

Feature Article

特集論文

テストベンチ環境用データソースASAM ODS

Bruno Thelen

自動車関連製品の開発における異種データアーカイブの多様性と非互換性が、欧州においてASAM (Association for Standardization of Automation and Measuring Systems)コンソーシアムが設立されるに至った大きな理由の一つであった。過去15年間、ASAMは自動車製品試験分野で業界標準を策定してきた。試験データのアーカイブ標準は構造要素に意味付けをしたメタデータモデルに基づいている。汎用クライアントアプリケーションは、データ処理のために、ユーザ固有のデータ構造を参照してデータを検索できる。

はじめに

車両や部品の開発時には大量のデータが蓄積されるが、後処理ツール用にデータを標準化した形でアクセス可能にしようとする際、問題が発生する。そのため、データモデリングおよびデータ検索の標準化は、自動車業界と関連サプライヤにとって大きな課題であった。この課題に取り組むことになったのがASAM (Association for Standardization of Automation and Measuring Systems)コンソーシアムである。コンソーシアムは過去15年にわたり、製品試験分野におけるデータのアーカイブ化と検索のためのソリューションを開発してきた。そして現在では標準が定められており、欧州の自動車業界はテストベンチのオートメーションシステムの一部として、各サプライヤに標準準拠を要求するようになっている。

ASAMについて

ASAMは、自動車メーカーの研究開発時の製品試験用ソフトウェア標準策定を目的に1990年代初頭に設立された。ASAMは当初、ドイツの自動車メーカーとサプライヤの主導でスタートした。1990年代半ばには、策定されたASAM標準はすべて当時の欧州共同体(EC)がAITプログラムの一環として資金供給していたSTAUMECS (Standardisation of Automation, Measuring and

ECU Calibration Systems)プロジェクトによって検証されていた。STAUMECSには当時、欧州の自動車・航空宇宙関連企業、サプライヤ、試験装置メーカーなど14社が参加していた。しかし1990年代終わりには、ASAMコミュニティは欧州、北米、アジア各国におよび、加盟社数は100社を超えた。ドイツから始まった構想はこの15年の間に世界規模のコンソーシアムとなったのである。

ASAMは現在、データ収集と管理、自動試験運転、測定データ評価といったさまざまな目的に対して、データモデルやインターフェース、仕様の標準を策定している。ASAMが提供する仕様には次のものが含まれる。

- ・ACI(Automatic Calibration Interface, 自動キャリブレーション・インターフェース):
エンジンキャリブレーション用テストベンチのオートメーションシステムのためのリモートコントロールインターフェース
- ・CEA(Components for Evaluation and Analysis, 評価・解析用コンポーネント):
解析ツールのためのフレームワーク
- ・GDI(Generic Device Interface, 汎用デバイス・インターフェース):
測定デバイス用インターフェース
- ・AE(Automotive Electronics, 自動車エレクトロニクス):

