

工作機械工業における地球温暖化対策の取組

平成 24 年 1 月 21 日
(一社) 日本工作機械工業会

I. 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

① 主な事業

金属工作機械を生産する製造業。

② 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	76社 ^{※1}	計画参加 企業数	66社 ^{※2}
団体企業 生産規模	生産額11,839億円 ^{※2}	参加企業 生産規模	生産額11,538億円 (97.5%) ^{※3}

※1 業界団体の加盟企業（92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 団体企業の生産規模に占める自主行動計画参加企業の生産規模の割合。

(2) 業界の自主行動計画における目標

① 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。

② カバー率

カバー率は生産額ベースで 97.5%（工作機械メーカー 76 社中 66 社）。

③ 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、今後、将来の削減可能性について調査を進めていくことを検討する。

④ 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
物価指数	100	99.2	95.8	93.7	94.0	92.6	93.0	95.2

年	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
物価指数	96.9	97.4	97.5	98.3	97.1	96.6	99.0

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

実質生産額＝名目生産額÷国内企業物価指数×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	2009年	2010年	2011年
名目生産額	16,848	15,752	5,764	9,886	11,423
実質生産額	17,280	16,025	5,936	10,234	11,538

（３）実績概要

①平成23年における実績概要

目標指標	基準年度	目標水準	2011年実績 (基準年比)	CO2排出量 (万t-CO2)	CO2排出量 (万t-CO2) (前年比)	CO2排出量 (万t-CO2) (基準年度比)
原単位 総量	1997年	▲6%	原単位▲7% 総量＋4%	27.3	＋30%	＋32%

* 今年度目標の引上げを実施した業種は、目標水準「▲ %」の下部に、「（目標の引上げ）」と記載。

②（参考）目標期間4年間（2008～2011年）における実績の平均値

2008～2011年の実績の平均値 原単位＋1 総量▲1%

(4) 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		2009年	
	投資額 (千円)	効果 (kl)	投資額 (千円)	効果 (kl)	投資額 (千円)	効果 (kl)
空調関係	455,666	455	297,240	1,397	124,230	4,681
照明関係	195,150	293	112,987	604	9,700	1,613
コッ プ レ ッ サ ー 関 係	83,780	409	55,538	461	4,650	217
機械加工工程	18,500	15	50	50	4,550	268
変圧器	53,000	219			24,300	272
塗装工程	2,950	48			300	10
管理運用	20,000	122			610	160
その他	115,051	188	27,900	13	373,629	349
合 計	944,097	1,749	493,715	2,525	541,969	7,570

実施した 対策	2010年		2011年		累積	
	投資額 (千円)	効果 (kl)	投資額 (千円)	効果 (kl)	投資額 (千円)	効果 (kl)
空調関係	638,380	3,177	454,728	1,490	1,970,244	11,200
照明関係	70,202	407	77,167	1,175	465,206	4,092
コッ プ レ ッ サ ー 関 係	103,805	154	9,695	328	257,468	1,569
機 械 加 工 工 程	400	145	153,720	28	177,220	506
変圧器	8,000	153	83,938	61	169,238	705
塗装工程	2,370	18	126	12	5,746	88
管理運用			4,150	109	24,760	391
その他	47,041	90	239,109	118	802,730	758
合 計	870,198	4,144	1,022,633	3,321	3,872,612	19,309

※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) 今後実施予定の主な対策

今後実施予定の対策 (2012 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	1,769	1,595,529
照明関係	861	212,654
コンプレッサー関係	262	23,630
機械加工工程	77	4,000
変圧器	1,486	8,690
塗装工程	10	15,010
運用管理	3	400
その他	92	36,850
計	4,560	1,896,763

※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。

(6) 新たな技術開発の取組

工作機械では加工時の主軸回転や送り駆動よりも、油空圧ユニットや補機類等が主要素となる運転準備やクーラント（切削油）等で大半が消費される。そのため、省エネに向けた取り組みとしては、モータや補機類等の効率向上に加え、インバータ制御油圧ユニットの採用や、油空圧、チップコンベア（切りくず運搬）等の最適運転制御などが挙げられる。また、近年では、クーラントを霧状にするセミ・ドライ技術が台頭しており、これによりクーラントの減量による廃棄物の低減、さらには、クーラントの使用に要する電力の省エネ化を図ることができる。今後は、これらの省エネ技術の進展が期待される。

