

# 第38回 素形材産業技術賞

## (1) 経済産業大臣賞 (1件)

開発技術名 順送プレス打抜き型内接着積層技術による電動車駆動用モータコア製造技術の開発

受賞者 黒田精工株式会社 西中耕一 殿 他5名

## (2) 中小企業庁長官賞 (1件)

開発技術名 鋳物砂のL o I (強熱減量)監視装置と砂再生システムの開発

受賞者 太洋マシナリー株式会社 渡辺兼三 殿 他1名

## (3) 経済産業省製造産業局長賞 (1件)

開発技術名 スタックモールド鋳造法による自動車用大型ブレーキ部品製造技術の開発

受賞者 アイシン高丘株式会社 萩原一秀 殿 他5名

## (4) 一般財団法人素形材センター会長賞 (3件)

開発技術名 多孔質電鋳金型を用いたフィルム真空成形と射出成形の連続工法の開発

受賞者 K T X株式会社 佐藤克也 殿 他4名

開発技術名 成形不具合の自動検出とトライの高効率化を実現するプレス金型圧力の動的可視化システムの開発

受賞者 株式会社アデック 久野拓律 殿 他4名

開発技術名 環境負荷に配慮した真空浸炭焼入プロセスと量産設備の開発

受賞者 トヨタ自動車株式会社 坂上秀幸 殿 他5名

## (5) 素形材産業技術表彰委員会特別賞 (4件)

開発技術名 水中の超音波振動と脱気を利用したバリ取り洗浄技術の開発

受賞者 株式会社ブルー・スターR&D 柴野佳英 殿

開発技術名 熱処理シミュレーションと金属3Dプリンターによる誘導加熱用加熱コイルの開発

受賞者 ティーケーエンジニアリング株式会社 下村 豊 殿 他5名

開発技術名 I o T活用による一個流し冷間鍛造ヨーク生産ラインとD X生産管理システムの開発

受賞者 協和工業株式会社 鬼頭佑治 殿 他5名

開発技術名 耐破壊型ダクタイトル鋳鉄製小便器の開発

受賞者 伊藤鉄工株式会社 藤繁俊五 殿 他1名

## (6) 奨励賞 (4件)

## (7) 産業デザイン財団賞 (2名)

# (1) 経済産業大臣賞

## 受賞者名

開発代表者	黒田精工株式会社	西中耕一殿
共同開発者	黒田精工株式会社	石井克則殿
	黒田精工株式会社	池田正信殿
	黒田精工株式会社	伊丸友和殿
	黒田精工株式会社	竹内明生殿
	黒田精工株式会社	丸山杏介殿

## 開発技術名

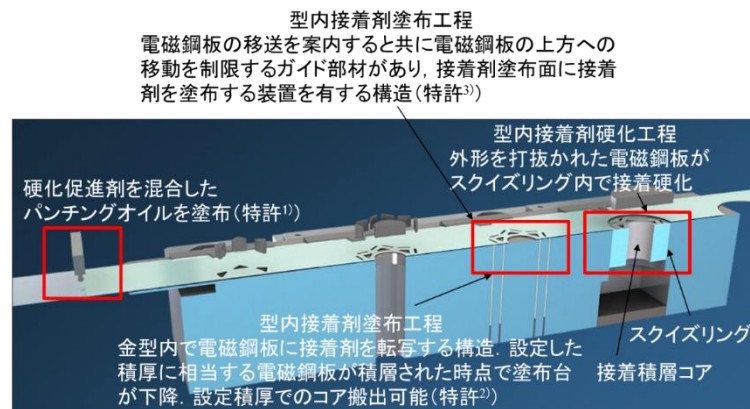
順送プレス打抜き型内接着技術による電動車駆動用モータコア製造技術の開発

## 開発技術の概要

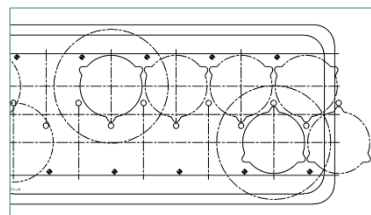
接着コアは試作工法として広く使用されていたが、量産は不適という課題があった。量産において、金型長寿命化には金型摩耗を抑制するパンチングオイルの使用は不可欠であるが、一般的に油は接着性悪化の要因であり、油の使用と接着性確保という二つの機能は相反する関係となる。GlueFASTEC®は相反する2つの機能を金型内で、常温で両立させたことが量産工法の実現に至った独創的な点である。

