



CAMBUSTION LTD

NDIR500 超高速応答CO / CO₂計

ms オーダの超高速応答で
リアルタイムのCO / CO₂ 濃度を測定



超高速応答特性(8ms)

連続 2チャンネルサンプリング

エキゾースト / インレットサンプリング

高速CO/CO₂ 測定の概要

Cambustion社は、エンジン及びその他のアプリケーション用高速応答アナライザの専門メーカーです。高速応答CO/CO₂計に加え、高速応答HC、NO_xおよび微粒子(PM)計の製造も行っています - これらの測定器類すべては、トランジェントエミッションの研究開発等に必要不可欠なものとなっています。

NDIR500は、それぞれの成分で業界標準的な手法を用いていますが、これらの高速応答アナライザから得られたデータは、いろいろなアプリケーション(トランジェントフューエリング キャリブレーション、NO_xトラップ パージング、コールドスタート解析)と効果的に結びついています。オプションとしてこれらの高速応答アナライザを1つのキャビネットにまとめて収納することもできます。

NDIR500は、Cambustion社の他のアナライザと同様、サンプルヘッドをエンジンのサンプリングポイントへできるだけ近づけることにより高速応答を達成しています。加熱キャピラリーを通してサンプルガスを検出部に運ぶことでガスの混合を最小限にし、超高速応答を実現しています。

NDIR500は、10メートルのフレキシブルコンジットを介して独立した2つのサンプルヘッドを制御し、4チャンネルのデータ{2×(CO, CO₂)}を同時に出力します。カスタ付きのキャビネットには、ツールキットやマニュアルを収納するキー付きの引き出しが装備され、バキュームポンプおよびサーキットブレーカ等が収納されています。

オプションとしてRS485のシリアルリンクを介し、コンピュータユーザインターフェースからNDIR500をリモートコントロールできます。オートキャリブレーション、自己診断および故障診断等のオンラインヘルプ機能を標準装備しています。

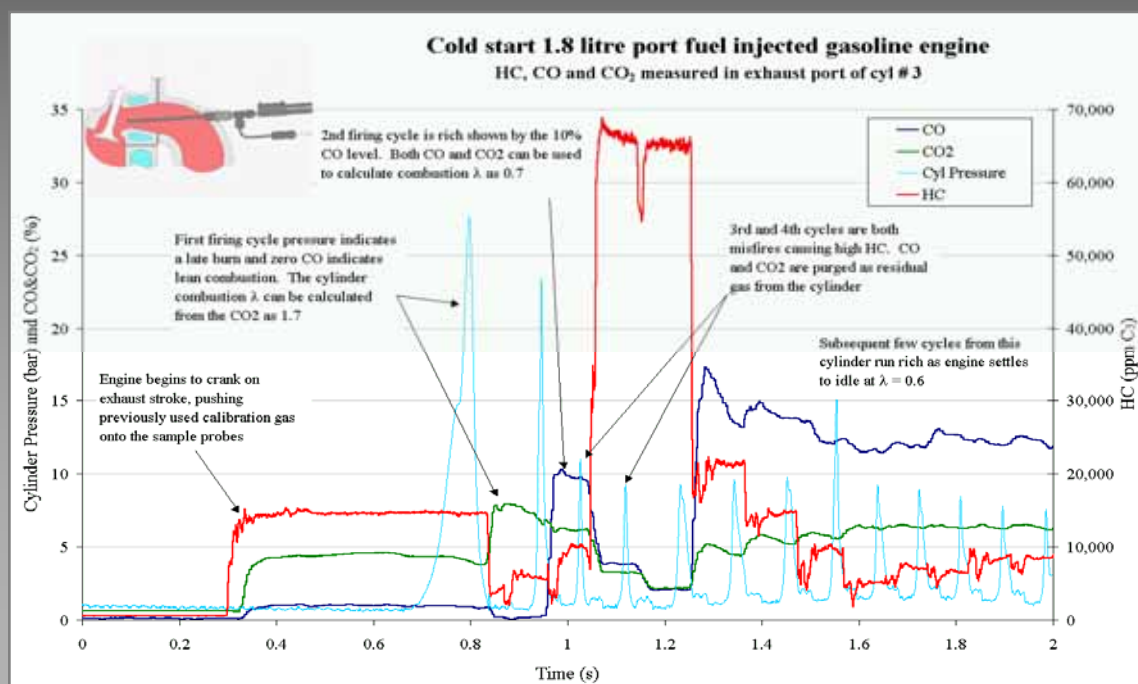
コールドスタート時の燃焼とフューエリングの解析

コールドスタート時のトランジェントフューエリングは、エミッションの低減やエンジンの始動性にとって極めて重要です。CO/CO₂濃度およびその他の汚染物質の高速測定は、エミッションの問題や空燃比制御に対し有効な指標となります。

