

2017 年 5 月 30 日

## BMW グループの自動運転

### 目次

1.	はじめに.	2
2.	BMW グループの(高度)自動運転 経歴と現状.	3
3.	ドライバー・アシスタント・システム(レベル 2)および 自動運転/自律走行(レベル 3~5)	
3.1	現在の試作車両における技術および技術的要件	6
3.2	将来の技術的要件	7
4.	故障時動作システム	8
5.	自律走行: 事故統計と倫理	9
6.	ウンターシュライスハイム・キャンパス 自律走行技術の新たな開発センター	10
7.	開発中の車両 2017 年末までに自動運転化された BMW 7 シリーズ車両を 40 台準備	11
8.	自律走行のための人工知能(AI)	13
9.	協力および貢献	14

## 1. はじめに

パーソナル・モビリティとその産業への利用は、技術的な飛躍の象徴となります。自動車とそれに関連する技術は、今後 10 年間で、過去 30 年に成し遂げたものよりもさらに大きく変化することになります。BMW グループは、この変化へのチャレンジに十分に対処できると自負しています。

近年、BMW グループは、さまざまなイベントで自律走行に必要な基本的要素を実証しています。2006 年にはすでにホッケンハイムのサーキットを、BMW 3 シリーズの自動運転車で周回していましたが、BMW グループによる自動運転のプロトタイプは、2011 年にミュンヘンからニュルンベルク間の A9 高速道路で路上試験を開始しました。2014 年以降、BMW グループはさらに進化したプロトタイプに、事故を未然に避けるための 360° 環境感知技術を搭載しています。2014 年は BMW グループの自動運転プロトタイプが初めてラスベガス・スピードウェイでドリフト走行を行い、パフォーマンスの限界領域で走行することも可能であることを証明しました。今や、シンプルなジェスチャーで指示するだけで、クルマが自動で駐車することさえできるようになりました(オートマチック・バレー・パーキング機能)。

BMW Vision Next 100 は、これらの機能をすべて搭載した先見性のある自動車であり、同時にオーナーの日々の定例業務を管理する手助けを提供するツールでもあります。

BMW グループは、その後もさらに一歩先へ進み続けています。2014 年に HERE を買収し、Intel、Mobileye(2016 年以降参加)および他のパートナー企業との共同事業の結果として、BMW グループは、BMW iNext の量産のための開発を進めてきました。

BMW グループとパートナー企業は、将来の自動運転のための標準化、プラットフォーム、バックエンドに関する協力を行っており、新しいパートナーを同盟に迎えることについても常に歓迎するとしています。

## 2. BMW グループの(高度)自動運転

### 経歴と現状

2006 年: 最初の自動運転トラック・トレーナー(BMW 3 シリーズ)がレーシング・ラインに沿ってホッケンハイム・サーキットを周回

2011 年: 高度自動運転試験車両でドイツの A9 高速道路を試験走行

2014 年: ドリフト走行アシスタント機能が、パフォーマンスの限界域での走行でも完璧な車両コントロールができることをデモンストレーション

2015 年: 360° 衝突防止機能およびリモート・バレー・パーキング・アシスタント機能を搭載した BMW i3 を発表

2016 年: BMW i3 に、自動化されたジェスチャー・コントロール・パーキング機能を搭載

### **3. ドライバー・アシスタント・システム(レベル 2)および自動／自律走行(レベル 3～5)**

#### **レベル 2(現在):**

自動運転の準備段階としてのドライバー・アシスタント・システム。ドライバーは常に運転に関する責任を負う(握り検知)。

#### **レベル 3(2021 年より BMW iNext で開始):**

レベル 3 に達すると、ついに運転に関する責任をドライバーと車両が共有することが可能になります。高度自動運転によって、対向車線と隔てられている、進行方向が同じ自動車が走行する道路を走行し、ドライバーは車内でより長期間、二次的な(視線を外して運転以外の)行動をとることができ、リラックスすることができます。ドライバーは、システムによって促されたときに、合理的な時間(数秒間)以内に再び運転操作を引き継ぐことのできる位置にいなければなりません。

#### **レベル 4(2021 年以降に開始、ただし BMW iNext の技術的条件による):**

都市交通における完全自動運転で、対向車線と隔てられている、進行方向が同じ自動車が走行する道路を走行します(拡張機能付き仕様)。ドライバーは、必要に応じて長距離ドライブの際に睡眠をとることができます。レベル 3 との主な違いは、再び運転操作を引き継ぐために要する時間がはるかに長い(運転から注意を逸らしている状態)。

