

住友重機械グループの カーボンニュートラルに向けた取り組み

削減貢献・省エネ編

Save the Earth



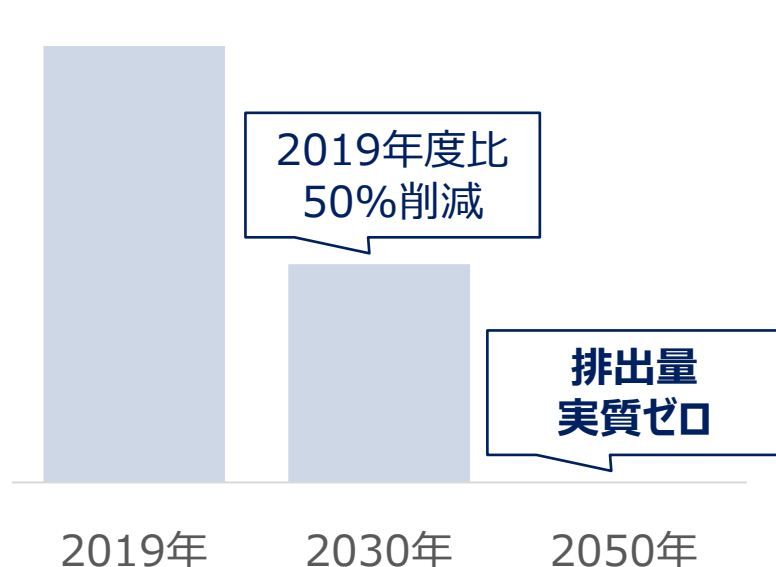
住友重機械工業株式会社

2024年10月

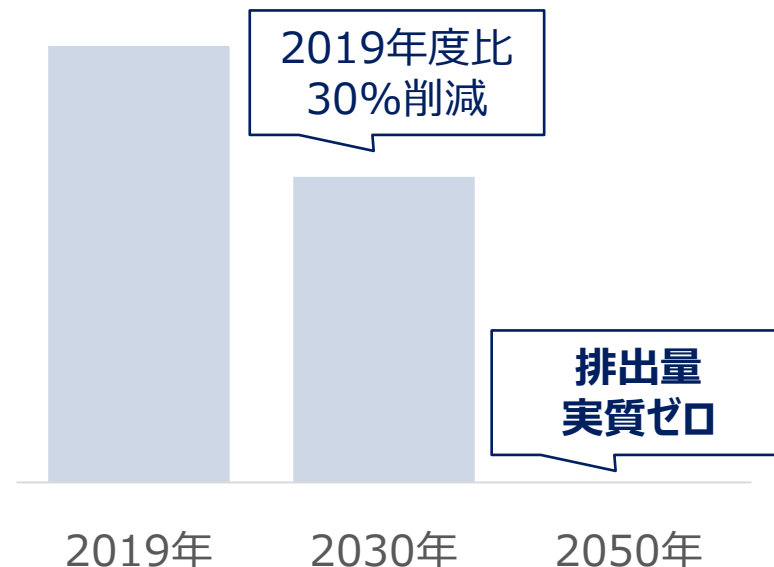
気候変動リスクへの対応

- 住友重機械グループは「事業活動における環境負荷の低減」と「製品の環境性能向上」の両面から、環境負荷低減に取り組んでいます。特に「気候変動」については住友重機械グループが解決に貢献すべき社会課題として設定しています。
- 住友重機械グループは2050年までにカーボンニュートラルを目指し、その実現に向けて2030年までのCO₂排出量の削減目標を設定しています。

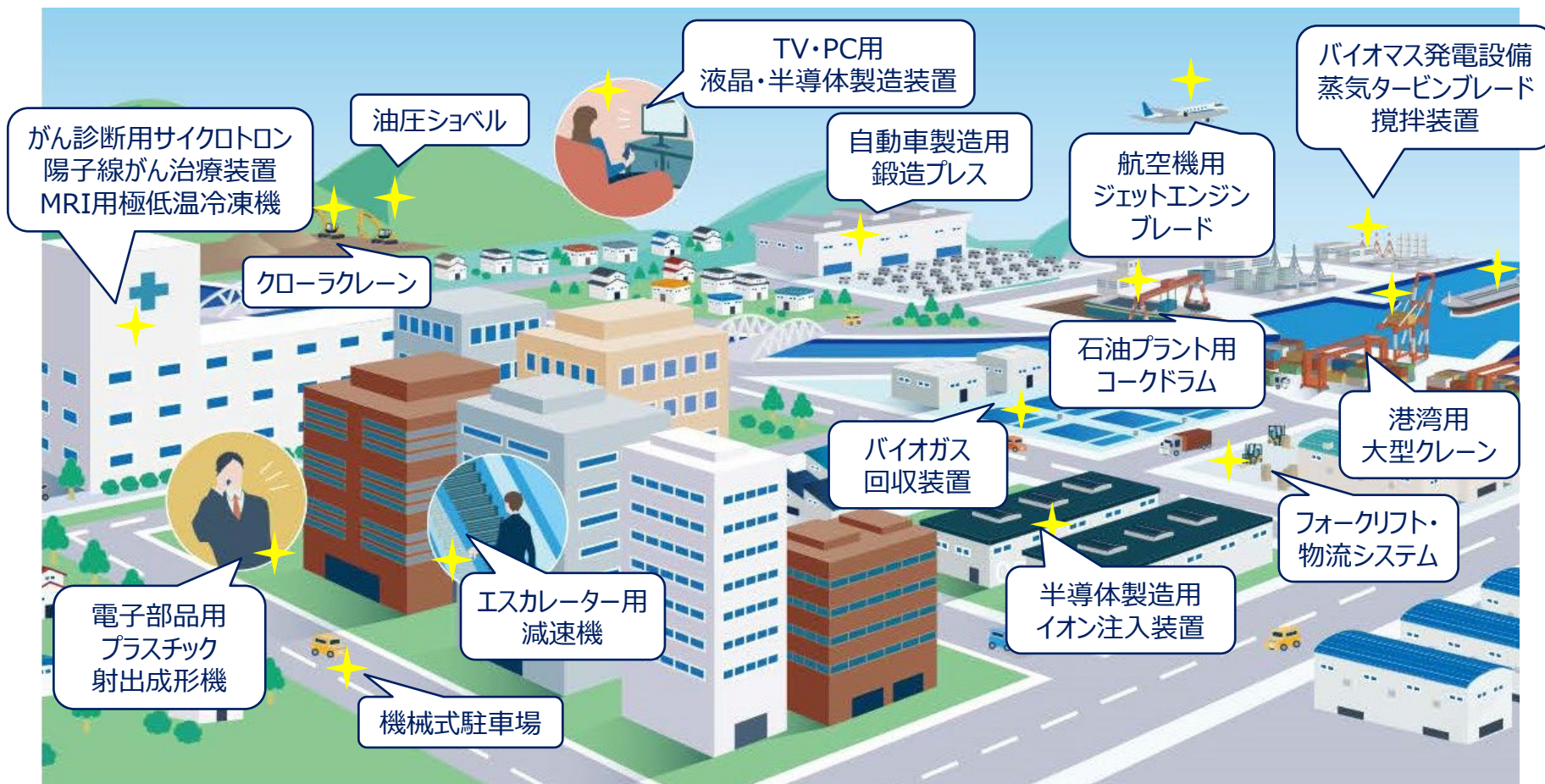
製品製造時のCO₂削減目標 (Scope1,2)



