

Ford 社が INCA-FLOW を活用

# INCA-FLOW at Ford

執筆者

**John Bogema 氏**  
**Ford Motor Company**  
 (米国、ミシガン州  
 ディアボーン)  
 ディーゼル適合マネージャ

**Roman Fernandez 氏**  
**Ford Motor Company**  
 (米国、ミシガン州  
 ディアボーン)  
 適合エンジニア

**Rajesh Reddy**  
**ETAS GmbH**  
 INCA-FLOW  
 製品マネージャ

## ディーゼル後処理システムの適合効率が向上

米国環境保護庁（EPA）の規制では、選択式触媒還元（SCR）を用いた排ガス後処理システムを搭載するディーゼル自動車の全車種について、常に一定量以上のディーゼル排気液（DEF）を確保して後処理システムを確実に継続して機能させるようにドライバーに促す対策を要求しています。実際のところ、この対策は、特定の状況になると電子制御装置がエンジンのパフォーマンスを低下させる（SCR インデュースメント）という形で実現されています。

ここで言う「特定の状況」には、ディーゼル排気液の残量が少ない場合や、DEF タンクに不適切な液が入っている場合、SCR に障害が発生した場合などが含まれます。SCR インデュースメントを発生させないため、たとえば計器類の警告灯のような種々のアラートを作動させることで、DEF の残量が少ないことや液が不適切であることなどをドライバーに注意喚起するようになっています。SCR システムを確実に機能させるために、多くの SCR インデュースメントテストを実行する必要があります。

### SCR インデュースメントテストの自動化

SCR インデュースメント監査テストを自動化するために、ETAS INCA-FLOW が使用されています。INCA-FLOW スクリプト（図 1）が起動されると、関連する車両機能がワーニング処理に引き渡されます。ワーニングメッセージを介して SCR インデュースメントテストが実行され、テストが終わると SCR インデュースメントテスト処理から抜け、スクリプトが終了します。

INCA-FLOW は車内の適合担当者に、以下のようにガイドします。まず、INCA-FLOW が適合担当者にエンジンを始動するよう指示します。スクリプトがエンジンの始動を検知すると、車速を 50mph 以下に制限される旨のワーニングメッ

セージが計器類に表示されていないかどうかを適合担当者に確認します。次にエンジンを切り、ECU のリセットを待ち、再びエンジンをかけるように指示します。INCA-FLOW は ECU がリセットされたことを自動で検知し、車速がまだ 50mph 以下に制限されているかどうかを確認します。そして、「まもなくエンジンがアイドリング状態になります」、「ハンドブレーキをかけてください」、「エンジンがアイドリング状態になりました」、「マニュアルを参照してください」などの一連のワーニングメッセージを検知し、それらすべてについて適合担当者に確認を促します（図 2）。テストの終わりには、INCA-FLOW は自動的に ECU メモリ内のリファレンスページをワーキングページにコピーし、すべての計器のワーニングを確実にリセットすることで、ユーザーが行ったすべての変更を取り消します。

INCA-FLOW は SCR インデュースメントテスト全体を自動化します。あらゆるテストを正しい設定で実行し、それと並行して必要な文書を自動で完成します。テストの結果はユーザーが提供する Excel テンプレートに自動で保存され、ワーニングおよびインデュースメントのたびに同じテンプレートに記録されます。認定プロセス自体は INCA-FLOW で文書化され、必要に応じて容易に修正できます。テストのコンプライアンスに

ついて検証が必要な機関や他のステークホルダには、テスト結果のレポートとして提示することができます。

### INCA-FLOW を使用するメリット

車両のバリエーション、診断要件の増加に加え、テスト用車両の台数は減少傾向にある一方、品質目標はますます厳しくなっています。このような状況では、ディーゼルシステムの計測・適合手順を標準化する必要があります。自動化、数値最適化、シミュレーションの手法を採用することにより、適合と評価の工数を大幅に減らすことができます。INCA-FLOW は実車での適合・評価を効率化するソリューションを提供します。このソフトウェアでは計測・適合の手順をグラフィカルな手段で簡単に定義できるので、適合・評価プロセスの自動化、ガイドダンス、ドキュメンテーションの要求に応えることができます。このようにいろいろなメリットをもたらしてくれるツールですが、使用にあたって特別なプログラミングスキルは一切必要ありません。

