

ラピッドプロトタイピングエンジンコントロールアルゴリズムを使用したテストオートメーションの必要性

株式会社 計測技研



エンジン開発における課題

エンジンメーカーとしての制約

量産ECUを使用して新しい制御アルゴリズムを使いたい場合、ECUの開発メーカーにソフトウェア変更を依頼して完成を待つ必要があります。

エンジンテストベンチとしての制約

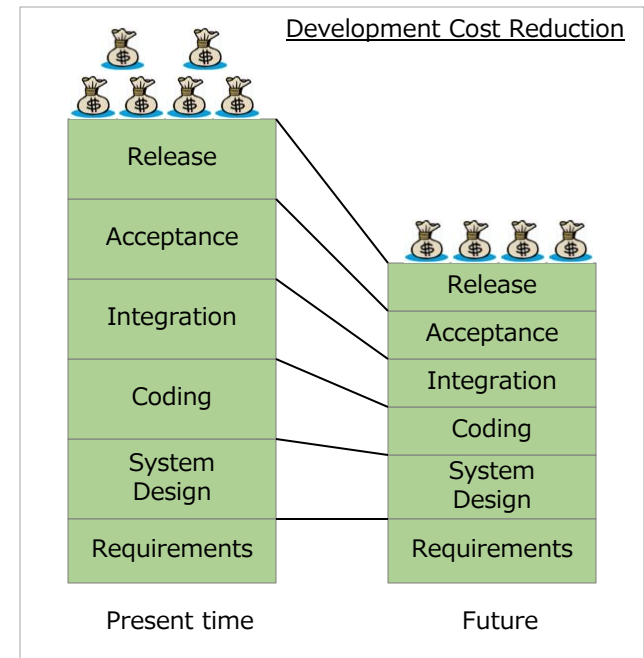
エンジンハードウェアが変更になった場合に、量産ECUに対応しきれない場合があります。
開発プロセスの短期化に対応しないとイケません。

開発コスト

エンジン開発をする場合のツール類にかかるコストの削減が必要です。

時間的な制約

開発人員の削減のためにオペレータの人数を削減する傾向があります。
1人のオペレータが複数のベンチを稼働させることもあります。
時間短縮のためには、自動テストが必要になります。



自動車メーカーと部品メーカーのニーズ

現在お客様には大きく分けて、2つのタイプの違ったニーズがあります。
それは、自動車メーカーとしてのニーズと部品メーカーとしてのニーズがあります。

自動車メーカーのニーズ

量産ECUの機能に影響されずエンジンコントロールがしたい。
量産ECUを使わずに、多彩なエンジンコントロールがしたい。
量産ECUにはできない新しい制御ロジックの確認を素早くしたい。



Control and Measurement

部品メーカーのニーズ

量産ECUを使わずに、燃料噴射や点火制御がしたい。
エンジンハードウェアが変更になってもできるだけ少ない工数でテストをしたい。
量産ECUではできない、パラメータを変更して細かく噴射や点火を自在に操りたい。