GlueFASTEC®の2列化は電磁鋼板の材料幅が大きく、中央部でのたわみ発生に加え、途中工程で電磁鋼板が打抜かれ、たわみ量が変わることから材料送り技術を高機能化した。また、金型大型化に伴い、上下金型のクリアランス調整を含む組立技術を構築した。金型技術を基盤として、さらに幅広材料に対して均一にパンチングオイルと硬化促進剤を噴霧する技術、2列化により接着剤塗布箇所の複数化という技術構築を付与し、GlueFASTEC®の2列化を実現した。金型技術と接着技術の統合により GlueFASTEC®を実現できたことが技術上の優秀性であり、

この技術により自動車の電動化促進に貢献し、CO<sub>2</sub>削減に繋がることを期待する。



GlueFASTEC®製造工程



金型2列化の事例

## (2) 中小企業庁長官賞

### 受賞者名

開発代表者	太洋マシナリー株式会社	渡辺 兼三 殿
共同開発者	太洋マシナリー株式会社	井上 晃利 殿

### 開発技術名

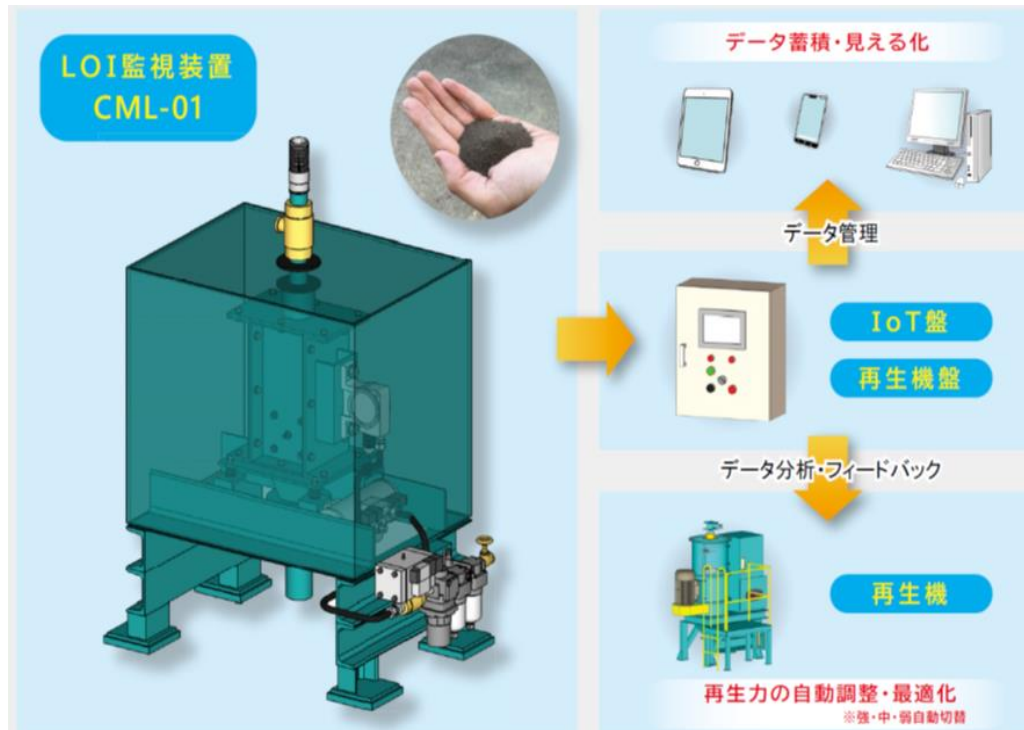
鋳物砂のLoI(強熱減量)監視装置と砂再生システムの開発

### 開発技術の概要

砂型鋳造の自硬性プロセスでは、砂再生機により使用済みの砂を再利用している。鋳物の欠陥を抑えるために砂を磨いて再生しているが、その際に一部はダストとして廃棄物となる場合が多い。鋳物品質・生産性の面から砂のLoI(強熱減量)を管理指標としているが測定に多大な時間と手間がかかっている。

