

# 2018 Gold Wing 用電装技術の開発 – アイドリングストップシステムと Honda SMART Key システム –

Development of Electrical Systems for 2018 Gold Wing  
-Idling Stop System and Honda SMART Key System-

北 嶋 毅<sup>1</sup>  
Takeshi KITAJIMA  
菊 池 裕<sup>1</sup>  
Yutaka KIKUCHI  
倉 田 周<sup>1</sup>  
Hiroshi KURATA

寺 西 正 裕<sup>1</sup>  
Masahiro TERANISHI  
安 藤 正 訓<sup>1</sup>  
Masakuni ANDO

高 山 慶 士<sup>1</sup>  
Keishi TAKAYAMA  
村 上 勝 憲<sup>1</sup>  
Katsunori MURAKAMI

## 要 旨

2018Gold Wing は、幅広い世代や、さまざまな使用シーンを想定し、17 年ぶりのフルモデルチェンジをおこなった。DCT 搭載モデルでは、TBW 制御と組み合わせることにより、Honda 大型二輪初となるアイドリングストップシステムを実現した。Honda SMART Key システムにおいては、タイヤ空気圧モニタと制御ユニットを統合し、小型化を達成した。これら技術の採用により、二輪車特有の使い勝手を考慮した先進的な機能の搭載を実現した。

## ABSTRACT

The 2018 Gold Wing represents the first full model change in seventeen years. It was developed with a broad age range and a variety of use scenes in mind. TBW control was combined with the DCT-equipped model to achieve an idling stop system, the first time ever for a large Honda motorcycle. The Honda SMART Key system was made compact enough for a motorcycle by integrating the tire pressure monitor into the control unit. With these technologies, advanced functions designed for usage unique to motorcycles was achieved.

## 1. まえがき

本稿で述べる 2018 年モデル Gold Wing は、幅広い世代や、さまざまな使用シーンを想定し、17 年ぶりのフルモデルチェンジをおこなった<sup>(1)</sup>。電装システムにおいては、Throttle By Wire (TBW) と Dual Clutch Transmission (DCT)、Integrated Starter Generator (ISG)<sup>(2)</sup>を協調制御させ、Honda 大型二輪初となるアイドリングストップシステムを投入した (DCT タイプのみ)。また、日常の使い勝手向上につながる Honda SMART Key システムについても、タイヤ空気圧モニタ (Tire Pressure Monitoring System:

TPMS) を含めて 1 ユニット化した特有のシステムを構築した。本稿では、アイドリングストップシステム、Honda SMART Key システムおよび TPMS の概要について述べる。

## 2. アイドリングストップシステム

四輪車の世界では、主に燃費の向上を目的に、アイドリングストップシステムが広く適用されるようになった。システム搭載車の普及とともに、エンジンからの音や振動のない静粛性が得られるという、副次的な状況が生まれている。Gold Wing に対する同システムの適用は、それらによ

<sup>1</sup> 本田技研工業株式会社

る上質感の演出をねらったものである。さらに再発進時の静粛性を向上させるために、エンジン始動に用いられるISGの駆動ギヤにヘリカルギヤを採用し、従来のスターモータとスパークギヤの構成に比べメカノイズを低減した。

しかし、Gold Wingへのアイドリングストップシステムの適用にあたっては、二つの技術的な課題があった。

## 2.1. 大型二輪車へ適用するための課題

二輪車の停車中の形態は、フロントもしくはリヤブレーキレバーを握る、片足で車体を支えリヤブレーキペダルだけを踏む、ブレーキを掛けずに両足立ちをするなどさまざまである。

そのため二輪車では、スロットルグリップを開く動作そのものを検知し、発進意志として判断することとしている。四輪車のように、ブレーキリリースからスロットル動作に移行する時間を発進準備に活用できないため、アイドリングストップ状態から発進動作への移行は、より短くライダーに違和感を与えない時間内で完了する必要がある。

### 2.1.1. 発進時タイムラグ

現在小型二輪車におけるスクータ型モデルを対象として、アイドリングストップシステムの適用が拡大してい

る。手足で支えるのが容易なこのクラスのモデルに対し、Gold Wingは重く大きい。そのため、坂道での発進等、スロットルグリップ操作に対しライダーが期待する発進性能を満たす必要がある。これには、発進時になるべく早い駆動力の発生、すなわち早いエンジン始動が望まれた。また、スロットルグリップを開きながらエンジン始動する際、スロットル開度の違いによりエンジン始動時間に差が生じると、車両が動き出すまでのタイムラグにばらつきが発生する。ライダーに違和感を与えないためには、発進時のタイムラグにばらつきのない、再現性のある発進時間を実現できる制御手法を構築する必要があった。

