

## 工作機械工業における地球温暖化対策の取り組み

平成 21 年 11 月 30 日  
社団法人日本工作機械工業会

### 1. 工作機械工業の温暖化対策に関する取り組みの概要

#### (1) 業界の概要

##### 主な事業

金属工作機械を生産する製造業。

##### 業界全体に占めるカバー率

業界団体の規模		自主行動計画参加規模	
団体加盟 企業数	77社 <sup>1</sup>	計画参加 企業数	67社 <sup>2</sup>
団体企業 生産規模	生産額16,420億円 <sup>2</sup>	参加企業 生産規模	生産額16,025億円 (97.6%) <sup>3</sup>

1 業界団体の加盟企業（93社）のうち、工作機械本体メーカー企業の数。

2 業界団体の生産高には部品及び修理加工が含まれる。また、生産高は価格変動を補正した実質生産高。

3 団体企業の実質生産高に占める自主行動計画参加企業の実質生産高の割合。

#### (2) 業界の自主行動計画における目標

##### 目標

当業界は 1997 年を基準とし、2010 年までにエネルギー総使用量及び原単位を 6% 削減することを目標としている（当業界の自主努力として 1998 年に策定）。上記目標は、2008～2012 年の 5 年間の平均値として達成することとする。

##### カバー率

カバー率は生産額ベースで 97.6%（工作機械メーカー 77 社中 67 社）。

##### 上記指標採用の理由とその妥当性

1990 年はバブル経済の隆盛期であり、生産活動に伴うエネルギー総使用量は多大であった。したがって、1990 年を基準とすると目標達成が容易になると判断し、当会では地球温暖化防止京都会議（COP3）が開催された 1997 年を基準とした。目標値も京都議定書にある日本の目標値を参考にした。また、工作機械工業は好不況のサイクルが激しく工作機械の価格変動も激しいため、エネルギー使用量は業界の省エネ努力以上に大きく振れる。そのため、総量と原単位の両指標を目標にすることで、業界の省エネ努力を的確に評価することとした。

なお、京都議定書の削減対象が温室効果ガス（9 割以上を CO2 が占める）であることから、CO2 排出量についてもフォローアップしていくとともに、現在、将来の削減可能量について調査を進めている。

##### その他指標についての説明

工作機械工業は好不況のサイクルが激しく工作機械の価格変動も激しいため、価格変動による影響によって生産額が適切と考えられる値から乖離する可能性がある。そのため、本計画では、実際に集計した生産額（名目生産額）を金属工作機械の物価指数（日本銀行の「国内企業物価指数」より算出）で除することにより得られる

実質生産高を生産高として使用し、価格変動による影響を補正している。

金属工作機械の国内企業物価指数 ( 1997年(基準年)の物価指数を100とする )

年	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
物価指数	100	99.2	95.8	93.7	94.0	92.6	93.0	95.2	96.9	97.4	97.5	98.3

出所：日本銀行「国内企業物価指数」より算出

(計算式) 上記指数を基に、実質生産額を算出

$$\text{実質生産額} = \text{名目生産額} \div \text{国内企業物価指数} \times 100$$

物価指数による補正後の工作機械生産額

	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年
名目生産額	10,371	11,268	8,411	9,482	9,000
実質生産額	10,371	11,359	8,780	10,119	9,574

	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
名目生産額	6,626	8,152	10,449	13,365	15,135
実質生産額	7,155	8,766	10,976	13,792	15,540

	2007年	2008年			
名目生産額	16,848	15,752			
実質生産額	17,280	16,025			

(3) 目標を達成するために実施した主な対策と省エネ効果

実施した対策	2007年		2008年	
	投資額 (千円)	効果 (kl)	投資額 (千円)	効果 (kl)
空調関係 (空調設備・熱源ポンプ等のインバータ化、都市ガス空調の採用、適切な運転管理等)	455,666	455	297,240	1,397
照明関係 (メタルハライド等高効率照明への転換、節電システム設置、不要照明消灯の徹底等)	195,150	293	112,987	604
コンプレッサー関係 (インバータ化、台数制御、送気圧力低減、エア漏れ防止等)	83,780	409	55,538	461
機械加工工程 (切削・集塵装置のインバータ化、非稼働設備の電源カット、節電回路の設置等)	18,500	15	50	50
変圧器 (アモルファストランス等高効率トランスの採用等)	53,000	219		
塗装工程 (温度管理によるLPG削減、循環ポンプのインバータ化等)	2,950	48		
管理運用 (エネルギー管理システムの導入、残業・休日出勤の削減等)	20,000	122		
その他 (電力契約見直し、その他設備のインバータ化等)	115,051	188	27,900	13
合計	944,097	1,749	493,715	2,525

会員会社の個別の事例

(4) 今後実施予定の主な対策

今後実施予定の対策 (2009～2010年度以降)	省エネ効果	投資予定額 (千円)
	エネルギー削減量 (kl)	
空調関係 (空調設備のインバータ化、都市ガス空調の採用、クール・ウォームビズの徹底、断熱対策等)	943	543,510
照明関係 (水銀灯等の高効率照明への切り替え、間引きの徹底等)	986	132,200
コンプレッサー関係 (インバータ化、台数制御、送気圧力低減、エア・漏れ防止等)	387	87,053
機械加工工程 (工場単位の集約、設備高効率機械への移行集約等)	272	0
変圧器 (アモルファス等高効率トランスへの更新、トランス集約等)	125	327,980
塗装工程 (装置変更に伴う排風機の小型化・インバータ化、塗装工場稼働停止日を設定等)	34	3,500
その他 (太陽光発電の設置、電力監視システムの導入、環境教育等)	14	49,500
計	2,761	1,143,743

