



様々な材料に対応し、
様々な形状加工を可能
とする精密切削加工

会社概要・お問い合わせ

- 企業名：株式会社戸田レーシング
- 住所：岡山県小田郡矢掛町中640-1
- 窓口担当者：水川 浩一 / 営業部・部長
- TEL：0866-83-1202
- E-mail：k-mizukawa@toda-racing.co.jp

研究開発の背景・研究目的及び目標

自動車業界は、地球温暖化や大気汚染に対応する地球環境の負荷低減問題、石油資源枯渇や原油高騰に対応した省エネルギー問題など解決すべき課題も多く存在し、方策の一つとして自動車自体における低燃費化と低排ガス化への取り組みが挙げられる。

環境対応が進んでいるヨーロッパ諸国では、排ガス規制の一つであるユーロ5が施行され、次のユーロ6が近年中に義務付けられる事から、日本においても新長期規制が迫っており、低燃費と低排ガスを両立する直噴エンジンが再び注目され、採用車種の拡大や搭載を検討している自動車メーカーが急増している。

採択された本研究開発では、(株)戸田レーシングが培ってきたエンジン製造における切削加工技術の高度化により、低燃費、低排出ガスを実現可能なレーシング用直噴エンジンの開発・試作をおこなう事業である。

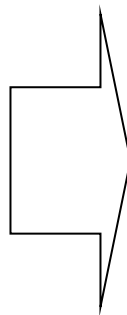
特殊アルミニウム合金による超軽量ピストンの開発

【ピストンリング溝のうねりを前年実績4ミクロンから3ミクロンまで抑制】

【特殊アルミニウム合金で開発したピストンのトップ形状の確立】

課題①：軽量化のため、薄肉化されたピストンは歪みやすく、うねりやすい

課題②：コストを抑制しつつ、最適と言えるピストントップ形状を確立したい



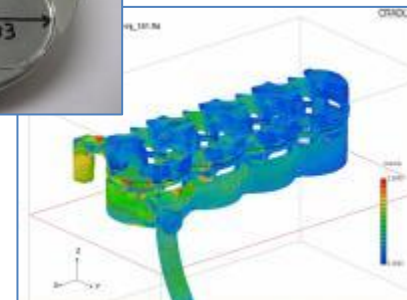
★課題克服へ

課題①：加工治具の見直し

加工刃物/条件の検証

課題②：PC上での解析を実施

ベンチテストで数値的評価



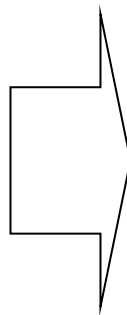
高強靱鋼による超軽量コンロッド等の開発

【高強靱鋼で開発したコンロッドの最終形状の確立】

【高強靱鋼材を用い、コンロッドの軽量化を達成】

課題①：新材料を採用する事から、加工方法や条件が不透明

課題②：従来の形状のままでは軽量化は難しい。薄肉化が必要



★課題克服へ

課題①：色々な加工を駆使し、テストカットを実施、傾向を掴む

課題②：PC上での解析を実施
ベンチテストで数値的評価



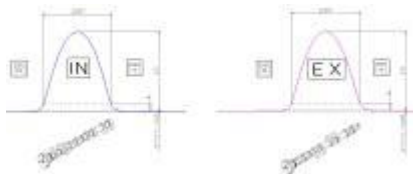
DI (直噴)エンジンに適したカムシャフト形状の確立

【最終仕様としてのカムシャフト開発し、ベンチマークテストを実施及び検証】

【球面リフターの開発及び最終仕様エンジンへの装着】

課題①：PFI式でなく、DI式で対象エンジンに最適と言える作用角、リフト量が不明

課題②：連続回転、摺動部品を前提としたものづくり、低フリクション化を実現したい



★課題克服へ

課題①：多種の仕様カムシャフトを製作し、ベンチテストの数値を基に評価

課題②：エンジンの性能向上を評価の一つと考え低フリクションの評価として判断

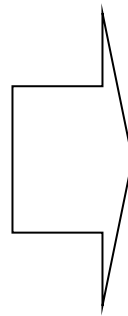


シリンダーヘッドの I N側吸気ポートの形状確立

【フローベンチテストを用いたIN側吸気ポートの形状加工】

【フローベンチテストを用いたIN側吸気ポートの数値的検証】

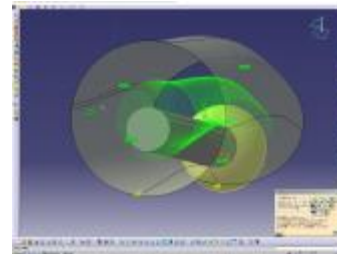
- 課題①：エンジン性能を左右するIN側の
ポート形状の最適化は必須
課題②：効率よく、根拠を持って事前検
証をおこない、最終的な製品と
したい



★課題克服へ

課題①：ミニマムのポートサンプル
を使用し、フローベンチに
よる検証を実施

課題②：PC上での解析を実施
ベンチテストで数値的評価



シリンダーブロックへギアドライブ装着、耐久テストの実施

【ギアトレイン仕様に必要な各ギアの開発】

【開発した各ギアをエンジンへ組付け、ベンチマークテストの実施】

課題①：チェーンドライブからギアドライブへの変更によるリスク

課題②：各ギアの精度向上と耐久性向上、連結時の低フリクション化



★課題克服へ

課題①：ギア装着での事前テストをベンチ上で実施

課題②：PC上での解析を実施
ベンチテストで数値的評価



開発エンジンの実走行テスト実施

本研究開発事業における実走行テストは地元岡山にある、岡山国際サーキット場を舞台に行ってきた。ギアトレイン仕様での実走行テストもおこなう経緯から、耐久テストを踏まえ、鈴鹿サーキット場での実走行テストを実施した。岡山国際サーキット場と比較し、直線距離、総距離共に過酷な条件下での実走行テストと言える。両サーキット場での実走行テストでも大きなトラブルなどは発生せず、無事にテストメニューを消化する事ができ、想定通りの性能を達成している。



