

2050 年カーボンニュートラルに向けたアルミニウム圧延業界のビジョン (基本方針等)

業界として 2050 年カーボンニュートラルに向けたビジョン（基本方針等）を策定しているか。

■ 業界として策定している

【ビジョン(基本方針等)の概要】

2022 年 1 月策定

(将来像・目指す姿)

持続可能な地球環境と脱炭素社会の実現を目指し、

(1)アルミニウム展伸材製造時の国内 CO₂ 排出量実質ゼロを目指す。

① アルミニウム展伸材製造時の国内 CO₂ 排出量実質ゼロを目指す。

・展伸材製造時に必要なエネルギー(電力、燃料)による CO₂ 排出量を最小化する。

・排出した CO₂ は回収、貯蓄、再利用等で脱炭素化を図る。

② アルミニウム地金を含む展伸材製造時の CO₂ 排出量の最小化を目指す。

・「国内の CO₂ 排出量」①に加え、海外からのアルミ新地金調達を最小化する(温暖化対策長期ビジョン(2050)(注)による)。

(2)製品での CO₂ 削減へ貢献する。

アルミニウムの軽量化や高熱効率などの特性を活かし、自動車や産業分野など幅広い分野での CO₂ 削減に貢献する。

参考:アルミニウム圧延業界の 2050 年カーボンニュートラルに向けたビジョンの掲載 URL

https://www.aluminum.or.jp/environment/pdf/followup_04_2021.pdf

注:2020 年 3 月に策定・公表したもの。掲載 URL

https://www.aluminum.or.jp/environment/pdf/followup_03_2021.pdf

(将来像・目指す姿を実現するための道筋やマイルストーン)

(1) アルミニウム展伸材製造時

1)アルミニウム展伸材製造時の国内 CO₂ 排出量実質ゼロ

徹底した省エネルギーによるエネルギー消費効率改善に加え、①～③によりアルミニウム展伸材製造時の国内 CO₂ 排出量実質ゼロを目指す。

①電力

・再生可能エネルギー等の脱炭素電源を最大限利用する。

②燃料

・品質への影響が少なく、既存設備が利用可能な合成メタンや合成燃料への燃料転換を最大限実施する。

・品質への影響を考慮し、非化石燃料(水素、アンモニア)への転換についても検討対象とする。

③排出した CO₂ の回収や貯蓄、再利用等を行う。

2) アルミニウム地金を含む展伸材製造時の CO₂ 排出量の最小化

【シナリオ①(CO₂ 排出量 49%削減)】

(1)に加え、革新的生産プロセスの技術開発により、展伸材へのアルミ再生地金の利用(資源循環)を可能とし、アルミ新地金調達の最小化により、新地金製造時の CO₂ 排出量を削減する。

・アルミニウム展伸材に用いられる再生地金比率:10% ⇒ 50%

【シナリオ②(CO₂ 排出量 86~97%削減)】

世界のアルミ製錬の温暖化対策を考慮する。世界のアルミ製錬はその電源構成の主力が石炭火力であることから、新地金の CO₂ 原単位が高い。そこで、世界的な温暖化防止の必要性から、国際アルミニウム協会(IAI)は、国際エネルギー機関(IEA)の 2°Cおよび 1.5°Cシナリオに対応して、2050 年のアルミ新地金の CO₂ 原単位を推計している(※)。

※「GHG Pathway 2050」(2021 年 3 月及び 9 月公表)

(2)製品での貢献

アルミニウム材料は、その優れた特性により自動車や鉄道車両などの輸送機器、飲料缶、建材、機械部品など様々な分野で使用されている。

① 軽量化

自動車や鉄道車両など輸送機器へのアルミニウムの適用拡大による燃費向上により、走行時の CO₂ が削減する。

② 熱効率向上

アルミ、鉄、樹脂等を含め、熱交換技術を集中的に革新させることにより、CO₂ の削減に貢献する。具体的には、家庭用・業務用ヒートポンプ、給湯器、空調、燃料電池、自動車用熱交換器、産業用熱回収装置などへの適用が想定される。

☐ 業界として検討中

(検討状況)

☐ 業界として今後検討予定

(検討開始時期の目途)

☐ 今のところ、業界として検討予定はない

(理由)

アルミニウム圧延業界のカーボンニュートラル行動計画フェーズⅡ

		計画の内容
1. 国内の事業活動における 2030 年の目標等	目標・行動計画	アルミニウム展伸材製造時の国内 CO₂ 排出量の削減 ・基準年: 2013 年 146 万トン-CO₂ ・目標: 2030 年 100 万トン-CO₂ (2013 年比▲31%削減)
	設定の根拠	「低炭素社会実行計画」から「カーボンニュートラル行動計画」への変更を考慮し、フェーズⅡの目標を「エネルギー原単位」から「CO₂ 排出量」に変更した。新目標値は、下記を根拠とし算出、設定した。 ①「第 6 次エネルギー基本計画」の「2030 年エネルギー需給の見通し」 ②従来のエネルギー原単位の 2030 年目標における、2030 年のエネルギー原単位の改善分による CO₂ 削減量見込み (従来の目標: 2005 年 BAU 基準比で、2030 年に 1.2GJ/t 改善) ③生産量および電力排出係数の前提 ・生産量 2013 年度=2030 年度: 129 万トン ・全電源平均の電力排出係数 2013 年度 0.57 kg-CO₂/kWh、2030 年度 0.25 kg-CO₂/kWh (出典: 地球温暖化対策計画 別表 1-7)
2. 主体間連携の強化 (低炭素・脱炭素の製品・サービスの普及や従業員に対する啓発等を通じた取組みの内容、2030 年時点の削減ポテンシャル)		カーボンニュートラル社会の構築に不可欠な高機能アルミ材の開発、国内外への供給により、社会で最終製品として使用される段階において CO₂ 削減に貢献する。具体的には、燃費が良く安全性の高い自動車や、輸送効率と航行時の安全性の高い航空機、および新幹線等鉄道車両を支える強度と強靱性を備えたアルミ材料の供給を通じて、使用段階での CO₂ の削減に貢献してゆく。また、優れた熱伝導性を活かした熱交換器等、省エネルギー機器の普及を通して CO₂ 削減を追求してゆく。
3. 国際貢献の推進 (省エネ技術・脱炭素技術の海外普及等を通じた 2030 年時点の取組み内容、海外での削減ポテンシャル)		①わが国では、アルミ新地金の全量を海外に依存している。アルミニウムのリサイクルを拡大することで輸入地金を減らせば、海外での新地金生産量が減少し CO₂ 削減に貢献できる。 ②海外での生産活動においては、国内で取り組んできた省エネ活動の成果を移転し、さらに発展させるよう取り組む。
4. 2050 年カーボンニュートラルに向けた革新的技術の開発 (含 トランジション技術)		①水平リサイクル拡大に向けたシステム開発: 透過 X 線、蛍光 X 線やレーザーを利用した、高速自動個体選別装置を用いた、アルミニウムの水平リサイクルシステムの開発 ②革新的熱交換・熱制御技術開発 ③アルミニウム素材の高度資源循環システム構築
5. その他の取組・特記事項		【その他の取組】 「省エネ事例集」を作成し、ホームページ(会員専用)に掲載し、会員各社に水平展開をしている。また、各種環境関連のセミナーも実施。 【特記事項】 2030 年度において、生産量の増加や購入電力の排出係数が改善されなかったことによる CO₂ 排出量の増加は、目標管理対象外とする。

昨年度フォローアップを踏まえた取組状況

【昨年度の事前質問、フォローアップワーキングでの委員からの指摘を踏まえた計画に関する調査票の記載見直し状況（実績を除く）】

■ 昨年度の事前質問、フォローアップワーキングでの指摘を踏まえ説明などを修正した
（修正箇所、修正に関する説明）

- ① 昨年度の事前質問において、「海外での削減貢献」の部分で、「アルミ再生地金について論理的には理解できるが、仮想的な話である点で一般市民などに理解や浸透が難しいのではないか。国際的に日本のリサイクル手法が優れている点を記載してはどうか？」とのご提案をいただきました。
2022年3月に国際アルミ協会（IAI）が「飲料用容器間リサイクル」に関するレポートを発行しましたので、この一部を引用し掲載させていただきました。
- ② 昨年度の事前質問において、「電力原単位の改善にグリーン電力（証書含む）の購入などの予定はありますか？」とのご質問をいただきました。実績になりますが、2022年度は2事業所で太陽光発電パネルの導入がありました。

□ 昨年度の事前質問、フォローアップワーキングでの指摘について修正・対応などを検討している
（検討状況に関する説明）

アルミニウム圧延業における地球温暖化対策の取組み

2023 年 7 月 11 日
一般社団法人日本アルミニウム協会

Ⅰ. アルミニウム圧延業の概要

(1) 主な事業

標準産業分類コード：2332

アルミニウム新地金や同再生地金を溶解してスラブやビレットと称する鋳塊を鋳造、スラブを板状に圧延して、条や箔に、またビレットを押出製法により、形材、管、棒及び線をそれぞれ製造する。これらを総称してアルミニウム圧延品と言う。用途は建材用、飲料缶などの容器包装用、自動車用、鉄道車両用、航空機用、電気機器用、機械部品用、その他金属製品工業用など広範な需要分野に使用されている。

(2) 業界全体に占めるカバー率

業界全体の規模		業界団体の規模		カーボンニュートラル行動計画参加規模	
企業数	35社 ^{※1}	団体加盟企業数	30社 ^{※2}	計画参加企業数	10社 (33%) ^{※3}
市場規模	生産量 1,405,291トン	団体企業生産規模	生産量 1,375,843トン	参加企業生産規模	生産量 1,145,352トン (83%)
エネルギー消費量		団体加盟企業エネルギー消費量		計画参加企業エネルギー消費量	23,475TJ (熱量換算)

出所：日本アルミニウム協会統計

※1 業界全体企業数 42 社（生産量 1,787,818 トン）から、サッシ業界分 7 社（382,527 トン）を引いた。

※2 業界団体の企業数 37 社（生産量 1,758,370 トン）から、サッシ業界分 7 社（382,527 トン）を引いた。

※3 「カーボンニュートラル行動計画参加規模」欄の（ % ）は、業界団体全体に占める割合。

(3) データについて

【データの算出方法（積み上げまたは推計など）】

参加企業への調査票による集計、及び一般社団法人日本アルミニウム協会統計から算出。

【生産活動量を表す指標の名称、それを採用する理由】

生産活動量を表す指標の名称：「生産量」

生産量を採用する理由：

当業界の主たる生産品は、アルミニウム圧延品（板材・押出材）であるため。

【業界間バウンダリーの調整状況】

☐ バウンダリーの調整は行っていない
(理由)