会員会社の個別の事例の積上げ。効果的な事例については「環境活動マニュアル」に掲載し横展開を図る。

(5) エネルギー使用量・原単位、二酸化炭素排出量・原単位の実績及び見通し

	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年
工作機械生産額 (百万円)	1,037,053	1,135,873	877,950	1,011,937	957,417
エネルギー使用量 (原油換算万kl)	13.5 (1.00)	15.2 (1.13)	12.8 (0.95)	12.6 (0.93)	11.9 (0.88)
CO <sub>2</sub> 排出量 (万t CO <sub>2</sub> )	20.8	22.8	20.0	20.6	19.4
エネルギー原単位 (1/百万円)	130.1 (1.00)	133.8 (1.03)	145.5 (1.12)	124.5 (0.96)	124.2 (0.96)
CO <sub>2</sub> 排出原単位 (t/百万円)	0.200	0.200	0.228	0.203	0.203

	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
工作機械生産額 (百万円)	715,526	876,551	1,097,551	1,379,203	1,553,956
エネルギー使用量 (原油換算万kl)	10.7 (0.79)	11.2 (0.83)	12.7 (0.94)	13.6 (1.01)	14.6 (1.09)
CO <sub>2</sub> 排出量 (万t CO <sub>2</sub> )	18.4	20.3	22.6	24.9	26.2
エネルギー原単位 (1/百万円)	148.9 (1.15)	127.8 (0.98)	115.5 (0.89)	99.0 (0.76)	94.3 (0.73)
CO <sub>2</sub> 排出原単位 (t/百万円)	0.257	0.232	0.206	0.181	0.169

	2007年	2008年 (注1)	2008年 (注2)	2010年	
				見通し	目標
工作機械生産額 (百万円)	1,727,994	1,602,461	1,602,461	1,037,053	1,037,053
エネルギー使用量 (原油換算万kl)	16.0 (1.19)	15.7 (1.16)	15.7 (1.16)	12.7 (0.94)	12.7 (0.94)
CO <sub>2</sub> 排出量 (万t CO <sub>2</sub> )	30.5	29.2	25.4	18.7	18.7
エネルギー原単位 (1/百万円)	92.8 (0.71)	98.2 (0.76)	98.2 (0.76)	122.3 (0.94)	122.3 (0.94)
CO <sub>2</sub> 排出原単位 (t/百万円)	0.177	0.182	0.159	0.180	0.180

(注1) 電力の実排出係数に基づいて算定。

(注2) 電力のクレジット等反映排出係数に基づいて算定。

カバー率は、工作機械の生産額で約95%。

2010年見通しの算出根拠

工作機械生産金額が1997年と同額となり、2010年のエネルギー使用量の燃料別シェアが1997年と同じ(電力84.3%、石油系燃料11%、LPG1%、都市ガス3.7%)と仮定して、エネルギー使用量及びCO<sub>2</sub>排出量を推計。

目標・見通しのCO<sub>2</sub>排出量は、購入電力分について電力原単位改善分(97年比6%)を見込んでいる。

(参考) 電気事業連合会が目標を達成した時の電力排出係数( )に固定した時の、エネルギー消費量・原単位、二酸化炭素排出量・原単位の実績及び見通し  
3.05t-CO<sub>2</sub>/万kWh(発電端)

	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年
工作機械生産額 (百万円)	1,037,053	1,135,873	877,950	1,011,937	957,417
エネルギー使用量 (原油換算万kl)	13.5 (1.00)	15.2 (1.13)	12.8 (0.95)	12.6 (0.93)	11.9 (0.88)
CO <sub>2</sub> 排出量 (万t CO <sub>2</sub> )	19.9	22.3	18.8	19.2	18.1
エネルギー原単位 (1/百万円)	130.1 (1.00)	133.8 (1.03)	145.5 (1.12)	124.5 (0.96)	124.2 (0.96)
CO <sub>2</sub> 排出原単位 (t/百万円)	0.192	0.197	0.214	0.190	0.189

	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
工作機械生産額 (百万円)	715,526	876,551	1,097,551	1,379,203	1,553,956
エネルギー使用量 (原油換算万kl)	10.7 (0.79)	11.2 (0.83)	12.7 (0.94)	13.6 (1.01)	14.6 (1.09)
CO <sub>2</sub> 排出量 (万t CO <sub>2</sub> )	16.3	17.0	19.4	21.2	22.9
エネルギー原単位 (1/百万円)	148.9 (1.15)	127.8 (0.98)	115.5 (0.89)	99.0 (0.76)	94.3 (0.73)
CO <sub>2</sub> 排出原単位 (t/百万円)	0.227	0.194	0.177	0.154	0.147

	2007年	2008年	2010年	
			見通し	目標
工作機械生産額 (百万円)	1,727,994	1,602,461	1,037,053	1,037,053
エネルギー使用量 (原油換算万kl)	16.0 (1.19)	15.7 (1.16)	12.7 (0.94)	12.7 (0.94)
CO <sub>2</sub> 排出量 (万t CO <sub>2</sub> )	24.4	23.6	18.7	18.7
エネルギー原単位 (1/百万円)	92.8 (0.71)	98.2 (0.76)	122.3 (0.94)	122.3 (0.94)
CO <sub>2</sub> 排出原単位 (t/百万円)	0.141	0.147	0.180	0.180

2010年見通しの算出根拠

工作機械生産金額が1997年と同額となり、2010年のエネルギー使用量の燃料別シェアが1997年と同じ(電力84.3%、石油系燃料11%、LPG1%、都市ガス3.7%)と仮定して、エネルギー使用量及びCO<sub>2</sub>排出量を推計。

目標・見通しのCO<sub>2</sub>排出量は、購入電力分について電力原単位改善分(97年比6%)を見込んでいる。

#### (6) 算定方法とバウンダリーの調整状況

温室効果ガス排出量等の算定方法

排出量等の算定は、自主行動計画フォローアップにおける係数を用いて算定。

温室効果ガス排出量の算定方法の変更点

なし

バウンダリー調整の状況

複数の業界団体のフォローアップに参加している企業については、当該製品(工作機械)の生産に使用するエネルギー分を按分してもらっている。

### ・目標達成に向けた考え方

#### <目標に関する事項>

##### (1) 目標達成の蓋然性

2010年における目標達成の蓋然性

当工業会では、これまで、業界の省エネ努力を公平に評価するために、一貫して省エネ法で指定されていた原油換算係数(千kWh/0.265kl)を固定的に用いて、フォローアップしていた。しかしながら、他業界との足並みを揃え、より実態に即した数値を把握することがフォローアップの実効性を高めるとの見地から、今回より、燃料種別使用量データ様式(資料2)に基づき、発熱量等の係数(変動係数)を用いて原油換算する方式を採用した。