(7) 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 ₂ 排出量 (万 t—CO ₂)	20.8	22.8	20.0	20.5	19.4
エネルギー原単位 (l/百万円)	130.1 (1.00)	133.8 (1.03)	145.5 (1.12)	124.5 (0.96)	124.2 (0.96)
CO ₂ 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 ₂ 排出量 (万t—CO ₂)	18.3	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 ₂ 排出原単位 (t/百万円)	0.256	0.232	0.206	0.181	0.169

	2007年	2008年 (注1)	2008年 (注2)	2009年 (注1)	2009年 (注2)
工作機械生産額 (百万円)	1,727,994	1,602,461	1,602,461	593,635	593,635
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)	10.3 (0.76)	10.3 (0.76)
CO ₂ 排出量 (万t—CO ₂)	30.5	29.2	25.3	18.0	15.9
エネルギー原単位 (1/百万円)	92.8 (0.71)	98.2 (0.76)	98.2 (0.76)	173.0 (1.33)	173.0 (1.33)
CO ₂ 排出原単位 (t/百万円)	0.177	0.182	0.158	0.303	0.268

	2010年 (注1)	2010年 (注2)	2011年 (注1)	2011年 (注2)	2008年～2012年	
					見通し	目標
工作機械生産額 (百万円)	1,023,380	1,023,380	1,153,791	1,153,791	1,037,053 ※	1,037,053 ※
エネルギー使用量 (原油換算万kl)	13.6 (1.01)	13.6 (1.01)	14.0 (1.04)	14.0 (1.04)	12.7 (0.94)	12.7 (0.94)
CO ₂ 排出量 (万t—CO ₂)	23.9	21.0	29.0	27.3	18.7	18.7
エネルギー原単位 (1/百万円)	132.6 (1.02)	132.6 (1.02)	121.4 (0.93)	121.4 (0.93)	122.3 (0.94)	122.3 (0.94)
CO ₂ 排出原単位 (t/百万円)	0.234	0.205	0.251	0.237	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98%。

※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CO₂排出量を推計。

※目標・見通しのCO₂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。

※2010年実績については、遡及修正した

(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-CO₂/万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 ₂ 排出量 (万t-CO ₂)	19.9	22.3	18.8	19.2	18.1
エネルギー原単位 (l/百万円)	130.1 (1.00)	133.8 (1.03)	145.5 (1.12)	124.5 (0.96)	124.2 (0.96)
CO ₂ 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 ₂ 排出量 (万t-CO ₂)	16.2	17.0	19.4	21.2	22.8
エネルギー原単位 (l/百万円)	148.9 (1.15)	127.8 (0.98)	115.5 (0.89)	99.0 (0.76)	94.3 (0.73)
CO ₂ 排出原単位 (t/百万円)	0.226	0.194	0.177	0.154	0.147

	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年
工作機械生産額 (百万円)	1,727,994	1,602,461	593,635	1,023,380	1,153,791
エネルギー使用量 (原油換算万kl)	16.0 (1.19)	15.7 (1.16)	10.3 (0.76)	13.6 (1.01)	14.0 (1.04)
CO ₂ 排出量 (万t-CO ₂)	24.4	23.6	15.5	20.5	20.6
エネルギー原単位 (l/百万円)	92.8 (0.71)	98.2 (0.76)	173.0 (1.33)	132.6 (1.02)	121.4 (0.93)
CO ₂ 排出原単位 (t/百万円)	0.141	0.147	0.261	0.200	0.179

	2008年～2012年	
	見通し	目標
工作機械生産額 (百万円)	1,037,053 ※	1,037,053 ※
エネルギー使用量 (原油換算万kl)	12.7 (0.94)	12.7 (0.94)
CO ₂ 排出量 (万t-CO ₂)	18.7	18.7

エネルギー原単位 (1/百万円)	122.3 (0.94)	122.3 (0.94)
CO ₂ 排出原単位 (t/百万円)	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 CO₂ 排出量を推計。