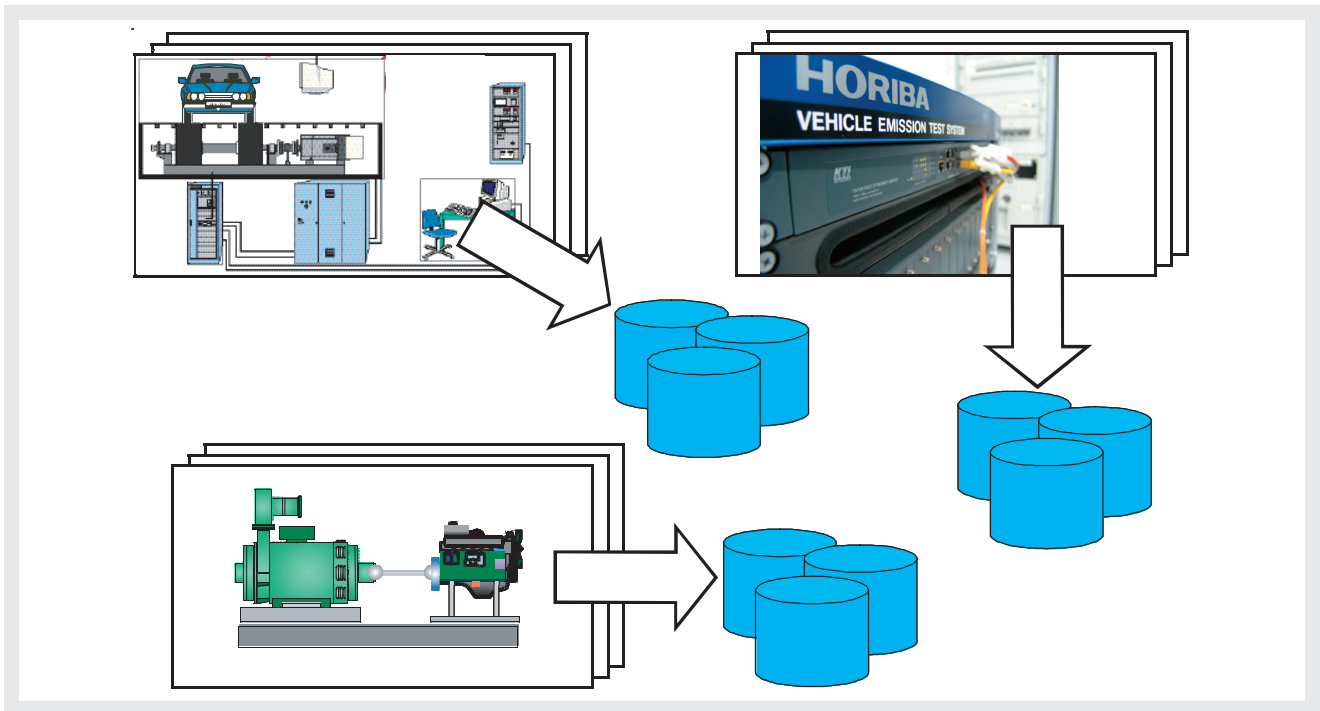


図1 ユーザ環境における試験データのアーカイブ化

自動車エレクトロニクス開発と試験プロセスのためのインターフェースとデータ構造

- ・ ODS(Open Data Service, オープン・データ・サービス): 汎用データモデルとデータ検索用インターフェース

HORIBA グループのHORIBA Europe Automotive Division GmbH(ドイツ)はASAMの創設メンバーである。ASAM設立初期より ASAM ワーキンググループに大きく貢献してきた。2007年, ACI ワーキンググループの議長と ASAM 技術諮問委員会の ACI 代表は著者が兼任している。この委員会はすべての技術プロジェクトを統括しASAM理事会とも連携している。2007年の年次総会では, HORIBA Europe GmbH(ドイツ)のDr. George Gillespie が新たに ASAM 理事に選出された。また HORIBA の本社が日本にあることから, Dr. Gillespie は アジア地域におけるASAM 普及サポートを進めているとしている。

ユーザ環境でのデータアーカイブ

OEM 工場の開発部署にとって測定データの保存と検索は重大な課題であった。確実かつ効率的なデータ検索は開発部署に多大なメリットをもたらす。本稿ではASAM ODS(オープン・データ・サービス)の仕様に焦点を当て、その基本概念を紹介する。

標準データアーカイブの重要性を簡単ではあるが、典型的なユーザを想定して説明する(図1)。

ユーザの試験施設には用途の異なるさまざまな試験装置が存在する。そこでは次の内容に関する大量のデータが生成されアーカイブ化される。

- ・ 試験環境の記述データ(テストベンチ, 試験品, ワークフロー)
- ・ テストオートメーションシステムの構成
- ・ エンジン, ブレーキ, 排ガス後処理システムなどの試験で測定されたデータ
- ・ エンジンや車両部品のキャリブレーションデータ

テストオートメーションシステムのメーカーは、従来、専用データアーカイブで実行される独自のデータ評価ツールをシステムの一部として提供してきた。しかし現在、その状況は大きく変化している。テストベンチのオートメーションシステムは、他社製の評価ツールでもアクセスできるよう、標準フォーマットで試験結果を提供することが必要となったのである。テストベンチのソフトウェアコンポーネントや評価ツールに関して特定のサプライヤに依存する必要がなくなるため、この標準化はユーザにとって大きなメリットである。ユーザは多様な解析ツールやテストベンチ用オートメーションシステムを利用できる。さ

Feature Article 特集論文 テストベンチ環境用データソースASAM ODS

らに試験システムコンポーネントの相互運用性を損なうことなく、A 社製から B 社製へとコンポーネントを交換できるようになった。結果として、欧州を中心に試験装置のコンポーネントに ASAM 標準準拠が求められるようになってきている。

