

産業構造審議会 産業技術環境分科会 地球環境小委員会 電子・電機・産業機械等 WG 説明用資料

産業機械業界における 地球温暖化対策への取り組み

2013年12月

一般社団法人日本産業機械工業会

目次

1. 産業機械業界の概要 p 1
2. 産業機械工業の環境自主行動計画 p 3
3. 2012年度の実績 p 3
4. 2008～12年度の実績 p 5
5. 目標達成のために実施した取り組みと
今後の課題 p 7
6. 製品・サービス等を通じた貢献 p 13

1. 産業機械業界の概要

(1) 産機工がカバーする主な業種

■ ボイラ・原動機、タービン関係

■ 鉱山機械

■ 化学プラント等の化学機械

■ ごみ処理や大気汚染防止、下水処理等の環境装置

■ 動力伝導装置

■ 石油タンク、ガスタンク

■ 業務用洗濯機

■ 射出成形機等のプラスチック加工機械

■ ポンプ、コンプレッサ等の風水力機械

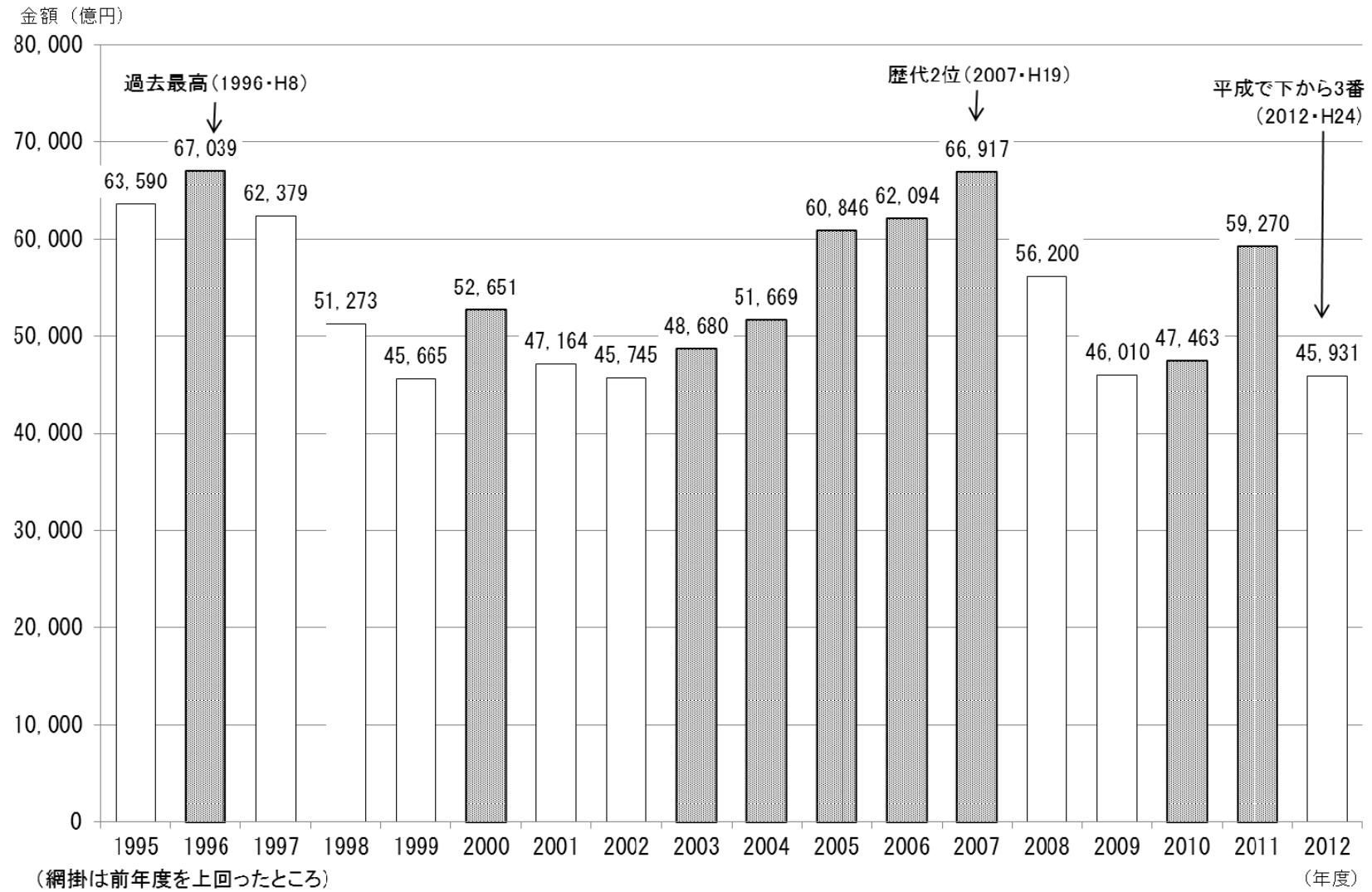
■ 自動倉庫、マテハンといった搬送機械や、クレーン等の運搬機械

■ 鉄をつくる製鉄機械



※社会インフラ設備とあらゆる産業の生産財を提供している業界の集まり

(2) 産業機械受注金額の推移



2. 産業機械工業の環境自主行動計画

(1) 産機工の目標

1997（平成9）年度を基準として、2010（平成22）年度までに製造工程から排出されるCO₂排出量を12.2%削減する。但し、2008～2012年度の5年間の平均値として達成する。