同社が開発したLoI監視装置を使用した砂再生システムは、砂再生処理ライン上に装置を配置し自動で砂を計測、数値をデータ化しフィードバック制御を行い、IoTを活用して効率的な砂再生を可能とした。

本システムの効果として、1)鋳物製品の不良低減、2)鋳型造型時に使用するバインダーの使用量の適正化、3)ダスト及び廃棄砂の減少、4)新砂補給量の減少、5)装置の省電力化及び6)メンテナンスの省力化・コスト低減などが期待できる。



### (3) 経済産業省製造産業局長賞

#### 受賞者名

開発代表者	アイシン高丘株式会社	萩原一秀 殿
共同開発者	アイシン高丘株式会社	音無由彦 殿
	アイシン高丘株式会社	新海陽介 殿
	アイシン高丘株式会社	角井昌弘 殿
	アイシン高丘株式会社	花井徹 殿
	アイシン高丘株式会社	池上彰洋 殿

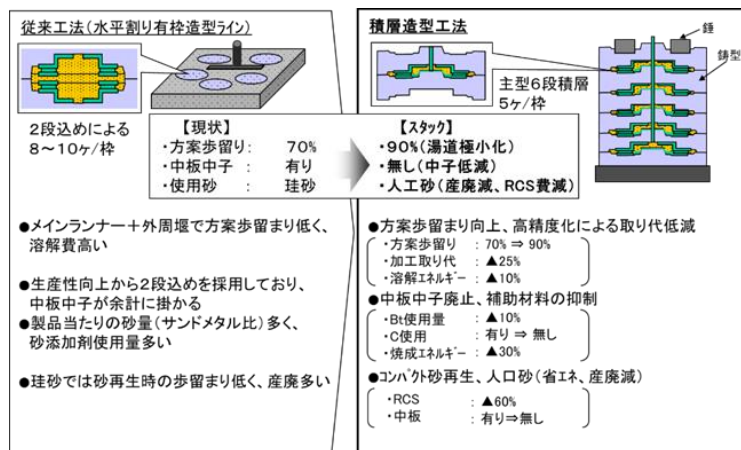
#### 開発技術名

スタックモールド鑄造法による自動車用大型ブレーキ部品製造技術の開発

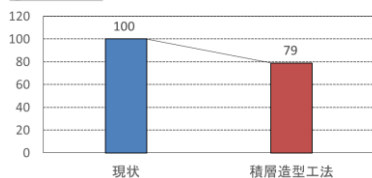
#### 開発技術の概要

現在では車両の電動化及び安全性向上等により車両重量が増加傾向であり、それに伴いブレーキディスクの大型化が進んでいる。従来の生砂水平割有枠造型ラインでは大型化により込め数が低下し、方案歩留まり低下や生産性が低下している。また、ブレーキディスクを製造するにあたり、現状の生砂水平割有枠造型ラインでの鑄造方案は製品外周に複数個の堰を設置しキャビティ内へ溶湯を供給するため、メイン湯道に加え、製品外周部の湯道も必要となり方案歩留まりが低い。そこで、中板中子を用いて2段込め化することにより、生産向上を図っているが中板中子が必要となる。

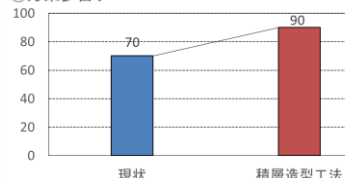
開発した新ラインでは主型を6段積み上げるスタック生砂造型(積層造型法)とし、ブレーキディスク中心部のインローを用いた湯道とすることで、方案歩留まり向上を図った。一方で、鑄型へは高強度で減耗量が少なく、低熱膨張率な人工砂を用いることで、鑄型精度向上による加工取り代と産廃低減を図り、また、中板中子廃止により補助材廃止による省エネルギー化も同時に達成した。



