





写真2 CVT用ベーンポンプ外観

表2 開発ベーンポンプ仕様

形式	平衡型ベーンポンプ
基本吐出量	12.0cm <sup>3</sup> /rev
使用回転数	~7600rpm
使用圧力	~6MPa
使用温度	-40~140℃

表3 原価低減アイテム

原価低減アイテム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現有設備の有効活用</li> <li>・ アルミダイカストボディ2個取り化</li> <li>・ フタ廃止</li> <li>・ 共用部品化</li> <li>・ 他7件</li> </ul>
----------	---

#### 4 原価低減および小型化アイテムの紹介

##### 4.1 現有設備の有効活用

現有設備を有効活用するには、現有設備に取り付け可能なユニット取付け穴位置と穴数、及び流量制御弁配置を合わせる必要があった。しかし、開発当初は上記要件を満たしていなかった(図1)。ユニット側とポンプ側双方の要件を幾度も擦り合わせ、最終的に現行品と同様にユニット取り付け穴の3点化及び、共通加工基準穴を追加することで、現有設備の有効活用が可能となった。ユニット取り付け穴の3点化に伴い、高負荷時のポンプボディの変形が懸念される。

さらに、ユニット側の原価低減案として、ユニットとベーンポンプ間の吐出油路受け渡し部のガスケットが廃止された。アルミ加工面同士のメタルシールになるため、高負荷時のポンプボディ変形による

シール面の口開き(隙間が発生)への対策が必要であった。シール面の位置および形状を図2に示す。

シール面の変形量を限りなく小さくするため、取り付け点の配置・高負荷時のシール面形状変化・肉抜き形状についてFEM解析を用いて最適設計し、シール面の変形量を大幅に低減することができた(図3)。これにより、ユニットの原価低減にも貢献した。

