

資源エネルギー庁 御中

令和2年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業

**技術革新等によるエネルギー需要の変化に対応した
特定事業者等及び特定荷主等のエネルギーの使用の
合理化の評価のあり方に関する調査報告書**

2021年3月31日

MRI 株式会社三菱総合研究所

サステナビリティ本部

はじめに

資源エネルギー庁では、特定事業者等及び特定荷主等における省エネルギーの取組の状況を把握するため、エネルギーの使用の合理化等に関する法律に基づき、定期報告書及び中長期計画書（以下「定期報告書等」という。）を受領している。

本事業では、これまで提出された定期報告書等に基づく原単位改善の分析を行った。

特に特定荷主等については分析に加え事業者ヒアリング調査等から、特定荷主等の評価の適切なあり方を検討するとともに、人手不足、働き方改革等、社会課題解決にも寄与する省エネ取組を推進していく観点から、AI・IoT等の先進的な省エネ取組の促進拡大に向けた新たな荷主評価制度の検討等を行い、特定荷主等の更なる省エネ取組を誘発するための仕組みを考察していくことを目的として実施した。

本報告書では1章で工場等の省エネ取組に関する分析を、2～4章で荷主の省エネ取組の評価のあり方等に関する検討を行った。

1章の工場等の省エネ取組に関する分析では、特定事業者（工場等）の時系列データにより事業者毎の原単位の評価に関する分析を行うとともに、今後定期報告書等のデータをさらに有効に活用する観点から、定期報告書等のデータから我が国の産業・業務部門における省エネ評価に関する分析を行う可能性を検討した。

2章では特定荷主の時系列データから原単位改善の経年変化状況を分析するとともに、中長期計画書の取組をテキストマイニングにより分類し省エネ最適事例を分析した。あわせて、荷主の省エネ取組を促すためにはエネルギー使用量の算定方法を改善していくことが必要であるため、使用量把握の精緻化や新たな算定方法の可能性等を検討した。

3章では現在の定期報告書等では評価しづらい多様な取組を把握し、評価する方法を検討した。また、2章と3章の検討をもとに、特定荷主向けに「省エネ最適事例の分析を踏まえた荷主の省エネ推進の取組の手引き」を作成した。

4章では特定荷主に対するエネルギー使用量に関するアンケート調査を実施するとともに、定期報告書等の分析結果を特定荷主にフィードバックし、今後情報提供するにあたってのご意見を伺った。

これらの検討により事業者の省エネ取組の現状と課題が浮かび上がりつつあるが、現状では原単位の変化率推移の根源的な要因や原単位の水準の活用可能性等さらに深掘する余地が残されている。ここで検討した内容を踏まえ、今後の制度見直しにつなげることも含めさらに検討を進めていく必要がある。

目次

1. 工場等の省エネ取組に関する分析	1
1.1 事業者毎の原単位の評価に関する分析	1
1.1.1 データベースの作成	1
1.1.2 使用されている分母の整理	8
1.1.3 原単位の水準、変化及びばらつき	19
1.1.4 エネルギー使用量と関係をもつ値の定性的分析	23
1.1.5 分母を変更した事業者に関する分析	32
1.1.6 中長期計画における削減予定量・率についての分析方法	37
1.2 我が国の産業・業務部門における省エネ評価に関する分析	39
1.2.1 国内既存エネルギー統計との比較結果を踏まえた集計方針の検討	39
1.2.2 国内既存エネルギー統計との比較結果を踏まえた検討	42
2. 荷主の省エネ取組に関する評価のあり方の検討	88
2.1 原単位改善の経年変化状況の分析	88
2.1.1 分析方法	88
2.1.2 分析結果	98
2.2 中長期計画書等から読み取れる省エネ最適事例の分析	141
2.2.1 文献調査	141
2.2.2 ヒアリング調査	142
2.2.3 中長期計画書の計画の分類	146
2.2.4 取組内容の整理を踏まえた手引きなどの作成	151
2.3 エネルギー使用量の算定方法に関する検討	152
2.3.1 課題の抽出	152
2.3.2 現行値への追加項目の検討	165
2.3.3 概算値の作成方法の検討	166
2.3.4 概算値の作成方法の整理	174
2.4 エネルギー使用量の精緻化に関する検討	186
2.4.1 輸送種類ごとの算定方法	186
2.4.2 算定方法に関する現状と課題	186
2.4.3 精緻化の可能性	202
3. 特定荷主の多様な取組の評価のあり方の検討	203
3.1 取組の抽出	203
3.1.1 中長期計画書の分析	203
3.1.2 文献調査	205
3.1.3 多様な取組の対象の抽出	208
3.2 効果算出方法の検討	210
3.2.1 ヒアリング調査	210
3.2.2 共同化などの効果算出方法	211
3.3 評価方法の検討	212
3.3.1 アンケート回答からの検証	212
3.3.2 評価方法の検討	213
4. 定期報告書等のフィードバックとアンケート調査の実施等	214
4.1 アンケート調査	214
4.1.1 実施方法	214

4.1.2 調査結果	215
4.2 定期報告書等のフィードバック	235
4.2.1 フィードバック資料の作成	235
4.2.2 フィードバック及び意見聴取の実施	235
4.2.3 フィードバック資料の改善の方向性	236
添付資料 1 荷主の省エネ取組導入の手引き	
添付資料 2 令和2年度特定荷主のエネルギー使用量算定に関する調査（調査票）	
添付資料 3 省エネ法（荷主）制度における定期報告内容に関するフィードバック資料	

目 次

図 1-1	Access のクエリ作成例	3
図 1-2	投入財と産出財の関係	8
図 1-3	銑鉄部門における石炭と他部門の相関係数.....	12
図 1-4	銑鉄部門におけるコークスと他部門の相関係数.....	12
図 1-5	銑鉄部門における A 重油と他部門の相関係数.....	13
図 1-6	銑鉄部門における事業用電力と他部門の相関係数.....	13
図 1-7	22.鉄鋼業の密接値内訳	14
図 1-8	40.インターネット付随サービス業の密接値内訳.....	15
図 1-9	58.飲食料品小売業の密接値内訳	15
図 1-10	08.設備工事業の密接値内訳	16
図 1-11	58.飲食料品小売業の原単位（加重平均値）の推移【密接値：面積（m2）】	19
図 1-12	58.飲食料品小売業の 5 年度間平均原単位変化の推移.....	20
図 1-13	16.化学工業小分類における原単位の事業者平均（加重平均）の推移.....	21
図 1-14	163.有機化学工業製品製造業の 5 年度間平均原単位変化の推移.....	22
図 1-15	原単位の構造	23
図 1-16	14.パルプ・紙・紙加工品製造業における密接値、エネルギー使用量及び原単 位の推移	27
図 1-17	16.化学工業における密接値、エネルギー使用量及び原単位の推移.....	28
図 1-18	21.窯業・土石製品製造業における密接値、エネルギー使用量及び原単位の推 移	29
図 1-19	22.鉄鋼業における密接値とエネルギー使用量の推移.....	30
図 1-20	56.各種商品小売業における密接値とエネルギー使用量の推移.....	32
図 1-21	22.鉄鋼業の密接値内訳事業者数（N=632）	33
図 1-22	40.インターネット付随サービス業の密接値内訳事業者数（N=9）	33
図 1-23	58.飲食料品小売業の密接値内訳事業者数（N=583）	34
図 1-24	08.設備工事業の密接値内訳事業者数（N=59）	34
図 1-25	全産業分類における S クラス事業者数の経年変化（2014～2018 年度）	46
図 1-26	大分類別 S クラス事業者数とその割合（2018 年度）	47
図 1-27	大分類の S クラス事業者数割合の 2014 年度との変化率（2014 年度=0）	48
図 1-28	2015 年度以降に S クラス事業者数の割合の増加傾向が見られた大分類の各年 度の S クラス事業者数の割合（2014～2018 年度）	49
図 1-29	2015～2018 年度の S クラス事業者数の割合が 10pt 以上減少した業種大分類 の各年度の S クラス事業者数の割合（2014～2018 年度）	50
図 1-30	製造業の中分類別 S クラス事業者数とその割合（2018 年度）	51
図 1-31	S クラス事業者数の 2014 年度との変化率（2014 年度=0）（2015～2018 年度）	52
図 1-32	S クラス事業者数割合が増加傾向の業種（製造業中分類）における各年度の S クラス事業者数の割合（2014～2018 年度）	53
図 1-33	S クラス事業者数割合が減少傾向の業種（製造業中分類）における各年度の S クラス事業者数の割合（2014～2018 年度）	54
図 1-34	取組によるエネルギー使用合理化期待効果（データセンター系）	59
図 1-35	その他の取組によるエネルギー使用合理化期待効果（データセンター系）	61
図 1-36	取組によるエネルギー使用合理化期待効果（31.輸送用機械器具製造業）	64
図 1-37	時間帯別電力使用量（2014～2018 年度）	67
図 1-38	電力使用量に占める平準化時間帯の割合（2014～2018 年度）	67
図 1-39	平準化時間帯の電力使用変化パターン別の使用量・シェアの分布（2018 年度 （対 2014 年度）	69

図 1-40	平準化時間帯使用量(対2014年度比)とシェアの推移(37 通信業(N=35))	70
図 1-41	平準化時間帯使用量(対2014年度比)とシェアの推移(62 銀行業(N=83))	70
図 1-42	平準化時間帯使用量(対2014年度比)とシェアの推移(16 化学工業(N=639))	71
図 1-43	電気需要平準化時間帯の使用量と電力量に占める割合の推移(46 航空運輸業(N=3))	71
図 1-44	石油等消費動態統計における複数の業の製品を製造している事業所 X の調査票の回答イメージ	79
図 1-45	定期報告書のエネルギー使用量のカバー率(2018 年度)	84
図 1-46	定期報告書のエネルギー使用量のカバー率(2014 年度)	85
図 1-47	定期報告書のカバー率と事業所あたりのエネルギー消費量の比較	87
図 2-1	交差妥当化の流れ(概略図)	94
図 2-2	【A】原単位分母の種類が原因で評価ができないパターン(例)	97
図 2-3	【B】算定方法が原因で評価ができないパターン(例)	98
図 2-4	【C】取組内容と原単位分母の組合せで原単位が悪化する可能性があるパターン(例)	98
図 2-5	輸送モード別のエネルギー使用量の推移(5 年度間連続提出かつ定期報告書第 1 表データが存在する事業者のみ)	100
図 2-6	算定方法別のエネルギー使用量の推移(5 年度間連続提出かつ定期報告書第 1 表データが存在する事業者のみ)	101
図 2-7	算定方法別のエネルギー使用量の推移(5 年度間連続提出かつ 5 年度とも主たる算定方法「燃料法」の事業者のみ)	101
図 2-8	算定方法別のエネルギー使用量の推移(5 年度間連続提出かつ 5 年度とも主たる算定方法「燃費法」の事業者のみ)	102
図 2-9	算定方法別のエネルギー使用量の推移(5 年度間連続提出かつ 5 年度とも主たる算定方法「トンキロ法」の事業者のみ)	102
図 2-10	主な業種別の 1 事業者あたりのエネルギー使用量の推移(5 年度間連続提出かつ業種が不変の事業者のみ)	104
図 2-11	主な業種別のモーダルシフト率の推移(5 年度間連続提出かつ業種が不変の事業者のみ、エネルギー使用量による加重平均値)	104
図 2-12	主な業種別の 1 事業者あたりの輸送量トンキロの推移(5 年度間連続提出かつ業種が不変かつ原単位分母がトンキロで不変の事業者のみ)	105
図 2-13	2014 年度実績を 100 とした場合の原単位の推移(5 年度間連続提出かつ原単位分母の種類が不変の事業者のみ、単純平均値)	106
図 2-14	主な業種別の原単位の推移(5 年度間連続提出かつ業種及び原単位分母が「トンキロ」で不変の事業者のみ、原単位分母(トンキロ)による加重平均値)	107
図 2-15	主な業種別の算定方法の内訳(2018 年度実績、エネルギー使用量ベース)	108
図 2-16	主な業種別の輸送モードの内訳(2018 年度実績、エネルギー使用量ベース)	108
図 2-17	主な業種別の原単位分母の種類を選定状況(2018 年度実績、事業者数ベース)	109
図 2-18	発産業業種別流動ロットによる製造業に属する業種中分類の分類	110
図 2-19	自家輸送・委託輸送別のエネルギー使用量の算定方法の内訳(2018 年度実績、定期報告書第 1 表の件数ベース)	111
図 2-20	委託輸送の輸送形態別のエネルギー使用量の算定方法の内訳(2018 年度実績、定期報告書第 1 表の件数ベース)	112
図 2-21	原単位分母階級別のエネルギー使用量の算定方法の内訳(2018 年度実績、原単位分母「トンキロ」、エネルギー使用量ベース)	113

図 2-22	原単位分母の水準と原単位の水準の関係（2018年度実績、原単位分母「トンキロ」）	114
図 2-23	2014年度実績を100とした場合の原単位分母階級別の原単位の推移（5年度間連続で原単位分母「トンキロ」の事業者のみ、単純平均値）	114
図 2-24	主たる算定方法別の平均原単位変化の分布（2018年度実績）	115
図 2-25	主たる算定方法別の原単位変化の推移（5年度間連続提出かつその間主たる算定方法が不変の事業者のみ、単純平均値）	116
図 2-26	主たる算定方法が燃費法の事業者における燃費実測値適用・見なし値適用別の平均原単位変化の分布（2018年度実績）	117
図 2-27	主たる算定方法がトンキロ法の事業者における燃費実測値適用・見なし値適用別の平均原単位変化の分布（2018年度実績）	117
図 2-28	実測値適用・見なし値適用別の原単位変化の推移（5年度間連続提出かつその間主たる算定方法及び見なし値適用・不適用が不変の事業者のみ）	118
図 2-29	原単位分母の種類別の平均原単位変化の分布（2018年度実績）	119
図 2-30	原単位分母の種類別の原単位変化の推移（5年度間連続提出かつその間原単位分母の種類が不変の事業者のみ）	120
図 2-31	原単位分母「トンキロ」の事業者における主たる算定方法別の原単位変化の推移（5年度間連続提出かつその間主たる算定方法及び原単位分母の種類が不変の事業者のみ）	121
図 2-32	原単位分母「重量」の事業者における主たる算定方法別の原単位変化の推移（5年度間連続提出かつその間主たる算定方法及び原単位分母の種類が不変の事業者のみ）	121
図 2-33	原単位分母「金額」の事業者における主たる算定方法別の原単位変化の推移（5年度間連続提出かつその間主たる算定方法及び原単位分母の種類が不変の事業者のみ）	122
図 2-34	エネルギー使用量に占めるトンキロ法の割合の増減別の原単位変化の推移（5年度間連続提出事業者のみ）	123
図 2-35	化学工業におけるエネルギー使用量に占めるトンキロ法の割合の増減別の原単位変化の推移（5年度間連続提出かつ業種不変の事業者のみ）	123
図 2-36	食料品製造業におけるエネルギー使用量に占めるトンキロ法の割合の増減別の原単位変化の推移（5年度間連続提出かつ業種不変の事業者のみ）	124
図 2-37	モーダルシフト率の増減別の原単位変化の推移（5年度間連続提出事業者のみ）	124
図 2-38	化学工業におけるモーダルシフト率の増減別の原単位変化の推移（5年度間連続提出かつ業種不変の事業者のみ）	125
図 2-39	食料品製造業におけるモーダルシフト率の増減別の原単位変化の推移（5年度間連続提出かつ業種不変の事業者のみ）	125
図 2-40	（2015年度～2018年度）定期報告書 第7表 輸送距離・ルート最適化に関する設問	129
図 2-41	（2019年度）定期報告書 第7表 輸送距離・ルート最適化に関する設問	129
図 2-42	採用している算定方法や原単位分母の種類では評価できない計画内容の記載件数	130
図 2-43	計画内容の計画分類推移（教師用データを用いた分析結果）	133
図 2-44	教師用データと元来の分類結果の比較	133
図 2-45	計画分類別件数の値推移	135
図 2-46	計画分類別件数の割合推移	135
図 2-47	計画分類別合理化期待効果の値推移	137
図 2-48	計画分類別合理化期待効果の内訳推移	137
図 2-49	箱ひげ図の凡例	139
図 2-50	計画分類と合理化期待効果率の関係（2019年度）	139

図 2-51	計画分類と対前年度比原単位変化率の関係(2018 年度中長期計画書対 2019 年度定期報告書)	140
図 2-52	エネルギー使用量算定に係る各種係数の利用状況.....	159
図 2-53	改良トンキロ法の回帰式の作成の流れ	163
図 2-54	改良トンキロ法の更新の考え方のイメージ.....	171
図 2-55	統計調査の回答者の重複イメージ	172
図 2-56	自動車燃料消費量調査による燃費の推移 (2010 年度を 1 とした場合の変化)	179
図 2-57	2019 年の試算値と現行値などによる原単位の試算結果の比較.....	181
図 2-58	車両重量と最大積載量の関係	183
図 2-59	2019 年の実車積載率による試算値と現行値などによる原単位の試算結果の比較	184
図 2-60	自動車燃料消費量調査の調査票 (第 1 号様式 営業用貨物自動車調査票)	185
図 2-61	自家輸送・委託輸送別のエネルギー使用量の算定方法の内訳 (2018 年度実績、定期報告書第 1 表のエネルギー使用量熱量 GJ ベース)	186
図 2-62	省エネ取組を精緻に評価する上で必要なステップフロー.....	196
図 2-63	輸送事業者からのデータ提供があれば、燃料法・燃費法に移行できる特定荷主の割合	198
図 2-64	燃料法・燃費法の採用が困難でない特定荷主の、省エネ取組効果 エネルギー使用量算定結果への反映度合	199
図 2-65	燃料法・燃費法のみを採用した特定荷主の、省エネ取組効果 エネルギー使用量算定結果への反映度合.....	201
図 4-1	輸送種類毎の算定方法割合	215
図 4-2	輸送種類別のエネルギー使用量割合平均	216
図 4-3	算定方法別のエネルギー使用量割合平均	217
図 4-4	輸送種類毎の省エネ取組の実施状況	219
図 4-5	省エネ取組効果 エネルギー使用量算定結果への反映度合	220
図 4-6	燃費の向上 具体的な取組内容	221
図 4-7	燃費の向上 効果の把握方法	222
図 4-8	輸送種類毎の燃料法・燃費法の採用が困難な理由.....	224
図 4-9	燃料法・燃費法への移行に入手必要なデータ.....	225
図 4-10	主な取組項目における実施状況	227
図 4-11	主な取組項目における削減効果の算出状況 (再掲)	229
図 4-12	主な取組項目における削減効果の算出不可理由.....	230
図 4-13	主な取組項目における削減効果の算定データが入手できない理由.....	231
図 4-14	輸送種類別のエネルギー使用量割合平均 (アンケート対定期報告書)	233
図 4-15	算定方法別のエネルギー使用量割合平均 (アンケート対定期報告書)	234

表目次

表 1-1	構成受領データ一覧	1
表 1-2	Access テーブル一覧	3
表 1-3	業種別ファイル一覧	4
表 1-4	業種別ファイルの構造	5
表 1-5	データクリーニングの観点	6
表 1-6	密接値の対照表	7
表 1-7	産出財と投入財の密接値の例	8
表 1-8	製造業と商業の産業間取引	10
表 1-9	エネルギー投入額に対する各部門の金額比率	11
表 1-10	14.パルプ・紙・紙加工品製造業におけるエネルギー使用量と密接な関係を持つ値	17
表 1-11	16.化学工業におけるエネルギー使用量と密接な関係を持つ値	17
表 1-12	21.窯業・土石製品製造業におけるエネルギー使用量と密接な関係を持つ値	18
表 1-13	22.鉄鋼業におけるエネルギー使用量と密接な関係を持つ値	18
表 1-14	58.飲食品小売業の5年度間平均原単位変化の事業者平均値の推移	21
表 1-15	有機化学工業製品製造業の5年度間平均原単位変化の事業者平均値の推移	23
表 1-16	原単位変動パターン	25
表 1-17	特定-5表と特定-9表の記載と変動パターンが合致した例（14.パルプ・紙・紙加工品製造業）（14.パルプ・紙・紙加工品製造業）	27
表 1-18	特定-5表と特定-9表の記載と変動パターンが合致した例（16.化学工業）	28
表 1-19	特定-5表と特定-9表の記載と変動パターンが合致した例（21.窯業・土石製品製造業）（21.窯業・土石製品製造業）	29
表 1-20	特定-5表と特定-9表の記載と変動パターンが合致した例（22.鉄鋼業）	30
表 1-21	特定-5表と特定-9表の記載と変化パターンが合致した例（56.各種商品小売業）	31
表 1-22	密接値の変更	35
表 1-23	140.管理，補助的経済活動を行う事業所の密接値変更	36
表 1-24	165.医薬品製造業の密接値変更	36
表 1-25	229.その他の鉄鋼業の密接値変更	36
表 1-26	省エネ法定期報告書等と国内既存のエネルギー統計・調査の比較	40
表 1-27	省エネ法定期報告書特有の集計区分の整理	41
表 1-28	省エネ法定期報告書のみで把握可能な新規性のある報告内容	42
表 1-29	業種（大分類）別事業者クラス別の事業者数	44
表 1-30	業種（製造業中分類）別事業者クラス別の事業者数	45
表 1-31	大分類の評価対象事業者数に占める S クラス事業者数割合（2014～2018年度）	48
表 1-32	製造業の業種（中分類）別の評価対象事業者数に占める S クラス事業者割合（2014～2018年度）	52
表 1-33	中長期計画作成指針項目（「専ら事務所」）と中長期計画書の取組内容の対応関係（具体の分類例_データセンター系）	56
表 1-34	中長期計画作成指針項目を用いた分類結果（専ら事務所）	57
表 1-35	中長期計画作成指針項目を用いた分類結果（データセンター系）	58
表 1-36	取組項目別の省エネ効果（データセンター系）	60
表 1-37	その他の取組の省エネ効果（データセンター系）	61
表 1-38	中長期計画作成指針項目を用いた分類結果（31.輸送用機械器具製造業）	63
表 1-39	取組項目別の省エネ効果（31.輸送用機械器具製造業）	65

表 1-40	平準化時間帯の電力使用変化パターン	68
表 1-41	省エネ法定期報告書の集計対象	72
表 1-42	総合エネルギー統計の作成に用いている統計一覧.....	74
表 1-43	総合エネルギー統計と定期報告書の比較対応表.....	76
表 1-44	自家用発電や自家用蒸気以外にもエネルギー転換した上で使用している燃料 の総合エネルギー統計での業種.....	78
表 1-45	従来手法と差推定の考え方に基づく集計手法.....	80
表 1-46	差推定に基づく新たな集計手法と事業所類型.....	80
表 1-47	カバー率推計時の調整方針	83
表 1-48	総合エネルギー統計（エネバラ）と比較した省エネ法定期報告書のカバー率 （大分類別）（2018年度値）	86
表 2-1	データベースのシート構成	88
表 2-2	原単位分母の対照表	90
表 2-3	主たる算定方法別の事業者数の推移	90
表 2-4	付表区分単位での見なし値適用の判定方法.....	91
表 2-5	事業者単位での見なし値適用の判定方法	91
表 2-6	主たる算定方法及び見なし値適用・不適用別の事業者数の推移.....	91
表 2-7	（参考）中長期計画書 省エネ対策の計画内容の記載欄.....	93
表 2-8	原単位改善に大きく影響を与え得る因子	96
表 2-9	算定方法・原単位分母の種類に応じた省エネ取組効果の評価可能性の整理..	97
表 2-10	定期報告書の提出件数の推移	99
表 2-11	主な業種における定期報告書の提出件数の推移.....	99
表 2-12	1事業者あたりエネルギー使用量の推移.....	103
表 2-13	1事業者あたりエネルギー使用量の推移（5年度間連続提出事業者のみ）	103
表 2-14	1事業者あたり輸送量トンキロの推移（5年度間連続提出かつ原単位分母「ト ンキロ」の事業者のみ）	105
表 2-15	原単位の推移（5年度間連続提出かつ原単位分母の種類が不変の事業者のみ、 単純平均値）	106
表 2-16	流動量の大小による分類ごとの事業者数・エネルギー使用量・原単位分母及 び原単位（2018年度実績、原単位分母「トンキロ」の製造業事業者のみ） ..	110
表 2-17	定期報告書第1表の記載内容に基づく輸送形態の判定方法.....	112
表 2-18	主たる算定方法別の平均原単位変化の平均値・中央値・標準偏差（2018年度 実績）	115
表 2-19	実測値適用・見なし値適用別の平均原単位変化の平均値・中央値・標準偏差 （2018年度実績）	118
表 2-20	原単位分母の種類別の平均原単位変化の平均値・中央値・標準偏差（2018年 度実績）	119
表 2-21	原単位分母の種類を変更した主な事例（5年度間連続提出事業者のみ） ..	126
表 2-22	原単位分母の種類を変更した理由の例	126
表 2-23	検索対象となる特定荷主数	127
表 2-24	検索に用いたキーワード	127
表 2-25	第6表イ 採用している算定手法では評価できない取組内容.....	128
表 2-26	第6表ロ 採用している算定手法では評価できない取組内容.....	128
表 2-27	第8表 採用している算定手法では評価できない取組内容.....	129
表 2-28	中長期計画書に記載された採用している算定手法や原単位分母の種類では評 価できない計画内容.....	131
表 2-29	教師用データ 交差妥当化の出力結果	131
表 2-30	実質合致数の把握結果	132
表 2-31	教師用データの推測精度	132
表 2-32	合理化期待効果率の中央値	139

表 2-33	収集した事例のサンプル	141
表 2-34	文献調査の分析結果	142
表 2-35	ヒアリング調査の対象事業者	143
表 2-36	取組内容の分析結果（削減率が10%以上を見込んでいる計画）	146
表 2-37	取組内容の分析結果（削減率が10%以上を見込み期待値が大きな計画） ..	148
表 2-38	取組内容の分析結果（エネルギー使用合理化期待効果が1,000kl以上の計画）	149
表 2-39	取組内容の分析結果（エネルギー使用合理化期待効果が1,000kl/年以上または、削減率10%以上の計画）	150
表 2-40	今後も取組が期待される主な取組項目	151
表 2-41	代表的な最大積載量と積載率に応じた標準原単位の算出例	153
表 2-42	平均積載率（積載率が不明な場合）の原単位と標準燃費	153
表 2-43	改良トンキロ法の原単位のこれまでの検討の経緯	154
表 2-44	代表的な最大積載量と積載率に応じた標準原単位の算出例	155
表 2-45	改良トンキロ法原単位の算出結果（2005～2009年度データ）	156
表 2-46	現行と2005～2009年度データの算定結果による改良トンキロ法の原単位の比較	157
表 2-49	内航船舶統計による原単位の推移	158
表 2-50	エネルギー使用量の算定に用いるデータの状況	159
表 2-51	エネルギー使用量精緻化の課題	160
表 2-52	みなし値の課題や改善方法に係る意見	161
表 2-53	原単位に係る課題と今後の検討の方向性	161
表 2-54	自動車輸送統計の調査項目の変更状況	164
表 2-55	概算値作成の対象の抽出結果	167
表 2-56	概算値などの作成の可能性	168
表 2-57	最大積載重量別保有車両数	170
表 2-58	営業用貨物車台数に占めるけん引車の割合の試算結果	170
表 2-59	低燃費車の構成比	171
表 2-60	改良トンキロ法の原単位の精緻化の可能性の整理	172
表 2-61	概算値などの作成の考え方の整理	173
表 2-62	エコドライブ等の実施による効果の例	174
表 2-63	グリーン経営認証取得による効果	175
表 2-64	東京都の特定低公害・低燃費車の条件（車両総重量3.5トン超の乗合自動車及び貨物自動車（軽油））	175
表 2-65	東京都の対象車両の型式例（貨物車で1,043の型式が特定されている） ..	176
表 2-66	車両の初度登録年が把握できる資料例	177
表 2-67	車両の燃費一覧の資料例	177
表 2-68	自動車燃料消費量調査による燃費の推移	179
表 2-69	燃費の試算結果	180
表 2-70	自動車輸送統計年報と自動車燃料消費量調査の統計から抽出・産出した燃費データ等	180
表 2-71	自動車輸送統計から算出した実車時の積載率等	182
表 2-72	燃料消費率試験の試験条件で示された車両重量と最大積載量	182
表 2-73	実車時の平均積載率と燃費推計値等	183
表 2-74	ヒアリング調査の対象事業者	187
表 2-75	ヒアリング調査結果の要約	188
表 2-76	省エネ取組事例の詳細	189
表 2-77	トンキロ法、燃費法、燃料法の採用背景	190
表 2-78	省エネ取組の効果を、中長期計画書・定期報告書へ記載する上での課題 ..	191
表 2-79	精緻な算定方法への移行可能性	191

表 2-80	エネルギー使用量算定方法、その他本制度に関する要望等.....	192
表 2-81	省エネ取組事例	192
表 2-82	トンキロ法、燃費法、燃料法の採用背景.....	193
表 2-83	省エネ取組の効果を、中長期報告書・定期報告書へ記載する上での課題..	194
表 2-84	精緻な算定方法への移行可能性	194
表 2-85	エネルギー使用量算定方法、その他本制度に関する要望等.....	195
表 3-1	評価が困難とした中長期計画書の記載内容の整理.....	203
表 3-2	中長期計画書でのエネルギー使用合理化期待効果が大きい事例.....	204
表 3-3	主な取組事例と算定方法の課題の整理	205
表 3-4	判断基準に示されていない取組事例の整理.....	207
表 3-5	文献調査によって得られた取組事例で評価が困難な対策事例の抽出状況....	208
表 3-6	評価方法の検討の方向性	213
表 4-1	アンケート及び定期報告書の集計区分	232

1. 工場等の省エネ取組に関する分析

1.1 事業者毎の原単位の評価に関する分析

原単位分母の使用状況や原単位の水準、変動の要因、事業者の取組効果等を把握するため、定期報告書におけるエネルギー使用量や密接な関係を持つ値、原単位の改善・悪化要因及び中長期計画書における計画内容及びエネルギー使用合理化期待効果等をもとに分析を行った。

その際、経年変化状況の分析は直近5年度間（2015年度提出（2014年度実績）～2019年度提出分（2018年度実績））。以下、実績年度（西暦）表記とする）のデータをもとに行い、分析を踏まえ、業種や算定方法等について類似傾向のある分類を整理し、原単位やその変化率について考察を行った。

なお、2019年度の結果についての分析、考察は、本調査事業とは別途進められていた2019年度定期報告書等のパンチ入力スケジュールの都合により実施しなかった。

1.1.1 データベースの作成

(1) 5年度分のデータの統合

定期報告書及び中長期計画書のパンチ入力データについて、5年度分のデータを一体的に管理するため、Microsoft Access（以下「Access」と言う）及びMicrosoft Excel（以下「Excel」と言う）を用いてデータベースを構築した。

まず初めに5年度分のデータを紐づけるため、資源エネルギー庁より提供いただいた定期報告書、中長期計画書のデータ（Excel）のうち、本業務で分析を行うデータをAccessに取り込み、テーブル（年度別のExcelデータを取込んだもの）を作成した。資源エネルギー庁より受領したExcelデータは以下のとおりである。

表 1-1 構成受領データ一覧

種類	シート	項目
定期報告書 (2014～2018 年度)	特定	・ ユニークID、特定事業者番号、特定排出者番号、事業者の名称、主たる事業、細分類番号、年度 ・ 特2表、特3-1表、特3-2表、特4-1表、特4-2表 ・ 特5-1表、特5-2表、特6表、特7表、特8表、特9-1表、特9-2表、特12表
	特定管理	・ ユニークID、特定事業者番号 ※左記以外は空欄
	総括	・ ユニークID、認定管理統括事業者番号、認定管理統括事業者の名称、管理関係事業者番号、管理関係事業者の名称
	その他燃料	・ ユニークID、特定事業者番号、事業者内通番、燃料名称、単位、使用量、使用量GJ、販売量、販売量GJ、特定区分
	J3-1	・ 特3-1表の一部
	J3-2	・ 特3-2表の一部
	J-7	・ 特7表の一部
	J-7-2	・ 特7表の一部
	J9-3	・ 特9-3表の一部
	J9-4	・ 特9-4表の一部

種類	シート	項目
	J10	・ 特 10 表の一部
	J11	・ 特 11 表の一部
	J12-1	・ 特 12-1 表の一部
	J12-2	・ 特 12-2 表の一部
	J12-6	・ 特 12-6 表の一部
中長期計画書(2014～2018 年度)	【2014～2017 年度】 ・ 事業者名、事業者番号、分類コード(過年度業務で対策を分類)、エネルギー使用合理化期待効果 ・ 分類コード表 【2018 年度】 ・ ユニーク ID、事業者番号、事業者名、主たる事業所(細分類番号)、計画期間開始年・終了年、その他エネルギー使用の合理化に関する事項(自由記述) ・ 計画内容(自由記述)、該当する工場等(自由記述)、エネルギー使用合理化期待効果、実施時期開始年・終了年 ※ 2014～2017 年度は計画内容(自由記述)なしで分類コードのみ、2018 年度は計画内容(自由記述)ありで分類コードなし	

注) 網掛けシート(判断基準のベンチマークの状況に関する参考情報、エネルギー管理指定工場等一覧、二酸化炭素の温室効果ガス算定排出量、国内認証排出削減量、海外認証排出削減量等)は本業務の分析対象外のため、Access で取り込みを行っていない。

なお、業種別に分析を行うため、複数業種の事業を行っている事業者の「生産数量又は建物延床面積その他エネルギーの使用量と密接な関係をもつ値」(以下「密接値」と言う)については、当該事業者のエネルギー使用量合計に占める当該事業のエネルギー使用量で按分してから Access に取り込むこととした。

5 年度分の事業者データは紐づけができるよう、事業者ごとに固有の番号(以下「ユニーク ID」という。)が付与されている。しかしユニーク ID は 1 事業所 1 ID のため、複数事業を実施している場合がある。このため、ユニーク ID を 8 桁とし、その後に特定-第 3 表の通番(事業ごとの番号)を 3 桁として追加して紐づけ用 ID を作成し、業種ごとの分析ができるようにした。

なお、通番は年度ごとに変更になる可能性があるため、業種分類コード(細分類番号)も合わせて確認するとともに、業種別の分析を行う際に目視で確認を行うことで、紐づけ後に修正ができるよう留意した。

例) ユニーク ID が 888 の事業者が、3 つの事業を行っている場合

00000888001 : ユニーク ID888 の事業者の●●事業の紐づけ用 ID

00000888002 : ユニーク ID888 の事業者の△△事業の紐づけ用 ID

00000888003 : ユニーク ID888 の事業者の××事業の紐づけ用 ID

※上記とともに業種分類コードも合わせて紐づけ、紐づけ後再度確認し修正がある場合は番号を修正。

また、事業者によっては年度により提出していない場合、新規で提出する場合があるため、紐づけ用 ID は、年度横断の和集合とした。Excel で取り込んで作成した Access テーブル一覧は以下のとおりである。

表 1-2 Access テーブル一覧

テーブル名	データ
T_定期報告書_2014	2014 年度の定期報告書
T_定期報告書_2015	2015 年度の定期報告書
T_定期報告書_2016	2016 年度の定期報告書
T_定期報告書_2017	2017 年度の定期報告書
T_定期報告書_2018	2018 年度の定期報告書
T_中長期(2014)	2014 年度提出の中長期計画書
T_中長期(2015)	2015 年度提出の中長期計画書
T_中長期(2016)	2016 年度提出の中長期計画書
T_中長期(2017)	2017 年度提出の中長期計画書
T_中長期(2018)	2018 年度提出の中長期計画書
T_2014_SABC	2014 年度のクラス分け評価
T_2015_SABC	2015 年度クラス分け評価
T_2016_SABC	2016 年度クラス分け評価
T_2017_SABC	2017 年度クラス分け評価
T_2018_SABC	2018 クラス分け評価
T_ID 一覧	紐づけ用 ID(ユニーク ID8 桁 + 特定-第 3 表通番 3 桁) ※業種分類コードも合わせて確認

次に、紐づけ用 ID をキーとし、複数のテーブルから指定したデータを取り出して 1 つのテーブルのように並べ替えや抽出などが行えるようにするためのクエリを作成した。その後、データクリーニングや分析を行うため、クエリで 5 年度分の分析で用いるデータを結合して Excel に出力した。クエリ作成例は以下のとおりである。

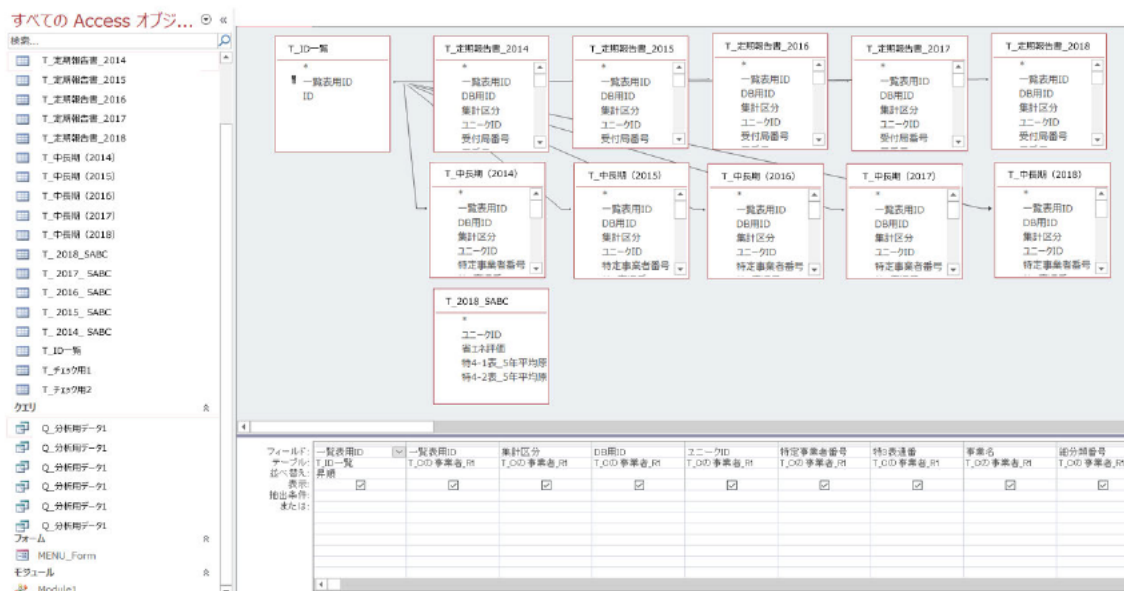


図 1-1 Access のクエリ作成例

本業務で取り扱う特定事業者数は約 12,000 で、5 年度分かつ複数の項目が存在するため、Excel のファイル容量が大きく関数等を用いて分析することが難しい。このため、業種別に分割した 5 年度分のデータファイル (Excel) を作成した。業種別ファイル一覧と各

ファイルの構造は以下のとおりである。

表 1-3 業種別ファイル一覧

01	農業	50	各種商品卸売業
02	林業	51	繊維・衣服等卸売業
03	漁業（水産養殖業を除く）	52	飲食料品卸売業
04	水産養殖業	53	建築材料、鉱物・金属材料等卸売業
05	鉱業、採石業、砂利採取業	54	機械器具卸売業
06	総合工事業	55	その他の卸売業
07	職別工事業（設備工事業を除く）	56	各種商品小売業
08	設備工事業	57	織物・衣服・身の回り品小売業
09	食料品製造業	58	飲食料品小売業
10	飲料・たばこ・飼料製造業	59	機械器具小売業
11	繊維工業	60	その他の小売業
12	木材・木製品製造業（家具を除く）	61	無店舗小売業
13	家具・装備品製造業	62	銀行業
14	パルプ・紙・紙加工品製造業	63	協同組織金融業
15	印刷・同関連業	64	貸金業、クレジットカード業等非預金信用機関
16	化学工業	65	金融商品取引業、商品先物取引業
17	石油製品・石炭製品製造業	66	補助的金融業等
18	プラスチック製品製造業（別掲を除く）	67	保険業（保険媒介代理業、保険サービス業を含む）
19	ゴム製品製造業	68	不動産取引業
20	なめし革・同製品・毛皮製造業	69	不動産賃貸業・管理業
21	窯業・土石製品製造業	70	物品賃貸業
22	鉄鋼業	71	学術・開発研究機関
23	非鉄金属製造業	72	専門サービス業（他に分類されないもの）
24	金属製品製造業	73	広告業
25	はん用機械器具製造業	74	技術サービス業（他に分類されないもの）
26	生産用機械器具製造業	75	宿泊業
27	業務用機械器具製造業	76	飲食店
28	電子部品・デバイス・電子回路製造業	77	持ち帰り・配達飲食サービス業
29	電気機械器具製造業	78	洗濯・理容・美容・浴場業
30	情報通信機械器具製造業	79	その他の生活関連サービス業
31	輸送用機械器具製造業	80	娯楽業
32	その他の製造業	81	学校教育
33	電気業	82	その他の教育、学習支援業
34	ガス業	83	医療業
35	熱供給業	84	保健衛生
36	水道業	85	社会保険・社会福祉・介護事業
37	通信業	86	郵便局
38	放送業	87	協同組合（他に分類されないもの）
39	情報サービス業	88	廃棄物処理業
40	インターネット附随サービス業	89	自動車整備業
41	映像・音声・文字情報制作業	90	機械等修理業（別掲を除く）
42	鉄道業	91	職業紹介・労働者派遣業
43	道路旅客運送業	92	その他の事業サービス業
44	道路貨物運送業	93	政治・経済・文化団体
45	水運業	94	宗教
46	航空運輸業	95	その他のサービス業
47	倉庫業	97	国家公務
48	運輸に附帯するサービス業	98	地方公務

注) 「49.郵便業（信書便事業を含む）」は1社のみのため、「96.外国公務」、「99.分類不能の産業」は分析困難のため対象外とした。

表 1-4 業種別ファイルの構造

シート名	種類		データ項目	シートの説明
	分析用	データ		
纏め			<ul style="list-style-type: none"> 密接値別のエネルギー使用量の推移、事業者数の推移(表・グラフ) 密接値別の原単位の推移(平均値(加重・算術)、最大値、最小値、標準偏差、中央値)(表・グラフ) 密接値の変更状況(表・グラフ) 	
分母変化	●		<ul style="list-style-type: none"> 密接値の変更有無、変更の傾向を分析するためのシート。 変更前と変更後の密接値を算出(表・グラフ) 	
変化率(1)	●		<ul style="list-style-type: none"> 原単位の推移、5年度間平均原単位変化の推移、クラス分けの推移、5年度間平均原単位変化期待値相当及び5年度間平均原単位変化の散布図を算出、作成するためのシート 密接値上位3つについてそれぞれシートを分けて算出(表・グラフ) 	
変化率(2)	●			
変化率(3)	●			
期待率		●	<ul style="list-style-type: none"> ユニークID、エネルギー使用量、計画(中長期計画における削減期待量)、期待率(エネルギー使用量に占める削減期待量の割合、削減実績) 	<ul style="list-style-type: none"> データのみ(2014~2018のデータ)
中長期		●	<ul style="list-style-type: none"> 各種ID、業種分類(中分類2桁、小分類4桁)、効果kL/y、効果年数、効果の配分・展開(効果年数に応じて配分) 	<ul style="list-style-type: none"> データのみ(2014)
2018		●	定期報告書データ <ul style="list-style-type: none"> 各種ID、事業名、業種分類(中分類2桁、小分類4桁) 正味エネルギー量(原油換算kl)、生産数量、単位換算係数、生産数量(名称)、生産数量単位、原単位、単位換算 生産数量(名称)、生産数量(名称・精査後) 原単位(事業者記載)、原単位(再計算) 	<ul style="list-style-type: none"> 左記データをもとに、密接値毎のエネルギー使用量、事業者数の集計(密接値は上位3つを基本とする) 密接値毎の平均(加重・算術)、最大値、最小値、標準偏差、中央値、変動係数、相関係数等の基本統計量を算出。
2017		●		
2016		●		
2015		●		
2014		●		
SABC 纏め(COPY)	●		<ul style="list-style-type: none"> ユニークID、5年平均原単位変化、クラス(クラス分け評価) 	<ul style="list-style-type: none"> データのみ(2014~2018のデータ)
2018 特1		●	定期報告書データ <ul style="list-style-type: none"> DB用ID(紐づけ用ID) ユニークID 受付局番号、局番号、提出方法 特定区分、特定事業者番号、特定排出者番号、事業者の名称、主たる事業、細分類番号、年度 特5-1表_イ、口記入の有無 特5-2表_ハ、ニ記入の有無 第9-1表_記入の有無 第9-2表_記入の有無 	<ul style="list-style-type: none"> データのみ
2017 特1		●		
2016 特1		●		
2015 特1		●		
2014 特1		●		

注) シート名が太字のものは関数入り。

(2) データクリーニングの実施

業種別データベースを作成後、以下の観点でデータのクリーニングを実施した。また、明らかな記載ミスであり修正が可能な場合は、データの修正を実施した。

表 1-5 データクリーニングの観点

種類	クリーニングの観点
定期報告書	<ul style="list-style-type: none">※ 密接値の種類や桁の表記<ul style="list-style-type: none">➤ 事業者が記載した密接値の名称は自由記述であり、このままでは集計・分析を行うことができないため、表 1-6 に示す対照表をもとに分析用密接値を設定した。※ 原単位分母の単位の統一<ul style="list-style-type: none">➤ 同じ「t」や「m²」、「円」でも、「t、千 t、万 t」、「m²、千 m²、万 m²」など単位が異なる。このため、密接値別で分析ができるよう最小単位で統一した(千 t、万 t は、密接値に 1,000、10,000 を乗じて変換)。➤ 記載内容に基づき表 1-6 に示す考え方でその種類を類型化。
中長期計画書	<ul style="list-style-type: none">※ エネルギー使用合理化期待効果<ul style="list-style-type: none">➤ 「約〇」、「検討中」、のように文字列が入っているものは、文字列部分を削除した。➤ 複数の数値が記載されているが、複数計画の合計値なのか判断がつかない場合や数値が〇〇-△△-××といったコードのようなものになっている場合、判断がつかないため効果の記載は無効とした。

表 1-6 密接値の対照表

密接値(分析用)	密接値(定期報告書における記載)
生産量(t)	生産量、生産数量、製造量、出荷量、加工量、販売量、仕上げ、製品量 など ※いずれも「t」
生産量(枚)	生産量、生産数量、製造量、出荷量、加工量、販売量、仕上げ、製品量など ※いずれも「枚」
生産量(個)	生産量、生産数量、製造量、出荷量、加工量、販売量、仕上げ、製品量 など ※いずれも「個」
生産量(m ²)	生産量、生産数量、製造量、出荷量、加工量、販売量、仕上げ、製品量 など ※いずれも「m ² 」
生産量(m ³)	生産量、生産数量、製造量、出荷量、加工量、販売量、仕上げ、製品量 など ※いずれも「m ³ 」
人数	従業員数、人員、従業員数、勤務人数、利用人数 など
時間	利用時間、操業時間、就業時間、労働時間、時間 など
売上高(円)	売上高、生産高、生産額、生産高、販売高、販売額、出荷額 など ※いずれも「円」
付加価値(円)	付加価値、付加価値額、付加価値生産高、粗付加価値額、内製付加価値、付加価値生産額、加工高、加工費、加工料、売上 - 材料費 など ※いずれも「円」
面積(m ²)	延床面積、面積、床面積、敷地面積、建物面積、面積延床、延べ床面積、貸室面積など ※いずれも「m ² 」
面積(m ²)×時間(h)	延床面積×営業時間、延床面積×利用時間、床 m ² ×営業 hr、 など
面積(m ²)×時間(日)	延床面積×営業日数、延床面積×営業日、売場面積×営業日数、延べ床面積×営業日数、面積×営業日 など
電力量(kWh)	UPS 使用電力量、CPU 電力量、サーバ総消費電力、IT 機器電力、IT 機器等消費電力、IT 機器の電力量など ※いずれも「kWh」
電力量(L)	IT 使用量、IT 電力量原油換算、IT 機器で使用する電力量、IT 機器エネルギー使用量、IT 機器消費電力原油換算、UPS 使用量 など ※いずれも「kWh」
面積(m ²)×電力量(MWh)	延床面積×使用電力量、面積×サーバ総消費電力 など
取扱量・収容能力(t)	収容、取扱量、入在庫量、取扱高、入在庫数、設備能力、収容能力など ※いずれも「t」

1.1.2 使用されている分母の整理

(1) 企業の生産関数及び費用関数並びに産業連関業に関する考察

事業者や業種におけるエネルギーと密接な関係を持つ値の相違やその影響について分析を行うに当たり、生産関数や費用関数の概念を使いながら密接値を整理し、産業連関表によって業種毎に密接値の違いについて考察を行った。

1) 企業の生産関数と費用関数からの考察

事業者の生産関数や費用関数の観点からエネルギー使用量について考察を行うため、各事業者の生産関数について以下のとおり仮定した。

$$Q=f(K,L,F,M)$$

ここで Q は産出財（サービスを含む）の量、 K は資本の量、 L は労働の量、 F は燃料の量、 M は原材料の量、 f は生産関数である。

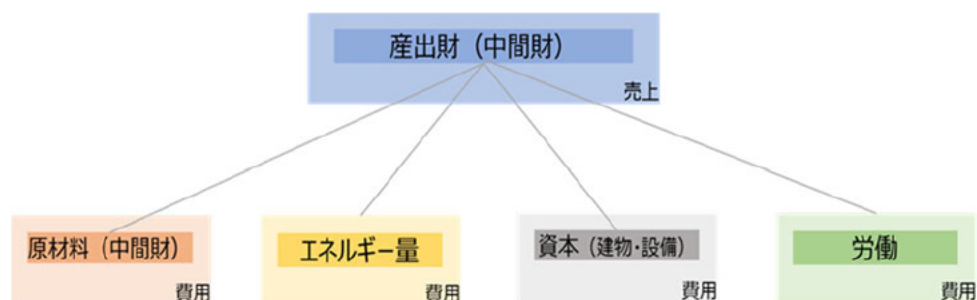


図 1-2 投入財と産出財の関係

密接値はエネルギー使用量と関係があると同時に産出財または投入財（原材料、資本、労働）に分類される値であると考えられる。ここでは生産関数の考え方を使って密接値を産出財または投入財に分類を試みた一例を表 1-7 に示す。

表 1-7 産出財と投入財の密接値の例

大項目	産出財			投入財		
	生産量	サービス	金額	資本	労働	原材料
密接値の例	生産台数	来館人数	売上高	設備台数	従業員数	原料投入量
	出荷重量	患者数	出荷額	延床面積	労働時間	ゴミ投入量
	配水流量	生徒数	生産金額	設備金額		

一方、各投入財の量は価格の影響を受けることから、費用面から事業者の生産活動を考えることができるため、以下のように事業者の費用関数を仮定する。事業者は所与の生産量 Q を達成するために各投入財量を調整することで、産出財を作る総費用を最小化するような行動をとると考えられる。

$$C=g(p_K, p_L, p_F, p_M; Q)$$

ここで、 C は総費用（生産費用）、 p_K は資本の価格、 p_L は労働の価格、 p_F は燃料の価格、 p_M は原材料の価格、 g は費用関数である。

投入財の価格変動はエネルギー使用量に影響を与える。ある投入財の価格が上昇した場合、その投入財の使用量を減らそうとするインセンティブが働く。さらに、投入財間で代替可能な場合、より安価な方を利用する。例えば、電力会社から購入する電気料金よりも自家発電の発電費用（燃料費用）が安価な場合、電気の購入を減らして自家発電の燃料使用量を増やす。

さらに、産出財または投入財の価格変動は原単位にも影響を与え得る。例えば、製造業において同じ製品を同じエネルギー使用量で製造したとしても、原単位の計算に密接値として原材料費または売上高を使用していた場合、製品価格や原材料価格の変動に伴い原単位も変動する。

2) 産業連関表からの考察

a. 特定の産業に関する考察

事業者の事業活動を考える上で一定期間における財・サービスの産業間の取引を表す「平成27年(2015年)産業連関表 取引基本表(生産者価格評価)(13部門分類)」(以下、「取引基本表」と言う)を参考に、事業者の投入財について考察を行った。

ここでは産業部門の中で国内生産額が最も多い「製造業」を選んで検討した。また、民生部門では同じ業種の中でエネルギー使用形態が似ていると考えられる「商業」を例に検討した。

表1-8に取引基本表における投入額等について国内生産額に占める比率を一部抜粋・統合した値で示す。なお、表頭に産出部門(製造業、商業)、表側に投入部門等を示す。結果として、「製造業」では中間財(製造業、電気・ガス・水道)の比率が高くなっていることが分かる。一方で、「商業」は労務費が多く、「雇用者所得」の割合が39%となっている。また、建物や設備に関係した「資本減耗引当」が9%となっている。

以上より、事業活動を示す値として生産額に加えて次の要素は大きな割合を占めており重要であると考えられる。

製造業	・・・	生産額(中間財含)、原材料(農林漁業、鉱業)、資本減耗引当、
		雇用者所得
商業	・・・	雇用者所得、資本減耗引当

また、前述したとおり密接値として売上高や費用を選択した場合、原単位は価格変動の影響を受ける。このため可能であれば物理量を密接値として選択する方が好ましいと考えられる。従って、「商業」では、従業員数や建物・設備に関する物理量を、「製造業」では生産量、原材料の量、建物・設備に関する物理量または従業員数を選択する案が考えられる。

製造業	・・・	生産量、原材料の量、建物・設備に関する物理量または従業員数
商業	・・・	従業員数または建物・設備に関する物理量

表 1-8 製造業と商業の産業間取引

部門	製造業	商業
農林漁業	3%	0%
鉱業	4%	0%
製造業	44%	3%
建設	0%	0%
電力・ガス・水道	2%	2%
商業	5%	1%
金融・保険	1%	2%
不動産	0%	3%
運輸・郵便	3%	5%
情報通信	1%	4%
公務	0%	0%
サービス	3%	9%
分類不明	0%	1%
内生部門計	66%	30%
家計外消費支出(行)	1%	2%
雇用者所得	15%	39%
営業余剰	5%	16%
資本減耗引当	10%	9%
間接税(関税・輸入品商品税を除く。)	3%	4%
(控除)経常補助金	0%	0%
粗付加価値部門計	34%	70%
国内生産額	100%	100%

出所) 「平成 27 年(2015 年)産業連関表 取引基本表(生産者価格評価)(13 部門分類)」より作成

b. 産業連関表全体からの考察

本項では、産業連関表からエネルギー関連部門と密接な関係のある投入額について、全体の価格比率や年別の変動から考察を行う。まず、エネルギー価格の投入額に占める他部門の投入額の寄与率を把握するため、2015 年の産業連関表(基本分類)のうちエネルギー関連部門の合計を「1」とした場合の他の投入部門・生産額の金額比率を試算した。なお、エネルギー関連部門は、産業連関表の基本分類のうち、ガソリン、ジェット燃料油、灯油、軽油、A 重油、B 重油・C 重油、ナフサ、液化石油ガス、その他の石油製品、コークス、その他の石炭製品、事業用電力、自家発電、都市ガス、熱供給業を対象とした。結果として、エネルギー関連部門への投入金額を“1”とした場合、同量の投入比率と仮定した際に、各部門の価格上昇率は下表の通りとなる。生産額(売上)が大きく、比率が同じであれば、エネルギー投入金額の増加に伴い生産額も増加する。ただし、この上昇率は部門によって異なる。例えば、製造業であれば、エネルギー投入金額“1”に対して生産額“127.9”、上流の製造業製品(部品や資材等)が“35.7”となる。他方で、サービス業であれば、エネルギー投入金額“1”に対して生産額“47.7”、中間投入額は“18.0”となる。

表 1-9 エネルギー投入額に対する各部門の金額比率

	01 農林漁業	02 鉱業	03 製造業	04 建設	05 電力・ガス・ 水道	06 商業	07 金融・保険	08 不動産	09 運輸・郵便	10 情報通信	11 公務	12 サービス	13 分類不明	70 内生部門 計
農林漁業	5.6	0.0	0.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.4
鉱業	0.0	0.0	1.2	0.8	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
製造業（エネルギー関連部門除く）	10.1	1.0	11.8	35.7	0.2	1.0	2.4	0.4	0.3	4.5	1.4	5.5	1.6	6.0
建設	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	2.0	0.1	0.5	0.4	0.1	0.0	0.1
電力・ガス・水道（エネルギー関連部門除く）	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.0	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1
商業	3.0	0.3	1.3	7.1	0.1	0.4	1.0	0.3	0.2	1.9	0.4	1.9	0.4	1.1
金融・保険	0.3	0.7	0.2	1.6	0.1	0.7	8.5	17.2	0.2	0.9	0.9	0.4	0.1	0.6
不動産	0.1	0.1	0.1	0.6	0.0	1.2	2.8	6.8	0.2	3.6	0.1	0.5	1.3	0.4
運輸・郵便	2.6	3.5	0.7	5.6	0.3	2.2	6.5	0.6	1.1	4.2	1.5	1.1	4.0	1.1
情報通信	0.2	0.1	0.2	1.1	0.1	1.5	10.6	0.8	0.1	26.0	1.3	1.8	3.2	0.9
公務	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.3	0.0
サービス	1.0	0.9	0.9	12.3	0.7	3.6	22.4	6.4	1.1	28.3	5.2	4.6	2.7	2.6
分類不明	0.2	0.2	0.1	1.8	0.0	0.3	0.9	0.4	0.1	0.4	0.0	0.2	0.0	0.2
エネルギー関連部門	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
内生部門計	24.2	8.0	18.3	67.9	5.0	12.5	59.6	36.0	4.3	74.3	12.8	18.0	24.6	15.2
家計外消費支出（行）	0.3	0.7	0.3	2.6	0.1	1.0	5.6	0.9	0.1	2.9	0.5	0.7	0.2	0.5
雇用者所得	5.4	3.4	4.1	44.7	0.7	16.2	57.3	13.1	2.5	32.3	15.8	19.3	0.5	8.6
営業余剰	10.1	1.5	1.3	3.6	0.4	6.4	46.6	89.0	0.5	22.2	0.0	3.0	14.0	3.4
資本減耗引当	7.2	1.8	2.7	4.9	1.7	3.7	13.5	76.1	1.0	17.0	14.7	5.3	2.1	4.2
間接税（関税・輸入品商品税を除く。）	1.8	1.2	1.0	4.7	0.3	1.7	3.9	11.2	0.4	5.0	0.1	1.6	0.7	1.2
（控除）経常補助金	-2.7	-0.0	-0.0	-0.6	-0.1	-0.0	-2.7	-0.1	-0.0	-0.0	0.0	-0.2	-0.2	-0.1
粗付加価値部門計	22.0	8.6	9.4	59.9	3.1	29.0	124.1	190.2	4.6	79.3	31.1	29.7	17.2	17.8
国内生産額	46.3	16.6	27.6	127.9	8.1	41.5	183.7	226.2	9.0	153.6	44.0	47.7	41.9	33.0

※2015年の産業連関表（基本分類）のうちエネルギー関連部門の合計を「1」とした場合、他の投入部門・生産額の金額比率

次に、各業種（部門）におけるエネルギー消費量と密接な関係をもつ指標を産業連関表の投入額の変動から把握可能か検討した。具体的には、2005年、2011年、2015年の接続産業連関表をベースに、投入金額の経年変化を集計し、整理した値をもとにエネルギー関連部門（石炭・原油・天然ガス、石油製品、石炭製品、電力、都市ガス、熱供給業）の変化率との相関係数を確認した。なお、2005年、2011年の値は、部門別のインフレーターを考慮した実質値で計上している。また、エネルギー関連部門に関しては、価格変動による影響を極力なくするため物量換算した後の値で変化率を把握した。物量換算を実施するため、各エネルギー関連部門は産業連関表の基本分類として示す。ここでは、エネルギー消費量の多い業種の一例として、「22.鉄鋼業」のうち「銑鉄部門」を対象にした。エネルギー関連部門（消費量が比較的多い石炭・コークス・A重油・事業用電力を抜粋）と統合13分類別の投入金額の相関係数を下図に示す。銑鉄部門への投入がない部門（農林漁業、公務）は、相関係数も空欄とする。

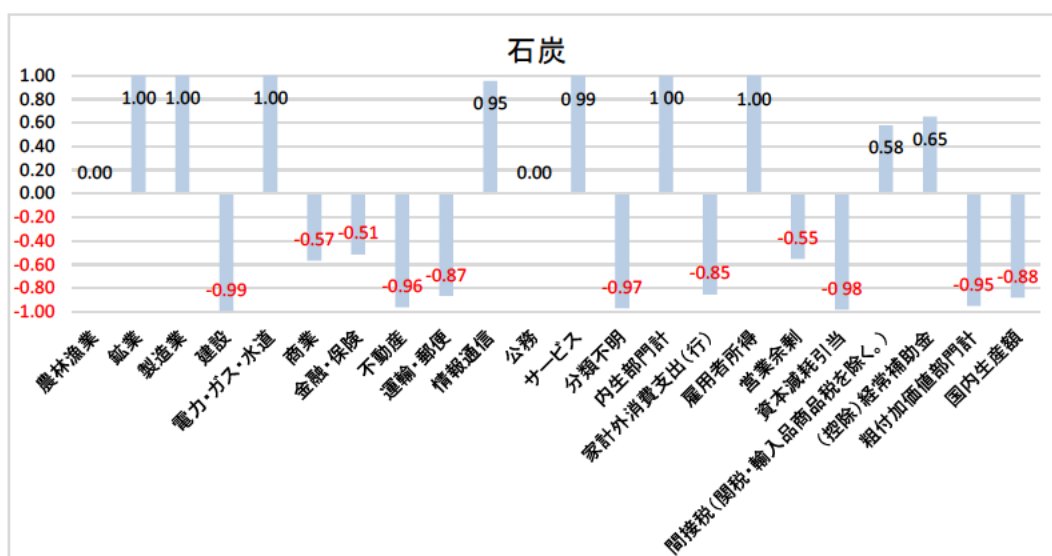


図 1-3 銑鉄部門における石炭と他部門の相関係数

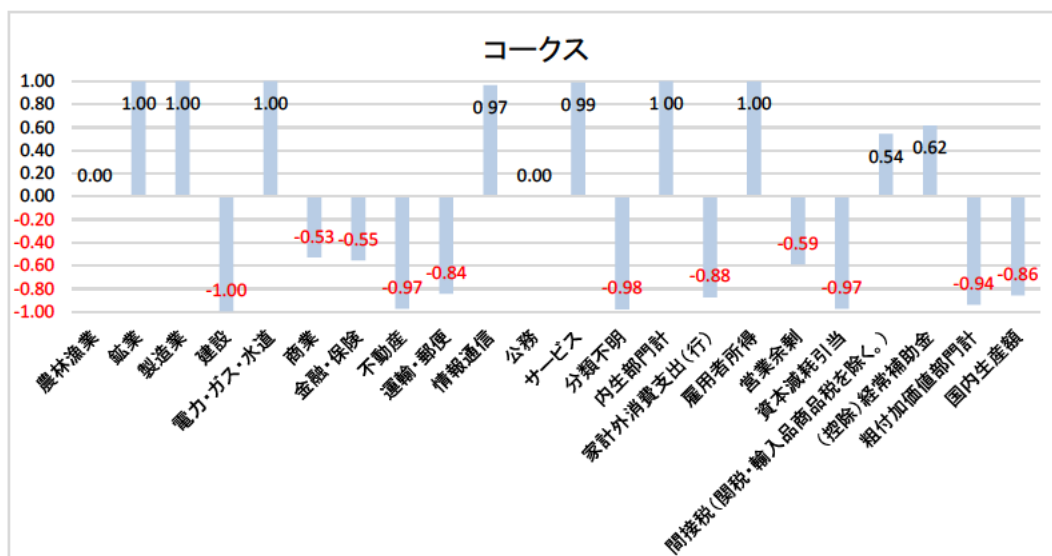


図 1-4 銑鉄部門におけるコークスと他部門の相関係数

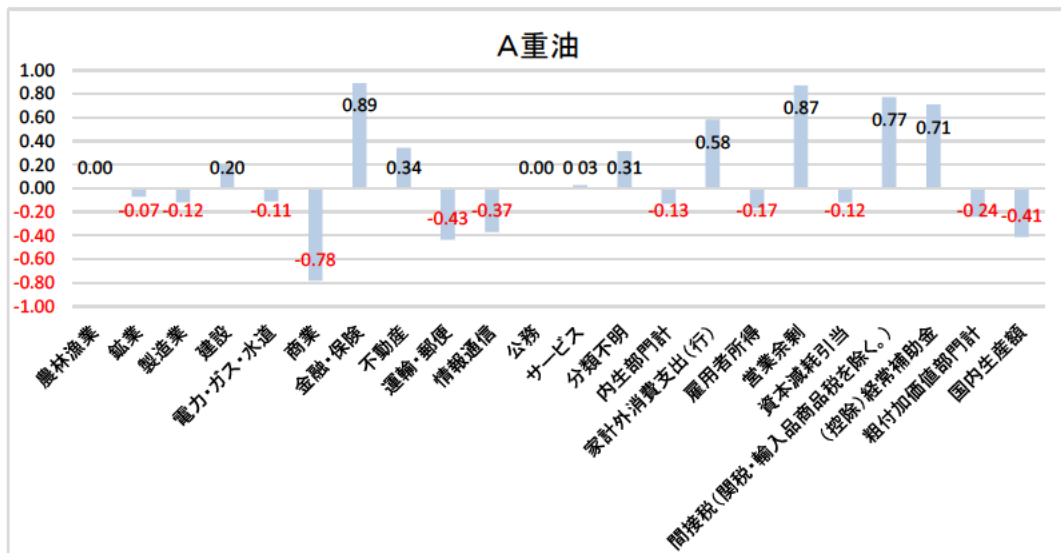


図 1-5 鉄鉄部門における A 重油と他部門の相関係数

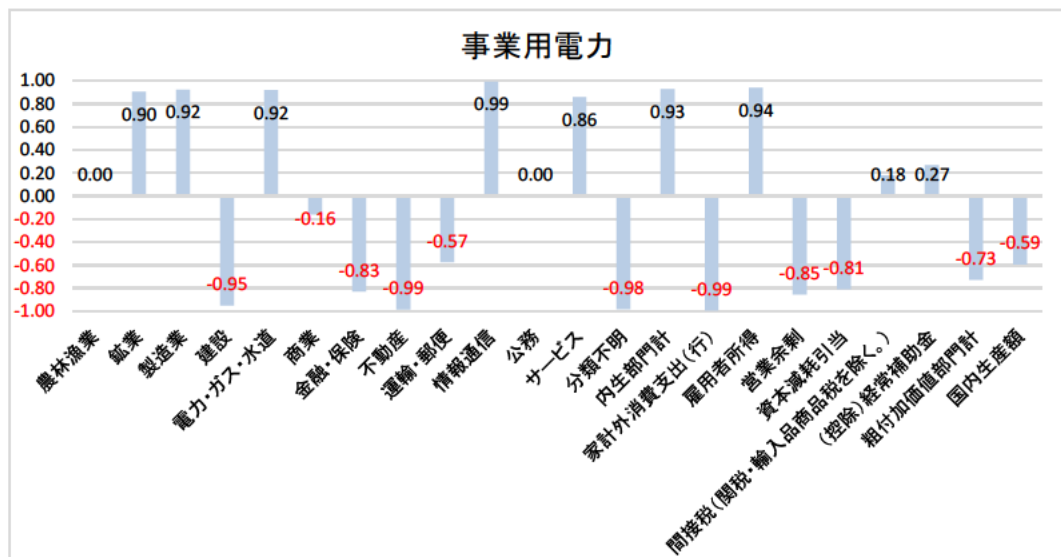


図 1-6 鉄鉄部門における事業用電力と他部門の相関係数

鉄鉄部門における石炭と他の投入額の相関係数は、「鉱業」「製造業」「電気・ガス・水道」「内生部門」及び「雇用者所得」が高い相関係数を持つ。また、「建設」や「資本減耗引当」はエネルギー関連部門と逆相関の関係があり、エネルギー投入額の増加に伴い逆の変動をとることがわかる。

次に、鉄鉄部門におけるコークスと他の投入額の相関係数は、「鉱業」「製造業」「電気・ガス・水道」「内生部門」及び「雇用者所得」が高い相関係数を持ち、石炭の投入金額と同様の傾向が見て取れた。これは、鉄鉄部門への石炭とコークスの投入金額においても相関が高いことを意味する。また、石炭と同様に、コークスにおいても「建設」はエネルギー関連部門と逆相関の関係があり、エネルギー投入額の増加に伴い逆の変動をとることがわかる。

さらに、鉄鉄部門における A 重油と他の投入額の相関係数は、「金融保険」「営業余剰」が相関係数を持つ。また、「商業」はエネルギー関連部門と逆相関の関係があり、エネルギー投入額の増加に伴い逆の変動をとることがわかる。一方で、石炭やコークスとは

異なり、全体的に相関の低い部門が目立ち他の投入額との相関性は低いことがわかる。

最後に、鉄鋼部門における事業用電力と他の投入額の相関係数は、石炭、コークスと同様に「鉱業」「製造業」「電気・ガス・水道」「内生部門」及び「雇用者所得」が高いが、「情報通信業」が最も高い相関係数を持つ。また、「建設」「不動産」「家計外消費支出」はエネルギー関連部門と逆相関の関係があり、エネルギー投入額の増加に伴い逆の変動をとることがわかる。

以上のように鉄鋼部門における各エネルギー関連部門の相関係数を確認すると、概ね似た傾向が見て取れるものの、一部の部門の相関係数の高さに差があることがわかる。このことから、産業連関表を用いたマクロ的な視点でエネルギー投入額と相関の高い投入額を把握すると、大きくエネルギー間の相関係数の傾向は変わらないものの、エネルギー種によっても密接な関係のある値が異なる可能性が示唆された。

ただし、あくまで3時点での相関関係であるため、今後はより長期間での変化率や細かい分類でみることで考察の幅を広げる必要がある。

(2) 業種別（中分類）の分析

本項では生産関数の概念を用いて密接値を産出財、原材料、エネルギー、資本及び労働に分類したときに特徴的な業種の例を示した。産出財に関する密接値を選んでいる事業者の多い業種として「22.鉄鋼業」、資本に関する密接値を使用している事業者が多い業種として「58.飲食料品小売業」、エネルギーに関する密接値を使用している事業者が多い業種として「40.インターネット付随サービス業」の例を示す。その他に原材料や労働についても密接値として選んでいる事業者があったが、業種内で一番多く選ばれているということではなく顕著な特徴とは言えなかった。ここでは労働に関する密接値を選んだ事業者の業種のエネルギー使用量全体に占める割合は少ないが、「08.設備工事業」の例を示す。

図 1-7 に 2018 年度の「22.鉄鋼業」におけるエネルギー使用量と事業者数でみた密接値の内訳を示す。産出財に関する密接値を選んでいる事業者のエネルギー使用量は全体の98%を超えていた。また、事業者数で見ると産出財、原材料及び資本に関する密接値を選んでいる事業者は全体の9割以上を占めていた。その他に労働に関する密接値を選んでいる事業者があった。また、産出財、資本、原材料及び労働の分類以外にも、営業時間、営業日数、稼働時間といった時間に関する密接値を選んでいる事業者があった。「22.鉄鋼業」の小分類毎の密接値に関する詳細な分析は後述する。

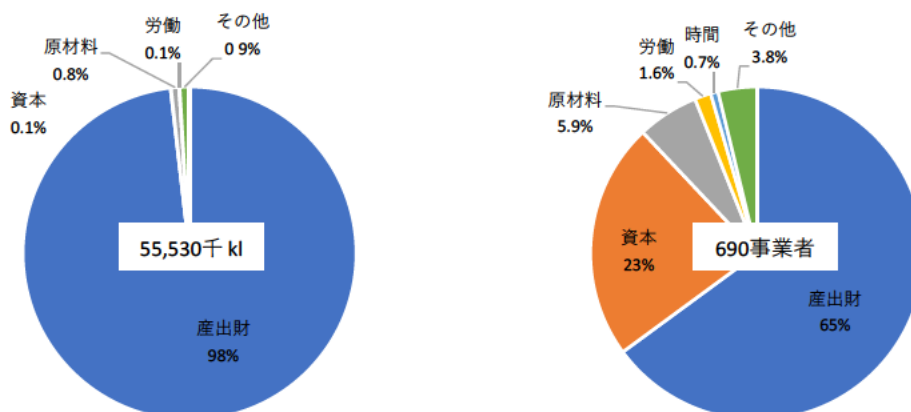


図 1-7 22.鉄鋼業の密接値内訳

次に、2018年度の「40.インターネット付随サービス業」におけるエネルギー使用量と事業者数でみた密接値の内訳を示す。エネルギーに関する密接値を選んでいる事業者のエネルギー使用量が全体に占める割合は91%であった。残りの密接値は資本に関する値であった。また、事業者数で見ると密接値であるエネルギーと資本の割合は半々であった。エネルギーに関する密接値としてはサーバやUPSといったIT機器の電力量が選ばれていた。資本に関する密接値としては面積が選ばれていた。

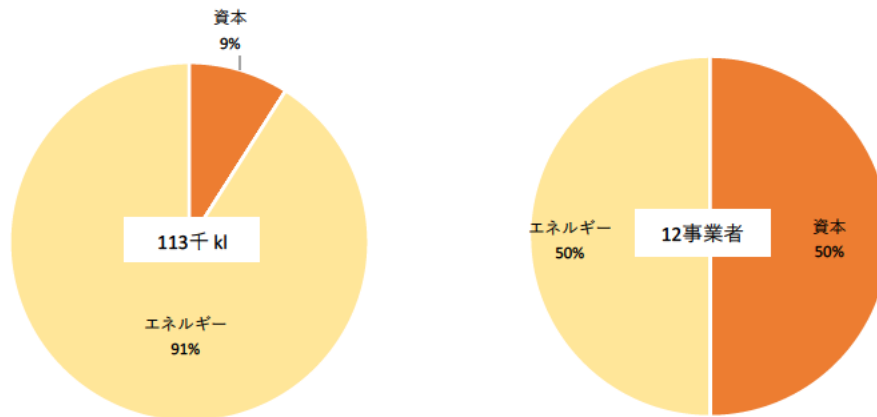


図 1-8 40.インターネット付随サービス業の密接値内訳

つづいて、2018年度の「58.飲食料品小売業」におけるエネルギー使用量と事業者数でみた密接値の内訳を示す。資本に関する密接値を選んでいる事業者のエネルギー使用量の全体に占める割合は68%であった。産出財に関する密接値を選んでいる事業者は30%であった。また、資本と産出財に関する値を密接値として選んでいる事業者は全事業者数のほとんどを占めていた。産出財に関する密接値としては売上高が選ばれていた。資本に関する密接値としては面積または面積×時間が選ばれていた。

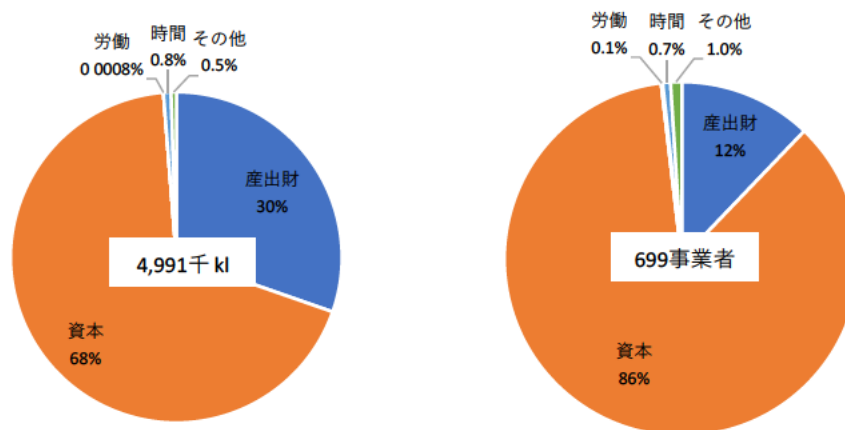


図 1-9 58.飲食料品小売業の密接値内訳

さらに、2018年度の「08.設備工事業」におけるエネルギー使用量と事業者数でみた密接値の内訳を示す。資本に関する密接値を選んでいる事業者のエネルギー使用量が全体に占める割合は83%であった。産出財に関する密接値を選んでいる事業者は12%あった。また、資本と産出財に関する密接値を選んでいる事業者のエネルギー使用量と事業者数は全体の9割以上を占めていた。この業種では労働に関する密接値を選んだ事業者のエネルギー使用量は全体の3%であった。産出財、資本及び労働に関する密接値としては、営業収入、面積、従業員数がそれぞれ選ばれていた。

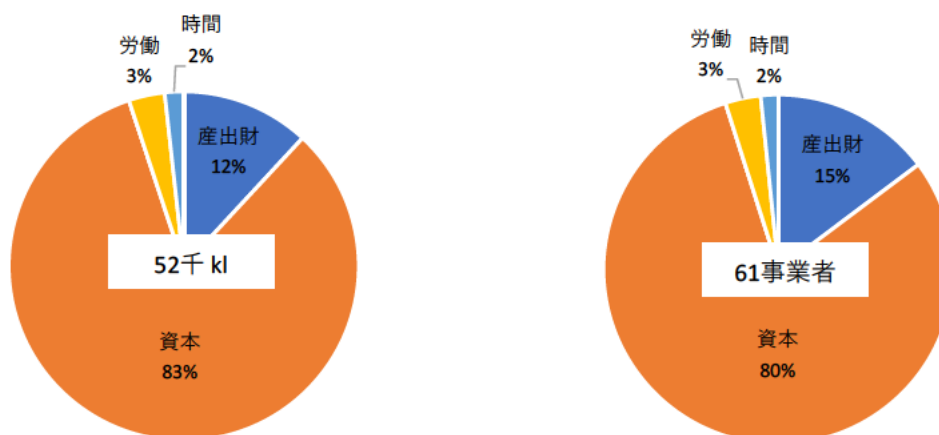


図 1-10 08.設備工事業の密接値内訳

(3) 業種別（小分類）の分析

前項では中分類で分析を行った。ここではエネルギー使用方法が多様な製造業の中で、特にエネルギー使用量が多い以下の業種の密接値を小分類毎に整理した結果を示す。

表 1-10 に「14.パルプ・紙・紙加工品製造業」におけるエネルギー使用量の多い密接値を3つ記す。ただし、エネルギー使用量の占める割合が少ない場合や事業者数が少ない場合は「-」として表示している。「140.管理，補助的経済活動を行う事業所」では密接値として面積を選んでいる事業者のエネルギー使用量の全体に占める割合が多かった。また、「140.管理，補助的経済活動を行う事業所」以外の業種では密接値として生産量を選んでいる事業者のエネルギー使用量が全体に占める割合が多かった。ただし、生産量を示す密接値の単位は「t」、「m²」、「枚」等、複数あった。その他に密接値として売上高を選んでいる事業者があった。

表 1-10 14.パルプ・紙・紙加工品製造業におけるエネルギー使用量と密接な関係を持つ値

業種	主な密接値		
	140.管理, 補助的経済活動を行う事業所	面積(m ²)	生産量(t)
141.パルプ製造業	生産量(t)	—	—
142.紙製造業	生産量(t)	—	—
143.加工紙製造業	生産量(m ²)	生産量(t)	生産量(km)
144.紙製品製造業	生産量(t)	売上高	生産量(枚)
145.紙製容器製造業	生産量(m ²)	売上高	生産量(t)
149.その他のパルプ・紙・紙加工品製造業	生産量(t)	売上高	生産量(m ²)

表 1-11 に「16.化学工業」におけるエネルギー使用量の多い密接値を3つ記す。ただし、エネルギー使用量の占める割合が少ない場合や事業者数の少ない場合は「—」として表示している。「160.管理, 補助的経済活動を行う事業所」では密接値として面積を選んでいる事業者のエネルギー使用量の全体に占める割合が多かった。また、「160.管理, 補助的経済活動を行う事業所」以外の業種では密接値として生産量を選んでいる事業者のエネルギー使用量の全体に占める割合が多かった。ただし、生産量を示す密接値の単位は「t」、「Nm³」等、複数あった。その他に密接値として売上高や付加価値を選んでいる事業者があった。

表 1-11 16.化学工業におけるエネルギー使用量と密接な関係を持つ値

業種	主な密接値		
	160.管理, 補助的経済活動を行う事業所	面積(m ²)	売上高
161.化学肥料製造業	生産量(t)	—	—
162.無機化学工業製品製造業	生産量(t)	生産量(Nm ³)	売上高
163.有機化学工業製品製造業	生産量(t)	売上高	面積(m ²)
164.油脂加工製品・石けん・合成洗剤・界面活性剤・塗料製造業	生産量(t)	付加価値	売上高
165.医薬品製造業	面積(m ²)	売上高	生産量(t)
166.化粧品・歯磨・その他の化粧品用調整品製造業	生産量(t)	生産量(個)	付加価値
169.その他の化学工業	生産量(t)	売上高	面積(m ²)

表 1-12 に「21.窯業・土石製品製造業」におけるエネルギー使用量の多い密接値を3つ記す。ただし、エネルギー使用量の占める割合が少ない場合や事業者数の少ない場合は「—」として表示している。「210.管理, 補助的経済活動を行う事業所」では密接値として面積を選んでいる事業者のエネルギー使用量の全体に占める割合が多かった。「210.管理, 補助的経済活動を行う事業所」以外の業種では密接値として生産量を選んでいる事業者のエネルギー使用量の全体に占める割合が多かった。ただし、生産量を示す密接値の単位は「t」、「m³」、「m²」等、複数あった。その他に密接値として売上高を選んでいる事業者があった。

表 1-12 21.窯業・土石製品製造業におけるエネルギー使用量と密接な関係を持つ値

業種	主な密接値		
	210.管理, 補助的経済活動を行う事業所	面積(m ²)	売上高
211.ガラス・同製品製造業	生産量(t)	生産量(m ²)	生産量(m)
212.セメント・同製品製造業	生産量(t)	生産量(m ²)	生産量(m ³)
213.建設用粘土製品製造業(陶磁器製を除く)	生産量(枚)	—	—
214.陶磁器・同関連製品製造業	生産量(t)	売上高	生産量(m ²)
215.耐火物製造業	生産量(t)	売上高	生産量(個)
216.炭素・黒鉛製品製造業	生産量(t)	売上高	—
217.研磨材・同製品製造業	生産量(t)	生産量(m ²)	売上高
218.骨材・石工品等製造業	生産量(t)	生産量(m ³)	—
219.その他の窯業・土石製品製造業	生産量(t)	生産量(m ³)	売上高

表 1-13 に「22.鉄鋼業」におけるエネルギー使用量の多い密接値を3つ記す。ただし、エネルギー使用量の占める割合が少ない場合や事業者数の少ない場合は「—」として表示している。「220.管理, 補助的経済活動を行う事業所」では密接値として面積を選んでいる事業者のエネルギー使用量の全体に占める割合が多かった。「220.管理, 補助的経済活動を行う事業所」以外の業種では密接値として生産量を使用している事業者のエネルギー使用量の全体に占める割合が多かった。生産量を示す密接値の単位は「t」であった。その他に密接値として投入量や売上高を使用している事業者があった。

表 1-13 22.鉄鋼業におけるエネルギー使用量と密接な関係を持つ値

業種	主な密接値		
	220.管理, 補助的経済活動を行う事業所	面積(m ²)	生産量(t)
221.製鉄業	生産量(t)	—	—
222.製鋼・製鋼圧延業	生産量(t)	—	—
223.製鋼を行わない鋼材製造業 (表面処理鋼材を除く)	生産量(t)	投入量(t)	売上高
224.表面処理鋼材製造業	生産量(t)	—	—
225.鉄素形材製造業	生産量(t)	投入量(t)	売上高
229.その他の鉄鋼業	生産量(t)	投入量(t)	売上高

上述の小分類毎に密接値を整理した結果から、「管理, 補助的経済活動を行う事業所」では密接値として面積を選んでいる事業者が多くエネルギー比率が高いこと、「管理, 補助的経済活動を行う事業所」以外の業種では密接値として生産量を選んでいる事業者のエネルギー比率が高いことが分かった。さらに、密接値として生産量を選んでいてもその単位が異なっていた。

1.1.3 原単位の水準、変化及びばらつき

(1) 業種別（中分類）の分析結果

1.1.2 の密接値の種類に関する分析から、産出財と資本に関する密接値が多く選ばれていることが分かったため、本項では資本に関する密接値を選んでいる事業者が多い「58.飲食料品小売業」の原単位について分析した例を示す。産出財に関する密接値を選んでいる事業者が多い業種については、多種類の製品を製造しエネルギー使用方法も多様であると考えられる製造業を評価対象とし、小分類で分析を行うことにした。

以下に「58.飲食料品小売業」の評価例を示す。図 1-11 に「58.飲食料品小売業」の主要な密接値である面積を選んだ事業者の原単位（加重平均値）の推移を示す。ここで2010年度のデータは2014年度における5年間平均原単位変化をもとに推定した値である。原単位の加重平均値は単調に減少しているのではなく、2010年度から2018年度にかけて増加していた。

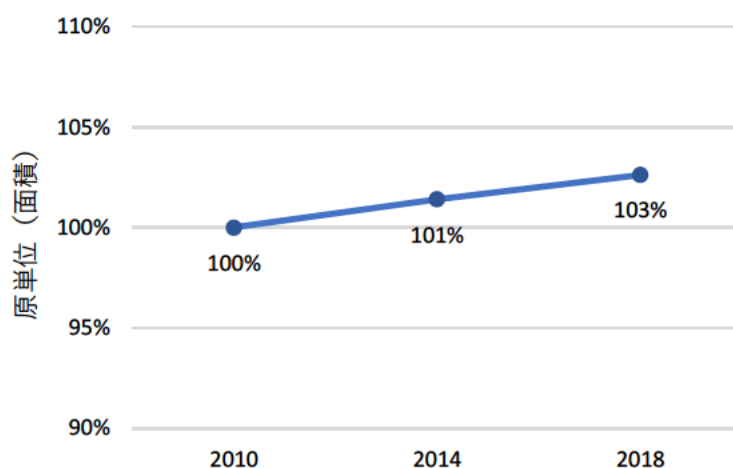


図 1-11 58.飲食料品小売業の原単位(加重平均値)の推移【密接値:面積(m²)】
(原単位:2010年度を100%としている)

次に、図 1-12 には「58.飲食料品小売業」の密接値として面積を選んだ事業者の原単位と5年度間平均原単位変化¹の関係を示す。この図から原単位の大きさ及び5年度間平均原単位変化のばらつきの状態が分かる。事業者の5年度間平均原単位変化は99%を超えた領域にも多く分布していた。

¹ 「5年度間平均原単位変化」の定義は「省エネルギー法 定期報告書・中長期計画書（特定事業者等）記入要領」（令和2年3月31日）による。ここでは定期報告書に記載された値を使用している。

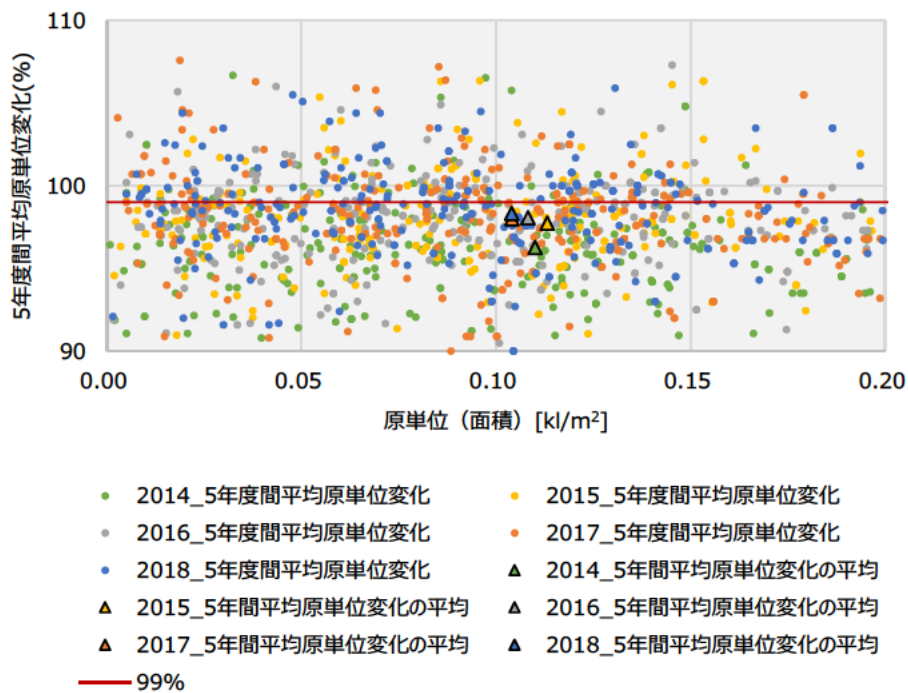
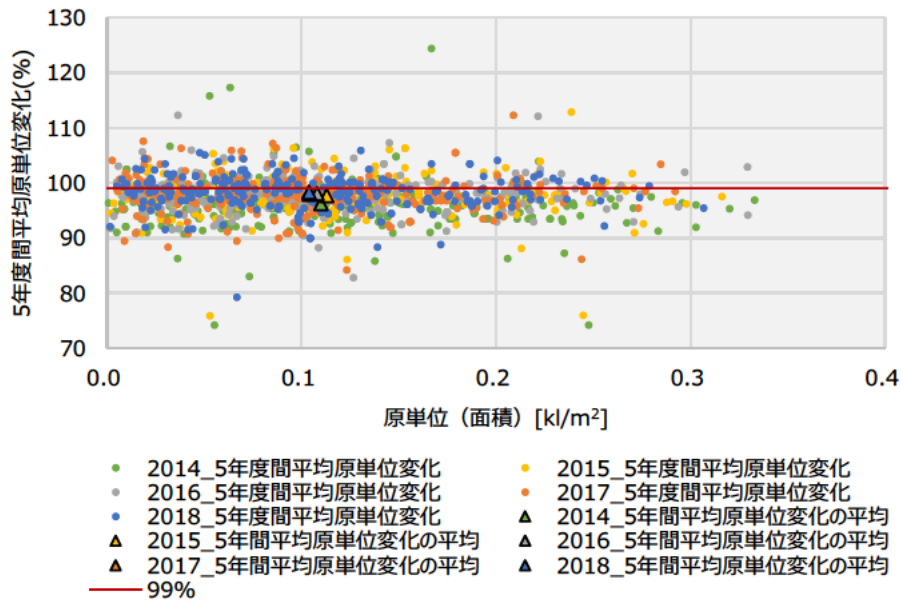


図 1-12 58.飲食料品小売業の5年度間平均原単位変化の推移
【密接値:面積(m²)】(下図は上図の拡大)

表 1-14 に「58.飲食料品小売業」に分類される事業者の5年間平均原単位変化の事業者平均値(算術平均値)の推移を示す。5年間平均原単位変化の事業者平均値に明確な上昇・低下傾向は確認できなかった。5年間平均原単位変化の事業者平均値(算術平均値)は5年間99%を下回っていた。しかしながら、事業者の5年間平均原単位変化の事業者平均値が99%を下回っていても、図 1-12 で5年間平均原単位変化は大きくばらついており、事業者を個別に見ていくと原単位を1%以上改善できていない事業者がいることが分

かる。

表 1-14 58.飲食料品小売業の5年度間平均原単位変化の事業者平均値の推移
【密接値(面積)】

	事業者の平均値(%)
2014年度	96.26
2015年度	97.72
2016年度	98.06
2017年度	98.00
2018年度	98.32

(2) 業種別(小分類)の分析

本項は多種類の製品を製造しておりエネルギー使用方法も多様な製造業について、業種別の傾向をより詳細に把握するために小分類で分析を行った。分析対象は製造業の中でも特に多様な製品を製造している化学工業とした。

図 1-13 に中分類である「16.化学工業」の中で小分類毎にエネルギー使用量がその分類の中で一番多い密接値を使っている事業者の原単位(加重平均値)の推移をそれぞれ示す。ここで2010年度のデータは2014年度における5年間平均原単位変化をもとに推定した値である。

「16.化学工業」の中の全ての小分類の原単位が減少傾向にはなく、「160.管理, 補助的経済活動を行う事務所」、「161.化学肥料製造業」及び「164.油脂加工製品・石けん・合成洗剤・海面活性剤・塗装製造業」の原単位が上昇していた。

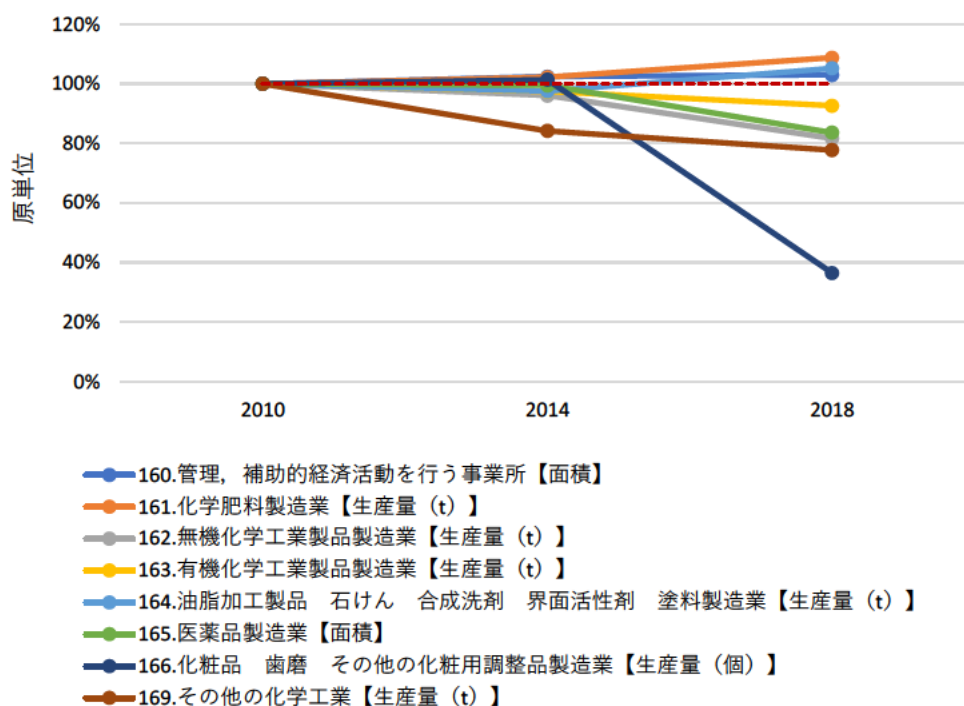


図 1-13 16.化学工業小分類における原単位の事業者平均(加重平均)の推移
(2010年度を100%としている)

次に、図 1-14 には「16.化学工業」の中で一番エネルギー使用量が多い「163.有機化学工業製品製造業」に分類される事業者の原単位と 5 年度間平均原単位変化の関係を示す。5 年間平均原単位変化は 99%を超えた領域にも事業者が多く分布していることが分かる。

また、原単位の大きさが図 1-12 の「58.飲食料品小売業」の例と比較して広い範囲に分布していることが分かる。これは同じ小分類の中にある事業者であっても製品が多様であるため、製品の製造に必要なエネルギー使用量に相違があるためであると考えられる。よって、個別事業者の原単位を業種の代表値である平均値と比較する場合には特に注意が必要であることが分かった。

表 1-15 に「163.有機化学工業製品製造業」に分類される事業者の 5 年間平均原単位変化の事業者平均値（算術平均値）の推移を示す。5 年間平均原単位変化の事業者平均値に明確な上昇・低下傾向は確認されなかった。

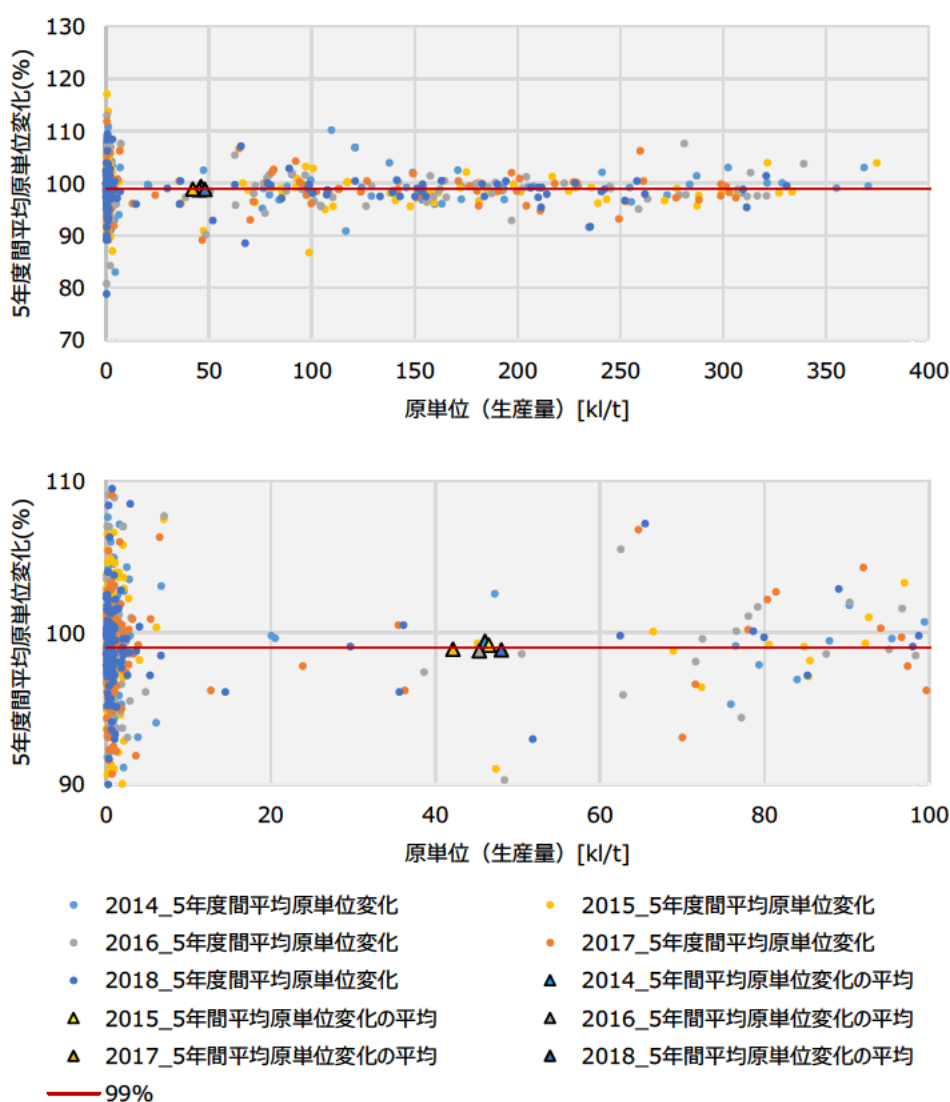


図 1-14 163.有機化学工業製品製造業の 5 年度間平均原単位変化の推移
【密接値:生産量(t)】(下図は上図の拡大)

