

産業機械業界における 地球温暖化対策への取り組み

2023年11月

一般社団法人日本産業機械工業会

1. 産業機械業界の概要

(1) 産機工がカバーする主な業種

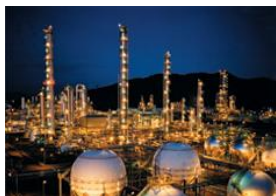
■ボイラ原動機、タービン



■鉱山機械



■化学プラント等の化学機械



■ごみ処理、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



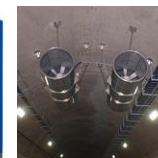
■業務用洗濯機



■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

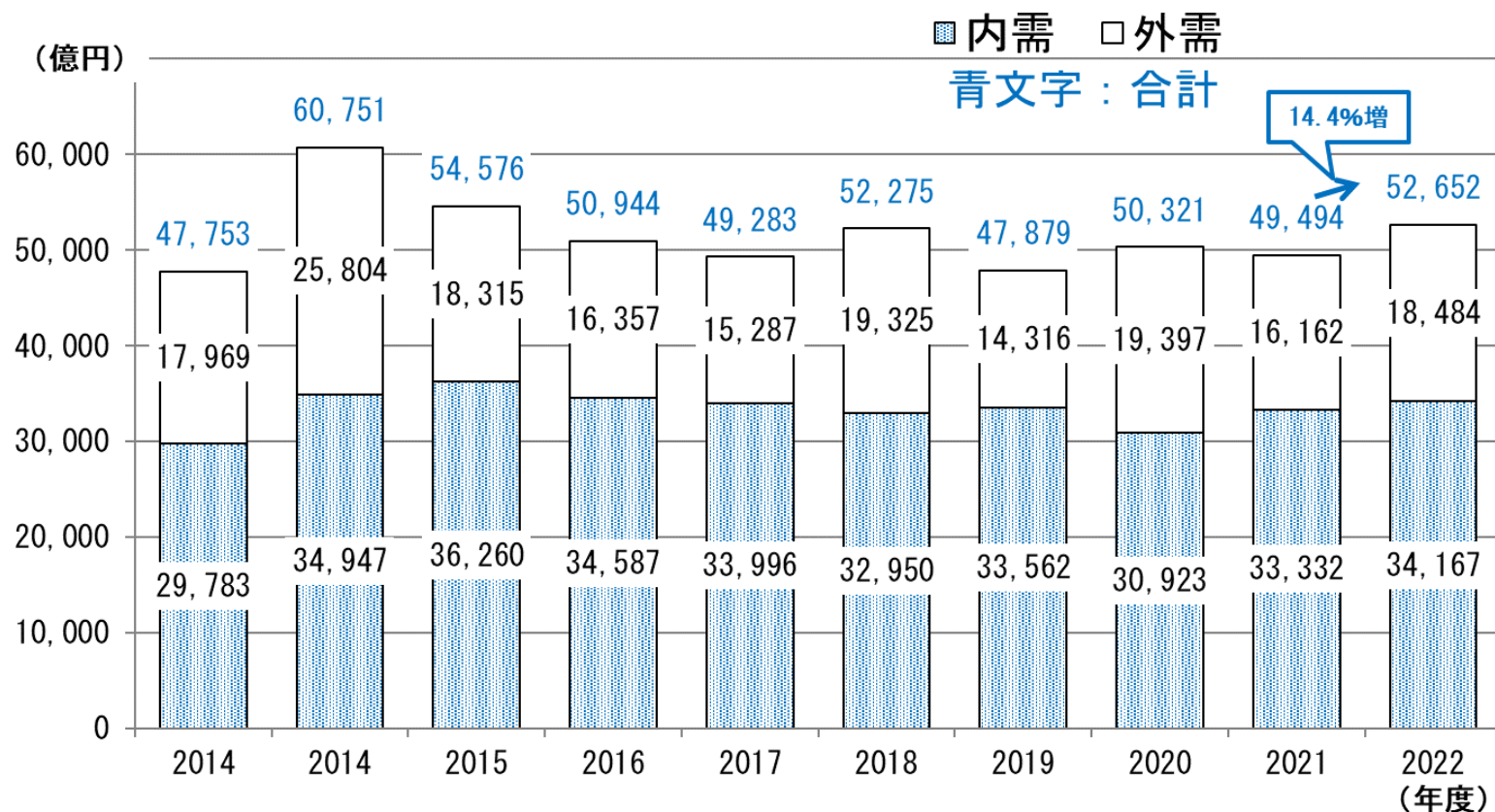
■製鉄機械



※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

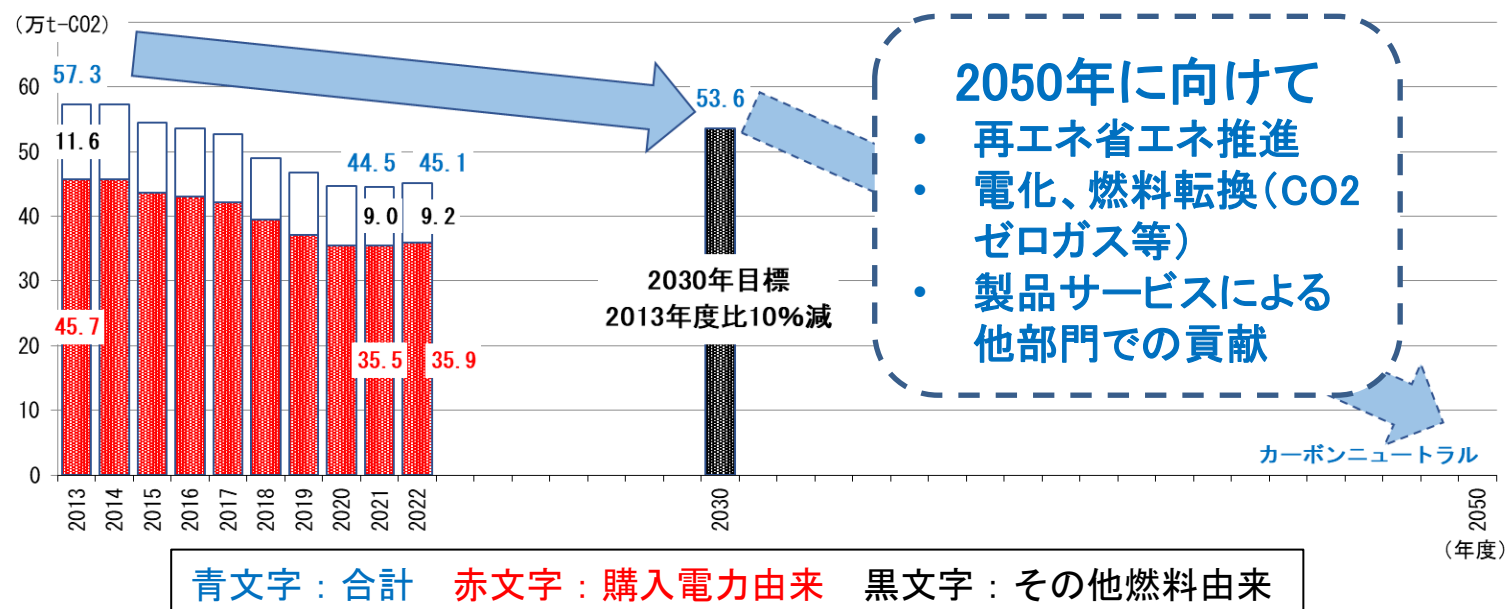