#### **レベル 5(2020 年以降のパイロット・プロジェクトとしてレベル 3 および 4 との並行開発が可能):**

ステアリング、ペダル類は絶対的な必要条件ではなく、乗員は運転に関与することなく車内に座っているだけの自律走行の実現(ドライバーの乗車不要)。車両にペダルやステアリング類が装備されていると仮定した場合、ドライバーが望めば運転を引き継ぐことはできますが、そのことを義務付ける必要はありません。

### **自動化レベルの詳細**

#### **レベル 2(ドライバー・アシスタント・システムの現状)**

自動車産業が定義する 5 段階の車両自動化のうち、現在の生産車はレベル 2(ドライバー・アシスタント・システム)です。新型 BMW 7 シリーズや BMW 5 シリーズのドライビング・アシスト・プラスなどでは、BMW グループは意図的に、ドライバー・アシスタント・システムと呼称しています。車両の前後方向および横方向の操縦を助言することで支援することにより、さらにリラックスして安全なドライブが可能になり、ドライバーのストレスを軽減します。それにもかかわらず、現在のシステムは、現在の技術的能力および法的状況といった要因のため、ドライバーに常に交通状況に注意を集中させるよう要求しています。ドライバーは常に運転に関する責任を負っています。握り検知(ハンズ・オン・デテクション)等の機能は、この責任を果たさせるためにデザインされています。

### **レベル 3(高度自動運転)**

このレベルの車両は、完全に自動化された運転が可能であり、したがって、例えば対向車線と隔てられている、進行方向が同じ自動車が行走する高速道路または自動車専用道路を走行する場合などで、運転操作を引き継ぐことができます。この間、ドライバーは運転以外の活動(目を離れた状態)を実行できますが、混雑してきたときなど、システムによってドライバーがそのように促された場合には、妥当な時間(数秒間)以内に再び運転を引き継ぐことができる位置に居なければなりません。その一例として、複雑なレイアウトや複雑な車線を使った迂回路のある新設された道路工事区間などがあります。いずれにしても、運転する人は運転免許が必要で、自動車を運転することができなければなりません。

### **レベル 4(完全自動運転)**

技術的な観点からは、レベル 4 はレベル 3 が徐々に進化したレベルを表しています。ドライバーは極めて複雑な交通状況や極端な気象条件となることが予想される場合にのみ運転を引き継ぐ必要があります。このレベルでは、ドライバーは依然運転免許を所持していなければならない、物理的に運転に適しているという必要条件はあるものの、理論的には運転中にドライバーが眠ることができる「マインド・オフ」モードで走行することが可能です。

レベル 3 とレベル 4 の主な違いは、ドライバーが運転を引き受けなければならない期間と、レベル 4 の完全自動運転モードで都市交通をうまく切り抜けることができる能力です。レベル 3 では、ドライバーは合理的な時間(数秒間)以内に再び運転を引き継がなければなりません。もしこれを実行できない場合、車両は自動的によりリスクの低い状況に移動するため、例えば制御された停止行動を採って車両を路肩に寄せて停止させます。レベル 4 の自動運転中に車両の運転を引き継ぐには、より多くの時間が必要となります。

レベル 4 とレベル 5 の主な違いは、レベル 5 ではドライバーが望めば運転を引き継ぐこともできますが、運転することが必ずしも義務付けられていない点です。

### **レベル 5(自律走行)**

自律走行とは、レベル 3 や 4 とは対照的にステアリングやペダル類が必要なく、乗員に運転適性や運転免許は必要ありません。すべての運転機能を車両が引き受けます。これは極めて複雑なので、技術的解決策に対する要求は極めて高くなります。このため、自律走行車両は当初、都市交通を比較的低速で走行します。したがって当初は市街地に配備され、初めのうちは特定の区域内で利用されることとなります。

2020 年から 2030 年までの間に、高度自動運転車両と並んで最初の自律走行車両が発売されることになるでしょう。この 10 年間のうちに、特定の市街地で自律走行車両による最初のパイロット・プロジェクトが開始される予定です。ただしこれはまだ単なる推測であり、これが実現する可能性のある時期を明確にすることはできません。したがって、最初は高度自動