表 1-15 有機化学工業製品製造業の5年度間平均原単位変化の事業者平均値の推移

	事業者の平均(%)
2014年度	99.42
2015年度	99.17
2016年度	98.81
2017年度	98.91
2018年度	98.86

1.1.4 エネルギー使用量と関係をもつ値の定性的分析

エネルギーの使用の合理化等に関する法律（以下「省エネ法」と言う）では原単位を1%削減することを目標としている。原単位の変化を理解する上で原単位の基本構造を理解することが重要である。そこで本項ではシンプルな原単位構造モデルを検討し、そのモデルと実データを比較することで原単位変化の理解を試みる。

(1) 原単位モデル

本項で検討する原単位モデルについて説明する。事業活動では待機電力のように生産活動を行っていないにもかかわらず常時エネルギーを消費するエネルギー使用量（以下「固定エネルギー量」と言う）を考慮することができる。さらに、密接値の増加に伴いエネルギー使用量が増加するエネルギー量（以下「変動エネルギー量」と言う）を考慮することができる。固定エネルギー量と変動エネルギー量を加えた総エネルギー量を密接値で割ったものが原単位となる。ここでは簡単化のため変動エネルギー量は密接値に比例して線形増加する場合を考える。

固定エネルギー量、変動エネルギー量及び原単位の関係を図 1-15 に示す。変動エネルギー量または総エネルギー量を示す直線の傾きは設備・運用の効率を示す。

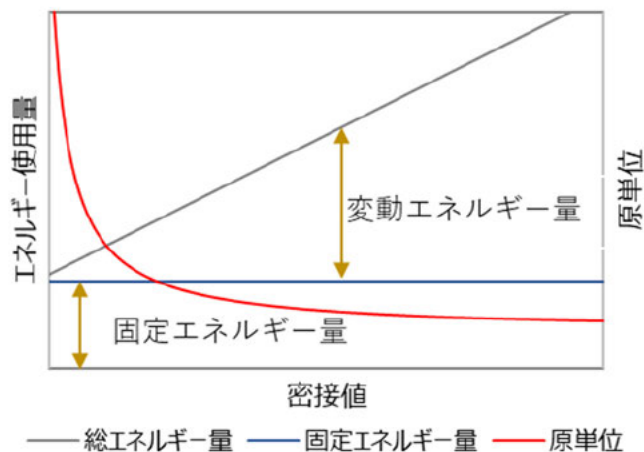


図 1-15 原単位の構造

(2) 原単位変動モデル

原単位の変化を理解するために、2時点間の原単位の変化を考える。そして密接値、エネルギー使用量及び原単位から事業者のエネルギー使用の合理化の状況を分類する。今回の検討では2時点間として1年を考える。原単位は1年で大きく変わらないと考えて、図 1-15の密接値が小さく原単位の変化が大きい範囲は扱わない。さらに、事業者は遊休設備を持たず所有する生産能力をできる限り使って事業活動を行うと考えられることから、密接値が大きく変動しない範囲をモデル化する。

原単位変動パターンとして表 1-16の6パターンを考える。

表 1-16 原単位変動パターン

<p>密接値増加パターン(パターン A-1)</p>	<p>密接値減少パターン(パターン A-2)</p>
<p>エネルギー使用量</p> <p>原単位</p> <p>密接値</p> <p>— 総エネルギー量 — 固定エネルギー量 — 原単位</p>	<p>エネルギー使用量</p> <p>原単位</p> <p>密接値</p> <p>— 総エネルギー量 — 固定エネルギー量 — 原単位</p>
<p>パターンの特徴 [密接値⇒増加、原単位⇒減少]</p>	<p>パターンの特徴 [密接値⇒減少、原単位⇒増加]</p>
<p>想定される例 生産量増加、資本(面積)増加</p>	<p>想定される例 生産量減少、資本(面積)減少</p>
<p>設備・運用効率向上パターン(パターン B-1)</p>	<p>設備・運用効率悪化パターン(パターン B-2)</p>
<p>エネルギー使用量</p> <p>原単位</p> <p>密接値</p> <p>— 固定エネルギー量 — 総エネルギー量 - - - 総エネルギー量(S) - - - 固定エネルギー量(S) — 原単位 — 原単位(S)</p>	<p>エネルギー使用量</p> <p>原単位</p> <p>密接値</p> <p>— 固定エネルギー量 — 総エネルギー量 - - - 総エネルギー量(U) - - - 固定エネルギー量(U) — 原単位 — 原単位(U)</p>
<p>パターンの特徴 [エネルギー使用量⇒減少、原単位⇒低下]</p>	<p>パターンの特徴 [エネルギー使用量⇒増加、原単位⇒増加]</p>
<p>想定される例 高効率機器導入、効率の良い運用</p>	<p>想定される例 設備経年劣化、効率の悪い運用(災害のため)</p>
<p>固定エネルギー減少パターン(パターン C-1)</p>	<p>固定エネルギー増加パターン(パターン C-2)</p>
<p>エネルギー使用量</p> <p>原単位</p> <p>密接値</p> <p>— 固定エネルギー量 — 総エネルギー量 - - - 総エネルギー量(S) - - - 固定エネルギー量(S) — 原単位 — 原単位(S)</p>	<p>エネルギー使用量</p> <p>原単位</p> <p>密接値</p> <p>— 固定エネルギー量 — 総エネルギー量 - - - 総エネルギー量(U) - - - 固定エネルギー量(U) — 原単位 — 原単位(U)</p>
<p>パターンの特徴 [エネルギー使用量⇒減少、原単位⇒減少]</p>	<p>パターンの特徴 [エネルギー使用量⇒増加、原単位⇒増加]</p>
<p>想定される例 気象条件(冷夏) エネルギー使用量の少ない生産工程の割合増加 高原単位品の割合減少 面積当たりの営業時間減少</p>	<p>想定される例 気象条件(猛暑) エネルギー使用量の多い生産工程の割合増加 高原単位品の割合増加 面積当たりの営業時間増加</p>

各パターンの説明を以下に記す。

1) 密接値増加パターン（パターン A-1）

固定エネルギー量と設備・運用の効率が変わらないパターン。固定エネルギー量を示す総エネルギー量の直線の切片と設備・運用の効率を示す傾きは変わらない。表中のパターン A-1 において、密接値が増加し、時点 t から $t+1$ に企業の状態を表す点が移動した場合を考える。このときエネルギー使用量は増加し原単位は減少する。固定エネルギー量や設備・運用の効率が変わらなくても密接値の増加に応じて総エネルギー量に占める固定エネルギー量の割合が変化するため原単位は減少する。

2) 密接値減少パターン（パターン A-2）

固定エネルギー量と設備・運用の効率は変わらないパターン。固定エネルギー量を示す総エネルギー量の直線の切片と設備・運用の効率を示す傾きは変わらない。表中のパターン A-2 において、密接値が減少し、時点 t から $t+1$ に企業の状態を表す点が移動した場合を考える。このときエネルギー使用量は減少し原単位は増加する。固定エネルギー量や設備・運用の効率が変わらなくても密接値の減少に応じて総エネルギー量に占める固定エネルギー量の割合が変化するため原単位は増加する。

3) 設備・運用の効率向上パターン（パターン B-1）

設備・運用の効率が向上するパターン。設備・運用の効率が向上する場合は総エネルギー量を示す右上がりの直線の傾きは緩やかになる。これは密接値当たりのエネルギー使用量が減少するためである。このときある時点 t から $t+1$ に企業の状態が移るとエネルギー使用量と原単位は減少する。

4) 設備・運用の効率悪化パターン（パターン B-2）

設備・運用の効率が悪化するパターン。設備・運用の効率が悪化する場合は総エネルギー量を示す右上がりの直線の傾きは急になる。これは密接値当たりのエネルギー使用量が増加するためである。このときある時点 t から $t+1$ に企業の状態が移るとエネルギー使用量と原単位は増加する。

5) 固定エネルギー減少パターン（パターン C-1）

固定エネルギー量が減少するパターン。固定エネルギー量が減少するケースでは総エネルギー量を示す直線の切片は小さくなる。このときある時点 t から $t+1$ に企業の状態が移るとエネルギー使用量と原単位は減少する。

6) 固定エネルギー増加パターン（パターン C-2）

固定エネルギー量が増加するパターン。固定エネルギー量が増加するケースでは総エネルギー量を示す直線の切片は大きくなる。このときある時点 t から $t+1$ に企業の状態が移るとエネルギー使用量と原単位は増加する。

(3) 変動パターンの事例

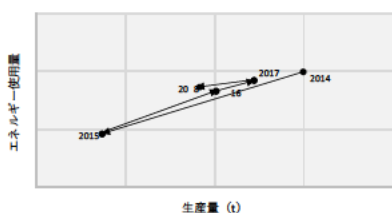
本項では「14.パルプ・紙・紙加工品製造業」、「16.化学工業」、「21.窯業・土石製品製造業」、「22.鉄鋼業」及び「56.各種商品小売業」に所属する事業者の変動パターンの事例

を示す。

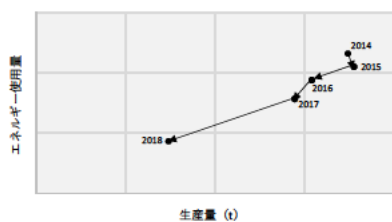
「14.パルプ・紙・紙加工品製造業」の事業者の評価結果を図 1-16（事業者を特定できないように図中の軸には目盛を記載していない）と表 1-17 に記す。抽出された事例の中には生産量の減少に伴い原単位が悪化した事例があった。これは原単位変動モデルによって予想したパターン A-2 の原単位変動である。また、災害によって受注・生産量が減少した事例があった。

表 1-17 特定-5 表と特定-9 表の記載と変動パターンが合致した例(14.パルプ・紙・紙加工品製造業)(14.パルプ・紙・紙加工品製造業)

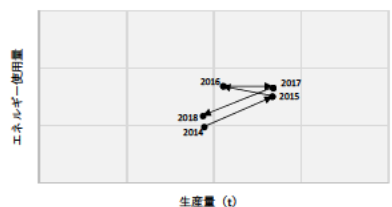
事業者	該当期間	エネルギー使用量及び原単位の増減	パターン	パターン関連特定-5 表記載事項	パターン関連特定-9 表記載事項
No.1	2017⇒2018	密接値減少、原単位増加。	A-2	生産量減少に伴う余分なエネルギー使用	
No.2	2017⇒2018	密接値減少、原単位増加。	A-2	生産量減少に伴う生産停止中のエネルギー消費	
No.3	2015⇒2016	密接値減少、原単位増加。	A-2	台風被害による受注・生産量減少による効率悪化	



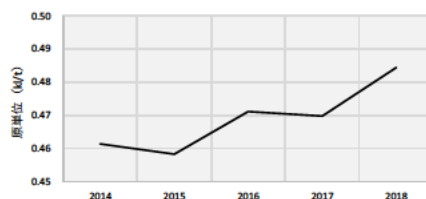
事業者 No.1 の密接値とエネルギーの推移



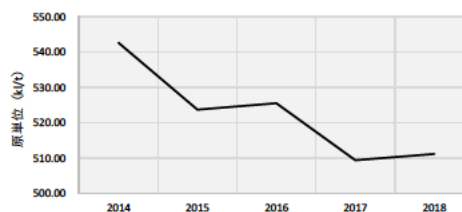
事業者 No.2 の密接値とエネルギーの推移



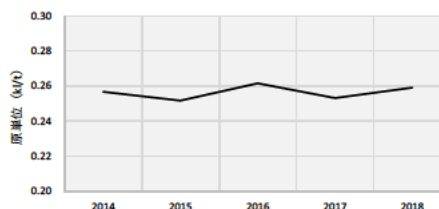
事業者 No.3 の密接値とエネルギーの推移



事業者 No.1 の原単位の推移



事業者 No.2 の原単位の推移



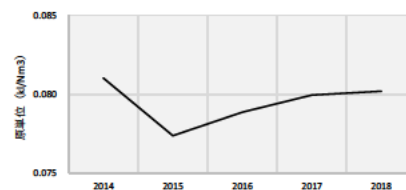
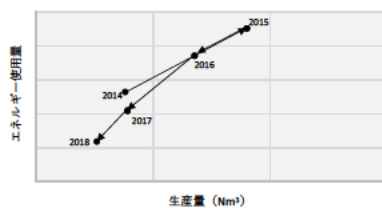
事業者 No.3 の原単位の推移

図 1-16 14.パルプ・紙・紙加工品製造業における密接値、エネルギー使用量及び原単位の推移

「16.化学工業」の事業者の評価結果を図 1-17（事業者を特定できないように図中の軸には目盛を記載していない）と表 1-18 に記す。抽出された事例には生産量の減少に伴い原単位が悪化した事例があった。この中には定期的な設備の修理に伴い原単位が悪化したケースが含まれる。また、設備増設に伴い原単位が悪化した事例があった。

表 1-18 特定-5 表と特定-9 表の記載と変動パターンが合致した例（16.化学工業）

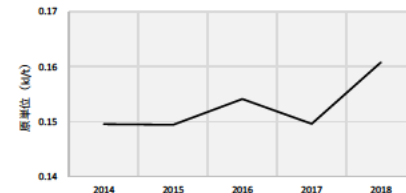
事業者	該当期間	エネルギー使用量及び原単位の増減	パターン	パターン関連特定-5 表記載事項	パターン関連特定-9 表記載事項
No.1	2014⇒2018	密接値増加、原単位減少。密接値減少、原単位増加。	A-1 A-2	製造量が増加にともない原単位改善。	
No.2	2014⇒2018	密接値増加、原単位減少。密接値減少、原単位増加。	A-1 A-2	定期修理(起動・停止エネルギー使用量増加)。	
No.3	2015⇒2016	密接値減少、原単位が増加。	A-2	H27以降、固定電力の割合増加。	
No.3	2017⇒2018	使用量増加、原単位増加。	C-2	クールファン設置	



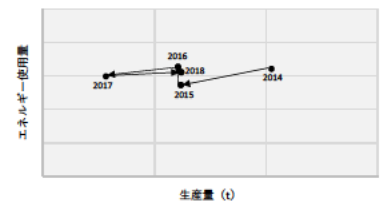
事業者 No.1 の密接値とエネルギーの推移



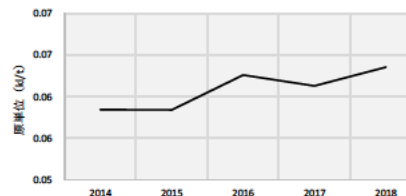
事業者 No.1 の原単位の推移



事業者 No.2 の密接値とエネルギーの推移



事業者 No.2 の原単位の推移



事業者 No.3 の密接値とエネルギーの推移

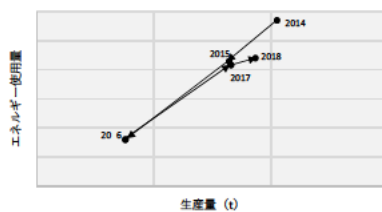
事業者 No.3 の原単位の推移

図 1-17 16.化学工業における密接値、エネルギー使用量及び原単位の推移

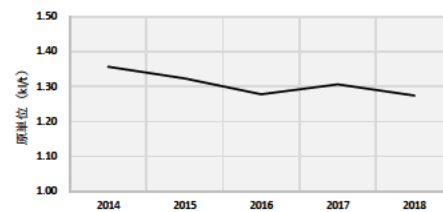
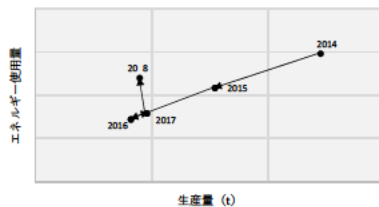
「21.窯業・土石製品製造業」の事業者の評価結果を図 1-18（事業者を特定できないように図中の軸には目盛を記載していない）と表 1-19 に記す。抽出された事例には生産量の減少に伴い原単位が悪化する事例があった。また、商品内訳における高原単位商品の割合が増加することにより原単位が悪化した事例が見られた。その他にも廃棄物燃料の代わりに化石燃料を使用したため原単位が悪化した事例が見られた。

表 1-19 特定-5 表と特定-9 表の記載と変動パターンが合致した例(21.窯業・土石製品製造業)
(21.窯業・土石製品製造業)

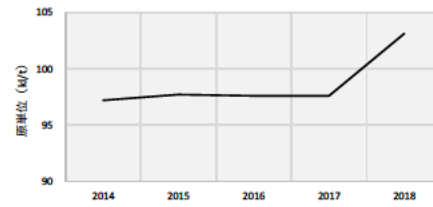
事業者	該当期間	エネルギー使用量及び原単位の増減	パターン	パターン関連 特定-5 表記載事項	パターン関連 特定-9 表記載事項
No.1	2016⇒2017	使用量増加、 原単位増加。	B-2	商品内訳における高原 単位品の生産増加。	
No.2	2017⇒2018	使用量増加、 原単位増加。	B-2	廃棄物燃料使用減少。	
No.3	2017⇒2018	密接値減少、 原単位増加。	A-2	設備改修後立ち上げに エネルギー消費。 生産量減少による原単 位悪化。	



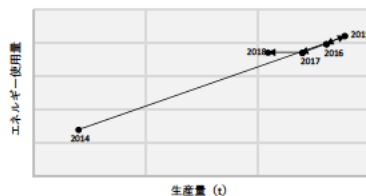
事業者 No.1 の密接値とエネルギーの推移



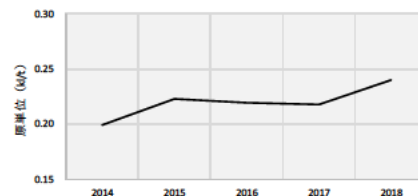
事業者 No.1 の原単位の推移



事業者 No.2 の密接値とエネルギーの推移



事業者 No.2 の原単位の推移



事業者 No.3 の密接値とエネルギーの推移

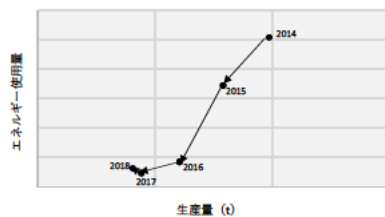
図 1-18 21.窯業・土石製品製造業における密接値、エネルギー使用量及び原単位の推移

事業者 No.3 の原単位の推移

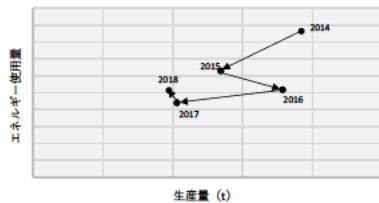
「22.鉄鋼業」の事業者の評価結果を図 1-19 と表 1-20 に記す（事業者を特定できないように図中の軸には目盛を記載していない）。抽出された事例には生産量の減少に伴い原単位が悪化した事例が見られた。その中には災害による設備トラブルや非効率な操業が理由であるものが含まれていた。

表 1-20 特定-5 表と特定-9 表の記載と変動パターンが合致した例((22.鉄鋼業)

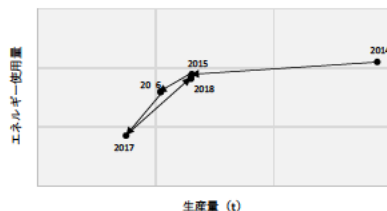
事業者	該当期間	エネルギー使用量 及び原単位の増減	パターン	パターン関連 特定-5 表記載事項	パターン関連 特定-9 表記載事項
No.1	2016⇒2017	密接値減少、 原単位増加。	A-2	生産量減少	
No.1	2017⇒2018	使用量増加、 原単位増加。	B-2	豪雨災害による非効率 な操業	
No.2	2016⇒2017	密接値減少、 原単位増加。	A-2	粗鋼生産量減少による 固定エネルギー比率増 加化	
No.2	2017⇒2018	密接値減少、 原単位増加。	A-2	自然災害による設備ト ラブル	
No.3	2014⇒2015 2015⇒2016	密接値減少、 原単位増加。	A-2	生産量減少	



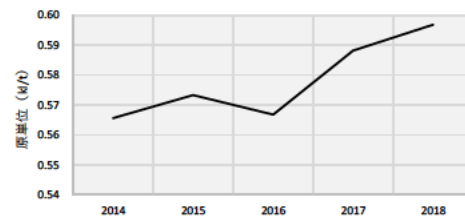
事業者 No.1 の密接値とエネルギーの推移



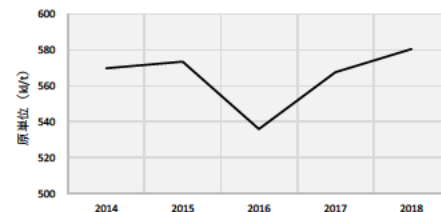
事業者 NO.2 の密接値とエネルギーの推移



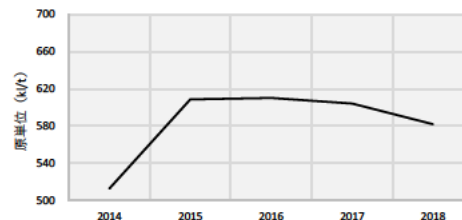
事業者 No.3 の密接値とエネルギーの推移



事業者 No.1 の原単位の推移



事業者 No.2 の原単位の推移



事業者 No.3 の原単位の推移

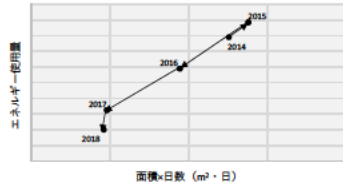
図 1-19 22.鉄鋼業における密接値とエネルギー使用量の推移

「56.各種商品小売業」の事業者の評価結果を図 1-20（事業者が特定できないように図中の軸には目盛を記載していない）図 1-20 と表 1-21 に記す。食品売場拡大に伴い設備が増

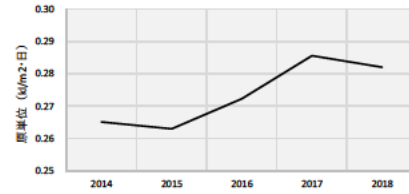
設され原単位が悪化したケースが見られた。面積（建物延床面積）を密接値として選んだ場合、建物延床面積が変わらなくても建物内の食品売場面積の拡張によって設備が増設されると固定エネルギー量が増加する。また、外気温上昇のため原単位が悪化したケースが見られたが、建物延床面積が変わらなくても猛暑による気温上昇によって空調負荷が大きくなり原単位は増加する。

表 1-21 特定-5 表と特定-9 表の記載と変化パターンが合致した例(56.各種商品小売業)

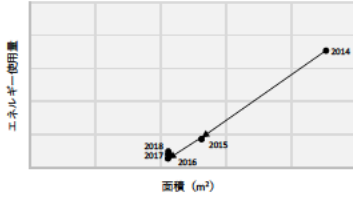
事業者	該当期間	エネルギー使用量 及び原単位の増減	パターン	パターン関連 特定-5 表記載事項	パターン関連 特定-9 表記載事項
No.1	2017⇒2018	使用量減少、 原単位減少。	B-1		熱源機台数制御、 補機台数制御、外 気量調整、フィルタ 交換、Vベルト交換
No.2	2016⇒2017 2017⇒2018	使用量増加、 原単位増加。	C-2	食品売場拡大に伴い 冷凍機・冷凍冷蔵ケー ス増設、フードコート新 設による調理器具導入	
No.3	2014⇒2015 2015⇒2016 2017⇒2018	使用量増加、 原単位増加。	C-2	H27、H28、H30 気温上昇 H30 デリカセンターオープン (厨房機器)	
No.3	2016⇒2017	使用量減少、 原単位減少。	B-1		LED化、トップラ ナー変圧器、換気 動力インバーター 化等



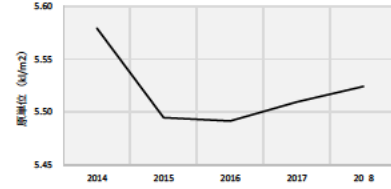
事業者 No.1 の密接値とエネルギーの推移



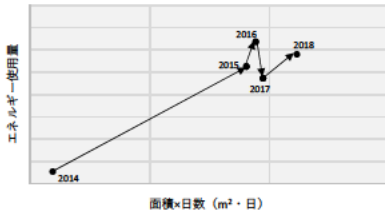
事業者 No.1 の密接値とエネルギーの変化



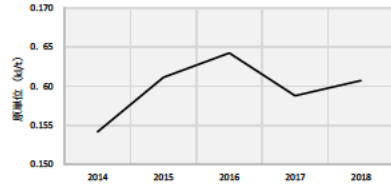
事業者 No.2 の密接値とエネルギーの推移



事業者 No.2 の密接値とエネルギーの変化



事業者 No.3 の密接値とエネルギーの推移



事業者 No.3 の密接値とエネルギーの変化

図 1-20 56.各種商品小売業における密接値とエネルギー使用量の推移

以上のように、シンプルな原単位変動モデルを使い実際の事業者における原単位変動の説明を試みた結果、部分的にはあるが原単位変動の要因を説明できることが示唆された。また、原単位の経年変化を考える場合、原単位の変動に設備・運用の効率だけが影響するのではなく、それ以外の要因が影響していることが示された。

1.1.5 分母を変更した事業者に関する分析

(1) 業種別（中分類）の分析

原単位を分析する上で密接値の継続性は重要である。よって、本項では、2014～2018年度の5年間継続して定期報告書を提出している事業者について、密接値の変更状況を確認した。ここでは密接値の選び方が特徴的な業種として例示した「22.鉄鋼業」、「58.飲食料品小売業」、「40.インターネット付随サービス業」及び「08.設備工事業」について分析した例を示す。

図 1-21 に「22.鉄鋼業」における2014年度から2018年度までのそれぞれの密接値を選んでいる事業者の増減状況を示す。各密接値を選んでいる事業者数の変化率は2014年度の全事業者数に対する比率を示す。4年間に資本、原材料、労働、時間、その他に関する密接値を選んでいる事業者数が増加し、産出財に関する密接値を選んでいる事業者数が減少していた。

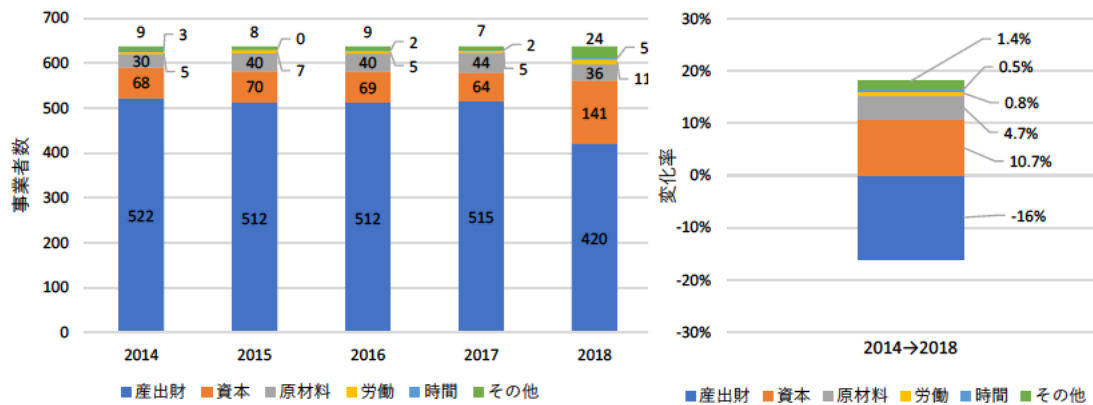


図 1-21 22.鉄鋼業の密接値内訳事業者数(N=632)

図 1-22 に「40.インターネット付随サービス業」における 2014 年度から 2018 年度までのそれぞれの密接値を選んでいる事業者の増減状況を示す。各密接値を選んでいる事業者数の変化率は 2014 年度の全事業者数に対する比率を示す。それぞれの密接値を選んでいる事業者数は大きく増減していた。4 年間にエネルギーに関する密接値を選んでいる事業者数が増加し、資本に関する密接値を選んでいる事業者数が減少していることから、事業者は資本に関する密接値からエネルギーに関する密接値に変更していることが分かる。

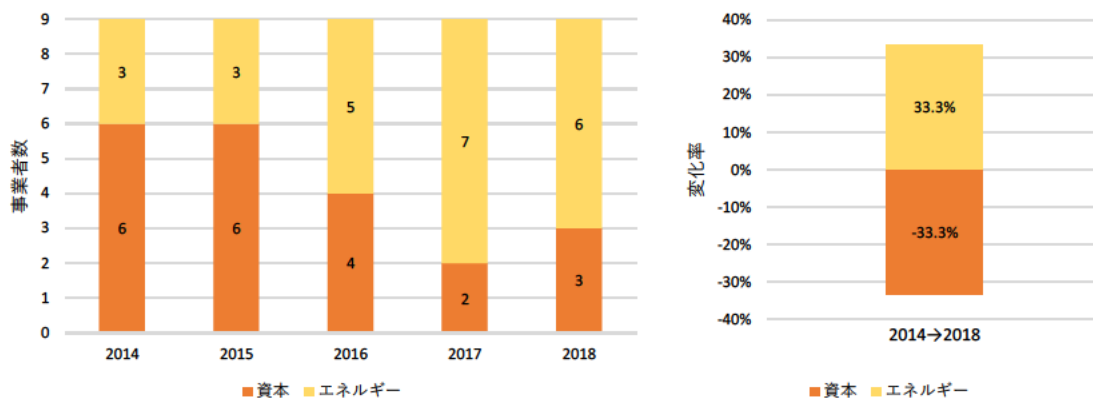


図 1-22 40.インターネット付随サービス業の密接値内訳事業者数(N=9)

図 1-23 に「40.飲食料小売業」における 2014 年度から 2018 年度までのそれぞれの密接値を選んでいる事業者数の増減状況を示す。各密接値を選んでいる事業者数の変化率は 2014 年度の全事業者数に対する比率を示す。4 年間に資本に関する密接値を選んでいる事業者数が増加し、産出財、時間、その他に関する密接値を選んでいる事業者数が減少していた。

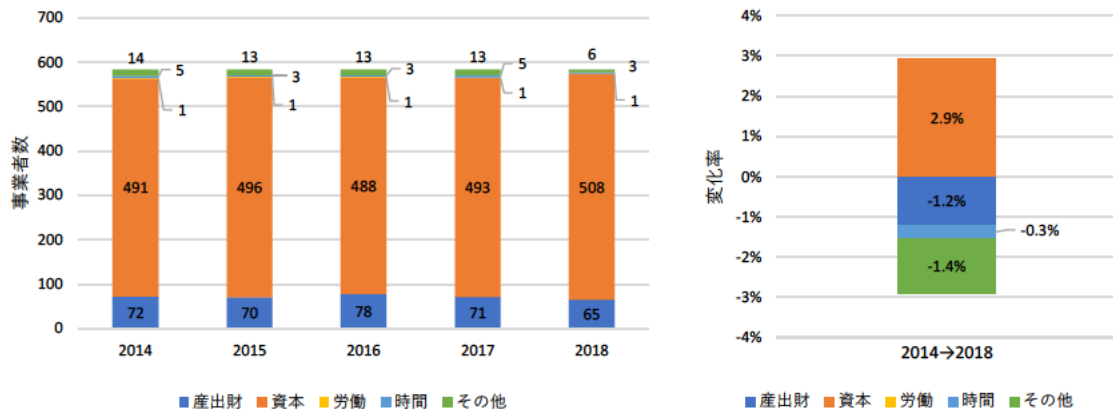


図 1-23 58.飲食料品小売業の密接値内訳事業者数 (N=583)

図 1-24 に「08.設備工事業」における 2014 年度から 2018 年度までのそれぞれの密接値を選んでいる事業者の増減状況を示す。各密接値を選んでいる事業者の変化率は 2014 年度の全事業者数に対する比率を示す。4 年間に産出財、資本、時間に関する密接値を選んでいる事業者数が増加し、労働とその他に関する密接値を選んでいる事業者数が減少していた。

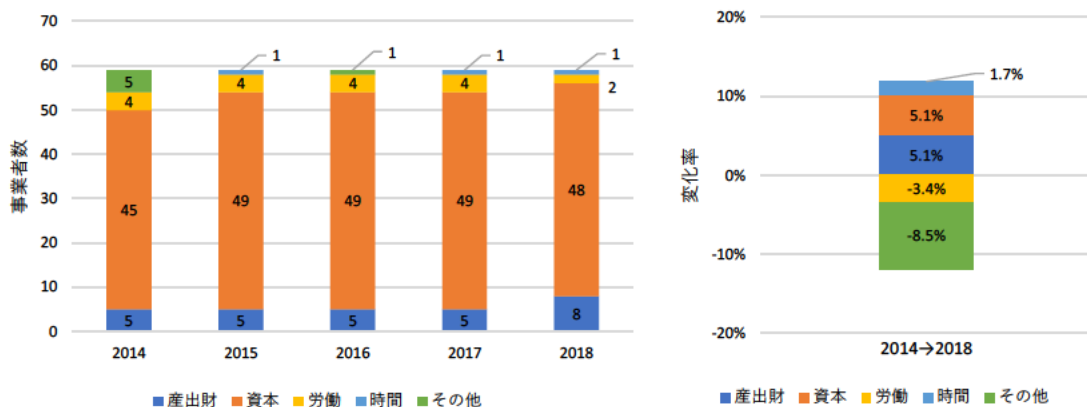


図 1-24 08.設備工事業の密接値内訳事業者数 (N=59)

(2) 業種別（小分類）の分析

前項は中分類で密接値の内訳について分析を行った。ただし、中分類の分析では密接値毎の事業者数の増減は分かるが、どの密接値からどの密接値に変更したのか分からなかった。ここでは多種類の製品を製造しておりエネルギー使用方法も多様な製造業について、業種別の傾向をより詳細に把握するために小分類で分析を行った。分析対象は製造業の中でエネルギー使用量が多い「14.パルプ・紙・紙加工品製造業」、「16.化学工業」、「21.窯業・土石製品製造業」及び「22.鉄鋼業」とした。2014 年度と 2018 年度の両年度に報告している事業者を対象に評価を実施した。この 4 業種について小分類で分析した結果を表 1-22 に示す。表中に 2014 年度から 2018 年度までの間に密接値を変更した事業者の割合（以下、「4 年間変更率」と言う）とその年平均変更率を示している。密接値の年平均変更率は、「141.パルプ製造業」の 0.0%が最小で、「165.医薬品製造業」の 6.8%が最大であ

った。

表 1-22 密接値の変更

業種	変更有り [※]	変更無し [※]	4年間変更率	年平均変更率
140.管理, 補助的経済活動を行う事業所	15	80	16%	3.9%
141.パルプ製造業	0	5	0%	0.0%
142.紙製造業	8	101	7%	1.8%
143.加工紙製造業	7	53	12%	2.9%
144.紙製品製造業	2	13	13%	3.3%
145.紙製容器製造業	2	33	6%	1.4%
149.その他のパルプ・紙・紙加工品製造業	5	37	12%	3.0%
160.管理, 補助的経済活動を行う事業所	83	353	19%	4.8%
161.化学肥料製造業	3	26	10%	2.6%
162.無機化学工業製品製造業	29	192	13%	3.3%
163.有機化学工業製品製造業	32	219	13%	3.2%
164.油脂加工製品・石けん・合成洗剤・界面活性剤・塗料製造	8	50	14%	3.4%
165.医薬品製造業	57	152	27%	6.8%
166.化粧品・歯磨・その他の化粧用調整品製造業	2	15	12%	2.9%
169.その他の化学工業	18	84	18%	4.4%
210.管理, 補助的経済活動を行う事業所	27	124	18%	4.5%
211.ガラス・同製品製造業	16	75	18%	4.4%
212.セメント・同製品製造業	7	71	9%	2.2%
213.建設用粘土製品製造業 (陶磁器製を除く)	1	10	9%	2.3%
214.陶磁器・同関連製品製造業	6	48	11%	2.8%
215.耐火物製造業	5	22	19%	4.6%
216.炭素・黒鉛製品製造業	2	14	13%	3.1%
217.研磨材・同製品製造業	4	15	21%	5.3%
218.骨材・石工品等製造業	5	42	11%	2.7%
219.その他の窯業・土石製品製造業	9	102	8%	2.0%
220.管理, 補助的経済活動を行う事業所	20	151	12%	2.9%
221.製鉄業	2	16	11%	2.8%
222.製鋼・製鋼圧延業	6	48	11%	2.8%
223.製鋼を行わない鋼材製造業 (表面処理鋼材を除く)	11	96	10%	2.6%
224.表面処理鋼材製造業	1	13	7%	1.8%
225.鉄素形材製造業	16	151	10%	2.4%
229.その他の鉄鋼業	14	54	21%	5.1%

※主な密接値ではない「その他」間の変更は除く。

ここでは「管理, 補助的経済活動を行う事業所」として密接値の変更に特徴がある「140.管理, 補助的経済活動を行う事業所」の例を示す。さらに、密接値の年平均変更率が5%を超えていた「165.医薬品製造業」及び「229.その他の鉄鋼業」の詳細な結果を示す。

「140.管理, 補助的経済活動を行う事業所」における密接値の変更は、「売上高」、「生産量 (t)」と「その他」から「面積」への変更がほとんどであった。主な密接値から「その他」への変更は1事業者だけであった。密接値の変更理由については企業毎に確認する必要があるが、変更前に使用していた「売上高」や「生産量 (t)」よりも「面積」(延床面積等)の方がエネルギー使用量とより密接な値であるため変更された可能性がある。

表 1-23 140.管理, 補助的経済活動を行う事業所の密接値変更

前\後	面積(m ²)	売上高	生産量(t)	その他
面積	—	0	0	0
売上高	1	—	0	0
生産量(t)	6	0	—	1
その他	3	0	0	—
変更有計(その他間変更除)				15
変更無計(その他間変更除)				80

「165.医薬品製造業」における密接値の変更は、「売上高」、「生産量(t)」及び「その他」から「面積」への変更が一番多かった。医薬品製造はクリーンルーム内で行われることから、事業者のエネルギー使用量に占める空調に使用するエネルギー使用量の割合が大きいと考えられる。密接値の変更理由については企業毎に確認する必要があるが、面積(空調面積)が、変更前の密接値よりもエネルギー使用量と密接な関係にあるため変更されたと考えられる。

表 1-24 165.医薬品製造業の密接値変更

前\後	面積	売上高	生産量(t)	その他
面積	—	1	0	3
売上高	11	—	3	7
生産量(t)	6	5	—	1
その他	14	2	4	—
変更有計(その他間変更除)				57
変更無計(その他間変更除)				152

「229.その他の鉄鋼業」では、「生産量(t)」や「投入量(t)」への変更が多かった。「売上高」への変更は1事業者しかなかった。一方、主な密接値から「その他」への変更としては、「生産重量」から「生産数量」といったケースがあった。この場合は生産量から生産量への変更ではあるが、変更後の「生産数量」の単位が主要な密接値の単位「t」と異なるため「その他」に分類されている。

表 1-25 229.その他の鉄鋼業の密接値変更

前\後	生産量(t)	投入量(t)	売上高	その他
生産量(t)	—	2	1	3
投入量(t)	1	—	0	0
売上高	2	0	—	1
その他	4	0	0	—
変更有計(その他間変更除)				14
変更無計(その他間変更除)				54

以上より、上記業種の中では、金額(「売上高」)から物理量(「生産量」)への変更が確認できた。その理由については企業毎に確認しないと分からないが、一つの理由として、価格変動による影響を受けない物理量に変更した可能性が考えられる。

1.1.6 中長期計画における削減予定量・率についての分析方法

ここでは中長期計画書にある「II 計画内容及びエネルギー使用合理化期待効果」の記載をもとに、5 年度間平均原単位変化が 1%削減可能か評価する方法について検討した。各事業者は同様の計算を行うことによって、中長期計画提出時点で予定している計画が 5 年度間平均原単位変化を 1%削減可能か確認するための一つの目安とすることができる。もしも削減目標を達成できないことが分かった場合に計画を追加するインセンティブを与え得ることになると考えられる。

(1) 「5 年度間平均原単位変化期待値」の評価

具体的に 2015 年度に提出された中長期計画書の例をもとに説明する。この計画が実施されたときの「5 年度間平均原単位変化期待値」を定義・推測することで、5 年度間平均原単位変化が 1%低下するか推測する方法になる。以下に「5 年度間平均原単位変化期待値」の評価手順を記す。

- ・ 事業者は 2015 年度以降、2014 年度と同じエネルギー効率では、2014 年度と同じエネルギー使用量を毎年度必要であると仮定する。このエネルギー使用量を E_{2014} [kl/年] とする。
- ・ 2015 年度の中長期報告書に記載しているエネルギー使用合理化期待効果から、2015 年度、2016 年度及び 2017 年度に実施する対策の期待効果の合計を求め、年度平均期待効果 r [kl/年] を計算する。
- ・ 2015 年度における事業者のエネルギー使用量を E_{2015} [kl/年] とすると、2015 年度におけるエネルギー使用量 E_{2015} [kl/年] は次の通り計算できる。

$$E_{2015} = E_{2014} \left(1 - \frac{r}{E_{2014}} \right) \text{ [kl/年]}$$

また、エネルギー使用量の対前年度比は、 $\left(1 - \frac{r}{E_{2014}} \right) \times 100$ [%] となる。同様にして 2016 年度のエネルギー使用量は次のとおり計算できる。

$$E_{2016} = E_{2015} \left(1 - \frac{r}{E_{2015}} \right) \text{ [kl/年]}$$

エネルギー使用量の対前年度比は、 $\left(1 - \frac{r}{E_{2015}} \right) \times 100$ [%] となる。以下、同様に 2017 年度のエネルギー使用量及びエネルギー使用量の対前年度比が計算できる。2018 年度に予定された対策の効果は、同年度に発生しないと仮定する。これは評価期間である 2015 年度から 2018 年度の間、2015 年度から 2017 年度における計画の実施効果は現れると考えられるが、2018 年度は計画設備の竣工が年度の遅い時期となることで、その効果が現れない場合があると考えられるため保守的に仮定するものである。よって、2018 年度におけるエネルギー使用量の対前年度比を 1 とする。

- ・ 以上のように計算したエネルギー使用量の対前年度比を原単位の対前年度比相当と仮定する（密接値が変わらないとした評価）。原単位の 5 年度間平均原単位変化と同様に、2018 年度の 5 年度間平均原単位変化期待値を次のとおり求める。

5 年度間平均原単位変化期待値 (2018 年度)

$$= \left[\left\{ \left(1 - \frac{r}{E_{2014}} \right) \times 100 \right\} \times \left\{ \left(1 - \frac{r}{E_{2015}} \right) \times 100 \right\} \times \left\{ \left(1 - \frac{r}{E_{2016}} \right) \times 100 \right\} \times 100 \right]^{\frac{1}{4}} [\%]$$

(2) 評価上の課題及び活用の方向性

ここでは上述した「5年度間平均原単位変化期待値」について、その評価上の課題及び活用の方向性について記す。

- ・ 上述した「5年度間平均原単位変化期待値」の評価では、5年を目安に計画を立てている事業者の例を示した。実際には事業者は3～5年を目安に計画を記入することになっていることから、3年を目安に計画を記載している事業者も評価できるようにする必要がある。
- ・ 原単位は1.1.4の検討から、さまざまな要因によって変動すると考えられる。特に基準とする年を何時にするのかによって結果は変わってくる。このような要因をどのように考慮して評価するのが良いのか検討する必要がある。
- ・ 上述したような課題はあるが、全ての課題や原単位の変動要因を考慮して将来の原単位を予測することは難しい。そこで、各事業者が中長期計画に記載した計画によって5年度間平均原単位を1%削減可能であるか確認するための一つの参考値として、本評価方法で計算した5年間平均原単位変化期待値を活用するという案が考えられる。

1.2 我が国の産業・業務部門における省エネ評価に関する分析

本項目では、省エネ法定期報告書において把握可能であり、他の国内における既存のエネルギー関連統計での把握が難しい集計項目について、両者の集計項目を整理した。そして、その中から今後の省エネ施策を考察する上で有用性のある集計項目について、実際に集計し、省エネ施策の現状や改善に向けた考察を行った。

1.2.1 国内既存エネルギー統計との比較結果を踏まえた集計方針の検討

(1) 省エネ法定期報告書と国内既存統計表の集計区分の比較

省エネ法定期報告書の報告内容と国内既存統計表と比較し、定期報告書の活用の可能性を検討する前段として、集計可能な報告内容や項目を検討した。まず、国内既存のエネルギー関連統計やその調査票、定期報告書等（定期報告書及び中長期計画書）の集計項目を比較した。その上で、それぞれ把握可能な報告内容を整理し、定期報告書等の特長を確認した。主に比較したエネルギー統計・調査票とその比較結果は表 1-26 の通りである。

表 1-26 省エネ法定定期報告書等と国内既存のエネルギー統計・調査の比較

エネルギー統計・調査票	集計対象事業者	推計の有無	実績値と集計時の乖離	把握可能な業種区分	把握可能な地域区分	集計されているエネルギー使用量の単位	事業者の省エネ評価	事業者別の取組内容の記載
省エネ法定定期報告書等	省エネ法対象事業者(エネルギー使用量 1500kl/年以上の事業者)	実測値	1年遅れで集計	細分類別(従たる事業のエネルギー使用量も把握可能)指定工場区分別	市町村(事業者の住所情報有り)	<ul style="list-style-type: none"> 固有単位 熱量(原油換算 kl) 炭素単位 	努力目標及びベンチマーク目標に基づき、S~Cの事業者クラス別評価を実施。評価に用いる原単位分母の設定は各事業者の任意	各事業者の省エネ取組計画、発電専用設備や設備の新設及び撤去状況、認証排出削減量に係る状況等
総合エネルギー統計	国内の全事業者	複数統計を用いた推計値	2年遅れ	独自分類(概ね中分類)	全国値のみ	<ul style="list-style-type: none"> 固有単位 熱量 炭素単位 	—	—
石油等消費動態統計調査	「製造業」のうち下記の製品製造業 <ul style="list-style-type: none"> パルプ・紙・板紙製品 化学工業製品 化学繊維製品 石油製品 窯業・土石製品 ガラス製品 鉄鋼 非鉄金属製品 機械器具製品 	実測値の把握可能	月報:2ヶ月遅れ 年報:1年遅れ	中分類別	公表資料は全国値	<ul style="list-style-type: none"> 固有単位 熱量(原油換算 kl) 	—	—
エネルギー消費統計	上記の石油等消費動態統計調査以外の国内事業者(抽出調査)	一部のエネルギー消費量は拡大推計	2年遅れ	中分類(一部小分類)	公表資料は全国値	固有単位 原油換算 kl	—	—

※業種区分の中分類、小分類及び細分類は、日本標準産業分類の分類による

上記の既存のエネルギー統計との比較結果をもとに、省エネ法定期報告書で把握可能な集計区分について大きく以下の2つの観点から特長を整理した。

- ① 省エネ法定期報告書特有の集計区分
- ② 国内既存のエネルギー統計・調査と同様の区分であっても、精度や情報量が異なる集計区分

省エネ法と既存のエネルギー統計では、利用目的の違いから対象区分や粒度が異なるため、それらの項目に着目することで定期報告書特有の活用方法を検討することが可能となる。ここでは、定期報告書と既存のエネルギー統計を比較した結果として、定期報告書特有の報告内容を示す。

表 1-27 省エネ法定期報告書特有の集計区分の整理

省エネ法定期報告書のみで把握可能な 報告内容	既存統計・調査と同様の区分であっても 精度や情報量が異なる公表内容
<ul style="list-style-type: none"> ・ 中長期計画書で各事業者の省エネ取組計画 ・ 各事業者のエネルギー排出原単位の削減率に基づく事業者クラス ・ 昼夜間別の電力需要データ ・ 市区町村別のエネルギー管理指定工場及び原単位換算エネルギー使用量 1,500kI/年以上の工場・事業場のエネルギー使用量 ・ 各事業者の主たる業と従たる業のエネルギー使用量 ・ 指定工場区分別のエネルギー使用量 ・ 各事業者の認証排出削減量に係る状況 ・ 各事業者で新設した発電専用設備（一次エネルギー使用量、発電量等）や設備の新設及び撤去状況 	<ul style="list-style-type: none"> ・ エネルギー消費全般の統計としては細分類別の情報が得られる ・ 需要側の実測値のみを計上できるため、電力自由化前後での統計バウンダリの変化が少ない ・ エネルギー種全般を網羅的に実測値として把握可能である ・ 原単位分母の指定が無く、事業者ごとに決定出来るため、各業種各事業者の事情に最適な原単位分母の選択が出来る ・ エネルギー消費統計と比較して拡大推計などを実施せず実測値ベースで集計可能である ・ 総合エネルギー統計と比較して1年早くで最新年度を確報値として集計可能である

(2) 比較結果を踏まえた集計方針の検討

(1)の比較結果を踏まえ、省エネ法定期報告書等のみで把握可能な報告内容のうち、新規性のある内容を整理した。

表 1-28 省エネ法定定期報告書のみで把握可能な新規性のある報告内容

No.	集計項目	集計項目により把握可能な事項
(1)	事業者クラス別の集計	・事業者クラス別のエネルギー消費動向の把握
(2)	中長期計画書記載の取組内容ごとの集計	・中長期計画書に記載されている事業者のエネルギー使用合理化のための取組状況と、取組によるエネルギー使用合理化期待効果を整理
(3)	時間帯別(昼夜間、電力需要平準化時間帯)電力需要の集計	・業種別に需要の多い時間帯と需要量を特定 ・電気平準化時間帯から電気使用量のシフト状況の把握
(4)	総合エネルギー統計と比較した省エネ法定定期報告書のカバー率の集計	・全国の全事業者によるエネルギー使用量に占める省エネ法対象事業者によるエネルギー使用量のカバー率を算出
(5)	細分類別での複数年度の集計(実測値)	・省エネ法対象事業者のエネルギー使用量を細分類別に把握可能である。 ただし、細分類別の集計は、業種を変更した事業者による値変動の影響が大きくなることが考えられる。
(6)	市区町村別の集計	・立地条件を考慮したエネルギー使用量の状況を把握することで、自治体の省エネ・環境政策策定、実行計画策定に資する集計が可能である。
(7)	需要端の実績値の集計	・電力自由化前後での統計バウンダリ変更による影響を少なくしてエネルギー使用量の変化を確認できる。
(8)	主たる事業と従たる事業の集計	・各事業者のエネルギー使用量が多い業種のみ分離しての集計が可能である。 ・産業部門における製造設備以外の業務におけるエネルギー使用量等を把握することが可能である。
(9)	発電設備におけるエネルギー使用量の集計	・細分類別の再エネ普及率の推計可能である。 ・特定第9表3,4の新設した発電専用設備に関する事項、バイオマス混焼を行う発電専用設備に関する事項の情報の整理を行うことで、バイオ混焼比率の集計可能である。
(10)	認証排出削減量に係る情報の集計	・認定第5表6の2の国内認証排出削減量に係る情報等を用いることで業種や事業者クラス、地域別のクレジット保有量や取引の動き等についての分析への活用が可能である。
(11)	設備新設及び撤去導入状況の集計	・中長期計画書記載の取組内容とエネルギー使用量を紐づけて、エネルギー使用量変動の要因分析が可能である。

次に、上表中の(1)~(4)の集計(赤色網掛け部分)をもとに、省エネ施策の現状や改善に向けた考察を実施した。報告内容と、省エネ施策の現状や課題の考察は、1.2.2にて詳細を述べる。

1.2.2 国内既存エネルギー統計との比較結果を踏まえた検討

(1) 事業者クラス別事業者数の集計

資源エネルギー庁では、事業者クラス分け評価制度(SABC評価制度)²⁾に基づき、省エネ法対象事業者に対してエネルギー原単位の努力目標(5年度間平均エネルギー消費原

²⁾ 総合資源エネルギー調査会省エネルギー小委員会の取りまとめ(平成27年8月28日)に沿って、省エネ優良事業者を公表することで事業者に自らの省エネ取組状況の客観的な認識を促すことを目的として実施するもの。

単位を年 1%以上低減) または、ベンチマーク目標 (ベンチマーク制度の対象業種・分野において設定された指標) の達成状況を踏まえたクラス分けを行っている。

ここでは、業種別の省エネ法対象事業者 (以下、「評価対象事業者」) を対象に、事業者クラス別の事業者数を集計し、傾向を分析した。なお、複数業種を含む事業者は主たる業種に寄せて集計を実施した。業種分類の粒度は、省エネ法対象事業者全体の傾向をマクロ的な視点で把握するために大分類別としたが、製造業については各業種の傾向が大きく異なるため中分類別で整理した。

1) 事業者クラス別業種別の事業者数

2014～2018 年度の業種別 (大分類別及び製造業の中分類別) 事業者クラス別の事業者数と割合は以下のとおりである。

表 1-29 業種(大分類)別事業者クラス別の事業者数

大分類	2014				2015				2016				2017				2018			
	S	A	B	評価対象 事業者数	S	A	B	評価対象 事業者数	S	A	B	評価対象 事業者数	S	A	B	評価対象 事業者数	S	A	B	評価対象 事業者数
A 農業、林業	20	10	1	31	25	9	5	39	22	11	10	43	25	10	10	45	20	19	6	45
B 漁業	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1
C 鉱業、採石業、砂利採取業	15	19	7	41	16	15	13	44	15	22	8	45	17	20	8	45	15	20	9	44
D 建設業	53	7	5	65	44	14	7	65	42	18	7	67	46	10	13	69	38	23	7	68
E 製造業	2,969	1,423	743	5,135	2,778	1,642	902	5,322	2,863	1,658	912	5,433	2,949	1,777	848	5,574	2,996	1,860	693	5,549
F 電気・ガス・熱供給業・水道業	129	130	50	309	125	142	48	315	135	132	55	322	125	138	67	330	124	150	57	331
G 情報通信業	120	15	8	143	116	24	6	146	120	21	7	148	120	19	9	148	112	22	15	149
H 運輸業、郵便業	223	25	18	266	190	60	23	273	191	67	21	279	195	62	32	289	191	71	25	287
I 卸売業、小売業	861	67	31	959	744	204	50	998	758	186	74	1,018	764	185	80	1,029	735	200	64	999
J 金融業、保険業	186	5	4	195	151	39	7	197	147	41	14	202	159	33	11	203	163	36	4	203
K 不動産業、物品賃貸業	321	25	12	358	260	82	25	367	256	81	36	373	277	78	37	392	267	104	22	393
L 学術研究、専門・技術サービス業	48	8	4	60	33	25	3	61	37	15	11	63	35	17	10	62	32	21	8	61
M 宿泊業、飲食サービス業	350	52	43	445	326	117	30	473	325	109	55	489	358	98	48	504	351	121	33	505
N 生活関連サービス業、娯楽業	346	49	23	418	304	104	25	433	303	92	42	437	309	90	48	447	304	104	36	444
O 教育、学習支援業	298	33	10	341	188	134	15	337	167	146	21	334	195	81	59	335	188	128	16	332
P 医療、福祉	304	62	32	398	270	120	17	407	226	148	45	419	251	98	89	438	219	199	24	442
Q 複合サービス事業	77	19	4	100	71	25	8	104	71	24	8	103	56	29	16	101	57	32	13	102
R サービス業(他に分類されないもの)	129	47	29	205	120	60	32	212	133	49	38	220	128	62	35	225	141	56	27	224
S 公務(他に分類されるものを除く)	805	215	93	1,113	615	439	104	1,158	517	452	201	1,170	452	368	363	1,183	478	551	159	1,188
T 分類不能の産業	2	0	1	3	2	0	1	3	1	1	1	3	2	2	0	4	3	1	0	4
全産業分類	7,257	2,211	1,118	10,586	6,379	3,255	1,321	10,955	6,330	3,273	1,566	11,169	6,464	3,177	1,783	11,424	6,435	3,718	1,218	11,371

※各年度のCクラスの事業者数は0であったため、省略している。

表 1-30 業種(製造業中分類)別事業者クラス別の事業者数

中分類	2014				2015				2016				2017				2018			
	S	A	B	評価対象 事業者数	S	A	B	評価対象 事業者数	S	A	B	評価対象 事業者数	S	A	B	評価対象 事業者数	S	A	B	評価対象 事業者数
09 食料品製造業	445	188	114	747	406	246	128	780	387	283	130	800	405	294	133	832	388	301	137	826
10 飲料たばこ飼料製造業	69	38	33	140	70	42	33	145	72	49	25	146	56	69	25	150	77	52	21	150
11 繊維工業	106	55	26	187	94	70	27	191	93	63	37	193	91	64	38	193	81	76	33	190
12 木材・木製品製造業	19	9	5	33	19	9	10	38	20	10	9	39	18	18	5	41	16	21	3	40
13 家具・装備品製造業	10	3	2	15	9	6	2	17	12	0	5	17	10	7	2	19	12	4	3	19
14 パルプ・紙・紙加工品製造業	137	51	29	217	132	62	25	219	121	63	38	222	103	82	41	226	105	86	31	222
15 印刷・同関連業	75	33	15	123	66	37	29	132	64	44	30	138	74	33	33	140	65	49	23	137
16 化学工業	294	217	94	605	310	226	96	632	315	215	111	641	326	222	101	649	342	224	89	655
17 石油製品・石炭製品製造業	19	20	12	51	21	18	15	54	23	26	6	55	26	21	9	56	31	17	6	54
18 プラスチック製品製造業	230	105	56	391	223	126	52	401	224	122	66	412	241	125	60	426	232	138	53	423
19 ゴム製品製造業	48	31	12	91	45	29	18	92	50	20	24	94	38	34	22	94	45	33	10	88
20 なめし革・同製品・毛皮製造業	2	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	2
21 窯業・土石製品製造業	175	101	46	322	171	103	59	333	172	101	67	340	153	116	74	343	172	118	50	340
22 鉄鋼業	147	121	51	319	125	115	88	328	130	128	71	329	132	159	43	334	139	157	38	334
23 非鉄金属製造業	124	68	22	214	119	58	43	220	120	70	33	223	124	74	26	224	136	59	30	225
24 金属製品製造業	170	82	32	284	139	101	51	291	160	98	42	300	169	106	33	308	177	105	34	316
25 汎用機械器具製造業	82	27	13	122	66	42	14	122	74	32	17	123	84	32	14	130	76	47	8	131
26 生産機械器具製造業	102	26	13	141	91	42	17	150	96	32	25	153	106	34	17	157	108	35	14	157
27 業務用機械器具製造業	49	12	8	69	42	19	9	70	51	10	12	73	53	15	11	79	57	17	5	79
28 電子部品デバイス電子回路製造業	148	65	45	258	149	61	59	269	187	43	43	273	220	45	24	289	202	60	23	285
29 電気機械器具製造業	120	26	10	156	110	38	20	168	110	40	21	171	116	40	22	178	120	47	12	179
30 情報通信機械器具製造業	33	3	2	38	26	8	6	40	25	9	6	40	26	4	11	41	23	9	8	40
31 輸送用機械器具製造業	326	127	96	549	310	165	91	566	317	185	85	587	338	166	93	597	352	193	56	601
32 他製造業	39	15	7	61	33	19	10	62	38	15	9	62	38	17	11	66	38	12	6	56
E 製造業	2,969	1,423	743	5,135	2,778	1,642	902	5,322	2,863	1,658	912	5,433	2,949	1,777	848	5,574	2,996	1,860	693	5,549
全産業分類	7,257	2,211	1,118	10,586	6,379	3,255	1,321	10,955	6,330	3,273	1,566	11,169	6,464	3,177	1,783	11,424	6,435	3,718	1,218	11,371

※各年度のCクラスの事業者数は0であったため、省略している。

2) 省エネ法に基づく努力目標及びベンチマーク目標の遵守状況の考察

a. 調査対象事業者全体の状況

2018年度の事業者クラス分け評価を実施した評価対象事業者に占めるSクラス事業者の割合は、調査対象業種（日本標準産業分類大分類A～T）全体で56.6%であった。2014～2018年度の経年でみると、調査対象業種全体のSクラスの事業者の割合は、2014年度の68.6%から2015年度の58.2%に減少した後、2016年度から2018年度にかけては概ね横ばいで推移していた。

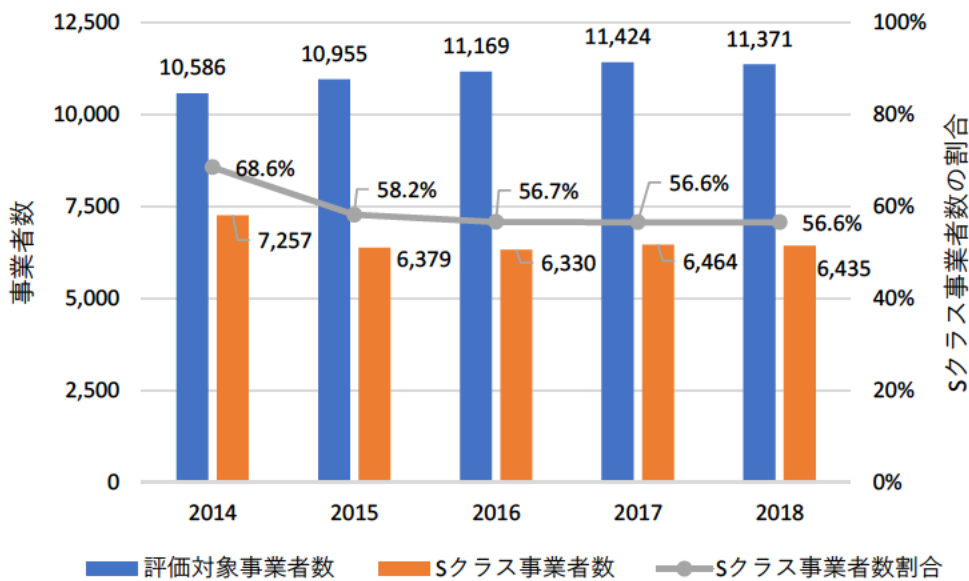
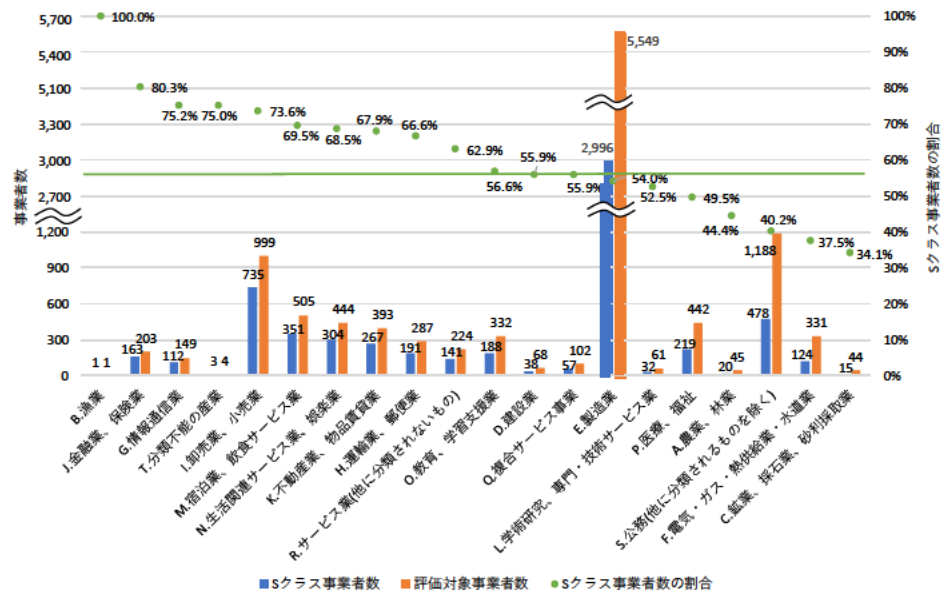


図 1-25 全産業分類におけるSクラス事業者数の経年変化(2014～2018年度)

b. 大分類別の状況

大分類別に評価対象事業者数をみると、2018年度では11,371事業者中5,549事業者(49%)が「製造業」にあたり、他年度でも評価対象事業者数の半数以上は製造業であった。「製造業」におけるSクラス事業者数は、評価対象事業者5,549事業者の54.0%にあたる2,996事業者であった。2018年度の大分類別のSクラス事業者の割合は、評価対象事業者数が1事業者のみの「漁業」を除くと、「金融、保険業」の80.3%が最も高く、次いで「情報通信業」の75.2%であった。

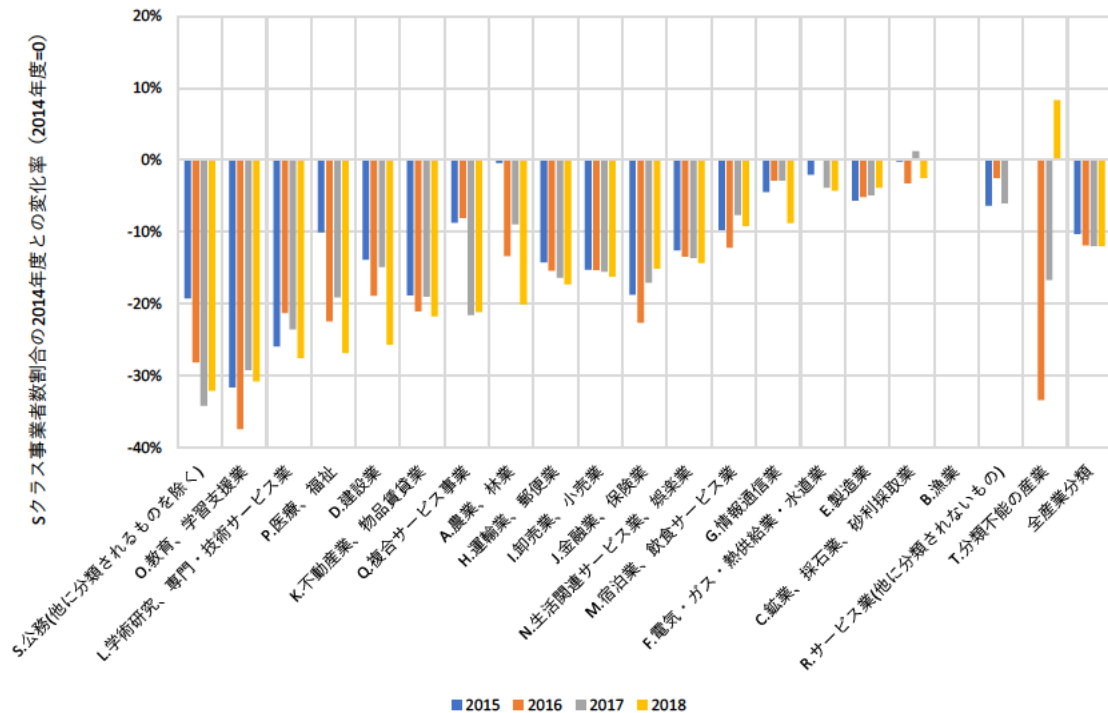


※緑線は全産業分類のSクラス事業者数の割合（56.6%）を示す。

※Sクラス事業者数割合が高い業種順に示している。

図 1-26 大分類別 S クラス事業者数とその割合(2018 年度)

大分類別に S クラス事業者の割合と事業者数を S クラス事業者の割合が大きいものから順に上図に示す。経年での大分類別の評価対象事業者数に占める S クラス事業者数の割合をみると、2014 年度は全業種で割合が最も高くなっており、2015 年度から 2018 年度にかけては多くの業種で減少傾向が見られた。一方で、2015 年度から 2018 年度にかけて一部微増している業種もあった。



※2014年度比の下がり幅が大きい順に示している。

図 1-27 大分類のSクラス事業者数割合の2014年度との変化率(2014年度=0)
(2015~2018年度)

表 1-31 大分類の評価対象事業者数に占めるSクラス事業者数割合
(2014~2018年度)

大分類	2014	2015	2016	2017	2018
S.公務(他に分類されるものを除く)	72.3%	53.1%	44.2%	38.2%	40.2%
O.教育、学習支援業	87.4%	55.8%	50.0%	58.2%	56.6%
L.学術研究、専門・技術サービス業	80.0%	54.1%	58.7%	56.5%	52.5%
P.医療、福祉	76.4%	66.3%	53.9%	57.3%	49.5%
D.建設業	81.5%	67.7%	62.7%	66.7%	55.9%
K.不動産業、物品賃貸業	89.7%	70.8%	68.6%	70.7%	67.9%
Q.複合サービス事業	77.0%	68.3%	68.9%	55.4%	55.9%
A.農業、林業	64.5%	64.1%	51.2%	55.6%	44.4%
H.運輸業、郵便業	83.8%	69.6%	68.5%	67.5%	66.6%
I.卸売業、小売業	89.8%	74.5%	74.5%	74.2%	73.6%
J.金融業、保険業	95.4%	76.6%	72.8%	78.3%	80.3%
N.生活関連サービス業、娯楽業	82.8%	70.2%	69.3%	69.1%	68.5%
M.宿泊業、飲食サービス業	78.7%	68.9%	66.5%	71.0%	69.5%
G.情報通信業	83.9%	79.5%	81.1%	81.1%	75.2%
F.電気・ガス・熱供給業・水道業	41.7%	39.7%	41.9%	37.9%	37.5%
E.製造業	57.8%	52.2%	52.7%	52.9%	54.0%
C.鉱業、採石業、砂利採取業	36.6%	36.4%	33.3%	37.8%	34.1%
B.漁業	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
R.サービス業(他に分類されないもの)	62.9%	56.6%	60.5%	56.9%	62.9%
T.分類不能の産業	66.7%	66.7%	33.3%	50.0%	75.0%
全産業分類	68.6%	58.2%	56.7%	56.6%	56.6%

※2014年度比の下がり幅が大きい順に示している。

前述の通り、2014年度は全業種でSクラス事業者数の割合が最も高くなっていたが、「製造業」、「金融業、保険業」、「宿泊業、飲食サービス業」、「教育、学習支援業」及び「サービス業（他に分類されるものを除く）」の4業種は、2015年度から2018年度にかけて横ばい、もしくは微増していた。「製造業」では2015年度の52.2%から2018年度の54.0%へ毎年度増加していた。「金融業、保険業」では、2015年度の76.6%から2016年度に72.8%と減少するが、その後は2年連続で増加し2018年度には80.3%まで増加していた。「サービス業（他に分類されるものを除く）」では、2015年度の56.6%から2018年度の62.9%まで、2017年度を除き増加し続けていた。また、「宿泊業、飲食サービス業」、「教育、学習支援業」では、2015年度から2018年度にかけて増減を繰り返しながら、それぞれ0.6%、0.8%微増していた。2015年度から2018年度に増加傾向が見られた業種（大分類）の各年度のSクラス事業者数の割合を下図に整理する。

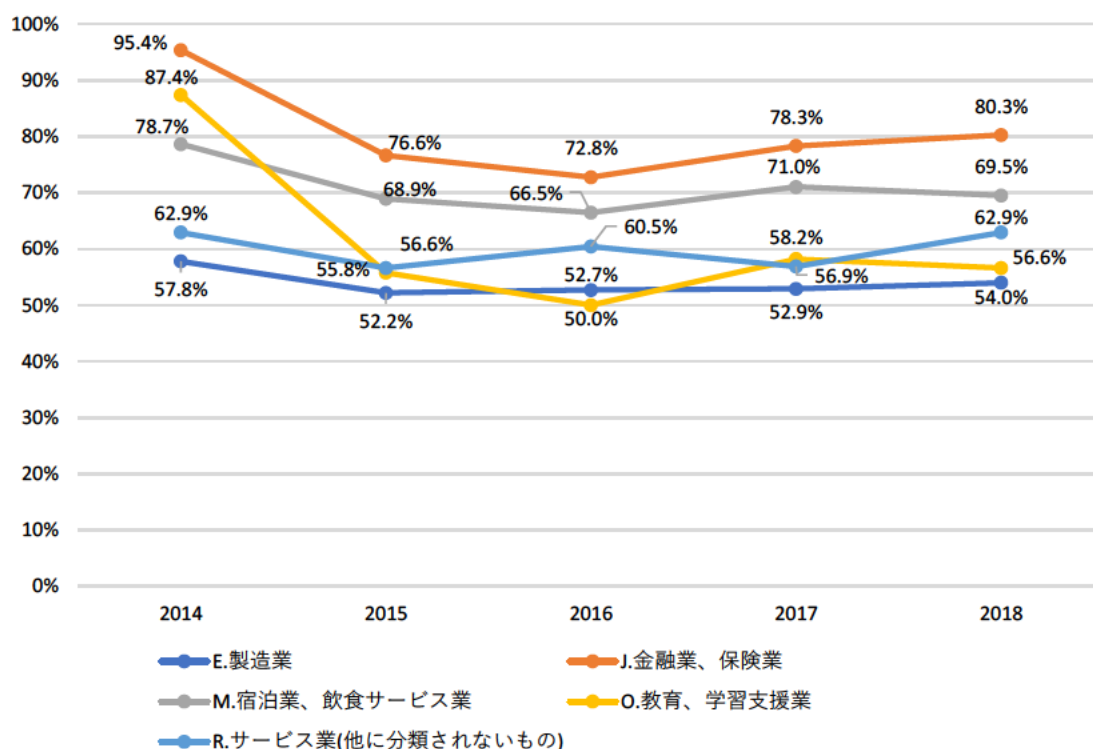


図 1-28 2015年度以降にSクラス事業者数の割合の増加傾向が見られた大分類の各年度のSクラス事業者数の割合(2014~2018年度)

一方で、その他の業種では2014年度のSクラス事業者数の割合が最も高く、2015年度から2018年度にかけてもSクラス事業者数の割合が減少傾向にあった。「農業、林業」、「建設業」、「医療、福祉」、「複合サービス事業」、「公務（他に分類されるものを除く）」では、2015年度から2018年度にかけてSクラス事業者数の割合が10pt以上減少しており、他の大分類と比較しても特に大きく減少していた。2015年度から2018年度に10%以上の減少傾向が見られた業種（大分類）の各年度のSクラス事業者数の割合を下図に整理する。

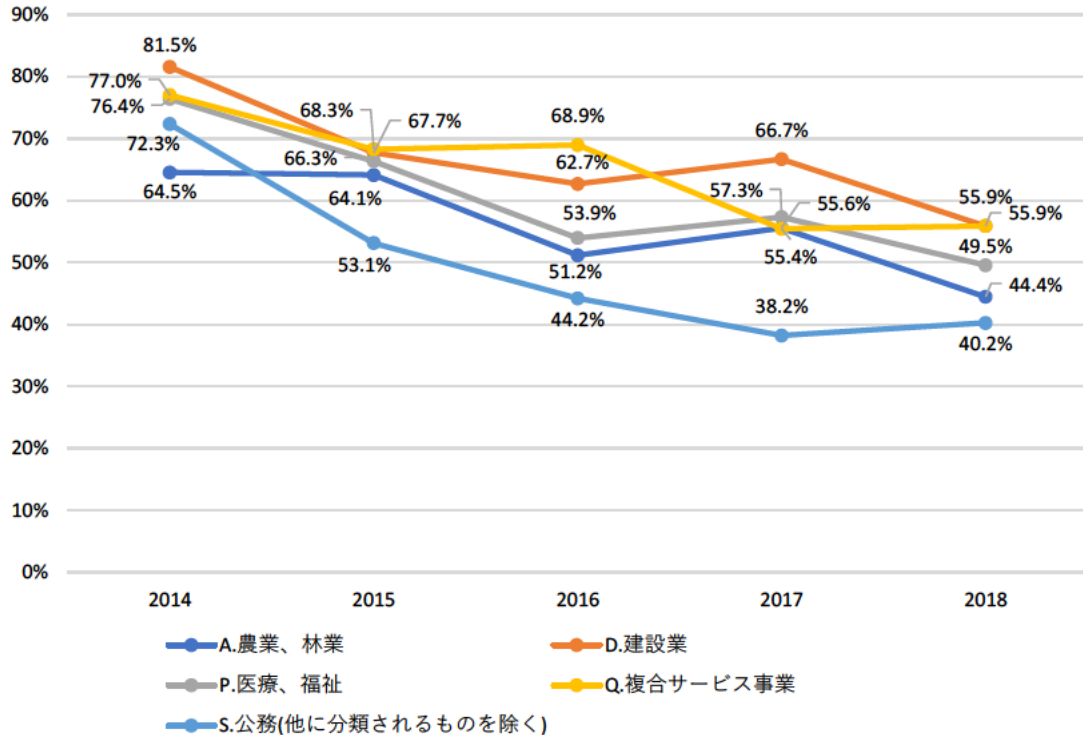


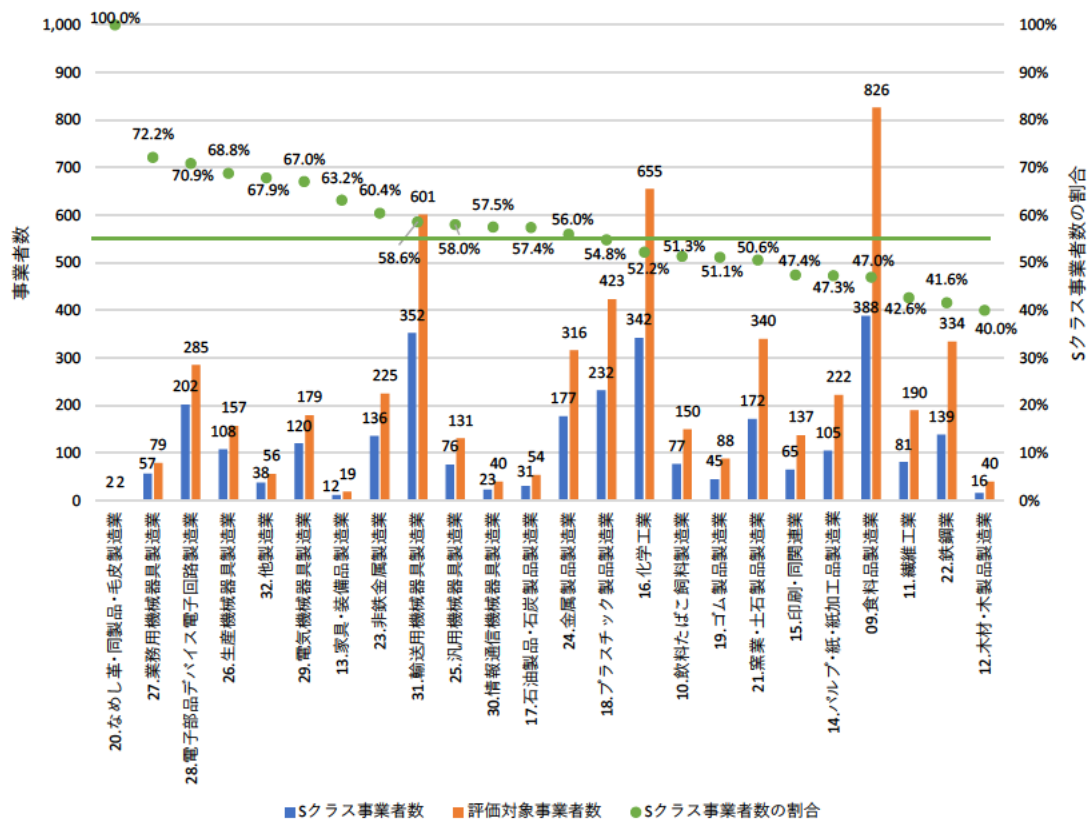
図 1-29 2015～2018 年度の S クラス事業者数の割合が 10pt 以上減少した業種大分類の各年度の S クラス事業者数の割合 (2014～2018 年度)

2015 年度から 2018 年度に S クラス事業者数の割合の増加がみられた業種として、「製造業」、「金融業、保険業」、「サービス業（他に分類されるものを除く）」、「宿泊業、飲食サービス業」及び「教育、学習支援業」の 4 業種があり、これらの業種では努力目標の遵守が比較的進んでいることが分かった。なお、「製造業」については、次項にて、中分類別に増加した業種を整理する。

一方で、2015 年度から 2018 年度に S クラス事業者数の割合が特に大きく減少した業種は、「農業、林業」、「建設業」、「医療、福祉」、「複合サービス事業」、「公務（他に分類されるものを除く）」であった。

c. 製造業の中分類別の状況

「製造業」について、2018 年度の省エネ法対象事業者全体に占める S クラス事業者数の割合を中分類別に整理した。「事務用機械器具製造業」が 72.2%と最も高く、次いで「電子部品デバイス電子回路製造業」の 70.9%であった。

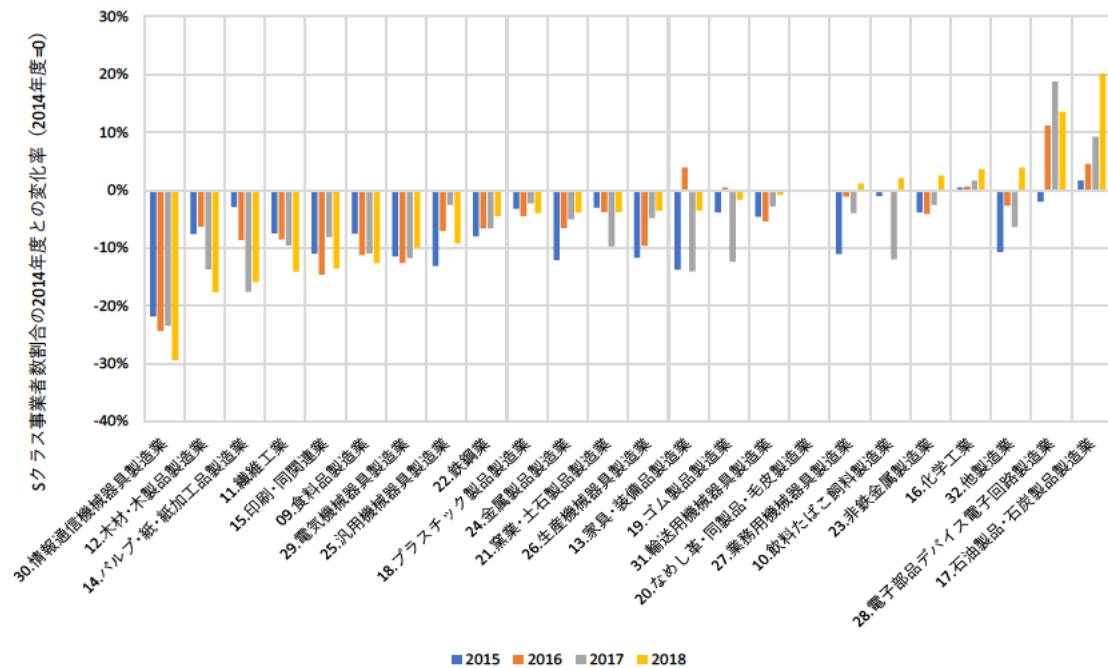


※緑線は全産業分類のSクラス事業者数の割合（56.6%）を示す。

※Sクラス事業者数割合が高い業種順に示している。

図 1-30 製造業の中分類別 Sクラス事業者数とその割合(2018年度)

大分類別にSクラス事業者の割合と事業者数をSクラス事業者の割合が大きいものから順に上図に示す。経年での製造業における中分類別の評価対象事業者数に占めるSクラス事業者数の割合でみると、多くの業種で2014年度の値が最も高くなっていた。2015年度から2018年度にかけては、多くの業種で増加傾向がみられ、一部業種では減少傾向が見られた。



※2014年度比の下落幅が大きい順に示している。

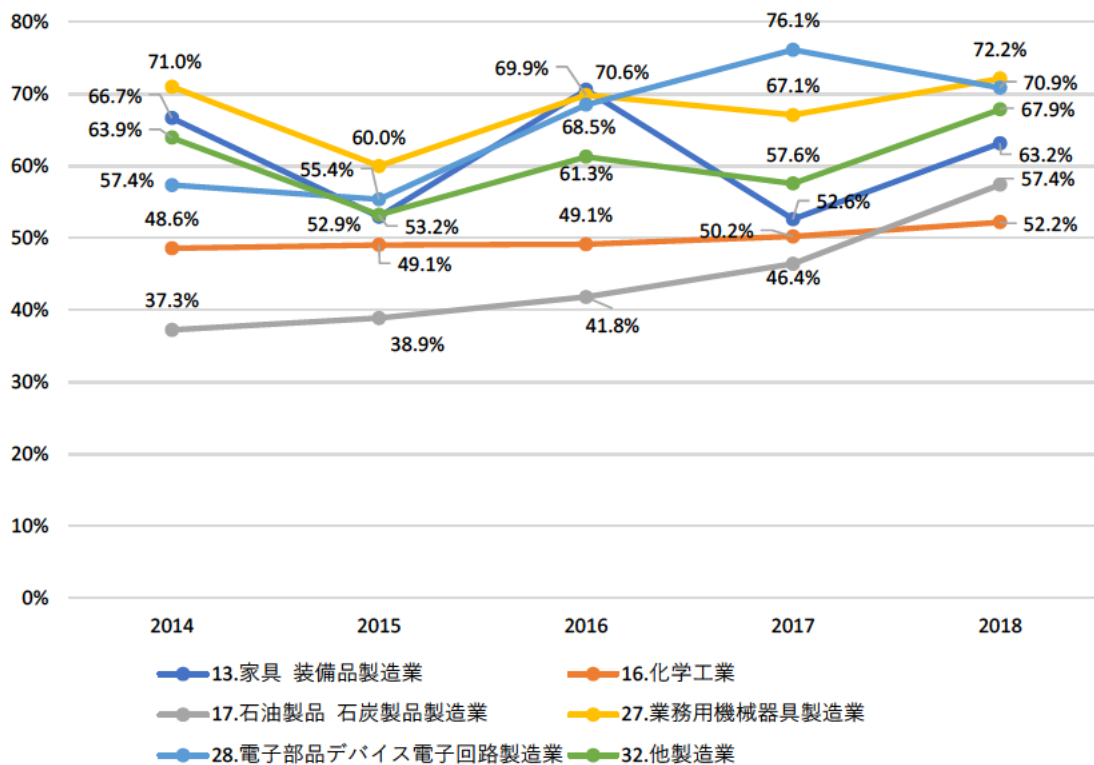
図 1-31 Sクラス事業者数の2014年度との変化率(2014年度=0)
(2015~2018年度)

表 1-32 製造業の業種(中分類)別の評価対象事業者数に占めるSクラス事業者割合
(2014~2018年度)

中分類	2014	2015	2016	2017	2018
30.情報通信機械器具製造業	86.8%	65.0%	62.5%	63.4%	57.5%
12.木材・木製品製造業	57.6%	50.0%	51.3%	43.9%	40.0%
14.パルプ・紙・紙加工品製造業	63.1%	60.3%	54.5%	45.6%	47.3%
11.繊維工業	56.7%	49.2%	48.2%	47.2%	42.6%
15.印刷・同関連業	61.0%	50.0%	46.4%	52.9%	47.4%
09.食料品製造業	59.6%	52.1%	48.4%	48.7%	47.0%
29.電気機械器具製造業	76.9%	65.5%	64.3%	65.2%	67.0%
25.汎用機械器具製造業	67.2%	54.1%	60.2%	64.6%	58.0%
22.鉄鋼業	46.1%	38.1%	39.5%	39.5%	41.6%
18.プラスチック製品製造業	58.8%	55.6%	54.4%	56.6%	54.8%
24.金属製品製造業	59.9%	47.8%	53.3%	54.9%	56.0%
21.窯業・土石製品製造業	54.3%	51.4%	50.6%	44.6%	50.6%
26.生産機械器具製造業	72.3%	60.7%	62.7%	67.5%	68.8%
13.家具・装備品製造業	66.7%	52.9%	70.6%	52.6%	63.2%
19.ゴム製品製造業	52.7%	48.9%	53.2%	40.4%	51.1%
31.輸送用機械器具製造業	59.4%	54.8%	54.0%	56.6%	58.6%
20.なめし革・同製品・毛皮製造業	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
27.業務用機械器具製造業	71.0%	60.0%	69.9%	67.1%	72.2%
10.飲料たばこ飼料製造業	49.3%	48.3%	49.3%	37.3%	51.3%
23.非鉄金属製造業	57.9%	54.1%	53.8%	55.4%	60.4%
16.化学工業	48.6%	49.1%	49.1%	50.2%	52.2%
32.他製造業	63.9%	53.2%	61.3%	57.6%	67.9%
28.電子部品デバイス電子回路製造業	57.4%	55.4%	68.5%	76.1%	70.9%
17.石油製品・石炭製品製造業	37.3%	38.9%	41.8%	46.4%	57.4%
E.製造業	57.8%	52.2%	52.7%	52.9%	54.0%
全産業分類	68.6%	58.2%	56.7%	56.6%	56.6%

※2014年度比の下落幅が大きい順に示している。

前述の通り、製造業のうち多くの業種（中分類）で2014年度値が最も高くなっており、2015年度から2018年度にかけては多くの業種で増加傾向が見られた。2014年度値から2018年度値にかけて「化学工業」及び「石油製品・石炭製品製造業」の2業種では、毎年度増加していた。また、「石油製品・石炭製品製造業」に加え、「家具・装備品製造業」、「業務用機械器具製造業」、「電子部品デバイス電子回路製造業」及び「その他製造業」の5業種は2015年度から2018年度にかけてSクラス事業者数の割合が10%以上増加しており、他の製造業の中分類と比較しても特に大きく増加していた。製造業の中分類別に見て、2014年度から2018年度にかけて毎年度増加していた業種、2015年度から2018年度に10%以上の増加傾向が見られた業種の各年度のSクラス事業者数の割合を下図に整理する。



※2014年度から2018年度にかけて毎年度増加していた業種及び2015年度から2018年度に10%以上の増加傾向が見られた業種について示している。

図 1-32 Sクラス事業者数割合が増加傾向の業種（製造業中分類）における各年度のSクラス事業者数の割合（2014～2018年度）

一方で、「食料品製造業」、「繊維工業」、「木材・木製品製造業」、「パルプ・紙・紙加工品製造業」、「印刷・同関連業」、「プラスチック製品製造業」、「窯業・土石製品製造業」及び「情報通信機械器具製造業」の8業種は、2014年度から2018年度にかけて、減少傾向が見られた。これらの業種（製造業の中分類）の各年度のSクラス事業者数の割合を下図に整理する。

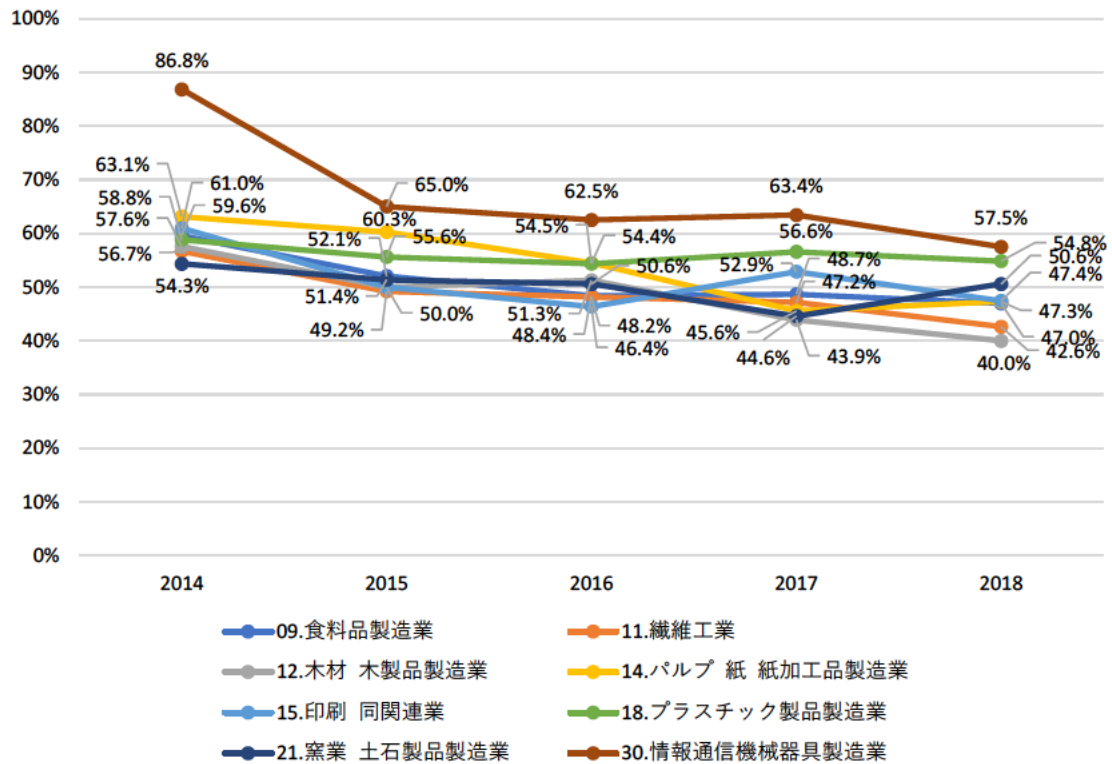


図 1-33 S クラス事業者数割合が減少傾向の業種(製造業中分類)における各年度の S クラス事業者数の割合(2014~2018 年度)

以上より、製造業では多くの業種で努力目標が遵守されていることが分かった。特に、「家具・装備品製造業」、「化学工業」、「石油製品・石炭製品製造業」、「業務用機械器具製造業」、「電子部品デバイス電子回路製造業」及び「その他製造業」では、2014 年度以降毎年度 S クラス事業者の割合が増加または、2018 年度の S クラス事業者の割合が 2015 年度比で 10%以上と大きく増加しており、努力目標を遵守する事業者が増加していた。

(2) 事業者のエネルギー使用合理化の取組状況と省エネ効果

事業者が省エネ取組を検討する際に参考とできるよう、中長期計画書に記載されている事業者のエネルギー使用合理化のための取組状況と、取組によるエネルギー使用合理化期待効果を整理した。なお、本業務では、「37.通信業」、「39.情報サービス業」、「40.インターネット附随サービス業」のデータセンター系と「31.輸送用機械器具製造業」を対象とした。

1) 中長期計画書の取組内容の分類

中長期計画書で取組内容は自由記述で記載することとなっているが、2014～2018年度の中長期計画書データのうち2014～2017年度は、省エネルギーセンターが独自基準で分類したコード（以下「分類コード」という）と取組名称のみ記載されている。一方、2018年度分は自由記述のみ記載されており、5年間分のデータを整理するためには整合を図る必要がある。しかしながら、自由記述と分類コードとの対応関係が残っていないこと、分類コードが1,052件と膨大であることから、2018年度を分類コードに合わせて分類することは困難である。

このため、2018年度については中長期計画作成指針の分類項目に基づき分類するとともに、2014～2018年度の分類コードも中長期計画指針の分類項目で再分類した。

一致状況を確認するため、「専ら事務所」を対象として2018年度の1,538事業者、5,731計画、6,013件³について、指針で示されている設備・システム・技術名の例を参考にキーワード検索で分類し、その後全件目視で確認・修正を行い分類した。

³ 1計画で複数の対策を記載している場合もあるため、計画数より件数のほうが多くなっている。

表 1-33 中長期計画作成指針項目(「専ら事務所」と中長期計画書の取組内容の対応関係(具
体の分類例 データセンター系)

指針項目		中長期計画書の取組内容(例)
(1)空気調和設備	①空調熱源設備・システム	・ 高効率マルチエアコン・パッケージエアコンへの更新、高効率ターボ冷凍機の導入による改善、高効率空調機への更新
	②空気調和・熱源設備の最適制御	・ サーバルーム外気冷房の外気取入温度設定変更、共用部の外気導入量制御、空調機のアイルキャッピング
	③空気調和用搬送動力の低減	・ 省エネVベルトの導入
	④空気調和関係その他	・ 空調室外機の純水化装置による水噴霧、空調室外機への直射日光遮断、窓ガラスへの遮熱対策、空調室外機への散水装置の設置
(2)換気設備	①高効率換気設備	・ なし
	②換気量最適化	・ 換気設備運転スケジュール運用、通信機械室の換気ファン運転時間の短縮
(3)ボイラー設備		・ 熱源機器配管の断熱強化
(4)給湯設備	①給湯熱源設備・システム	・ 給湯システムの改善
	②給湯熱媒体輸送管の合理化・最適化	・ なし
(5)照明設備	①高効率照明設備	・ LED化、高効率照明、高効率ランプへの更新
	②照明制御装置	・ 照明の人間感知センサー追加による電力の削減(階段照明、トイレ照明、マシンルーム照明)
(6)昇降機	①エレベータ	・ エレベータ更新
	②エスカレータ	・ なし
(7)ビルエネルギー管理システム(BEMS)		・ BEMS更新
(8)コージェネレーション設備	①コージェネレーション設備	・ なし
	②排熱の有効利用	・ なし
(9)電気使用設備	①受変電、配電設備	・ 変圧器(トランス)を高効率型へ更新、受変電設備の管理(高効率UPSへの更新)
	②力率改善	・ 高圧サブ変電室の自動力率調整器による力率の改善、特別高圧受変電設備の電力用コンデンサによる力率の改善
	③高効率モータ	・ トップランナー制度による三相誘導電動機更改
	④回転数制御装置	・ なし
	⑤計測管理装置	・ なし
	⑥業務用機器	・ 省エネ型業務用設備・機器の導入
	⑦電子計算機、記憶装置	・ 新規パソコン購入時に省エネパソコンを採用
	⑧複写機、複合機、プリンタ	・ より省エネ性能の高いコピー機・PC・PR等事務機器の導入。
(10)未利用エネルギー・再生可能エネルギー等の活用	①新エネルギー	・ 太陽光発電の導入
	②エネルギー転換	・ なし
	③未利用エネルギー活用	・ なし
その他		・ (1)~(10)以外

注) 「(10)未利用エネルギー・再生可能エネルギー等の活用」については、指針では○番号レベルで分類されていないが、本業務では「①新エネルギー」、「②エネルギー転換」、「③未利用エネルギー活用」に分類。

次に、分類コードについて、中長期計画作成指針項目（「専ら事務所」）との対応関係を整理した。

上記の分類をもとに、2014～2018年度の取組内容について集計したところ、いずれの年度においても「(5)照明設備①高効率照明設備」が全体の30%以上を占め、次いで「(1)空気調和設備①空調熱源設備・システム」が15～17%程度を占めていた。上位2つの取組は実施率が高まる傾向が見られたが、年度により極端な差が見られなかったため、中長期計画作成指針項目で分類することが可能であると考えられる。

なお、2016、2017年度は、計画数が他の年度よりも少なくなっているが、原因は不明である。

表 1-34 中長期計画作成指針項目を用いた分類結果(専ら事務所)