2022年度の産業機械受注は、内需が民需のマイナスを官公需が補う形で増加し、外需もアジアを始めとするほとんどの地域の増加により前年度実績を上回ったことから、前年度比14.4%増の5兆2,652億円となった。



2. 産業機械工業の2022年度のCO2排出量等の実績

(1) CO2排出量の推移

2022年度は45.1万tで前年度比1.3%増と微増。
購入電力由来は0.4万t増、その他燃料由来は0.2万t増。



■2030年度の削減目標 2013年度比10%減

(2019年3月に目標見直し 6.5%→10%) 約1.5倍に引き上げ

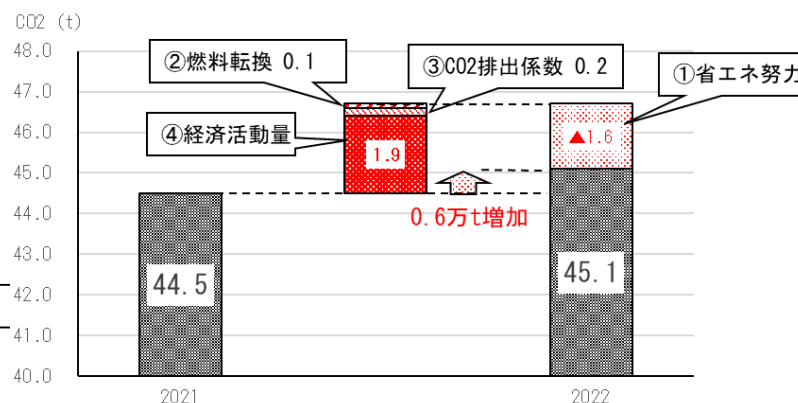
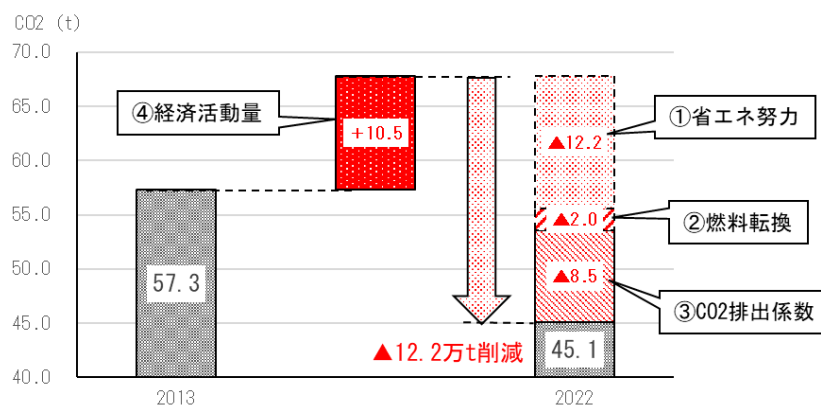
2030年度に向け、国内生産活動におけるCO2排出量を2013年度比10%削減することを目指す。

- 政府が示す野心的な「2030年度におけるエネルギー需給の見通し」に基づく国全体の排出係数2.5t-CO2/kWh程度(使用端)を踏まえ、今年度中の見直しを検討中。