これによると、2008年は生産額が基準年(1997年)比で55%上昇したが、一方でエネルギー使用量は省エネ努力等により同16%増にとどまり、エネルギー原単位は同24%の改善となった。

2008年の工作機械工業は、米国発の金融危機が設備投資を直撃したことにより、秋以降の受注が激減したが、生産活動は、それまでの受注残がある程度下支えしたことにより、生産額は前年比7%減にとどまった。このように工作機械

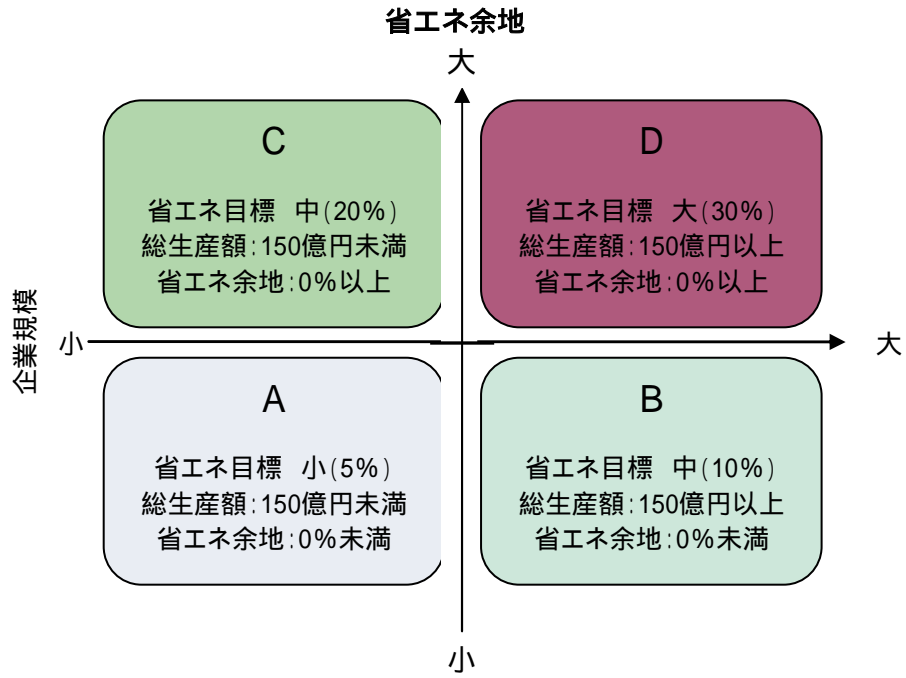
工業を取り巻く経済環境が急速に厳しさを増す中、この時期に来て1～2年前の好況時に着工し始めた工場拡張・増設等の工事が完了（全工場の延べ床面積が前年比4%増加）したことが、固定需要におけるエネルギー増加の要因となった。これに対し、当工業会の会員各社は、不断の省エネ努力を重ねることにより、総量を前年より2%削減することができた。

今後も、目標達成に向け、継続して省エネ努力を推進し、エネルギー使用量の過半を占める照明・空調設備・コンプレッサーを中心に省エネ化に努めると共にエネルギー管理システムの導入や工場の排熱を再利用するコージェネ設備の導入、さらには太陽光発電に至るまで、幅広く省エネに向けた取組を進めることによって、原油換算で年間約2,761Klのエネルギー使用量の削減が見込まれる。

さらに、当工業会では平成21年度調査事業として「工作機械産業におけるエネルギー消費実態等に関する調査」を実施し、目標達成までの具体的なプロセスについて、いくつかの削減ケースを設定して試算した。今回は下表5つのケースのうち、実現性の高いCase1、Case2、Case5について試算した。

Case	内 容	試算方法
Case1	基準総消費エネルギーを超えている企業全てが基準値まで削減	関数を用いて企業別の基準値を設定して試算
Case2	基準総消費エネルギーを超えている企業全てが一定割合削減	削減割合を10%として試算
Case3	全工場、一律22%の省エネ	試算せずとも目標達成
Case4	トップランナー企業の水準まで、全工場省エネ	トップランナー企業の妥当性の検証が困難なため、今回は試算せず
Case5	共通だが差異ある削減 (企業規模や現状の省エネ度合いに応じた削減)	企業規模と省エネ度合いを定量化し、グループによって目標値を設定

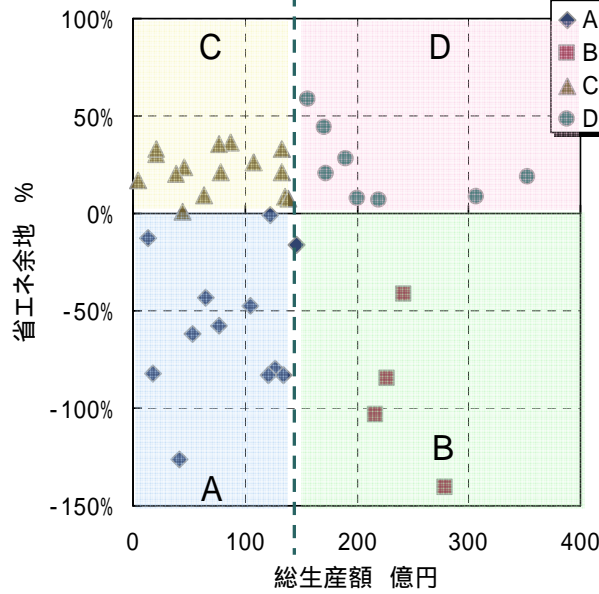
この中から、これまでの経過で、ある程度省エネを進めている会員企業と、それほど省エネを実施していない企業があることを考慮すると、ケース2のように会員企業全体に一律の削減目標を提示することは不公平感があることから、ケース5に基づくプロセスを採用することとした。具体的には、下図のように「企業規模」と「省エネ余地」に応じて、会員企業個別に5%から30%の削減目標を設定することとした。