項目		2014	2015	2016	2017	2018
事業者数		1,598	1,585	1,571	1,545	1,538
計画数(件)		6,874	6,538	3,192	2,582	6,013
(1) 空気調和設備	① 空調熱源設備・システム	14.9%	15.4%	17.5%	15.9%	17.8%
	② 空気調和・熱源設備の最適制御	0.9%	0.8%	1.1%	0.5%	0.6%
	③ 空気調和用搬送動力の低減	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%
	④ 空気調和関係その他	2.6%	2.0%	2.0%	1.2%	1.3%
(2) 換気設備	① 高効率換気設備	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%
	② 換気量最適化	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%
(3) ボイラー設備		1.0%	1.2%	1.2%	1.1%	1.0%
(4) 給湯設備	① 給湯熱源設備・システム	0.5%	0.7%	0.4%	0.3%	0.7%
	② 給湯熱媒体輸送管の合理化・最適化	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
(5) 照明設備	① 高効率照明設備	30.8%	32.3%	35.3%	32.5%	34.7%
	② 照明制御装置	1.1%	1.4%	1.3%	1.2%	1.3%
(6) 昇降機	① エレベータ	0.6%	0.8%	0.6%	1.0%	0.6%
	② エスカレータ	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%
(7) ビルエネルギー管理システム(BEMS)		0.2%	0.4%	0.3%	0.2%	0.3%
(8) コージェネレーション設備	① コージェネレーション設備	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%
	② 排熱の有効利用	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%
(9) 電気使用設備	① 受変電、配電設備	0.8%	0.8%	0.6%	0.6%	3.2%
	② 力率改善	0.1%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%
	③ 高効率モータ	0.9%	0.8%	0.7%	0.8%	0.4%
	④ 回転数制御装置	4.2%	3.7%	2.9%	3.1%	2.9%
	⑤ 計測管理装置	1.6%	1.5%	1.4%	1.1%	1.6%
	⑥ 業務用機器	1.0%	1.0%	0.9%	1.2%	0.7%
	⑦ 電子計算機、記憶装置	-	-	-	-	0.0%
	⑧ 複写機、複合機、プリンタ	-	-	-	-	0.1%
(10) 未利用エネルギー・再生可能エネルギー	① 新エネルギー	5.7%	4.6%	3.8%	2.6%	3.1%
	② エネルギー転換	0.7%	0.7%	0.4%	0.5%	0.6%
	③ 未利用エネルギー活用	0.5%	0.4%	0.5%	0.3%	0.4%
その他		31.8%	31.2%	28.7%	35.6%	27.8%

注) 「(10)未利用エネルギー・再生可能エネルギー等の活用」については、指針では○番号レベルで分類されていないが、本業務では「①新エネルギー」、「②エネルギー転換」、「③未利用エネルギー活用」に分類。

注) 「-」は分類コードに該当がない項目、網掛けは件数が0件だった項目。

注) メンテナンス系、部分的な交換・修理や人力、主導の対策、ソフト面の対策は、その他に分類。

2) 取組状況の把握と取組によるエネルギー使用合理化期待効果

a. データセンター系における取組状況と取組効果（2018年度）

1)の結果を踏まえ、「37.通信業」、「39.情報サービス業」、「40.インターネット附随サービス業」について、取組内容について集計した。結果は以下のとおりである。

その他（メンテナンス系や手動の対策、ソフト面の対策等）が40～50%程度と最も多く、次いで「(1)空調和設備①空調熱源設備・システム」、「(5)照明設備①高効率照明設備」となっており、上位3つで全体の8割以上を占めた。

特徴的な傾向としては、データセンターの集約化やPCのシンクライアント化、レンタルサーバー、クラウドへの移行、サーバ仮想化が挙げられる（2018年度の自由記述で確認。いずれもその他に分類）。

表 1-35 中長期計画作成指針項目を用いた分類結果（データセンター系）

項目		2014	2015	2016	2017	2018
事業者数		128	124	59	56	128
計画記載数（件）		625	594	330	257	510
計画数（件）		625	594	330	257	514
(1) 空調和設備	① 空調熱源設備・システム	20.6%	19.4%	21.2%	19.5%	27.0%
	② 空調和・熱源設備の最適制御	1.4%	1.7%	0.9%	0.4%	2.5%
	③ 空調和用搬送動力の低減	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	1.2%
	④ 空調和関係その他	2.6%	3.0%	2.1%	2.7%	1.6%
(2) 換気設備	① 高効率換気設備	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%
	② 換気量最適化	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.6%
(3) ボイラー設備		0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%
(4) 給湯設備	① 給湯熱源設備・システム	0.0%	0.3%	0.3%	0.4%	0.2%
	② 給湯熱媒体輸送管の合理化・最適化	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
(5) 照明設備	① 高効率照明設備	14.7%	16.2%	13.0%	16.0%	15.8%
	② 照定制御装置	1.0%	1.2%	0.6%	1.2%	0.4%
(6) 昇降機	① エレベータ	0.6%	0.5%	0.6%	1.2%	0.8%
	② エスカレータ	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
(7) ビルエネルギー管理システム（BEMS）		0.3%	0.7%	0.9%	0.0%	0.6%
(8) コージェネレーション設備	① コージェネレーション設備	0.2%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%
	② 排熱の有効利用	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
(9) 電気使用設備	① 受変電、配電設備	0.6%	0.7%	0.3%	0.4%	7.2%
	② 力率改善	0.5%	0.3%	0.3%	0.0%	0.4%
	③ 高効率モータ	0.2%	0.0%	0.3%	0.0%	0.2%
	④ 回転数制御装置	3.4%	3.0%	2.4%	3.1%	0.0%
	⑤ 計測管理装置	0.8%	0.8%	0.9%	0.0%	0.0%
	⑥ 業務用機器	5.9%	6.2%	7.0%	9.7%	0.2%
	⑦ 電子計算機、記憶装置	-	-	-	-	1.2%
	⑧ 複写機、複合機、プリンタ	-	-	-	-	0.6%
(10) 未利用エネルギー・再生可能エネルギー等の活用	① 新エネルギー	0.5%	0.3%	0.6%	1.2%	0.6%
	② エネルギー転換	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	③ 未利用エネルギー活用	0.2%	0.2%	0.3%	0.0%	0.2%
その他		46.2%	45.1%	47.9%	44.4%	38.7%

注）「(10)未利用エネルギー・再生可能エネルギー等の活用」については、指針では○番号レベルで分類されていないが、本業務では「①新エネルギー」、「②エネルギー転換」、「③未利用エネルギー活用」に分類。

次に、2018年度について、横軸に取組件数を、縦軸に取組による削減率（削減量（エネルギー使用合理化期待効果）／正味エネルギー量の平均値）をプロットすることにより、取組による効果を把握した。

その結果、取組件数は多くないが効果が大きい取組を検討してみる事項は、「(1)空気調和設備_②空気調和・熱源設備の最適制御」、「(9)電気使用設備_⑦電子計算機、記憶装置」であった。具体的には、空調機のアイルキャッピング、流量調整のINV化、サーバーールーム外気冷房の外気取入温度設定変更等の取組である。一方、取組件数が多く効果もある程度見込まれるため事業者全体が取り組むべき事項は、「その他」以外では「(1)空気調和設備_①空調熱源設備・システム」（高効率空調機への更新がほとんど）、「(5)照明設備_①高効率照明設備」（LED照明への更新がほとんど）であった。

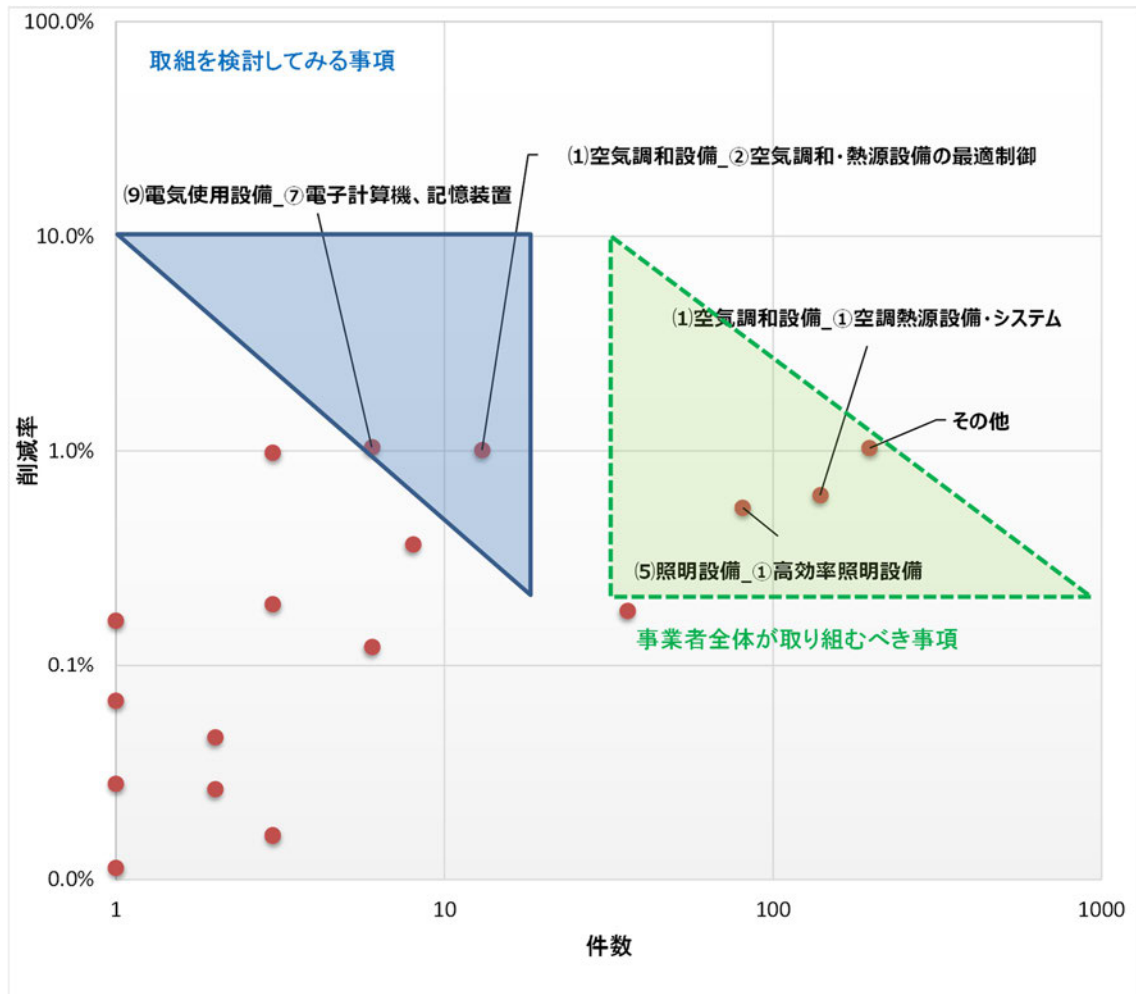


図 1-34 取組によるエネルギー使用合理化期待効果(データセンター系)

表 1-36 取組項目別の省エネ効果(データセンター系)

	頻度	省エネ効果
その他	197	1.03%
(1)空気調和設備_①空調熱源設備・システム	139	0.62%
(5)照明設備_①高効率照明設備	81	0.54%
(9)電気使用設備_①受変電、配電設備	36	0.18%
(1)空気調和設備_②空気調和・熱源設備の最適制御	13	1.01%
(1)空気調和設備_④空気調和関係その他	8	0.37%
(9)電気使用設備_⑦電子計算機、記憶装置	6	1.04%
(1)空気調和設備_③空気調和用搬送動力の低減	6	0.12%
(6)昇降機_①エレベータ	4	0.00%
(10)未利用エネルギー・再生可能エネルギー等の活用_新エネルギー	3	0.98%
(7)ビルエネルギー管理システム(BEMS)_	3	0.19%
(2)換気設備_②換気量最適化	3	0.02%
(9)電気使用設備_⑧複写機、複合機、プリンタ	2	0.05%
(5)照明設備_②照明制御装置	2	0.03%
(9)電気使用設備_②力率改善	2	0.00%
(9)電気使用設備_③高効率モータ	1	0.16%
(9)電気使用設備_⑥業務用機器	1	0.07%
(10)未利用エネルギー・再生可能エネルギー等の活用_未利用エネルギー活用	1	0.03%
(3)ボイラー設備_	1	0.01%

次に、データセンター系はその他の取組が4割以上を占めることから、その他の取組について細分化した上で取組効果を確認したところ、取組を検討してみる事項は、「事務所・事業所の統廃合／事務所スペースの有効活用・集約化」や「データセンター集約化」、「高性能・省電力型サーバの導入」であった。一方、事業者全体が取り組むべき事項は、「サーバ更新・統合・仮想化」や「働き方改革」が挙げられる。

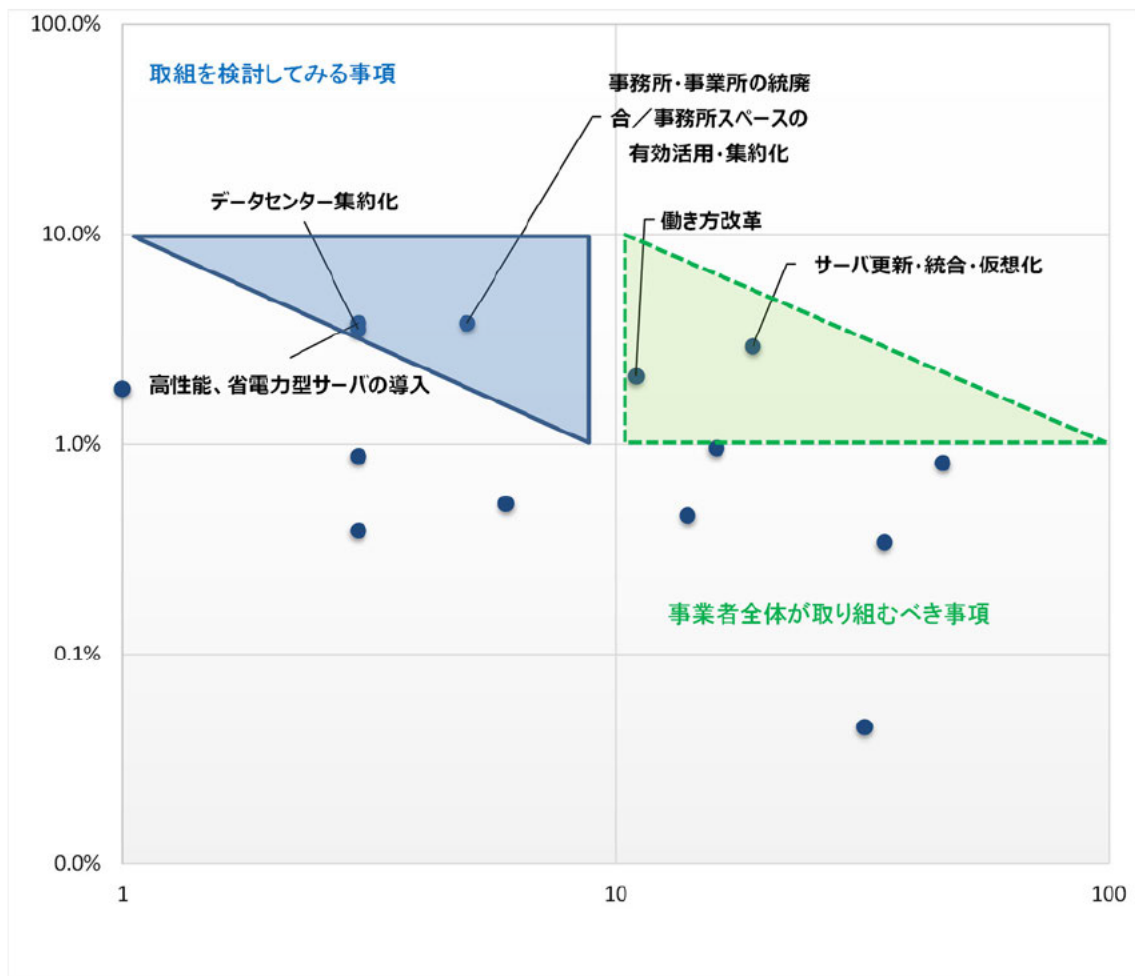


図 1-35 その他の取組によるエネルギー使用合理化期待効果(データセンター系)

表 1-37 その他の取組の省エネ効果(データセンター系)

	頻度	省エネ効果
空調の運用改善(余裕空調停止／運転台数見直し／設定温度見直し)	46	0.82%
空調設備の室内機フィルタ清掃・屋外機洗浄	32	0.04%
その他	35	0.34%
サーバ更新・統合・仮想化	19	2.93%
照明の運用改善(適正照度／不要時間帯消灯／昼光利用／間引き)	16	0.96%
節電対策の実施	14	0.46%
働き方改革	11	2.11%
サーバ室空調環境の改善(ホットアイル・コールドアイルの分離、温度設定変更等)	6	0.52%
事務所・事業所の統廃合／事務所スペースの有効活用・集約化	5	3.77%
データセンター集約化	3	3.53%
ラック負荷調整(冷気分離／ブランクパネル導入)	3	0.88%
シンクライアント化・クラウド化	3	0.39%
高性能、省電力型サーバの導入	3	3.77%
レンタルサーバへの移行	1	1.84%

※赤字：データセンター特有の対策

b. 輸送用機械器具製造業における取組状況と取組効果（2018）

「31.輸送用機械器具製造業」は製造業であるため、1)で分類・整理した中長期計画作成指針（専ら事務所向け）ではなく中長期計画作成指針（製造業向け）をもとに分類して集計する必要がある。このため、1)同様製造業向けについても取組内容を指針項目で分類したうえで集計した。次に、分類コードについて、中長期計画作成指針項目（「製造業」）との対応関係を整理した。

上記の結果を踏まえ、「31.輸送用機械器具製造業」について、取組内容について集計した。結果は以下のとおりである。

その他（メンテナンス系や手動の対策、ソフト面の対策、生産性向上等）が30～40%程度と最も多く、次いで「(7)照明設備①高効率照明器具」、「(6)空気調和設備、給湯設備、換気設備、昇降機等①空気調和設備」、「(5)電気使用設備①高効率モータ」となっており、上位4つで全体の7割程度を占めた。

特徴的な傾向としては、高効率変圧器やコンプレッサの更新、空気調和設備関連の更新、高効率モータ、インバーター制御の導入・更新等が挙げられる。また、太陽光発電システムの導入も大規模に導入、追加されているケースが存在する。

表 1-38 中長期計画作成指針項目を用いた分類結果(31.輸送用機械器具製造業)

項目		2014	2015	2016	2017	2018
事業者数		628	628	361	219	670
計画記載数(件)		4,174	4,190	2,569	1,374	4,261
計画数(件)		4,174	4,191	2,569	1,374	4,266
(1) 燃焼設備	① 空気比の改善	0.1%	0.0%	0.1%	0.1%	0.2%
	② 熱効率の向上	0.2%	0.1%	0.1%	0.1%	0.5%
	③ 通風装置	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	④ 燃焼管理	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.1%
	⑤ その他(ボイラー及びボイラー関連機器)	1.3%	1.0%	0.9%	1.2%	1.2%
(2) 熱利用設備	① 効率的な熱回収	0.6%	0.5%	0.3%	0.4%	0.2%
	② 蒸気利用設備の乾き度改善	0.6%	0.6%	0.7%	0.7%	0.4%
	③ 炉壁面の放射率向上	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	④ 熱伝達率の向上	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	⑤ 熱交換器の改善	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	⑥ 直接加熱機器・装置	0.2%	0.1%	0.0%	0.3%	0.0%
	⑦ 多重効用缶	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	⑧ 蒸留塔	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	⑨ 加熱設備での熱の複合利用	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%
	⑩ 加熱制御方法の改善	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	⑪ 加熱工程の短縮・省略化	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	⑫ 工業炉の断熱向上	1.3%	1.1%	1.4%	0.5%	0.6%
	⑬ 加熱設備の断熱向上	0.2%	0.1%	0.2%	0.1%	0.1%
	⑭ 開口部の縮小・密閉装置	0.2%	0.2%	0.0%	0.1%	0.1%
	⑮ 熱媒体輸送管の合理化	0.7%	0.6%	0.5%	0.3%	0.0%
	⑯ 被加熱材の予備処理	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	⑰ 蓄熱装置	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%
	⑱ 真空蒸気媒体による加熱	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	⑲ その他	0.1%	0.1%	0.2%	0.2%	0.1%
(3) 廃熱回収設備	① 断熱	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	② 蓄熱装置	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	③ 被加熱物の排熱有効利用	0.3%	0.2%	0.1%	0.2%	0.2%
(4) コージェネレーション設備	① コージェネレーション設備	0.4%	0.5%	0.9%	0.4%	0.5%
	② 抽気タービン・背圧タービンの改造	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	③ その他	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
(5) 電気使用設備	① 高効率モータ	8.0%	8.6%	10.3%	10.6%	6.1%
	② 高効率変圧器	1.5%	1.6%	1.7%	0.8%	4.3%
	③ 回転数制御装置	6.2%	6.3%	5.2%	4.3%	3.9%
	④ 力率改善	0.2%	0.1%	0.2%	0.2%	0.1%
	⑤ 計測管理装置	1.2%	1.1%	1.0%	0.7%	0.9%
	⑥ 電気加熱設備	0.7%	1.0%	0.6%	0.7%	0.6%
	⑦ その他	8.2%	7.7%	7.8%	10.5%	5.3%
(6) 空調設備、給湯設備、換気設備、昇降機等	① 空調設備	10.2%	10.5%	10.5%	11.5%	10.2%
	② 給湯熱源設備・システム	0.2%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%
	③ 給湯熱媒体輸送管の合理化・最適化	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	④ 高効率換気設備	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%
	⑤ 換気量最適化	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	⑥ エレベータ	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%
	⑦ エスカレータ	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
(7) 照明設備	① 高効率照明器具	20.0%	21.5%	23.1%	24.5%	23.3%
	② 自動制御装置	0.7%	1.0%	0.8%	0.7%	0.5%
	(8) 工場エネルギー管理システム(FEMS)	0.1%	0.3%	0.3%	0.1%	0.1%
(9) 未利用エネルギー・再生可能エネルギー	① 新エネルギー	1.1%	1.0%	1.0%	0.9%	1.6%
	② エネルギー転換	0.9%	1.0%	0.8%	0.9%	0.5%
	③ 未利用エネルギー活用	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
(10) 情報技術の活用	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	
その他	34.2%	32.5%	30.9%	29.3%	38.3%	

注) 「(10)未利用エネルギー・再生可能エネルギー等の活用」については、指針では○番号レベルで分類されていないが、本業務では「①新エネルギー」、「②エネルギー転換」、「③未利用エネルギー活用」に分類。また、「(5)電気使用設備」についても、「②高効率変圧器」は分類差れていないが、件数が多いため別途分類。

注) 「-」は分類コードに該当がない項目、網掛けは件数が0件だった項目。

次に、2018年度について、横軸に取組件数を、縦軸に取組による削減率（削減量（エネルギー使用合理化期待効果）／正味エネルギー量の平均値）をプロットすることにより、取組による効果を把握した。

その結果、取組件数は多くないが効果が大きい取組を検討してみる事項は、「(4)コージェネレーション設備_①コージェネレーション設備」、「電気使用設備_⑤計測管理装置」、「(9)未利用エネルギー・再生可能エネルギー等の活用_新エネルギー」であった。一方、取組件数が多く効果もある程度見込まれるため事業者全体が取り組むべき事項は、「その他」以外では「(5)電気使用設備_①高効率モータ」、「(5)電気使用設備_②高効率変圧器」、「(5)電気使用設備_その他」であった。

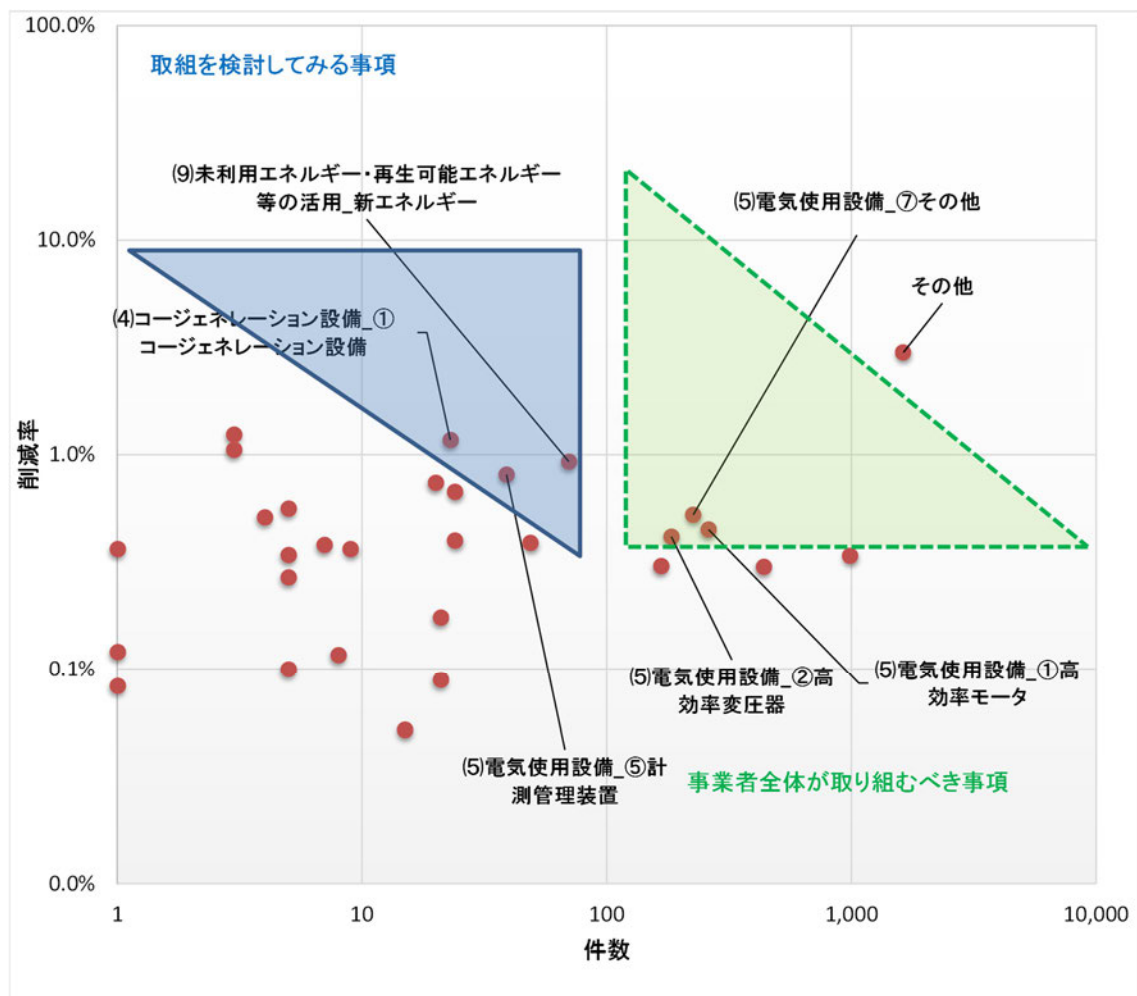


図 1-36 取組によるエネルギー使用合理化期待効果(31.輸送用機械器具製造業)

表 1-39 取組項目別の省エネ効果(31.輸送用機械器具製造業)

	頻度	省エネ効果
その他	1,633	3.00%
(7)照明設備_①高効率照明器具	990	0.34%
(6)空気調和設備、給湯設備、換気設備、昇降機等_①空気調和設備	437	0.30%
(5)電気使用設備_①高効率モータ	261	0.45%
(5)電気使用設備_⑦その他	226	0.53%
(5)電気使用設備_②高効率変圧器	184	0.42%
(5)電気使用設備_③回転数制御装置	167	0.30%
(9)未利用エネルギー・再生可能エネルギー等の活用_新エネルギー	70	0.93%
(1)燃焼設備_⑤その他(ボイラー及びボイラー関連機器)	49	0.39%
(5)電気使用設備_⑤計測管理装置	39	0.81%
(2)熱利用設備_⑫工業炉の断熱向上	24	0.40%
(5)電気使用設備_⑥電気加熱設備	24	0.67%
(4)コージェネレーション設備_①コージェネレーション設備	23	1.17%
(1)燃焼設備_②熱効率の向上	21	0.17%
(7)照明設備_②自動制御装置	21	0.09%
(9)未利用エネルギー・再生可能エネルギー等の活用_エネルギー転換	20	0.74%
(2)熱利用設備_②蒸気利用設備の乾き度改善	15	0.05%
(3)廃熱回収設備_③被加熱物の排熱有効利用	9	0.36%
(1)燃焼設備_①空気比の改善	8	0.12%
(2)熱利用設備_①効率的な熱回収	7	0.38%
(2)熱利用設備_⑬加熱設備の断熱向上	5	0.34%
(5)電気使用設備_④力率改善	5	0.56%
(8)工場エネルギー管理システム(FEMS)	5	0.10%
(10)情報技術の活用	5	0.27%
(1)燃焼設備_④燃焼管理	4	0.51%
(2)熱利用設備_⑭開口部の縮小・密閉装置	3	1.05%
(2)熱利用設備_⑰その他	3	1.24%
(3)廃熱回収設備_①断熱	1	0.08%
(6)空気調和設備、給湯設備、換気設備、昇降機等_④高効率換気設備	1	0.12%
(9)未利用エネルギー・再生可能エネルギー等の活用_未利用エネルギー活用	1	0.36%

なお、その他の取組としては、各種メンテナンスや生産性向上、各種機械・設備等の更新、空調の運用改善（余裕空調停止／運転台数見直し／設定温度見直し）、照明の運用改善（適正照度／不要時間帯消灯／昼光利用／間引き）、事務所・事業所の統廃合／事務所スペースの有効活用・集約化、空調設備の室内機フィルタ清掃・屋外機洗浄等が挙げられた。省エネ効果は非常にばらつきがみられた。

(3) 時間帯別（昼夜間、電気需要平準化時間帯）電力需要の集計

省エネ法は、電力需要の平準化の推進を目標の一つとしており、その取組状況を把握するため、定期報告書では昼夜間別の電力需要や電気需要平準化時間帯における電力需要量の記載を求めている。

電気需要平準化時間帯とは、特に電力需要が多い時間帯（7～9月（夏期）及び12～3月（冬期）の午前8時から午後10時）のことであり、電力の安定供給のために電力需要をシフトすることで、電力需要を平準化していくことが求められており、2014年度から報告が義務付けられている。「工場等における電気の需要の平準化に資する措置に関する事業者の指針」においても、事業者が具体的に取り組むべき措置として、自家発電設備の活用や空気調和設備等の熱源変更、機械器具の稼働時間変更、蓄電池及び蓄熱システムの活用等の対策が挙げられている。

定期報告書では電気需要平準化時間帯における電力需要量について、電気需要平準化時間帯の売電量、電気使用量、電気需要平準化評価原単位の変化状況と悪化理由、電力需要の平準化に資する措置を報告してもらうことで、従来の省エネ対策に加えて電力需要の平準化の取組を行った事業者をプラスに評価することとしている。ここでは原単位の変化率ではなく、業種別の電力需要の経年変化を時間帯別（昼夜間、電気需要平準化時間帯）に把握した上で、電気需要平準化時間帯から電気使用量のシフトが進んでいるか、業種別の状況を把握した。

集計にあたっては、2014～2018年度の5年間継続して定期報告書を提出し、5年間中分類番号が同一である11,023事業者について、定期報告書特定第2表に記載されている、昼間買電使用量、電気需要平準化時間帯（夏期・冬期）使用量、夜間買電使用量、昼間買電・夜間買電以外の電力使用量（自己託送制度による電力の使用量等を含む）、自家発電使用量の実績値を、業種中分類別に集計した。

また、電気平準化時間帯からのシフト状況を把握するため、電力使用量に占める電力需要平準化時間帯の電力使用量の割合を業種別（算術平均）に算出した。

1) 時間帯別電力使用量の推移

電気使用量は、2016年度までは減少傾向にあったが、2017年度に増加、2018年度は再び減少した。一方、時間帯別の電力使用量をみると、昼間買電使用量のうち、夏期・冬期における電気需要平準化時間帯の使用量は2016年度以降減少傾向である。

電力使用量に占める平準化時間帯の電力使用量の割合は、横ばい傾向にある。

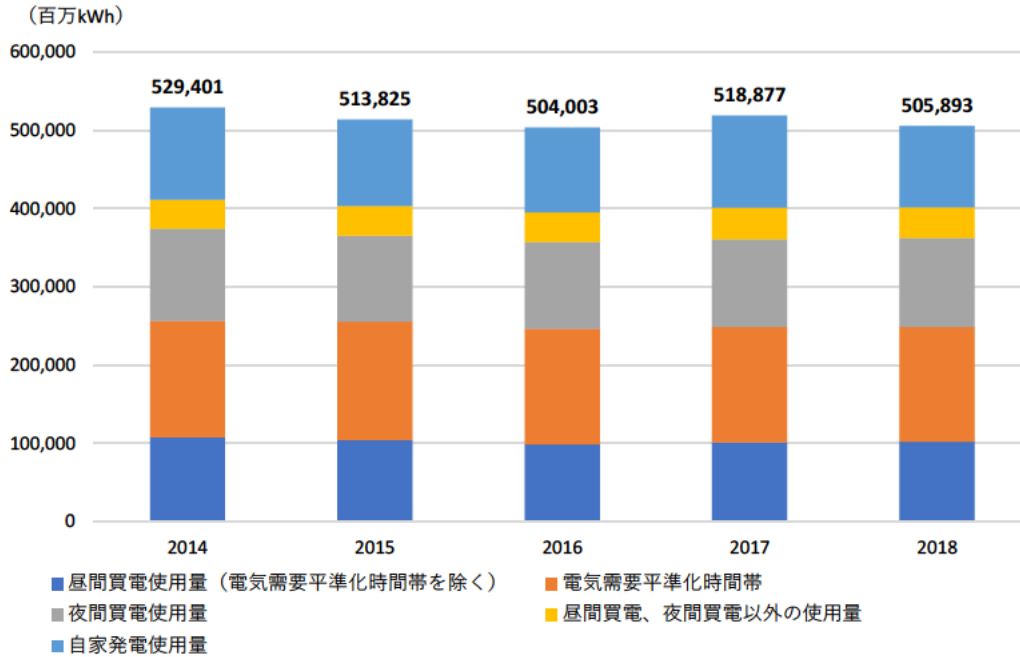


図 1-37 時間帯別電力使用量(2014～2018 年度)

注) 電気使用量の内訳として自家発電が含まれるため、自家発電も集計に含めている。

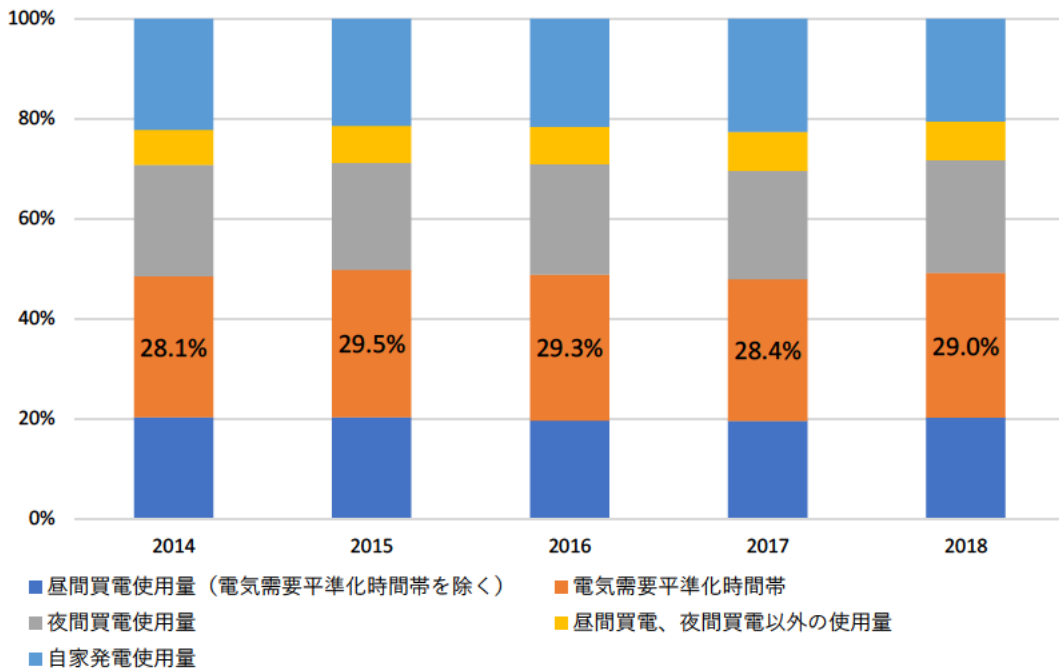


図 1-38 電力使用量に占める平準化時間帯の割合(2014～2018 年度)

注) 電気使用量の内訳として自家発電が含まれるため、自家発電も集計に含めている。

2018 年度 (対 2014 年度) の平準化時間帯の電力使用量について、業種別 (中分類) で比較すると以下の 4 つのパターンに分類された。

電力使用量に占める平準化時間帯の割合が 2014 年度と比較して減少 (シェア減少) している業種は 4 割強、平準化時間帯の使用量が減少 (使用量減少) しているのは 2 割弱であ

り、全体的にみると平準化が進んでいない状況である。「電気・ガス・熱供給・水道業」、「学術研究専門・技術サービス業」、「宿泊業、飲食サービス業」では、ほとんどの業種で平準化時間帯の使用量、シェアともに増加している。「製造業」ではほとんどの業種で使用量は増加しているが、シェアは6割が減少していた。

表 1-40 平準化時間帯の電力使用変化パターン

パターン	平準化時間帯の電力使用量(2018年度(対2014年度))	電力使用量に占める平準化時間帯の割合(2018年度(対2014年度))	該当業種数	傾向が顕著な業種
◎:平準化時間帯の電力使用量、シェアともに減少しており、電力需要の平準化進んでいる	減少	シェア減少	12	<ul style="list-style-type: none"> ・ 37 通信業(使用量 2014年度比98%、シェア3.2ポイント減) ・ 45 水道業(2014年度比90%、シェア5.1ポイント減) ・ 90 機械等修理業(2014年度比84%、シェア4.8ポイント減)
○:平準化時間帯の電力使用量は減少しているが、シェアは増加傾向	減少	シェア増加	10	<ul style="list-style-type: none"> ・ 62 銀行業(使用量 2014年度比94%、シェア1.2ポイント増) ・ 77 持ち帰り・配達飲食サービス業(使用量 2014年度比90%、シェア6.5ポイント増)
△:平準化時間帯の電力使用量は増加しているが、シェアは減少傾向	増加	シェア減少	31	<ul style="list-style-type: none"> ・ 16 化学工業(使用量 2014年度比184%、シェア0.8ポイント減) ・ 17 石油製品・石炭製品製造業(使用量 2014年度比1,488%、シェア1.4ポイント減) ・ 65 金融商品取引業・商品先物取引業(使用量 2014年度比132%、シェア1.9ポイント減)
×:平準化時間帯の電力使用量、シェアともに増加しており、平準化が進んでいない	増加	シェア増加	40	<ul style="list-style-type: none"> ・ 22 鉄鋼業(使用量 2014年度比450%、シェア0.3ポイント増) ・ 46 航空運輸業(使用量 2014年度比139%、シェア20.5ポイント増) ・ 98 地方公務(使用量 2014年度比108%、シェア0.8ポイント増)

「02 林業」、「03 漁業」「49 郵便業」「84 保健衛生」、「91 職業紹介・労働者派遣業」、「96 外国公務」は0事業者のため対象外。

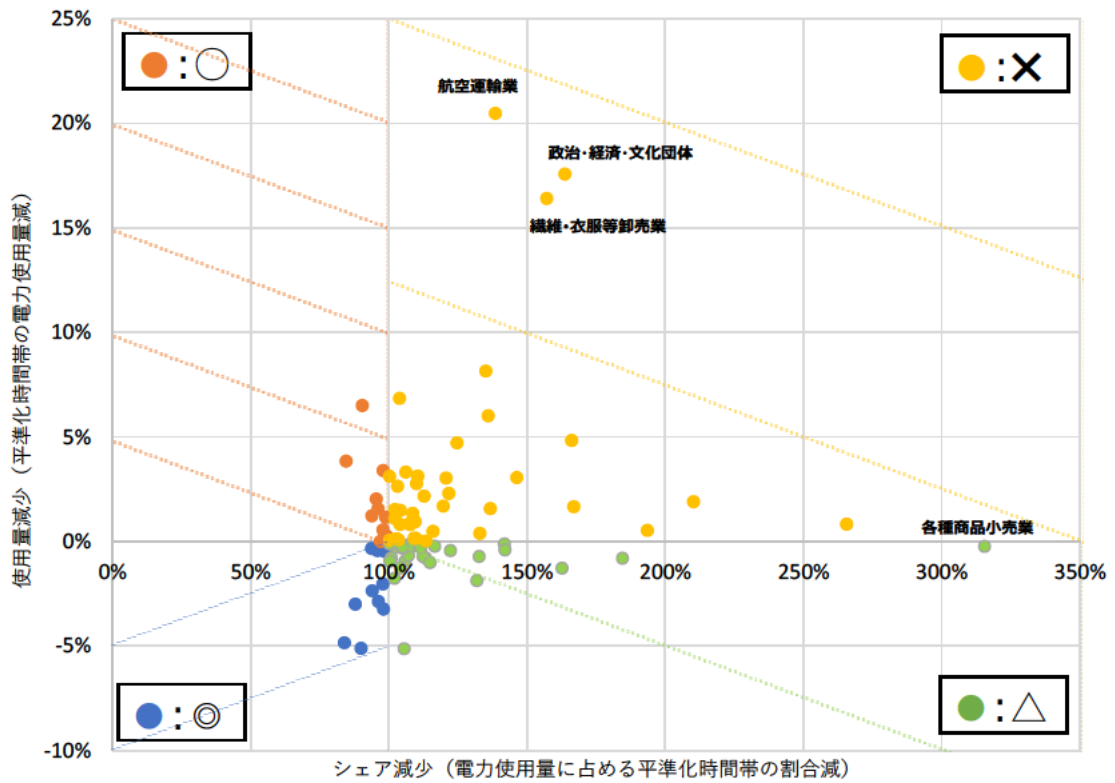


図 1-39 平準化時間帯の電力使用変化パターン別の使用量・シェアの分布(2018 年度(対 2014 年度))

注) 図中の「●」は業種(注分類)
 注凡例「◎、○、△、X」は、表 1-40 と同じ。

以下に、電力使用変化パターン別の代表事例を示す。

a. ◎：平準化時間帯の電力使用量、シェアともに減少しているケース

「37 通信業」では、平準化時間帯の使用量は 2017 年度までは横ばいで推移していたが、2018 年度は 2014 年度比 98%に減少した。電気使用量に占める平準化時間帯の使用量割合も減少傾向にあり、2018 年度は 44%に減少しており、電力需要の平準化が進んでいる。

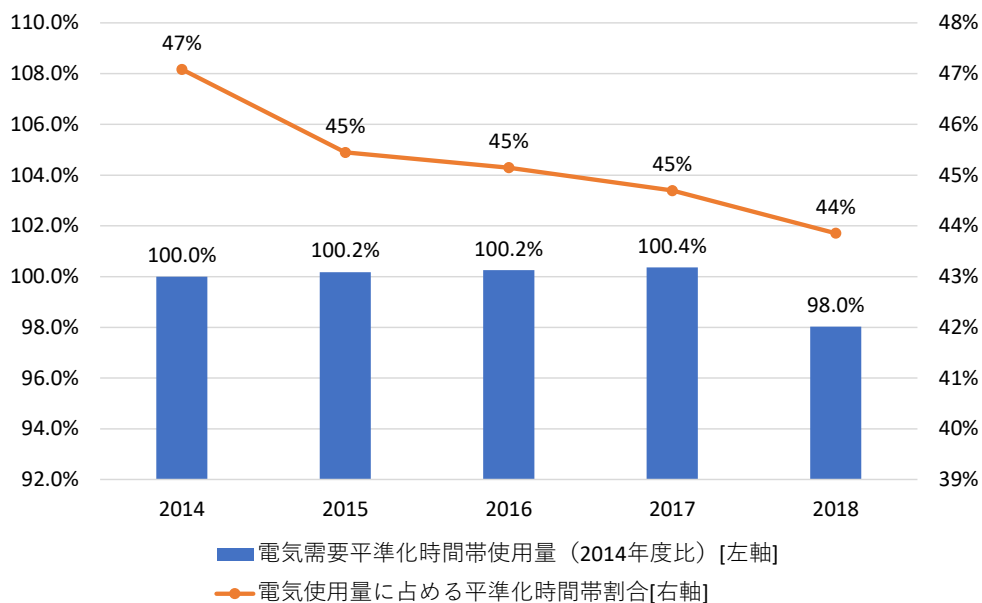


図 1-40 平準化時間帯使用量(対 2014 年度比)とシェアの推移(37 通信業(N=35))
 注) 電気使用量に占める平準化時間帯割合は、当該年度のもの

b. ○：平準化時間帯の電力使用量は減少しているが、シェアは増加しているケース

「62 銀行業」では、平準化時間帯の使用量は 2015 年度に減少したが、その後増加傾向に転じ、2018 年度に再び 2014 年度比 94%に減少した。電気使用量に占める平準化時間帯の使用量割合は平準化時間帯使用量と同様の動きをしており、2018 年度は 55%に減少したものの、2014 年度と比較すると増加となっている。

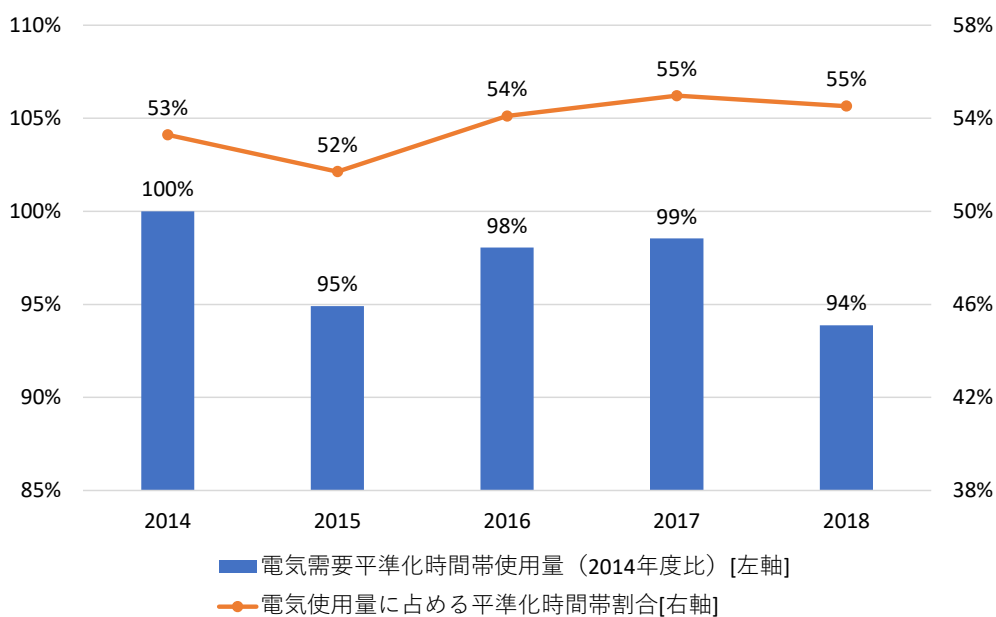


図 1-41 平準化時間帯使用量(対 2014 年度比)とシェアの推移(62 銀行業(N=83))

c. △：平準化時間帯の電力使用量は増加しているが、シェアは減少しているケース

「16 化学工業」では、平準化時間帯の使用量は増加傾向にあり、2018 年度は 2014 年度比 184%と大幅増となった。電気使用量に占める平準化時間帯の使用量割合は概ね横ばいで推移しており、2018 年度は 31%とやや低下している。

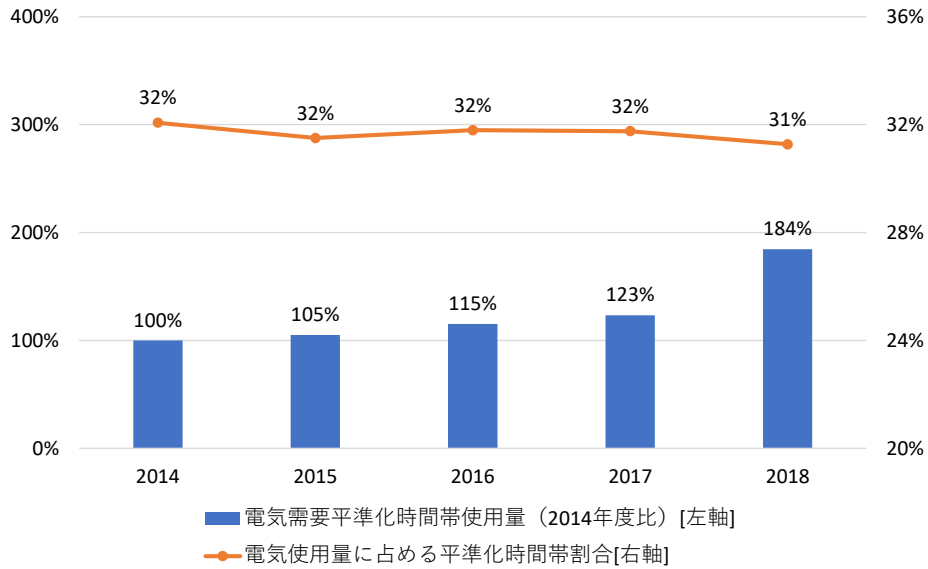


図 1-42 平準化時間帯使用量(対 2014 年度比)とシェアの推移(16 化学工業(N=639))

d. ×：平準化時間帯の電力使用量、シェアともに増加しているケース

「46 航空運輸業」では、平準化時間帯の使用量は 2015 年度に 2014 年度比 142%に増加し、その後も緩やかに増加傾向にある。2018 年度は 2014 年度比 139%とやや減少したが、電気使用量に占める平準化時間帯の使用量割合は引き続き増加傾向にあり、2018 年度は 64%と、電力需要の平準化が進んでいない状況である。

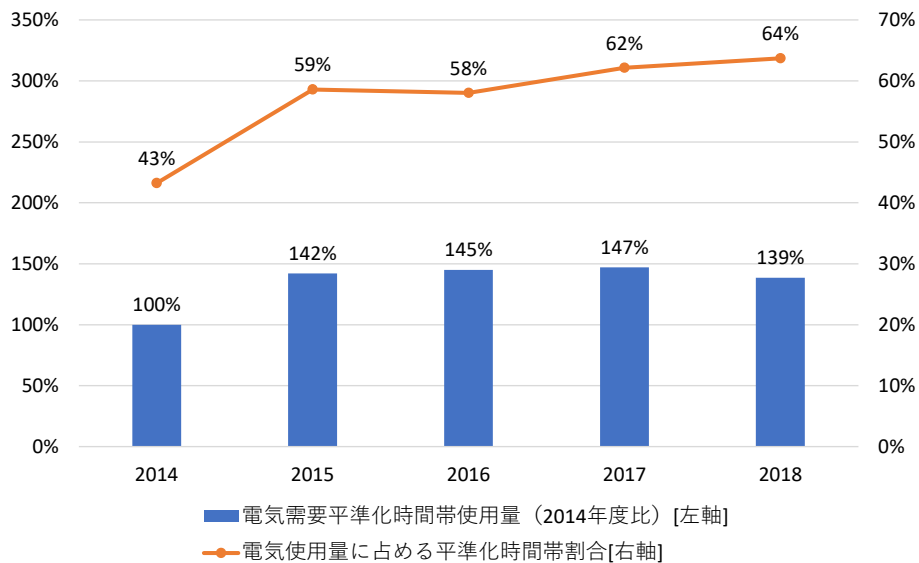


図 1-43 電気需要平準化時間帯の使用量と電力量に占める割合の推移(46 航空運輸業(N=3))

(4) 総合エネルギー統計と比較した省エネ法定期報告書のカバー率

1) 総合エネルギー統計と省エネ法定期報告書の概要

a. 省エネ法定期報告書

ア) 目的

省エネ法では、特定事業者、特定連鎖化事業者及び認定管理統括事業者が、工場・事業場に関して毎年度のエネルギーの使用の状況等について定期報告書を提出することを義務付けている。定期報告書は、各事業者のエネルギー使用量、エネルギー消費原単位及び電気需要標準化評価原単位とそれらの推移、エネルギーを消費する設備の状況、判断基準の遵守状況等の記載項目がある。資源エネルギー庁ではこれらの情報をもとに、中長期的にみて年平均1%以上のエネルギー消費原単位又は電気需要標準化評価原単位の低減状況や、一部業種にはエネルギー消費原単位をもとにしたベンチマーク目標の達成状況を確認している。

イ) 作成方法の概要

資源エネルギー庁では、省エネ法定期報告書で把握しているエネルギー使用量より各事業者が投入した燃料の使用量、他人から供給された熱及び電気の使用量を集計している。ただし、廃棄物からの回収エネルギーや風力、太陽光等の非化石エネルギーは集計の対象としていない。集計している燃料、熱、電気の詳細は下記のとおりである。

表 1-41 省エネ法定期報告書の集計対象

種別	集計対象とするエネルギー種等
燃料	<ul style="list-style-type: none">原油及び揮発油(ガソリン)、重油、その他石油製品(ナフサ、灯油、軽油、石油アスファルト、石油コークス、石油ガス)可燃性天然ガス石炭及びコークス、その他石炭製品(コールタール、コークス炉ガス、高炉ガス、転炉ガス)であって、燃焼その他の用途(燃料電池による発電)に供するもの
熱	<ul style="list-style-type: none">上記に示す燃料を熱源とする熱(蒸気、温水、冷水等) ※太陽熱及び地熱など、上記の燃料を熱源としない熱のみであることが特定できる場合の熱は対象外
電気	<ul style="list-style-type: none">上記に示す燃料を起源とする電気 ※太陽光発電、風力発電、廃棄物発電など、上記燃料を起源としない電気のみであることが特定できる場合の電気は対象外

また、各事業者のエネルギー使用量の削減状況をエネルギー消費原単位から把握するために、エネルギー使用量から、外販したエネルギー量及び購入した未利用熱量を差し引いた正味エネルギー使用量を、エネルギーの使用量と密接な関係を持つ値(例:従業員数、延べ床面積等)で除したエネルギー消費原単位を算出している。

b. 総合エネルギー統計

ア) 目的

総合エネルギー統計は、エネルギー需要に対する定量的な理解や情勢判断を支援することを目的に、我が国のエネルギー需給の概要を示した統計表である。エネルギー自給率をはじめとした国際的な比較対照を行うため、IEA のエネルギーバランス表に準じた参考表も作成している。

イ) 作成方法の概要

【統計の構造】

総合エネルギー統計は、公的統計を基礎として必要最小限の推計、調整により構築されている。供給部門、転換部門における基礎統計は、全体の精度向上の観点から見て推計精度が最も高い統計を取捨選択して用い、可能であれば複数の統計を用いた評価がされている。消費部門における基礎統計は、IPCC ガイドライン、UNFCCC ガイドラインなどの国際規約に準拠し、可能な限り消費側からの把握が可能な統計を用いている。以下は、「総合エネルギー統計の解説 2018 年度改訂版（案）⁴」を参考に記載する。

また、石炭・原油・天然ガスなどのエネルギー源は、輸入や国内生産されたままの形態で使用されることはほとんどなく、通常、ガソリン・都市ガス・電力などの最終エネルギー消費で利用しやすいエネルギー源に転換された上で用いられている。そのため、総合エネルギー統計表では、日本のエネルギー需給の全体像を把握するため、「一次エネルギー供給」、「エネルギー転換」、「最終エネルギー消費量」の大きく3段階に分けて、エネルギーのフローを総合的に捉えている。

・ 一次エネルギー供給

輸入または国内生産された石炭・原油・天然ガスなどのエネルギー源を国内供給量や輸入量として計上している。

・ エネルギー転換

エネルギーの転換のために投入したエネルギー量と、変換により産出したエネルギー量、変換により損失したエネルギー量をそれぞれ整理している。なお、ここでの計上値は、投入されたエネルギー量であればマイナス、産出及び損失したエネルギー量であればプラスで計上している。

・ 最終エネルギー消費

各産業や家庭で消費するエネルギー量を、最終的に利用するエネルギーの形態ごとに計上している。自家用発電や自家用蒸気発生を行っている事業者においては、自家用発電や自家用蒸気発生を実施するために投じた燃料のエネルギー消費量は「エネルギー転換」で業種別に計上され、実際に事業者が利用した電力や熱は、「最終エネルギー消費」の自家用発電や自家用蒸気として業種別に計上されている。

⁴ 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計の解説 2018 年度改訂版（案）」（2020 年 4 月）

【作成方法】

総合エネルギー統計の作成は、複数の統計から作成されている二次統計であり、概要としては以下の流れで作成されている。なお、本報告書では、主に直近年度の省エネ法定期報告書と比較する際に重要となる点を示す。

① 発熱量、炭素排出係数の設定

総合エネルギー統計では、省エネ法施行規則第4条、別表第1をベースに、毎年度可能な範囲で総発熱量を再計算し、実質発熱量として算定に利用している。実質発熱量は、エネルギー種別に各種統計（例）原料炭：日本貿易統計、一般炭：電力調査統計等）を元に資源エネルギー庁にて検討・推計している。

② 固有単位表の作成

総合エネルギー統計は、各燃料種の固有の単位で表現される表（固有単位表）、熱量換算値（TJ）で表現される表（エネルギー単位表）、エネルギー消費に伴う炭素量（t-C）で表現される表（炭素単位表）の3種類の表で構成される。このうち、固有単位表は、石油等消費動態統計、エネルギー消費統計等の複数統計を組み合わせて集計を実施している。以下に最終エネルギー消費（企業・事業所他）のエネルギー消費量集計に用いている統計を示す。

表 1-42 総合エネルギー統計の作成に用いている統計一覧

総合エネルギー統計での使用箇所	使用統計
製造業大規模事業所 ⁵ の消費量	石油等消費動態統計
非製造業、製造業中小規模事業所、業務部門の消費量	エネルギー消費統計
農業の消費量推計用データ	面積調査
	園芸用施設及び農業用廃プラスチックに関する実態調査
	畜産統計調査
	農業経営統計調査
	農林業センサス
農業、漁業、林業の消費量	農業物価統計調査
	石油製品価格調査
漁業の消費量推計用データ	漁業センサス
	漁業経営調査
漁業、林業の消費量推計用データ	産業連関表
林業の消費量推計用データ	林業産出額

⁵ 日本標準産業分類に掲げる大分類—製造業のうち、「パルプ・紙・板紙製品」「化学工業製品」「化学繊維製品」「石油製品」「窯業・土石製品」「ガラス製品」「鉄鋼製品」「非鉄金属地金製品」及び「機械器具製品」を製造する業種のうち経済産業省特定業種石油等消費統計調査規則（昭和55年通商産業省令第30号）別表の生産品目別に定める調査の範囲に属する事業所

総合エネルギー統計での使用箇所	使用統計
非製造業の潤滑油推計用データ	国民経済計算
太陽熱消費量	資源エネルギー庁調べ
バイオマス消費量	特用林産物生産統計調査

出所) 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計の解説 2018年度改訂版(案)」(2020年4月)の表2-7を元に作成。

③各種統計における調整

総合エネルギー統計の算定において必要なデータが利用不可能な際には、それぞれの統計の欠測状況に応じた手法(残作法、比例法、直近値法)にて補完を行っている。また、各統計においても総合エネルギー統計の算定用に重複業種の補正等の調整を実施した上で集計に用いている。

例えば、石油等消費動態統計の数値はあらかじめ複数の事業者でエネルギー消費量が重複していると考えられる場合、当該重複分を処理した上で算定に用いる。具体的には、同統計調査対象業種の複数の事業(主たる業、従たる業)を営む事業所のエネルギー消費量については、従たる業には従たる業用として特定できる分のみを割り当てる。

一方、主たる業には、当該事業所のエネルギー消費量から従たる業の消費量を控除した量を割り当てる。そのため、総合エネルギー統計には石油等消費動態統計と異なる値が計上されうる。

④統計値の不整合に関する調整

算定方法や統計により同一内容の数値が乖離する場合や、需要量から供給量を差し引いた結果消費量が負の値となる場合や、投入量が供給量を上回る転換・消費を実施している場合、逆に供給の一部が転換、消費側で捕捉できず消費量の行き先が把握できない等の不整合を生じる場合は、エネルギー種別に推計、調整を行う。

2) 総合エネルギー統計と省エネ法定期報告書の相違点と調整方法

総合エネルギー統計と省エネ法定期報告書の比較を以下に示す。

表 1-43 総合エネルギー統計と定期報告書の比較対応表

相違項目	省エネ法定期報告書	総合エネルギー統計	対応・調整方針
a.対象エネルギー種の相違	省エネ法対象燃料種	省エネ法対象外のエネルギー種(化学原料用ナフサ、建築材料用アスファルト、再生可能エネルギー等を含む)	総合エネルギー統計を省エネ法定期報告書のエネルギー種に絞って集計し、その値に対する省エネ法のカバー率を推計
b.エネルギーの消費時点の相違	特定事業者(又は特定連鎖化事業者、認定管理統括事業者)が消費したエネルギー量を一次エネルギーに換算して計上。	以下の集計表に、エネルギーの使用段階別に計上。 【一次エネルギー供給】 輸入または国内生産された石炭・原油・天然ガスなどのエネルギー量 【エネルギー転換】 転換のために投入したエネルギー量、転換時に産出したエネルギー量、転換時に損失したエネルギー量 【最終エネルギー消費】 各産業等で消費するエネルギー量	総合エネルギー統計のエネルギー量を省エネ法定期報告書に合わせるため、以下のエネルギー量を計上。 ・ 総合エネルギー統計の最終エネルギー消費を計上。 ・ 総合エネルギー統計の自家発電・自家用蒸気は、エネルギー転換部門の投入側一次エネルギーとして計上
c.対象業種区分の相違	細分類 事業者別に複数の小分類を含む場合も存在	中分類	中分類別に集計してカバー率を推計。 ただし、事業用エネルギー転換部門(電気業、ガス業、熱供給業)は、総合エネルギー統計のエネルギー転換部門に一部適切に分割できないエネルギー(系統電力発電用燃料など)が計上されており、バウンダリの調整が難しいため除外
d. 複数業種を跨がる事業所の取扱の相違	同じ事業所で複数の複数の業種に跨がる場合、事業者別に複数の小分類でエネルギー使用量の内訳を把握	「パルプ・紙・板紙製品」「化学工業製品」「化学繊維製品」「石油製品」「窯業・土石製品」「ガラス製品」「鉄鋼製品」「非鉄金属地金製品」及び「機械器具製品」等の製	総合エネルギー統計の補正した結果に対するカバー率を把握するため調整不要

相違項目	省エネ法定期報告書	総合エネルギー統計	対応・調整方針
		品製造業において石油等消費動態統計の集計時点で、独自の重複補正を実施	
e. 拡大推計の相違	原油換算 1,500KL 以上のエネルギーを使用する全事業者を対象とした報告制度。統計ではないので拡大推計していない。	エネルギー消費統計等の一部の統計において拡大推計を実施	総合エネルギー統計におけるカバー率を把握することが目的であるため調整不要
f. 需給バランスの調整に関する相違	エネルギー使用量として計上するため、供給側統計との整合は調整せずに計上	エネルギー種別に需給バランスを調整	総合エネルギー統計におけるカバー率を把握することが目的であるため調整不要

a. 対象エネルギー種の相違

総合エネルギー統計のエネルギー転換部門に計上されている自家用発電と自家用蒸気の計上値の中には、各事業者が再生可能・未活用エネルギーを利用した発電や蒸気発生時のエネルギー投入量が含まれている。また、化学原料用ナフサ、建築材料用アスファルトなどは非エネルギーとして最終エネルギー消費部門に含まれている。

一方で、省エネ法定期報告書では、化学原料用ナフサ、建築材料用アスファルト、再生可能・未活用エネルギー等の化石燃料由来の CO₂ を発生しないエネルギー使用量は把握されていない。

そこで、総合エネルギー統計を省エネ法定期報告書のエネルギー種に絞って集計し、その値に対する省エネ法のカバー率を集計した。具体的には、総合エネルギー統計の最終エネルギー消費部門に含まれている化学原料用ナフサ、建築材料用アスファルト、及びエネルギー転換に計上されている再生可能・未活用エネルギーの自家用電力と自家用蒸気のエネルギー消費量を除いた。

b. エネルギー消費時点の相違

総合エネルギー統計では、自家用発電や自家用蒸気発生を実施するために投じた燃料のエネルギー消費量は「エネルギー転換」で業種別に計上され、実際に事業者が利用した電力や熱等の最終エネルギーが「最終エネルギー消費」の自家用発電や自家用蒸気として業種別に計上されている。

省エネ法定期報告書では、各事業者が投入したエネルギー量が計上されている。そのため、省エネ法定期報告書と総合エネルギー統計では、自家用発電と自家用蒸気のエネルギーの計上方法が以下のように異なる。

- ・ 総合エネルギー統計：最終エネルギー消費部門のエネルギー消費量を計上。自家用発電・自家用蒸気は、一次エネルギーとしてエネルギー転換部門の投入燃料を計上。

- ・ 省エネ法定期報告書：エネルギー使用量を一次エネルギー換算値として計上。

以上より、総合エネルギー統計の最終エネルギー消費量のうち、自家用発電及び自家用蒸気の計上値を、エネルギー転換部門の自家用電力と自家用蒸気に変換して集計することで、バウンダリを調整した。

c. 対象業種区分の相違

定期報告書、総合エネルギー統計ともに、中分類で集計・比較することが可能である。ただし、総合エネルギー統計では、エネルギー転換部門において、エネルギー転換に使用した燃料の一部を「最終エネルギー消費」ではなく、「エネルギー転換」の表に計上している。そのため、総合エネルギー統計の「最終エネルギー消費」を定期報告書のバウンダリに調整する場合は、下表に示す「エネルギー転換」に計上されているエネルギー量を中分類に計上する。また、総合エネルギー統計では、一次エネルギーはエネルギー転換部門と最終エネルギー消費部門に配分され、エネルギー転換部門では一次エネルギーを2次エネルギー（電力等）に転換し、最終エネルギー消費部門に供給し、転換過程及び供給過程で損失が発生している。さらに、定期報告書での事業用エネルギー転換に相当する業種（電気業、ガス業、熱供給業）のエネルギー量は、エネルギー転換を経て電力や熱といった形態で、最終エネルギー消費部門に計上されている。

定期報告書は、各事業者の産業小分類別の内訳別のエネルギー使用量を、中分類別に集計する。

表 1-44 自家用発電や自家用蒸気以外にもエネルギー転換した上で使用している燃料の総合エネルギー統計での業種

大分類	中分類	総合エネルギー統計_業種
製造業	16 化学工業	・石油化学原料振替(#221200) ・石油化学(#22500)
	17 石油製品・石炭製品製造業	・石炭品種振替(#211000) ・コークス製造(#212000) ・石油精製品種振替(#221100) ・石油精製(#222000) ・潤滑油製造他(#223000) ・他転換・品種振替_石炭製品二次品種振替(#281000) ・自家消費・送配損失_鉄鋼コークス製造(#301110) ・自家消費_石油精製(#301210)
	22 鉄鋼業	・鉄鋼系ガス生成(#215000)
電気・ガス・熱供給・水道業	33 電気業	・事業用発電(#240000) ・地域熱供給(#270000) ・自家消費_一般ガス製造(#301310) ・送配電熱損失_事業用電力(#305400)
	34 ガス業	・ガス製造(#230000)

大分類	中分類	総合エネルギー統計_業種
	35 熱供給業	・自家消費_地域熱供給(#301500) ・送配電熱損失_地域熱供給(#305500)


※ (#〇〇) は総合エネルギー統計の業種コードを示す。

d. 複数業種を跨がる事業所の取扱の相違

総合エネルギー統計では、石油等消費動態統計の数値について、同統計調査対象業種の複数の事業（主たる業、従たる業）を営む事業所のエネルギー消費量を、従たる業には従たる業用として特定できる分のみを割り当てる。一方、主たる業には、当該事業所のエネルギー消費量から従たる業の消費量を控除した量を割り当てる。そのため、総合エネルギー統計には石油等消費動態統計と異なる値が計上される。

一方で、省エネ法定期報告書では、各事業者別にそれぞれの小分類のエネルギー使用量が把握可能なため、補正自体は不要である。

事業所Xの回答



生産品

- ・ 窯業・土石製品（主たる業は窯業・土石）
- ・ 化学工業製品（従たる業）
- ・ その他製品

窯業・土石の調査票（部門別消費）			化学工業の調査票（部門別消費）		
指定品目 生産部門	窯業・土石製品用として特定できる消費量	40	指定品目 生産部門	化学工業製品用として特定できる消費量	30
その他の部門	上記以外の消費量（化学工業分や特定不可能分）	60	その他の部門	上記以外の消費量（窯業・土石分や特定不可能分）	70
計		100	計		100

図 1-44 石油等消費動態統計における複数の業の製品を製造している事業所 X の調査票の回答イメージ

e. 拡大推計の相違

総合エネルギー統計では、作成に用いる各種統計において加工時に必要なデータが欠測している場合、欠測状況に応じた手法（残作法、比例法、直近値法）にて、補完を行っている。例えば、エネルギー消費統計においては、省エネ法対象事業所を含み一部欠測値がある場合は、それぞれの事業所のエネルギー消費量を差推定という手法で拡大推計し計上している。

エネルギー消費統計では、2015 年度集計より、燃料種別の外れ値排除や差推定といった新たな集計手法を適用している。以下に差推定に基づく新たな集計手法の概要を示す。

【差推定の概要】

「差推定」の考え方に基づく拡大推計手法は、予め各事業所の回答の「予測値」（下表における \hat{x}_i ）を作成しておいた上で、全事業所分の予測値を集計したもの、有効回答事業所分の回答データと予測値との「差」をとり、これに拡大倍率を乗じて拡大推計したものを作成し、これらを足し合わせる手法である。

表 1-45 従来手法と差推定の考え方に基づく集計手法

	抽出事業所のうち有効回答事業所	抽出事業所のうち未回答・無効回答事業所、及び非抽出事業所
差推定の考え方に基づく集計手法	$\hat{x}_i + 1/p \times (x_i - \hat{x}_i)$	\hat{x}_i

p ：有効回答率（有効回答数÷全事業所数） x_i ：事業所 i の回答データ \hat{x}_i ：事業所 i に対する予測値

実際の集計にあたっては、下図に示すように、対象年度と他年度の有効回答の有無から事業所は①～④の4つに分類し、事業所類型①、②については自らの集計対象年度以外の年度（過去5年間の直近年度）の回答データを予測値 \hat{x}_i として採用し、集計対象年度以外の年度のデータが存在しない事業所類型③、④については、同層における過去5年間回答全体の平均値を予測値として採用して集計している。

表 1-46 差推定に基づく新たな集計手法と事業所類型

	事業所類型① (対象年度：○、他年度：○)	事業所類型② (対象年度：×、他年度：○)	事業所類型③ (対象年度：○、他年度：×)	事業所類型④ (対象年度：×、他年度：×)
従来集計	$X_i = 1/p \times x_i$	-	$X_i = 1/p \times x_i$	-
差推定	$X_i = \hat{x}_i + 1/p \times (x_i - \hat{x}_i)$	$X_i = \hat{x}_i$	$X_i = \bar{x}_i + 1/p \times (x_i - \bar{x}_i)$	$X_i = \bar{x}_i$

注釈) 事業所類型①～④の「○」は有効回答が有ること、「×」有効回答が無いことを表す。

p ：抽出率（①・③の事業所数÷母数）、 x_i ：当該事業所の対象年度データ、

\hat{x}_i ：当該事業所の直近年度データ（前年度と後年度がある場合は前年度優先）、

\bar{x}_i ：同層における全年度の回答全体の平均値

一方で、省エネ法定期報告書の集計値は、各事業者から報告された実測値を集計しているため、推計値と実測値による乖離が生じる可能性がある。

差推定に基づく拡大推計は、層別の集計結果において個別の外れ値処理やイレギュラー処理（差の平均が負値、かつ層平均を下回る場合）が生じており、詳細に調整することは困難である。従って、拡大推計部分の考察までは実施せず、日本のエネルギー需給（拡大推計）に対する定期報告のカバー率を検討する。

f. 需給バランスの調整に関する相違

総合エネルギー統計は、エネルギー消費統計の他、石油等消費動態統計等の複数統計を組み合わせて集計を実施している。また、推計にあたっては各種統計の欠測値の補完、供給側エネルギー消費量と需要側エネルギー消費量の整合のための補完等を実施している。具体的には、各エネルギーにおいて次のア)～ク)の調整を実施している。

一方で、省エネ法定期報告書の集計値は、各事業者から報告された実測値を集計しているため、推計値と実測値による乖離が生じる可能性がある。

以下の総合エネルギー統計における需給バランスの調整は詳細の推計方法が公表されて

おらず、個別に調整することは困難である。従って、需給バランスの調整部分の考察までは実施せず、日本のエネルギー需給（需給バランスの調整後）に対する定期報告のカバー率を検討する。

ア) NGL・コンデンセート

石油化学用は原料用への品種振替分、発電用は在庫変動分での統計調査が行われていないことが明らかであるため、該当部門に統計数値の不突合を計上する。

イ) オイルコークス、電気炉ガス

統計にない品種転換が転換段階で行われているものとみなし、「品種転換」を計上し統計数値の不突合を調整（相殺）する。

ウ) 製油所ガス

石油精製の自家消費で統計調査が行われていないことが明らかであるため、当該部門の消費として供給超過相当分を計上する。

エ) 回収硫黄

化学工業で統計調査が行われていないことが明らかであるため、当該部門の消費として供給超過相当分を計上する。

オ) 木材利用

- ・ 総供給量が総需要量よりも大きい供給超過の場合（散逸、正の誤差）

自家用電力で統計調査が行われていないことを鑑み、分類不明・自家用発電に統計数値の不突合を計上する。

- ・ 総需要量が総供給量よりも大きい需要超過の場合（不足、負の誤差）

事業用電力のバイオマス消費量に木材以外が含まれることから、バイオマスその他への「品種転換」を計上し、統計数値の不突合を調整（相殺）する。

カ) バイオ燃料

国内生産、輸入された分はすべて石油製品への品種転換が行われることから、「品種転換」を計上し、統計数値の不突合を調整（相殺）する。

キ) その他の石油製品、都市ガス、事業用電力

- ・ 総供給量が総需要量よりも大きい供給超過の場合（散逸、正の誤差）

過不足が発生していると推定される部門をある程度絞り込めることから、供給超過相当分を不詳部門における消費量とみなし分類不能・内訳推計誤差に計上する。同時に、最終消費内訳・統計誤差に同量を計上する。

- ・ 総需要量が総供給量よりも大きい需要超過の場合（不足、負の誤差）

実態としてはこうした状況は考えにくいため、需要超過分を過大推計が起りうる標本調査（エネルギー消費統計、自動車燃料消費量調査）から算定する部門に負値で案分する。そのため、総合エネルギー統計には原統計と異なる値が計上されうる。需要超過分は総合エネルギー統計の最終行下の備考欄「需要超過配分量」に示す。

ク) その他

上記以外のエネルギー源については、一次供給側統計誤差に統計数値の不突合を計上する。

3) 総合エネルギー統計と省エネ法定期報告書の違いを踏まえたカバー率算定の検討

以上の相違点を踏まえて、以下の点を調整した上で、総合エネルギー統計のエネルギー量に対する省エネ法定期報告書のカバー率を試算した。

表 1-47 カバー率推計時の調整方針

相違項目	対応・調整方針
a.対象エネルギー種	総合エネルギー統計の最終エネルギー消費のうち、化学原料用ナフサ、建築材料用アスファルト、再生可能エネルギー等を除き、省エネ法定期報告書のエネルギー種に絞って集計。
b.対象エネルギーの時点	総合エネルギー統計のエネルギー量を省エネ法定期報告書に合わせるため、以下のエネルギー量を計上。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 総合エネルギー統計の最終エネルギー消費を計上。 ・ 総合エネルギー統計の自家用発電・自家用蒸気に用いるエネルギー消費量は、エネルギー転換部門の投入側一次エネルギーとして計上。 ・ 総合エネルギー統計の事業用エネルギー転換部門で生じる自家消費・転換損失等は2次エネルギー消費量の比率で産業・業務部門に配分
c.対象業種区分	総合エネルギー統計のエネルギー量を省エネ法定期報告書に合わせるため、以下のエネルギー量を計上。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 中分類別に集計。 ・ 総合エネルギー統計の事業用エネルギー転換部門(電気業、ガス業、熱供給業)は、バウンダリの調整が難しいため除外。

4) 集計結果と考察

総合エネルギー統計のうち、定期報告書のエネルギー使用量のカバー率を算出した結果を下図に示す。総合エネルギー統計における省エネ法の特定期業者等のカバー率は、製造部門で約77%、業務部門で約35%となった。業務部門のカバー率が低いのは、1,500kl未満の規模の事業者が多いことが要因であると考えられる。

参考として過年度事業⁶における2014年度実績値のカバー率は、産業部門79%、業務部門39%であった。ただし、2018年度に総合エネルギー統計の大幅な改訂⁷があったことで、事業用電力等の一部のエネルギー消費量の取扱が変更となっている点は留意が必要である。

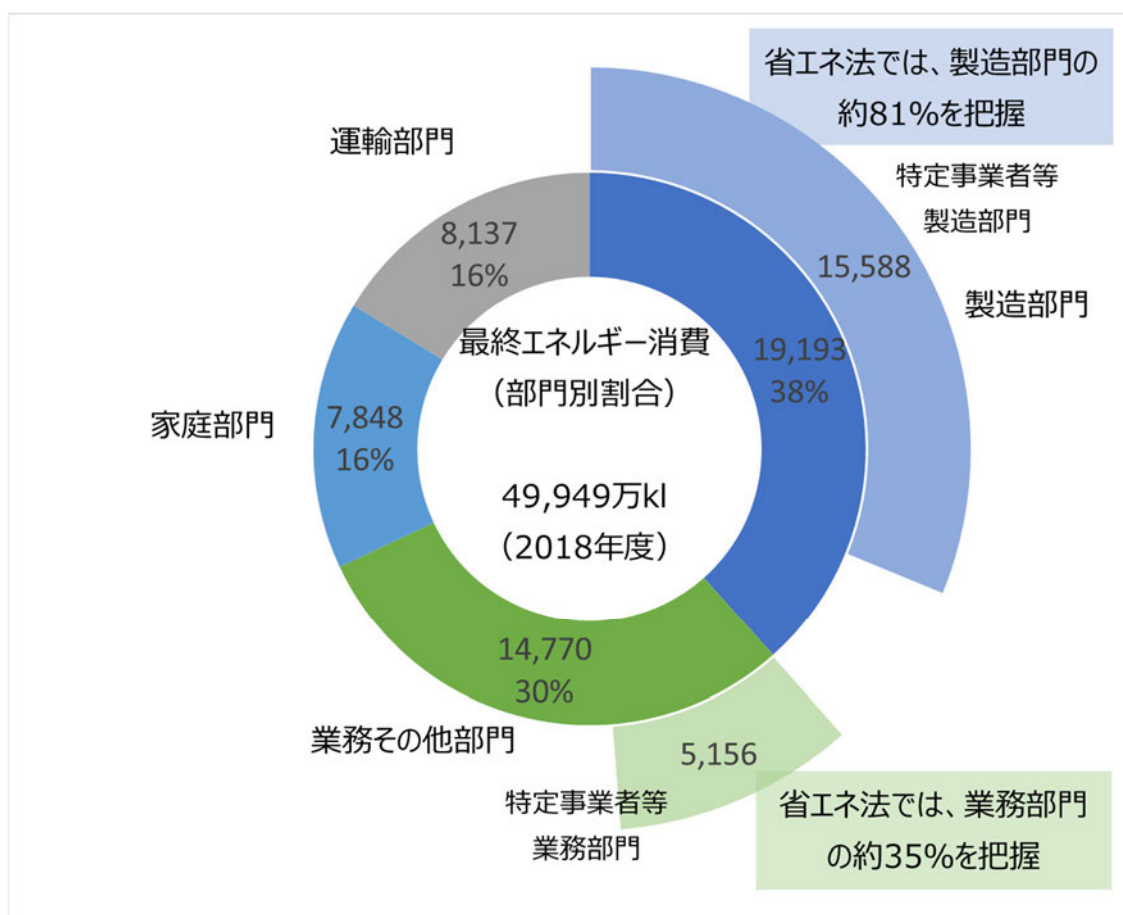


図 1-45 定期報告書のエネルギー使用量のカバー率(2018年度)

出所) 省エネルギーセンター「平成29年度 省エネルギー政策立案のための調査事業(工場等及び荷主の判断基準遵守状況等分析並びにデータ公開の在り方調査事業)調査報告書」(2018年3月) 図4.5-1

⁶ 省エネルギーセンター「平成29年度 省エネルギー政策立案のための調査事業(工場等及び荷主の判断基準遵守状況等分析並びにデータ公開の在り方調査事業)調査報告書」(2018年3月)

⁷ 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計の改訂について」
 <https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/total_energy/review.html>

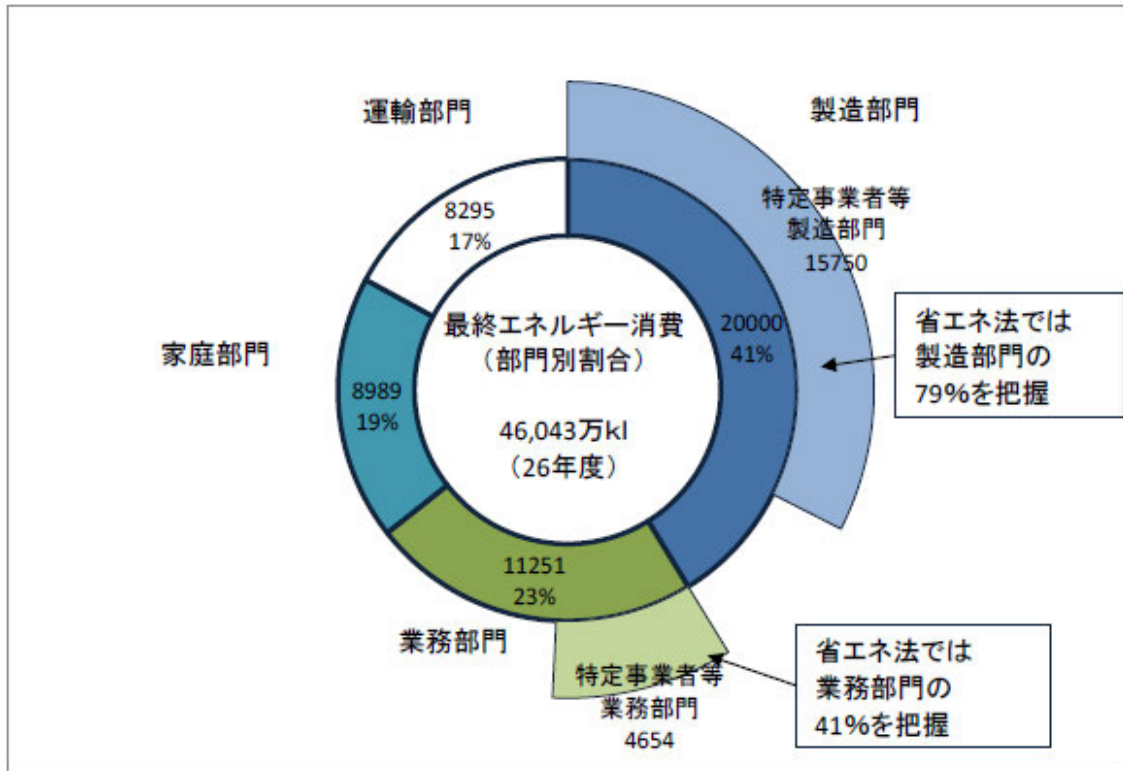


図 1-46 定期報告書のエネルギー使用量のカバー率(2014 年度)

出所) 省エネルギーセンター「平成 29 年度 省エネルギー政策立案のための調査事業 (工場等及び荷主の判断基準遵守状況等分析並びにデータ公開の在り方調査事業) 調査報告書」 (2018 年 3 月) 図 4.5-1

総合エネルギー統計のうち、定期報告書のエネルギー使用量のカバー率を、大分類別に算出した結果を下表に示す。

表 1-48 総合エネルギー統計(エネバラ)と比較した省エネ法定期報告書のカバー率
(大分類別)(2018年度値)

業種名	定期報告書 〔万 kl〕	総合エネルギー 統計 〔万 kl〕	比率(定期報告 書のカバー率)
農業、林業	47	607	8%
漁業	1	228	1%
鉱業、採石業、砂利採取業	45	92	50%
建設業	19	366	5%
製造業	15,588	19,193	81%
電気・ガス・熱供給業・水道業	333	558	60%
情報通信業	421	472	89%
運輸業、郵便業	208	553	38%
卸売業、小売業	1,287	3,167	41%
金融業、保険業	151	183	82%
不動産業、物品賃貸業	395	398	99%
学術研究、専門・技術サービス業	109	311	35%
宿泊業、飲食サービス業	445	1,955	23%
生活関連サービス業、娯楽業	334	1,358	25%
教育、学習支援業	398	1,205	33%
医療、福祉	369	1,721	21%
複合サービス事業	31	50	61%
サービス業(他に分類されないもの)	178	1,274	14%
公務(他に分類されるものを除く)	383	273	141%
家庭部門		7,848	
運輸部門(移動排出源)		8,137	
全産業分類	20,770	33,964	61%

上記で推計した総合エネルギー統計に対する定期報告書のカバー率と、同年度実績における各業種のエネルギー消費統計における原単位⁸を比較した。エネルギー消費統計における業種別の原単位を、それぞれ事業所数、従業者数、売上高、延床面積別に比較した結果を以下に示す。なお、石油等消費動態統計対象事業所の原単位を把握できないことから、本試算上は対象外とした。

結果として、業種別のカバー率と業種別のエネルギー消費原単位では、似た傾向をみることはできなかった。このことから業種別のエネルギー消費原単位の大小が、省エネ法対象事業所の特定に寄与せず、別の観点で把握する必要があることが示唆される。今後は、業種における事業者規模の傾向等と比較することで、カバー率の妥当性を検証する。

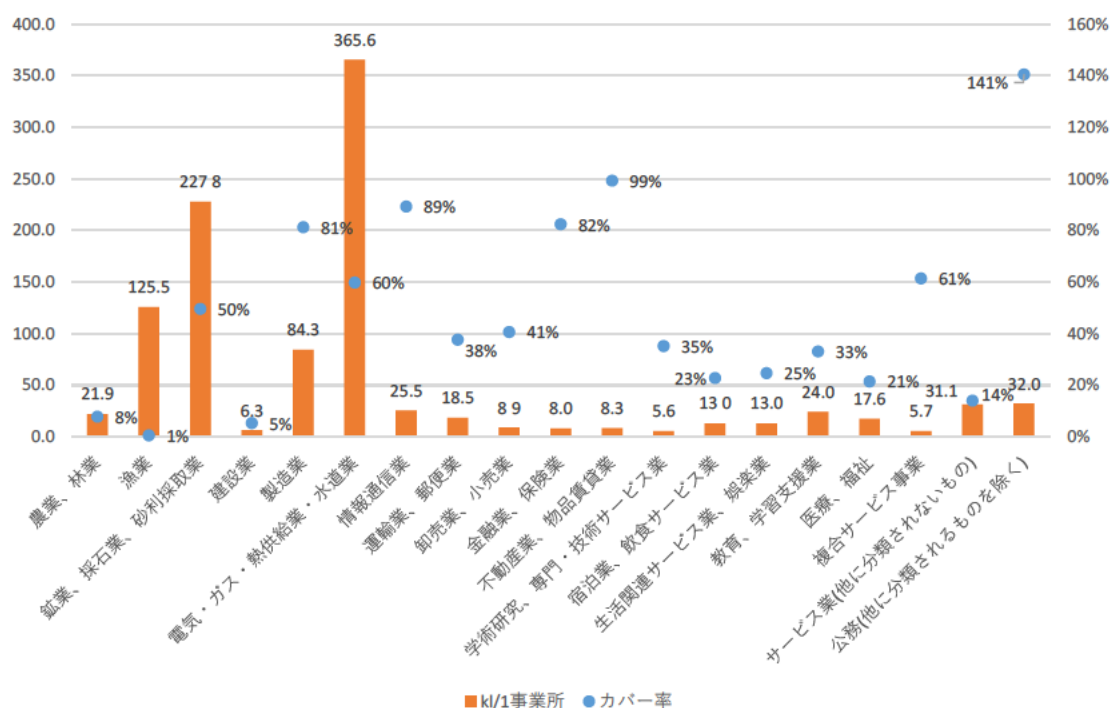


図 1-47 定期報告書のカバー率と事業所あたりのエネルギー消費量の比較

⁸ 資源エネルギー庁「平成30年度エネルギー消費統計調査」統計表一覧（石油等消費動態統計含まない） <https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/energy_consumption/ec001/2018_02/>

2. 荷主の省エネ取組に関する評価のあり方の検討

2.1 原単位改善の経年変化状況の分析

原単位改善に大きく影響を与える因子や事業者ごとの取組の変化を明らかにするため、定期報告書におけるエネルギー使用量の算定方法、みなし値の適用・不適用（燃費や積載率の値）、エネルギー使用量と密接な関係を持つ値等の因子の寄与度及び、中長期計画書における計画内容及びエネルギー使用合理化期待効果等について分析を行った。

その際、経年変化状況の分析は、直近5年度間（2015年度～2019年度提出分（2014年度～2018年度実績））のデータを基に行い、分析を踏まえ、業種や算定方法等について類似傾向のある分類を整理し、原単位やその変化率について考察を行った。

なお、本調査事業とは別途進められていた2020年度提出分の定期報告書等のパンチ入力のデータを、入力スケジュールの都合上受領できなかったため、2020年度提出分の結果についての分析、考察は実施しなかった。

2.1.1 分析方法

(1) データベース（DB）の作成

1) 5年度分のデータの統合

定期報告書及び中長期計画書のパンチ入力データについて、5年度分のデータを一体的に管理するため、各年度の入力データをMicrosoft Excel形式で統合し、Microsoft Accessを用いたデータベース（以下、「DB」という。）を構築した。データベースのシート構成と、シート内に統合したパンチ入力データの項目を表2-1に示す。

なお、5年度分のデータを同一シート内で扱うため、各年度のデータに対して、年度の情報（2014年度～2018年度実績）を追加で付与した。

表 2-1 データベースのシート構成

データベースのシート構成	対応するパンチ入力のシート
【報告書】表紙等	定期報告書 ・「表紙」シート ・「その他表」シート ・「報告書文字」シート
【報告書】第1表	定期報告書 ・「第1表」シート
【報告書】付表	定期報告書 ・「付表1」シート ・「付表2」シート ・「付表3」シート
【計画書】表紙等	中長期計画書 ・「表紙」シート ・「計画期間」シート
【計画書】計画内容	中長期計画書 ・「計画内容」シート
【計画書】前年度比較	中長期計画書 ・「前年度計画書との比較」シート

2) データ修正の実施

5年度分のデータを統合した後、以下の観点でデータの確認を実施し、明らかな記載ミスであり修正が可能な場合は、データの修正を実施した。

- 【定期報告書】同一事業者内での数値の整合
 - ✓ エネルギー使用量（原油換算 kl）をエネルギー使用量と密接な関係を持つ値（以下、原単位分母という）で除した値が、原単位の値と一致しているかを確認。桁の記載ミス等と判断できるものがあれば修正。
 - ✓ エネルギー使用量（GJ）と、第1表に記載されたデータの合計値が一致しているかを確認。前者の方が小さい場合、前者を後者の値と一致するように修正。
 - ✓ 第1表の識別番号ごとのエネルギー使用量（GJ）と、付表に記載された同じ識別番号のデータの合計値が一致しているかを確認。前者の方が小さい場合、前者を後者の値と一致するように修正。
 - ✓ その他、他年度の数値データと比較して、明らかな記載ミスであり修正が可能なものがあれば修正。
- 【定期報告書】原単位分母の種類や桁の表記
 - ✓ 原単位分母の単位の記載内容に基づき、表 2-2 に示す考え方でその種類を類型化。
 - ✓ 同一事業者の他年度のデータと比較し、原単位分母の種類が変わっていないにも関わらず、桁が突出して大きく（または小さく）ないかを確認。該当するものは、原単位分母の桁（百万、千等）を修正。
 - ✓ その他、他年度の記載内容と比較して、明らかな記載ミスであり修正が可能なものがあれば修正。
- 【中長期計画書】エネルギー使用合理化期待効果の表記
 - ✓ 「約〇kL」のように文字列が入っているものについて、文字列部分を削除。
 - ✓ 複数の計画内容のエネルギー使用合理化期待効果の合計値が、1つの計画内容の行に記載されているものについて、合計の対象となっている計画内容の各行に単純案分。
- その他
 - ✓ パンチ入力データにおいて、特定荷主番号の入力の誤りと考えられるものについて、事業者名等を確認の上修正。
 - ✓ パンチ入力データにおいて、重複して入力されているデータについて、一つのデータのみを残して他を集計の対象から除外。
 - ✓ 2020年10月13日に受領したパンチ入力データにはデータが存在しなかったが、システム上にはデータが存在していた2017年度提出分の定期報告書及び中長期計画書13件、2018年度提出分の定期報告書6件について、追加でデータ入力を実施。

表 2-2 原単位分母の対照表

原単位分母の種類	定期報告書における記載
トンキロ	トンキロ、tk、t*km、t*km、トンキロ/年、トンキロkm、Tonkm、トン*km、(トン(t)*キロ(km))、トン*キロ、tkm、トンkm、t/km、t-kg、t=km、トン、トンキロメートル、トンキロ法、輸送トンキロ、tトンキロ、輸送量(トンキロ)、トンキ、輸送トンキロ(トンキロ)、トン(t)キロ(k)、(トンキロ)、トンキロ)、ニトンキ、キロ・ト
重量	トン、t、Kg、(t)、t/年、トン/年度、輸送トン、輸送重量トン、ton、kt、重量トン、トンキロ、輸送重量(トン)、(トン)、販売数量(トン)、出荷重量(t)、ト、トン)
金額	円、円/年、億円、売上高、輸送量に相当する売上高、売上高(円)、(円/年)、円
個数	ケース、羽数、函、棟、個、本、戸、店、箱、枚、パレット、羽、缶・本
容量・体積	リッター、立方メートル、KL、m3、キロリットル、才
距離	Km
面積	m2、㎡、㎡)
電力量	kWh、MWh発電端/年、MWh送電端/年
その他	無次元、円÷円、ユニットkm、m3*km、km/l、売上高(円)÷運賃(円)、(ユニットkm))

3) 分析に使用するフラグ立ての実施

a. 主たる算定方法の判定方法

エネルギー使用量の算定方法（燃料法、燃費法、トンキロ法）は特定荷主に委ねられており、特定荷主ごとの特徴が算定方法の選択に表れていると考えられる。そこで、定期報告書の第1表において、エネルギー使用量に占める割合が最も大きい算定方法⁹を、「主たる算定方法」と定義した。2014年度～2018年実績における主たる算定方法の判定結果を表2-3に示す。

表 2-3 主たる算定方法別の事業者数の推移

主たる算定方法	2014年度 実績	2015年度 実績	2016年度 実績	2017年度 実績	2018年度 実績
燃料法	77	72	72	71	72
燃費法	169	166	161	154	154
トンキロ法	594	574	583	589	578
判定不可 [*]	0	3	3	4	6
合計	840	815	819	818	810

※第1表がパンチ入力データに存在しない等の理由で、主たる算定方法を判定できなかった事業者。

b. 見なし値適用の判定方法

燃費法による算定で使用する燃費及びトンキロ法による算定で使用する平均積載率は、実測値が不明な場合に見なし値¹⁰を使用することができる。そこで、定期報告書の付表に

⁹ 割合が最大となる算定方法が複数ある場合は、燃料法、燃費法、トンキロ法の順で優先することとした。

¹⁰ 区分ごと、すなわち自家輸送または委託輸送別かつ貨物自動車の燃料別（揮発油、軽油）かつ最大積載量階級別に見なし値が用意されている。

において、見なし値と一致する燃費または平均積載率であった場合に「付表区分単位での見なし値適用」と判定した。判定方法の詳細を表 2-4 に示す。

表 2-4 付表区分単位での見なし値適用の判定方法

算定方法	付表区分単位での見なし値適用判定
燃費法	<ul style="list-style-type: none"> 燃費の見なし値は最大積載量の階級別に設定されているが、報告様式では全階級集約後の燃費の値のみを記載する形であるため、いずれかの階級における見なし値と一致する場合のみ、「付表区分単位で見なし値適用」と判定
トンキロ法	<ul style="list-style-type: none"> 最大積載量の階級別の平均積載率が、見なし値と一致する場合に、「付表区分単位で見なし値適用」と判定

また、事業者単位で見た場合に、主に実測値を使用しているか、主に見なし値を使用しているかについて、表 2-5 に示す方法で判定した。2014 年度～2018 年度実績における見なし値適用判定結果を表 2-6 に示す。なお、以下では、主に実測値を使用している場合を「実測値適用」、主に見なし値を使用している場合を「見なし値適用」と記載する。

表 2-5 事業者単位での見なし値適用の判定方法

主たる算定方法	事業者単位での見なし値適用判定
燃費法	<ul style="list-style-type: none"> 燃費法で算定したエネルギー使用量のうち、見なし値適用の区分が占める割合が 50%超の場合に、「事業者単位で主に見なし値適用」と判定 上記以外を「事業者単位で主に実測値適用」と判定
トンキロ法	<ul style="list-style-type: none"> トンキロ法で算定したエネルギー使用量のうち、見なし値適用の区分が占める割合が 50%超の場合に、「事業者単位で主に見なし値適用」と判定 上記以外を「事業者単位で主に実測値適用」と判定

表 2-6 主たる算定方法及び見なし値適用・不適用別の事業者数の推移

単位：事業者数

主たる算定方法	2014 年度 実績	2015 年度 実績	2016 年度 実績	2017 年度 実績	2018 年度 実績	
燃料法	77	72	72	71	72	
燃費法	(燃費実績値適用)	162	160	153	148	147
	(燃費見なし値適用)	7	6	8	6	7
トンキロ法	(平均積載率実績値適用)	493	471	476	527	489
	(平均積載率見なし値適用)	101	103	107	62	89
判定不可 [※]	0	3	3	4	6	
合計	840	815	819	818	810	