### 2.1.2. 唐突な駆動力発生防止

ライダーは駆動力発生の遅れを感じた場合、スロットルグリップをより開ける方向に操作しがちである。このスロットルグリップに対する追加操作により遅れて発生する、唐突な駆動力を抑制する制御が必要となる。

## 2.2. 課題解決手法 -TBW 制御との組合せ -

前節で示した二つの課題に対し、TBW 制御と組み合わせることにより解決を図った (Fig. 1)。

車両発進操作初期の時間帯では、ライダー操作後のスロッ

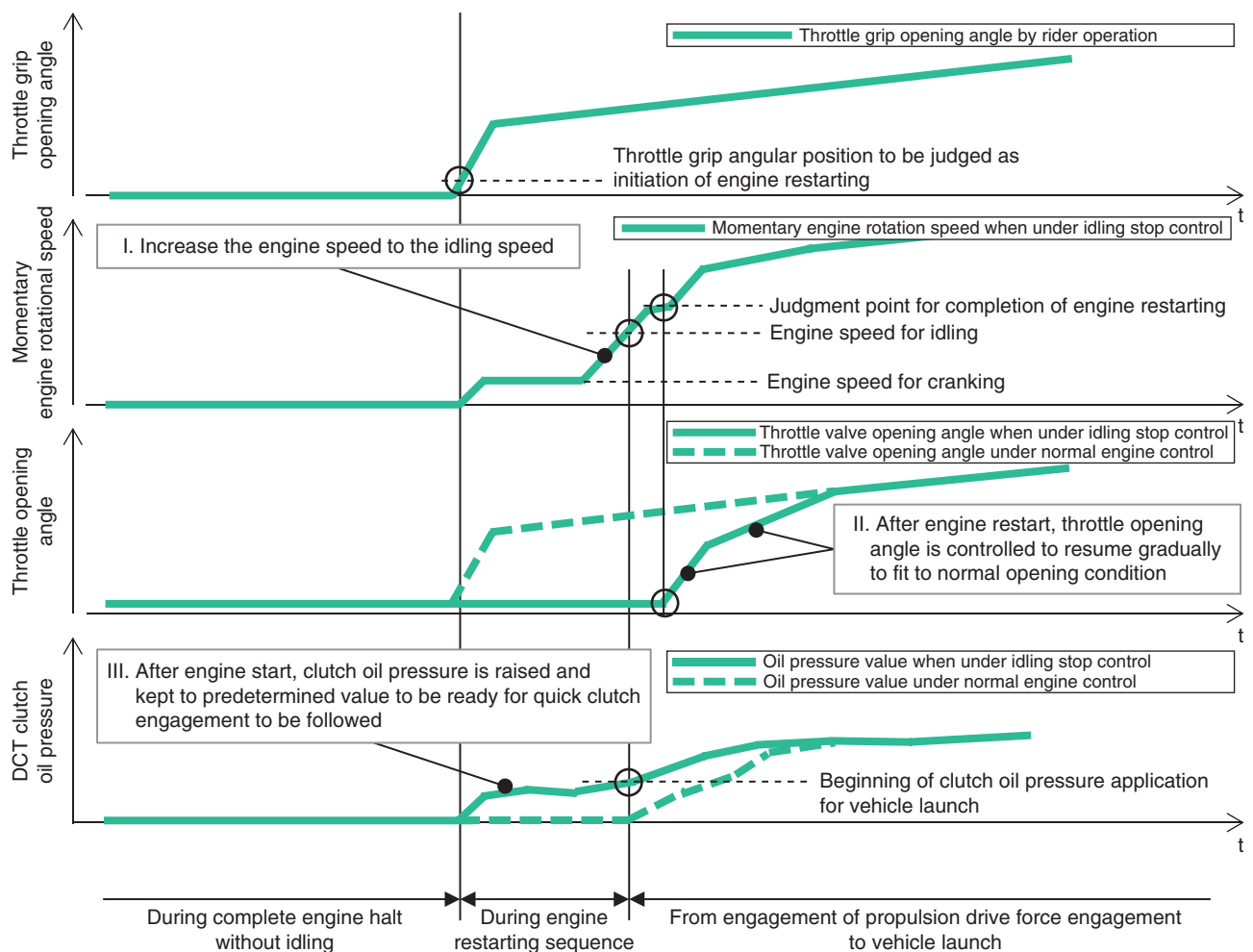


Fig. 1 Vehicle launching control sequence when started from idling stop condition

