

Combustion Analysis System

燃焼解析システム

ONOSOKKI

DS-3000 series

燃焼解析は、高速処理でネクストステージへ!



株式会社 小野測器
<https://www.onosokki.co.jp/>

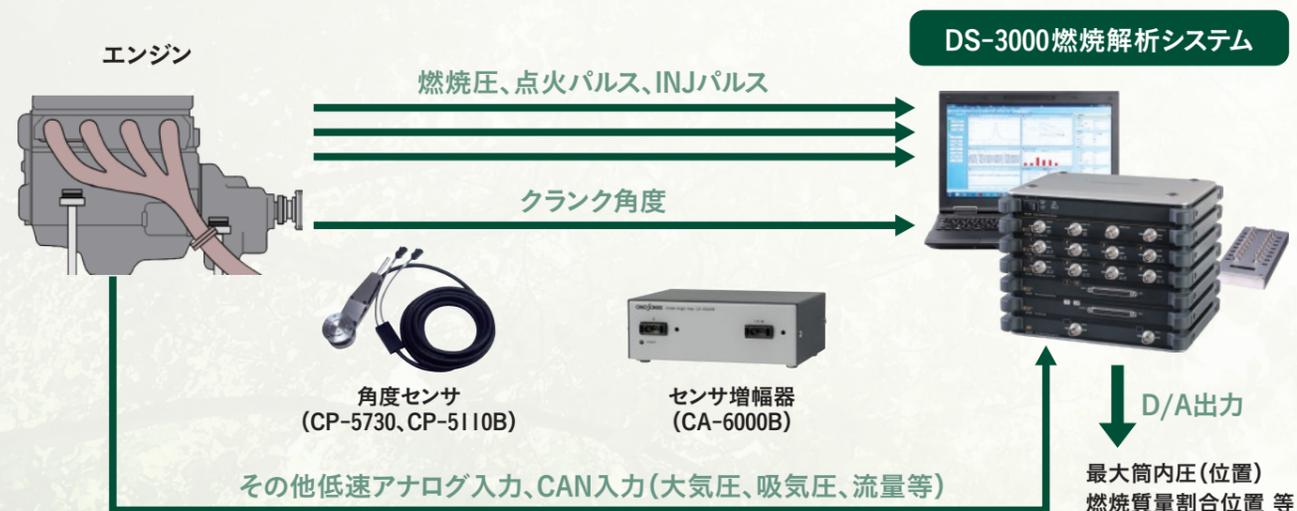
さらなるエンジンの低燃費化、 ダウンサイジング化の研究開発の要求に 応える燃焼解析器

従来燃焼の改善技術(HCCI、EGRなど)、新動力(HEV、PHEV)、新燃料(バイオ、天然ガス)の研究開発は継続され、エンジンの低燃費化、ダウンサイジング化への研究開発は激化し、燃焼解析器への要求は高くなっています。燃焼解析DS-3000シリーズは、国内トップシェアの燃焼解析システムDS-2000シリーズの後継商品として、ハードウェアを新規開発してポテンシャルアップさせて、この要求に応える商品です。



特長

- 多種燃料対応(液体・気体燃料)
- リアルタイム計測&演算
- トレンドをリアルタイム表示
- 始動・停止試験に対応
- エンコーダなしでの計測
- 他社製品との連携



Hardware ハードウェア

DS-3284 4CH燃焼解析ユニット

ACアダプタ : 60 Wタイプ(AC100~240 V/1.4 A) / 150 Wタイプ(AC100~240 V/2.5 A) 別売
 DC電源 : 10.5~16.5 V
 消費電力 : 27~67 W
 使用温度範囲 : 0~40 °C(結露しないこと)
 CEマーキング : 対応
 最大ユニット数 : 9ユニット
 (DS-0380:最大28CHまで、
 DS-0381/0382:最大32CHまで)
 質量 : 約3.1~8.5 kg
 インタフェース : USB3.0 インタフェース(USB2.0で動作しますが通信速度が遅くなります)

注:5ユニット以上は、150 WタイプのACアダプタになり、冷却ファンが付きます。



8CH高速A/D入力+16CH低速A/D入力
+16CH D/A出力+2CH音振入力の構成例

1 DS-3280 燃焼用メインユニット

2 DS-0378 燃焼用パルス入力ユニット

■ 1 P/R入力、角度パルス入力
 入力方式 : シングルエンド
 入力インピーダンス : 100 kΩ
 カップリング : AC/DC
 電圧レンジ : ±10 V
 絶対最大入力電圧 : ±45 V
 最低入力電圧 : 1.0 Vp-p
 1 P/R入力 : 0.5/1 P/R
 角度パルス入力 : 180/360/720/1800/3600 P/R

■ 絶縁
 ・ [1 P/R入力、角度パルス入力]「外部スタート入力」
 「ステータス出力」間絶縁(1 P/Rと角度パルスはコモン共通)

■ 外部スタート入力
 入力形式 : TTLまたは無電圧接点信号
 内部プルアップ抵抗 : 100 kΩにて内部+5 Vに接続
 最小パルス幅 : 10 ms

■ ステータス出力
 出力形式 : TTL

3 DS-0380 4CH燃焼用高速A/Dユニット

入力CH数 : 4CH/ユニット(最大28CHまで)
 入力方式 : シングルエンド
 絶縁 : ユニット間絶縁(ユニット内4入力はコモン共通)
 入力インピーダンス : 1 MΩ
 カップリング : DC
 電圧レンジ : ±0.1/0.2/0.5/1.0/2.0/5.0/10.0 V
 絶対最大入力電圧 : ±50 V
 オフセット電圧 : ±100 %電圧レンジFS(誤差±1.0 %以内)
 A/D分解能 : 16 bit 逐次変換型
 サンプル周波数 : 最大1 MHz

4 DS-0381 16CH燃焼用低速A/Dユニット

入力CH数 : 16CH/ユニット(最大32CHまで)
 入力方式 : シングルエンド
 絶縁 : 非絶縁
 入力インピーダンス : 1 MΩ
 カップリング : DC
 電圧レンジ : ±1.0/2.0/5.0/10.0 V
 オフセット誤差 : ±0.1 %FS以内
 A/D分解能 : 16 bit マルチプレックス方式
 サンプル角度 : 45 °

5 DS-0382 16CH燃焼用D/Aユニット

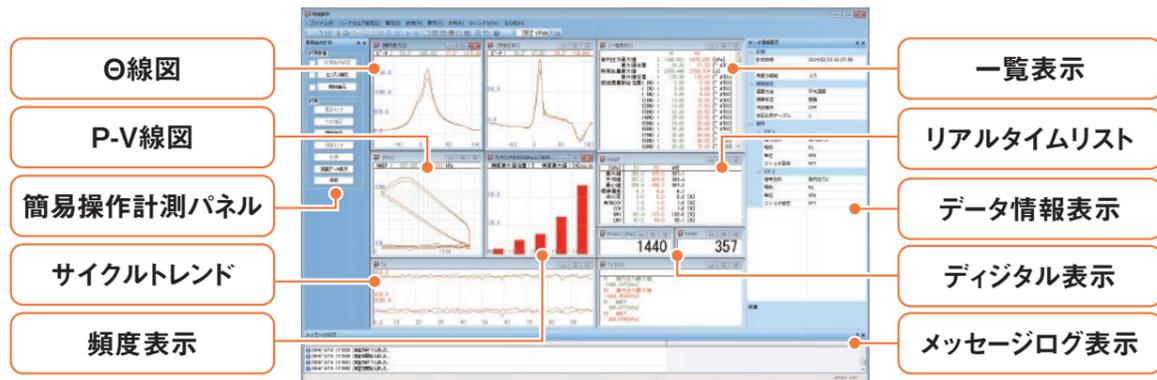
出力CH数 : 16CH/ユニット(最大32CHまで)
 出力方式 : シングルエンド(各CHはコモン共通)
 絶縁 : 非絶縁
 出力インピーダンス : 1 Ω以下
 負荷インピーダンス : 10 kΩ以上のこと
 電圧レンジ : ±10 V
 最大出力電流 : ±1 mA
 D/A分解能 : 14 bit
 整定時間 : 100 μs以下(-10 V→10 V時)
 カップリング : DC