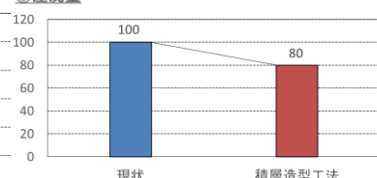
①エネルギー



②方案歩留り



③産廃量



### (3) 一般財団法人素形材センター会長賞

受賞者名			
開発代表者	K T X 株式会社	佐藤 克也 殿	
共同開発者	K T X 株式会社	安田 三郎 殿	
	K T X 株式会社	森 健一 殿	
	K T X 株式会社	清水 伸行 殿	
	K T X 株式会社	能見 磨宏 殿	
	K T X 株式会社	能見 磨宏 殿	

#### 開発技術名 多孔質電鍍金型を用いたフィルム真空成形と射出成形の連続工法の開発

#### 開発技術の概要

真空成形において秀逸な転写性で高い評価を得ている当社の多孔質電鍍「ポーラス電鍍®」は、通気孔部の耐圧性が不十分で、射出成形には不向きであった。裏面に向けて拡大する排気効率の良い孔形状はそのままに、孔の表面側に厚みを持たせることで耐圧性を向上させた多孔質電鍍「新スーパーポーラス」を新たに開発し、射出成形型のキャビティに採用した。

その結果、表皮フィルムの真空引きによる賦形とパターン転写、基材の射出成形と表皮の溶着を同じ型内にて、連続した1サイクルで行う画期的なインモールド工法を実現した。

自動車内張部品においては、硬質プラのみで構成された製品と同等の質量でありながら、フォーム層を持つ製品と同等の良質な外観を兼ね備えた、今までにない製品の創出を開発コンセプトとした。高級感を損なわない軽量化は、脱化石燃料へと進むこれからの自動車産業に大きく貢献する技術である。電鍍殻とフィルムの交換は容易で、複数のシボ、色調への対応も可能である。

**高級感と軽量の両立**  
 フォームあり 1.15 ~ 1.7  
 硬質プラ × 1  
 開発品 × 1

**通気孔形状の比較**  
 従来品 開発品

**多孔質電鍍の通気孔**  
 オモテ ウラ

**電鍍シェルとフィルム**  
 交換可

**意匠面**

**基材面**

**成形サイクル <KTX-SIM システム>**  
 Heat 賦形 転写 Vacuum Injection 射出 溶着

# 一般財団法人素形材センター会長賞

## 受賞者名

開発代表者	株式会社アデック	久野拓律 殿
共同開発者	U E L 株式会社	松林 毅 殿
	株式会社クライムエヌシーデー	高橋 啓太 殿
	株式会社理研計器奈良製作所	西嶋 一也 殿
	株式会社理研計器奈良製作所	今沢 友哉 殿

## 開発技術名

成形不具合の自動検出とトライの高効率化を実現するプレス金型圧力の動的可視化システムの開発

## 開発技術の概要

環境負荷低減のため、自動車プレス部品のハイテン材化比率と超ハイテン材への適用範囲が増加している。ハイテン材を使用する金型は、【トライプレスマシンで成形した時と、量産プレスマシンで成形した時で、成形されるパネル品質が異なる。】というプレスマシンの機差に関する型修正回数が従来のマイルドスチール成形金型の数倍かかり、トライの効率化を模索する活動が行われている。一方、生産中においては材料の高強度化に伴い、あらゆる成形不具合が散発しておりこの成形不具合の自動検出も求められている。

本開発技術はプレスマシンに負荷される圧力分布を可視化できる技術であり、これにより同じ金型を異なるプレスマシンに載せた時の圧力分布差が比較できるようになり、型玉成の高効率化が進行している。また、本システムを量産中に使用すると通常と異なる圧力分布になった時にアラートを発出できることから、成形不具合の自動検出をも可能とした。



カセンサ ボルトセンサ



圧力検出器 NEW SELBER SL

# 一般財団法人素形材センター会長賞

## 受賞者名

開発代表者	トヨタ自動車株式会社	坂上 秀幸 殿
共同開発者	トヨタ自動車株式会社	横本 祥平 殿
	トヨタ自動車株式会社	池山 正芳 殿
	DOWAサーモテック株式会社	藤田 貴弘 殿
	DOWAサーモテック株式会社	柴田 大樹 殿
	DOWAサーモテック株式会社	上岡 真弥 殿

