

世界初

小型機械用軽量ロータリーエンジンの開発

アルミ製ロータリーエンジンで空を飛ぶ！

【西部工業技術センター，東部工業技術センター】

1 背景と目的

小型無人ヘリコプターやチェーンソーなどの可搬機器に搭載される小型機械用エンジンは、2サイクルのレシプロエンジンが主流ですが、出力性能を維持しながら、近年要求される環境性能（燃費）と小型・軽量を両立するのが困難となっています。一方、「コンパクトで高出力かつ低振動」が特徴のロータリーエンジンを大幅に軽量化できれば、弱点の燃費も改善し、従来のレシプロエンジンよりも優れた小型エンジンの実用化が期待されます（図1）。

そこで、経済産業省の競争的研究資金を得て、小型軽量ロータリーエンジンの開発に、県内外の企業・研究機関が連携して取り組みました。

県では、耐久性の問題から実現していなかったアルミニウム製ローターハウジングを開発する（図2）ため、（1）アルミニウム複合材の開発と（2）シール用鋳鉄材の改良に取り組みました。

2 研究成果の概要

（1）アルミニウム複合材の開発（西部工業技術センター）

アルミニウムは比重が鉄の1/2以下と軽量ですが、強度や摩耗特性が劣ります。そこで、アルミニウムをセラミックスとの複合材にして強度アップを図りました。鉄との擦り合わせ試験の結果、開発したアルミ複合材の摩耗量は未処理時の1/20以下で、鉄の摩耗も減少しました（図3）。

（2）シール用鋳鉄材の改良（東部工業技術センター）

アルミニウム製ローターハウジングの耐久性向上には、接触するシール材（アペックスシールなど）との摩擦を軽減する必要もあります（図2）。そこで、シール用鋳鉄材の表面を、高圧水流によって硬く、潤滑性を向上させる（ウォータージェット処理）ことにより、摩擦係数を約50%低減できました（図4）。

（3）小型無人ヘリコプターへの試作エンジン搭載

アルミニウム複合材による素材強化と鉄製シールの摩擦軽減により、ローターハウジングのアルミ化が実現しました。

連携機関の技術と研究成果を集約して試作された排気量30cc、最大出力6馬力のアルミニウム製小型軽量ロータリーエンジンは、同性能の従来型レシプロエンジン（2サイクル）と比べ、サイズと重量が半分になり、燃費は約2倍に向上しました。また、試作エンジンをラジコンヘリに搭載して、安定した飛行ができることを実証しました。

3 今後の対応

今回開発した小型軽量ロータリーエンジンは、無人ヘリコプターを中心に、チェーンソーや草刈り機などの可搬機器への広い適用が期待されており、実用化に向けて県内企業を支援する予定です。