6 DS-0366 2CH 100 kHz 帯域入力ユニット

入力CH数 : 2CH
 入力形式 : シングルエンド
 絶縁 : 各CH絶縁
 入力インピーダンス : 1 MΩ
 カップリング : DCまたはAC
 電圧レンジ : -40~20 dBVrms
 10 dB 刻み 7レンジ
 残留オフセット : -60 dBFS以下(0~20 dBVrmsレンジ時)
 -45 dBFS以下(-40~-10 dBVrmsレンジ時)
 A/D分解能 : 16 Bit
 サンプル周波数 : 最大100 kHz
 センサ用電源電流 : 24 V/4 mA

DS-0328 燃焼解析ソフトウェア

燃焼解析の基本ソフトウェアです。
モニタ機能、計測・演算、データ保存までの基本機能がパッケージされています。



- 角度パルス数: 180/360/720/1800/3600 P/R
- 角度サンプリング分解能: 0.05/0.1/0.25/0.5/1.0°
- 入力回転速度範囲: 0.05°: 10~8,000 r/min / 0.1°: 10~16,000 r/min / 0.25/0.5/1.0°: 10~25,000 r/min
- 試験モード: 手動、自動保存、始動試験
- 諸元設定 (環境諸元・エンジン諸元・燃料諸元)
 - ・燃料組成入力による比熱比演算が可能、多種燃料の熱計算に対応
 - 液体燃料: C, H, H₂O, O, Sの組成重量比設定、気体燃料: C, H, Oの元素割合設定
 - ・EGR 率を加味したガス重量を演算
- 電圧モニタ機能
- 1 P/R&ANGLE パルスモニタ機能
- 全気筒TDC自動補正機能
 - ・モータリングによる補正及びGAPセンサによる補正
- ドリフト補正・物理量設定機能
- 解析機能
 - 一覧表示、クランク角度線図、サイクルトレンド線図、フィルタ処理 (移動平均、FFTフィルタ)、演算手法 (厳密・簡易・K一定)、冷却損失 ON/OFF、熱伝達係数補正式選択と係数の変更機能、低速A/D、高速A/D環境諸元値計測
- 演算関数
 - クランク角度線図: 行程容積、筒内圧力、筒内圧力上昇率、熱発生率、熱発生量、燃焼質量割合、燃焼ガス温度、噴射圧力、燃料噴射量、燃料噴射率、針弁リフト量、任意物理量、ガス重量、ガス定数等

- 一覧表示・トレンド表示: エンジン回転速度、筒内圧力最大値、最大値位置、熱発生量、燃焼質量割合位置 (10%毎)、燃焼効率、燃焼開始、終了位置、熱発生率重心値、重心位置、燃焼室ガス温度最大値、最大値位置、等容度、IMEP、NMEP、COV、weibe関数値、燃料噴射開始位置、終了位置、燃料噴射重心値、重心位置
- その他: P-V, Log (P-V)
- 重ね描き / 複数サイクルウィンドウ
 - 任意のデータを組み合わせて重ね描きすることができます。別のCBD / CDDRファイルの演算結果と、現在の演算結果の重ね描きを行うこともできます。演算結果表示時は、複数サイクルデータの重ね描きも可能です。
- リアルタイム・間欠演算結果の同一トレンドウィンドウへの表示
 - リアルタイム・間欠演算結果を任意の組み合わせで最大10ウィンドウまで表示することができます。1つのウィンドウには最大20関数まで表示可能です。
- 演算波形ウィンドウデータのファイル出力
 - 画面に表示されているθ線図・トレンドウィンドウのデータを、CSVファイル・メタファイルへ出力することができます。
- その他
 - 自動保存計測、簡易操作計測、外部スタート入力、演算カーソル、演算モニタ平均化処理、テキストファイル出力フォーマット設定、絶対角度テキストファイル出力、連続演算 環境諸元ファイル読み込み機能、グラフスケールズーム機能、1 P/Rおよび1 P/2 R計測機能

■ 角度分解能と最大計測サイクル数

角度分解能 [°]	最大サイクル数	収録時間 (1,800 r/min平均)
0.05	2,000	約2分
0.1	4,000	約5分
0.25	10,000	約10分
0.5	20,000	約20分
1.0	20,000	約20分

低速A/D入力機能

「DS-0381 16CH燃焼用低速A/D入力ユニット」を増設することで環境諸元や任意のデータが計測できます。データは45°毎に計測し、平均化処理してサイクルの代表値とします。

アナログ出力機能

「DS-0382 16CH燃焼用D/A出力ユニット」を増設することで、演算モニタ実行中に、燃焼演算値が電圧信号として出力されます。設定が可能な燃焼演算値は、演算モニタにて表示が可能な関数項目です。