※必要な情報がパンチ入力データに存在しない等の理由で、主たる算定方法を判定できなかった事業者。

(2) 中長期計画書の計画の分類

1) 5年度分のデータの状況

中長期計画書には、各特定荷主がエネルギー使用の合理化に向けて、省エネ対策の計画内容及びエネルギー使用合理化期待効果を記載する欄がある。2015年度及び2016年度の中長期計画書においては、各特定荷主が記載した計画内容が11分類（モーダルシフト、ルート・手段、積載率向上、車両大型化、積み合わせ・混載、エコドライブ、物流拠点の見直し、生産地見直し、輸送頻度見直し、低燃費車両等の導入、その他）に、過年度事業で紐づけられていた。なお、特定荷主が記載した内容によっては、1つの回答欄に複数の計画内容が記載されている場合があるが、いずれか1つの分類として整理されていた。

2017年度～2019年度の中長期計画書においては、省エネ対策の計画内容及びエネルギー使用合理化期待効果を記載する欄があるものの、記載された計画内容は上記の11分類と紐づけは行われていなかった。今後安定的かつ効率的に分析が可能となるよう機械による分類を行うこととし、KH corder を用いたテキストマイニングを実施した。KH corder の詳細は、2)にて説明する。

2) KH corder を用いた計画の分類方法

KH corder は、テキスト型（文章型）データを統計的に分析するためのフリーソフトウェアである。科学研究補助金及び立命館大学研究推進プログラムによる助成を受けた研究成果の一部であり、オンライン上で公開¹¹されている。

本分析では、KH corder の「ベイズ学習による分類」（ナイーブベイズモデル）を用いて、2015年度及び2016年度の計画内容と計画分類（11分類）が紐づけ済みであるデータを教師用データとして活用し、2017～2019年度の中長期計画書に記載されている計画内容が、どの計画分類に当てはまるか、教師用データを用いて分類した。

ナイーブベイズモデルとは、文章に含まれている単語に注目した処理を行っている。文章にどの単語が含まれていたかによって、その文書のカテゴリを分類している。各単語には重み付けが行われ、例えばAという言葉が含まれていれば、 α という分類に対する重み付けが大きくなる。

なお中長期計画書では、計画内容を記載するにあたって、「対策」欄に、「計画内容」欄の概要を記載することが可能である。本分析では、「対策」欄及び「計画内容」欄に記載された内容を足し合わせた文章を、本分析における計画内容として扱うこととした（参考表 2-7）。

¹¹ KH corder <https://khcoder.net/dl3.html>（2021年3月17日 閲覧）

表 2-7 (参考) 中長期計画書 省エネ対策の計画内容の記載欄

II 計画内容及びエネルギー使用合理化期待効果

対 策	計画内容	実施時期	エネルギー使用 合理化期待効果 (原油換算k1/ 年)

具体的には、下記の a～c の手順にて KH corder を用いた計画の分類を行った。

a. 教師用データの作成

下記のア)～ウ) の手順にて、教師用データを作成した。

ア) 【データの準備】

2015 年度及び 2016 年度の中長期計画書が記載された Excel ファイルを用意した。Excel ファイルには、計画内容(表 2-7 における「対策」欄と、「計画内容」欄の記載内容を足し合わせたもの)と計画分類(11 分類)が記載されている。

イ) 【データの前処理】

KH corder に上記 Excel ファイルの計画内容を、分析対象として読み込ませ、前処理を実行した(計画分類(11 分類)は外部変数として整理されている)。前処理を実行することで、分析対象に記載されている文章を単語に分解している。

ウ) 【交差妥当化】

KH corder にて、ベイズ学習による分類を選択し、外部変数から学習を行った。学習する外部変数を、計画分類(11 分類)に設定した。全ての品詞を分析対象とした。また、1 度でも出現した語は分析対象とした。なお、Options にて、交差妥当化の設定を行った。本分析では、Folds を 10 回と設定した。交差妥当化とは、一部の文章を学習に使わず、学習に用いなかった文章を対象として、自動分類を行うテスト方法である。交差妥当化を行うことによって、学習結果による自動分類の正確性を検討することが可能である。交差妥当化の流れに関して、図 2-1 に示した。

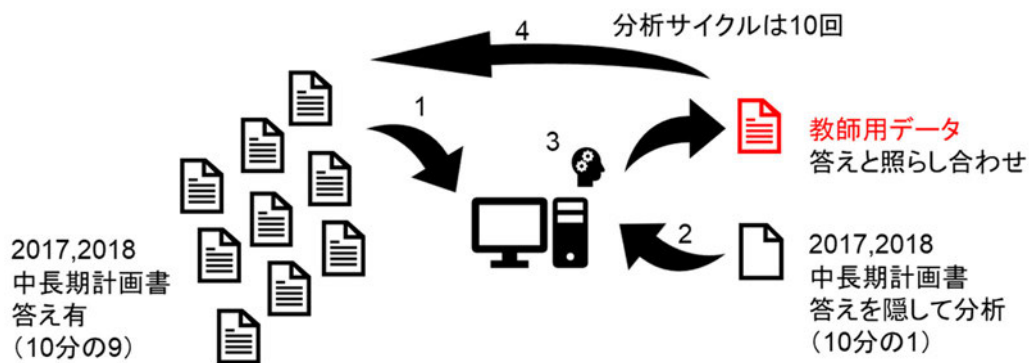


図 2-1 交差妥当化の流れ（概略図）

b. 教師用データの精度確認

下記のア)～ウ)の手順にて、教師用データの精度を確認した。

ア) 【交差妥当化の検証（完全合致数の把握）】

交差妥当化の出力結果を確認した（a ウ)を実行した際に、出力される）。出力結果は、教師用データとして入力した外部変数の値（正解）と、ベイズ学習による分類結果をクロス集計したものである。

なお、本分析で用いているデータ（教師用データ）においては、1つの計画内容欄に、複数の計画内容を記載している例がある。そのため、正解と一致していない場合においても、ベイズ学習による分類結果は、必ずしも誤りと断定できない。

ベイズ学習による分類結果と、正解が一致している場合は「完全合致」として整理した。ベイズ学習による分類結果と、正解が一致していない場合において、内容面では分類内容に誤りが無いと思われるものは「実質合致」として、内容面では誤りがあると思われるものは「不合致」として整理した。

イ) 【実質合致数の把握】

ベイズ学習による分類結果と、正解が一致していない事例の一部をランダムに抽出し、記載内容を確認し、内容面ではベイズ学習による分類内容に誤りが無いと思われるものは「実質合致」として、内容面ではベイズ学習による分類内容に誤りがあると思われるものは「不合致」として判断した。

抽出するサンプル数は、許容誤差±5%、信頼度95%、回答比率50%の条件で設定した際に、統計的に必要なサンプル数とした。

抽出したサンプルを全件、「実質合致」あるいは「不合致」と判断し、教師用データ全体の実質合致数及び不合致数を推測した。

ウ) 【合致率の評価】

ア) で把握した完全合致数、及びイ) で推測した実質合致数を足し合わせた合致率を整

理した。合致率を踏まえて、教師用データの精度を評価した。

c. 教師用データを用いた分析

下記のア)～ウ)の手順にて、教師用データを用いた分析を実施した。

ア) 【データの準備】

2017年度～2019年度の中長期計画書が記載された Excel ファイルを用意した。Excel ファイルには、計画内容（表 2-7 における「対策」欄と、「計画内容」欄の記載内容を足し合わせたもの）が記載されている。

イ) 【データの前処理】

KH corder に上記 Excel ファイルの計画内容を、分析対象として読み込ませ、前処理を実行した。前処理を実行することで、分析対象に記載されている文章を単語に分解している。

ウ) 【ベイズ学習による分類】

KH corder にて、ベイズ学習による分類を選択し、学習結果を用いた自動分類を行った。学習結果は、a にて作成した教師用データを用いた。

3) 分類結果を用いた中長期計画書の分析

中長期計画書の計画内容の分類結果を用いて下記の 4 点に着目して分析した。

a. 計画分類別件数の変化

エネルギー使用合理化期待効果 k1 が記載された計画（記載された計画内容のエネルギー使用合理化期待効果 k1 の欄が空欄でないもの）に着目し、2015 年度～2019 年度における、計画分類別の件数の変化を分析した。

b. 計画分類別合理化期待効果の変化

エネルギー使用合理化期待効果 k1 が記載された計画（記載された計画内容のエネルギー使用合理化期待効果 k1 の欄が空欄でないもの）に着目し、2015 年度～2019 年度における、計画分類別合理化期待効果の変化を分析した。

c. 計画分類と合理化期待効果率の関係

計画分類によって、合理化期待効果率に違いがないか分析した。合理化期待効果率は、エネルギー使用合理化期待効果 k1 を、（計画内容を記載した年の）総使用原油換算 k1 で除すことで求めた。

d. 計画分類と原単位変化率の関係

計画分類によって、原単位変化率に違いがないか分析した。原単位変化率は、計画内容を記載した年と翌年の原単位の変化率を求めた。中長期計画書に記載された内容は、翌年の定期報告書に記載される原単位の値に、効果が反映されると推測される。

(3) 分析の観点

1) 原単位改善に大きく影響を与え得る因子の整理

特定荷主の原単位は、分子であるエネルギー使用量と、分母であるエネルギー使用量と密接な関係を持つ値で構成される。分子、分母を変動させ、原単位改善に大きく影響を与え得る因子を表 2-8 に示す。

また、これらの因子以外に、特定荷主の業種、事業規模、輸送モード（貨物自動車、鉄道等）、輸送形態（専用便、混載便等）といった特徴により、原単位の水準に差異が生じると考えられる。

以上の原単位改善に大きく影響を与え得る因子や、原単位の水準に影響を与え得る特定荷主の特徴に着目して、原単位変化の分析を行った。

表 2-8 原単位改善に大きく影響を与え得る因子

原単位の構成要素	原単位改善に大きく影響を与え得る因子
エネルギー使用量(原単位分子)の算定方法	<ul style="list-style-type: none">・ 選定した算定方法(燃料法、燃費法、トンキロ法)・ 燃費及び平均積載率における見なし値の適用・不適用
エネルギー使用量と密接な関係を持つ値(原単位分母)の選定	<ul style="list-style-type: none">・ 選定した種類(トンキロ、重量等)

2) 算定方法や原単位分母の種類に応じた省エネ取組の評価可能性

エネルギー使用量の算定方法や原単位分母の種類によっては、ある種類の省エネ取組の効果が原単位の変化に現れず、原単位を用いて評価できる省エネ取組の幅が狭まってしまう可能性がある。そこで、中長期計画書における計画内容に記載が多い、代表的な省エネ取組について、算定方法や原単位分母の種類別に、その効果が原単位に現れるかどうかを整理した。その結果を表 2-9 に示す。

また、効果が原単位に現れないパターンについて、その要因を図 2-2、図 2-3、図 2-4 に図示した。なお、表 2-9 に示す【A】～【C】はこれらの図と対応している。

表 2-9 算定方法・原単位分母の種類に応じた省エネ取組効果の評価可能性の整理

(凡例) ○：効果が原単位に現れる、×：現れない

算定方法の種類	原単位分母の種類	代表的な省エネ取組						
		ルート最適化	積載率向上	モーダルシフト	燃費向上	車両大型化	製品軽量化	
燃料法	トンキロ	×[A]	○	○	○	○	×[C]	
	重量	○	○	○	○	○	×[C]	
	距離	×[A]	×[C]	○	○	×[C]	○	
	その他(売上等)	○	○	○	○	○	○	
燃費法	(燃費実測値)	トンキロ	×[A]	○	○	○	○	×[C]
		重量	○	○	○	○	○	×[C]
		距離	×[A]	×[C]	○	○	×[C]	○
		その他(売上等)	○	○	○	○	○	○
	(燃費見なし値)	トンキロ	×[A]	○	○	×[B]	○	×[C]
		重量	○	○	○	×[B]	○	×[C]
		距離	×[A]	×[C]	○	×[B]	×[C]	○
		その他(売上等)	○	○	○	×[B]	○	○
トンキロ法	(平均積載率実測値)	トンキロ	×[A]	○	○	×[B]	○	×[C]
		重量	○	○	○	×[B]	○	×[C]
		距離	×[A]	×[C]	○	×[B]	×[C]	○
		その他(売上等)	○	○	○	×[B]	○	○
	(平均積載率見なし値)	トンキロ	×[A]	×[B]	○	×[B]	○	×[C]
		重量	○	×[B]	○	×[B]	○	×[C]
		距離	×[A]	×[C]	○	×[B]	×[C]	○
		その他(売上等)	○	×[B]	○	×[B]	○	○

[A] 原単位分母の種類が原因で評価ができないパターン

[B] 算定方法が原因で評価ができないパターン

[C] 取組内容と原単位分母の組合せで原単位が悪化する可能性があるパターン

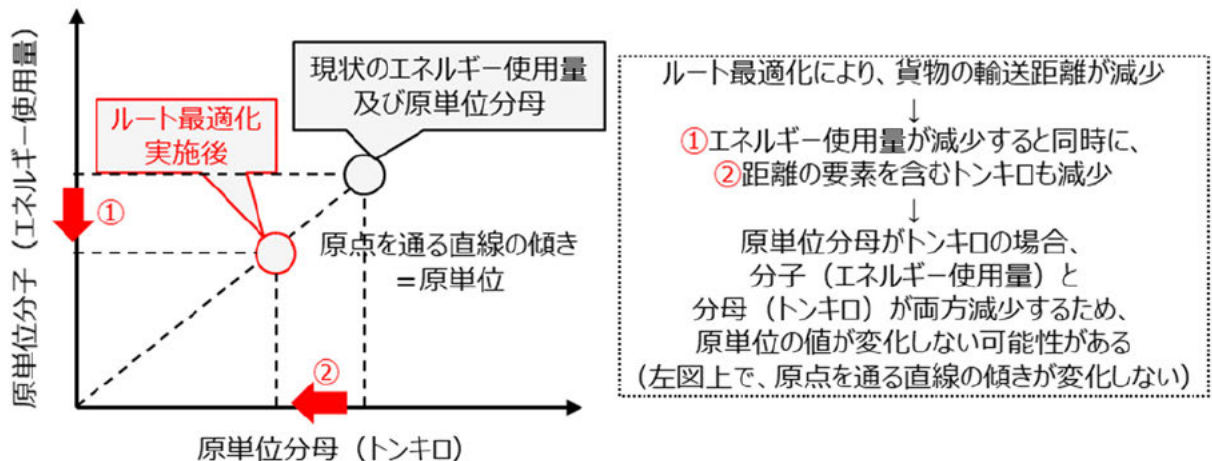


図 2-2 【A】原単位分母の種類が原因で評価ができないパターン（例）

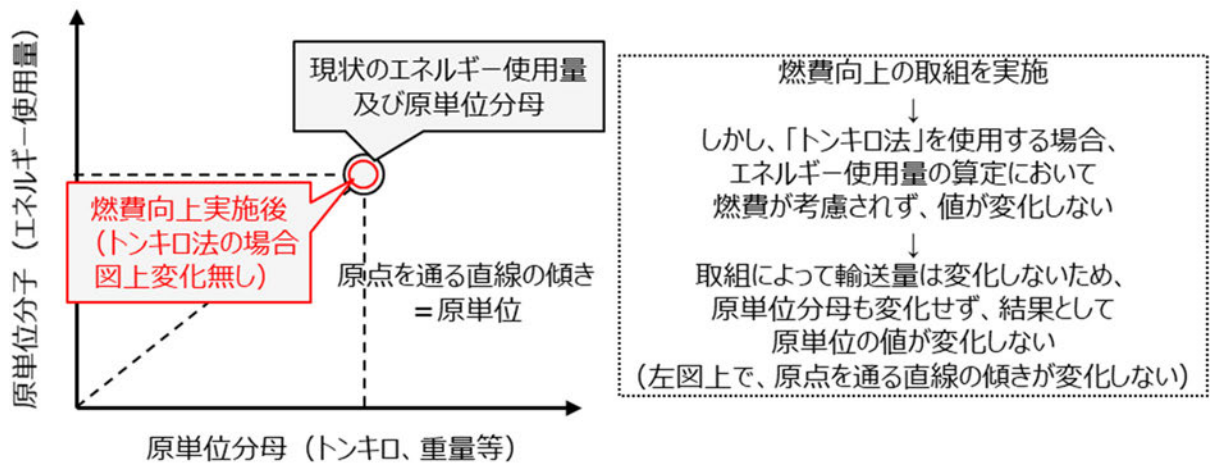


図 2-3 【B】 算定方法が原因で評価ができないパターン（例）

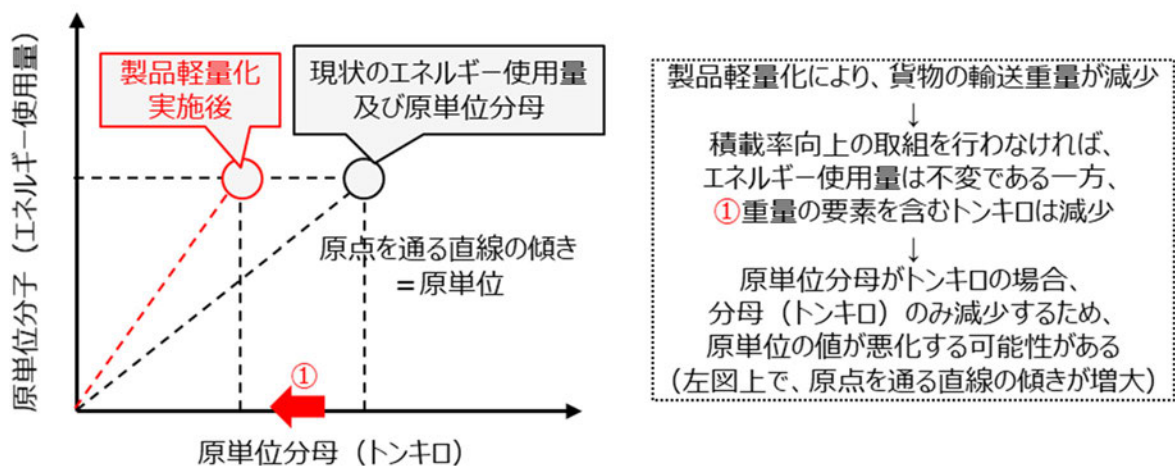


図 2-4 【C】 取組内容と原単位分母の組合せで原単位が悪化する可能性があるパターン（例）

2.1.2 分析結果

(1) 定期報告書の報告内容の集計結果

1) 特定荷主の事業者数の推移

各年度における定期報告書の提出件数の推移を表 2-10 に、主な業種¹²の提出件数の推移を表 2-11 に示す。いずれも、5 年度間連続で提出した事業者数を同表最右列に示した。特定荷主に該当する事業者数は減少傾向であり、特に輸送用機械製造業や卸売業で減少幅が大きい。

¹² 資源エネルギー庁「省エネ法対応 荷主の省エネ推進のてびき（第 5 版）」P25、特定荷主の貨物輸送量あたりの平均エネルギー使用量（主要業種）に掲載されている業種（以下同様）

表 2-10 定期報告書の提出件数の推移

単位：提出件数（事業者数）

	2014年度 実績	2015年度 実績	2016年度 実績	2017年度 実績	2018年度 実績	5年度間連 続提出
特定荷主全体	840	815	819	818	810	751

表 2-11 主な業種における定期報告書の提出件数の推移

単位：提出件数（事業者数）

主な業種	2014年度 実績	2015年度 実績	2016年度 実績	2017年度 実績	2018年度 実績	5年度間連 続提出
食料品製造業	91	89	89	88	88	83
飲料・たばこ・ 飼料製造業	46	42	43	43	43	37
パルプ・紙・ 紙加工品製造業	34	33	33	32	32	31
化学工業	116	110	113	113	112	103
石油製品・ 石炭製品製造業	10	9	8	10	11	7
窯業・土石製品 製造業	65	64	65	64	66	62
鉄鋼業	62	60	61	61	59	56
輸送用機械器具 製造業	55	56	53	50	50	49
卸売業	108	105	104	105	101	91
小売業	27	24	26	25	25	22

2) 特定荷主のエネルギー使用量の推移

a. 輸送モード別

5年度間連続提出事業者における輸送モード別のエネルギー使用量の推移を図 2-5 に示す。貨物自動車は全体の7割程度を占める傾向が続いており、船舶や鉄道への移行は進んでいない。

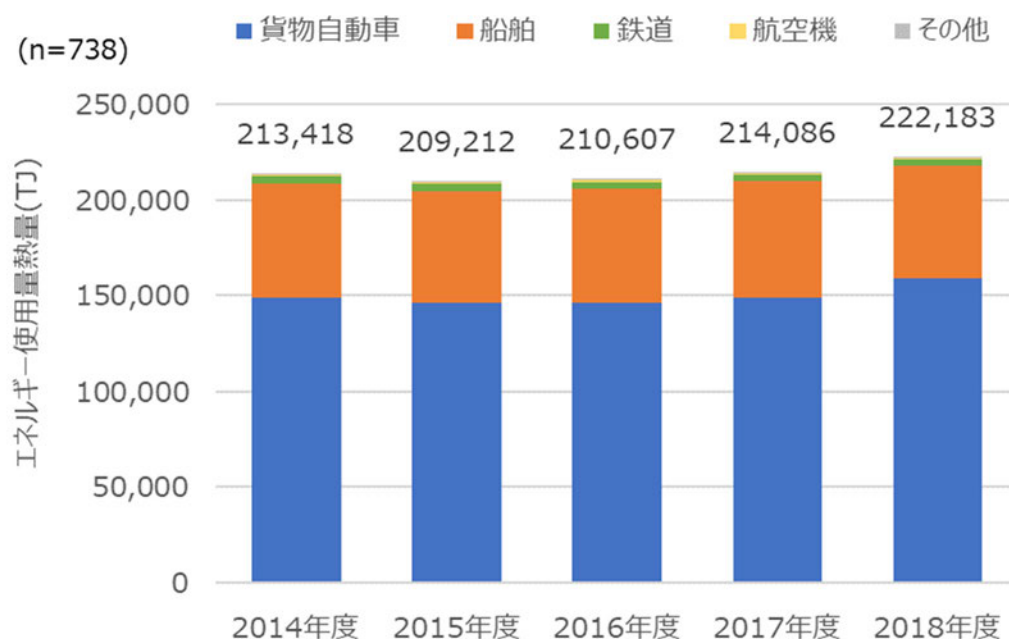


図 2-5 輸送モード別のエネルギー使用量の推移
(5年度間連続提出かつ定期報告書第1表データが存在する事業者のみ)

b. 算定方法別

5年度間連続提出事業者における算定方法別のエネルギー使用量の推移を図 2-6 に示す。トンキロ法が6割程度を占める傾向が続いており、燃費法や燃料法への移行は進んでいない。

また、上記について主たる算定方法によって分類した事業者別の内訳を図 2-7、図 2-8、図 2-9 に示す。主たる算定方法がトンキロ法の事業者が、事業者数、エネルギー使用量ともに大部分を占める傾向が続いており、主たる算定方法ごとの事業者が選択している算定方法の構成比（エネルギー使用ベース）も5年度間でほぼ変化していない。

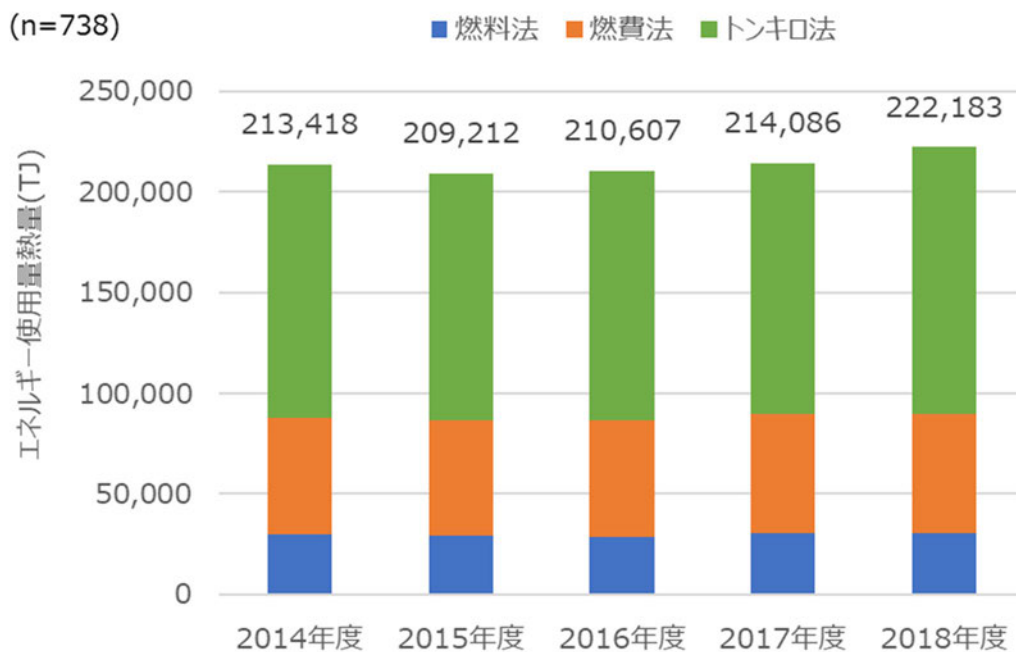


図 2-6 算定方法別のエネルギー使用量の推移
(5年度間連続提出かつ定期報告書第1表データが存在する事業者のみ)

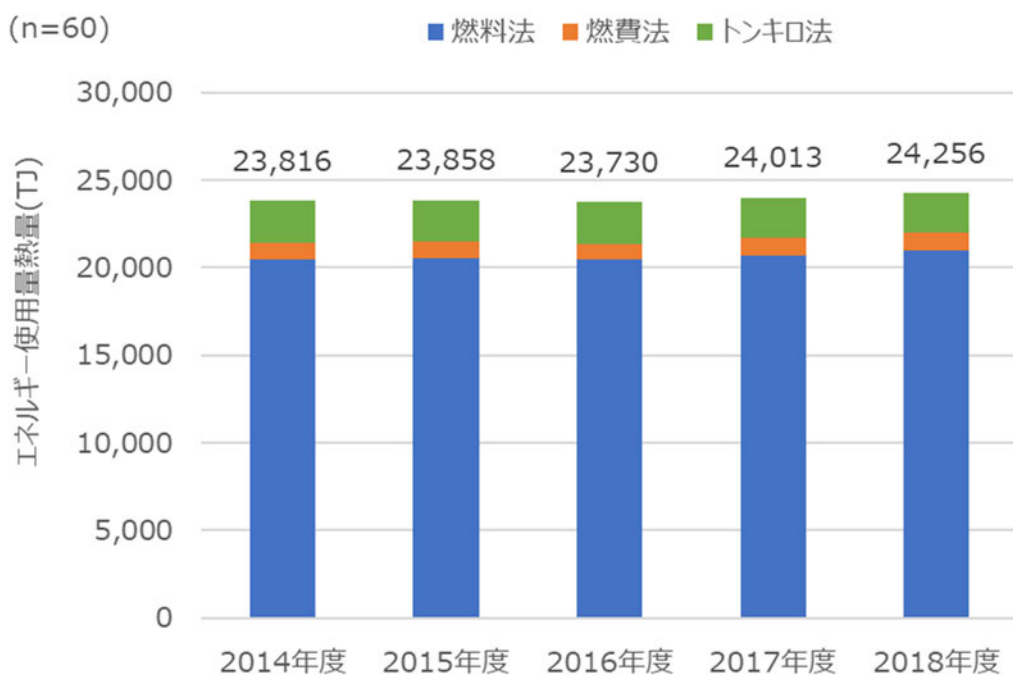


図 2-7 算定方法別のエネルギー使用量の推移
(5年度間連続提出かつ5年度とも主たる算定方法「燃料法」の事業者のみ)

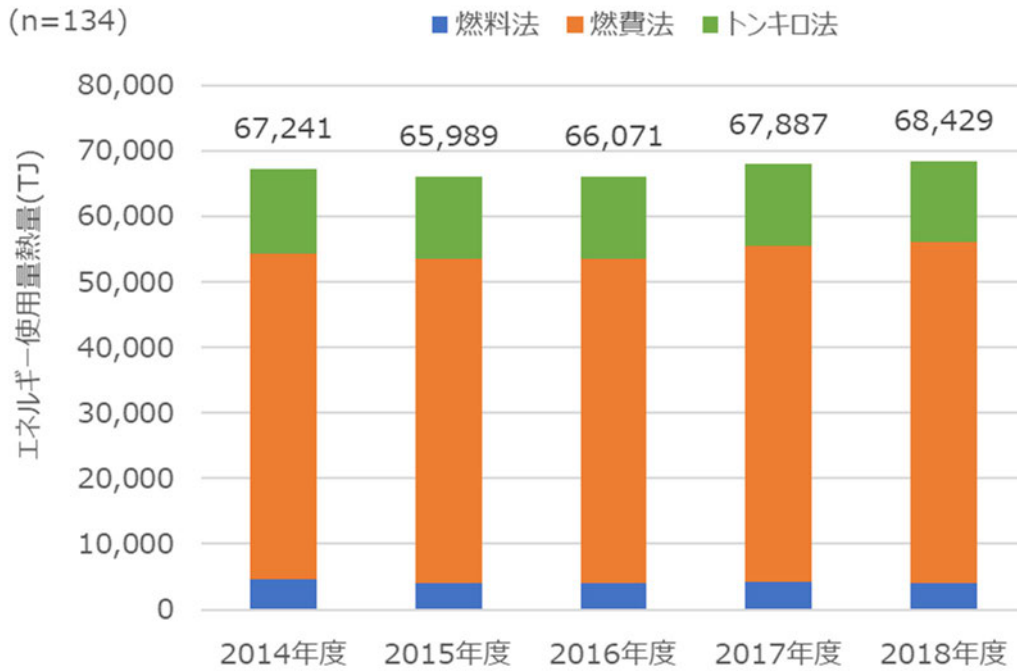


図 2-8 算定方法別のエネルギー使用量の推移
(5年度間連続提出かつ5年度とも主たる算定方法「燃費法」の事業者のみ)

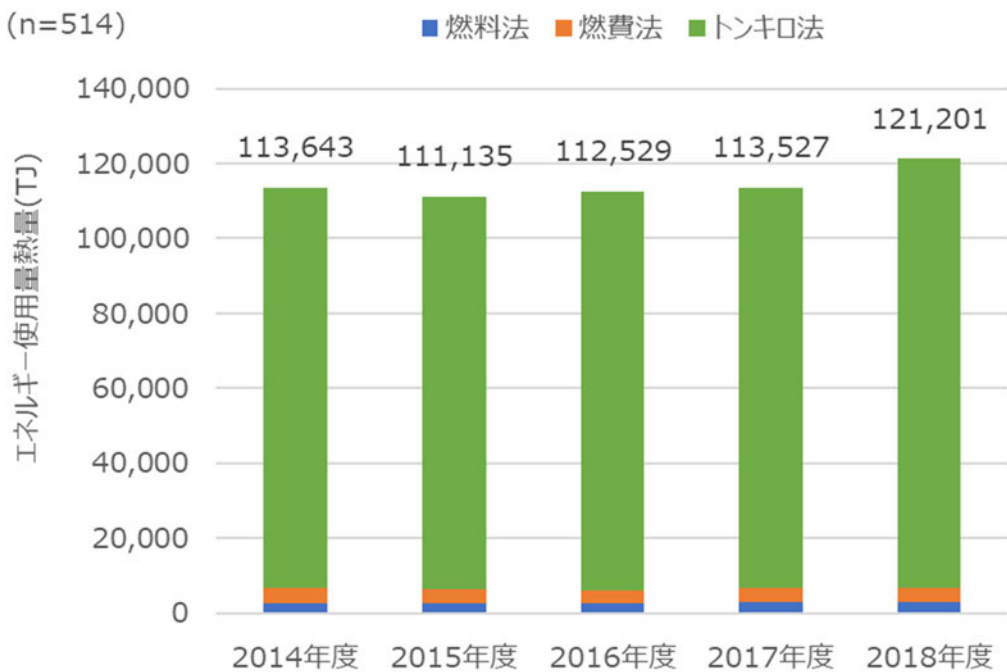


図 2-9 算定方法別のエネルギー使用量の推移
(5年度間連続提出かつ5年度とも主たる算定方法「トンキロ法」の事業者のみ)

c. 1 事業者あたりのエネルギー使用量

各年度における特定荷主 1 事業者あたりのエネルギー使用量の推移を表 2-12 に、そのうち 5 年度間連続提出事業者のみに絞った場合の推移を表 2-13 に示す。どちらも同様に、2015 年度以降増加傾向が続いている。

表 2-12 1 事業者あたりエネルギー使用量の推移

	2014 年度 実績	2015 年度 実績	2016 年度 実績	2017 年度 実績	2018 年度 実績
報告件数 (事業者数)	840	815	819	818	810
総エネルギー 使用量(TJ)	227,141	220,008	221,021	226,149	232,411
1 事業者あたりエネ ルギー使用量 (TJ/者)	270.4	269.9	269.9	276.5	286.9

表 2-13 1 事業者あたりエネルギー使用量の推移 (5 年度間連続提出事業者のみ)

(n=751)	2014 年度 実績	2015 年度 実績	2016 年度 実績	2017 年度 実績	2018 年度 実績
総エネルギー 使用量(TJ)※	215,232	211,256	212,532	216,193	224,195
1 事業者あたりエネ ルギー使用量 (TJ/者)	286.6	281.3	283.0	287.9	298.5

※パンチ入力データにおける第 1 表の合計値を集計。他方で、図 2-5、図 2-6 は第 1 表の内訳を集計しているが、事業者によって両者が不一致のケースがあるため、本表と図 2-5、図 2-6 の値は必ずしも一致しない。

また、主な業種別の 5 年度間連続報告事業者における 1 事業者当たりのエネルギー使用量の推移を図 2-10 に示す。主な業種では特定荷主全体と同様に横ばいまたは増加傾向が見られるが、この中で最も高い水準である石油製品・石炭製品製造業では、減少傾向が見られる。

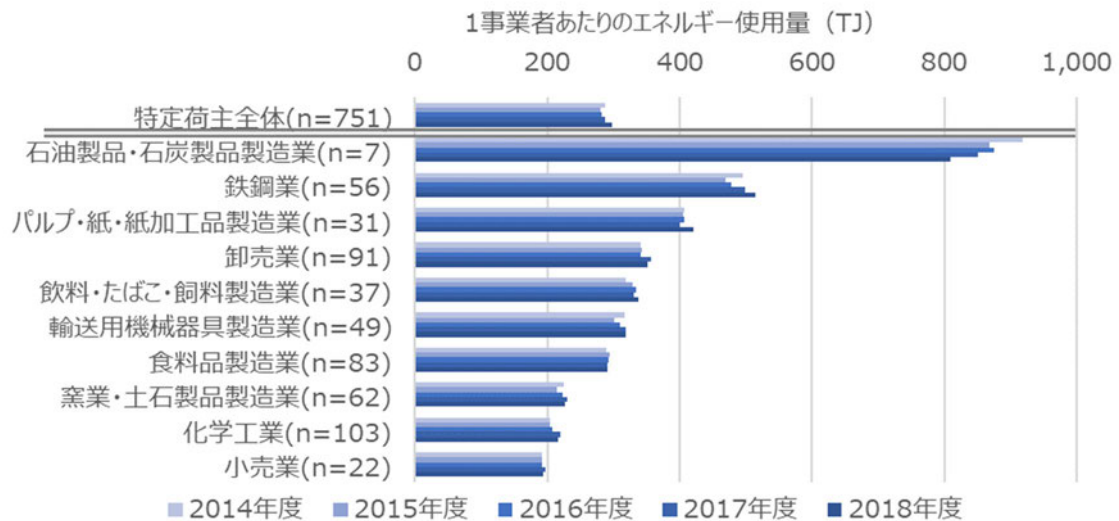


図 2-10 主な業種別の1事業者あたりのエネルギー使用量の推移 (5年度間連続提出かつ業種が不変の事業者のみ)

d. モーダルシフト率

主な業種別のモーダルシフト率（エネルギー使用量に占める鉄道、船舶輸送の割合）の推移を図 2-11 に示す。ここでは、エネルギー使用量による加重平均値を示している。

石油製品・石炭製品製造業、鉄鋼業が全体平均より突出して高い水準にあり、他方で食料品製造業、飲料・たばこ・飼料製造業、小売業は全体平均より大幅に低かった。また、石油製品・石炭製品製造業、窯業・土石製品製造業、輸送用機械器具製造業のように5年度間でモーダルシフト率が増加した業種も見られるが、それ以上に年度によるばらつきが大きい状況である。

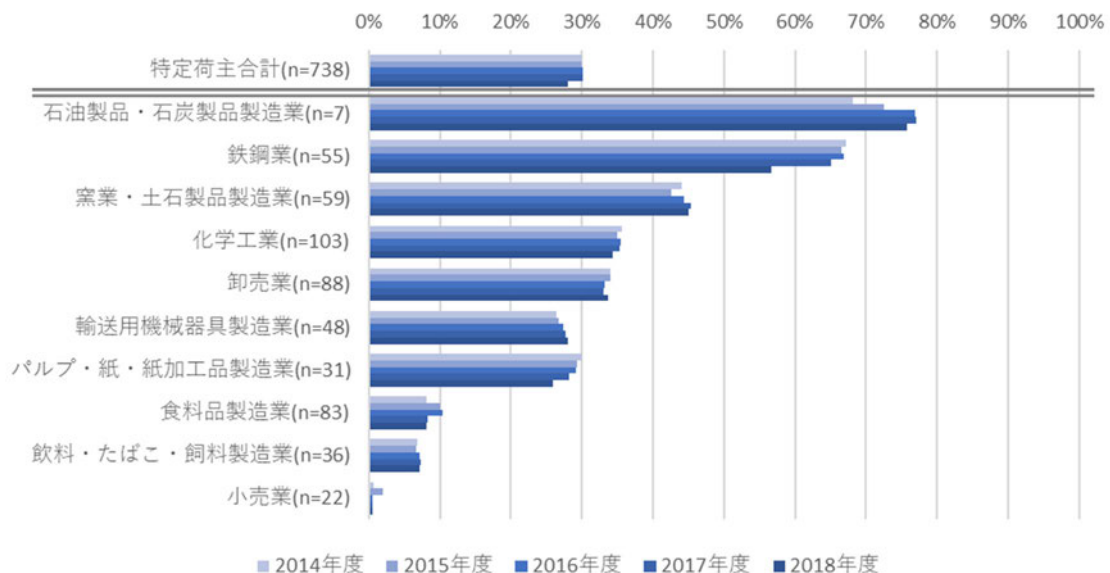


図 2-11 主な業種別のモーダルシフト率の推移 (5年度間連続提出かつ業種が不変の事業者のみ、エネルギー使用量による加重平均値)

3) 特定荷主の原単位分母の推移

原単位分母として使われている輸送量トンキロに着目し、5年度間連続提出かつ原単位分母が5年度とも「トンキロ」である事業者について、1事業者あたりの輸送量トンキロの推移を表 2-14 に示す。表 2-13 で示した1事業者あたりのエネルギー使用量と同様に、2015年度以降増加傾向が続いている。

表 2-14 1事業者あたり輸送量トンキロの推移
(5年度間連続提出かつ原単位分母「トンキロ」の事業者のみ)

(n=406)	2014年度 実績	2015年度 実績	2016年度 実績	2017年度 実績	2018年度 実績
総輸送量トンキロ (十億トンキロ)*	165.6	160.1	162.3	166.8	176.0
1事業者あたり 輸送量トンキロ (百万トンキロ/者)	4.1	3.9	4.0	4.1	4.3

また、主な業種別の5年度間連続提出かつ原単位分母が5年度とも「トンキロ」である事業者における1事業者あたりの輸送量トンキロの推移を図 2-12 に示す。主な業種では特定荷主全体と同様に横ばいまたは増加傾向が見られるが、この中で最も高い水準である石油製品・石炭製品製造業では、減少傾向が見られる。

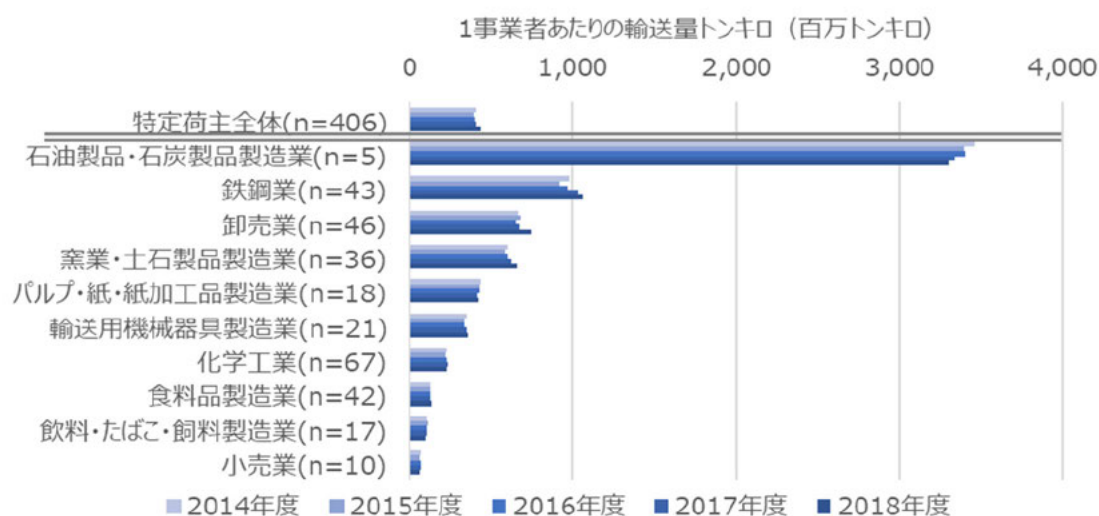


図 2-12 主な業種別の1事業者あたりの輸送量トンキロの推移
(5年度間連続提出かつ業種が不変かつ原単位分母がトンキロで不変の事業者のみ)

4) 特定荷主の原単位の推移

5年度間連続報告事業者における原単位の推移を表 2-15 に示す。また、2014年度実績を100とした場合の推移を図 2-13 に示す。原単位分母が「金額」の事業者が5年度間で最も原単位が改善した。

表 2-15 原単位の推移
(5年度間連続提出かつ原単位分母の種類が不変の事業者のみ、単純平均値)

原単位分母の種類	2014年度実績	2015年度実績	2016年度実績	2017年度実績	2018年度実績	5年度間変化
トンキロ(n=406) (原油換算 kl/ 百万トンキロ)	38.0	38.1	37.9	37.4	37.3	98.2%
重量(n=139) (原油換算 kl/kt)	42.6	44.8	42.4	41.7	41.0	96.3%
金額(n=129) (原油換算 kl/億円)	5.4	5.2	5.1	5.1	5.0	92.9%

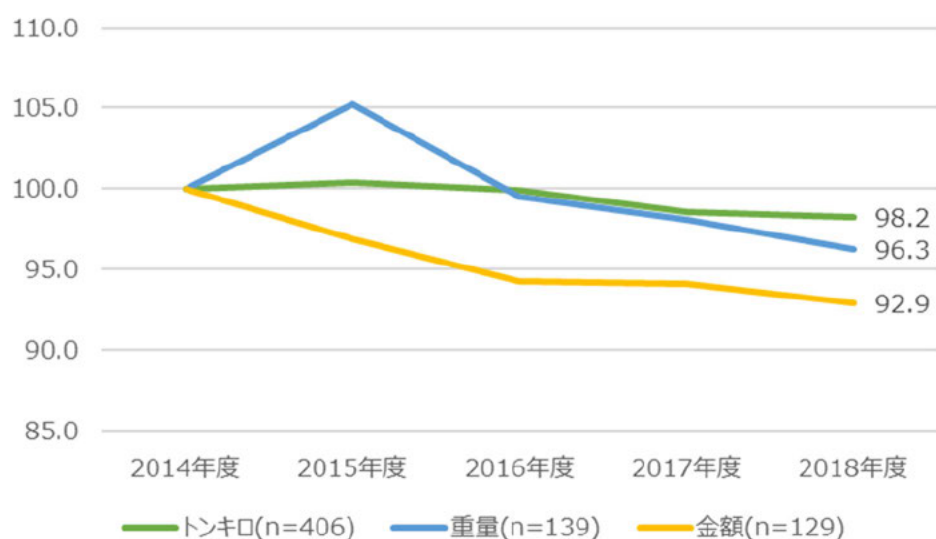


図 2-13 2014年度実績を100とした場合の原単位の推移
(5年度間連続提出かつ原単位分母の種類が不変の事業者のみ、単純平均値)

また、主な業種別の5年度間連続提出かつ原単位分母が5年度とも「トンキロ」である事業者における原単位の推移を図 2-14 に示す。ここでは、原単位分母（トンキロ）による加重平均値を示している。

小売業が全体平均より突出して高い水準にあり、他方で鉄鋼業、卸売業、窯業・土石製品製造業、石油製品・石炭製品製造業は全体平均より低かった。

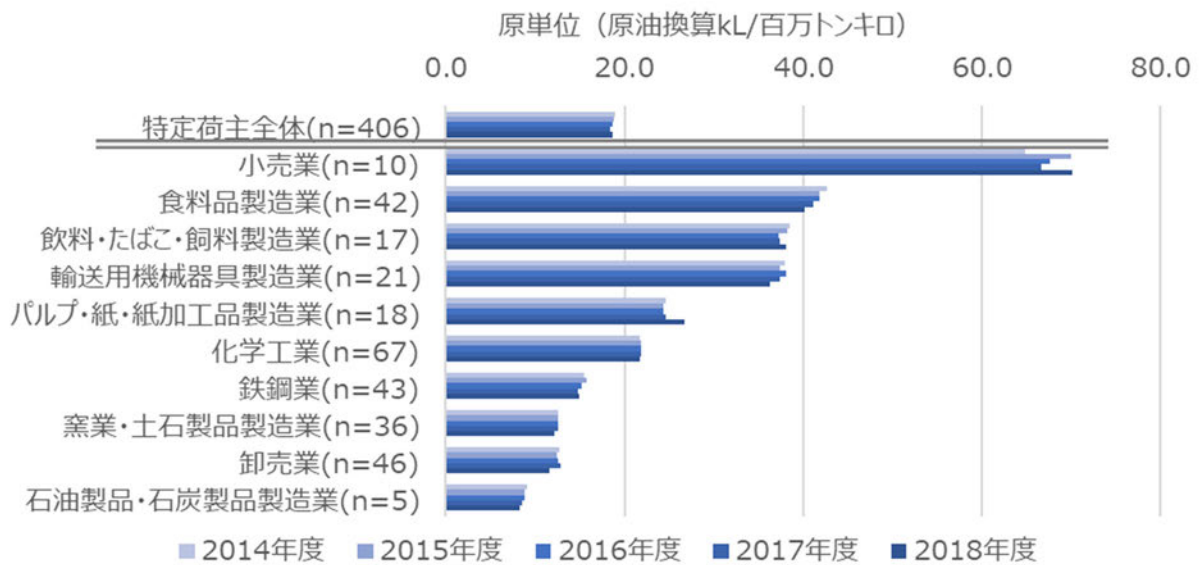


図 2-14 主な業種別の原単位の推移
 (5年度間連続提出かつ業種及び原単位分母が「トンキロ」で不変の事業者のみ、
 原単位分母(トンキロ)による加重平均値)

5) 2018 年度実績における業種別の集計結果

a. 算定方法

2018 年度実績における主な業種別の算定方法の内訳を図 2-15 に示す。石油製品・石炭製品製造業、鉄鋼業、輸送用機械器具製造業、卸売業では、燃費法、燃料法の占める割合が大きい。他方で飲料・たばこ・飼料製造業、パルプ・紙・紙加工品製造業、化学工業ではトンキロ法の占める割合が大きい。

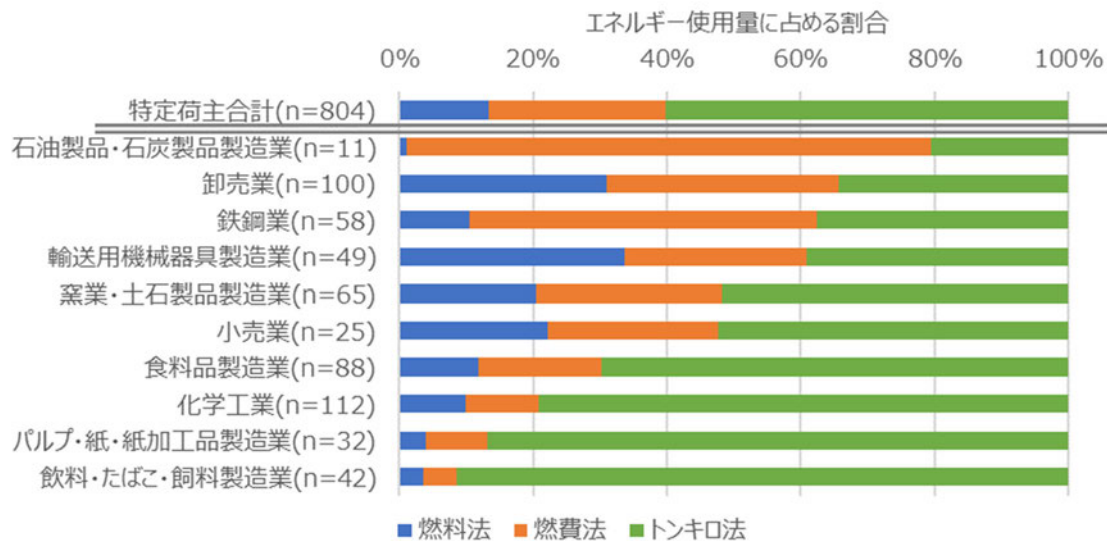


図 2-15 主な業種別の算定方法の内訳 (2018 年度実績、エネルギー使用量ベース)

b. 輸送モード

2018 年度実績における主な業種別の輸送モードの内訳を図 2-16 に示す。小売業、飲料・たばこ・飼料製造業、食料品製造業では貨物自動車の割合が突出して大きく、他方で鉄鋼業、石油製品・石炭製品製造業では船舶の占める割合が大きい。

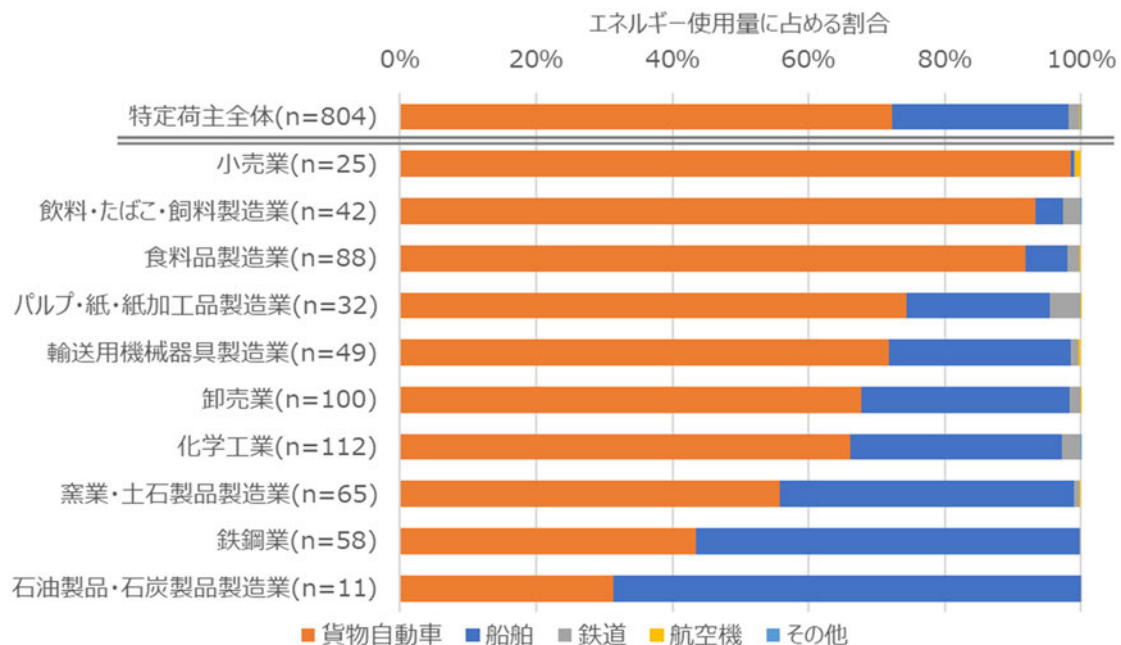


図 2-16 主な業種別の輸送モードの内訳 (2018 年度実績、エネルギー使用量ベース)

c. 原単位分母の種類

2018 年度実績における主な業種別の原単位分母の種類を選定状況を図 2-17 に示す。鉄鋼業、石油製品・石炭製品製造業では「トンキロ」が 7 割以上を占め、全体平均 (56%) と比べて高くなっている。他方で、小売業、輸送用機械器具製造業では「金額」が 4 割程

度を占め、全体平均（18%）と比べて高くなっている。

図 2-16 に示した輸送モードの内訳と比較すると、船舶を使用する割合が大きい鉄鋼業や石油製品・石炭製品製造業では、原単位分母にトンキロを使用する事業者が多く、貨物自動車を使用する割合が大きい小売業では金額を使用する事業者が多い傾向が見られた。

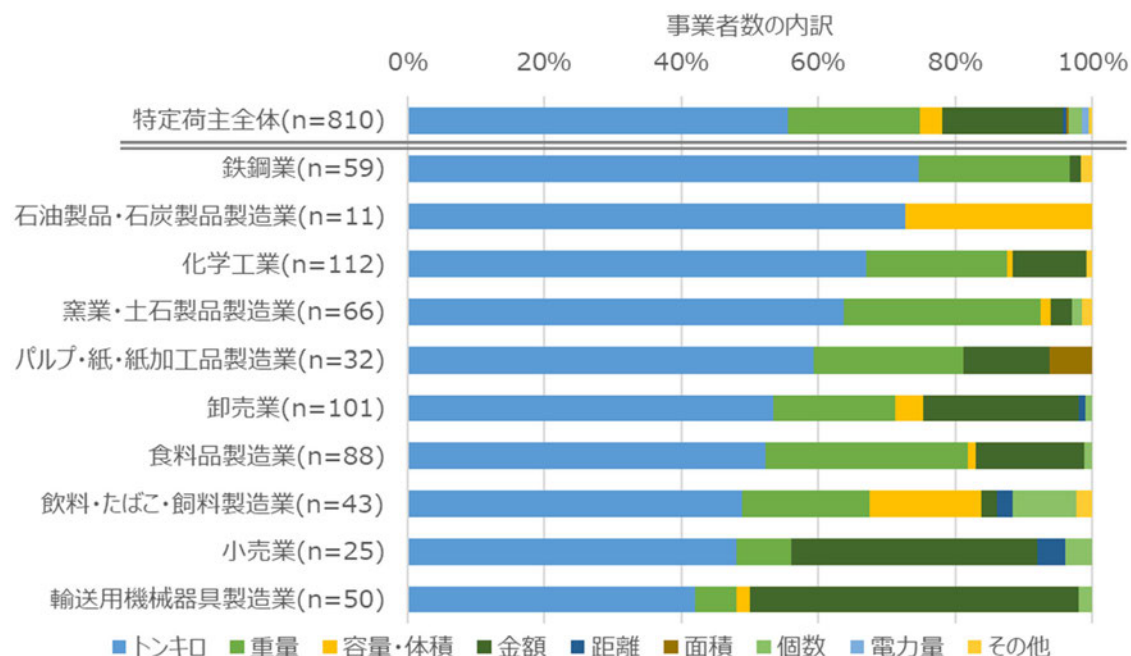


図 2-17 主な業種別の原単位分母の種類を選定状況（2018年度実績、事業者数ベース）

d. 流動ロット（出荷1件あたりの貨物重量）の大きさによる業種の分類

特定荷主をその事業者が取り扱う財の性質により分類し、原単位の水準の差異が生じているかどうかについて検討を行った。具体的には、国土交通省「全国貨物純流動調査」によって把握されている発産業種別流動ロット（出荷1件¹³あたりの貨物重量）の大きさに着目し、例として製造業に属する業種中分類について図 2-18 に示すように分類を行った。その際、同じグループに属する業種の流動ロットが対数直線上である程度固まって存在し、グループごとの事業者数やエネルギー使用量が概ね均等になるように分類を行った。

製造業について、グループごとに集約した場合の原単位の水準を表 2-16 に示す。流動ロットが大きい鉄鋼業、石油製品・石炭製品製造業、窯業・土石製品製造業は原単位の水準が低いなど、流動ロットの大小が原単位の大小とも連動する傾向が見られた。その要因として、出荷1件でより多くの貨物を輸送する業種ほど、輸送の効率化を図りやすく、結果として原単位が小さくなることが考えられる。

以上より、業種中分類単独では事業者数が少なく傾向の把握が難しい場合でも、流動ロットの大小により業種中分類をある程度集約することで、出荷1件あたりの貨物重量とい

¹³ 各事業所の出荷貨物について、出荷日、出荷品目、着業種、届先地、届先施設、代表輸送機関などが同一なものを一括して1件として捉えている。例えば、燃料用の重油が同じ日に、同一工場へ何台かのタンクローリーで輸送されてもそれは流動1件として数える。（国土交通省「全国貨物純流動調査（物流センサス）」2015年（平成27年）調査より抜粋）

う観点で近い財の性質を持つ業種グループごとに、原単位の水準や変化等を考察できる可能性が示唆された。

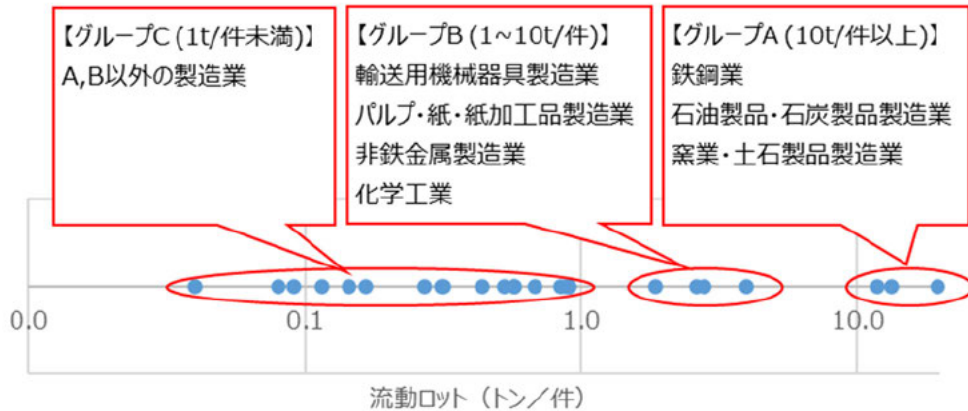


図 2-18 発産業業種別流動ロットによる製造業に属する業種中分類の分類

出所) 国土交通省「全国貨物純流動調査(物流センサス)」2015年(平成27年)調査、表3-2-1 発産業業種別流動量・平均流動ロットにより作成

表 2-16 流動量の大小による分類ごとの事業者数・エネルギー使用量・原単位分母及び原単位
(2018年度実績、原単位分母「トンキロ」の製造業事業者のみ)

	グループ A (流動ロット 10t/件以上)	グループ B (流動ロット 1~10t/件)	グループ C (流動ロット 1t/件未満)	製造業 全体
事業者数	94	136	124	354
エネルギー使用量(TJ)	43,792	37,462	22,685	103,939
原単位分母(百万トンキロ)	86,803	36,863	12,756	136,422
原単位 (原油換算 kl/百万トンキロ)	13.0	26.2	45.9	19.7

(注) グループ A : 鉄鋼業、石油製品・石炭製品製造業、窯業・土石製品製造業
 グループ B : 輸送用機械器具製造業、パルプ・紙・紙加工品製造業、非鉄金属製造業、化学工業
 グループ C : 飲料・たばこ・飼料製造業、食料品製造業、金属製品製造業、プラスチック製品製造業、ゴム製品製造業、木材・木製品製造業、生産用機械器具製造業、はん用機械器具製造業、家具・装備品製造業、電気機械器具製造業、印刷・同関連業、電子部品・デバイス・電子回路製造業、業務用機械器具製造業、繊維工業、情報通信機械器具製造業、なめし革・同製品・毛皮製造業、その他の製造業

6) 輸送形態別の集計の試行

2018年度実績における、自家輸送、委託輸送別のエネルギー使用量の算定方法の内訳を図 2-19 に示す。また、委託輸送のより詳細な輸送形態の内訳を図 2-20 に示す。ここでは、表 2-17 に示す考え方で、定期報告書の第 1 表に記載された内容に基づいて輸送形態を判定した。

貨物自動車及び船舶では、輸送形態が「専用便」と考えられる区分において、燃料法または燃費法が採用された件数が 5 割程度を占めた。他方で、貨物自動車の「混載便」「共同輸配送」と考えられる区分では、トンキロ法が採用された件数が 8 割から 9 割程度を占めた。

定期報告書における輸送形態の記載は任意であるため、図 2-20 は一部の輸送形態が判定できたケースのみの傾向である。もし、より多くの範囲で輸送形態が判定できれば、業種別の輸送形態の傾向や、輸送形態が原単位改善に与える影響の分析が可能になると考えられる。

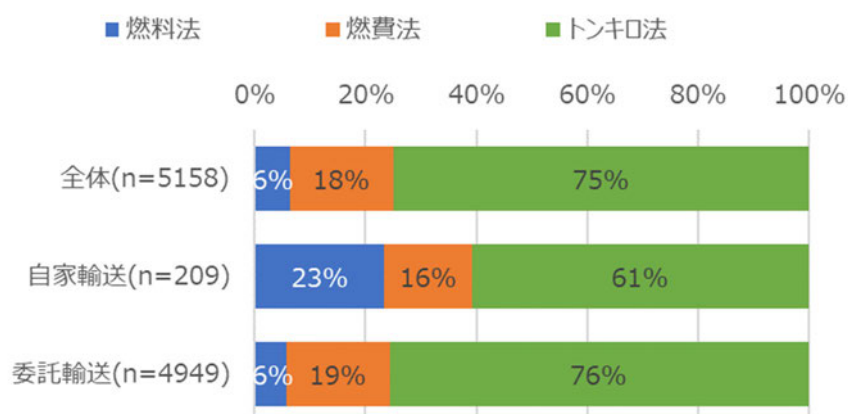
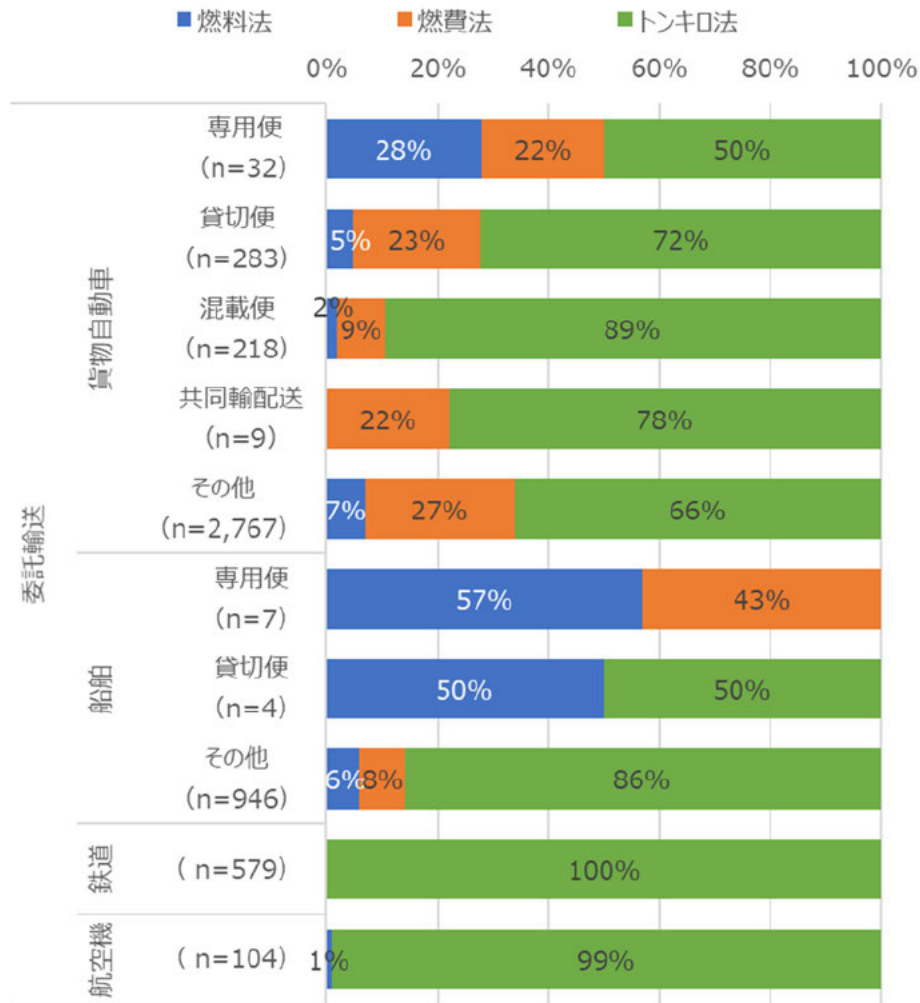


図 2-19 自家輸送・委託輸送別のエネルギー使用量の算定方法の内訳
(2018年度実績、定期報告書第 1 表の件数ベース)



(注) 「その他」には、定期報告書第1表の記載内容からは輸送形態が判定できなかった場合を含む。

図 2-20 委託輸送の輸送形態別のエネルギー使用量の算定方法の内訳 (2018年度実績、定期報告書第1表の件数ベース)

表 2-17 定期報告書第1表の記載内容に基づく輸送形態の判定方法

輸送区分	判定方法
専用便	・ 区分の記載内容に、「専用」「専属」「自社便」のいずれかの文字列を含む
貸切便	・ 専用便に該当せず、区分の記載内容に、「貸切(貸し切り)」「チャーター」「車建」のいずれかの文字列を含む
混載便	・ 区分の記載内容に、「混載」「路線」「個建」「宅配便」のいずれかの文字列を含む
共同輸配送	・ 混載便に該当せず、区分の記載内容に、「共同〇〇送」「共配」のいずれかの文字列を含む
その他	・ 上記のいずれにも該当しなかった場合

(注) 専用便または貸切便と判定される文字列と、混載便または共同輸配送と判定される文字列が併存する場合は、「その他」とした。

(2) 原単位改善に大きく影響を与える因子に関する分析結果

1) 事業規模が原単位改善に与える影響分析

原単位分母の大小は、その事業者の事業規模と連動すると考えられる。2018 年度実績の原単位分母が「トンキロ」の事業者における、原単位分母階級別のエネルギー使用量の算定方法の内訳を図 2-21 に示す。原単位分母が 1 億トンキロ以上で、事業規模が大きいと考えられる事業者は、燃料法、燃費法の割合が高い傾向が見られた。また、2018 年度実績の原単位分母が「トンキロ」の事業者における、原単位分母の水準と原単位の水準の関係を図 2-22 に示す。原単位分母が大きい事業者ほど、原単位の水準は低くなる傾向が見られた。

5 年度間連続で原単位分母が「トンキロ」の事業者のみに絞った場合の原単位分母階級別の原単位の推移¹⁴を図 2-23 に示す。いずれの階級も 5 年度間で増減しており特徴的な傾向の差は見られなかった。

以上より、原単位分母の大小は、算定方法の選択傾向や、原単位の水準の大小には影響を与えるものの、原単位改善に大きく影響を与える要因ではないと考えられる。

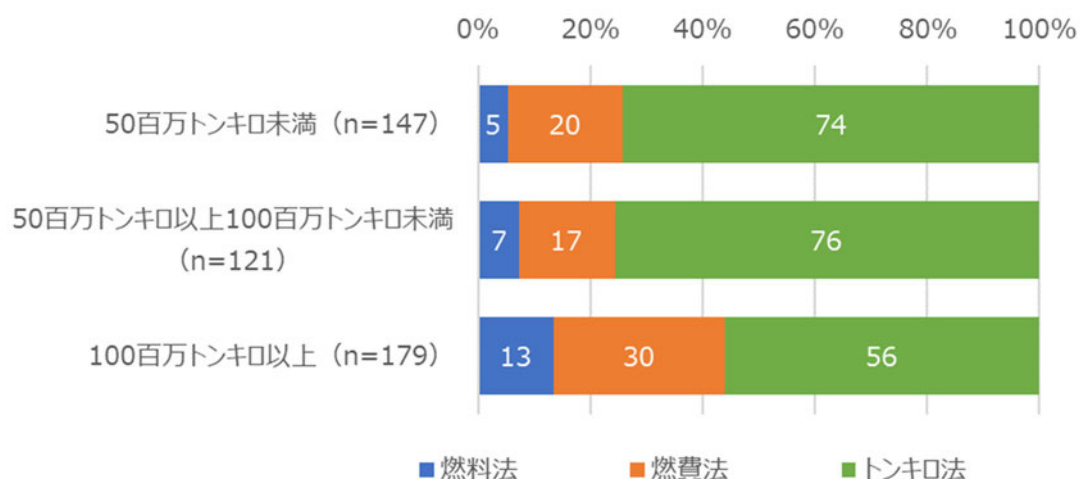


図 2-21 原単位分母階級別のエネルギー使用量の算定方法の内訳
(2018 年度実績、原単位分母「トンキロ」、エネルギー使用量ベース)

¹⁴ 該当する事業者について、定期報告書の第 5 表における前年度比の値（5 年度連続で値の記載があるものに限り）を単純平均した上で、2015 年度提出分を 100 として各年度の前年度比の値の単純平均値を乗じていき、推移を算出した。以降の推移のグラフは同様に算出している。

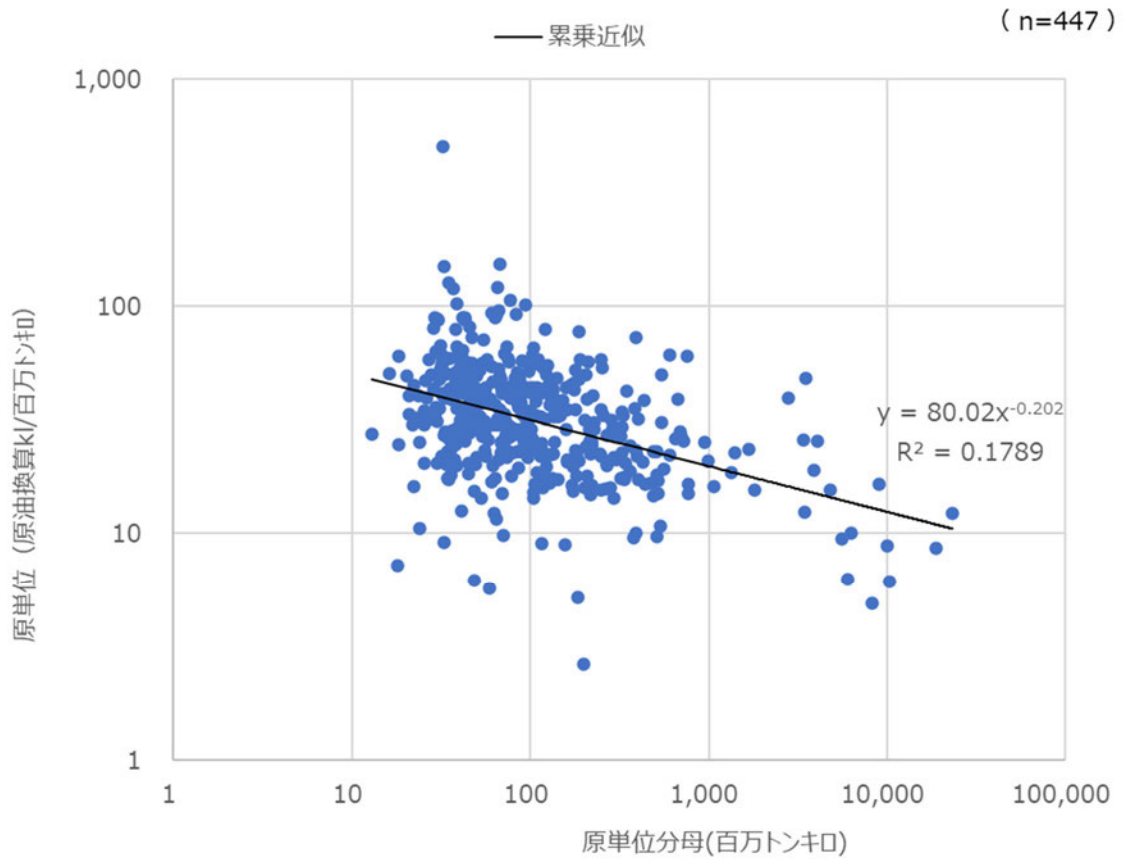


図 2-22 原単位分母の水準と原単位の水準の関係
(2018 年度実績、原単位分母「トンキロ」)

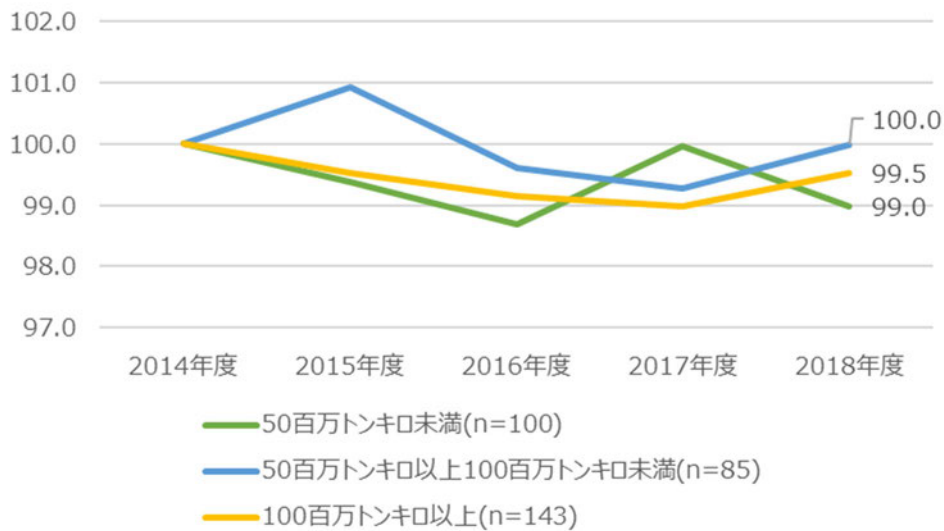


図 2-23 2014 年度実績を 100 とした場合の原単位分母階級別の原単位の推移
(5 年度間連続で原単位分母「トンキロ」の事業者のみ、単純平均値)

2) 算定方法が原単位改善に与える影響分析

2018 年度実績における、主たる算定方法別の平均原単位変化（5 年度間の変化を年率換

算したもの)の分布を図 2-24 に示す。また、主たる算定方法別の平均原単位変化の平均値、中央値、標準偏差を表 2-18 に示す。

主たる算定方法がトンキロ法の事業者と比べて、燃料法、燃費法の事業者の方が、平均値、中央値ともに低く、原単位の改善幅が大きい傾向が見られた。¹⁵

さらに、5 年度間連続提出かつその間主たる算定方法が不変の事業者に絞った場合の原単位変化の推移を図 2-25 に示す。主たる算定方法が燃料法、燃費法の事業者では原単位の減少傾向が見られたが、トンキロ法の事業者では横ばいまたは増加傾向であった。

なお、図 2-25 の燃費法において 2017 年度から 2018 年度にかけて大きく増加しているのは、原単位の前年度比が 400%を超える事例があったためである。

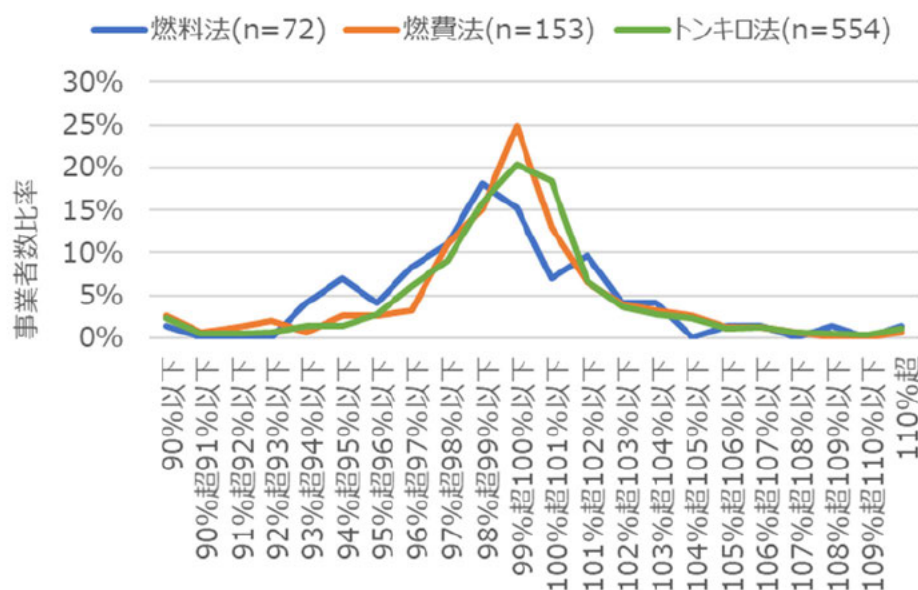


図 2-24 主たる算定方法別の平均原単位変化の分布 (2018 年度実績)

表 2-18 主たる算定方法別の平均原単位変化の平均値・中央値・標準偏差 (2018 年度実績)

主たる算定方法	平均値	中央値	標準偏差
燃料法(n=72)	99.1	98.9	4.0
燃費法(n=153)	99.1	99.4	4.1
トンキロ法(n=554)	99.5	99.6	4.8

¹⁵ いずれの 2 つの算定方法を比較しても、等分散を仮定しない場合の両側 t 検定を行った結果、有意水準 5% で平均値に有意差があるとは言えなかった。

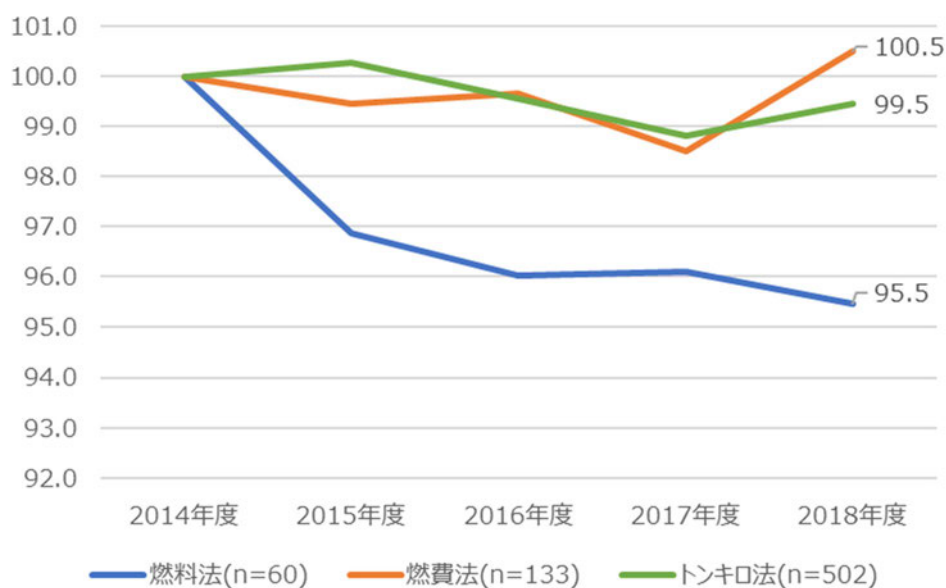


図 2-25 主たる算定方法別の原単位変化の推移
(5年度間連続提出かつその間主たる算定方法が不変の事業者のみ、単純平均値)

3) 見なし値適用・不適用が原単位改善に与える影響分析

2018年度実績における、主たる算定方法が燃費法の事業者のうち燃費実測値適用、見なし値適用別の平均原単位変化の分布を図 2-26 に示す。同様に主たる算定方法がトンキロ法の事業者のうち平均積載率実測値適用・見なし値適用別の分布を図 2-27 に示す。また、これら4つのカテゴリ別の平均原単位変化の平均値、中央値、標準偏差を表 2-19 に示す。平均値や中央値は、見なし値適用事業者の方が低く、原単位の改善幅が大きい傾向が見られた。¹⁶

さらに、5年度間連続提出かつその間主たる算定方法が不変の事業者に絞った場合の原単位変化の推移を図 2-28 に示す。主たる算定方法がトンキロ法の事業者では、平均積載率実測値適用、見なし値適用に関わらず、原単位の大きな改善は見られなかった。主たる算定方法が燃費法の事業者では、燃費見なし値適用の方が原単位の改善の幅が大きかったが、5年度間連続で燃費見なし値適用と判定された3事業者のみの平均値であることに留意が必要である。

¹⁶ 燃費法における燃費の見なし値適用・不適用、トンキロ法における平均積載率の見なし値適用・不適用の組み合わせで比較し、それぞれ等分散を仮定しない場合の両側 t 検定を行った結果、有意水準 5% で平均値に有意差があるとは言えなかった。

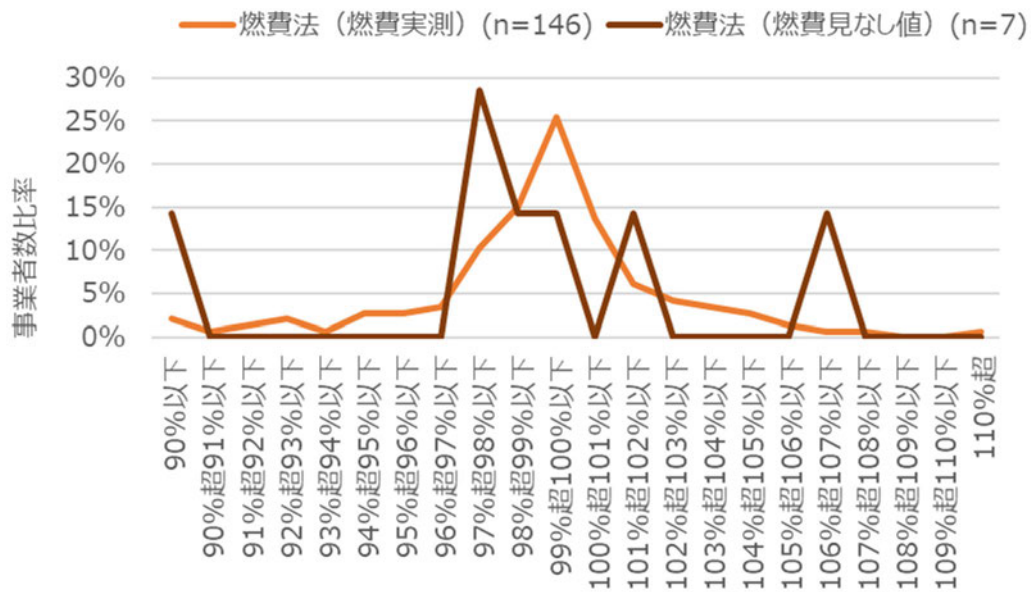


図 2-26 主たる算定方法が燃費法の事業者における燃費実測値適用・見なし値適用別の平均原単位変化の分布 (2018 年度実績)



図 2-27 主たる算定方法がトンキロ法の事業者における燃費実測値適用・見なし値適用別の平均原単位変化の分布 (2018 年度実績)

表 2-19 実測値適用・見なし値適用別の平均原単位変化の
 平均値・中央値・標準偏差（2018年度実績）

主たる算定方法	平均値	中央値	標準偏差
燃費法(燃費実測)(n=146)	99.1	99.4	4.0
燃費法(燃費見なし値)(n=7)	98.5	98.4	5.6
トンキロ法(積載率実測) (n=471)	99.5	99.6	5.0
トンキロ法(積載率見なし値) (n=83)	99.1	99.5	3.1

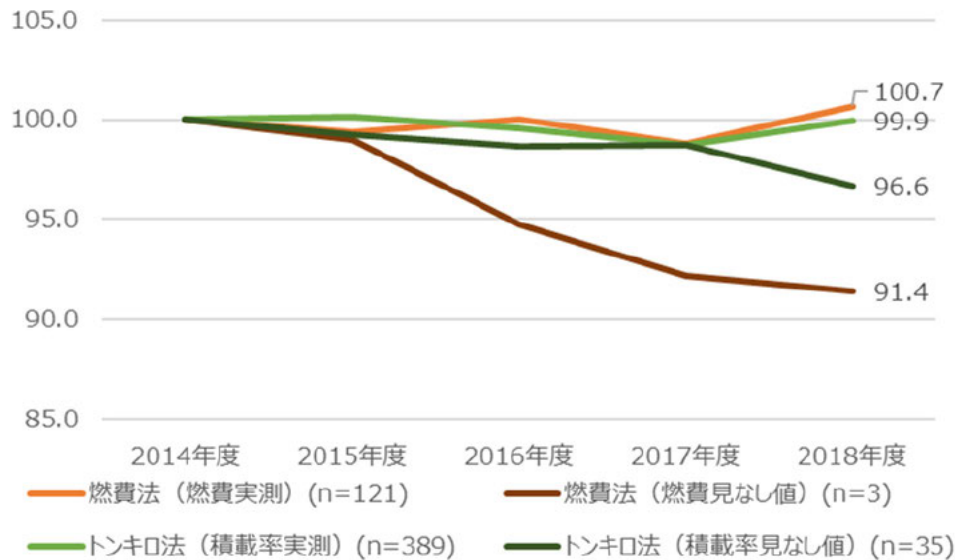


図 2-28 実測値適用・見なし値適用別の原単位変化の推移
 (5年度間連続提出かつその間主たる算定方法及び見なし値適用・不適用が不変の
 事業者のみ)

4) 原単位分母の種類が原単位改善に与える影響分析

2018年度実績における、主たる算定方法別の平均原単位変化の分布を図 2-29 に示す。また、原単位分母の種類別の平均原単位変化の平均値、中央値、標準偏差を表 2-20 に示す。

原単位分母がトンキロの事業者と比べて、重量、金額の事業者の方が、平均値、中央値ともに低く、原単位の改善幅が大きい傾向が見られた。¹⁷

さらに、5年度間連続提出かつその間原単位分母の種類が不変の事業者に絞った場合の原単位変化の推移を図 2-30 に示す。原単位分母の種類が重量、金額の事業者では原単位の減少傾向が見られたが、トンキロの事業者ではほぼ横ばいであった。

¹⁷ トンキロと金額、重量と金額の組み合わせで比較した場合、等分散を仮定しない場合の両側 t 検定を行った結果、有意水準 5% で平均値に差があることが示された。

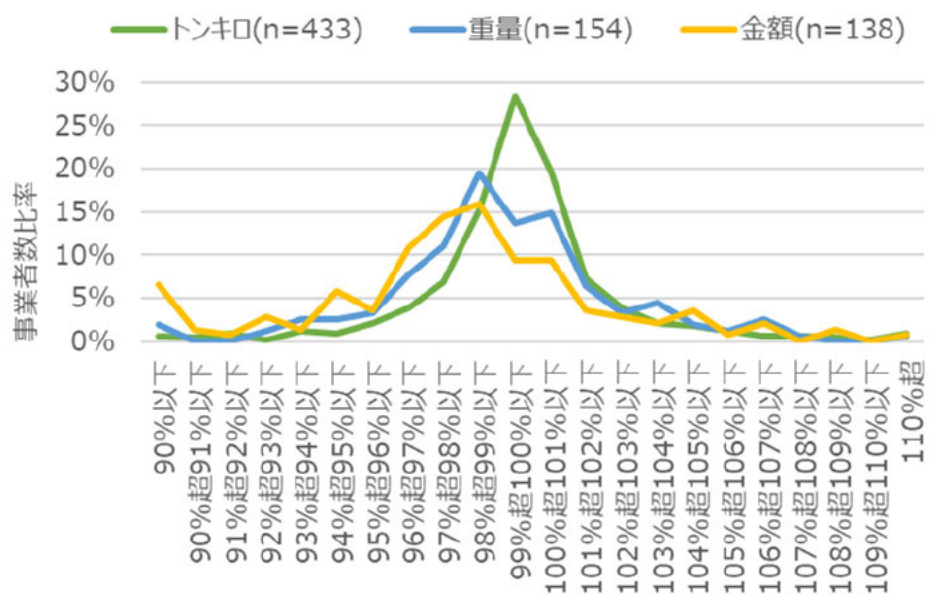


図 2-29 原単位分母の種類別の平均原単位変化の分布（2018 年度実績）

表 2-20 原単位分母の種類別の平均原単位変化の平均値・中央値・標準偏差（2018 年度実績）

原単位分母の種類	平均値	中央値	標準偏差
トンキロ(n=433)	99.7	99.7	3.1
重量(n=154)	99.3	99.1	3.8
金額(n=138)	97.7	98.3	5.7

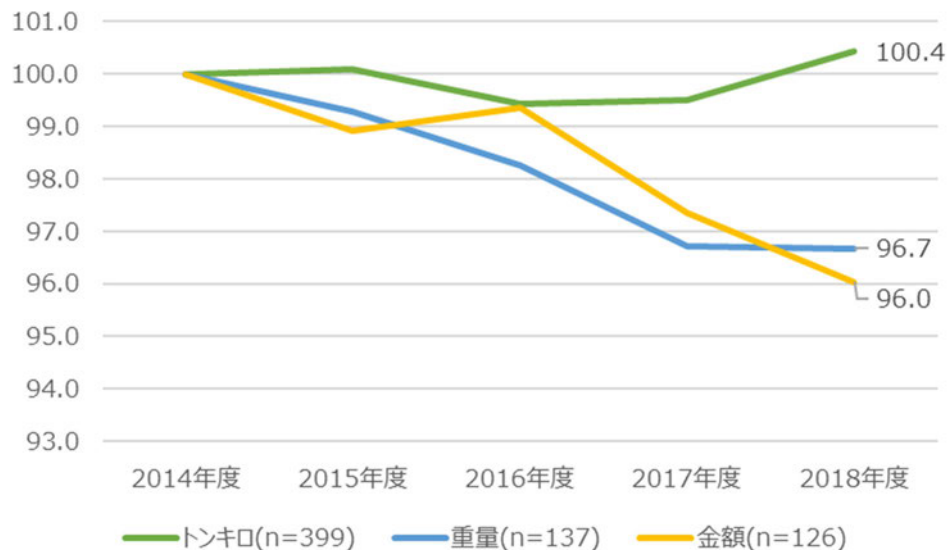


図 2-30 原単位分母の種類別の原単位変化の推移
(5年度間連続提出かつその間原単位分母の種類が不変の事業者のみ)

5) 算定方法と原単位分母の種類組み合わせが原単位改善に与える影響分析

2)で実施した主たる算定方法別の分析について、さらに原単位分母の種類別の分析を行った。

原単位分母がトンキロ、重量、金額の事業者について、5年度間連続提出かつその間主たる算定方法及び原単位分母の種類が不変の事業者に絞った場合の原単位変化の推移を図 2-31、図 2-32、図 2-33 に示す。

原単位分母がトンキロの事業者では、主たる算定方法に関わらずほぼ横ばいの傾向であった。また、原単位分母が金額の事業者では、主たる算定方法に関わらず減少傾向が見られた。

なお、図 2-31 の燃費法において 2017 年度から 2018 年度にかけて大きく増加しているのは、原単位の前年度比が 400%を超える事例があったためである。

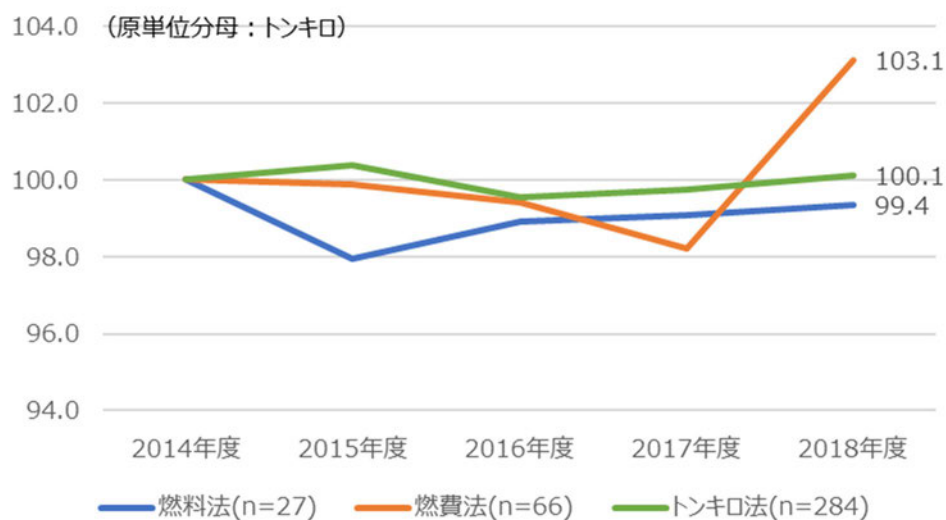


図 2-31 原単位分母「トンキロ」の事業者における主たる算定方法別の原単位変化の推移（5年度間連続提出かつその間主たる算定方法及び原単位分母の種類が不変の事業者のみ）

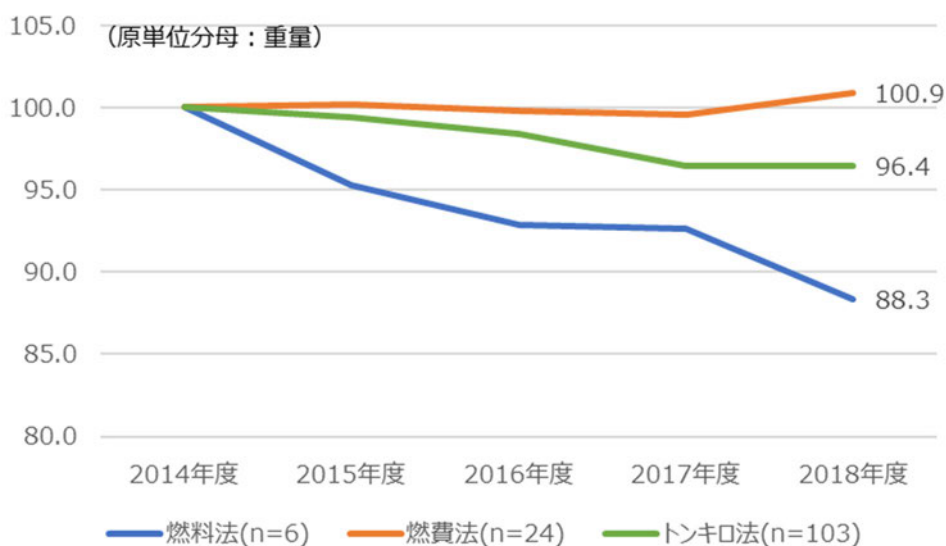


図 2-32 原単位分母「重量」の事業者における主たる算定方法別の原単位変化の推移（5年度間連続提出かつその間主たる算定方法及び原単位分母の種類が不変の事業者のみ）

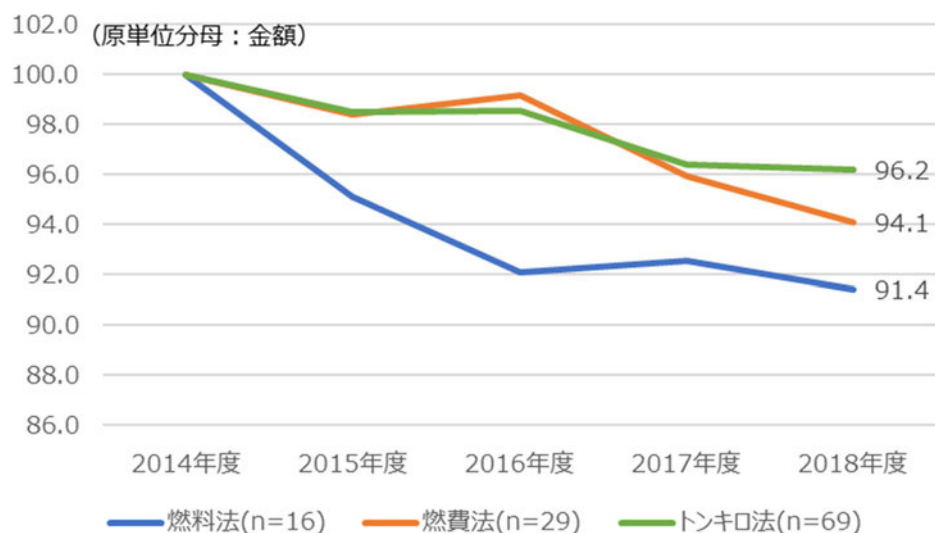


図 2-33 原単位分母「金額」の事業者における主たる算定方法別の原単位変化の推移
(5年度間連続提出かつその間主たる算定方法及び原単位分母の種類が不変の事業者のみ)

(3) 5年度間で特徴に変化のあった特定荷主の分析結果

1) 5年度間で算定方法の精緻化が進んだ事例

5年度間連続提出事業者を、エネルギー使用量に占めるトンキロ法の割合の変化によって分類し、原単位変化の推移を把握した結果を図 2-34 に示す。

トンキロ法の占める割合が減少した事業者では、経年的に原単位の減少が見られたのに対し、不変または増加した事業者ではほぼ横ばいであった。また、業種別の例として、特定荷主数が多い化学工業、食料品製造業に絞った場合の推移を、図 2-35、図 2-36 にそれぞれ示す。特定荷主全体での傾向と比較して、化学工業では一部で傾向が逆転しており、食料品製造業では全体と同様な傾向を示すなど、業種によっても傾向が異なることが示唆された。

