

# 二酸化炭素排出削減に貢献する ウォーターポンプ

要素技術

新機能  
材料技術

## 会社概要・お問い合わせ

- 企業名 : 株式会社久保田鐵工所
- 住所(本社) : 広島県広島市安芸区中野1丁目6番1号
- 窓口担当者 : 藤田直丈 / 研究開発部

TEL : 082-893-1121 (代表) 082-516-8223 (直通)  
E-mail : n.fujita@kubota-iron-works.co.jp

## 二酸化炭素排出削減に貢献するウォーターポンプ

### 要素技術の概要①

・地球の環境問題から各国では自動車の燃費/CO<sub>2</sub>排出量規制が年々強化されている(図1)。中でも欧州では2021年に95g/km以下、2025年度にはさらに厳しい目標を達成する必要があり、**パワートレインの効率化と車両全体の軽量化**などが求められている。

・弊社は半世紀以上にわたり自動車のエンジン冷却用ウォーターポンプを生産しており、今後もその事業を維持、継続していくために燃費/CO<sub>2</sub>排出量に貢献する次世代のウォーターポンプ開発に取り組んだ。

・この開発では2部品による樹脂中空一体成形技術やプラマグ・金属との接合・実装技術を開発することで高効率で軽量化、低コストの**樹脂中空一体成形ウォーターポンプ・インペラ**や小型、軽量の**電動ウォーターポンプ**を提案することが可能となった。

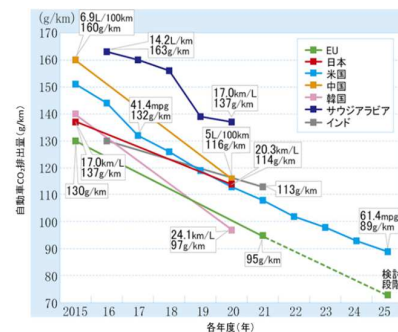


図 各国CO<sub>2</sub>排出規制の推移・目標値

# 要素技術の概要①

## ・樹脂中空一体成形基本構想

従来技術では樹脂の型抜きできない(アンダーカット含む)中空部品は2部品の分割構造(ボルト締結、樹脂接合)が主流。

課題①樹脂接合面の接合強度UP

②形状制約により設計自由度が限られる

③部品点数増、生産性によりさらなるコストダウンが困難

接合方法	形状自由度	接合強度	信頼性	生産性(コスト)	難易度	備考
熱板溶着法	○	×	×	×	△	ガラス繊維入りには不向きサイクルタイムが長い
振動溶着法	×	×	×	×	△	接合面形状が限定される
超音波溶着法	×	△	○	○	×	接合面形状が限定される
レーザー溶着法	△	△	○	×	×	材料が2種類(透過性、吸収性)設備投資大
DSI法	○	△	△	○	○	ウォーターポンプなど小型部品には実績がない

高い(難) ○ ⇒ △ ⇒ × 低い(易)

⇒ 非常に難易度は高いがコストポテンシャルが最も高いDSI法に着目

# 要素技術の概要①

## ・樹脂中空一体成形方法

(株)日本製鋼所の保有技術であるDSI(ダイ・スライド・インジェクション)法によって、金型内で2部品の中空一体成形が可能となる。

これまでDSI法ではケース、タンク類の大型で大応力が掛からない非可動部品に限定されており、**小型薄肉の強度の必要な可動部品**に採用したのは**世界初**である。

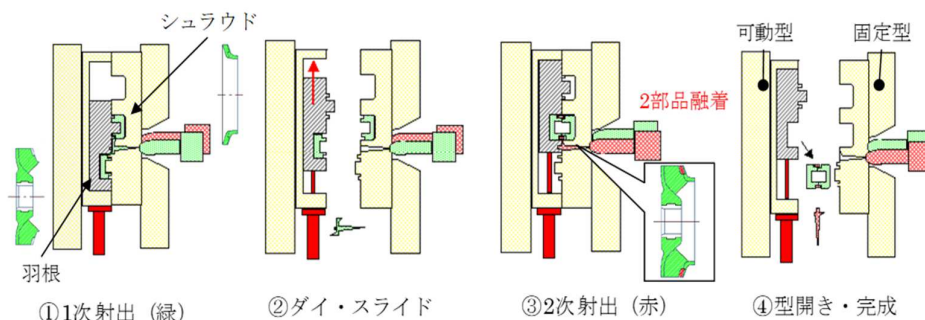


図 DSI(ダイ・スライド・インジェクション) 工程概略図

# 要素技術の概要①

・特に数十ワット級の小型**電動ウォーターポンプ**は自動車の高効率化の要求から、様々な用途でニーズが高いニーズがある。



モータ出力 / 用途 駆動方式	10W以下 ヒータ補助 水冷インタークーラ 過給機冷却 排気熱回収 等	25W~50W モータ、インバータ冷却、 ヒータ回路、 水冷インタークーラ、 エンジン補助回路 等	100~200W エンジン冷却	300W~ 1kW(48V) エンジン冷却、 燃料電池冷却
ガソリン	○	○	○	○
ディーゼル	○	○	○	○
HEV	○	○	○	
PHEV	○	○	○	
バッテリーEV		○		○
燃料電池		○		○