■2022年度の排出量増減の定量分析

2013年度と2022年度を比較すると、生産額の増加で10.5万t増加したものの、省エネ努力や燃料転換、CO2排出係数の改善により、12.2万t削減した。

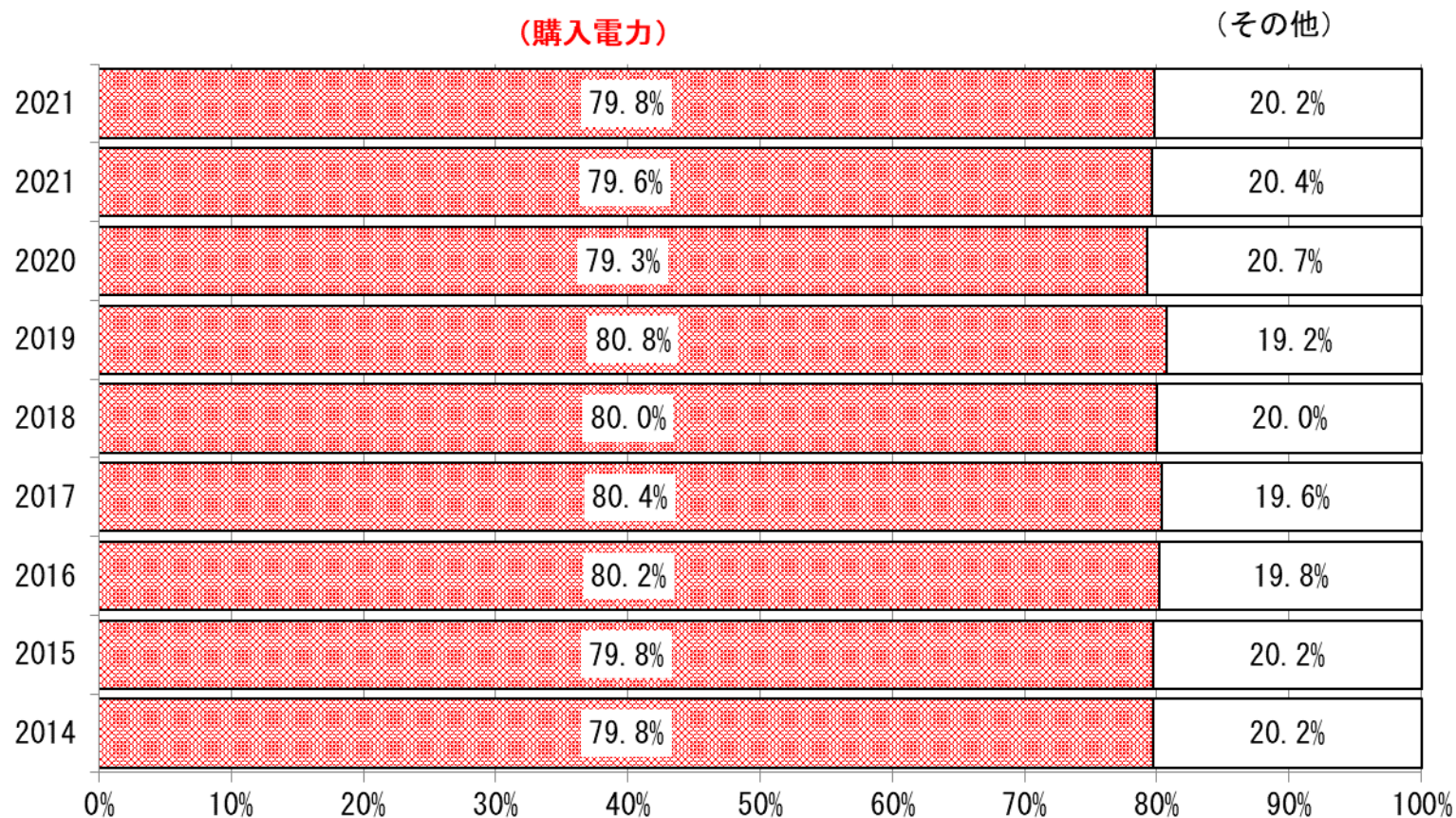
(万t-CO ₂)	2013→2022	2021→2022
①省エネ努力	12.2削減	1.6削減
②燃料転換	2.0削減	0.1増加
③購入電力CO ₂ 排出係数	8.5削減	0.2増加
④経済活動量(生産額)	10.5増加	1.9増加
合 計	12.2削減	0.6増加