トル開度の値を、あらかじめ設定された一定の値に固定した。これにより、車両が発進にいたるまでの時間、エンジン回転数はライダーのスロットルグリップ開度に影響されない。この、車両が発進のための加速を始める前までの時間と、その後の車両が発進加速をおこなう過程の途中までの間、エンジン回転数の制御は制御ユニットにゆだねられる。また、エンジン回転数は決められた上昇シーケンスに沿って制御される。この手法を適用することによって、安定したエンジン始動が実現される。

始動時における一定回転数でのクランキング後、制御ユニットは以下の手順にしたがってコントロールをおこなう。

- (1) エンジン始動時に、エンジン回転数をアイドリング回転数まで上昇させる (Fig. 1 図中 I)。
- (2) エンジン回転数を、実際のスロットルグリップ開度に対応する値に、徐々に追従させるように上昇させる。この際、エンジン回転数が急に増加することのないよう抑制をおこなう (Fig. 1 図中 II)。
- (3) DCT システムは、クランキング開始時点を制御開始時点として、クラッチの制御油圧をあらかじめ必要とされる一定の値まで高め付与しておく。こうすることによって、クラッチの接続に要する時間の短縮化を図っている (Fig. 1 図中 III)。

以上、(1)、(2)、(3)の制御をおこなうことにより、ライダーの発進意思に対してわずかなタイムラグで、しかも速度変化を抑えた発進が可能となった。官能評価とセッティングを繰り返すことで、アイドリングストップ状態からエンジン始動を経て車両が動き出すまでの駆動力のつながり、スムーズで違和感のないものとなり、目標としていた上質な発進が実現された。

### 3. Honda SMART Key システムと TPMS

グローブをはめ、乗車する二輪車は、四輪車よりもキー操作が不要になる恩恵は大きい。本章では Honda SMART Key システムと同一ユニットを使用する TPMS についても特徴を述べる。

#### 3.1. Honda SMART Key システムの機能

##### 3.1.1. イグニッション操作

Honda SMART Key を身に着けた状態で、センタパネル前端のメインスイッチを回転操作することにより、イグニッションの ON/OFF 操作およびハンドルロックを可能とした。右ハンドルスイッチハウジング上に配置されたスタータスイッチを押し、エンジンの始動をおこなう。

イグニッションの ON/OFF 操作によるエンジンの始動および停止については、四輪車では既に押し操作が一般的である。しかし二輪車では FMVSS123<sup>(3)</sup> のイグニッション OFF は反時計回転操作という規定により、これを

採用できない。そのため、回転式のモーメンタリ構造のメインスイッチとし、左回しでイグニッション OFF となる操作機構を採用した (Fig. 2)。

ハンドルロック施錠状態から、メインスイッチを右回転させるとハンドルロックが開錠し、その後右回転毎にイグニッション ON、アクセサリモードとなっていく。アクセサリモード時はバッテリー上がり为了避免するため、Honda SMART Key との通信ができる場合は 60 分、できない場合は 30 分で自動的に OFF となる。Fig. 3 に Honda SMART Key の外観を示す。

##### 3.1.2. ハンドルロック、アンロック

Honda 二輪車としては初めて、電動のハンドルロック Electric Steering Lock (ESL) を採用した (Fig. 4)。車両が停車した状態でメインスイッチを左回転させ、ハンドルを転舵することで施錠される。ハンドルロックされた状態からは、メインスイッチを右回転させることで開錠される。

一般的に二輪車でのハンドルロックは、ハンドルを左または右に転舵させた状態で、トップブリッジから前輪周り一式を含む操舵系を固定することでおこなう。そのため、片手でハンドルを操作しながらもう一方の手でキーを



