第30回 素形材産業技術表彰

■第30回素形材産業技術賞

(1) 経　済　産　業　大　臣　賞（1件）

開発技術名　１８００ＭＰａ級車体部材のホットプレス成形技術の開発
受　賞　者　アイシン高丘株式会社　鈴木貴之　殿　他5名

(2) 中　小　企　業　庁　長　官　賞（1件）

開発技術名　エンボス遮熱板のプレス成形技術の開発
受　賞　者　株式会社深井製作所　須永　行　殿

(3) 経済産業省製造産業局長賞（1件）

開発技術名　中子内水冷による大型シリンダーブロックの焼鈍レス鋳造技術の開発
受　賞　者　ヤンマーキャステクノ株式会社　荻野知也　殿　他5名

(4) 一般財団法人素形材センター会長賞（4件）

開発技術名　精密装置用超低熱膨張鋳造合金の開発
受　賞　者　日本鋳造株式会社　半田卓雄　殿　他1名

開発技術名　冷間引抜きと樹脂コーティングによる衝撃吸収ステアリングシャフトの開発
受　賞　者　協和工業株式会社　鬼頭佑治　殿　他5名

開発技術名　マグネシウムリチウム合金のプレス成形加工技術の開発
受　賞　者　株式会社カサタニ　笠谷昌宏　殿　他5名

開発技術名　アルミダイカスト製サブフレームの高精度2個取り技術の開発
受　賞　者　リョービ株式会社　村上　衛　殿　他5名

(5) 奨　　励　　賞（8件）

（1）経 済 産 業 大 臣 賞

受　賞　者　名

開発代表者	アイシン高丘株式会社	鈴　木　貴　之　殿
共同開発者	アイシン高丘株式会社	増　尾　俊　二　殿
	アイシン高丘株式会社	林　　康　彦　殿
	アイシン高丘株式会社	波　部　光　利　殿
	新日鐵住金株式会社	匹　田　和　夫　殿
	マツダ株式会社	中　山　伸　之　殿

開 発 技 術 名

１８００ＭＰａ級車体部材のホットプレス成形技術の開発

開発技術の概要

衝突時の車体変形の抑制ならびに乗員保護の目的でバンパービームなどの車体部材にホットプレスの採用が増えている。昨今の高強度化･軽量化ニーズの高まりに対応すべく、現行の 1500MPa 級に対し、さらに強度アップした 1800MPa 級車体部材のホットプレス成形技術の開発を行った。

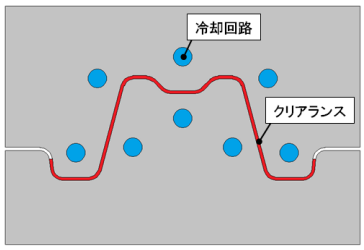
材料には 1800MPa 級の強度確保のための成分調整と、靭性向上のための組織微細化対策を織込んだ。組織微細化の背反として製品内で硬さばらつきが見られたため、品質を安定させる目的で、冷却シミュレーションを用いて型内の冷却回路の最適化やクリアランス等を見直し専用の型構造を開発した。一方で部材の形状検討においては衝突時に部材がどのように変形するのか検証を重ね、より効率的にエネルギーを吸収できる形状とした。同時にこの形状はプレス成形性や焼入れ性にも配慮したものとなっている。

開発の結果、高強度・高靭性なバンパービームを実現、大幅な軽量化を達成した。本技術は「マツダ CX-5」に採用されており、今後はバンパービーム以外の車体部材への採用拡大が期待される。

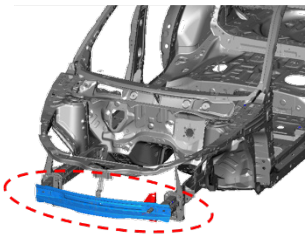
ホットプレス後機械的性質(代表例)

	Yp(MPa)	Ts(MPa)	EL(%)
開発品	1267	1882	7.6
現行品	1162	1545	8.0

1800MPa 級車体部材
（バンパービーム）



型構造(イメージ)