(2) 工業会のカバー率

生産額カバー率：約87%

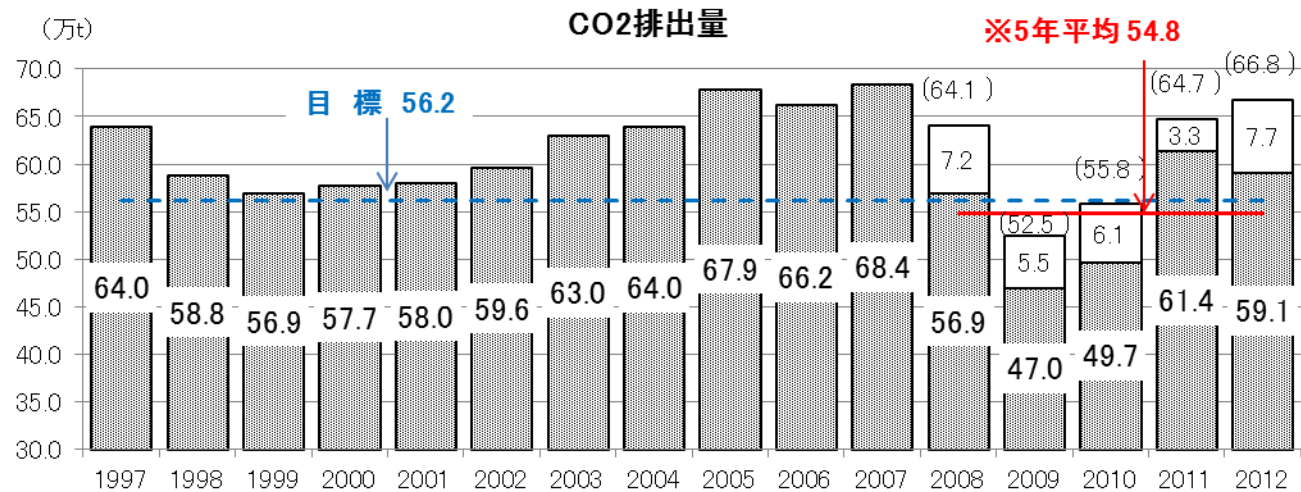
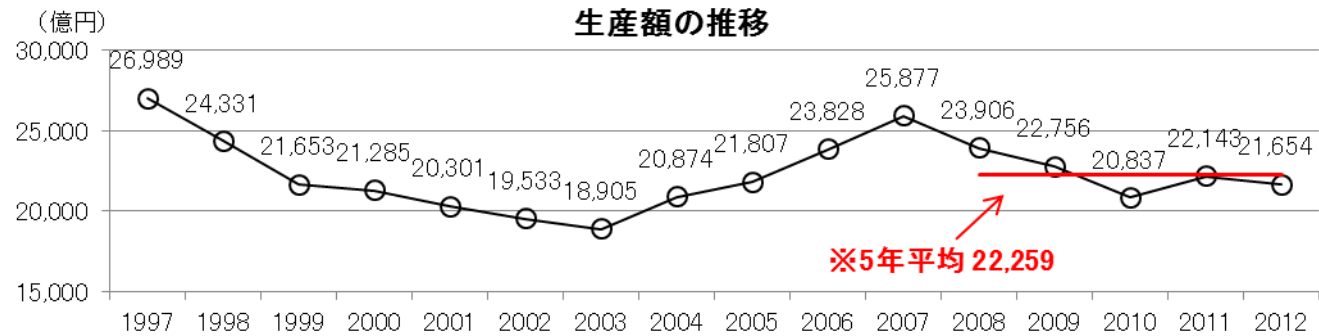
回答数：84社116事業所（うち、省エネ法対象事業所は56事業所）

3. 2012年度の実績

2012年度のCO₂排出量は59.1万t-CO₂となり、前年度比3.7%減、基準年度比7.7%減となった。

		1997年度 (基準年度)	2011年度	2012年度
①CO ₂ 排出量 (万t)	実績 前年度比 基準年度比	64.0	61.4 23.5% △4.1%	59.1 △3.7% △7.7%
②エネルギー消費量 原油換算(万kl)	実績 前年度比 基準年度比	36.5	29.0 △0.7% △20.5%	27.4 △5.5% △24.9%
③生産額 (億円)	実績 前年度比 基準年度比	26,989	22,143 6.2% △18.0%	21,654 △2.2% △19.8%