## 開発技術名

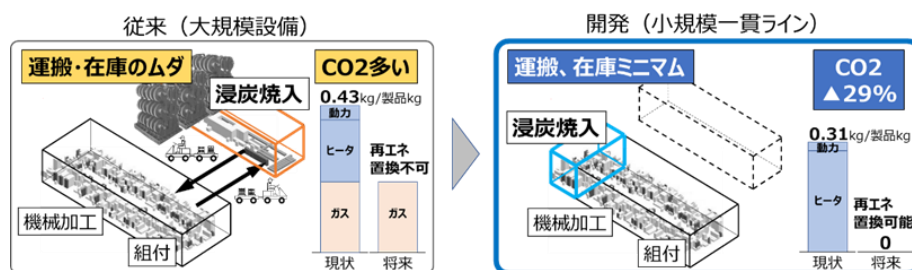
### 環境負荷に配慮した真空浸炭焼入プロセスと量産設備の開発

## 開発技術の概要

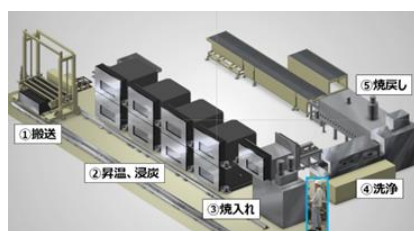
HEV や BEV の歯車など自動車用駆動部品の強化処理である浸炭焼入は、連続ガス浸炭が主流である。このプロセスは処理時間が長く、大型設備・大ロットでの処理となり「エネルギーロスが大きく CO<sub>2</sub> 排出量が多い」「運搬や中間在庫のムダが発生する」などの問題がある。これらを解決すべく、機械加工ラインと一連で設置可能なコンパクトで生産能力の高い真空浸炭焼入技術を開発した。

昇温や冷却など加工点のばらつき低減を軸とした短時間処理プロセスと、高さを 2m 以下に抑えた真空浸炭室や地下ピットを廃止した冷却油槽を持つ量産設備の開発により、浸炭焼入の現場を変える「運搬レス・在庫ミニマム」と「低 CO<sub>2</sub>(▲29%)」を実現した。また、複数の小ロット浸炭室を個別条件で稼働させることにより、多種少量生産や需要変動にもフレキシブルに対応できるとともに、品質ばらつき低減による部品の小型・軽量化、低コスト化など、ものづくりの進化への貢献も期待できる。

本技術は 2018 年から量産を開始し、国内外の部品生産に展開している。今後、ガス浸炭炉の置換えや新部品への採用など社内外への展開により、カーボンニュートラルのさらなる加速に貢献していく。



