

HV、EV補機冷却用小型プラマグ電動ウォーターポンプの試作・開発

概要

HV(ハイブリッド車)、EV(電気自動車)用の性能、コスト面で優位なインバータ冷却用電動ウォーターポンプの開発に取組み、30W出力のHV/EV補機冷却用小型プラマグ電動ウォーターポンプとヒータ補助用などに使用できる5W出力の電動ウォーターポンプが実現できる見通しを得た。今後、川下企業に提案し量産を目指す。

事業目的

- ・既存メーカー製に比べ性能、コスト面で優位なインバータ冷却用電動ウォーターポンプを実現することでHV、EVの普及促進でCO₂削減に貢献する。
- ・HV、EVの増加に備えた将来の収益の柱を育てる。

製品開発のきっかけ

- CO₂排出量削減の要求から、年々HV、EVの普及が進んでいる。HV/EVの駆動用モータとその制御部の冷却回路に使われる電動ウォーターポンプの需要も年々高まっている。
- 現在、電動ウォーターポンプの国内自動車シェアはA社一社でほぼ独占されており、適正価格が不明確な状態である。
- EVでは現在の主要生産品の一つであるベルト駆動のエンジン冷却用ウォーターポンプが不要となる。将来のEV普及に備えて、ベルト駆動のポンプに代わる収益の柱を育成しておく必要がある。

製品開発の目標

(1) 30W出力のHV/EV補機冷却用電動ウォーターポンプ(以下M-EWP)の開発

- ・プラマグローター一体型インペラの開発で低振動化、小型軽量化、低価格化を図る。
- ・目標値は他社製品比で、低振動化(−50%)、軽量化(−30%)、低価格化(−30%)。

(2) 5W出力の電動ウォーターポンプ(以下S-EWP)の開発

- ・M-EWPの技術を応用する。

製品開発の内容・ポイント

(1) 高磁束密度で多極配向可能なウォーターポンプに適したロータ磁石の開発

- ・低コスト、高磁束密度、多磁極数の特性を満足する材料としてSmFeN系プラマグを採用。
- ・その中でも磁粉形状が均一なため、磁気特性だけでなく耐食性、耐熱性に優れた材料を使用して、日亜化学工業株式会社と共同でロータ磁石を試作。

(2) 高効率WPインペラとプラマグロータ、樹脂すべり軸受のインサート成形技術

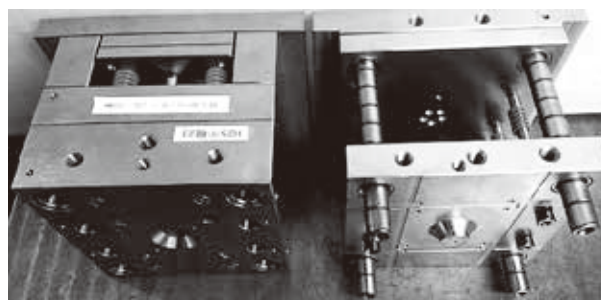
- ・電動ウォーターポンプの回転部分は軸受、インペラ、磁石の3部位で構成されるが低コスト、信頼性、性能を満足するためには、最適な方法で一体化が必要。
- ・軸受、インペラ、磁石はそれぞれ別材料で構成する方式が最も優れる。

(3) クローボール形小型DCモータの最適なスロット数の選択

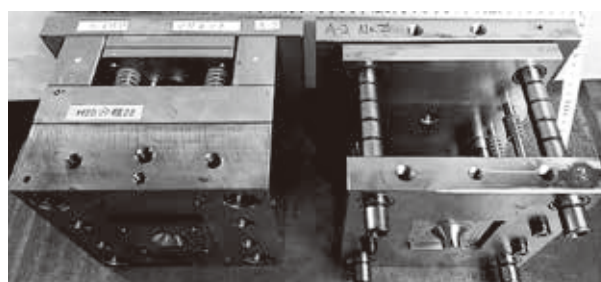
- ・磁界解析結果、金型によるロータ磁石、ステータコアの生産性を考慮して、多極のクローボール式とする。

