

鑄造機械からみた
鑄物工場のCO₂削減提案
—エコとコストの両立をめざして—

平成23年3月
日本鑄造機械工業会

鑄造機械のCO₂削減に向けて

日本鑄造機械工業会では、昨年創立50周年記念事業の一環として50周年記念誌の発行及び鑄造機械の安全基準の改訂を実施してきました。併せてその取り組みの中で、CO₂削減・低炭素型機器装置の改良開発の現時点における状況を集大成する活動を進めてきました。

地球温暖化対策として、CO₂削減を産業全体にわたって実現しなければならないという地球的課題が国際的にもとりあげられ、私ども製造業は省エネの視点からの低炭素化対策を具体化することを第一のポイントととらえ、(社)日本鑄造協会からの要請も受け、当工業会として鑄造分野における設備機械、装置機器における省エネ化の進展実現に会員各社の知恵を動員した協働活動を進めてきました。

鑄造工程における大量のエネルギー消費分野は溶解工程ではありますが、省エネ対象(低炭素型)機器装置の範囲も広く、提案は従来比での削減(低炭素化)にも幅があるものとなっています。加えて造型・砂処理分野、仕上げ分野、環境分野、その他と分野別に対象を整理して提案しています。

これらの提案を、さらに拡大し続けるとともに、採用投資を実現していくことによってこそCO₂削減が実るわけであります。それには低炭素投資促進体制を、官・民の協働で早期に築き、積極的な推進制度が運用されることが望まれるものであります。ひとつひとつの提案は小さなレベルのものではありますが、実際の採用が広く多く進むことにより、地球温暖化防止対策に寄与することを願うものであります。

日本鑄造機械工業会
会 長 矢野 武

サステナブル社会に向けての低炭素化への挑戦

豊橋技術科学大学

教授 寺嶋 一彦

2050年には世界の温室効果ガス排出を現在の半分以上にすることを本気で考えようと、2007年ドイツ・ハイリゲンダムでのG8サミットで世界の首脳が会談し合意した。二酸化炭素などの温室効果ガスがあるおかげで、地球は平均15℃に保たれ地球上に生命が存在する。したがって温室効果そのものに害があるわけではないが、温室効果が強まりすぎると、地球の気候を変え生態系に異変をもたらす。農業や水資源に大きな悪影響を与えると同時に、人間の健康に影響を与える。このままいくと人類の滅亡に繋がりサステナブル（人類の持続）社会を形成するには低炭素社会を構築することが不可欠なのである。

これを受けて、日本鑄造機械工業会では、矢野武会長のもとで「鑄造機械からみた鑄物工場のCO₂削減提案」がなされた。まことにタイムリーな企画である。自動車業界では、ガソリン車から、ハイブリッド車へ、そして、燃料電池による自動車、2次電池による電気自動車、またバイオマスエネルギーによる従来のガソリン車など、省エネで低炭素化、高効率、低コスト車の模索が行われている。鑄造業界は、常に自動車業界の影響を強く受けるが、この忍び寄る危機に対して、現状及び未来をいち早く正確にキャッチし、情報の共有化を図り、皆で議論し、そして対策を講じ、戦略的に実行していくことが重要である。このマネジメントを適切に行い、鑄造工場、鑄造機械、鑄造方法を改質していくことが鑄造業界の生き残りへの決め手となるであろう。

本提案書にもあるよう、鑄造は大量のエネルギーを消費するエネルギー消費型産業ともいえる。特に溶解工程は、全消費エネルギーの60%以上を占めるボトルネックの工程であるので、この工程の省エネ化が肝要であるとともに、トータルシステムとしての省エネ化が不可欠であるので、全体最適化の手法を用いて、工程を見直し改善していくことが必要であろう。大企業による少品種大量生産から、時代は、効率的な多品種少量生産を要請している。社会の要求する省エネ化、二酸化炭素低減化、そしてジャストインタイムなモノづくりを実現するには、レイアウト最適化、物流最適化、機械のエネルギー効率の最適化、機械軽量化、機械消費動力の最適化、品質アップによる歩留向上などへの挑戦が大切と考える。

筆者の専門分野である、制御・ロボットの観点から言うと、鑄物工場をコンパクト化し、溶解から注湯までを集積化し、エネルギーロスを少なくする。また、溶解を必要な量だけジャストインタイムで炉で行い、そのまま注湯するシステムを開発し、溶湯の温度低下、エネルギーロスをなくす。また、砂型プレスキャスト法のような新プロセスで、歩留まりを向上させ材料ロスをなくす。高速注湯、高精度注湯、振動制御をした高速搬送により製品の品質向上にともなう、スクラップの減少、省エネ化を図る。さ

らに、多品種少量生産に不向きな汎用性のない専用機械をできるだけ廃止し、ロボットを用い、狭い場所で、多種多様な作業ができるようにする。また、最適なプロセス制御により、各工程を管理し、高品質、薄肉化、軽量化を図る。これらの対策を行うだけでも、相当な効果が上がるものと思われる。しかし、これはあくまでも、大学の学者の私の夢であり、もっと現実を踏まえ、透徹した審美眼で、未来を予測し手を打つ必要があるであろう。

本提案書は、大変詳しく現状分析、将来展望がなされている。本書を読まれ、鋳物業界の経営者、技術者、研究者、現場のエンジニア、労働者の方が、いろいろな議論をされ、そして、まずは、当たり前のことを当たり前にも勇気を持ち改善して頂きたい。そして、独創的なアイデアで、生き残りをかけ、CO₂削減を契機に、高品質、軽量化、省エネ化、鋳物の用途拡大を目指して、日本鋳造機械工業会が益々発展していかれることをお祈り申し上げます。

目 次

鑄造機械のCO₂削減に向けて 日本鑄造機械工業会 会長 矢野 武

サステナブル社会に向けての低炭素化への挑戦
豊橋技術科学大学 教授 寺嶋 一彦

まえがき	1
1. 鑄物工場におけるCO ₂ 排出量試算	2
2. CO ₂ 排出量削減の手順	3
3. CO ₂ 排出量削減の視点	5
4. (社)日本鑄造協会の取り組み	9
5. 事例集	
(1) 溶解工程	15
(2) 造型・砂処理工程	33
(3) 仕上げ工程	47
(4) 環境	61
(5) その他	65
提案会社の問合せ先	67

編集者名簿

まえがき

鋳物産業はその規模から見れば産業界の中では小さな産業であるが、その工程では大量のエネルギーを消費するエネルギー消費型産業ともいえる。多くの複雑な工程を持つ鋳物工場においてその消費エネルギーの実態を捉えることは容易ではないが、(社)日本鋳造協会のアンケートによれば、溶解原単位あたり（溶解重量 t / 年）のCO₂排出比（CO₂排出量 t / 年）の分布は図-1の通りとなっている。

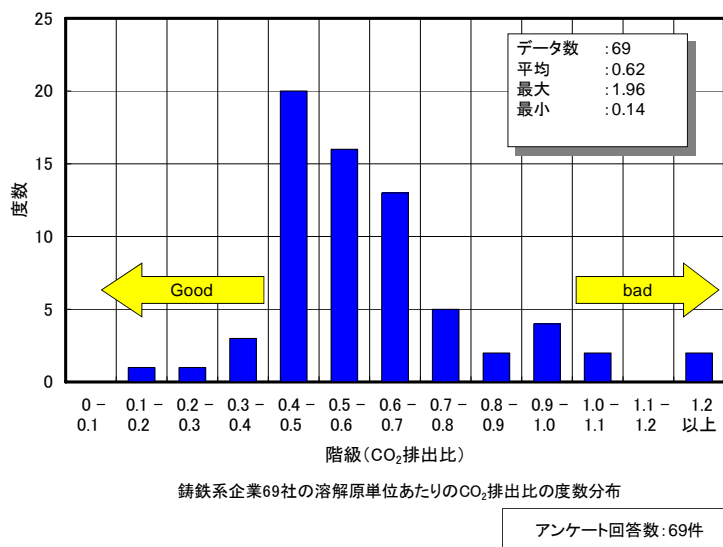


図-1 溶解原単位あたりのCO₂排出比の分布

その各工程においては、様々な形態でのエネルギーが使われており、最も一般的なエネルギー形態は電気である。中でも溶解工程は鋳物工場の全消費エネルギーの60%以上を占めるといわれており、この工程においては誘導炉のほかコークスをエネルギー源とするキューポラの採用も数多い。CO₂排出量の削減に向けては、それぞれの鋳物工場における実態を、全体量だけでなく例えば下記の工程別に調査を行う必要がある。また、エネルギー源としては、空油圧機器用動力源を含む、電気、化石燃料、ガス等に区分される。

溶解工程

造型工程

砂処理工程

中子工程

素材冷却工程

砂落とし工程

鋳仕上げ工程

集塵

輸送

照明等

尚、CO₂排出量削減には多くの投資を必要とするが、一方で省エネルギーによるコスト低減が実現できる点にも着目して改善効果を上げることも肝要である。

1. 鋳物工場におけるCO₂排出量試算

典型的な鋳物工場を想定し、そのエネルギー消費量とCO₂排出量を試算した例を次に示す。溶解工程のCO₂排出量が突出していることは言うまでもないが、作業環境改善の進む日本においては、集塵対策に費やされるエネルギーが非常に大きくなっていることも確かであり、集塵設備の効率的利用が課題として浮かび上がっている。

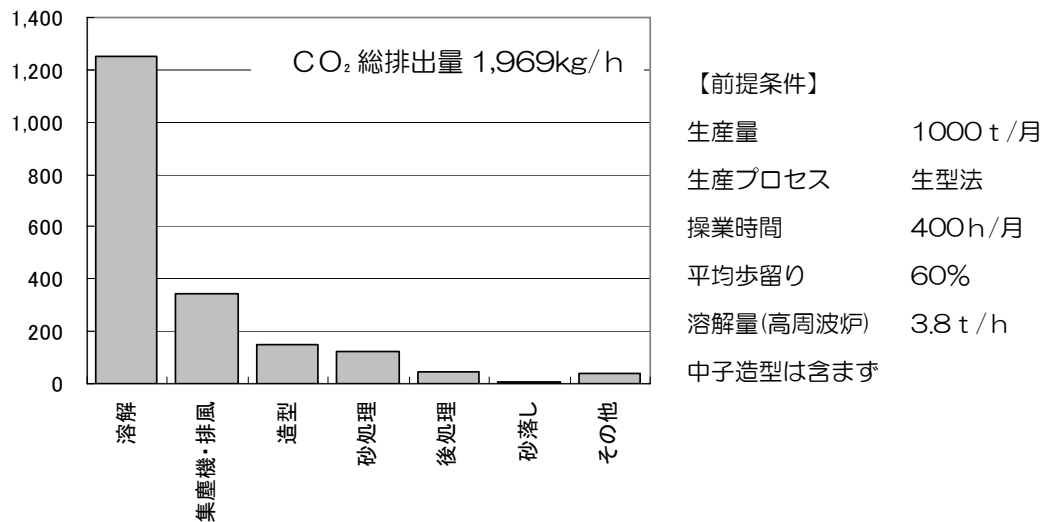


図-2 鋳物工場の工程別CO₂ 排出量試算(kg/h)

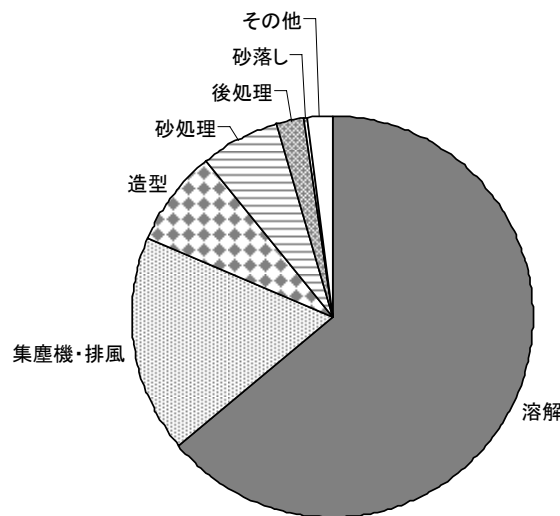


図-3 鋳物工場の工程別CO₂ 排出量比率試算

この試算によれば、この鋳物工場のCO₂排出量は年間 9,450 t に達し、生産 t 当りでは約 860kg が排出されていることになる。勿論、上記はあくまでも一定の条件下における試算値であり、実態は操業の条件、自動化レベル、環境レベル等によって大きく異なる。今後は自動化、環境改善を進めながらも、総合的にCO₂削減となるような地道な努力が必要とされる。

2. CO₂排出量削減の手順

鑄造工場のCO₂削減に着手するために、その手順を図-4 にまとめた。

第一に実行しなければならないのは実態の把握であることは既に述べた。しかし度々見られるのは、設備が正常に使われているかの把握が十分に行われないケースである。最初に把握されたCO₂排出実態が設備の基本性能に起因するものなのか、或いは設備の保全不足や調整不足によるものであるのかを把握しなければ、十分な対策を立案することはできない。鑄造設備は他の産業とは比較にならない過酷な条件、つまり粉塵、砂、熱等にさらされた状態で使用されるため、メンテナンスが十分でなかったり、老朽化が思いのほか進行している

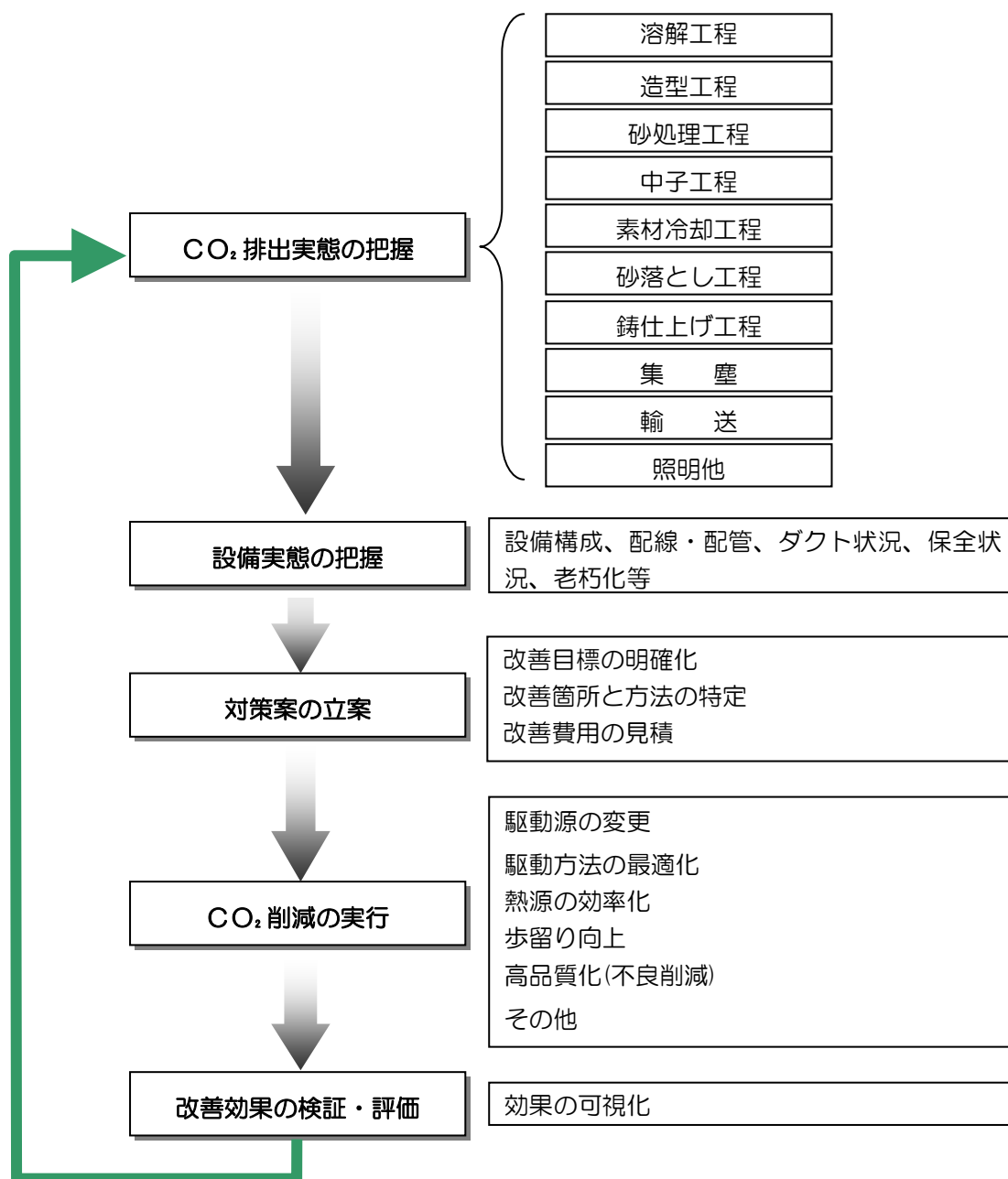


図-4 CO₂排出量削減の手順

ことも多い。配管の老朽化によるエアリー漏れや、パッキンの老朽化による油漏れなどは、思わぬ無駄を発生させている。また、給油不足は、部品の消耗や摩擦抵抗を助長し駆動力をロスしている。

次にこれらの調査結果に基づいて対策案を立案する。この際には QC 7つ道具の活用が役立つ。改善目標と重点的に改善する箇所を明確にできれば、改善費用の見積を行うことができる。前述の様に、設備の正常化を行うことが最優先されるべきである。物流の整流化や搬送経路の5Sを行うことも大きな費用を掛けずに効果が期待できる方法である。設備の改善や更新は、更に大きな効果を得ることができるが、図-5に示すように単一の設備における直接的な効果だけでなく、2次的な効果をも考慮しなければならない。CO₂排出量削減の視点については次項で述べるが、改善実行の効果を検証するためには、工場内のエネルギー消費の実態を数値的に把握する仕組みが必要となる。電力会社や設備メーカーでは、工場のエネルギー消費の実態を管理するシステムや、これを基に省エネ操業を自動的に行うシステムを提供しているが、鋳物工場でこれらが採用されている例は未だ少ない。

実際の工場においては、PDCAを回すことで、不良対策やコスト低減の取り組みと同様に改善の効果を上げていく努力が必要である。

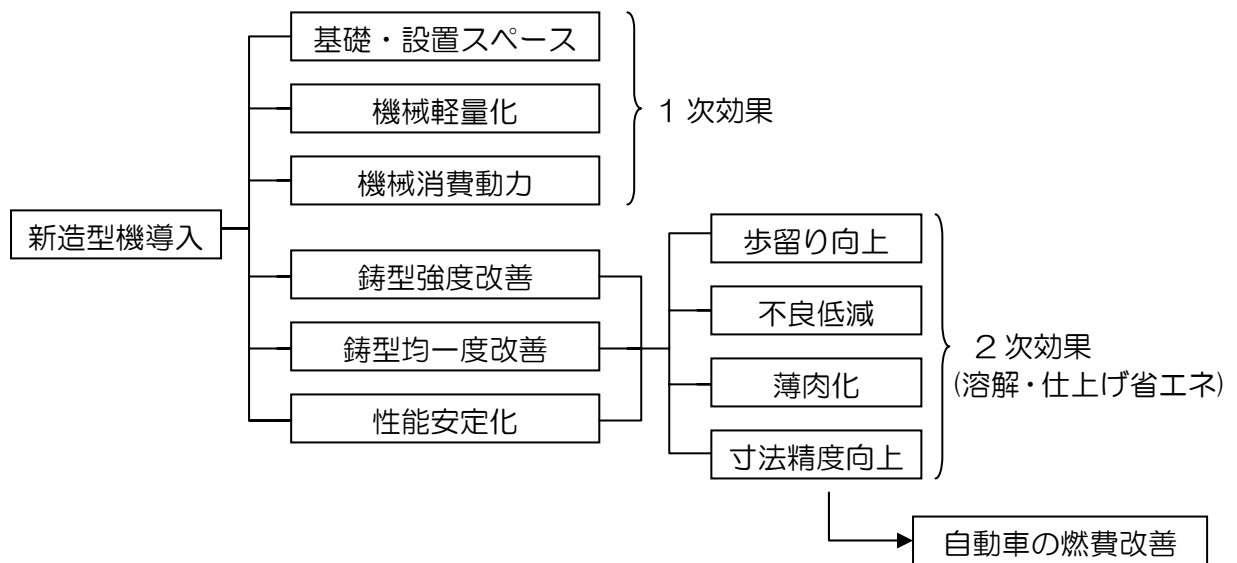


図-5 設備改善によるCO₂削減の1次効果と2次効果の例

3. CO₂排出量削減の視点

鋳物工場におけるCO₂排出量削減については、エネルギーの使用目的に着目すると分かりやすい。鋳物工場では主として熱として利用されるものと、駆動源として利用されるものに大別される。以下にその視点の例を示す。