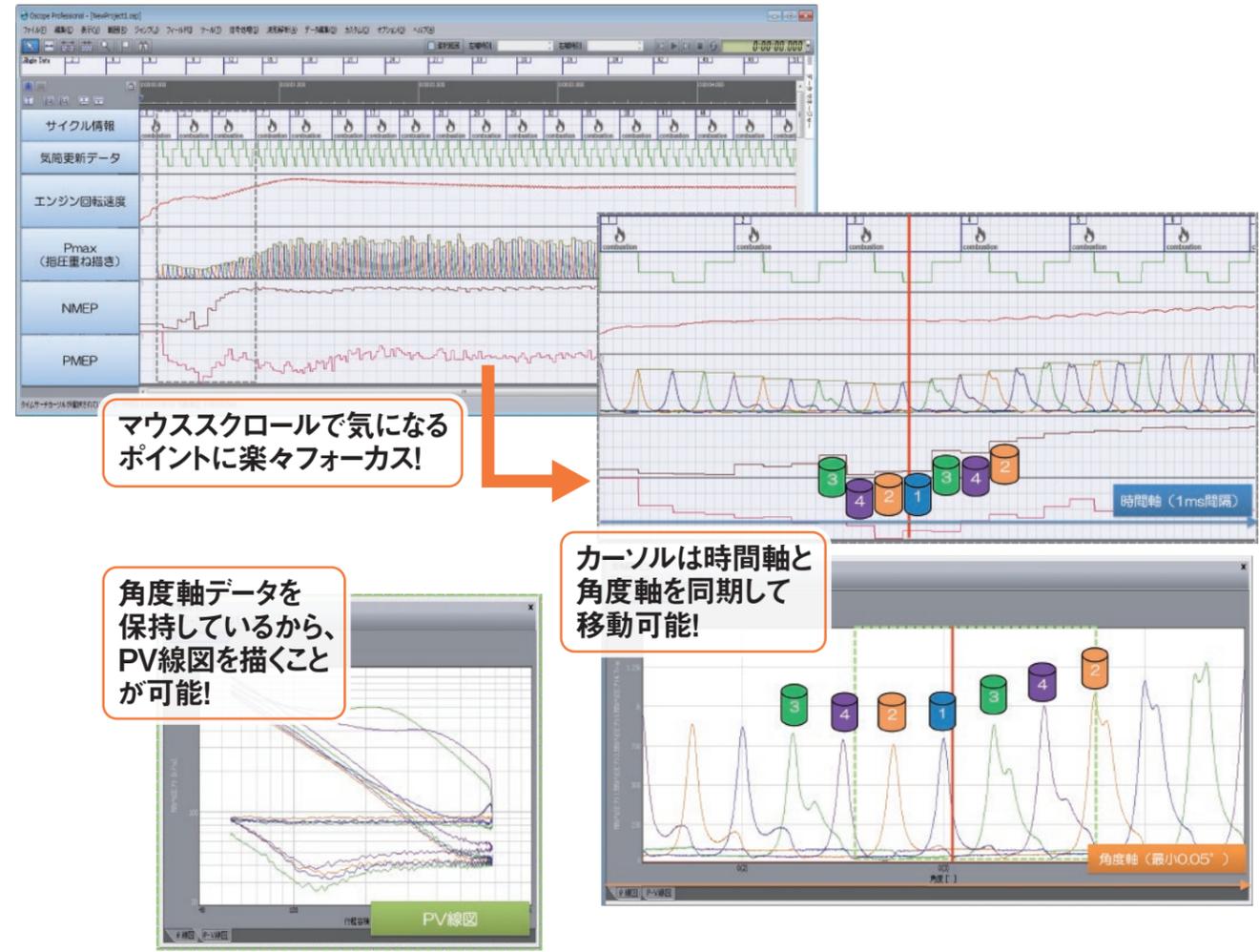
デジタル出力機能

「DS-0378 燃焼用パルス入力ユニット」の標準機能として、燃焼解析システムの動作状況をTTL信号で外部に出力することができます。他の計測器や操作盤などと、スタート信号やタイミング信号を使った計測システムを構築する際に燃焼解析の動作状況を考慮したシーケンスを組むことができます。

Oscopeと連携して時間軸での解析がスムーズに

燃焼解析ソフトウェアがASAM準拠ファイル形式であるTDMSファイルを出力可能になりました。TDMSファイルには筒内圧力信号を始めとする実計測された角度軸データと、燃焼演算結果 (NMEP、燃焼質量割合位置etc) の時間変化を確認できるTDC毎演算データが保存されています。

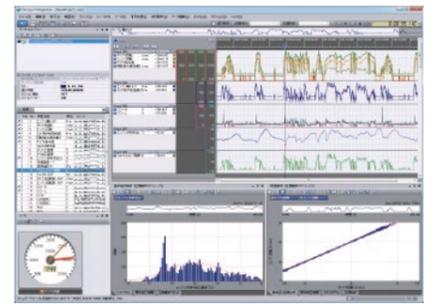
このTDMSファイルをOscopeにインポートすることにより、Oscope内で燃焼演算結果の時間軸変化を確認しながら、要所で角度軸データにスコープして現象を解析することが可能になりました。OscopeはFAMSにより計測された性能データファイル (.thd) や、ETAS社INCAにより計測されたECUデータ (.mf4) もインポートすることができるため、燃焼解析と合わせて3者のデータを同期させて解析することが可能です。





時系列データ解析ツール

Oscopeは、Microsoft® Excel®で扱えない長い時系列データを自由自在に編集、解析するソフトウェアです。DS-3000シリーズで録画したデータに加え、各社レコーダのデータやCSV、WAVファイルなどの汎用フォーマットデータも扱うことができます。異なるファイルの波形を重ね書き、波形の分割・移動・拡大・縮小も自由に行え、Microsoft® Excel®との連携もスムーズに行えます。動画再生機能、FFT解析機能、音質評価、様々なフィルタ機能もあります。



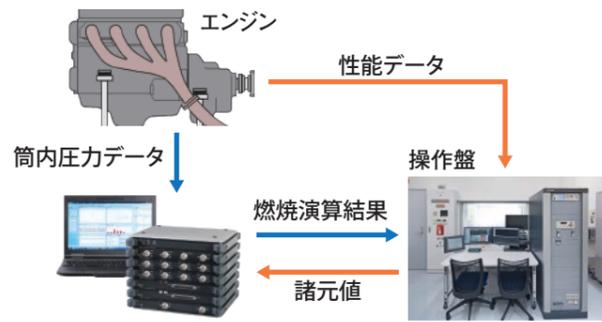
※Oscopeは、別途詳しいカタログをご用意しておりますので、ご請求ください。※Oscopeは、株式会社小野測器の日本国における登録商標または商標です。

DS-0336 燃焼リンク機能

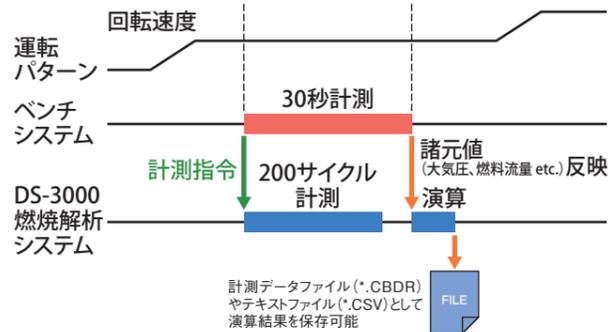
DS-3000シリーズ燃焼解析装置と、お客様のベンチシステムのリンク計測を可能にする機能です。

- LAN (TCP/IPソケット) でデータ通信
- ベンチシステムから計測開始指令を出すことにより、性能データと燃焼解析データの同時計測が可能
- 計測したデータは燃焼解析データファイル (*.CBDR) やテキストファイル (*.CSV) として保存することが可能
- ベンチで計測した性能データ (大気圧や燃料流量など) を、燃焼演算のための諸元データとして反映させて演算することが可能

システム構成例

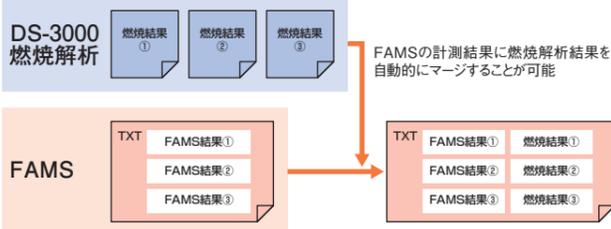
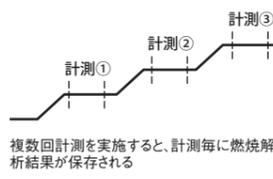