工程の概念図



開発設備の俯瞰図

	従来	開発
昇温	均一加熱	平面配置ゾーン制御
冷却	均一冷却	整流板形状を最適化

開発項目

## (5) 素形材産業技術表彰委員会特別賞

受賞者名

開発者 株式会社ブルー・スターR&D 柴野 佳英 殿

開発技術名

水中の超音波振動と脱気を利用したバリ取り洗浄技術の開発

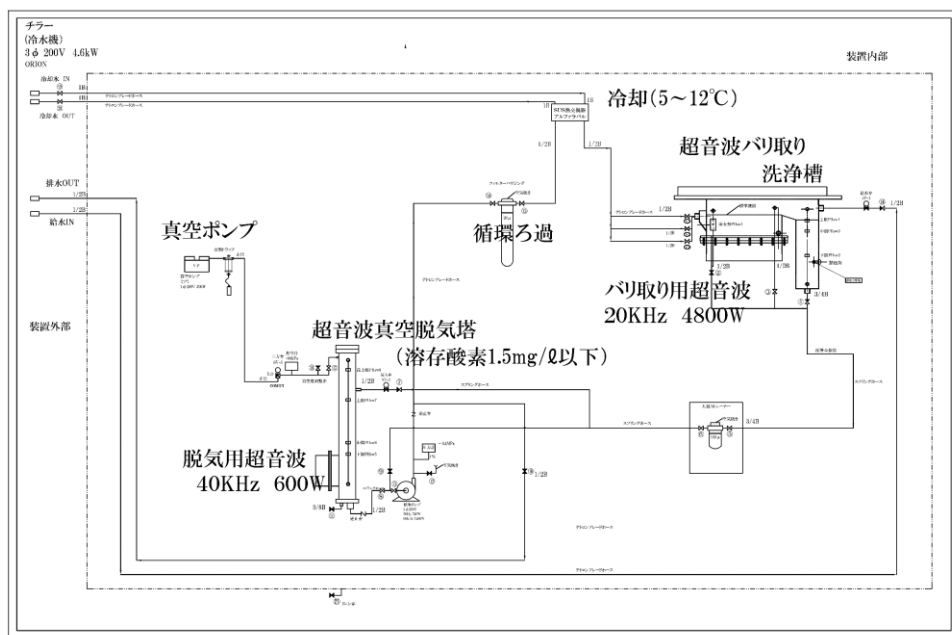
開発技術の概要

益々複雑化し精密化する各種、成型加工部品の量産工程において、そのバリ取りの自動化技術の確立は、国際競争力確保の上からも非常に重要である。当社は、水を脱気、冷却し、強力な超音波を照射し、直径 10mm に達するキャビティー(微小真空核群)を無数に生成させ、その発生と消滅時に生じる正と負の衝撃力でバリを取り、同時に洗浄する技術を、世界で初めて開発、実用化した。環境にやさしく、同時に洗浄、乾燥も可能な超音波バリ取り装置は、300 機種以上、標準化され、日本はじめ 13 か国で使用されており、品質も向上と人件費の大幅削減に貢献している。

自動車部品産業、電子部品産業、半導体部品、医療用部品、航空宇宙産業部品産業のあらゆる分野で精密加工が進み、バリの微小化と表面の清浄化も求められており、超音波バリ取り洗浄技術は、既存のバリ取り技術に代わる変わることも期待される革新的な技術である。



超音波バリ取り洗浄装置 外観写真



超音波バリ取り洗浄装置 原理図



# 素形材産業技術表彰委員会特別賞

## 受賞者名

開発代表者	ティーケーエンジニアリング株式会社	下村 豊 殿
共同開発者	ティーケーエンジニアリング株式会社	清水 稔彦 殿
	ティーケーエンジニアリング株式会社	河辺 正臣 殿
	あいち産業科学技術総合センター	加藤 正樹 殿
	あいち産業科学技術総合センター	梅田 隼史 殿
	愛知産業株式会社	近藤 拓未 殿

## 開発技術名

熱処理シミュレーションと金属3Dプリンターによる誘導加熱用加熱コイルの開発

## 開発技術の概要

銅はレーザーの反射率が高いことと、また熱伝導率が高くメルトプールが形成されにくいことから、従来、付加製造(AM)技術の一つである SLM 方式での銅製品の造形は難しいといわれてきた。

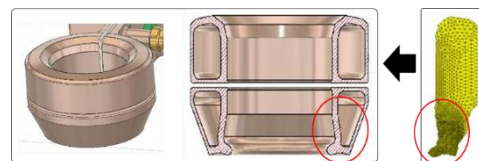
本開発では、700W の高出力なレーザーでの適正な造形パラメーターを確立したことにより、密度 99.8%以上で面粗さも良好な造形体の製造が可能となり、従来のろう付けコイルより遥かに優れた銅合金(C18150)製の AM コイル®を開発、実用化した。また、CAE と AM を組み合わせることで、新規製品に対する加熱コイル開発期間を「49 日から 22 日」と大幅に短縮できた。(コイル再製作の場合)

更に加熱コイルにおける「トポロジー最適化+AM」の組み合わせの開発では、トポロジー最適化で同定されたコイル形状を AM で製作し、実際に焼入れすると良好な焼入れパターンが得られた。これは将来的に誘導加熱のコイル設計・製作が「CAE+AM」に置き換えが可能なことを示唆しており、非常に意義ある検証結果が得られている。