運転車両が高速道路に登場し、自律走行車両の導入は並行して立ち上げられるパイロット・プロジェクトの一環として、市街地の中心部で開始されます。

### 3.1 現在の試作車両における技術および技術的要件

高度自動運転(レベル 3)では、一連の技術的要件がすべて満たされ、各コンポーネントやコンポーネント間の完璧な相互作用が必要になります。この目的を達成するために、個々のセンサーからのデータを転送し、このデータを取りまとめて車両周囲の 360° 環境モデルを生成します。この環境モデルに基づいて、ドライビング・ストラテジー・ソフトウェアが必要な運転操作を計算します。

- レーザー・スキャナーは、車両周辺に存在する他の物体までの距離を正確に測定し、そのサイズと速度の両方を把握する。これにより車両が通過可能で、かつ障害物のない領域のイメージを生成する。
- フロントウィンドウの手前に設置されたカメラで他の道路利用者の位置を決定し、その道路利用者が自動車か、トラックか、モーターサイクルまたは歩行者かどうかを認識する。このカメラで白線等の車線マーカーも検知し、走行する車線内における自車位置の正確な情報を提供する。
- フロントとリアの両方に向けて設置されているレーダー・センサーは、他の道路ユーザーのマップ上の位置を特定する。このセンサーで物体が接近して来る方向を検知し、そこまでの距離と物体の移動速度を連続的に計算する。
- 超音波センサーは、他の車両だけでなく車両のすぐ近くにある障害物を検知する。この目的を達成するため、車両の左右と前後にセンサーが装着されている。
- 搭載されているセンサーからの情報と一緒に全地球測位システム(GPS)の情報も利用し、高精度かつ高精細の HD 地図上で自車位置を特定する。これには正確に測定された「建造物(ランドマーク)」だけでなく、合流車線や出口車線などの道路の車線の数に関する情報も含まれる。このようにすることで、車両の位置を、車線上の位置も含めて正確に特定することができる。また、ルームミラーに組み込まれたカメラからのデータを関数として利用することにより、車両が車線マーカーや路肩にどのくらい接近しているのかを把握することができる。

受け取った全ての情報を処理する「データ・センター」は、現在、全ての試作車両のラゲッジ・ルーム内に設置されています。ここで収集された情報に基づいてドライビング・ストラテジーを算出します。そのストラテジーは、車両が交通状況にどのように対応し、ステアリング、アクセル、ブレーキを使用して必要な運転操作を実行するかを指定します。

### 3.2 将来の技術的条件

高度自動運転への道程は、最終的にドライバーによる恒久的な監視を不要にすることにつながるため、大きな技術的チャレンジとなります。したがって、システムは考えられるあらゆる障害や故障を単独で処理できる必要があります。これは、高度自動運転システムの有用性および信頼性に対し、かつてないレベルの極めて高い要求を課しています。

高精細地図によって、センサーの検知範囲を超えて予測領域を拡大することができます。これにより、高度自動運転車が(極めてまれなケースではあれ)完全には認識できない、したがってシステムが正しく扱うことのできない早期の限界や状況を扱うことができるようになるため、運転という任務をタイミングよく再びドライバーに受け渡すことができます。これに加えて、高精度地図素材を使用することで、環境投影(言い換えれば 360° 環境検知)の信頼性と品質が大幅に改善されました(例えば、道路車線上の正確なルート決定を、地図を使って行えるといった内容)。さらに、地図に収録された建造物のデータは、自車位置を正確に算出することを可能にします。したがって、高精細地図(HD 地図)は、高度自動化運転の大きな課題を克服するために欠かせない役割を果たすこととなります。そのために BMW グループは、デジタル地図サービスの会社である HERE 社の株式を取得するなどの施策を講じています。

現在のコンセプト開発では、地図に収録されるべき情報の適切な密度の問題に取り組んでいます。この開発作業は、一方では地図情報の質と量の、また他方では車両に搭載されるセンサーの数と性能、つまりアルゴリズムのための情報量の、いずれにおいても最適なバランスを追求しようと試みています。

## 4. 故障時動作システム

自動車の操縦の管理責任を、一定期間、車両自体に移譲することについて、ドイツの法律では今年末までに、また近い将来にはさらに多くの国で許可されることとなります。現時点では、たとえ長距離走行の際の緊張を緩和させるために数秒間ステアリング・ホイールから手を離すことができたとしても、運転に関する責任はドライバーにあります。ほとんどの交通事故について人が責任を負うのは事実ですが、同時に事故を防止するための最前線に立つのも人なのです。現在のシステムはすでにうまく機能していますが、特定の状況で人間の知性の代わりを務めることはできません。そしてドライバーはこれ認識しておく必要があります。