経済産業省 Excel 2023年度データシート【別紙5-1】要因分析(CO₂)より

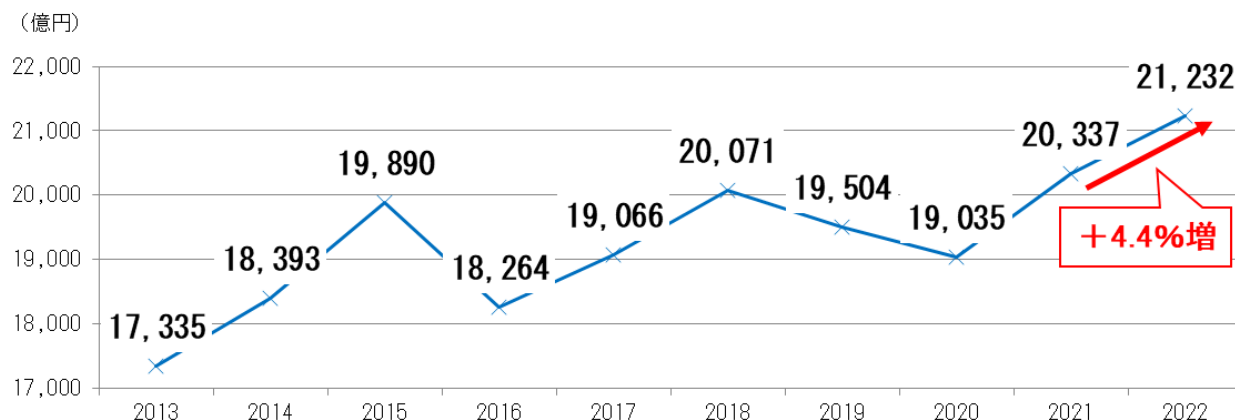
■CO2排出量における購入電力とその他燃料の占める割合

CO2排出量の約8割が購入電力由来。



(2)生産額の推移

2022年度は2兆1,232億円、調査期間内で過去最高を記録。



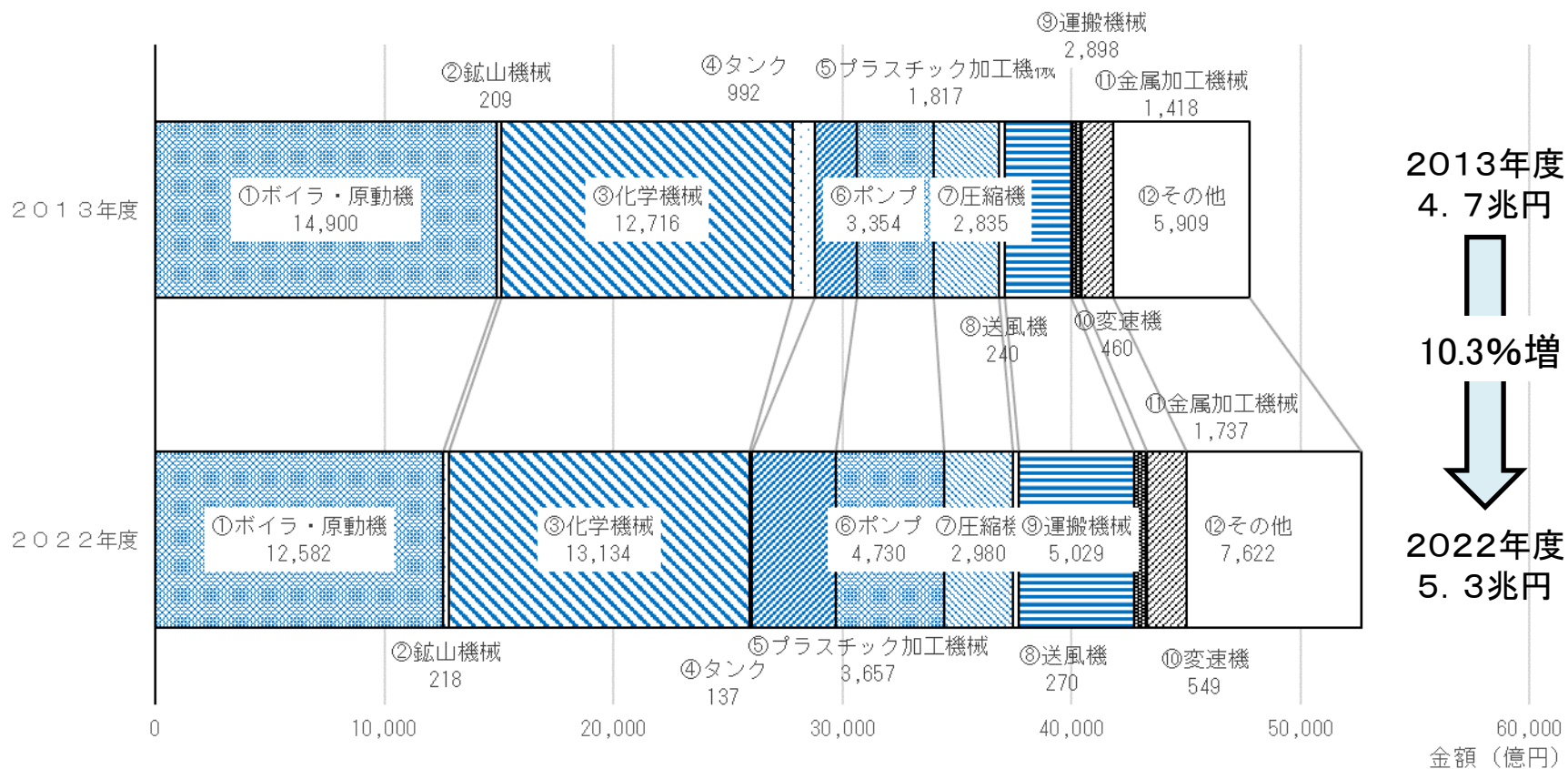
(参考) 産業機械受注の四半期推移 (前年同期比)
昨夏より前年同期比プラスの機種が半数以下に減少。

前年同期比%	①ボイラ・原動機	②鉱山機械	③化学機械	④タンク	⑤プラスチック加工機械	⑥ポンプ
2022年1～3月	36.3	▲ 53.0	▲ 74.3	251.1	26.5	3.7
4～6月	14.9	▲ 11.3	30.0	17.5	22.6	21.1
7～9月	51.3	2.4	5.8	▲ 36.4	▲ 1.6	4.0
10～12月	▲ 33.3	▲ 3.8	28.5	▲ 37.0	10.9	▲ 0.7
2023年1～3月	▲ 6.6	▲ 9.8	14.2	▲ 64.4	▲ 3.2	16.5

	⑦圧縮機	⑧送風機	⑨運搬機械	⑩変速機	⑪金属加工機械	⑫その他機械
2022年1～3月	▲ 2.3	21.9	17.9	7.6	39.0	16.0
4～6月	▲ 11.0	0.0	54.4	17.1	234.3	7.2
7～9月	18.8	36.1	▲ 15.7	▲ 0.4	▲ 8.9	▲ 17.4
10～12月	15.3	21.7	▲ 1.9	3.5	▲ 56.2	▲ 11.5
2023年1～3月	15.5	6.9	▲ 18.0	▲ 4.9	▲ 23.0	43.6