1) 熱源の効率化

- 高効率熱交換機の採用による廃熱利用
- 断熱材・炉材の高度化による放熱量の削減
- 耐火材の最少化による高効率誘導炉
- 放熱防止技術(トリベ蓋等)
- 取鍋予熱の効率化(バーナー使用方法・姿勢)
- 炉操業方法の変更による必要電力の削減
- 材料予熱による溶解時間の短縮
- 材料予熱への溶解廃熱利用
- 新工法によるシェル中子焼成エネルギーの削減
- 焙焼再生から機械再生への転換による焼成エネルギーの削減
- アルミ製品砂除去における加熱式から機械式への転換による焼成エネルギーの削減
- 集塵最適化による熱損失の低減
- 小型キュポラから誘導炉への転換による消費エネルギー削減
- コークレスキュポラの適用
- キュポラへの脱湿装置の適用
- 脱湿への廃熱利用
- 溶湯移し替えを減らし、溶湯温度低下防止
- 再生可能エネルギーの適用(バイオマス)
- 溶解効率の高い炉形状の採用

2) 歩留り向上による溶解エネルギー(熱源)削減

- 砂型プレスキャストによる材料歩留りの改善
- 高強度鋳型(張り気低減)による材料歩留り改善
- ニアネットシェイプ化による材料歩留り改善
- 抜き勾配の最少化による加工代削減
- 高精度自動注湯による材料歩留り改善
- 高精度注湯による湯口サイズの最小化と材料歩留り改善
- 鋳型品質向上にともなう込め数アップによる歩留り向上
- 薄肉化による鋳物軽量化

3) 高品質化(不良削減)による無駄エネルギー(熱源)削減

- 造型性能向上による高品質化
- 割れ・欠け・打痕レス化による高品質化
- シェル中子造型における砂吹き込み方式変更による中子造型不良削減
- 砂品質安定化による高品質化

4) 駆動源の変更

- 空圧式から油圧式への変更

- 油圧式から電動式への変更
- 駆動レス(メカニカル)方式の採用

5) 駆動方法の最適化

- インバーター採用による駆動力の最適化
- サーボ採用による駆動力の最適化
- 比例制御弁の採用による駆動力の最適化
- 連続運転から間歇運転への変更による駆動力の最適化
- 圧力最適化(必要十分化)による油圧駆動源の最小化
- コンプレッサーの方式変更による高効率化
- コンプレッサーのインバーター化
- レシーバタンク採用による空気消費変動の吸収
- アキュームレータ採用による油圧動力の最小化
- 空気吐出圧力の低圧化
- 空圧配管径アップによる圧力損失の低減
- 清掃エアブローへのブローアの適用
- 清掃ブローへの高能率ノズルの適用
- ブースター適用による局所高圧化(必要十分化)
- 油圧駆動源分散化による配管ロスの削減
- 油圧駆動源分散化による必要時のみの運転
- コンプレッサーの分散配置
- 低電力ソレノイドバルブ適用
- 操作電圧の DC24V 化

6) メンテナンスと可視化

- エアフィルター交換による圧損増加防止
- シール・パッキンの交換によるエネルギーロスと漏れの低減
- オイルクリーナ適用による油圧系トラブルの未然防止
- オイルクリーナ適用によるオイル交換の頻度低減
- エアドライヤ適用による結露防止
- エアー漏れ検知器の採用
- 電力マネージメントシステム

7) その他

- 設備能力バランス最適化による最少エネルギー生産
- 造型法の変更による空気消費の低減
- 離型材の最適散布による離型材の低減
- 装置の小型化による必要駆動力の削減
- 砂必要量(スピルサンド)の削減による砂処理動力の削減
- ショット投射量の最適化による投射量削減
- 溶解集塵と可動フードの組み合わせによる集塵効率化
- 複数集塵箇所のダンパー切り替えによる集塵風量の最適化
- 脱臭装置の省エネ操業
- ミキサー方式変更による省エネ
- 人工砂適用による添加剤量の削減
- 天然材料による中子造型

- 自硬性工場におけるプロダクトミックス最適化による設備稼働率向上
- ダクト経路最適化による集塵エネルギーの削減
- 夜間電力活用
- レイアウト最適化による省エネ
- 物流の最適化による輸送エネルギーの削減
- 省エネ照明

本提案は鋳造機械メーカーの立場から、設備導入や改善の際に考慮されるCO₂削減の効果について数値的な評価を行い、CO₂削減への取り組みを促すことを目的に改善事例集としてまとめたものである。また、CO₂削減効果は一方で省エネ効果もしくはコスト低減効果として位置づけることにより身近にイメージしやすい形式とした。本提案においては鋳造機械メーカーとして機械・装置の効果に限定して取り扱っているが、既存の生産工程の管理、運営方法の改善によるCO₂削減は更に大きな効果をもたらす場合もあるため、事業所毎に現状にあった対策を講ずることを推奨したい。

(不明点については、個別の事例に関するそれぞれ提案会社にお問い合わせ下さい。最終ページに提案会社の連絡先を記載します。)

(社)日本鋳造協会は環境対策委員会の検討課題として特に鋳物工場を運営する立場から、『ナオス』、『ヤメル』、『トメル』、『サゲル』、『ヒロウ』、『カエル』を取り組むべき省エネ6則と位置付け資料にまとめている。同協会の同意を得て資料の一部を付する。

4. (社) 日本鑄造協会の取り組み ((社) 日本鑄造協会資料より抜粋掲載)

3. 省エネ(CO2低減)に関する環境対策委員会の取り組み

3.1 取り組みの基本

具体的解決策の提供による省エネの推進

不必要な量(ムダ)の削減

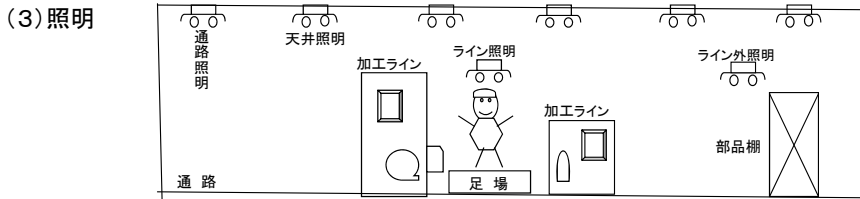
必要な時に必要なエネルギーを必要な量だけ
(エネルギーのジャストインタイム)

省エネ6則の展開

3.2 省エネ6則

① ナオス	故障で損をしていないか？ (エア・蒸気のもれ防止, 保守点検, 清掃)
② ヤメル	なぜこの設備がいるのか？ (不要な照明・モーター・エアの撤去 不要なエア・蒸気・冷却水配管の廃止)
③ トメル	動いているが、働いているか？ (間欠運転(モーター、照明、エア、油圧、クーラント、冷却水等))
④ サゲル	なぜ、これだけいるのか？ (圧力低減・使用量低減(エア、蒸気、水) 容量の低減(ポンプ、ブロワ、冷却水、油圧、モーター) 台数・容量・温度制御)
⑤ ヒロウ	もったいない何とか使えないか？ (昼光利用、廃熱回収、リサイクル)
⑥ カエル	もっと安いエネルギーはないか？ (エア利用から電気利用設備に代替)

3.3 電力省エネ対策の着眼点(事例)



着 眼 点		対 策
ヤメル	不必要な照明がないか	<ul style="list-style-type: none"> ・使わない照明の撤去 ・長期間使わない場所の照明球の取り外し
ナオス	球切れ、汚れで照度不足はないか	<ul style="list-style-type: none"> ・球の交換 ・蛍光灯、反射板の定期的な清掃
トメル	不要時に点灯していないか	<ul style="list-style-type: none"> ・ライン変更による点灯区域の見直し変更 ・非稼働時のライン内照明の消灯 ・稼働時のライン外照明の消灯
サゲル	必要以上に明るくないか	<ul style="list-style-type: none"> ・2灯用蛍光灯を1灯用に変更 ・照明の間引き(間隔を広げる、本数を減らす等) ・天井照明をライン照明に変更して減らす
ヒロウ	自然エネルギーを有効利用できないか	<ul style="list-style-type: none"> ・日光の有効的な利用
カエル	維持費の安い照明に変更できないか	<ul style="list-style-type: none"> ・水銀灯による全般照明を高効率蛍光灯による局部照明に変更 ・水銀灯をメタルハライドランプに変更 ・水銀灯による屋外照明をナトリウム灯に変更

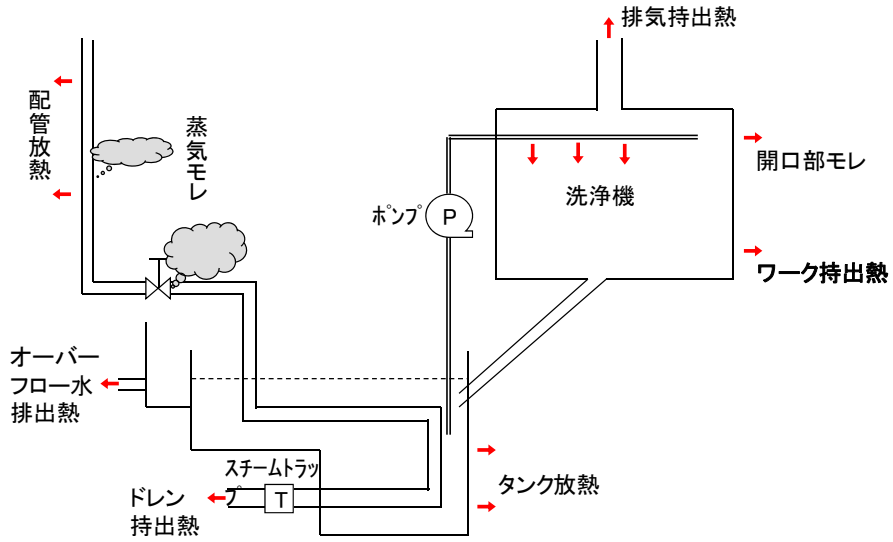
3.5 蒸気省エネ対策の着眼点(事例)

(1)蒸気消費設備

着 眼 点		対 策
ヤメル	<ul style="list-style-type: none"> ・設備がいるのか ・加熱が必要か 	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の廃止 ・洗浄液の変更での加熱廃止
ナオス	<ul style="list-style-type: none"> ・モレの防止 	<ul style="list-style-type: none"> ・バルブ、フランジ、トラップの修理 ・保温材の剥がれ修理
トメル	<ul style="list-style-type: none"> ・局所排気は回りばなしではないか ・洗浄ポンプは回りばなしではないか ・開口部は開きばなしではないか 	<ul style="list-style-type: none"> ・排気ブロワの間欠運転(昼休、直間) ・攪拌、洗浄の見直しで間欠運転 ・必要時以外はフタを取りつけ
サゲル	<ul style="list-style-type: none"> ・放熱、排出熱が低減できないか ・加熱温度の引き下げ 	<ul style="list-style-type: none"> ・局所排気の排気量低減 (インバーター制御, ダンパー絞リ, ブロワの小容量化) ・オーバーフロー水の量の低減 ・タンクの保温強化 ・開口部、フタのシール強化 ・基準温度の見直し変更(引き下げる) ・基準温度まで加熱温度を引き下げる
ヒロウ	<ul style="list-style-type: none"> ・排熱回収はできないか 	<ul style="list-style-type: none"> ・ワークの予熱 ・他の加熱槽を利用


(参考) 目のつけどころ

蒸気対策はモレ、放熱、設定温度、廃熱利用を重点に下図の→に着眼して改善を進めてください



事 例 集

- (1) 溶解工程
- (2) 造型・砂処理工程
- (3) 仕上げ工程
- (4) 環境
- (5) その他

CO ₂ 削減対策	電気炉用溶解材料集荷装置	日本鑄造機械工業会 識別番号 溶解-01
CO ₂ 削減効果	9.5 t 年…年稼働 4200 時間で算定 従来比 56.5% 削減	
<p>1)改善内容</p> <p>①従来の方法 溶解材料集荷方法の1つとしてリフティングマグネットをクレーンに吊り下げ、材料の種類毎に吸着計量し、定量を集荷台車に集荷している装置に於いて高周波電気炉で高速溶解する場合、材料集荷が間に合わない場合がある。</p> <p>②改善方法 従来型のクレーンに2基のリフティングマグネットを設置し、同時に材料吸着計量集荷を行う全自動式集荷クレーンに改善した。これによりクレーンの移動時間は1バッチ集荷の場合、従来型に比較して約半分に低減することを実現した。</p> <div data-bbox="901 591 1460 1077" style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">  </div> <p>2)CO₂削減量試算</p> <p>従来型機のCO₂発生量 走行用電動機 4.5kW×2台 (稼働率 80%) $30.24 \times 0.555 = 16.8 \text{ t CO}_2/\text{年}$</p> <p>改善型機のCO₂発生量 走行用電動機 4.5kW×1台 (稼働率 70%) $13.2 \times 0.555 = 7.3 \text{ t CO}_2/\text{年}$</p> <p>CO₂削減量 $16.8 - 7.3 = 9.51 \text{ t CO}_2/\text{年}$</p> <p>3)適用の条件、付随効果等 高速計量集荷を実現</p>		
<p>製品紹介(広告)</p> <p>電気炉2～3基を同時運転する場合の溶解材料集荷を精度良く行うことを可能とし、又、既存クレーンを一部改良し使用することも可能とした。</p> <p style="text-align: center;">三明機工株式会社</p>		

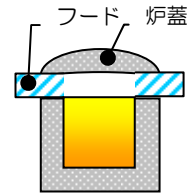
CO ₂ 削減対策	溶解炉用集塵（キャップフード）	日本鑄造機械工業会 識別番号
		溶解-02

CO ₂ 削減効果	91トン/年…年稼動4200時間で算定
	従来比 70% 削減（溶解のダンパー切り替え）

1) 改善内容

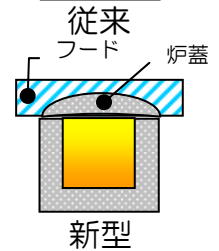
① 従来の方法（出湯対応型リングフード）

炉蓋の下に集塵フードがあるため、炉の熱も吸引してしまうため熱エネルギーロスが大きい。また、炉蓋を開けての材料投入作業時の材料誤集塵により、フードが閉塞、集塵効率が低下。



② 改善方法（キャップフード）

フードが炉蓋の上にあるため炉の熱を直接吸引しないため、熱エネルギーロスが少ない。また、材料の誤吸引がなく安定した集塵が可能。



2) CO₂削減量試算（溶解時間35分の場合）

1時間あたりのエネルギーロス：

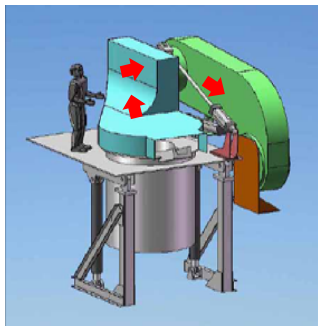
従来：47,800kcal/h=56kW相当

新型：14,300kcal/h=17kW相当

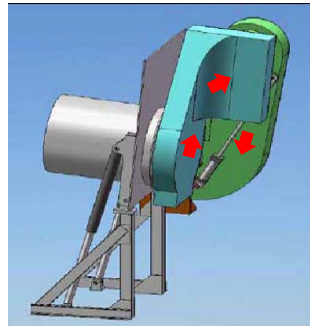
◆ エネルギーロス分によるCO₂発生量

① 改善前：56kWh×0.555=31kg・CO₂/h

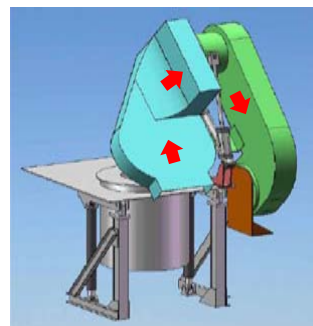
② 改善後：17kWh×0.555=9.4kg・CO₂/h



溶解時



出湯時



材料投入等
炉廻り作業時

3) 適用の条件、付随等

- ・ 材料の投入は台車方式となります。
- ・ 材料投入時に、材料を吸引することによるダクト閉塞を防止。
- ・ 作業に合わせ最適な吸引が可能。

製品紹介(広告)

溶解時はフードが炉全体を覆い、熱エネルギーロスを低減し、出湯時にはフードが受湯取鍋近くにあり、漏れなく集塵可能。また材料投入時の材料の誤集塵がないなど、高い集塵効率と作業効率を両立。

CO ₂ 削減対策	高精度注湯機	日本鑄造機械工業会 識別番号
		溶解-03

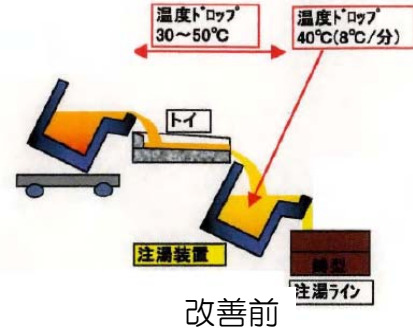
CO ₂ 削減効果	25トン/年 …年稼動 4200 時間で算定
	従来比 2% 削減

1) 改善内容

① 従来の方法

取鍋から注湯装置に湯を供給する際にトイを介して行っており、溶湯の温度低下が著しかった。

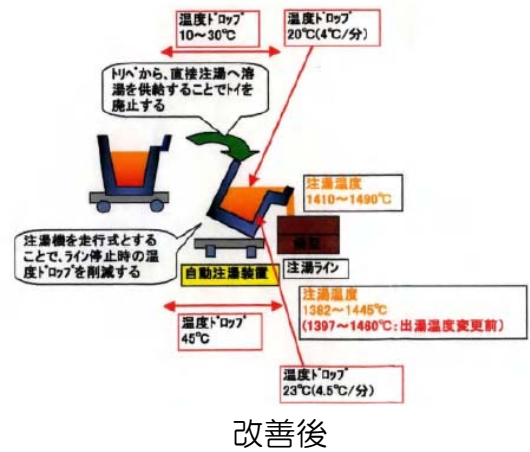
- ◆ 出湯温度：1520～1530℃
- ◆ 注湯温度：1340～1440℃



② 改善方法

取鍋からトイを介さず直接溶湯を供給することで温度低下を低減した。また注湯機を走行式とすることでライン停止時の温度低下を低減した。更に、出湯温度低下による湯廻り不良が約1%低減した。

- ◆ 出湯温度 1500℃
- ◆ 注湯温度 1430℃



2) CO₂削減量試算

300ton/月のラインの場合、湯廻り不良1%改善により、3ton/月の溶湯削減。

また、温度低下50℃改善により、昇温を4h/日×22日/月とすると、88h/月の昇温に要する電力の削減となる。

溶解炉：3000kW/5ton/h、昇温時所要電力量を45kWh/t-100℃とすると、

① 改善前： $\{300 \times 3000 / 5 + 45 \times (50 / 100) \times 88\} \times 0.555 = 101 \text{ ton} \cdot \text{CO}_2 / \text{月}$

② 改善後： $297 \times 3000 / 5 \times 0.555 = 99 \text{ ton} \cdot \text{CO}_2 / \text{月}$

3) 適用の条件、付随効果等

- ・歩留まり向上による鑄込み重量の低減
- ・作業者による注湯不良を低減

製品紹介(広告)

取鍋の傾動・上下・前後の3軸を同時にサーボモータでコントロールし、注湯流線を一定に制御し熟練作業に代わる自動化が可能。また制振制御により溶湯の搬送や注湯作業の高速化、鑄込み精度の向上を実現。