こうした理由から、BMW グループは、現在利用可能な製品がドライバー・アシスタント・システム、つまりドライバーを支援するシステムであり、それを表す名称にすることでこのことを顧客に明確に伝えたいと考えています。テクノロジーは高度自動運転の幕を開け、次のステージへと歩を進めています。これには既存のセンサー・システムのさらなる開発が必要なだけでなく、安全性、クラウド・ベースのバックエンドの安定性、高度でダイナミックに反応する HD マップ情報に対する完全な理解を必要とします。これには、大幅かつ究極的な技術革新が必

要です。もしも車両が一時的に自らを制御する責任を負うことになった場合、システムの不具合によってシステム全体が機能しなくなるほどの故障につながることはない故障時動作システムが必要です。ブレーキ、ステアリング、およびそれらにエネルギーを供給する電気システムは、それぞれが、不具合が発生しても車両が引き続き走行を続けられることを保証するため、二重のセーフガードを必要とします。BMWグループとそのパートナーは、2021年までにこれらの大規模な課題に関する対応を完了します。

## 5. 自律走行：事故統計と倫理

高度自動化車両／完全自動化車両および自律走行車両は、将来的に事故の総数を大幅に減少させる上で重要な役割を果たすことになるでしょう。しかし、自律走行の最初の数世代の間、こうした車両は倫理的な意思決定を行うための技術的能力を持っておらず、憲法によって認められてもいません。

BMWグループは、社会が自律走行を受け入れるにあたり、生死の決定が重要な鍵であるとしてその倫理的問題を考慮しています。しかしBMWグループの現時点までの事故調査の結果では、こうした判断に関する事例は見つからず、実際の交通事故では全く存在しないという明確な証拠があります。

将来の自律走行車両の目的は、今日の道路交通に比べて事故の可能性を大幅に低減させること、あるいは予測的に運転することで事故を起さないことです。万が一、このような難問に直面した場合、自律走行車両の第一世代の技術は、まず、進行方向前方の空間が「障害がなく通過可能である」のか、または「障害がある」あるいは「通過できない」ということを認識することしかできません。深刻な状況に直面したとき、車両は全力で急制動をかけるように設計されています。対処を開始した制動操作が衝突を回避するのに十分でないことを車両が検知した場合、潜在的な可能性のある回避行動をスキャンし、必要に応じてコースを変更して空いているルートに移動させます。回避操作を実行するのに適したスペースが利用できない（あるいは存在しない）場合、現在の進行方向を維持しながら全力で制動をかけ、可能な限り速度を落として衝突することになります。また、密集した地域を通常速度（30~50km/h）で走行する場合、車両がどちらかに避けることのできる最大距離は0.5~1.5メートルであることに注意する必要があります。

今日の道路における大部分の事故は、制限速度を超えたからではなく、不適切な速度で走行したり、一般的な状況から見て不適切な運転方法であったりすることによって引き起こされています。自律走行または自動化された車両が、利用可能なリアルタイム・サービスなどのインテリジェント・コネクティビティに関する情報源を使用することで、これから生じる深刻な状況を早期に検知する能力を有することになります。これによってさらに、現在の制限速度に関係なく走行速度を落とし、状況に合わせて適応させることができます。人間とは違って、自動化された車両は気が乱れたり疲れたりすることもなく、深刻な状況においても一貫して反応する

ことができます。

## 6. ウンターシュライスハイム・キャンパス

### 自律走行技術のための新たな開発センター

2016 年末時点で、約 600 人の BMW グループ従業員が高度自動運転の開発に取り組んでいました。2017 年、BMW グループはミュンヘン近郊のウンターシュライスハイム (Unterschleißheim) の新しい開発センターにおいて、会社所有の全ての車両のコネクティビティと自動運転に関する専門知識を共有します。

このセンターが全て完成した後、ソフトウェアから路上試験まで、完全自動運転に向けた次のステップに必要な全ての開発作業に 2,000 人以上の従業員が携わることになります。2017 年のセンター発足と同時に、高速道路や都市環境での高度自動化および完全自動化用に 40 台の BMW 7 シリーズ試験車両が製造され、トライアルが開始しました。これらの試験車両は、Intel (米国)、Mobileye (イスラエル)、BMW グループ (ミュンヘン) の各施設で運用されています。