「マツダ CX-5」での採用例

（２）中 小 企 業 庁 長 官 賞

受　賞　者　名

開　発　者　　**株式会社深井製作所**　　**須　永　　行　殿**

開 発 技 術 名

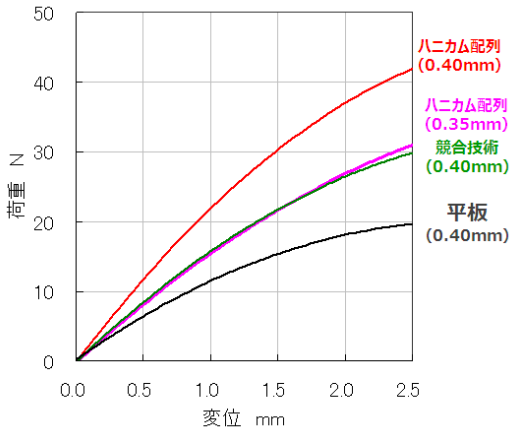
エンボス遮熱板のプレス成形技術の開発

開発技術の概要

本開発技術は主に自動車の床下に搭載される遮熱板を対象に、軽量化を目的に従来技術を上回る薄板化を達成し且つ、優れた二次プレス成形性を両立するものである。

従来、機能性エンボスは公知のものでも素材として市場流通しておらず先行技術も存在したことから、後発企業が採用することは難しかった。そこで先行技術を参考に、それを上回る剛性と同等以上の二次プレス成形性を両立する形状を、パラメトリックシミュレーション等の技術を駆使して開発した。等価剛性を維持しながら平板比約 3 割増の薄板化性能と、平板と遜色ない二次成形性の両立を実現した。

現在、国内の他インド、韓国で計 6 車種、9 部品を量産受注しており、平成 25 年度実績で年間 8 千万円弱の売り上げを達成した。今後、自動車でも遮熱板以外の部位へ、更に自動車以外の分野へも適用拡大を図り、軽量化のみならず、省資源化、CO_2 削減に本開発技術を役立てることを期待するものである。



３点曲げ試験荷重・変位曲線

量産採用事例

（３）経済産業省製造産業局長賞

受　賞　者　名

開発代表者	ヤンマーキャステクノ株式会社	荻　野　知　也　殿
共同開発者	ヤンマーキャステクノ株式会社	三　村　保　行　殿
	ヤンマーキャステクノ株式会社	石　川　知　哉　殿
	ヤンマーキャステクノ株式会社	南　場　和　也　殿
	ヤンマーキャステクノ株式会社	梅　林　昌　平　殿
	ヤンマー株式会社	上　田　英　明　殿