Fig. 2 Main switch layout



Fig. 3 Appearance of Honda SMART Key

回し、ロックできる場所を探すという両手での操作が必要であった。そこで本モデルでは片手での操作を可能とするために、ロック操作をおこなうと、ロックピンがトップブリッジへ押し付けられ、ロック待機状態となる構造を取り入れた。後はロック穴とかん合するまでハンドルを転舵することで施錠される (Fig. 5)。また、ロックやアンロック動作を途中で中断した場合には、ライダーに操作を完遂させるため、ブザーとインジケータにて通知する機構を追加した。

### 3.1.3. クイック始動操作 (イグニッション ON 操作)

従来の操作性に加え、四輪車のスマートシステムと同様のイグニッション操作感を実現させるため、乗車姿勢のままエンジン始動ができるクイック始動操作モードを搭載した。ハンドルが施錠またはイグニッション OFF の状態より、ブレーキ操作をおこなった状態でエンジンスタートスイッチを長押しする。それにより、エンジンが始動し、ギヤ操作をおこなえばすぐに発進できる状態となる。また、クイック始動操作においてブレーキ操作をおこなわなかった場合など、インヒビタが有効な状態では、イグニッ

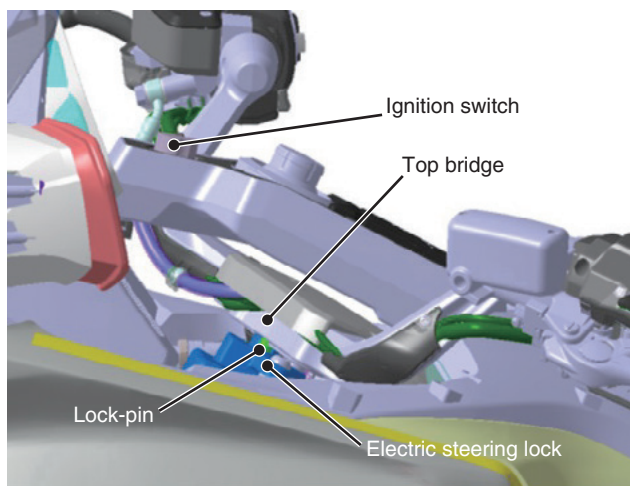


Fig. 4 ESL layout

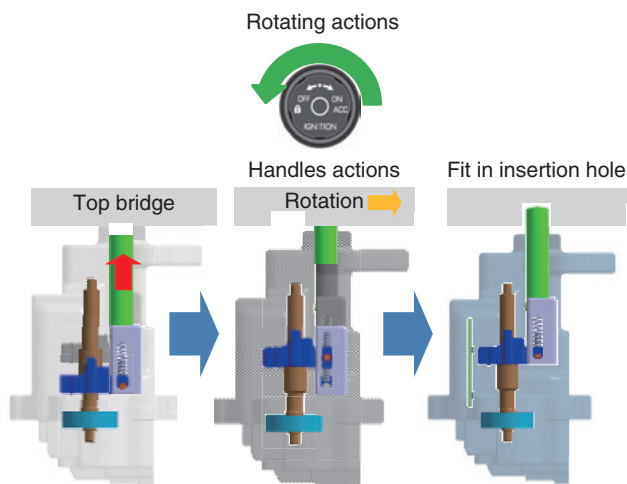


Fig. 5 ESL operation detail

ション ON で待機し、エンジン始動はしない。

### 3.1.4. イルミネーション機能

Honda SMART Key を持って車両に近づくと、イグニッションスイッチのノブ部分が明るく光る機能 (エントリーイルミネーション機能) を搭載した (Fig. 6)。車両遠方より近傍 (およそ 2 m 以内) に Honda SMART Key を持って近づくと、30 秒間点灯する。本機は Honda SMART Key の探索を常時おこなっており、待機時にも電力を消費しているため、およそ 3 日間のみ有効とし、始動用バッテリー残容量の確保をした。さらに、足元を照らす LED エントリーライトも、オプションにて追加可能とした (Fig. 7)。これらの機能は、ライダーやパッセンジャに対する、もてなし感の演出に貢献している。

### 3.1.5. Honda SMART Key 認証 OFF モード

Honda SMART Key は中央のウィングマークボタンを長押しすることにより、Honda SMART Key システムとしての認証を ON または OFF へ切り換えられる機能を持っている。1 秒間長押しすることで、LED が 1 回点滅し認証 OFF、もう一度 1 秒間長押しすることで、LED が 3 回点滅し認証 ON となる。これにより、待機時の電池消耗を減らすことや、車両を窓際に駐車し屋内の窓際近くにスマートキーがあった場合などで、意図しない認証処理をさせないためにも有効である。