シーケンス例



● FAMS-8000/FAMS-R5データマージ機能

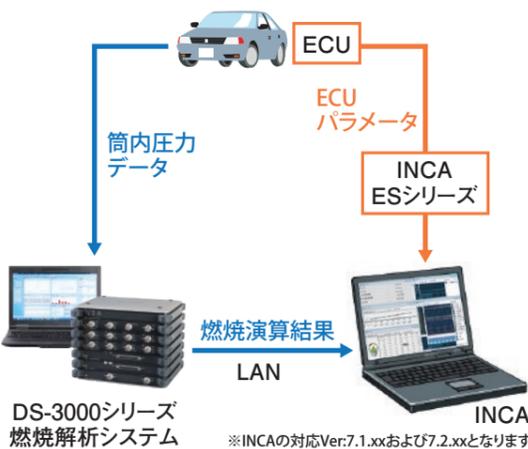
1ステップ計測後に保存された燃焼の平均演算結果を、FAMSの一般記録データに自動マージすることができます。一連の定常ステップ計測が終了した後は、燃焼解析データと性能データが揃った状態で終了しますので、二次処理でのデータ整理の手間を格段に省くことが可能です。



DS-0365 INCAリンク機能

ETAS社製エンジン適合ツール INCA上で燃焼演算データの表示・測定をすることが可能になりました。測定開始時点での双方の計測スタート時間の差異を調整しつつ、各サイクル毎の燃焼演算結果に時間情報を付与してデータ送信を行うので、1サイクル以内の同期精度を保ちます。

システム構成例



INCA画面イメージ

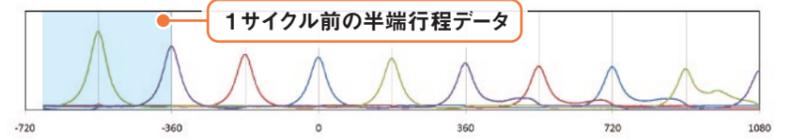


DS-0335 SYNC計測機能

アイドルストップ機構を備えた車両やハイブリッド車両のエンジン単体試験に対して、DS-2000シリーズ/DS-3000シリーズ燃焼解析装置はエンジン始動停止計測モードによって長らくお客様の試験を支えてきました。近年はより完成車に近い状況でJC08モードやNEDCモードなどのモード試験を実施してその性能評価を行う場面が多くなっています。SYNC計測機能は、これまでの始動停止計測をさらに有効活用できるようになる機能です。*DS-0329ノッキング解析機能同時使用不可

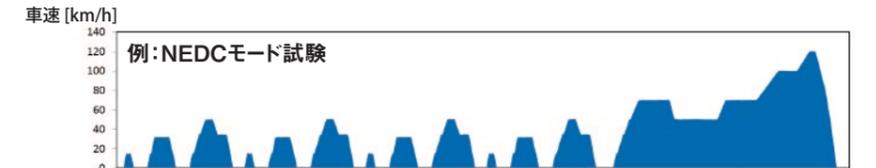
■ エンジン始動停止計測モード

クランク軸の初動と同時に計測を開始、ANGLE信号を常に監視してクランク軸の停止と共に自動的にファイル保存までを行う標準機能です。



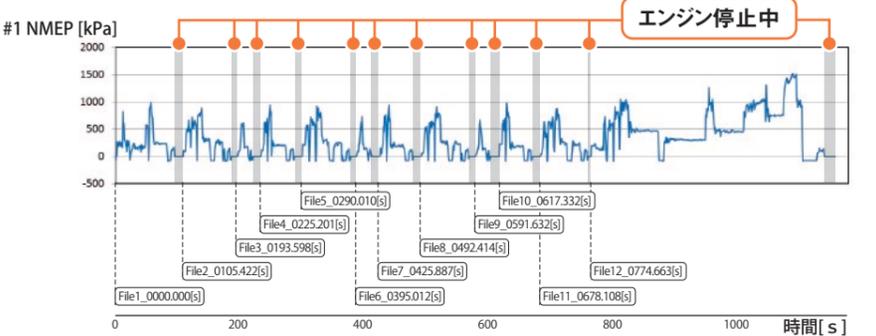
■ SYNC計測モード

エンジン始動停止計測モードでモニタを併用できるようになり、始動計測を実施しつつ演算結果のモニタリングやアナログ出力を行うことが可能です。



■ トータルタイムスタンプ

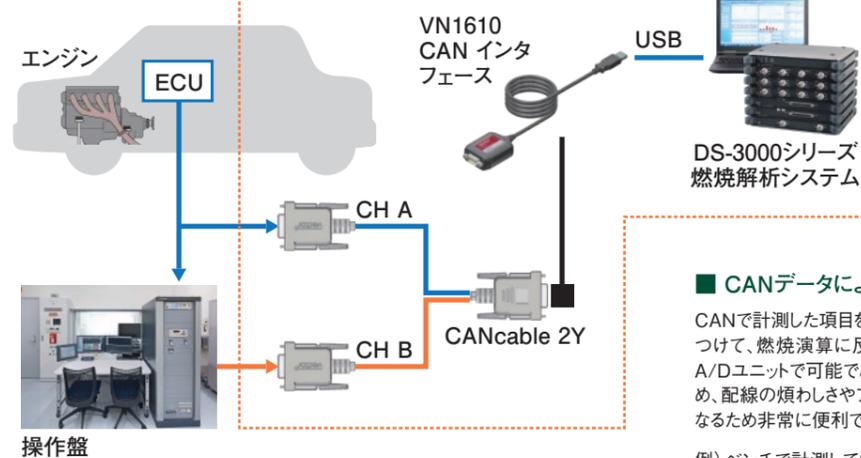
モード運転の試験時に始動と停止を繰り返すエンジンの場合、計測ファイルは右図のように出力されます。各ファイルは1ファイル目を基準とした1ms精度のトータルタイムスタンプ情報を保持しているため、ファイルが分割されていても時間的な連続性を保つことができます。



DS-0383 CAN計測機能

自動車制御を支える土台として欠かせないCANに流れるデータを燃焼解析データと同期させて計測することが可能となる機能です。2系統のCHを用意していますので、車両内のRAM値の計測のみならず、制御システムやその他の計器からの情報をCAN通信を使って取得することも可能です。CAN通信デバイスとして、Vector社製 VN1610CANインタフェースを使用します (オプションに含まれます)。

システム構成例



CAN計測詳細

- ・CANポート数 2系統
- ・計測項目数 最大32項目 (2系統合計)
- ・対応ボーレート 33.333 kbps/50.0 kbps/100.0 kbps/125.0 kbps/250.0 kbps/500.0 kbps/1000.0 kbps
- ・サンプリングクロック 1000 Hz/500 Hz/200 Hz/100 Hz/10 Hz
- ・標準ID (11 bit)、拡張ID (29 bit) 対応
- ・CANdbファイル (.dbc) ファイル読み込み対応