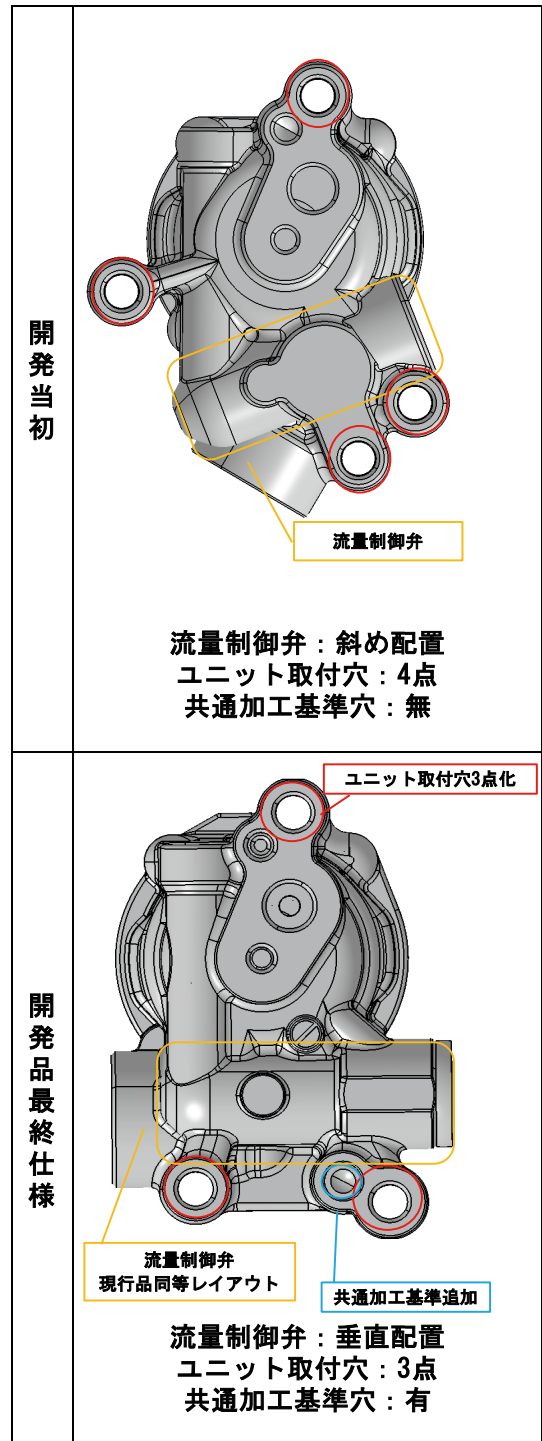


図1 現有設備有効化のための変更内容

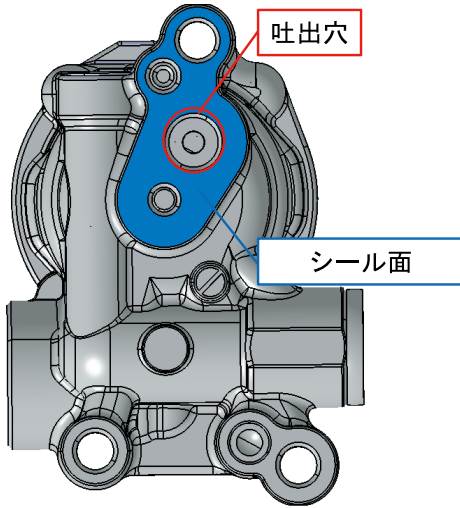


図2 シール面の位置および形状

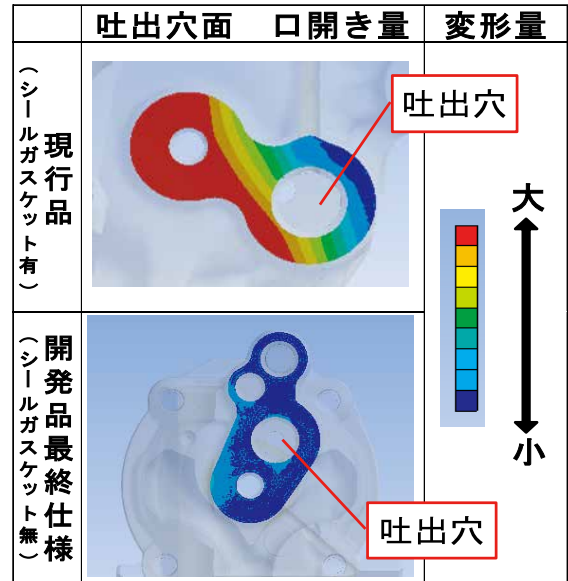


図3 FEM解析結果

#### 4.2 ダイカストボディの2個取り化・フタ廃止

アルミダイカスト工程において生産効率向上のために、ダイカストボディの2個取り化を実施した。2個取り化を実施するにはボディを金型上で並列に配置する必要があるが、現行品のダイカストボディは油路形成のための鋳抜き用スライド型が6方向のすべてに設定されており、金型構造上ボディの並列配置が不可能だった。開発品では鋳抜き穴の削減によってスライド型を1方向廃止し、ボディの並列配置を可能としたことで、2個取り化を実現した(図4)。さらに、鋳抜き穴削減によって、その穴をふさぐためのフタも廃止することができた。

課題として、2個取り化のために削減した穴形状

は吸込み油路を拡大する役割があり、開発品は現行品に対して吸込み性低下による耐キャビテーション性能低下が懸念される。その対策として、カムリング切り欠き追加(図5)による油路拡大や流れ解析を用いたボディ吸込み油路最適化(図6)によって吸込み圧損を低減し、耐キャビテーション性能を確保した。