製品使用時のCO₂削減目標 (Scope3 カテゴリ11)



社会を支える住友重機械グループの製品



皆さんの身の回りには住友重機械グループの製品が活躍しています。
住友重機械工業のカーボンニュートラルの取り組みについて、紹介します。

製品のカーボンニュートラルに向けた対応

- 住友重機械の製品は主に以下 4 つに分類できます。省エネ・機械効率向上などと共に、燃料転換やエネルギーの有効活用を進めてまいります。

ものをつくる（コンポーネント）



- 変減速機
- モータ
- インバータ
- 圧延用ロール など



→モータ効率化・リサイクルなど

ものをつくる（装置）



- 射出成形機
- 工作機械
- 加工装置
- 食品機械 など



→消費電力・エネルギー削減

▶以降の頁で関連する取り組みを紹介

ものを動かす・運ぶ

油圧ショベル、クローラクレーン、港湾クレーン、フォークリフトなど

→省エネ化・CN燃料化・電化

エネルギーを作る・ためる

バイオマス発電、バイオガス装置、ガス化装置、蓄エネルギー装置など

→CN燃料化・蓄エネルギー

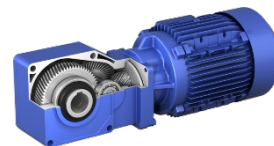
▶別シリーズにて関連する取り組みを紹介

カーボンニュートラルに向けた対応の事例

モータ 効率向上

減速機

p.6



インバータ
一体型モータ

p.7



インバータ

p.8



モータ
設計支援

p.9



物流・搬送業界向け IE5 PMモータ対応 ベベル・バディボックス®減速機 Hシリーズ

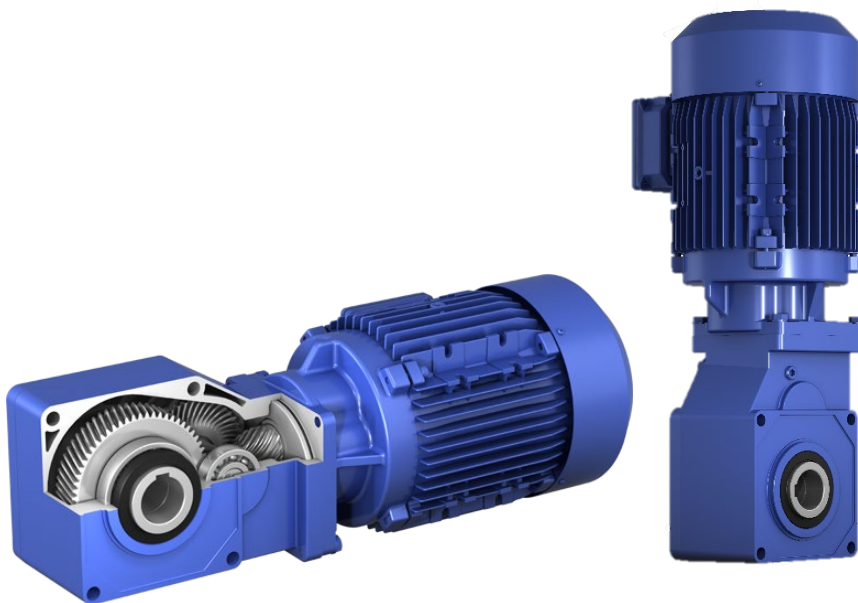
研究・開発

FS・実証

製品・サービス

パワートランスミッション・コントロール事業部

- ベベル・バディボックス®減速機Hシリーズに、IE5モータを一体化した高効率なギヤモータです。
- IE5（ウルトラプレミアム効率）モータとはモータの国際規格（IEC60034-30）で設定されている効率区分IE1～IE5のうち、最も効率の高いクラスです。
- ロータに永久磁石を使用しているため、二次電流による損失が発生しません。これにより**国際規格で設定されている効率区分で最も高いIE5クラスを実現**しました。
- このIE5モータをベベルギヤ＋ヘリカルギヤの高効率減速機に直結することで、消費電力を抑えた環境にやさしいギヤモータが誕生しました。



CNポイント

- ✓ 国際規格で設定されている効率区分で最も効率の高い**IE5を達成**
- ✓ **消費電力削減**に貢献

ファン・ポンプ・コンプレッサー・コンベア用 IE5 PMモータ対応 制御用インバーター一体型PMモータ HPI

研究・開発

FS・実証

製品・サービス

Lafert S.p.A

- HPI (High Performance Integral) は制御用インバータとPMモータ（磁石モータ）を一体型にした製品です。
- HPIは**国際規格で設定されている効率区分で最も高いIE5（ウルトラプレミアム効率）**を実現し、**消費電力削減に貢献**します。
- 一体型製品のため、出荷時にモータ特性をインバータに設定済です。
- HPIは、「スマート」「フロー」「プラス」の3つのパッケージタイプを提供しており、可変トルク・定トルクのアプリケーションに対応しています。