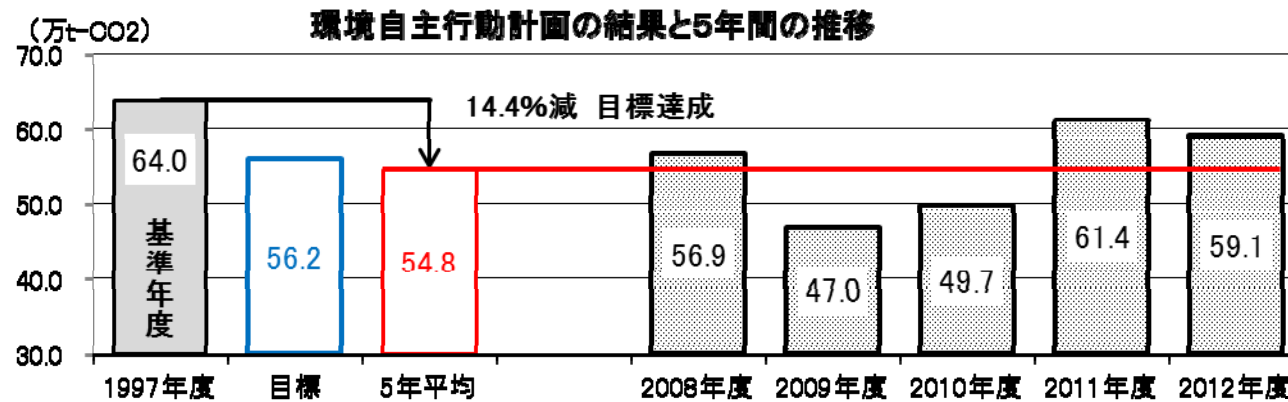
【産業機械工業の生産額とCO₂排出量の推移】



CO₂ 排出量の 2008～2010 年度の（ ）内は「クレジット償却を含まない数値」を購入電力の CO₂ 排出係数として算出した参考値

4. 2008～2012年度の実績

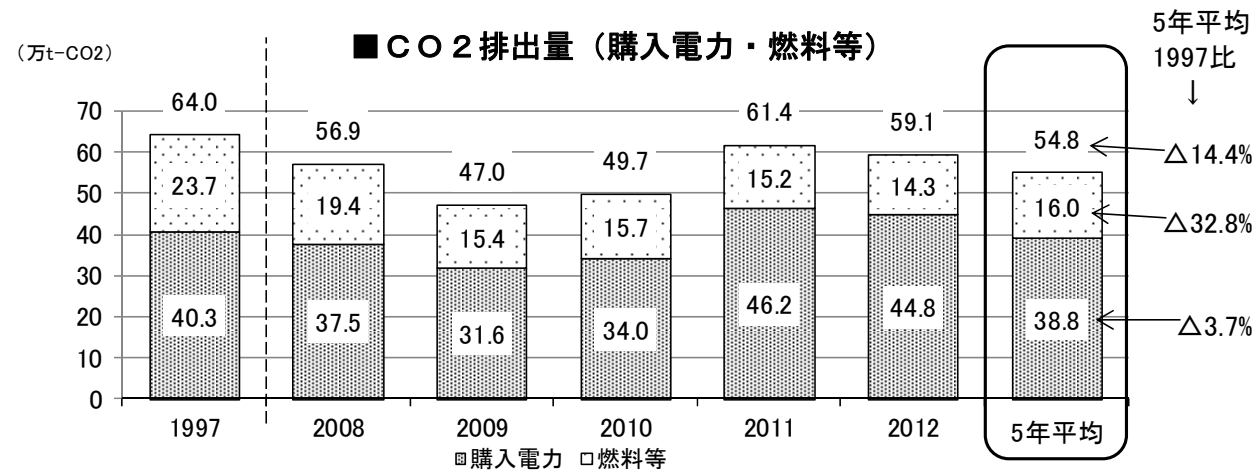
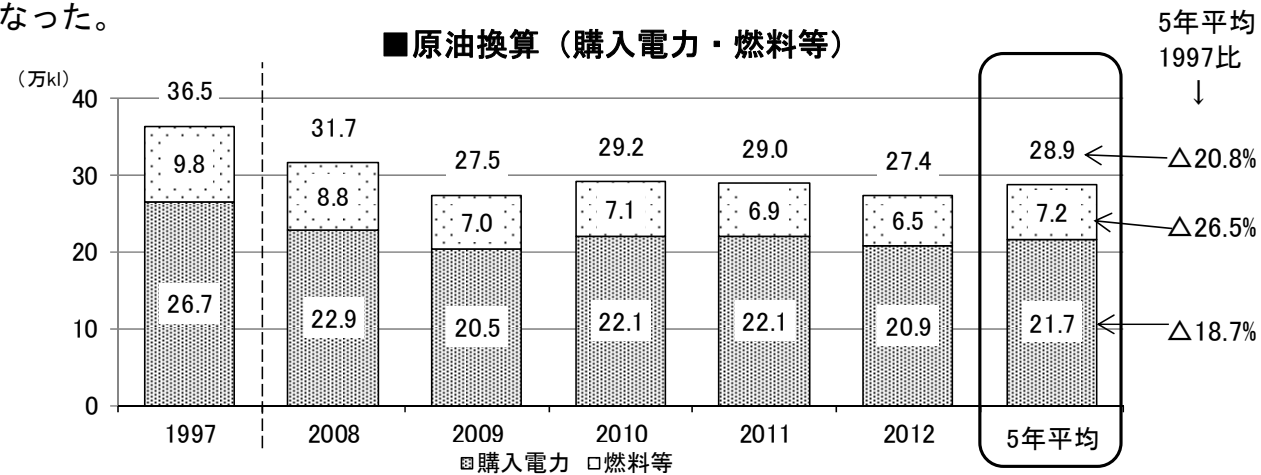
2008～12年度の5年平均のCO₂排出量は54.8万t-CO₂、業界目標の基準年度比（1997年度比）で14.4%減となり、目標値12.2%減（2008～2012年度の5年平均56.2万t-CO₂以下）を達成した。



