



燃料改質器を統合した 超希薄過給プレチャンバー燃焼で実現する NOxゼロ・エミッションと熱効率50%

Highly lean-burn engine operation with NOx zero-emission and 50% thermal efficiency via prechamber combined with fuel reforming

希薄燃焼 / 高効率 / ゼロ・エミッション

Lean-burn / High efficiency / Zero-emission

(株) サステナブル・エンジン・リサーチセンター (SERC)

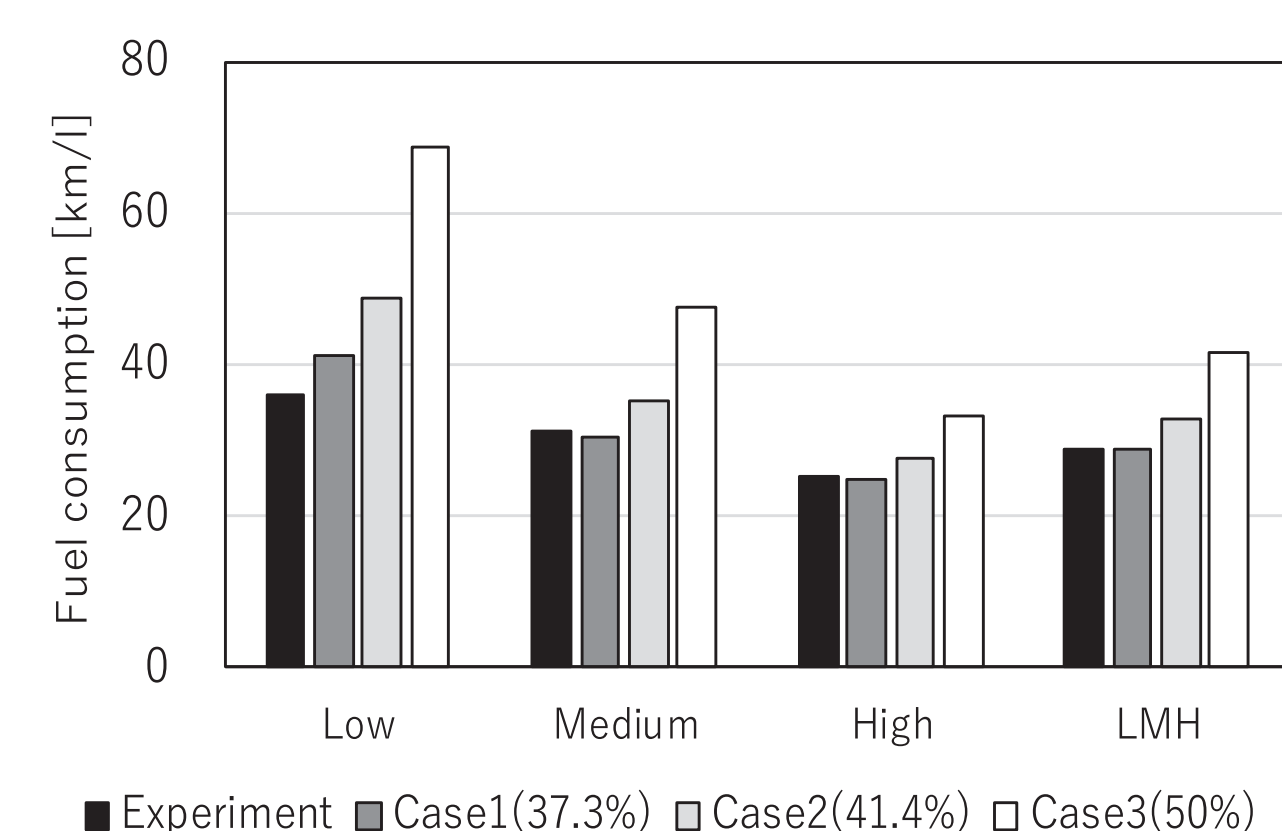
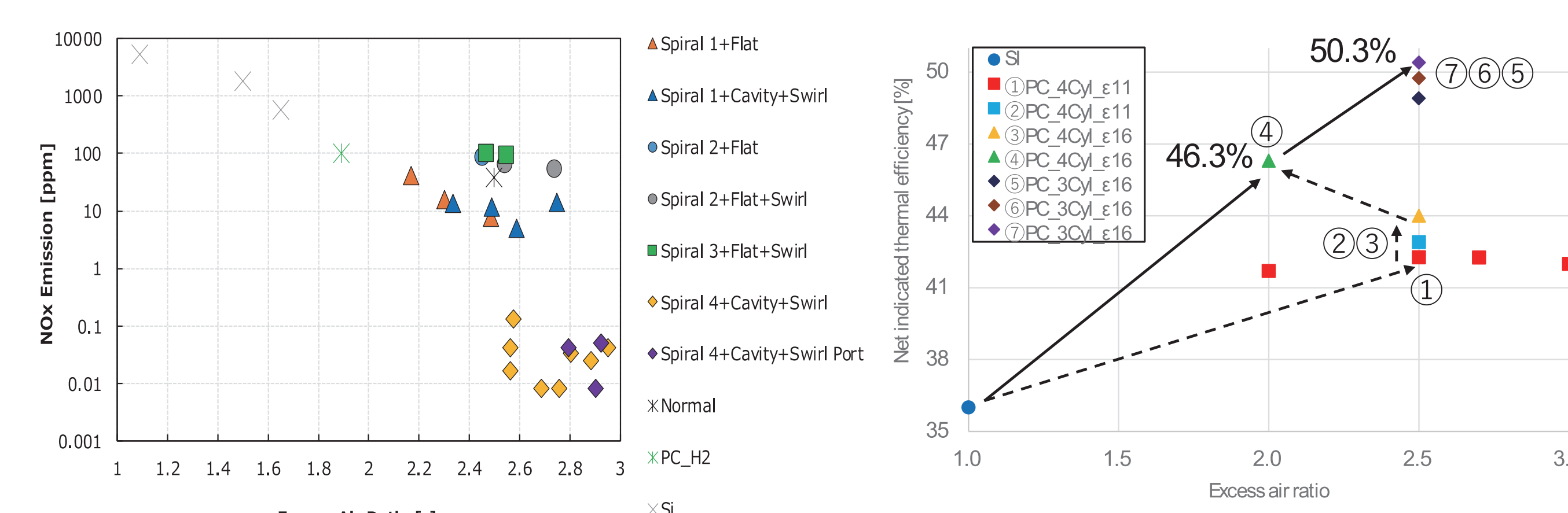
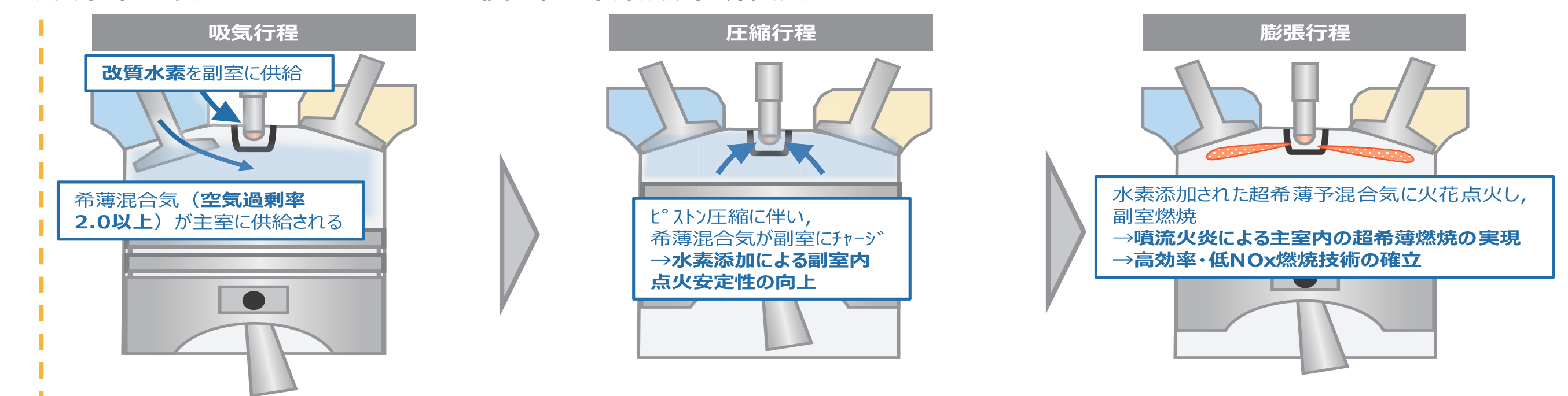
概要・成果