CO ₂ 削減対策	高精度注湯機	日本鑄造機械工業会 識別番号
		溶解-04

CO ₂ 削減効果	144トン/年 …年稼動4200時間で算定
	従来比 12% 削減

1) 改善内容

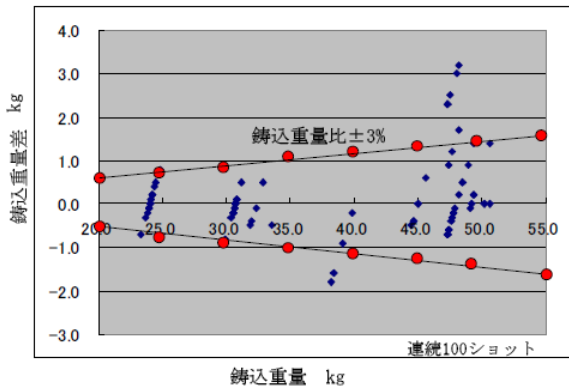
① 従来の方法

手動にて注湯を行っていたため、鑄込み重量のばらつきがあった。鑄込み重量比±5%。

② 改善方法

自動注湯機にて注湯量精度を高め歩留まりを向上させた。鑄込み重量のばらつきは±3%。
注湯位置精度向上に伴い、湯口カップの形状変更が可能となった。

- ◆ 注湯精度向上により、歩留まり±2%向上
- ◆ カップ形状改善により、1kg/枠の鑄込重量低減



自動注湯機

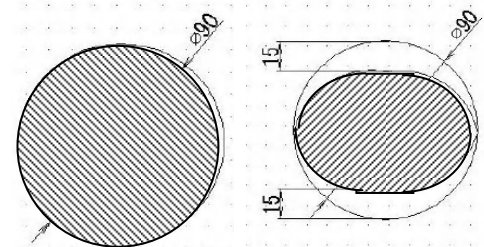
2) CO₂削減量試算

300ton/月、30000枠/月のラインの場合、
300ton×2%+1kg×30000=36ton/月の溶湯削減が可能。

溶解炉：1200kW/2ton/hを使用した場合、

① 改善前： $300 \times 1200 / 2 \times 0.555 = 99.9 \text{ ton} \cdot \text{CO}_2 / \text{月}$

② 改善後： $264 \times 1200 / 2 \times 0.555 = 87.9 \text{ ton} \cdot \text{CO}_2 / \text{月}$



$s1 = \pi \times a \times a$
 $= 45 \times 45 \times \pi$
 $= 2025 \pi$

カップ形状
【改善前】

$s2 = \pi \times a \times b$
 $= 30 \times 45 \times \pi$
 $= 1350 \pi$

$s2/s1 = 0.67$
 $\approx 2/3$

カップ形状
【改善後】

3) 適用の条件、付随効果等

- ・歩留まり向上による鑄込み重量低減
- ・作業による注湯不良を低減

製品紹介(広告)

取鍋の傾動・上下・前後の3軸を同時にサーボモーターでコントロールし、注湯流線を一定に制御し熟練作業に代わる自動化が可能。また制振制御により溶湯の搬送や注湯作業の高速化、鑄込み精度の向上を実現。

CO ₂ 削減対策	冷風キュポラから熱風キュポラへ	日本鑄造機械工業会 識別番号
		溶解-05

CO ₂ 削減効果	886 t/年…10t/hキュポラ 年稼働 1920 時間で算定
	従来比 12% 削減

1)改善内容

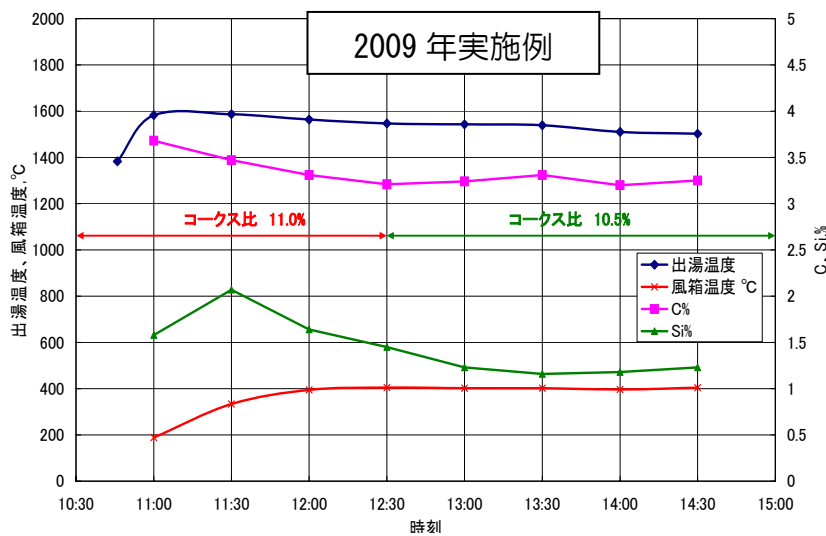
冷風キュポラ溶解設備に空気予熱装置を追加し、さらに部分改造することにより、最小限の設備コストで400℃程度の熱風操業を実現する。

【改善前】冷風操業

送風温度：常温 コークス比12% 出湯温度1550℃ 溶解速度10 t/h

【改善後】熱風操業

送風温度：400℃ コークス比10.5% 出湯温度1550℃ 溶解速度11 t/h



2)CO₂削減量試算

操業形態：1日8時間操業×年間稼働日数240日 とすると

年間コークス削減量：150kg×8時間×240日=288t/年

コークス削減によるCO₂削減量：3.245t-CO₂/t×288t=935t/年

熱風キュポラ導入に伴う電力使用量増加によるCO₂発生量：32t/年

熱風キュポラ導入に伴う都市ガス使用量増加によるCO₂発生量：17t/年

よって設備導入による差引トータルCO₂削減量は、886t/年

3)適用の条件、付随効果等

- ①コークス購入費削減
- ②溶解速度上昇による操業時間の短縮
- ③シリコン歩留まりの向上

縦型フィン式キュポラ熱交換器

キュポラ廃熱を利用した熱交換器

省設備コスト、省設置スペースで高いエネルギー回収を実現します。

株式会社ナニワ炉機研究所



CO ₂ 削減対策	高効率キュポラ熱交換器の導入	日本鑄造機械工業会 識別番号
		溶解-06
CO ₂ 削減効果	1354 t/年…20t/h キュポラ 年稼働1920時間で算定	
	従来比 10% 削減	

1)改善内容

従来式の縦型金属製の熱交換器では、構造上の問題から 400℃～500℃程度の熱風を得るのが限界である。そこで、熱風温度580℃～620℃を得ることの出来る高効率キュポラ熱交換器を導入し、さらなる高温熱風効果を得るものである。

【改善前】熱風温度450℃

【改善後】熱風温度580℃

コークス比11.6%

コークス比10.6%

出湯温度1520℃

出湯温度1520℃

溶解速度20 t/h

溶解速度20 t/h

送風機電力消費量214 kW

送風機電力消費量143 kW

排風機電力消費量160 kW

排風機電力消費量130 kW

2)CO₂削減量試算

操業形態：1日8時間操業×年間稼働日数240日 とすると

年間コークス削減量：200kg×8時間×240日=384t/年

コークス削減によるCO₂削減量：3.245t-CO₂/t×384t=1246t/年

高効率熱交換器導入に伴う電力使用量削減によるCO₂削減量：108t/年

よって設備導入による総CO₂削減量は、1354t/年

3)適用の条件、付随効果等

コークス購入費削減

電力費削減

シリコン歩留まりの向上

熱交換器メンテナンス費の大幅削減

さらなる廃熱回収へ展開

・オイル循環式ガスクーラーをビルトインし、

温風・温水・蒸気回収

回収した蒸気を使用し、動力・電力回収

・空気式ガスクーラーをビルトインし、温風回収



高効率キュポラ熱交換器

省スペースで高いエネルギー回収を実現します。

カートリッジ式熱交換器の採用で部分更新が可能です。

オイル循環式ガスクーラーをビルトインし、さらなる廃熱回収を実現します。

株式会社ナニワ炉機研究所

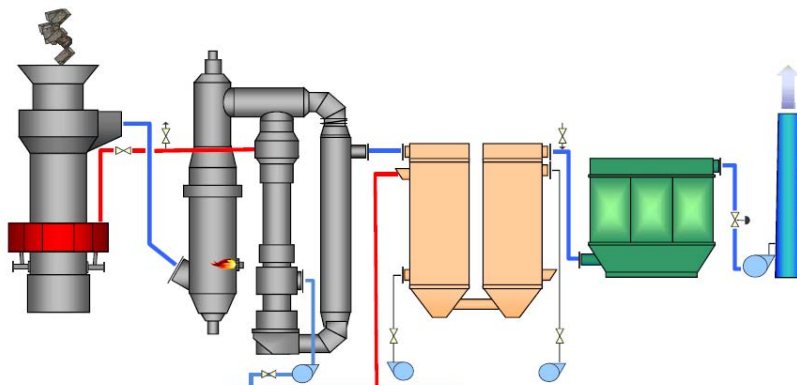


CO ₂ 削減対策	廃熱利用キューボラ送風除湿装置の導入	日本鑄造機械工業会 識別番号
		溶解-07
CO ₂ 削減効果	464 t/年…20t/h キュボラ 年稼働1920時間で算定	
	従来比 6~10% 削減	

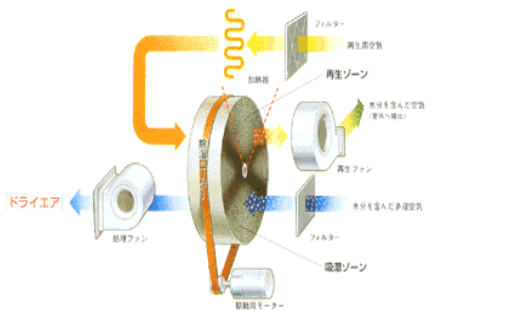
1)改善内容

キューボラの送風除湿によるコークスの削減、不良率の低減効果は広く知られている。本装置はキューボラの廃熱を有効利用し、送風除湿を可能にするもので、具体的には空冷式ガスクーラーの排気温風をシリカゲルハニカムローラー式除湿機の再生空気として利用し、キューボラの送風を除湿する。本装置を導入することにより、年間を通して送風空気の絶対湿度を 2.0g/m³ に保つことが可能である。

【実施例】 廃熱利用送風除湿装置設置フロー

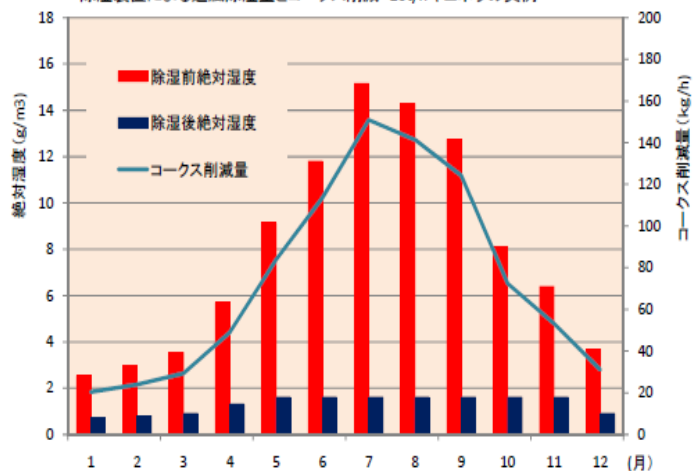


送風除湿機外観



ハニカムローター式除湿機構造図

除湿装置による送風除湿量とコークス削減 20t/hキューボラの実例



2)CO₂削減量試算

操業形態：1日8時間操業×年間稼働日数240日 とすると

年間コークス削減量：74.5kg (時間平均削減量) × 8時間 × 240日 = 143t/年

コークス削減によるCO₂削減量：3.245t-CO₂/t × 143t = 464 t/年

3)適用の条件、付随効果等

コークス購入費削減、鑄物不良率の低減、操業の安定化

廃熱利用送風除湿装置

キューボラ廃熱を利用した省エネタイプの送風除湿装置です。

株式会社ナニワ炉機研究所



CO ₂ 削減対策	純酸素バーナー回転式溶解炉	日本鑄造機械工業会 識別番号
		溶解-08
CO ₂ 削減効果	2150 t/年(冷風キュボラから材料予熱回転炉へ)・・・年6000 tで算定	
	従来比 73% 削減(冷風キュボラ比)	

1)改善内容

ガスを燃料とする回転式溶解炉を採用することによって、溶解時に発生するCO₂を大幅に削減することが可能である。

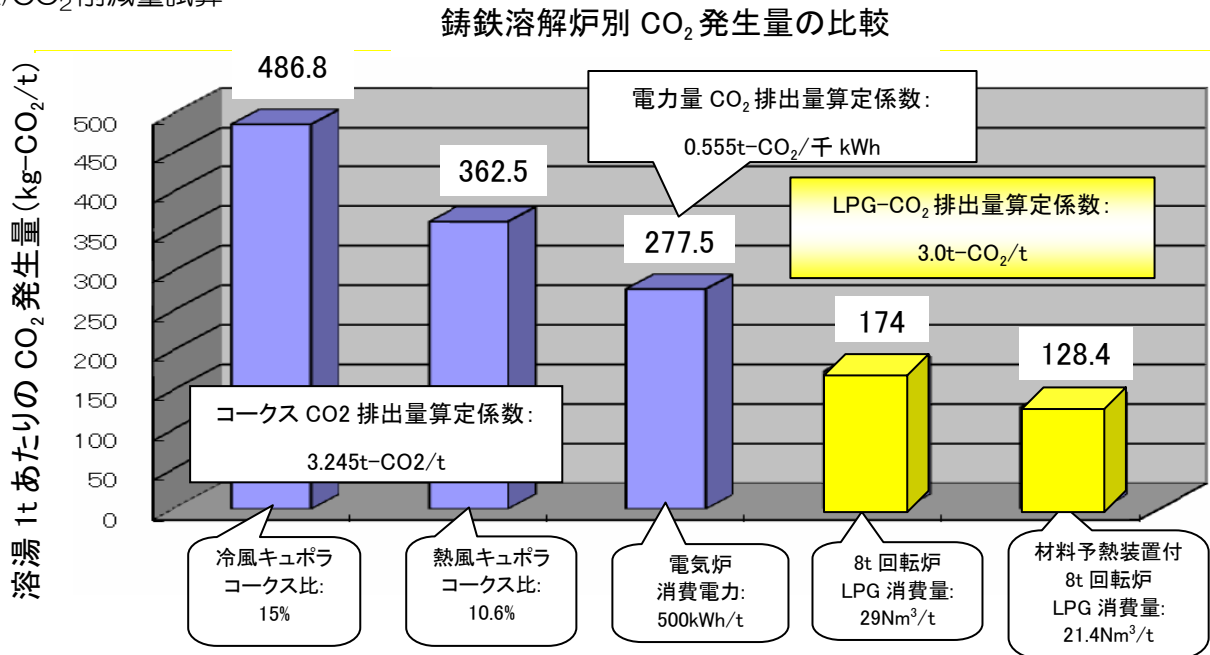
①従来の方法

鑄鉄溶解炉は、現在キュボラと電気炉がその大半を占めているが、近年CO₂削減や環境面の観点から、キュボラから電気炉へ移行するケースが見られる。しかし、今後さらに原材料事情が悪化する中、電気炉には材料の制約があり、コスト、溶湯の品質確保の面において数多くの課題が残されている。

②改善方法

ガスを燃料とした純酸素バーナー回転式溶解炉を採用することにより、大幅なCO₂削減が見込める他、粗悪な原材料に対して精錬作用があり高品位の溶湯を得ることが出来る。

2)CO₂削減量試算



3)付随効果等

- ①材料予熱装置の設置でさらに CO₂ 削減、溶解コスト低減、廃熱回収装置の追加で工場内トータル CO₂ 削減を実現
- ②溶解材料を選ばない、高品位溶湯溶解炉
- ③環境にやさしいクリーンガスエネルギー溶解炉

純酸素バーナー回転式溶解炉 NRF シリーズ

環境面、溶解コスト、溶湯品質
全ての面で、時代のニーズに合った溶解炉です



株式会社ナニワ炉機研究所



CO ₂ 削減対策	バイオコークス	日本鑄造機械工業会 識別番号
		溶解-09
CO ₂ 削減効果	3509 t/年	
	20t/h 熱風キュボラ バイオコークス代替率 30% 年稼働 1700 時間で算定	
従来比 28% 削減		

1)改善内容

コークス代替燃料としてバイオコークス^(※)を使用することにより、溶解時に発生するCO₂を大幅に削減することが可能である。

※バイオコークス：植物由来の固形燃料で、カーボンニューニュートラルの循環（植物が光合成で吸収したCO₂量と燃焼時に発生するCO₂排出量が相等しいという考え方）から、バイオコークスが燃焼時に発生するCO₂は、CO₂排出量にカウントされない。

①従来の方法

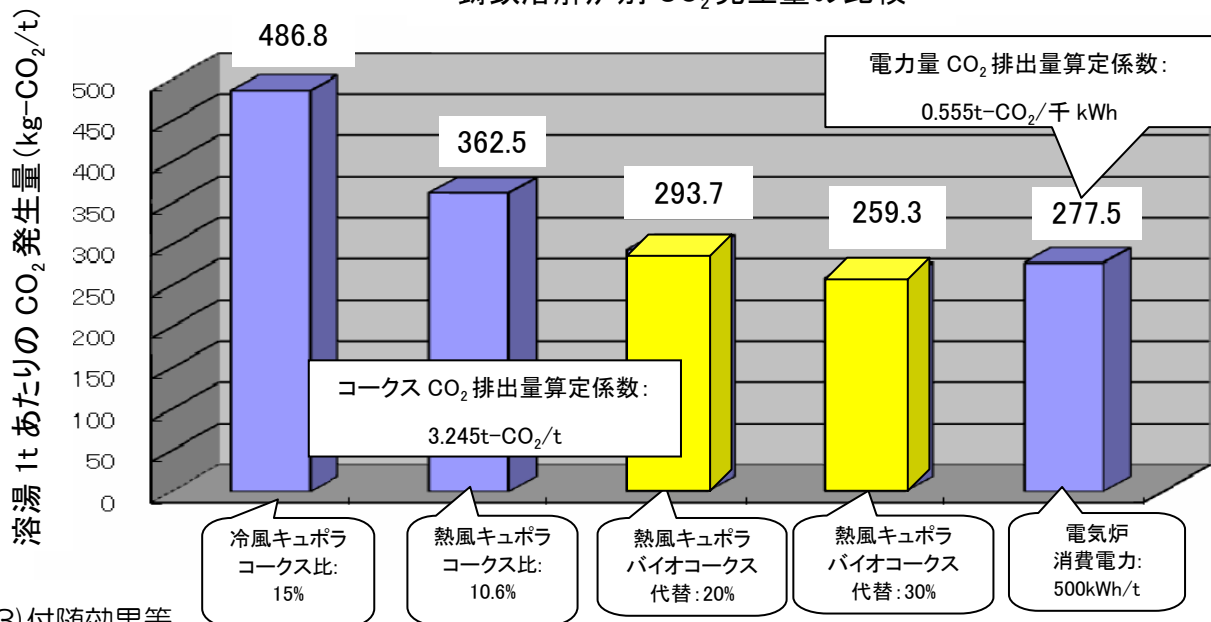
現在キュボラのコークス使用量を削減する装置として、熱風発生装置、除湿装置などが採用されている。最近では高効率熱交換器や廃熱を利用した除湿機などが開発されCO₂削減の成果を上げている。しかし、更なるCO₂削減を実現するアイテムとして、コークスの代替燃料としてバイオコークスが有効である。

②改善方法

キュボラの熱源として投入されるコークスをバイオコークスに置き換えることにより、溶解時に発生するCO₂を大幅に削減することが出来る。

2)CO₂削減量試算

鑄鉄溶解炉別 CO₂発生量の比較



3)付随効果等

- ①燃料費削減による溶解コスト低減
- ②現状の溶解設備をそのまま使用可能

バイオコークス

コークスと代替することで大幅なCO₂削減が可能です。
燃料コストの低減も同時に実現されます。
バイオコークス製造装置に関するお問い合わせも弊社まで。



株式会社ナニワ炉機研究所



CO ₂ 削減対策	アルミ急速溶解炉による	日本鑄造機械工業会 識別番号
	省エネ化【ジェットメルター】	溶解-10
CO ₂ 削減効果	793.9t/年 (アルミ2000kg/h溶解炉の場合)	
	従来比 33%削減	

1) 改善内容

アルミ溶解炉に於いて、溶解材料を上部より投入し、タワー内で熱交換する事で従来炉より燃料原単位を向上し省エネルギー化を計る。

具体例：

【従来炉】

反射型溶解炉で溶解材料の予熱は十分行う事が出来ない。

平均燃料原単位 90万 kcal/t

LNG (13A) のCO₂排出量

$$900,000 \div 9,950 \times 1.2 = 108.5 \text{ Nm}^3/\text{t}$$

【急速溶解炉】

溶解室及び上部タワー内で溶解材料の予熱を行う。

平均燃料原単位 60万 kcal/t (連続溶解時)