### 3.1.6. トランク、サドルバッグの開閉

従来は、ラッチノブを手で引っ張ることでロックを開錠



Fig. 6 Entry light image of ignition switch

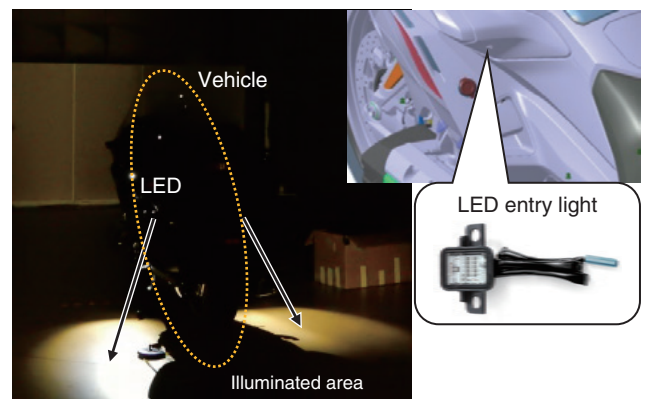


Fig. 7 Optional entry light image

していたため、操作荷重が大きかった。今回は操作フィードリングの向上をはかるため、スマートキーを携帯しトランクやサドルバッグの近傍にあるオープンスイッチを押すことで、ラッチをアクチュエータで引っ張り開錠する機構を採用した。

スマートキーが通信可能な範囲にあるとき、施錠はトランクやサドルバッグを閉じることでおこなわれる。また、四輪車の様にドア類を閉じて鍵を閉めるという操作が無いため、スマートキーが車両の近くにない場合は自動的に開錠し、リッドが閉じないことで施錠状況をライダーもしくはユーザに確実に認識させる。ただし、その状態でも閉じたい場合は、連続して5回開錠動作をおこなっている間、閉じた状態を保持することで強制的に閉じることが可能である。

### 3.2. Honda SMART Key システムと TPMS の統合

TPMS は、前モデルの北米向け仕様車から標準装着されている。前モデルでは、タイヤ空気圧の減少量をインジケータで通知し、減少具合によって点滅、点灯することによってライダーへの注意喚起をおこなっていた。今回のモデルでは、これらの警告表示に加え、空車と満載時の車重変化の大きいトランク付き仕様の Gold Wing Tour に、タイヤ空気圧の数値表示を実現した。また、Honda SMART Key システムと同じ周波数帯を用い、かつ受信機能を統合することで、ユニットの削減を図った。本モデルでは、Honda SMART Key の所在場所を検出するための信号受信処理と、タイヤの空気圧値を送信する TPMS センサからの信号受信処理を、同じ周波数帯でおこなっている。それを実現するためには、お互いの通信が干渉しないシステムとする必要があった。

#### 3.2.1. スマートキー所在場所探索通信

Honda SMART Key システムにおいては、イグニッション ON のときは、スマートキーとの周期的な通信により所在場所探索をおこなっている。四輪車の場合、スマートキー所在場所探索通信は、スマートキーを車外に持ち出し、ドアやトランクを閉めたときなど、スマートキー持ち去り

警告として実施する。イグニッション ON の状態でスマートキーが車室外へ持ち出される状況とは、すなわちドアを開けて人といっしょに移動する場合と想定されるためである。また、四輪車では、走行中に車室外にスマートキーを落としてしまう可能性は低いと考えられている。しかし、車室が存在しない二輪車の場合、走行中を含めスマートキーを落としてしまう可能性が想定される。また、イグニッション ON の状態で忘れ物を取りに行くなど、ドアを閉じるなどの行為無しで車両から離れるケースも想定できる。その際にスマートキーを置き忘れてしまう可能性もある。したがって、乗車時にスマートキーを身に着けていない状態を監視し、ライダーに通知することが必須となる。