(4) モータ部の磁界解析とポンプ部の流体解析の結果から試作品を製作

- ・プラマグ材を射出成型する際に金型内に設けたコイルによって磁場配向させる特殊な金型を導入。



M-EWP用プラマグロータ金型



S-EWP用プラマグロータ金型



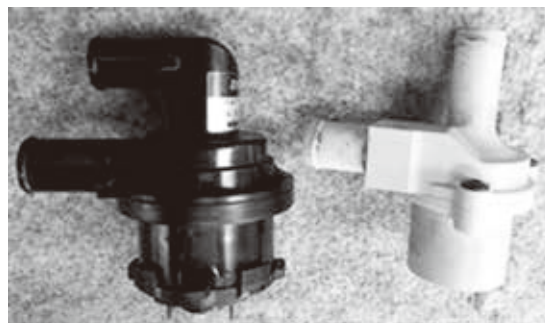
M-EWP用ロータ磁石



S-EWP用ロータ磁石



M-EWP試作品（左は他社製品、右が試作品）



S-EWP試作品（左は他社製品、右が試作品）

本事業の成果

(1) M-EWP、S-EWPの開発

- ・試作開発、評価結果より、既存他社製品と競合できる製品開発の実現見通しがついた。

(2) 開発目標に対する達成度

- ①低振動化(−50%) 達成度:100%
 - ・SmFeN系プラマグの採用により多極のクローポールモータを成立させ、川下企業の要求するポンプ仕様を満たした。
- ②小型軽量化(−30%) 達成度:50%
 - ・小型化が困難なクローポール形でも他社製品以下のサイズに小型化できた。

- ・重量面では他社製品と同等であり、モータ部の軽量化が今後の課題。

③低価格化(−30%) 達成度:80%

- ・3相モータを採用する他社製品に対し、構造が簡単で低価格化が可能なクローポールモータで基本構造が成立する見通しが立った。

今後の展望

(1) 量産開始(平成29年予定)にむけた課題への対応

- ・モータ部の軽量化と量産開発
- ・振動特性に合った防振構造の検討
- ・筐体類の一体樹脂成形化によるコストダウン

(2) 特許出願の検討

- ・筐体構造やモータ構造、制御方法などで新規性が考えられる。特許調査を実施した上で出願を予定。

当社の強み・特徴

- ・ウォーターポンプの開発に実績を持ち、新素材、新加工技術により、大幅なコスト低減が提案できる。
- ・塑性加工技術・機械加工技術・熱処理技術・組立て技術などの基盤技術に加え、材料置換・電動化などの新技術にも積極的にチャレンジ。自動車の低燃費化、低コスト化に貢献。
- ・ワンピースドライブプレート開発で「平成21年度文部科学大臣表彰科学技術賞」受賞。
- ・認証取得:2001年 QS-9000/ISO9001、2003年 ISO14101、2008年 ISO/TS16949

協力体制

- ・大阪府立大学大学院 工学研究科 真田 雅之准教授:モータの本体と制御系の設計手法に関するアドバイス
- ・日亜化学工業株式会社:Sm系磁石材料、ボンド磁石開発に関するアドバイス

事業者概要

株式会社久保田鐵工所

〒739-0321
広島県広島市安芸区中野一丁目6番1号
電話番号:082-893-1121
URL:<http://www.kubota-iron-works.com>



代表取締役
久保田 卓

- 代表者役職・氏名 代表取締役 久保田 卓
- 設立年月日 昭和13年4月
- 担当者役職・氏名 開発課課長 藤田 直丈
- 資本金(出資金) 1,200万円
- 従業員 250人
- 主たる業種 輸送用機械器具製造業
- 企業規模(年商) 77億4千万(2015年度)
- 得意分野 自動車部品製造、ウォーターポンプ開発