CNポイント

- ✓ 国際規格で設定されている効率区分で最も効率の高い**IE5を達成**
- ✓ **消費電力削減に貢献**

ファン、ポンプ、ミキサー、コンベア用インバータ OPTIDRIVE E3

研究・開発

FS・実証

製品・サービス

Invertek Drives

- Optidrive E3は革新的な技術による信頼性と使いやすさをかね備えたインバータで、IE5モータを含む**すべてのタイプのモータ**をセンサレスベクトル制御することができます。
- ファンやポンプなど様々なアプリケーションに合わせたパラメータを初期設定済です。
- アプリケーションによっては、IE1の三相モータ比で**最大60%の省エネが可能**です。 事例紹介



CNポイント

- ✓ IE2・IE3・IE4・IE5のモータを正確・高い信頼性で制御
- ✓ アプリケーションによりIE1の三相モータ比最大60%の省エネが可能

設計支援 磁石モータの最適設計システム

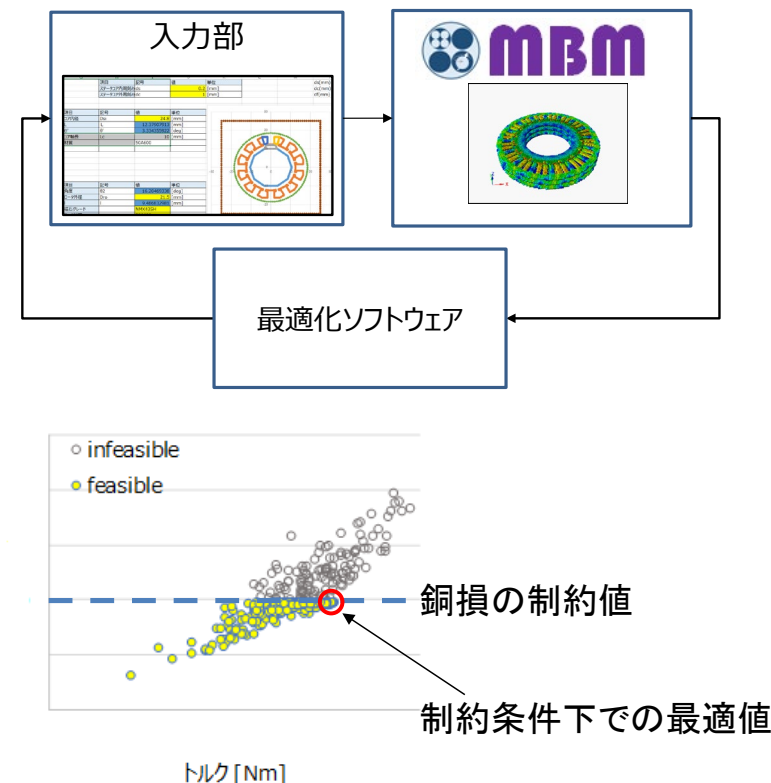
研究・開発

FS・実証

製品・サービス

技術研究所

- 当社独自の磁場解析ソフト「磁気ビーズ法（MBM: Magnetic Beads Method）」と最適化ソフトウェアを用いたモータの磁気回路の自動設計システムです。
- **高効率モータの設計**では、損失を正しく評価できる高精度な磁場解析技術を用いて、決められた制約条件下で最適な諸元を見つける必要があります。
- 磁気ビーズ法は、三次元実機形状の磁場解析を可能とするため、三次元効果が顕著となる小型、扁平型のモータの解析に適しています。
- 最適化ソフトウェアと連携することにより、様々な制約を課したうえで**最適な磁気回路の設計を実現**します。



CNポイント

- ✓ **高精度な磁場解析技術**を用いた数値実験による**試作レス化**
- ✓ 様々な制約条件下での**最適な磁気回路設計**により**低消費電力化**

カーボンニュートラルに向けた対応の事例

消費電力 削減

冷凍機用
圧縮機
p.11



超電導
サイクロトロン
p.12



サイクロトロン
システム
p.13



射出成形機
p.14



マグネット
セパレータ
p.15



門形平面
研削盤
p.16



攪拌装置
p.17



4KGM冷凍機 省エネルギー運転用 インバータ搭載圧縮機 E-77A

研究・開発

FS・実証

製品・サービス

精密機器事業部

- E-77A圧縮機は4KGM冷凍機RDE-412の高い冷凍能力を活かした**省エネルギー運転を可能にするダブルインバータ**を搭載しています。
- MRI用超電導磁石など、液体ヘリウム槽を有するクライオスタット(低温真空容器)において、4KGM冷凍機は定常運転され、過剰なヘリウムガス再凝縮により液体ヘリウム槽の内圧が陰圧になることを防止するためにヒーターで内圧を正圧に制御・維持していました。
(※ヘリウム槽が陰圧になると外気吸入により安全弁が氷結・閉塞し、重大事故につながるため。)
- E-77A圧縮機を使用することで冷凍機・圧縮機の減速運転が可能となり、これによりヒーターを使用することなく内圧を正圧に制御・維持することができ、**定常運転に比べ省エネルギーが可能**になります。



CNポイント

- ✓ 従来型圧縮機に対して、省エネルギー化。
(使用電力量20%以上削減)
- ✓ 各種装置で、高速クールダウン機能によりダウンタイムを低減。

陽子線治療装置向け 超電導サイクロトロン SC230

研究・開発

FS・実証

製品・サービス

技術研究所 + 産業機器事業部

- 陽子線治療では、体の深くにできたがんに陽子線を照射するために、光速の約70%まで陽子を加速する加速器が必要です。
- 当社の超電導サイクロトロン加速器は、主磁場を形成するメインコイルに**超電導コイル**を採用することで、従来の常電導コイルのサイクロトロン加速器に比べ、**約40%の消費電力の削減**が可能になります。
- また超電導状態を維持するためのコイル冷却する技術には、**冷凍機を用いた伝導冷却方式**を採用することで、**液体ヘリウムが不要**となり、蒸発等により失われた場合の補填も不要です。