	①CO ₂ 排出量	②エネルギー消費量 (原油換算)	③生産額
5年平均実績	54.8万t-CO ₂	28.9万kL	22,259億円
基準年度比	△14.4%	△20.8%	△17.5%

エネルギー使用量とCO₂排出量の推移

エネルギー使用量（原油換算量）は、5年平均で基準年度比20.8%削減した。このうち購入電力は18.7%減、燃料等は26.5%減となった。なお、CO₂排出量では、購入電力が基準年度比3.7%減に留まり、燃料等は32.8%減となった。



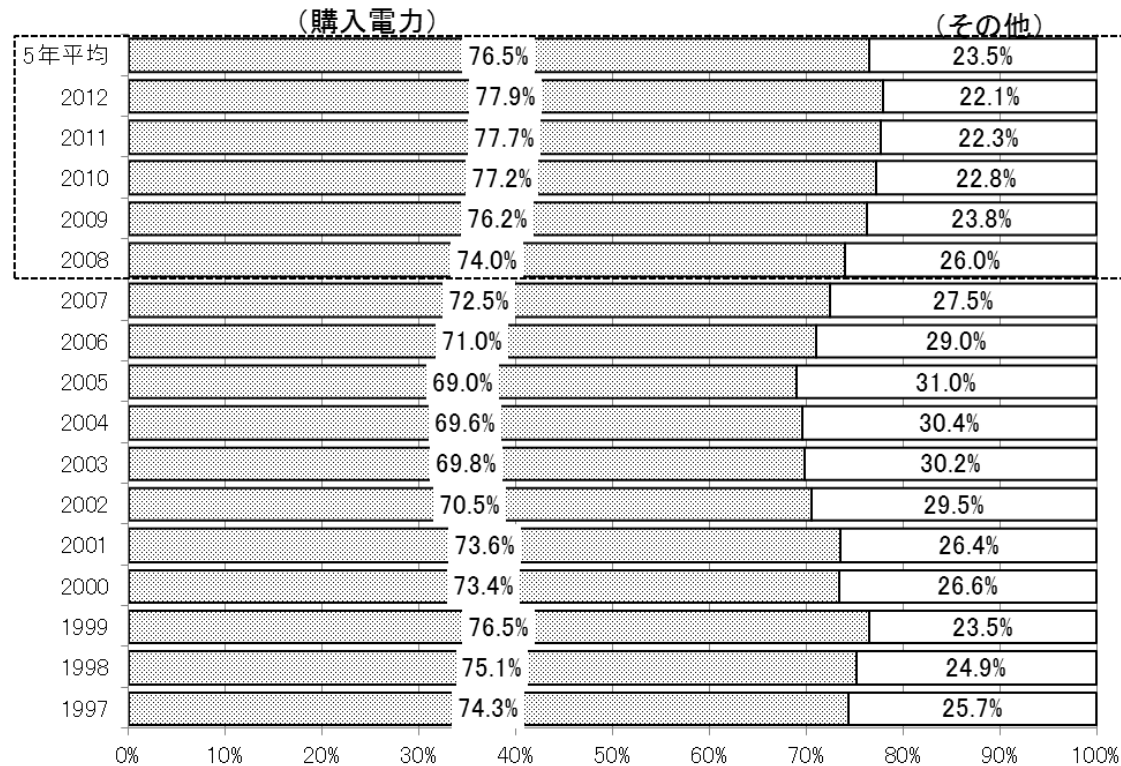
5. 目標達成のために実施した取り組みと今後の課題

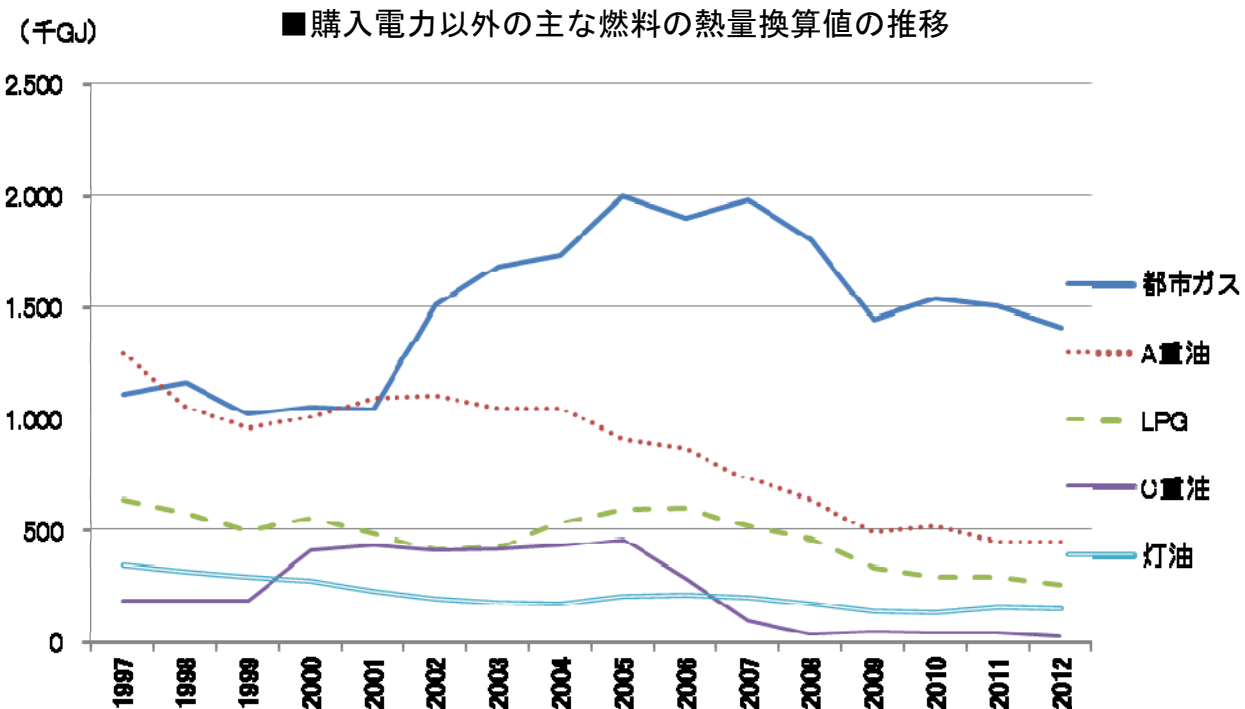
(1) 燃料転換の実績

産業機械業界の使用エネルギーは7割以上が購入電力である。

なお、購入電力以外のエネルギー源の使用割合は、都市ガスが増加傾向にあり、逆にA重油やC重油の使用割合が減少した。

■ 熱量換算値における購入電力と購入電力以外エネルギーの割合





(千 GJ)	1997	2008	2009	2010	2011	2012	5年平均
都市ガス	1,112.2	1,803.9 (62.2)	1,446.7 (30.1)	1,535.9 (38.1)	1,502.6 (35.1)	1,409.2 (26.7)	1,539.7 (38.4)
A 重油	1,291.1	637.0 (△ 50.7)	490.4 (△ 62.0)	517.0 (△ 60.0)	451.5 (△ 65.0)	447.1 (△ 65.4)	508.6 (△ 60.6)
LPG	636.4	461.2 (△ 27.5)	332.0 (△ 47.8)	292.2 (△ 54.1)	290.2 (△ 54.4)	260.0 (△ 59.1)	327.1 (△ 48.6)
C 重油	188.5	36.4 (△ 80.7)	45.0 (△ 76.1)	40.0 (△ 78.8)	41.6 (△ 77.9)	26.0 (△ 86.2)	37.8 (△ 80.0)
灯油	339.7	174.1 (△ 48.7)	137.1 (△ 59.6)	134.7 (△ 60.3)	154.4 (△ 54.6)	148.4 (△ 56.3)	149.7 (△ 55.9)