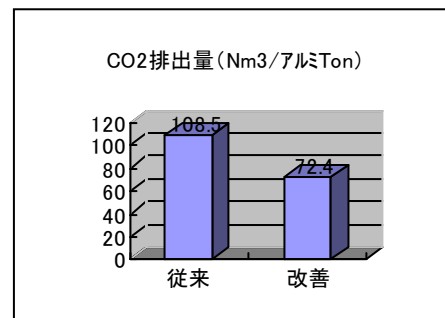
LNG (13A) のCO₂排出量

$$600,000 \div 9,950 \times 1.2 = 72.4 \text{ Nm}^3/\text{t}$$

※ LNG (13A) の理論燃焼生成ガス量 CO₂ 1.2Nm³/Nm³

発熱量 9,950kcal/Nm³

2) CO₂削減予測効果：33%



製品紹介 ジェットメルター

排気ガスから排熱を回収、高いエネルギー効率を達成する設備であり、省エネ、省力、省スペースを実現します。



【問い合わせ先】
日本ルツボ株式会社

CO ₂ 削減対策	メルキーパーによる省エネ化(CO ₂ 削減)	日本鑄造機械工業会 識別番号
		溶解-11

CO ₂ 削減効果	59.7t/年 (Al ₃ 300kg/h 溶解炉の場合)
	従来比 18% 削減

1) 改善内容

メルキーパーでは、溶解材料を上部より投入し、タワー内で熱交換する事で従来炉より燃料原単位を向上し省エネルギー化(CO₂削減)を計る。

具体例：

【従来炉】

ルツボ式溶解炉では溶解材料の予熱は十分行う事が出来ない。

平均燃料原単位 85万 kcal/t

LNG(13A)のCO₂排出量

$$850,000 \div 9,950 \times 1.2 = 102.5 \text{ Nm}^3/\text{t}$$

【MK炉】

溶解室及び上部タワー内で溶解材料の予熱を行う。

平均燃料原単位 70万 kcal/t (連続溶解時)

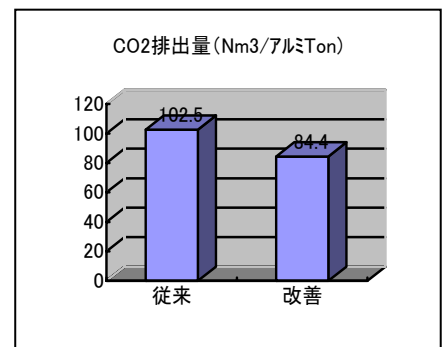
LNG(13A)のCO₂排出量

$$700,000 \div 9,950 \times 1.2 = 84.4 \text{ Nm}^3/\text{t}$$

※ LNG(13A)の理論燃焼生成ガス量 CO₂ 1.2Nm³/Nm³

発熱量 9,950kcal/Nm³

2) CO₂削減予測効果：18%



製品紹介

メルキーパー

ジェットメルターのタワー部と坩堝炉をドッキングした省エネ型で、メタルロスが少ない高品質のアルミ溶湯が得られ温度管理が容易で且つ、定期炉修が不要の特長を備えております。



【問い合わせ先】

日本ルツボ株式会社

CO ₂ 削減対策	直接通電式ルツボ保持炉	日本鑄造機械工業会 識別番号
		溶解-12

CO ₂ 削減効果	4.2t/年（年稼動 1,920 時間で算定）
	従来比 27.4% 削減

1)改善内容

アルミ溶湯を保持する黒鉛ルツボを容器兼ヒーターとした直接通電方式を採用。保持溶湯に接したルツボを直接通電加熱することで、CO₂を削減する。

①従来の方法（通常バーナ加熱式）

○排ガスの熱損失および間接加熱による熱伝達性の悪さ。

保持燃料使用量 3.3Nm³/h

都市ガスのCO₂排出量 7.56kg/h

②改善方法（エレクリンキーパー）

○直接溶湯に熱伝達することで、効率の良い加熱保持が可能。

保持燃料使用量 9.9kW/h

電気のCO₂排出量 5.49kg/h

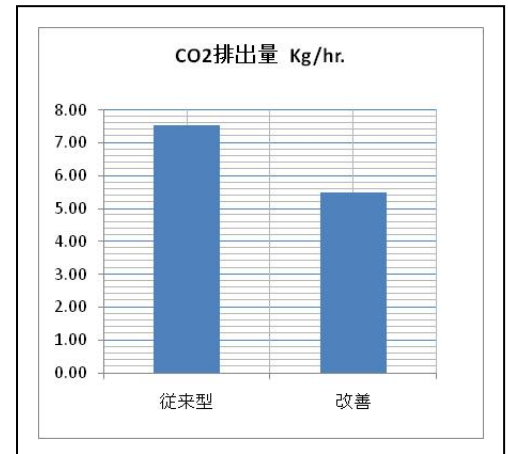
* CO₂排出係数：都市ガス 2.291kg-CO₂/m³
：電気 0.555kg-CO₂/kW

2)CO₂削減量試算

従来比 27.4% 削減

3)適用の条件、付随効果等

現場での排出ガスゼロ、クリーンな作業環境、
高精度温度制御による高製品歩留まり



製品紹介

エレクリンキーパー(CFR400型の場合)

特長

- 排ガスゼロ(CO₂発生ゼロ)、クリーンな作業環境
- 高精度温度制御 ±1℃

仕様

- 保持容量(最大)アルミ400kg
- 保持温度 660℃~720℃



【問い合わせ先】
日本ルツボ株式会社

CO ₂ 削減対策	黒鉛るつぼ【ZEBRAX】	日本鑄造機械工業会 識別番号
		溶解-13
CO ₂ 削減効果	5.4t/年（年稼動 1,920 時間でAlミ溶解 200kg 用で想定）	
	従来比 10.0% 削減	

1)改善内容

黒鉛るつぼの外周に凹凸を付けた加工を施す事により、外表面積を増加させ、熱効率を向上させた（写真参照）。

①従来形状の場合

ガス使用量 38.9m³/アルミ 200kg の場合
都市ガス（13A）のCO₂排出量 89.1kg

②新形状（ZEBRAX,ゼブラックス）の場合

ガス使用量 34.9m³/アルミ 200kg の場合
都市ガス（13A）のCO₂排出量 79.9kg

従来形状



新形状：ZEBRAX(ゼブラックス)

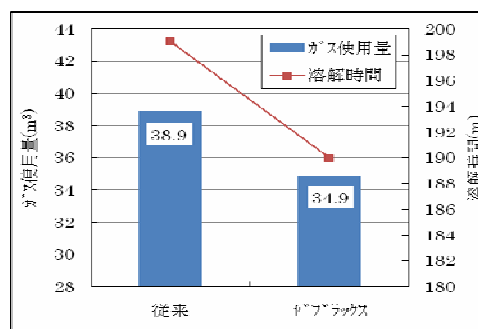


2)CO₂削減量試算

従来比 10.3%

3)適用の条件、付随効果等

溶解時間の短縮による操業アップ



製品紹介：ZEBRAX（ゼブラックス）

ルツボ 外面に縦縞を付けたことで縞馬（ゼブラ）のイメージとフェニックスを結び付けゼブラックスと名付けた。ルツボ表面の凸凹が受熱量を増やし省エネ効果が期待できます。

【問い合わせ先】
日本ルツボ株式会社

CO ₂ 削減対策	エコ坩台（ルツボ台）	日本鑄造機械工業会 識別番号
		溶解-14

CO ₂ 削減効果	4.6t/年 （1年稼働 1,920 時間でAl ₂ O ₃ 溶解 250kg 想定）
	従来比 6% 削減

1)改善内容

従来の坩台では十分に加熱できなかったルツボ底部の加熱も可能としたエコ坩台を使用し、溶解時間を短縮できた。

① 従来の方法（黒鉛質中空坩台）

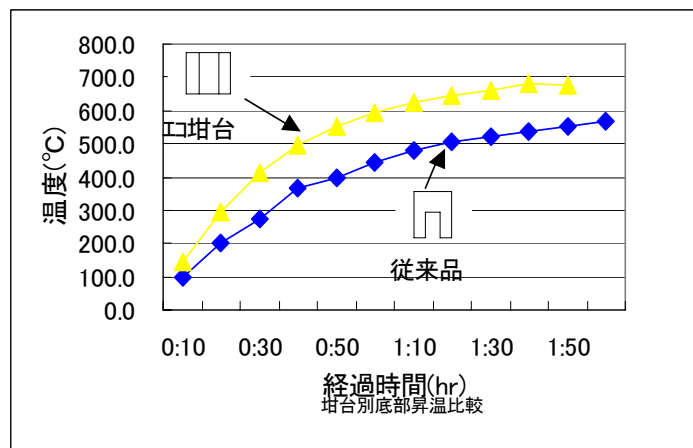
○アルミ250kg 溶解時間が2時間30分
 推定溶解エネルギー 約37.5万kcal/アルミ250kg
 CO₂排出量 103kg

② 改善方法（エコ坩台）

○アルミ250kg 溶解時間が2時間20分
 推定溶解エネルギー 約35万kcal/アルミ250kg
 CO₂排出量 97kg

2)CO₂削減量試算

従来比 6% 削減



製品紹介 エコ坩台（ルツボ台）

- ルツボ底からの加熱で熱効率がアップ
- 従来の黒鉛質にくらべ酸化劣化がない
- 耐食性に優れている



【問い合わせ先】
 日本ルツボ株式会社

CO ₂ 削減対策	アルミ溶湯搬送取鍋	日本鑄造機械工業会 識別番号
		溶解-15

CO ₂ 削減効果	1,180t/年（二次地金 5,000t 使用の場合で236kg/t）
	従来比 46% 削減

1)改善内容

アルミ搬送取鍋の使用により2度の溶解（アルミ二次精錬メーカーでの溶解、鑄造メーカーでの溶解）を1度（アルミ二次精錬メーカーでの溶解のみ）にする事ができる。

③ 従来の方法（インゴットの再溶解）

○二次精錬メーカー溶解→インゴット→アルミ鑄造メーカー再溶解→鑄造

二次精錬溶解エネルギー 約100万kcal/t

アルミ鑄造溶解エネルギー約 85万kcal/t

合計 約185万kcal/t CO₂排出量 515kg

④ 改善方法（アルミ搬送取鍋の採用）

○二次精錬メーカー溶解→アルミ搬送取鍋でアルミ鑄造メーカーへ搬送→鑄造

二次製錬溶解エネルギー 約100万kcal/アルミ Ton

合計 約100万kcal/t CO₂排出量 279kg

2)CO₂削減量試算

従来比 46% 削減

(515 kg/t→279kg/t)



製品紹介

ポットリーベ（アルミ搬送取鍋）

- 優れた断熱性、保温性を有し連続操業であればほとんど予熱がいりません。
- 酸化物の発生が少なくきれいな溶湯です。
- 安全確保に留意した安全構造です。

アルミ溶湯を長時間保持し搬送できる取鍋 ポットリーベ

ECO

- ◎ 設備改善 CO₂削減に貢献
- ◎ ADC工場の省スペース
- ◎ 最高品質の確保

① 受入口
従来の受入口に比べ容量を大幅に拡大し、作業性を向上させた。

② 出出口
傾斜角度を調整でき、溶湯の注ぎ出しがスムーズに行える。

③ ライニング
高品質の耐火材を採用し、長寿命化を図る。

【問い合わせ先】
日本ルツボ株式会社

CO ₂ 削減対策	誘導炉保持部ライニング構成変更	日本鑄造機械工業会 識別番号
		溶解-16
CO ₂ 削減効果	35t/年（24ト鑄鉄溝型誘導炉の一般的ケース）	
	従来比 25% 削減	

1)改善内容

鑄鉄溶湯保持炉のバス部ライニング構成を変更することにより
保持炉の保温性を向上させて保温電力エネルギーを削減。

モデルは 24 t 鑄鉄溝型誘導炉で、計算はインダクター、受湯口、出湯口を含まない
単純形状で計算。

⑤ 従来の方法

【改善前壁部ライニング構成】

主耐火ライニング+耐火煉瓦+断熱レンガ+断熱シート+鉄皮

鉄皮表面温度 約 186℃ 放熱量 約 58,000 cal/h

CO₂発生量 136 t、

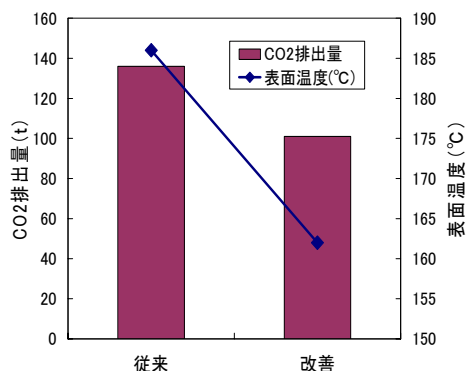
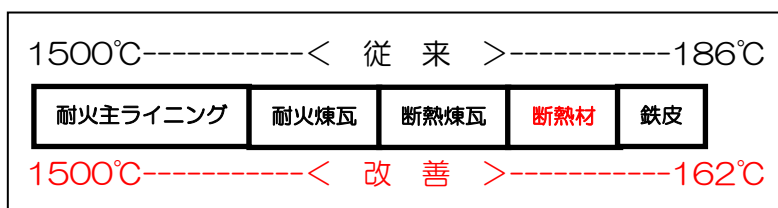
⑥ 改善方法

【改善壁部ライニング構成】

主耐火ライニング+耐火煉瓦+断熱レンガ+高性能断熱材+鉄皮

鉄皮表面温度 約 162℃ 放熱量 約 43,000 cal/h

CO₂発生量 101 t



2)CO₂削減量試算

従来比 25% 削減

製品紹介 高性能断熱材

エルムサーム 1000S エルムサーム 1000MP

製品名		エルムサーム 1000S	エルムサーム 1000MP
最高使用温度		1000℃	1000℃
熱伝導率	400℃	0.025 W/mK	0.023 W/mK
	800℃	0.044 W/mK	0.038 W/mK
厚み		3 ~ 50 mm	
標準サイズ		1000 × 610 mm	

【問い合わせ先】

日本ルツボ株式会社

CO ₂ 削減対策	鑄鉄用取鍋の断熱化	日本鑄造機械工業会 識別番号
		溶解-17
CO ₂ 削減効果	従来比 Max 167t/年…年稼動4200時間で算定, 500kg鑄鉄取鍋	
	従来比 Max 83.5% 削減	

1) 改善内容

鑄鉄鑄物の鑄造工程における搬送取鍋の内張耐火物の配材構成の変更および蓋の設置により、溶湯温度低下を軽減し溶解炉・保持炉での溶解・保温の為に電力エネルギーを削減。(500kg取鍋の出湯口等を含まない単純形状にて計算)

従来方法

流し込み材+断熱フェルト+鉄皮

鉄皮表面温度：壁部；約350℃、底部；約356℃

放散熱量：約86,000 W、CO₂発生量：200 t 年稼動4200時間で算定

改善方法①

流し込み材+断熱フェルト+鉄皮 + **[超軽量流し込み材製蓋]**

放散熱量：約20,500 W、CO₂発生量：48 t 年稼動4200時間で算定

改善方法②

流し込み材+断熱フェルト+ **[高性能断熱材]** +鉄皮 + **[超軽量流し込み材製蓋]**

鉄皮表面温度：壁部；約279℃、底部；約290℃

放散熱量：約13,900 W、CO₂発生量：33 t 年稼動4200時間で算定

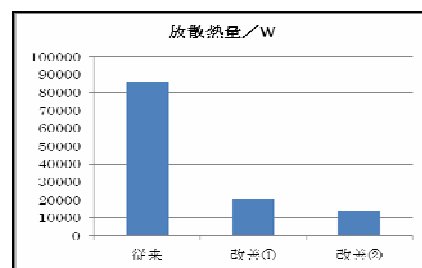
2) CO₂削減量試算

従来方法 → 改善方法①：76.0% 削減

従来方法 → 改善方法②：83.5% 削減

3) 適用の条件、付随効果等

鑄造欠陥の低減、作業環境の改善

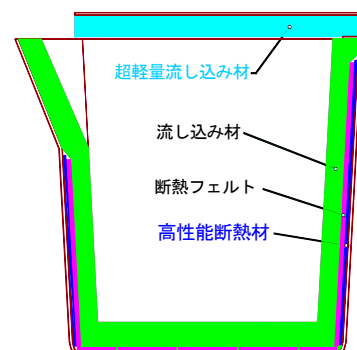


製品紹介(広告)

超軽量流し込み成形材 Lite-tex 150

(軽くて、熱を通さず、割れにくい)

最高使用温度(°C)	1500	
化学成分 (%)	SiO ₂	16
	Al ₂ O ₃	83
かさ比重(110°C)	0.77	
曲げ強度(110°C, MPa)	0.8	
熱伝導率(W/m·k, at 1,000°C)	0.2	



【問い合わせ先】

日本ルツボ株式会社

CO ₂ 削減対策	IGBT 電源式ハイパワー高周波炉化	日本鑄造機械工業会 識別番号
		溶解-18

CO ₂ 削減効果	792 トン/年…年 7200 トンで算定
	従来比 27% 削減

1) 改善内容

① 従来の方法

低周波誘導炉設備は、2 直以上の連続操業をする場合等に適しており、成分調整が容易、材料の形状に対する制限が少ない等の利点がある。

しかし、大形炉である為、生産量の変化に合わせた対応が難しく、生産量減少等により設備溶解能力とマッチしない状態で操業を行うことは、ランニングコストを増加させることになる。

② 改善方法

溶解設備に使用されている低周波炉を IGBT 電源式ハイパワー高周波炉に置き換える。

一つの電源で複数の炉体に電力を供給するシステムが構成でき、各誘導炉の電力は電源容量枠内で任意に配分できる。この為、連続出湯操業や多品種変量生産にも柔軟に対応することが可能である。

6 t 炉×2 式



3 t 炉×1 式



2) CO₂削減量試算

【改善前】

低周波誘導炉	2 式		
炉容量	6000kg	溶解能力	2510kg/h
電力	1400kW	電力原単位	737kWh/Ton (注1)
周波数	60Hz	CO ₂ 発生量	410kg/Ton×7200T/年=2952T/年

【改善後】

高周波誘導炉	1 式		
炉容量	3000kg	溶解能力	5350kg/hr
電力	2700kW	電力原単位	539kWh/Ton (注2)
周波数	300Hz	CO ₂ 発生量	300kg/Ton×7200T/年=2160T/年

削減量=2952 T/年-2160T/年=792T/年

削減率=100%-2160/2952T/年=27%

3) 適用の条件、付随効果等

生産量変動への対応が容易、連続操業可能
集塵機等付帯装置の省エネ、夜間監視が不要
築炉を含むメンテ費用の削減

注1) 3T 残湯溶解にて1炉当りの溶解 5 回/日

80 分サイクルで交互出湯、夜間溶湯保温、週末全出湯

注2) 冷材溶解にて溶解を 10 回/日、


40 分サイクルで溶解・出湯の繰返し、夜間・週末全出湯

IGBT 式誘導炉用中周波電源 メルトプラス

- ・ γ 角制御より、広い入力電力において力率が一定
- ・ 高調波低減整流回路の採用により、高調波フィルターが不要
- ・ 冷材から溶湯まで、ほぼフルパワーの操業が可能
- ・ 少ない溶湯でも保温が可能