CNポイント

- ✓ **約40%の消費電力削減**
- ✓ 冷凍機による**伝導冷却方式**採用により**液体ヘリウム不使用**
- ✓ **省スペースを実現**

PET検査向け サイクロترونシステム HM-18HC

研究・開発

FS・実証

製品・サービス

産業機器事業部

- 腫瘍・脳梗塞・心疾患などの画像診断に大きな効果を発揮するPET検査には、がん病巣に集積し位置を特定する18F-FDGなどの標識RIが欠かせません。
- 当社のPET用サイクロترونシステムは、この標識RIの製造に必要な放射性同位元素を安全かつ安定的に供給します。
- 当社の新型サイクロترونシステムにおいては、以下2つの新規開発品を組み合わせることで、**従来機に比べ、約12%の消費電力の削減**※が可能になりました。
 - ①外部イオン源型サイクロترون HM-18HC（高ビーム電流出力が可能となった）
 - ②冷却強化型18F高収量ターゲット（高ビーム電流照射が可能となった）

※同等量の放射性同位体製造時で比較



CNポイント

✓ 約12%の消費電力削減

プラスチック機械事業部

- 省エネ性能を追求し、一般的な電動機からの置き換えでも十分な省電力効果をもたらします。
- 「Sustainable molding」と位置付けた成形プロセスにより、低射出圧力、低型締力での成形を可能とし、**不良低減と省エネ**を実現します。
- 「Sustainable molding」を支援する機能を、より簡単に使用できるガイドス機能の他、**省エネに寄与する機能を拡充し、成形環境のCN性を高めています。**



CNポイント

- ✓ 当社初代電動機に対し、SE-EV-Sシリーズでは**65%※の消費電力削減**を実現

※1000kNクラスの成形機で比較

自動車・製鉄業界向け 超高磁力マグネットセパレータ FINEMAG UK型

研究・開発

FS・実証

製品・サービス

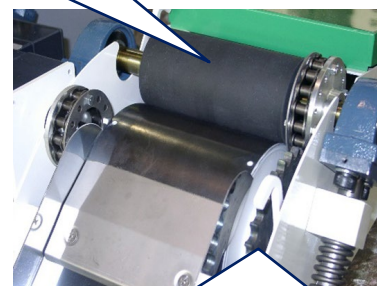
住友重機械ファインテック株式会社

- 主に研削盤で砥石を使って金属を加工する際に使用する冷却水（クーラント）からミクロン単位の微細な削りカス（スラッジ）を回収、ゴムローラで脱水しクーラントの持ち出しを削減するろ過装置です。
- 当社の「FINE MAG UK」は業界最高のマグネットドラム表面磁力9000ガウスを実現し、これまで磁石では回収困難であった難磁性体や一桁ミクロンレベルの微細スラッジの回収を実現しました。難磁性体である超硬素材のリサイクルにおいても高い回収能力と脱水性能により、**乾燥工程を省くことができます。**
- マグネットドラムを回転させるための25Wモータのみの**省電力機器**です。
- フィルタなどの廃棄物が発生しないため、廃棄物焼却時のCO₂発生がありません。



絞りローラを強制駆動にすることでスラッジを強力脱水

強力な脱水性能により加工液の持ち出し量を削減



超高磁力による高い濾過精度で加工液の劣化を抑制

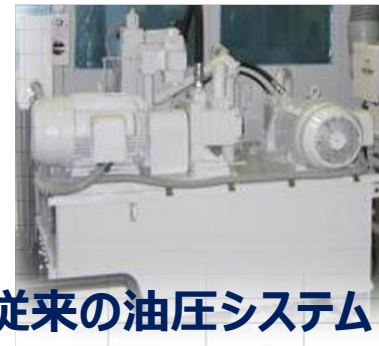
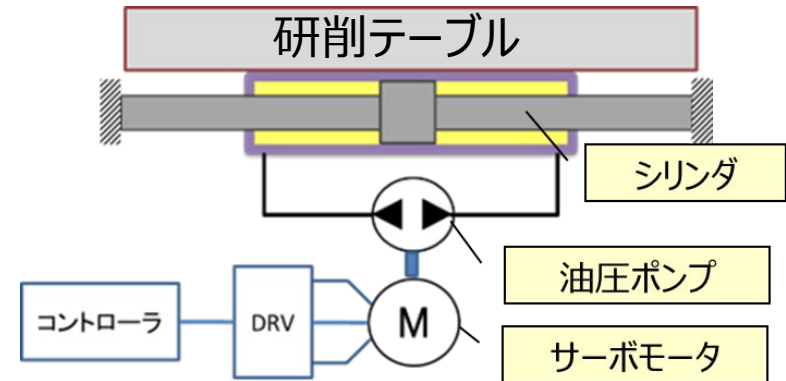


CNポイント

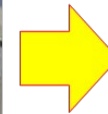
- ✓ 加工液のロングライフ化により、産廃処理時のCO₂発生量を抑制
- ✓ ろ材を廃棄する際のCO₂が発生しない
- ✓ 25Wモータ1個で駆動する**省電力製品**

住友重機械ファインテック株式会社

- 平面研削盤は、回転する砥石を用いて被削材の表面の凹凸を少しずつ削り取り、滑らかにしてゆく工作機械です。
- 工作機械で初めて**HST（Hydro Static Transmission）方式**をテーブル駆動用油圧システムに採用しました。
- 従来の油圧システムとは異なり、油圧モータを**サーボモータで駆動しテーブルと同期することで高効率を実現し**、この制御方式により、作動油を従来の1/7にすることができ、**消費電力50%削減を実現**、CO₂の排出量を大幅に削減できます。
- 従来の油圧システムと比較し、**テーブル反転距離・整定距離が50%短縮**となり、総合加工時間が短縮できます。



従来の油圧システム



Eco HST Drive

CNポイント

- ✓ 消費電力50%削減
- ✓ テーブル停止でサーボモータも停止しCO₂削減
- ✓ 加工時間短縮

化学業界向け 攪拌装置 MAXBLEND®

研究・開発

FS・実証

製品・サービス

住友重機械プロセス機器株式会社

- 化学産業等では、溶解・分散・分離・吸収・伝熱など様々な目的で「混ぜる (= 攪拌)」工程が行われています。一見シンプルな攪拌という工程も、よりよい手段を用いることで、生産性を大きく向上させることができます。当社の「**MAXBLEND®**」は独自の翼形状により、**稼働時のエネルギー使用量の削減**が可能です。
- 一般的な攪拌翼と比べて、MAXBLEND®は**同じ攪拌動力であればより短時間で均一混合**を達成することができ、一般翼と**同程度の混合状態を得るのであれば、より低い動力での攪拌**が可能です。
- MAXBLEND®は攪拌槽内の理想的な全体循環流を作り出すことから、省エネルギーな運転を実現しています。