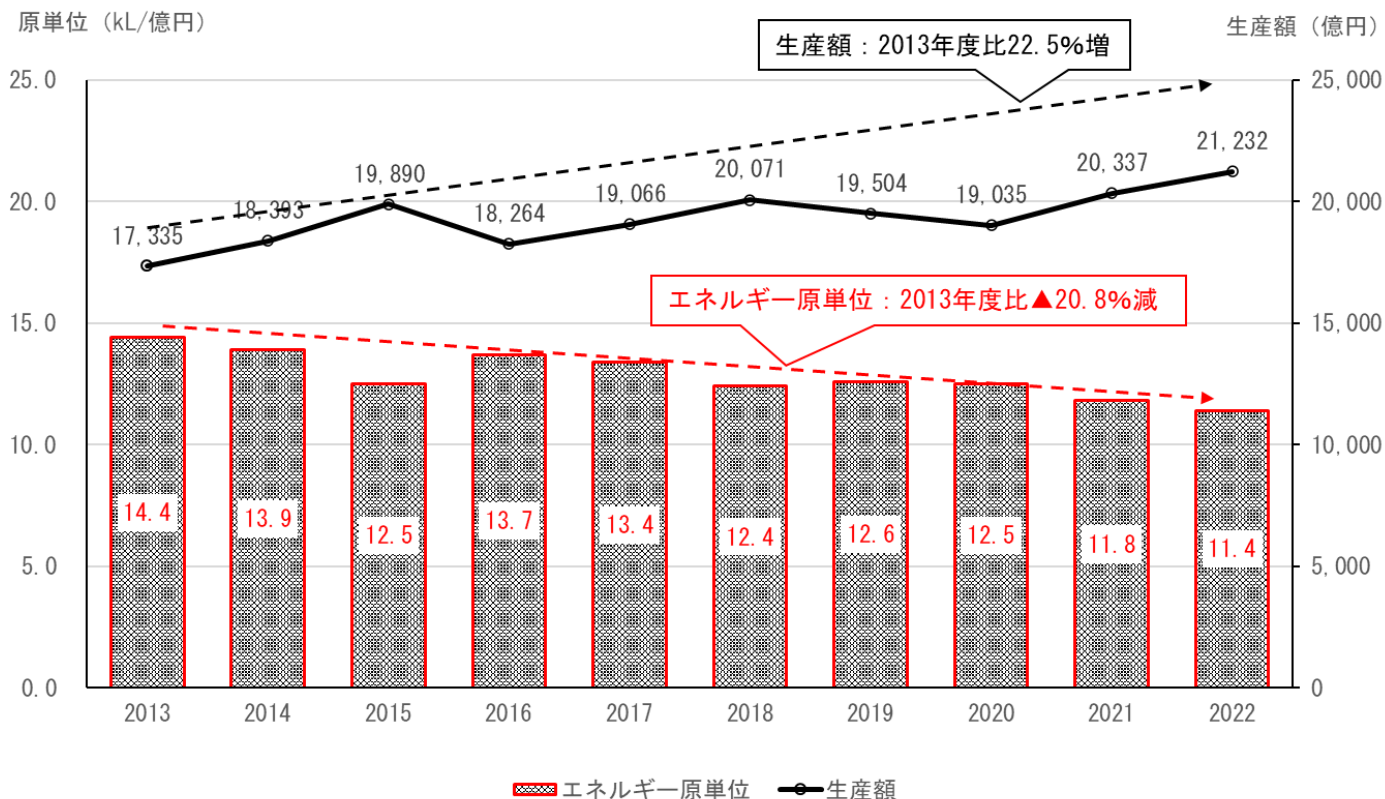
2013年度と2022年度の受注金額を比較すると、合計は10.3%増。機種ごとにみると、①ボイラ・原動機が減少するものの、③化学機械、⑤プラ機、⑥ポンプ、⑨運搬機械、⑫その他機械が増加するなど、需要環境が変化。

(参考) 機種別受注金額の推移



(3) エネルギー消費原単位(原油換算÷生産額)の推移

2013年度と比較すると、この10年間で生産額が22.5%増加したものの、エネルギー原単位は20.8%改善した。



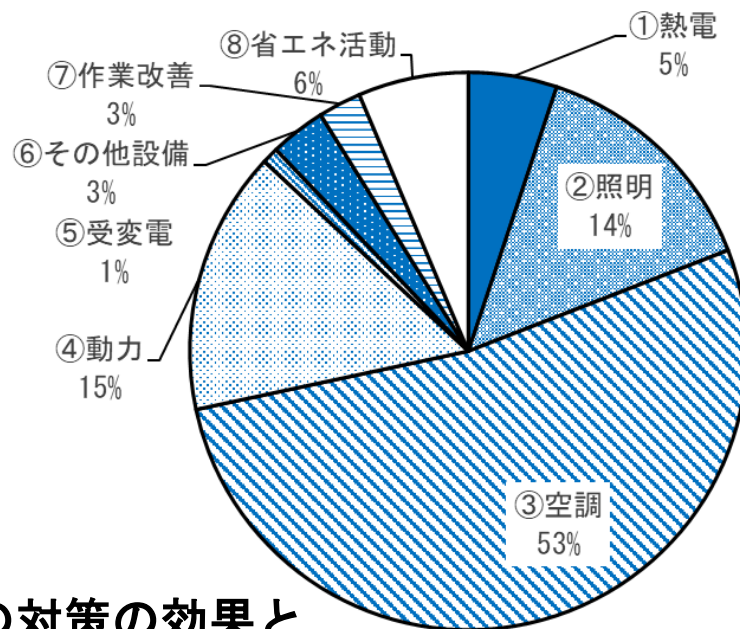
(4) 工業会のカバー率

生産額カバー率 : 82.0% (回答87社115事業所)