企業規模 = 生産額 150 億円以上 / 未満で区分 (大企業ほど投資力が高いとの考え方)

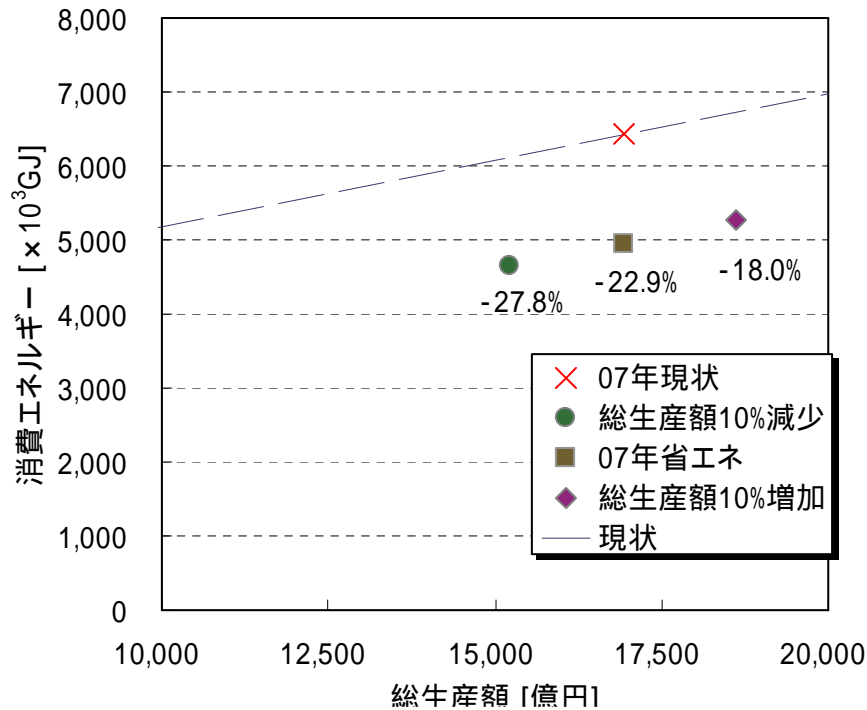
省エネ余地 = 基準消費量 より上 / 下 (省エネが進んでいない企業ほど努力するとの考え方)

基準消費量は延床面積・稼働時間・生産額から企業ごとに設定



総生産額と省エネ余地の関係  
(試算結果)





省エネ目標を達成した際の日工会全体の削減効果と感度分析

これに基づき、試算した結果、設定した A～D の分類と、それぞれの省エネ目標を当工業会会員企業の全体が達成した場合の試算は以下の通りである（ただし、延床時間は 2007 年度と同等であるとし、各企業一律に総生産額が増減したときを想定している）。

- ・生産額 2007 年比 ± 0 = エネルギー消費量同 23%
- ・生産額 2007 年比 10% = エネルギー消費量同 28%
- ・生産額 2007 年比 + 10% = エネルギー消費量同 18%

当会では、2010年の生産額見通しを1,037,053百万円と仮定しているのので、上記試算結果によると、エネルギー消費量は28%以上の削減が見込まれる。

なお、今後の生産見通しについては、生産の基礎となる2009年の受注額が前年比1/3程度と見込まれるため、同年の生産額も同程度の減少が予想される。このことから、2010年の生産額は、回復しても1兆円程度であると考えられる。

さらに、下図のように、会員企業毎に、各自課せられた目標に対し、現状どれくらいの省エネが必要か、また、効果的な省エネ活動はどんなものがあるのかを、「企業別個票」として提供することとした。会員企業には、この個票を基に、それぞれ課せられた目標達成に向けて、各自の現状と必要や省エネ活動を把握し、その実践に努めることとなる。

これらのプロセスは、2009年より本格的に実施する予定である。

（詳細は、別添「工作機械産業におけるエネルギー消費実態等に関する調査」報告書を参照）

### < 御社における現状のエネルギー消費と省エネ目標 >

会員企業全体における御社の位置づけは以下の通りです。これはあくまでも目安ですが、省エネ対策検討の参考としてください。

#### < 工場プロフィール >

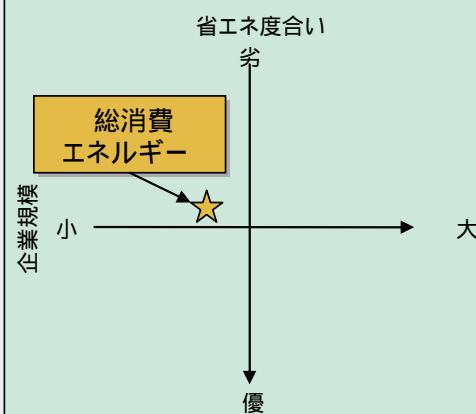
総生産額 : 100 億円  
 延床面積 : 10,000 m<sup>2</sup>  
 稼働時間 : 3,000 時間

#### < エネルギー消費 >

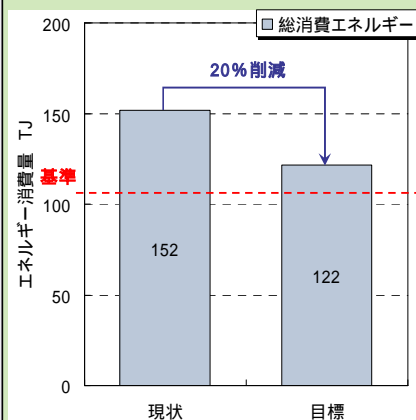
単位:TJ

エネルギー消費	固定需要	従量需要	総消費エネルギー
現状	80	72	152
基準	58	51	109
省エネ余地の割合	+28%	+30%	+29%

#### < 御社の位置づけ >



#### < 削減目標 >



「企業別個票」のイメージ

このほか、効果的な省エネ対策を「環境活動マニュアル」として冊子に取りまとめ、会員企業に配布することにより、業界内において省エネ対策の横展開を推進することから、さらなる削減が期待されるため、エネルギー総使用量の目標達成は可能であると考えている。