MAXBLEND



ヨウ素脱色反応による混合時間の比較（攪拌が進むほど液が透明になる）

CNポイント

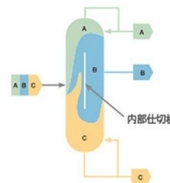
- ✓ 理想的な槽内の流れの形成により、一般翼と比較して**最大80%***の稼働時エネルギーを削減（*固液攪拌条件下）

カーボンニュートラルに向けた対応の事例

エネルギー 消費量 削減

蒸留システム

p.19



抽出器

p.20



圧延ロール
(特殊熱処理)

p.21



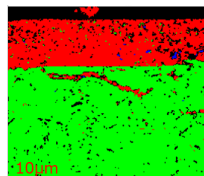
圧延ロール
(リサイクル)

p.22



窒化技術

p.23



化学業界向け フロー集約型省エネルギー蒸留システム

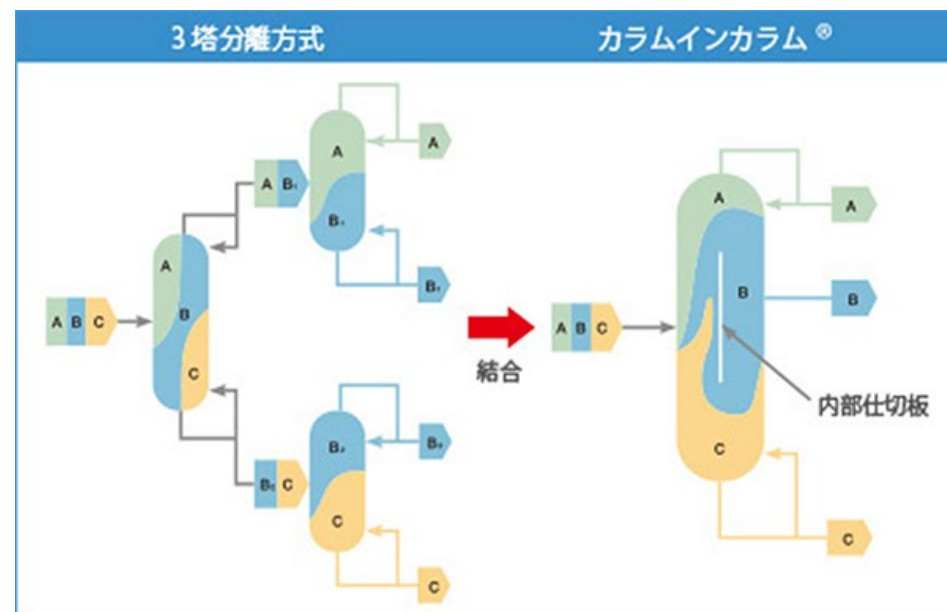
研究・開発

FS・実証

製品・サービス

住友重機械プロセス機器株式会社

- 当社の「**カラムインカラム®**」は、**3塔の蒸留塔の機能を1塔に集約**することで、設備稼働時の約**40%のCO₂削減**を実現しました。
- 蒸留は、物質の沸点差を利用して必要な成分を分離する操作で、加熱・冷却を繰り返すことから、化学産業のエネルギー消費の40～50%を占めるエネルギー負荷の高いプロセスです。特に3成分以上を分離させる場合、複数の蒸留塔が必要になるため、省エネルギー化が課題となっていました。カラムインカラム®は蒸留塔内部の仕切板により、塔内に3本の蒸留塔があると考えられるため、**1塔で複数成分の分離が可能となり、加熱・冷却の繰り返し数が削減され省エネルギー化を実現**しています。



CNポイント

- ✓ 多成分分離の設備稼働時に**40%のCO₂削減**

株式会社イズミフードマシナリ

- 従来、専用ラインで生産していたお茶やコーヒーなどは、近年はマルチライン化が進んでいます。
- 当社の抽出器は通常の浸漬抽出のみならず、ドリップ、半浸漬、加圧、脱酸素、アロマ回収、循環など、様々な抽出方式により、1台でお客様ニーズに合わせた多品種生産が可能です。
- また、密閉型タンクとすることで、従来の開放型タンクより、**放熱量（スチーム使用量）**などを低減、それにより**CO₂排出量の低減を実現しています。**
- さらに、従来は一部分解体手洗いが必要でしたが、**CIP（定置洗浄）も可能となり、洗浄水の削減**と共に、お客様オペレータの作業負担軽減にもつながります。



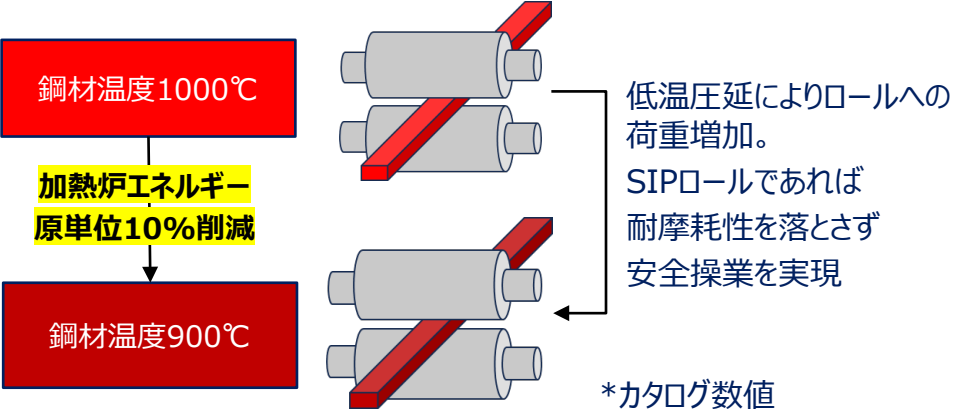
CNポイント

- ✓ **放熱量低減、CO₂排出量を従来比最大約30%低減**
- ✓ **1台で多品種抽出が可能であり、CO₂排出機器の削減**

鉄鋼業界向け 圧延ロール（特殊熱処理）

住友重機械ハイマテックス株式会社

- 圧延ロールは製鉄所にて鋼材に圧下をかけて引き伸ばす圧延工程で使用されています。当社SIP(Sumitomo Improved Penetration of hardness)ロールは独自の特殊熱処理によって従来品に比べて耐摩耗性を維持しつつ高い荷重にも耐えられることが特徴です。
- 近年鉄鋼メーカーは省エネ・CNの一環として加熱炉のエネルギー原単位向上のため鋼材加熱温度を抑えた低温圧延を実施しロールに高い荷重がかかる傾向にあります。
- 当社SIPロールを使用することで低温圧延でも生産性を落とさず安全に操業することができ、顧客の※加熱炉エネルギー原単位を10%程度改善することを実現します。
※炉出し鋼材温度1000℃→900℃の場合