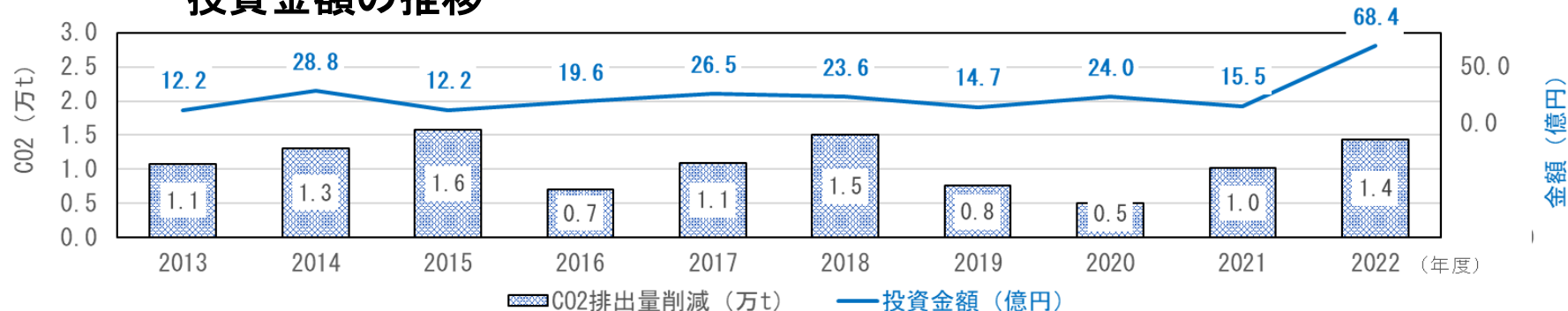
3. 会員企業から報告のあった省エネ対策と再エネ導入実績

省エネルギー対策の構成比

2022年度 14,390t



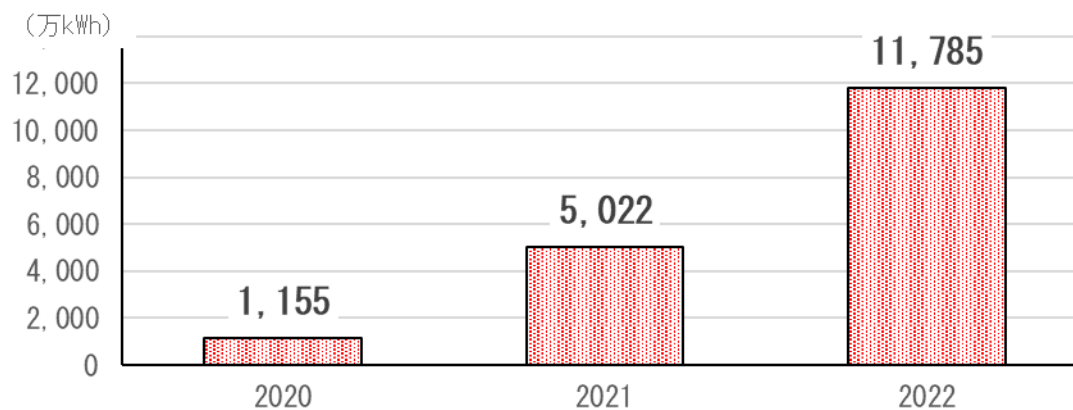
省エネルギー対策の対策の効果と投資金額の推移



再エネ導入実績

	太陽光発電	バイオマス発電	その他	合計
2022年度	27事業所	1事業所	10事業所	11,785万kWh (前年度比2.3倍)
2021年度	21事業所	1事業所	5事業所	5,022万kWh (前年度比4.3倍)
2020年度	17事業所	3事業所	－	1,155万kWh (前年度比1.3倍)

再生可能エネルギーの導入実績



4. 低炭素製品サービス等による他部門での貢献

「J-クレジット制度」における産業機械関連の認証見込み量

2022年度 登録数11件 認証見込み量 5万5,672t-CO₂

(出所: J-クレジット制度webサイトより)

「エネルギー使用合理化等事業者支援事業」における省エネ効果

2022年度 採択件数135件 総省エネ量 2,460.9kL

(出所: 一般社団法人環境共創イニシアチブwebサイトを元に算出)

「ごみ焼却発電(一般廃棄物)」による総発電量

2021年度 105億kWh/年

(出所: 環境省令和3年度一般廃棄物処理実態調査結果)

これは日本全体の再エネ等の発電電力量の約20%に相当 (経済産業省電力調査統計をもとに試算)

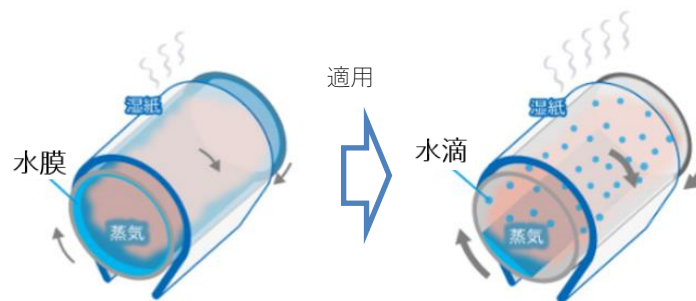
(1) 蒸気式熱交換器の熱伝達率を向上させる技術 Kurita Dropwise Technology (栗田工業株式会社)

