

# 経験値を計測する

## 理想の操縦性を達成するための計測・評価システム

自動車を購入するときは誰でも、自分が選んだブランドに相応しい丁寧なチューニングが施されたドライビング体験を期待します。しかしこのチューニングを担当する適合エンジニアにとっての悩みは、開発工程の終盤になるまでテスト車両を入手できないこと、また入手できたとしてもその数が限られることです。そのため、さまざまな車種やモデルの運転挙動を調整する適合エンジニアは、厳しい時間的制約下で作業を強いられることが少なくありません。そういった環境においてもこの適合作業は、エンジニアが知識と直感を頼りに行っているのが現状です。そこでETASとIAVは、多種多量の車両を効率よく適合できるようにするため、INCA-FLOWをベースとした計測・評価システムを共同開発しました。

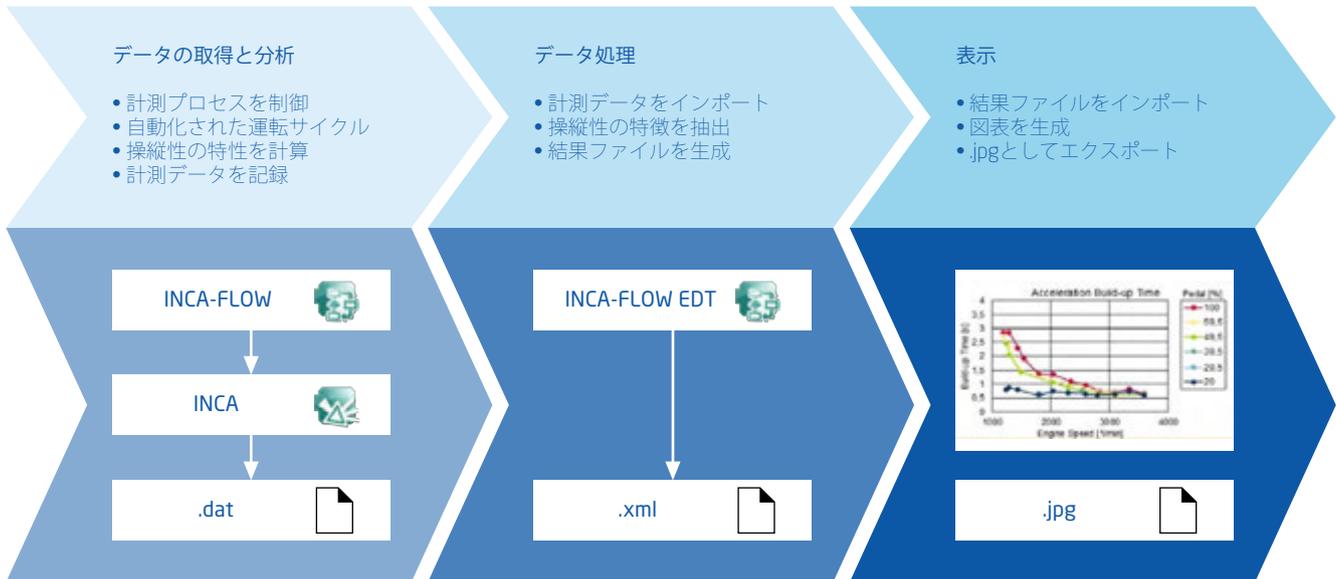


その実現は困難を極めました。自動車メーカーの要求はしだいに厳しくなり、適合作業を簡素化し、同時に車両特性を効率よく定義できるようなシステムが求められるようになってきたのです。さらに、それまでエンジニアが主観的に決めていた適合基準を客観的に表現したいと考えるようになりました。そうした要求が切実さを増した背景はどのようなものだったのでしょうか。

加速する車両システムの複雑化に伴い課題も増加してきています。自動車メーカーが製造する車量の多様化は容赦なく進み、車種ごとの差違はかつてないほど微妙なものになってきています。車両モデルやパワーレイン構成の種類は多岐にわたり、異なる種類の操作モードやトランスミッションを備えたハイブリッドの概念もあります。トランスミッションの種類としては、マニュアルトランスミッションや

セダンであればスムーズで安定した加速が、スポーツカーであればよりダイレクトなレスポンスが好まれるでしょう。立ち上がりとギアチェンジの特性も顕著に変わってきます。どのモデルにも独自の特性があり、同じブランドであってもモデルによって大きく異なる場合があります。