なお、図 2-35 の燃費法において 2017年度から 2018年度にかけて大きく増加しているのは、原単位の前年度比が 400%を超える事例があったためである。

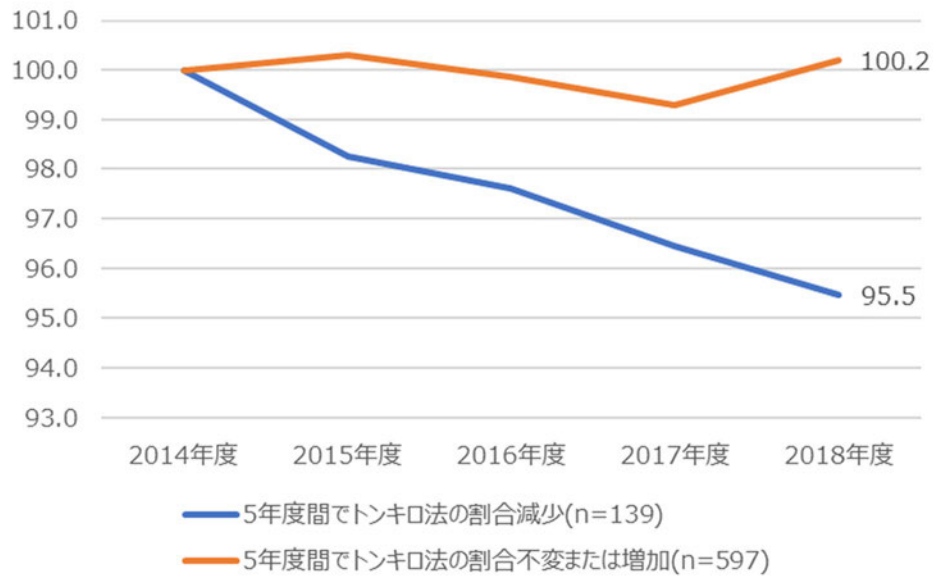


図 2-34 エネルギー使用量に占めるトンキロ法の割合の増減別の原単位変化の推移 (5年度間連続提出事業者のみ)

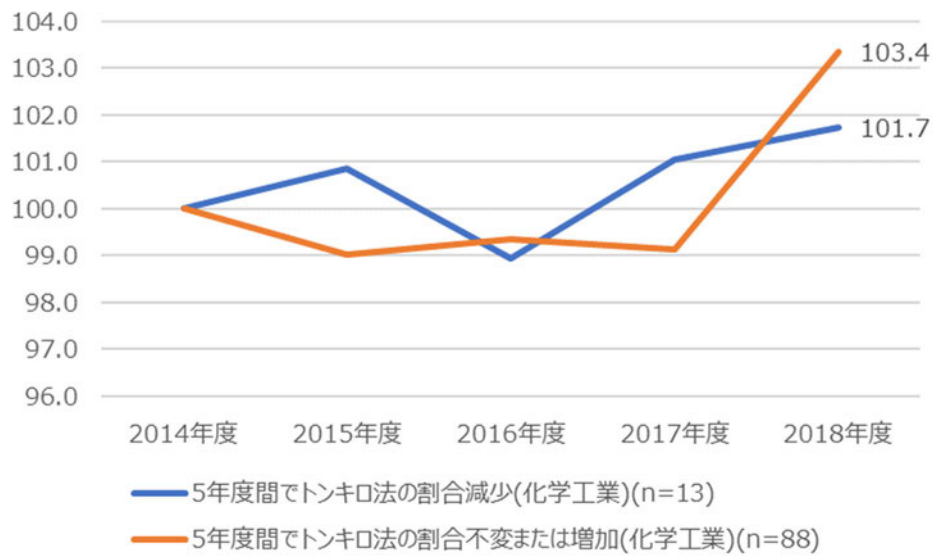


図 2-35 化学工業におけるエネルギー使用量に占めるトンキロ法の割合の増減別の原単位変化の推移 (5年度間連続提出かつ業種不変の事業者のみ)

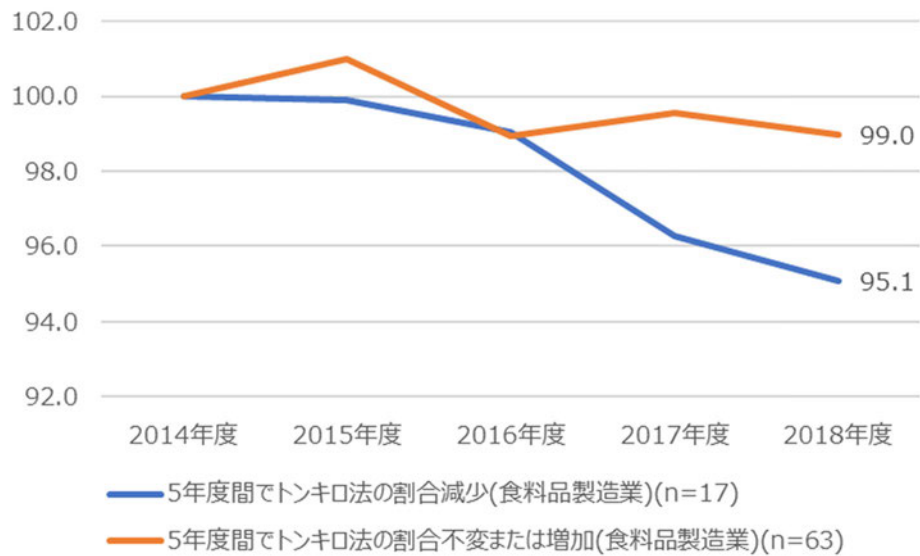


図 2-36 食料品製造業におけるエネルギー使用量に占めるトンキロ法の割合の増減別の原単位変化の推移（5年度間連続提出かつ業種不変の事業者のみ）

2) 5年度間でモーダルシフトが進んだ事例

5年度間連続提出事業者を、モーダルシフト率の変化によって分類し、原単位変化の推移を把握した結果を図 2-37 に示す。

モーダルシフト率が増加した事業者では、経年的に原単位の減少が見られたのに対し、不変または減少した事業者では減少は見られなかった。また、業種別の例として、特定荷主数が多い化学工業、食料品製造業に絞った場合の推移を、図 2-38、図 2-39 に示す。いずれの業種でも、特定荷主全体と同様な傾向が見られた。

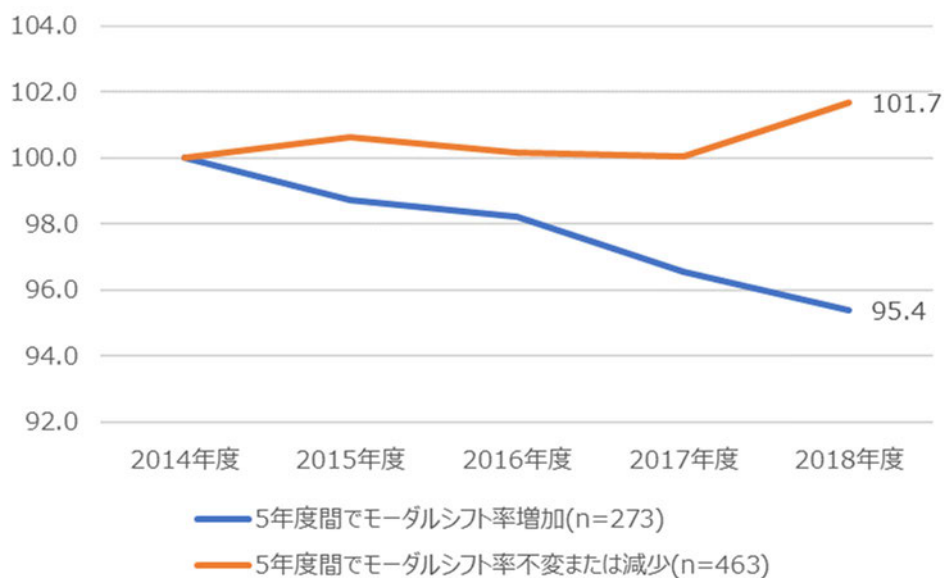


図 2-37 モーダルシフト率の増減別の原単位変化の推移（5年度間連続提出事業者のみ）

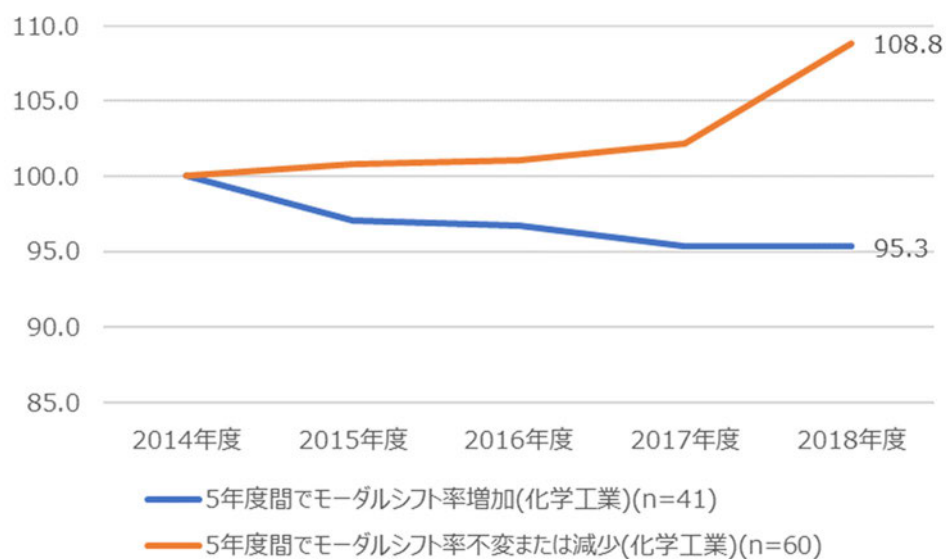


図 2-38 化学工業におけるモーダルシフト率の増減別の原単位変化の推移
(5年度間連続提出かつ業種不変の事業者のみ)

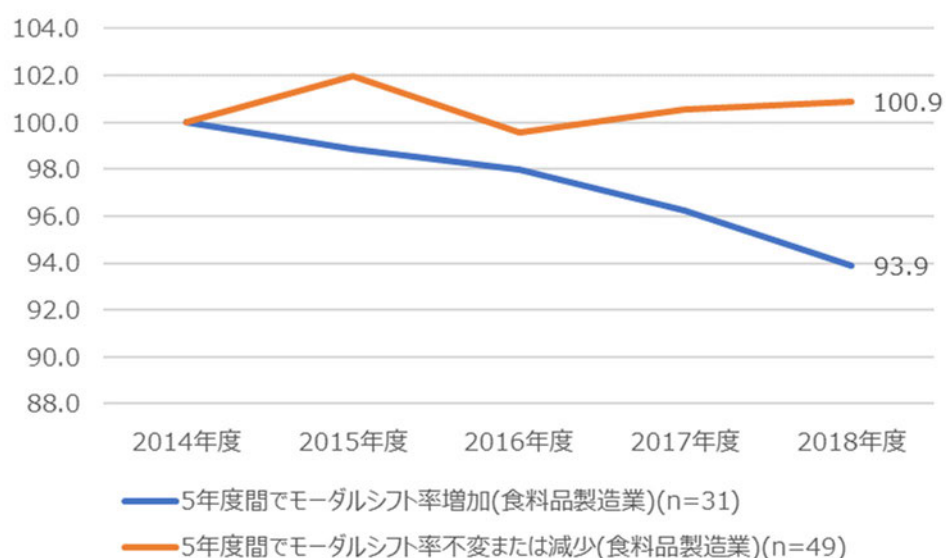


図 2-39 食料品製造業におけるモーダルシフト率の増減別の原単位変化の推移
(5年度間連続提出かつ業種不変の事業者のみ)

3) 原単位分母の種類を変更した事例

5年度間連続提出事業者のうち、原単位分母の種類を変更した事例は23件存在した(表2-21)。このうち、定期報告書第4表で記載された、原単位分母の種類を変更した理由の例を表2-22に示す。

変更した理由の記載があった事例については、エネルギー使用量の状況をより適切に把握する、省エネ取組の効果が原単位に現れるようにするといった目的で、原単位分母の変更を行っていることがうかがえた。

表 2-21 原単位分母の種類を変更した主な事例（5年度間連続提出事業者のみ）

原単位分母の主な変更パターン		事例数
変更前	変更後	
トンキロ	重量	4
トンキロ	金額	2
重量	トンキロ	7
重量	金額	1
金額	トンキロ	1
金額	重量	3
上記以外		5
合計		23

表 2-22 原単位分母の種類を変更した理由の例

原単位分母の主な変更パターン		変更した理由の例 (定期報告書第4表の記載内容要約)
変更前	変更後	
トンキロ	金額	<ul style="list-style-type: none"> 分母がトンキロでは商品特性の変化や適性在庫の輸送を考慮した算出結果とならないことから、売上金額に変更する。
重量	トンキロ	<ul style="list-style-type: none"> これまではエネルギー使用量を輸送数量(重量)で割っていたが、輸送数量に輸送距離を乗じた輸送数量・距離(トンキロ)で割った方が適切に実態を反映している。
金額	トンキロ	<ul style="list-style-type: none"> 販売金額を分母とした原単位は、相場や経済環境により製品価格が変動するため、輸送の合理化を評価しにくい。 トラック輸送の車両大型化や物流拠点による集中配送などにより、積載率の向上や輸送車両の削減に取り組んでおり、これらの取組を評価するには原単位の分母をトンキロとする方が好ましい。 また製品出荷先が客先都合により遠方になり輸送エネルギーが増える場合も、分母がトンキロであれば距離の変化も考慮した原単位評価ができる。

(4) 採用している算定方法では評価が難しい取組を実施している事例

定期報告書・中長期計画書に記載された内容において、採用している算定方法では評価が難しい取組を実施している事例があるか調査した。調査対象と総括を下記に、各調査対象部分の詳細を1)~5)に示した。

<調査対象>

調査対象事業者: 評価できる取組が少なく、かつ事業者比率の高いという条件を満たす特定荷主として、【算定方法がトンキロ法(実測値・見なし値)のみであり、原単位分母はトンキロを採用している特定荷主】に着目した。対象となる特定荷主数を表 2-23 に示した。

調査対象取組: 調査対象事業者が、評価できない取組は、「製品の軽量化」「ルート最適化」「燃費向上」である(表 2-9)。この3つの取組に着目して、調査を行った。

調査対象部分: 定期報告書[第6表、第7表、第8表]、中長期計画書[Ⅱ]

調整対象年度: 2015年度~2019年度

<調査方法>

調査対象部分が自由記述の場合は、表 2-24 のキーワードが記載されているか調査した。キーワードに合致したものの内容を確認し、採用している算定方法では評価が難しい取組を実施している事例かどうかを判断した。調査対象部分が選択式の場合は、該当する内容を確認した。

表 2-23 検索対象となる特定荷主数

2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度
272	263	260	269	262

表 2-24 検索に用いたキーワード

取組内容	検索に用いたキーワード
製品の軽量化	軽量化
ルート最適化	輸送距離
燃費向上	燃費

<総括>

- 第 6 表、第 8 表の自由記述の回答では、採用している算定方法や原単位分母の種類では評価できない内容を記載している事業者が一部確認された。確認された数は、各取組内容において、数事業者程度であり、全事業者の中では一部であった。
- 第 7 表の選択式の回答では、採用している算定方法や原単位分母の種類では評価できない取組内容について、実施中であると回答した割合は、ほとんど全ての事業者であった。多くの事業者において、こういった取り組みが算定上は評価できていないことが推測される。
- 中長期計画書の計画内容においても、採用している算定方法や原単位分母の種類では評価できない取組内容を記載している事業者が、多数確認された。多くの事業者において、こういった取り組みが算定上は評価できていないことが推測される。

1) 定期報告書 第 6 表イ

第 6 表イは、5 年度間で年平均 1%以上原単位を改善できなかった理由を記載する部分である。採用している算定方法や原単位分母の種類では評価できないような、原単位変化の理由が記載している事例は、一部確認された。

表 2-25 第 6 表イ 採用している算定手法では評価できない取組内容

取組内容(算定方法上評価できないもの)	確認事業者数	定期報告書等の記載状況
製品の軽量化	—	該当なし
ルート最適化	1 事業者	一部工場を能力増強したことにより、他工場からの交錯輸送が解消され、輸送距離は短縮されたことを言及していた。
燃費向上	1 事業者	算定方法はトンキロ法のみであるが、燃費に関して言及していた。

2) 定期報告書 第 6 表ロ

第 6 表ロは、前年度に比べ原単位を改善できなかった理由を記載する部分である。採用している算定方法や原単位分母の種類では評価できないような、原単位変化の理由が記載している事例は、一部確認された。

表 2-26 第 6 表ロ 採用している算定手法では評価できない取組内容

取組内容(算定方法上評価できないもの)	確認事業者数	定期報告書等の記載状況
製品の軽量化	1 事業者	輸送に用いているパレットの軽量化に言及していた。
ルート最適化	—	該当なし
燃費向上	1 事業者	算定方法はトンキロ法のみであるが、燃費に関して言及していた。

3) 定期報告書 第 7 表

第 7 表は、判断基準の遵守状況をチェックリストから選択する部分である。

第 6 表では、一部の事業者のみが、採用している算定方法や原単位分母の種類では評価できない事例を言及していた。

しかし、第 7 表の設問において、ルート最適化に着目すると、トンキロ法（算定方法）×トンキロ（原単位分母）の事業者は、2015-2018 年度の設問（図 2-40）では、大多数の特定荷主が「実施中」と回答していた。2019 年度の設問（図 2-41）では、約 6 割の特定荷主が「全てで実施している」と回答、「一部だけ実施している」・「大半で実施している」も含めれば、大多数の特定荷主が実施中と回答した。ルート最適化に着目すると、ほぼ全ての事業者が「実施中」としている取り組みが、算定上評価できないことが判明した。

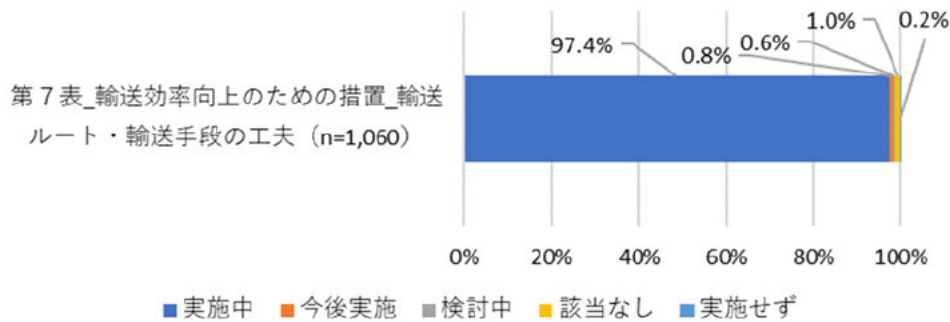


図 2-40 (2015 年度～2018 年度) 定期報告書 第 7 表 輸送距離・ルート最適化に関する設問

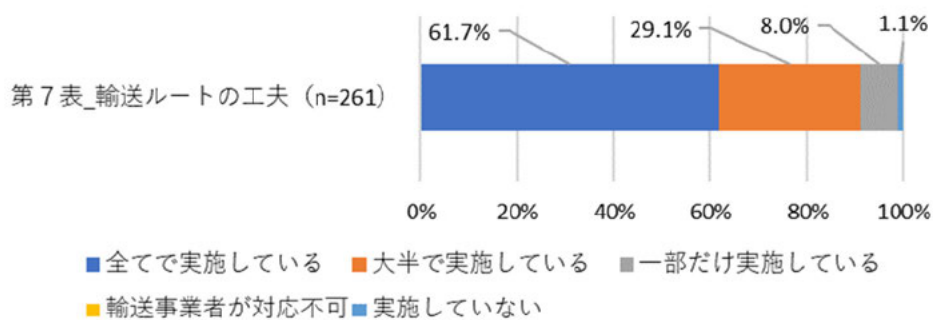


図 2-41 (2019 年度) 定期報告書 第 7 表 輸送距離・ルート最適化に関する設問

4) 定期報告書 第 8 表

第 8 表は、その他エネルギーの使用の合理化等に関し実施した措置を記載する部分である。採用している算定方法や原単位分母の種類では評価できないような、原単位変化の理由が記載している事例は、一部確認された。

表 2-27 第 8 表 採用している算定手法では評価できない取組内容

取組内容(算定方法上評価できないもの)	確認事業者数	定期報告書での記載状況
製品の軽量化	2 事業者	製品容器の軽量化(ビン→ペットボトルへの変更) 輸送容器の軽量化(木製パレットの採用)
ルート最適化	5 事業者	生産地から出荷先への最適ルートの確認 中間輸送の排除 生産地・輸送拠点の変更
燃費向上	—	該当なし

5) 中長期計画書 II

中長期計画書IIは、計画内容及びエネルギー使用合理化期待効果を記載する部分である。採用している算定方法や原単位分母の種類では評価できないような、計画内容を記載している事業者が多数確認された。

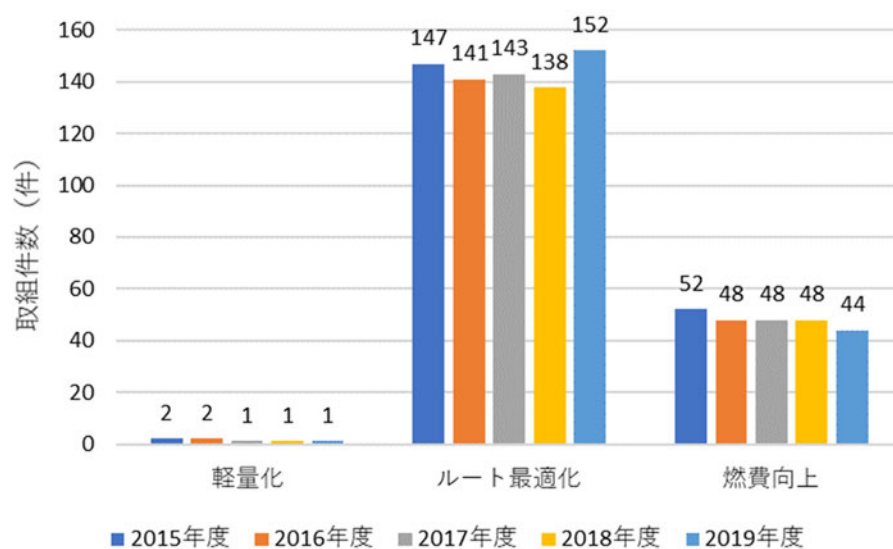


図 2-42 採用している算定方法や原単位分母の種類では評価できない計画内容の記載件数

表 2-28 中長期計画書に記載された採用している算定手法や原単位分母の種類では評価できない計画内容

計画内容(算定方法や原単位分母の種類上評価できないもの)	確認事業者数(2019年度)	中長期計画書での記載状況(一例)
製品の軽量化	1事業者	製品の軽量化 輸送容器の軽量化
ルート最適化	152事業者	納入業者・物流拠点の統廃合 輸送先の変更 輸送量の平準化 納入先への直送 生産地の変更 輸送拠点の変更 拠点間輸送の見直し
燃費向上	44事業者	低燃費車両の導入 エコドライブ

(5) 中長期計画書 計画内容大分類に着目した分析結果

1) KH corder を用いた計画の分類方法

a. 教師用データの精度確認

2015年度及び2016年度の中長期計画書を用いて作成した教師用データにおける、交差妥当化の結果を表2-29に示す。完全合致数(ベイズ学習による分類結果と、正解が一致した件数)は、2,922件であった(完全合致率は74.0%)。Kappa統計量(κ)は0.705であった。Kappa統計量とは、同じ対象に対して2つの評価間の一致度を示す統計量である。この場合では、中長期計画書の計画内容に対して、ベイズ学習による分類と正解の一致度を指す。0.6 \leq κ \leq 0.8の場合は、かなり一致していると言える。つまり、ベイズ学習による分類は、正解とかなり一致していると言える。

表 2-29 教師用データ 交差妥当化の出力結果

		ベイズ学習による分類										
		車両大型化	物流拠点の見直し	その他	ルート・手段	生産地見直し	モーダルシフト	積載率向上	低燃費車両等の導入	エコドライブ	輸送頻度見直し	積み合わせ・混載
正解	車両大型化	360	6	4	12	1	11	8	0	2	0	10
	物流拠点の見直し	9	137	2	81	6	7	3	0	2	2	4
	その他	33	12	110	48	8	7	13	5	21	5	9
	ルート・手段	28	34	23	400	24	12	53	1	2	7	18
	生産地見直し	4	25	3	64	84	7	3	0	0	2	1
	モーダルシフト	2	2	0	11	0	713	1	0	0	1	0
	積載率向上	25	1	4	19	0	0	359	2	3	3	21
	低燃費車両等の導入	8	0	6	5	0	1	8	82	39	0	1
	エコドライブ	4	0	5	5	0	0	4	18	327	0	2
	輸送頻度見直し	14	14	3	42	2	4	26	1	0	52	9
	積み合わせ・混載	10	4	1	19	0	9	23	0	1	1	298

ベイズ学習による分類と正解が一致しなかった件数は、1,026件であった。2.1.1(2)においても説明したが、特定荷主によっては複数の計画分類に分類される内容を、1つの計画内容として記載している場合がある。完全合致率は74.0%であったが、実質合致数(ベイズ学習による分類と正解が一致していないものの、内容面では合致していると判断できる

件数) も含めて考慮すれば、合致率はより高いものと推測される。

1,026 件中 280 件をランダムに抽出し、記載内容と計画分類が実質的に合致しているか検証した。なお、280 件は、母数を 1,026 とする標本に対して、許容誤差±5%、信頼度 95%、回答比率 50%の条件で設定した際に、統計的に必要なサンプル数である。

280 件を確認した結果を表 2-30 に示す。280 件中 186 件は実質合致しており、94 件は不合致であった。本調査結果より、作成した教師用データの構築結果は、表 2-31 のように推測される。完全合致数と実質合致数を足し合わせた合致率は 91.3%であった。(1) 特定荷主の記載内容の中は、1 つの計画内容に複数の計画が記載されている場合があり、明確に分類することが困難な場合があること (2) 全件を人が分類した際にも、100%の精度で分類することは困難であること、の 2 つの理由から、十分な精度を持った教師用データが完成したと判断した。

表 2-30 実質合致数の把握結果

実質合致数	不合致数
186	94

表 2-31 教師用データの推測精度

区分	件数	割合	
完全合致数	2,922	74.0%	91.3%
実質合致数	682	17.3%	
不合致数	344	8.7%	

b. 教師用データを用いた分析結果

作成した教師用データを用いて、2017 年度～2019 年度の中長期計画書に記載されている計画内容が、どの計画分類に当てはまるか分類した。

既に人により計画内容が分類されている 2015 年度及び 2016 年度の中長期計画書に記載されている計画内容に関しても、教師用データを用いて改めて分析を行った。

教師用データを用いて、全年度を分類した結果を図 2-43 に示す。年度ごとに大きな差異は確認されなかった。

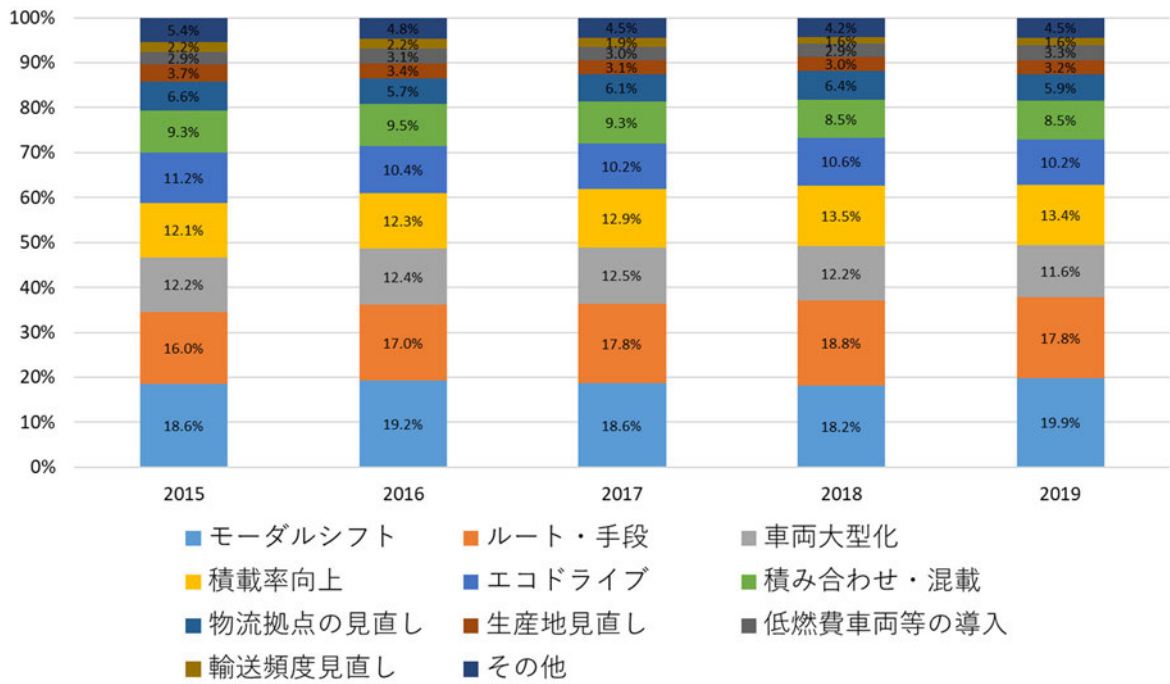


図 2-43 計画内容の計画分類推移（教師用データを用いた分析結果）

2015年度及び2016年度に着目し、教師用データによる分類結果と元来の分類結果の比較を図 2-44 に示す。教師用データによる分類結果と、元来の分類結果では大きな差異は確認されなかった。次項以降において、2017年度～2019年度の中長期計画書の計画内容の計画分類が補完されたデータを用いた分析結果を示す。

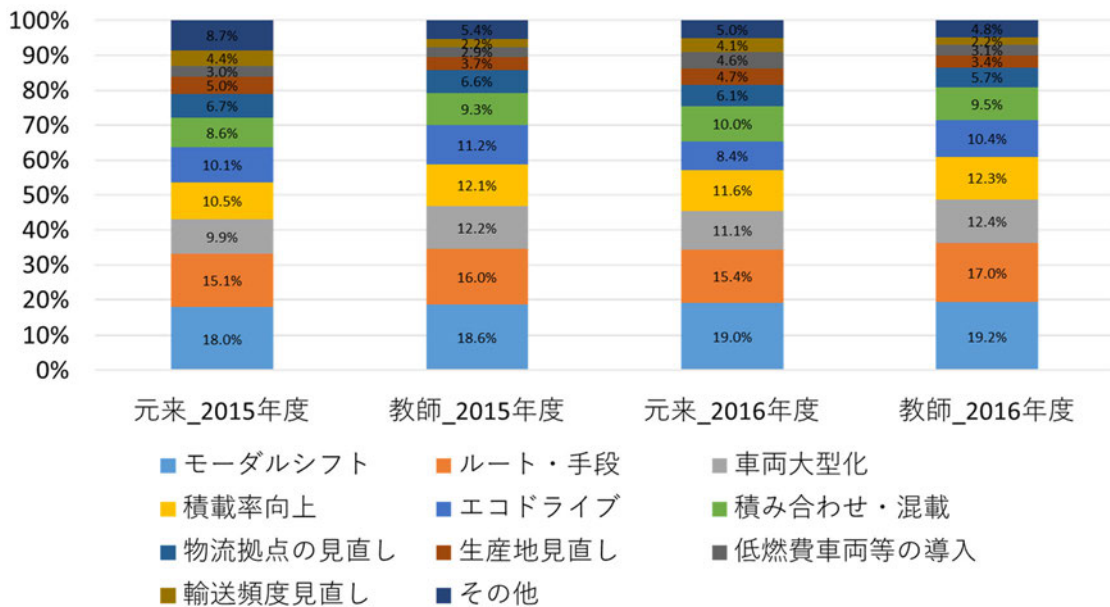


図 2-44 教師用データと元来の分類結果の比較

2) 分類結果を用いた中長期計画書の分析

a. 計画分類別件数の変化

エネルギー使用合理化期待効果 k1 が記載された計画（記載された計画内容のエネルギー使用合理化期待効果 k1 の欄が空欄でないもの）に着目し、2015 年度～2019 年度における、計画分類別件数の変化を分析した。件数の値推移を図 2-45 に、件数の割合推移を図 2-46 に示す。

件数の値は、年度によって中長期計画書を提出した特定荷主数が異なることから、若干の変動は見られる。しかし、件数の割合は大きな変動は見られないことが読み取れる。

<値推移（図 2-45）>

合計に着目すると、2015 年度～2017 年度は、特定荷主数が減少していることから、件数の合計も減少傾向にあった。2017 年度～2019 年度は、特定荷主数の増減は少ないものの、件数の合計は増加しており、1 特定荷主あたりの件数が増加傾向にあることが読み取れる。

<割合推移（図 2-46）>

2015 年度～2019 年度を通して、件数の割合に大きな変動は見られなかった。最も件数の割合が高いものは、「モーダルシフト」であり、次いで「ルート・手段」である。

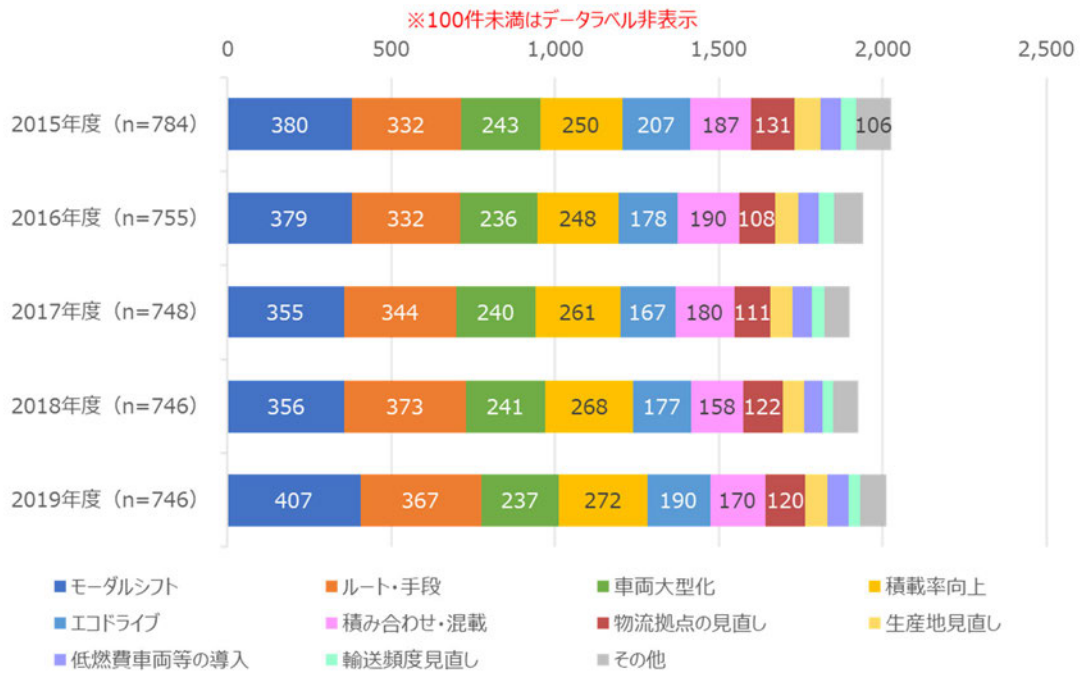


図 2-45 計画分類別件数の値推移

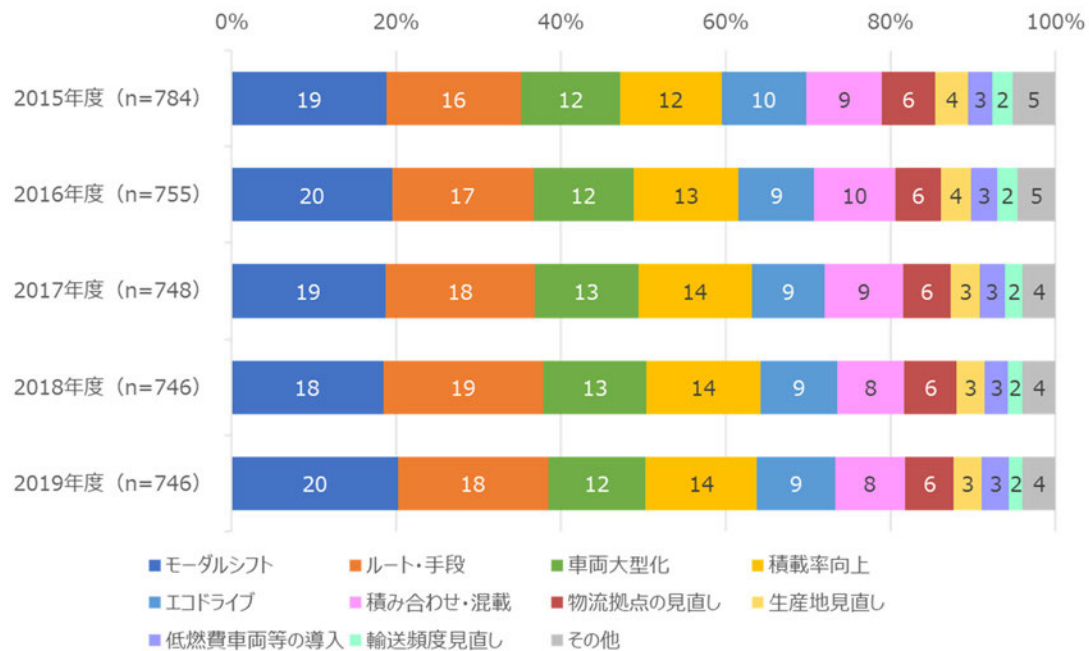


図 2-46 計画分類別件数の割合推移

b. 計画分類別合理化期待効果の変化

エネルギー使用合理化期待効果 k1 が記載された計画（記載された計画内容のエネルギー使用合理化期待効果 k1 の欄が空欄でないもの）に着目し、2015 年度～2019 年度における、計画分類別合理化期待効果の変化を分析した。合理化期待効果の値推移を図 2-47 に、合理化期待効果の内訳を図 2-48 に示す。

合理化期待効果は、年度によって変動があった。各事業者の取組が、年度ごとによって変化していること、一部の事業者による合理化期待効果の値が非常に大きい取組があることが影響していると推測される。

<値推移（図 2-47）>

合計に着目すると、2015年度～2017年度は、中長期計画書を提出した特定荷主数が減少していることから、エネルギー使用合理化期待効果の合計も減少傾向にあった。2017年度～2019年度は、特定荷主数の増減は少ないものの、エネルギー使用合理化期待効果の合計は増加しており、1件あたりのエネルギー使用合理化期待効果の値が増加傾向にあることが読み取れる。

<割合推移（図 2-48）>

2015年度～2019年度を通して、最も合理化期待効果の割合が高いものは、「モーダルシフト」であった。

「積み合わせ・混載」は、2015年度から2016年度にかけて、合理化期待効果に占める割合が大きく減少した。一方で、「エコドライブ」の占める割合は、2018年度から2019年度において、合理化期待効果に占める割合が大きく増加した。

図 2-47 では、件数の内訳に年度変化は見られなかったものの、図 2-48 では、合理化期待効果の内訳に年度変化が見られた。特定荷主によって、毎年検討されている計画分類には大きな変動はないものの、具体的なエネルギー使用合理化期待効果は見直されていることが読み取れる。また、その見直しの中では一部の事業者が、合理化期待効果の値が非常に大きい取組を行うことがあり、年度変化をもたらしている要因とも言える。

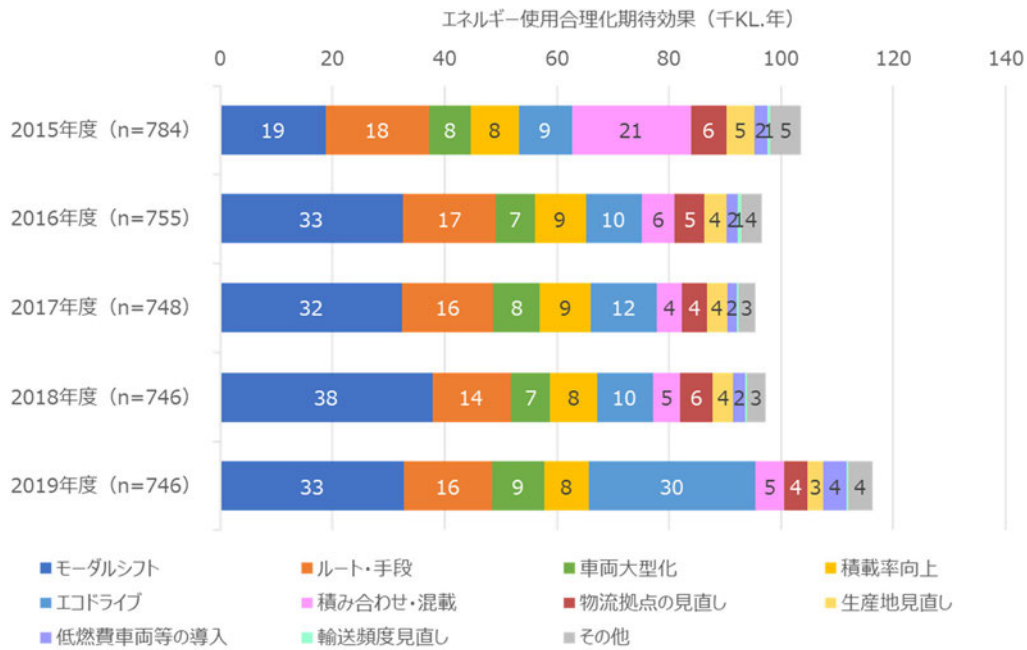


図 2-47 計画分類別合理化期待効果の値推移

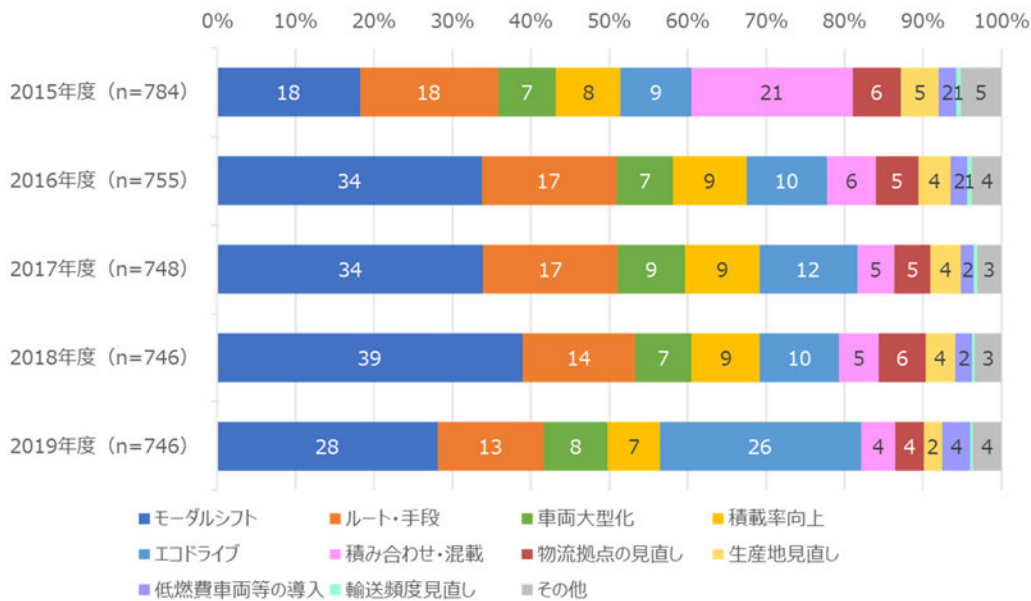


図 2-48 計画分類別合理化期待効果の内訳推移

c. 計画分類と合理化期待効果率の関係

計画分類によって、合理化期待効果率に違いがないか分析した。合理化期待効果率は、エネルギー使用合理化期待効果 $k1$ を、(計画内容を記載した年の) 総使用原油換算 $k1$ で割ることで求めた。

2019年度の計画分類と合理化期待効果率の関係を図 2-50 に示す。図 2-50 で示した箱ひげ図の凡例は、図 2-49 に示した。四分位範囲の 1.5 倍を超えた値は、特異値として図

2-50 では示していない。

各計画内容において、非常に大きな値（特異値）が存在することから、いずれの計画内容においても、平均値>中央値（第二四分位数）の関係が成立している。特に、「モーダルシフト」、「ルート・手段」、「エコドライブ」、「生産地見直し」、「低燃費車両等の導入」においては、平均値>第三四分位数の関係が成立している。

計画分類別に合理化期待効果率の中央値を表 2-32 にまとめた。単独で1%以上の合理化期待効果率となるものは少なく、原単位1%削減を達成するためには複数の取組を必要としている。

表 2-32 合理化期待効果率の中央値

中央値	計画分類
0.1%	輸送頻度見直し
0.2%	—
0.3%	積み合わせ・混載、低燃費車両等の導入、その他
0.4%	モーダルシフト、ルート・手段・車両大型化・積載率向上・エコドライブ、物流拠点の見直し、生産地見直し

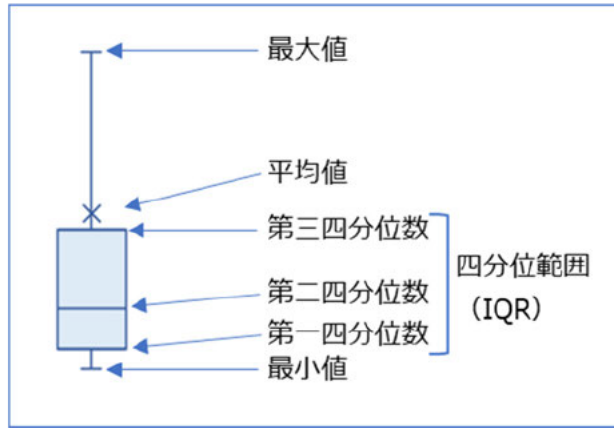


図 2-49 箱ひげ図の凡例

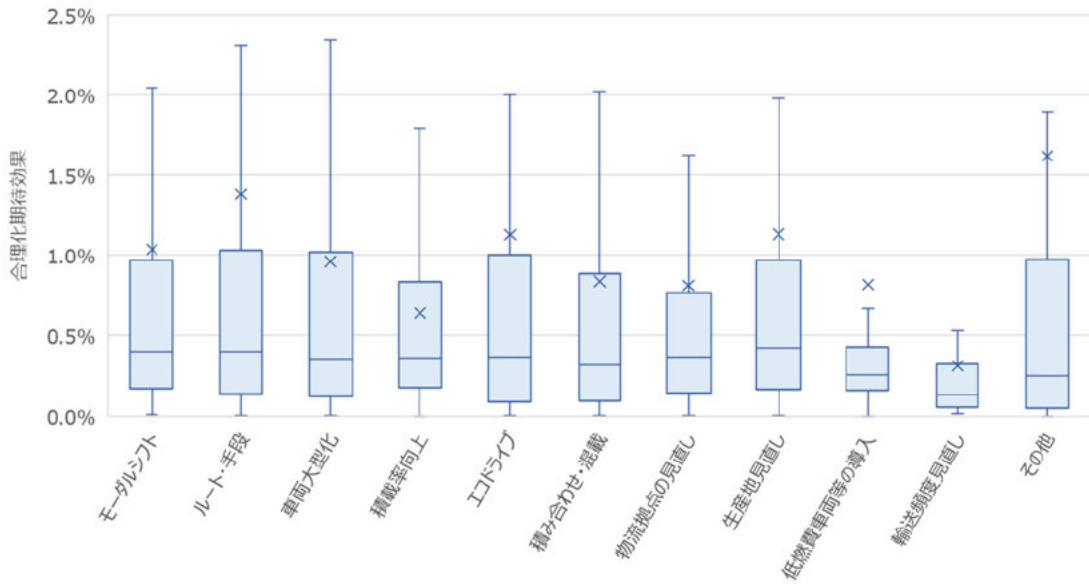


図 2-50 計画分類と合理化期待効果率の関係 (2019 年度)

d. 計画分類と原単位変化率の関係

原単位変化率によって計画分類に違いがないか分析した。原単位変化率は、計画内容を記載した年と翌年の原単位の変化率を求めた。中長期計画書に記載された内容は、翌年の定期報告書に記載される原単位の値に、効果が反映されると推測される。

2018年度の計画分類と原単位変化率の関係を図 2-51 に示す。原単位変化率は2019年度の対前年度比原単位変化率である。

原単位変化率の区分ごとに計画分類の割合が異なっているが、原単位変化率の大小に応じた一貫した傾向は見られない。

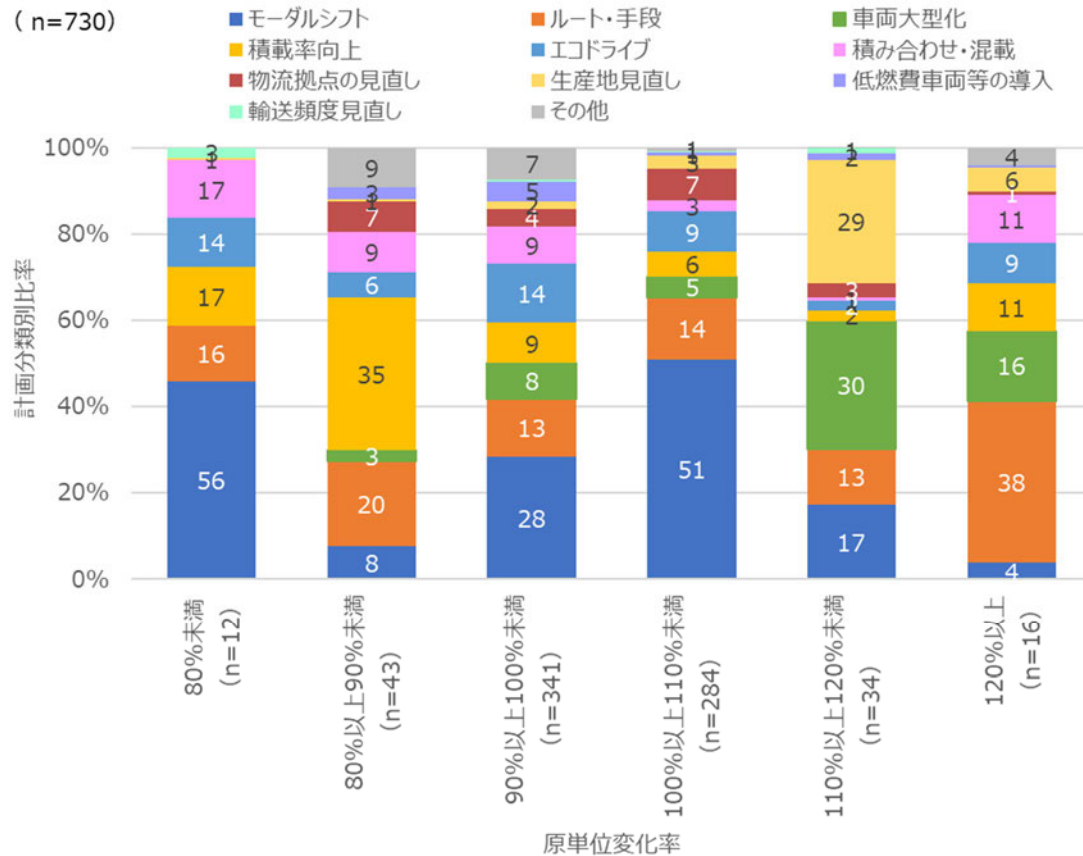


図 2-51 計画分類と対前年度比原単位変化率の関係 (2018年度中長期計画書対2019年度定期報告書)

2.2 中長期計画書等から読み取れる省エネ最適事例の分析

2.2.1 文献調査

事例収集の対象文献として、日経新聞、環境大賞、グリーン物流パートナーシップ会議表彰事例、物流連環境大賞を選定し、事例収集を実施した。

(1) 文献調査の結果（例示）

事例収集の結果（サンプルの例示）は、下記のとおり。なお、「3 特定荷主の多様な取組の評価のあり方の検討」の項においても事例による情報収集を行っているため、両者に関係する項目を分類しながら整理した。

表 2-33 収集した事例のサンプル

● グリーン物流パートナーシップ会議表彰事例

年度	賞	概要	企業名	内容
2019	国土交通省公共交通・物流政策審議官表彰	食品、日用品メーカー混載による輸送効率化への共創	日本パレットレンタル株式会社◎ キューピー株式会社 サンスター株式会社 関光汽船株式会社 株式会社キューソー流通システム	事業概要 … 本取組のポイント … トラックドライバーの運転時間を2,256時間/年(86.8%)削減。 ◎ CO2 排出削減量 120.0トン/年 ◎ CO2 排出削減率 65.0%
…				

(2) 文献調査のまとめ

事例収集の結果（サンプルの例示）を踏まえて取組内容を分類し、「2.1 原単位改善の経年変化状況の分析」の結果との比較により、取組の実績の多い分類群や効果が大きく期待できる分類群について抽出し、ヒアリング対象事業者の選定の参考とする。

現在までに収集した事例を分類して件数（合計 198 件）を整理すると下記のとおりとなる。（なお、取組項目が複数に該当する取組事例があるため、下記の件数の合計は 257 件となる）

取組が多いのは、モーダルシフト、共同物流、配車・運行管理となっている。

表 2-34 文献調査の分析結果

取組分類		件数	削減率データあり	削減量データあり
共同物流	輸配送	79	17	16
	拠点運営	20	4	2
モーダルシフト	トラック→鉄道	43	11	12
	トラック→船	28	9	6
	その他	2		
システム関連	配車・運行管理	12	1	1
	需要予測	4	1	1
	タグ	4	1	1
	バース管理	2	1	1
コンテナラウンドユース		10	2	2
貨客混載		8	4	4
標準化・平準化		7	4	4
物流拠点自動化		6		
置き配		5		
中継輸送		4	1	1
その他	大型化	3		
	EVトラック	2		
	ダブル連結トラック	2	1	1
	ドローン	2		
	IoTを活用し再配達防止	1		
	LNG 燃料船	1		
	RORO 船の大型化	1		
	パレタイズ	1		
	パレットの共同回収	1	1	
	ビッグデータ	1		
	減容化、自動化	1		
	自社物流比率向上	1		
	職場に社員の自宅用の食料品などを配送	1		
	専用コンテナ開発	1		
	駐車場の共同利用	1		
	店舗大型化	1		
	部品納品タイミングの最適モデル構築	1		

2.2.2 ヒアリング調査

(1) 実施方法

文献調査による事例調査で、取組件数の多い共同物流とモーダルシフトについて、事例ヒアリング調査として、モーダルシフトと共同物流について、取組実施のポイントなどを把握するために、2件ずつ事例のヒアリング調査を実施した。4件の事例の概要は下記のとおりである。

表 2-35 ヒアリング調査の対象事業者

事業者	取組概要
A 社	使用済み製品の回収の共同化と共同回収デポ、交換センターの開設
B 社	北海道で共同の物流センターを設立し物流体系を構築
C 社	トラックからフェリー輸送にモーダルシフト 往路と復路で異なる荷主がトレーラを共同で利用
D 社	トラックから鉄道へのモーダルシフト 発駅構内での共同積み合わせ及び配送地域内の共同物流センターの開設

(2) ヒアリング調査まとめ

ヒアリング調査の結果を下記にまとめた。

1) 共同物流について

a. A 社

【取組の背景】

廃棄物処理法の拡大生産者責任や資源有効利用促進法での再資源化努力義務を背景に、使用済み製品の収集等の効率化が業界内での共通課題として認識されていた。顧客から他者製品を引き取った際、他社製品をその会社に返却する輸送が発生していた。

【取組の内容】

使用済み製品の回収の共同化と共同回収デポ、交換センターの開設

【取組の課題と解決のポイント】

下取り機の返却を個別のやりとりではなく、全国 9 か所の交換センター＋約 40 か所の回収デポといった共同運営施設を利用した返却や共同物流などで効率的な輸送を実現（物量がたまってから輸送を行い、高い積載率を実現）。

併せて、交換センターの自社返却機在庫確認や返却予定入力等が可能な交換システム運営情報システムを開発し、運送手配効率も高めた。

当該システムの開発費用や管理費は回収物量に応じて各参加企業が負担している。

取組実施前のように各社で回収していた時よりもコストが下がるので運営上は問題ない。

業界団体で静脈物流委員会を組織し、共通課題の解決のための取り組みを実施したことで課題となることにも対応できたものと想定される。

【エネルギー使用量削減の算定について】

取組実施前後の走行ルート距離及び、車両台数の変化をサンプリングで設定し CO2 排出量を算出。

b. B社

【取組の背景】

東日本大震災発生時にトラックの手配ができず、特に北海道に運べないことが発端で、災害時の物流体制を構築することが目的としてはじめられた。他社も同様の苦労があったため、共同で出そうということと呼びかけをして、同業メーカーと話がまとまった。個々に輸送していたものが、物量がまとまることで積載効率が上がり、エネルギー使用量削減と共に、コスト削減の効果も大きかった。

【取組の内容】

災害時の安定供給を達成することを目的に北海道で共同の物流センターを設立し物流体系を構築した。

【取組の課題と解決のポイント】

共同化を検討する際に、先行して共同化を実施している加工食品メーカーに話を聞きに行った。食品はコストの観点で共同化を進めていた。

物流やロジスティクスの部門に力がある人間がいることが重要であると認識し、物流部門の強化を行い、取り組みを進めていった。

共同化により物量がまとまり積載効率が上がった。エネルギー使用量削減と共に、コスト削減の効果が大きかった。

【エネルギー使用量削減の算定について】

各社個別ではなく、全体で算出した。共同化に参加した荷主は特定荷主ではなく、それぞれの企業のエネルギー使用量を算出することに大きな意味がなく、全体の効果としてすればよかった。

2) モーダルシフトについて

a. C社

【取組の背景】

ドライバー不足が大きな要因であった。参画メーカーが同社のサービスを開始するタイミングにて、コスト削減方策を求められており、共同化できる他の荷主を検討した結果共同化可能な他の荷主とマッチングして実施に至った。

【取組の内容】

共同幹線輸送の実施。幹線部分をトラックからフェリー輸送にモーダルシフト

【取組の課題と解決のポイント】

輸送のタイムスケジュール組みと混載時の匂い移りが課題であった。

共同で実施する企業それぞれの物流のトップと最初の段階で、強い共通認識を持つことができたことで、関係者が課題解決に向け共働することができた。

【エネルギー使用量削減の算定について】

トラックからフェリーへのモーダルシフトなので、トンキロ法の前単位によって算出し

た。実施前の空車走行分も加算している。

b. D社

【取組の背景】

主目的はドライバー不足の対策。元は名古屋工場から北陸にトラックで運んでいたが、配送時間が長くなるため北陸に拠点を置く必要性を感じていた。北陸の拠点への在庫補充で鉄道輸送の利用を検討し、関西発に変更し鉄道を使うということになった。

JR 貨物では北陸から関西向けの帰りの便を求めておりそれに合致した。

【取組の内容】

同業他社との協働によるトラックから鉄道へのモーダルシフトと、発駅構内での共同積み合わせ及び配送地域内の共同物流センターの開設

【取組の課題と解決のポイント】

工場の生産のバランスを変える必要があった。メイン工場からの出荷に変更したため、メイン工場への稼働の負担が大きかったし、従来のお荷工場は生産量を落とす必要があった。社会貢献として生産側においてお願いして納得してもらった。

同業他社との共同により、共同配送センター運営もスケールメリットが出せた。

【エネルギー使用量削減の算定について】

エネルギー使用量の計算は共同で実施するそれぞれの会社で実施した。全体で算出して案分という形では算出していない。

2.2.3 中長期計画書の計画の分類

中長期計画書から原単位の変化、エネルギー使用合理化期待効果の絶対値、削減率が高い取組を抽出し、取組内容を整理した。

なお、取組みの具体的記載内容を詳細に把握する必要があり、削減効果の大きい取組に焦点を絞るため、数百~5百件程度選定することを目安として、削減率10%以上及びエネルギー使用合理化期待効果が1,000kl以上の計画の取組みに絞り内容を整理した。

(1) 削減率が10%以上を見込んでいる計画の取組内容の分類

削減率10%以上の事業者を抽出すると、23社、410件となる。

削減率の高い事業者では、『ルート・手段』の件数が最も多く、『モーダルシフト』、『エコドライブ』と続いている。これらの取組は実施しやすく、削減効果が出やすい取組と考えられる。

表 2-36 取組内容の分析結果（削減率が10%以上を見込んでいる計画）

分類No	分類	年度					計
		FY2015	FY2016	FY2017	FY2018	FY2019	
1	ルート・手段	15	16	14	18	20	83
2	モーダルシフト	10	13	13	15	17	68
3	エコドライブ	12	12	12	9	9	54
4	積載率向上	7	6	7	8	8	36
5	積み合わせ・混載	6	8	8	6	8	36
6	車両大型化	5	6	4	5	5	25
7	物流拠点の見直し	5	7	8	11	10	41
8	生産地見直し	1	1	2	1	1	6
9	輸送頻度見直し	5	5	3	3	2	18
10	低燃費車両等の導入	3	2	2	1	2	10
11	その他	7	7	8	5	6	33
	計	76	83	81	82	88	410

分類No	分類	年度					計
		FY2015	FY2016	FY2017	FY2018	FY2019	
1	ルート・手段	20%	19%	17%	22%	23%	20%
2	モーダルシフト	13%	16%	16%	18%	19%	17%
3	エコドライブ	16%	14%	15%	11%	10%	13%
4	積載率向上	9%	7%	9%	10%	9%	9%
5	積み合わせ・混載	8%	10%	10%	7%	9%	9%
6	車両大型化	7%	7%	5%	6%	6%	6%
7	物流拠点の見直し	7%	8%	10%	13%	11%	10%
8	生産地見直し	1%	1%	2%	1%	1%	1%
9	輸送頻度見直し	7%	6%	4%	4%	2%	4%
10	低燃費車両等の導入	4%	2%	2%	1%	2%	2%
11	その他	9%	8%	10%	6%	7%	8%
	計	100%	100%	100%	100%	100%	100%

(2) 削減率が10%以上を見込んでいる計画における取組の具体例

輸送手段について見ると、主にトラック輸送での実施が多い共同化や低燃費車両等の導入については、船舶輸送においても計画の実績があり、削減効果が大きな取組のひとつになる。

取組の分類別に見ると、『ルート手段』の対策、遠距離輸送の削減（継続）では「地域ごとの需給を正確に把握し、無駄な遠距離輸送を削減することにより、輸送距離の削減を図る」との記載があり、正確な需給把握による物流（ルート）効率化は重要な取組と考えられる。近年、気象情報の分析やAIの活用による需給予測の取り組みがされており、今後も取組が期待できる。

また、「荷量集約を行い、運行回数を10回→8回へ縮小を行う」との記載があり、輸送頻度を見直して、輸送ロットを大型化することも重要になる。これは、積載率の向上や車両の大型化による効果につながると考えられる。近年、物流分野では労働力不足が顕著であり、2024年に時間外労働の上限規制がトラックドライバーに適用されることもあいまって、今後の輸送の効率化は必須であり、荷主にとっても物流網を確保するためにも輸送頻度の見直しによる輸送ロットの確保、『車両の大型化』など、ドライバー一人当たりの生産性を向上させる取組を推進することは重要になる。

『モーダルシフト』は、期待される効果が大きく、今後も取組が期待される。なお、すでに事例集も数多く作成されるなど、あらためて手引きなどを作成する必要性は低いと考えられるため、船舶での共同化の事例も踏まえて、共同化とモーダルシフトを同時に行うような取組の事例や手引きなどの作成を行う必要があると考えられる。

『エコドライブ』は、「運行管理、ドライバーへの意識付けによる燃料消費量の削減、【対象範囲】全国エリアの運送会社ドライバー継続」と記載があり、継続的に広いエリア・走行距離が長くなりやすい運行で働きかけることが重要になる。また、エコドライブについては、輸送事業者自ら行う取り組みの代表的な例であるが、荷主も取組項目として多く取りあげており、荷主が委託先となる輸送事業者にどのように実践してもらうかといった視点で手引きやマニュアルを作成することは重要になる。

『積み合わせ・混載』については、「共同化」の記載があり、共同化についての手引きが必要と考えられるが、前述の『モーダルシフト』で示したことと同様に、すでに事例集も数多く作成されるなど、あらためて手引きなどを作成する必要性は低いと考えられるため、『モーダルシフト』につながる共同化をポイントとして手引きなどを作成することが考えられる。

『生産地見直し』は、ごく一部の荷主での取り組みになると考えられるため、最適事例として幅広く普及させることは難しいことが予測される。

削減率10%以上の事業者の取り組みのうち、削減効果が大きい（エネルギー使用合理化期待効果が1,000kI/年以上または、削減率10%以上）取組の計画書の記載内容は次ページの表に示す。

表 2-37 取組内容の分析結果（削減率が10%以上を見込み期待値が大きな計画）

分類No	分類	対策	計画内容
1	ルート・手段	●●便の回転数縮小	荷量集約を行い、運行回数を10回→8回へ縮小を行う。輸送距離▲2360km/月 ●●→●●輸送手段：トラック
		スワップ輸送拡大	同業他社でお互いに輸送距離が削減できる向け先について、各々の向け先の振替により輸送距離を削減する。
		モダールシフト	遠隔地の配送において、鉄道貨車の使用を増やし、貨物自動車の走行距離の短縮を図る。
		遠距離輸送の削減（継続）	地域ごとの需給を正確に把握し、無駄な選挙理輸送を削減することにより、輸送距離の削減を図る。
2	モーダルシフト	モーダルシフトエリア拡大	本体輸送の船便利用率拡大 九州・北海道地区の全数実施 関西・中四国地区への大型機の全数実施 山口県方面の博多港経由での海上輸送実施 鹿児島方面も海上輸送を実施（継続）
		横持商品のJRコンテナ・船舶輸送便の活用拡大	平成29年に新設した●●DC・●●DCへの製品補充に関しては船便輸送を実施している。●DCを含めた東日本各DCへの船舶輸送を拡大していく
		国内貨物船へのモーダルシフト継続	主要なユーザー向けの一部をモーダルシフト化（貸切便貨物自動車→国内貨物船への輸送に移行）継続する。
		大口顧客への輸送方法見直し	トラック貸切り輸送で対応している大口顧客に対し、JRコンテナ、船便輸送への変更を推進（800km以上輸送先）共配、路線にて頻度多く出荷している顧客を対象に貸切り輸送への変更を提案していく
3	エコドライブ	エコドライブの実施	◆運行管理、ドライバーへの意識付けによる燃料消費量の削減【対象範囲】全国エリアの運送会社ドライバー継続
		エコドライブの推進	積載率の向上を行い（目標●●%向上）、燃費効率向上を依頼する。
5	積み合わせ・混載	輸送効率化の推進	①同業他社と船舶の共同輸送を行う（平成28年3月より開始）
6	車両大型化	センター間輸送、中倉移動の削減	①車両の大型化と積載率の向上②センター間、中倉移動の輸送削減
		デッキラック導入による積載効率向上	年間削減燃料（4月より）▲60車（年）*21600km（距離）削減（●●デポ=●●間）
8	生産地見直し	海外工場へ生産のシフト	海外工場への生産シフト化（●●、●●工場）（継続）
10	低燃費車両等の導入	新型一体船の導入	平成28年10月に新型一体船を導入し、旧来より低燃費かつ高速化し運用開始しており、その安定的な運用を目指す
11	その他	新築施工現場の廃棄物削減	プレカットや梱包見直しなどの取り組みにより、平成18年度に●●トン/棟発生していた新築施工現場廃棄物を●●トン/棟に削減することにより、輸送車両数を減少させる。（平成28年度実績は●●トン/棟）
		不純物の少ない原料●●の購入	小名浜地区で使用する●●を、不純物の少ないものに変更することで副産物の発生、販売輸送および産業廃棄物の発生を抑制する。
		輸送エネルギーの低減	荷おろし時、待機時のアイドリングストップ継続中京便23台/日、関東便6台/日、関西便1台/日計30台/日

(3) エネルギー使用合理化期待効果が 1,000kl 以上の計画の分類

エネルギー使用合理化期待効果が 1,000kl 以上の事業者を抽出すると 10 社で、取組件数は 161 件。

削減率が 10%以上を見込んでいる計画と同様の 3 項目が多く、『エコドライブ』の件数が最も多く、『モーダルシフト』、『ルート・手段』と続いている。

表 2-38 取組内容の分析結果（エネルギー使用合理化期待効果が 1,000kl 以上の計画）

分類No	分類	年度					計
		FY2015	FY2016	FY2017	FY2018	FY2019	
1	ルート・手段	5	6	2	3	4	20
2	モーダルシフト	3	5	6	6	7	27
3	エコドライブ	7	8	9	7	9	40
4	積載率向上	3	5	3	1	1	13
5	積み合わせ・混載	3	2	3	3	4	15
6	車両大型化	3	5	2		1	11
7	物流拠点の見直し	3	2	1	3	5	14
8	生産地見直し			2	1	1	4
9	輸送頻度見直し						
10	低燃費車両等の導入	3	2	2		3	10
11	その他	2	2	1	1	1	7
	計	32	37	31	25	36	161

分類No	分類	年度					計
		FY2015	FY2016	FY2017	FY2018	FY2019	
1	ルート・手段	16%	16%	6%	12%	11%	12%
2	モーダルシフト	9%	14%	19%	24%	19%	17%
3	エコドライブ	22%	22%	29%	28%	25%	25%
4	積載率向上	9%	14%	10%	4%	3%	8%
5	積み合わせ・混載	9%	5%	10%	12%	11%	9%
6	車両大型化	9%	14%	6%	0%	3%	7%
7	物流拠点の見直し	9%	5%	3%	12%	14%	9%
8	生産地見直し	0%	0%	6%	4%	3%	2%
9	輸送頻度見直し	0%	0%	0%	0%	0%	0%
10	低燃費車両等の導入	9%	5%	6%	0%	8%	6%
11	その他	6%	5%	3%	4%	3%	4%
	計	100%	100%	100%	100%	100%	100%

(4) エネルギー使用合理化期待効果が 1,000kl 以上の計画の内容

輸送手段について見ると、船舶輸送の内容が多く、削減量が大きな輸送手段は、もともと輸送量が多い船舶輸送を実施している荷主が多いと推測される。これらは、もともと船舶輸送を実施していないと取り組めないため、幅広く普及させることは難しいことが予測される。

『エコドライブ』は、船舶（タンカー）についての記載となっており、委託する物量が大きいことや特殊な用途のため、荷主と輸送事業者が緊密な関係にあり、エコドライブを指示しやすいものと想定される。

『モーダルシフト』は、前項でも記載した通り、期待される効果が大きく、今後も取組が期待される。

『ルート・手段』の輸送効率化対策では“最適輸送体制構築（2社統合、物流子会社統合）による配船・配車箇所の選択肢拡大、プール運用による輸送効率向上（空荷輸送距離削減等）モーダルシフト化率向上等（継続）”とあり、関連会社との連携により効率的な物流体制構築という取り組みが重要であることが示唆される。

『車両大型化』では“老朽船入替えおよび船型大型化の推進により、燃費の改善を図る。”とあり、車両等輸送機関の代替え時に大型化の検討を行う必要性が示唆される。

エネルギー使用合理化期待効果が 1,000kl 以上の事業者の取り組みのうち、削減効果が大きい（エネルギー使用合理化期待効果が 1,000kl/年以上または、削減率 10%以上）取組内容は以下の通り。

表 2-39 取組内容の分析結果（エネルギー使用合理化期待効果が 1,000kl/年以上または、削減率 10%以上の計画）

分類No	分類	対策	計画内容
1	ルート・手段	輸送効率化	最適輸送体制構築（2社統合、物流子会社統合）による配船・配車箇所の選択肢拡大、プール運用による輸送効率向上（空荷輸送距離削減等）モーダルシフト化率向上等（継続）
2	モーダルシフト	モーダルシフト	尼崎港活用による完成車船舶輸送の拡大
		横持商品の J R コンテナ・船舶輸送便の活用拡大	平成 29 年に新設した ●●DC・●●DC への製品補充に関しては船便輸送を実施している。●●DC を含めた東日本各 DC への船舶輸送を拡大していく
		大口顧客への輸送方法見直し	トラック貸切り輸送で対応している大口顧客に対し、J R コンテナ、船便輸送への変更を推進（800km 以上輸送先）共配、路線にて頻度多く出荷している顧客を対象に貸切り輸送への変更を提案していく
		輸送効率化	最適輸送体制構築による配船・配車箇所の選択肢拡大、プール運用による輸送効率向上（空荷輸送距離削減等）モーダルシフト化率向上等
3	エコドライブ	タンカー実燃費向上	減速航行により実燃費向上を図る。
4	積載率向上	タンカーの積載率、稼働率改善による燃料使用量削減	●●製造所の原油処理停止以降、輸送距離が長距離化しているが、2000KL 型以上のタンカーについて、積載率は ●●% を目標に改善を実施し、稼働率の向上にも努める。月に一度、積載率の検証を実施し、翌月の配船に反映させる。
6	車両大型化	タンカー老朽船入替えと船型大型化効果による燃費改善	老朽船入替えおよび船型大型化の推進により、燃費の改善を図る。
7	物流拠点の見直し	物流最適化	最適生産体制構築（2社統合）による物流最適化（物流量・物流距離削減）（継続）
10	低燃費車両等の導入	HVトラックの導入	トラックの更新時期に合わせて逐次 HVトラックを導入（但し、採算性検証は今後実施）
11	その他	新築施工現場の廃棄物削減	プレカットや梱包見直しなどの取り組みにより、平成 18 年度に ●●トン/棟発生していた新築施工現場廃棄物を ●●トン/棟に削減することにより、輸送車両数を減少させる。（平成 28 年度実績は ●●トン/棟）

2.2.4 取組内容の整理を踏まえた手引きなどの作成

以上の内容を踏まえ、最適事例の項目として、下記を抽出し、取組を促進するためのポイントなどを整理した。

これらの取組項目を中心に取組のポイントについて、手引きとして整理した。（「添付資料1 荷主の省エネ取組導入の手引き」を参照）

表 2-40 今後も取組が期待される主な取組項目

取組項目	ポイント	エネルギー消費原単位が改善する要因
ルート手段	正確な需給把握による物流（ルート）効率化（需給予測） 運行回数を10回→8回へ縮小（頻度の見直しによる輸送ロット拡大）	積載率向上 エネルギー消費原単位の小さな輸送手段への変更
モーダルシフト	共同化とモーダルシフトを同時に行うような取組の事例	エネルギー消費原単位の小さな輸送手段への変更 積載率の向上
エコドライブ	荷主が委託先となる輸送事業者にどのように実践してもらうかといった視点で手引きやマニュアルを作成	エネルギー消費原単位の向上（燃費向上）
積み合わせ・混載	“共同化”がキーワード 共同化とモーダルシフトを同時に行うような取組の事例（モーダルシフトの項と重複）	積載率向上 エネルギー消費原単位の小さな輸送手段への変更
車両の大型化	ドライバー一人当たりの生産性を向上させる取組として、今後の物流網確保のために輸送ロットを大きくすることの重要性を示すことも考えられる	エネルギー消費原単位の小さな輸送手段への変更

2.3 エネルギー使用量の算定方法に関する検討

2.3.1 課題の抽出

(1) これまでの算定方法の経過整理

それぞれの輸送モードごとの算出方法を踏まえて課題を抽出するにあたり、まずは、トラックと船舶について検討した。

1) 改良トンキロ法及び標準燃費（平均値）の現状

a. 改良トンキロ法

トラックの燃料消費率 (l/km) は、トラックの走行時の重量に比例すると考えられ、下記の関係式で近似することができる。

$$\text{燃料消費率 (l/km)} \propto \text{走行重量} \div \text{車両重量} + \text{積載量}$$

また、車両重量は最大積載量に応じて増加すると考えられるが、最も簡易に一次式で表されるとすると（図 2-58 参照）、以下のように設定できる。

$$\text{車両重量} = (a + \text{最大積載量} \times b)$$

これを前提とすると、燃料消費率は最大積載量と積載率で示される下記の式 1 となる。

$$\begin{aligned} \text{燃料消費率 (l/km)} &= (a + \text{最大積載量} \times b) + \text{最大積載量} \times \text{積載率} \\ &= a + \text{最大積載量} (b + \text{積載率}) \end{aligned} \quad (\text{式 1})$$

さらに、輸送トンキロ当たり燃料使用量を算出すると式 2 のとおりとなる。

$$\begin{aligned} \text{輸送トンキロ当たり燃料使用量 (l/t} \cdot \text{km)} \\ &= \text{燃料消費率} / \text{積載量} (= \text{最大積載量} \times \text{積載率}) \\ &= a / (\text{最大積載量} \times \text{積載率}) + b / \text{積載率} + 1 \end{aligned} \quad (\text{式 2})$$

以上を踏まえると、改良トンキロ法の原単位（輸送トンキロ当たり燃料使用量）は最大積載量と積載率で推計できることとなる。ただし、実際には走行速度に応じて走行抵抗が変化することや、エンジンの効率が走行重量によって変化すること等様々な要因が影響するため、実態は理論式通りにはなっていない。このため、統計的に分析を行ったところ、「輸送トンキロ当たり燃料使用量」は、「最大積載量」及び「積載率（積載量÷最大積載量）」との間で対数回帰の相関が高いことから、標準原単位として、下記に示す回帰式を作成した。

◎標準原単位

$$\text{【ガソリン車】 } \ln y = 2.67 - 0.927 \ln (x/100) - 0.648 \ln z$$

$$\text{【ディーゼル車】 } \ln y = 2.71 - 0.812 \ln (x/100) - 0.654 \ln z$$

ただし、y:輸送トンキロ当たり燃料使用量(l)、x:積載率(%)、z:最大積載量(kg)

表 2-41 代表的な最大積載量と積載率に応じた標準原単位の算出例

車種	燃料	最大積載量 (kg)	最大積載量の中央値	輸送トンキロ当たり燃料使用量 (リットル/t・km)					
				積載率 (%)					
				10%	20%	40%	60%	80%	100%
軽・小型・普通貨物車	ガソリン	軽貨物車	350	2.74	1.44	0.758	0.521	0.399	0.324
		～1,999	1,000	1.39	0.730	0.384	0.264	0.202	0.164
		2,000kg 以上	2,000	0.886	0.466	0.245	0.168	0.129	0.105
小型・普通貨物車	軽油	～999	500	1.67	0.954	0.543	0.391	0.309	0.258
		1,000～1,999	1,500	0.816	0.465	0.265	0.191	0.151	0.126
		2,000～3,999	3,000	0.519	0.295	0.168	0.121	0.0958	0.0800
		4,000～5,999	5,000	0.371	0.212	0.120	0.0867	0.0686	0.0573
		6,000～7,999	7,000	0.298	0.170	0.0967	0.0696	0.0551	0.0459
		8,000～9,999	9,000	0.253	0.144	0.0820	0.0590	0.0467	0.0390
		10,000～11,999	11,000	0.222	0.126	0.0719	0.0518	0.0410	0.0342
12,000～16,999	14,500	0.185	0.105	0.0601	0.0432	0.0342	0.0285		

b. 改良トンキロ法の回帰式から算出した標準燃費（実測燃費が不明な場合に用いる燃料別最大積載量別燃費）と原単位（輸送トンキロ当たり燃料使用量（リットル/t・km））

標準燃費は、改良トンキロ法の回帰式に最大積載重量と平均積載率を代入して算出した数値となっている。

表 2-42 平均積載率（積載率が不明な場合）の原単位と標準燃費

車種	燃料	最大積載量 (kg)	平均積載率		原単位：輸送トンキロ当たり燃料使用量 (リットル/t・km)		標準燃費 (km/リットル)	
			自家用	営業用	自家用	営業用	自家用	営業用
軽・小型・普通貨物車	ガソリン	軽貨物車	10%	41%	2.74	0.741	9.33	10.3
		～1,999	10%	32%	1.39	0.472	6.57	7.15
		2,000kg 以上	24%	52%	0.394	0.192	4.96	5.25
小型・普通貨物車	軽油	～999	10%	36%	1.67	0.592	9.32	11.9
		1,000～1,999	17%	42%	0.530	0.255	6.19	7.34
		2,000～3,999	39%	58%	0.172	0.124	4.58	4.94
		4,000～5,999	49%	62%	0.102	0.0844	3.79	3.96
		6,000～7,999			0.102	0.0677	3.38	3.53
		8,000～9,999			0.0820	0.0575	3.09	3.23
		10,000～11,999			0.0696	0.0504	2.89	3.02
12,000～16,999			0.0610	0.0421	2.62	2.74		

(2) 改良トンキロ法及び標準燃費（平均値）検討の経過

改正省エネ法の告示で算定方法を策定する際に、荷主が把握できる情報だけで輸送に係

るエネルギー使用量を算出可能な算定方法として、自動車輸送統計の調査データとなるすべての調査票の原票データを活用して、改良トンキロ法の原単位が作成された。

平成 18 年の施行後、平成 19 年度、平成 24 年から 25 年にかけて、原単位の見直しを検討しており、使用したデータは下記のとおりとなっている。

表 2-43 改良トンキロ法の原単位のこれまでの検討の経緯

	算出 年次	使用データの年次(各年度 6 月、10 月、2 月の大調査月のデ ータが分析対象)	備考
(1)	平成 17 年度	平成 14 年度 (H14.6~H15.2)	・ 現行の告示に採用。
(2)	平成 19 年度	平成 14~18 年度 (H14.6~H19.2)	・ 5 カ年度分まとめて算出に使用。 ・ 複数回トリップと人員輸送の問題に対 応。
(3)	平成 24 年度	平成 17~21 年度 (H17.6~H22.2)	・ 5 カ年度分まとめて算出に使用。 ・ 複数回トリップと人員輸送の問題に対 応。

なお、自動車輸送統計の調査票の調査項目の構成及びサンプル数は下記のとおりとなっている。また、改良トンキロ法の回帰式の x y z の元となったデータについても記載した。

◎調査項目

- ・ 調査する自動車のナンバー
- ・ 調査期間 (年月日~年月日)
- ・ 最大積載量、乗車定員、燃料の種類
- ・ 調査期間中の走行距離 (調査開始時のメーターの数字、調査終了後のメーターの数字)
- ・ 調査期間中の燃料消費量
- ・ 休車日数
- ・ 輸送状況 (日付、積込んだ場所：市区町村名、取卸した場所：市区町村名、走行距離、貨物の品名、重量、輸送回数、高速道路の利用の有無)

◎サンプル数 (平成 14 年度自動車輸送統計年報実績車両数)

- ・ 貨物車対象車両数：17,635 両

◎改良トンキロ法の回帰式との関係

- ・ x : 「最大積載量」と「輸送状況 (重量)」から算出
- ・ y : 「最大積載量」
- ・ z : 「調査期間中の燃料消費量」「調査期間中の走行距離」「輸送状況 (重量)」から算出

1) 平成 19 年度・24 年度調査の検討内容と結果

平成 19 年度調査は、告示が単年度分のデータによる作成であったため、5 年分のデータによってサンプルが増えることで精緻化を図ることを目的として検討を行った。

平成 24 年度調査は、平成 22 年 10 月から調査方法が変更になることから、現在の告示の作成方法による最後の検証と精緻化を図ることを目的として検討を行った。

従って、平成 19 年度及び 24 年度は、ほぼ同様の検討を行っていることから、平成 24 年度の調査結果について整理した。

結論としては、原単位の算出方法の大きな課題を根本的に解消できる方法が見つからないことなどから、告示の更新を見送り、現在に至っている。

当時の検討時の課題と検討結果の概要は下記のとおり。

表 2-44 代表的な最大積載量と積載率に応じた標準原単位の算出例

現行の原単位の問題点	検討結果
①各トリップへの燃料使用量を按分するため車両重量データが必要となるが、自動車輸送統計の調査票から入手したデータには、車両重量データがない。	対応不可
②自動車輸送統計の調査票から入手したデータでは、車両の諸元に関するデータとして、最大積載量と乗車定員しかなく、車体の形状に係る情報がないため、トラクタのデータが分類できず、トラクタの積載量で示される 30 トン等のデータは過積載による異常値として除外するため、最大積載量 17 トン以上の原単位が作成できない。	対応不可
③同内容の輸送トリップが複数回あると、1 トリップと同じ扱いとなってしまう。	複数回トリップを抽出して算出して結果を確認

なお、平成 24 年度に 5 か年の自動車輸送統計年報のデータを活用して分析を行った結果、下記の成果が得られている。

- 原単位は、軽油の最大積載量 2 トン未満で悪化が見られるが、全体的には低燃費傾向にある
- 積載率は、営業用は低下傾向にあり、自家用はガソリン車及び最大積載量 2 トン未満のディーゼル車で上昇傾向にある
- 燃費 (km/リットル) は、最大積載量 2 トン未満のディーゼル車で悪化しているが、全体的には上昇傾向にある

表 2-45 改良トンキロ法原単位の算出結果 (2005~2009 年度データ)

車種	燃料	最大積載量(kg)	中央値	輸送トンキロ当たり燃料使用量(リットル/t・km)					積載率(%)	
				10%	20%	40%	60%	80%	100%	
軽・小型・普通貨物車	ガソリン	軽貨物車	350	2.53	1.31	0.678	0.462	0.352	0.285	
		~1,999	1000	1.25	0.646	0.335	0.228	0.174	0.141	
		2,000kg以上	2000	0.783	0.406	0.210	0.143	0.109	0.088	
小型・普通貨物車	軽油	~999	500	1.82	1.02	0.575	0.410	0.323	0.268	
		1,000~1,999	1500	0.843	0.474	0.266	0.190	0.149	0.124	
		2,000~3,999	3000	0.519	0.291	0.164	0.117	0.0919	0.0763	
		4,000~5,999	5000	0.362	0.204	0.114	0.0816	0.0643	0.0534	
		6,000~7,999	7000	0.286	0.161	0.0903	0.0645	0.0508	0.0422	
		8,000~9,999	9000	0.240	0.135	0.0758	0.0541	0.0426	0.0353	
		10,000~11,999	11000	0.209	0.117	0.0658	0.0470	0.0370	0.0307	
	12,000~16,999	14500	0.172	0.097	0.0542	0.0387	0.0305	0.0253		

ガソリン車 $\log y = 2.68 - 0.948 \log x - 0.672 \log z$

ディーゼル車 $\log y = 3.04 - 0.832 \log x - 0.701 \log z$

x=積載率 (小数)、z=最大積載量 (kg)、y=燃料消費量 (ℓ/t・km)

表 2-46 現行と 2005～2009 年度データの算定結果による改良トンキロ法の原単位の比較

・ 前述した改良トンキロ法の比較 (2005～2009 (新) / 現行)

車種	燃料	最大積載量(kg)	中央値	新/現行					
				10%	20%	40%	60%	80%	100%
軽・小型・普通貨物車	ガソリン	軽貨物車	350	0.92	0.91	0.89	0.89	0.88	0.88
		～1,999	1000	0.90	0.89	0.87	0.86	0.86	0.86
		2,000kg以上	2000	0.88	0.87	0.86	0.85	0.85	0.84
小型・普通貨物車	軽油	～999	500	1.09	1.07	1.06	1.05	1.04	1.04
		1,000～1,999	1500	1.03	1.02	1.00	1.00	0.99	0.99
		2,000～3,999	3000	1.00	0.99	0.97	0.96	0.96	0.95
		4,000～5,999	5000	0.98	0.96	0.95	0.94	0.94	0.93
		6,000～7,999	7000	0.96	0.95	0.93	0.93	0.92	0.92
		8,000～9,999	9000	0.95	0.94	0.92	0.92	0.91	0.91
		10,000～11,999	11000	0.94	0.93	0.91	0.91	0.90	0.90
		12,000～16,999	14500	0.93	0.92	0.90	0.90	0.89	0.89

・ 平均積載率と原単位の比較

車種	燃料	最大積載量(kg)	中央値	2005～2009				現行値			
				平均積載率		原単位(ℓ/t・km)		平均積載率		原単位(ℓ/t・km)	
				自家用	営業用	自家用	営業用	自家用	営業用	自家用	営業用
軽・小型・普通貨物車	ガソリン	軽貨物車	350	23.4%	25.3%	1.13	1.05	10%	41%	2.74	0.74
		～1,999	1000	19.6%	22.3%	0.659	0.583	10%	32%	1.389	0.472
		2,000kg以上	2000	30.6%	29.6%	0.271	0.280	24%	52%	0.394	0.192
小型・普通貨物車	軽油	～999	500	21.6%	26.3%	0.959	0.814	10%	36%	1.67	0.592
		1,000～1,999	1500	24.6%	28.2%	0.399	0.356	17%	42%	0.530	0.255
		2,000～3,999	3000	38.7%	45.0%	0.168	0.148	39%	58%	0.172	0.124
		4,000～5,999	5000			0.102	0.0857			0.102	0.0844
		6,000～7,999	7000			0.0804	0.0677			0.0820	0.0677
		8,000～9,999	9000	46.0%	56.6%	0.0674	0.0568	49%	62%	0.0696	0.0575
		10,000～11,999	11000			0.0586	0.0493			0.0610	0.0504
		12,000～16,999	14500			0.0483	0.0406			0.0509	0.0421

車種	燃料	最大積載量(kg)	中央値	平均積載率(新/現)		原単位(新/現)	
				自家用	営業用	自家用	営業用
軽・小型・普通貨物車	ガソリン	軽貨物車	350	2.34	0.62	0.41	1.41
		～1,999	1000	1.96	0.70	0.47	1.23
		2,000kg以上	2000	1.28	0.57	0.69	1.46
小型・普通貨物車	軽油	～999	500	2.16	0.73	0.57	1.38
		1,000～1,999	1500	1.45	0.67	0.75	1.40
		2,000～3,999	3000	0.99	0.78	0.98	1.19
		4,000～5,999	5000			1.00	1.02
		6,000～7,999	7000			0.98	1.00
		8,000～9,999	9000	0.94	0.91	0.97	0.99
		10,000～11,999	11000			0.96	0.98
		12,000～16,999	14500			0.95	0.97

・ 標準燃費の比較

車種	燃料	最大積載量(kg)	中央値	2005～2009・燃費		現・燃費(km/ℓ)		新/現	
				自家用	営業用	自家用	営業用	自家用	営業用
軽・小型・普通貨物車	ガソリン	軽貨物車	350	10.83	10.78	9.33	10.3	1.16	1.05
		～1,999	1000	7.74	7.69	6.57	7.15	1.18	1.08
		2,000kg以上	2000	6.03	6.04	4.96	5.25	1.22	1.15
小型・普通貨物車	軽油	～999	500	9.65	9.34	9.32	11.9	1.04	0.78
		1,000～1,999	1500	6.80	6.64	6.19	7.34	1.10	0.91
		2,000～3,999	3000	5.12	4.99	4.58	4.94	1.12	1.01
		4,000～5,999	5000	4.27	4.12	3.79	3.96	1.13	1.04
		6,000～7,999	7000	3.86	3.73	3.38	3.53	1.14	1.06
		8,000～9,999	9000	3.58	3.46	3.09	3.23	1.16	1.07
		10,000～11,999	11000	3.37	3.26	2.89	3.02	1.17	1.08
		12,000～16,999	14500	3.11	3.00	2.62	2.74	1.19	1.09

(3) 船舶の原単位の現状

内航船舶輸送統計のデータを元に作成されている。

平成 22 年度に内航船舶輸送統計の調査データを活用して原単位の作成を検討したが、調査データは、調査期間中の輸送量と、貨物を積載していないときの燃料消費量も含んだ燃料消費量が回答されており、貨物を積んでいないときの燃料消費量を分離することや、1 トリップごとの燃料消費量の推定が難しかったため、原単位の作成を見送った経緯がある。

その後、平成 23 年度に海上技術安全研究所が、軽貨運航（バラスト水のみでの運航）時のエネルギー使用量算定の前提条件の設定や、軽貨時と運行時の燃料消費量を推計するため定式化などによって上記の課題を解決し、トラックの改良トンキロ法に準ずる回帰式を作成している。（2つの船種＋全船種の3種）

なお、船舶の改良トンキロ法の導入によって、きめ細やかな省エネ対策を実施できるようになることは大きな意義を持つが、一方で、船舶の改良トンキロ法が標準的な算出方法となった場合、ある年度を境に船舶の種類やサイズ、積載率を把握できないと燃料消費量が算定できなくなってしまうなど、荷主及び荷主にそれらのデータを提供する物流事業者にとっても負担が大きくなることも予測される。

そこで、従来トンキロ法による算定法を残しつつ、精緻化に向けて可能な範囲で荷主が改良トンキロ法に使用するデータを集めるとすることも考えられるが、トラックでは認めていない従来トンキロ法と改良トンキロ法の併存を認めるのか等の課題があり、正式な算定方法としては採用していない。

なお、内航船舶輸送統計による原単位の推移は下記の通りとなっている。（年度ごとの統計の集計結果が、小数点第4位以下に数値の記載がある場合とない場合があるので留意が必要。橙の網掛けの年度は数値がない）

2005年と比較では、大きな変化は見られない。（A 重油と仮定すると、 0.014 （リットル／トンキロ） $\times 2710$ （g-CO₂／リットル） $= 37.9$ g-CO₂／トンキロ）

表 2-47 内航船舶統計による原単位の推移

年度	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019
1トンキロ当り燃料消費量 (リットル／トンキロ)	0.013	0.0135	0.0131	0.0133	0.0131	0.013	0.014

出所) 内航船舶輸送統計年報 各年の数値から作成

(4) 現在の算定方法の課題

特定荷主に対する過去の調査（アンケート調査等）における実態や意向などを踏まえて、現在の算定方法の課題を整理する。

1) エネルギー使用量の算定方法の実態

a. 算出に使用するデータの把握状況（おおむね把握できる割合）（平成 20 年度調査結果）

自社輸送であれば、燃費や燃料使用量の把握は容易であるが、委託輸送では、燃費や燃料使用量の把握が難しい実態となっている。（複数回答の割合%）

表 2-48 エネルギー使用量の算定に用いるデータの状況

算定に使用するデータ	自社輸送	委託輸送(貸し切り)	委託輸送(混載)
輸送量	75.9	86.0	58.1
輸送距離	83.5	84.0	49.4
最大積載量	82.1	76.5	22.7
積載率	61.7	57.3	8.8
燃費	66.3	22.7	5.8
燃料使用量	70.9	19.4	4.2

出所) 株式会社三菱総合研究所「省エネ法における荷主の省エネ取組状況等に関する実態調査及び情報分析報告書」平成 21 年 3 月 図 2-8、2-9、2-11 より作成

b. エネルギー使用量算定に係る各種係数（平成 23 年度調査結果）

燃費（みなし燃費）や貨物輸送量当たりの燃料消費量（改良トンキロ法の係数）、貨物輸送量当たりの燃料の発熱量（従来トンキロ法の係数）を活用している特定荷主が多い。

<各種係数の活用状況>

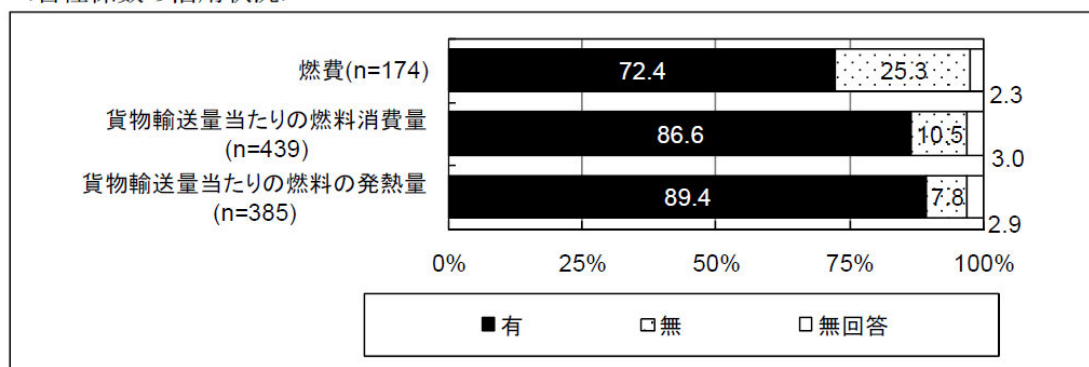


図 2-52 エネルギー使用量算定に係る各種係数の利用状況

出所) 株式会社三菱総合研究所「省エネ法における荷主に係る措置の施行状況等に関する調査報告書」平成 24 年 2 月、p15

2) 過去の調査における算出方法に係る荷主の意見

a. エネルギー使用量精緻化の課題（平成 20 年度・平成 23 年度調査結果）

算定方法として、改良トンキロ法の利用継続の意向が多い。燃料法や燃費法の利用が困難な輸送形態は、特積貨物や共同輸配送便などの混載によるトラック輸送となっている。

表 2-49 エネルギー使用量精緻化の課題

精緻化に向けたアンケート項目	荷主の主な意見
改良トンキロ法を使用している理由	燃料法、燃費法の算出に必要なデータの収集が困難なため:67.8%
燃料法や燃費法を用いた算定方法への切り替え予定	燃料法、燃費法に切り替えていく予定はない:65.3%
算定方法を切り替えない理由	輸送事業者から燃料法、燃費法の算出に必要なデータの提供が受けられないため 60.9%
切り替えが難しい具体的な輸送形態	特積貨物(宅配便含む)63.9%、荷主の共同輸配送便 44.3%

出所) 株式会社三菱総合研究所「省エネ法における荷主の省エネ取組状況等に関する実態調査及び情報分析報告書」平成 21 年 3 月、図 2-23、2-24、2-26、2-29 より作成

また、ヒアリング調査において、下記の意見を得ている。

- トンキロ法で算定を行っており、今後もトンキロ法の利用を継続する意向であるが、さらに精緻な算定を行うために必要となる混載等の場合について、輸送事業者からトンキロデータを入手することが困難となる課題が生じている。大手輸送事業者であっても「算定に手間がかかるので、これ以上精緻な数字を出すためには料金が必要」と言われることがある。

b. 各種係数に対する要望（平成 20 年度・平成 22 年度・平成 23 年度調査結果）

各種係数に対する要望としては、「係数のデータ更新 (21.1%)」、「トラック区分の変更 (12.3%)」の要望がみられる。具体的記載内容としては、最近の燃費向上の成果を反映してほしい、17t 以上の大型車や CNG 車、ハイブリッド車区分の追加等の要望がある。

また、ヒアリング調査において、下記の意見を得ている。

- 専用便以外は改良トンキロ法にならざるを得ないが、ハイブリッド車の導入やドライバー教育による燃費向上等の努力が反映できない。
- 船舶の従来トンキロ法では 1 種類しかないので、カテゴリー別排出原単位の必要性や、コンテナの寄港地ごとの原単位などがほしい。

c. 標準燃費・みなし値について（平成 22 年度調査結果）

みなし値の課題や改善方法などに係る意見は下記のとおり。

表 2-50 みなし値の課題や改善方法に係る意見

	荷主の主な意見
みなし燃費(標準燃費)の課題	車両性能の向上による効果が考えられるので、更新が必要 省エネ努力をしても効果が得られない
みなし燃費改善に向けた具体的な提案	更新前後の係数を用いた算出結果の併記をすればよい 車両の燃費向上は、みなし燃費の係数に反映してほしい みなし燃費は、17トン以上の大型車の区分も必要である