一方、エネルギー原単位については、2010年におけるエネルギー原単位削減に係る目標の達成に向けて、継続的な省エネ努力に加え、更なる工場稼働率の上昇と生産工程の効率化等に取り組んでいることから同24%減少となった。今後、目標達成に向け「環境活動マニュアル」の拡充等会員の環境活動を積極的に支援していくと共に、引き続き会員各社へ最大限の省エネ努力を推進していくことによって、当会のエネルギー原単位削減に係る目標達成は可能であると考えている。

なお、目標達成が困難であると判断した場合は、今後確立されるべき京都メカニズムの具体的スキームを見極めつつ、その活用、取得予定量及び取得時期など所要の対策を検討していく。

#### クレジットの活用状況と具体的な取り組み状況

当業界においては、京都メカニズムの活用実績はなく、前述の通り、今後確立されるべき京都メカニズムの具体的スキームを見極めつつ、必要があれば具体的な活用につき検討していくものとする。

#### 目標を既に達成している場合における、目標引上げに関する考え方

工作機械工業は好不況のサイクルが激しく、エネルギー使用量及びエネルギー原単位の増減は省エネ努力の結果だけでなく、景気変動による生産額の増減による影響も含まれる。そのため、当業界では、目標値をエネルギー使用量及びエネルギー原単位の削減で設定をし、双方の目標達成を目指すものとしている。2008年は基準年（1997年）に比べエネルギー原単位は大幅な改善となったものの、エネルギー使用量については未達成となっていることから、まずは、目標の着実な達成に向け全力を挙げたい。

#### 排出量取引試行的実施への参加状況及び業界団体としての今後の方針

##### < 排出量取引試行的実施への参加状況 >

	2009年度現在
排出量取引試行的実施参加企業数 (業界団体自主行動計画参加企業に限る)	4社
業界団体自主行動計画参加企業	77社
シェア率(生産額ベース)	0.04%

##### < 業界団体としての今後の方針 >

自主行動計画と排出権取引試行的の関連性は認められず、また、現在の厳しい経済環境の中では、会員企業ではこのスキームに人員を割く余裕がないことなどから、現在のところ、参加は4社にとどまり、今後の参加も不透明である。

当工業会としては、排出権取引試行的は企業単位での参加となり、自主行動計画のように業界単位の参加ではないが、経済環境の好転を期待しつつ、会員企業の積極的な参加を呼び掛けていく。

## (2) エネルギー原単位の変化

### エネルギー原単位選択の理由

工作機械工業が製造している製品(工作機械)は、大型・中型・小型などに

より重量が異なる上、旋盤、マシニングセンタ等機種が千差万別であるため、製品を基準とする原単位の設定は困難である。そのため、指標として年ごとに比較しやすい生産額を母数としてエネルギー原単位を計算している。

#### エネルギー原単位の経年変化要因の説明

2008年のエネルギー原単位は基準年比で24%減少している。当業界は、景気変動の波が激しいため、生産額の増減による原単位の変動が大きいものの、継続的なエネルギー効率向上や設備稼働率向上などの地道な努力を重ねることによりエネルギー原単位が減少している。

### (3) 排出量・排出原単位の変化

#### クレジット等反映排出係数とクレジット等の償却量・売却量によるCO<sub>2</sub>排出量の経年変化要因

2008年のCO<sub>2</sub>排出量は、基準年である1997年と比して22%増加した。これを要因別にみると、事業者の省エネ努力分は、会員企業の省エネ活動推進により、6.6万t-CO<sub>2</sub>(32.0%)削減することができた。反面、生産変動分では、2008年の生産額が同55%増となり、フォローアップを開始してから2番目に高い数字であったため、10.2万t-CO<sub>2</sub>(49.0%)と大幅に増加した。

なお、当工業会の削減目標はエネルギーであるため、クレジット等の活用は現時点では予定していない。

(単位：万t-CO<sub>2</sub>)

要因	2005 2006		2006 2007		2007 2008		1997 2008	
事業者の省エネ努力分	-1.241	-5.0%	-0.435	-1.7%	1.572	5.2%	-6.641	-32.0%
燃料転換等による改善分	0.244	1.0%	-1.183	-4.5%	-0.666	-2.2%	-1.374	-6.6%
購入電力分原単位の改善分	-0.741	-3.0%	2.898	11.1%	-3.853	-12.6%	2.508	12.1%
生産変動分	3.048	12.3%	3.001	11.5%	-2.105	-6.9%	10.164	49.0%
クレジット等の償却量・売却量		(%)		(%)		(%)		(%)
合計	1.309	(5.3%)	4.282	(16.4%)	-5.053	(-0.17%)	4.658	(22.4%)

(%)は削減率を示す

#### クレジット等反映排出係数とクレジット等の償却量・売却量によるCO<sub>2</sub>排出原単位の経年変化要因

2008年のCO<sub>2</sub>排出原単位は、基準年である1997年と比して21%減少した。これを要因別にみると、事業者の省エネ努力分は、会員企業の省エネ活動推進により、0.05万t-CO<sub>2</sub>/百万円(27.1%)削減することができ、購入電力分原単位の悪化による増加分を吸収することができた。

なお、当工業会の削減目標はエネルギーであるため、クレジット等の活用は現時点では予定していない。

(単位：t / 百万円)

	2005	2006	2006	2007	2007	2008	1997	2008
CO <sub>2</sub> 排出原単位の増減	-0.012	-6.6%	0.008	4.6%	-0.018	-10.1%	-0.042	-20.8%
事業者の省エネ努力分	-0.008	-4.3%	-0.005	-2.8%	0.008	4.7%	-0.054	-27.1%
燃料転換等による変化	0.000	-0.1%	-0.001	-0.5%	0.000	-0.3%	-0.001	-0.6%
購入電力分原単位変化	-0.004	-2.1%	0.013	7.9%	-0.025	-14.5%	0.014	7.0%
クレジット等の償却分・売却分		( % )		( % )		( % )		( % )

( % ) は増減率を表す

#### (4) 取り組みについての自己評価

当工業会は、エネルギー総量と原単位の両方を削減目標としている。毎年のフォローアップ結果の推移を見ると、新興発展国の経済成長などに伴い、2003年以降の生産額が急増したことにより、エネルギー総量も大幅に伸び、省エネ努力を超過しているのが現状である。反面、原単位は分母である生産額の上昇も奏功し、目標の6%削減を大きく上回る好結果を示している。したがって、今後、この二律背反をどのように整合させるかが課題である。