開 発 技 術 名

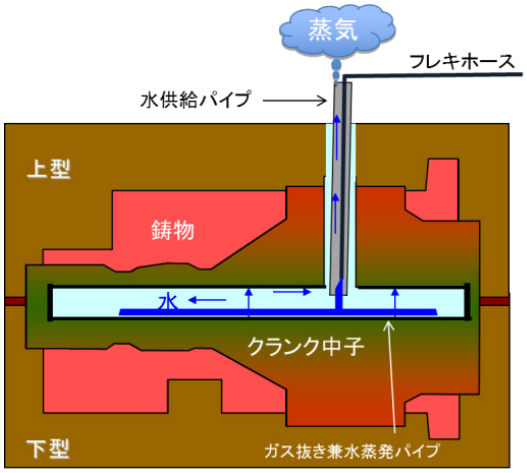
中子内水冷による大型シリンダーブロックの焼鈍レス鋳造技術の開発

開発技術の概要

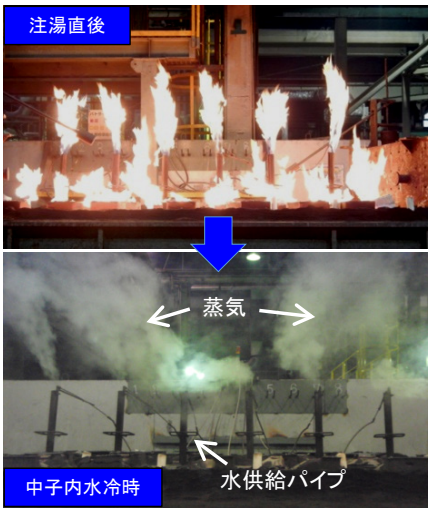
鋳込み重量 3ｔ以上の大型シリンダーブロックは注湯してから解枠までに 40 時間～80 時間要し、更に焼鈍を実施しているため生産リードタイムが非常に長くなっていた。

本開発技術は大型鋳物において、鋳型中央部を直接冷却することにより、解枠時の鋳物温度と温度分布を大幅に低減し、焼鈍レス化を可能とした。注湯後クランク中子内部に設置したガス抜き兼用パイプに水を注入し，水の蒸発潜熱により鋳物中央部から冷却する方法を開発した。これにより鋳込み重量３ｔ～10ｔクラスのシリンダーブロックにおいて、冷却速度は 2～3 倍に、鋳物中央部と外周部の温度差を 75%～90%低減できる。更に、共析変態点付近の冷却速度が大きくなるため、鋳物の実体強度も向上する。また、この技術は焼鈍レス化をしない場合は解枠時間短縮としても活用することができる。

現在、3ｔクラスのシリンダーブロック２機種において焼鈍レス化を量産展開しており、今後は７ｔクラスのシリンダーブロックにも水平展開する予定である。



中子内水冷技術の概要



中子内水冷を用いた鋳造工程

（４）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	日本鋳造株式会社	半　田　卓　雄　殿
共同開発者	日本鋳造株式会社	来　栖　直　敏　殿

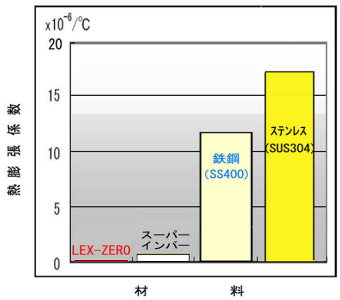
開 発 技 術 名

精密装置用超低熱膨張鋳造合金の開発

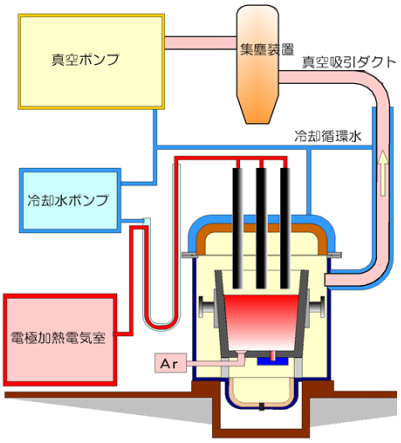
開発技術の概要

本開発技術は熱膨張係数が極めて小さい鋳造合金に関するもので、超精密装置の部材に開発技術合金(以下、本合金)を適用することにより、熱変形を抑え、精度向上に寄与する。中でも「ゼロ」膨張合金は、金属材料で最も低熱膨張とされるスーパーインバーよりさらに低熱膨張であり、鋳造合金での実現は不可能と考えられていた。

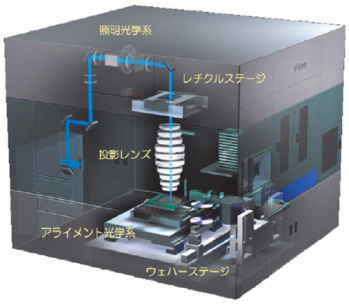
本開発技術の実用化において非常に重要なポイントは、特定の合金組成を再現性良く的中させることで、厳密な成分コントロールが不可欠となる。一般の高周波炉溶解では、わずかではあるが化学組成が変動し、それによって所期の特性が安定して得られない。本開発技術においては、自社開発した真空二次精錬炉を用いて還元精錬を行うことにより成分の微調整を可能にしている。本合金による低熱膨張鋳造品は再先端の各種露光装置部材や航空宇宙関連計測設備等に適用される。今後、超精密装置の高精度化要求はますます強まるものと予想され、本開発技術はその要求の実現に大きく貢献することが期待される。