#### 4.3 部品共用化

図7に現行品に対する開発品の部品比率を示す。部品共用化により新規の設備投資を最小限に抑え、さらに部品削減によってコスト低減に貢献した。

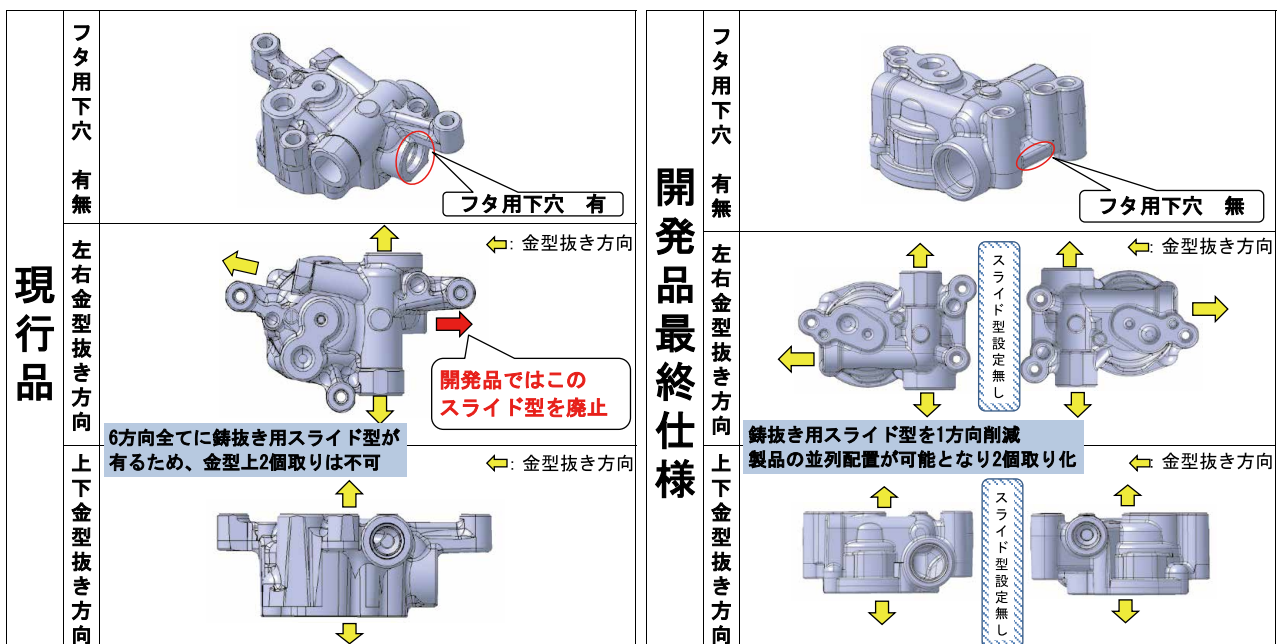


図4 ダイカストボディ2個取り化

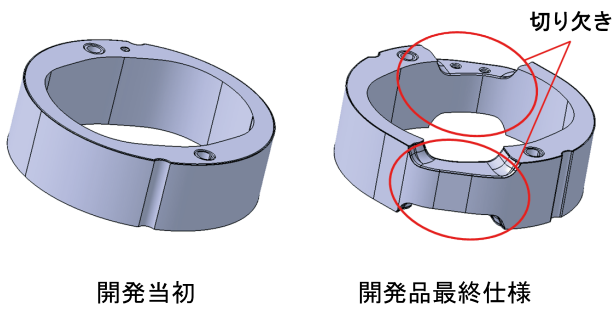


図5 カムリング形状

#### 4.4 小型化

現有設備の有効活用を前提に、可能な限り肉抜きや形状最適化を行ったことで、現行品に対し体積比29%の小型化をすることができた(図8)。

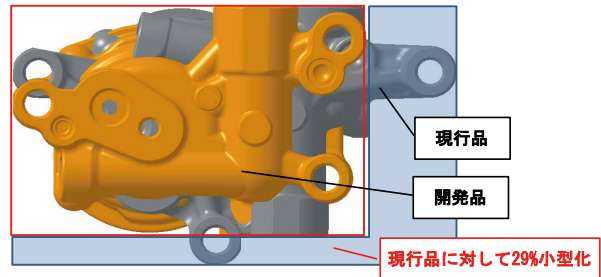


図8 現行品と開発品の外観比較

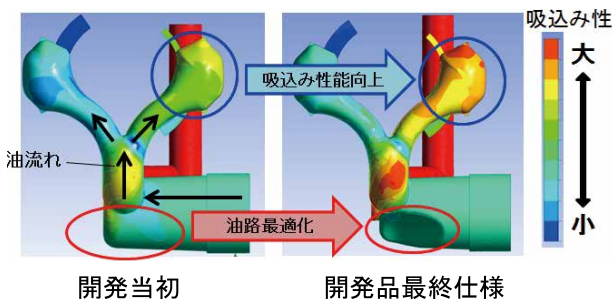


図6 ボディ吸込み油路の流れ解析

### 5 まとめ

本開発品は現行品に対し、下記の開発成果により原価低減を実現した。

- ① 現有設備の有効化による新規設備の投資抑制
- ② ボディ2個取り化による鑄造の生産効率200%
- ③ 現行品に対し10%部品点数削減
- ④ 現行品に対し74%部品共用化
- ⑤ 現行品に対し29%小型化