☒ バウンダリーの調整を実施している

＜バウンダリーの調整の実施状況＞

I. アルミニウム圧延業の概要 (2) 業界全体に占めるカバー率 を参照方。

【その他特記事項】

(4) 計画参加企業・事業所

① カーボンニュートラル行動計画参加企業リスト

☒ エクセルシート【別紙1】参照。

☐ 未記載
(未記載の理由)

② 各企業の目標水準及び実績値

☐ エクセルシート【別紙2】参照。

☒ 未記載
(未記載の理由)

各企業レベルでは目標水準や実績値の公表はしていないため。

(5) カバー率向上の取組

① カバー率の見通し

年度	自主行動計画 (2012年度) 実績	カーボンニュート ラル行動計画 フェーズⅠ策定時 (2013年度)	カーボンニュート ラル行動計画 フェーズⅡ策定時 (2014年度)	2022年度 実績	2030年度 見通し
企業数	10	10	10	10	
売上規模	86%	86%	84%	83%	
エネルギー 消費量 (TJ換算)	25,930TJ	25,519TJ	26,372TJ	23,475TJ	

(カバー率の見通しの設定根拠)

② カバー率向上の具体的な取組

	取組内容	取組継続予定
2022年度	日本アルミニウム協会・エネルギー環境委員会が主催するセミナー等を通じて、未参加の団体加盟企業への参加の呼びかけを行う。	有
2023年度以降	日本アルミニウム協会・エネルギー環境委員会が主催するセミナー等を通じて、未参加の団体加盟企業への参加の呼びかけを行う。	有

(取組内容の詳細)

(6) データの出典、データ収集実績（アンケート回収率等）、業界間バウンダリー調整状況

【データの出典に関する情報】

指標	出典	集計方法
生産活動量	☐ 統計 ☐ 省エネ法 ☒ 会員企業アンケート ☐ その他（推計等）	参加企業から2022年度の生産実績データを集計した。
エネルギー消費量	☐ 統計 ☐ 省エネ法 ☒ 会員企業アンケート ☐ その他（推計等）	参加企業から2022年度のエネルギー消費量データを集計した。
CO ₂ 排出量	☐ 統計 ☒ 省エネ法・温対法 ☒ 会員企業アンケート ☐ その他（推計等）	参加企業から2022年度のエネルギー消費量データを集計し、それを調査票のデータシートに入力して算出した（基礎排出係数）。

【アンケート実施時期】

2023年4月～2023年5月

【アンケート対象企業数】

10社

【アンケート回収率】

100%

II. 国内の事業活動における排出削減

(1) 実績の総括表

【総括表】（詳細はエクセルシート【別紙4】参照。）

	基準年度 (2013年度)	2021年度 実績	2022年度 見通し	2022年度 実績	2023年度 見通し	2030年度 目標
生産活動量 (単位:万トン)	129.0	123.1		114.5		129.0
エネルギー 消費量 (単位:熱量換算):TJ)	25,519	24,270		23,475		
電力消費量 (億kWh)	16.0	12.5		11.9		
CO ₂ 排出量 (万t-CO ₂)	146.0 ※1	121.9 ※2	※3	118.6 ※4	※5	100.0 ※6
エネルギー 原単位 (単位:GJ/t)	19.8	19.7		20.5		
CO ₂ 原単位 (単位:t-CO ₂ /t)	1.13	0.99		1.04		0.78

【電力排出係数】

	※1	※2	※3	※4	※5	※6
排出係数[kg-CO ₂ /kWh]	0.57	0.432		0.435		0.25
基礎排出/調整後/固定/業界指定	基礎排出	基礎排出		基礎排出		基礎排出
年度	2013	2021		2022		2030
発電端/受電端	受電端	受電端		受電端		受電端

【2030 年度実績評価に用いる予定の排出係数に関する情報】

排出係数	理由／説明
電力	☒ 基礎排出係数（受電端） ☐ 調整後排出係数（発電端／受電端） 業界団体独自の排出係数 ☐ 計画参加企業の温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度における非化石価値証書の利用状況等を踏まえ、基礎・調整後排出係数とは異なる係数を用いた。（排出係数値：〇〇kWh/kg-CO₂ 発電端／受電端） ☐ 過年度の実績値（年度 排出係数値：kWh/kg-CO₂ 発電端／受電端） ☐ その他（排出係数値：〇〇kWh/kg-CO₂ 発電端／受電端） ＜業界団体独自の排出係数を設定した理由＞
その他燃料	☒ 総合エネルギー統計（2020年1月改定版） ☐ 温暖化対策法 ☐ 特定の値に固定 ☐ 過年度の実績値（〇〇年度：総合エネルギー統計） ☐ その他 ＜上記係数を設定した理由＞

(2) 2022 年度における実績概要

【目標に対する実績】

＜フェーズⅡ（2030 年）目標＞

目標指標	基準年度/BAU	目標水準	2030年度目標値
CO ₂ 排出量	2013年度 /基準年度	アルミニウム展伸材 製造時の国内CO ₂ 排出量を、2030年ま でに2013年比で ▲31%削減する。	100万トン

実績値			進捗状況		
基準年度実績 (BAU目標水準)	2021年度 実績	2022年度 実績	基準年度比 /BAU目標比	2021年度比	進捗率*
146万トン	122万トン	118.6万トン	▲18.8%	▲2.8%	59.6%

* 進捗率の計算式は以下のとおり。

進捗率【基準年度目標】＝(基準年度の実績水準－当年度の実績水準)

／(基準年度の実績水準－2030 年度の目標水準)×100(%)

進捗率【BAU 目標】＝(当年度の BAU－当年度の実績水準)／(2030 年度の目標水準)×100(%)

【調整後排出係数を用いた CO₂排出量実績】

	2022年度実績	基準年度比	2021年度比
CO ₂ 排出量	118.7万t-CO ₂	▲18.7%	▲2.7%

(3) BAT、ベストプラクティスの導入進捗状況

BAT・ベストプラクティス等	導入状況・普及率等	導入・普及に向けた課題
	2022年度 ○○% 2030年度 ○○%	

日本アルミニウム協会では、年 2 回省エネルギー委員会を開催し、省エネ関連の情報交換を行っている。また、会員の個別企業による省エネ取組や CO₂ 排出削減に向けた努力の水平展開の強化を図るべく、各企業から作業改善や設備改善等の事例(ベストプラクティス)を収集し、ホームページ(会員専用)に「省エネルギー事例」として掲載し、毎年更新を続けて、累計 463 件の事例を掲載している。

省エネルギー事例集

社団法人 日本アルミニウム協会 省エネルギー委員会

省エネルギー委員会では、会員会社における過去の省エネルギーに対する取り組み事例を整理・蓄積して参りました。このたび、各社の省エネルギーへのさらなる取り組みの参考としていただくために、省エネルギー事例集を作成して公開することになりました。

会員各社の省エネルギー活動に利用して頂けましたことを嬉しく思います。

事例検索へ

個々の省エネルギー事例を検索し、概要説明のPDFファイルを閲覧
できます。

省工不活動報告

No.

会社名

事業所名

工程

熱間工程

場所

均質炉

件名	No. 3均質炉の燃料転換			実施時期	2022年1月
燃料	燃料	品目	灯油		
概略	均質炉の機器改善に合わせて燃料を灯油から都市ガスに燃料転換を行った。				
現状および問題点 - 均質炉の循環ファンの冷却機構の不具合により設備改善が必要となっている。 - 主燃料に灯油を使用しているため、都市ガスと比較するとCO2排出量が多い。					
改善内容 - 循環ファンの冷却機構を自己から強制冷却に変更し改善を図った。 - バーナ等の機器を交換し、灯油から都市ガスへ燃料転換を行った。					
【改 善 効 果】					
	2021年		2022年		
	1-7月平均	燃料費千円	1-7月平均	燃料費千円	
処理量 t/月	914		982		
灯油 L/月、千円/月	30,254	1,815	0	0	
都市ガス m3/月、千円/月	1,146	69	27,557	1,653	
電力 kWh/月、千円/月	32,695	490	32,985	495	
原油換算 KL/月、千円/月	38	2,374	40	2,148	
CO2換算 t-co2/月	91		75		
原単位 KL/千t	41.9		41.1		
原単位 t-co2/千t	99.5		76.4		
・エネルギー削減量KL/月＝原単位差KL/千t×生産量千t/月 △ 0.8 KL/月 ・CO2削減量t-co2/月＝原単位差t-co2/千t×生産量千t/月 △ 22.7 t-co2					
改善効果	効果金額		投資金額		
△ 0.8 KL/月 △ 22.7 t-CO2	△ 226 千円/月		26,180 千円		
特記事項					

(効果算定基準値) CO2換算係数: 0.0004t-CO2/kwh 電力: 15円/kwh都市ガス: 60円/m3 LPG: 70円/kg 灯油: 60円/L

(4) 生産活動量、エネルギー消費量・原単位、CO₂排出量・原単位の実績(経産省 FU)