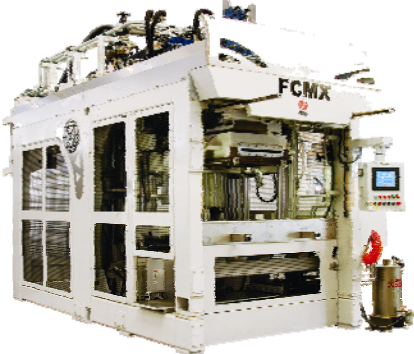

富士電機サーモシステムズ株式会社



CO ₂ 削減対策	静圧造型機ACE型	日本鑄造機械工業会 識別番号 造型砂処理-01
CO ₂ 削減効果	281トン/年…年稼動4200時間で算定 従来比 55% 削減	
<p>1) 改善内容</p> <p>① 従来の方法</p> <p>従来の静圧造型機APK型において砂投入方式は重力落下式を採用。装置自体も大型で高出力なものであった。</p> <p>【従来機】</p> <p>造型機型式 : APK-5 砂入れ方式 : 重力落下式 エア消費量 : 8Nm³/mo1d 油圧動力 : 97.5kW</p> <p>② 改善方法</p> <p>新型の静圧造型機ACE型での砂での砂充てん方式には低圧圧縮空気を導入して砂を流動化するエアレーション方式を採用、砂投入時の必要なエア消費量を従来機と比較して大幅に低減することを実現。</p> <p>【新型機】</p> <p>造型機型式 : ACE-5 砂入れ方式 : エアレーション方式 エア消費量 : 5Nm³/mo1d 油圧動力 : 22kWh</p> <p>2) CO₂削減量試算 (造型能力: 120mo1d/hとして) ※1Nm³/min=7.5kWhとして換算</p> <p>① 改善前 (120kWh+97.5kWh) × 0.555 = 121kg・CO₂/h</p> <p>② 改善後 (75kWh+22kWh) × 0.555 = 54kg・CO₂/h</p> <p>3) 適用の条件、付随効果等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 砂充填の向上 ・ 据付工期の短縮 ・ 低騒音化 ・ 省スペース 		
<p>製品紹介(広告)</p> <p>ACEは、環境に配慮しつつ高品質な鑄型を生産できる、コンパクトなデザインの静圧シリーズです。ACEはこれからの鑄物作りのニーズに的確にお応えします。</p> <p style="text-align: center;">  新東工業株式会社 </p>		



静圧造型機 ACE 型

CO ₂ 削減対策	抜粋造型機 FCMX	日本鑄造機械工業会 識別番号 造型砂処理-02
CO ₂ 削減効果	116.3トン/年…年稼動4200時間で算定 従来比 47.7%削減	
<p>1) 改善内容</p> <p>① 従来の方法</p> <p>従来の抜粋造型機FBM-ⅢTでの砂入れでは高圧圧縮空気で吹き込むトップ・アンダーブロー方式を採用している。</p> <p>【従来機】 造型機型式 : FBM-ⅢT 砂入れ方式 : トップ・アンダーブロー方式 エア消費量 : 2.7Nm³/枠 油圧動力 : 37kW</p> <p>② 改善方法</p> <p>新型の抜粋造型機FCMXでの砂充填方式には低圧圧縮空気を導入して砂を流動化するエアレーション方式を採用しており、これにより砂投入時に必要なエア消費量が従来造型機と比較して低減することを実現した。</p> <p>【新型機】 造型機型式 : FCMX 砂入れ方式 : エアレーション方式 エア消費量 : 0.7Nm³/枠 油圧動力 : 37kW</p> <div style="text-align: right;">  <p>抜粋造型機 FCMX</p> </div> <p>2) CO₂削減量試算 (造型能力: 200枠/hとして) ※1Nm³/min=7.5kWhとして換算</p> <p>③ 改善前: (2.7Nm³×200枠/60×7.5+37) kWh×0.555 =58.0kg・CO₂/h</p> <p>④ 改善後: (0.7Nm³×200枠/60×7.5+37) kWh×0.555 =30.3kg・CO₂/h</p> <p>3) 適用の条件、付随効果等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 砂充填の向上 ・ 型抜精度の向上 ・ パターンの歪防止 ・ 高い生産性 ・ 低騒音化 		
<p>製品紹介(広告)</p> <p>理想的な一次砂充填を実現するエアレーション砂充填方式に先進の造型技術を組み合わせることで「鑄型品質」と「生産性」を高い次元で両立。更に、安定操業を長期間維持するための細やかな配慮を通じて、一歩先の「鑄物づくり」による付加価値向上、トータルコストダウンを実現します。</p> <div style="text-align: center;">  <p>新東工業株式会社</p> </div>		

CO ₂ 削減対策	水平割抜枠造型機 FBOX	日本鑄造機械工業会 識別番号 造型砂処理-03
CO ₂ 削減効果	39.9トン/年…年稼動4200時間で算定 従来比 37%削減	
<p>1) 改善内容</p> <p>① 従来の方法 従来の水平割抜枠造型機FBOでの鑄枠への砂充填方式は、高圧圧縮空気で吹き込むトップブロー方式で行なっている。 【従来機】 造型機型式：FBOⅢS (Max105枠/時間) 砂入れ方式：トップブロー方式 エアー消費量：1.2Nm³/枠 油圧動力：30kW</p> <p>② 改善方法 新型の水平割抜枠造型機FBOXでの砂充填方式は低圧圧縮空気を導入して砂を流動化するエアレーション方式を採用しており、これにより砂投入時に必要なエアー消費量が従来造型機と比較して低減することを実現。 【新型機】 造型機型式：FBOXⅢ (Max200枠/時間) 砂入れ方式：エアレーション方式 エアー消費量：0.7Nm³/枠 油圧動力：37kW</p> <p>2) CO₂削減量試算 (造型能力：105枠/hとして) ※1Nm³/min=7.5kWhとして換算</p> <p>⑤ 改善前：$(1.2\text{Nm}^3 \times 105\text{枠} / 60 \times 7.5 + 30) \text{kWh} \times 0.555$ $= 25.4 \text{kg} \cdot \text{CO}_2 / \text{h}$</p> <p>⑥ 改善後：$(0.7\text{Nm}^3 \times 105\text{枠} / 60 \times 7.5 + 19.4) \text{kWh} \times 0.555$ $= 15.9 \text{kg} \cdot \text{CO}_2 / \text{h}$</p> <p>3) 適用の条件、付随効果等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 砂充填の向上 ・ 型抜精度の向上 ・ パターンの歪防止 ・ 高い生産性 ・ 低騒音化 		
<p>製品紹介(広告)</p> <p>理想的な一次砂充填を実現するエアレーション砂充填方式に先進の造型技術を組み合わせることで「鑄型品質」と「生産性」を高い次元で両立。更に、安定操業を長期間維持するための細やかな配慮を通じて、一步先の「鑄物づくり」による付加価値向上、トータルコストダウンを実現します。</p> <p style="text-align: center;"> 新東工業株式会社</p>		



水平割抜枠造型機 FBOX

CO ₂ 削減対策	抜粋造型機 FDNX	日本鑄造機械工業会 識別番号 造型砂処理-04
CO ₂ 削減効果	17トン/年…年稼働4200時間で算定 従来比 37.5% 削減	
<p>1) 改善内容</p> <p>① 従来の方法</p> <p>従来の抜粋造型機FBM-Iでの砂入れでは高圧圧縮空気で吹き込むトップ・アンダーブロー方式を採用している。</p> <p>【従来機】</p> <p>造型機型式 : FBM-I 砂入れ方式 : トップ・アンダーブロー方式 エア消費量 : 1.6Nm³/枠 (12kWh/枠)</p> <p>② 改善方法</p> <p>新型の抜粋造型機FDNXでの砂充てん方式には低圧圧縮空気を導入して砂を流動化するエアレーション方式を採用しており、これにより砂投入時に必要なエア消費量が従来造型機と比較して低減することを実現した。</p> <p>【新型機】</p> <p>造型機型式 : FDNX 砂入れ方式 : エアレーション方式 エア消費量 : 1.0Nm³/枠 (7.5kWh/枠)</p> <div data-bbox="1050 546 1437 927" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1075 936 1414 969">水平割抜粋造型機 FDNX</p> <p>2) CO₂削減量試算 (造型能力: 100枠/hとして)</p> <p>① 改善前 $(1.6\text{Nm}^3 \times 100\text{枠} / 60 \times 7.5) \text{kWh} \times 0.555 = 11.1 \text{kg} \cdot \text{CO}_2/\text{h}$</p> <p>② 改善後 $(1.0\text{Nm}^3 \times 100\text{枠} / 60 \times 7.5) \text{kWh} \times 0.555 = 6.9 \text{kg} \cdot \text{CO}_2/\text{h}$</p> <p>3) 適用の条件、付随効果等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 砂充填の向上 ・ 砂力ミ不良低減 ・ 鑄物寸法精度向上 ・ 幅広い砂性状に対応 ・ 騒音低減 		
<p>製品紹介(広告)</p> <p>自動造型機の導入で、生産性向上、鑄物品質の向上、安定化を強力に推進。コンパクトでピットレス、手込め造型から自動化に最適。一次電源、エア、砂投入装置のつなぎこみだけですぐに使用可能。</p> <div data-bbox="600 1912 1002 1977" data-label="Image"> </div>		

CO ₂ 削減対策	アルミ低圧鋳造機	日本鋳造機械工業会 識別番号
		造型砂処理-05

CO ₂ 削減効果	22.3トン/年…年稼働4200時間で算定
	従来比 30%削減

1)改善内容

①従来の方法

高出力を要する製品抜型用シリンダと長ストロークを要する上型昇降用の共用アクチュエータとして大口径・ロングストローク油圧シリンダを使用。

使用シリンダ：φ160×1430×1本

油圧ポンプ：22kW+ベーンポンプ+アキュムレータ（150L）

：3.7kW+ベーンポンプ

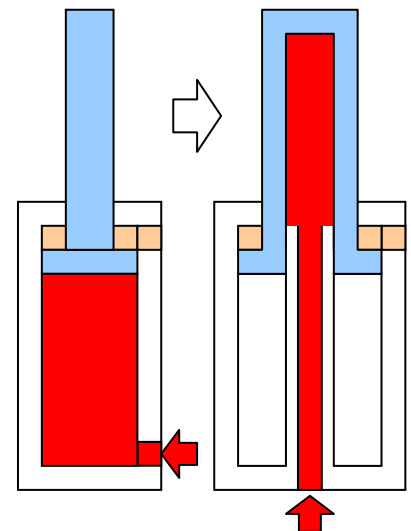
②改善方法

上型昇降用と、製品抜型用の油圧シリンダを個別化。また、上型昇降用の油圧シリンダに独自構造の少油量タイプのシリンダを採用。油圧ポンプの電動機使用負荷を低減。

使用シリンダ：昇降用φ160×975×2本

抜型用φ180×230×1本

油圧ポンプ：22kW+ピストンポンプ



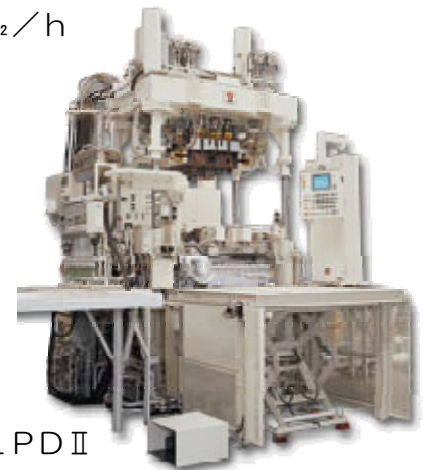
2)CO₂削減量試算（鋳造サイクル6分：SPH=10として）

①改善前 45.4kWh×0.555=25.2kg・CO₂/h

②改善後 31.8kWh×0.555=17.6kg・CO₂/h

3)適用の条件、付随効果等

- ・油圧ポンプの小型化
- ・速度制御（多段制御）が不要
- ・設備の省スペース化
- ・抜型精度の向上



低圧鋳造機L PD II

製品紹介(広告)

フレーム構造の見直しと上型昇降シリンダを下方に設置することで設備高さ、設備容積ともに従来機比1/2、またフレーム剛性の向上により抜型精度が向上。

CO ₂ 削減対策	軽金属向けライトコア(中子造型)プロセス	日本鑄造機械工業会 識別番号
		造型砂処理-06
CO ₂ 削減効果	932トン/年…年稼働4200時間で算定	
	従来比 80% 削減	

1) 改善内容

① 従来の方法

従来のシェルプロセスを用いた場合、フェノール、ホルマリン等の石油を原料にしたバインダーを使っており、造型時や鑄造時に有害ガスを発生する。また中子の砂落としには大きな衝撃エネルギーが必要となり、砂再生においても焙焼等による大きな熱エネルギーを必要とする。

② 改善方法

ライトコア(中子造型)プロセスは多糖類バインダーと砂をホイップ状に混練した後、加熱した金型に充填・造型することを中心とした新中子造型プロセスである。バインダーに多糖類バインダーを用いているため造型時や鑄造時に有害ガスを発生することなく、また熱による崩壊特性が優れていることから中子の砂落としエネルギーが大幅に低減される。その上、砂の再生は従来の焙焼式から機械式に置き換えることができるために必要とするエネルギーも少ない。



ライトコア造型機



ライトコアで造型した中子

2) CO₂削減量試算(36000台/年のエンジンヘッド生産に必要な中子砂再生の試算)

① 改善前(焙焼による砂再生):

$$500\text{ kWh} \times 0.555 = 278\text{ kg CO}_2/\text{h}$$

② 改善後(機械による砂再生)

$$100\text{ kWh} \times 0.555 = 56\text{ kg CO}_2/\text{h}$$

3) 適用の条件、付随効果等


- ・ 砂、バインダー量の使用量低減
- ・ 造型性能の向上
- ・ 砂こぼれも少なく、作業環境を改善

製品紹介(広告)

多糖類系バインダーを主成分としているため、鑄造後の中子崩壊性に優れ、有害ガスを発生せず、砂の再生も容易な中子造型プロセスです。



新東工業株式会社

CO ₂ 削減対策	生型造型機パターン清掃ブロー	日本鑄造機械工業会 識別番号 造型砂処理-07
CO ₂ 削減効果	1. 3トン/年…年稼働 4200 時間で算定 従来比 31.3% 削減	
<p>4) 改善内容</p> <p>③ 従来の方法</p> <p>従来の生型造型機において造型パターン面の清掃ブローを銅管（端末切放し）で行っていた</p> <p>ブロー圧力 : 0.5MPa 吐出口 : 銅管φ6 端末処理 : 先端つぶし ブロー本数 : 40本 ブロー時間 : 4秒 エア消費量 : 0.121Nm³</p> <p>④ 改善方法</p> <p>新型の生型造型機での造型パターン面の清掃ブローに先端オリフィス構造のブローノズルを採用。 供給エアに周囲の空気を巻き込んでブローするタイプで供給エアより多くのエア量でのブローが可能。</p> <p>ブロー圧力 : 0.5MPa 吐出口 : ブローノズル 端末処理 : オリフィス構造 ブロー本数 : 40本 ブロー時間 : 4秒 エア消費量 : 0.083Nm³</p> <p>5) CO₂削減量試算（造型能力：120mold/hとして）※1Nm³/min=7.5kWhとして換算</p> <p>⑦ 改善前 1.815kWh×0.555=1.007kg・CO₂/h</p> <p>⑧ 改善後 1.248kWh×0.555=0.692kg・CO₂/h</p> <p>6) 適用の条件、付随効果等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 砂充填の向上 ・ 低騒音化 ・ 省スペース 		
<p>製品紹介(広告)</p> <p>生砂造型機に採用し、エア消費量を削減。</p> <p style="text-align: center;"> 新東工業株式会社</p>		



オリフィス構造のブローノズル

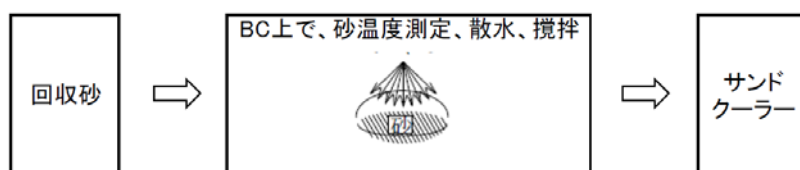
CO ₂ 削減対策	油圧・空圧シリンダの電動化	日本鑄造機械工業会 識別番号 造型砂処理-08
CO ₂ 削減効果	47トン/年…年稼働4200時間で算定 従来比 61%削減	
<p>1) 改善内容</p> <p>① 従来の方法 従来の油圧シリンダやエアシリンダでは油圧ポンプやコンプレッサが必要であり、動作の安定性を高めるためにヒータ、クーラ、ドライヤ等が必要になり、給排気音やポンプ音による騒音、高圧油や圧縮空気を使用することによる汚濁物の発生や排出が問題となっている。</p> <p>② 改善方法 油圧ポンプや、コンプレッサを使用せず、電力は動作中しか掛からない。またヒータ、クーラ、ドライヤ等を必要とせずクリーンな環境が保てる。動作としては精密位置決めを目的としたサーボモータ搭載型とハンドリング用途のインダクションモータ搭載型の2方式。それぞれ専用のコントローラで、自在なプログラム運転が可能。</p> <div data-bbox="395 831 1273 1104" style="text-align: center;">  <p>サーボシリンダ CYA・CYAP</p> </div> <p>2) CO₂削減量試算：60%の削減 造型ラインの枠送りに使用されている油圧シリンダを電動のサーボシリンダに置き換え。 ラインサイクルタイム：13秒/サイクル</p> <p>① 改善前 油圧シリンダ：φ80×1750ストローク×2台 ・消費電力：32.4 kWh×0.555=18kg・CO₂/h</p> <p>② 改善後 サーボシリンダ：37kW×1750ストローク×2台 ・消費電力：12.5 kWh×0.555=6.9kg・CO₂/h</p> <p>3) 適用の条件、付随効果等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 待機エネルギー削減 ・ 使用環境のクリーン化 ・ 低騒音化 ・ 位置・速度設定が可動部と分離された操作部で可能なため、作業安全性向上 		
<p>製品紹介(広告)</p> <p>新東サーボシリンダは、あらゆる産業分野で、油圧システムを電動に転換することを基本コンセプトに開発されたものであり、幅広い品揃えにより、さまざまな用途、設備での使用が可能。</p> <div style="text-align: center;">  <p>新東工業株式会社</p> </div>		

CO ₂ 削減対策	生型加水混練機 (生型ミキサー)		日本鑄造機械工業会 識別番号
			造型砂処理-09
CO ₂ 削減効果	15.0 t /年	…年稼働 4200 時間で算定(処理量 20 t /h)	
	従来比 37% 削減		

1) 改善内容

① 従来の方法

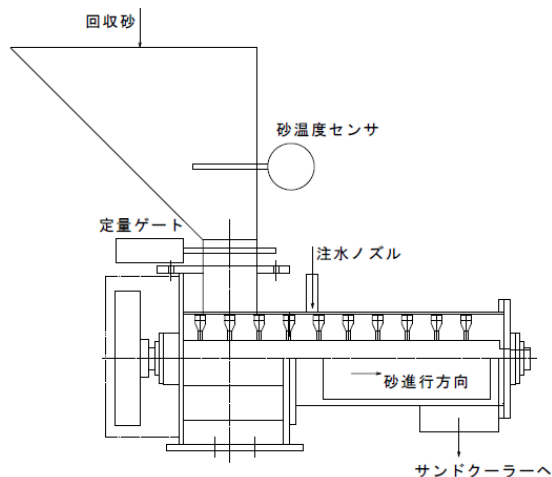
生型の砂冷却は、砂中の水分を蒸発させることによりなされている。水の蒸発潜熱は極めて大きく有効な手段であるが、通常の回収砂水分では冷却するには十分とはいえず、水の添加混合が必要である。従来はベルトコンベヤ上での散水が多く行われているが、混合状態からはほど遠く、冷却に不十分な上、ダマの発生の要因ともなっている。



② 改善方法

通常、生型混練にはローラータイプのもの、または攪拌タイプの混練機が用いられている。

しかし、加水混合のために混練機を導入することは、費用・スペース的に考えにくい。そこで、自硬性等で用いられるミキサーを展開開発し生型加水混練機を完成した。



2) CO₂削減量試算

本来は従来方法と比較すべきであるが、従来方法はほとんど有効な手段と言えないので生型混練機との比較を行う。但し、機能面を考慮し生型混練機電気量は半分として比較した。

A. 生型混練機

ローラータイプ バッチ量 1.5 t、処理時間 5 分、処理量 18 t /h、37 kW

B. 生型ミキサー

連続処理、20 t /h、18.5 kW(実動力は 11 kW)

削減量は A=37 kW×1/2=17.5 kW、B=11 kWで比較した。

削減量=17.5 kW-11 kW=6.5 kWh (37%減)

年間 4200h 稼働とすると 6.5/1000×4200×0.55=15.0 t-CO₂/年

3) 適用の条件、付随効果

砂冷却性能・混練性能改善、省スペース

『生型ミキサー』加水混練機

◆ 主仕様

- ・ 処理能力 20 t /h
- ・ トラフ有効 φ350×870L
- ・ 動力 18.5 kW(実容量は 11 kW)