CO/CO₂濃度と の関係は、コールドスタートで瞬時の燃焼空燃比(AFR)がNDIR500の出力から計算できるということを表しています。

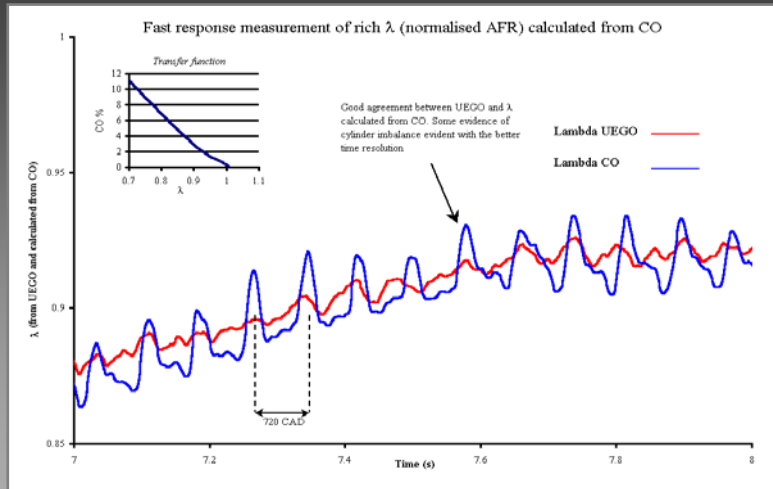
この結果は、コールドスタート時の未燃HCがUEGOセンサの感度に影響するため、UEGOセンサから得られたAFRとかなり異なった値を示しています。

クランク角燃料噴射のキャリブレーションでは、火炎が伝播していくシリンダ内の が極めて興味深いところです。



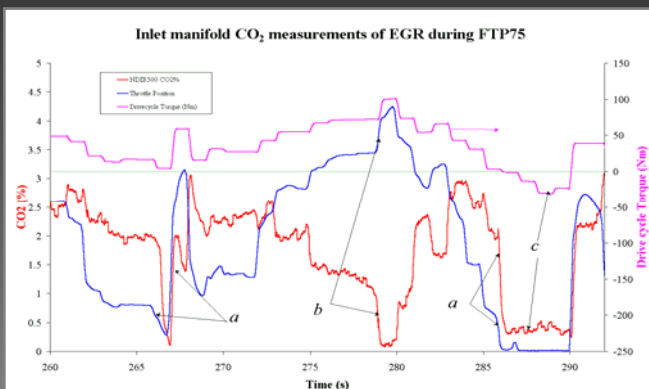
COによる高速空燃比測定

右の伝達関数グラフが示すように、エンジンのリッチ運転条件ではCO濃度が急激に高くなっていきます。したがってこれは、リッチ条件では空燃比変化の良い指標となり、伝達関数を用いて計算すると応答性8msのAFRを知ることができます - この応答性は既存空燃比計(UEGO)の約10倍です。このグラフは、1.8Lガソリンエンジンのドライブサイクルで、触媒前の(AFR)をリアルタイムで記録したものです。



このエンジンでは、1つのシリンダが他のシリンダに比べてややリーンとなっており、エンジンの1サイクル(クランク角で720度)毎にCOのスパイクを生じてるところです。

CO₂ を利用したリアルタイムEGRの測定



インレットマニホールドからパージされるCO₂は、初期段階で非常に急速に変化していることが分かります。

b) エンジンが高出力を要求すると、ECUからの信号でEGRバルブが閉となります。

このような状態の時はエンジンアウトのNO_xが非常に高くなると推測されます。

c) 負のドライブサイクルトルクはエンジンのブレーキングに相当するため、車速も低くなっていきます。この点はEGRバルブが閉じなければならないスロットル閉の減速状態です。エンジン制御は燃料カットの減速とならず、燃焼を続けています(エキゾーストCO₂を生成)。

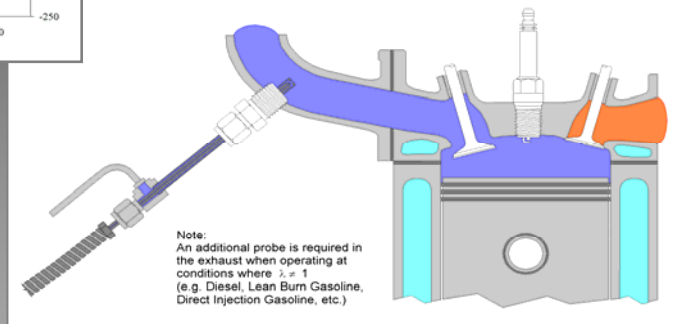
NDIR500は明らかにインテークガス中の僅かなCO₂を示し、EGRバルブ前後の大きな差圧によるシール不良に起因した、EGRバルブの僅かなリークを示しているものと思われます。