「ゼロ」膨張合金(左端)の熱膨張係数



真空脱ガス・精錬設備の概念図



半導体露光装置イメージ

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	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	山　崎　重　浪　殿
	協和工業株式会社	安　永　高　広　殿
	協和工業株式会社	鬼　頭　滋　雄　殿
	協和工業株式会社	久　野　祐　嗣　殿
	協和工業株式会社	久　野　敬　次　殿

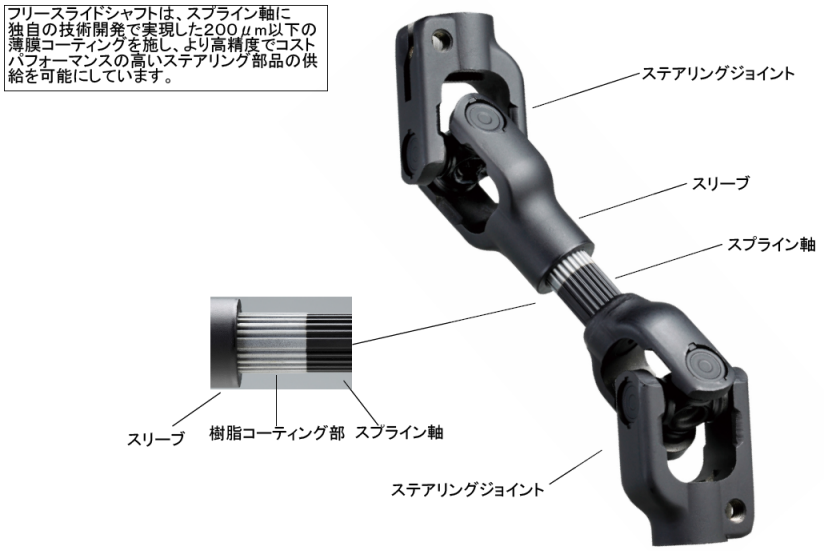
開 発 技 術 名

冷間引抜きと樹脂コーティングによる衝撃吸収ステアリングシャフトの開発

開発技術の概要

自動車産業では、本来持つ機能上の付加価値の創出や多様化する顧客ニーズに応えるために、デザイン形状や衝突安全性の高度化や操作性向上が求められる。

本開発技術では、操作部の衝撃を吸収する構造と素材に対応した加工技術の構築を実現した。スプライン軸は、金属加工や樹脂加工のし易さ・強度・耐久性を考慮し、無焼鈍冷間引抜きで長い滑動を実現した。さらに薄く堅固なコーティング膜を形成するとともに一度のサイジングで均一な薄膜の最終精度を得た。これにより衝突時の安全性、操作性が向上した画期的な衝撃吸収ステアリングシャフトが実現できた。対象となる操舵部は、車の基本性能の「曲がる」を担う部品であり、ハンドルの動きをタイヤに伝える。この機構は衝突時の衝撃を吸収する様々な方法があるが、部品点数が多く重量や大きさが増加する。本開発品は、安全性向上や操作性向上さらに車両組立性に優れ且つ低コストが実現できる。



開発したステアリングシャフトの外観

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	株式会社カサタニ	笠　谷　昌　宏　殿
共同開発者	株式会社カサタニ	玉　井　賢　二　殿
	株式会社カサタニ	西　村　篤　史　殿
	株式会社カサタニ	今　野　貴　雄　殿
	株式会社カサタニ	桂　　重　弘　殿
	株式会社カサタニ	山　本　洋　史　殿