太洋マシナリー株式会社

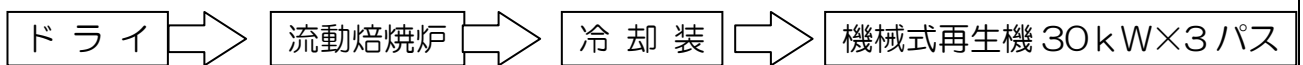
CO ₂ 削減対策	生型砂の機械式再生装置	日本鑄造機械工業会 識別番号
		造型砂処理-10
CO ₂ 削減効果	458 t/年 …年稼動 4200 時間で算定 (処理量 6 t/h)	
	従来比 47.0% 削減	

1)改善内容

①従来の方法

生型ラインの廃砂は通常、流動培焼炉で500～800℃の温度で培焼後、機械式再生機で砂表面を磨く工程により行われている。また、この方式の場合は設備も大がかりとなるのでごく一部の大手を除いては専門の業者に依頼している。

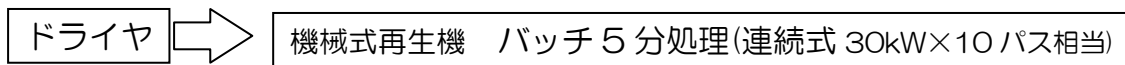
具体例：6 t/h 処理の場合



	使用量/発生量 単位	CO ₂ 換算値
A 重油	72 L/h	2.71
消費電力	90 kWh	0.41
CO ₂ 発生量	232 kg-CO ₂ /h	

②改善方法

機械式再生装置によって行う、新型のバッチ式再生機により5分/バッチの処理を行う。本方法では場内処理が可能。また、少量の再生も可能。



具体例：6t/h 処理の場合

	使用量/発生量 単位	CO ₂ 換算値
B 重油	0 L/h	2.71
消費電力	300 kWh	0.41
CO ₂ 発生量	123 kg-CO ₂ /h	

※培焼炉と再生装置のみの比較です

2) CO₂削減量試算

削減量は $A-B=232-123=109\text{kg-CO}_2/\text{h}$ 、 $109/232=47.0\%$ 減
年間(4200h)では $109/1000 \times 4200=458 \text{ t-CO}_2/\text{年}$

3)適用の条件、付随効果

環境対策(熱、粉塵)、砂輸送費の削減、省スペース

バッチ式再生装置 『2パターンシャイナー』

- ◆あらゆる砂再生のニーズに対応します。
 - ・砂種、プロセスに合わせて回転数を設定します。
 - ・希望の品質に応じて再生時間は1タッチで変更可能です。
- ◆2PS-45の仕様
 - ・処理量 30～60kg/バッチ
 - ・動力 45kW(再生)、3.7kW(流動ブロー)
 - ・集塵風量 40m³/分



太洋マシナリー株式会社

CO ₂ 削減対策	パウダーレジンによるシェル砂再生設備	日本鑄造機械工業会 識別番号
		造型砂処理-11
CO ₂ 削減効果	69 t /年	…年稼働 4200 時間、1t/h 処理の再生にて算定
	従来比 37.0% 削減	

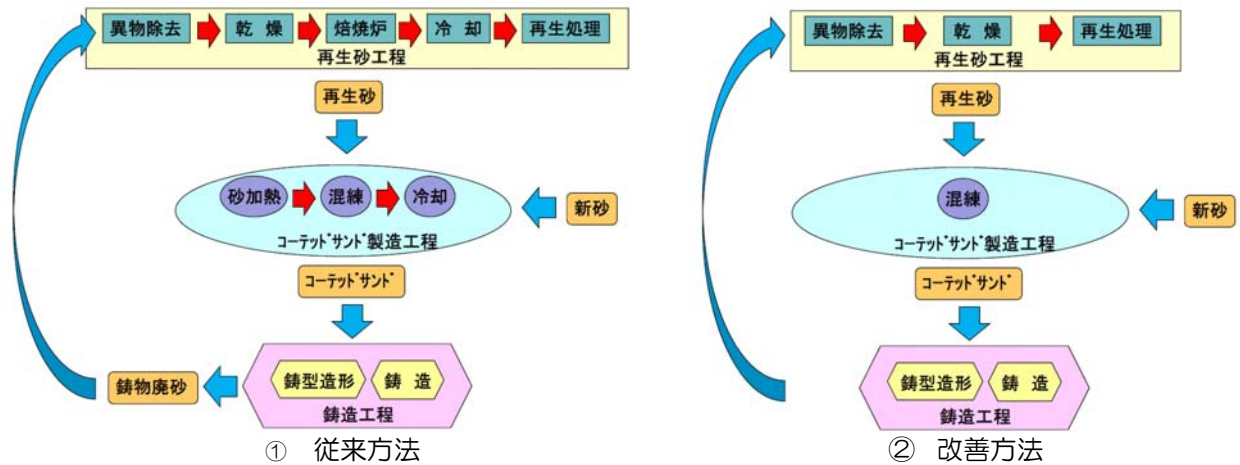
1) 改善内容

① 従来の方法

熱混練によりシェル砂を製作(通常は購入が多い)、鑄型造型注湯解砕後その砂を回収し、再生する過程でも焙焼再生を行った後、機械再生を行っている。(外部委託がほとんど)

② 改善方法

パウダーレジンを用いて常温でシェル砂を製作、鑄型強度造型注湯後その砂を回収し、機械式再生により再生処理が完結する。(工場内処理が可能)



2) CO₂削減量試算 (混練工程はのぞき、再生工程のみで比較した)

【改善前】 焙焼法 (砂焼き+再生機)

砂焼き処理：約600～800℃、6t/h(連続式)、重油消費量：72L/h
 再生機：30kW (連続式3パス)、消費電力：90kWh
 CO₂発生量は $72/1000 \times 2.982 + 90/1000 \times 0.555 = 0.265 \text{ t/h}$

【改善後】 機械再生法

再生機：30kW (連続式 10パス)、消費電力：300kWh
 CO₂発生量は $300/1000 \times 0.555 = 0.167 \text{ t/年}$

【効果】 削減量は $0.265 - 0.167 = 0.098 \text{ t-CO}_2/\text{h}$ (6 t/h 処理の時)

年間 4200 時間稼働、1 t/h に換算すると
 $0.098 \times 4200 \times 1/6 = 69 \text{ t-CO}_2/\text{年}$ (37%減)

3) 適用の条件、付随効果

外部委託から社内処理へ、再生砂品質の安定、作業環境の改善(熱・粉塵)、省スペース

『パウダーレジンによる回収・再生・混練設備』

◆ 主仕様

- ・最大鑄枠サイズ □1000
- ・回収再生能力 1 t/h バッチ再生機
2パターンシャイナ 2PS-45
- ・混練能力 2 t/h バッチ混練機
スーパーミキサー MS-1



太洋マシナリー株式会社

CO ₂ 削減対策	コーナースクイズによる込め数UP (無枠造型機 AMF V シリーズ)	日本鑄造機械工業会 識別番号
		造型砂処理-12
CO ₂ 削減効果	15t /年…年稼働 4200 hの内 対象製品のみ稼働時間で算定	
	従来比 20% 削減	

1)改善内容

①従来の方法

フラットスクイズ…一体型スクイズプレートによるスクイズ方式

- ・ 型形状により中央部と枠周囲の鑄型強度にバラツキが発生するケースがある。
- ・ 枠周囲の砂付きは安全をみて大きくとる傾向にある。

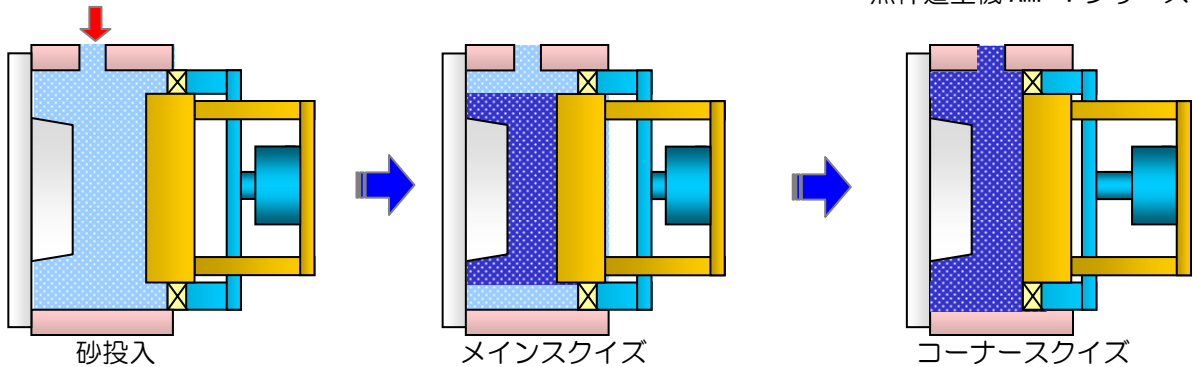
②改善方法

コーナースクイズ…周囲に独立ヘッド設けたスクイズ方式

- ・ バラツキの少ない均一鑄型強度を実現。
- ・ 枠周囲の砂付きを小さくする事が可能。



無枠造型機 AMF V シリーズ



2)CO₂削減量試算

【改善前】

込め数：16 個/枠 (仮定)
 生産数：350 万個/年 (仮定)
 造型サイクル：18sec/サイクル
 必要枠数：218,750 枠
 稼働時間：4.1h /日×22 日/月×12 ヶ月
 (本製品を生産する為の必要時間)

【改善後】

込め数：20 個/枠
 生産数：350 万個/年
 造型サイクル：18sec/サイクル
 必要枠数：175,000 枠
 稼働時間：3.3h /日×22 日/月×12 ヶ月

電力：37.5 kW (油圧+エアー)

動力：37.5 kW (油圧+エアー)

CO₂発生量：73 t /年

CO₂発生量：58 t /年

3)適用の条件、付随効果等

- ・ 労務費の低減
- ・ 歩留り向上
- ・ ランニングコストの低減

製品紹介(広告)



東久株式会社

CO ₂ 削減対策	離型剤使用量の削減 (無枠造型機 AMF V シリーズ)	日本鑄造機械工業会 識別番号
		造型砂処理-13

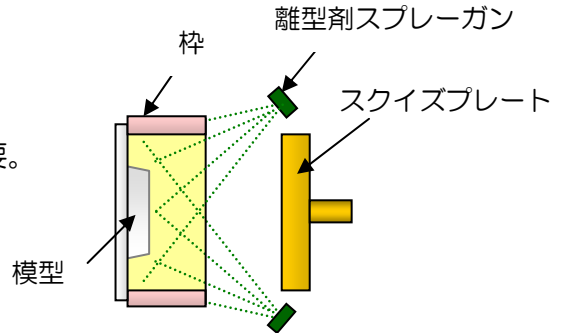
CO ₂ 削減効果	1.32 t /年…年稼動 4200 h で算定
	従来比 40% 削減

1)改善内容

①従来の方法

外部からの吹き付け方式

- ・スプレーガンと模型間の距離が遠い為、高圧エアによる必要以上の吹き付けが必要。
- ・枠外への飛散も有り、使用量のムダが多い。

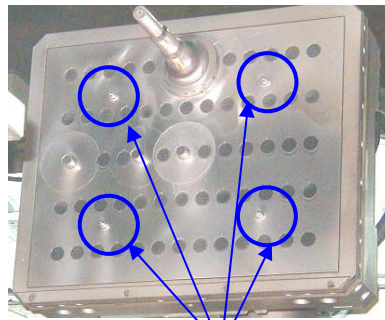
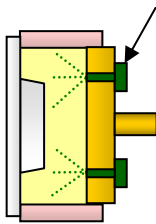


②改善方法

スクイズプレートで密閉した後枠内で噴霧。

- ・スプレーガンと模型間の距離が近く、低圧エアによる必要最低限の吹き付けが可能。
- ・密閉状態での吹き付けの為、飛散も無く使用量のムダ無し。

離型剤スプレーガン



離型剤スプレーガン



2)CO₂削減量試算

【改善前】

年間離型剤使用量
5L/日×22日/月×12ヶ月
= 1.32 k L

CO₂発生量：3.29 t /年

【改善後】

年間離型剤使用量
3L/日×22日/月×12ヶ月
= 0.792 k L

CO₂発生量：1.97 t /年



3)適用の条件、付随効果等

- 環境改善(周囲へ浮遊、付着無し)
- エア消費量の削減

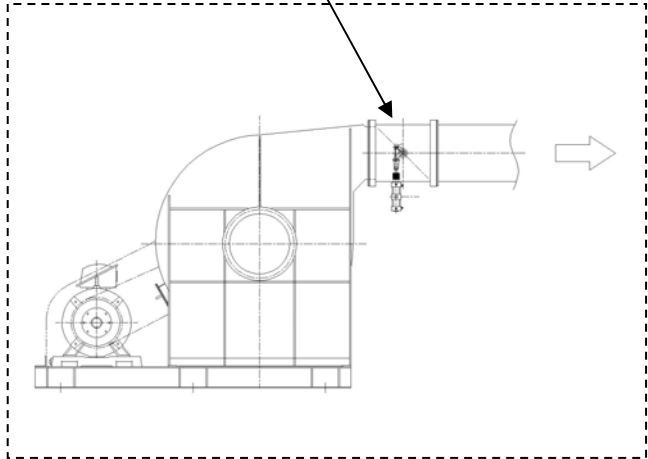
製品紹介(広告)



東久株式会社

CO ₂ 削減対策	ショットブラスト用投射装置の節電化	日本鑄造機械工業会 識別番号 仕上げ-01
CO ₂ 削減効果	0.71 t/年…年稼働 4200 時間で算定 従来比 1.6% 削減	
<p>1)改善内容</p> <p>①従来の方法 汎用標準三相モータおよび標準Vベルトを使用</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>標準モーター</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>標準タイプのVベルト</p>  </div> </div> <p>②改善方法 ショットブラストに用いられている投射装置用全閉外扇モーターを省エネタイプにするとともにVベルトも省エネタイプに変更する。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>省エネタイプのモーター</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>省エネタイプのVベルト</p>  </div> </div> <p>2)CO₂削減量試算</p> <p>改善前 11KwX2台(標準タイプ) 稼働時間:8h/日 稼働率85% CO₂発生量 0.0104t/Hr=43.68t/年</p> <p>改善後 11KwX2台(省エネタイプ) 稼働時間:8h/日 稼働率85% CO₂発生量 0.01023t/Hr=42.97t/年</p> <p>3)適用の条件、付随効果等 専用設計を必要としない。 標準機と互換性がある。</p>		
<p>製品紹介(広告)</p> <p>高合金鑄物・ショットブラストマシン・ショットピーニングマシン スチールピース・ステンレスピース・亜鉛ショット・各種金属粒子 ショットピーニング受託加工</p> <p style="text-align: center;">伊藤機工株式会社</p>		

CO ₂ 削減対策	ショットブラスト用集塵ファンの節電化	日本鑄造機械工業会 識別番号 仕上げ-02
CO ₂ 削減効果	0.84 t/年…年稼働4200時間で算定 従来比 11.4% 削減	
<p>1)改善内容</p> <p>①従来の方法 ショットブラストに用いられている集塵装置の各ダクトの手動ダンパーにて風量調整をしている。常時集塵ファンは運転している状態である。</p>  <p>②改善方法 ショットブラストに用いられている集塵装置の集塵ファンをショットブラストが停止中または待機中は自動ダンパーによりダクト経路を遮断し、電気使用量を減らす。 または、電動機をインバータ駆動としてショットブラスト機の休止中は、ファンの回転数を下げることにより消費電力を抑える。</p>  <p>2)CO₂削減量試算</p> <p>改善前 3.7KwX2台 稼働時間:8h/日 稼働率85% CO₂発生量 0.00175ton/Hr=7.35ton/年</p> <p>改善後 3.7KwX2台 稼働時間:8h/日 稼働率85% CO₂発生量 0.0015ton/Hr=6.51ton/年</p> <p>3)適用の条件、付随効果等 騒音の低減</p>		
<p>製品紹介(広告)</p> <p>高合金鑄物・ショットブラストマシン・ショットピーニングマシン スチールピース・ステンレスピース・亜鉛ショット・各種金属粒子 ショットピーニング受託加工</p> <p style="text-align: center;">伊藤機工株式会社</p>		

CO ₂ 削減対策	シリンダ駆動ダンパ取付による節電	日本鑄造機械工業会 識別番号 仕上げ-03																		
CO ₂ 削減効果	23.5トン/年 … 年稼動 4200 時間で算定 従来比 40.0% 削減																			
<p>1)改善内容</p> <p>①従来の方法 ローラコンベア式ショットの研掃材吹き飛ばしに、ブロワを採用しているが常時運転している状態である</p> <p>モータ：22kW×1台</p> <p>②改善方法 ブロワにシリンダ駆動式ダンパを設け材料が有る時のみ、ダンパーを開く。</p> <div data-bbox="790 533 1460 1064" style="border: 1px dashed black; padding: 10px;">  </div> <p>2)CO2 削減量試算</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">改善前</td> <td style="width: 35%;">ブロワ駆動力</td> <td style="width: 50%;">22 kWh×1台</td> </tr> <tr> <td></td> <td>稼働時間</td> <td>稼働率：100%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>CO₂発生量</td> <td>0.0123 ton/h</td> </tr> <tr> <td>改善後</td> <td>ブロワ駆動力</td> <td>22 kWh×1台</td> </tr> <tr> <td></td> <td>稼働時間</td> <td>稼働率：60%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>CO₂発生量</td> <td>0.0074 ton/h</td> </tr> </table> <p>3)適用の条件、付随効果等 長期アイドル時に、電力を抑えられる。</p>			改善前	ブロワ駆動力	22 kWh×1台		稼働時間	稼働率：100%		CO ₂ 発生量	0.0123 ton/h	改善後	ブロワ駆動力	22 kWh×1台		稼働時間	稼働率：60%		CO ₂ 発生量	0.0074 ton/h
改善前	ブロワ駆動力	22 kWh×1台																		
	稼働時間	稼働率：100%																		
	CO ₂ 発生量	0.0123 ton/h																		
改善後	ブロワ駆動力	22 kWh×1台																		
	稼働時間	稼働率：60%																		
	CO ₂ 発生量	0.0074 ton/h																		
<p>製品紹介(広告)</p> <p>NA-24 ローラコンベア式ショットブラストマシン (省エネオプション)</p> <p style="text-align: center;">J F E メカニカル株式会社</p>																				

CO ₂ 削減対策	クランプブラストの節電化	日本鑄造機械工業会 識別番号 仕上げ-04
CO ₂ 削減効果	21トン/年…年稼働4200時間で算定 従来比 7% 削減	
<p>4) 改善内容</p> <p>③ 従来の方法 クランプブラストは、製品をクランプ装置でつかみ回転させながら処理するショットブラスト装置である。従来は、どんな形状・大きさの製品でもインペラを4台使用し処理をしていた。</p> <p>④ 改善方法 製品の形状・大きさにより投射に使用するインペラ(ローター)の台数を変化させることにより、消費電力を低減させた。また、待機時には、集じん機と油圧装置を停止する省エネモードの採用で消費電力を低減させた。</p> <p>5) CO₂削減量試算</p> <p>【条件】 機械型式 : SNC73 インペラ(ローター) : 30kW × 4台 稼働率 : 85% サイクルタイム : 100秒</p> <p>③ 改善前 $124.8 \text{ kWh} \times 0.555 = 69 \text{ kg} \cdot \text{CO}_2 / \text{h}$</p> <p>④ 改善後 $115.4 \text{ kWh} \times 0.555 = 64 \text{ kg} \cdot \text{CO}_2 / \text{h}$</p> <p>6) 適用の条件、付随効果等 (ア) 割れ・欠け・打痕なし (イ) ラインに直結し全自動運転可能 (ウ) 多品種に対応 (エ) 低騒音</p>		
<p>製品紹介(広告)</p> <p>高品質・高生産性・長寿命化を実現するクランプブラスト。新東独自のクランプ機構により、幅広い製品を確実にクランプでき、割れ・欠け・打痕が発生しない良品質の処理が可能です。製品を回転させながら処理することで、中子のある製品でもムラ無く内部まで処理が可能です。</p> <p style="text-align: center;">  新東工業株式会社 </p>		