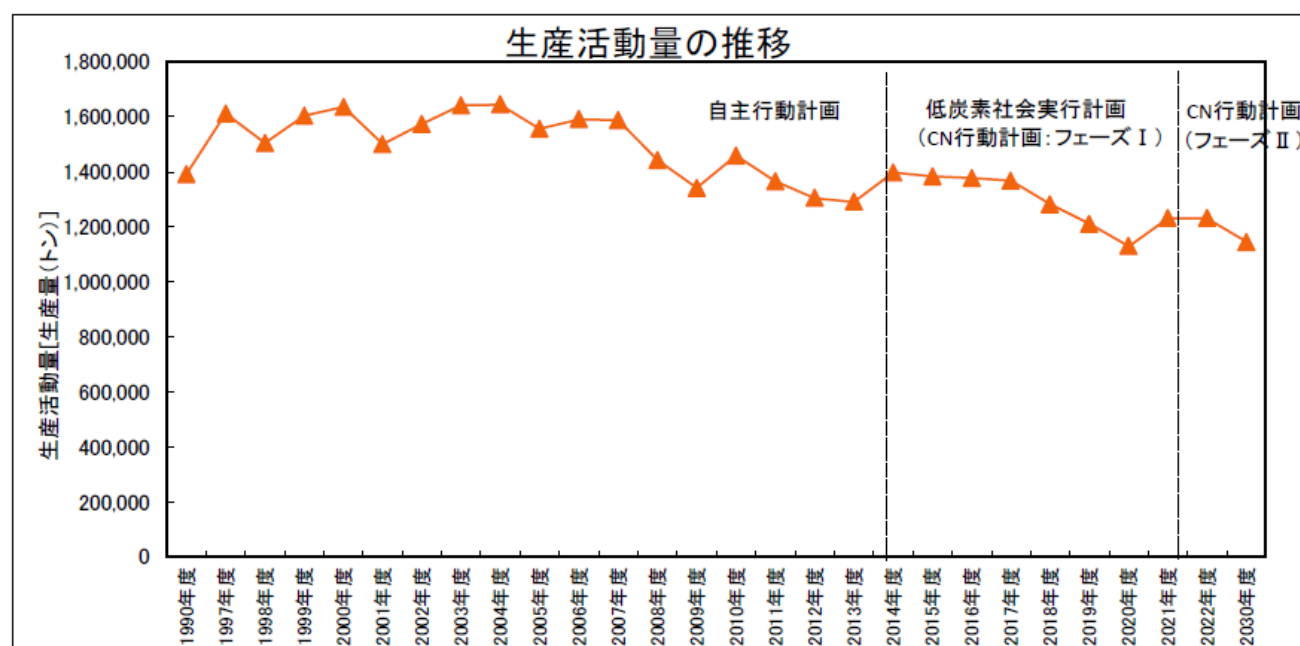
【生産活動量】

<2022 年度実績値>

生産活動量（生産量）：114.5 万トン（基準年度比（2013 年度）▲11.2%、2021 年度比▲7.0%）

<実績のトレンド>

（グラフ）



（過去のトレンドを踏まえた当該年度の実績値についての考察）

- ・2022 年度の生産活動量（生産量）は前年度比 7.0%減の 114.5 万トンとなった。主要需要分野の自動車向けで半導体不足及び部品調達難により自動車生産台数の減少し、この影響を受けた。また飲料缶向けは新型コロナの行動制限がなくなり外出機会が増加したことから、家飲み需要が減少しマイナスとなった。

【エネルギー消費量、エネルギー原単位】

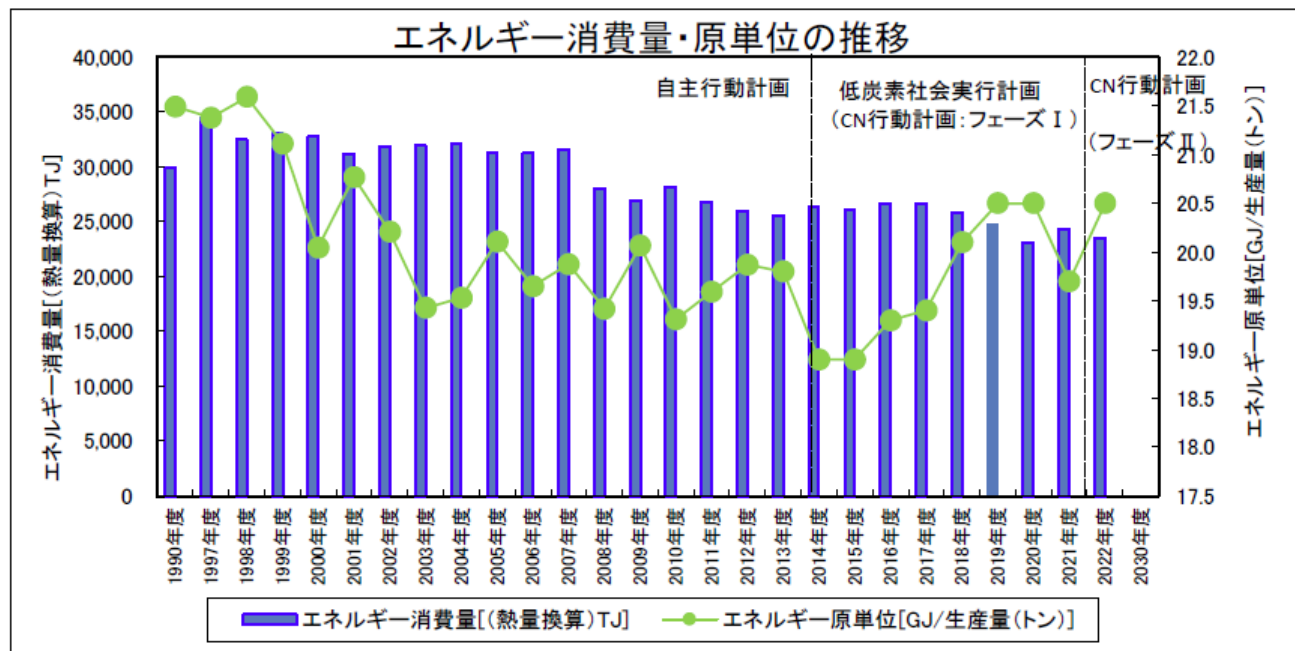
<2022 年度の実績値>

エネルギー消費量(TJ 換算)：23,475TJ(基準年度比(2013 年度比)▲8.0%、2021 年度比▲3.3%)

エネルギー原単位：20.5GJ/t（基準年度比(2013 年度比) +0.7GJ/t、2021 年度比 +0.8GJ/t）

＜実績のトレンド＞

（グラフ）



（過去のトレンドを踏まえた当該年度の実績値についての考察）

- ・ 2022年度のエネルギー原単位は前年度比で+0.7GJ/ t 悪化した。生産量の減少によるもの。

＜他制度との比較＞

（省エネ法に基づくエネルギー原単位年平均▲1%以上の改善との比較）

（省エネ法ベンチマーク指標に基づく目指すべき水準との比較）

☐ ベンチマーク制度の対象業種である

＜ベンチマーク指標の状況＞

ベンチマーク制度の目指すべき水準：〇〇

2022年度実績：〇〇

＜今年度の実績とその考察＞

☒ ベンチマーク制度の対象業種ではない

【CO₂排出量、CO₂原単位】

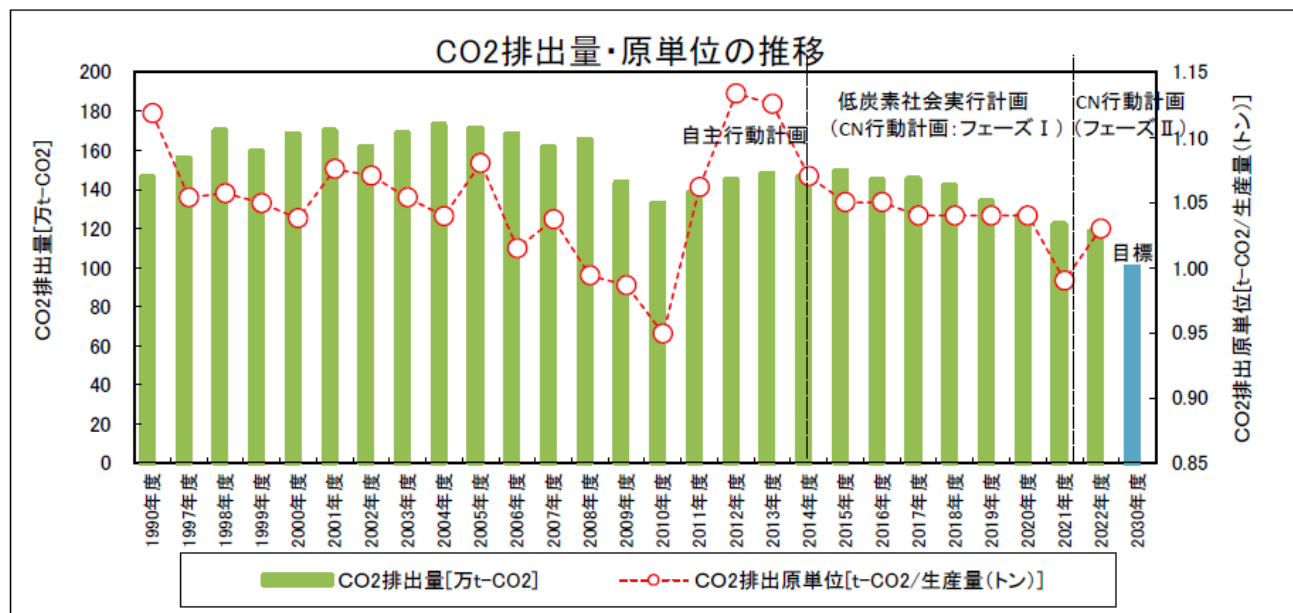
＜2022 年度の実績値＞

CO₂ 排出量(基礎排出係数) : 118.6 万 t-CO₂(基準年度比(2013 年度) ▲18.8%、2021 年度比▲2.8%)

CO₂ 原単位: 1.04t-CO₂/t (基準年度比(2013 年度)▲0.99t-CO₂/t、2021 年度比+0.05t-CO₂/t)

＜実績のトレンド＞

(グラフ)



電力排出係数 : 0. 433kg-CO₂/kWh

(過去のトレンドを踏まえた当該年度の実績値についての考察)

・2022 年度の CO₂ 排出量は、118.6 万 t-CO₂ で、前年度比 2.8%減となった。これは主に生産量の減少によるもの。CO₂ 原単位は、1.04t-CO₂/t となっている。

【要因分析】 (詳細はエクセルシート【別紙5】参照)

(CO₂ 排出量)

	基準年度→2022 年度変化分		2021 年度→2022 年度変化分	
	(万 t-CO ₂)	(%)	(万 t-CO ₂)	(%)
事業者省エネ努力分	4. 8	3. 3	4. 7	3. 8
燃料転換の変化	3. 0	2. 1	1. 3	1. 1
購入電力の変化	-19. 7	-13. 4	-0. 6	-0. 5
生産活動量の変化	-15. 8	-10. 8	-8. 7	-7. 1

(エネルギー消費量)

	基準年度→2022 年度変化分		2021 年度→2022 年度変化分	
	(万 k l)	(%)	(万 k l)	(%)
事業者省エネ努力分	2.2	3.3	2.3	0.01
生産活動量の変化	-7.4	-11.3	-4.4	-0.02

(要因分析の説明)

- ・2022 年度の CO₂ 排出量は、118.6 万 t-CO₂ で、前年度比 2.8%減となった。これは主に生産量の減少によるもの。CO₂ 原単位は、1.04t-CO₂/t となっている。