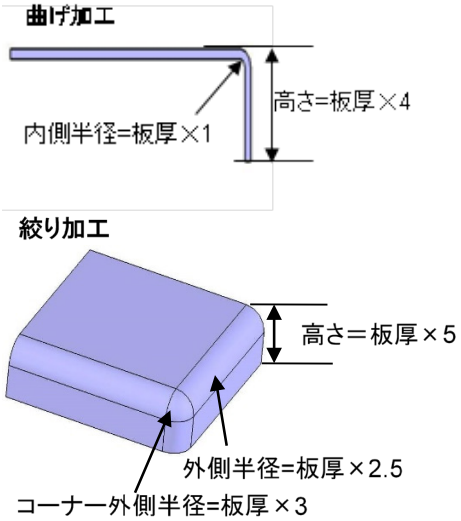
開 発 技 術 名

マグネシウムリチウム合金のプレス成形加工技術の開発

開発技術の概要

本開発技術は、モバイル製品部品の剛性を維持したまま、より軽量、薄肉化を実現するものである。マグネシウムリチウム合金は、汎用のマグネシウム合金よりも比重が低く、塑性変形しやすいことから、民生品での使用に期待がもたれていた。しかし、モバイル製品の外観部品としての使用に耐える加工技術が開発されていなかった。そこで、マグネシウムリチウム合金のプレス成形加工技術を構築し、外装部品として使用可能な加飾技術を含めた量産技術を確立した。

プレス成形加工技術開発では、絞り割れや肌荒れ、表面傷、打痕を抑制する成形温度やプレスモーションなどの成形条件に加え、材料調質、プレス加工前処理などを行い、部品設計に必要な成形限界を明確化した。加飾技術を含めた量産技術開発では、表面処理と塗料の選定、材料から塗装工程までの工程設計と最適化を行った。約 7 か月の短い開発期間でノートパソコン部品の量産を実現し、ノートパソコンの大幅な軽量化に貢献した。



Mg-Li 合金のプレス加工の成形限界

製品事例

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	リョービ株式会社	村　上　　衛　殿
共同開発者	リョービ株式会社	平　林　　晋　殿
	リョービ株式会社	喜多村　光　朗　殿
	RYOBI DIE CASTING(USA), INC.	安　原　由　章　殿
	RYOBI DIE CASTING(USA), INC.	上　田　　勉　殿
	リョービミラサカ株式会社	山　岡　宜　雄　殿

開 発 技 術 名

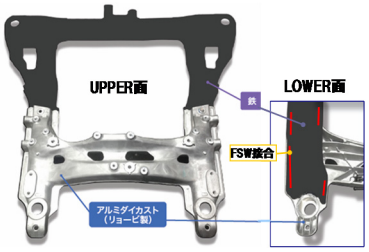
アルミダイカスト製サブフレームの高精度２個取り技術の開発

開発技術の概要

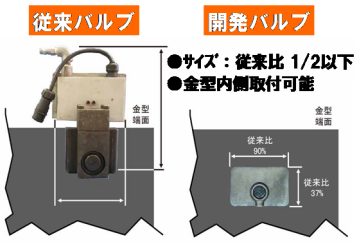
本開発技術は、アルミダイカスト製サブフレームの高精度 2 個取り化に関するものである。既存設備を使用し鋳造圧力を下げて 2 個取り化することにより、投資を抑えつつ生産効率を高めることができた。また素材寸法のばらつきを半減することによって、厳しい精度が要求される FSW 接合部の機械加工を廃止することができ、加工に要するコストとエネルギー消費を削減することができた。

既存設備で大型サブフレームを 2 個取り鋳造するために、湯道方案を最適化し、小型真空バルブを開発して金型をコンパクト化した。新開発小型真空バルブを用いた高真空ダイカストの効果により、低い鋳造圧力でも高品質が維持できた。また素材寸法精度を高めるために、鋳造時の変動要因を加味した金型設計技術と条件管理技術を確立した。