■ CANデータによる諸元データ割り当て

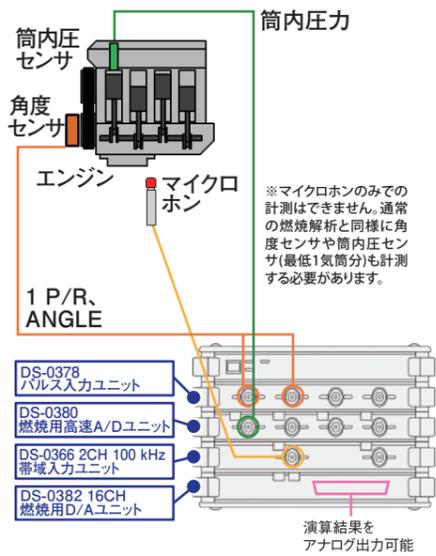
CANで計測した項目を、燃焼演算に必要な環境諸元値や燃料諸元値として割りつけて、燃焼演算に反映させることができます。従来、高速A/Dユニットや低速A/Dユニットで可能であった諸元割り当て機能をCAN計測を使って実現できるため、配線の煩わしさやアナログ信号線に介在するノイズの影響を受けることもなくなるため非常に便利です。

例) ベンチで計測している過給圧をCANで出力させ、燃焼解析のCANデバイスで計測を行います。その過給圧の項目名を「吸気マニホールド圧力」として割り当てること、筒内圧力信号の絶対圧補正を過給圧を基準として反映させて使用することもできます。

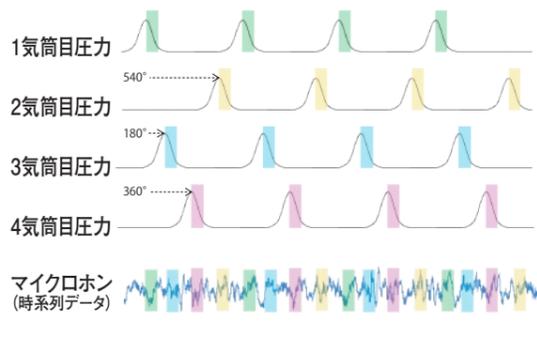
DS-0339 ノックエキスパート機能

エンジンのノッキング現象を、マイクロホンで計測したエンジン音から検知します。ノッキング演算は全サイクル抜けなくリアルタイムで処理します。ノッキング演算結果は演算モニタ、トレンド表示等に表示できるほか、DS-0382 16CH燃焼用D/Aユニットからアナログ出力することもできます。

システム構成例



※DS-0366 2CH100 kHz帯域入力ユニットの同時購入が必要です。
※購入をご検討の際は、一度最寄りの弊社営業所にご相談ください。

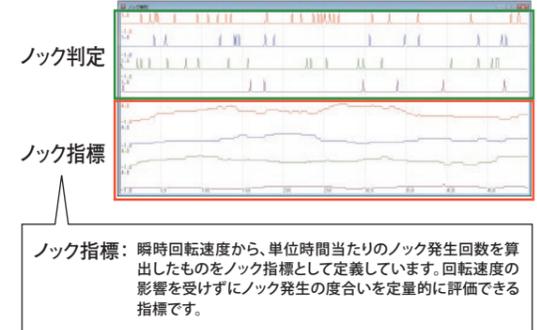


マイクロホンの時系列データから、各気筒の処理角度範囲に合わせてデータを切り出すため、1本のマイクロホンで最大4気筒まで同時にノッキング演算を実施することが可能です。
※このとき、筒内圧センサを4気筒全てに取り付ける必要はありません。

切り出したデータに対して周波数解析を実行し、各モード(ボア径より決定)毎にノッキングの有無を判定し、そのORを取ることで対象となる気筒のノッキング有無を決定します。

ボア径	(1, 0)	(2, 0)	(3, 1)	(3, 0)	(5, 1)
燃焼モード	①	②	③	④	⑤
モード	1.841	3.054	3.832	4.201	5.332

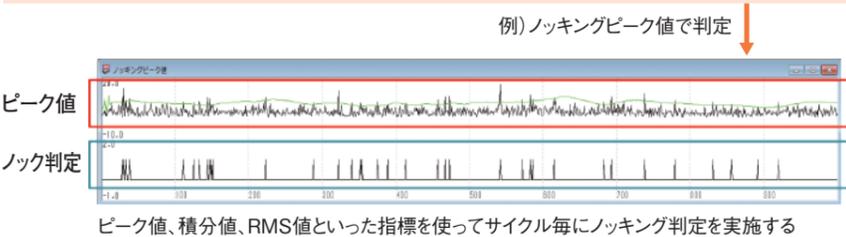
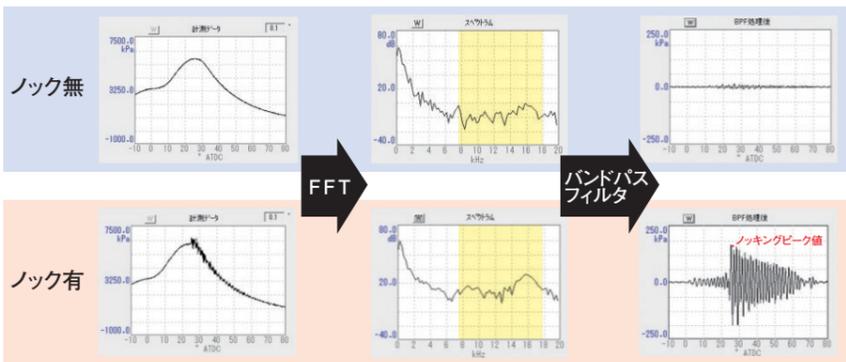
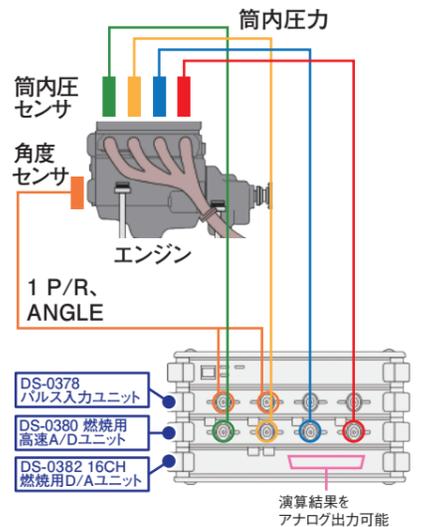
ノッキング演算結果は各気筒のノック判定、ノック発生率、ノック指標としてトレンド表示できる他、頻度処理機能や判定結果登録、DS-0363 演算カスタマイズ機能にも対応しています。



DS-0329 ノッキング解析機能

エンジンのノッキング現象を、筒内圧力信号の乱れから検知します。ノッキング演算は全サイクル抜けなくリアルタイムで処理します。ノッキング演算の結果は演算モニタ、トレンド表示等に表示できるほか、DS-0382 16CH燃焼用D/Aユニットからアナログ出力することもできます。