#### (5) 国際比較

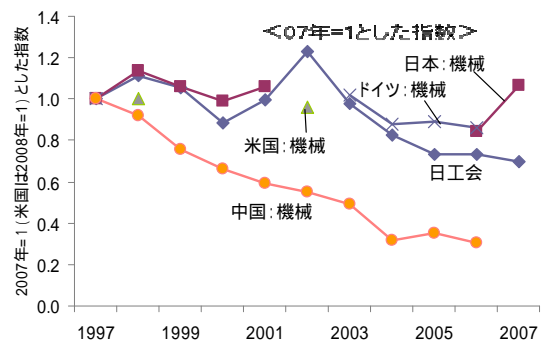
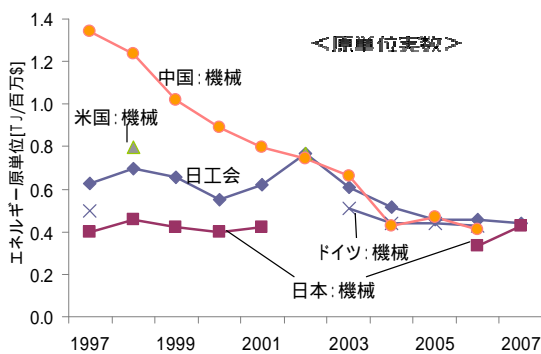
当工業会では、欧州等の海外における工作機械に関するエネルギー利用効率に係る調査を実施し、日本との比較検討を行った。さらに工作機械産業の省エネ規制や省エネ活動に関する情報の整理を行った。

しかし、海外では主だった取り組みは行われていなかったため、ドイツ、中国、アメリカについてできるだけ工作機械工業に近い業種分類（機械器具製造業）でのエネルギー効率（＝エネルギー消費量÷生産額）を日本のものと比較した。

その結果、日本の工作機械産業のエネルギー原単位は、ライバルのドイツよりも概ね優れていることが判明した。

各国の工作機械業界の省エネ取り組み（ヒアリング及びアンケート調査）

対象国	会員工場の生産活動に伴う、 国等の省エネ関連規制の有無	国または工業 会での会員工 場のエネ消費 データの把握	工作機械工業会としての 省エネ活動
ドイツ	現状なし。将来的に EuP 指令の対象となると、製品のエネルギー効率や環境性が評価される。	なし	EuP 指令による製品評価への対応検討を開始したところ。詳細内容は未定。
スイス	EuP 指令による、製品のエネ性能の規制の可能性あり。	なし	なし
スペイン	現状なし。EuP 指令が、2013～2015年頃に工作機械分野にも適応されると推測。2007年を基準に（スペインの場合）、ECOPOINTS や CO2 排出量などが指標となる可能性がある。	なし	エコデザインや EuP 指令に関する広報、工作機械のエコデザインガイドラインの配布、会員工場からの CO2 排出量を計るツール開発のためのプロジェクトを実施。
中国	なし	なし	なし
韓国	Annex 1 国でないため、政府としての削減目標はない。	なし	2013 年以降は削減義務を負うと思われるため、削減方法を準備中。
台湾	なし	なし	なし
米国	なし	なし	なし
イタリア		回答無し	
フランス		回答無し	



主要国の機械器具製造業原単位の推移

- \* 中国の消費量は90年代は高かったが急速に低下し、最近では主要国原単位は同レベル（左図）
- \* 日工会の原単位は日本やドイツの機械器具製造業より大きく低減（右図）  
中国の原単位は急速に低下しているが、むしろ90年代が高すぎたと見るべき

・ 民生・運輸部門における取組の拡大 等

< 民生・運輸部門への貢献 >

( 1 ) 業務部門における取組

本社ビル等オフィスにおける削減目標と目標進捗状況

【目標内容】

当業界では、製造部門におけるエネルギー使用比率が極めて高いことから、別途業務部門として統一的な目標設定は行っていないが、個別企業においては、製造部門と併せ電気使用量の削減等に取り組んでいる例がある。昨年度以降、個別企業における実態把握に努めているが、上述の通り、製造部門の比率が極めて高く、ほとんどの企業が業務部門のエネルギー分割集計が困難であると回答しているため、過去2年間分のみの実績について、大手5社(生産額ベース51%)を対象に集計した。

オフィスのCO<sub>2</sub>排出実績(大手5社計 生産額ベースシェア51%)

	2007年	2008年
床面積( ) (万m <sup>2</sup> )	6.3	6.3
エネルギー消費量( ) (千GJ)	120	116
CO <sub>2</sub> 排出量( ) (万t-CO <sub>2</sub> )	0.58	0.47
エネルギー原単位( / ) (千GJ/m <sup>2</sup> )	0.0019	0.0018
CO <sub>2</sub> 排出原単位( / ) (t-CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	0.09	0.07

業務部門における対策

対策	社数
不要時消灯の徹底	37
空調の適正温度管理	37
OA機器の更新	17
クールビズの実施	29
ウォームビズの実施	18
区画照明の実施	17
省エネ空調機器への更新	10
省エネ型照明への更新	12
断熱塗装の実施	1
その他 (空気の流れを遮らないレイアウト) (窓への断熱フィルムの貼付) (照明の各々にON、OFFの紐を付け) (屋上広告照明消灯) (タイマー利用によるウオシュレットの電源断)	5

## (2) 運輸部門における取組

### 運輸部門における目標設定における考え方

当業界では、製造部門におけるエネルギー使用比率が極めて高く、また、ほとんどの会員企業が運輸業務を外注しているため、別途運輸部門として統一的な目標設定は行っていないが、個別企業において一部で取り組んでいる例がある。

### 運輸部門におけるエネルギー消費量・CO<sub>2</sub>排出量等の実績

個別企業における取組の例は以下のとおり。

- ・運搬台車の活用 (E社：電力800kwh/年、200ℓ /年)