ASAM ODS 汎用データモデル

当初、ASAM ODS ワーキンググループは、試験品構造、データ収集システム、個別の単位系、テストベッド構造、ワークフロー構成といったさまざまなユーザ要求の反映した各種試験をサポートすることが可能な標準アーカイブの開発という課題に直面した。この課題は、メタデータの構成要素ごとに事前定義された意味をもつメタデータモデルを採用するという特徴的な設計によって解決された。このメタデータモデルは追加規則によって定められる構造的枠組みを事前定義する(図2)。この枠組みは、ユーザが使用するアプリケーション固有のデータモデルへと拡張させることができる。クライアントアプリケーションは、メタデータモデルと、その構成要素に暗黙的に割り当てられた意味付け、および根底にある規則に通じることで、ユーザ固有のデータ構造を検索し、要求されたデータを取り出すことができる。

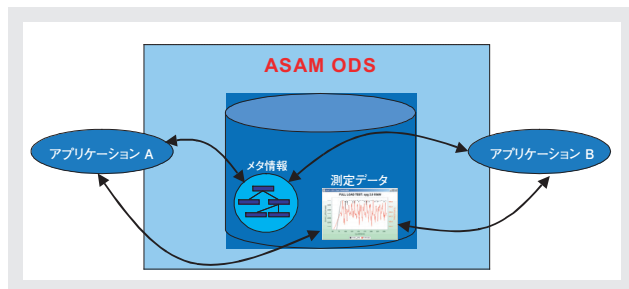


図2 測定データにアクセスする上でナビゲータの役割を果たすメタ情報

図3に、次の4要素に分類されるメタデータモデルの概念図を示す。

- ・管理データ
- ・記述データ
- ・測定データ
- ・物理量と単位系

管理データは、ユーザの要求に応じて、すべての試験結果をプロジェクトおよびサブプロジェクトへと構造化す

る。記述データは、試験品とテストベンチおよび試験手順といった試験内容の記録に使用される。これらの構成要素は必要に応じて細分化することができる。試験品やテストベンチの詳細構造を反映した階層構造を構築することも可能である。測定データ構造は、同一試験に属するすべての構成要素をつなぎ合わせる役目を果たす。数値の測定データは“データ列”で蓄積され、関連する測定物理量の記述や単位へのリンクが作成される。

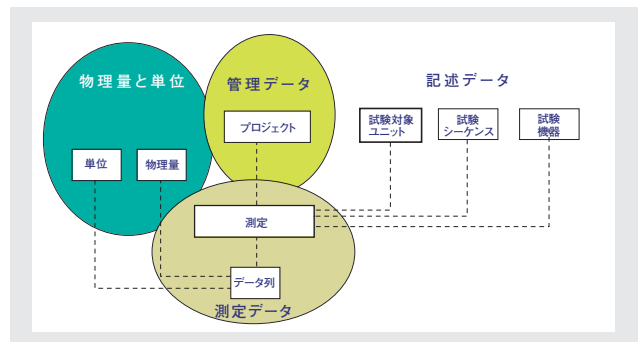


図3 ASAM ODS ベースモデルの概念図

試験環境の異なるさまざまな試験用途を網羅できるように、単一のデータモデルに標準化するのは実用的でない。したがってベースモデルは、ユーザ固有の用途に合わせて特定のデータモデルを抽出するテンプレートの役割しか果たさない。特定のデータモデルを抽出することで、ベースモデルの抽象要素ごとに明確なデータ要素を定義することができる。例えば、試験品一般を表わす汎用要素の“Unit Under Test(試験対象ユニット)”は、ガソリンエンジンなどの具体的な試験品を意味するように拡張される。このような拡張は、スパークプラグ、クランクシャフト、カムシャフト、バルブ、燃料供給装置、シリンダ、ピストンなど、エンジン構造のサブコンポーネントを反映し、必要に応じてさらに細分化することも可能である。各コンポーネントとそのサブコンポーネントは属性と属性値によって補完され、ベースモデルで事前定義されるコンポーネント間のリンク(図3の破線)はユーザ固有のデータモデルによって自動的に継承される。必要に応じて追加のリンクを定義することも可能である。

ASAM ODS サーバインターフェース

前述の汎用データモデルはASAM ODS サーバと呼ばれるコンポーネントによって実装される。ODS サーバはAPI(Application Programming Interface, アプリケー