機械的性質	従来品	SIP _ロ ル
硬度 (Hs)	45±3	45/50
疲労強度 (N/mm2)	186	235
破壊靱性値 (Kic)	185	203

CNポイント

- ✓ 耐摩耗性を維持しつつ高い荷重に耐えられる性能を有する
- ✓ 顧客の加熱炉エネルギー原単位を10%程度改善

鉄鋼業界向け 圧延ロール（リサイクル）

研究・開発

FS・実証

製品・サービス

住友重機械ハイマテックス株式会社

- リサイクル性の高い「鉄」を主原料とし、鑄造・鍛造製法にて、主に製鉄所で使用される、「熱間圧延用ロール」を製造しています。
- 製造プロセスにおいて**CO₂が発生する新規材料（銑鉄、合金鉄）の使用を抑えてリサイクル材料を有効活用**することで、顧客のスコープ3（消耗品の調達）におけるCO₂発生量削減に貢献することを目指しています。
- 弊社で製造した全ての圧延ロールにおいて、高いリサイクル材料使用率を達成しています。

①製品



②顧客使用



④溶解・再利用



③使用済ロール回収



CNポイント

- ✓ 顧客のスコープ3における**CO₂発生量削減に貢献**
- ✓ **使用済ロール等のリサイクル材料を活用することで循環型社会実現に貢献**

熱処理技術開発 浸炭熱処理代替に向けた窒化技術

研究・開発

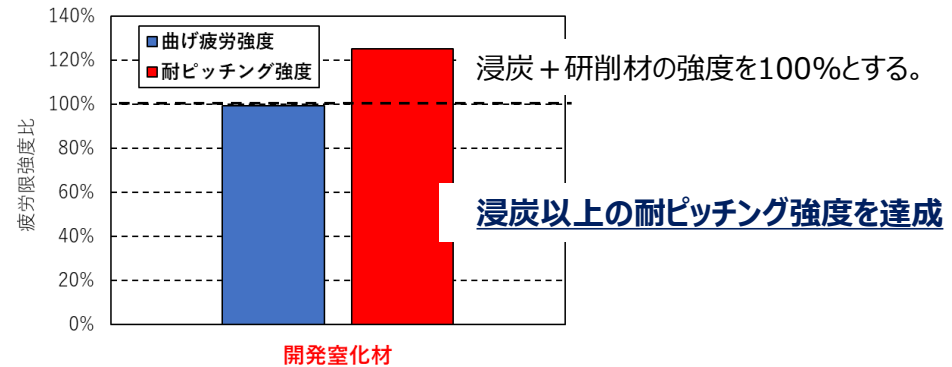
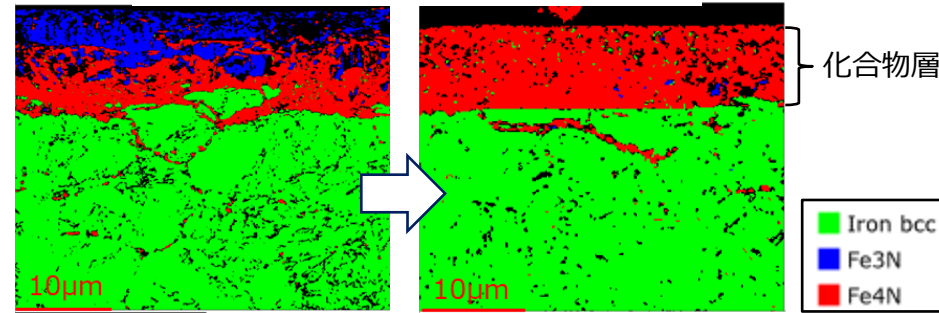
FS・実証

製品・サービス

技術研究所

- 歯車や減速機等の強度と加工性の両立が求められる部品には炭化水素系のガスを用いて表面硬化する浸炭処理が広く使用されますが、CO₂排出量が多く、環境への負荷が大きいため、CO₂排出量が少ない窒化や高周波といった処理への変更が求められています。
- 従来の窒化処理では浸炭よりも強度が劣り、代替処理としては不適でした。
- 窒化組織を制御する窒化技術を用いた次世代の窒化熱処理を適用することで、**浸炭と同等以上の強度**を達成しました。
- 窒化処理を適用する事で熱処理変形が低減し、仕上げ加工の負荷を小さくすることも可能です。
- 現在、更なる高強度化や製品適用に向けた熱処理条件の最適化を行っています。

化合物層の厚みや組織を最適化



CNポイント

- ✓ 熱処理工程におけるCO₂排出量を低減
- ✓ 熱処理変形の低減により、後工程である仕上げ加工の負荷を低減

社会でのカーボンニュートラル達成に貢献する製品

削減 貢献

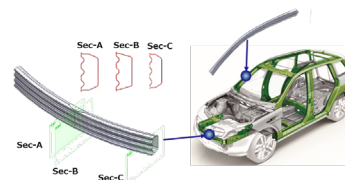
レーザアニール
装置

p.25



STAF
システム

p.26



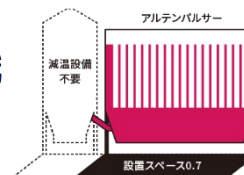
プラスチックフィルム用
Tダイ

p.27



高温集塵機

p.28



メカトロニクス事業部

- 当社のレーザアニール装置は、パワー半導体の製作工程におけるキーププロセスとして使用されています。
- 厚み100um程度の薄いシリコンウエハやSiCウエハにレーザ光で加熱処理をし、パワー半導体の性能を向上させます。
- パワー半導体は、モータを“ロスなく”“効率的”に制御する機器に利用される『重要な半導体』です。
- BEV、PHV、HEVなどの電動車のキーデバイスとしても、広く用いられており、**世界の省エネ、省電力化**に貢献しています。
- 当社製品を使用して生産される顧客製品（パワー半導体）を通じて、電力使用量の削減と世界の**CO₂削減、温暖化対策に貢献**しています。