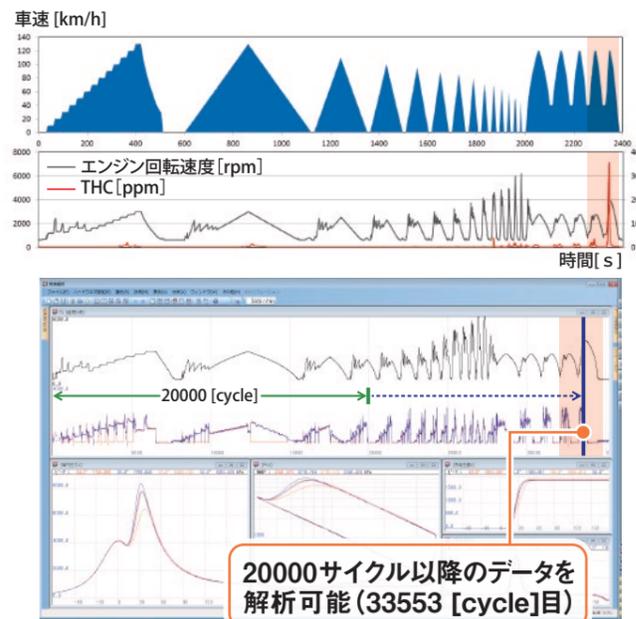
システム構成例



DS-0328T 過渡燃焼解析機能

過渡燃焼解析機能を使えば、標準機能の範囲で計測可能な上限(20000サイクル)以上の計測をすることが可能となります。例えば、市街地での実走行試験や、JMECモード(過渡排出ガス・燃費マップ作成用の試験モード)のような長時間走行試験に対して効果を発揮します(アイドルストップ機能が動作するエンジンの場合は、DS-0335 SYNC計測機能をご使用ください)。※DS-0339ノックエキスパート機能同時使用不可

例: JMECモード試験



■ 同時スループット計測方式

標準機能における計測処理ではハードウェアで収録した筒内圧力などの元データを、一旦パソコン上のメモリに蓄えた上で再演算やデータ保存を実施するのにに対し、過渡計測機能では、パソコン上のハードディスク領域に逐次保存処理を行う同時スループット計測方式で動作します。これにより長時間・多サイクルの計測を可能としています。

■ 範囲を絞り込んで解析

過渡計測機能で計測したデータは膨大な情報量となるため、全体の計測結果の中から所望の範囲を絞り込んで確認するという解析手法をとるのが最も効果的です。例えば、左上図のように試験全体を通してTHC(全炭化水素)の排出量が極端に増加した周辺に着目して、その前後の燃焼状態、またはその他の項目(点火、噴射タイミングetc)が適切であるかどうかなどを解析します。

■ DS-0328T 過渡燃焼解析機能 オプション使用時

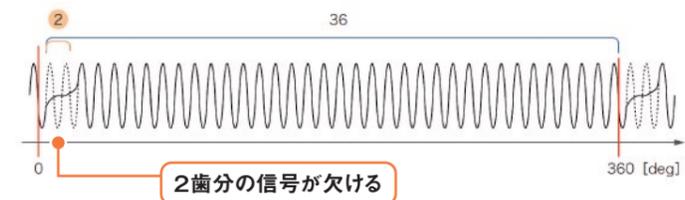
角度分解能 [°]	最大サイクル数	収録時間 (1,800 r/min平均)
0.05	30,000	約30分
0.1	60,000	約60分
0.25	100,000	約110分
0.5	100,000	約110分
1.0	100,000	約110分

※上記は計測CH 4CHの場合。演算処理内容や使用CH数等により大きく変化します。

DS-0360 エンコーダレス計測機能

エンコーダレス計測機能は、CP-5730、CA-6000Aなどのクランク角度センサの取り付けが困難な場合や、規定の角度パルス以外の回転信号を使って計測を行いたい場合に有効な機能です。クランク角度センサを取り付けられない場合は、自動車ECU内部に備えている制御用の歯抜け信号を回転信号として使用します。

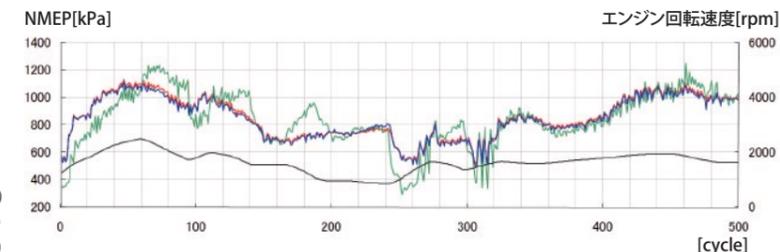
設定例: 欠け歯1箇所



■ 予測通信から自周期通信へ進化

一つ前のパルスの周期を元に、今のパルスを予測しながらサンプリングを行う方式を予測通信と呼びます。360 P/Rや720 P/Rほどの十分なパルス数があれば、前後のパルス間の変化量は微小なためサンプリングに大きな影響を与えませんが、36 P/R程の少数パルスの場合はその影響を無視できず、特に過渡的な変化を含む計測を実施した場合に計測精度が低下してしまいます(下図参照)。エンコーダレス計測機能では、その瞬間に存在するパルスそのものを使ってサンプリングを行う、自周期通信方式を採用しているため、過渡的な運転を実施した場合でも、精度を保ちつつ安定した計測を実現できます。

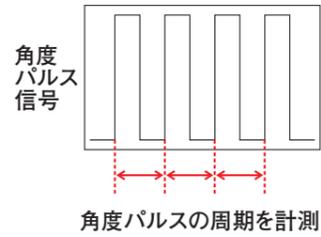
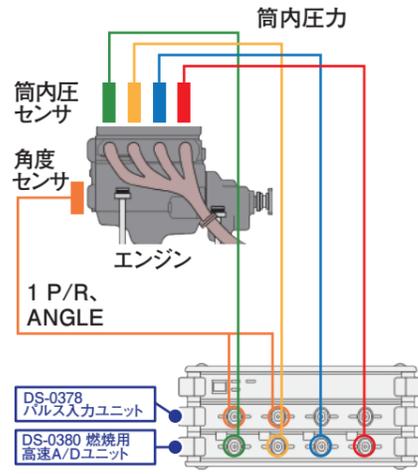
■ 少数パルスによるエンジン始動計測の実現



DS-0349 クランク角度パルス周期計測機能

角度センサから計測する角度パルス信号のパルス間周期を計測します。計測結果は角度毎に記録されるため、1サイクル内での回転速度変動を確認することができます。また、パルス毎の時間情報を使って、テキストファイル出力やTDMSファイル出力、DS-0335 SYNC計測機能等の角度データから時間データに変換する際の精度を向上させることができます。

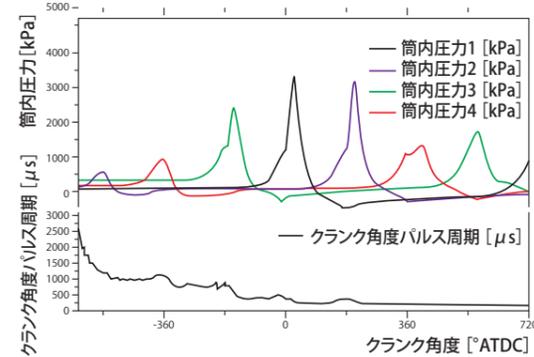
システム構成例



※DS-0360 エンコーダレス計測機能にも対応しています。エンコーダレス計測機能で使用する場合は、欠け歯信号の実パルス間の周期を計測します。

■ 4気筒指圧データとパルス周期データとの解析例

筒内圧力のサンプリングに用いている角度パルス信号の周期を計測しているため、筒内圧力波形の変化に応じたクランク軸の回転変動を確認することができます。計測した時間情報は、周期データ単位[μs]または回転速度単位[rpm]の両方の単位系で表示可能です。例えば始動計測であれば、ターゲットとなる回転速度域に所望の爆発回数で達しているかなどの評価をすることができます。