左のグラフは、インレットマニホールドのCO₂濃度、スロットル開度およびドライブサイクルのトルクを示しています。

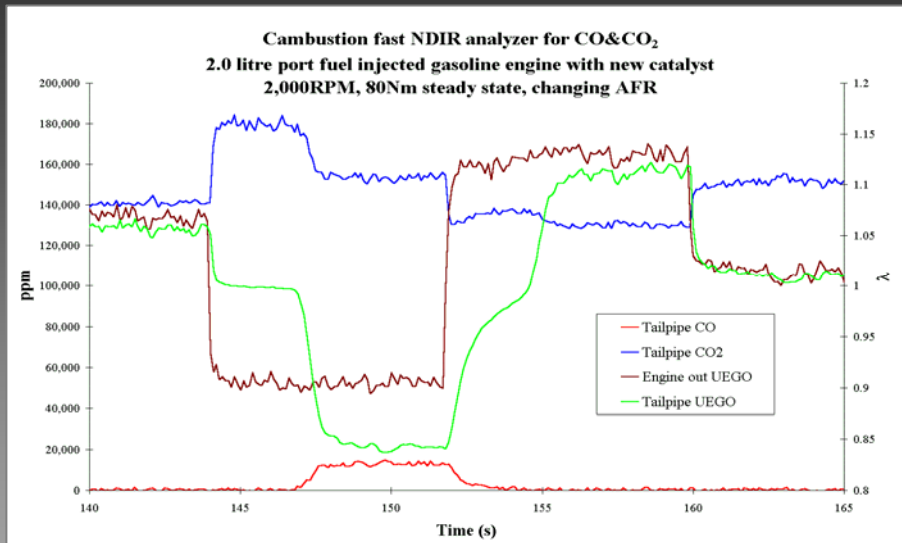
下記に注釈を述べます:

a) エンジンの負荷がスレッシュホールド以下まで下がってスロットルが閉となるため、ECUからの信号でEGRバルブが閉じます。

System set up for EGR rate measurement
Probe in inlet manifold - downstream of throttle and EGR valves



NOxトラップ パージング



NOxトラップのパージプロファイル(トラップされたNOxを短時間のリッチ運転でパージする)には、厳密な空燃比の制御が要求されます。リッチ運転が長すぎると十分なパージが行うことができず、トラップ効率を下げ、テールパイプのCOを生成する原因となります。触媒の下流側でNDIR500の測定を行うと、COが触媒を吹き抜ける瞬間を捉えることができます。

上記のデータは、標準的なポート噴射エンジンに三元触媒を備えたガソリンエンジンで空燃比が急変するところで、NDIR500が燃料噴射急変時における触媒後のCO/CO₂変化を高速応答で示しています。

NDIR500 仕様

測定原理	-	非分散赤外線(NDIR)
測定成分	-	CO, CO ₂
チャンネル数	-	2
測定レンジ	-	0 - 5%, 0 - 25%
応答性T90-10%	-	~8ms
ドリフト	-	< ±2% FS/hour
直線性	-	< ±2% FS
周囲温度	-	0 - 40
サンプル流量	-	~5 L/min (@ NTP)
出力	-	0 - 10V, 47
電源	-	AC110/230V, 50/60Hz
所要ガス供給圧力	-	2 bar (30psi) gauge

Cambustion Ltd reserve the right to change these specifications without notice

Patent application numbers : GB9905967.7



CAMBUSTION LTD

J6 The Paddocks, 347 Cherry Hinton Road
 Cambridge, United Kingdom CB1 8DH
 Tel.: +44 1223 210250
 FAX: +44 1223 210190
 E-mail: cambustion@cambustion.co.uk
 Web site: <http://www.cambustion.co.uk>

総輸入元



森村商事株式会社
 テクノ機材部第1課
 本社: 東京都港区虎ノ門1-3-1 森村ビル
 TEL: 03-3502-8449
 FAX: 03-3593-3376
 email: techno-1@morimura.co.jp

販売元, テクニカル サポート

SOKKEN

株式会社 司測研
 本社: 東京都世田谷区玉堤1-19-4
 TEL: 03-3703-4391
 FAX: 03-3705-0756
 email: sokken@sokken.co.jp