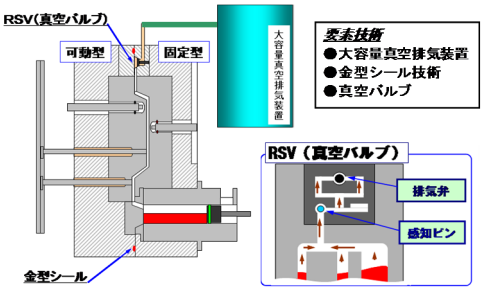
このサブフレームは 2013 年末までに 58 万台以上の生産を達成し、引き続き月産 3 万台以上の生産を続けている。この技術は他のダイカスト製品にも応用でき、今後のアルミダイカストの発展に大いに貢献できるものと期待される。



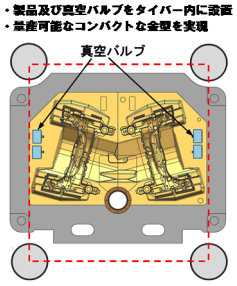
開発したアルミダイカスト製サブフレーム



新開発小型真空バルブ



高真空ダイカスト技術



金型のコンパクト化

（５）奨 励 賞

☆開発技術名：環境対応型ハイブリッド・バイオコークスと高機能鋳鉄製造技術の確立

開発代表者：	株式会社根岸工業所	佐藤　庄一　殿
共同開発者：	有限会社及春鋳造所	及川　春樹　殿
	日本ピストンリング株式会社	小山　祐二　殿
	日本砿研株式会社	小田　昭浩　殿
	株式会社ナニワ炉機研究所	村田　悦夫　殿
	国立大学法人岩手大学	平塚　貞人　殿

☆開発技術名：ロストワックス精密鋳造法による大型チタン合金製耐圧容器の開発

開発代表者：	JUKI 会津株式会社	八賀　祥司　殿
共同開発者：	独立行政法人海洋研究開発機構	渡　　健介　殿

☆開発技術名：バッテリー冷却ファンモータ用一体化軸受の開発

開　発　者：	ポーライト株式会社	佐藤　吉範　殿

☆開発技術名：WC-Ni 基超硬合金製超高圧発生用金型の開発

開発代表者：	冨士ダイス株式会社	和田　光平　殿
共同開発者：	冨士ダイス株式会社	川上　　優　殿
	冨士ダイス株式会社	北村　幸三　殿
	冨士ダイス株式会社	齋藤　　実　殿
	冨士ダイス株式会社	林　　宏爾　殿

☆開発技術名：粉末溶融３Ｄプリンタの高速・高精細加工技術の開発

開発代表者：	株式会社アスペクト	萩原　　正　殿
共同開発者：	株式会社アスペクト	早野　誠治　殿
	株式会社アスペクト	堀場　欣紀　殿
	株式会社アスペクト	佐々　雅祥　殿
	株式会社アスペクト	井口晋太郎　殿

☆開発技術名：プレス用金型の熱処理歪み修正技術の開発

開発代表者：	岡谷熱処理工業株式会社	藤森　隆幸　殿
共同開発者：	岡谷熱処理工業株式会社	山崎　　徹　殿
	岡谷熱処理工業株式会社	中澤　信貴　殿
	岡谷熱処理工業株式会社	御子柴　厚　殿
	岡谷熱処理工業株式会社	松本　圭介　殿
	長野県工業技術総合センター	若林　優治　殿

☆開発技術名：ダイカスト金型向け高耐久多層コーティング技術の開発

開発代表者：	ビヨンズ株式会社	遠藤　浩久　殿
共同開発者：	ビヨンズ株式会社	田中　隆義　殿
	静岡県工業技術研究所	真野　　毅　殿
	静岡県工業技術研究所	髙木　　誠　殿
	静岡県工業技術研究所	田中　翔悟　殿

☆開発技術名：電動サーボダイカストマシンの開発

開発代表者：	東洋機械金属株式会社	池田　伸吾　殿
共同開発者：	東洋機械金属株式会社	山中　章弘　殿
	東洋機械金属株式会社	原田　侑史　殿
	東洋機械金属株式会社	藤井　雅生　殿