4 研究期間 平成18年度～平成19年度

5 共同研究機関 ヒロボー(株)、FCデザイン(株)、広島大学、千葉大学、 (株)リョーセンエンジニアズ、(株)小葉竹製作所

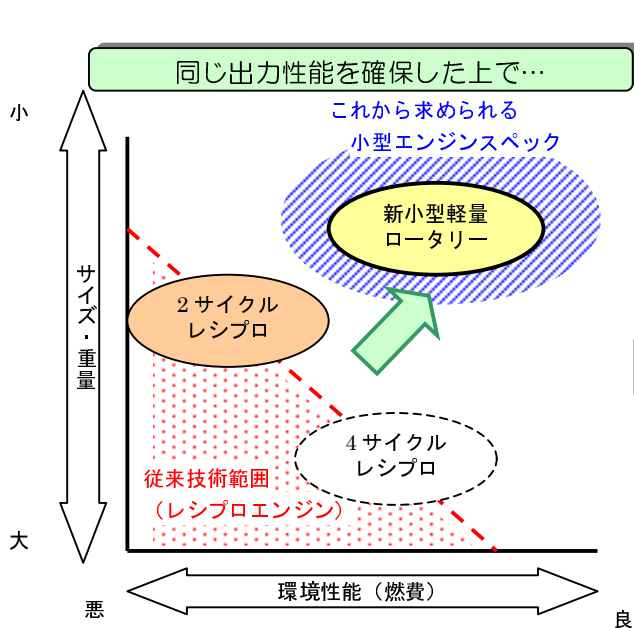


図1 小型エンジン開発の方向性

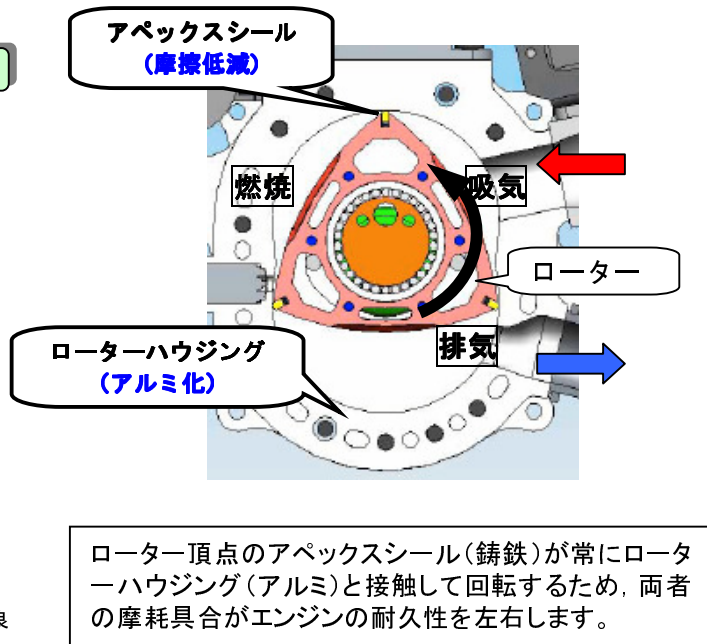


図2 ロータリーエンジンの仕組みと開発内容

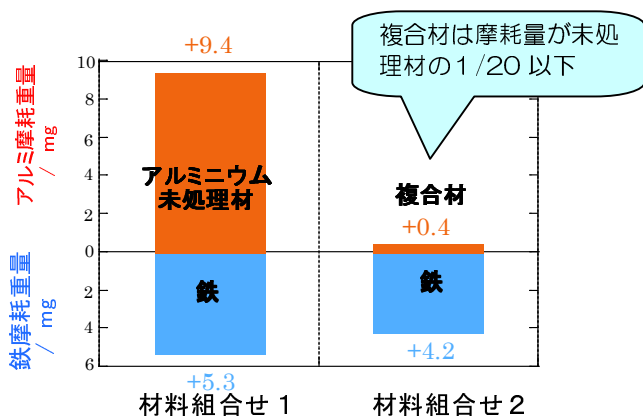


図3 複合強化による摩耗特性の改善

鉄との間で互いに摩耗が減り、素材耐久性が向上。

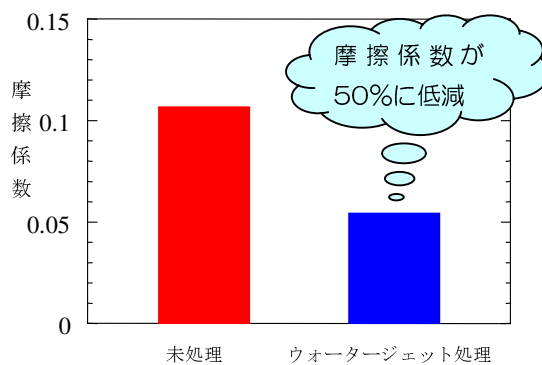


図4 シール用鋳鉄材の摩擦係数

シール用鋳鉄材の表面を硬くし潤滑性を向上。

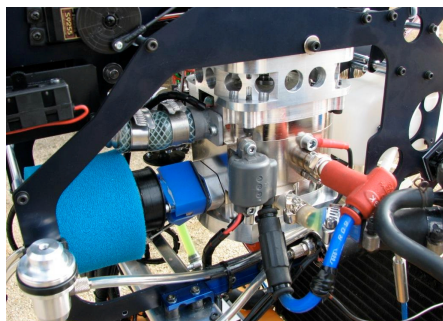


図5 開発したロータリーエンジン試作機



図6 小型ロータリーエンジンを搭載した無人小型ヘリコプターのテスト飛行