INCA-FLOW は手動適合によるエラーを減らすことを目指しており、このツールにより得られる結果は個々の制御機能やバリエーションごとに容易に再現することができます。INCA-FLOW の適合手順で使用されるカウンタ、プール値、タイムなどのユーザー定義変数は、XCP ゲートウェイという機能により INCA 実験環

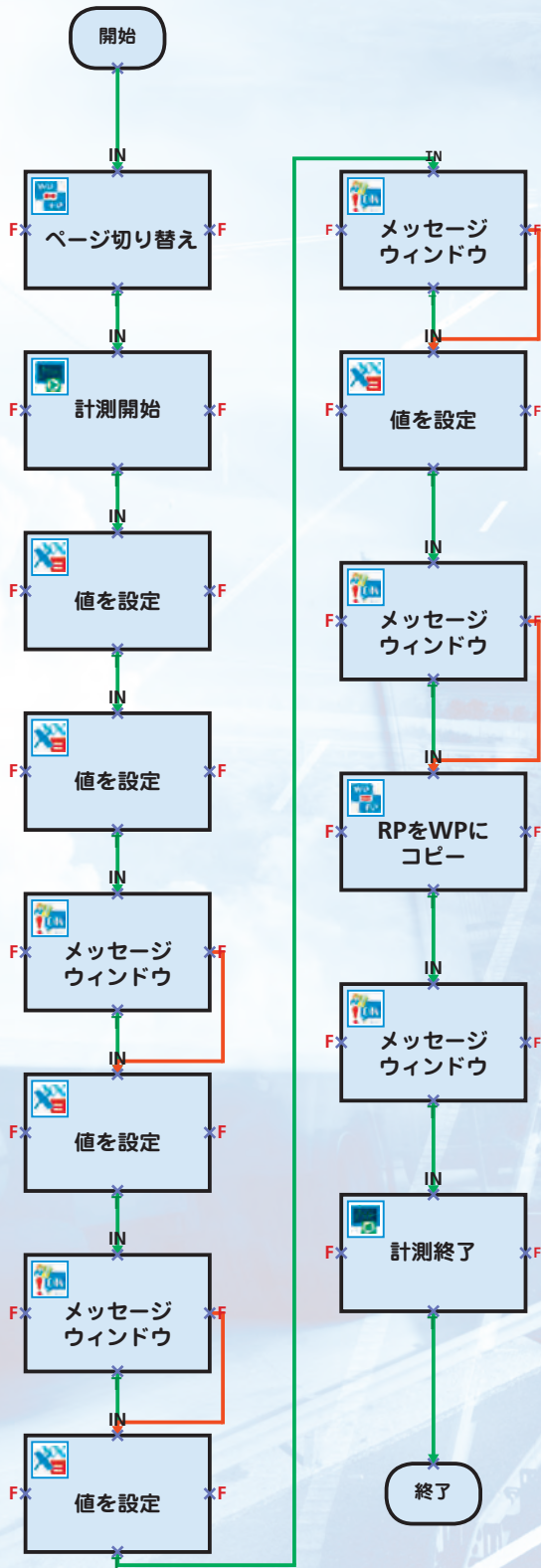


図 1: INCA-FLOW SCR インデュースメントテストのフローチャート



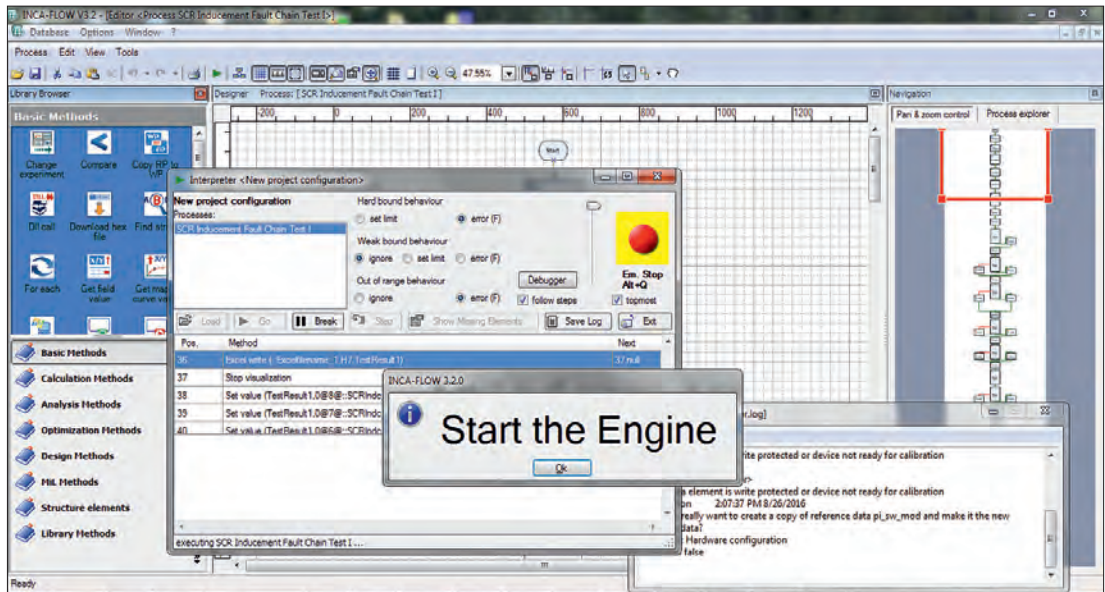


図 2: INCA-FLOW のガイドによる実車での SCR インデュースメントテスト

境で視認可能です (図 3)。この機能により、INCA-FLOW 内のユーザー定義変数は INCA で取得した ECU データと同じ MDF ファイルに格納されます。XCP ゲートウェイを使用すると、何かの問題が発生したときに MDF データを容易に分析できます。