(5) 実施した対策、投資額と削減効果の考察

【総括表】

年度	対策	投資額 (百万円)	年度当たりの エネルギー削減量 CO ₂ 削減量(t)	設備等の使用期間 (見込み)
2022 年度	溶解炉・均熱炉などの改修及び熱回収高効率化等	634	4,166	
	高効率・省エネ性の高い機器への更新等	930	1,073	
	省エネ照明導入	99	886	
	機器のインバーター化、高効率化	0.8	14	
	操業管理等の見直し・最適化による省エネ	2.4	1,507	
	既存設備の改善、配管の集約化等	2.5	1,191	
	圧縮空気使用量削減対策の強化	0.02	222	
	その他	29	78	
	合計	1,698	9,137	
2023 年度以降	溶解炉・均熱炉などの改修及び熱回収高効率化等	1,615	9,950	
	高効率・省エネ性の高い機器への更新等	835	1,494	
	省エネ照明導入	106	845	
	機器のインバーター化、高効率化	78	471	
	操業管理等の見直し・最適化による省エネ	26	442	
	既存設備の改善、配管の集約化等	0	0	
	圧縮空気使用量削減対策の強化	0	134	
	その他	118	153	
	合計	2,778	13,489	

【2022 年度の取組実績】

（取組の具体的事例）

- ・ 燃料転換、廃熱回収、炉の改修、断熱強化
- ・ 空調、ボイラー等を省エネ性の高い機器へ更新
- ・ 工場内照明（水銀灯）の LED 化
- ・ 建屋や機器への遮熱塗料の施工
- ・ 再生エネルギーでの取組みとしては、参加企業の 2 事業所で水力発電を利用している。
また 2022 年度は、2 事業所で、太陽光発電の導入の投資があった。
- ・ フォークリフトなど場内輸送機の EV 化の事例も見られた。

（取組実績の考察）

- ・ 2021 年度の省エネ投資額は 4.4 億円だったのに対し、2022 年度は約 17 億円と、およそ 4 倍近くの投資が実施された。主に炉、熱回収、省エネ性の高い機器の更新において行われた。
- ・ これまで継続してきた省エネ施策の実施により、効果の見込まれる対策は概ね網羅されている。そのため今後実施が計画される施策については、大きな改善効果を期待するのは難しい状況にある。従って、各社において費用対効果の観点から実施が見送られているが、各種ロスの削減や生産工程の見直しによる省エネルギー対策に取り組んでいる。

【2023 年度以降の取組予定】

（今後の対策の実施見通しと想定される不確定要素）

- ・ 2023 年度以降の省エネ投資は、未確定なものを含め約 27 億円の省エネ投資が計画されている。その CO₂ 排出削減効果は、年間約 1.3 万トンになると算出される。

【IoT 等を活用したエネルギー管理の見える化の取組】

【他事業者と連携したエネルギー削減の取組】

【業界内の好取組事例、ベストプラクティス事例、共有や水平展開の取組】

P12～13 に記載のとおり。

(6) 2030 年度の目標達成の蓋然性

【目標指標に関する進捗率の算出】

* 進捗率の計算式は以下のとおり。

$$\text{進捗率【基準年度目標】} = (\text{基準年度の実績水準} - \text{当年度の実績水準}) / (\text{基準年度の実績水準} - 2030 \text{ 年度の目標水準}) \times 100(\%)$$

$$\text{進捗率【BAU 目標】} = (\text{当年度の BAU} - \text{当年度の実績水準}) / (2030 \text{ 年度の目標水準}) \times 100(\%)$$

進捗率 = 59.6%

(計算式)

$$\begin{aligned} & 146 \text{ 万t-CO}_2 (\text{基準年度の実績水準}) - 118.6 \text{ 万t-CO}_2 (\text{当年度の実績水準}) \\ & / 146 \text{ 万t-CO}_2 (\text{基準年度の実績水準}) - 100 \text{ 万t-CO}_2 (2030 \text{ 年度の目標水準}) \times 100(\%) \\ & = 59.6\% \end{aligned}$$

【自己評価・分析】 (3段階で選択)

<自己評価とその説明>

☐ 目標達成が可能と判断している

(現在の進捗率と目標到達に向けた今後の進捗率の見通し)

(目標到達に向けた具体的な取組の想定・予定)

(既に進捗率が 2030 年度目標を上回っている場合、目標見直しの検討状況)

■ 目標達成に向けて最大限努力している

(目標達成に向けた不確定要素)

目標設定時には下記を不確定要素として設定している。

本計画の目標設定の根拠として使用した当業界の努力だけでは達成できない部分：

- ・「第 6 次エネルギー基本計画」の「2030 年エネルギー需給の見通し」
- ・全電源平均の電力排出係数（出典：地球温暖化対策計画 別表 1-7）
2013 年度 0.57 kg-CO₂/kWh、 2030 年度 0.25 kg-CO₂/kWh

(今後予定している追加的取組の内容・時期)

- ・徹底した省エネルギーによるエネルギー消費効率改善
- ・再生可能エネルギー等の脱炭素電源を最大限利用。
- ・品質への影響が少なく、既存設備が利用可能な合成メタンや合成燃料への燃料転換の検討。
- ・品質への影響を考慮し、非化石燃料（水素、アンモニア）への転換についても検討。

☐ 目標達成が困難
(当初想定と異なる要因とその影響)

(追加的取組の概要と実施予定)

(目標見直しの予定)

(7) クレジットの取得・活用及び創出の状況と具体的事例

【業界としての取組】

- ☐ クレジットの取得・活用をおこなっている
- ☐ 今後、様々なメリットを勘案してクレジットの取得・活用を検討する
- ☐ 目標達成が困難な状況となった場合は、クレジットの取得・活用を検討する
- ☒ クレジットの取得・活用は考えていない
- ☐ 商品の販売等を通じたクレジット創出の取組を検討する
- ☐ 商品の販売等を通じたクレジット創出の取組は考えていない

【活用実績】

- ☐ エクセルシート【別紙7】参照。

【個社の取組】

- ☐ 各社でクレジットの取得・活用をおこなっている
- ☒ 各社ともクレジットの取得・活用をしていない
- ☐ 各社で自社商品の販売等を通じたクレジット創出の取組をおこなっている
- ☐ 各社とも自社商品の販売等を通じたクレジット創出の取組をしていない

【具体的な取組事例】

取得クレジットの種別	
プロジェクトの概要	
クレジットの活用実績	

創出クレジットの種別	
プロジェクトの概要	

(8) 非化石証書の活用実績

非化石証書の活用実績	一部参加企業の本社オフィス（テナント入居）の電力について非化石証書を活用している。
------------	---

Ⅲ. 本社等オフィスにおける取組

(1) 本社等オフィスにおける取組

【本社等オフィスにおける排出削減目標】

☐ 業界として目標を策定している

削減目標:〇〇年〇月策定

【目標】

【対象としている事業領域】

■ 業界としての目標策定には至っていない

(理由)

業界として業務部門（本社等オフィス）における排出削減目標は設けていないが、参加企業が各社の取り組みにおいて、照明の間引きやこまめな消灯、クーリビズの適用期間拡大、パソコンの不使用时における電源遮断、エレベーターの1台使用停止など、細やかな省エネ活動に取り組んでいる。

【エネルギー消費量、CO₂排出量等の実績】

本社オフィス等の CO₂排出実績(10 社計)

	2013 年度	2014 年度	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度
延べ床面積 (万㎡):	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.3	1.9	1.9
CO ₂ 排出量 (万 t-CO ₂)	0.07	0.07	0.07	0.07	0.05	0.05	0.07	0.05	0.04	0.05
床面積あたりの CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /m ²)	56.5	55.5	53.5	51.3	43.2	36.0	47.0	40.9	22.9	23.9
エネルギー消費量 (原油換算) (万 kl)	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.02	0.03
床面積あたりエネ ルギー消費量 (l/m ²)	24.4	24.6	24.5	24.2	21.2	18.7	25.4	22.5	12.8	13.2

☐ Ⅱ.(2)に記載の CO₂排出量等の実績と重複

☐ データ収集が困難

(課題及び今後の取組方針)

【2022 年度の取組実績】

（取組の具体的事例）

- ・ LED 等の省エネ照明への切り替え ・ 照明の間引き ・ こまめな消灯
- ・ クールビズの実施 ・ パソコンの不使用时における電源遮断 ・ 省エネ型エアコンへの更新

（取組実績の考察）

- ・ 参加企業が各社の取り組みにおいて、LED 等省エネ照明への切り替えや、照明の間引き、こまめな消灯、省エネ型エアコンへの更新、クールビズの実施、パソコンの不使用时における電源遮断など、細やかな省エネ活動に継続的に取り組んでいる。
- ・ また、エネルギー消費量については、賃貸先のビルで再生可能エネルギーを導入しているケースや、コロナ禍で在宅勤務が推進されたことにより、全体としてエネルギー消費量が減少した。

【実施した対策と削減効果】

【総括表】（詳細はエクセルシート【別紙 8】参照。）

（単位：t-CO₂）

	照明設備等	空調設備	エネルギー	建物関係	合計
2022 年度実績					
2023 年度以降					

(2) 物流における取組

【物流における排出削減目標】

☐ 業界として目標を策定している

削減目標:〇〇年〇月策定

【目標】

【対象としている事業領域】

■ 業界としての目標策定には至っていない

(理由)

各社ともに荷主として、輸送エネルギーの合理化に取り組んでいるが自家物流に該当する部門が存在しないため、自家物流の実績数値は『0』である。

ただし、一部参加企業においては、製品の輸送を、陸上中心物流システムから、輸送効率に優れた海上輸送へとモーダルシフトを推進しCO₂などの低減に貢献している。これにより、国土交通省からエコシップ・モーダルシフトの優良事業者として表彰を受けた実績がある。

【エネルギー消費量、CO₂排出量等の実績】

	2013 年度	2014 年度	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度
輸送量 (万トンキロ)										
CO ₂ 排出量 (万 t-CO ₂)										
輸送量あたり CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /トンキロ)										
エネルギー消費量 (原油換算) (万 kl)										
輸送量あたりエネ ルギー消費量 (l/トンキロ)										

☐ II.(1)に記載の CO₂排出量等の実績と重複

☐ データ収集が困難

(課題及び今後の取組方針)