適合エンジニアは、要求される水準の操縦性を実現すると同時に、各タイプの車両をモデルごとに指定された技術データに合わせてチューニングしなければなりません。車両ごとの特性は主に前進時の運転挙動に起因するもので、これはパワートレインに大きく依存します。エンジニアは従来、さまざまなツールを使ってドライビング体験をチューニングしてきましたが、そこでは彼らの主観的認知も大きな役割を果たしてきました。



EDT ツールチェーン-運転操作のパフォーマンスから、計測データの取得と分析、結果の表示まで

トルクコンバーター式オートマチックトランスミッション、セミオートマチックトランスミッション、デュアルクラッチトランスミッション、連続可変トランスミッションなどが挙げられます。また自動車業界は、実走行実験（RDE: Real Driving Emissions）の導入によるかつてないほど厳しい排出基準に直面する一方で、厳しいWLTPサイクル(Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedure：乗用車等の国際調和排出ガス・燃費試験法)でのCO<sub>2</sub>の排出量削減に努めています。もちろん、これらの要件を満たすために操縦性を犠牲にすることも許されません。

さらなる課題もあります。多くの消費者は、自分の選んだ車から自分のニーズを満たすドライビング体験が得られることを当然のことと捉え、その先の理想として、その体験を好みに合わせて微調整できればと考えるでしょう。高級

### 適合の簡略化

ETASはIAVと連携し、自動車業界のニーズを満たす実用的な計測・評価システムを開発しました。それがINCA-FLOWドライバビリティツールボックスです。エンジン用（EDT）とトランスミッション用（TDT）とがあり、これによって煩雑な適合エンジニアの作業が大幅に軽減されます。これらのソフトウェアツールは使いやすく、既存のETAS適合ツールチェーンに完全に統合されています。車両に組み込まれたETAS計測ハードウェアにはES500シリーズなどのETASインターフェースモジュールを経由してアクセスしますが、このセットアップに要する時間はわずか数分です。ツールボックスが既存のバスシステム（CAN、FlexRay、XCPなど）から車両信号を読み取るので、専用のセンサなどは必要ありません。外部の加速度計を使用することも可能で、これはシートレールに簡単に取り付けすることができます。



計測システムの構成

このプロセスそのものは単純です。実車に対してさまざまな運転操作を行うと、計測・評価システムがパワートレイン関連の計測信号をリアルタイムに記録します。一般に、負荷の変化やペダル調節、ギアシフトシーケンス、発進などを評価するために最適な信号は、加速信号と速度信号です。システムはその計測データを評価しながら、操縦性パラメータの値を基準値とともに数値やグラフィックで表示します。このシステムはオフライン評価にも使用でき、オフィスにいながら作業を行うことも可能です。

#### 高速化を実現する適合ツールチェーン

前進動作に関連する操縦性パラメータは、適合走行テストの実施中であっても変更することができます。INCA-FLOWのEDTツールボックスとTDTツールボックスは、それ自身が客観的な規則に基づき「振動」などの条件を決定し、INCAの実験ウィンドウに表示します。これにより適合エンジニアは、必要な方向にすばやく効率的に走行特性を変えることができるのです。

プロジェクト開始時においてすでに適合目標が決められていて、拘束力を持つ合格基準が「目標値」として存在している状況において、この計測・評価システムは一層その強みを発揮します。適合エンジニアは走行テスト時にこれらの現在値を計測しながら、その値が目標値に到達するよう、着実に適合値を絞り込んでいくことができるのです。

以上のように、INCA-FLOWのEDT (Engine Drivability Toolbox) およびTDT (Transmission Drivability Toolbox) は、車両のチューニングを効率的に行うためのきわめて強力なツールです。主な利点のひとつが、従来は主観的に決められていた適合基準を、客観的な計測値に置き換えることができる点であり、これによって適合作業が簡素化・迅速化され、比較が容易になります。このシステムは、さまざまな車種やモデルを対象に、短い期間と限られたテスト車両を用いて所定の走行特性を実現するための優れた手法であるといえます。

#### 執筆者

**Uwe Heyder 氏**、IAV GmbH (ドイツ、ベルリン)  
エンジンドライバビリティエキスパート

**Dr. Felix Matthies**、IAV GmbH (ドイツ、ブラウンシュヴァイク)  
トランスミッションドライバビリティエキスパート

**Rajesh Reddy**、ETAS GmbH

INCA-FLOW 製品マネージャー