※目標・見通しの CO₂ 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。

（８）算定方法とバウンダリーの調整状況

①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。

②温室効果ガス排出量の算定方法の変更点

なし

③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。按分できない場合には生産金額、生産量等適当と思われる基準により按分して工作機械分のみを推定してデータを提出してもらっている。

（９）ポスト京都議定書の取組

経団連に対し、「経団連低炭素社会実行計画」への参画を表明しているが、具体的な計画については、以下の課題を踏まえつつ、明確な中期目標を中心に現在検討中。

現行自主行動計画の課題

項 目	現行自主行動計画	検討課題	備 考
基準年	1997年	1997年当時とは異なり、海外生産が進展する中、見直す必要あり	民主党政権の中期目標 ：1990年比▲25% 前自民政権の中期目標 ：2005年比▲15%
目標年	2010年 (08年～12年平均値)	2020年をベースに検討	議定書等でも2020年ターゲット
削減対象	製造時におけるエネルギー使用量(原油換算)	政府から、CO ₂ に切り替えるよう要請あり 工作機械使用時の省エネも必要か	原発稼働率低下でCO ₂ の排出係数は悪化傾向
削減指標	原単位	生産額(分母)の変動により、実績が大きく左右	工作機械業界では、変動著しい指標
	総量	実態に即した削減目標だが、成長との両立がカギ	成長のネックになる懸念あり

Ⅱ. 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

2011年は、前年に続き新興国向けの輸出が堅調に推移したことにより、工場の操業度が高まり、生産額は、前年比13%増加したが、業界を挙げた節電努力が奏功したこともあり、エネルギー総量は同3%増、基準年（1997年）比では4%増と、いずれも微増にとどまった。

一方、原単位については、生産効率化の進展に加え、分母となる生産額の伸びが、総量の増加分を吸収したことにより、前年比8%減、基準年比では7%減という結果となった。

これを、京都議定書の第一約束期間と同様、評価対象となる2008年からの平均値で見ると、総量1%減、原単位1%増となっている。

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生産活動全体の効率化を一層図ることにより、原油換算で年間約4,560K I 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、工業会全体の目標達成までの具体的なプロセスを会員企業に提示するために、2011年における各企業の実績に基づき、「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%の削減目標を設定している。

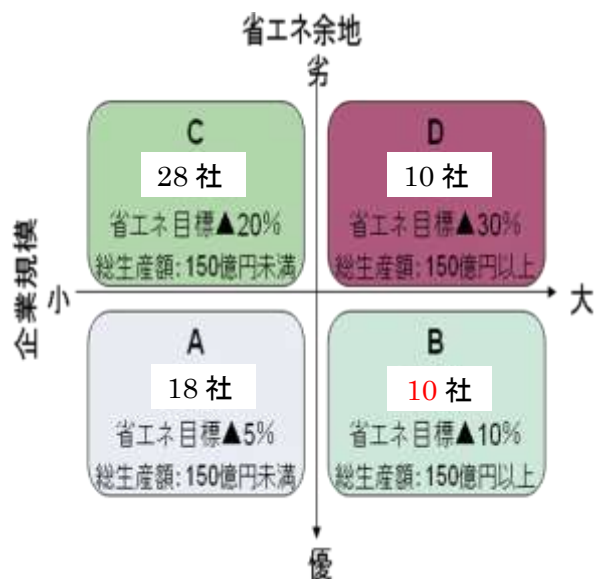
〔参考〕エネルギー増減要因分析

	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	前年比
平均稼働時間 (hour/年)	2,667	2,578	2,172	2,220	2,320	+5%
総延床面積 (千㎡)	2,219	2,320	2,524	2,553	2,674	+5%
総固定需要 (TJ) (比率)	2,920 (53%)	2,937 (54%)	1,793 (53%)	2,342 (50%)	2,092 (50%)	比較不可
総従量需要 (TJ) (比率)	2,606 (47%)	2,473 (46%)	1,601 (47%)	2,322 (50%)	2,097 (50%)	比較不可