【2022 年度の取組実績】

（取組の具体的事例）

（取組実績の考察）

【実施した対策と削減効果】

* 実施した対策について、内容と削減効果を可能な限り定量的に記載。

年度	対策項目	対策内容	削減効果
2022年度			〇〇t-CO ₂ ／年
2023年度以降			〇〇t-CO ₂ ／年

IV. 主体間連携の強化

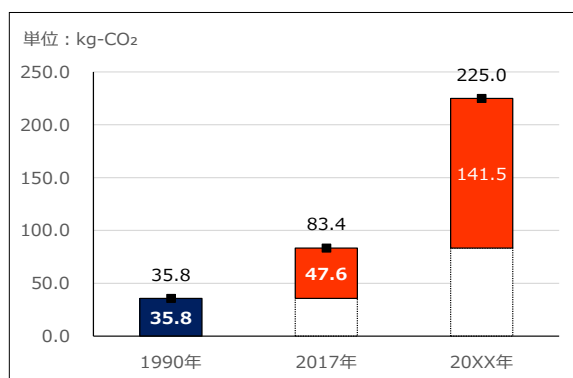
(1) 低炭素、脱炭素の製品・サービス等の概要、削減見込量及び算定根拠

	低炭素、脱炭素の 製品・サービス等	削減実績 (推計) (2022年度)	削減見込量 (ポテンシャル) (2030年度)
1	自動車用アルミ 材料		
2	鉄道車両用アルミ 型材		

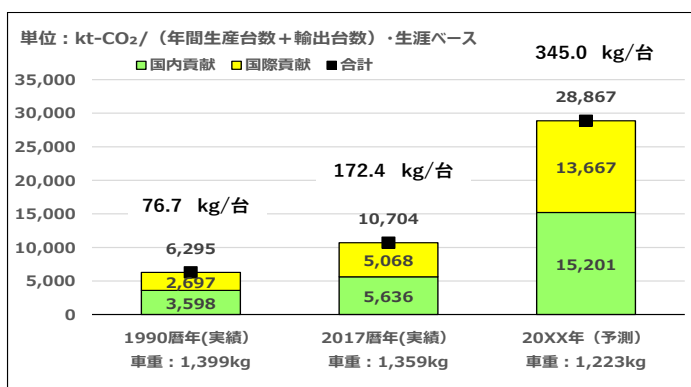
(当該製品等の特徴、従来品等との差異、及び削減見込み量の算定根拠や算定の対象としたバリューチェーン／サプライチェーンの領域)

① 自動車の軽量化による CO₂ 排出削減効果

- ・「温室効果ガス削減貢献定量化ガイドライン」を踏まえ、外部調査機関により「自動車用材料のアルミ化による CO₂ 削減貢献効果」を試算した。概要は以下の通り。
- ・軽量化により自動車の燃費性能が向上し、燃料使用量が削減することによる CO₂ 削減効果
- ・定量化の範囲は、資源採掘からアルミ製造、使用、廃棄までとした。
- ・評価対象年次は、実績ベースで 1990 年（過去）、2017 年（現在）とし、将来の予測として 20XX 年（1 台当たりのアルミ使用量が 2017 年の 2 倍と想定）を対象とする。
- ・評価は平均使用年数に基づきライフエンドまで使用した生涯走行距離ベースの排出削減貢献量を算定した。（フローベース法）
- ・調査結果は、「自動車 1 台当たりの削減量」「日本国内および国際貢献量」で表した。
- ・調査は外部調査機関に委託し、GVC「削減貢献定量化ガイドライン」に基づいてまとめた。



自動車部品のアルミ化による自動車
1 台当たりの年間の CO₂ 削減量

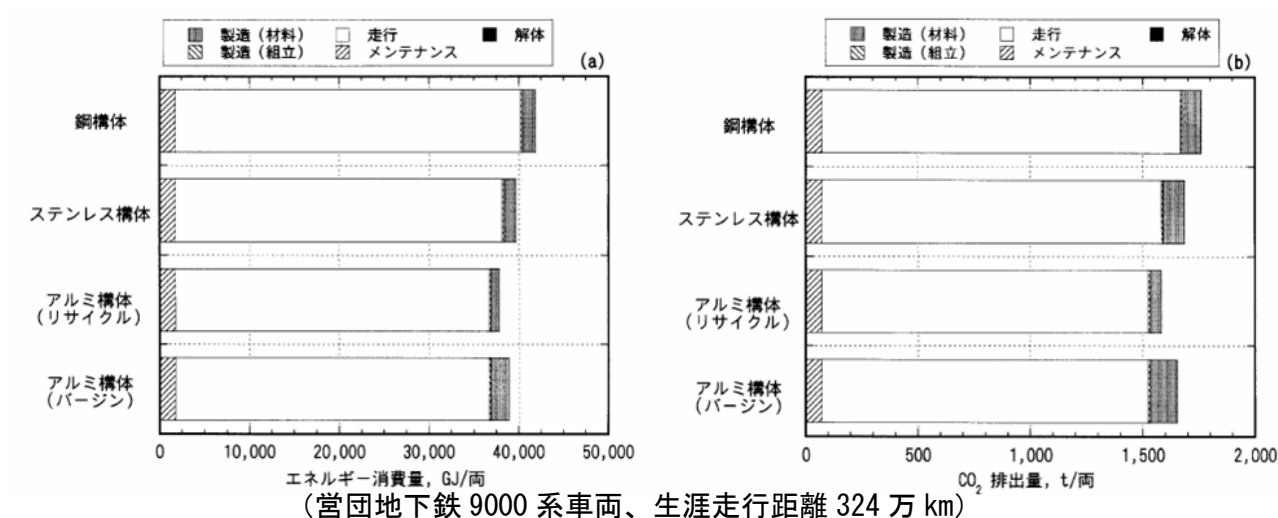


自動車部品のアルミ化による CO₂ 削減の
国内および国際貢献量

① 鉄道車両の軽量化による CO₂ 排出削減見込み

鉄道車両のエネルギー消費量や CO₂ 排出量は製造時やメンテナンス、解体時に比べ走行時の値が圧倒的に大きい。アルミニウム型材製造時のエネルギー消費量や CO₂ 排出量は、鋼材やステンレス鋼材にくらべ大きい、車両のライフサイクル全体では、アルミニウム型材使用による走行時の軽

量化効果が大きい。リサイクル材を使用することで効果はさらに大きくなる。



出典：アルミニウムの活用に関する機械工業の省エネに関する調査研究報告書
((社) 日本アルミニウム連盟 平成 11 年 3 月)

③ 飲料用アルミ缶の軽量化による CO₂ 排出削減効果等の検討

飲料用アルミ缶は形状変更や薄肉化等により軽量化が進み、輸送時等の CO₂ 削減に貢献している。削減貢献量の計算を行うべく、2020 年度から基礎データとなる「アルミ新地金」「アルミ再生地金」「アルミ缶用板材」「アルミ缶」の 4 件の LCI データの更新に着手し、2022 年度に更新を完了した。基礎データが整ったことから、今後は削減貢献量の算定について検討をしていく。

上記の自動車や鉄道など様々な分野におけるアルミニウムの普及により、アルミニウムの使用段階での環境負荷低減を通じて、社会に貢献していく。

(2) 2022 年度の実績

(取組の具体的事例)

2022 年度は「アルミ再生地金」「アルミ缶用板材」「アルミ缶」の 3 件の LCI データの更新を完了した。また「アルミ箔」の LCI データの更新に着手した。

(取組実績の考察)

(3) 家庭部門、国民運動への取組み

【家庭部門での取組】

アルミ缶リサイクル協会が、家庭におけるアルミ缶のリサイクルについてホームページを通じた啓蒙活動を実施している。

【国民運動への取組】

参加企業において、従業員およびその家庭、一般消費者等が参加するアルミ缶のリサイクル活動に継続して取り組んでいる。リサイクル活動によって回収したアルミ缶の売却で得られた利益を、社会福祉への寄付や、地域の自治会や子どものスポーツクラブ活動に還元している。

この他、アルミ缶リサイクル協会が、学校や地域のアルミニウム缶のリサイクルについて表彰活動等を通じた啓蒙活動を実施している。

（４） 森林吸収源の育成・保全に関する取組み

参加企業各社の事業所において、緑地の保全に努めている。

（５） 2023 年度以降の取組予定

（2030 年に向けた取組）

アルミニウム材料は、下記のような優れた特性により自動車や鉄道車両などの輸送機器、飲料缶、建材、機械部品など様々な分野で使用されている。2023 年度以降も引き続き各分野で環境負荷の低減に貢献していく。

① 軽量化

自動車や鉄道車両など輸送機器へのアルミニウムの適用拡大による燃費向上により、走行時のCO₂が削減する。

② 熱効率向上

アルミ、鉄、樹脂等を含め、熱交換技術を集中的に革新させることにより、CO₂の削減に貢献する。具体的には、家庭用・業務用ヒートポンプ、給湯器、空調、燃料電池、自動車用熱交換器、産業用熱回収装置などへの適用が想定される。

（2050 年カーボンニュートラルの実現・トランジションの推進に向けた取組）

・ 2030 年に向けた取組と同様に取り組んでいく。

V. 国際貢献の推進

(1) 海外での削減貢献の概要、削減見込量及び算定根拠

	海外での削減貢献	削減実績 (推計) (2022年度)	削減見込量 (ポテンシャル) (2030年度)
1	リサイクルの推進	1,369 万 t(CO ₂)	

(削減貢献の概要、削減貢献量の算定根拠)

アルミニウム缶のリサイクル等で製造される「アルミ再生地金」1t 当たりの CO₂ 排出量は 303kg-CO₂/t であり、アルミ新地金製錬時の CO₂ 排出量 10,820kg-CO₂/t に対して、約 3%程度である。2022 年度は、日本でアルミ再生地金が 130.2 万トン生産されており、アルミ新地金を使用した場合と比較すると、CO₂ 削減量は 1,369 万トンになる。

(データの出典等 ((一社) 日本アルミニウム協会 LCA 及び統計))

日本のアルミリサイクルが国際比較で優れている点は、例えばアルミ缶で例示できる。2022 年 3 月に国際アルミ協会 (IAI) が発行した「飲料容器間リサイクル」のレポート (※) からアルミ缶のデータ (2019 年度実績) を抜粋すると、世界のアルミ缶リサイクル率は 71%、缶から缶へのリサイクル率は 33%となっている。一方、日本は 2022 年度データで前者が 94%、後者が 71%と国際比較でも高い。これは古くからの日本の容器包装リサイクル法の整備や、家庭・自治体における分別回収、スーパー等の回収ボックスなどの拠点回収、自治会等ボランティアによる集団回収を長く積み重ね、飲料メーカー、容器メーカーや国民にリサイクルの意識や教育が浸透していることが大きい。

※参考 : <https://international-aluminium.org/resource/aluminium-beverage-can-study/>