**伝熱部(蒸気側)へ撥水性を付与することで、生産性向上・省エネ・CO2
排出削減を実現**

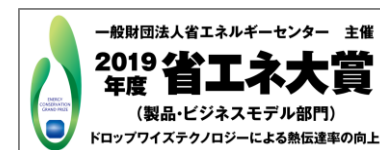
蒸気中に特殊な薬品を添加し、熱交換器の伝熱部の金属表面に吸着させ、金属に撥水性を付与することで、蒸気の凝縮形態を水膜状から水滴状に変化させます。

製紙工場での事例を紹介します。本技術の適用により、湿紙を乾燥させるドライヤ工程において熱伝達率が向上した結果、5～10%の蒸気原単位の改善と、CO2排出削減に貢献しています。

製紙ドライヤでの 効果イメージと実績



- 蒸気原単位5～10 %削減
- CO2排出削減 (800 t-CO2/年の事例あり)

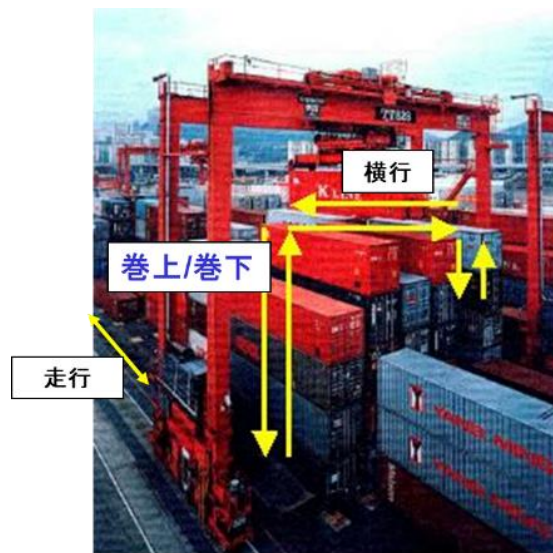
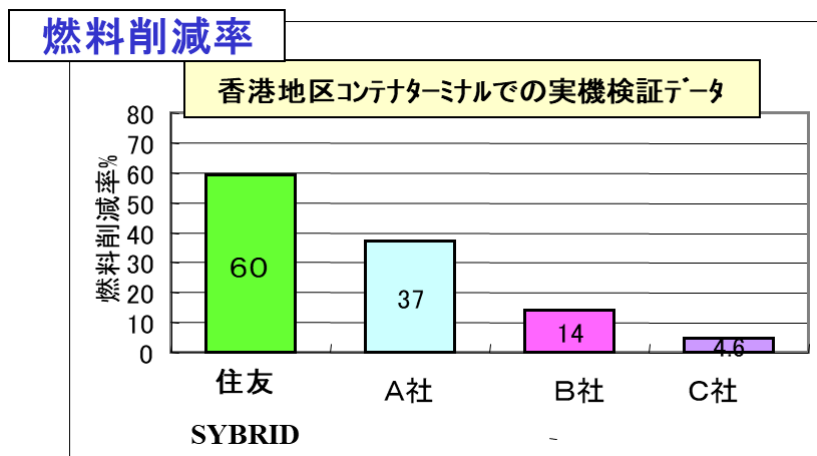


(2)トランスファークレーン用ハイブリッド電源装置 (SYBRID SYSTEM®) (住友重機械搬送システム株式会社)

**巻下・減速時の発生エネルギーを蓄え、巻上時にアシストし、
燃料消費を約6割削減**

コンテナターミナルで使用するトランスファークレーンには大型エンジン発電機が搭載されており、多量の燃料消費、排ガス・黒煙等の環境問題があります。当社のハイブリッド電源装置 (SYBRID SYSTEM®) は、これらの課題解決を目的として開発されたものです。

本装置は、コンテナの巻下・減速時の発生エネルギーを蓄電装置に蓄え、巻上時に効率よくアシストします。



(3) 水処理用・空気輸送用などに最適な省エネ型ルーツブロワの最新モデル「TBS」シリーズ（大晃機械工業株式会社）

最大約25%の省エネ性能を達成

ブロワの最大の効率悪化要因となっている非接触回転隙間からの逆流量の最小化を狙った独自のインペラ形状と高精度の加工技術、並びに回転速度の最適化などであり、これらによりルーツブロワとして業界トップとなる容積効率と最大約25%の省エネ性能を達成しております。



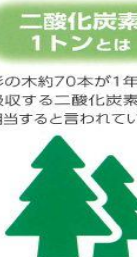
省エネ性

	従来品 (口径100A)	TBS (口径100A)
風 量	7.26 m ³ /min	7.42 m ³ /min
回転速度	1,790 min ⁻¹	1,760 min ⁻¹
動 力	10.67 kW	→ 9.5 kW

従来品から、1台取り替えるだけで年間電気料金は**188,000円**の節約になります。

また年間**5.4トン**の二酸化炭素を削減します。

〈試算条件〉 ・ 年間電気料金(円) = 軸動力(kW) × 運転時間(24時間 × 365日) × 100/モータ効率(%) × 電気料金単価(17円)
・ 二酸化炭素排出量(t-CO₂) = 軸動力(kW) × 運転時間(24時間 × 365日) × 100/モータ効率(%) × 二酸化炭素排出係数(0.000488t-CO₂/kWh)



二酸化炭素
1トンとは
杉の木約70本が1年間に
吸収する二酸化炭素量に
相当すると言われています

多くの下水処理施設で
省エネ化が行われ
始めています

あなたの水処理施設にも

“省エネをプラス”してみませんか？

TBS シリーズ含む 全24機種



産業機械が創る脱炭素化電源、CO2エコシステム、水素サプライチェーン

我々産業機械業界が、カーボンニュートラルの実現に向けてどのような製品・サービスの開発に挑戦しているのか

＜脱炭素化電源を実現する技術＞

- ①火力発電用ボイラでのアンモニアの専焼技術
(株式会社 I H I)
- ②水素ガスタービン技術
(川崎重工業株式会社)
- ③水素発電実証設備
(三菱重工業機株式会社)