エンジン駆動と燃焼解析のコンビネーション

エンジン開発に必要なニーズとして、エンジン駆動だけではなく燃焼解析を行いたい場合があります。

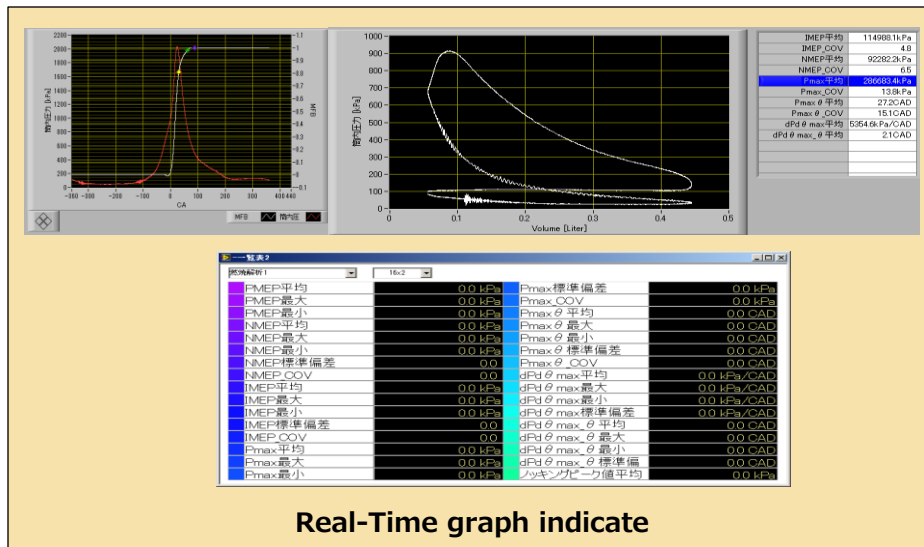
燃焼解析の必要性について

シリンダー内でどのように燃えたのかをリアルタイムで知りたい。

燃焼状態を解析して燃料噴射や点火時期を算出することで、最適なパラメータを見つけ出したい。

燃焼解析状況をリアルタイムに表示したい。

燃焼解析結果を角度ごとに保存したい。



Real-Time graph indicate



Rapid Prototyping Engine Control

エンジン駆動パラメータの自動探索

自動テスト化の必要性

燃費が良く、排出ガスを抑えたエンジンを両立して開発したい

制御するパラメータが多いため、人が操作すると間違える可能性があります。

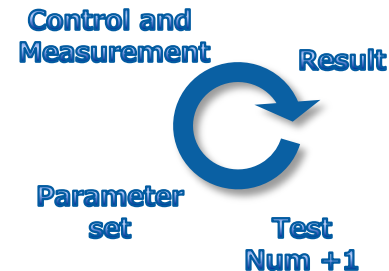
量産ECUのパラメータの1つを変更してもエンジン制御にどんな影響があるのかが分かりません。

エンジン制御パラメータを少しずつ変更して最適な燃費を決定する単純作業の繰り返しを減らしたい。

Rapid Prototyping Engine Controlと最適化ソフトウェア(modeFrontier)を使用して、目的別に最適なエンジン制御パラメータを決定できます。



Rapid Prototyping Engine Control



新型エンジンへ先進技術の早期適用

新規に製作されたエンジンまたは、新しいデバイスを採用したエンジンを駆動

世の中で流通していない新しいエンジンを製作して、そのエンジンを駆動したい。

新しいエンジンのECUが存在しない場合でもできるだけ早く駆動させたい。

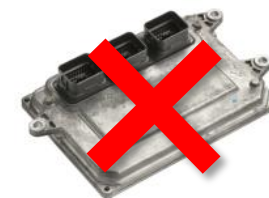
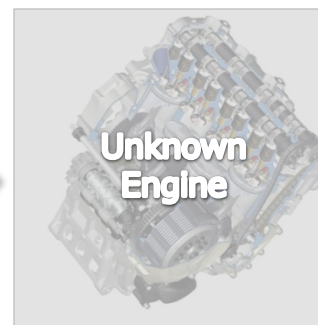
他社よりも早く先進の技術を確認して、シェアを獲得したい。



Rapid Prototyping Engine Control



Control and Measurement



Do Not Use ECU

エンジン駆動パラメータの自動探索イメージ

mode FRONTIERを燃焼解析ソフトウェアと組み合わせると・・・
例えば燃費を良くしたいエンジンパラメータを自動探索することができます。



NI パワートレインコントロールモジュール

Device name	Spec
NI 9752 AD Combo	21ch SE 12bit A/D 2kS/s/ch 2ch VR sensor inputs 2ch Hall sensor inputs
NI 9758 Port Fuel Injector Driver	4ch PFI driver 4ch lo-side solenoid PWM controlled External power supply of 6 V to 32 V
NI 9759 Electronic Throttle Driver	2ch H-bridge drivers for dual electronic throttle control 2ch analog input for throttle position feedback External power supply of 6 V to 32 V
NI 9751 Direct Injector Driver	3ch solenoid direct injector driver 2ch piezo injector driver Up to 190 V internal boost power supply 40 A peak/15 A hold current
NI 9753 Differential Digital I/O	RS485/RS422-compatible transceivers 8ch differential digital I/ Protected 5 V, 1 A supply output 50 ns input and output resolution
NI 9754 Engine-Synchronous TTL Output	8ch TTL outputs for commanding external subsystems LabVIEW FPGA VI for engine-synchronous, multipulse fuel or spark control 200 ns resolution
NI 9757 O2 Sensor	2ch Bosch LSU 4.2 wideband sensor controller 4ch narrowband sensor input (differential)