固定需要：生産量に影響されにくいエネルギー消費量（空調、照明、給湯 等）

従量需要：生産量に影響されるエネルギー消費量（生産動力 等）

（注）固定需要・従量需要は、フォローアップ回答会社のうち、固定・従量の内訳が記載されたものを集計（カバー率が80%から70%に低下したため、前年との単純比較はできない）



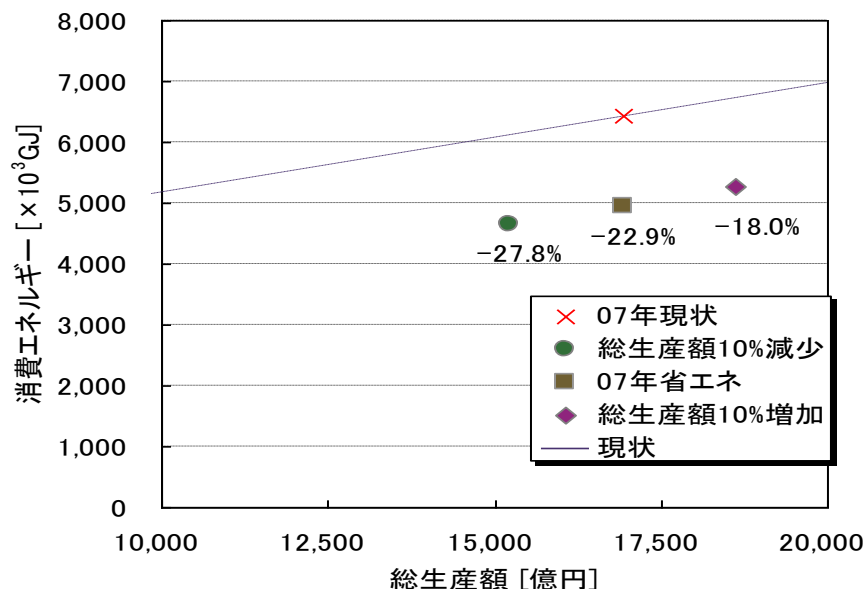
企業規模

= 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



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

2007 年のデータを基礎とした試算によると、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%（基準年比▲9%）
- ・生産額 2007 年比▲10% = エネルギー消費量同▲28%（基準年比▲15%）
- ・生産額 2007 年比+10% = エネルギー消費量同▲18%（基準年比▲3%）

当会では、2010年の生産額見通しを1,037,053百万円（2007年比▲40%）と仮定しているので、上記試算結果によると、エネルギー消費量は2007年比で28%以上、基準年比では15%以上の削減が見込まれる。

さらに、別添のように、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を、「企業別個票」として提供している。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、各自の現状と必要な省エネ活動を把握し、その実践に努めることとなる。

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、エネルギー総量・原単位の目標達成は可能であると考ええる。

(2) 京都メカニズム・国内クレジット・試行排出量取引スキームの排出枠（以下「京都メカニズム等」という。）の活用について

①京都メカニズム等の活用方針

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。

②クレジット・排出枠の活用（予定）量と具体的な取組状況

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。

(3) 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。2011 年は基準年（1997 年）にエネルギー総量・原単位ともに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。

(4) 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>

	2011 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	7 6 社
シェア率（生産額ベース）	0. 0 4 %

＜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。

(5) エネルギー原単位の変化

① エネルギー原単位が表す内容

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。

② エネルギー原単位の経年変化要因の説明

2011年のエネルギー原単位は基準年比で7%減少している。当業界では、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てはいるが、景気変動の波が激しいため、原単位の分母である生産額の変動が大きく、業界の省エネ努力を上回ることがある。

(6) 排出量・排出原単位の変化

① 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CO₂排出量の経年変化要因

2011年のCO₂排出量は、基準年である1997年と比して6.6 t-CO₂ (+31.6%)増加した。これを要因別にみると、生産変動分で2.6 t-CO₂ (12.3%)増加した一方、事業者の省エネ努力分が1.7 万 t-CO₂ (-8.0%)の削減に寄与した。

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-CO₂)