また、現行品と開発品の傾斜展開図に今回の開発で検討を行った内容を図9に示す。

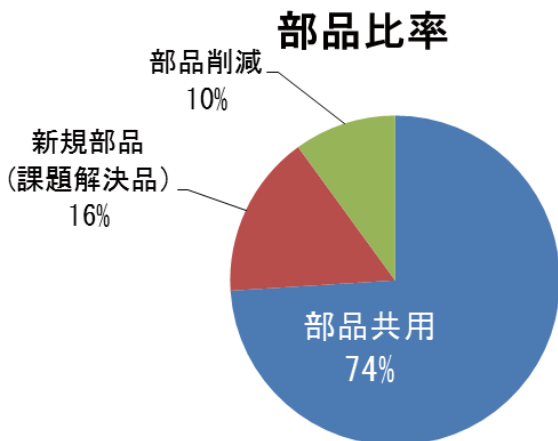


図7 開発品・現行品 部品比率

### 6 おわりに

本開発品に対して開発初期段階から生産・技術・販売一体で行った活動を、今後の開発品へも水平展開をしていき、さらなるコスト競争力向上に貢献していきたいと思う。

本開発にあたって協力頂いたジャトコ(株)殿、関連協力業者、社内関係部門の皆様には深く感謝申し上げます。



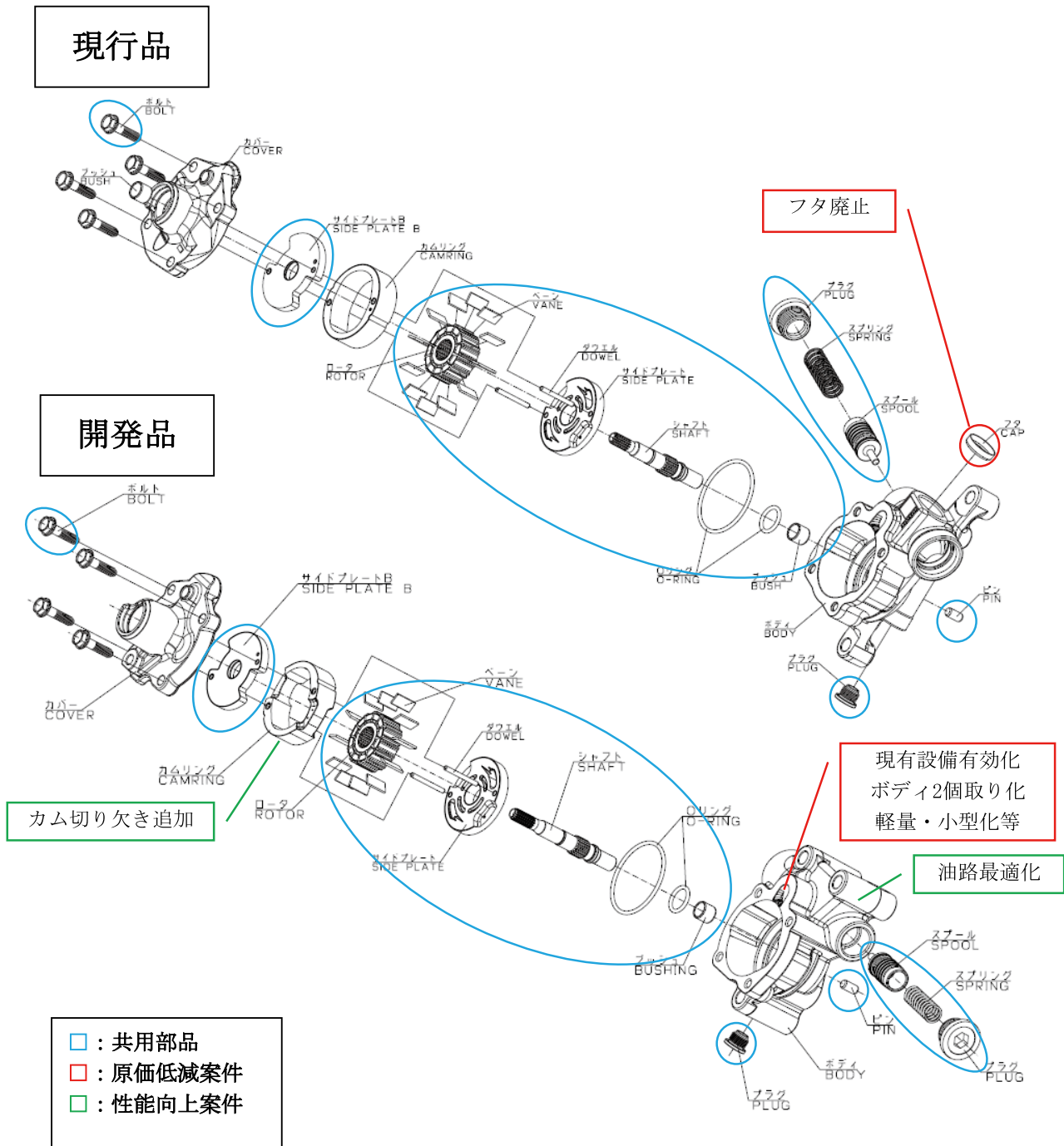


図9 現行品と開発品の傾斜展開図

著者



萩原 隆広

2010年入社 オートモーティブコンポーネンツ事業本部ステアリング事業部ポンプ技術部  
ベーンポンプの設計に従事



進藤 翔太

2014年入社 オートモーティブコンポーネンツ事業本部ステアリング事業部ポンプ技術部  
ベーンポンプの設計に従事