#### 3.2.2. スマートキーと TPMS の信号受信処理の両立

スマートキー所在場所探索通信では、スマートキーの落下や置き忘れが発生した時点から、遅くならずかつ確実に判定できる一定の周期ごとにシステムが受信処理をおこなう。一方 TPMS センサからの通信は、スマートキー探索処理とは異なる周期で実行され、かつ送信周期はセンサ側に依存する固定周期で、変更することができないという制約がある。したがって、これら周期の異なる二つの信号を、相互干渉なく両立させる処理手法の設計が必要であった。

TPMS センサからの信号は、車両走行中に前輪と後輪それぞれから分単位の一定間隔で周期的に複数回送信され、これを確実に受信、処理する必要がある。このため、スマートキー探索処理は TPMS センサの信号が送信されているタイミングを避けておこなう必要がある。

そこで TPMS センサからの信号送信タイミングを、前回の受信タイミングとあらかじめわかっている周期に基づいて予測する機能を持たせた。この予測に基づいて決定される通信不可時間を除いたタイミングで、スマートキーの探索処理をおこなうこととした。また、スマートキーの探索処理は次に通信可能となった最短のタイミングで実行される。このようにして、同一の制御ユニットで二つの通信機能を両立させることができた (Fig. 8)。

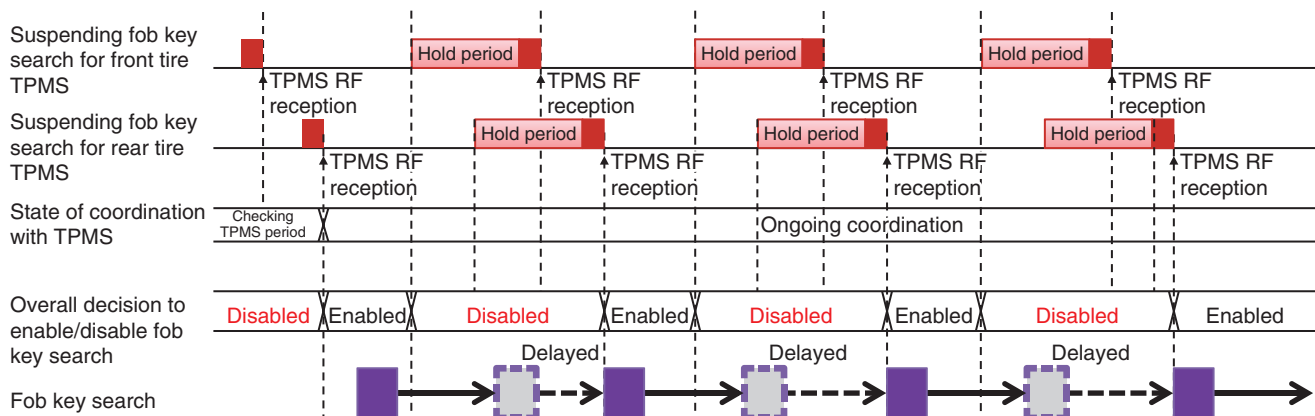


Fig. 8 Suspending fob key search in coordinated control process

## 4. まとめ

Honda 大型二輪初となるアイドリングストップシステムを、DCT 搭載モデルにて実現した。そのために、発進のタイムラグ短縮と唐突な駆動力発生抑制という二つの課題を、TBW 制御と組み合わせることにより解決した。

また、ESL を含めた Honda SMART Key システムを、紛失や置き忘れなどの二輪車特有の可能性を配慮した上で採用し、ライダーの利便性を向上させた。また同一制御ユニットへの TPMS 機能の統合により、小型軽量化に貢献した。

これらの技術の採用は、新しい Gold Wing の開発コンセプト実現に求められた、二輪車特有の使い勝手を考慮した先進機能の実現に寄与した。

## 参考文献

- (1) 会田樹穂子, 中西豊: 2018 Gold Wing の開発, Honda R&D Technical Review, Vol.30, No.2, p.1-14
- (2) 横田洋, 野島悟, 藺田豊, 大崎裕介, 紺谷昌弘, 山崎 寛: 2018 Gold Wing 用水平対向 6 気筒パワーユニットの開発, Honda R&D Technical Review, Vol.30, No.2, p.15-28
- (3) FMVSS123: Standard No. 123; Motorcycle controls and displays: Table 1 - Motorcycle Control Location and Operation Requirements

### ■ 著 者 ■



北 嶋 毅



寺 西 正 裕



高 山 慶 士



菊 池 裕



安 藤 正 訓



村 上 勝 憲



倉 田 周