## 7. 開発中の車両

### 2017 年末までに自動運転化された BMW 7 シリーズ車両を 40 台準備

本年 1 月ラスベガスで開催された CES 2017 にて BMW グループは、2017 年中に Intel 社、Mobileye 社と共同で試験用車両をリリースする意向を発表しました。これらは高度自動化及び完全自動化された 40 台の試験車両で、年末までに準備される予定です。試験走行は公道上で行われ、次の 2 つの主要な使用方法に焦点を当てて行われます。対向車のない状態の走行 (高速道路) と市街地環境での走行。テスト走行は、主に 3 社の母国である米国、イスラエル、ドイツにて実施されます。

BMW 7 シリーズ・アドバンスド・プロトタイプの開発を共同で行うことにより、パートナー企業は BMW グループの最初の量産型高度自動運転車両 (レベル 3) をタイムリーに投入することを保証します (BMW iNext は 2021 年を予定)。BMW iNext は、BMW グループが初めて取り組む、高度自動運転のベンチャーであり、技術的にはレベル 4 と 5 の運用が可能です。これが実現可能かどうかは多くの外的要因に依存しており、現時点ではまだこれらがどのように発展するかを予測することはできません。

自律走行車両が市場投入されるためには、考えられるあらゆる走行状況において、安全かつ確実に動作し、他の道路利用者にとって予測可能な方法で動作しなければなりません。理論上は、あらゆる状況に確実に対応するために、公道上で約 2 億 4,000 万キロメートルの試験走行が必要であると算出されていますが、実際には実用的でも賢明でもありません。事実、



最も関連性の高い試験項目は、走行距離の合計ではなく、サンプル数の少ない深刻な走行状況についてのものです。一方、自律走行車両の安全性確保は、現実的なトライアルで調査された「基礎的」な状況を分析することによって実行されます。これらの状況は、包括的な検証を提供する確率的シミュレーションを使用して推定されます。例えば、将来的に BMW は、ソフトウェアの更新のたびに、ひとつのシミュレーションで約 500 万件の走行状況をテストできるようにになります。

## 8. 自律走行のための人工知能

人工知能(AI)は、コンピューター・サイエンスに属す分野です。AI の目標は、人間の知性を使わなければ解決することができなかった問題を、コンピューター・プログラムを使用して解決することです。人工知能は、現在および将来のモビリティの多くの側面における鍵となるテクノロジーとして重要です。

BMW には、AI を適用している多くの分野があります。例えば生産プロセスの最適化や、顧客用にカスタマイズされた自然な言葉遣いによるインタラクションの開発などがあります。人工知能を適用することができる別の分野には、一時的な障害や交通情報などの動的コンテンツを取り込んだ極めて正確な道路地図の作成といったものもあります。また、インテリジェント・マルチモーダル・ルーティングや、インテリジェント・カー・シェアリングおよびライド・シェアリング、位置情報サービスの提供、およびユーザーの背景情報に基づいてパーソナライズされるその他のサービスにおいても重要な役割を果たします。

BMW グループは、既にこれら全ての分野で活動しており、これらを組み合わせてユーザーにとって魅力的で役に立つ総合的ユーザー・エクスペリエンスに向けて取り組んでいます。

人工知能は徐々に能力を高め、数年前には想像もつかなかったような極めて複雑な問題に対する解決策をコンピューターが見つけられるようになっていきます。BMW グループのソフトウェア開発者はこうした開発において重要な役割を果たしており、製品を通じて新しいテクノロジーを直接体験する機会を得ています。

人工知能は自律走行の実現にとって重要な役割を果たす初期の段階で、純粋にルールに基づくアプローチを適用しても自律走行は実現しないことが明らかになりました。その代わりに自律走行というビジョンを実現するには、機械学習システムが不可欠です。

データ駆動型の開発サイクルを促進するために、車載のセンサーを使って多様な現実世界のデータを収集する必要があります。その結果、膨大な量のデータを処理して人工知能システムが利用可能な状態にしなければなりません。現在、この目的のために Intel 社と共同でデータ・センターを設置しており、今後数か月のうちにさらに拡張される予定です。ニューラ