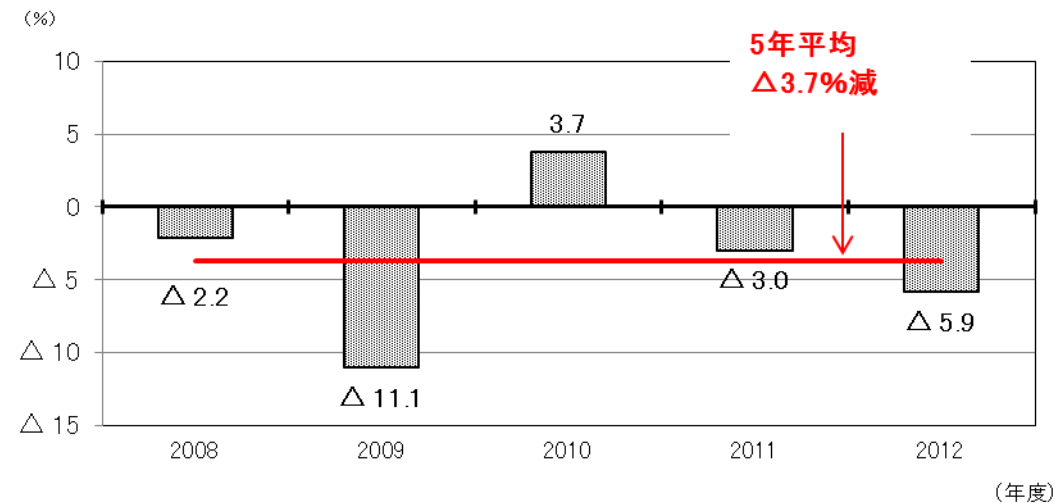
() 内の数字は基準年度比 (%)

（２）エネルギー消費原単位の推移

環境自主行動計画の管理指標に設定していないが、エネルギー消費原単位（kL／億円）は、会員各社のエネルギー効率改善等の取り組みにより、５年平均で基準年度より３．７％改善された。

会員企業による省エネ対策、節電対応、あるいは燃料転換等の努力が成果として表れたもの。

■エネルギー消費原単位の推移（基準年度比）



	1997	2008	2009	2010	2011	2012	5年平均
エネルギー消費原単位 (kL/億円)	13.5	13.2 (△2.2)	12.0 (△11.1)	14.0 (3.7)	13.1 (△3.0)	12.7 (△5.9)	13.0 (△3.7)

（ ）内の数字は基準年度比

(3) 会員企業から報告のあった省エネ対策例

①照明関係	高効率照明の導入、既存照明の交換、人感センサの設置、天井照明の選別点灯、照度基準の見直、天井に明かり取り設置 等
②空調関係	省エネ型空調機の導入、局所空調の実施、空調温度の適正管理、温度上昇防止策装置の設置 等
③動力関係	コンプレッサのインバータ化・オイルフリー化、新規生産設備への入れ替え、エア洩れ対策 等
④受変電関係	変圧器の高効率化、電力監視システムの導入、デマンド監視装置の導入、力率改善コンデンサーの更新、特高受変電設備の更新 等
⑤その他	熱処理炉へ断熱ジャケットの取り付け、電気炉運転方法見直し・効率化による余熱の利用、特定大型設備の運転調整による使用電力の標準化、太陽光発電パネルの設置、取鍋予熱装置更新、工程変更による稼働時間低減、射出成型機の更新、塗装前処理液温の低温化、小型集塵機の運転改善、試運転作業の省エネ推進、組立職場の集約化、休電日の実施、自動販売機の削除、定時帰宅、クールビズ・ウォームビズ実施、アイドリング停止、室内・機械洗浄、スプリンクラー設備の設置、冷蔵庫の休日停止、エレベータの一部停止 等

	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度
削減効果 (t-CO ₂)	7,030	8,321	9,114	8,162	10,229
投資額 (億円)	13.1	14.5	14.4	26.9	28.9

※この数値に効果測定が難しい対策によるCO₂排出量の削減効果は織りこんでいない。

なお、2012年度に会員企業で実施された省エネルギー対策は236件で投資額が約28.9億円となった。期待されるCO₂排出量の削減効果は、少なくとも1万t以上と推計する。なお、この数値には効果測定が難しい対策によるCO₂排出量の削減効果は織り込んでいない。

(4) 省エネ対策の事例 (産機工・環境活動報告書 2012 より抜粋)

1. 川崎重工業(株) 播磨工場

2011年度 (前年度比)	
エネルギー原単位 (GJ/億円)	13% 改善!