出所) 株式会社三菱総合研究所「省エネ法における荷主の取組状況等情報分析・調査報告書」平成 23 年 3 月より作成

d. 評価のあり方に関する意見（平成 20 年度・平成 23 年度調査結果）

現状の算出方法を踏まえた取り組みの評価における課題や、評価のあり方に係る要望等は下記のとおり。

- 拠点配置の変更などのより輸送距離を短縮する取り組みは、分母がトンキロの原単位では評価できない。
- 取組余地が少ない中で混載による積載率の向上は重要な対策の柱であるが、混載を進めるとトンキロを把握しにくくなり、また、燃料法や燃費法による算定も困難になる。混載時の算定方法について明確な指針があることが望ましい。
- 着荷主と連携を評価する仕組み（着荷主としてタンクを大型化しているが、効果は発荷主に生じる）。
- 評価指標として、輸送距離（短縮）、1 回あたりの荷卸し量（増加）を採用しているが、社外に公表していない。

3) 算定方法に係る課題の整理

a. 改良トンキロ法と標準燃費の継続利用について

改良トンキロ法と標準燃費は、7~8 割超の特定荷主が利用しており、継続の意向割合も高いことから、引き続き利用することを前提とした算定方法とする必要があると考えられる。

b. 課題や意見を踏まえて追加すべきと考えられる数値・原単位について

これまでの調査において抽出された意見などを整理するとともに、検討の可能性について下記に示す。

表 2-51 原単位に係る課題と今後の検討の方向性

◎トラック

荷主の主な意見	今後の検討の方向性
係数のデータ更新	本調査で概算値に含めて検討 (次ページで具体的な課題を提示)
トラック区分の変更	本調査で概算値に含めて検討
17t 以上の大型車の区分の追加 みなし燃費は、17トン以上の大型車の区分も必要である	本調査で検討するが、以前の検討でも難しかったため、今後も難しいことが予測される (トレーラーは改良トンキロ法での対応は難

	しかったが、後述する自動車燃料消費量調査や東京都貨物輸送評価制度などによる燃費の設定を検討)
CNG 車、ハイブリッド車区分の追加	本調査で概算値に含めて検討
改良トンキロ法では、ハイブリッド車の導入やドライバー教育による燃費向上等の努力が反映できない	燃料法・燃費法の利用に誘導
車両性能の向上による効果が考えられるので、更新が必要 車両の燃費向上は、みなし燃費の係数に反映してほしい	本調査で概算値に含めて検討
特積貨物(路線便・宅配便)は、データ把握上の困難があり、荷主と輸送事業者の個々の関係の中だけで対応することは限界があるものと考えられるので、別途算定方法を検討する必要がある。	本調査の多様な取組の評価の項で、宅配の再配達削減などの取組に含めて、検討が可能であれば行う

◎船舶

荷主の主な意見	今後の検討の方向性
船舶の従来トンキロ法では 1 種類しかないので、カテゴリー別排出原単位の必要性や、コンテの寄港地ごとの原単位などがほしい。	海上技術安全研究所の算定結果の活用を検討

(5) 原単位更新に向けた課題

現在の改良トンキロ法及び標準燃費（平均値）を中心に、原単位更新の課題を整理した。原単位更新の現在の課題は、大きく2つ考えられる。①項については、統計データの活用現状として本項に整理する。

2項目目については、現行値の妥当性の検討として、次項に整理する。

◎元となる統計データがないこと

◎告示の数値が大きく改善されているのか実態が把握できていないこと

1)トラック

a. 改良トンキロ法の前単位作成方法のおさらい

2010年度から自動車輸送統計において輸送量と燃料消費量が別々の統計調査となったため、改良トンキロ法の前単位の集計ができなくなっている。この課題について改めて詳細を確認するために、現在の改良トンキロ法の算定方法の確認と統計の変更状況について整理する。

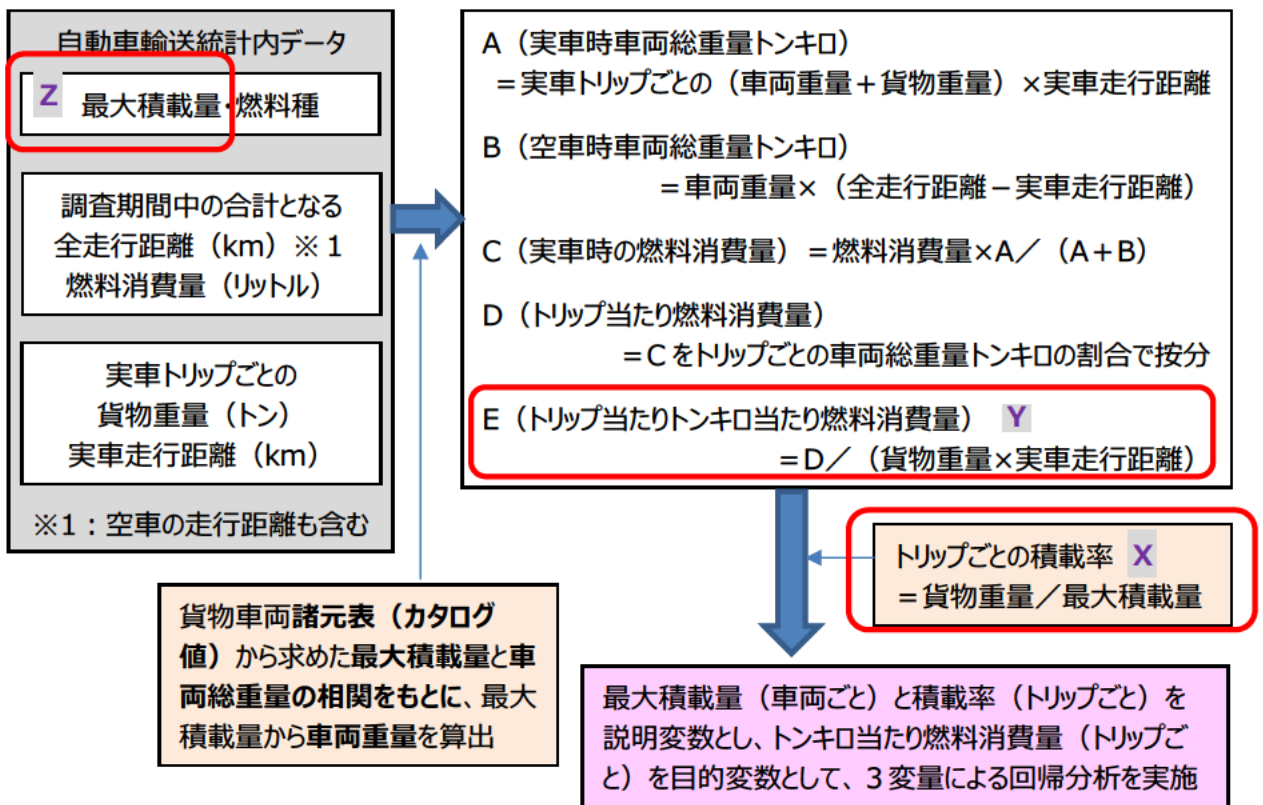


図 2-53 改良トンキロ法の回帰式の作成の流れ

調査票では車両重量を調査していないため、自動車輸送統計のデータに加えて、貨物車両諸元表 (カタログ値) から求めた最大積載量と車両総重量の相関が必要となる。

b. 燃費法及び改良トンキロ法及び標準燃費のもととなった統計（自動車輸送統計）の変更について

2010年に統計変更があり車両の最大積載量と燃料消費量が紐づけできなくなった。その結果、改良トンキロ法の原単位と標準燃費は更新できなくなった。

表 2-52 自動車輸送統計の調査項目の変更状況

2009年度までの調査票の項目	2010年度以降の調査票の項目
最大積載量	最大積載量
燃料種	燃料種
走行距離	走行距離
燃料使用量	
貨物の品名	貨物の品名

なお、2010年以降に、自動車輸送統計の燃料消費量の調査を引き継いだとされる自動車燃料消費量調査の調査票の項目は下記のとおりである。

- ◎燃料消費量
- ◎走行距離

標本抽出にあたっては、自動車登録ファイル（車検データ）を母集団名簿として利用しており、自動車登録番号によるマスターデータを作成して、自動車燃料消費量調査の集計作業を実施している。

※自動車登録ファイルのデータ項目は下記のとおり

- | | | |
|-----------------------|----------------|--------------|
| 1 自動車登録番号 | 2 登録年月日 | 3 車台番号 |
| 4 使用者及び所有者の氏名又は名称及び住所 | | 5 使用の本拠の位置 |
| 6 車名及び型式 | 7 自動車の種別 | 8 長さ、幅及び高さ |
| 9 車体の形状 | 10 原動機の型式 | 11 燃料の種類 |
| 12 総排気量又は定格出力 | 13 用途 | 14 自家用・事業用の別 |
| 15 乗車定員又は最大積載量 | 16 車両重量及び車両総重量 | 17 初度登録年月 |
| 18 軸重 | 19 検査の有効期間満了日 | 20 備考 |

2) 鉄道・船舶・航空機

現在の鉄道・船舶・航空機の原単位は、それぞれの輸送統計から算出されており、算出方法に課題はないと考えられる。従って、これから原単位を更新する場合も、現在の算出方法を適用することが想定される。

2.3.2 現行値への追加項目の検討

(1) 事業者から要望のある項目についての現行値への追加の必要性の検討

下記に示す項目は、過去の調査において特定荷主が必要とする意見をあげたものである。

◎前述の9頁の項目から更新に係る項目を除いたものを再掲示する。

- 17t以上の大型車の区分の追加（みなし燃費は、17トン以上の大型車の区分も必要である）
- CNG車、ハイブリッド車区分の追加
- 特積貨物（路線便・宅配便）は、データ把握上の困難があり、荷主と輸送事業者の個々の関係の中だけで対応することは限界があるものと考えられるので、別途算定方法を検討する必要がある。
- （船舶）船舶の従来トンキロ法では1種類しかないので、カテゴリー別排出原単位の必要性や、コンテナの寄港地ごとの原単位などがほしい。

(2) 新しい取組への対応の検討

現時点で考えられる新しい取組の例としては、下記がある。

- ドローン
- LNG船
- 電気自動車（ハイブリッド車）
- ダブル連結トラック
- デジタコやテレマティクスなどの運行管理システム
- 高速道路の利用を反映した燃費（トラックドライバーの労働時間削減に高速道路の活用が拡大すると予測されている）

2.3.3 概算値の作成方法の検討

(1) 追加項目の検討

現在、改良トンキロ法の原単位は、平均積載率や平均燃費など、実測値がわからない場合に使用することができる数値が示されている。これから取り組まれる新しい取組については、改良トンキロ法の平均燃費のように、取組の効果などを算出する際に使用できる概算値が必要になるのではないかと考えられる。

そこで、新しい取組について、概算値作成の項目の絞り込みを行い、算定方法の概要を検討する。新しい取組は、輸送システムに関するものと個々の輸送手段に関するものに分けられる。

◎輸送システムや仕組みに関するもの

- 特積貨物（路線便・宅配便）の原単位
- デジタコやテレマティクスなどの運行管理システム
- 高速道路の利用を反映した燃費

◎個々の輸送手段の原単位に関するもの

- 17t以上の大型車の区分の追加（ダブル連結トラック含む）
- CNG車、ハイブリッド車、電気自動車区分の追加
- ドローン
- LNG船
- 船舶の従来トンキロ法は1種類しかないので、カテゴリー別排出原単位

絞り込みの手順は、以下の1～4の順で行う。

1. 算定方法確立及び概算値作成の必要性（取組実施の効果に幅があるため実測によって把握するのが望ましく、概算値などの作成対象としてふさわしくない）
2. 算定方法確立及び概算値作成の必要性（燃料法や燃費法へのシフトが容易なことが推測される場合は、概算値などの作成対象としてふさわしくない）
3. 算定方法確立及び概算値作成の可能性（概算値を作成するためのデータがないなど概算値の作成や概算値を使用した算定方法の確立が難しい取組は対象外）
4. 社会的なインパクト（輸送量が多いなど）や社会的な背景（今後利用拡大が予測される等）を踏まえた必要性

以上の考え方によって、概算値作成の対象となる取組を絞り込んだ結果、「特積貨物（路線便・宅配便）の原単位」と「船舶のカテゴリー（船種）別排出原単位」が抽出された。

（絞り込みの結果は次ページに記載）

表 2-53 概算値作成の対象の抽出結果

概算値作成対象候補	デジタコやテレマティクスなどの運行管理システム 高速道路の利用を反映した燃費 17t 以上の大型車の区分の追加(ダブル連結トラック含む) CNG 車、ハイブリッド車、電気自動車区分の追加 ドローン LNG 船 特積貨物(路線便・宅配便)の原単位 船舶の従来トンキロ法は 1 種類しかないので、カテゴリ別排出原単位
-----------	---

↓

絞り込み条件	概算値などの作成を行わない取組等	概算値などの作成を行わない理由、概算値などの作成の方向性
①算定方法確立及び概算値作成の必要性(燃費法や燃料法の適用が適切)	デジタコやテレマティクスなどの運行管理システム	成果は運転方法に依存するため、原単位に一律に反映する仕組みよりは、実測値による算出が必要
	高速道路の利用を反映した燃費	成果は、走行速度に大きく依存するため、実測値による算出が必要 高速道路の利用の可否が把握できる輸送事業者との関係ならば、燃費を輸送事業者から入手できる可能性が高い
②算定方法確立及び概算値作成の必要性(燃料法や燃費法へのシフトが容易)	17t 以上の大型車の区分の追加(ダブル連結トラック含む)	1 社単独もしくは特定の荷主の混載となるので、燃費法、燃料法の活用が比較的容易
	CNG 車、ハイブリッド車、電気自動車区分の追加	特定の車種の利用が多いことが確認できる荷主であれば、燃費を輸送事業者から入手できる可能性が高い
	ドローン	複数の荷主の混載となることはないと考えられるので、燃費法、燃料法の活用が可能
③算定方法確立及び概算値作成の可能性(技術的に難しい)	ドローン	機体ごとにエネルギー使用量が大きく異なり、一般化した概算値の作成が難しい
④社会的なインパクト等が小さい	LNG 船	国内輸送での利用はかなり少ない (他の項目についても社会的なインパクトを確認できるデータを参考1~4(p170~)に記載した)

↓

絞り込みの結果		概算値作成の考え方
概算値などの作成が必要と考えられるもの	特積貨物(路線便・宅配便)の原単位	概算値などの作成は難しいことも予測されるが、改良トンキロ法や燃費法(みなし値)での算出が難しいことから、概算値の作成を目指したい なお、路線便の活用が多い荷主は特積業者から情報収集ができる可能性が高いことから、概算値などの作成の必要性は低いと考えられ、宅配便の概算値の作成を中心とすることとしたい
	船舶の従来トンキロ法は 1 種類しかないので、カテゴリ別排出原単位	海上技術安全研究所が作成した原単位の活用や、海上技術安全研究所が実施した原単位の作成方法を踏まえた原単位の作成が考えられる

(2) 改良トンキロ法などの利用により削減効果が算出しにくい取組に係る評価

荷主が活用している算定方法は改良トンキロ法が多く、2.3.2 項で記載した「デジタコや

テレマティクスなどの運行管理システム」を活用した省エネや、エコドライブなどの取組は、実際に評価できない荷主が多く、また、すぐに燃費などを把握して効果を把握できる荷主が増加することも考えにくい。

本来であれば、燃費法などによる評価を行うことが望ましいが、一方で、個建輸送等、荷主毎の按分が難しく評価できない場合を考慮し、エコドライブを積極的に推進している輸送事業者に委託している荷主を改良トンキロ法の算定方法などを活用して評価する枠組みがあっても良いと考えられる。

同様に、ハイブリッド車などの低燃費車を積極的に導入している輸送事業者に委託している荷主を評価する枠組みがあっても良いと考えられる。

そこで、改良トンキロ法や燃費法（みなし値）を利用しながら、エコドライブや低燃費車の導入の効果を算出する概算値の作成を検討する。

(3) 具体的な概算値作成の可能性

上記(1)～(2)項で抽出した項目に対応した具体的な概算値などの作成の可能性について整理した。C及びD項については、現在の改良トンキロ法の回帰式をもとにした算定方法を検討することも考えられる。

表 2-54 概算値などの作成の可能性

抽出項目	算定方法	原単位作成の可能性を踏まえた算定方法選定の理由(課題)
A.特積貨物(路線便・宅配便)の原単位など	都道府県間マトリックス(東京都⇄東京都、東京⇄北海道等)による原単位(リットル/トンキロ or リットル/個)の設定	集貨距離○km、配貨距離▲km、幹線距離は都道府県間の県庁所在地間距離を設定 それぞれ積載率を設定するなどしてモデルケースを作成して算出することが可能 (モデルケースの確からしさを宅配便事業者の実績や協議によって検証する必要がある)
	距離帯別(30km 以内、30 超～50km 以内、…)の原単位(リットル/トンキロ or リットル/個)の設定	上記の都道府県間距離を距離帯別に編集することで作成可能
	再配達率に対応した省エネ率の設定:再配達率1%＝宅配便のエネルギー使用量の0.■%	配達回数と再配達回数をモニタリングして把握することは可能
B.船種別(コンテナ船・RORO 船等)の原単位(リットル/トンキロ)の設定	船種ごとのトンキロ法の原単位の設定	海上技術安全研究所が内航船舶輸送統計をもとに作成した実績があり、その算出方法を利用することが可能
C.グリーン経営認証の取得事業者の活用	燃費改善率○○% ※ 対象となる事業者への輸送量(トンキロ)の割合◇◇%	交通エコモ財団は、定期的に認証取得事業者の燃費改善率を公表しており、モニタリングできる指標として活用可能
D.ハイブリッド車や低燃費車等の導入を積極的に行っている輸送事業者の活用	低燃費車等導入率○○% ※ 燃費改善率▲▲% ※ 対象となる事業者への輸送量(トンキロ)の割合◇◇%	東京都の条例で「特定低公害・低燃費車導入率」15%以上を義務化しており、モニタリングすることは可能 燃費改善率は、国土交通省が発表する燃費一

抽出項目	算定方法	原単位作成の可能性を踏まえた算定方法選定の理由(課題)
		覧の活用が可能 (輸送事業者ごとに車両の型式による導入率の計算が必要。なお、一定の評価基準を決めれば、自動車の型式によって自動判定可能)

参考 1：宅配便の輸送量の全輸送量に占める割合の試算

- 2019 年度の自動車輸送量：3,053,766 千トン（自動車輸送統計より）
- 2019 年度の宅配便取扱個数：43 億 2349 万個（国交省発表値）

⇒1 個 10kg と仮定すると、宅配便の輸送量は、43,235 千トンとなり、自動車輸送量の 1.4%となる

参考 2：デジタコの装着率

- 車両総重量 7 トン以上または最大積載量 4 トン以上の道路運送事業用トラックには装着が義務付け

表 2-55 最大積載重量別保有車両数

最大積載重量	車両数	最大積載重量 4 トン以上車両台数	最大積載重量 4 トン以上車両台数の構成割合
～499	286		
～999	776		
～1999	47,356		
～2999	218,668		
～3999	156,023		
～4999	22,750	463,364	52.3%
～5999	6,053		
～6999	14,631		
～7999	20,430		
～8999	29,260		
～9999	44,090		
～10999	24,631		
～11999	17,728		
12000 以上	283,791		
その他	32		
合計	886,505		

出所) 一般財団法人 自動車検査登録情報協会（平成 31 年 3 月末現在）保有車両数（軽自動車は含まれない）から抜粋して作成

参考 3：営業用貨物車に占めるけん引車（トラクタ）の台数の割合

- 最大積載重量 17 トン超の車両は、けん引車・被けん引車（トラクタ・トレーラ）になることから、けん引車の保有台数割合によって、マクロ的な輸送量の規模を推定（下記の表は、一般財団法人 自動車検査登録情報協会 令和 2 年 9 月末現在の保有車両台数から推計したもの）

表 2-56 営業用貨物車台数に占めるけん引車の割合の試算結果

営業用車両台数	内けん引車台数	けん引車割合
1,283,879	105,662	8.2%

⇒けん引車は、1 台当たりの輸送量が多くなることから、保有台数の割合よりも輸送量の割合は高くなることが推測され、インパクトはさらに大きくなる。

参考4：貨物車（営業用・自家用）におけるCNG車、ハイブリッド車、電気自動車の台数の割合

表 2-57 低燃費車の構成比

（一般財団法人 自動車検査登録情報協会 令和2年3月末現在）

	ハイブリッド車	電気自動車	CNG車	貨物車保有台数
車両台数	32,502	1,408	5,749	14,367,134
構成比	0.23%	0.01%	0.04%	100.0%

出所）一般財団法人 自動車検査登録情報協会（令和2年9月末現在）、保有車両数

⇒インパクトは小さい

(4) 改良トンキロ法の時点更新の検討

これまで検討してきた各種対策効果を反映するような算定方法の追加を考えるにあたっては、比較対象となる基準値を明確にする必要がある。このため、一般に適用する基準値を時点更新した上で、それに対する改善効果を織り込む係数を設定するのが妥当と考えられる。

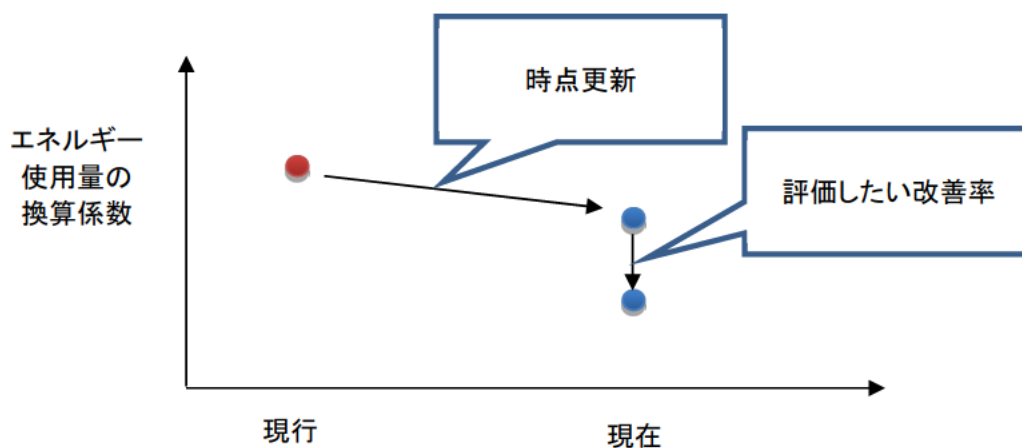


図 2-54 改良トンキロ法の更新の考え方のイメージ

このため、改良トンキロ法の統計データによる時点更新の可能性について検討する。

なお、概算値として活用できる原単位の作成方法を中心に検討することとするが、現在の改良トンキロ法の原単位の精緻化の可能性を含めて、整理する。

表 2-58 改良トンキロ法の原単位の精緻化の可能性の整理

原単位の作成方法の方向性	具体的な作成方法案	想定される課題
精緻化可能	「自動車輸送統計」と「自動車燃料消費量調査」の調査票データをもとに現在の改良トンキロ法の原単位よりも精緻な原単位を作成する 精緻化の理由: 車両重量も自動車登録ファイルに含まれるため、最大積載量から車両重量を推定する必要がなくなる 車種区分の拡大への対応も可能	自動車登録番号の紐づけによる集計が必要となるが、マスターデータは国土交通省自動車局(自動車検査登録協会)が管理する情報なので公開してもらえない可能性がある(統計法第33条の調査票情報の公開の対象範囲外) 両方の統計に同じ時期に調査対象となっている車両が少ないことが予測される(図 2-55 の C 参照)
現行と同等	(同レベルのものはない)	
概算値	現在の改良トンキロ法による原単位をマクロデータ(自動車燃料消費量調査の燃費など)の改善率を乗じて使用する 具体的には、2005 年度に対する比率として、直近の 5 年間などのマクロデータによる改善平均率を使用して一律に原単位を低減する	現行の車種区分(最大積載量)等の変更ができないため、車種区分の範囲拡大などの要望に対応できない



※C は極めて少ない車両台数になることが予測される

図 2-55 統計調査の回答者の重複イメージ

(5) 標準燃費の時点更新の検討

(4)項と同様に、標準燃費の時点更新について、国の統計データで把握できる可能性がある一方で、概算値の検討に加えて、精緻な算定方法についても検討する。

表 2-59 概算値などの作成の考え方の整理

原単位の作成方法の方向性	具体的な作成方法案	想定される課題
精緻化可能	改良トンキロ法の項に記載したものと同様の方法 車種区分の拡大への対応も可能	想定される課題も改良トンキロ法の項に記載したものと同一
現行と同等	(同レベルのものはない)	積載率に関するデータがない 自動車燃料消費量調査は、積載率に関する情報がない(空車を含む平均燃費となるため、積載時の燃費に比較して良い数値となる可能性が高い)
概算値①	「自動車燃料消費量調査」の調査票データをもとに最大積載重量別の標準燃費を作成する	自動車登録番号の紐づけによる集計が必要となるが、マスターデータは国土交通省自動車局(自動車検査登録協会)が管理する情報なので公開してもらえない可能性がある(統計法第 33 条の調査票情報の公開の対象範囲外) 空車を含む平均燃費となるため、積載時の燃費に比較して良い数値となる可能性が高い
概算値②	現在の標準燃費に、自動車燃料消費量調査の結果として公表されている「営業用・貨物・普通車」の燃費の改善率を乗じて使用する 燃費については、公表データが小型車、普通車などに区分されているので、車種によって比率を変えることも検討する	自動車燃料消費量調査の燃費は、毎年積載率変動するので、公表されている燃費を比較するだけでは正確な改善率を得られない
概算値③	東京都の貨物輸送評価制度の要綱に示された車種別の燃費を引用する	現在の標準燃費の最大積載重量区分よりも区分数が少ない 空車を含む平均燃費となるため、積載時の燃費に比較して良い数値となる可能性が高い

2.3.4 概算値の作成方法の整理

(1) 改良トンキロ法の燃費向上反映版概算値

エコドライブの積極的な推進や、ハイブリッド車などの低燃費車を積極的に導入している輸送事業者に委託している荷主の評価について検討する。

1) エコドライブや低燃費車の燃費向上の効果について

a. エコドライブ

神奈川県内の輸送事業者におけるエコドライブの実施状況を把握するため、関東運輸局、神奈川県及び（社）神奈川県トラック協会が、協会会員の協力を得て、トラックの燃費データやエコドライブの取組状況等について過去に調査を実施していた。

このような既存資料によるエコドライブなどの効果を参考としながら、算定方法を検討していくことが考えられる。具体的な算定方法については、別途調査により詳細なデータを入手して分析する等、評価に適した手段を考える必要がある。

なお、エコドライブを実施しているか、実施していないかを判断する基準は、グリーン経営認証や ISO14001 等の認証取得事業者などとなることが想定されることから、これらの枠組みと合わせて検討することが良いと考えられる。

表 2-60 エコドライブ等の実施による効果の例

トラック区分	取組項目	平均燃費 (km/L)						
		22年度	21年度	20年度	19年度	18年度	17年度	16年度
小型トラック (GVW ^{※5} 4t 超~7t)	①グリーン経営認証の取得	6.99	6.89	6.52	6.28	6.30	6.28	6.02
	②燃費目標の設定	6.57	6.58	6.39	6.29	6.27	5.74	5.68
	③運行管理システムの導入	6.51	6.47	6.35	6.24	6.08	5.66	5.49
	上記①~③の取組未実施	5.87	6.34	6.05	6.09	6.20	5.87	5.59
中型トラック (GVW 7t 超~8t)	①グリーン経営認証の取得	5.58	5.55	5.51	5.40	5.48	5.38	5.19
	②燃費目標の設定	5.36	5.39	5.30	5.28	5.23	5.00	5.03
	③運行管理システムの導入	5.37	5.36	5.31	5.31	5.22	5.09	5.20
	上記①~③の取組未実施	5.21	5.17	5.00	4.85	5.11	4.86	4.84
大型トラック (GVW 19t 超~25t)	①グリーン経営認証の取得	3.51	3.60	3.56	3.60	3.50	3.50	3.57
	②燃費目標の設定	3.51	3.51	3.44	3.40	3.25	3.19	3.12
	③運行管理システムの導入	3.48	3.53	3.47	3.47	3.39	3.30	3.17
	上記①~③の取組未実施	2.53	2.75	2.56	2.81	2.88	2.98	2.99

※5 車両総重量

出所) 神奈川県環境農政局環境部大気水質課、平成 23 年度エコドライブ等実施状況調査の結果についてから抜粋

b. グリーン経営認証・ISO14001 取得事業者の活用効果について

グリーン経営認証は、環境保全を目的にした取り組みを行っている運輸事業者（トラック、バス、タクシー、旅客船、内航海運、港湾運送、倉庫）に特化した認証制度で、トラック運送事業者については、エコドライブの取組状況をチェックすることが中心となっている。

事業所単位で交通エコロジー・モビリティ財団の審査を受けて取得することができる。有効期間が 2 年間であり、継続には更新審査が必要となる仕組みである。

グリーン経営認証取得事業者の効果は、下記のとおり。なお、効果の算出方法は、取得事業者の認証取得時と取得 2 年後の燃費を比較した効果となる。

表 2-61 グリーン経営認証取得による効果

車種区分	燃費改善率
車両総重量 8トン以上のトラック(N=1,211)	認証取得時比 3.2% 改善
車両総重量 8トン未満のトラック(N=1,153)	認証取得時比 3.2% 改善

出所) 公益財産法人交通エコロジー・モビリティ財団資料

c. 低燃費車

東京都が条例で特定している「特定低公害・低燃費車」の基準と対象車両の型式の例は、下記のとおりである。基準はさまざまなものが設定できると考えられる。省エネ法では、2025年のトラック・トラクターの燃費基準が新たに定められている。

表 2-62 東京都の特定低公害・低燃費車の条件（車両総重量 3.5 トン超の乗合自動車及び貨物自動車（軽油））

車両総重量	基準 ※上段:排出ガス基準、下段:燃費基準
3.5t を超え 7.5t 以下のもの	平成 22 年基準排出ガス窒素酸化物 10%以上低減、及び、粒子状物質 30%以上低減
	平成 27 年度燃費基準 10%向上以上達成
	平成 28 年基準適合 平成 27 年度燃費基準 10%向上以上達成
7.5t を超え 12t 以下のもの	平成 22 年基準排出ガス窒素酸化物 10%以上低減、及び、粒子状物質 30%以上低減
	平成 27 年度燃費基準 5%向上以上達成
	平成 28 年基準適合 平成 27 年度燃費基準 5%向上以上達成
12t を超えるもの	平成 21 年基準排出ガス窒素酸化物 10%以上低減、及び、粒子状物質 30%以上低減
	平成 27 年度燃費基準 5%向上以上達成
	平成 28 年基準適合 平成 27 年度燃費基準 5%向上以上達成

出所) 東京都都民の健康と安全を確保する環境に関する条例第 35 条から抜粋

表 2-63 東京都の対象車両の型式例（貨物車で 1,043 の型式が特定されている）

社名	通称名	車種	型式	燃料	燃費値 (km/L)
三菱ふそうトラック・バス(株)	キャンター	貨物	SKG-FBA00	軽油	12
三菱ふそうトラック・バス(株)	キャンター	貨物	SKG-FEB90	軽油	7.7
三菱ふそうトラック・バス(株)	キャンター	貨物	SKG-FEC90	軽油	7.8
三菱ふそうトラック・バス(株)	キャンター	貨物	SKG-FDA00	軽油	12
三菱ふそうトラック・バス(株)	キャンター	貨物	SJG-FEA13	軽油(ハイブリッド)	12.8
三菱ふそうトラック・バス(株)	キャンター	貨物	SJG-FEA53	軽油(ハイブリッド)	12.8
三菱ふそうトラック・バス(株)	キャンター	貨物	SJG-FEB73	軽油(ハイブリッド)	12.8
日産自動車(株)	アトラス	貨物	TQG- AJR85AN	軽油(ハイブリッド)	12
日産自動車(株)	アトラス	貨物	TQG- AKR85AN	軽油(ハイブリッド)	12
日産自動車(株)	アトラス	貨物	TQG- ALR85AN	軽油(ハイブリッド)	12
日産自動車(株)	アトラス	貨物	TQG- AMR85AN	軽油(ハイブリッド)	12
日産自動車(株)	アトラス	貨物	TQG- AMR85N	軽油(ハイブリッド)	12
日産自動車(株)	アトラス	貨物	TQG- APR85AN	軽油(ハイブリッド)	12
いすゞ自動車(株)	エルフ	貨物	TQG- NJR85AN	軽油(ハイブリッド)	12
いすゞ自動車(株)	エルフ	貨物	TQG- NKR85AN	軽油(ハイブリッド)	12
...					

出所) 東京都特定低公害・低燃費車一覧表から一部抜粋 (2020年12月1日閲覧)

<https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/vehicle/sgw/pollution/obligation.html>

d. 車齢の反映

車両の初度登録年は確認できるが、その車両の型式と燃費を燃費一覧表と紐づけて把握することは困難である。

車両の初度登録年が確認できる資料は下記がある。（一般財団法人 自動車検査登録情報協会資料から一部を抜粋）

表 2-64 車両の初度登録年が把握できる資料例

北海道運輸局一札 幌 (1)

(平成26年3月末現在) 単位: 台

車種 メーカー・車名 (通称名)	初 度 登 録 年													合 計	営業用	
	平成26年	25年	24年	23年	22年	21年	20年	19年	18年	17年	16年	15年	14年以前			
普通貨物	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	31	1
ダイハツ工業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
日野自動車	272	822	558	392	318	282	351	395	444	528	455	377	5,747	10,941	5,081	
いすゞ自動車	276	837	685	551	490	331	477	539	555	508	471	459	7,108	13,287	4,745	
三菱自動車工業	-	-	2	1	4	2	-	-	6	57	52	388	10,017	10,529	2,741	
日産自動車	53	155	72	36	60	67	81	84	78	101	77	92	2,054	3,010	119	
UDトラックス	75	224	202	171	162	136	164	222	201	273	234	291	4,236	6,591	3,822	
マツダ	3	16	14	8	7	11	14	17	26	31	14	28	1,125	1,314	46	
トヨタ自動車	130	436	453	330	355	308	327	685	607	572	380	421	10,557	15,561	781	
三菱ふそうトラック・バス	156	508	404	266	300	239	332	433	540	431	459	235	2	4,305	2,306	
その他国産車	-	-	-	-	1	2	1	3	1	1	1	-	-	48	58	
輸入車	6	43	61	61	48	68	54	61	98	153	119	108	2,112	2,992	141	
その他	-	4	2	3	-	5	1	2	5	7	7	2	13	51	-	
合 計	971	3,045	2,453	1,819	1,745	1,451	1,802	2,439	2,563	2,662	2,269	2,401	43,050	68,670	19,784	

出所) 一般財団法人自動車検査登録情報協会, 初度登録年別 自動車保有車両数サンプル

<https://www.airia.or.jp/publish/book/ao1lkc0000001s0-att/syodo.pdf> (2021年3月31日閲覧)

表 2-65 車両の燃費一覧の資料例

トラック等又はトラクタ

車名	通称名	型式	原動機										自動車			1km走行におけるCO2排出量 (g-CO2/km)			燃費基準値 (km/L)	主要燃費改善対策	その他燃費値の異なる要因			燃費基準値	
			総排気量 (L)	最大トルク (N-m)	最高出力 (kW)	変速装置の型式及び変速段数	車両重量 (kg)	車両総重量 (kg)	最大積載量 (kg)又は乗車定員 (名)	自動車の構造	燃費値 (km/L)	CO2排出量 (g-CO2/km)	燃費	主要排出ガス対策	車輪	その他	(参考) 低排出ガス認定レベル	燃費基準値							
いすゞ	エルフ	2SG-NJR88AN	4JZ1-HE11	2,999	375	110	6MT	2,356	4,521	2,000	トラック等	13.00	199	10.35	HIP,FL,TC,C,D	EGR,DF,SCR	2-4D			125					
		2SG-NKR88AN	4JZ1-HE11	2,999	375	110	6MT	2,356	4,521	2,000	トラック等	13.00	199	10.35	HIP,FL,TC,C,D	EGR,DF,SCR	2-4D			125					
		2SG-NLR88AN	4JZ1-HE11	2,999	375	110	6MT	2,356	4,521	2,000	トラック等	13.00	199	10.35	HIP,FL,TC,C,D	EGR,DF,SCR	2-4D			125					
		2SG-NMR88AN	4JZ1-HE11	2,999	375	110	6MT	2,356	4,521	2,000	トラック等	13.00	199	10.35	HIP,FL,TC,C,D	EGR,DF,SCR	2-4D			125					
		2SG-NMR88AN	4JZ1-HE11	2,999	375	110	6MT	2,652	5,812	2,995	トラック等	12.20	212	9.51	HIP,FL,TC,C,D	EGR,DF,SCR	2-4D			128					
		2SG-NMR88N	4JZ1-HE11	2,999	375	110	6MT	2,356	4,521	2,000	トラック等	13.00	199	10.35	HIP,FL,TC,C,D	EGR,DF,SCR	2-4D			125					
		2SG-NMR88N	4JZ1-HE11	2,999	375	110	6MT	2,652	5,812	2,995	トラック等	12.20	212	9.51	HIP,FL,TC,C,D	EGR,DF,SCR	2-4D			128					
		2SG-NPR88AN	4JZ1-HE11	2,999	375	110	6MT	2,356	4,521	2,000	トラック等	13.00	199	10.35	HIP,FL,TC,C,D	EGR,DF,SCR	2-4D			125					
		2SG-NPR88AN	4JZ1-HE11	2,999	375	110	6MT	2,652	5,812	2,995	トラック等	12.20	212	9.51	HIP,FL,TC,C,D	EGR,DF,SCR	2-4D			128					

出所) 国土交通省, 自動車燃費一覧 (令和2年3月), 1.3. トラック等・トラクタ燃費,

<https://www.mlit.go.jp/jidosha/content/001338016.xls> (2021年3月31日閲覧) から一部を抜粋

(2) 改良トンキロ法の統計データを踏まえた概算値

1) 概算値の算定方法

車両の代替などにより燃費が改善されていることが想定されるため、改良トンキロ法と燃費法（みなし値）は、統計データによる時点更新の方法を検討する。具体的に想定する方法は以下の通り。

<現行の改良トンキロ法原単位の式>

【ガソリン車】 $\ln y = 2.67 - 0.927 \ln(x/100) - 0.648 \ln z$

【ディーゼル車】 $\ln y = 2.71 - 0.812 \ln(x/100) - 0.654 \ln z$

理論式を以下のように設定している。

$$\ln y = a - b \ln(x/100) - c \ln z$$

ここで過年度に算出した最も新しい改良トンキロ法原単位である 2005～2009 で算出した際の理論式の当該係数 (a(2009), b(2009), c(2009)) を以下のように更新する。 (※)

①自動車燃料消費量調査（アンケート調査に基づくもの）の燃費を 2010～2019 で調べ近似式を算出。

(2010 の燃費を 1 としたときの傾きを β とする。)

②※を元に算出された 2009 年までの燃費を $\alpha(2009, x(\text{average}), z)$ (以降、 $\alpha(2009)$ と略す。) とすると 2010 年以降の実燃費は、①で設定した燃費の変化率が一律に適用できると考えると、係数を求めたい年 (T) の最大積載量 (z) 別の平均積載率 (x(average)) に対し、

$$\alpha(T) = \alpha(2009) \cdot (1 + \beta \cdot (T - 2010)) / (1 - \beta)$$

と仮定することができる。

注：x(average)：自動車輸送統計のその年(T)のz(最大積載量)における平均積載率(%)

注2：平均積載率を採用する理由としては、①の燃費の積載率がわからないため

③②の仮定に基づき、T 年における最大積載量 z ごとに T 年の平均積載率 x(average) における実燃費を推定することができ、そこから改良トンキロ法の原単位 (1/トンキロ) を算出することができる。

④③で算出した T 年における最大積載量 z、平均積載率 x(average)、改良トンキロ法の原単位の組合せを用いて、理論式の関数形で重回帰分析をすることで T 年における a, b, c を算出できる。

2) 概算値作成（試算）

上記の算定方法に基づき概算値を試算した。

2005 年～2009 年の統計データで作成した改良トンキロ法の回帰式
2009：ディーゼル車 $\ln y = 3.04 - 0.832 \ln x - 0.701 \ln z$
x=積載率（小数）、z=最大積載量（kg）、y=燃料消費量（ℓ/t・km）

● 燃費の回帰式（2019 年度）

営業普通車： $y = 0.0071 x + 1$

営業小型車： $y = 0.0077 x + 1$

営業特種車 : $y=0.0036x+1$
 自営普通車 : $y=0.0020x+1$
 自営小型車 : $y=-0.0018x+1$
 自営特種車(貨物) : $y=-0.0072x+1$

表 2-66 自動車燃料消費量調査による燃費の推移

車種	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度
営業普通車	3.52	3.65	3.64	3.66	3.64	3.69	3.70	3.71	3.71	3.77
営業小型車	7.62	7.94	7.97	8.02	7.99	8.04	7.95	8.07	8.09	8.10
営業特種車	3.77	3.83	3.87	3.93	3.90	3.90	3.86	3.87	3.84	3.81
自営普通車	4.40	4.44	4.43	4.54	4.55	4.53	4.46	4.47	4.44	4.38
自営小型車	9.19	9.00	8.93	8.76	8.65	8.62	8.69	8.70	8.70	8.74
自営特種車	4.43	4.49	4.43	4.39	4.38	4.38	4.39	4.41	4.35	4.29

車種	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度
営業普通車	1.000	1.035	1.033	1.039	1.034	1.047	1.049	1.053	1.054	1.069
営業小型車	1.000	1.043	1.047	1.052	1.049	1.055	1.044	1.059	1.062	1.063
営業特種車	1.000	1.018	1.028	1.042	1.036	1.035	1.025	1.027	1.019	1.013
自営普通車	1.000	1.010	1.007	1.032	1.034	1.029	1.014	1.016	1.008	0.995
自営小型車	1.000	0.978	0.971	0.953	0.941	0.938	0.945	0.946	0.947	0.950
自営特種車	1.000	1.015	1.001	0.991	0.990	0.988	0.990	0.996	0.983	0.969

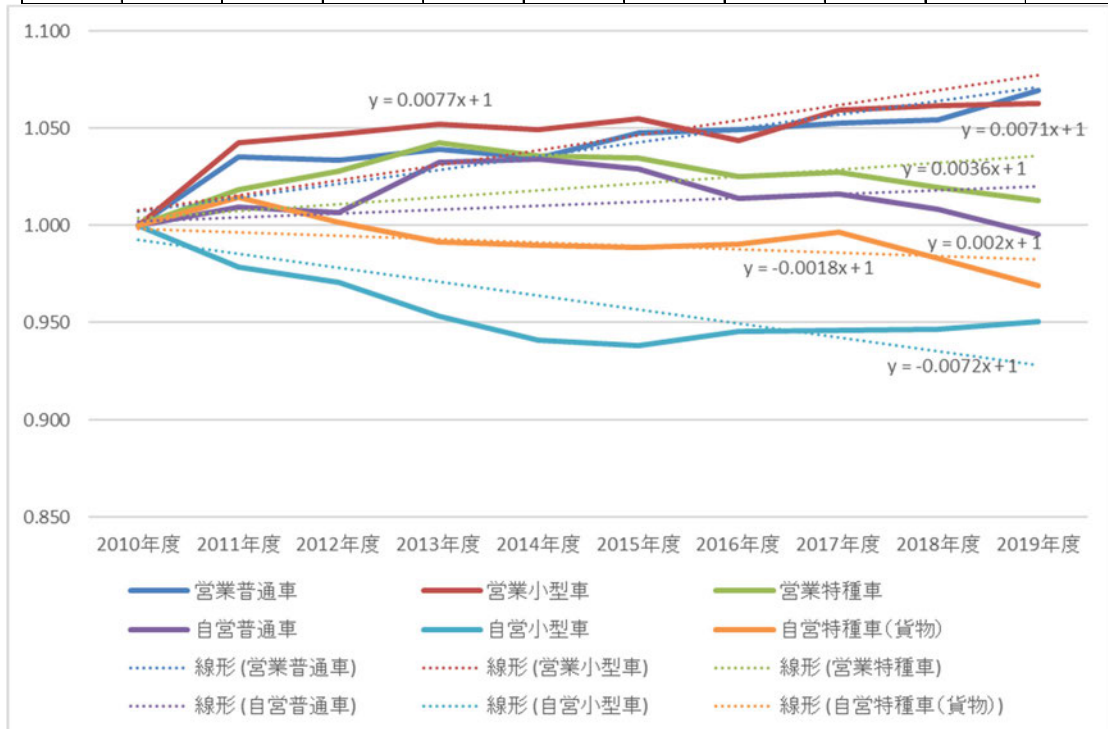


図 2-56 自動車燃料消費量調査による燃費の推移 (2010 年度を 1 とした場合の変化)

表 2-67 燃費の試算結果

・燃費値（試算）

営業普通車: $y=0.0071x+1$	$\alpha(T)=3.52*(1+0.0071*9)/0.9929$	3.77
営業小型車: $y=0.0077x+1$	$\alpha(T)=7.62*(1+0.0077*9)/0.9923$	8.21
営業特種車: $y=0.0036x+1$	$\alpha(T)=3.77*(1+0.0036*9)/0.9964$	3.91
自営普通車: $y=0.0020x+1$	$\alpha(T)=4.40*(1+0.002*9)/0.9980$	4.49
自営小型車: $y=-0.0018x+1$	$\alpha(T)=9.19*(1-0.0018*9)/1.0018$	9.02
自営特種車: $y=-0.0072x+1$	$\alpha(T)=4.43*(1-0.0072*9)/1.0072$	4.11

・最大積載重量などの数値（自動車輸送統計年報より）

	2010年燃費(燃料消費量調査)	積載率(輸送統計年報)	平均最大積載量(kg)(輸送統計年報)	2019年度試算燃費(km/l)
営業普通車	3.52	38%	4,936	3.77
営業小型車	7.62	24%	546	8.21
営業特種車	3.77	38%	3,433	3.91
自営普通車	4.40	26%	2,685	4.49
自営小型車	9.19	7%	342	9.02
自営特種車	4.43	29%	1,543	4.11

・回帰式

2019：ディーゼル車 $\ln y = 2.906 - 0.953 \ln x - 0.671 \ln z$

・自動車輸送統計年報と自動車燃料消費量調査の統計データで抽出した原単位（2019年）

回帰式： $\ln y = 2.786 - 0.986 \ln x - 0.659 \ln z$

表 2-68 自動車輸送統計年報と自動車燃料消費量調査の統計から抽出・産出した燃費データ等

	積載率	実車時の平均積載率	平均最大積載量(kg)	トンキロ当たり燃料消費量(l/t・km)	燃料消費量調査による燃費(km/l)	輸送距離の割合
営業普通車	38%	52.9%	4,936	0.142205	3.768255	44%
営業小型車	24%	35.4%	546	0.939969	8.098373	1%
営業特種車	38%	54.8%	3,433	0.200711	3.813114	15%
自営普通車	26%	62.0%	2,685	0.324257	4.380456	17%
自営小型車	7%	34.3%	342	4.560666	8.739031	19%
自営特種車	29%	47.0%	1,543	0.52174	4.290957	4%

※燃費以外は、自動車輸送統計年報から抽出

3) 概算値試算結果の比較

概算値の試算結果を最大積載量又は積載率を固定して従来の算定式と比較した。

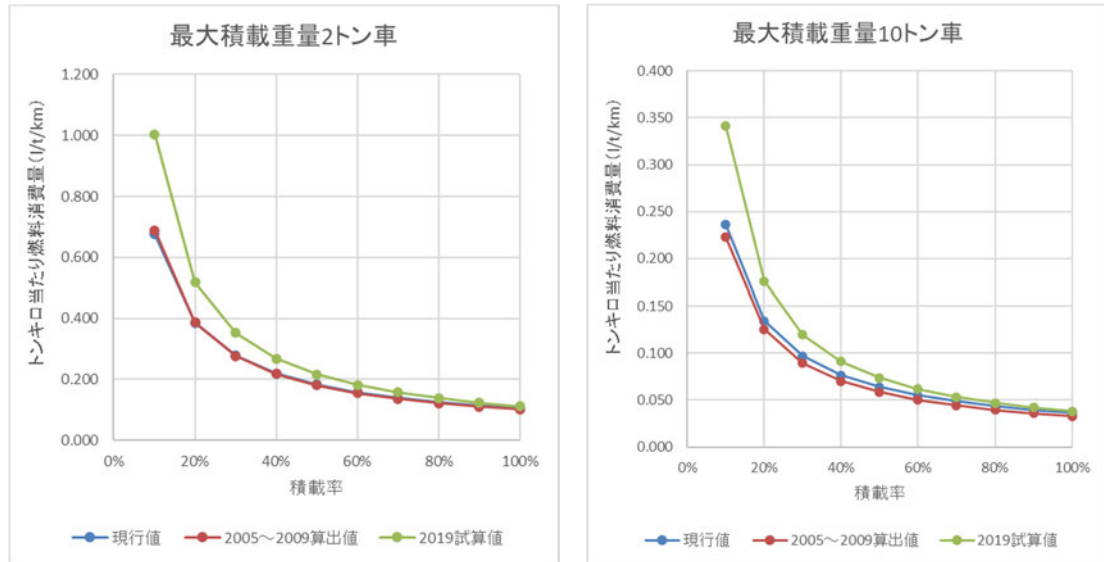
◎最大積載重量2トン、10トン固定による回帰式の算定結果の比較

現在の告示式：ディーゼル車 $\ln y = 2.71 - 0.812 \ln x - 0.654 \ln z$

2005年から2009年で作成した式：ディーゼル車 $\ln y = 3.04 - 0.832 \ln x - 0.701 \ln z$

今回作成した概算式（2019年度版）：ディーゼル車 $\ln y = 2.91 - 0.953 \ln x - 0.671 \ln z$

y: 輸送トンキロ当たり燃料使用量(1)、x: 積載率(%)、z: 最大積載量(kg)



◎積載率50%固定による回帰式の算定結果の比較

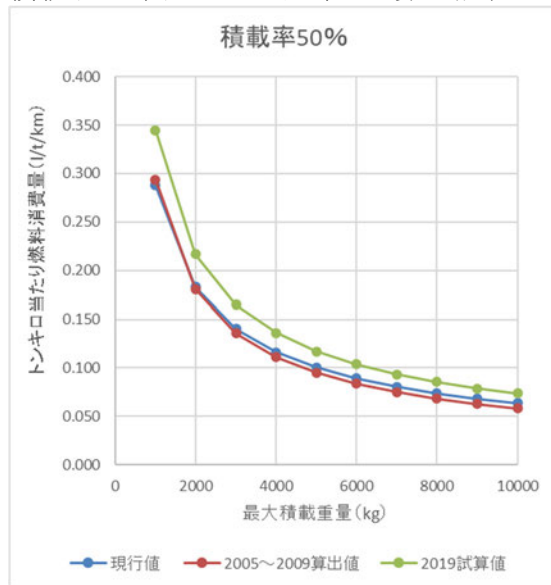


図 2-57 2019年の試算値と現行値などによる原単位の試算結果の比較

なお、2019年の試算値が悪化している要因としては、サンプルが車種ごとの6つしかないもので、割合の低いものに引っ張られていることが推測される。

営業用普通車の走行距離は全体の44%を占めるので、燃費が向上している車種のサンプル

ルが多くなることで、燃費が改善された回帰式が求められると予測される。

改良トンキロ法の時点更新について、次項の3点を課題として整理した。

4) 改良トンキロ法の時点更新における現時点での課題

a. 空車走行分の考慮

自動車輸送統計年報で車種別に実車率が集計されているので、空車率や実車時の平均積載率は算出可能である。

表 2-69 自動車輸送統計から算出した実車時の積載率等

営業用普通貨物車	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度
積載率	37.4%	42.1%	41.0%	41.2%	41.0%	40.9%	40.4%	40.1%	39.2%	37.8%
実車率	69.9%	72.0%	72.2%	71.3%	71.4%	72.1%	66.3%	67.3%	70.4%	71.5%
空車率	30.1%	28.0%	27.8%	28.7%	28.6%	27.9%	33.7%	32.7%	29.6%	28.5%
実車時の平均積載率	53.5%	58.5%	56.7%	57.8%	57.5%	56.7%	60.9%	59.6%	55.7%	52.9%

※実車率が全車種の数値がないため、営業用普通車で記載

なお、燃料消費率試験（重量車(2025年度燃費基準対応)）では、車両重量と最大積載量の諸元を下記のとおりとしていることから、 $\text{車両重量} = 0.5531 \times \text{車両重量} + 974$ と回帰式が算定できるので、最大積載重量と積載率から車両総重量を計算できる。

表 2-70 燃料消費率試験の試験条件で示された車両重量と最大積載量

燃費区分 No	区分		標準車両諸元				空気抵抗計測時の荷箱仕様	都市間走行割合 (%)	積載率 (%)	
	車両総重量範囲 (t)	最大積載量範囲 (t)	車両重量 (kg)	最大積載量 (kg)	定員 (人)	全高 (m)				全幅 (m)
T1	3.5 < & ≤ 7.5	≤ 1.5	2097	1482	3	1.991	1.717	平ボディ	15	45
T2		1.5 < & ≤ 2	2496	2000	3	2.077	1.819	平ボディ	15	45
T3		2 < & ≤ 3	2750	2999	3	2.153	1.989	平ボディ	15	45
T4		3 <	2913	3637	3	2.264	2.181	平ボディ	15	45
T5	7.5 < & ≤ 8	-	3473	4239	2	2.471	2.303	平ボディ	35	50
T6	8 < & ≤ 10	-	3663	6081	2	2.579	2.313	平ボディ	40	50
T7	10 < & ≤ 12	-	4019	6380	2	2.536	2.343	平ボディ	40	50
T8	12 < & ≤ 14	-	4788	8540	2	2.641	2.390	平ボディ	40	50
T9	14 < & ≤ 16	-	5728	8684	2	2.672	2.391	平ボディ	40	50
T10	16 < & ≤ 20	-	8310	11109	2	3.043	2.490	平ボディ	40	50
T11	20 <	-	9193	14844	2	3.800	2.490	バン	55	55

出所) 独立行政法人自動車技術総合機構, 燃料消費率試験 (重量車(2025年度燃費基準対応))

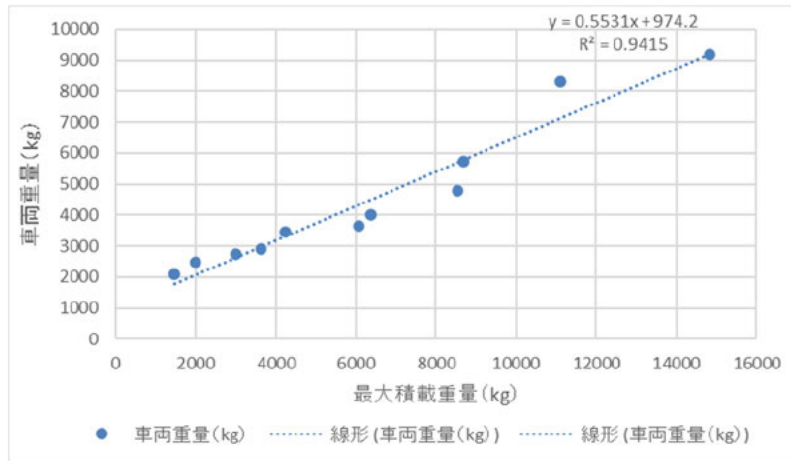


図 2-58 車両重量と最大積載量の関係

車両の燃費は車両総重量に比例して変化すると仮定し、車両重量と最大積載量の関係式をもとに実車時の平均積載率と燃費推計値を算出すると下記のとおりとなる。(2019年度値)

表 2-71 実車時の平均積載率と燃費推計値等

○算出例 (営業普通車)

	積載率	平均最大積載量(kg)	車両重量(kg)	車両総重量(kg)	燃費(km/l)
全体平均	37.8%	4,936	3,704	5,570	3.77
実車時	52.9%	4,936	3,704	6,313	3.32
	0.0%	4,936	3,704	3,704	5.67

○車種別燃費試算値

	積載率	平均最大積載量(kg)	トンキロ当たり燃料消費量(l/t·km)	実車時の燃費(km/l)
営業普通車	52.9%	4,936	0.115	3.32
営業小型車	35.4%	546	0.667	7.76
営業特種車	54.8%	3,433	0.159	3.35
自営普通車	62.0%	2,685	0.179	3.36
自営小型車	34.3%	342	1.052	8.11
自営特種車	47.0%	1,543	0.361	3.82

上記を回帰分析した結果、下記の関係式を得た

$$(2019年度版) : \text{ディーゼル車 } \ln y = 3.075 - 0.876 \ln x - 0.674 \ln z$$

なお、現行の回帰式との比較は下記のとおりとなり、2019年試算値は悪化している傾向が示されている。この要因は、本調査では判明していないため、今後サンプルを増やした分析を行うことで、精緻化されることが期待される。

◎最大積載重量2トン、10トン固定による回帰式の算定結果の比較

現在の告示式：ディーゼル車 $\ln y = 2.71 - 0.812 \ln x - 0.654 \ln z$

2005年から2009年で作成した式：ディーゼル車 $\ln y = 3.04 - 0.832 \ln x - 0.701 \ln z$

今回作成した概算式（2019年度版）：ディーゼル車 $\ln y = 3.075 - 0.876 \ln x - 0.674 \ln z$

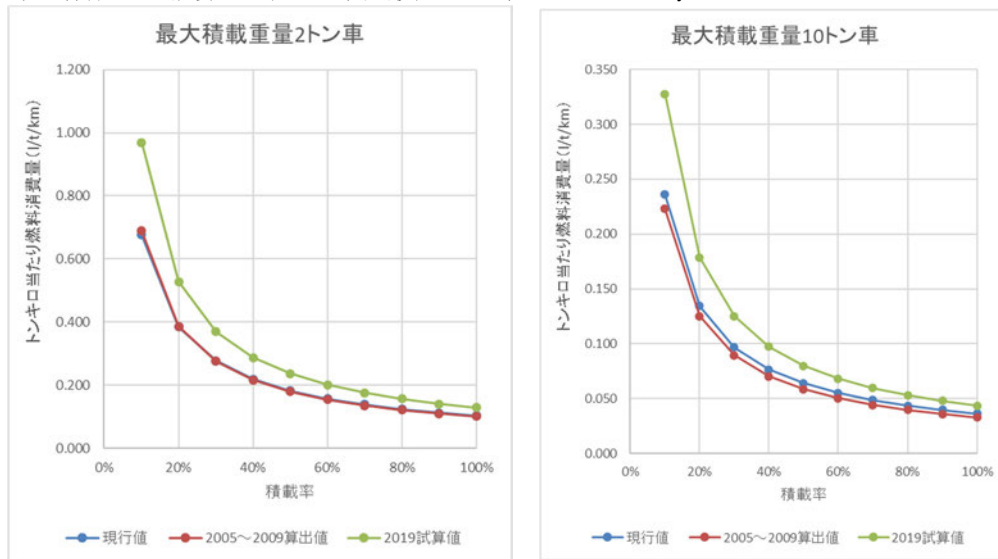


図 2-59 2019年の実車積載率による試算値と現行値などによる原単位の試算結果の比較

b. サンプル数による重みの考慮

現在の自動車燃料消費量調査のデータを元にするると、車種を6区分しかしていないため最大積載重量・積載率・燃費については、6つのデータしかないが、営業普通車が走行距離で4割強を占めることを踏まえると、構成割合の高い車種について、サンプル数を増やした回帰分析が必要である。

ただし、普通車の区分には、トラックと呼ばれるほとんどの車種が含まれるため、最大積載量で見ると1トン程度のものから13トン超（トレーラやダブル連結トラックを加えるとさらに範囲が広がる）まで幅広く分布しており、普通車の中での重みづけも難しい課題である。

この課題を解決する方法として、自動車輸送統計の原票データの活用が考えられる。

原票では、トラックの最大積載量と輸送量が把握できることから、最大積載量と積載率のサンプルが原票×運行回数分収集することができる。自動車輸送統計は現在保有している車両台数の構成比に合わせて抽出しているため、自動車輸送統計の原票データを元としたサンプルを回帰分析することで、重みづけが可能になると考えられる。

c. 車種区分の細分化

自動車燃料消費量調査の調査票は、下記のとおりであり、車種などの車両の情報は一切ない。国土交通省に確認したところ、自動車局の車検証のデータを別途入手して、自動車燃料消費量調査の担当課が集計を実施している。

従って、⑦細かい階層の車両総重量区分で集計を国土交通省に依頼するか、④車検証データも含めてデータを提供いただいて集計するかの選択が考えられる。

しかしながら、④は集計に使用している車検証データの提供が難しく、⑦は統計の公開情報の様式の変更で対応できると考えられるが、手続きに時間がかかる（数年レベル）見通しである。このように、それぞれ課題があり、燃費の統計値として車種区分を細分化することは短期的には困難と考えられる。

1. 自動車の主な用途

自動車の主な用途について、次の1～4のうち該当する番号1つをご記入ください。

- | | |
|---------------|--------|
| 1. 特別積合せ貨物運送用 | 2. 集配用 |
| 3. 一般貨物運送用 | 4. その他 |

→

2. 休車日数

調査期間中に自動車を使用しなかった日数をご記入ください。

→ 日

3. 調査期間中の燃料消費量

調査期間中の燃料消費量をご記入ください。

注：燃料がCNGの場合、単位はNm³(ノルマルリューベ)でご記入ください。

	千	百	十	一		リットル
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	(Nm ³)

4. 調査開始時・終了時と調査期間中の走行キロ

①調査開始時のメーターの数字をご記入ください。

→ (7)

十万	万	千	百	十	一	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

 km

②調査終了時のメーターの数字をご記入ください。

→ (4)

十万	万	千	百	十	一	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

 km

③調査期間中の走行キロをご記入ください。

→ (1)-(7)

万	千	百	十	一		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

 km

図 2-60 自動車燃料消費量調査の調査票（第1号様式 営業用貨物自動車調査票）

出所) 国土交通省, 自動車燃料消費量調査, <https://www.mlit.go.jp/k-toukei/nenryousyouthiryout.html> (2021年3月31日閲覧)

◎参考：2019年度の自動車燃料消費量調査の回答数

第1号様式（営業用貨物自動車調査票）	15,101 枚
第2号様式（営業用旅客自動車調査票）	7,485 枚
第3号様式（自家用小型自動車調査票）	28,902 枚
第4号様式（自家用普通自動車調査票）	9,039 枚

2.4 エネルギー使用量の精緻化に関する検討

2.4.1 輸送種類ごとの算定方法

2018 年度実績の定期報告書における、自家輸送、委託輸送別のエネルギー使用量の算定方法の内訳を、エネルギー使用量熱量 GJ ベースで整理したものを図 2-61 に示す（件数ベースで整理したものは図 2-19 に前述している）。

エネルギー使用量熱量 GJ ベースでみると、トンキロ法の占める割合が、委託輸送では 6 割、自家輸送では 5 割と高いことが分かる。

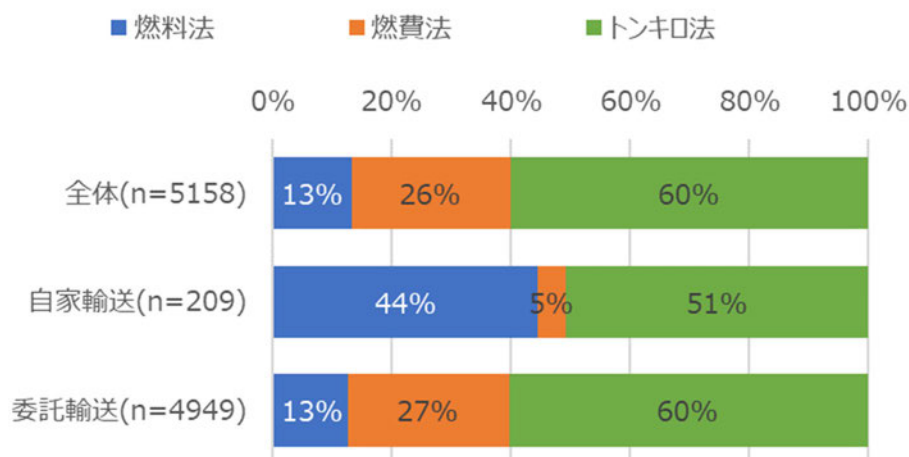


図 2-61 自家輸送・委託輸送別のエネルギー使用量の算定方法の内訳
(2018 年度実績、定期報告書第 1 表のエネルギー使用量熱量 GJ ベース)

トンキロ法は、前述した表 2-9 に示すように、ある種類の省エネ取組の効果が原単位の変化に現れず、原単位を用いて評価できる省エネ取組の幅が、燃料法・燃費法と比較して、狭まってしまう。

特定荷主が取り組んでいる省エネ取組を精緻に評価する上では、省エネ取組の効果が原単位の変化に現れる燃料法・燃費法への移行が望ましい。

2.4.2 算定方法に関する現状と課題

2.4.1 節の背景を踏まえて、算定方法に関する現状と課題を調査した。調査にあたっては、ヒアリング調査及びアンケート調査を実施した。

ヒアリング調査では、定期報告書等に記載された内容を踏まえて、（ α グループ）燃料法・燃費法の採用が困難な輸送形態に燃料法・燃費法を採用している事業者、（ β グループ）燃料法・燃費法が採用しやすい輸送形態にも関わらずトンキロ法を採用している事業者を対象とした。オンライン会議形式にて、特定荷主担当者から現状を調査した。

アンケート調査では、2019 年時点において特定荷主の指定を受けている事業者に対して、オンラインフォーム形式にて、特定荷主担当者から、エネルギー使用量算定に関する調査を実施した。アンケート調査に関する詳細は、4.1 にて後述する。実施したアンケート調査結果より、算定方法に関する現状と課題に関する項目をもとに分析を行った。

(1) ヒアリング調査

1) 調査対象の抽出

ヒアリング調査では、定期報告書等に記載された内容を踏まえて、（ α グループ）燃料法・燃費法の採用が困難な輸送形態に燃料法・燃費法を採用している事業者、（ β グループ）燃料法・燃費法が採用しやすい輸送形態にも関わらずトンキロ法を採用している事業者を、2社ずつ抽出した。定期報告書においては、各事業者が輸送種類毎に算定方法を報告している。

抽出の結果、表 2-72 に示す事業者を、ヒアリング調査対象として抽出した。

表 2-72 ヒアリング調査の対象事業者

グループ	事業者	選定理由
α	A 社	委託輸送の混載便にて、燃料法・燃費法を採用
	B 社	委託輸送の混載便にて、燃料法を採用
β	C 社	委託輸送の専用便・貸切便にて、トンキロ法を採用
	D 社	自家輸送にて、トンキロ法を採用

2) 調査の概要

表 2-72 に示す事業者に対して、オンライン会議形式でヒアリング調査を実施した。実施期間は、2020年12月～2021年1月である。ヒアリング調査は、こちらから調査趣旨及びエネルギー使用量算定方法の現状に関して説明した後、各事業者に対して、主に5項目<(1) 省エネ取組事例、(2) 採用している主たるエネルギー使用量の算定方法に関して(トンキロ法、燃費法、燃料法の採用背景)、(3) 省エネ取組の効果を、中長期計画書、定期報告書へ記載する上での課題、(4) 精緻な算定方法への移行可能性、(5) エネルギー使用量算定方法、その他本制度(省エネ法)に関する要望等>を尋ねた。

3) 調査結果の要約

ヒアリング調査結果の要約を表 2-73 に示す。エネルギー使用量の精緻化の検討にあたって、特に重要である2項目(算定方法の採用背景、精緻なデータへの移行可能性)について整理した。

エネルギー使用量の精緻化にあたり、輸送事業者からデータ提供などの協力があれば、燃料法・燃費法の算定及び移行は可能であるものの、下記の3点の課題が示された。

- ① 従来の算定方法を継承している場合が多く、算定方法の見直しは未検討の場合が多いこと
- ② 輸送事業者へ委託している荷量によって、輸送事業者の対応可否が変わる可能性があること
- ③ 全社で統一した算定方法を明示することは難しく、細かな計算方法(按分の定義など)は現場レベルで判断していること

①の課題に関しては、後のアンケート結果（図 4-8）でも説明するが、燃料法・燃費法への移行に課題はないものの、トンキロ法（従来の算定方法）を継承している事業者は存在した。算定方法を、燃料法・燃費法へ更新することで、自社の省エネ取組を適切に評価することが可能になる等のメリットを説明し、算定方法の更新が必要と認識を促すことが必要である。

②の課題に関しては、輸送事業者からみて、委託荷量が少ない場合には、細かなデータ提供を得られないことは十分に考えられる。輸送事業者には、燃費や使用燃料量などのデータの提供義務はない。そのため輸送事業者に対して、省エネ取組の効果を適切に評価する必要性を共有し、かつ輸送事業者の大きな負担にならない範囲で、データ提供を依頼することが必要である。

③の課題に関しては、個社内においても、輸送の条件が異なることから、細かな点まで統一した算定方法を明示することは難しいと推測される。ただし、個社内にて算定方法の大枠を共通化することは可能と推測される。適切に自社の省エネ取組を評価するために、共通化した大枠を明示することで、現場での精緻な算定が行いやすくなるものと推測される。

表 2-73 ヒアリング調査結果の要約

事業者の種類	算定方法の採用背景	精緻な算定方法への移行可能性
(α) 委託輸送の混載便にて、燃料法・燃費法を採用	<p>✓ 輸送事業者の協力があるため、燃料法・燃費法での算定は可能。ただし、按分方法は現場レベルで判断している</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 輸送事業者の配送日報を用いて、自社の業務量で燃料使用量を按分している(A社) ● 混載便という定義であっても、実質貸切便の場合は算定が可能である(B社) ● 燃料法で算定が可能であっても、従来の方法(燃費法)を引き継いで算定している(A社) ● 荷主間の按分方法は、全社で統一はされていない(B社) 	<p>✓ 輸送事業者データを入手する部門にまで、精緻化が必要と共有できているかに依存する</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 生データを入手している部門(フロント部門)の対応方法に依存する(A社) ● 輸送事業者からの協力が必要である(B社) ● グループ企業の垣根を越えて、ライバル企業や異業種と共同物流を構築する取組は、検討しにくい(A社) ● グループ企業における、共同物流の構築が進んでいる(B社)
(β) 委託輸送の専用便・貸切便、あるいは自家輸送にてトンキロ法を採用	<p>✓ 委託荷量によって、輸送事業者へのデータ提供の依頼可否が変わる</p> <p>✓ 従来の算定方法を継承している場合が多く、算定方法の見直しは未検討の場合が多い</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 委託している荷量も少ないことから、輸送事業者からデータを得ることは難しい(C社) ● 自社開発したシステムでは、燃料や燃費の値を頂いても、算定できない(D社) ● 自家輸送において、グループ会社分を混載していることもあり、トンキロ法を採用している(C社) 	<p>✓ 輸送事業者が、データ提供に協力的か否かに依存する(輸送事業者には、提供義務はない)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 輸送事業者は、燃費等のデータ提供が義務ではない(C社) ● 輸送事業者から見て、小さな委託割合であれば、燃費法の対応を依頼することは困難である(C社) ● 算定する範囲(車両など)の定義が困難である(D社) ● 自社の所属業界では、昨年から共同輸送の具体的な検討を行っている(D社)

4) 調査結果の詳細

2020/12～2021/01 に実施したヒアリング調査結果の詳細を、下記に整理した。αグループ（委託輸送の混載便にて、燃料法・燃費法を採用）、βグループ（委託輸送の専用便・

貸切便、あるいは自家輸送にてトンキロ法を採用) 別に、ヒアリング時に調査した5項目<(ア)省エネ取組事例、(イ)採用している主たるエネルギー使用量の算定方法に関して(トンキロ法、燃費法、燃料法の採用背景)、(ウ)省エネ取組の効果を、中長期計画書・定期報告書へ記載する上での課題、(エ)精緻な算定方法への移行可能性、(オ)エネルギー使用量算定方法、その他本制度(省エネ法)に関する要望等>に関して、詳細を整理した。

a. αグループ ヒアリング結果

ア) 省エネ取組事例

【要約】

省エネ取組事例として、下記の項目が挙げられる。

- 自社取組: 配送シミュレーションソフトを用いて、輸送の効率化 (A社)
- 自社取組: 輸送の観点から、製品設計をレビュー (B社)
- 物流パートナー取組: ドライブレコーダー、報奨制度を用いてエコドライブを推奨 (A社)
- 物流パートナー取組: 輸送センターまでは一定量を輸送し、輸送センターにて、顧客の希望納入回数に分割輸送 (B社)
- 納入先との取り決め: 事前に3か月分の必要輸送量の判明 (B社)

表 2-74 省エネ取組事例の詳細

A社	B社
<ul style="list-style-type: none"> ● 自社では、配送のシミュレーションソフトを用いて、ルート・積載効率・リードタイム等の調整を行っている。 ● 物流パートナーでは、ドライブレコーダーを用いて、ドライバー毎の燃費やエコドライブの運転をチェックしている。 ● 物流パートナーのエコドライブへの取り組みは、自社が直接的に関与すること(教育、研修など)は難しい。間接的ではあるが、自社でリードタイムを得意先と調整し、物流パートナーの積載効率が上がるように努めている。 ● 一部の拠点では、エコドライブの優良ドライバーに報奨制度を設けている例がある。委託先の物流パートナーが独自で取り組んでいる事例である。 	<ul style="list-style-type: none"> ● お客様から、1日ごとに必要な部品に関して、3か月内示を頂いている。お客様から発注のあった必要部品数に対して、必要な容積が逆算できる。 ● 部品の設計図面が確定した時点で、複数の部署で製品の評価を行っている。ロジスティクス部門も評価に関わっており、輸送の観点から提案を行っている。例えば、荷姿を考えた際に、この部品は邪魔ではないかという提案をしている。 ● 個建に関しても、省エネの取り組みを進めている。お客様への納品の際には、自社から輸送センターまでは貸切便で一定の荷量を輸送し、輸送センターからは、希望の納入回数で分割して輸送する取り組みを、輸送事業者に行ってもらっている。

イ) トンキロ法、燃費法、燃料法の採用背景

【要約】

<混載便にて、燃料法・燃費法を採用できる背景>

- 輸送事業者の配送日報を用いて、自社の業務量で燃料使用量を按分 (A社)
- 混載便という定義であっても、実質貸切便の場合は算定が可能 (B社)

<判明した課題>

- 燃料法で算定が可能であっても、従来の方法（燃費法）を引き継いで算定（A社）
- 荷主間の按分方法は、全社で統一はされていない（B社）

表 2-75 トンキロ法、燃費法、燃料法の採用背景

A社	B社
<ul style="list-style-type: none"> ● 燃料法で算定している部分は、特定の個社の専用車である。燃料データを入手できているため、精度の高い燃料法で算定が可能である。 ● 燃費法で算定している部分は、特定の個社以外の卸して用いている車である。その車は、自社の荷物が100%積載されているとは限らない。燃料法で正確に算定することは難しいため、燃費法で算定している。 ● 混載便を燃費法で算定するにあたって、荷主間の按分は、輸送事業者へ提出して頂いている配送日報を用いて、自社の業務量のみを把握している。一部線引きが曖昧な部分もあるが、配送センターごとに按分している。具体的な按分方法は、全配送センターで統一されていない。 ● 燃費法で用いている燃費は、走行距離と使用燃料量を報告して頂いているため、実測値である。燃料法とも捉えることもできるが、今までの手法を継承しているに過ぎない。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 貸切便は、燃料法で算定している。混載便（個建）は、自社から物流センターまでは燃料法、物流センターから先はトンキロ法で算定している。 ● 混載便（個建）は、自社から物流センターまでは、自社の貸切便で輸送しているため、燃料使用量の把握が可能である。物流センターから先は、他社製品と混載される場合があるため、燃料使用量の把握が難しい。 ● トンキロ法の積載率は、製品の納入実績を踏まえて、1車あたりの平均占有率を割り出している。製品毎に用いる輸送容器（積載容量）は規定されており、製品毎の納入実績から、平均積載容量を算出することが可能である。算出した平均積載容量を、トラック1車の最大積載容量で割ることで算出している。

ウ) 省エネ取組の効果を、中長期計画書・定期報告書へ記載する上での課題

【要約】

<記載上の課題>

- エコドライブの効果は、定量的に算定することが難しい（A社）
- 記載上の課題はない（B社）

<輸送事業者との関係>

- 省エネ取組に関する提案よりも、運送コスト面に関する提案を重視している（A社）

表 2-76 省エネ取組の効果を、中長期計画書・定期報告書へ記載する上での課題

A社	B社
<ul style="list-style-type: none"> ● 毎年原単位を1%削減する目標を達成することは難しい。削減目標が難しい中で、自社から物流パートナーに依頼できることは、新車への更新・配送ルートの確認などが考えられる。 ● 全国の車両に配送KPIを設定し、実態の運行状況を把握する取り組みを、来期から進めていく予定である。休憩時のエンジンストップ等、実態を確認することが可能となる。 ● 積載量などの外部要因も変化するため、エコドライブの効果のみを算定することは困難である。 ● 輸送事業者とは、1年契約で自動更新される。新規契約時や更新時に、輸送事業者から、省エネ取り組みに対する提案はない。省エネ取り組みではなく、運送コストに関する提案が最重要事項である。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 現在取り組んでいる省エネ事例は、報告書上では全て反映できていると考えている。 ● 売上対輸送費の比率は、毎月結果を見ながら活動を行っている。輸送費の比率が下がった場合には、効率的な輸送に繋がったと判断している。

エ) 精緻な算定方法への移行可能性

【要約】

<精緻なデータ入手に向けての課題>

- 生データを手入している部門（フロント部門）の対応方法に依存する（A社）
- 輸送事業者との連携が必要（B社）

<共同物流に向けた取り組み>

- ライバル企業や異業種との共同物流の構築は、進みにくい（A社）
- グループ企業における、共同物流の構築が進んでいる（B社）

表 2-77 精緻な算定方法への移行可能性

A社	B社
<ul style="list-style-type: none"> ● データをより精緻化していく上では、データを手入している各営業部門や支店が、どれだけシビアに対応しているかに依る。 ● 按分の仕方と物流費はリンクしていない。1コースあたり、いくら支払うと定めている。 ● 他の荷主と共同物流を構築する話し合いは、現時点ではなされていない。輸送事業者に対する発注において他の荷主と調整することはない。 	<ul style="list-style-type: none"> ● トンキロ法で把握している部分を、燃料法へ移行するには、輸送事業者との連携が必要である。 ● 自社の所属している企業グループでは、特定地区において、調達物流に変える取り組みを進めている。昨年の10月から順番に代表会社の引取便扱いに変更されている企業がある。自社では、2022年10月から変更される予定である。それ以降は、自社の取り扱う荷量は大きく変更される。

オ) エネルギー使用量算定方法、その他本制度に関する要望等

【要約】

<本制度に関する要望>

- 算定方法に関して、他社と意見交換する機会があると良い（A社）

表 2-78 エネルギー使用量算定方法、その他本制度に関する要望等

A社	B社
<ul style="list-style-type: none"> ● 算出方法に関して、他社と意見交換する機会があると良い。算出方法が適切であるか確認できるだけでなく、視野が広がるのではないかと。 ● 荷主の範囲が昨年変更になったが、報告書等を記載する上では、合計値のみ把握している。個別の事例で変化があったかは不明である。合計値として大きな変化は確認されなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 今年度から、本制度の担当を務めている。本制度の仕組みに関して、十分に理解できているわけではない。経済産業省が公開しているデータの中身や、社内の算定方法を再確認したい。

b. βグループ ヒアリング結果

ア) 省エネ取組事例

【要約】

省エネ取組事例として、下記の項目が挙げられる。

- 自社取組: CO₂削減のために、追加のコストを支払うことは難しい (C社)
- 物流パートナー取組: 車両の適正化・積載率向上・運転台数見直しなど、車両の取組を中心に検討 (C社)
- 自社取組: 積み合わせ、燃費改善等の工夫を実施 (D社)

表 2-79 省エネ取組事例

C社	D社
<ul style="list-style-type: none"> ● 輸送する荷物や貨物を分散させないよう、なるべく1つの大型なトラックにまとめて載せるようにしている。省エネの側面だけでなく、コストの側面からも有用である。 ● 輸送ロットの大きさがある程度定まっている場合、必要以上に大きなトラックを用いて輸送していた場合には、輸送量の規模に見合ったトラックに変更している。 ● LNG船の輸送も検討している。特殊な輸送となる場合、輸送単価が高くなる傾向にあるため、注意を払っている。 ● 混載便の調整を行いながら、運搬する車の台数を減らす取り組みをしている。 ● 現在検討している省エネ取組事例は、車両の取組が中心である。コストは掛かるが、CO₂をより削減できる取組はあるものの、金銭面に余裕がないため、そうした取組の検討は難しい。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 輸出では、利用する港をA港からB港へ変更した。現在は、自社工場から高速道路を利用して、B港に輸送している。B港は、高速道路のインターチェンジに近く、A港よりも輸送距離は長くなるものの、高速道路を利用して渋滞なく運べることから、燃費の改善に寄与していると推測される。 ● 海外へ部品を輸出する際には、1コンテナあたりに詰め込める部品を工夫している。コンテナに部品を詰め込む際には、重量による制限と、容積による制限がある。重量による制限を解消することは難しいが、容積による制限は詰め方を工夫することで対応している。

イ) トンキロ法、燃費法、燃料法の採用背景

【要約】

<委託輸送の専用便・貸切便及び自家輸送にて、燃料法・燃費法を採用できない背景>

- 委託している荷量も少ないことから、輸送事業者からデータを得ることは難しい (C社)
- 自社開発したシステムでは、燃料や燃費の値を頂いても、算定できる構造になっていない (D社)

<判明した課題>

- 自家輸送において、グループ会社分を混載していることもありトンキロ法を採用した (C社)

表 2-80 トンキロ法、燃費法、燃料法の採用背景

C社	D社
<ul style="list-style-type: none"> ●燃料法、燃費法の精度が高いことは認識しているが、精度を上げるために輸送事業者から精緻なデータを頂く必要がある。他の事業者は、どのようにして精緻なデータを貰っているのかという疑問もある。 ●配電部門の配送物（配電の電線、計測器など）のような小さな荷物は、グループ会社の荷物とまとめて貸切便・専用便・混載便で運んでいるケースが多く、輸送事業者から精緻なデータを頂くことは現実的ではない。そのような経緯で、トンキロ法を用いている。 ●自家輸送もグループ会社分を混載していることもありトンキロ法を採用している。 ●複数の算定区分があるが、社内の10部門ごとに、複数のIDを設定しており、それをまとめたためである。どのように算定するかは、各部門で判断している。 	<ul style="list-style-type: none"> ●エネルギー使用量を精緻に算定するには、膨大な手作業が必要となるため困難である。 ●エネルギー使用量の算定は、自社内で開発したシステムを用いている。社内のシステムを動かす上で、必要となるデータを手し、データをシステムに組み込むことで算定している。社内の別事業で作成したシステムの一部を間借りしており、今後更新の予定はない。 ●トンキロ法は、トラックの算定に用いている。トラックでは、主に部品を輸送している。チャーター便で輸送しており、他社の荷物と混載している事例はない。 ●燃費法は、トラック以外の算定に用いている。トラック以外の輸送手段では、主に完成品を輸送している。自社製品のみ輸送している。 ●チャーター便の、燃料や燃費のデータ提供を依頼することは不可能ではないと思われるが、チャーター便として用いている車両の台数は多い。輸送事業者も、常に自社製品を輸送しているわけではなく、日によっては他社製品を輸送している場合がある。エネルギー使用量の算定を行う自社システムには、チャーター便の燃料や燃費の値を入れることが想定されおらず、仮に値を頂いてもシステム上で算定はできない。

ウ) 省エネ取組の効果を、中長期計画書・定期報告書へ記載する上での課題

【要約】

- 作業量が膨大である (C社)
- 省エネ取組事例を、現状の算定方法で数値評価することが困難な場合もある (D社)
- 単年度の原単位変化率の悪化要因を、明確に説明することが難しい場合もある (D社)

表 2-81 省エネ取組の効果を、中長期報告書・定期報告書へ記載する上での課題

C社	D社
<ul style="list-style-type: none"> ● 作業量が膨大で、毎年大変であると感じている。算定ツール、計算のファイルがあるので、必要データを揃えれば、値は算出できる体制は整えている。 ● トンキロ法の算出には、特に困っている点はない。 	<ul style="list-style-type: none"> ● エネルギー省エネの取組みを進めていく姿勢に変わりはない。ただし、省エネの取組みを推進したとしても、その取組みの結果を、現状の算定方法で数値評価することは難しい。(例: チャーター便にて、輸送距離が長くなるものの、高速道路を用いた輸送に切り替えた場合を考える。輸送事業者から燃料使用量を頂いたとしても、自社システムでは燃料法で算定することができない。よって、トンキロ法で算定することとなる。燃費の改善が行われていると推測はされるが、輸送距離は延びているため、原単位としては悪化する。) ● 定期報告書の原単位は、対前年度比で評価する。単年度の悪化要因を、明確に説明することが難しいこともある。

エ) 精査な算定方法への移行可能性

【要約】

<精緻なデータ入手に向けての課題>

- 輸送事業者は、燃費等のデータ提供が義務ではない (C社)
- 輸送事業者から見て、小さな委託割合であれば、燃費法・燃料法の算定で必要となるデータ提供を依頼することは難しい (C社)
- 算定する範囲 (車両など) の定義が困難 (D社)

<共同物流に向けた取り組み>

- 自社の業界では、昨年から共同輸送の具体的な検討を行っている (D社)

表 2-82 精緻な算定方法への移行可能性

C社	D社
<ul style="list-style-type: none"> ● 輸送事業者から燃費等のデータ等頂くことは、必ずしも義務ではないため、荷主として強く要求することができない。 ● 輸送事業者から見て大きな割合を占める場合には、燃費法・燃料法の算定に必要なデータ提供の依頼がしやすくなる。一方で、小さな割合しか占めない場合には、データ提供を依頼しにくく、トンキロ法の対応が増えてしまう。 ● 社内の各部門に算定方法の移行に関して聞いたが、輸送事業者からデータをもらえば、燃料法・燃費法への移行は可能と回答している部門もある。その一方で、みなし値の採用には、精緻化への疑問が残ると回答した部署もある。 ● 宅配便の算定方法は、基準となる重さと運ぶ距離を大まかに推定している。暫定的な値を使っており、実態と合致しているかは不明である。 	<ul style="list-style-type: none"> ● エネルギー使用量を精緻に算定することは難しい。算定する範囲 (車両など) の定義が困難である。一般的に用いられる原単位が改定されると、それを使いやすい。 ● 輸送事業者がよく使用している車種を特定できれば、精緻な算定はしやすくなると思われる。 ● 自社の業界では、特定の個社が主導して、共同輸送を検討している。以前から、共同輸送の検討は考えられてきたが、昨年からは具体的な検討に取り組んでいる。 ● 共同輸送するメリットは、空荷物を減らせることである。帰り便 (空荷) がある際に、どのメーカーが利用できるか、などを検討している。各メーカーの工場の位置は異なるが、製造される部品は似たようなものが多く、輸送における条件も共通化しやすいものである。

オ) エネルギー使用量算定方法、その他本制度に関する要望等

【要約】

<本制度に関する要望>

- 推計値が曖昧であると、精緻化の対策が取りにくい (C社)

<省エネ取組の実態>

- 改善活動を続けており、抜本的に改善できる取組は少ない (D社)

表 2-83 エネルギー使用量算定方法、その他本制度に関する要望等

C社	D社
<p>●エネルギー使用量の算定には労力をかけており、現場から報告された数字も全て確認し、期日までに提出を間に合わせるよう努力している。精緻化に関しては、推計値が曖昧であると、有効な対策を取りづらいつ感じている。どのようにすれば、可能な範囲で精緻に算定できるかは不明だが、今回のヒアリング趣旨と同じ問題意識を持っていた。</p>	<p>●毎年改善活動を実施しており、抜本的に直すべき部分はない。完成品の輸送に関する改善は、特に難しい。お客様対応（お客様からの早期納期依頼）や、法令順守について対応しようとする、輸送のロットが小さくなる。ロットが小さくなると、輸送をまとめにくい。</p> <p>●法令厳守とは、駐車時間の違反をしないようにということである。法的に、積み下ろしに伴い一時駐車できる時間は限られている。法令順守を行うために、1度に多量の完成品を運べる際にも、少量の完成品を運ぶようにし、駐車時間を違反しないようにしている例もある。</p>

(2) アンケート調査

後述する図 4-5 より、各省エネ取組に対し、全体の約 4 割の特定荷主のみが、実施している省エネ取組の効果が「全て反映されている」と回答しており、省エネ取組効果が全て算定結果には反映されていない特定荷主も多く、課題があることが判明した。

また、後述する図 4-10～図 4-13 より、様々な省エネ取組が実施中・検討中であるにも関わらず、算定に必要なデータを入手できない等の理由から、約 6 割～8 割の特定荷主が省エネ取組効果を算出できないことが判明した。

算定に必要なデータを入手できるようになったと仮定しても、主たる算定手法がトンキロ法であれば、省エネ取組効果を算出することはできない取組もある。例えば、燃費の向上に関する取組は、燃料法・燃費法を用いることで算定可能になる取組である。主たる算定手法がトンキロ法である特定荷主が多い（図 4-1）ことから、トンキロ法から燃料法・燃費法へ移行し、実施している省エネ取組を精緻に評価することが必要である。

特定荷主が取り組んでいる省エネ取組を精緻に評価するには、図 2-62 に示すステップフローが必要となる。まずは Step.1 として「燃料法・燃費法の算定に必要なデータの入手」が必要である。「燃料法・燃費法の算定に必要なデータの入手」の課題に関して、下記 1)にて分析した。

「燃料法・燃費法の算定に必要なデータの入手」が可能となった特定荷主は、Step.2 として算定手法を「トンキロ法から、燃料法・燃費法への移行」が必要である。「トンキロ法から、燃料法・燃費法への移行」における課題に関して、燃料法・燃費法への移行が困難である特定荷主の理由は 2)にて、燃料法・燃費法への移行が困難ではない特定荷主の算

定状況は3)にて分析した。

「トンキロ法から、燃料法・燃費法への移行」が可能となった特定荷主は、Step.3として「燃料法・燃費法により省エネ取組効果を精緻に評価」する必要がある。燃料法・燃費法を採用している特定荷主は省エネ取組効果を精緻に評価できているか、下記4)にて分析した

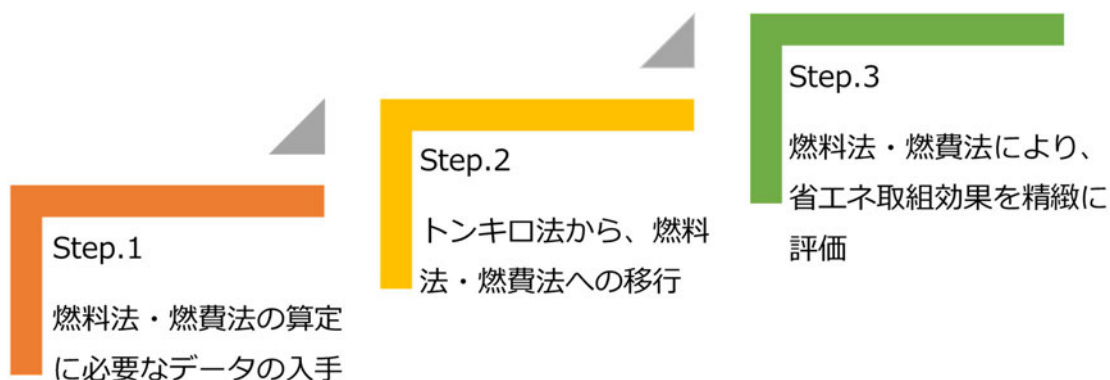


図 2-62 省エネ取組を精緻に評価する上で必要なステップフロー

1) 燃料法・燃費法の算定に必要なデータが入手できない理由

図 4-8 より、委託輸送では、燃料法・燃費法への移行が困難な理由として、「輸送事業者と省エネ取組の関係は構築できているが輸送事業者側で荷主毎のデータ把握が困難なためデータの提供を受けることが難しい」が約 4～5 割程度と最も多いことが判明した。

「燃料法・燃費法での算定は可能だが、精度の良いデータが入手困難でトンキロ法に比べて精度が悪く取組効果を適切に反映できない」という回答は、自家輸送及び委託輸送で共通して約 2 割程度となった。

燃料法・燃費法の算定に必要なデータが入手できない背景に着目し、後述する問 3-1 の「現在当該データを精度よく把握することが困難な理由や今後の可能性」の自由記述欄に記載された内容を基にして、後述する問 2-6 の選択肢では把握できていない、データが入手できない理由を下記に示す。

<データが入手できない理由>

【輸送形態に起因する理由】

- 特定の輸送形態では（例：混載、帰り便、鉄道など）、燃料法・燃費法に必要なデータ収集が困難なため。

【輸送事業者に起因する理由】

- データ提出を義務化しなければ、輸送事業者はデータを取得する必要がないため。
- 輸送事業者側で、燃費等のデータを集計するシステムが構築できていないため。
- 輸送事業者側で、データの集計に割ける人員が不足しているため。

【特定荷主に起因する理由】

- 提供データを集計・分析する人員が不足しているため。

- 提供データを集計・分析するシステム構築に対する費用が不足しているため。
- データの提供を求めた結果、輸送コストが上がることが予測されるため。
- 輸送事業者が多数おり、膨大なデータを集計・分析する体制が整っていないため。

データが入手できない理由は大きく3種類に分けて整理した。

1種類目としては、【輸送形態に起因する理由】が挙げられる。鉄道などの輸送形態は、燃料法・燃費法に相当するデータを得ることが難しい。混載、帰り便などの輸送形態は、他の特定荷主の貨物と混載される場合や、混載された貨物と輸送距離が異なる場合などもあり、データの把握・集計の負荷が大きく難しい。【輸送形態に起因する理由】を解消するには、鉄道のような燃料法・燃費法で原理的に把握困難な輸送形態は、可能な範囲で実態に即した原単位を整備する必要がある。混載、帰り便のような燃料法・燃費法で総量は把握可能であるものの、按分が困難な輸送形態は、可能な範囲で実態に即した按分比率を整備する必要がある。

2種類目としては、【輸送事業者に起因する理由】が挙げられる。輸送事業者側のリソース不足（算定に必要なシステムの開発費、算定に携わる人件費）及びマインド不足（データの提供は義務では無いため、必ずしも応じる必要はない）が挙げられる。【輸送事業者に起因する理由】を解消するには、輸送事業者に対してデータの必要性を認識して頂き、かつリソース不足を一部補助する等の対応が必要である。

3種類目としては、【特定荷主に起因する理由】が挙げられる。特定荷主側のリソース不足（算定に必要なシステムの開発費、算定に携わる人件費、輸送事業者への追加コストの支払い）が挙げられる。【特定荷主に起因する理由】を解消するには、特定荷主に対してデータの必要性を認識して頂き、既に燃料法・燃費法で算定できている特定荷主の優良事例を参考にし、自社内で対応可能な策を検討する等の対応が必要である。

まずは燃料法・燃費法の採用がしやすい輸送形態での採用から始めるのが良いと考えられるが、そのためには特定荷主自身で解決できる理由以外に、輸送事業者に起因する理由を解決する必要がある。それに関し、省エネ法の特定輸送事業者に指定されている業者は、省エネに対する意識が全く異なるという意見もあった。指定されている業者は、特定荷主の取り組みや燃料法・燃費法への対応に協力的である一方で、指定されていない業者は、省エネに対する意識が低く、特定荷主の取り組みに協力を得にくいとあった。以上を踏まえると、輸送事業者に起因する理由のみで、燃料法・燃費法の算定に必要なデータが入手できない場合には、輸送事業者にデータ提供を働きかけ、必要な支援を行うとともに、データ提供可能な事業者への変更、例えば省エネ法の特定輸送事業者や環境配慮取組に力を入れている事業者等の採用も検討すべきである。

2) 輸送種類別 燃料法・燃費法の採用が困難な理由

問 2-6 の設問において、「輸送事業者と省エネ取組の関係は構築できているが輸送事業者側で荷主毎のデータ把握が困難なためデータの提供を受けることが難しい」という選択肢のみを選んだ特定荷主を図 2-63 に整理した。図 2-63 に示す特定荷主は、輸送事業者からデータ提供を得られれば、燃料法・燃費法へ移行できる特定荷主である（データ提供以外に課題を抱えていない特定荷主である）。

各輸送形式において、約2割程度の特定荷主が、輸送事業者からデータ提供を受け

ば、燃料法・燃費法への移行が可能であることが判明した。

委託輸送の中で、約2割の特定荷主は、燃料法・燃費法の採用が、データの提供が得られないために困難であったと言える。つまり、約2割の特定荷主は、輸送事業者からデータの提供が得られれば（図 2-62 で示した Step.1 が達成されていれば）、燃料法・燃費法への移行が可能であり、図 2-62 で示した Step.2 に関して、大きな課題はないと言える。

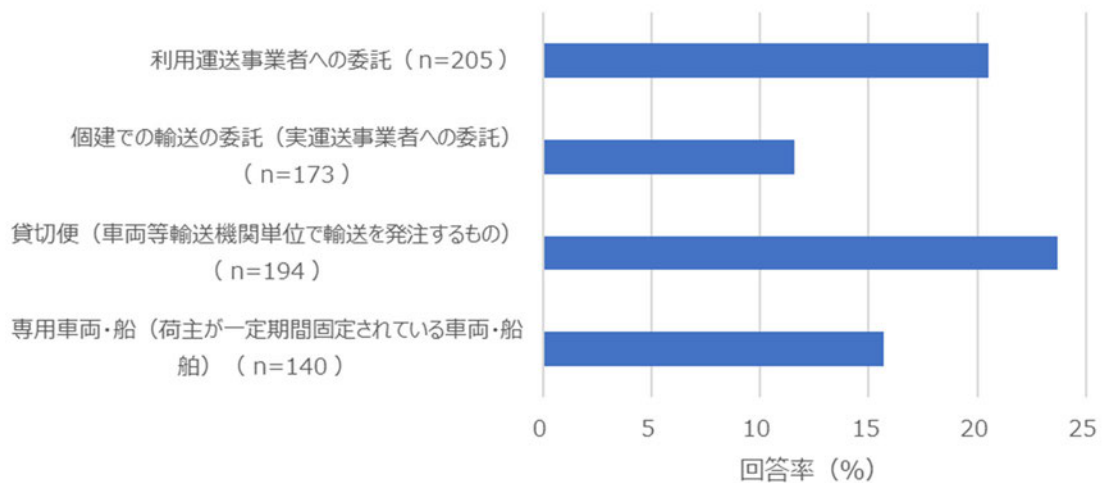


図 2-63 輸送事業者からのデータ提供があれば、燃料法・燃費法に移行できる特定荷主の割合

3) 燃料法・燃費法の採用が困難でない特定荷主の算定状況

問 2-6 にて調査した「燃料法・燃費法を採用が困難な理由」に関して、「特に課題となる点はない」と回答し、かつ算定手法がトンキロ法のみである特定荷主に着目し、問 2-3 の集計結果を再整理した。