(2) 2022 年度の実績

(取組の具体的事例)

アルミ缶、アルミサッシ、アルミ鋳造品等におけるアルミニウムのリサイクル

(取組実績の考察)

2022 年度の日本のアルミ再生地金生産量は 130.2 万トンで、これによる CO₂ 削減量は、1,369 万トンであった。

(3) 2023 年度以降の取組予定

(2030 年に向けた取組)

- ・日本アルミニウム協会は、2020 年 3 月に「アルミニウム圧延業界の温暖化対策長期ビジョン (2050 年)」を公表した。その後 2022 年 1 月には、「アルミニウム圧延業界の 2050 年カーボンニュートラルに向けたビジョン」を発表した。これら中で、「アルミニウムの高度な資源循環の実現」を掲げ、革新的生産プロセスの技術開発により、展伸材への再生地金の利用を可能とし、展伸材に用いられる再生地金の比率を現状の 10%から、2030 年に 30%、2050 年に 50%に増

加させることを施策として掲げている。これによりアルミ新地金調達（海外から輸入）の最小化により、海外での新地金製造時のCO₂排出量を削減するとしている。

- ・ 2023年度からは、サーキュラーエコノミー委員会の立ち上げ、業界を挙げて協力し、アルミ展伸材の再生地金比率を2030年に30%に増加させることをテーマの一つとして活動を開始する。

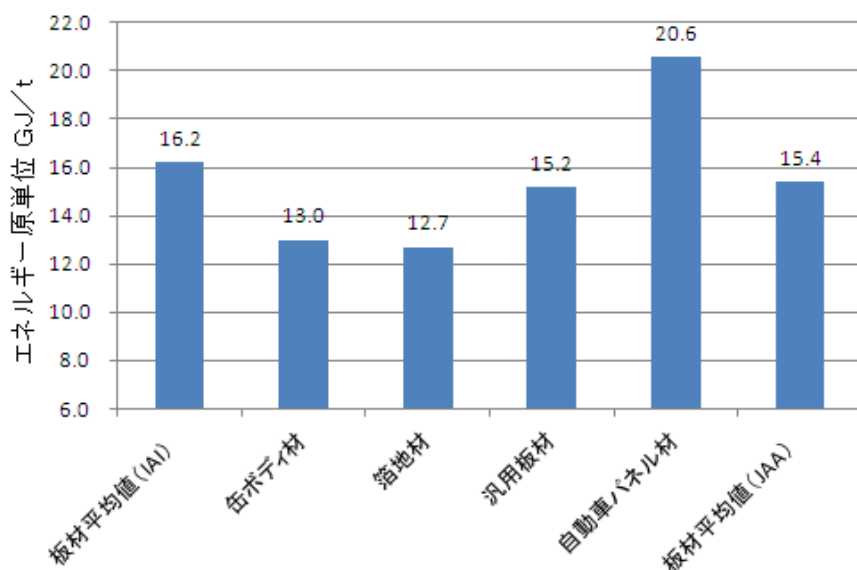
（2050年カーボンニュートラルの実現・トランジションの推進に向けた取組）

- ・ 上記のとおり、「アルミニウム圧延業界の温暖化対策長期ビジョン（2050年）」及び「アルミニウム圧延業界の2050年カーボンニュートラルに向けたビジョン」に掲げた方針を元に着実に取り組みを進めていく。

（４） エネルギー効率の国際比較

IAI(International Aluminium Institute：国際アルミニウム協会)が算出した平均的なアルミ板材1トン当たりの圧延工程で必要とされるエネルギー（エネルギー原単位）は、16.2GJ/tとなっている。一方で、日本アルミニウム協会がLCA日本フォーラムLCAデータベース（2006年2月作成）で公表している代表的なアルミ材料の原単位は、缶ボディ材13.0GJ/t、箔地材12.7GJ/t、汎用板材15.2GJ/t、自動車パネル材20.6GJ/tなどであり、平均では15.4GJ/tとなり、国際水準以上の実力を有している。

（比較に用いた実績データ） 2005 年度



（出典） IAI(国際アルミニウム協会)及び日本アルミニウム協会

VI. 2050 年カーボンニュートラルに向けた革新的技術(*)の開発

* トランジション技術を含む

(1) 革新的技術(原料、製造、製品・サービス等)の概要、導入時期、削減見込量及び算定根拠

	革新的技術	導入時期	削減見込量
1	水平リサイクルシステム開発	2019 年度以降	
2	革新的熱交換・熱制御技術開発	2030 年度以降	
3	アルミニウム素材の高度資源循環システム構築	2030年度以降	

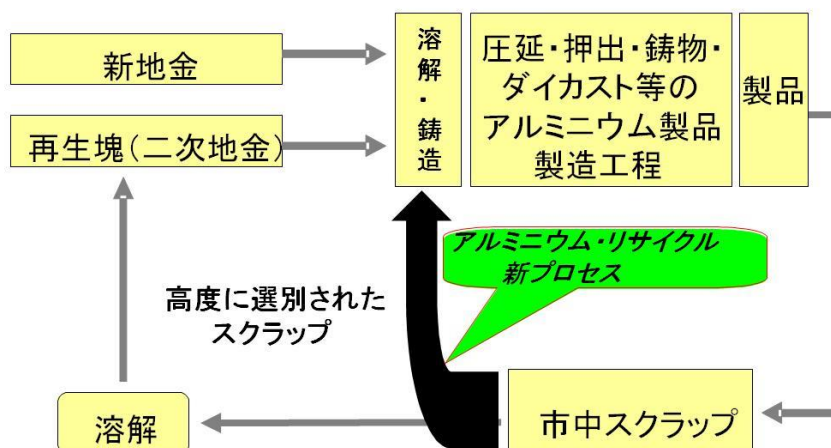
(技術の概要・算定根拠)

① 水平リサイクルシステム開発

透過X線、蛍光X線やレーザーを利用した、高速自動固体選別装置を用いた、アルミニウムの水平リサイクルシステムシステムを開発している。(アルミ缶からアルミ缶、PS 印刷版から PS 印刷版、サッシからサッシ、自動車から自動車等)

サッシのリサイクルでは既に実用化がされており、現在は国家プロジェクトなどを活用しながら、自動車及び鉄道車両のリサイクルでの実用化に向け産学官で連携して取り組めるよう進めた。2019 年度は新幹線車両のリサイクルを実用化した。

アルミニウム・リサイクルの新プロセスについて



② 革新的熱交換・熱制御技術開発

アルミ、鉄、樹脂等を含め、産官学で熱交換技術を集中的に革新させる。将来的に、ここで開発した熱交換技術を使用した製品を実用化・量産化し、温室効果ガスの削減に貢献する。具体的には、アルミ材の表面の構造機能化による熱交換器・熱制御技術の開発成果を、家庭用・業務用ヒートポンプ、給湯器、空調、燃料電池、自動車用熱交換器、産業用熱回収装置などへ適用することが想定される。

③ アルミニウム素材の高度資源循環システム構築

従来、アルミスクラップはそのほとんどが鋳物にリサイクルされている。アルミスクラップの再生地金を展伸材に使用できるようにすることで、電解製錬による新地金からなる現行の展伸材より、温室効果ガス排出量を大幅に低減(約 1/30)することが可能となる。そのために、選別、溶解、鋳造、加工の各工程にお

る技術革新が必要であり、これらの開発成果を、自動車材、建材等の展伸材を使用している様々な用途へ適用させる。

(2) 革新的技術(原料、製造、製品・サービス等)の開発、国内外への導入のロードマップ

	革新的技術	2022	2025	2030	2050
1	水平リサイクルシステム開発	実用化			
2	革新的熱交換・熱制御技術開発	研究開発	研究開発	2030 年度以降に実用化	
3	アルミニウム素材の高度資源循環システム構築	研究開発	研究開発	2030 年度以降に実用化	

(3) 2022 年度 of 取組実績

(取組の具体的事例)

① 水平リサイクルシステム開発

引き続き、自動車及び鉄道車両の高度なアルミリサイクルの実現に向け、③項の「アルミニウム素材の高度資源循環システム構築」として、産学官で連携して取り組んでいく。

(参考)

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の「高度な資源循環システムの構築」において「動静脈一体車両リサイクルシステムの実現による省エネ実証事業(2016-18 年度)」が採択されたことを受けて、アルミ協会内に検討の場として、「アルミ車両の水平リサイクル推進委員会」を設置した。委員会には、鉄道事業者、車両メーカー、アルミ圧延メーカー、リサイクル事業者など合計 15 社が参加、さらに自動車メーカーがオブザーバー参加している。委員会では車両リサイクルの新たなリサイクルシステムの普及に向けて、必要な規格(LIBS ソーティングによる再生材アルミ規格、プロセス認証規格)を取り決めた(2019 年 10 月日本アルミニウム協会規格)。

そして、JR東海が 2020 年 7 月から運行を開始した「N700S」では、約 20 年弱の運行を終えた 700 系、N700 系新幹線車両から取り出された廃アルミ材が、素材としてリサイクルされ、上記 LIBS ソーティングによるリサイクルシステムを採用して、荷棚などの内装部品に使用されていることが公表された(2020 年 6 月)。

新幹線車両の廃アルミ材は、従来、スクラップとして売却されていたが(売却後は鋳造材等としてリサイクル)、高速鉄道として世界で初めて「新幹線から新幹線へ」、「展伸材から展伸材へ」の水平リサイクルが実現した。

さらに、強度部材である N700S の車体の一部に新幹線車両の廃アルミ材を使用し、新幹線としては初めてとなる「車体から車体へ」の水平リサイクルが実現したことが公表された(2022 年 5 月)。これにより、車体製造時の CO₂ 排出量を 1 編成あたり約 50 トン削減でき、2023 年度から 2026 年度にかけて追加投入される 19 編成の N700S に使用される予定である。

② 革新的熱交換・熱制御技術開発

NEDO の「平成 30 年度エネルギー・環境新技術先導研究プログラム」で、「エクセルギー損失削減のための熱交換・熱制御技術」が、2018 年 5 月に採択された。本研究開発には、東京大学、早稲田大学、九州大学、横浜国立大学、産業技術総合研究所、日本カノマックス(株)、(株)UACJ、日本アルミニウム協会が参画し、2018 年 5 月から 2020 年 5 月までの 2 年間取り組んだ。自動車分野で大きな成功を収めているアルミ

熱交換器技術を対象に、産業および民生部門への適用に向けて、数値シミュレーション技術、相変化制御技術、計測技術、材料技術といった多くの課題の解決に対して、大学や企業、研究所等の英知を結集し先導的な研究を実施した。