### 運輸部門における対策

個別企業における対策の例は以下のとおり。

- ・低公害車の導入
- ・フォークリフトの削減

## (3) 民生部門への貢献

### 環境家計簿の利用拡大

会員企業を対象に、環境家計簿の普及・PRに努める。

### 製品・サービスを通じた貢献

工作機械は自動車や航空機、電機などの様々な製品やその部品を生産するために使用される機械である。近年、より高品質、高精度な製品を生産するためにより高度な工作機械が開発、生産されている。例えば、自動車の低燃費化やハイブリット化、燃料電池化を実現するエンジン部品の高精度加工への対応や、電機機器の精密加工の実現による電機機器の小型化への対応など工作機械は様々な製品の省エネルギー化の実現に貢献している。

また、製品の生産現場においては、納期の短縮や少量多品種の生産への対応などの生産性の効率化へのニーズが高まる中、複数の加工工程を一つの工作機械で実現するなど生産性の効率化を通じ、加工時間の短縮などによる消費エネルギー削減に貢献している。

### LCA的観点からの評価

LCAの面では、工作機械は生産時より使用時においてエネルギーを消費することから、高効率モータの採用や上述の1台で複数台の加工を可能とする高効率複合加工機の開発を進めているとともに、エネ革税制を利用した普及にも注力し、使用時の省エネに努めている。なお、廃棄後の工作機械は、90%以上が鋳物として再利用されるため、元来リサイクル性は高いといえる。



<その他>

(4) 省エネ・CO<sub>2</sub>排出削減のための取組・PR活動

「環境活動マニュアル」の発行・改編

当会は、目標達成に向け、工場の管理運営に直接携わる会員企業の担当者が構成されたワーキンググループ(以下、WGと呼ぶ。)を設けている。本WGでは、環境活動に取組む会員企業の先行事例等を集積し「環境活動マニュアル」として冊子にまとめて全会員に配布している。「環境活動マニュアル」では、会員企業が取り組んでいる省エネ活動、廃棄物削減活動の概要を、会員が実際に取り組んだ環境活動事例を交え詳しく解説している。特に、環境活動事例は、他の会員がすぐに取り組めるよう投資金額や費用削減効果、投資金額回収年数などについても掲載している。また、環境関連法規制についても、その概略、官公庁への届出方法等を解説している。

分類	省エネルギー活動 電・油・ガス	環境活動事例	番号
適用	コプレッサ	コンプレッサ配管系統圧力損失の低減	番号 15 圧縮-02
目的・概要	空調室(1)の高圧エア-負荷増加に対応し、配管系統をループ化し、圧縮機吐出配管径も大きく(配管流速: 11m/S 5m/S 以下)し、圧力損失低減による圧縮機のムダ排除と台数制御圧低減(0.07Mpa)を図る。		
改善内容			
エネルギー種類	電力	エネルギー使用量 改善前 1,006 千kWh/年 改善後 942 千kWh/年	エネルギー削減効果 64 千kWh/年
費用削減効果	787 千円/年	投資金額	3,400 千円
投資回収年数	4.3 年		
【その他の効果】	レシーバタンク追加・配管径増加により、配管容量が増加し、瞬時停電時の製品圧力保持時間が長くなる(リスク対策)		
評価			
留意点			

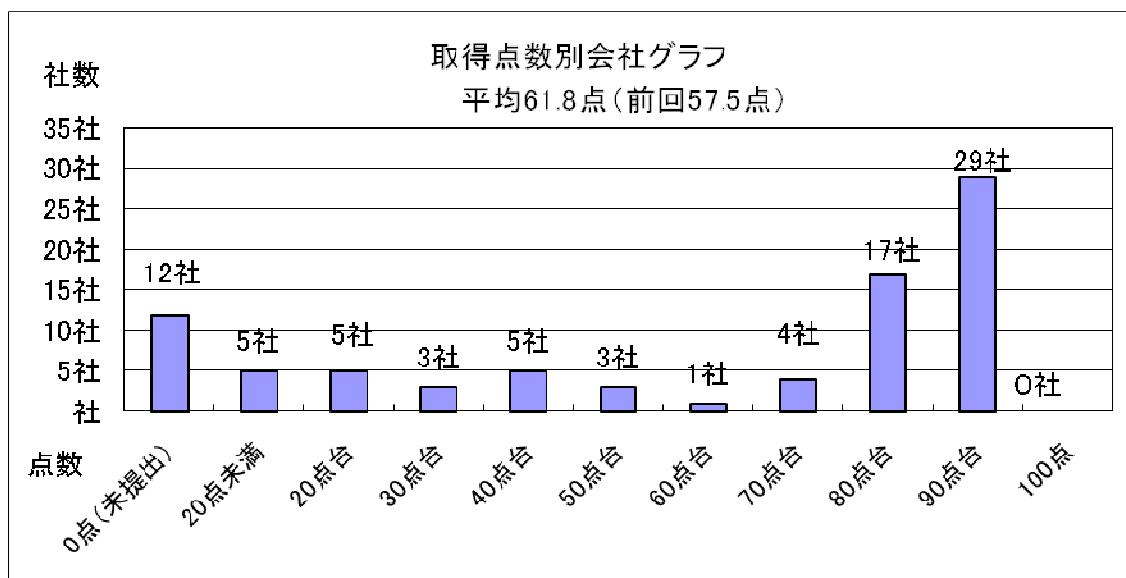
分類	廃棄物削減 減量・再利用・再活用	環境活動事例	番号
適用	廃プラスチック	塗料カスのリサイクル	番号 10 廃プラ-03
目的・概要	各工場の塗装工程から排出される塗料かすを製鋼用還元材としてリサイクルするとともに処理コストの削減を図る。		
改善内容			
廃棄物種類	改善前 43 t/年	再利用 改善後 0 t/年	廃棄物削減効果 43 t/年
費用削減効果	1,075 千円/年	投資金額	千円
投資回収年数	年		
【その他の効果】			
評価			
留意点			