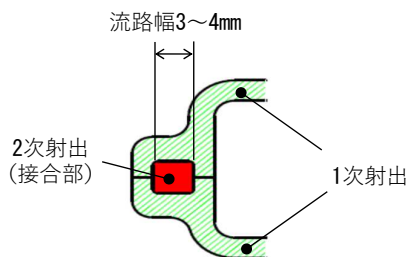
# 要素技術の概要②

## 【従来の樹脂接合技術】

2部品の中空一体成形が可能な従来のDSI法では、

課題①：接合強度を確保するため3~4mm程度の流路幅が必要。

課題②：従来のDSI法では非可動の大型部品に限定される。



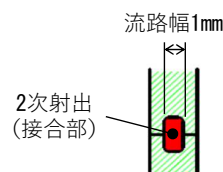
## 【サポイン樹脂中空一体成形の特徴】

サポインで開発したDSI法による接合技術により、

特徴①：極小流路幅 (1mm) による接合強度を確保。設計自由度が向上。

特徴②：可動する小型部品に適用可。

特徴③：型内で2部品の一体成形、多数個取り、ハイサイクル化によりコストダウンが可能。



## 要素技術の概要②

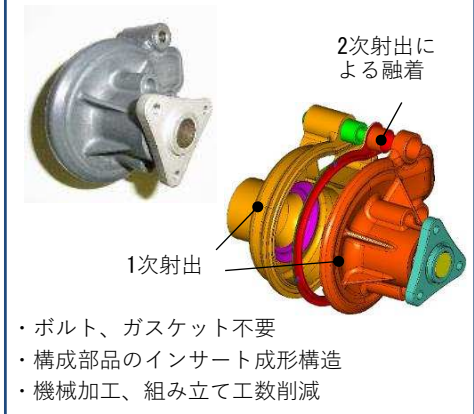
### 【従来のウォーターポンプ】

課題①：アルミ材料の2部品をボルト締結する構造では、さらなる軽量化が困難。  
課題②：さらなるコストダウンが困難。



### 【樹脂中空一体成形ウォーターポンプの特徴】

従来のウォーターポンプと比べて  
特徴①：30%の軽量化が可能。  
特徴②：10%のコストダウンが可能。



ウォーターポンプを始めその他エンジン部品などへの応用が可能である。

## 要素技術を活用した製品・サービス例①

タイトル：樹脂中空一体成形ウォーターポンプ

- お客様** 自動車メーカー など
- 開発状況** 開発済 ■ 開発中 □ アイデア段階 □

- ・アルミ材料から樹脂置換により、さらなる軽量化が可能となる。
- ・樹脂置換による熱容量、熱伝導率の改善により、エンジンの暖気促進が可能となり燃費効果が期待できる。
- ・ダイ・スライド・インジェクション (DSI) の成形方法により2部品を金型内で一体成形を行うことで部品点数の削減、コストダウンが可能となる。

【仕様】樹脂材料：PPS-GF  
【特徴】軽量化：30%低減  
コストダウン：10%低減



## 要素技術を活用した製品・サービス例①

タイトル：ウォーターポンプ用インペラ

お客様 自動車メーカー など

開発状況 開発済■ 開発中□ アイデア段階□

- ・ダイ・スライド・インジェクション (DSI) の成形方法より2部品を金型内で一体成形を行うことで1ショットで多数個成形により飛躍的にコストダウンが可能となる。
- ・これまでの一体成形品と比べて設計自由度が高まり流体効率改善が可能となる。

【仕様】 樹脂材料：PPS-GF

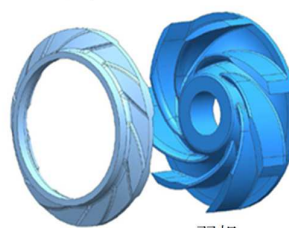
【特徴】 インペラ製造コスト：40%低減

ウォーターポンプ駆動損失：15%改善

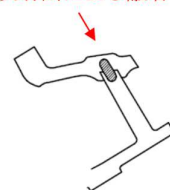


シュラウド

2次射出による融着



羽根



## 要素技術を活用した製品・サービス例①

タイトル：小型電動ウォーターポンプ

お客様 自動車メーカー など

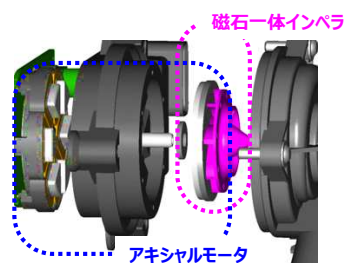
開発状況 開発済□ 開発中■ アイデア段階□

### 【自動車の用途】

- ・EV、HEVなどのインバーター、モータ冷却
- ・ターボ車の水冷インタークーラーの冷却

### 【特徴】

- ・定格出力：60kPa @ 20L/分
- ・磁石一体インペラとアキシアルモータ採用により、同出力の他社製品比で大幅な小型、軽量化を実現。  
(体積：50%減 / 重量：40%)
- ・自動車用以外にも、二輪車、建機、農機などにも適用可能。



アキシアルモータ

磁石一体インペラ