ション・プログラミング・インターフェース)を実装する。API はメタデータ構造に応じてカスタマイズされ、データの要求・読み込み・書き出し、およびデータ構造の構成のための機能を提供する。

API の背後にある物理データのアーカイブは、クライアントアプリケーションからは隠されている。データアーカイブには、SQL データベースのようなリレーショナルデータベースから単純なファイル群までさまざまな構成が存在する。ODS サーバはデータベース用のアプリケーション固有のインターフェースで、製品試験での操作用に設計されている。

クライアントアプリケーションと ODS サーバはコンピュータネットワーク経由で接続される(図4)。コンピュータネットワーク上で ODS サーバに自由にアクセスするには、アクセス許可システムが必要になる。そのため、データ検索などのために ODS サーバにアクセスする場合は認証が必要になる。正規ユーザとして ODS サーバに登録されていないユーザのアクセスを拒否することも、ODS サーバのコンテンツごとに部分的アクセス権を付与することもできる。この機能により、機密試験データを閲覧できる拡張アクセス権を持たずに ODS サーバにアクセスするというユーザ要件を満たすことができる。

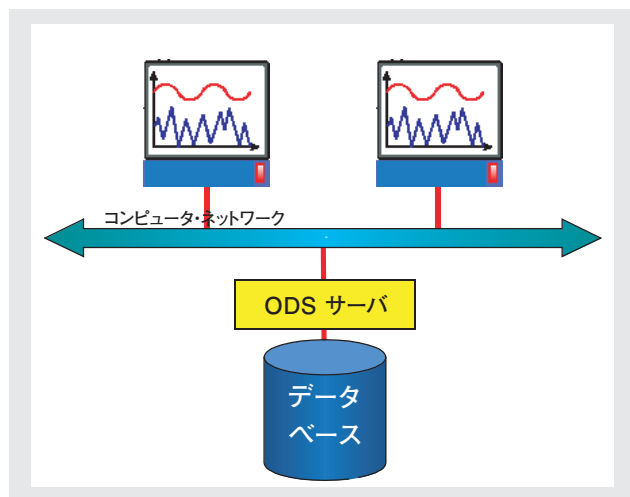


図4 コンピュータ・ネットワーク環境上の ASAM ODS サーバ

ASAM ODS の実力

欧州自動車市場において、テストベンチのオートメーションソフトウェアシステムは ASAM ODS 標準準拠がひとつの流れとなっている。

HORIBA は STARS オートメーションシステムの一部として ODS サーバを開発しすでに複数のシステムが稼動中である。この中には、ASAM ODS インターフェースにより、STARS ODS サーバに他社製のデータ評価ツール群を接続し実行させているという例もある。このような場合、既存の評価ツール設定を変更する必要がないという点で ASAM ODS 標準は非常に有益である。

ASAM ODS ワーキンググループは、ASAM ODS インターフェース統合ソフトウェア製品の品質検証・改善を目的に、照合試験を毎年実施している。この照合試験は通常、自動車メーカーによって主催されるものである。この試験では、すべての ASAM メンバーと ASAM ODS 製品のサプライヤに参加が呼びかけられる。該当試験データおよび試験シーケンスを照合試験の数カ月前に配布し、試験準備の公平性を確保している。Audi社が主催したインゴルシュタット(ドイツ)での照合試験には、STARS ODS サーバを持参した HORIBAを含め、3社の ODS サーバのメーカーが参加した。照合試験では、クライアントツールのメーカー各社が自社製品を ODS サーバに接続し、試験シーケンスで要求される通りにサーバにコマンドを送信した。試験の結果、STARS ODS サーバがすべてのクライアントと問題なく動作することが実証された。また、2008年2月にはボルシェ主催の照合試験がドイツにおいて開催された。

おわりに

ASAMの構想は、この15年間で製品試験に関する標準を策定するための世界規模の組織にまで発展した。試験結果をアーカイブ化する標準法は、ユーザ固有のデータ構造をナビゲートするための設計として採用した汎用メタデータのコンセプトに基づいている。今日、欧州においては、試験オートメーションシステムやデータ評価ツールが ASAM ODS 標準に準拠するよう、ユーザからの要求が高まっている。HORIBA は主力の STARS 製品を ASAM ODS 仕様に準拠させ、このようなユーザ要求にグローバルに 대응している。



Bruno Thelen

HORIBA Europe GmbH
Research & Development
Ph.D.