

# Golf GTI 53+1

## 無人走行車両

### ■ VW Golf GTI の 自律走行

### ■ 最短のラップタイム

### ■ MicroAutoBox に よる制御

VW が開発した Golf GTI 53+1 は、既知の道路を無人で自律走行することができます。この車両は、ABS や ESP などのシステムのテストおよび検証を正確に反復可能な方法で行えるようにするために開発されました。レーザーキャナとディファレンシャル GPS (DGPS) ナビゲーションシステムを使用して道路コーン (パイロン) で作成したテストコースを測定して、最短のラップタイムで走行するための理想的な走行ラインの計算が行われます。dSPACE の MicroAutoBox によってパワーステアリング、アクセルペダル、ブレーキブースタの制御が自動的に行われます。

事故を防ぐための支援など、走行条件に合わせて、電子制御ユニット (ECU) によるエンジン、ブレーキ、シャシーの制御が行われます。VW 標準の Golf GTI が、定義されたテストコースを理想的なラインを走行することによって最短時間で自律走行できる車両に生まれ変わりました。ABS、ESP、EDTC (エンジン駆動トルク制御) などの電子制御システムをテストするために、正確にテストドライブを反復実行することが、この車両の開発目的でした。

このテスト用車両には、映画に登場する、レース番号 53 を付けて自分の意志で走る VW ビートルから「Herbie」という名前が与えられました。GTI 53+1 は、まさにその名前に基づいた面白い自律走行車です。

### Herbie の進化

Golf GTI 53+1 には、自律走行のために DGPS ナビゲーションシステムとレーザーキャナが追加され、アクティブ

ブレーキブースタが組み込まれています。最初のテスト走行で、この GTI は、レーザーセンサを使用して、コースを作成しているコーンを探しながらゆっくりと走行します。コーンの位置は、DGPS ナビゲーションシステムによって 2 cm の精度で測定されます。コーンの位置の捕捉と自律走行のためのソフトウェアは MicroAutoBox によって実行されています。テストコースの捕捉が完了すると、その GPS データが PC

「MicroAutoBox を使用すると、修正後のモデルのテストが短時間で実行できます」

Bernhard Müller-Bebler,  
Volkswagen AG

で評価され、ラップタイムが最短になる理想的な走行ラインの計算が行われます。理想的な走行ラインの計算には、ハンブルグ大学で開発された計算ソフトウェアが使用され、特殊

▼ レーザーキャナは、レーザービームの反射を使用して道路コーンの位置を捕捉します。





◀ GTI 53+1 は、完全に自律してテストコース上のコーンをクリアします。

な最適化手順により、操舵力と距離の最短化が行われます。この計算結果に基づいて、必要な速度と加速度の仕様が作成されます。最適のブレーキングポイントと最大コーナリング速度が決定され、最適のステアリングホイール回転角度が選択され、最大加速セクションがマークされます。

#### フルスピードでのコーナリング

計算開始から 30 分で、電動パワーステアリング、電子制御アクセルペダル、およびブレーキボスタの制御に必要な、無人走行に使用されるすべてのデータの準備が完了します。走行を始めた車両は完全自動でテストコースを走行します。MicroAutoBox によって必要な信号の計算とバスシステムの制御が継続されます。MicroAutoBox には各種の入出力インターフェースが用意されているため、開発環境への統合にも問題はありませんでした。これは MATLAB®/ Simulink® を使用して開発したモデルのテストに非常に役立つことがわかりました。現在の走行条件と正確な車両の位置に関するパラメータは DGPS プラットフォームから供給されます。ただし、このテスト用車両はテストシステムに過ぎず、走行ロボットではありません。計算したコースを変更することはできませんから、障害物が出現した場合は、レーザーセンサーで検出したとしても、それを避けるためにコースを変更することはできません。

#### 今後の開発

ここでの基本的な目的は、MicroAutoBox などを使用して、将来の評価と透過性の基礎となる測定データの収集です。この目的を達成するために、道路コーン検出精度の向上と電動式パワーステアリングの改善が行われます。これからも、機械式制御が電子式制御に置き換えられていくことは間違いありません。過給式直接噴射 (TDI) の登場による正確なアクセル操作の必要性から、市販車のアクセルペダルが電

子式になって久しく、アクセルペダルは電気ケーブルによって車載の電子制御装置に接続されるようになっています。GTI 53+1 は、このテクノロジーの改善に大きく貢献しています。

Carsten Spichalsky  
Group Research  
Head of Vehicle  
Dynamics  
Volkswagen AG  
ドイツ



▲ テスト車両のトランク内に取り付けられた MicroAutoBox

### 用語解説

#### エンジン駆動トルク制御 -

急アクセルによりホイールが空転したとき、スロットルバルブを絞ってエンジントルクを抑制すること、あるいは、急ブレーキによりホイールがロックしてスリップしたとき、スロットルバルブを開いてエンジンの回転速度を上げること (ABS および ASR との協調制御)

#### DGPS ナビゲーション

##### (ディファレンシャル全地球測位システム) -

補正データを送信することにより GPS の精度を上げる方法