**結論**

エンジニアは適合タスクの計画をオフィスの机で立てることができるので、テスト車両での時間をフルに活用できます。他にも、たとえば新しい適合担当者向けのスキルアップ方法が改善できることや、適合のベストプラクティス

を全社規模で共有できることなど、大きなメリットがあります。Ford Motor Company では、SCR インデュースメントテストだけでなく、排ガス制御、オンボード診断 (OBD)、ドライバビリティなど、他の自動適合や評価試験にも INCA-FLOW を使用しています。

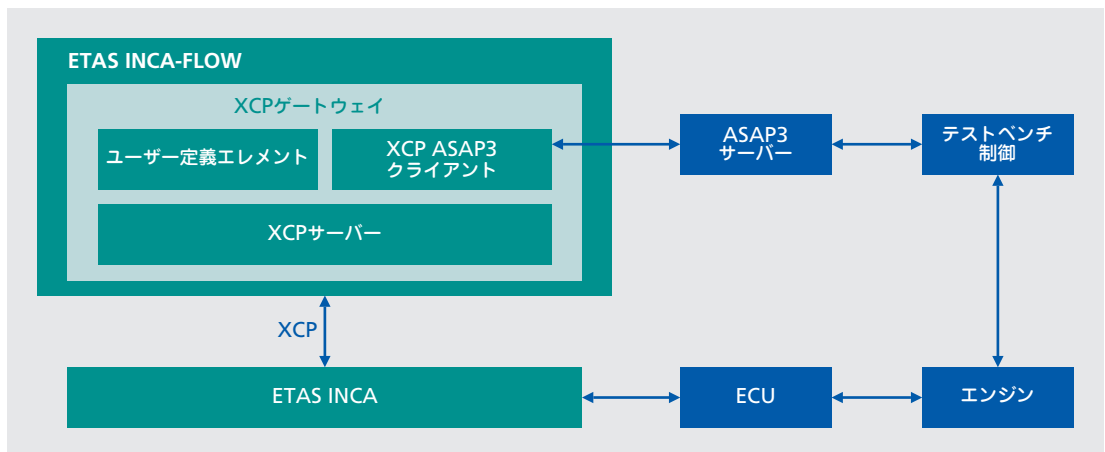


図 3: INCA-FLOW に統合されている XCP ゲートウェイにより、ユーザーが INCA-FLOW で定義した変数の値に INCA からアクセス可能。INCA-FLOW が ASAP3 または CAN 経由でテストベンチ制御に接続されている場合は、テストベンチパラメータ (負荷や速度など) の値にも INCA から XCP ゲートウェイ経由でアクセス可能。INCA は必要なすべてのデータを 1 つの計測ファイルに統合。