

Readout

HORIBA Technical Reports

特集 環境・エンジン・計測

September 1997 ■ No.15

エンジン計測システムの発展と方向性

A Study on the Automation of Automotive Engine Laboratories

中村 成男・米重 芳一

Shigeo NAKAMURA, Yoshikazu YONESHIGE

(Pages 13-16)

株式会社 堀場製作所

エンジン計測システムの発展と方向性

A Study on the Automation of Automotive Engine Laboratories

中村 成男・米重 芳一
Shigeo NAKAMURA and Yoshikazu YONESHIGE

【要旨】

掘場製作所は、エンジンの計測の自動化による作業効率の向上のために各種のエンジン計測システムを開発、提供してきた。近年、計測関連業務のさらなる効率改善のために、システムの高度化、共通化が求められている。本稿では、エンジン計測システム発展の経過をレビューし、今後の進むべき方向性について論じた。

Abstract

Many of the data useful to developing new engines are obtained through experiments in engine laboratories. Today, the computer plays a major role in the laboratory and there is a great variety of application software designed for various projects, independent tasks, and new hardware devices. The standardization of measurement systems and related items are discussed in this paper with the intention of making laboratory procedures more efficient.

1 はじめに

エンジンは、常に高効率への要求と環境へのやさしさとの最適化をはかりながら発展してきた。ここ20年で、燃料の消費率は30%向上、排ガスの清浄度は10倍にと飛躍的に改善されている。これには、エンジンをきめこまかく制御するための数多くのデータが必要となるが、これらは実験的に求められる事が多く、このため計測の自動化による効率向上の必要性がますます増加している。

一方、エンジンの実験・計測作業の自動化はコンピュータの進歩とともに発展してきたが、生産の合理化や省力化に比べると進展が遅く、労働集約型の作業になってきている。本稿では、エンジン計測システム発展の経緯をレビューしつつ、今後、より合理化を進めるために、システムの共通化に対する一つの考え方を提案する。

2. 発展の経緯

エンジンの計測システムの発展とえば、コンピュータの発展の歴史とともに進化してきたラボラトリーオートメーションの変遷そのものと考えて良い。そのシステムの構成や作り方などに注目しつつ、次の4世代に分けて発展の経緯を紹介する。

2.1 第1世代「混沌の時代」＜一品一様システム＞

エンジン計測システムは、他の産業と同じように、簡単なシステムを実験者自身が製作するところからスタートした。第1世代では、コンピュータは大型コンピュータからマイコンまで各種のハードが、オペレーティングシステム(OS)にはモニターレベルから各コンピュータ専用のOSが、ソフトウェア開発言語にはアセンブラやFORTRANなど種々雑多のソフトが使われた。

一方、システムは、大規模集中処理が良いとする意見や個別分散型を採用すべきとの議論があり、完全に一品一様のシステム構成で、その資産が再利用されることはなかった。

2.2 第2世代「EWSとPCの台頭」＜OSが牽引の時代＞

第2世代では、計測用ハードとしてはワークステーション(EWS)やパソコン(PC)が多用され始め、EWS-UNIXに代表されるような分散型でネットワークを組む方法が主流をとってきた。開発用の言語も高級化して、後半にはC言語が主流になり、同じOSの範囲内ではデータの交換や解析ができるなど、他のソフトを有効に活用できるようになった。

このように計測システムの大枠が固まってきたが、システムの拡張やソフトウェアが容易に変更できない問題なども目立ってきた。

2.3 第3世代「Windowsの時代」＜プラットフォームの標準化＞

第3世代では、分散型のハードウェアを通信回線で接続し、すべてをWindowsTMでコントロールする構図が出来上がった。開発環境の標準化が進み、システムの拡張性向上、データの互換性拡大、多言語化などはかなり改善されたが、多様なアプリケーションソフトへの対応力が課題となってきた。

2.4 第4世代「標準システムの時代」＜アプリケーションの流通＞

まだこれからの世代と見ているが、第3世代でのアプリケーションソフトでの問題点の解決のために、ソフトウェアが規定のルールに則った部品として設計され、その部品が市場で流通する時代が実現するのではないかと期待している

このような変遷を経て発展してきたエンジン計測システムであるが、いつの時代にも問題を抱えており、それらのほとんどはソフトウェアの作り方であった。元来、ソフトウェアのようにたいへん開発費用がいるが転用のできる生産物は、一旦開発した後はできる限り多くの場所で使用されるべきだが、従来はこの特徴が十分に生かされてはいない。このような断面から、今後のあり方についての考え方を示す。

3 今後の方向性への一つの提案

前章で紹介したように、エンジン計測システムは多種多様なものが作られてきた。この原因は理論体系の欠如もあろうが、最大の課題は、システムの共通化、特にソフトウェアの効率的な開発と維持に尽きるのではなかろうか。究極的には、ハードウェアの変更・更新には関係なく、一度開発したソフトを幅広く活用し、長く使えるようにすることが理想と考えている。