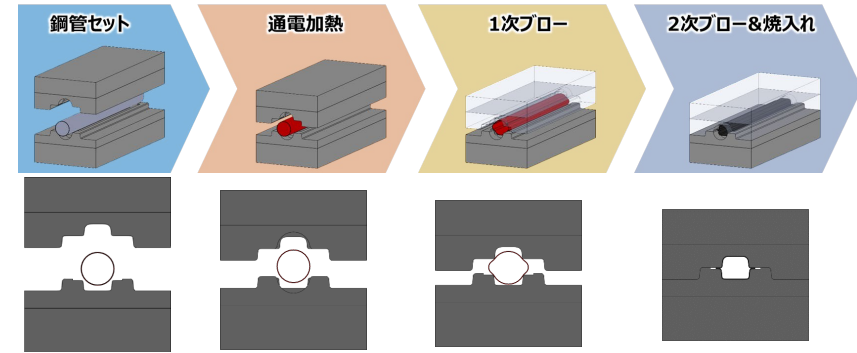
レーザアニール装置 SWA-20US

CNポイント

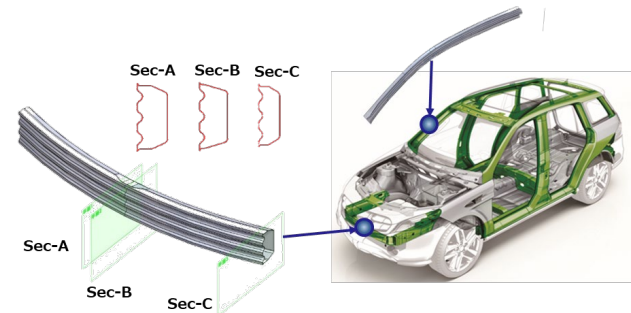
- ✓ **世界の省エネ、省電力化**
- ✓ **CO₂削減、温暖化対策に貢献**

新塑性加工開発SBU STAF-PJ

- STAF(Steel Tube Air Forming)システムはパイプ材をプレス金型内で通電加熱し、高圧エアをパイプ内部に注入してフランジ一体の連続異形閉断面部材を成形する、世界初の成形システムです。
- 加熱プロセスとして材料を直接加熱する通電加熱を採用することにより、**炉加熱と比べてエネルギー効率がよく、環境負荷の大幅な低減が可能です。**
- パイプ材からフランジ一体の閉断面連続構造で、かつ金型焼入れにより高強度の部材が成形出来る事から、肉厚を薄くできる事が可能であるため、**自動車を軽量化しCO₂排出量を低減**することができます。



STAFプロセスの流れ



CNポイント

- ✓ 通電加熱プロセスによるエネルギー効率向上
- ✓ 自動車骨格部品の軽量化

食品パッケージ・高機能フィルム業界向け Smart Flipper

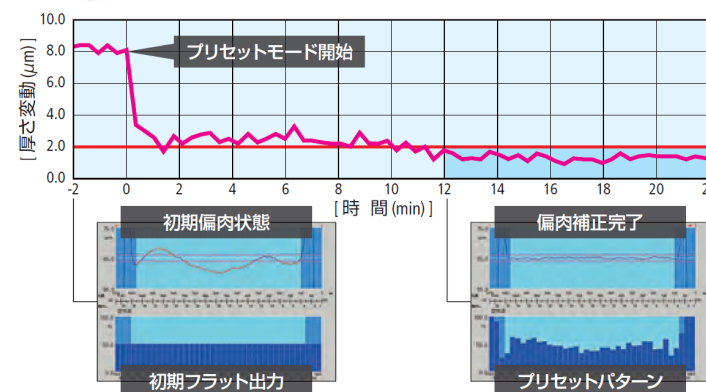
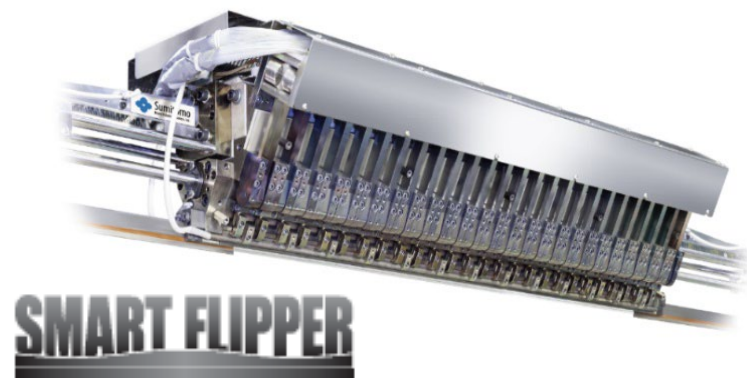
研究・開発

FS・実証

製品・サービス

住友重機械モダン株式会社

- 食品パッケージなどの**プラスチックフィルム**の**原料削減を実現**するTダイ（金型）ラミネータ用/キャスト用をラインナップしています。
- 空圧駆動式での自動制御**により高い応答性にて**高膜厚精度を実現**しました。また、**膜厚補正にかかる時間を削減し、使用樹脂量の大幅な削減を実現**しました。
- 高度な再現性**によりプリセットモードにて、**生産立上げ・生産切替え時の時間の短縮が可能となり、更なる使用樹脂量の削減を実現**しています。



CNポイント

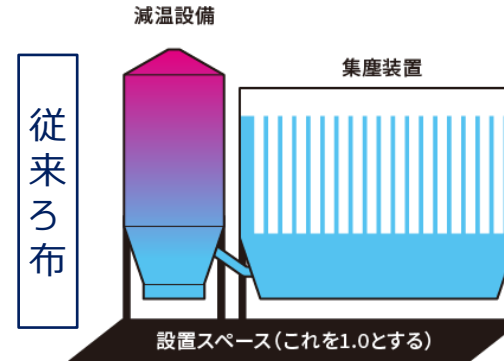
- ✓ 従来方式※¹と比較して、**使用樹脂量の大幅な削減を実現し、1台あたり約160 t/年※²のCO₂発生量を削減**