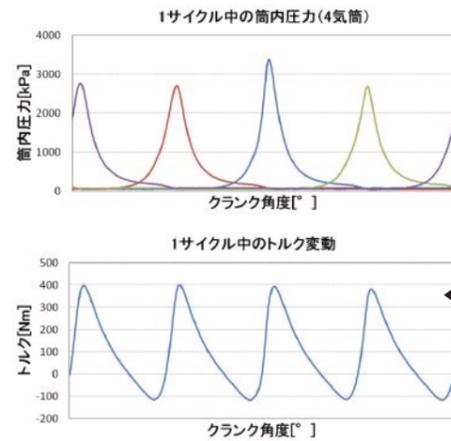


■ 時間精度の向上

DS-0349 クランク角度パルス周期計測機能をONにすることで、標準機能やオプション機能の角度-時間変換精度が向上します。
例) 絶対角度テキストファイル(時間軸出力)、TDMSファイル出力、DS-0335 SYNC計測機能

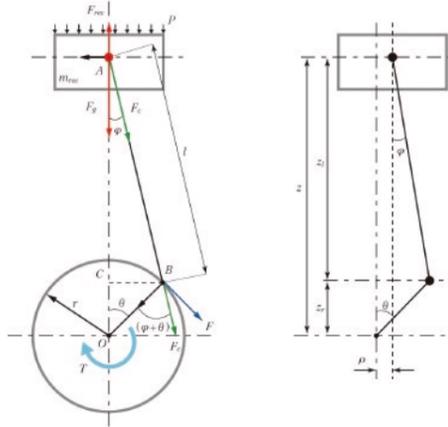
DS-0361 トルク変動解析機能

各気筒の筒内圧力から摩擦力、慣性力を考慮したエンジントルクを算出します。トルク演算結果は演算モニタ、トレンド表示等に表示できるほか、DS-0382 16CH燃焼用D/Aユニットからアナログ出力することもできます。



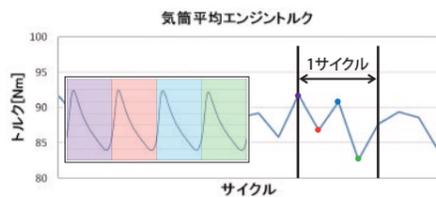
気筒毎に計測した筒内圧力から、エンジンピストンモデルを元にトルクを演算します。演算に使用するピストンのパラメータはエンジン諸元で設定した値を使用します。

演算結果を重ね描き/複数サイクルウィンドウに登録することで、1サイクル内のトルク変動を確認することができます。また、角度毎のトルク演算値はアナログ出力することが可能です。



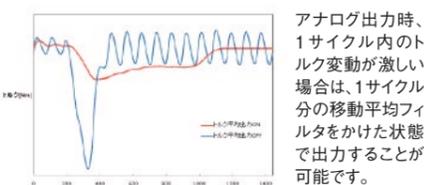
● 気筒平均エンジントルク

演算したエンジントルクに対して1サイクル内を気筒数で分割し、各区間の平均値をプロットした気筒平均エンジントルクをトレンド表示することができます。通常のトレンド表示では表現しづらい気筒の爆発順序が加味される形となります。例えば回転速度が急激に変動した際に、時間的なトルク変動を確認することが容易になります。



● エンジントルクのアナログ出力値イメージ

アナログ出力時、1サイクル内のトルク変動が激しい場合は、1サイクル分の移動平均フィルタをかけた状態で出力することが可能です。

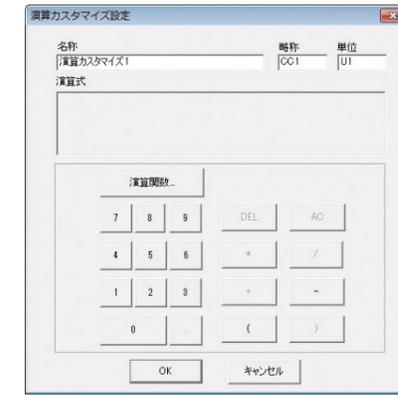


DS-0363 演算カスタマイズ機能

演算カスタマイズ機能では、サイクル毎に出力されるトレンド演算結果と四則演算を組み合わせることで、最大で10個まで任意の演算式を作成することができます。各気筒の演算結果を平均したり、計測データの単位変換を行うことが可能です。

例: DS-0339 ノックエキスパート機能の全気筒平均ノック指標を登録した場合

$$\text{【全気筒平均ノック指標】} = \frac{(\text{気筒①ノック指標} + \text{気筒②ノック指標} + \text{気筒③ノック指標} + \text{気筒④ノック指標})}{4}$$



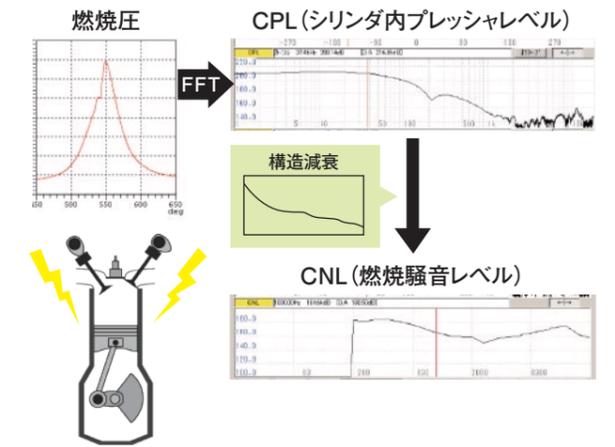
作成した演算式はサイクル毎に演算されます。通常のトレンド演算結果と同様にトレンドウィンドウや頻度処理画面に登録することができるため、演算モニタ中でも結果を確認することができます。

演算式は判定結果出力に登録することも可能です。判定結果はウィンドウ上で確認できる他、アナログ出力や計測開始トリガに登録することができます。

DS-0337 燃焼騒音解析機能

昨今のエンジンに対する騒音低減の要求を満たすためには、燃焼騒音の計測、評価が不可欠です。筒内圧力からCPL (Cylinder Pressure Level) を演算し、エンジンの構造減衰量から、燃焼騒音レベル (CNL) を演算します。演算モニタ、トレンド表示、数値表示ができます。燃焼解析と同じ角度サンプリングされたデータから燃焼騒音解析が可能です。

燃焼騒音とは、燃焼によって生じた筒内圧力がエンジンの内部構造を伝わって外表面の振動となり、最終的に騒音として放射されたものです。燃焼騒音が発生する過程において、筒内圧力のエネルギーがそのまま燃焼騒音となるわけではなく、伝播される間にエンジン構造により一定の減衰を受けます(構造減衰量)。



DS-0358 多段噴射解析機能

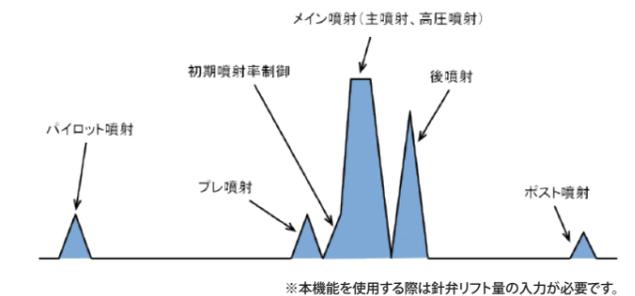
燃料の噴射を複数回で行うタイプのエンジンの解析ソフトです。インジェクタより複数回噴射するエンジンまたは、複数のインジェクタを有するエンジンにおいて多段の熱計算を行うことができます。最大10段までの燃料噴射と燃焼に対して演算が可能です。