年 要 因	2007→2008		2008→2009		2009→2010		2010→2011		1997→2011	
事業者の省エネ努力分	1.6	(5.2%)	13.0	(51.4%)	-5.1	(-31.8%)	-2.1	(-10.1%)	-1.7	(-8.0%)
燃料転換等による改善分	-0.7	(-2.2%)	0.3	(1.2%)	0.0	(0.1%)	-1.0	(-4.7%)	-2.0	(-9.4%)
購入電力分原単位の改善分	-3.9	(-12.8%)	-1.2	(-4.6%)	0.0	(-0.1%)	6.5	(31.0%)	7.6	(36.7%)
生産変動分	-2.1	(-6.9%)	-21.6	(-85.1%)	10.2	(63.9%)	2.9	(13.8%)	2.6	(12.3%)
クレジット等の償却量・売却量		(%)		(%)		(%)		(%)		(%)
合 計	-5.1	(-16.8%)	-9.4	(-37.2%)	5.1	(32.1%)	6.3	(30.0%)	6.6	(31.6%)

(%)は削減率を示す

② 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CO₂排出原単位の経年変化要因

2011年のCO₂排出原単位は、基準年である1997年と比して0.04 t-CO₂/百万円増加した。

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：t /百万円)

	2007→2008		2008→2009		2009→2010		2010→2011		1997→2011	
CO ₂ 排出原単位の増減	-0.02	(-10.3%)	0.11	(69.4%)	-0.06	(-23.4%)	0.03	(15.3%)	0.04	(18.3%)
事業者の省エネ努力分	0.01	(4.7%)	0.12	(75.4%)	-0.06	(-23.3%)	-0.02	(-10.8%)	-0.02	(-10.2%)
燃料転換等による変化	0.00	(-0.3%)	0.00	(0.2%)	0.00	(-0.1%)	0.00	(-0.6%)	0.00	(-1.2%)
購入電力分原単位変化	-0.03	(-14.7%)	-0.01	(-6.1%)	0.00	(0.0%)	0.05	(26.6%)	0.06	(29.7%)
クレジット等の償却分・売却分										(%)

(%)は増減率を表す

(7) 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、好不況の波を直接受ける工作機械工業では、他業界に比べ生産変動が著しい。そのため、好況時には生産活動が活発化し、総量は増加するが、生産額も上昇するため、それを分母とする原単位は減少する。また、不況時には好況時とは逆に総量が減少し、原単位が増加する。このように、総量と原単位は反比例する傾向が強く、今後は、この二律背反をどのように整合させるかが課題である。

(8) 国際比較

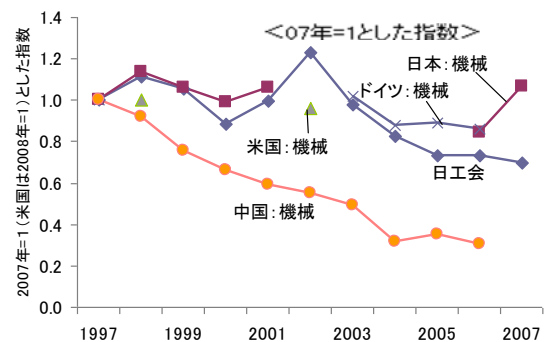
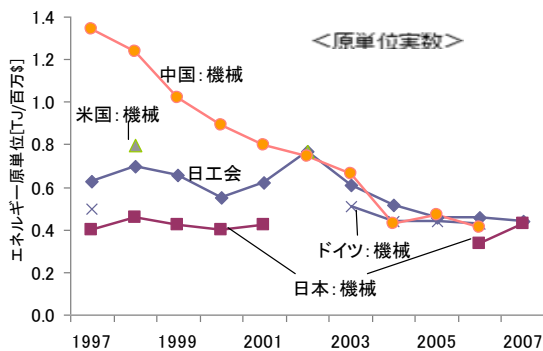
当工業会では、欧州等の海外における工作機械に関するエネルギー利用効率に係る調査を実施し、日本との比較検討を行った。さらに工作機械産業の省エネ規制や省エネ活動に関する情報の整理を行った。

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

Ⅲ. 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

① 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。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4年間分のみの実績について、大手5社（生産額ベース45%）を対象に集計した。