CO ₂ 削減対策	シェイクブラストの節電化	日本鑄造機械工業会 識別番号
		仕上げ-05
CO ₂ 削減効果	52トン/年…年稼働4200時間で算定	
	従来比 17%削減	
<p>7) 改善内容</p> <p>⑤ 従来の方法 従来シェイクブラストは、どんな製品に対してもインペラ(ローター)から100%の能力で投射材を投射し処理を行っていた。</p> <p>⑥ 改善方法 製品により仕上りに必要な投射能力が異なり、製品ごとに最適投射をする為、50%~100%の範囲で投射能力の調整を可能とした。これによりインペラ(ローター)消費電力の低減を実現した。</p> <div data-bbox="922 454 1444 857" data-label="Image"> </div> <p>8) CO₂削減量試算</p> <p>【条件】 機械型式 : SUA-10 インペラ(ローター) : 22kW x 7台 稼働率 : 85% 改善後の投射能力 : 75% (50%~100%可変の平均)</p> <p>① 改善前 130.9kWh x 0.555 = 73kg・CO₂/h ② 改善後 108.6kWh x 0.555 = 60kg・CO₂/h</p> <p>9) 適用の条件、付随効果等 (ア) インライン化による省人化 (イ) セキ・湯口付で処理可能 (ウ) 割れ・打痕を低減 (エ) 快適で安全な作業環境 (オ) 安定した製品の攪拌</p>		
<p>製品紹介(広告)</p> <p>インライン化で安定した研掃を実現したシェイクブラスト。新東のテクノロジーが生きる独自のトラフ形状。独自に開発した多角状トラフにより、製品のスムーズな反転を実現。製品に応じてトラフ揺動角度・傾斜角度等が選択でき、最大限の研掃効果を発揮します。セキ・湯口付のままでも、効率的なブラस्टィングが可能で、安定した研掃効果がえられます。</p> <div data-bbox="600 1962 1002 2022" data-label="Image"> </div>		

CO ₂ 削減対策	カーブベーン (湾曲型ショット投射ユニット)	日本鑄造機械工業会 識別番号
		仕上げ-06

CO ₂ 削減効果	3.4 t/年	…7.5kWのユニット4基搭載のクレーンプラストが、年4200時間稼働するとして算定（投射機の稼働率は67%とした）
	従来比 7.3% 削減	

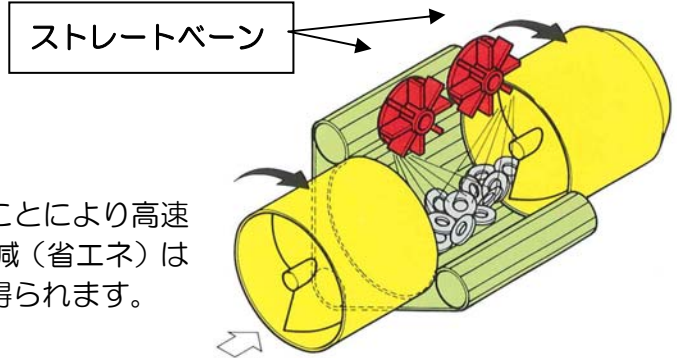
1) 改善内容

① 従来の方法

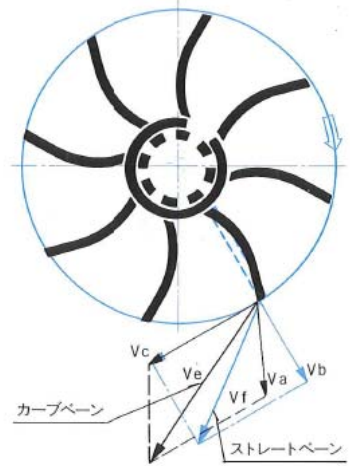
通常のショットブラストのベーンはストレートベーンです。

② 改善方法

ベーンに最適な角度とカーブ面を与えることにより高速投射が可能となりました。この結果CO₂削減（省エネ）はもちろん、それ以外にもいろいろな効果が得られます。



右下図に示すように、遠心力方向の力Va、Vbと接線方向の力Vcの合成ベクトルを比較するとVe>Vfです。即ちカーブベーンの方が7.3%投射速度が速い。投射速度が速いと目的の投射量を短時間で投射出来るので、研掃時間が短くて済みます。また、同じ投射速度・投射量を得るためには回転数を下げることができるので省エネとなります。



2) CO₂削減量試算

【改善前】【改善後】を比較すると7.25%のCO₂削減。

7.5kWのユニットを4基搭載した2.5tクレーンプラストを例にあげると。年間4200h稼働とし、投射ユニットの稼働率を67%とすると年間での電力削減量は

$$7.5\text{kW} \times 4\text{基} \times 4200\text{h} \times 67\% \times 7.3\% = 6,120\text{kWh/年}$$

これをCO₂削減量に換算すると $6,120/1000 \times 0.55 = 3.4\text{ t-CO}_2/\text{年}$

3) 適用の条件、付随効果

- 本カーブベーンはクレーンプラストをはじめ、エプロン式、ターンテーブル式、コンベヤ式などあらゆるショットブラストに適用可能です。
- 付随効果として、①ベーン・ベアリングのライフが長くなること、②騒音が減少すること、③均一な投射パターン得られる等が挙げられます。

ショットブラスト投射機『カーブベーン』
日本政策金融公庫の設備資金貸付特別制度の
環境・エネルギー対策資金に該当。



◆ 各ユニットの投射量

カーブベーン 型 式	回 転 数 R P M	モ ー タ ー kW											
		5.5	7.5	11	15	19	22	30	37	45	55	75	
1320TK	2700		105	155									
1830TK	2250			155	210	265	315	420					
1840TK	2250						315	420	530	635			
2050TK	2100									635	795	1060	
3050TK	2650	85	125	200	280	350							

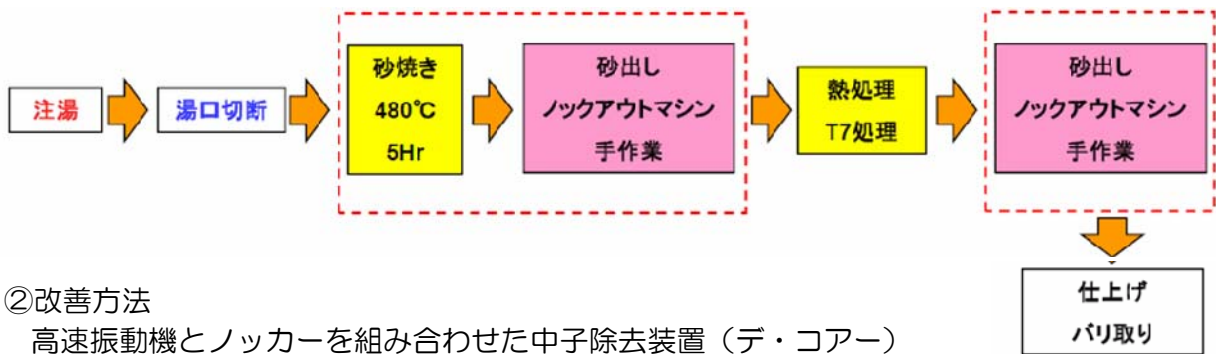
CO ₂ 削減対策	金型アルミ鑄造の中子除去装置 (デ・コア)	日本鑄造機械工業会 識別番号
		仕上げ-07

CO ₂ 削減効果	73 t /年	…従来方法の年稼働 4200 時間で算定 (従来方法の処理ケ数を改善後も処理すること)
	従来比 93.0% 削減	

1) 改善内容

① 従来の方法

中子砂除去のため、砂焼き炉にアルミ鑄物を入れて、熱により中子砂を崩壊させている。



② 改善方法

高速振動機とノッカーを組み合わせた中子除去装置 (デ・コア) を用いて、中子砂を除去しアルミ鑄物から排出させる。



2) CO₂削減量試算

【改善前】 従来の中子除去装置では

処理時間：約 500°C 5h、処理数：80ケ(連続式)

都市ガス(13A)消費量：8m³/h

年間 4200h稼働とすると、処理ケ数は 4200/5 x 80=67,200ケ/年

CO₂発生量は 8m³/h x 4200h/年 x 2.33/1000=78.3 t/年

【改善後】 デ・コアの場合は

処理時間：2分、処理数：1ケ、動力消費量：4.4kW

年間 4200h稼働とすると、処理ケ数は 4200 x 60/2=126,000ケ/年

CO₂発生量は 4.4kWh x 4200h/年 x 0.555=10.3 t/年

【効果】 時間を同じくすると、改善前・改善後で処理ケ数が異なるので、改善前のケ数で

比較すると、削減率=100%-(10.3 t x (67,200ケ/126,000ケ)/78.3 t)%=93%

削減量=78.3t/年 x 93%=73t/年

3) 適用の条件、付随効果

中子砂の排砂性向上、作業環境の改善(熱・粉塵)、省人化、省スペース



『高速振動 25G』適用、金型アルミ鑄造用中子除去装置 **デ・コア**

◆ 主仕様


- ・ 最大処理重量 100kg (取付治具含む)
- ・ 加速度 最大 30G
- ・ 振動ストローク 最大 9mm
- ・ 動力 2.2kW モータ x 2台
- ・ 機械総重量・・・約 3t
- ・ 盤、油圧ユニット、エアハンマ付

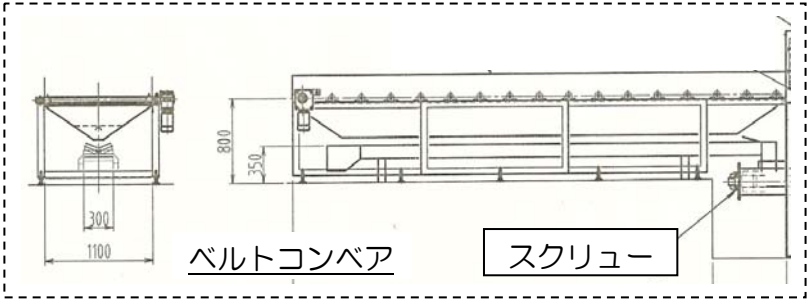


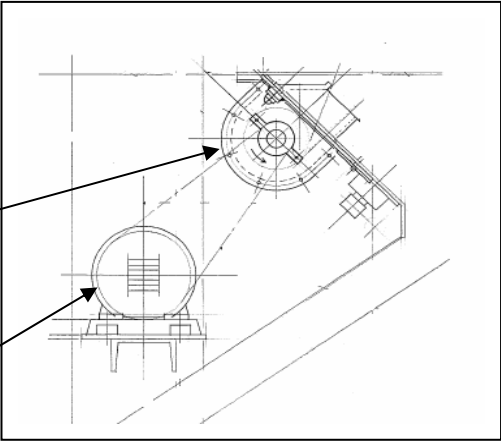
太洋マシナリー株式会社

CO ₂ 削減対策	揺動ローター（インペラー）搭載	日本鑄造機械工業会 識別番号 仕上げ-08
CO ₂ 削減効果	2.72 t/年…年稼働1700時間で算定 従来比 48.5% 削減	
<p>1) 改善内容</p> <p>① 従来の方法 投射装置2台で、ワーク径800mm×高さ1000mmの全面ブラストを1回当たり12分投射で4回/時間処理していた。 電動機：3.7kW×4P×2台 また、1台で12分投射した場合のカバレッジは35%であった。</p> <p>② 改善方法 エアシリンダー式揺動ローター（インペラー）を搭載する事で1台でワーク径800mm×高さ1000mmの全面ブラストを1回当たり12分で4回/時間処理できた。 電動機：3.7kW×4P×1台 また、1台で12分投射した場合のカバレッジは、70%になった。 このことにより揺動ローター（インペラー）を使用した場合は駆動力及び処理時間が1/2になった。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">揺動ローター</div> </div> <p>2) CO₂削減量試算</p> <p>改善前 3.7kW×2台 稼働時間：8時間/日 稼働率80% CO₂発生量 0.0033ton/h</p> <p>改善後 3.7kW×1台 稼働時間：8時間/日 稼働率80% 0.2kWコンプレッサ1台（CO₂発生量：0.0001ton/h） CO₂発生量 0.0017ton/h</p> <p>3) 適用の条件、付随効果等</p> <p>消耗部品の削減 騒音の低減</p>		
<p>製品紹介(広告)</p> <p>SHF-102型 砂落とし及梨地加工用ブラストマシン</p> <p style="text-align: center;">株式会社 ニッチュー</p>		

CO ₂ 削減対策	ショットブラスト用モータの節電化	日本鑄造機械工業会 識別番号 仕上げ-09																								
CO ₂ 削減効果	1. 2 t /年…年稼働1700時間で算定 従来比 10.0% 削減																									
<p>1)改善内容</p> <p>①従来の方法 LP ガスポンベの塗装前処理に使用するショットブラストマシンの投射用ローター（インペラー）に全閉外扇モータを搭載している。 電動機 7.5kW×4P×2台（全閉外扇モータ）</p> <p>②改善方法 省エネ率の高いIPMモータに変更する。（電力量 10%削減） 電動機 7.5kW×4P×2台（IPMモータ）</p> <div data-bbox="906 779 1453 1205" style="border: 1px dashed black; text-align: center;">  </div> <p>2) CO₂削減量試算</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">改善前</td> <td style="width: 20%;">ローター（インペラー）駆動力</td> <td style="width: 10%;">7.5 kWh</td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>稼働時間：8時間/日 稼働率 80%</td> <td></td> <td style="text-align: right;"><u>IPMモータ</u></td> </tr> <tr> <td></td> <td>CO₂ 発生量</td> <td>0.0067ton/h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>改善後</td> <td>ローター（インペラー）駆動力</td> <td>7.5 kWh</td> <td style="text-align: right;">（電力量 10%削減）</td> </tr> <tr> <td></td> <td>稼働時間：8時間/日 稼働率 80%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>CO₂ 発生量</td> <td>0.0060ton/h</td> <td></td> </tr> </table> <p>3)適用の条件、付随効果等 小型軽量化（取付け寸法が変わる）</p>			改善前	ローター（インペラー）駆動力	7.5 kWh			稼働時間：8時間/日 稼働率 80%		<u>IPMモータ</u>		CO ₂ 発生量	0.0067ton/h		改善後	ローター（インペラー）駆動力	7.5 kWh	（電力量 10%削減）		稼働時間：8時間/日 稼働率 80%				CO ₂ 発生量	0.0060ton/h	
改善前	ローター（インペラー）駆動力	7.5 kWh																								
	稼働時間：8時間/日 稼働率 80%		<u>IPMモータ</u>																							
	CO ₂ 発生量	0.0067ton/h																								
改善後	ローター（インペラー）駆動力	7.5 kWh	（電力量 10%削減）																							
	稼働時間：8時間/日 稼働率 80%																									
	CO ₂ 発生量	0.0060ton/h																								
<p>製品紹介(広告)</p> <p style="text-align: center;">ABF-150型 LP ガスポンベ塗装前処理用ブラストマシン</p> <p style="text-align: center;">株式会社 ニッチュー</p>																										

CO ₂ 削減対策	少量噴射用ブラストバルブ	日本鑄造機械工業会 識別番号
		仕上げ-10
CO ₂ 削減効果	5.27 t/年…年稼働1700時間で算定	
	従来比 31.6% 削減	
1)改善内容		
①従来の方法		
比重が小さく粒径の大きな研削材は、噴射量を少ない方向に調整が出来なかった、その為必要以上のエア量を使用していた。		
研削材粒径	1. 2mm	
ノズル径	7. 0mm	
使用エア量	2. 5Nm ³ /min (0. 5MPa時)	
②改善方法		
従来のブラストバルブとブラストホースの間にエア回路を追加し、比重が小さく粒径の大きな研削材の噴射量を少なく調整出来た。このことによりノズル口径の小さいものを使用できエア消費量を減少出来る。		
研削材粒径	1. 2mm	
ノズル径	6. 0mm	
使用エア量	1. 8Nm ³ /min (0. 5MPa時)	
		
2) CO ₂ 削減量試算		
改善前	コンプレッサ消費電力	22 kWh
	稼働時間：8時間/日 稼働率	80%
	CO ₂ 発生量	0. 0098ton/h
改善後	コンプレッサ消費電力	15 kWh
	稼働時間：8時間/日 稼働率	80%
	CO ₂ 発生量	0. 0067ton/h
3)適用の条件、付随効果		
ブラストホース径が細くできるため、取廻ししやすくなる。研削材使用量の削減及び廃棄物低減ができる。		
製品紹介(広告)		
MV-11 型 ブラストバルブ		
株式会社 ニッチュー		

CO ₂ 削減対策	研削材搬送用ベルトコンベヤ	日本鑄造機械工業会 識別番号 仕上げ-11
CO ₂ 削減効果	0.85 t/年…年稼働1700時間で算定 従来比 71.4% 削減	
<p>1)改善内容</p> <p>①従来の方法 ブラスト装置に研削材の回収の為、ホッパーにスクリーコンベヤを使用している。 スクリー径 200mm×長さ 5m 回収量 300kg/min 駆動力 1.5kW (注1)</p> <p>(注1) 長さ5mのスクリーでは、回収量に必要な駆動力は0.75kWで足りるが、たわみによる動力損失の為、1.5kW使用している。</p> <p>②改善方法 研削材回収をスクリー搬送からベルトコンベヤ搬送に変更することにより 駆動力を小さくすることができる。 ベルトコンベヤ 幅 300mm×長さ 5m SBT30 (機長5m) 回収量 300kg/min 駆動力 0.4kW</p> <div data-bbox="662 981 1474 1279" style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">  </div> <p>2) CO₂削減量試算</p> <p>改善前 スクリュー駆動力 1.5kWh 稼働時間：8時間/日 稼働率 80% CO₂ 発生量 0.0007ton/h</p> <p>改善後 ベルトコンベヤ駆動力 0.4kWh 稼働時間：8時間/日 稼働率 80% CO₂ 発生量 0.0002ton/h</p> <p>3)適用の条件、付随効果等 メンテナンス時間の削減 運搬・搬入の効率アップ</p>		
<p>製品紹介(広告)</p> <p>ZAF-216型 仮設材クリーニング用ブラストマシン</p> <p style="text-align: center;">株式会社 ニッチュー</p>		


CO ₂ 削減対策	ブロー式を小型ローター（インペラー）に変更	日本鑄造機械工業会 識別番号
		仕上げ-12
CO ₂ 削減効果	9.18 t/年…年稼働1700時間で算定	
	従来比 80.6% 削減	
<p>1)改善内容</p> <p>①従来の方法 内面ブラストの投射装置にブローを使用している。 投射量 10kg/min×2箇所 駆動力 15kW×1台</p> <p>②改善方法 内面ブラストの投射装置を小型ローター（インペラー）2台に変更する。 投射量 10kg/min×2台 駆動力 1.5kW×2台</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>小形ローター</p> <p>モーター</p> </div>  </div> <p>2) CO₂削減量試算</p> <p>改善前 ブロー駆動力 15kWh×1台 稼働時間：8時間/日 稼働率 80% CO₂ 発生量 0.0067ton/h</p> <p>改善後 ローター（インペラー）駆動力 1.5kWh×2台 稼働時間：8時間/日 稼働率 80% CO₂ 発生量 0.0013ton/h</p> <p>3)適用の条件、付随効果等</p> <p>1.5kWの駆動力で最大20kg/minの投射が可能。 研削材はスチールショット0.3~0.4とする。</p> <p>製品紹介(広告) LC-40R型 ユニバーサルジョイント部品 内面スケール除去用ブラストマシン</p> <p style="text-align: center;">株式会社 ニッチュー</p>		

CO ₂ 削減対策	ブラスト加工の反射板利用	日本鑄造機械工業会 識別番号
		仕上げ-13
CO ₂ 削減効果	3.74 t/年…年稼働 1700 時間で算定	
	従来比 26.5% 削減	
1) 改善内容		
① 従来の方法		
<p>投射装置2台で、ワーク径350mm×高さ600mmの製品の全面ブラストを行いカバレッジ95%まで仕上げるのに要したブラスト時間は1.5分であった。</p> <p>電動機：7.5kW×4P×2台</p> <p>また、複雑な製品には、死角による未加工面が見られたため、時間を0.5分延長しブラスト時間を2.5分としていた。</p>		
② 改善方法		
<p>投射装置を製品の正面、反射板を製品の背面に配置することでワーク径350mm×高さ600mmの全面ブラストを行いカバレッジ95%まで仕上げるのに要したブラスト時間は1.5分であった。</p> <p>電動機：7.5kW×4P×2台</p> <p>また、ブラスト時間は、複雑な製品の死角による未加工面が見られなくなったため、時間の延長も必要なくなり、研削材の量を3/5に削減できた。</p> <p>このことより、反射板を利用したブラスト加工は、単位時間当たりの研削材の量を減らす事ができるため、駆動力を5.5kW×4P×2台に削減することができる。</p>		
2) CO ₂ 削減量試算		
<p>改善前 7.5kWh×2台 稼働時間：8時間/日 稼働率80% 投射量 100kg/min CO₂発生量 0.0083ton/h</p> <p>改善後 5.5kWh×2台 稼働時間：8時間/日 稼働率80% 投射量 60kg/min CO₂発生量 0.0061ton/h</p>		
3) 適用の条件、付随効果等		
<p>消耗部品の削減 騒音の低減 ダスト発生量の削減 装置の小型化</p>		
製品紹介(広告)		
HBNF-155型 梨地加工及びバリ取り用ブラストマシン		
株式会社 ニッチュー		