エンジンの新規開発のサポート

タイトル：設計範囲、加工範囲、組立、テスト範囲までのトータルサポート

お客様

カーメーカー、部品メーカーなど課発車両を必要とするお客様

開発状況

開発済■ 開発中□ アイデア段階□

量産されているエンジンベースではなく、オリジナル性の高いエンジンをお客様の新規開発する事が可能です。お客様個々のご要望する仕様を実現し、開発車両向け、レースエンジンのベース向けなど、用途は様々です。愛好者様向けの改造車両に転用可能です。レース用のエンジンとして、採用出来る量産エンジンが無くなっている事情から、レースカテゴリーのベースエンジンとしての対応も可能です。



単気筒試験エンジン開発の対応

タイトル：要素技術の検証、燃焼室可視化などにも対応

お客様

自動車部品メーカー、部品メーカー、研究開発機関、大学 など

開発状況

開発済 ■ 開発中 □ アイデア段階 □

本事業にて開発したエンジン及びエンジン各
部品の派生となる、単気筒エンジンを開発、
製作する事が可能です。

PFI式、DI式どちらにも対応でき、お客様の要
望をお聞きし、お客様の専用品として製作す
る試験機となります。単気筒エンジンはもち
ろん、エンジン架台、シャフト類、センサー
類、ダイナモ、インバーター、ECUなど、機
械類から制御までのトータル的なサポートを
可能としております。



モータ・インバーターの開発対応

タイトル：磁界解析から部品製作、組立て、テストまでの一貫対応が可能

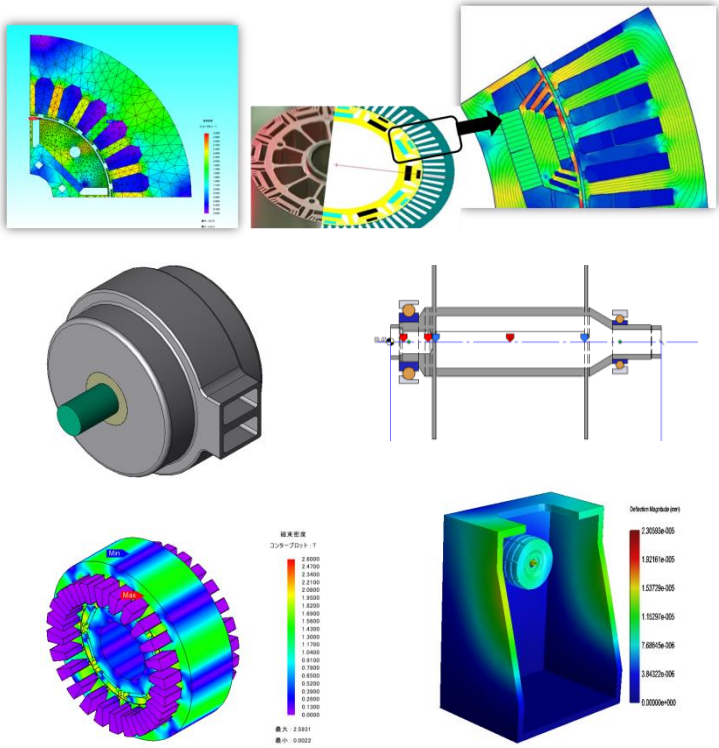
お客様

自動車部品メーカー、部品メーカー、研究開発機関、大学 など

開発状況

開発済 ■ 開発中 ■ アイデア段階 ■

本事業にて培った金属加工及び回転物の開発、加工をエンジンと並行し、次世代と言えるモータ及びインバーターへ派生させる。世の中のニーズとして高回転モータ、高トルクモータが要望され、エンジン同様に摺動部位や振動と言った問題点も発生する。エンジン開発で得たノウハウや技術を駆使し、新たな部品の加工を達成すると共に解析範囲の対応もおこなう様にする。



これからのビジネス展開

(1)レーシング分野

- 対象技術：長年のノウハウと設計領域から完成までの範囲を対応
- 商品：車両改造及びエンジンベンチテスト
- 対象顧客：カーメーカー、部品メーカー

(2)精密切削加工分野

- 対象技術：各材料への対応、精密切削、短納期
- 商品：金属加工部品全般
- 対象顧客：カーメーカー、部品メーカー

(3)各種試験／試験装置・システム分野

- 対象技術：高回転/大容量のモータを使用したモータ試験機ASSYの対応
- 商品：単気筒試験エンジン、高速モータ試験機
- 対象顧客：カーメーカー、部品メーカー、大学、研究開発機関

企画からテストまで一貫体制での対応

窓口担当者

氏名 水川 浩一／営業部・部長

エンジンは数百点から構成される加工部品の集合体です。各部品にはそれぞれ役割が存在し、許容される範囲や達成を前提とされる品質や精度もあります。それらを理解した上で、設計し、加工し、組立、ベンチテストをおこない、ECUなどの制御面にも対応しています。機械加工と言う範囲にとどまらず、レース活動で得たノウハウやスピード感をもって業務対応しております。業界を問わず、幅広い対応幅をもってお客様のニーズ実現のお手伝いをさせていただきます。