オフィスのCO₂排出実績（大手5社計 生産額ベースシェア45%）

	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年
床面積 (①) (万 m ²)	6. 3	6. 3	7. 0	8. 0	8. 0
エネルギー消費量 (②) (千 GJ)	1 4 5	1 3 8	8 3	1 1 2	9 6
CO ₂ 排出量 (③) (万 t-CO ₂)	0. 6 3	0. 5 0	0. 3 0	0. 4 0	0. 3 5
エネルギー原単位 (②/①) (千 GJ/m ²)	0.0023	0.0022	0.0012	0.0014	0.0012
CO ₂ 排出原単位 (③/①) (t-CO ₂ /m ²)	0.1	0.08	0.04	0.05	0.04

② 業務部門における対策

対策	社数
不要時消灯の徹底	6 0
空調の適正温度管理	5 5
OA 機器の更新	2 2
クールビズの実施	5 4
ウォームビズの実施	2 6
区画照明の実施	3 2
省エネ空調機器への更新	1 8
省エネ型照明への更新	2 5
断熱塗装の実施	3
その他	1 2

(2) 運輸部門における取組

① 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。

②運輸部門におけるエネルギー消費量・CO₂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。

- ・営業との会議をテレビ会議システムにする。本社までの移動によるCO₂、移動時のガソリンの削減（T社：▲9.1t-CO₂/年）

③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。

- ・ハイブリットカー等の低公害車の導入
- ・フォークリフトの削減

（３）民生部門への貢献

①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。

②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、自動車の低燃費化の一例を挙げると、燃焼効率を上げるために、シリンダーへの噴射口を高精度に加工しなければならず、また、量産にも対応しなければならない。また、ガソリンの燃焼により生じたピストン運動で得られた力を、ロス無く、円滑にタイヤへ伝達するには、ギヤの表面も高精度に仕上げる必要があり、ここでの精度も、燃費に直結する。ほかにも、航空機の高燃費エンジンの部品加工、CO₂削減が期待される原子力発電のタービンの高精度加工など、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。

（４）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。

（５）リサイクルによるCO₂排出量増加状況

当業界では、リサイクル工程がない。

①「環境活動マニュアル」の発行・改編

計画	省エネエネルギー活動 環境・省・ガス	環境活動事例	
適用	コブアレータ	施設	水冷コンプレッサー停止警道加 省 役一三三 庄 館一〇五
目的・効果	水冷コンプレッサー3台を台数別調整で24時間運転していたが、夜間、休日・ 負荷が無い場合の固定電力削減策として、ウェークリータイマーで、コンプレッ ッサー、冷却却。ドライヤーを順次、自動停止する停止型を製作し、負荷対応 機を道加した。		

【改善前】

電力消費量
100 kW
200 kW
300 kW

24時間運転
1号機100kW
2号機100kW
3号機100kW

電力消費量
100 kW
200 kW
300 kW

電力消費量
100 kW
200 kW
300 kW

【改善後】

タイマー停止量の通知

電力消費量
100 kW
200 kW
300 kW

電力消費量
100 kW
200 kW
300 kW

電力消費量
100 kW
200 kW
300 kW

【その他の効果】

- ① 0.0年度度電料金削減効果率 ▲32.8% (2010年度) ▲3.44%
- ② 休日（日曜日より）のスケジュール停止が可能。
- ③ 昼間は、竹島側運転、夜間、休日には1台運転の負荷に合わせた運転機数の削減が向上した。