算定手法がトンキロ法のみであるかは、問 2-1 の「各算定手法のエネルギー使用量の割合」において、「トンキロ法（実測積載率）」「トンキロ法（みなし積載率）」のエネルギー使用量の割合が合計 100%となっているかで判断した。

本条件を満たす特定荷主は、現在の算定手法はトンキロ法のみであるが、燃料法・燃費法の採用が困難でない特定荷主である。燃料法・燃費法の採用が困難でない特定荷主の、省エネ取組効果の算定状況を図 2-64 に示す。

「燃費の向上」において、1 事業者から「全く反映されていない」という回答があった。この事業者は、具体的には「環境に配慮している貨物輸送事業者（ISO14001、グリーン経営認証を取得した事業者等）の選定」を行っていると言っていたが、「効果は把握できていない」と問 2-5 で回答していた。環境に配慮している貨物輸送事業者であっても、その効果を示すことができていない事業者がいることが判明した。算定方法がトンキロ法のみであり、燃料法・燃費法への移行が可能な特定荷主（図 2-62 で示した Step.1・2 の課題が達成されている特定荷主）は、省エネ取組効果は現状のままでは「全て反映されている」とは言えず、燃料法・燃費法へ移行し、精緻な取組内容を評価するべきと言える。

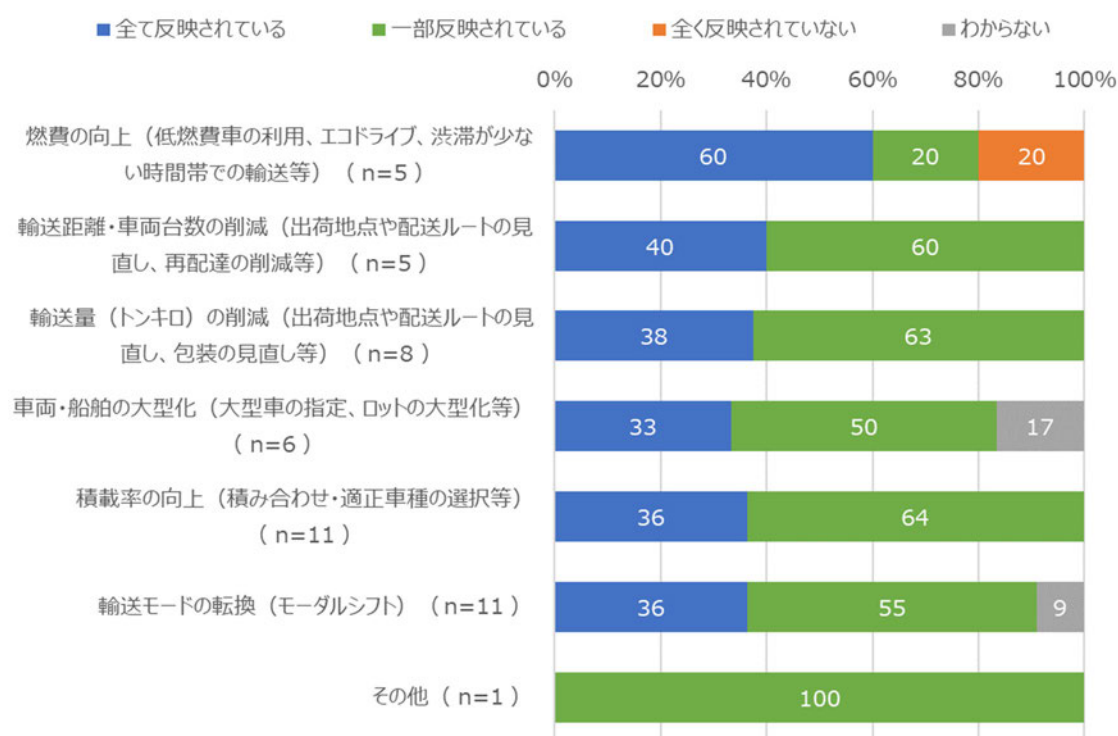


図 2-64 燃料法・燃費法の採用が困難でない特定荷主の、省エネ取組効果 エネルギー使用量算定結果への反映度合

4) 燃料法・燃費法の省エネ取組効果の算定状況

燃料法・燃費法のみを採用している特定荷主が、省エネ取組効果を算定結果に反映できているかに関して分析した。算定手法が燃料法・燃費法のみである特定荷主に着目し、問 2-3 の集計結果を再整理した。

算定手法が燃料法・燃費法のみであるかは、問 2-1 の「各算定手法のエネルギー使用量の割合」において、「燃料法」「燃費法（実測燃費）」「燃費法（みなし燃費）」のエネルギー使用量の割合が合計 100%となっているかで判断した。

本条件を満たす特定荷主は、現在の算定手法は燃料法・燃費法のみである。燃料法・燃費法のみを採用した特定荷主の、省エネ取組効果の算定状況を図 2-65 に示す。

「燃費の向上」以外の省エネ取組に関しては、「全く反映されていない」と回答はなかったが、「燃費の向上」に関しては、「全く反映されていない」という回答が存在した。

燃料法・燃費法を採用することで、省エネ取組効果を全て反映しやすくなるものの、「燃費の向上」において、全部は反映されていないと回答した割合は約 8 割、「燃費の向上」以外の省エネ取組において、全部は反映されていないと回答した割合は約 5～6 割であった。

燃料法・燃費法を用いることで、少なくともトンキロ法よりは算定結果へ反映しやすくなるはずである。一部反映されているという回答においても、トンキロ法よりも反映度合は大きくなっているものと推測される。

しかし、燃料法・燃費法を用いても、「燃費の向上」は「全く反映されていない」と回答した事業者が 3 事業者存在する。この 3 事業者を見ると、うち 2 者は「燃費法（みなし燃費）」のエネルギー使用量の割合が 100%であった。見なし値を用いた場合には、特定荷主が取り組んでいる省エネ取組を反映することが難しい場合があることが推測される。残りの 1 者は「燃費法（実測燃費）」のエネルギー使用量の割合が 100%であった。また実測値を採用していても、「燃費の向上」の取組の「算定を検討していない」（問 4-1 ㊸C の回答より）等の理由により、「全く反映されていない」と回答している場合も確認された。「燃料法」「燃費法（実測燃費）」であれば、燃費の向上に限らず、表 2-9 で示した通り、多くの省エネ取り組みを評価することが可能である。特定荷主が、省エネ取組効果を精緻に評価する必要があることを、正しく伝える必要がある。

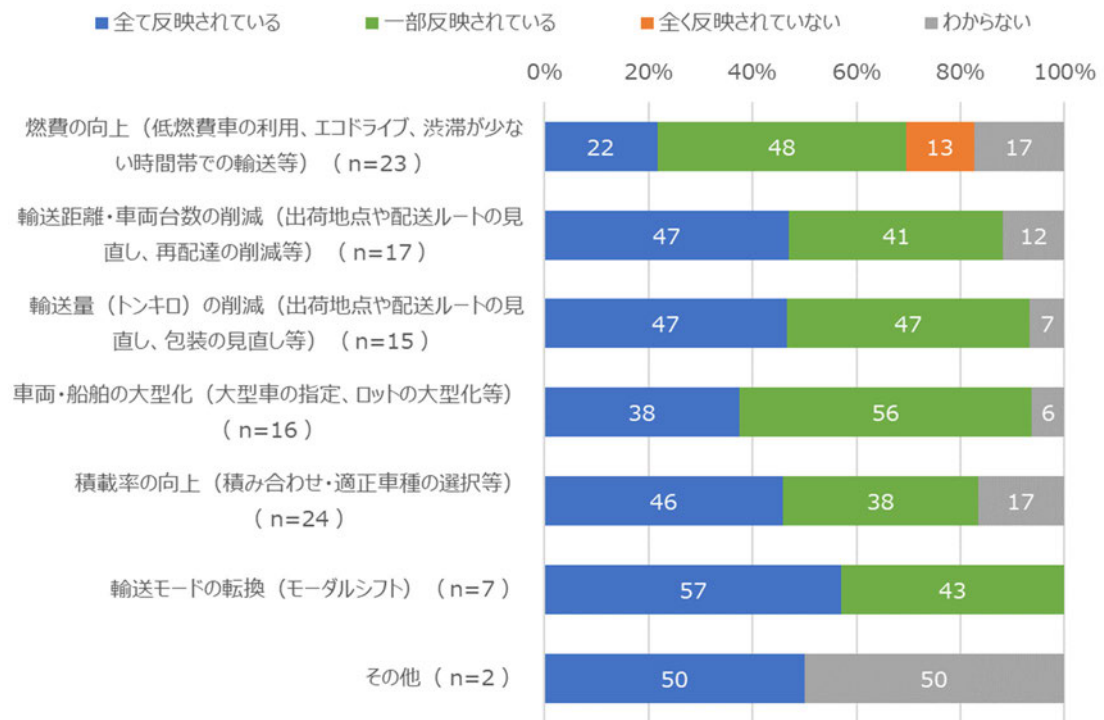


図 2-65 燃料法・燃費法のみを採用した特定荷主の、省エネ取組効果 エネルギー使用量算定結果への反映度合

2.4.3 精緻化の可能性

エネルギー使用量の精緻化に向けては、図 2-62 で示したステップフローを進めることが必要である。各ステップに関して、特定荷主及び輸送事業者の立場で、必要な改善点を整理した。

Step.1 燃料法・燃費法の算定に必要なデータの入手

<特定荷主>

- 省エネ取組効果を精緻に評価する上で、燃料法・燃費法の算定に必要なデータを入手することの重要性を認識する。
- 燃料法・燃費法の採用が可能な輸送種類を整理し、輸送事業者にデータ提供を依頼する。必要に応じて、輸送事業者の見直しを行う。

<輸送事業者>

- 省エネ取組効果を精緻に評価する上で、燃料法・燃費法の算定に必要なデータを提供することの重要性を認識する。
- 可能な範囲で、特定荷主へのデータ提供に応じる体制を整える。精緻なデータ提供が難しい場合には、現状を踏まえて按分比率などを仮定して提供する。

Step.2 トンキロ法から、燃料法・燃費法への移行

<特定荷主>

- 自社で燃料法・燃費法で算定できる体制を整える。
- 精緻な算定が難しい場合には、現状を踏まえて按分比率などを概算で設定して算定する。

Step.3 燃料法・燃費法により、省エネ取組効果を精緻に評価

<特定荷主>

- 実施している省エネ取組を精緻に評価できる算定手法を採用する。必要に応じて、見なし値から実測値へ移行する。移行に際して必要となるデータを入手する。（Step.1に戻る）

なお、このような取組を促すためには、国としても精緻な算定の必要性やメリットを具体的に示すとともに、燃料法・燃費法を実際に採用する上でのポイント等をわかりやすく提示していくことが必要と考えられる。

3. 特定荷主の多様な取組の評価のあり方の検討

3.1 取組の抽出

3.1.1 中長期計画書の分析

(1) 取組の計画や実績において効果の評価が困難と思われる対策事例

中長期計画書において、評価が困難と思われる取組は、現時点で判断基準に対策として示されていないなど、多様な取組の可能性もあることから、H31年度提出中長期計画書の中から、エネルギー使用合理化期待効果が評価されていない対策の中から、算定不可能とされる等現時点では効果の評価が困難となっており、評価方法を検討する必要があると思われるものを抽出した。

抽出した対策の内容を精査した結果、これらの対策は、現在までに示されている算定方法で何らかの対応ができるものが多く、あらためて評価のあり方を検討する対象となるものは少ないと考えられる。

現時点では、「配送計画の自動化」が、実施した場合としない場合を比較する必要があり、実施後のデータと、実施後の状況を踏まえて実施前に置き換えた場合の推定データとの比較が難しいことから、評価困難な対策として挙げられる。

また、全体的な傾向としてはエコドライブや輸送ルートの変更等、これまでの算定方法でも評価可能なものが算定困難等とされて評価されていないものが多い。

これは、中長期計画書に対しては記入要領もなく、算定方法を十分に普及できていないことも原因と思われるため、既存の取組みも含め取組みの評価をわかりやすく取りまとめ普及を図ることがまず重要と考えられる。

表 3-1 評価が困難とした中長期計画書の記載内容の整理

No.	対策	計画内容	備考	現時点の評価方法案
1	積載率の向上	汚泥に関して、脱水時にホッパー満杯まで脱水機を運転し、1回の積載量を増加させて、運搬回数の効率化を図る。	各汚泥の含水率が不明であり算定不可能。	含水率の算定は省エネ法の算定方法の範囲外と認識
2	適正車種の選択	発電所冷却塔の水槽に堆積した汚泥を産業廃棄物処理する場合、汚泥高さから発生量を推計し、輸送量に応じて適正車種を選択する。	過去実績より産廃処理の都度、汚泥発生量が異なるため算定不可能。	推計により車種を変更して積載率が向上できれば、効果算出は可能
3	混載便の利用	当社排出時、混載可能なものについては、排出時期を調整するように努める。	—	混載しなかった場合と混載した場合の車種と積載率の変化を把握する
4	エコトラック導入企業を活用	輸送機器のHV化を推進している運送会社を積極的に活用する。	現在の算定方法では効果が測れないため不明	運送会社に燃費を報告してもらう
5	定期点検	各ドライバーを対象に「アイドリング」に対する教育を行い、トラックの排気ガスが大気汚染の一因となっていることを自覚する。車両の定期点検の励行と整備を確実に実行する。お客様と輸送方法について打ち合わせを実施し、いかに積載効率を上げ、コスト削減可能かを検討する。自社工場で生産した電極のお客様までの輸送について、運送会社と協力しながら自社の輸送ルートを再構築する。	—	アイドリングについては、運送会社に燃費を報告してもらう積載効率向上などについては、車種と積載率をモニタリングする

No.	対策	計画内容	備考	現時点の評価方法案
6	モーターブールの有効利用	各所のモーターブールの機械配置等の適正管理を行い有効利用に努める。		輸送量当たりの車両走行距離短縮として評価
7	自社倉庫及び関連倉庫活用	自社倉庫及び関連倉庫に在庫を集約し、配送効率の向上を図る。	算定不能	車種と積載率から算出可能
8	在庫適地化の推進	配送距離短縮が可能な在庫地への保管を推進する。	算定不能	輸送量当たりのエネルギー使用量を原単位とすれば評価可能
9	配送計画の自動化	当社基幹情報システムの刷新に合せ、配送計画の改善を図り、最短ルートの策定・最適な混載計画を全自動化する。	算定不能	システムを使用しなかった場合との比較が難しいため、評価が難しい
10	誤配送・再配達を未然に防止	協力会社との情報共有を行うことで誤配送・再配達を未然に防ぎ、無駄のない配送を目指す。		誤配・再配達の実績によりロットや輸送距離の平均値を算出し、削減率から算出できるようにする

(2) エネルギー使用合理化期待効果が大きい事例

最適事例の検討の項で抽出されたエネルギー使用合理化期待効果が大きい事例※は下記のとおりであった。

※削減率10%以上及びエネルギー使用合理化期待効果が1,000以上の計画を抽出

これらの事例は、評価の算定方法が確立されている。しかしながら、輸送事業者からのデータ収集が難しいなどの課題があり、効果の算定や評価が難しい取組もあることから、これまでにない評価方法のあり方を検討することも考えられる。

表 3-2 中長期計画書でのエネルギー使用合理化期待効果が大きい事例

取組項目	ポイント	エネルギー消費原単位が改善する要因
ルート手段	正確な需給把握による物流(ルート)効率化(需給予測) 運行回数を10回→8回へ縮小(頻度の見直しによる輸送ロット拡大)	積載率向上 エネルギー消費原単位の小さな輸送手段への変更
モーダルシフト	共同化とモーダルシフトを同時に行うような取組の事例	エネルギー消費原単位の小さな輸送手段への変更 積載率の向上
エコドライブ	荷主が委託先となる輸送事業者にとどのように実践してもらうかといった視点で手引きやマニュアルを作成	エネルギー消費原単位の向上(燃費向上)
積み合わせ・混載	“共同化”がキーワード 共同化とモーダルシフトを同時に行うような取組の事例(モーダルシフトの項と重複)	積載率向上 車両大型化 エネルギー消費原単位の小さな輸送手段への変更
車両の大型化	ドライバー一人当たりの生産性を向上させる取組として、今後の物流網確保のために輸送ロットを大きくすることの重要性を示すことも考えられる	エネルギー消費原単位の小さな輸送手段への変更

3.1.2 文献調査

(1) 文献による事例収集

省エネ効果の高い取組について、文献調査で情報収集を行った。

「2.2 中長期計画書等から読み取れる省エネ最適事例の分析」の項においても事例による情報収集を行っているため、大項目の番号として、「2.2 中長期計画書等から読み取れる省エネ最適事例の分析」と合わせ、本項目で抽出した事例について、項目を分類しながら整理した。

なお、ここでの事例収集の結果を踏まえて、多様な取組として抽出・整理した事例は、下記のとおり。

事例整理の結果、共同物流（拠点も含めた検討の可能性）、配車・運行管理、貨客混載、標準化・平準化、置き配（再配達対策）などへの取組実績が多いことから、これらの取組を中心に評価のあり方の検討を進めることとした。

また、算定には、新しい原単位の作成が必要な取組（ドローン等）もあるため、算定方法の検討の項と連携して検討を進めることとした。

表 3-3 主な取組事例と算定方法の課題の整理

取組分類		件数	データ入手等困難	評価自体が困難	課題
共同物流	輸配送	79	○		どこまでを自社とするかの切り分けが困難
	拠点運営	20	○	○	どこまでを自社とするかの切り分けが困難。納品ロットの拡大などにより輸送の効率化にも貢献するが、その評価をCO2換算する方法が不明
システム関連	配車・運行管理	12	○		物量や届け先が同じであれば、走行距離の比較になるので評価は可能
	需要予測	4			余計な配送が減るのでそのデータを処理できれば評価可能
	タグ	4		○	検品作業等の削減でありそれらをCO2排出量にどうやって換算するのか
	バース管理	2			バースでの待機時間削減を数値化できれば評価可能。待機時間にもともとアイドリングストップしていれば、CO2削減効果はない。ドライバーの労働時間削減効果のみ。
コンテナラウンドユース		10			往復で別荷主の荷物を積んでいるのであれば、従来の空の返送分をCO2削減効果とできる
貨客混載		8			航空機は既に按分して評価している。航空機を参考に評価が可能。

取組分類	件数	データ入手等困難	評価自体が困難	課題	
標準化・平準化	7			標準化は庫内作業の削減に寄与する。庫内作業での CO2 削減をどう算出するか。平準化はトラックなど輸送手段の安定稼働に寄与し、物流全体の効率化に寄与するが CO2 削減効果は疑問	
物流拠点自動化	6		○	庫内作業の効率化についての CO2 削減をどのように評価するか	
置き配	5	○		再配達防止に寄与する。荷主側でどれくらい把握できるか	
中継輸送	4			データ入手、評価共に問題ないと思われる	
その他	大型化	3		輸送効率の向上による CO2 削減効果が期待できる	
	EVトラック	2	○	EV の原単位により評価可能。荷主側で EV で輸送した分の物量が把握できるかどうか。	
	ダブル連結トラック	2		○	原単位の設定
	ドローン	2		○	ドローンの原単位設定が必要
	IoT を活用し再配達防止	1	○		荷主側が再配達減少分のデータが入手できるかどうか
	LNG 燃料船	1		○	原単位の設定
	RORO 船の大型化	1		○	原単位の設定
	パレタイズ	1		○	荷役作業や庫内作業の変更が伴うのでそれを CO2 削減としてどう評価するか
	パレットの共同回収	1	○		各社の物量などの仕分けが課題
	ビッグデータ	1		○	企業物流のデータを蓄積し、オープンに接続できるシステムを構築。運送会社や荷主がシステムに自由に接続でき、トラックの運行や荷物の状況などをリアルタイムで把握。輸送計画を立てやすくし、運送効率を高める。ビッグデータ分析を通じてさらなる効率化も目指す。
	減容化、自動化	1			輸送容積減少による輸送効率向上は評価可能
	自社物流比率向上	1			CO2 排出量は増加？
	専用コンテナ開発	1			輸送効率の向上による CO2 削減効果が期待できる
	駐車場の共同利用	1			輸送距離削減効果が期待できる
店舗大型化	1			輸送効率の向上による CO2 削減効果が期待できる	
部品納品タイミングの最適モデル構築	1			部品在庫圧縮効果に寄与するが CO2 削減効果は不明。拠点の縮小等の効果であり輸送の CO2 削減ではない	

(2) 判断基準以外の取組の抽出

収集した事例を踏まえ、判断基準に示されていない取組事例を整理した。

表 3-4 判断基準に示されていない取組事例の整理

分類	取組例	多様な取組としての整理の考え方
新たな輸送手段	LNG 燃料船 ダブル連結トラック ドローン	利用者は特定の荷主に限定され、輸送事業者との連携も容易と考えられることから、燃料法などでの対応が可能であり、評価のあり方を検討する必要がない
	貨客混載	人口減少や過疎化の影響で、輸送の頻度や密度が低下し、輸送事業者が輸送のネットワークを維持し続けることが難しくなりつつあり、旅客事業者との連携によって輸送ネットワークを維持する取組が増える可能性がある。 また、コロナ社会への対応により、テレワークが進展しており、需要が減少した旅客事業者が収入確保のために物流事業を担うことが増えると予測され、新たな取組として評価方法を検討しておく必要がある
AI・IoT の活用	IoT を活用し再配達防止	AI・IoT を活用したサービスがこれから普及してくると予測されるが、まだ取組事例は少なく、効果を把握できるほどの情報量がないことから、今後継続して評価のあり方を検討していく必要がある
	ビッグデータ	

3.1.3 多様な取組の対象の抽出

以上の結果を踏まえ、多様な取組の対象となる対策方策を抽出した。

(1) 中長期計画書から見た評価が困難と考えられる対策事例

表 3-1 に整理したように、現時点では、「配送計画の自動化」が評価困難な対策として挙げられる。

(2) 文献調査による取組事例で評価が困難と考えられる対策事例

文献から抽出した事例で、評価が困難（データ入手困難を含む）と整理した事例は、評価のあり方の視点を変えることで、取組が促進される可能性がある。

そこで、表 3-3 で「データ入手等困難」「評価自体が困難」のいずれかに○が付き、評価が何らかの理由で困難とした取組事例について特徴を整理し、多様な取組の評価のあり方の検討に向けた整理を行い、評価のあり方を検討すべきと考えられる対象を抽出した（表 3-5 参照）。

その結果、「共同物流」「配車・運行管理」「AI・IoT の活用（ビッグデータ含む）」を抽出した。

なお、表 3-5 の取組事例において、輸送を対象としていない物流センターなどでの荷役・ピッキング・検品などの効率化を図る事例が多いため、これらの評価を将来的に行うことも検討する必要があるのではないかと考える（グレーの網掛けの行）。

表 3-5 文献調査によって得られた取組事例で評価が困難な対策事例の抽出状況

取組分類		件数	データ入手等困難	評価自体が困難	多様な取組の評価のあり方検討に向けた整理 (多様な取組の評価のあり方の検討対象に◎)
共同物流	輸配送	79	○		最近は拠点の運営とセットで共同化を行う事例が多く、どこまでを自社とするかの切り分けが困難となっている。 共同化には準荷主(着荷主)の協力が不可欠であり、最近では準荷主からサプライヤーの物流効率化に協力するケースが増えてきている。 「AI・IoT の活用」によるマッチングサービスなどが進展し、今後の拡大も期待できる (◎)
	拠点運営	20	○	○	
システム関連	配車・運行管理	12	○		「AI・IoT の活用」によるマッチングサービスなどが進展し、今後拡大が期待されるが、評価方法は未確立 (◎)
	タグ	4		○	検品作業、履歴管理等の効率化が中心であり、輸送以外での効果が大きい
物流拠点自動化		6		○	今後拡大が予測されるが、輸送以外での効果が大きい
置き配		5	○		店舗や生活者への配達に限定されるため、この対策を実施する対象者が算定方法を確立すればよいと考える
その他	EVトラック	2	○		今後普及が期待される。荷主側でEVで輸送した分の物量が把握できれば評価可能
	ダブル連結トラック	2		○	利用者は特定の荷主に限定され、輸送事業者との連携も容易と考えられることから、燃料法などでの対応が可能であり、評価のあり方を検討する必要がない
	ドローン	2		○	
	LNG 燃料船	1		○	
RORO 船の大型化	1		○		

取組分類		件数	データ入手等困難	評価自体が困難	多様な取組の評価のあり方検討に向けた整理 (多様な取組の評価のあり方の検討対象に◎)
	IoTを活用し再配達防止	1	○		「AI・IoTの活用」として今後の拡大が期待されるが、評価方法は確立できていない (◎)
	パレタイズ	1		○	荷役作業や庫内作業の変更が伴うのでそれをCO2削減としてどう評価するか(輸送では逆効果か)
	パレットの共同回収	1	○		前述の共同物流と同じ (◎)
	ビッグデータ	1		○	DXによる物流の効率化が期待される。 「AI・IoTの活用」によるマッチングサービスやシェアサービスの前提として必要になる。 (◎)

(3) 判断基準以外の取組の抽出

表 3-4 に示したように、「新たな輸送手段（貨客混載）」と、「AI・IoTの活用」が取組項目として挙げられる。

以上を踏まえ、下記の取組項目を、多様な取組の評価のあり方を検討する対象として抽出する。なお、「AI・IoTの活用」は、「共同物流」や「配車・運行管理」とも密接に関連することが予測される。

- 共同物流（輸配送、拠点の運営、準荷主の協力、AI・IoTの活用、回収品等）
- 配車・運行管理（AI・IoTの活用）
- AI・IoTの活用（再配達防止、ビッグデータ等）
- 新たな輸送手段（貨客混載）

3.2 効果算出方法の検討

3.2.1 ヒアリング調査

前項で抽出した取組の中で、「貨客混載」については、算定方法が明確に示されていないので、この事例について調査を実施した。

【ヒアリング事例】

物流事業者K社（ヒアリング対象事業者）

バス旅客事業者L社

物流事業者M社

長距離高速バスと首都圏駅ナカ等のコンビニへの仕分け・配送を担う倉庫・配送センターを組み合わせることにより、複数の商品を必要な分だけ定期的に首都圏の各店舗へ安価に納品できる物流の仕組みを構築。

- 高速バスのトランクルームの空きスペースを利用した貨物輸送の実施
 - 首都圏の物流センター等の既存の物流インフラを活用し、地産品の安価で効率的な輸送の実現
- ◎ CO2 排出削減量 91.7 トン
 - ◎ CO2 排出削減率 94.5%

【ヒアリング結果】

算定方法は、高速バスの原単位として、バス輸送人キロによる原単位をかけて算出している。

算出は非常に苦労した。国交省からアドバイスを受けて実施した。

グリーン物流パートナーシップの表彰以降、旅客でCO2排出量は算出していない。

1人=60kgと仮定して輸送人キロを算出。排出原単位 0.053 kg-CO2

3.2.2 共同化などの効果算出方法

共同化の効果算出については、既存の算定方法を駆使することで算定は可能であるが、算定に必要なデータの収集などの負荷が大きく、輸送事業者との連携も不可欠であることから、実際に算出することは難しい実態がある。

また、今後の物流効率化の方向は、DX（AIやIoTなどの新しいデジタル技術を活用）がベースになることが予測され、共同化や配車の効率化などは、既存のデータを活用・分析することでさらに促進されることが考えられる。

今回の調査におけるヒアリング調査（最適事例調査）で、現在AIを活用して共同化の対象となる荷主のマッチングを検討している事業者がおり、これから普及することは明らかである。

これらの取組は、最近になって始まったところであり、具体的な成果を把握して効果を算出できるところまで成熟していないと考えられ、これからも継続した検討が必要になると考えられる。

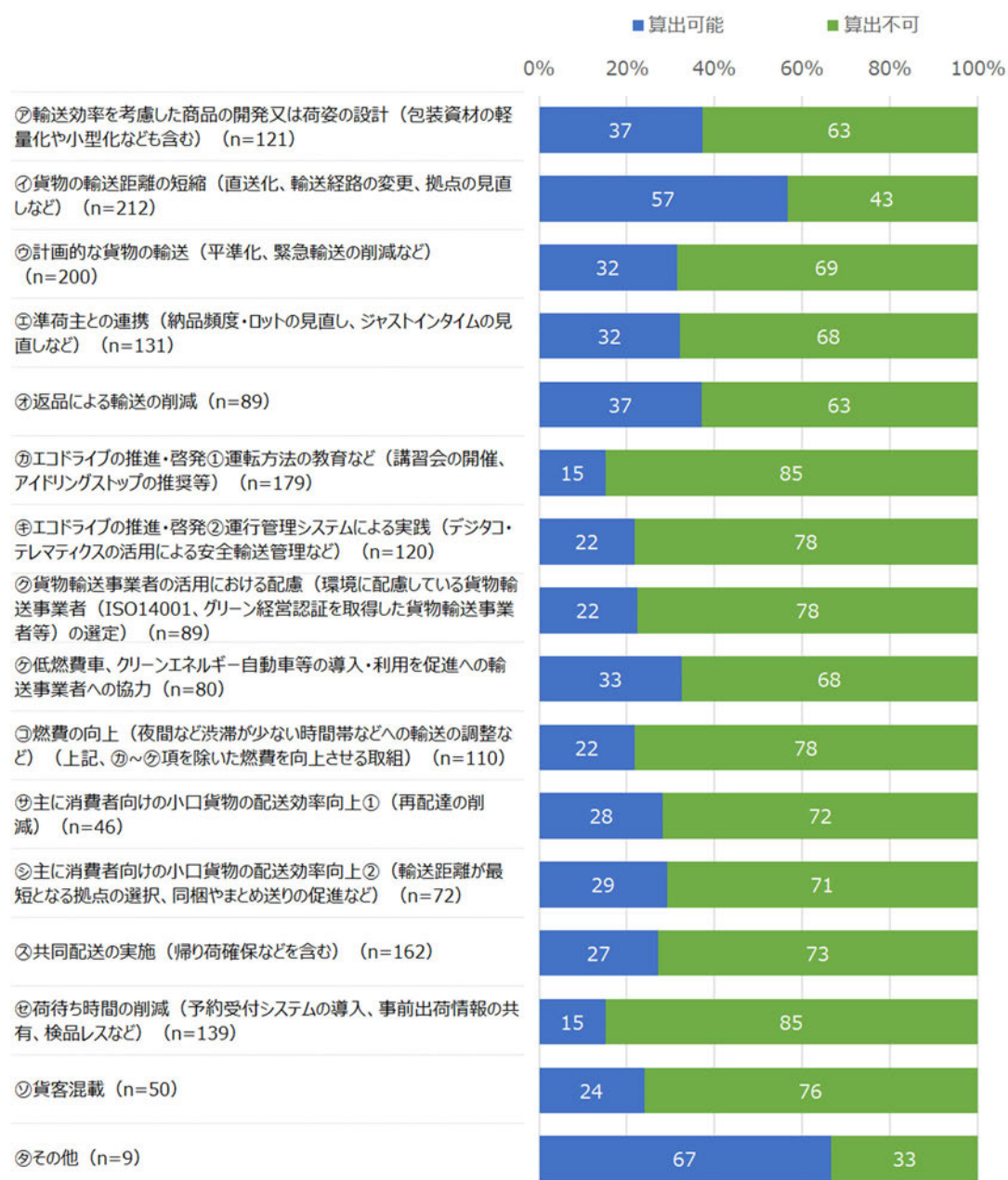
さらに、共同化においては、自社だけでコントロールできない物量が存在するため、積載率を高めた運行を常に確保することが難しいことも予測されるなど、計画時において共同化の効果を予測することも難しいと考えられる。

この点においても、将来的にAIが効果を予測することができるようになることで、計画立案が容易になり、共同化の取組が促進されることが考えられる。

3.3 評価方法の検討

3.3.1 アンケート回答からの検証

荷主の取組項目について、評価ができていないか確認したところ、エコドライブや貨物輸送事業者の活用における配慮、燃費の向上などのエコドライブに関連する項目の評価ができていないことが確認できる。従って、これらの評価が荷主側でできる算定方法を検討していく必要がある。また、貨客混載や共同配送の算定可能な割合が低く、これらについても、荷主が算定しやすい方法を検討していく必要があると考えられる。



構成比は小数点以下四捨五入しているため、その合計が100%にならない場合がある

図 3- 主な取組項目における削減効果の算出状況

3.3.2 評価方法の検討

以上の結果を踏まえ、下記の取組項目について、評価方法と今後の方向性を整理した。

表 3-6 評価方法の検討の方向性

取組項目	評価方法の概要	今後の検討の方向性
共同物流・共同配送 配車・運行管理	原則として共同ガイドラインに示したように荷主間で按分して算出する	AI・IoT の活用により、プラットフォームが構築され、不特定多数の荷主が共同で荷主となる車両が存在するようになるため、荷主間の按分はさらに困難となる。 従って、サービス全体での効率化の効果を算出する方法を検討していく必要がある。
AI・IoT の活用 (ビッグデータ)	現状では具体的な算定方法を検討することは難しい	同上
新たな輸送手段(貨客混載)	人キロの原単位を1人当たりの体重で換算して荷物に置き換えて原単位を作成して算出する	各種輸送統計をもとに、バス、鉄道、タクシーなどの貨物輸送に係る標準的な原単位を作成する。
エコドライブなどの燃費向上方策	輸送事業者から燃費を取得する	エコドライブについては、燃費や燃料使用量を実測して効果を把握することが最善の算定方法であるが、荷主側で燃費情報を把握している割合は低く(2割程度)、この割合を高めることはすぐには難しいと予測される。 そこで、燃費の実測や輸送事業者から収集することが難しい荷主のために、効果を算出する当面の方法として、エコドライブを実施している輸送事業者に委託した場合の燃費の改善率などを作成する。

4. 定期報告書等のフィードバックとアンケート調査の実施等

4.1 アンケート調査

4.1.1 実施方法

- 調査対象

2021年2月時点において、特定荷主として登録されている全740社を対象とした。

- 調査方法

特定荷主の省エネ法担当者宛てに、資源エネルギー庁よりメールにて回答を依頼した。アンケートの回答方法は、専用 Web サイトで回答頂けるように準備した。なお、専用 Web サイトにおける回答では、個人情報保護・機密情報保護の観点から、個別の専用ログイン ID・パスワードを設定した。何らかの事情で、専用 Web サイトからの回答が難しい場合には、（専用 Web サイトに掲載した質問と同一の）Excel ファイルに回答頂いた。

- 調査日時

2021年2月15日～2021年3月1日

- アンケート調査票

アンケート調査で用いた Excel ファイルの調査票を、「添付資料2 令和2年度特定荷主のエネルギー使用量算定に関する調査（調査票）」に掲載する。専用 Web サイトにおける調査票も、下記で示す Excel ファイルの調査票と同一の内容である。

専用 Web サイト及び Excel ファイルのいずれにおいても、回答頂きたい部分を明示するように工夫した。未回答の設問、または矛盾した回答がある場合には、回答内容を確認頂けるように準備した。

4.1.2 調査結果

(1) 集計結果

740 社にアンケートを送付し、719 社に送付が完了した（担当者のメールアドレス変更等に伴い、一部のメールが未達となった）。719 社中 369 社から回答を得た。回収率は 51% となった。特定荷主全体の全容を把握する上で、十分な回収率であると判断した。

下記では、アンケート調査の各設問における単純集計結果を整理した。ただし、アンケート結果において、エネルギー使用量の精緻化に関連する分析は、2.4.2 (2) 節に先述した。

1) 問 2-1: エネルギー使用量及び算定方法

<設問>

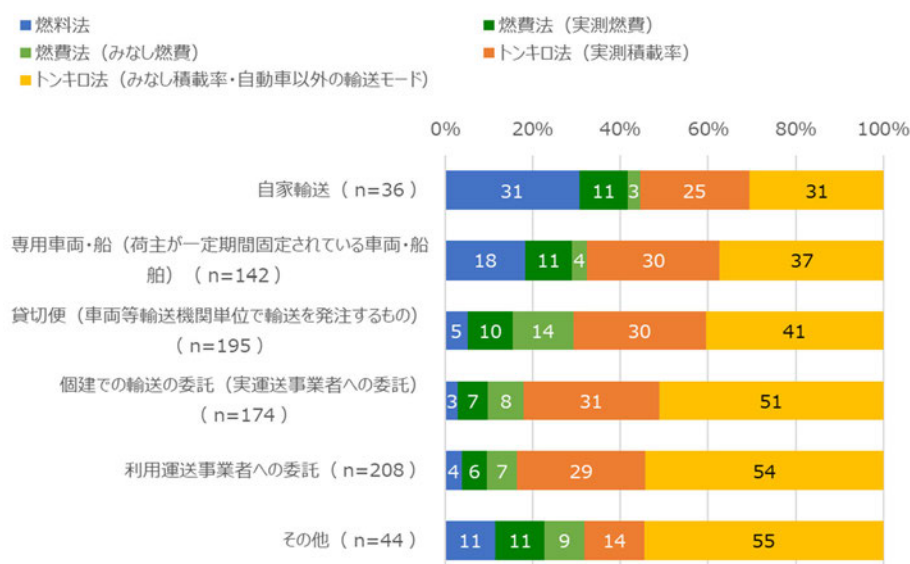
現在（今年度提出した定期報告において）使用しているエネルギー使用量の算定方法をご回答ください。輸送種類ごとに採用している主な算定方法を選択、または、輸送種類が該当しない場合は「該当なし」を選択してください。（輸送種類ごとに 1 つ選択）

さらに、各算定方法のエネルギー使用量の割合と各輸送種類のエネルギー使用量の割合も可能な範囲でご回答ください。

<回答>

「輸送種類毎の算定方法割合」に関する調査結果を、図 4-1 に示す。輸送種類毎の算定方法割合を整理すると、「自家輸送」（44%）> 「専用車両・船」（32%）> 「貸切便」（29%）> 「個建での輸送の委託」（18%）> 「利用運送事業者への委託」（16%）の順で、燃料法・燃費法の採用割合が高い。

輸送種類毎の算定方法割合（総回答数 369）



構成比は小数点以下四捨五入しているため、その合計が 100%にならない場合がある

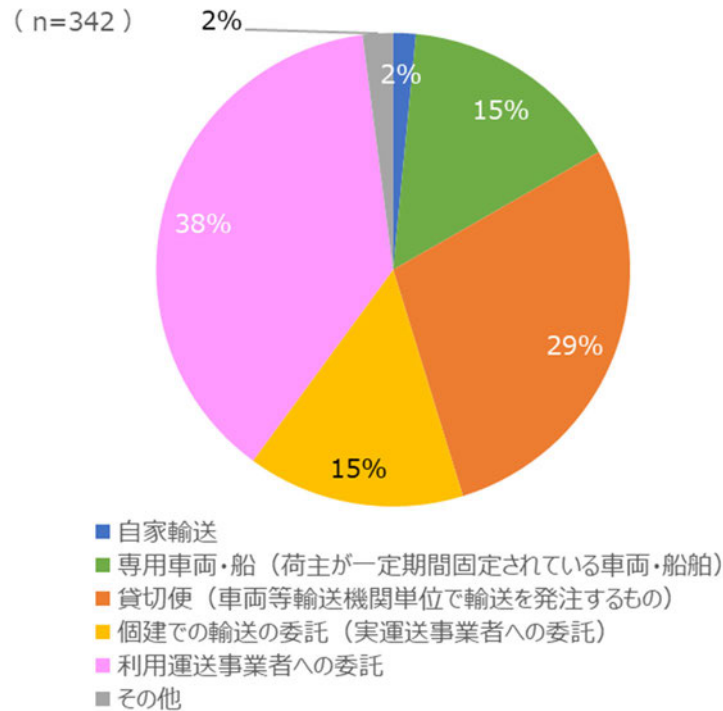
図 4-1 輸送種類毎の算定方法割合

<回答>

「輸送種類別のエネルギー使用量割合平均」に関する調査結果を、図 4-2 に示す。回答特定荷主の平均値を集計した。

本設問は、任意回答項目であったため、割合を回答頂いた特定荷主のみ集計した。なお割合を回答頂いた場合で、輸送種類別のエネルギー使用量の合計が 100%になっていない場合は、集計から除外した。

輸送種類の中では、「利用運送事業への委託の割合」が 38%と最も高い。次いで、「貸切便」（29%）、「専用車両・船」（15%）、「個建での輸送委託」（15%）、「自家輸送」（2%）であった。



構成比は小数点以下四捨五入しているため、その合計が 100%にならない場合がある

図 4-2 輸送種類別のエネルギー使用量割合平均

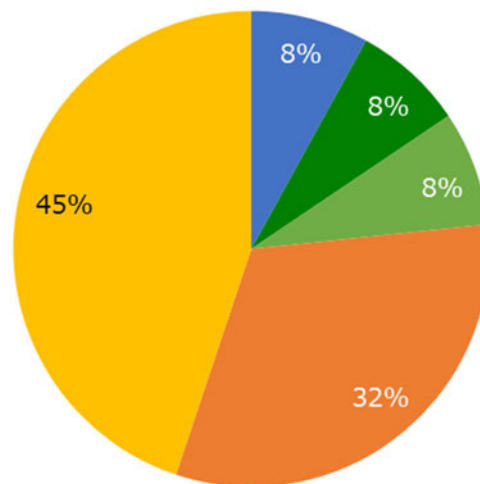
<回答>

「算定方法別のエネルギー使用量割合平均」に関する調査結果を、図 4-3 に示す。回答特定荷主の平均値を集計した。

本設問は、任意回答項目であったため、割合を回答頂いた特定荷主のみ集計した。なお割合を回答頂いた場合で、算定方法別のエネルギー使用量の合計が 100%になっていない場合は、集計から除外した。

算定方法の中では、「トンキロ法（みなし積載率・自動車以外の輸送モード）」の割合が 45%と最も高い。実測値と見なし値を合計すると、トンキロ法が 77%と最も高く、次いで燃費法（15%）、燃料法（8%）であった。

(n=343)



- 燃料法
- 燃費法（実測燃費）
- 燃費法（みなし燃費）
- トンキロ法（実測積載率）
- トンキロ法（みなし積載率・自動車以外の輸送モード）

構成比は小数点以下四捨五入しているため、その合計が 100%にならない場合がある

図 4-3 算定方法別のエネルギー使用量割合平均

2) 問 2-2: 省エネ取組

<設問>

(問 2-1 で、採用している算定方法の種類を回答した(「(6) 該当なし」以外を選択した) 輸送種類についてお伺いします)

現在、輸送種類ごとにどのような省エネ取組を実施しているかお選びください。(輸送種類ごとに該当する取組全てを選択)

<回答>

「輸送種類毎の省エネ取組の実施状況」に関する調査結果を、図 4-4 に示す。

自家輸送では、「燃費の向上」(53%)が最も実施されていることが多く、次いで「積載率の向上」(47%)が挙げられた。

委託輸送では、「積載率の向上」が5~8割程度と最も実施されており、「燃費の向上」は3割程度と、輸送種類によって4~6番目に挙げられた。

また、「輸送モードの転換(モーダルシフト)」に着目すると、委託輸送では3~5割程度で取り組まれており、自家輸送では2割以下であった。

<考察>

自家輸送と、自家輸送以外(委託輸送)で大きく傾向が分かれた。

自家輸送のように、自社で輸送する場合には燃費の向上に寄与しやすいものの、他社に輸送を委託する場合には、燃費の向上に寄与しにくいと推測される。

自家輸送している貨物の場合は、委託輸送と比較して、車両の大型化が実施されにくい。委託輸送よりも少量の荷物を高頻度で輸送することが求められている等の要因が推測される。また、委託輸送と比較して、積載率の向上が実施されにくい。自家輸送の場合は、自社の貨物に限定されており、積み合わせの向上策が取りにくい等の要因が推測される。さらに、委託輸送と比較して、モーダルシフトが実施されにくい。これには、自家輸送の場合には輸送距離が短いこと、速達性がより重視されること等の要因が推測される。なお、利用運送事業者への委託でモーダルシフトの実施率が高いが、これは利用運送事業者への委託を利用する場面として鉄道や船舶輸送を使う場面が多いことが影響していると推測される。

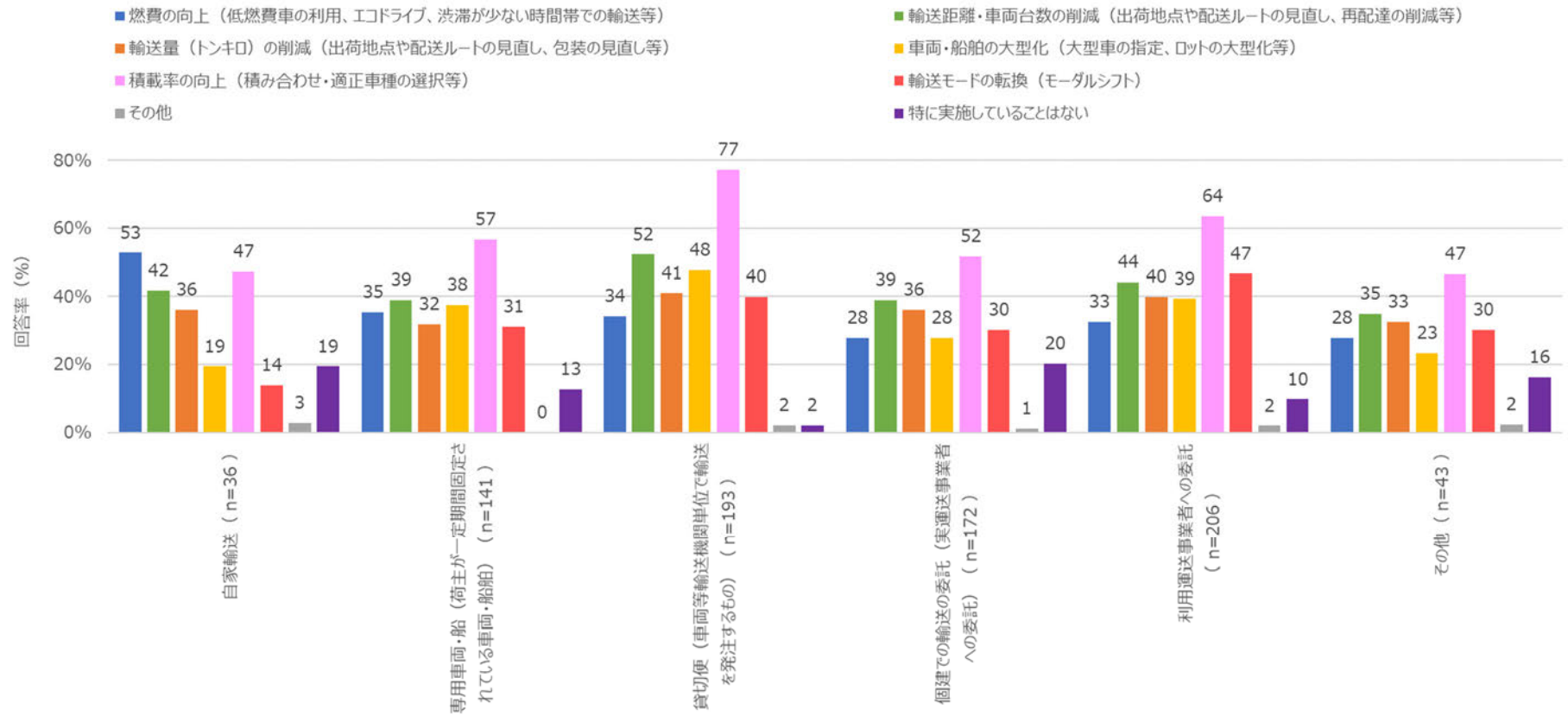


図 4-4 輸送種類毎の省エネ取組の実施状況

3) 問 2-3: 省エネ取組効果 算定結果への反映度合

<設問>

(問 2-2 で選択した省エネ取組についてお伺いします)

実施している省エネ取組の効果はエネルギー使用量の算定結果に反映されていますか。
(省エネ取組の種類ごとに 1 つ選択)

<回答>

「省エネ取組効果の、エネルギー使用量算定結果への反映度合」の調査結果を、図 4-5 に示す。

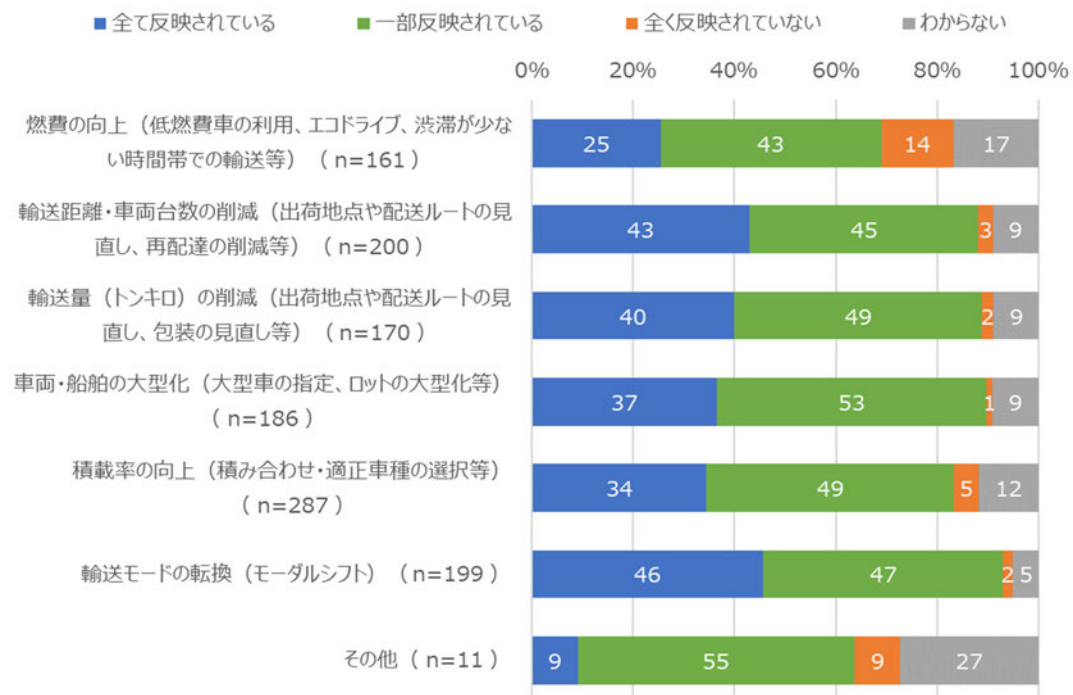
「燃費の向上」は、「全く反映されていない」と回答した割合が、他の取組と比較して最も高かった (14%)。「全て反映されている」と回答した割合においても、他の取組と比較して最も低かった (25%)。

「燃費の向上」以外では、概ね傾向は似ていた。「全て反映されている」と回答した割合は約 4 割程度、「一部反映されている」と回答した割合が約 5 割程度であった。

<考察>

全体の約 6 割の特定荷主は、実施している省エネ取組の効果が、全て反映されているものではなく、算定結果には課題があると言える。

特に「燃費の向上 (低燃費車の利用、エコドライブ、渋滞が少ない時間帯での輸送等)」は、省エネ取組の効果が反映しにくいことが判明した。トンキロ法を採用している特定荷主が多く (問 2-1 (図 4-3) より、全体の 77%と判明)、トンキロ法を用いた際には、燃費の向上の効果が反映しにくいためと推測される。



構成比は小数点以下四捨五入しているため、その合計が 100%にならない場合がある

図 4-5 省エネ取組効果 エネルギー使用量算定結果への反映度合

4) 問 2-4 燃費の向上に関する取組内容

<設問>

（「燃費の向上に取り組んでいる」（問 2-2 の選択肢（1）を選択した）場合にお伺いします）

荷主として燃費の向上にどのように取り組まれていますか。（該当するもの全てを選択）

<回答>

「燃費の向上の具体的な取組内容」に関する調査結果を、図 4-6 に示す。

最も実施されている取組は、「貨物輸送事業者の従業員に対するエコドライブ等の教育、研修等への実施協力又は要請」（69%）であった。「環境に配慮している貨物輸送事業者の選定」や「車齢の若い車両の導入への協力又は使用の要請」まで取り組んでいる事例は約 2～3 割程度と少なかった。

<考察>

教育、研修等によるエコドライブが主に採用されている理由としては、（1）新車の導入や運行管理システムの導入に比べれば出費が抑えられること、（2）新たに環境に配慮している貨物輸送事業者を選定するよりは既存の輸送方法を変更せず実施でき容易であること、等の背景要因が推測される。

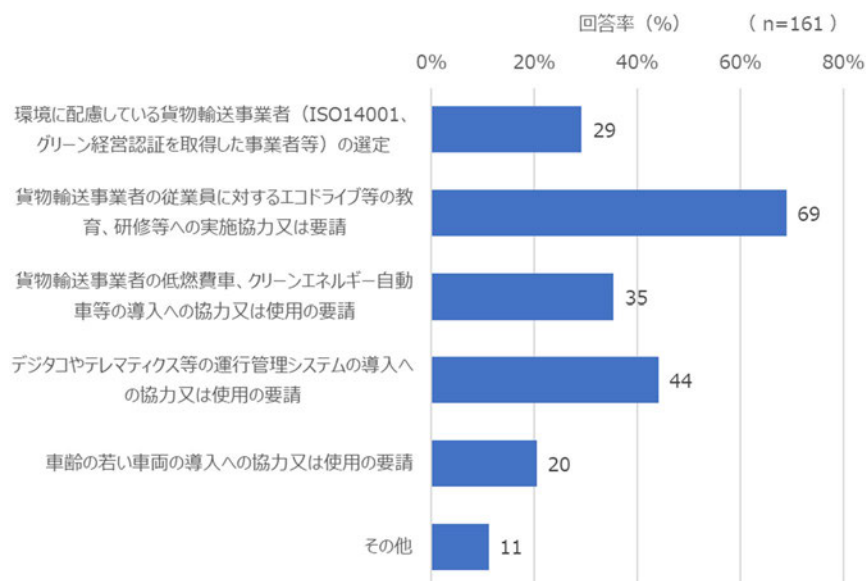


図 4-6 燃費の向上 具体的な取組内容

5) 問 2-5: 燃費の向上に関する把握方法

<設問>

（「燃費の向上に取り組んでいる」（問 2-2 の選択肢（1）を選択した）場合にお伺いします）

問 2-4 で示す燃費向上の取組について、効果を把握するための具体的な方法はどのようなものですか。（最も該当するもの 1 つ選択）

<回答>

「燃費向上の効果を把握する方法」に関する調査結果を、図 4-7 に示す。「輸送事業者に依頼して燃費データ（燃料使用量でも可）を提供してもらっている（協力依頼）」（47%）と、「効果は把握できていない」（42%）の二つの回答が主であった。

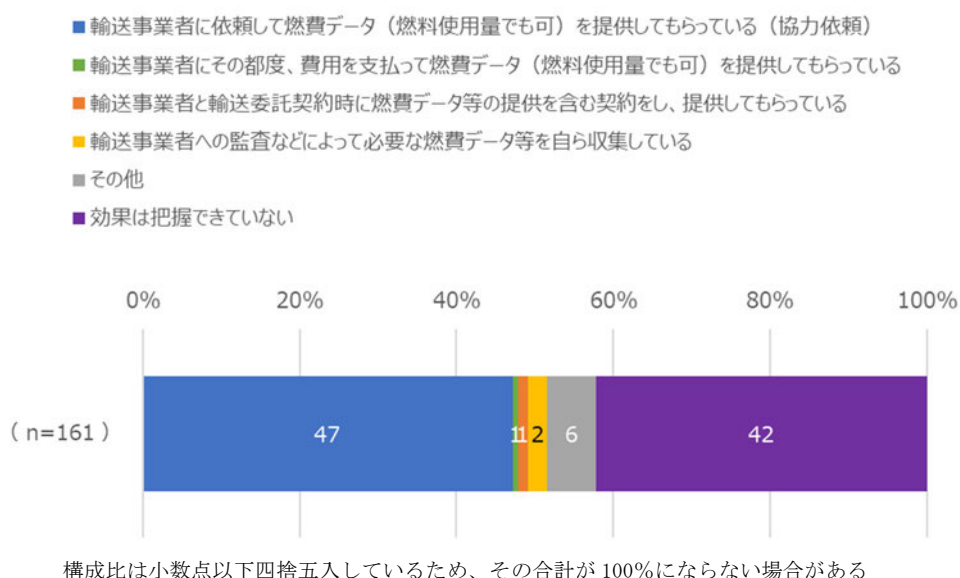


図 4-7 燃費の向上 効果の把握方法

6) 問 2-6: 燃料法・燃費法の採用が困難な理由

<設問>

(問 2-1 で、採用している算定方法の種類を回答した(「(6) 該当なし」以外を選択した) 輸送種類についてお伺いします)

省エネ取組を適切に評価していくためには、実態に即したエネルギー使用量算定に向け精緻化を進めていく必要があると考えておりますが、現状ではトンキロ法が最も多く使われております。以下のような輸送について、燃料法、燃費法を採用するのが困難な理由がありましたら、お選びください。(輸送種類ごとに該当するもの全てを選択)

<回答>

「輸送種類毎の燃料法・燃費法の採用が困難な理由」に関する調査結果を、図 4-8 に示す。

自家輸送では、燃料法・燃費法への移行に対して、「特に課題となる点はない」(56%) との回答が最も多かった。

委託輸送では、燃料法・燃費法への移行が困難な理由として、「輸送事業者と省エネ取組の関係は構築できているが輸送事業者側で荷主毎のデータ把握が困難なためデータの提供を受けることが難しい」が約 4~5 割程度と最も多く、「特に課題となる点はない」と回答した割合は約 1~3 割であった。

自家輸送及び委託輸送では、「燃料法・燃費法での算定は可能だが、精度の良いデータが入手困難でトンキロ法に比べて精度が悪く取組効果を適切に反映できない」という回答は、共通して約 2 割程度となった。

- 自ら車両・船舶単位でのエネルギー使用量を把握しているが、その輸送機関に積載する貨物の荷主が自社のみならずグループ会社等複数存在し、荷主毎のエネルギー使用量の按分が難しい。
- 輸送事業者と省エネ取組を行う関係を構築できておらず協力を得ることが難しい。
- 輸送事業者と省エネ取組の関係は構築できているが輸送事業者側で荷主毎のデータ把握が困難なためデータの提供を受けることが難しい。
- 委託した輸送区間の中で車両・船舶等が末端輸送と幹線輸送等で切り替わっておりそれら全体を把握することが難しい。
- 燃料法・燃費法での算定自体は可能だが、精度の良いデータ入手が困難でトンキロ法に比べ精度が悪く取組効果を適切に反映できない。
- その他
- 特に課題となる点はない。

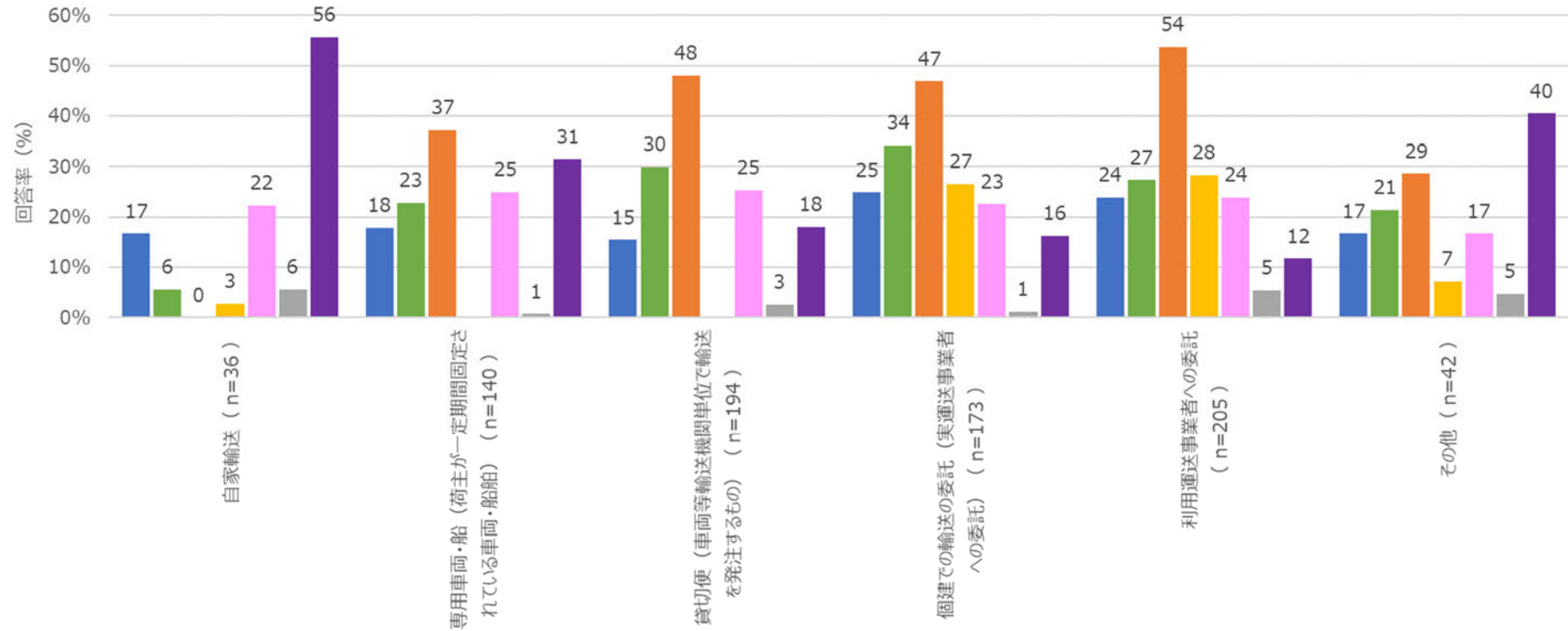


図 4-8 輸送種類毎の燃料法・燃費法の採用が困難な理由

7) 問 3-1: 燃料法・燃費法への移行に入手必要なデータ

<設問>

問 2-6 で自家輸送、専用車両・船、貸切便で燃料法・燃費法を採用するのが困難な課題を挙げたもの（輸送種類 1. ～ 3. について選択肢①～⑥を選択したもの）について、具体的にどのデータを荷主自ら把握又は輸送事業者からの提供により精度よく把握できれば移行可能かをお伺いします（該当するもの全て選択）。あわせて、現在当該データを精度よく把握することが困難な理由や今後の可能性をお答えください。

<回答>

「燃料法・燃費法への移行に入手必要なデータ」に関する調査結果を、図 4-9 に示す。自家輸送では、「燃費（実測）」が多く選択されていた（69%）。「荷主毎の按分比率（トンキロ）」及び「荷主毎の按分比率（輸送区間ごとの重量）」は、自家輸送の方が、委託輸送よりも必要とする割合が高かった。

委託輸送では、「燃費（実測）」と「燃料使用量」が約 7 割と、多く選択されていた。「燃料使用量」及び「輸送距離」は、委託輸送の方が、自家輸送よりも必要とする割合が高かった。

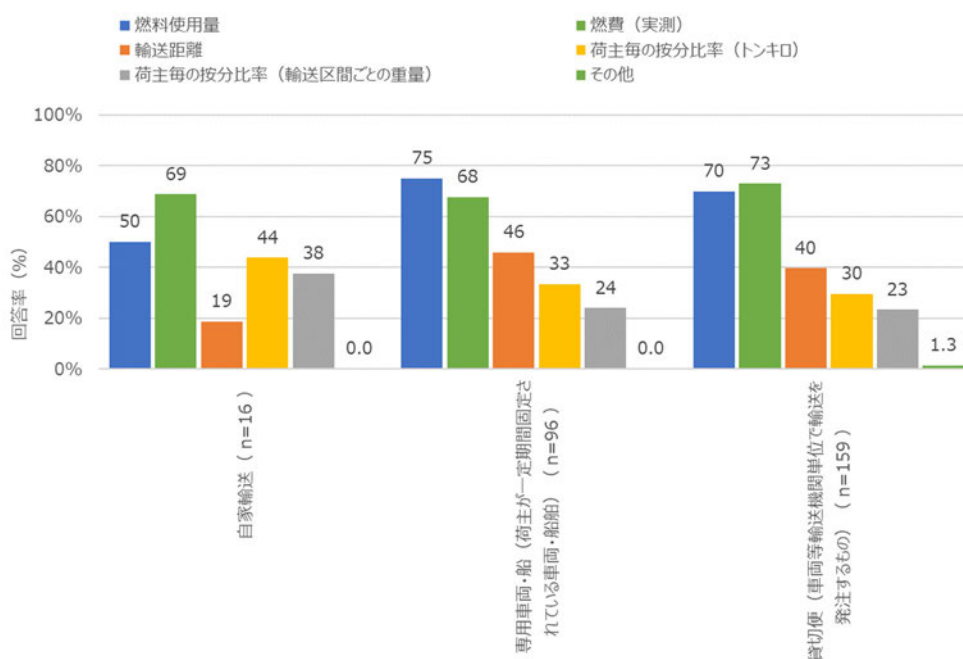


図 4-9 燃料法・燃費法への移行に入手必要なデータ

8) 問 4-1: 主な省エネ取組項目の状況

<設問>

荷主の判断基準に示された主な取組項目 (㉞~㉟) 及び今後考えられる新たな取り組みの状況とエネルギー使用合理化効果の算定状況について、下記 A~D の間について伺います。(なお、モーダルシフトやトラックの積載率の向上など効果が把握しやすい取組項目は除きます。)(該当するものひとつを選択。D 項につきましては、最も近いものひとつを選択してお答えください。)

<回答:A>

「主な取組項目における実施状況」に関する調査結果を、図 4-10 に示す。

省エネ取組内容に応じて、実施中・計画中の割合が大きく異なる結果となった。

特に、実施あるいは計画されている割合が高い取組は、㉞:貨物の輸送計画の短縮(合計:78%)及び㉟:計画的な貨物の輸送(合計:75%)であった。

特に、実施あるいは計画されている割合が低い取組は、㉟:貨客混載(合計:18%)及び㉞:主に消費者向けの小口貨物の配送効率向上①(再配達削減)(合計:19%)であった。

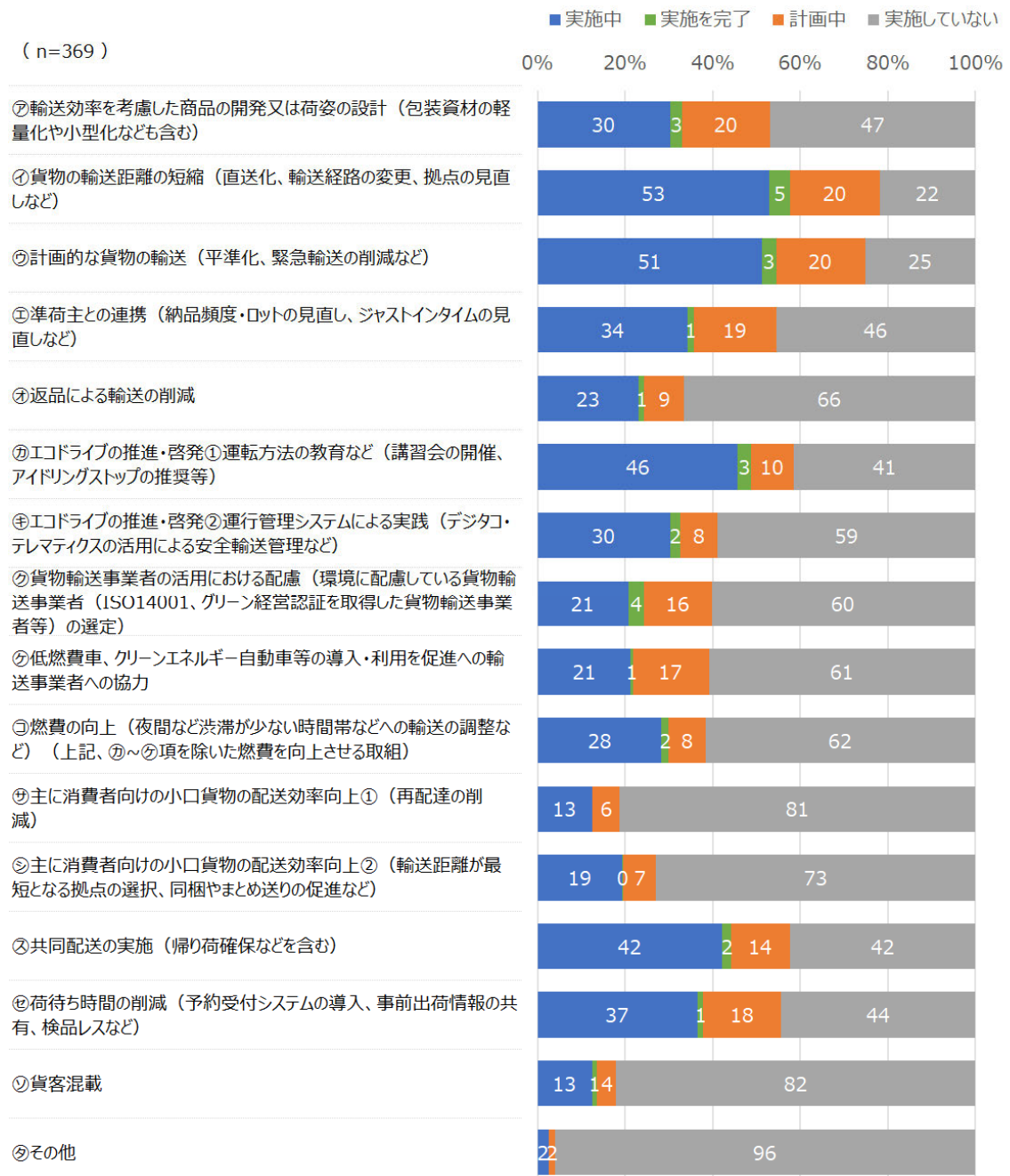


図 4-10 主な取組項目における実施状況

<回答:B> (Aにて、「実施中」又は「実施を完了」を選択した取組項目のみ回答)

「主な取組項目における削減効果の算出状況」に関する調査結果を、図 4-11 に示す。
省エネ取組内容に応じて、算出可能と回答した割合が異なる。

特に算出可能割合が高い取組は、㉠:貨物の輸送計画の短縮(57%)であった。

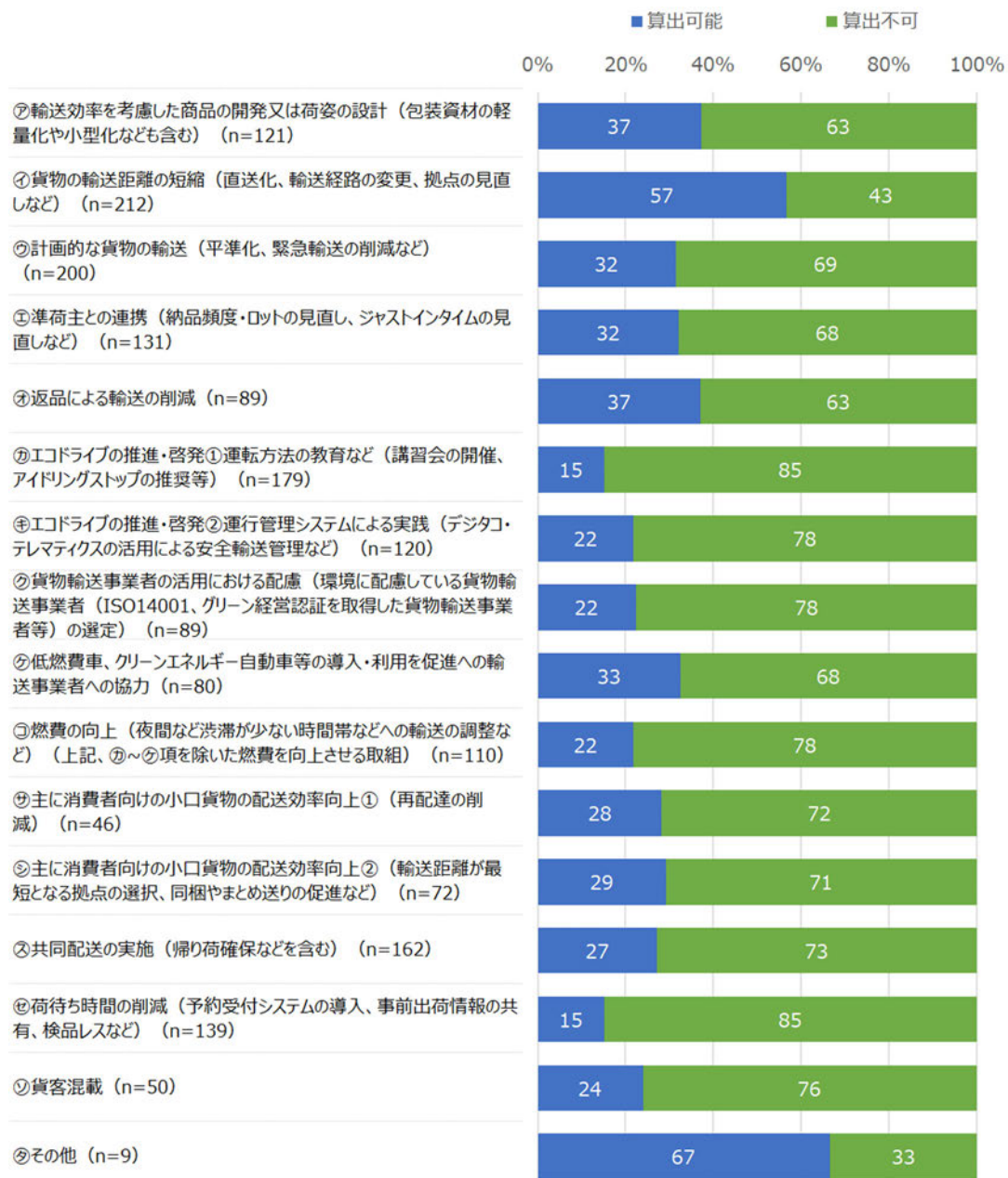
一方で、特に算出可能割合が低い取組は、㉡:エコドライブ(15%)及び㉢:荷待ち時間の削減(15%)であった。

<考察>

問 2-3 における、「燃費の向上」の省エネ取組効果のエネルギー使用量の算定結果は、25%の特定荷主が「全て反映されている」と回答した(図 4-5)。

本設問において、㉡~㉢は「燃費の向上」に関連する項目であり、他の省エネ取組内容と比較して、「算出可能」と回答した割合は低かった。問 2-3 と類似の傾向が確認されたが、「燃費の向上」の中でも㉡~㉢に細分化すると、㉡「エコドライブの推進・啓発①運転方法の教育など(講習会の開催、アイドリングストップの推奨等)」は、「燃費の向上」の中でも、算出しにくい取組であった。運転方法の教育などは、取組としては行いやすいものの、その効果を定量的に推計することは難しい。

一方で、㉣「低燃費車、クリーンエネルギー自動車等の導入・利用を促進への輸送事業者への協力」は、「燃費の向上」の中でも、算出しやすい取組であった。低燃費車の燃費を定量的に推計することが可能なためと推測される。



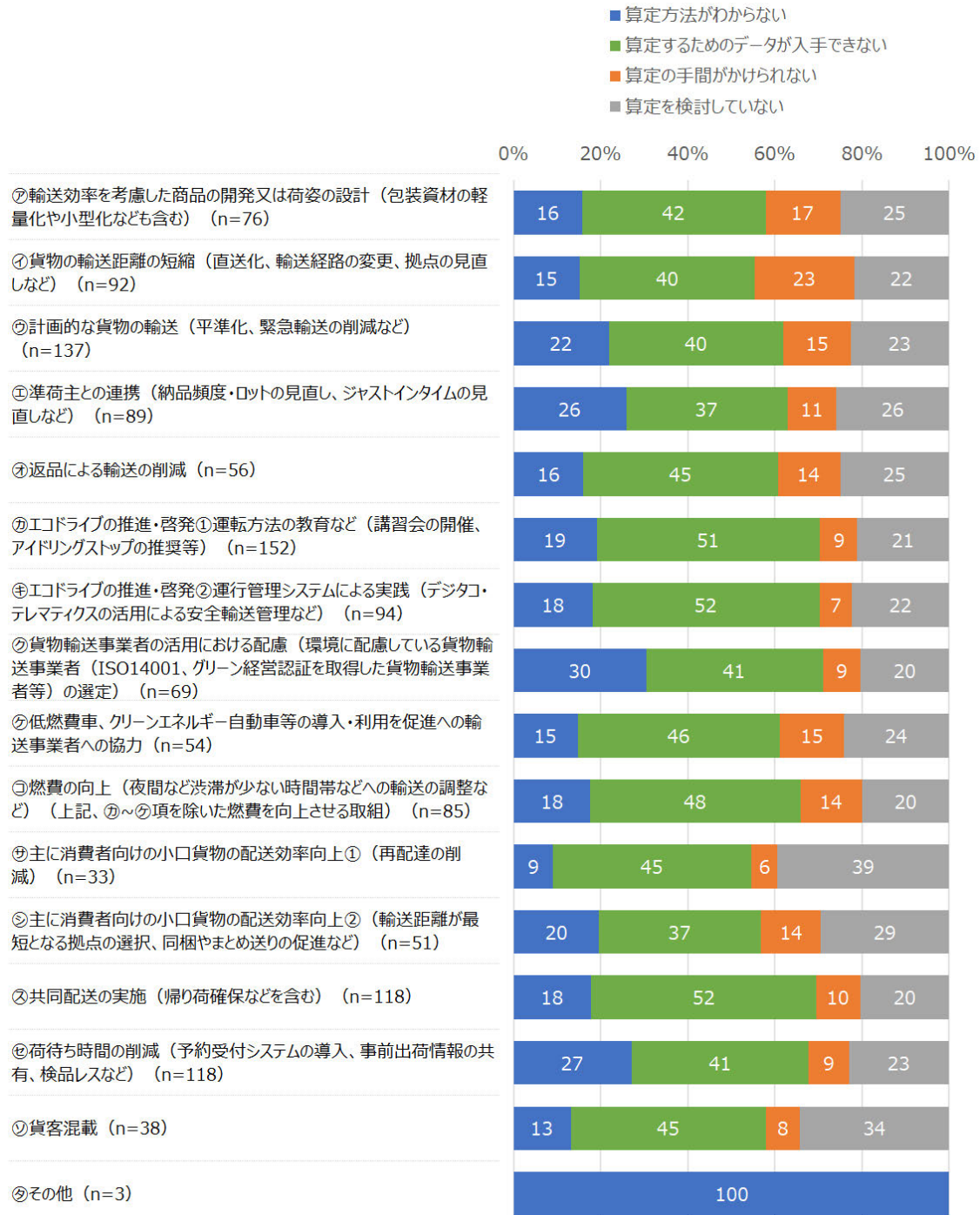
構成比は小数点以下四捨五入しているため、その合計が100%にならない場合がある

図 4-11 主な取組項目における削減効果の算出状況（再掲）

<回答:C> (Bにて、「算出不可」を選択した取組項目のみ回答)

「主な取組項目における削減効果の算出不可理由」に関する調査結果を、図 4-12 に示す。

省エネ取組内容によって、若干の差異はあるものの概ね同一傾向であった。「算定するためのデータが入手できない」(約4~5割) > 「算定方法を検討していない」「算定方法が分からない」(約2~3割) > 「算定の手間がかけれられない」(約1~2割) という傾向が見られた。



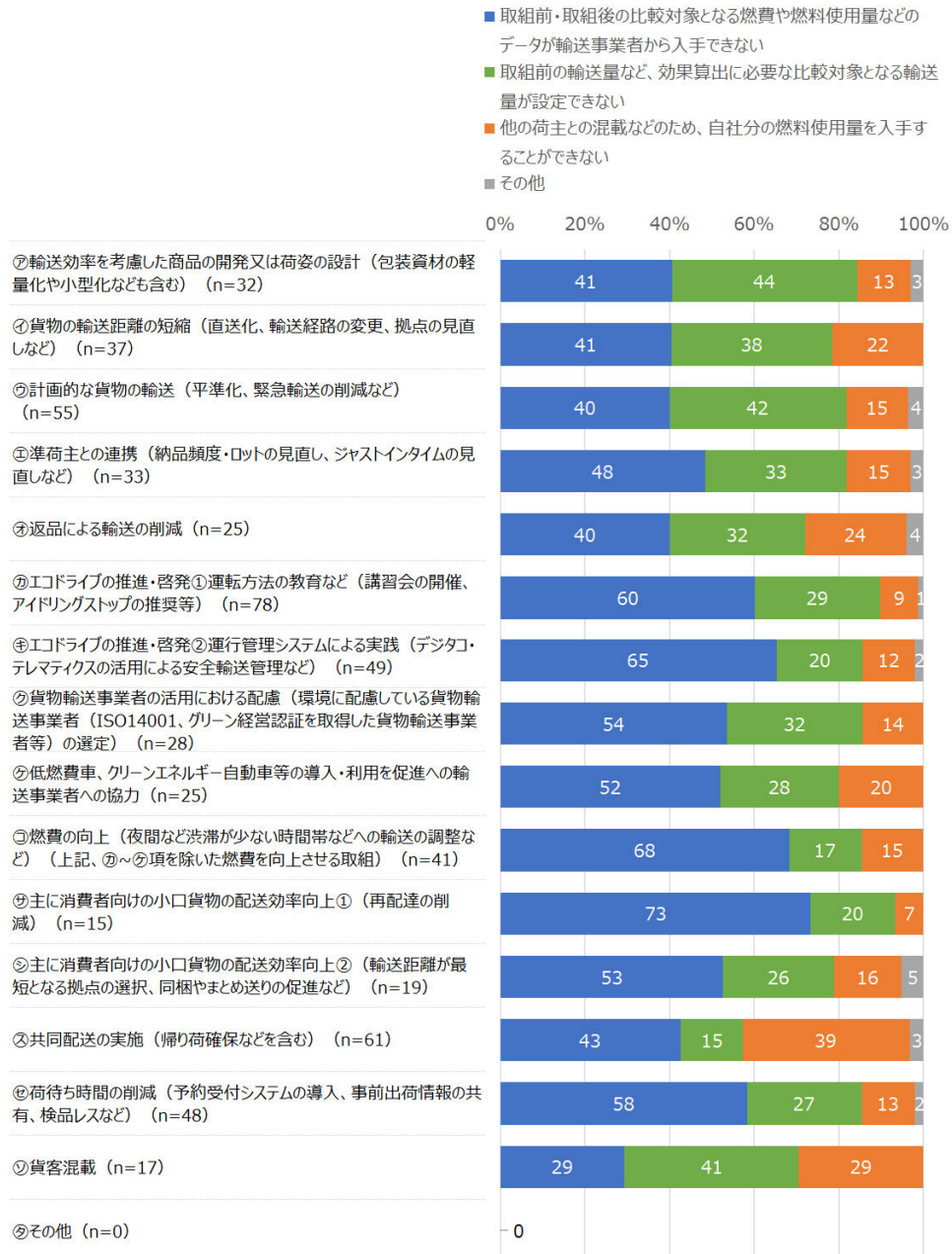
構成比は小数点以下四捨五入しているため、その合計が100%にならない場合がある

図 4-12 主な取組項目における削減効果の算出不可理由

<回答:D> (Cにて、「算定するためのデータが入手できない」を選択した取組項目のみ回答)

「主な取組項目における削減効果の算定データが入手できない理由」に関する調査結果を、図 4-13 に示す。

省エネ取組内容に応じて、主たる理由の回答割合が異なるが、総じて、比較対象の設定が難しいという傾向となった。具体的には、「取組前・取組後の比較対象となる燃費や燃料使用量などのデータが輸送事業者から入手できない」と回答した割合(約4割~約7割)が大きい。次いで、「取組前の輸送量など、効果算出に必要な比較対象となる輸送量が設定できない」と回答した割合(約2割~約4割)が大きい。



構成比は小数点以下四捨五入しているため、その合計が100%にならない場合がある

図 4-13 主な取組項目における削減効果の算定データが入手できない理由

(2) 定期報告書との比較

アンケート結果と定期報告書の記載内容を比較し、アンケート結果で新たに把握できた部分を分析した。

1) 輸送種類別のエネルギー使用量割合平均

アンケート結果より、特定荷主の輸送種類別のエネルギー使用量割合平均が判明した(図 4-2)。定期報告書において、特定荷主は輸送種類別にエネルギー使用量を報告している。定期報告書では、自家輸送・委託輸送を分けて報告しているものの、委託輸送を細分化して報告されていない。本アンケートでは、委託輸送を「専用車両・船」「貸切便」「個建での輸送の委託」「利用運送事業者への委託」と細分化してデータを収集した。

アンケート結果と定期報告書(2019年度)の結果を、(1)自家輸送・委託輸送の比率、(2)委託輸送の内訳の観点から分析した。なお本調査では、2.1.2(1)6)において、定期報告書の記載内容から委託輸送の輸送種類別の集計を試みた。委託輸送を「専用便」「貸切便」「混載便」「共同輸配送」に分類し、分類できなかったものを「その他」として集計している(表 2-17 参照)。なお定期報告書における輸送形態の記載は任意であるため、「その他」に分類されるものが多くなってしまいうことに留意が必要である。

アンケート結果と定期報告書の結果を比較するにあたって、委託輸送の分類は表 4-1 に示すものが同一であると仮定した。また、定期報告書の結果を集計するにあたって、アンケート結果(図 4-2)と同一の集計条件(特定荷主の輸送種類別のエネルギー使用量割合の単純平均)で集計した。輸送種類別のエネルギー使用量割合平均の、アンケートと定期報告書の比較結果を図 4-14 に示す。

表 4-1 アンケート及び定期報告書の集計区分

アンケートの集計区分	定期報告書の集計区分(表 2-17 参照)
自家輸送	自家輸送
専用車両・船	専用便
貸切便	貸切便
個建での輸送の委託、利用運送事業者への委託	混載便、共同輸配送
その他	その他

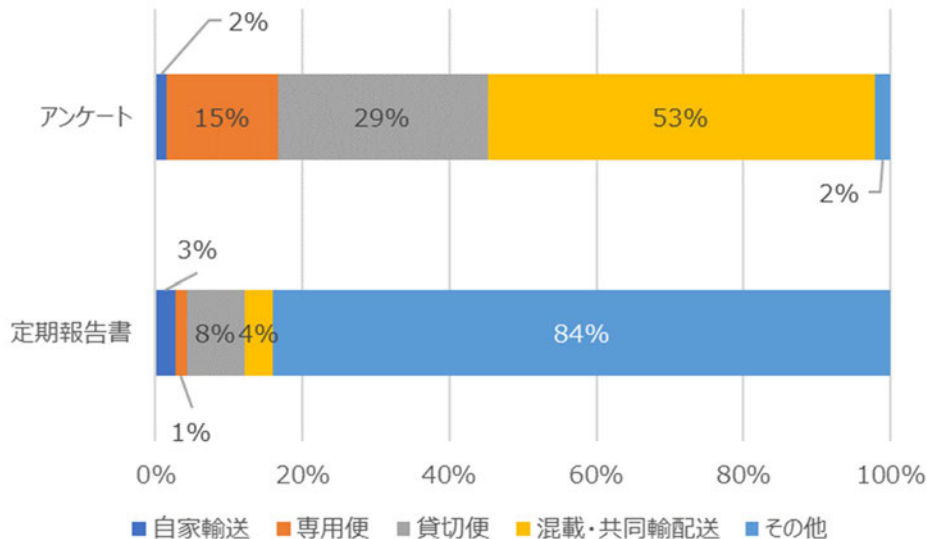


図 4-14 輸送種類別のエネルギー使用量割合平均（アンケート対定期報告書）

a. 自家輸送・委託輸送の比率

自家輸送・委託輸送の比率は、アンケートの調査結果（自家輸送が2%・委託輸送が98%）と定期報告書の整理結果（自家輸送が3%・委託輸送が97%）に大きな差は見られなかった。

b. 委託輸送の内訳

定期報告書の整理結果では、「その他」の割合が大きい結果になった。これは、定期報告書における輸送形態の記載は任意であるため、委託輸送の詳細が判断できず「その他」に分類されるものが多くなってしまったためである。

aの自家輸送・委託輸送の比率が、定期報告書の整理結果とほぼ等しいことから、委託輸送の内訳も実態に等しいものと推測される。本アンケートにより、委託輸送の輸送種類別のエネルギー使用量割合平均が、初めて明らかになったと言える。

2) 算定方法別のエネルギー使用量割合平均

アンケート結果より、特定荷主の算定方法別のエネルギー使用量割合平均が判明した（図 4-3）。定期報告書において、特定荷主は算定方法別にエネルギー使用量を報告しているが、見なし値を採用しているかは記載する必要はない。本アンケートでは、「燃料法」「燃費法（実測燃費）」「燃費法（みなし燃費）」「トンキロ法（実測積載率）」「トンキロ法（みなし積載率）」と細分化してデータを収集した。

アンケート結果と定期報告書（2019年度）の結果を、（1）燃料法・燃費法・トンキロ法の比率、（2）実測値と見なし値の比率の観点から分析した。

見なし値を採用しているか否かは、燃費法の場合は、定期報告書付表2において記載す

る平均燃費が、経済産業省告示「貨物輸送事業者に行わせる貨物の輸送に係るエネルギーの使用量の算定の方法」で示す燃費法の燃費と同一の場合のみ、見なし値を使用していると判断した。トンキロ法の場合は、定期報告書付表3において記載する平均積載率が、経済産業省告示「貨物輸送事業者に行わせる貨物の輸送に係るエネルギーの使用量の算定の方法」で示すトンキロ法で積載率を把握していない場合の貨物輸送量当たりの燃料使用量と同一の場合のみ、見なし値を使用していると判断した。

定期報告書において、見なし値を利用したことの記載する必要はないため、実測値に分類されるものが多くなってしまいうことに留意が必要である。

定期報告書の結果を集計するにあたって、アンケート結果（図4-3）と同一の集計条件（特定荷主の算定方法別のエネルギー使用量割合の単純平均）で集計した。算定方法別のエネルギー使用量割合平均の、アンケートと定期報告書の比較結果を図4-15に示す。

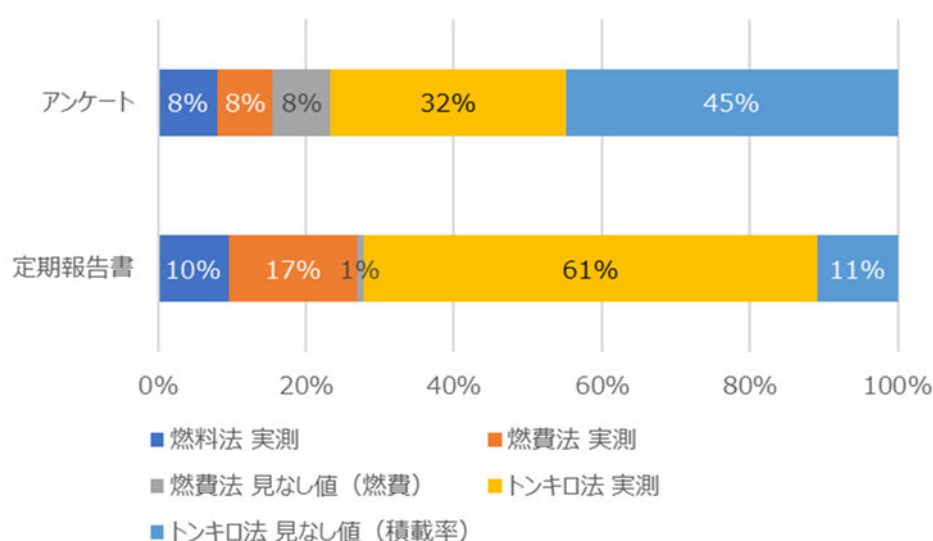


図 4-15 算定方法別のエネルギー使用量割合平均（アンケート対定期報告書）

a. 燃料法・燃費法・トンキロ法の比率

燃料法・燃費法・トンキロ法の比率は、アンケートの調査結果（燃料法が8%・燃費法が16%・トンキロ法が77%）と定期報告書の整理結果（燃料法が10%・燃費法が18%・トンキロ法が72%）に大きな差は見られなかった。

b. 実測値と見なし値の比率

定期報告書の整理結果では、実測値の割合が大きい結果になった。これは、定期報告書における見なし値採用の記載は任意であるため、見なし値を採用しているか判断できず、実測値に分類されるものが多くなってしまったためである。例えば、燃費法であれば、付表2において貨物自動車の最大積載量ごとに分けて記載する必要はないため、見なし値を丸めた値を採用している場合もあり、その場合には見なし値を採用していても、見なし値を採用していると判断することが難しい。

aの燃料法・燃費法・トンキロ法の比率が、定期報告書の整理結果とほぼ等しいことから、実測値と見なし値の比率も実態に等しいものと推測される。本アンケートにより、実測値と見なし値の比率が、初めて明らかになったと言える。

また、定期報告書のデータから見なし値を判定する方法は偏りが大きくなっている可能性が高いことが示唆されたため、結果の解釈には留意が必要である。

4.2 定期報告書等のフィードバック

2.1で述べた分析結果を踏まえて、特定荷主等が中長期計画書の作成時にPDCAを考慮した計画立案ができるように、2018年度実績までの定期報告書の結果に基づいてフィードバック資料を作成し、試験的にフィードバックを実施した。また、フィードバックを実施した事業者から意見を聴取し、フィードバック資料の改善の方向性を整理した。

4.2.1 フィードバック資料の作成

フィードバック資料は、特定荷主の全体または業種別に、フィードバックを受け取る事業者の立ち位置を明らかにするとともに、特定荷主における省エネ取組の状況について情報提供を行うことを目的として作成した。

フィードバック資料の目次構成を以下に示す。内容の詳細は「添付資料3 省エネ法（荷主）制度における定期報告内容に関するフィードバック資料」参照。

<フィードバック資料 目次>

1. 定期報告内容の集計・傾向分析結果
 - 1-1. 算定方法別エネルギー使用量
 - 1-2. エネルギー使用量と密接に関係する値（原単位分母）
 - 1-3. 原単位（原単位変化・水準）
2. 中長期計画書の取組内容の傾向分析結果

4.2.2 フィードバック及び意見聴取の実施

(1) 実施概要

4.1で述べたアンケート調査において「フィードバックの試行への参加を希望する」と回答した特定荷主96事業者に対して、4.2.1で作成したフィードバック資料をメールにて送付した。

そのうち7事業者より、メールまたは電話でフィードバック資料への意見を聴取した。その結果を(2)に示す。

(2) フィードバック内容に対する主な意見

1) エネルギー使用量算定における課題について

- 輸送事業者の協力を得て算定に必要なデータを受領しているが、輸送事業者にとって算定方法の考え方が難しいのではないかと。物流業者にとってもわかりやすく周知

できないか。物流事業者からデータを出してもらえると、算定方法を精緻化していけるのではないか。

- 燃費法、燃料法へ移行するためには、輸送事業者にお願いしてデータを受領する必要があるなど手間がかかるので、ハードルが高い。荷主側のデータで完結して算出できれば良いが、そうでない場合に荷主側で出来ることは少ないと感じている。また、輸送事業者にはデータ提供のメリットがなく、手間が増えるだけになってしまうのではないか。
- 積載率をしっかりと把握するのが難しい。他社では積載率をどのように把握しているのか。

2) フィードバック内容に対する所感

- トンキロ法から移行したいと考えているが、他社でも現状では多くの事業者でトンキロ法が中心であり、同様に移行が難しい状況にあると認識した。
- 業種別にどういった取組を実施しているのかが分かるのは参考になる。

3) フィードバック内容に追加すると良い観点について

- データ分析の観点
 - ✓ モーダルシフトや車両大型化は新しいことではないので、例えば、定期報告書のデータを、業界ごとの物流費率と照らし合わせて見せられないか。物流費と省エネ取組状況の関係を比較できないか。
 - ✓ 同じ業界でも、地域によって状況は異なるのではないか。
- 取組事例紹介
 - ✓ トンキロ法から移行した事業者が具体的にどういった取組を行ったのか、そのメリットや簡単に切り替えられる方法等の事例が分かると良い。
 - ✓ 統計的なデータに加え、デジタルトランスフォーメーションの取組においてどういった IT ツールを使っているかなどの事例の紹介があると良い。
 - ✓ 海外での取組状況の情報があると良い。
- その他
 - ✓ (荷主制度ではないが) 工場・事業場のクラス分け制度の結果の情報をわかりやすく提供して欲しい。

4.2.3 フィードバック資料の改善の方向性

定期報告書の結果の集計・分析結果については、業種別の結果が参考になるとの意見があった一方で、地域によっても状況が異なるとの意見もあったため、例えば定期報告書の提出先の経済産業局別での集計結果を掲載することを検討する。加えて、算定方法の精緻化にハードルを感じる事業者が見られたことを踏まえ、実際に精緻化を実施した（トンキロ法の使用割合が減少した）事業者の原単位推移を掲載し、算定方法の精緻化によって省エネ取組の評価の幅が広がり、原単位改善にも寄与する可能性がある旨を伝えることを検討する。

また、複数の事業者より、具体的な省エネ取組や算定方法の精緻化実施の事例へのニーズが挙げられたため、定期報告書（第 8 表等）、中長期計画書（対策、計画内容等）の記載から抽出して紹介することに加え、必要に応じて業界や個別事業者による取組事例を調査の上、概要を掲載することを検討する。

添付資料 1 荷主の省エネ取組導入の手引き

省エネ最適事例の分析を踏まえた荷主の省エネ推進の取組の手引き

1. はじめに

特定荷主における省エネルギーの取組の状況について、エネルギーの使用の合理化等に関する法律に基づき把握している。これまで提出された定期報告書及び中長期計画書に基づく原単位改善の分析を行い、特定荷主等の評価の適切なあり方等について検討を行った。

特に、原単位改善ができている特定荷主の中長期計画書等を分析し、具体的な取組が省エネに寄与していると考えられる取組例を抽出し、その取組の導入に伴う手順や課題解決策等を把握した。