- ・変圧器をすべて高効率型へ更新 (CO2 排出量 34t/年削減)
- ・工場照明の高効率メタルハライド灯へ、事務所蛍光灯を高周波 (Hf) 型に更新 (CO2 排出量 155t/年削減)
- ・工場屋根の明かり取り窓を更新し照明の間引き・消灯実施 (CO2 排出量 5t/年削減)
- ・コンプレッサのインバータ化、台数制御 (CO2 排出量 17t/年削減)
- ・省エネ型空調機への更新 (CO2 排出量 6t/年削減)
- ・工作機械の待機電力の削減
既存の工作機械 5 台に、油圧ポンプの消費電力を削減する省エネ対策用システム「省エネインバータシステム KISS (KESV カワサキエコサーボシリーズ)」を取り付け、年間 3.4t の CO2 排出量を削減。



高効率型変圧器



油圧ポンプ省エネシステム

2. 大晃機械工業(株) 本社工場

	2012 年度前半 (前年度比)
使用エネルギー (原油換算値)	31%削減!
購入電力	12%削減!
A 重油	21%削減!
LPG	6%削減!

- ・自動販売機の電力を太陽光発電に変更
自動販売機を設置する飲料メーカーの協力を受けソーラーパネルを設置。総発電量は約 10 ヶ月で 1.1 万 kWh を達し、自動販売機のすべての電力を賄うとともに、余剰分を本社工場に供給。
- ・工場内の照明器具の消費電力削減
- ・事務・工場エリアの空調設備の更新



ソーラーパネル



太陽光発電の電光掲示板

3. 日本スピンドル製造(株) 本社工場

目 標 (基準年度)	独 自 目 標	2011 年度 実 績
電力使用量削減 (2004 年度)	32%	33%達成
燃料使用量削減 (2004 年度)	50%	74%達成
水使用量の削減 (2005 年度)	22%	24%達成
リサイクル率向上	99.5%	100%達成

- ・事務所空調機のカスヒートポンプ化 (節電率 2.50%/月)
- ・事務所サッシのペアガラス化 (節電率 1.50%/月)
- ・コンプレッサのインバータ化 (節電率 0.10%/月)
- ・工場屋根の明かり取り窓の増設 (節電率 0.20%/月)
- ・主要設備・装置に電力監視装置を設置 (節電率 1.00%/月)
- ・スポットクーラを冷風機に変更 (節電率 1.96%/月)
- ・工場の扇風機を省エネ機種へ更新 (節電率 0.37%/月)



サッシのペアガラス化



工場屋根の明かり取り窓

（５）今後の課題

更なるＣＯ２排出量の削減を図るためには、消費エネルギーの７割以上を占める購入電力を起源に排出されるＣＯ２を削減することが重要であり、高効率の生産設備等に更新していく必要がある。

しかしながら、電力コストＵＰや購入電力の排出係数ＵＰによる影響は、生産設備の更新等による削減以上のものがあり、省エネ等による努力が水泡に帰す可能性もあり、省エネ・ＣＯ２排出量削減をどのように進めるかが大きな課題である。

（６）ポスト京都議定書の取り組みについて

わが国のエネルギー政策の動向を見極めつつ、新たなＣＯ２排出量の削減目標について検討を進めている。

6. 製品・サービスを通じた貢献

平成 25 年 7 月 9 日に開催された第 32 回国内クレジット認証委員会の資料によると、産業機械関連の認証を受けた事業は、累計で 79.3 万 t-CO₂ となっている。

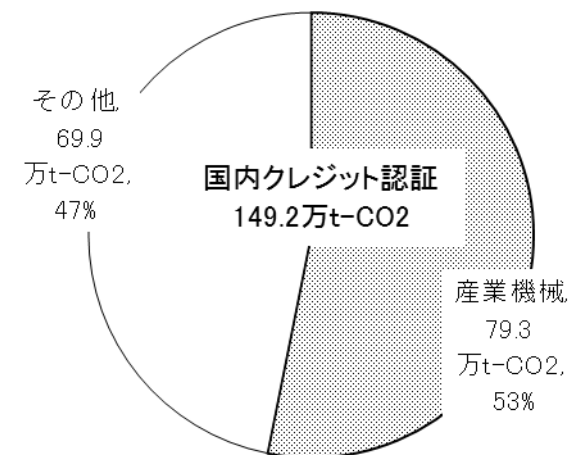
(国内クレジット認証委員会の資料を元に作成)

産業機械関連の事業	認証量 (万 t-CO ₂)
1. ボイラ	72.0
2. ポンプ・ファン・コンプレッサ	2.7
3. コージェネレーション	1.7
4. 排熱利用、余剰蒸気活用	1.6
5. 冷凍・冷蔵設備、乾燥設備	1.3
■小計	79.3

(参考) 上記以外の事業

6. ヒートポンプ	9.6
7. 太陽光発電	30.8
8. 照明、空調	19.5
9. 電気自動車	0.7
10. その他 (工業炉、変圧器など)	9.3
■小計	69.9