■ 各噴射に対する演算可能項目

噴射圧最大値、最大値位置、開弁圧、燃料噴射開始位置、終了位置、噴射率重心位置、重心位置、着火遅れ角度

■ 各燃焼に対する演算可能項目

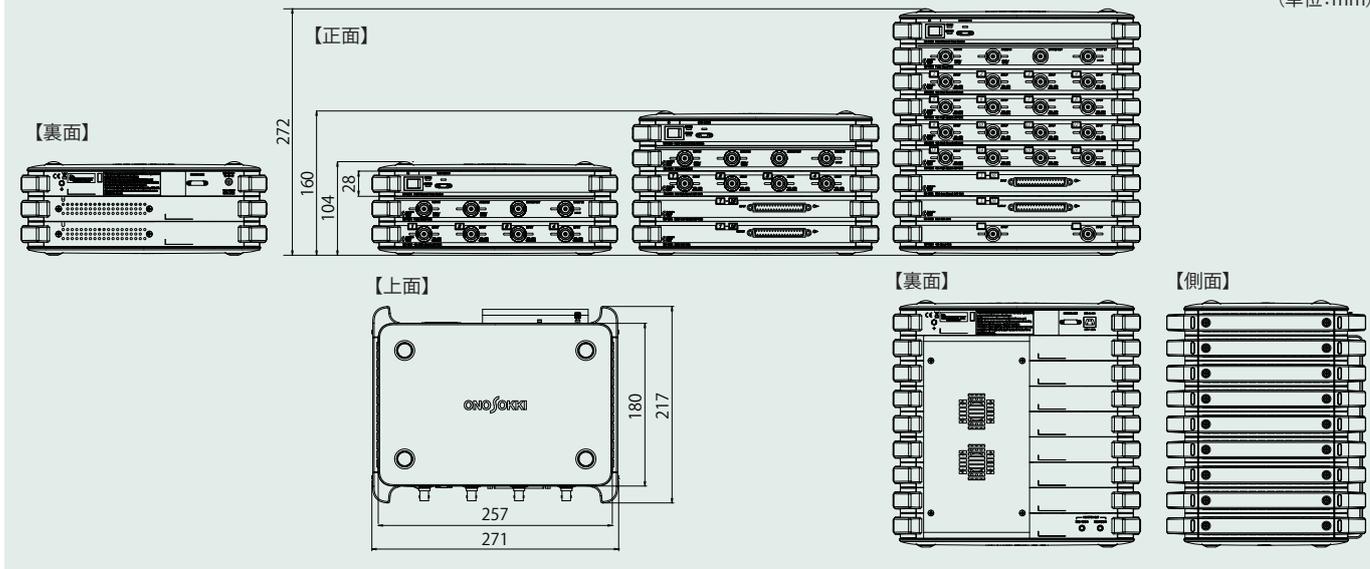
熱発生率重心位置、重心位置、燃焼開始位置、終了位置、燃焼開始位置での筒内圧と燃焼室ガス温度



※本機能を使用の際は針弁リフト量の入力が必要です。

外観図

(単位:mm)



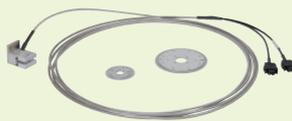
動作環境

- CPU : Intel® Core™ i5 相当以上
 メモリ : 4 GB以上
 インタフェース : USB3.0 インタフェース
 (USB2.0 で動作しますが速度が遅くなります)
 OS : ・Microsoft® Windows® 7
 Ultimate/Professional (64 bit版 / 32 bit版)
 ・Microsoft® Windows® 10 Pro
 (64 bit版 / 32 bit版)
 ・Microsoft.NET Framework 3.5以降に対応

関連製品

クランク角度検出器

CP-5110B
スリット円板分離タイプ



CP-5730
スリット円板一体タイプ



CA-6000B
専用増幅器



※関連製品は、別途詳しいカタログをご用意しておりますので、ご請求ください。

オプション機能とハードウェア対応一覧表

オプション機能	DS-3000 (DS-0380)	DS-2000 B バージョン (DS-0280B)	DS-2000 A バージョン (DS-0280A)	DS-2000 (DS-0280)
DS-0328T 過渡燃焼解析機能	○	○	○	○
DS-0329 ノッキング解析機能	○	○	○	○
DS-0335 SYNC計測機能	○	×	×	×
DS-0337 燃焼騒音解析機能	○	○	○	○
DS-0339 ノックエキスパート機能	○	×	×	×
DS-0349 クランク角度パルス周期計測機能	○	○	○	×
DS-0358 多波噴射解析機能	○	○	○	○
DS-0360 エンコーダレス計測機能	○	○※1	○※1	×
DS-0361 トルク変動解析機能	○	○	○	×
DS-0363 演算カスタマイズ機能	○	○	○	○
DS-0365 INCAリンク機能	○	×	×	×
DS-0383 CAN計測機能※2	○	×	×	×

※1: DS-2000シリーズ計測ユニットが接続されている場合は、DS-3000シリーズ計測ユニットが接続されている場合に比べ精度が低下します。

※2: 本機能を使用するためには、ハードウェアオプション(VNI1610 CANインタフェース)が必要です。

※Microsoft® Windows®は米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標です。その他記載されている会社名、製品名は各社の商標または登録商標です。

お客様へのお願い 当社製品(役務を含む)を輸出または国外へ持出す際の注意について
 当社製品(役務を含む)を輸出または国外へ持出す場合は、外為法(外国為替及び外国貿易法)の規定により、リスト規制該当品であれば、経済産業大臣へ輸出許可申請の手続きを行ってください。また非該当品であれば、通関上何らかの書類が必要となります。尚、非該当品であってもキャッチオール規制に該当する場合は、経済産業大臣へ輸出許可申請が必要となります。お問い合わせは、当社の最寄りの営業所または当社輸出管理担当窓口(電話045-476-9707)までご連絡ください。

●記載事項は変更になる場合がありますので、ご注文の際はご確認ください。

⚠ 注意 ●機器を正しく安全にお使いいただくために、ご使用前に必ず「取扱説明書」をよくお読みください。

●代理店・販売店

株式会社 小野測器

〒222-8507 神奈川県横浜市港北区新横浜3-9-3 TEL.(045)935-3888

お客様相談室 フリーダイヤル 0120-388841
 受付時間 : 9:00~12:00 / 13:00~18:00 (土・日・祝日を除く)

北 関 東 (028)684-2400 浜 松 (053)462-5611 広 島 (082)246-1777
 埼 玉 (048)474-8311 ト ヨ タ (0565)31-1779 九 州 (092)432-2335
 首 都 圏 (045)935-3838 中 部 (0565)41-3551 海 外 (045)935-3918
 沼 津 (055)988-3738 関 西 (06)6386-3141

ホームページアドレス | <https://www.onosokki.co.jp/>
 E-mailアドレス | webinfo@onosokki.co.jp