食品パッケージ製造事例での試算値、

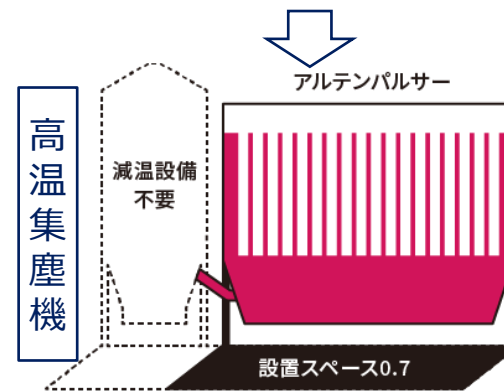
※¹ 従来：ヒートボルト（熱膨張）式 ※² 樹脂削減量CO₂換算+電力削減

日本スピンドル製造株式会社

- アルテンパルサー®は**減温設備を必要としない省エネ型の高温集塵機（350℃）**で各種製造プラント、バイオマス発電、下水汚泥処理、ガス化プラント、産業廃棄物処理等での活用が期待できます。
- 従来は、高温排気ガスの集塵はろ布の制約から温度を下げて集塵を行う必要がありましたが、脱炭素への意識の高まりと共に高温での集塵ニーズが増えています。
- 高温下での粉体の回収及び集塵に対応します。また環境集塵から腐食性のあるガスまで幅広い対応が可能です。
- 集塵後のクリーンな高温ガスから熱回収することで回収効率上がり、CO₂削減に貢献します。



従来ろ布では対応できなかった250℃以上のガスを集塵可能！アルテンパルサー®なら減温設備要らずに！

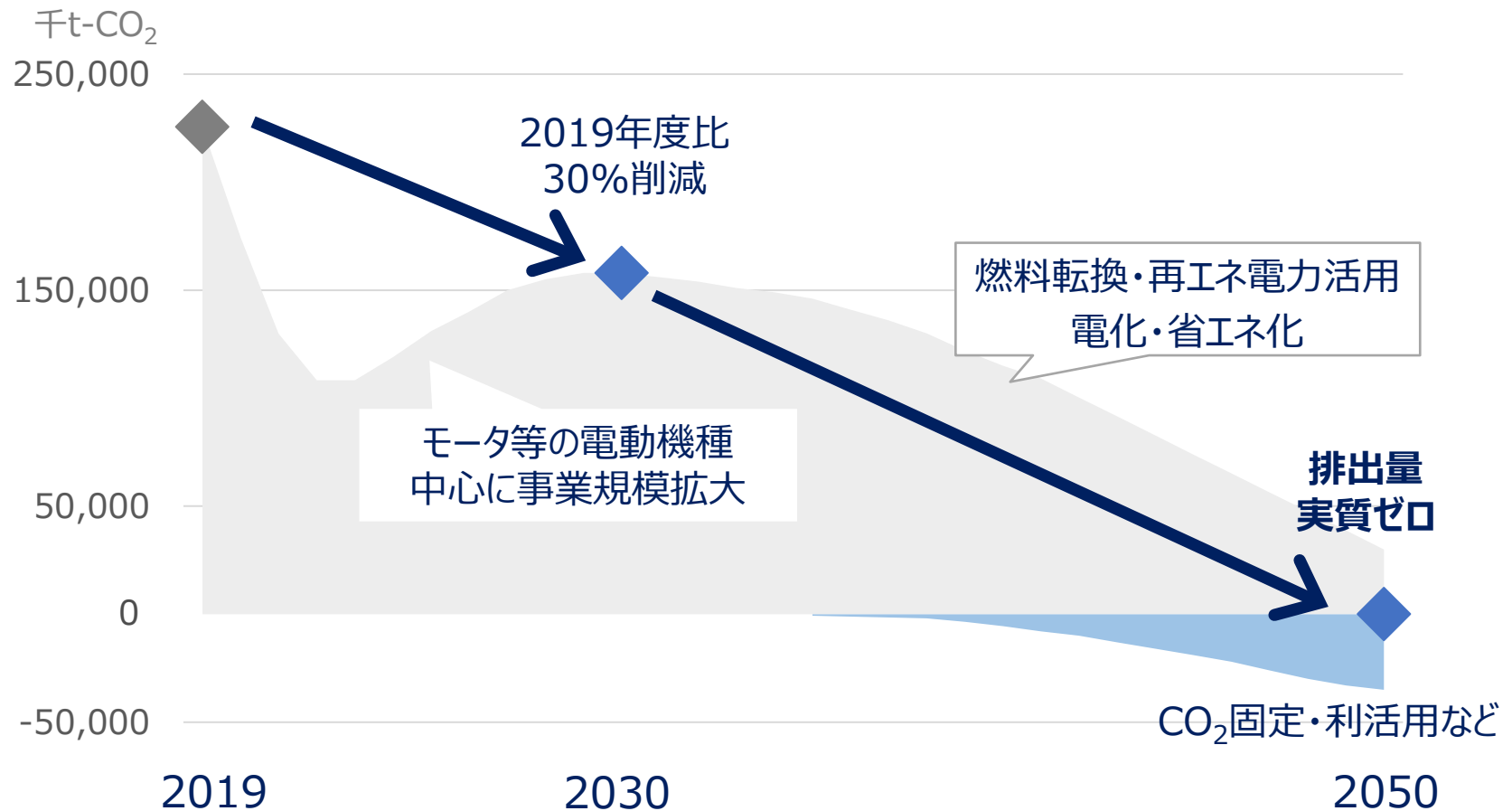


CNポイント

- ✓ 減温設備の準備が不要 = 省エネ
- ✓ エネルギー回収効率が向上

2050年までの製品使用時CO₂削減イメージ

- 住友重機械の様々な脱炭素技術により2050年排出量ゼロを目指します。



住友重機械グループは、引き続き
カーボンニュートラル社会の実現に向け
取り組みを加速させてまいります。