さらに、「エネルギー・環境新技術先導研究プログラム」2020 年度追加公募で、「表面・構造機能化による新コンセプト熱物質交換器開発」を提案し、2021 年 3 月に採択された。本研究開発は、先の先導研究を更に進めて、実用化を目指した基盤研究を行っている。東京大学、早稲田大学、(株)UACJ、日本エクスラン工業(株)、東京工業大学、産業技術総合研究所、中外炉工業(株)、日本アルミニウム協会が参画し、2021 年 4 月から 2023 年 4 月までの 2 年間の研究を実施した。

ステンレスや銅が用いられているため低コスト化が進みにくい低温(100℃以下)および中温(400℃以下)用熱交換器のアルミニウムへの材料転換、金属が使用できないため熱回収が十分進んでいない高温(800～900℃以上)用途へのセラミックス熱交換器の適用に挑戦している。耐腐食性を高めたアルミニウム材や、伝熱促進と応力緩和を両立する 3 次元複雑構造セラミックス製造技術を開発するとともに、計算科学に基づきこれらの特性を最大限活かしつつ弱点を補う形態(形状、構造)の新コンセプトの熱物質交換器を創出する。

③アルミニウム素材の高度資源循環システム構築

NEDO の 2019 年度「エネルギー・環境新技術先導研究プログラム」で、「アルミニウム素材の高度資源循環システム構築」が、2019 年 7 月に採択された。本研究開発には、産業技術総合研究所、東京工業大学、千葉工業大学、九州工業大学、奈良先端科学技術大学院大学、(株)UACJ、(株)神戸製鋼所、三菱アルミニウム(株)、昭和電工(株)、日本アルミニウム協会が参画し、2019 年 7 月から 2021 年 7 月までの 2 年間取り組んだ。アルミスクラップの再生地金を展伸材に使用するための技術革新として、レーザーを利用したスクラップの高度選別、熔融状態での不純物除去、不純物前提の鋳造圧延、加工での不純物起因の晶出物粒子の微細分散に関する基盤研究を実施した。

そして 2021 年 8 月に国家プロジェクト「アルミニウム素材の高度資源循環システム構築事業」が採択され、社会実装に向けてスケールアップした研究開発がスタートした。本研究開発には、(株)UACJ、(株)大紀アルミニウム工業所、トヨタ自動車(株)、本田技研工業(株)、(株)デンソー、東洋製罐グループホールディングス(株)、東洋製罐(株)、日本軽金属(株)、(株)神戸製鋼所、(株)エイソス、日本アルミニウム協会、産業技術総合研究所、東京工業大学、東京電機大学、大阪工業大学、千葉工業大学、九州工業大学、東京農工大学、日本工業大学、静岡大学、東京大学、国立環境研究所、総合地球環境研究所という、材料メーカー、大学、国の研究所のみならず二次合金メーカーやユーザー企業も加えた 23 拠点が参画しており、オールラウンドの体制からなるプロジェクトを形成している。

不純物元素低減技術開発と微量不純物を無害化する高度加工技術等の開発を組み合わせることにより、既存の展伸材と同等の特性を持つ再生展伸材の開発に取り組んでいる。この技術開発により鋳造材を含むスクラップから展伸材用途への利用を可能とするアップグレードリサイクルを実現し、アルミニウム資源をほぼ完全に循環利用する高度資源循環社会を構築することを目的とする。

本事業によってアルミニウムの資源循環システムを構築することにより、素材製造時と製品使用時の双方において GHG 排出量削減が可能となる。アルミニウムの再生地金生産に要する GHG 排出量は新地金製造時の 7%と低いことから、GHG 排出量の大幅な削減が期待できる。2050 年度までに国内普及率 50%を達成した場合は、GHG 排出量削減 1,914 万トン/年(展伸材生産量 257 万トン/年)を達成が見込まれる。

2022 年度は 23 拠点の連携による研究開発を推進し、2023 年度中間評価に向けての取り纏めを実施した。

(取組実績の考察)

(4) 2023 年度以降の取組予定

(2030 年に向けた取組)

① 水平リサイクルシステム開発

引き続き、自動車及び鉄道車両の高度なアルミリサイクルの実現に向け、③項の「アルミニウム素材の高度資源循環システム構築」として、産学官で連携して取り組んでいく。

② 革新的熱交換・熱制御技術開発

2023 年度以降は、社会実装のための研究をさらに進めて、2030 年度以降の高性能熱交換器の実用化を目指す。

③ アルミニウム素材の高度資源循環システム構築

「アルミニウム素材の高度資源循環システム構築」として、新地金より温室効果ガス排出量を大幅に低減できる再生地金によるアルミ展伸材の比率を向上させるための革新的な技術について研究開発を継続する。2023 年度中間評価では中間目標達成状況をしっかりと報告することで高い評価を得て、後半(2024 年度および 2025 年度)の研究開発につなげる。そうすることで、ラボスケールでの基盤研究成果を基に、スケールアップした開発研究に移行し、国家プロジェクトによるパイロットプラントを用いた検討を進めて、2030 年度以降の実用化を目指す。国内でのリサイクル材料や再生地金比率を高め、海外からの新地金輸入の削減を狙う。

(2050 年カーボンニュートラルの実現・トランジションの推進に向けた取組)

2030 年に向けた取り組みをベースに、2050 年カーボンニュートラルの実現に向け取り組んでいく。

(5) 革新的技術・サービスの開発に伴うボトルネック(技術課題、資金、制度など)

(6) 想定する業界の将来像の方向性(革新的技術・サービスの商用化の目途・規模感を含む)

(2030 年)

(2030 年以降)

VII. 情報発信

(1) 情報発信（国内）

① 業界団体における取組

取組	発表対象：該当するものに「○」	
	業界内限定	一般公開
省エネ事例集の作成	○	
省エネ委員会の開催（情報交換、異業種への工場見学等）	○	
エネルギー・環境関連のセミナー等の開催	○	

<具体的な取組事例の紹介>

② 個社における取組

取組	発表対象：該当するものに「○」	
	企業内部	一般向け
CSRレポート、環境報告書、統合報告書等の作成と公表		○
アルミ缶リサイクル活動と収益金の社会福祉・地域社会への寄付		○

<具体的な取組事例の紹介>

③学術的な評価・分析への貢献

(2) 情報発信（海外）

<具体的な取組事例の紹介>

(3) 検証の実施状況

① 計画策定・実施時におけるデータ・定量分析等に関する第三者検証の有無

検証実施者	内容
■ 政府の審議会	
■ 経団連第三者評価委員会	
☐ 業界独自に第三者（有識者、研究機関、審査機関等）に依頼	☐ 計画策定 ☐ 実績データの確認 ☐ 削減効果等の評価 ☐ その他 ()

② (①で「業界独自に第三者（有識者、研究機関、審査機関等）に依頼」を選択した場合)

団体ホームページ等における検証実施の事実の公表の有無

☐ 無し	
☐ 有り	掲載場所：

（４） CO2 以外の温室効果ガス排出抑制への取組み

VIII. 国内の事業活動におけるフェーズⅡの削減目標

【削減目標】

＜フェーズⅡ（2030年）＞（2017年9月策定／2022年1月 目標指標を「CO₂排出量」に変更）
アルミニウム展伸材製造時の国内CO₂排出量の削減

- ・基準年:2013年 146万トン-CO₂
- ・目標:2030年 100万トン-CO₂（2013年比▲31%削減）

【目標の変更履歴】

＜フェーズⅡ（2030年）＞

① 2017年9月策定時

- ・エネルギー原単位を2005年度BAU比で▲1.0GJ/t改善する。

② 2019年度フォローアップから

- ・2018年度に4年連続で目標値を達成したことを踏まえ、目標値の見直しを決定。
- ・エネルギー原単位を2005年度BAU比で▲1.2GJ/t改善する。

③ 2022年1月

- ・「低炭素社会実行計画」から「カーボンニュートラル行動計画」への変更を考慮し、フェーズⅡの目標を「エネルギー原単位」から「CO₂排出量」に変更した。

【目標の変更履歴】

＜フェーズⅡ（2030年）＞

【その他】

【昨年度フォローアップ結果等を踏まえた目標見直し実施の有無】

- ☐ 昨年度フォローアップ結果を踏まえて目標見直しを実施した
（見直しを実施した理由）

■ 目標見直しを実施していない

（見直しを実施しなかった理由）

- ・2022年1月に変更したばかりのため。今後の見直しは必要に応じて検討する。

【今後の目標見直しの予定】

- ☐ 定期的な目標見直しを予定している（〇〇年度、〇〇年度）
- ☐ 必要に応じて見直すことにしている
（見直しに当たっての条件）

（1）目標策定の背景

2020 目標策定時（2013 年度）、当業界では、ユーザーの海外移転と国内市場の縮小に直面し、厳しい状況

にあった。また、本計画の参加企業では、効果の見込まれる省エネ対策は概ね網羅し、そのエネルギー効率は、既に世界でもトップレベルにある。一方で、アルミ圧延品では今後は自動車板材など、製造段階で多くのエネルギーを必要とする材料の増加が見込まれ、エネルギー原単位の悪化が予想される。当業界では、このような厳しい状況の中でも、地球温暖化対策の重要性を鑑みて、2020 年、2030 年目標を策定した。

(2) 前提条件

【対象とする事業領域】

- ・参加企業の板・押出材の生産工場

【2030 年の生産活動量の見通し及び設定根拠】

＜生産活動量の見通し＞

ユーザーの海外移転と国内市場の縮小により生産量の見通しが難しいことから、生産量を
2013 年度＝2030 年度:129 万トンとした。

＜設定根拠、資料の出所等＞

- ①「第 6 次エネルギー基本計画」の「2030 年エネルギー需給の見通し」
- ②従来のエネルギー原単位の 2030 年目標における、2030 年のエネルギー原単位の改善分による CO₂削減量見込み(従来の目標:2005 年 BAU 基準比で、2030 年に 1.2GJ/t 改善)
- ③電力排出係数の前提
 - ・全電源平均の電力排出係数
2013 年度 0.57 kg-CO₂/kWh、2030 年度 0.25 kg-CO₂/kWh (出典:地球温暖化対策計画 別表 1-7)