内燃機関の熱効率向上技術として、希薄燃焼技術の開発が国内外で進められています。実用的な希薄燃焼技術として、プレチャンバー（副室）燃焼技術が挙げられますが、プレチャンバー内でも主燃焼室と同じ希薄予混合気を燃焼させるパッシブ方式では、着火と燃焼安定性が低下するために、主燃焼の安定性も低下します。一方でアクティブ型の場合、高圧の燃料噴射システムが追加で必要となります。また、燃料濃度が高いプレチャンバー内の燃焼で窒素酸化物（NOx）が生成されるため、乗用車向けの内燃機関に適用し、今後の厳しい排気規制に対応するためにはNOx浄化のための排気後処理システムが必要となります。プレチャンバー燃焼を乗用車用エンジンに適用するためには、小型軽量、高効率、低エミッション特性に加えて、低コスト化を実現できる技術（ブレイクスルー）の獲得が必要です。

本事業では、プレチャンバー内の燃焼にガソリン燃料の改質から得られる水素ガスを添加し、プレチャンバー内も超希薄燃焼させることによって、高い熱効率を実現した上で、エンジンから排出されるNOx濃度を10ppm以下まで低減する技術を開発し、排気後処理システムが不要な、高効率、小型軽量の革新的な過給希薄燃焼ガソリンエンジンを実現しました。

独自技術として、オンデマンドで水素を生成する技術を開発し、エンジンシリンダと改質触媒に空気を供給する過給システムを統合して小型で軽量な、ハイブリッド車に搭載するための革新的な高効率ガソリンエンジンシステムを開発しました。

改質水素の添加によるプレチャンバー（副室）の希薄燃焼限界拡大



	Low	Medium	High	LMH
Experiment	36.04	31.34	25.46	28.93
Case1(37.2%)	41.08	30.48	25.06	29.03
Case2(41.4%)	48.90	35.43	27.74	32.94
Case3(50%)	68.81	47.52	33.32	41.70

導入効果

提案技術を導入することで、安定した希薄燃焼（空気過剰率3程度）を実現
⇒NOxはゼロ・エミッション

図示熱効率は50%
を達成。

省エネ効果

HEV車両1台あたりの年間ガソリン削減量：
 $(10575/29.03) - (10575/41.7) = 110.7 \text{ L/年}$
 HEV車両1台あたりの年間原油削減量：
 $110.7 \times 33.37 \times (2.58 \times 10^{-5}) = 0.095 \text{ kL/年}$

今後の展望

燃料の多様化、特に燃料中に炭素を含まないアンモニア、水素燃料への対応も民間企業からのニーズをいただくなど、2030年以降を見据えた次世代動力源としてはCN燃料への対応が不可欠です。これを踏まえて販売開始目標を2030年からに後倒しし、26年度までの3年間CN燃料への対応技術の開発を進めます。

希望するマッチング先

車両用、産業用、発電用など、エンジンを作っている企業とのマッチングを希望

NEDOプロジェクト名

戦略的省エネルギー技術革新プログラム / ハイブリッド車向け高効率過給ガソリン用超希薄プレチャンバー燃焼技術の開発

お問い合わせ先

(株) サステナブル・エンジン・リサーチセンター /
 千葉大学 窪山達也 tkuboyam@faculty.chiba-u.jp 043-290-3916