### ◇各種加熱コイル



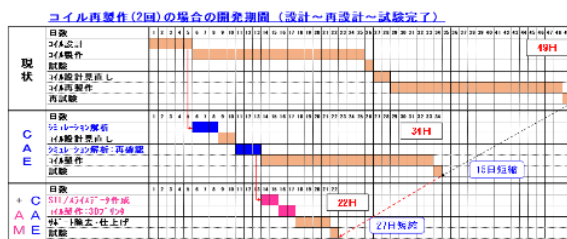
### トポロジー最適化で同定されたコイル形状



### 3Dプリンターで造形⇒焼入試験



### ◇開発期間の短縮



# 素形材産業技術表彰委員会特別賞

## 受賞者名

開発代表者	協和工業株式会社	鬼頭佑治 殿
共同開発者	協和工業株式会社	小林英治 殿
	協和工業株式会社	辻隆之 殿
	協和工業株式会社	横田一成 殿
	有限会社ユニバーサル・シェル・プログラミング研究所	當仲寛哲 殿
	有限会社ユニバーサル・シェル・プログラミング研究所	飯笹正城 殿

## 開発技術名

IoT活用による一個流し冷間鍛造ヨーク生産ラインとDX生産管理システムの開発

## 開発技術の概要

日本初の冷間鍛造製ステアリングジョイントの量産化に成功した。以後国内主要自動車メーカーに採用された。当社は小型ユニバーサルジョイントの専門メーカーとして、ものづくりの高度化に挑み、高炉メーカーと焼鈍レス鋼材開発、また潤滑剤メーカーとボンデに代わる一工程潤滑装置の開発、さらに鍛造回数の削減など創意工夫を重ね、冷間鍛造工程の一個流しラインを実現し、リードタイム短縮、工程間の在庫をなくした。

従来の生産管理システムは、各工程が独立、工程間に大量の在庫が存在、工程・在庫管理の煩雑な作業が蓄積していた。ライン化により、工程管理が大幅に削減でき、さらにデータ容量の削減、そして煩雑な各工程での入力作業を手づくりセンサー活用し廃止でき、より正確でリアルタイムな情報収集を実現した。さらに各職場にモニターを設置しリアルタイム情報を出力し、作業状況の可視化ができた。

様々な現場改善を重ね、生産管理システムへの情報を必要最低限に選択。物と情報の同期化をIoT導入により実現した。今後省力化・自働化・リアルタイム見える化「つながる工場」として、進化する戦略的原価管理システムそして日次決算に向け日々の躍進が期待される。



一個流し冷間鍛造ヨーク生産ライン



入口：  
円柱状鋼材投入



出口：  
最終形状



生産ラインモニター



冷間鍛造製ステアリングジョイント



フリースライドシャフト

# 素形材産業技術表彰委員会特別賞

## 受賞者名

開発代表者 伊藤鉄工株式会社 藤繁俊 五 殿  
共同開発者 伊藤鉄工株式会社 清水香代 殿

## 開発技術名

耐破壊型ダクティル鋳鉄製小便器の開発

## 開発技術の概要

近年、公園等の公設トイレで陶器製の便器や洗面・手洗い器具が無残に破壊され、長期間使用不可能になる暴力的破壊行為が発生している。破壊された便器や洗面・手洗い器具の修理にかかる金額は、被害が大きい場合には数千万円になる場合もある。その問題に対し小便器に的を絞って、ダクティル鋳鉄による耐破壊型公設小便器の開発を行った。

鋳造技術の得意とするネットシェイプによるモノコック構造を採用し、暴力的破壊行為の主たる打撃による力を分散させ破壊されにくい構造を開発するとともに、薄肉化による軽量化にも成功した。材質には、衝撃に対しても高い強靱性を有するダクティル鋳鉄を採用している。また、表面は高い防食性能を持った塗膜で覆い、トイレ空間のイメージに合わせた着色が可能。暴力的破壊行為による傷が付いても設置された場所で修復が可能である。また、小便器本体以外に洗浄水を流す吐水方法と部品の開発も行っている。

製品はすでに実用化し公園などのトイレに設置され、地域の人達に使用されることでトイレ空間のイメージアップにも貢献していく。



駒沢公園へ納入



ボールによる打撃試験