改善前	改善後	改善率	改善効果	改善効果	改善効果
電力	電力	電力	電力	電力	電力
電力	電力	電力	電力	電力	電力

分野	化学物質削減 減量・再利用・再活用	環境活動事例					
事業	廃油	題目 オイルフリー式コンプレッサーの導入	番号-01 ページ-01				
目的・概要	精密組立工場内のエア供給用のコンプレッサーには、今迄はインバーター式スクロールコンプレッサーを使用してきたが、オイルフリー式を導入したことで、コンプレッサーから排出されるドレイン液の発生がなくなり、廃油回収及び廃油処理が簡くなった。						
内容	《改善前》 スクロールコンプレッサーを使用した場合、ドレイン液が排出される。 ↓ ドレイン液には、コンプレッサー詰の微粉が含まれている為、回収と産業処理する必要があった。 廃油となったドレイン液を少しでも減らす為に、保管して回収所の屋敷に設置済みの水代わりに使用したが、それでも廃棄される経路を全て消化しきれなかった。 ↓ 廃油となったドレイン液は、ドラム缶に入れ保管して、まとまったところで専科の業者等に有償で引き取り回収を依頼し、処理していた。 ↓ ドレインの廃棄量を減量した。 《改善後》 オイルフリー式インバーター制御スクロールコンプレッサーを導入し、廃油が無くなった。  						
効果	廃棄物 削減率	減 量	廃棄物 削減効果	費用対効果 総額	投資金額	投資利益 率数	
数値	廃 油	1/年	1/年	1. 2 1千円	2. 4 千円/年	6,000 円	7 %
備 考	【その他の効果】 コンプレッサーから排出されるドレインの廃棄を減量した。						
評価							
留意点							

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、2011 年以降には 50 社程度にまで伸張する見込み。

■「環境活動状況診断書」における取得点数別会社グラフ(2010年版)



■「環境活動状況診断書」90点以上取得会社(ABC順)

- | | | |
|----------------|----------------|----------------|
| • (株)アマダマシンツール | • キタムラ機械(株) | • (株)岡本工作機械製作所 |
| • プラザー工業(株) | • コマツNTC(株) | • 大阪機工(株) |
| • (株)エグロ | • 光洋機械工業(株) | • オークマ(株) |
| • エンシュウ(株) | • (株)牧野フライス製作所 | • 高松機械工業(株) |
| • ファナック(株) | • (株)松浦機械製作所 | • 東芝機械(株) |
| • (株)不二越 | • 三菱電機(株) | • トーヨーエイテック(株) |
| • (株)白山機工 | • 三菱重工業(株) | • 東洋精機工業(株) |
| • (株)ジェイテクト | • 三井精機工業(株) | • (株)和井田製作所 |
| • (株)神崎高級工機製作所 | • (株)森精機製作所 | • ヤマザキマザック(株) |
| • (株)カシフジ | • 中村留精密工業(株) | • 安田工業(株) |

③ 環境・安全活動の実地啓発

当会では、環境安全委員会による環境先進工場の見学会を定期的に行い、環境・安全活動の実地啓発に努めている。

【環境安全委員会による工場見学会の開催実績】

2009年11月10日(火)	川崎重工業(株)・西神工場	参加42名
2010年4月16日(金)	アイシン・エーアイ(株)・吉良工場	参加38名
2010年11月25日(木)	日立建機(株)・土浦工場	参加33名
2011年5月18日(水)	ダイキン工業(株)・金岡工場	参加40名

2011年10月21日（金） 三井造船（株）・玉野事業所
2012年 4月13日（金） （株）オーエスジー・八名工場

参加34名
参加37名

④「環境・安全活動成果報告会」の開催

会員企業の優れた環境・安全活動の取り組み事例について、工業会内での横展開を推し進めるとともに、会員全体のレベルアップを図るべく、全会員を対象に「環境・安全活動成果報告会」を開催（年1回）している。直近では、2012年2月3日（金）に報告会を開催し、45名の会員が参加した。



「環境・安全活動成果報告会」

⑤「環境優良企業」の顕彰

会員企業による環境活動を奨励するために、「環境活動状況診断書」評価点を基に、2011年2月に「環境優良企業」を選定した。顕彰企業には、当工業会の横山会長（株）ジェイテクト・取締役会長）から顕彰状が贈呈された。

【「環境優良企業」に選定された顕彰企業】

- ・最優秀賞（直近3年間の「環境活動状況診断書」評価点が最高の会社）
キタムラ機械(株)
- ・優秀賞（直近3年間の「環境活動状況診断書」評価点が平均95点以上の会社）
(株)ジェイテクト、(株)松浦機械製作所、中村留精密工業(株)、
(株)岡本工作機械製作所、オークマ(株)、トーヨーエイテック(株)、
(株)和井田製作所、ヤマザキマザック(株)
- ・特別奨励賞（直近3年間の「環境活動状況診断書」評価点が平均90点以上の会社）
ブラザー工業(株)、エンシュウ(株)、ファナック(株)、(株)不二越、
(株)神崎高級工機製作所、(株)カシフジ、コマツNTC(株)、
光洋機械工業(株)、(株)牧野フライス製作所、三菱電機(株)、
三井精機工業(株)、(株)森精機製作所、大阪機工(株)、新日本工機(株)、東洋精機工業(株)