2. 省エネ法（荷主に係る措置）を取り巻く環境

省エネ法（荷主に係る措置）が施行されてから 15 年を経過し、荷主として自社だけの努力で実現できる取り組みは少なくなっているのではないかと推測される。

近年は輸送量が横ばいから減少傾向にある。

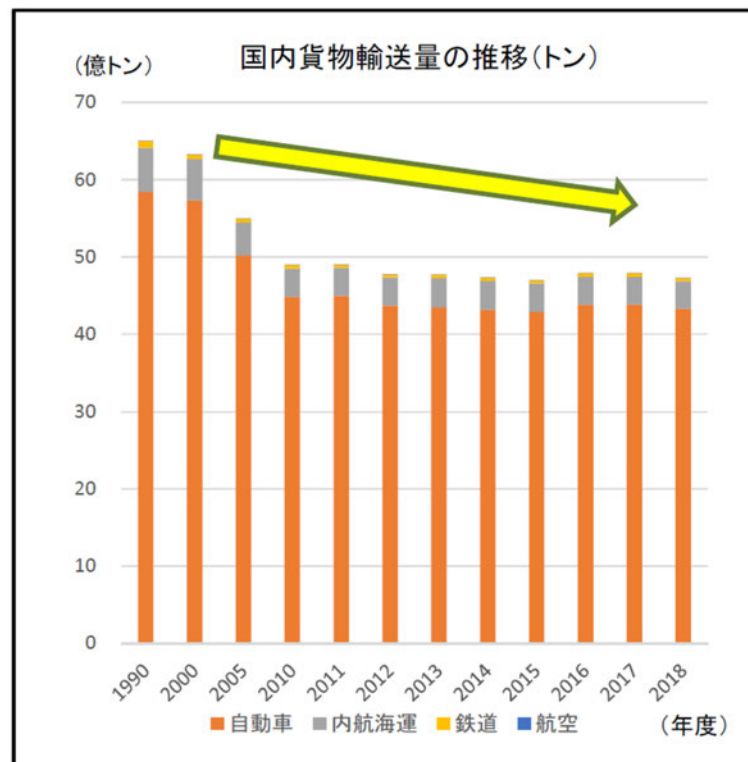


図 1 国内貨物輸送量の推移

出所) 第 1 回 2020 年代の総合物流施策大綱に関する検討会資料 (国土交通省 令和 2 年 7 月 16 日)

国土交通省ホームページ (<https://www.mlit.go.jp/common/001354690.pdf>)

また、特にトラックドライバーは、他産業に比べて厳しい労働条件であること等により、募集しても集まらない状況が続いてきており、トラックドライバーの有効求人倍率は長年「1」を優に超え、その結果、平成7年のピーク時（98万人）から平成27年（76万人）には約20万人減少しており、トラックドライバーの人手不足が大きな課題となっている。

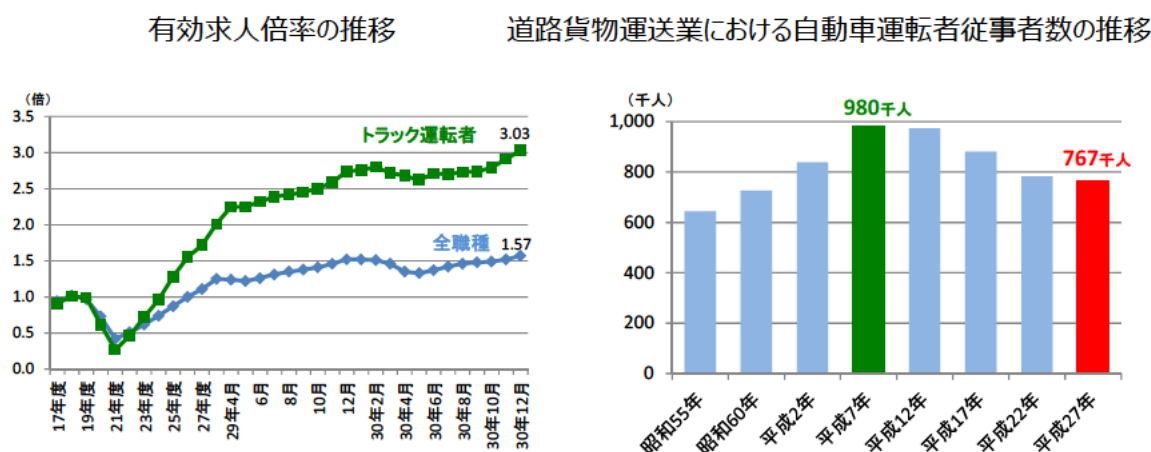


図 2 有効求人倍率と道路貨物運送業における自動車運転者従事者数の推移

出所) 「ホワイト物流」推進運動ポータルサイト (<https://white-logistics-movement.jp/outline/>) (2021年3月10日閲覧)

さらに、トラック運送業界では、2024年4月の「働き方改革関連法」のドライバー適用（年間960時間の時間外労働の上限規制）への対応も迫られており、ドライバー不足がさらに加速すると予測されている。

その結果、荷主においては、輸送力を確保するためにリードタイムの延長や他の荷主との連携を図って輸送ロットを大きくする等、物流効率化や生産性向上など、確保できる労働力で物流を維持するための各種の改善が必要となってきており、関係者の連携による共同物流等の実現の可能性が高まっている状況となっている。

さらに本調査で実施した文献による事例調査において、最近では、製造工場がサプライヤーとなる原料製造業等から搬入される原料等を、門前倉庫や VMI (Vendor Managed Inventory) 倉庫で集約して効率的に搬入する取組が行われている。これは、省エネ法で定義される準荷主が調達物流の効率化に取り組んでいる例となっており、サプライヤーの輸送における CO2 排出量の約 7 割削減に貢献する成果を得ている例もある等、準荷主の立場として積極的に省エネに関わる例も増えてきていると考えられる。

3. エネルギー消費原単位改善の考え方

エネルギー消費原単位は、エネルギー使用量と密接な関係を持つ値あたりのエネルギー使用量である。省エネ法では、特定荷主に判断基準において「エネルギー消費原単位を年

平均 1%以上の低減を図る」ことを目標として義務づけている。

①エネルギー消費原単位を低減する主な取組

- 燃費改善（低燃費輸送機器への変更、エコドライブ等）
- エネルギー消費原単位の良い輸送機関への変更（モーダルシフト、車両大型化等）
- 輸送効率の向上（積載率向上等）
- 輸送量削減（商品の小型化、包装サイズ見直し等）
- 輸送距離削減（拠点配置の見直し、生産拠点の見直し、輸送ルートの見直し等）

②原単位選択方法

エネルギー消費原単位としては、エネルギー使用量／輸送トンキロ、エネルギー使用量／金額、エネルギー使用量／重量等が考えられるが、原単位の種類と算定方法の種類の組み合わせにより評価できない省エネ取組があることに留意する必要がある。

表 1 エネルギー消費原単位の種類

エネルギー消費原単位	特徴	省エネ取組の評価可能性
エネルギー使用量／輸送トンキロ	輸送量の規模あたりで見た輸送の効率性を評価。最も多くの特定荷主が省エネルギー法の定期報告におけるエネルギー消費原単位として採用している。	製品軽量化や距離の短縮につながる省エネ取組では原単位改善を適切に評価できない。 また、顧客の属性や立地等の変化により輸送距離の変化の影響や、商品アイテムの変化などによる商品特性（密度等）の変化の影響を受ける。
エネルギー使用量／金額	事業活動の経済規模に対する輸送の効率性を評価。様々な商品を扱う場合にも統一的に評価可能。金額の指標としては売上高、出荷額等が考えられる。	原単位の定義によって特に評価できない省エネ取組はない。ただし、金額は事業活動内容によって値が大きく異なり、輸送とは関わりなく変動する。
エネルギー使用量／重量	輸送量の規模あたりで見た輸送の効率性を評価。重量の指標としては生産量、輸送重量等が考えられる。後者の場合、同一の貨物を複数回輸送した場合の扱いの定義が必要。	製品軽量化につながる省エネ取組では原単位改善を適切に評価できない。 また顧客の構成や立地等の条件変化による輸送距離の変化に影響を受ける。

4. 荷主の省エネに向けた取り組み（事例）

下記の取組について、今後取組が期待される方策例として抽出し、参考事例として取組の手順を示す。

- ルート・輸送手段（頻度の見直し含む）の効率化
- モーダルシフト
- エコドライブ
- 積み合わせ・混載
- 車両の大型化

4.1 ルート・輸送手段の効率化

ルート・輸送手段の効率化には、頻度・タイミングを見直して輸送ルートを変更する方策なども含めて、様々な取組があげられる。

①日々変化する輸送量と輸送先を効率的にルート設定する仕組みの構築や、②輸送ロットや輸送のタイミングを変更して効率的に運行する方策等が考えられる。

- ①項は、配車ソフトや配車シミュレーションなどを活用して、日々の配送距離を短縮することなどが考えられるが、今後はAIによる需要予測や、AI・IoTを活用した新技術による最適輸送ルートの選択等、DX等の進展により具体的なサービスが開発されることが予測される。
- ②項は、日々の業務の中での気づきや、輸送事業者との情報共有により、現状の課題を抽出して対応策を検討することができる方策である。
- なお、①項はサービス等を導入するとともに、顧客との調整を行う必要も生じる可能性があるが、取組の手順で必要な項目は、②項の取組に含まれることから、本手引きでは②項について示す。

【エネルギー消費原単位の低減の要因】

- トラック等の輸送機関の積載率の向上
- 車両の大型化（エリアと納品頻度を見直し、毎日配送から隔日配送にすることで、日々の配送先数を半分にして輸送ロットを倍増させること等が可能）
- 輸送距離の低減（ただし原単位分母がトンキロ等距離の要素を含む場合には効果が評価できない）

【効果算出に向けた留意点】

- トラックの最大積載重量と積載率の把握が必須

【取組概要】

- 顧客の納品条件に従っていると、同じ時間に別々の場所に中途半端なロットの輸送を行わなければならない場合がある。これらを顧客と協議して納品時間を変更し、同一の車両で配送できるように変更していく。
- あるいは、毎日配送していたサービスを隔日配送に変更し、エリアごとに配送日を決めてロットを大きくし、車両の配送エリアを変えずに輸送量を倍増させる。大型化された車両が、1日おきに配送を行うイメージとなる。

※（上記以外にも、様々なパターンがある）

- トータルの輸送量は変わらないため、日単位の輸送量を調整することで毎日の配送量を大きく変えることなく、また、拠点の変更等を行うことなく方策が実施できる。
- なお、このような取組の実施にあたっては、顧客のリードタイムの延長（倍化）、顧客の在庫増の了解を得ること、顧客への納品時間の再設定、発注単位のルール化等、

顧客に要請することが多くなるため、輸送費の削減を還元し、顧客の負担をできる限り少なくしていくことが必要となる。

【取組によって得られる効果（省エネ効果以外のもの）】

- トラック台数の削減・輸送力の確保（ドライバー不足への対応、事業持続性の確保）
- 納品回数の削減（納品待機車の削減、周辺環境の負荷軽減）

予測されるデメリット

- 顧客の在庫コスト上昇、リードタイム延長

【中長期計画における効果算出のポイント】

- 輸送距離の削減や積載率の向上、車両大型化として成果が現れるので、輸送距離、車両の最大積載重量と積載率をモニタリングする体制を整えることが必須となる。

◎効果把握のためにモニタリングするデータ

- 輸送距離（輸送台数、回数）
- 車両の最大積載重量、積載率

◎効果算出のポイント

- 事前事後の貨物の車両への積載状況について輸送事業者と情報を共有する。

【取組の手順とポイント】

- 配送先となる顧客の配送箇所数・輸送量・ロットを分析し、輸送効率の悪い顧客、地域を抽出する。
- 抽出した顧客を対象に納品頻度を見直し、輸送ロットの拡大を図るために顧客との調整・協議を行っていく。
- 顧客との協議においては、顧客へのメリットを提示する必要があり、取組を実施した場合の効果の定量的把握、実施する場合のルール等について検討して合意を得ていく。具体的なメリットとしては、頻度を少なくすることでコスト減になること、デメリットとしては、現状のサービスレベルは維持できないので、配送できなくなることなどを示す。この際、自社の物流担当のみではなく営業担当等関連部署の職員も同席し、取引ロットと単価の見直し等、あらゆる可能性について検討することが必要となる。

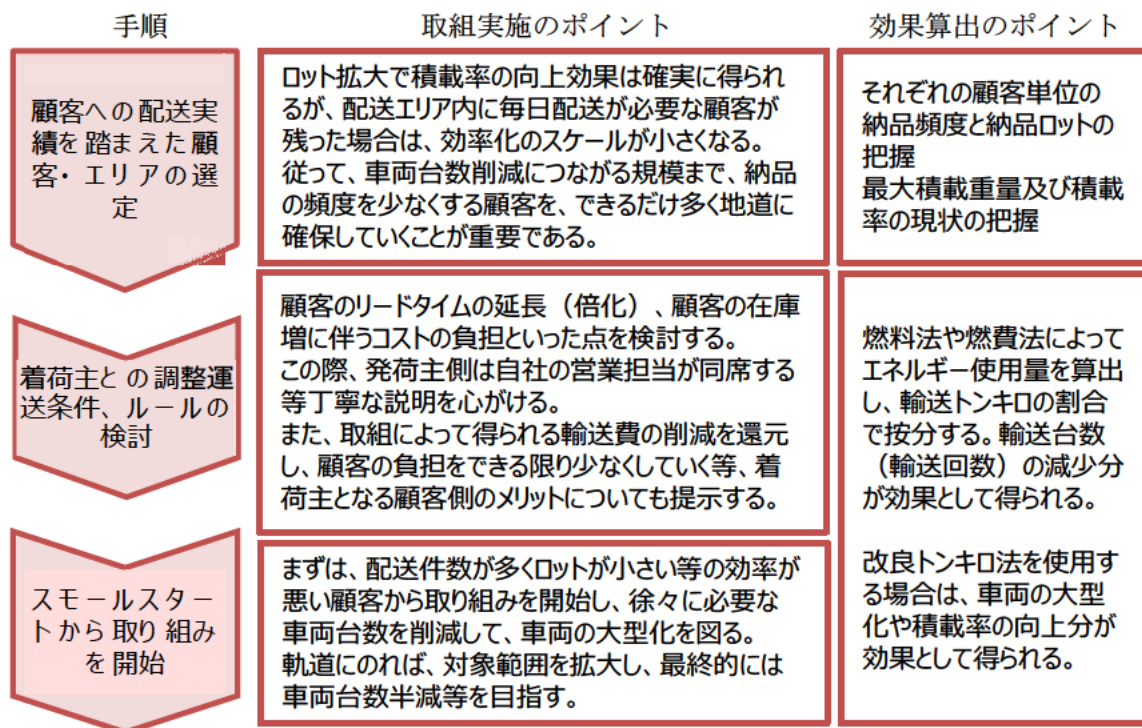


図 3 ルート・輸送手段の効率化の取組手順

4.2 モーダルシフト

- モーダルシフトはトラック輸送から船舶・鉄道輸送にシフトする取組が多く、エネルギー消費原単位がトラックの半分以下になることから、多くの荷主が積極的に取り組んできている。
- 最近では、取組内容に下記の傾向が見られる。
 - ①災害対応の観点から、モーダルシフトはマルチモーダルとして、船と鉄道を両方利用できるような輸送ルートの設定が行われるケース
 - ②往路と復路で荷主をマッチングしトレーラや鉄道コンテナを共同で利用するケース
 - ③駅構内で積み替え作業を行うことを可能とすることで、鉄道コンテナ内の積み合わせ・共同化を行うケース
 - ①は鉄道が近年の大雨の災害で寸断されることがあり得るため、船舶との併用が必要となっているケース（※1）で、輸送量の大きな荷主が取り組んでいる場合が多い。
 - ②はDX等の進展によりマッチングサービスを提供するプラットフォームの登場により、今後さらに加速することが予測される。
 - ③は輸送ロットが小さな地方への輸送において荷主が共同で取り組むケース（※2）であり、現時点では同業他社で納品先が同じ製造業を中心に、納品地域の物流センターも共同で運営するケースが多くなっている。
 - ①②のケースは、モーダルシフトの進め方や算定方法については、既存の取組事例と変わらないので、③のコンテナ内で積み合わせをする共同化の取組例について手順を示す。

※1: 鉄道・船舶・トラックのすべてが併用できる輸送を実施しているケースの例

- 加工食品製造業A社のモードの複線化
三重県内の工場⇒福岡県内の物流センターまでの輸送で実施
大型トラック輸送：輸送距離 729km
トレーラ+フェリー輸送：輸送距離、トレーラ 213km フェリー458km
鉄道コンテナ輸送：輸送距離、通運トラック 22km 鉄道 859km

※2: 輸送ロットが小さな地方への輸送において荷主が共同でモーダルシフトするケースのイメージ

- 飲料製造業B社及びC社の協業による鉄道輸送
B社：大阪府内の工場⇒石川県内の物流センター（石川県・富山県内の顧客に配送）
C社：兵庫県内の工場⇒石川県内の物流センター（石川県・富山県内の顧客に配送）
大阪府内の鉄道駅に2社の貨物をそれぞれトラックで持ち込み、駅の構内でコンテナに積み合わせて鉄道コンテナで輸送し、共同で運営する物流センターから顧客に配送していく。

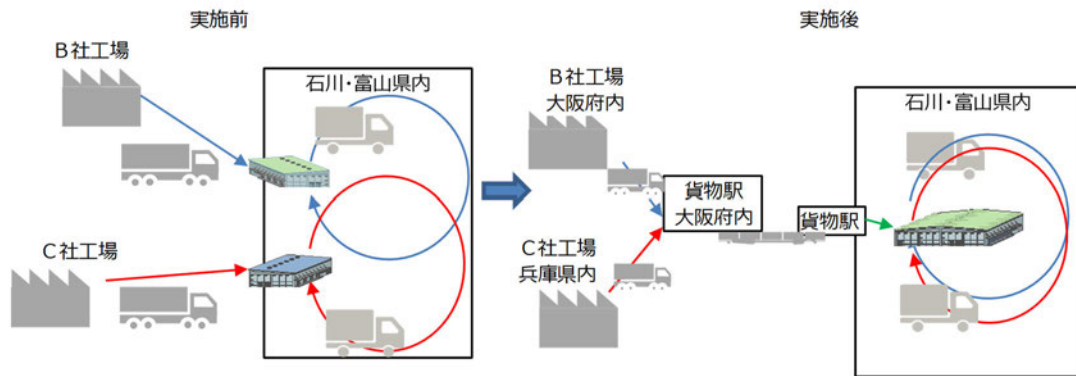


図 4 積み合わせ・共同化を行うモーダルシフトの例

【エネルギー消費原単位の低減の要因】

- エネルギー消費原単位の良い輸送機関への変更

【効果算出に向けた留意点】

- 輸送ルートの変更に伴う輸送距離の変化の把握が必要
- 荷主間での輸送トンキロや燃料消費量の按分方法のルール化が必要

【取組概要】

- 生産工場の立地がない地域（北海道、九州、北陸等）への輸送で、工場からの輸送が長距離になりやすく大きなロットとなりにくい荷物のモーダルシフトを共同で行う。
- 駅構内でトラックにより搬入された荷物を、鉄道コンテナへ積み替え・積み合わせ作業を行い、共同で鉄道コンテナ輸送を行う。
- 納品先の地域において共同で物流センターを活用することで、在庫保管から配送までのスケールメリットを確保することも可能となる。
- このような取組の実施にあたっては、新たな在庫拠点となる物流センターの確保、鉄道コンテナの輸送枠の確保、各荷主の輸送量の割り当てのルール化、商品の積み合わせによる影響の確認※等が必要である。

※実際には、商品の積み合わせの確認が必要とならない同業他社の共同化事例が多い。

【取組によって得られる効果（省エネ効果以外のもの）】

- 輸送力の確保（労働力不足問題への対応）
- 輸送～保管～配送コストの削減

予測されるデメリット

- すべての関係者の生産工場が駅に近いとは限らないので、駅までのトラック輸送のコストが高くなるために全体の輸送コスト増となる荷主が生じる可能性がある（具体的には、前述の「飲料製造業B社及びC社の協業による鉄道輸送」のC社は、兵庫県内の工場から大阪府内の貨物駅までトラック輸送を行う必要があり、輸送距離が約40kmと長いと集貨コストが高くなる）

【中長期計画における効果算出のポイント】

- 工場と駅、駅と物流センター等の輸送距離の把握が必須となる。

◎効果把握のためにモニタリングするデータ

- 変更前の車両及び通運車両の最大積載重量、積載率
- 燃料法の場合は、輸送機関の燃料使用量
- 燃費法の場合は、輸送機関の燃費と輸送距離

◎効果算出のポイント

- 事前事後の貨物の車両への積載状況について輸送事業者と情報を共有する

【取組の手順とポイント】

- 貨物駅で積み替え作業を実施できる通運事業者等との連携を図る。
- 鉄道コンテナの共同利用のパートナーとなる荷主を抽出・選定する。まずは同業他社をパートナーとし、更に共同化が可能な荷主に拡大を図っていく。
- 共同化する荷主、通運事業者、J R 貨物で具体的な輸送方法（曜日別のコンテナ輸送枠、運賃等）を検討、協議する。
- さらなる物流効率化を目指し、納品地域の物流センターを共同で活用するため、施設や業務の方法を検討、協議する。
- 鉄道コンテナ輸送では、貨車へのコンテナの積載率が低い路線があるので、運賃割引が適用される輸送区間がある。これらの輸送区間の利用の可能性を検討することで、輸送距離の比較的短い輸送区間（300km や 400km 程度）でのモーダルシフトが実現する可能性が高まる。
- 共同化において、パートナーの工場の立地によっては駅までの距離が長くなり、集貨コストが高くなる可能性があるため、協働する企業間で費用削減効果を分け合うこともポイントとなる。

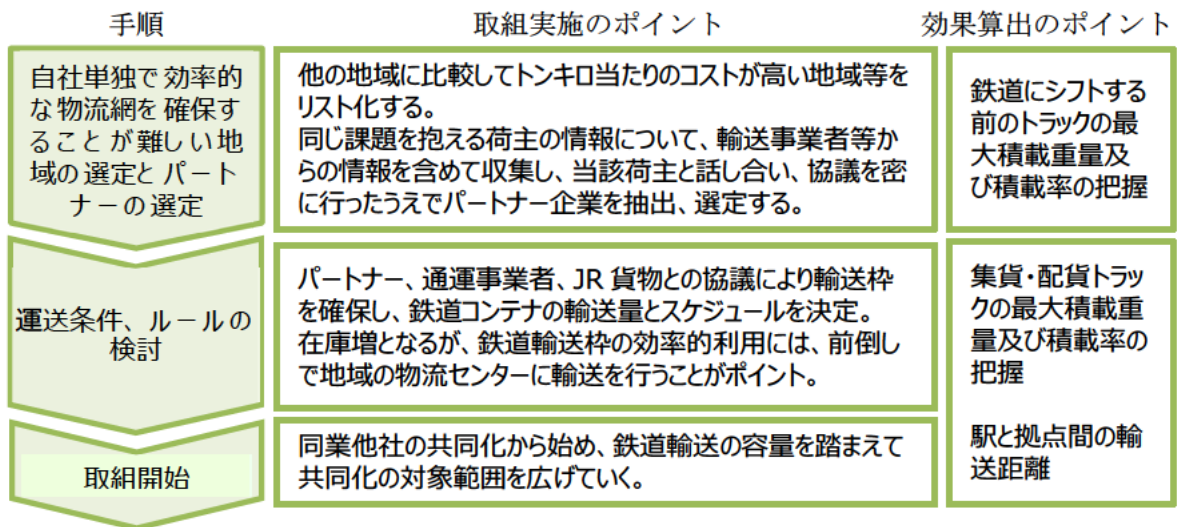


図 5 積み合わせ・共同化を行うモーダルシフトの取組手順

4.3 エコドライブ

- エコドライブは、輸送機関を燃費の良い運転方法によって運行する方策であり、トラックと船舶を中心に取組み、特にトラックにおいて中長期計画書での取組項目として挙げられている。
- 一方で、取組の効果を把握できていない取組項目のひとつとなっており、実際に効果を把握することが難しい取組項目となっている。
- なお、荷主の判断基準に示されている燃費改善に係る取組項目は下記がある。

表 2 荷主の判断基準に示される燃費改善に係る取組

貨物輸送事業者の従業員に対する教育、研修等の実施に協力して、エコドライブを推進する。
貨物輸送事業者によるマニュアルの作成及びその従業員に対する教育、研修等の実施を通じた車両等の整備及び点検（車両におけるエアクリーナーの清掃及び交換並びにエンジンオイルの適正な選択及び交換並びにタイヤ空気圧の適正化並びに船舶における船底清掃等をいう。）の徹底を要請する。
エコドライブ支援機器（デジタルタコグラフ、テレマティクス等をいう。）の導入に協力する
貨物輸送事業者の活用における配慮（環境に配慮している貨物輸送事業者（ISO14001、グリーン経営認証を取得した貨物輸送事業者等）を選定する）
低燃費車、クリーンエネルギー自動車等の導入・利用を促進するために、輸送事業者に協力する
燃費の向上（出庫時間の調整等により道路混雑時の貨物の輸送を見直し、貨物の輸送の円滑化を図る）

- これらの取組は自社ではなく委託先となる輸送事業者が行うため、エコドライブ自体の取組手順は必要ではなく、委託先となる輸送事業者への依頼方法とモニタリング方法が重要になると考えられる。
- また、以下の記載はトラック輸送について示す。

【エネルギー消費原単位の低減の要因】

- 燃費の向上（エネルギー消費原単位の低減）

【効果算出に向けた留意点】

- トラック運送事業者に燃費を把握してもらうことが必要となる。
- エコドライブの効果を把握するためには、トラック 1 台 1 台の燃費を計測する必要があるが、日々輸送量や輸送ルートが変わるため、燃費に影響する走行速度や積載量の変動し、エコドライブによる燃費改善効果を分離して把握することができない。
- そこで、毎年の燃費の実績を比較するために、一定期間（特定の 1 か月等）においてトラック運送事業者単位で、最大積載重量の区分別に燃費を計測し、この差分をエコドライブの効果として算出することが考えられる。なお、積載率が大きく変化している場合は、燃費に大きな影響を及ぼしていることが推測されることから、可能な範囲で積載率の変化の状況を把握する。（可能であれば、積載率によって燃費が異なるこ

とを踏まえ、空車の割合や空車時の燃費、実車時の積載率と燃費についても把握することが望ましいが、輸送事業者のデータ収集に大きな負荷がかかることを考慮して行う必要がある。)

【取組概要】

- 依頼方法とモニタリング方法について示す。

◎依頼方法

<依頼の優先順位>

- 委託輸送量の多い輸送事業者から順番にエコドライブの取り組みを依頼し、対象となる輸送事業者の範囲を拡大していく。

<依頼方法の例>

- エコドライブの実践は、運行経費削減や安全運転による事故削減など、トラック運送事業者にもメリットが大きいことを示してエコドライブの実践を後押しする。
- エコドライブ実践に必要なマニュアルなどの資料の提供や、エコドライブ講習などの教育の場と時間を荷主の費用負担によって提供する
- グリーン経営認証等取得事業者への委託等、明確な判断基準がある場合は、委託契約書の条件のひとつにする。
- エコドライブ実施の覚書を交わし指導方法やモニタリング方法までルール化する。

◎モニタリング方法（エコドライブを実施していることの確認方法）

- ISO14001 やグリーン経営認証の認定書の確認
- 自社による立ち入り検査の実施による使用車両の所属会社等の詳細把握
- 第三者機関による視察と認定
- 実績報告書を輸送事業者から提出（燃費データと指導状況の動画や写真等）

【取組によって得られる効果（省エネ効果以外のもの）】

- 交通事故の削減（遅配等の削減）

予測されるデメリット

- 特になし

【中長期計画における効果算出のポイント】

- 車両の大きさや積載率が変化していない輸送を限定して燃費データを抽出することが必要となる。

◎効果把握のためにモニタリングするデータ

- 車両の最大積載重量区分別の平均燃費及び平均積載率

◎効果算出のポイント

- 車両総重量で燃費が変化するので、車両総重量や最大積載重量の区分別に平均燃

費を継続してモニタリングする必要がある

【取組のポイント】

- トラック運送事業者との連携体制を構築する。トラック運送事業者は、道路事情や天候などにより計画どおりに運行できない場合も多く、荷主との密な連携体制を整えることで、時間の調整や臨機応変な対応など実施しやすくなることも予測されることから、双方にとってメリットが大きいと考えられる。
- エコドライブの効果を把握するためには、車両総重量区別の燃費データを継続して把握する必要があるため、事務作業に係る費用等について支援する。

4.4 積み合わせ・混載、共同化

- これまでの物流は、発着荷主の要望に応じ、多頻度少量輸送に対応したサービスレベルを提供してきたが、労働人口の減少や人口減少による過疎化の進展等から、特に地方において、同一のサービスレベルを確保することが難しくなってきた（※3）。
- そこで、近年は、輸送ロットを確保できない地方を中心に、積み合わせ・混載、共同化が実施されるケース（※4）が増えてきている。

※3: 過疎地域の物流のサービスレベル維持が難しくなっている点については以下のよう
な指摘がある。

- 特定地域への人口集中とその他の地域における過疎化の進展
- 過疎地等における貨物の集配効率の低下 トラック1台あたりの走行距離、トラック1台あたりの集配個数、荷物1つあたりのトラック走行距離と宅配ニーズの多様化による輸送事業者の負担増。

（出所：地域を支える持続可能な物流システムのあり方に関する検討会 とりまとめ骨子（国土交通省 平成27年2月））

※4: 地方で積み合わせ・混載、共同化が実施されるケースのイメージ

- 医薬品業界においては、メーカー4社が北海道において医薬品の共同保管及び共同配送を実施（平成30年度GLP会議経済産業大臣表彰）。災害時のBCPの観点も踏まえ、リスク分散のために物流拠点を新設するに当たって、共同化を実現。

（出所：連携による持続可能な物流に向けて（提言）～事例から見る物流生産性向上のポイント～、共同物流等の促進に向けた研究会（国土交通省装具政策局）、令和元年6月21日）

【エネルギー消費原単位の低減の要因】

- トラックの輸送機関の積載率の向上

【効果算出に向けた留意点】

- トラックの最大積載重量と積載率の把握が必須
- 荷主間での輸送トンキロや燃料消費量の按分方法のルール化が必要

【取組概要】

- 在庫削減、リードタイム短縮に対応するため、多頻度少量の輸送ニーズはこれからも高いと予測され、特に人口減少の過疎地等における積載率の低下は大きな課題と考えられる。
- これに対して、複数荷主による共同配送や、物流拠点の共同化といった取組により積載率の向上に成功しているケース（※5）が存在する。例えば、ジャストインタイムで時間が重なるため、複数のトラックで運送していた貨物を、時間をずらすことによ

って1台で集約して運送することができれば、車両の大型化や積載率の向上により、エネルギー使用量の削減効果が期待できる。

- このような取組の実施にあたっては、配送先への納品時間の再設定、発注単位のルール化、商品の積み合わせによる影響の確認等の確認が必要である。

※5:物流拠点の共同化といった取組により積載率の向上に成功しているケースのイメージ

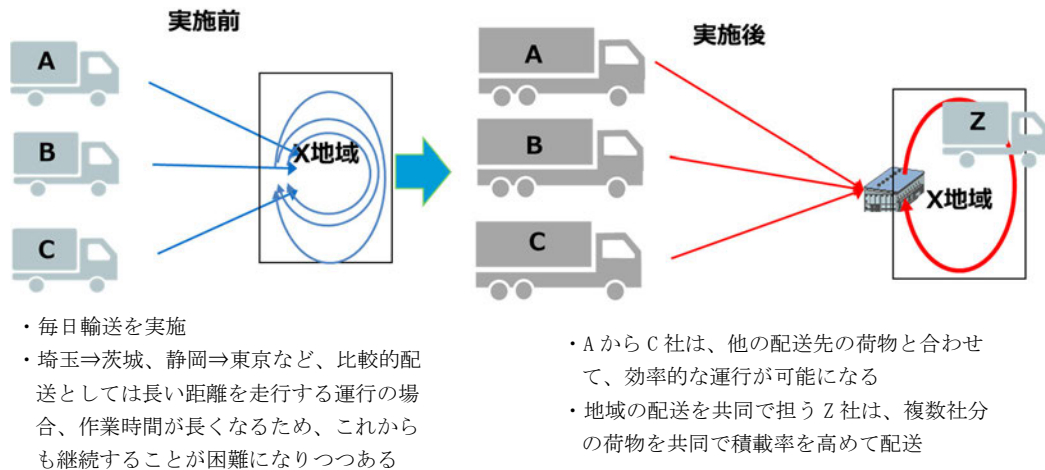


図 6 積み合わせ・混載、共同化の例

【取組によって得られる効果（省エネ効果以外のもの）】

- 輸送コストの削減
- 多品種少量商品の配送の効率化
- 現状のリードタイムの確保

【取組の対象範囲の特徴の整理】

表 3 幹線と配送

区分	輸送のイメージ	共同化に向けた課題等
幹線	生産地・原料工場→製造工場 製造工場→倉庫・物流センター 倉庫・物流センター→倉庫・物流センター	大ロットで輸送距離が比較的に長いので、大型トラックや鉄道・船舶の利用が可能 積み合わせには、拠点の整備やルートでの集貨・配貨の調整が必要（リードタイムや配達時間の調整が必要）
配送	倉庫・物流センター→顧客施設 倉庫・物流センター→店舗等	ルートでの集貨・配貨の調整が必要（リードタイムや配達時間の調整が必要）
幹線＋配送	製造工場→倉庫・物流センター→顧客	拠点の整備が必要 積み替え作業が発生し作業時間が長くなるので、リードタイムの延長の調整が必要

表 4 共同化の対象事業者の範囲

対象事業者の範囲	共同化のイメージ	取組実施に向けたポイント
グループ会社内	物流管理を物流子会社等が共通で実施	グループ内の荷主で情報を共有
同一の輸送事業者に委託	セキュリティ等の観点から同一の積み合わせ等を実施していないが、同一輸送事業者が輸配送を実施	業界団体の物流部会等で積極的に輸送事業者の情報を共有 輸送事業者の可能性を確認
同業他社（納品先が同じ）	商品の特徴が似ているとともに、納品先が同じ（加工食品製造→卸・小売物流センター等）	着荷主が省エネ法の準荷主として、発荷主（サプライヤー）の省エネに積極的に関与する
同業他社（納品先が異なる）	商品の特徴が似ており、積み合わせしやすい（製造業工場→製造業物流センター等）	拠点が近くにある荷主間で連携するために、地域の商工会議所等で情報を共有する
異業種（納品先が同じ）	納品先が同じ（日用品・加工食品製造業→小売物流センター等）	着荷主が省エネ法の準荷主として、発荷主（サプライヤー）の省エネに積極的に関与する
異業種（納品先が異なる）（何も共通しているポイントがない）	拠点が近い等の物理的条件が合う	難易度が高いため、上欄の取り組みを実践後に検討することが考えられる

※表の下に行くほど難しいと考えられる。

【中長期計画における効果算出のポイント】

- 積み合わせ・共同化の効果は、積載率の向上や車両大型化として成果が現れるので、車両の最大積載重量と積載率をモニタリングする体制を整えることが必須となる。

◎効果把握のためにモニタリングするデータ

- 車両の最大積載重量
- 積載率

◎効果算出のポイント

- 事前事後の積み合わせ・共同化の対象となった貨物の車両への積載状況について共同化した荷主と輸送事業者間で情報を共有する。
- 効果の算定方法をルール化する。

【取組の手順とポイント】

- 実施に向けては共同化のパートナー探索が重要となる。製造拠点や物流拠点の立地状況から類似の輸送経路を有していると思われる荷主企業等が候補となる。また、同じ配送先で待ち時間を共有しているような納品車両同士での共同化も有効であり、輸送事業者からの情報収集も重要となる。
- 具体的なパートナー候補の探索は、【取組の対象範囲の特徴の整理】で整理しているように、共同化の対象範囲によって異なるので、情報収集の際には留意が必要となる。
- パートナー候補企業が見つかった後は、互いに運送状況を共有し、共同化による効率化の可能性や、実施した場合の効果の定量的把握、実施する場合のルール等について検討する。この際、荷主企業は、物流担当のみではなく営業担当等関連部署の担当者も同席して検討することが有効である。

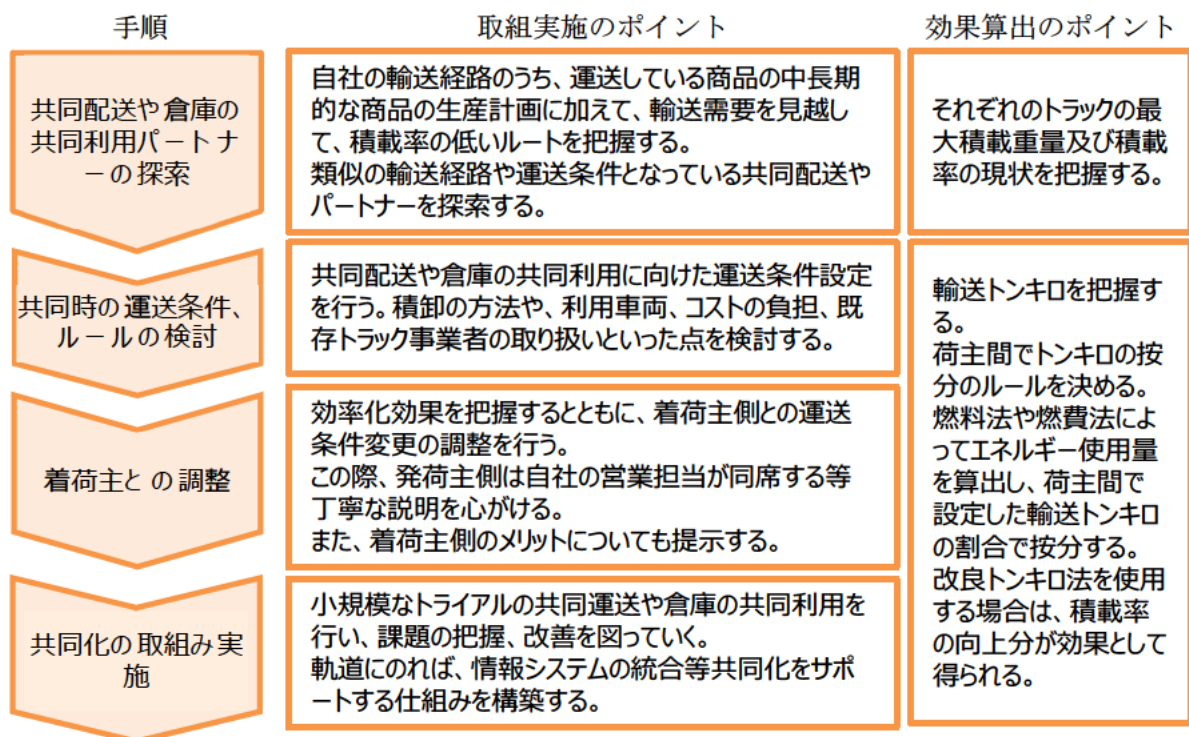


図 7 積み合わせ・混載、共同化の取組の手順

出所) 「トラック運送における生産性向上方策に関する手引き」(国土交通省)
(<https://www.mlit.go.jp/common/001189107.pdf>) を加工して作成

4.5 車両の大型化

- 車両の大型化は、ドライバー不足を背景として、トラック運送事業者自らが取り組むことが多くなっている。国土交通省もダブル連結トラックの最大長を 21m から 25m に緩和する等、規制緩和を促進して車両の大型化を促進している（※6）。

※6: 特殊車両通行の許可基準を緩和し、平成 31 年 1 月 29 日より、新東名を中心にダブル連結トラックの本格導入をスタート

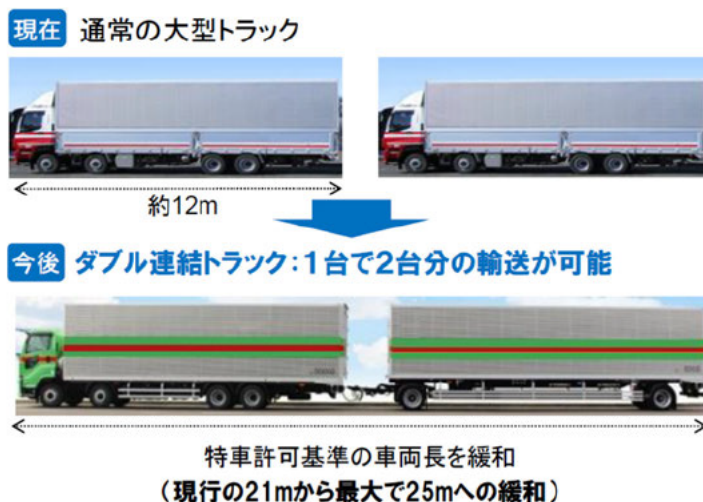


図 8 ダブル連結トラック

出所：国土交通省プレスリリース、「ダブル連結トラック」の本格導入を本日よりスタート（平成 31 年 1 月 29 日 道路局道路交通管理課 高速道路課）からの抜粋
国土交通省ホームページ（https://www.mlit.go.jp/report/press/road01_hh_001128.html）（2021 年 3 月 10 日閲覧）

- 最大積載重量を増やすと、車両の燃費は悪化するが、輸送量が多くなるので、輸送トンキロ当たりのエネルギー消費原単位は小さくなる。現在、大型化の対象となる車両として、下記の例がある。

表 5 大型化の対象となる車両の種類

車両の種類別	平均的な最大積載重量 (トン)	平均的な荷台長さ (m) (T11 パレットの積載枚数目安)
大型トラック (最大積載重量 25 トン)	13	9.6 (16 枚)
トレーラ	20	12.5 (22 枚)
ダブル連結トラック (全長 25m)	26	9.6×2 (32 枚)

【エネルギー消費原単位の低減の要因】

- トラックの大型化によるエネルギー消費原単位の低減

【効果算出に向けた留意点】

- トラックの最大積載重量と積載率の把握が必須

- 大型化した車両の燃料使用量もしくは燃費実績の把握が必須（現在の改良トンキロ法では算出が難しい）

【取組概要】

- リードタイムの延長による輸送ロットの大型化や、「積み合わせ・混載、共同化」によって輸送ロットを大きくして、1回の輸送ロットを大きくするとともに、大型化したロットに適した大型車両を使用する。

【取組によって得られる効果（省エネ効果以外のもの）】

- 輸送コストの削減
- トラック台数の削減・輸送力の確保（ドライバー不足への対応、事業持続性の確保）

【取組の手順とポイント】

- 車両を大型化することによって、車両は、許可申請なしで走行できる道路が限定されるため、25 トントラック、トレーラ及びダブル連結トラックなどの車両の大型化については、継続的に輸送を行う特定の輸送区間について許可申請を行うことが必要となる。（下表の制限値参照）
- トレーラやダブル連結トラックは、車両が長くなるため、既存の物流センターなど施設によっては、車両そのものの通行や展開が難しい場合があり、車両の最小回転半径などの確認が必要となる。

表 6 道路法に基づく車両の制限

車両の諸元		一般的制限値（最高限度）
幅		2.5メートル
長さ		12.0メートル
高さ		3.8メートル
重 さ	総重量	20.0トン
	軸重	10.0トン
	隣接軸重	18.0t：隣り合う車軸の軸距が 1.8 m 未満
		19.0t：隣り合う車軸の軸距が 1.3 m 以上かつ 隣り合う車軸の軸重がいずれも 9.5t 以下
20.0t：隣り合う車軸の軸距が 1.8 m 以上		
輪荷重	5.0トン	
最小回転半径		12.0メートル

出所) 国土交通省関東地方整備局ホームページ

https://www.ktr.mlit.go.jp/road/sinsei/road_sinsei00000007.html (2021年3月10日閲覧)

- なお、車両の大型化は、共同化等輸送ロットの拡大を実現したうえで取り組むことになるので、手順やポイントは、「積み合わせ・混載、共同化」を参考とする。
- 「積み合わせ・混載、共同化」により輸送ロットを大きくするためには、積み合わせ作業を行う拠点が必要となるので、関係者間で調整して立地を検討するとともに、コスト負担のルール化が必要となる。
- なお、単独荷主で行う場合は、リードタイムの延長と在庫増の対応が必須となる。

添付資料 2 令和 2 年度特定荷主のエネルギー使用量算定に関する調査（調査票）

令和2年度 特定荷主のエネルギー使用量算定に関する調査

の箇所について、ご回答ください。
 になっている箇所につきましては、回答不要です。

1. 貴社の概要についてご記入ください。

事業者名			
特定荷主番号			
担当部署/事業所名		担当部署電話番号	
担当部署所在地 (本社と異なる場合のみ)			

2. 貴社におけるエネルギー使用量の算定方法の現状と課題についてお伺いします。

問2-1 現在（今年度提出した定期報告において）使用しているエネルギー使用量の算定方法をご回答ください。
 輸送種類ごとに採用している主な算定方法を選択、または、輸送種類が該当しない場合は「該当なし」を選択してください。（輸送種類ごとに1つ選択）
 さらに、各算定方法のエネルギー使用量の割合と各輸送種類のエネルギー使用量の割合も可能な範囲でご回答ください。

※1 経済産業省告示「貨物輸送事業者に行わせる貨物の輸送に係るエネルギーの使用量の算定の方法」で示す燃費法の燃費
 ※2 経済産業省告示「貨物輸送事業者に行わせる貨物の輸送に係るエネルギーの使用量の算定の方法」で示すトンキロ法で積載率を把握していない場合の貨物輸送量当たりの燃料使用量

輸送種類	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6) 該当なし
	採用している算定方法					
	燃料法	燃費法 (実測燃費)	燃費法 (みなし燃費※1)	トンキロ法 (実測積載率)	トンキロ法 (みなし積載率※2・自動車以外の輸送モード)	
1. 自家輸送	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. 専用車両・船（荷主が一定期間固定されている車両・船舶）	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. 貸切便（車両等輸送機関単位で輸送を発注するもの）	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. 個建での輸送の委託（実運送事業者への委託）	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. 利用運送事業者への委託	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. その他（以下に具体的な内容を記入）	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

<各輸送種類のエネルギー使用量の割合>

輸送種類	エネルギー使用量の割合 (%)
1. 自家輸送	
2. 専用車両・船（荷主が一定期間固定されている車両・船舶）	
3. 貸切便（車両等輸送機関単位で輸送を発注するもの）	
4. 個建での輸送の委託（実運送事業者への委託）	
5. 利用運送事業者への委託	
6. その他	
全体	0.0%

<各算定方法のエネルギー使用量の割合>

算定方法		エネルギー使用量の割合 (%)
(1)	燃料法	
(2)	燃費法 (実測燃費)	
(3)	燃費法 (みなし燃費※1)	
(4)	トンキロ法 (実測積載率)	
(5)	トンキロ法 (みなし積載率※2・自動車以外の輸送モード)	
全体		0.0%

問2-2 問2-1で、採用している算定方法の種類を回答した(「(6) 該当なし」以外を選択した) 輸送種類についてお伺いします。

現在、輸送種類ごとにどのような省エネ取組を実施しているかお選びください。(輸送種類ごとに該当する取組全てを選択)

輸送種類	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	実施している省エネ取組							
	燃費の向上 (低燃費車の利用、エコドライブ、渋滞が少ない時間帯での輸送等)	輸送距離・車両台数の削減 (出荷地点や配送ルートの見直し、再配達等の削減等)	輸送量 (トンキロ) の削減 (出荷地点や配送ルートの見直し、包装の見直し等)	車両・船舶の大型化 (大型車の指定、ロットの大型化等)	積載率の向上 (積み合わせ・適正車種の選択等)	輸送モードの転換 (モーダルシフト)	その他 (具体的な内容を下表にご記入ください)	特に実施していることはない。
1. 自家輸送	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 専用車両・船 (荷主が一定期間固定されている車両・船舶)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 貸切便 (車両等輸送機関単位で輸送を発注するもの)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 個建での輸送の委託 (実運送事業者への委託)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 利用運送事業者への委託	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. その他	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

上の表で選択肢「(7) その他」を選択した場合、輸送種類ごとに省エネ取組として実施していることを具体的に記載ください。

輸送種類	その他の省エネ取組
1. 自家輸送	
2. 専用車両・船 (荷主が一定期間固定されている車両・船舶)	
3. 貸切便 (車両等輸送機関単位で輸送を発注するもの)	
4. 個建での輸送の委託 (実運送事業者への委託)	
5. 利用運送事業者への委託	
6. その他	

問2-3 問2-2で選択した省エネ取組についてお伺いします。

実施している省エネ取組の効果はエネルギー使用量の算定結果に反映されていますか。(省エネ取組の種類ごとに1つ選択)

省エネ取組の種類	(1)	(2)	(3)	(4)
	全て反映されている	一部反映されている	全く反映されていない	わからない
1. 燃費の向上 (低燃費車の利用、エコドライブ、渋滞が少ない時間帯での輸送等)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. 輸送距離・車両台数の削減 (出荷地点や配送ルートの見直し、再配達等の削減等)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. 輸送量 (トンキロ) の削減 (出荷地点や配送ルートの見直し、包装の見直し等)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. 車両・船舶の大型化 (大型車の指定、ロットの大型化等)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. 積載率の向上 (積み合わせ・適正車種の選択等)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. 輸送モードの転換 (モーダルシフト)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. その他	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

問2-4 燃費の向上に取り組んでいる（問2-2の選択肢（1）を選択した）場合にお伺いします。
 荷主として燃費の向上にどのように取り組まれていますか。（該当するものを全てを選択）

<input type="checkbox"/>	1. 環境に配慮している貨物輸送事業者（ISO14001、グリーン経営認証を取得した事業者等）の選定
<input type="checkbox"/>	2. 貨物輸送事業者の従業員に対するエコドライブ等の教育、研修等への実施協力又は要請
<input type="checkbox"/>	3. 貨物輸送事業者の低燃費車、グリーンエネルギー自動車等の導入への協力又は使用の要請
<input type="checkbox"/>	4. デジタコやテレマティクス等の運行管理システムの導入への協力又は使用の要請
<input type="checkbox"/>	5. 車齢の若い車両の導入への協力又は使用の要請
<input type="checkbox"/>	6. その他（具体的に： _____）

問2-5 燃費の向上に取り組んでいる（問2-2の選択肢（1）を選択した）場合にお伺いします。
 問2-4で示す燃費向上の取組について、効果を把握するための具体的な方法はどのようなものですか。（最も該当するもの1つを選択）

<input type="radio"/>	1. 輸送事業者に依頼して燃費データ（燃料使用量でも可）を提供してもらっている（協力依頼）
<input type="radio"/>	2. 輸送事業者にその都度、費用を支払って燃費データ（燃料使用量でも可）を提供してもらっている
<input type="radio"/>	3. 輸送事業者と輸送委託契約時に燃費データ等の提供を含む契約をし、提供してもらっている
<input type="radio"/>	4. 輸送事業者への監査などによって必要な燃費データ等を自ら収集している
<input type="radio"/>	5. その他（具体的に： _____）
<input type="radio"/>	6. 効果は把握できていない

問2-6 問2-1で、採用している算定方法の種類を回答した（「（6）該当なし」以外を選択した）輸送種類についてお伺いします。
 省エネ取組を適切に評価していくためには、実態に即したエネルギー使用量算定に向け精緻化を進めていく必要があると考えておりますが、現状ではトンキロ法が最も多く使われております。以下のような輸送について、燃料法、燃費法を採用するのが困難な理由がありましたら、お選びください。（輸送種類ごとに該当するものを全てを選択）

【選択肢】

- ① 自ら車両・船舶単位でのエネルギー使用量を把握しているが、その輸送機関に積載する貨物の荷主が自社のみならずグループ会社等複数存在し、荷主毎のエネルギー使用量の按分が難しい。
- ② 輸送事業者と省エネ取組を行う関係を構築できておらず協力を得ることが難しい。
- ③ 輸送事業者と省エネ取組の関係は構築できているが輸送事業者側で荷主毎のデータ把握が困難なためデータの提供を受けることが難しい。
- ④ 委託した輸送区間の中で車両・船舶等が末端輸送と幹線輸送等で切り替わっておりそれら全体を把握することが難しい。
- ⑤ 燃料法・燃費法での算定自体は可能だが、精度の良いデータ入手が困難でトンキロ法に比べ精度が悪く取組効果を適切に反映できない。
- ⑥ その他（具体的な内容を下表にご記入ください）
- ⑦ 特に課題となる点はない。



※ 廃棄物輸送を自家輸送としている場合には、選択肢②～④も選択可能です。

輸送種類	選択肢①	選択肢②	選択肢③	選択肢④	選択肢⑤	選択肢⑥	選択肢⑦
	複数荷主の按分	輸送事業者との連携	輸送事業者の荷主別データ把握	複数輸送形態の把握	データ精度	その他	課題なし
1. 自家輸送 ※	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 専用車両・船（荷主が一定期間固定されている車両・船舶）	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 貸切便（車両等輸送機関単位で輸送を発注するもの）	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 個建での輸送の委託（実運送事業者への委託）	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 利用運送事業者への委託	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. その他	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

上の表で選択肢「⑥ その他」を選択した場合、輸送種類ごとに理由を具体的に記載ください。

輸送種類	その他の理由
1. 自家輸送	
2. 専用車両・船（荷主が一定期間固定されている車両・船舶）	
3. 貸切便（車両等輸送機関単位で輸送を発注するもの）	
4. 個建での輸送の委託（実運送事業者への委託）	
5. 利用運送事業者への委託	
6. その他	

3. 貴社における今後のエネルギー使用量の算定の精緻化可能性についてお伺いします。

問3-1 問2-6で自家輸送、専用車両・船、貸切便で燃料法・燃費法を採用するのが困難な課題を挙げたもの（輸送種類1.～3. について選択肢①～⑥を選択したもの）について、具体的にどのデータを荷主自ら把握又は輸送事業者からの提供により精度よく把握できれば移行可能かをお伺いします（該当するもの全て選択）。あわせて、現在当該データを精度よく把握することが困難な理由や今後の可能性をお答えください。

※ グループ会社等荷主が複数存在する場合

輸送種類	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	燃料使用量	燃費 (実測)	輸送距離	荷主毎の按 分比率 (トンキロ) ※	荷主毎の按 分比率 (輸送区間 ごとの重量) ※	その他 (具体的な 内容を下表 にご記入く ださい)
1. 自家輸送	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 専用車両・船（荷主が一定期間固定されている車両・船舶）	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 貸切便（車両等輸送機関単位で輸送を発注するもの）	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

上の表で選択肢「(6) その他」を選択した場合、輸送種類ごとに内容を具体的に記載ください。

輸送種類	その他精度よく把握すべきデータ
1. 自家輸送	
2. 専用車両・船（荷主が一定期間固定されている車両・船舶）	
3. 貸切便（車両等輸送機関単位で輸送を発注するもの）	

<現在当該データを精度よく把握することが困難な理由や今後の可能性>

※問2-6で回答した理由以外。また、どのようにすればデータ入手可能となるかの見通しを可能な範囲で記載ください。

4. 貴社における今後のエネルギー使用量削減方策における評価方法等についてお伺いします。

問4-1 荷主の判断基準に示された主な取組項目（㉔～㉞）及び今後考えられる新たな取り組みの状況とエネルギー使用合理化効果の算定状況について、下記A～Dの間について伺います。（なお、モーダルシフトやトラックの積載率の向上など効果が把握しやすい取組項目は除きます。）（該当するものひとつを選択。D項につきましては、最も近いものひとつを選択してお答えください。）

㉔ 輸送効率を考慮した商品の開発又は荷姿の設計（包装資材の軽量化や小型化なども含む）	
A 実施及び実施計画の有無	<input type="radio"/> 1. 実施中 ⇒ Bへ <input type="radio"/> 2. 実施を完了 ⇒ Bへ <input type="radio"/> 3. 計画中 <input type="radio"/> 4. 実施していない
B 削減効果の算出状況	<input type="radio"/> 1. 算出可能 <input type="radio"/> 2. 算出不可 ⇒ Cへ
C 削減効果を算出できない理由	<input type="radio"/> 1. 算定方法がわからない <input type="radio"/> 2. 算定するためのデータが入手できない ⇒ Dへ <input type="radio"/> 3. 算定の手間がかからない <input type="radio"/> 4. 算定を検討していない
D データが入手できない主な理由	<input type="radio"/> 1. 取組前・取組後の比較対象となる燃費や燃料使用量などのデータが輸送事業者から入手できない <input type="radio"/> 2. 取組前の輸送量など、効果算出に必要な比較対象となる輸送量が設定できない <input type="radio"/> 3. 他の荷主との混載などのため、自社の燃料使用量を入手することができない <input type="radio"/> 4. その他（具体的に ）
㉕ 貨物の輸送距離の短縮（直送化、輸送経路の変更、拠点の見直しなど）	
A 実施及び実施計画の有無	<input type="radio"/> 1. 実施中 ⇒ Bへ <input type="radio"/> 2. 実施を完了 ⇒ Bへ <input type="radio"/> 3. 計画中 <input type="radio"/> 4. 実施していない
B 削減効果の算出状況	<input type="radio"/> 1. 算出可能 <input type="radio"/> 2. 算出不可 ⇒ Cへ
C 削減効果を算出できない理由	<input type="radio"/> 1. 算定方法がわからない <input type="radio"/> 2. 算定するためのデータが入手できない ⇒ Dへ <input type="radio"/> 3. 算定の手間がかからない <input type="radio"/> 4. 算定を検討していない
D データが入手できない主な理由	<input type="radio"/> 1. 取組前・取組後の比較対象となる燃費や燃料使用量などのデータが輸送事業者から入手できない <input type="radio"/> 2. 取組前の輸送量など、効果算出に必要な比較対象となる輸送量が設定できない <input type="radio"/> 3. 他の荷主との混載などのため、自社の燃料使用量を入手することができない <input type="radio"/> 4. その他（具体的に ）
㉖ 計画的な貨物の輸送（平準化、緊急輸送の削減など）	
A 実施及び実施計画の有無	<input type="radio"/> 1. 実施中 ⇒ Bへ <input type="radio"/> 2. 実施を完了 ⇒ Bへ <input type="radio"/> 3. 計画中 <input type="radio"/> 4. 実施していない
B 削減効果の算出状況	<input type="radio"/> 1. 算出可能 <input type="radio"/> 2. 算出不可 ⇒ Cへ
C 削減効果を算出できない理由	<input type="radio"/> 1. 算定方法がわからない <input type="radio"/> 2. 算定するためのデータが入手できない ⇒ Dへ <input type="radio"/> 3. 算定の手間がかからない <input type="radio"/> 4. 算定を検討していない
D データが入手できない主な理由	<input type="radio"/> 1. 取組前・取組後の比較対象となる燃費や燃料使用量などのデータが輸送事業者から入手できない <input type="radio"/> 2. 取組前の輸送量など、効果算出に必要な比較対象となる輸送量が設定できない <input type="radio"/> 3. 他の荷主との混載などのため、自社の燃料使用量を入手することができない <input type="radio"/> 4. その他（具体的に ）
㉗ 準荷主との連携（納品頻度・ロットの見直し、ジャストインタイムの見直しなど）	
A 実施及び実施計画の有無	<input type="radio"/> 1. 実施中 ⇒ Bへ <input type="radio"/> 2. 実施を完了 ⇒ Bへ <input type="radio"/> 3. 計画中 <input type="radio"/> 4. 実施していない
B 削減効果の算出状況	<input type="radio"/> 1. 算出可能 <input type="radio"/> 2. 算出不可 ⇒ Cへ
C 削減効果を算出できない理由	<input type="radio"/> 1. 算定方法がわからない <input type="radio"/> 2. 算定するためのデータが入手できない ⇒ Dへ <input type="radio"/> 3. 算定の手間がかからない <input type="radio"/> 4. 算定を検討していない
D データが入手できない主な理由	<input type="radio"/> 1. 取組前・取組後の比較対象となる燃費や燃料使用量などのデータが輸送事業者から入手できない <input type="radio"/> 2. 取組前の輸送量など、効果算出に必要な比較対象となる輸送量が設定できない <input type="radio"/> 3. 他の荷主との混載などのため、自社の燃料使用量を入手することができない <input type="radio"/> 4. その他（具体的に ）

④返品による輸送の削減	
A 実施及び実施計画の有無	<input type="radio"/> 1. 実施中 ⇒ Bへ
	<input type="radio"/> 2. 実施を完了 ⇒ Bへ
	<input type="radio"/> 3. 計画中
	<input type="radio"/> 4. 実施していない
B 削減効果の算出状況	<input type="radio"/> 1. 算出可能
	<input type="radio"/> 2. 算出不可 ⇒ Cへ
C 削減効果を算出できない理由	<input type="radio"/> 1. 算定方法がわからない
	<input type="radio"/> 2. 算定するためのデータが入手できない ⇒ Dへ
	<input type="radio"/> 3. 算定の手間がかげられない
	<input type="radio"/> 4. 算定を検討していない
D データが入手できない主な理由	<input type="radio"/> 1. 取組前・取組後の比較対象となる燃費や燃料使用量などのデータが輸送事業者から入手できない
	<input type="radio"/> 2. 取組前の輸送量など、効果算出に必要な比較対象となる輸送量が設定できない
	<input type="radio"/> 3. 他の荷主との混載などのため、自社の燃料使用量を入力することができない
	<input type="radio"/> 4. その他（具体的に)
⑤エコドライブの推進・啓発①運転方法の教育など（講習会の開催、アイドリングストップの推奨等）	
A 実施及び実施計画の有無	<input type="radio"/> 1. 実施中 ⇒ Bへ
	<input type="radio"/> 2. 実施を完了 ⇒ Bへ
	<input type="radio"/> 3. 計画中
	<input type="radio"/> 4. 実施していない
B 削減効果の算出状況	<input type="radio"/> 1. 算出可能
	<input type="radio"/> 2. 算出不可 ⇒ Cへ
C 削減効果を算出できない理由	<input type="radio"/> 1. 算定方法がわからない
	<input type="radio"/> 2. 算定するためのデータが入手できない ⇒ Dへ
	<input type="radio"/> 3. 算定の手間がかげられない
	<input type="radio"/> 4. 算定を検討していない
D データが入手できない主な理由	<input type="radio"/> 1. 取組前・取組後の比較対象となる燃費や燃料使用量などのデータが輸送事業者から入手できない
	<input type="radio"/> 2. 取組前の輸送量など、効果算出に必要な比較対象となる輸送量が設定できない
	<input type="radio"/> 3. 他の荷主との混載などのため、自社の燃料使用量を入力することができない
	<input type="radio"/> 4. その他（具体的に)
⑤エコドライブの推進・啓発②運行管理システムによる実践（デジタコ・テレマティクスの活用による安全輸送管理など）	
A 実施及び実施計画の有無	<input type="radio"/> 1. 実施中 ⇒ Bへ
	<input type="radio"/> 2. 実施を完了 ⇒ Bへ
	<input type="radio"/> 3. 計画中
	<input type="radio"/> 4. 実施していない
B 削減効果の算出状況	<input type="radio"/> 1. 算出可能
	<input type="radio"/> 2. 算出不可 ⇒ Cへ
C 削減効果を算出できない理由	<input type="radio"/> 1. 算定方法がわからない
	<input type="radio"/> 2. 算定するためのデータが入手できない ⇒ Dへ
	<input type="radio"/> 3. 算定の手間がかげられない
	<input type="radio"/> 4. 算定を検討していない
D データが入手できない主な理由	<input type="radio"/> 1. 取組前・取組後の比較対象となる燃費や燃料使用量などのデータが輸送事業者から入手できない
	<input type="radio"/> 2. 取組前の輸送量など、効果算出に必要な比較対象となる輸送量が設定できない
	<input type="radio"/> 3. 他の荷主との混載などのため、自社の燃料使用量を入力することができない
	<input type="radio"/> 4. その他（具体的に)
⑤貨物輸送事業者の活用における配慮（環境に配慮している貨物輸送事業者（ISO14001、グリーン経営認証を取得した貨物輸送事業者等）の選定）	
A 実施及び実施計画の有無	<input type="radio"/> 1. 実施中 ⇒ Bへ
	<input type="radio"/> 2. 実施を完了 ⇒ Bへ
	<input type="radio"/> 3. 計画中
	<input type="radio"/> 4. 実施していない
B 削減効果の算出状況	<input type="radio"/> 1. 算出可能
	<input type="radio"/> 2. 算出不可 ⇒ Cへ
C 削減効果を算出できない理由	<input type="radio"/> 1. 算定方法がわからない
	<input type="radio"/> 2. 算定するためのデータが入手できない ⇒ Dへ
	<input type="radio"/> 3. 算定の手間がかげられない
	<input type="radio"/> 4. 算定を検討していない
D データが入手できない主な理由	<input type="radio"/> 1. 取組前・取組後の比較対象となる燃費や燃料使用量などのデータが輸送事業者から入手できない
	<input type="radio"/> 2. 取組前の輸送量など、効果算出に必要な比較対象となる輸送量が設定できない
	<input type="radio"/> 3. 他の荷主との混載などのため、自社の燃料使用量を入力することができない
	<input type="radio"/> 4. その他（具体的に)

②低燃費車、クリーンエネルギー自動車等の導入・利用を促進への輸送事業者への協力	
A 実施及び実施計画の有無	<input type="radio"/> 1. 実施中 ⇒ Bへ <input type="radio"/> 2. 実施を完了 ⇒ Bへ <input type="radio"/> 3. 計画中 <input type="radio"/> 4. 実施していない
B 削減効果の算出状況	<input type="radio"/> 1. 算出可能 <input type="radio"/> 2. 算出不可 ⇒ Cへ
C 削減効果を算出できない理由	<input type="radio"/> 1. 算定方法がわからない <input type="radio"/> 2. 算定するためのデータが入手できない ⇒ Dへ <input type="radio"/> 3. 算定の手間がかからない <input type="radio"/> 4. 算定を検討していない
D データが入手できない主な理由	<input type="radio"/> 1. 取組前・取組後の比較対象となる燃費や燃料使用量などのデータが輸送事業者から入手できない <input type="radio"/> 2. 取組前の輸送量など、効果算出に必要な比較対象となる輸送量が設定できない <input type="radio"/> 3. 他の荷主との混載などのため、自社の燃料使用量を入力することができない <input type="radio"/> 4. その他（具体的に)
③燃費の向上（夜間など渋滞が少ない時間帯などへの輸送の調整など）（上記、②～④項を除いた燃費を向上させる取組）	
A 実施及び実施計画の有無	<input type="radio"/> 1. 実施中 ⇒ Bへ <input type="radio"/> 2. 実施を完了 ⇒ Bへ <input type="radio"/> 3. 計画中 <input type="radio"/> 4. 実施していない
B 削減効果の算出状況	<input type="radio"/> 1. 算出可能 <input type="radio"/> 2. 算出不可 ⇒ Cへ
C 削減効果を算出できない理由	<input type="radio"/> 1. 算定方法がわからない <input type="radio"/> 2. 算定するためのデータが入手できない ⇒ Dへ <input type="radio"/> 3. 算定の手間がかからない <input type="radio"/> 4. 算定を検討していない
D データが入手できない主な理由	<input type="radio"/> 1. 取組前・取組後の比較対象となる燃費や燃料使用量などのデータが輸送事業者から入手できない <input type="radio"/> 2. 取組前の輸送量など、効果算出に必要な比較対象となる輸送量が設定できない <input type="radio"/> 3. 他の荷主との混載などのため、自社の燃料使用量を入力することができない <input type="radio"/> 4. その他（具体的に)
④主に消費者向けの小口貨物の配送効率向上①（再配達削減）	
A 実施及び実施計画の有無	<input type="radio"/> 1. 実施中 ⇒ Bへ <input type="radio"/> 2. 実施を完了 ⇒ Bへ <input type="radio"/> 3. 計画中 <input type="radio"/> 4. 実施していない
B 削減効果の算出状況	<input type="radio"/> 1. 算出可能 <input type="radio"/> 2. 算出不可 ⇒ Cへ
C 削減効果を算出できない理由	<input type="radio"/> 1. 算定方法がわからない <input type="radio"/> 2. 算定するためのデータが入手できない ⇒ Dへ <input type="radio"/> 3. 算定の手間がかからない <input type="radio"/> 4. 算定を検討していない
D データが入手できない主な理由	<input type="radio"/> 1. 取組前・取組後の比較対象となる燃費や燃料使用量などのデータが輸送事業者から入手できない <input type="radio"/> 2. 取組前の輸送量など、効果算出に必要な比較対象となる輸送量が設定できない <input type="radio"/> 3. 他の荷主との混載などのため、自社の燃料使用量を入力することができない <input type="radio"/> 4. その他（具体的に)
④主に消費者向けの小口貨物の配送効率向上②（輸送距離が最短となる拠点の選択、同梱やまとめ送りの促進など）	
A 実施及び実施計画の有無	<input type="radio"/> 1. 実施中 ⇒ Bへ <input type="radio"/> 2. 実施を完了 ⇒ Bへ <input type="radio"/> 3. 計画中 <input type="radio"/> 4. 実施していない
B 削減効果の算出状況	<input type="radio"/> 1. 算出可能 <input type="radio"/> 2. 算出不可 ⇒ Cへ
C 削減効果を算出できない理由	<input type="radio"/> 1. 算定方法がわからない <input type="radio"/> 2. 算定するためのデータが入手できない ⇒ Dへ <input type="radio"/> 3. 算定の手間がかからない <input type="radio"/> 4. 算定を検討していない
D データが入手できない主な理由	<input type="radio"/> 1. 取組前・取組後の比較対象となる燃費や燃料使用量などのデータが輸送事業者から入手できない <input type="radio"/> 2. 取組前の輸送量など、効果算出に必要な比較対象となる輸送量が設定できない <input type="radio"/> 3. 他の荷主との混載などのため、自社の燃料使用量を入力することができない <input type="radio"/> 4. その他（具体的に)

②共同配送の実施（帰り荷確保などを含む）	
A 実施及び実施計画の有無	<input type="radio"/> 1. 実施中 ⇒ Bへ
	<input type="radio"/> 2. 実施を完了 ⇒ Bへ
	<input type="radio"/> 3. 計画中
	<input type="radio"/> 4. 実施していない
B 削減効果の算出状況	<input type="radio"/> 1. 算出可能
	<input type="radio"/> 2. 算出不可 ⇒ Cへ
C 削減効果を算出できない理由	<input type="radio"/> 1. 算定方法がわからない
	<input type="radio"/> 2. 算定するためのデータが入手できない ⇒ Dへ
	<input type="radio"/> 3. 算定の手間がかげられない
	<input type="radio"/> 4. 算定を検討していない
D データが入手できない主な理由	<input type="radio"/> 1. 取組前・取組後の比較対象となる燃費や燃料使用量などのデータが輸送事業者から入手できない
	<input type="radio"/> 2. 取組前の輸送量など、効果算出に必要な比較対象となる輸送量が設定できない
	<input type="radio"/> 3. 他の荷主との混載などのため、自社の燃料使用量を入力することができない
	<input type="radio"/> 4. その他（具体的に)
③荷待ち時間の削減（予約受付システムの導入、事前出荷情報の共有、検品レスなど）	
A 実施及び実施計画の有無	<input type="radio"/> 1. 実施中 ⇒ Bへ
	<input type="radio"/> 2. 実施を完了 ⇒ Bへ
	<input type="radio"/> 3. 計画中
	<input type="radio"/> 4. 実施していない
B 削減効果の算出状況	<input type="radio"/> 1. 算出可能
	<input type="radio"/> 2. 算出不可 ⇒ Cへ
C 削減効果を算出できない理由	<input type="radio"/> 1. 算定方法がわからない
	<input type="radio"/> 2. 算定するためのデータが入手できない ⇒ Dへ
	<input type="radio"/> 3. 算定の手間がかげられない
	<input type="radio"/> 4. 算定を検討していない
D データが入手できない主な理由	<input type="radio"/> 1. 取組前・取組後の比較対象となる燃費や燃料使用量などのデータが輸送事業者から入手できない
	<input type="radio"/> 2. 取組前の輸送量など、効果算出に必要な比較対象となる輸送量が設定できない
	<input type="radio"/> 3. 他の荷主との混載などのため、自社の燃料使用量を入力することができない
	<input type="radio"/> 4. その他（具体的に)
④貨客混載	
A 実施及び実施計画の有無	<input type="radio"/> 1. 実施中 ⇒ Bへ
	<input type="radio"/> 2. 実施を完了 ⇒ Bへ
	<input type="radio"/> 3. 計画中
	<input type="radio"/> 4. 実施していない
B 削減効果の算出状況	<input type="radio"/> 1. 算出可能
	<input type="radio"/> 2. 算出不可 ⇒ Cへ
C 削減効果を算出できない理由	<input type="radio"/> 1. 算定方法がわからない
	<input type="radio"/> 2. 算定するためのデータが入手できない ⇒ Dへ
	<input type="radio"/> 3. 算定の手間がかげられない
	<input type="radio"/> 4. 算定を検討していない
D データが入手できない主な理由	<input type="radio"/> 1. 取組前・取組後の比較対象となる燃費や燃料使用量などのデータが輸送事業者から入手できない
	<input type="radio"/> 2. 取組前の輸送量など、効果算出に必要な比較対象となる輸送量が設定できない
	<input type="radio"/> 3. 他の荷主との混載などのため、自社の燃料使用量を入力することができない
	<input type="radio"/> 4. その他（具体的に)
⑤その他（具体的に :)	
A 実施及び実施計画の有無	<input type="radio"/> 1. 実施中 ⇒ Bへ
	<input type="radio"/> 2. 実施を完了 ⇒ Bへ
	<input type="radio"/> 3. 計画中
	<input type="radio"/> 4. 実施していない
B 削減効果の算出状況	<input type="radio"/> 1. 算出可能
	<input type="radio"/> 2. 算出不可 ⇒ Cへ
C 削減効果を算出できない理由	<input type="radio"/> 1. 算定方法がわからない
	<input type="radio"/> 2. 算定するためのデータが入手できない ⇒ Dへ
	<input type="radio"/> 3. 算定の手間がかげられない
	<input type="radio"/> 4. 算定を検討していない
D データが入手できない主な理由	<input type="radio"/> 1. 取組前・取組後の比較対象となる燃費や燃料使用量などのデータが輸送事業者から入手できない
	<input type="radio"/> 2. 取組前の輸送量など、効果算出に必要な比較対象となる輸送量が設定できない
	<input type="radio"/> 3. 他の荷主との混載などのため、自社の燃料使用量を入力することができない
	<input type="radio"/> 4. その他（具体的に)

5. 定期報告書・中長期計画書の内容に関するフィードバックについてお伺いします。

問5-1 今後、ご提出いただいた定期報告書・中長期計画書の内容に基づき分析を行った結果を公表することを考えております。それに向けた検討として、本調査において一部の特定荷主に対して分析結果のフィードバックを試行したいと考えております。フィードバックを行った場合には、ご意見等をお伺いしたいと考えておりますが、この試行に参加を希望しますか。
(該当するものを1つ選択)

<input type="radio"/>	1. 希望する。
<input type="radio"/>	2. 希望しない。

6. その他、省エネルギー法の荷主に係る制度についてご意見があれば記載ください。

--

回答いただいた内容について、確認のための問い合わせ等をさせていただく場合がございます。差支えなければ、ご担当者様のお名前及びメールアドレスをご記入ください。

お名前		E-mail	
-----	--	--------	--

未回答の設問、または矛盾した回答がございます。
T列に「NG」と表示された設問をご確認頂けますよう、よろしくお願いいたします。

アンケートは以上です。ご協力ありがとうございました。

添付資料3 省エネ法（荷主）制度における定期報告内容に関するフィードバック資料

省エネ法（荷主）制度における定期報告書等の内容に関するフィードバック資料

2021年3月19日
(株)三菱総合研究所

拝啓

先般は、「令和2年度特定荷主のエネルギー使用量算定に関する調査」にご協力くださり、誠にありがとうございました。

本年度、弊社では、経済産業省資源エネルギー庁より委託を受け、「令和2年度 エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業（技術革新等によるエネルギー需要の変化に対応した特定事業者等及び特定荷主等のエネルギーの使用の合理化の評価のあり方）」を執り行っております。その中で、特定荷主である皆様よりご提出いただいた定期報告書及び中長期計画書の内容に基づき、集計や傾向の分析等を実施しております。

今後、特定荷主の皆様は、中長期計画書の作成時における計画立案等の参考としていただけるように、定期報告書・中長期計画書の内容の集計・傾向分析結果をフィードバックさせていただくことを検討しております。そこで、フィードバック内容の案として、本資料を作成いたしましたので、ご高覧いただけますと幸いです。また、内容についてご意見、ご要望等ございましたら、事務局までメールにてご連絡いただけますようお願い申し上げます。

敬具

<本資料の内容に関するご意見・ご要望のご連絡先>

事務局メールアドレス

※「特定荷主のエネルギー使用量算定に関する調査」事務局のメールアドレスと同じものでございます。

※上記メールアドレスへご質問をいただいた場合、事務局からの回答にお時間を要する場合がございます。

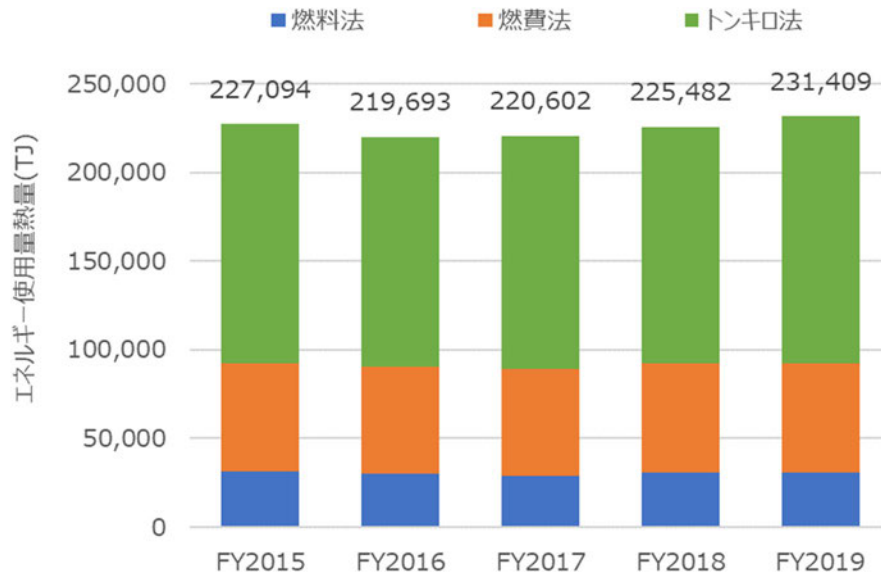
<フィードバック内容 目次>

1. 定期報告内容の集計・傾向分析結果
 - 1-1. 算定方法別エネルギー使用量
 - 1-2. エネルギー使用量と密接に関係する値（原単位分母）
 - 1-3. 原単位（原単位変化・水準）
2. 中長期計画書の取組内容の傾向分析結果

1. 定期報告内容の集計・傾向分析結果

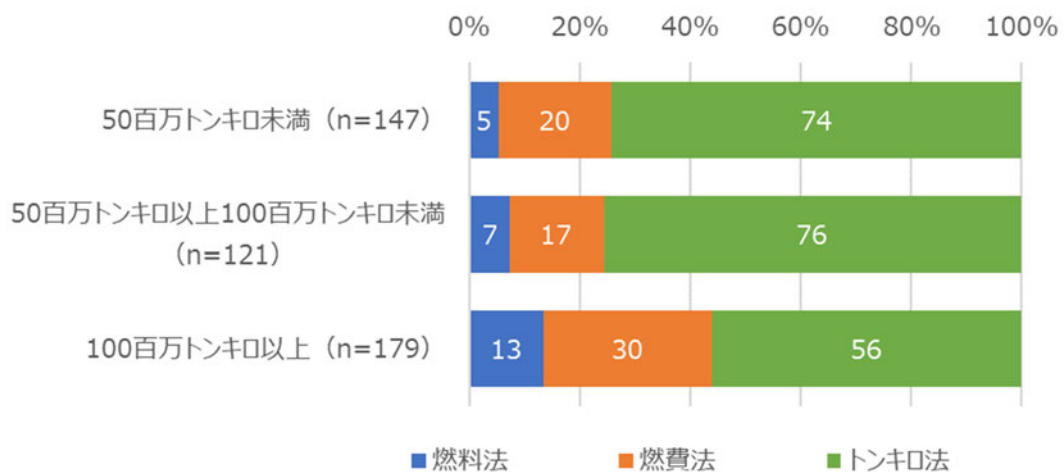
1-1. 算定方法別エネルギー使用量

- 算定方法の使用状況の推移の把握を行いました。
- 「トンキロ法」がエネルギー使用量ベースで半数以上を占め、次いで「燃費法」「燃料法」が使用されており、直近5年度で大きな変化は無い状況です。



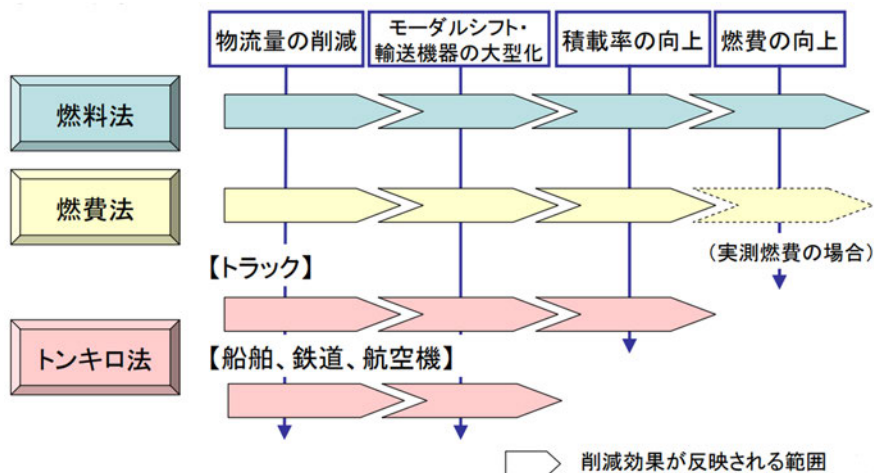
<図 算定方法の使用状況の推移（エネルギー使用量ベース）>

- また、エネルギー使用量と密接に関係する値（原単位分母）の階級別に、算定方法の選定状況の把握を行いました。
- 原単位分母「トンキロ」の場合、その値が大きい事業者ほど、エネルギー使用量に占める燃料法や燃費法の使用割合が大きくなる傾向が見られました。



<図 原単位分母「トンキロ」における階級別の算定方法の選択状況（2019年度報告分、エネルギー使用量ベース）>

- なお、算定方法により、省エネ取組効果が反映できるものと反映できないものがあり、留意が必要です。

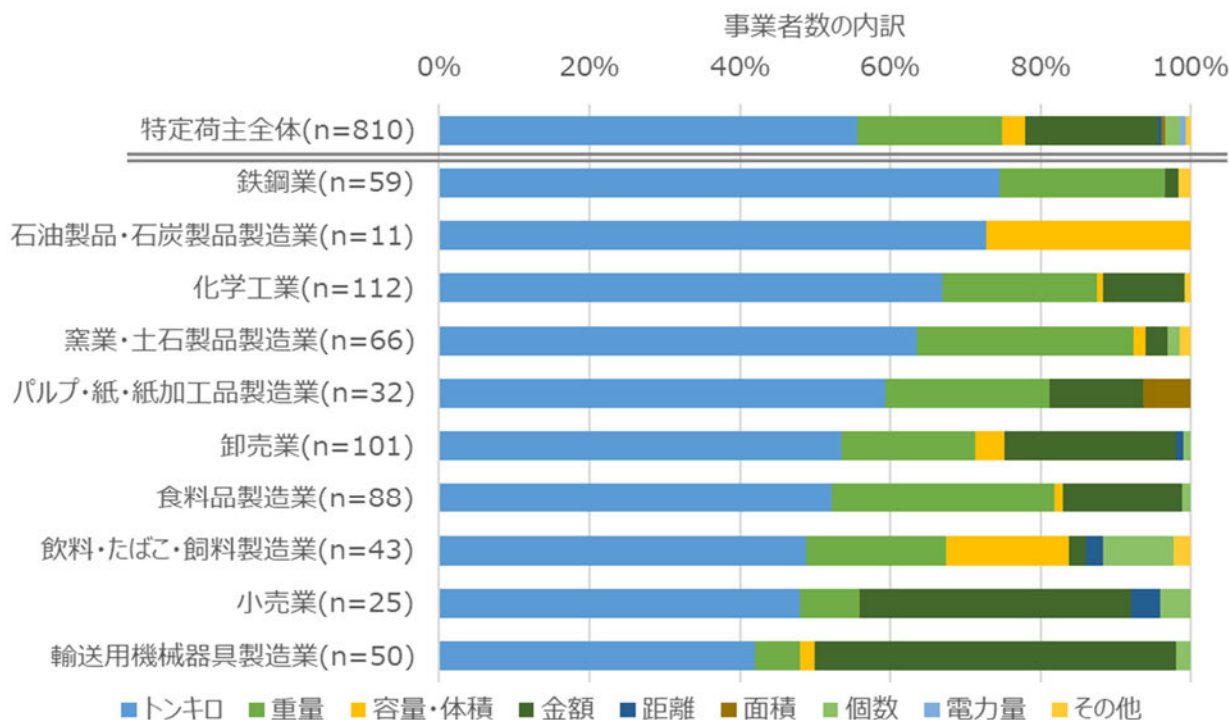


<図 算定方法別の取組効果が反映される範囲>

出所) 省エネポータルサイト「定期報告書・計画書の書き方について」P10 (閲覧日: 2021年3月9日)
https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/ninushi/pdf/data2.pdf

1-2. エネルギー使用量と密接に関係する値 (原単位分母)

- 原単位分母について、種類別の使用状況の推移の把握を行いました。
- 全体としては「トンキロ」「重量」「金額」が使用されるケースが多く、業種別に見ると、鉄鋼業は「トンキロ」が多く、輸送用機械器具製造業は「金額」が多いといった傾向が見られます。
- なお、例えば「トンキロ」を使用する場合、物流量の削減や輸送ルート最適化の取組により「トンキロ」の値も減少するため、その効果が原単位に表れない可能性があり、留意が必要です。同様に、「重量」を使用する場合、製品軽量化の取組の効果が原単位に表れない可能性があり、留意が必要です。

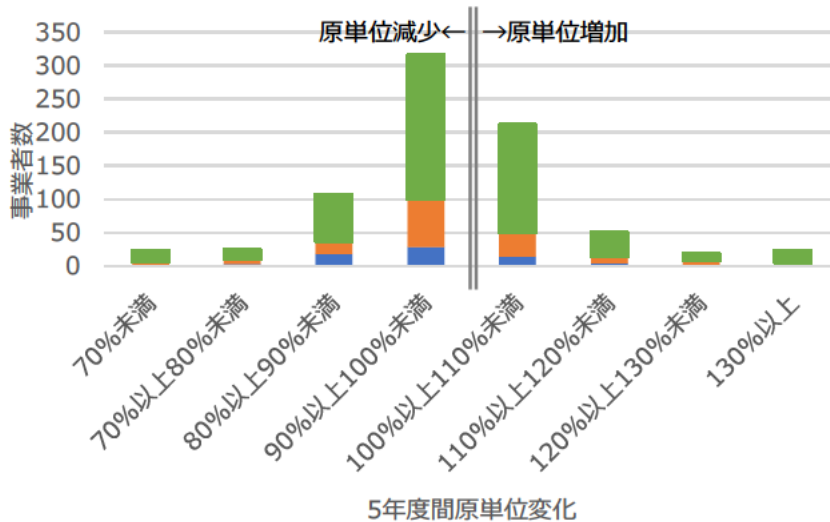


<図 主な業種別の原単位分母の使用状況 (2019年度報告分、事業者数ベース)>

1-3. 原単位（原単位変化・水準）

- 算定手法（燃料法、燃費法、トンキロ法）のうち、エネルギー使用量に占める割合が最も大きいものを「主たる算定方法」と定義し、事業者の主たる算定方法別の5年度間原単位変化¹を比較しました。
- 主たる算定方法が燃料法または燃費法の事業者は、トンキロ法の事業者に比べて、原単位の削減幅が大きい傾向が見られました。

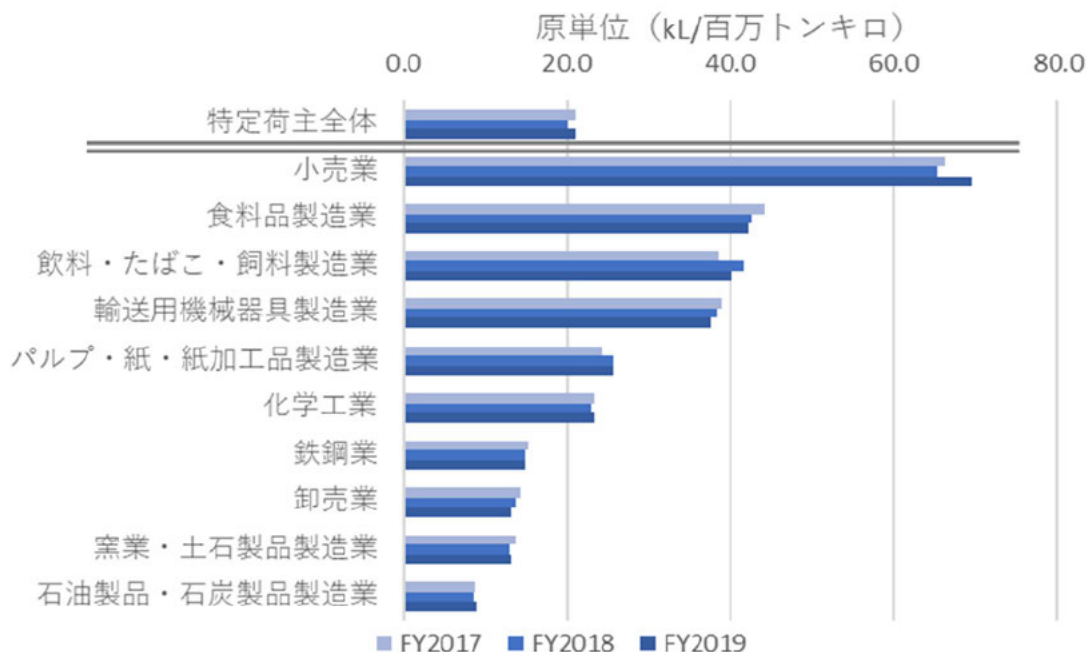
(n=779) ■燃料法 ■燃費法 ■トンキロ法



主たる算定方法	平均値	中央値
燃料法	97.6	95.7
燃費法	97.4	97.6
トンキロ法	99.3	98.4

<図表 2019年度報告における主たる算定方法別の5年度原単位変化の分布>

- 原単位の水準は、業種により差異が見られます。例えば、原単位分母「トンキロ」の場合、小売業や食料品製造業では平均的に高く、卸売業や石油製品・石炭製品製造業では低くなっています。



※集計には、算定方法が全てトンキロ法で全輸送量トンキロが把握可能な事業者も含む。

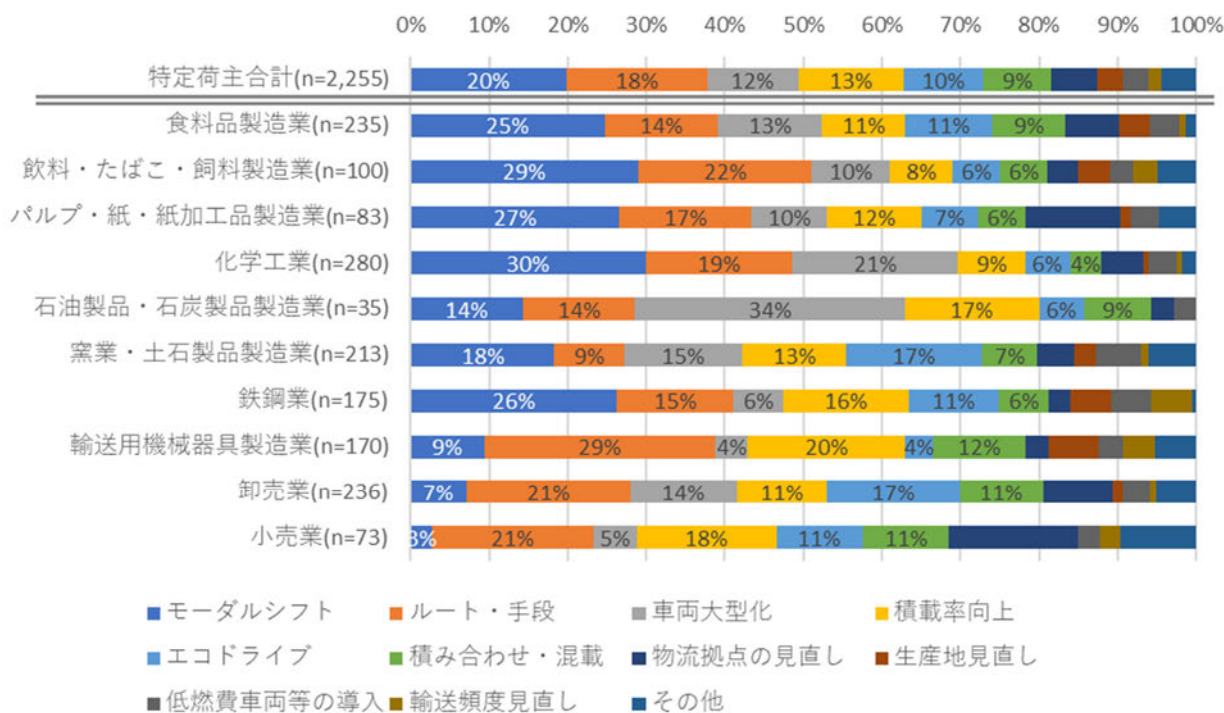
<図 主な業種別の原単位分母「トンキロ」の原単位の分布>

¹ 定期報告書第5表の「5年度間平均原単位変化」を4乗し、5年度間の原単位変化を算出したもの。

2. 中長期計画書の取組内容の傾向分析結果

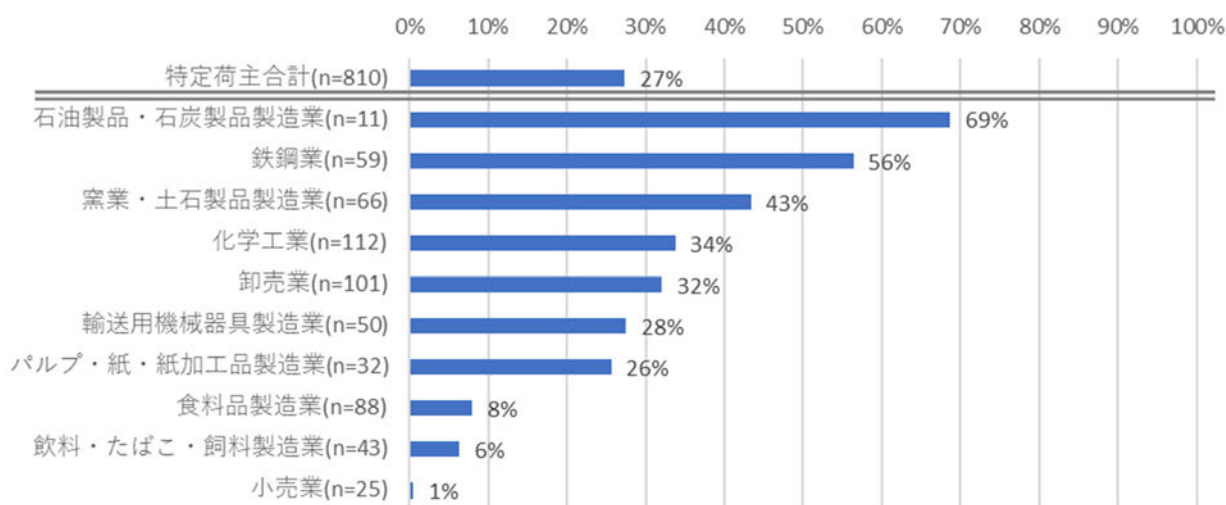
- 中長期計画書の「取組内容」の記載について、テキストマイニングの手法を用いて、内容を11種類のカテゴリに分類し、件数比率を把握した結果、業種別に以下のような傾向が見られました。

- 飲料・たばこ・飼料製造業、化学工業で「モーダルシフト」の件数比率が高い
- 輸送用器具機械製造業で「ルート・手段の最適化」の件数比率が高い
- 石油製品・石炭製品製造業で「車両大型化」の件数比率が高い



<図 主な業種別の取組内容の件数比率（2019 年度報告分、取組内容件数ベース）>

- 上記に関連して、業種別のモーダルシフト率（エネルギー使用量に占める鉄道、船舶輸送の割合）を把握した結果、原単位水準（P4 下部参照）が高いほど、モーダルシフト率が低い傾向が見られました。いずれも、取り扱う財の特徴（輸送ロットの大小等）により差が生じていると考えられます。



<図 主な業種別のモーダルシフト率（2019 年度報告分、加重平均値）>

技術革新等によるエネルギー需要の変化に対応した特定事業者等及び特定荷主等のエネルギーの使用の合理化の評価のあり方に関する調査報告書

2021年3月

株式会社三菱総合研究所
サステナビリティ本部

二次利用未承諾リスト

報告書の題名：令和2年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業（技術革新等によるエネルギー需要の変化に対応した特定事業者等及び特定荷主等のエネルギーの使用の合理化の評価のあり方に関する調査）報告書

委託事業名：令和2年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業（技術革新等によるエネルギー需要の変化に対応した特定事業者等及び特定荷主等のエネルギーの使用の合理化の評価のあり方に関する調査）

受注事業者名：株式会社三菱総合研究所

頁	図表番号	タイトル
84	図 1-45	定期報告書のエネルギー使用量のカバー率（2018年度）
85	図 1-46	定期報告書のエネルギー使用量のカバー率（2014年度）
174	表 2-60	エコドライブ等の実施による効果の例
177	表 2-64	車両の初度登録年が把握できる資料例
177	表 2-65	車両の燃費一覧の資料例
185	図 2-60	自動車燃料消費量調査の調査票（第1号様式 営業用貨物自動車調査票）
添付1 1	図 1	国内貨物輸送量の推移
添付1 2	図 2	有効求人倍率と道路貨物運送業における自動車運転者従事者数の推移
添付1 18	図 3	ダブル連結トラック