3.1 システムの作り方の協調化

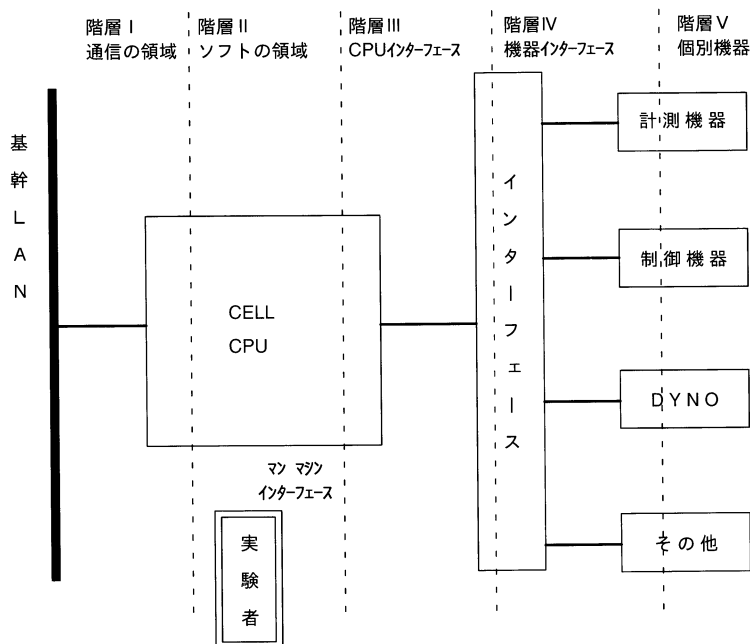
システムは設計者の思想に基づき作られるが、この思想そのもののベクトル合わせがないと、その後続く設計や、要素技術に共通項を求めることはむずかしい。

その時の、その環境での都合に左右されることなく、学会や業界などにおける共通化の思想などを積極的に取り込み、その上、システムを階層的に作るとの姿勢が重要である。

3.2 システムの階層化による共通化

システム全てを標準化することは理想だが、機器の発展、研究者の要望の変化などを考えると現実的ではない。そこでシステムを適度な階層に区分して、できる限り共通化をはかることを提案する。

下図に示すように、典型的なエンジン計測システムの構造をいくつかの階層に分けて、各階層での状態量の定義やソフトの作り方の共通化をはかろうとするものである。従来、計測機器は個々の機器メーカーが製作し、一方、ソフトウェアは別メーカーが担当していた。ここで提案する階層化とは、ソフトウェアの中で、各機能ごとに階層を定義するもので、その一部にはハードウェアも含まれているとの考え方である。これは、ソフトウェアの流通を促すための界面の定義と言うこともできる。



エンジン計測システムの階層構造
Hierarchical structure of engine measurement system

3.3 個別機器とのインターフェースの共通化

次は各階層における処理の一般化・共通化である。これまででも、通信形態や言語を指定して既存の機器の再設計をするケースもあったが、得られた効果は必ずしも十分ではなかった。これらの経験を踏まえて、階層IIとIIIの「ソフトの領域」部と「CPUインターフェース」部の接続の標準化に進むのがより良いと考えている。そして、階層IVについては緩い標準化が、階層Vの機器についてはメーカー個々の特徴を残す方向ではないかと考えている。

3.4 ソフトの領域での共通化

この領域のソフトは、エンジン計測システムの主機能を作り出す最も重要な部分であり、最も開発費用がかかる部分と考えている。従って、ソフトの流通を目指すためには、この部分でのソフトの作り方に共通のルールが必要となる。

3.5 その他の部分の共通化

これらの他に、通信の定義、その上位のデータベースの定義あるいはグラフィカル・ユーザ・インタフェース(GUI)の共通化、市販ソフトの導入など共通化には種々の課題がある。特にGUIの共通化は、本システムを使用する人にとってはたいへん有益であり、早急な対応が必要と考えている。

以上のようにエンジン計測システムの階層化をはかり、処理やソフトの作り方の共通化を推し進めることにより、ソフトの流通性への基礎ができると期待している。一方、このような方向は、自社の特徴がなくなると心配される方もあるが、システムの構成を共通化して、多くの共通のアプリケーションソフトが使用されたとしても、各ラボでの実験・研究の独自性が損なわれるとは思えない。むしろ、システム開発のための工数が少なくなり、その時間をエンジンそのものの開発に振り向けることができると確信している。

4. まとめ

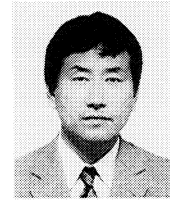
エンジン計測システムの構築について一つの面からの意見を述べた。エンジンの開発・設計作業の一層の合理化が求められる中、エンジン計測システムの標準化は緊急の課題となっている。当社は、世界中のいろいろなエンジン計測システムの分野において、積極的に共通化を推進したいと考えている。さらに、単に実験作業の合理化だけではなく、シミュレーション技術を導入して実験の数を削減しながら、良いエンジンをすばやく開発できる環境作りに貢献したいと願っている。



中村 成男

Shigeo NAKAMURA

エンジン計測システム統括部 副統括部長
1979年入社
エンジン計測用機器・システム開発の統括



米重 芳一

Yoshikazu YONESHIGE

エンジン計測システム統括部 マネージャー
1982年入社
エンジン計測用システムの開発