自主行動計画参加企業リスト

(一社) 日本工作機械工業会

企業名	事業所名	業種分類	CO ₂ 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）			
シチズンマシナリーミヤノ(株)	軽井沢本社	(20)	6,153 (t-CO ₂)
エンシュウ(株)	本社及び工場	(20)、(24)	9,067 (t-CO ₂)
ファナック(株)	本社	(23)	58,162 (t-CO ₂)
	日野事業所	(23)	5,566 (t-CO ₂)
豊和工業(株)	本社工場	(20)	7,660 (t-CO ₂)
(株)ジェイテクト	刈谷工場	(20)、(24)	10,537 (t-CO ₂)
	岡崎工場	(20)、(24)	25,907 (t-CO ₂)
(株)神崎高級工機製作所	本社工場	(20)	9,450 (t-CO ₂)
(株)牧野フライス製作所	厚木事業所	(20)	7,812 (t-CO ₂)
	富士勝山事業所	(20)	8,239 (t-CO ₂)
三菱電機(株)	名古屋製作所（矢田工場）	(25)	31,619 (t-CO ₂)
	名古屋製作所（新城工場）	(25)	6,300 (t-CO ₂)
三菱重工業(株)	工作機械事業部	(20)	11,142 (t-CO ₂)
(株)森精機製作所	伊賀事業所	(20)	30,104 (t-CO ₂)
村田機械(株)	犬山事業所	(20)	14,913 (t-CO ₂)
大阪機工(株)	本社・猪名川製造所	(20)	4,675 (t-CO ₂)
オークマ(株)	本社工場	(20)	17,599 (t-CO ₂)
	可児工場	(20)	15,928 (t-CO ₂)
新日本工機(株)	信太山工場	(20)	6,135 (t-CO ₂)
トーヨーエイテック(株)	広島工場	(20)、(24)、(25)	7,863 (t-CO ₂)
ヤマザキマザック(株)	大口製作所	(20)	8,196 (t-CO ₂)
	美濃加茂製作所	(20)	17,500 (t-CO ₂)
	美濃加茂第二製作所	(20)	8,014 (t-CO ₂)

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）			
(株)アマダマシン ツール	土岐事業所	(20)	2,874 (t-CO ₂)
(株)富士機械製造(株)	本社	(25)	2,330 (t-CO ₂)
	藤岡工場	(20)	3,653 (t-CO ₂)
	岡崎工場	(25)	2,022 (t-CO ₂)
光洋機械工業(株)	八尾事業所	(20)	2,550 (t-CO ₂)
	結崎事業所	(24)	3,810 (t-CO ₂)
(株)松浦機械製作所	本社工場	(20)	4,961 (t-CO ₂)
(株)三井ハイテック	八幡事業所	(20)	2,990 (t-CO ₂)
三井精機工業(株)	本社工場	(20)	4,945 (t-CO ₂)
(株)森精機製作所	千葉事業所	(20)	2,867 (t-CO ₂)
	奈良第一事業所	(20)	2,724 (t-CO ₂)
中村留精密工業(株)	本社工場	(20)	4,722 (t-CO ₂)
(株)岡本工作機械 製作所	安中工場	(20)	2,876 (t-CO ₂)
(株)ツガミ	長岡工場	(20)	4,235 (t-CO ₂)
新日本工機(株)	岬工場	(20)	2,330 (t-CO ₂)
ヤマザキマザッ ク精工(株)	精工製作所	(20)	3,289 (t-CO ₂)
安田工業(株)	本社工場	(20)	6,016 (t-CO ₂)
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CO₂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 輪自動車を含む)		(24) 自動車及び部品（二	
(25) その他			