＜CO2エコシステムを実現する技術＞

- ④空気からの直接CO2回収
(Direct Air Capture : DAC) 技術
(川崎重工業株式会社)
- ⑤高効率なCO2分離回収技術
(日揮ホールディングス株式会社)
- ⑥清掃工場の排ガス中のCO2を利用したメタネーション技術
(日立造船株式会社)
- ⑦CO2回収技術
(三菱重工業株式会社)

＜水素サプライチェーンを実現する技術＞

- ⑧炭化水素等を活用した二酸化炭素を排出しない水素製造技術
(株式会社荏原製作所)
- ⑨液化水素貯蔵タンク技術
(川崎重工業株式会社)
- ⑩長期安定的に輸送・貯蔵する技術 SPERA水素™
(千代田化工建設株式会社)
- ⑪下水処理場の消化工程から発生している下水バイオガスから水素を創出する技術
(三菱化工機株式会社)

5. 海外での削減貢献

NEDO「国際エネルギー消費効率化等技術システム実証事業」における 会員企業の取り組み事例

省エネルギー型海水淡水化システムの実規模での性能実証事業（サウジアラビア王国）
（温室効果ガス削減目標値：2,096 t-CO₂/年）

2022年度「二国間クレジット制度資金支援事業のうち設備補助事業」

地熱発電所における28MWバイナリー発電プロジェクト（フィリピン）
（想定GHG削減量76,220 tCO₂/年）

環境省「我が国循環産業の戦略的国際展開による海外でのCO₂削減支援 事業」

統合型廃棄物処理事業（バングラデシュ）
（GHG排出削減量（25年間平均値）182,341 tCO₂/年）
廃棄物焼却発電事業（フィリピン）
（温室効果ガス排出削減効果：4,702,544 t-CO₂/25年）
一廃産廃混焼発電事業（ベトナム）
（温室効果ガス排出量算定192,734t/年）

その他の取り組み

■中国、東南アジア等での省エネ型水処理設備の提供 ■東南アジア等での廃棄物資源を利用した
バイオマス発電ボイラの提供 ■環境負荷の低い焼却炉等の廃棄物処理装置の提供
■環境配慮型CCS実証事業の実施 ■排水バイオガス回収・利用設備の提供 ■東南アジアでの技術
セミナー開催 ■環境啓発活動（ラオス） ■納入から年月が経った機械のメンテナンス情報の提供 ■低
NO_xボイラの提供 ■省エネ性能に優れた産業機械の提供

6. 2050年に向けた革新的技術の研究開発等の取り組み

会員企業が実施しているプロジェクト

■CCUS	一般廃棄物処理プラントから発生する排ガス中から分離・回収したCO ₂ を原料とし、同プラントで発生するエネルギーを利用して、個体炭素を製造する技術
	CO ₂ を利用したメタネーション設備
	生ごみなどのメタン発酵により発生するバイオガスや排ガス中に含まれるCO ₂ に水素を加えて微生物の力でメタンに変換
	CO ₂ 回収技術
■水素	海水および廃かん水を用いた有価物併産CO ₂ 固定化技術の研究開発（NEDO事業）
	液化水素用バタフライバルブの開発（NEDO事業）
	液体水素昇圧ポンプの開発
	有機ケミカルハイドライド法を用いた水素貯蔵輸送
	水素専焼エンジンコンプレッサ
	水素燃料電池式発電装置
	水素ガスタービンの開発
	大規模外部加熱式アンモニア分解水素製造技術
	水素雰囲気下で安定して使用できるシール技術
	動力として水素燃料電池を活用したコンテナクレーン
	LNG・エタノール・アンモニア・水素等を燃料とした船用エンジン
	中小規模処理場間の広域化に資するバイオマスボイラによる低コスト汚泥減量化技術実証研究
	流動タービン省電力焼却システム
■バイオ	
■水処理	省エネ・総エネ生活排水処理システム（アナモックス菌）
	水処理AI最適運転
■その他	持続可能な航空燃料（SAF）の事業化
	電気炉排ガスのリアルタイム測定装置による操業最適化制御システム
	革新的な磁気加熱式によるアルミ押出加工用アルミビレット加熱装置
	製鋼用交流型アーク炉設備のアーク熱バランスを自動調整
	電気自動車向け機器のシール部品
	逆浸透膜法海水淡水化設備のエネルギー回収システム
	省エネ対策や作業効率のUPを図るIoTソリューションの開発
	マイクロプラスチックビーズ代替材料の製造
	廃プラスチックのガス化及びメタノール化技術の開発

7. 会員企業が参加している国家プロジェクト等

- ・ グリーンイノベーション基金事業「CO2の分離回収等技術開発プロジェクト」
天然ガス火力発電排ガスからの大規模CO2分離回収技術開発・実証
- ・ グリーンイノベーション基金事業「CO2等を用いた燃料製造技術開発プロジェクト」
低温プロセスによる革新的メタン製造技術開発

8. 工業会のその他の取り組み

- ・ 環境活動報告書を発行、webサイトを通じて広く一般に公開
(<https://www.jsim.or.jp/pdf/publication/a-1-55-00-00-00-20230118.pdf>)
- ・ 優秀環境装置表彰事業の実施
＜対象設備＞大気汚染防止装置、水質汚濁防止装置、廃棄物処理装置、
温室効果ガス分離・回収・処理装置、エネルギー・資源利活用装置等
(<https://www.jsim.or.jp/commendation/>)