【計画策定の際に利用した排出係数の出典に関する情報】 ※CO₂目標の場合

排出係数	理由／説明
電力	■ 基礎排出係数（受電端） □ 調整後排出係数（発電端／受電端） 業界団体独自の排出係数 □ 計画参加企業の温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度における非化石証書の利用状況等を踏まえ、基礎・調整後排出係数とは異なる係数を用いた。（排出係数値：〇〇kWh/kg-CO₂ 発電端／受電端） □ 過年度の実績値（〇〇年度 排出係数値：〇〇kWh/kg-CO₂ 発電端／受電端） □ その他（排出係数値：〇〇kWh/kg-CO₂ 発電端／受電端） ＜業界団体独自の排出係数を設定した理由＞
その他燃料	■ 総合エネルギー統計（2020年1月版） ■ 温暖化対策法 □ 特定の値に固定 □ 過年度の実績値（〇〇年度：総合エネルギー統計） □ その他 ＜上記係数を設定した理由＞

【その他特記事項】

※2030 年度において、生産量の増加や購入電力の排出係数が改善されなかったことによる CO₂排出量の増加は、目標管理対象外とする。

(3) 目標指標選択、目標水準設定の理由とその妥当性

【目標指標の選択理由】

2012 年度までの環境自主行動計画、及び 2013 年度以降の低炭素社会実行計画では、当業界における省エネルギーの取り組み努力をより適切に反映する指標として、エネルギー原単位を目標指標としてきた。しかしながら、2021 年度に「低炭素社会実行計画」から「カーボンニュートラル行動計画」へ変更されたことを考慮し、フェーズⅡの目標は「エネルギー原単位」ではなく、「CO₂ 排出量」で設定することが適切と判断し目標指標とした。

【目標水準の設定の理由、2030 年政府目標に貢献するに当たり自ら行いうる最大限の水準であることの説明】

<選択肢>

- ☐ 過去のトレンド等に関する定量評価(設備導入率の経年的推移等)
- ☐ 絶対量/原単位の推移等に関する見通しの説明
- ☐ 政策目標への準拠(例:省エネ法 1%の水準、省エネベンチマークの水準)
- ☒ 国際的に最高水準であること
- ☐ BAU の設定方法の詳細説明
- ☒ その他

<2030 年政府目標に貢献するに当たり最大限の水準であることの説明>

参加企業では、効果の見込まれる省エネ対策は概ね網羅し、また日本のアルミ圧延大手 5 社のエネルギー効率率は、既に世界でもトップレベルにある。2030 年に向けてはさらに徹底した省エネルギーによるエネルギー消費効率改善に加え、下記の①～③によりアルミニウム展伸材製造時の国内 CO₂ 排出量実質ゼロを目指す。

①電力

・再生可能エネルギー等の脱炭素電源を最大限利用する。

②燃料

- ・品質への影響が少なく、既存設備が利用可能な合成メタンや合成燃料への燃料転換を最大限実施する。
- ・品質への影響を考慮し、非化石燃料(水素、アンモニア)への転換についても検討対象とする。

② 排出した CO₂ の回収や貯蓄、再利用等を行う。

【BAU の定義】 ※BAU 目標の場合

<BAU の算定方法>

<BAU 水準の妥当性>

<BAU の算定に用いた資料等の出所>

【国際的な比較・分析】

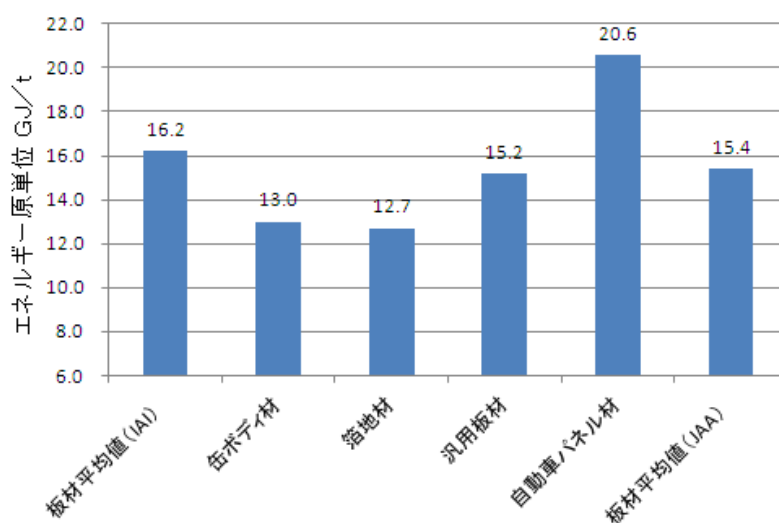
■ 国際的な比較・分析を実施した（2012 年度）

（指標）エネルギー原単位（GJ/ t）

（内容）

IAI(International Aluminium Institute:国際アルミニウム協会)が算出した平均的なアルミ板材1トン当たりの圧延工程で必要とされるエネルギー(エネルギー原単位)は、16.2GJ/tとなっている。

一方で、日本アルミニウム協会がLCA 日本フォーラム LCA データベース(2006 年 2 月作成)で公表している代表的なアルミ材料の原単位は、缶ボディ材 13.0GJ/t、箔地材 12.7GJ/t、汎用板材 15.2GJ/t、自動車パネル材 20.6GJ/t などであり、平均では 15.4GJ/t となり、国際水準以上の実力を有している。



※:

（出典）IAI（国際アルミニウム協会）及び日本アルミニウム協会
（比較に用いた実績データ）2005 年度

□ 実施していない

（理由）

【導入を想定しているBAT（ベスト・アベイラブル・テクノロジー）、ベストプラクティスの削減見込量、算定根拠】

<設備関連>

対策項目	対策の概要、 BATであることの説明	削減見込量	普及率 実績・見通し
			基準年度〇% ↓ 2022年度〇% ↓ 2030年度〇%

（各対策項目の削減見込量及び普及率見通しの算定根拠）

（参照した資料の出所等）

<運用関連>

対策項目	対策の概要、 ベストプラクティスであることの説明	削減見込量	実施率 見通し
			基準年度〇% ↓ 2022年度〇% ↓ 2030年度〇%

(各対策項目の削減見込量及び実施率見通しの算定根拠)

(参照した資料の出所等)

<その他>

対策項目	対策の概要、ベストプラクティスであること の説明	削減見込量	実施率 見通し
			基準年度〇% ↓ 2022年度〇% ↓ 2030年度〇%

(各対策項目の削減見込量及び実施率見通しの算定根拠)

(参照した資料の出所等)

(4) 目標対象とする事業領域におけるエネルギー消費実態

【工程・分野別・用途別等のエネルギー消費実態】

出所：日本アルミニウム協会

参考情報として、アルミ板とアルミ押出材の製造工程における下表に示す（2014年度）。
いずれの工程でも「溶解・鋳造」「熱間」の工程に最もエネルギーを消費し、CO₂を排出する。
エネルギーとしては、電気と都市ガスを多く消費している。

アルミ板の製造工程におけるエネルギー消費・CO2 排出

工程	溶解・鑄造	熱間	冷間	軟化・調質	精整・仕上げ	間接	合計
設備	溶解炉・保持炉・鑄造機	均質・加熱炉・熱間圧延	冷間圧延機・その他	連続炉・バッチ炉	切断・矯正・洗浄等	空調機・生活系等	
エネルギー	千GJ	千GJ	千GJ	千GJ	千GJ	千GJ	千GJ
燃料	A重油	49	0	0	0	16	65
	B重油	177	0	0	0	0	177
	C重油	924	0	0	0	0	949
	灯油	19	275	2	170	29	498
	LPG	0	407	0	181	69	715
	LNG	744	199	0	0	308	1,252
	都市ガス	4,228	2,024	23	790	277	7,857
電力	1,280	3,759	2,605	1,017	1,316	2,774	10,873
合計	7,422	6,665	2,630	2,157	1,930	3,435	22,387

工程	溶解・鑄造	熱間	冷間	軟化・調質	精整・仕上げ	間接	合計
設備	溶解炉・保持炉・鑄造機	均質・加熱炉・熱間圧延	冷間圧延機・その他	連続炉・バッチ炉	切断・矯正・洗浄等	空調機・生活系等	
CO2排出量	千トン-CO2	千トン-CO2	千トン-CO2	千トン-CO2	千トン-CO2	千トン-CO2	千トン-CO2
燃料	A重油	3	0	0	0	1	5
	B重油	12	0	0	0	0	12
	C重油	66	0	0	0	0	68
	灯油	1	19	0	12	2	34
	LPG	0	24	0	11	4	43
	LNG	37	10	0	0	15	62
	都市ガス	212	102	1	40	14	395
電力	74	217	150	59	76	160	628
合計	407	372	152	121	108	194	1,246

アルミ押出材の製造工程におけるエネルギー消費・CO2 排出

工程	溶解・鑄造	熱間	冷間	軟化・調質	精整・仕上げ	間接	合計
設備	溶解炉・保持炉・鑄造機	ヒートヒーター・押出機	抽伸等冷間加工	連続炉・バッチ炉	切断・矯正・洗浄等	空調機・生活系等	
エネルギー	千GJ	千GJ	千GJ	千GJ	千GJ	千GJ	千GJ
燃料	A重油	0	0	0	0	5	5
	B重油	0	0	0	0	0	0
	C重油	44	0	0	0	0	44
	灯油	1	106	0	70	2	179
	LPG	0	0	1	21	3	25
	LNG	0	0	0	0	0	0
	都市ガス	946	177	0	167	53	1,343
	天然ガス	0	0	0	15	0	15
電力	220	1,534	154	165	76	413	2,561
合計	1,210	1,817	155	438	76	476	4,171

工程		溶解・鑄造	熱間	冷間	軟化・調質	精整・仕上げ	間接	
設備		溶解炉・保持炉・ 鑄造機	ヒートヒーター・ 押出機	抽伸等 冷間加工	連続炉・ バッチ炉	切断・矯正・ 洗浄等	空調機・ 生活系等	合計
CO2排出量		千トン-CO2	千トン-CO2	千トン-CO2	千トン-CO2	千トン-CO2	千トン-CO2	千トン-CO2
燃料	A重油	0	0	0	0	0	0	0
	B重油	0	0	0	0	0	0	0
	C重油	3	0	0	0	0	0	3
	灯油	0	7	0	5	0	0	12
	LPG	0	0	0	1	0	0	1
	LNG	0	0	0	0	0	0	0
	都市ガス	48	9	0	8	0	3	67
	天然ガス	0	0	0	1	0	0	1
電力		13	89	0	10	4	24	148
合計		63	105	0	25	4	27	233

出所:日本アルミニウム協会 低炭素社会実行計画 2014 年度フォローアップ集計調査

【電力消費と燃料消費の比率 (CO₂ベース)】

電力： 53%

燃料： 47%