■合計
149.2 万 t-CO₂

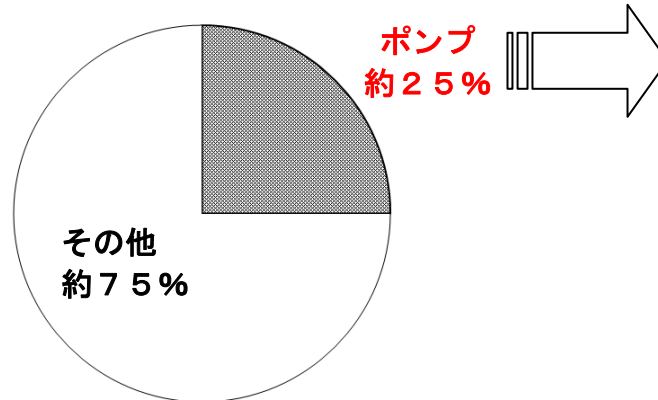


(参考 1)

日本におけるポンプの使用電力量の現状

産業用年間消費電力量は4,900億kWh※1

一般的に産業分野で用いる最終製品のうち、
電力使用量の約25%をポンプ※2
が占めています。



※1 経済産業省 第16回省エネルギー基準部会
資料参照 (平成23年1月24日)

※2 IEA資料参照

ポンプでの省エネシミュレーション

- ①ポンプでの年間消費電力量：1,200億kWh
- ②CO₂換算排出係数：0.000311 (H22 関電)
- ③電力単位：10円

全ポンプで20%の省エネを達成した場合

CO₂排出量
746万t
削減

消費電力
240億kWh
低減

コストダウン
2,400億円



産業分野の消費電力の約5%!

(参考2) CO₂排出量削減に貢献する産業機械

1. 制御器一体型高速回転汎用インラインポンプ SSLD 型

(株)荏原製作所

平成 23 年度 優秀省エネルギー機器表彰 日機連会長賞受賞

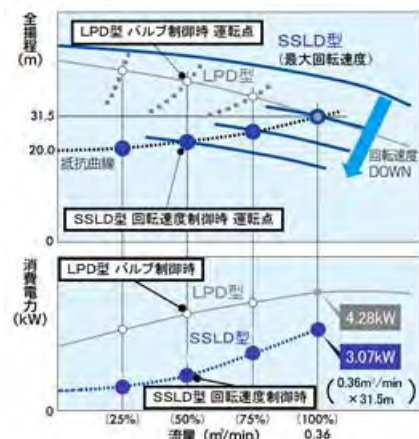
■ 高効率 PM (永久磁石内蔵) 電動機を採用

■ 専用ポンプコントローラによる効率的な運転を実現

消費電力年間約 54%の省エネ



SSLD 型



省エネルギー対策として、IEC 規格で最高水準の効率レベル IE4 に達した PM モータ (永久磁石形同期モータ) と、流れ解析を用いて設計した 3 次元羽根車・ケーシングを採用しています。

また、インバータ内蔵コントローラの実装により、手動での回転速度調整と、センサのアナログ信号による可変速制御、さらに外部入力信号による回転速度制御が可能です。

(以上 2 点は産機工・環境活動報告書 2012 より抜粋)

2. ジェットフィルム燃焼式高効率・ミニマムエミッションボイラ

スーパーエクオス EQi-2000/2500 (株)日本サーモエナジー

平成 22 年度 優秀省エネルギー機器表彰 日機連会長賞受賞

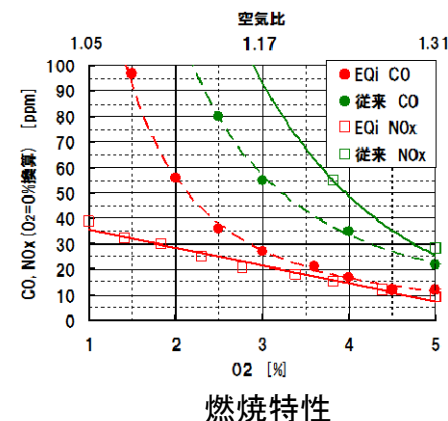
第 38 回優秀環境装置表彰 産機工会長賞受賞

■ 低空気比燃焼により、ボイラ効率 98% 達成、送風機動力を低減



EQi-2000/2500

3 台連結設置例



EQi-2000 の当社従来機種に対するランニングコストメリットを試算します。ボイラは週 6 日稼動で 24 時間運転すると仮定し、平均負荷率を 30% とすると、燃料消費量は約 10%、送風機消費電力は約 55% 低減でき、1 台当たり年間約 170 万円のメリットが生じます (燃料: 55 円/m³N-都市ガス 13A、電気: 11 円/kWh)。