反射板取付け写真



反射板

CO ₂ 削減対策	コントロール機能付集塵機	日本鑄造機械工業会 識別番号	
		環境-01	
CO ₂ 削減効果	21トン/年…年稼動4200時間で算定		
	従来比 16% 削減		
4) 改善内容			
③ 従来の方法			
誘導電気炉を対象とした従来の集塵設備は、常時一定風量にて集塵している。			
【従来機】			
風量調整方法 : 手動式風量調整ダンパ			
集塵風量 : 450m ³ /min(固定)			
送風機用電動機定格 : 75kWh			
④ 改善方法			
集塵風量を可変可能にし、各作業工程ごとに必要集塵風量を切り替えて運転。			
【新型機】			
風量調整方法 : コントロールモータ駆動式風量調整ダンパ			
集塵風量 : 450m ³ /min(固定)			
送風機用電動機定格 : 75kWh			
5) CO ₂ 削減量試算			
以下の生産設備を例に取り CO ₂ 削減量を計算			
設備名称 : 誘導電気炉 (炉内径 : φ800)			
作業工程 : 溶解、材料投入、出湯			
各作業工程における必要集塵量と作業率 (右表)			
	作業工程	必要集塵風量	作業率
	溶解	90m ³ /min	60%
	材料投入	220m ³ /min	30%
	出湯	450m ³ /min	10%
③ 改善前 (上記作業による平均実負荷=58.7kWh)			
58.7kWh×0.555=32.6kg・CO ₂ /h			
④ 改善後 (上記作業による平均実負荷:49.5kWh)			
49.5kWh×0.555=27.5kg・CO ₂ /h			
6) 適用の条件、付随等			
・ ランニングコスト低減			
製品紹介(広告)			
各種生産工程において発生する粉塵からミスト、ヒュームまでを捕集し、工場環境をクリーンにする。豊富な製品バリエーションによりあらゆる固気分離を行なうことが可能である。			
 新東工業株式会社			

CO ₂ 削減対策	汎用集塵機	日本鑄造機械工業会 識別番号
		環境-02
CO ₂ 削減効果	3トン/年…年稼働 4200 時間で算定	
	従来比 35% 削減	

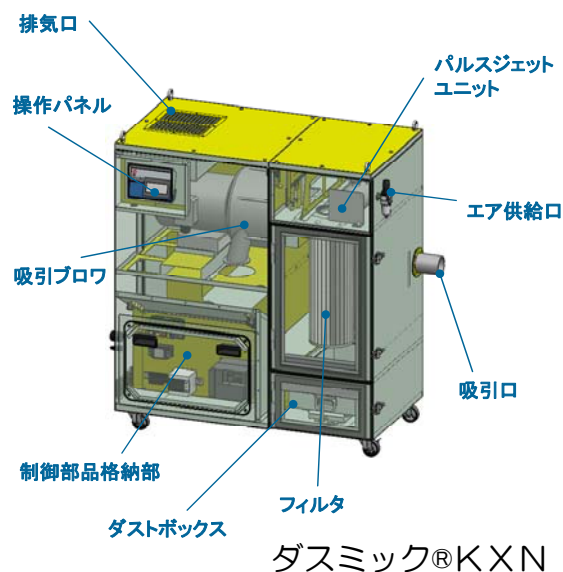
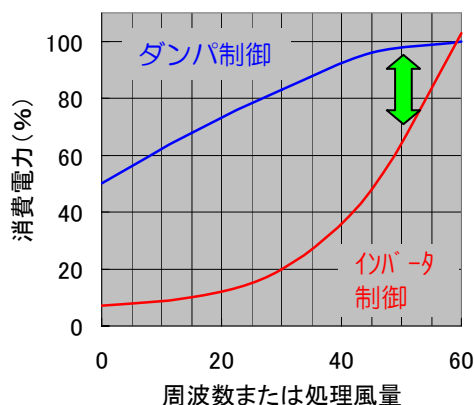
7) 改善内容

⑤ 従来の方法

従来の中・高圧汎用集塵設備は、処理風量の調整を切替ダンパにて実施。ダンパの開き量で処理風量を調整する。

⑥ 改善方法

処理風量の調整をブロウの回転数をインバータを用いて制御。低風量時のブロウ消費電力を削減。



8) CO₂削減量試算

対象装置：高圧タイプ

運転条件：平均処理風量 4.6 Nm³/min (新型機：50Hz に相当) として算出

⑤ 改善前：3.7 kWh × 0.555 = 2 kg · CO₂/h

⑥ 改善後：2.4 kWh × 0.555 = 1.3 kg · CO₂/h

9) 適用の条件、付随等

- ・ 運転周波数がエレメント目詰まりに自動追従し、必要風量で安定運転。
- ・ ランニングコスト低減

製品紹介(広告)

ブロウユニット (9種類) とフィルタユニット (4種類) が自由に組み合わせ可能。各種生産工程において発生する粉塵からミスト、ヒュームまであらゆる粉塵に対応可能。また、ブロウ排気を一次消音するため、低騒音化も実現。

タッチパネルによる直感的操作と多彩な情報表示を実現。

CO ₂ 削減対策	自硬性鑄型大物解砕フード (ホイストレール内蔵型)	日本鑄造機械工業会 識別番号
		環境-03
CO ₂ 削減効果	321 t/年 ……年稼働 4,200 時間で算定	
	従来比 69.2% 削減	

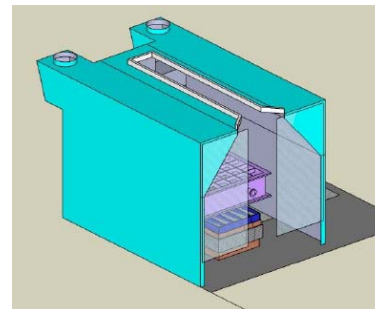
1)改善内容

①従来の方法

大物鑄型の解砕は、天井クレーンにて鑄枠のハンドリングが行われるので、フード上面にクレーンワイヤ用の開口が設けられている。解砕時シェーカーからの粉塵を防ぐには大量の集塵量が必要となる。

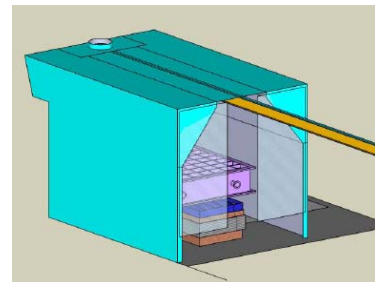
【例】巾 5m x 奥行 8m x 高さ 5m のフードを例にあげる。

- ・天井の開口 2m x 6m = 12m²
上昇気流を防ぐために 2m/秒の風速が必要とすると
その集塵風量は 12 x 2 x 60 = 1,420 m³/分 …… a
- ・巾方向側面の面積 5 x 5 = 25m² のうち 40% をゴム
カーテン等で仕舞うと、開口面積は 15m² となる。
制御風速を 0.7m/秒の風速で考えると
その集塵風量は 15 x 0.7 x 60 = 630 m³/分 …… b
- ・合計 a+b 2,050 m³/分の集塵量が必要である。



②改善方法

上記【例】の同じフードにホイストレールとホイストを設置し、フード内で鑄枠が移動できるようにすると、天井の開口が不要なので a の集塵風量 1,420 m³/分は削除され、b の 630 m³/分の集塵風量でおさまる。



2)CO₂削減量試算

2,050 m³/分の排風機の必要動力は 201kW、630m³/分の排風機の必要動力は 62 kWと
201-62=139 kW、139/201=69.2% の動力削減効果が得られる。

年間 4200h 稼働とすると 139/1000 x 4200 x 0.55 = 321 t-CO₂/年

3)適用の条件、付随効果

- ・環境改善、集塵機の省スペース
- ・インバータとの組み合わせや、他の集塵エリア（電気炉、砂処理など）との組み合わせを考慮すれば更に有効な結果が期待できる。

自硬性用 各種シェーカー並びに解砕フード

◆右の写真は荷重 120 t 用の 2 マスシェーカーとそのフード

- ・処理荷重 常用 100 t、max120 t
- ・デッキ寸法 4500X6200
- ・モータ 15kW x 4 台
- ・振幅 5~7mm



太洋マシナリー株式会社

CO ₂ 削減対策	排風機インバーター制御による省電力化	日本鑄造機械工業会 識別番号
		環境-04
CO ₂ 削減効果	101 t/年…16~20t/h キュボラ 年稼動 1920 時間で算定	
	従来比 40% 削減	

1)改善内容

一般に排風機は、ダンパー開度制御によって吸引量を調整している。この場合、排風機は常に高回転を強いられ、ダンパーによる抵抗分の軸動力を無駄に消費している。本提案は排風機の駆動モーターをインバーター化することによって、ファンの回転数を制御し、吸引量を調整するもので、多大な省電力効果が期待出来る。

【実施例】16~20t/h 熱風式キュボラ溶解設備の実例

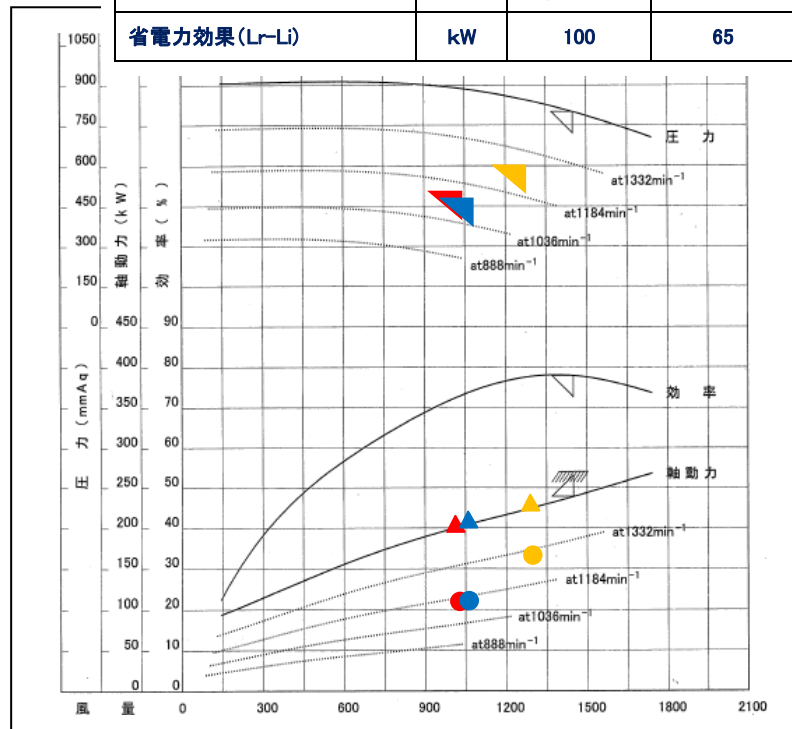
既存排風機能力

風 量：1450m³/min
(ガス温度 150℃)

静 圧：-8kpa

電動機：300 kW

		通常操業時	立上げ時	吹きじまい時
吸込風量(Q)	m ³ /min	1075	1270	1052
吸込温度(T)	℃	105	82	90
吸引圧(P)	kpa	4.8	6.0	5.2
ダンパー制御軸動力(Lr)	kW	▲ 205	▲ 230	▲ 200
インバーター制御軸動力(Li)	kW	● 105	● 165	● 104
省電力効果(Lr-Li)	kW	100	65	96



2)CO₂削減量試算

操業業形態：1日8時間操業×年間稼働日数240日 とすると

年間省電力量：(100kW×6h+65kW+96kW) × 240日=182640kWh/年

CO₂削減量：0.555t-CO₂/t×182.64千kWh=101 t/年

3)適用の条件、付随効果等

操業の安定化、装置の簡素化、低騒音化

排風機インバーター制御システム

排風機のダンパー制御をインバーター制御に変更することで動力を削減します。

株式会社ナニワ炉機研究所



CO ₂ 削減対策	工場照明 (天井水銀灯用：エコブライト)		日本鑄造機械工業会 識別番号
			その他-01
CO ₂ 削減効果	2.4t/年	…1,026m ² の工場で年間照明時間 2,100hとして算定	
	従来比	25% 削減	

1)改善内容

①従来の方法

通常の照明、水銀灯と蛍光灯。

②改善方法

95%という高度な反射率の特殊素材を採用し、更に、独自の計上で従来反射板に比べて 1.5～2倍の明るさがえられ、低ワットのランプに交換可能。ランニングコストの大幅削減（省エネ＝CO₂削減）がはかれます。表面には触媒効果を持つ酸化物をコーティングしているため、高耐久性・抗メンテナンス性を実現し、通常の手入れで長期に渡り高反射率をキープし、明るく快適な施設環境とすぐれた経済性を両立します。



2) CO₂削減量試算

太洋マシナリー(株)での事例 工場：76m x 13.5m = 1,026m² 照明使用時間：2,100h/年

【改善前】400Wの水銀灯 21 灯

照度 ①130ルクス ②150ルクス ③140ルクス (3か所測定)

電力量 = 0.4 x 21 x 2100 = 17,640kWh

【改善後】300Wのエコブライト 21 灯に変更。

エコブライトCE-8、ランプ、ランプホルダー、安定器のセットで交換

照度 ①400ルクス ②500ルクス ③450ルクス (同じ場所3か所測定)

電力量 = 0.3 x 21 x 2100 = 13,230kWh

【削減効果】電力削減量 = 17,640 - 13,230 = 4,410kWh/年

CO₂削減量 = 4,410 / 1000 x 0.55 = 2.4 t-CO₂/年

従来比 25%削減

照度は約3倍アップした。

3) 適用と付随効果

- 天井の高さなど様々な条件に応じた種類を適用する。
- 付随効果として、明るく快適な施設環境が得られ、メンテナンス性も優れています。

水銀灯用：エコブライト（発売元：株式会社 クレモナ）

高天井用

低天井用



CE-0
高天井用フラットタイプ
(天井の高さ:15m以上)

均一な反射光が得られる高天井対応のフラットタイプです。



CE-8
高天井用8角形タイプ
(天井の高さ:8~15m)

複雑な反射光が得られる高天井対応の8角形タイプです。



スーパーエコブライト
ター SE-8W
拡散型超広角タイプ

6m以下の低天井でお使い頂く拡散広角タイプで照度の均一性を高めます。



低天井でも照度の均一性が高く、快適な作業環境を実現します。

資料提供：太洋マシナリー株式会社

CO ₂ 削減対策	工場照明 (省エネ蛍光灯用：エコシャイン)		日本鑄造機械工業会 識別番号
			その他-02
CO ₂ 削減効果	0.44 t /年	…65m ² の工場で年間照明時間 2,100hとして算定	
	従来比	60% 削減	

1)改善内容

①従来の方法 (写真 左)

通常の照明として 40W 2本組のグロー式又はラピッド式を使用。

②改善方法 (写真 右)

効率的な反射板「エコシャイン」とインバータ方式の Hf 管 32W1本の照明器具に交換。

照度が向上し消費電力をおよそ半分にまで下げることができる。反射板に光触媒であるチタンを使用しているので、一般的な汚れは水拭き等の簡単な清掃で元の輝きを取り戻せ、維持管理も容易となった。通常の手入れで長期に渡り高反射率をキープし、明るく快適な施設環境とすぐれた経済性を両立します。



2) CO₂削減量試算

太洋マシナリー(株)での事例 機械場 15.5×4.2m=65m² 照明使用時間：2,100h/年

【改善前】40W×2灯の蛍光灯 8 セット

電力量=0.04×2×8×2100=1,344kWh

【改善後】32W×1灯のエコシャイン 8 セットに変更。

蛍光灯の傘をエコシャイン CK32-1 に交換

電力量=0.032×1×8×2100=538kWh

【削減効果】電力削減量=1,344-538=806kWh/年

CO₂削減量=806/1000×0.55=0.44 t-CO₂/年

従来比 60%削減

照度は大幅に改善した。

3) 適用と付随効果

- 場所の広さや天井の高さなど様々な条件に応じた種類を適用する。
- 付随効果として、明るく快適な施設環境が得られ、メンテナンス性も優れています。

蛍光灯：エコシャイン (発売元：株式会社 クレモナ)

標準笠付エコシャイン	片反射形エコシャイン
	
一般的な笠付のタイプになります。86Wの1灯式と2灯式、32Wの1灯式と2灯式、105Wの1灯式と2灯式の6種類がございます。	片側だけに反射板が付いているタイプになります。86Wの1灯式、32Wの1灯式の2種類がございます。

- ・ その他事務所用として埋め込み型の物等も品ぞろえされています。
- ・ LEDタイプのものもあります。
- ・ クレモナのホームページは下記

<http://www.ecobriter.com>

資料提供：太洋マシナリー株式会社

提案会社の問合せ先（五十音順）

伊藤機工株式会社

機械事業部 担当：山内 学

TEL：052-689-2215 Fax：052-689-2218

E-mail：manabu.yamauchi@itoh-kikoh.co.jp

三明機工株式会社

技術2課 担当：横山 直希

TEL：054-366-0088 Fax：054-366-0090

URL：http://www.sanmei-kikou.co.jp/

JFEメカニカル株式会社

営業本部 福山営業部 担当：近藤 通側

TEL：084-945-4221 Fax：084-945-2899

E-mail：m-kondoh@jfe-m.co.jp

新東工業株式会社

鑄造事業本部 鑄機技術グループ 担当：岡田 芳明

TEL：0533-85-3111

Fax：0533-85-3342（第1）、0533-89-1220（第2）

E-mail：webmaster@sinto.co.jp

太洋マシナリー株式会社

技術企画G 担当：洩崎 友美

TEL：06-6556-1605 Fax：06-6556-1208

E-mail：info@omco-taiyo.co.jp

東久株式会社

産業機械事業部 営業部 担当：青木、成瀬

TEL：0587-95-1212 Fax：0587-95-5266

E-mail：sanki@t-tokyu.co.jp

株式会社ナニワ炉機研究所

設計技術部 担当：立入、石井

TEL：072-986-2578 Fax：072-988-1079

E-mail：tachiiri@naniwaroki.co.jp（立入）、ishii@naniwaroki.co.jp（石井）

株式会社ニツチュー

我孫子工場 営業技術部 担当：楯岡 康夫

TEL：04-7185-1321 Fax：04-7183-1171

E-mail：infoi@blast.co.jp

日本ルツボ株式会社

第一営業部 担当：若林 光弘

TEL：03-3443-5551 Fax：03-3443-5191

E-mail：infom@nihon-rutubo.co.jp

富士電機サーモシステムズ株式会社

技術部 担当：植村 浩

TEL：0593-83-8144 Fax：0593-83-8825

E-mail：uemura-hiroshi@fujielectric.co.jp

編集者名簿

(敬称略、順不同)

委員長	村田 悦夫	株式会社ナニワ炉機研究所
副委員長	富貴原 信	新東工業株式会社
委員	山内 学	伊藤機工株式会社
//	望月 収司	三明機工株式会社
//	桑田 和土	J F E メカニカル株式会社
//	米北 洋一	太洋マシナリー株式会社
//	後藤 久徳	東久株式会社
//	平塚 勝朗	株式会社ニッチュー
//	大橋 秀明	日本ルツボ株式会社
//	山川 純生	新東工業株式会社
//	岡田 芳明	新東工業株式会社
事務局	二宮 一久	日本鑄造機械工業会

「鑄造機械からみた鑄物工場のCO₂削減提案」

— エコとコストの両立をめざして —

発行 日本鑄造機械工業会

〒105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館 505 号

TEL : 03-3431-9770 Fax : 03-3431-9770