

# ガソリン燃焼チーム クラスター24

上智大学理工学部 申 鉄龍

## リーンバーンSIエンジン制御のためのモデリングとオンボード最適化

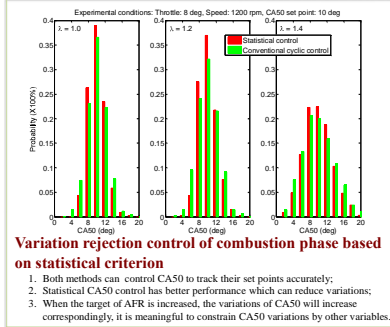
### 目的

SIエンジンにおいて安定且つ高品質の希薄燃焼を実現するための制御手法開発を目的とする。希薄燃焼時のトルク変動低減とノッキング抑制によるリーン化促進に焦点を絞り、オンボード制御のための数学モデルとモデルベースオンボード最適化アルゴリズムを開発する。

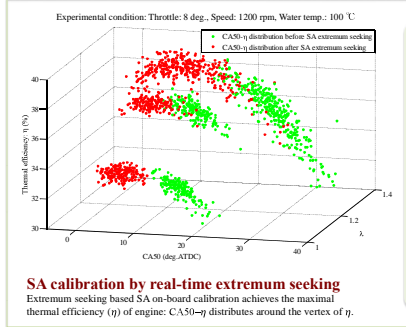
### 研究方法

動力学システム論的視点とサイクル間確率相関性に着目したモデルフリー決定論的視角を融合し、サイクル毎のエンジン操作量適合とオンボード学習・最適化制御アルゴリズム構築に焦点を当てる。これを実現するために、希薄燃焼時の諸現象把握から切り込み、境界領域のオンボード確率統計的判定手法を確立し、ノッキング・失火確率抑制を考慮した燃焼バラツキに起因するトルク変動低減や効率向上手法を制御論的視点から開発する。

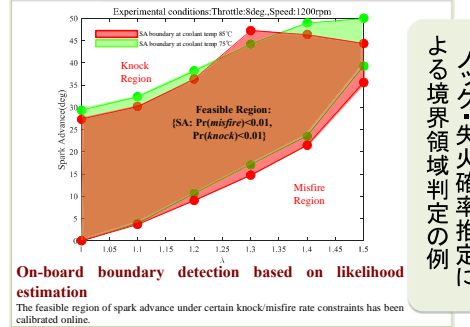
### 研究成果の例



御によるばらつき抑制効果  
統計的フィードバック制御



よる効率向上効果  
オンボード極値探索による



よる境界領域判定の例  
ノック・失火確率推定による

### 課題

**サイクリック遷移モデルの精度向上** 保存則と筒内圧に基づいて構築したサイクル毎の筒内状態遷移モデルはサイクル毎制御を実現するために重要であるが、希薄燃焼時のパラメータ分布の統計的特性を把握しなければならない。機械学習等の手法で挑戦していきたい。

**効率最適化向けの適合モデル** 燃焼バラツキ抑制は諸操作量の期待値の適合と統計的制御が柱になる。今後は適合モデルに効率最適化指標を明確に組み込むことに集中したい。

**実験検証環境の改善** システム論的見地に基づいて、数学的演繹手法によって制御アルゴリズムを導出するのが主な研究手法であるが、SIPベンチでの実験検証を確実にしたい。

### 研究計画

2014	2015	2016	2017	2018
	<ul style="list-style-type: none"> <li>文献解読と内外のフロンティア研究者との意見交換を通じて現状調査</li> <li>効率向上とバラツキ抑制のための制御課題抽出</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実験による現象把握</li> <li>境界領域オンボード判定手法開発</li> <li>効率最適化のための適合モデルとバラツキ制御モデル</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>単一ループ最適化制御アルゴリズム開発(ノック・失火確率抑制を考慮した点火、燃料制御、バラツキ抑制のための点火、RGF,VVT等制御)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>多変数統括最適化制御アルゴリズム開発(前年度まで開発した要素技術を総合的に融合し、高品質希薄燃焼のための制御手法を確立)</li> </ul>