「環境活動マニュアル」に掲載の事例

「環境活動状況診断書」の発行

当会では、会員企業が当会における自社の環境レベルを認識し、かつ環境意識の啓発をトップダウンで図るために、毎年「環境活動状況診断書」を発行し、全会員の社長等に送付している。この診断書は、会員の ISO14001 認証取得状況等各環境活動の展開状況を調査し、その結果を会員毎に評価、順位付けしたものである。また、調査に協力しない会員には、0 点の診断書を送付し、環境意識の啓発に努めている。その結果、毎年 ISO14001 認証を取得する会員は増加しており、現在では約 40 社が取得している。取得社数は、2009 年ごろには 53 社にまで伸張する

見込み。



90点以上取得会社 ( A B C 順 )

シチズンマシナリー株式会社	株式会社松浦機械製作所
株式会社エグロ	三菱電機株式会社
エンシュウ株式会社	三井精機工業株式会社
ファナック株式会社	株式会社森精機製作所
株式会社不二越	中村留精密工業株式会社
富士機械製造株式会社	株式会社日平トヤマ
日立ピアメカニクス株式会社	大阪機工株式会社
豊和工業株式会社	ソディック株式会社
株式会社ジェイテクト	スター精密株式会社
株式会社神崎高級工機製作所	高松機械工業株式会社
株式会社カシフジ	東洋精機工業株式会社
キタムラ機械株式会社	東芝機械マシナリー株式会社
コマツ工機株式会社	豊興工業株式会社
光洋機械工業株式会社	ヤマザキマザック株式会社
株式会社牧野フライス製作所	

## 自主行動計画参加企業リスト

(社)日本工作機械工業会

企業名	事業所名	業種分類	CO <sub>2</sub> 算定排出量
第1種エネルギー管理指定工場(原油換算エネルギー使用量3000kl/年以上)			
大阪機工株式会社	本社・猪名川製造所	(20)	5,880(t-CO <sub>2</sub> )
村田機械株式会社	犬山事業所	(20)	18,334(t-CO <sub>2</sub> )
(株)ジェイテック	刈谷工場	(20)、(24)	15,100(t-CO <sub>2</sub> )
	岡崎工場	(20)、(24)	26,800(t-CO <sub>2</sub> )
(株)不二越	富山事業所	(20)、(24)	57,986(t-CO <sub>2</sub> )
ファナック(株)	本社	(25)	36,000(t-CO <sub>2</sub> )
	日野事業所	(25)	4,920(t-CO <sub>2</sub> )
豊和工業(株)	本社工場	(20)	10,251(t-CO <sub>2</sub> )
三井精機工業(株)	本社工場	(20)、(25)	5,032(t-CO <sub>2</sub> )
(株)牧野フライス製作所	厚木事業所	(20)	8,920(t-CO <sub>2</sub> )
オークマ(株)	本社工場	(20)	16,500(t-CO <sub>2</sub> )
	可児工場	(20)	16,500(t-CO <sub>2</sub> )
	江南工場	(20)	(t-CO <sub>2</sub> )
エンシュウ(株)	本社及び工場	(20)	11,600(t-CO <sub>2</sub> )
(株)岡本工作機械製作所	安中工場	(20)	7,605(t-CO <sub>2</sub> )
(株)森精機製作所	伊賀事業所	(20)	38,600(t-CO <sub>2</sub> )
	奈良事業所	(20)	4,640(t-CO <sub>2</sub> )
三菱電機(株)	名古屋製作所	(25)	27,639(t-CO <sub>2</sub> )
三菱重工業(株)	工作機械事業部	(20)	14,600(t-CO <sub>2</sub> )
(株)神崎高級工機製作所	本社工場	(20)	9,340(t-CO <sub>2</sub> )
トーヨーエイトック(株)	広島工場	(20)、(24)、(25)	9,000(t-CO <sub>2</sub> )
第2種エネルギー管理指定工場(原油換算エネルギー使用量1500kl/年以上)			
コマツNTC(株)	福野工場	(20)	4,690(t-CO <sub>2</sub> )
富士機械製造(株)	藤岡工場	(20)	3,103(t-CO <sub>2</sub> )

(株)ソディック	福井事業所	(20)	2,098 (t-CO <sub>2</sub> )
光洋機械工業(株)	八尾事業所	(20)、(24)、(25)	2,649(t-CO <sub>2</sub> )
	結崎事業所	(24)	3,030(t-CO <sub>2</sub> )
(株)滝澤鉄工所	本社工場	(20)	3,927(t-CO <sub>2</sub> )
中村留精密工業(株)	本社工場	(20)	5,284(t-CO <sub>2</sub> )
(株)森精機製作所	千葉事業所	(20)	5,070(t-CO <sub>2</sub> )
(株)松浦機械製作所	本社工場	(20)	5,640(t-CO <sub>2</sub> )
シチズンマシナリー(株)	本社工場	(20)	5,380(t-CO <sub>2</sub> )
(株)ツガミ	長岡工場	(20)	4,090(t-CO <sub>2</sub> )
	信州工場	(20)	3,100(t-CO <sub>2</sub> )
(株)アマダワシノ	本社工場	(20)	5,170 (t-CO <sub>2</sub> )
その他			

地球温暖化対策の推進に関する法律(温対法、平成10年法律第117号)の規定により、行政に報告した「エネルギーの使用に伴って発生する二酸化炭素」の算定排出量を事業所毎に記載する。

温対法の温室効果ガス排出量の算定・報告・公表制度において、非開示とされた事業所においてはCO<sub>2</sub>算定排出量の記載は不要。

<業種分類 - 選択肢>

(1)パルプ	(2)紙	(3)板紙	(4)石油化学製品
(5)アンモニア及びアンモニア誘導品	(6)ソーダ工業品	(7)化学繊維	
(8)石油製品(グリースを除く)	(9)セメント	(10)板硝子	
(11)石灰			
(12)ガラス製品	(13)鉄鋼	(14)銅	(15)鉛
(16)亜鉛			
(17)アルミニウム	(18)アルミニウム二次地金	(19)土木建設機械	
(20)金属工作機械及び金属加工機械	(21)電子部品	(22)電子管・半導体素子・集積回路	
(23)電子計算機及び関連装置並びに電子応用装置	(24)自動車及び部品(二輪自動車を含む)		
(25)その他			

以上