ル・ネットワークのトレーニングおよびアルゴリズムのさらなる開発には、常に迅速にデータにアクセスする必要があるため、施設には対応する規模の計算能力が備わっています。真の意味での包括性を確保するため、データ・センターでは、試験では扱いきれない、現実世界ではまれにしか発生しないシナリオをシミュレートします。

その結果、人工知能が現実のモデルを開発する能力がますます向上します。

モデルに基づいて直面する状況を知的に解釈するためには、車両内に別の人工知能システムが必要です。これがなければ、車両は必要な信頼度でドライビング・ストラテジーを導くことができません。

しかし、量産への応用に適合させるためには、機械学習に関連するあらゆる課題を克服しなければなりません。それには以下のようなものがあります。

#### データ

- 世界的に組織された記録網
- 集中型データ記録装置
- ラベリング
- データの長期的な使い勝手

#### 専門知識

- ニューラル・ネットワークのアプリケーション指向のモデリング
- 学習方法のパラメータ化
- 大量のデータの処理

#### ハードウェア

- トレーニング用の高性能コンピューター設備
- パワフルな車載用計算処理プラットフォーム
- アップデートおよびフィードバック・ループ用バックエンド接続

#### セーフガード

- 全く新しい状況の一般化
- セーフ・デグラデーション(できるだけ安全な機能低下の実現)
- 稀に起こる危険な状況への対処

## 9. 協力および貢献

BMW グループは自律走行のために明確に定められた戦略に従っており、そこには重要な 3

つの技術的要素があります：

- 高精細(HD)ライブ・マッピング
- 環境に関する情報を確実に収集し、リアルタイム・プロセッシングを行い、人間が行うレベルの操縦に関連する安全な決定を実行するために必要な、高性能センサー類、スーパーコンピューター、インテリジェント・ソフトウェア
- 安全・確実で有用性の高いシステムの車両への統合

### **HERE への参加**

高度自動運転の開発において、極めて正確かつ継続的に更新される地図が重要な役割を演じます。2015年12月にBMWグループ、Audi、Daimlerと共にNokia社からHEREマッピング事業の買収を成功させた背景には次が挙げられます。HEREは、ナビゲーション・データ分野における主要なテクノロジー・プロバイダーの1つです。ここで最も重要なゴールの1つが、ロケーション・ベースのサービスを使用して、主要なデータ・エコシステムを確立、開発することでした。基礎となるHEREロケーション・プラットフォームは、市場で関係するすべての人たちに公開されます。会社として独立性を維持し、事業の運営方法に影響を与えないようにするため、ここでは所有権と統治方法の構造が変更されています。

HEREによって開発されたロケーション・プラットフォームは、高精細地図とロケーション・ベースのリアルタイム交通情報を組み合わせ、現実世界に匹敵するほどの正確かつ詳細な表現でユーザーに提供します。このプラットフォームは業界をリードするHEREのマッピング・テクノロジーに基づいており、車両、携帯電話、輸送および物流部門、さらにはインフラストラクチャーなど、幅広いデータ・ソースからの情報を活用しています。将来的には、数百万台の車両のセンサーが提供するデータを1つのデータ・プールに集積して共有することで、共有型ロケーション・プラットフォームの開発を促進します。そのゴールは、車両を取り巻く環境に関するより正確な情報を得ることです。これはドライブや旅行中の快適性の向上、交通の安全性向上、渋滞の減少という形で全ての顧客に大きなベネフィットをもたらし、最終的には排出ガスの削減や都市および市街地の清浄化につながります。BMWはすでに交通情報や道路標識に関する匿名化されたセンサー・データを提供しています。開発の次の段階はBMWの車群によるHDマップの更新であり、すでにほぼ完了しています。

HEREは事業の活動範囲を着々と拡張しています。自動車業界におけるマーケット・リーダーとしての地位を維持するとともに、消費者や企業セクターでの活動を強化します。

### **Intel 社および Mobileye 社との協力**

2016年7月、BMWグループと、Intel社、Mobileye社は多岐にわたる協力関係を結ぶことを発表しました。各社がそれぞれの強みを結集して自動運転車両のビジョンを実現させ、将来的に大きな期待が寄せられている最先端のモビリティ・コンセプトの開発を加速します。

この共同作業の開始以来、3社は他のメーカーやデベロッパーが独自の設計目標を追求し、

ブランド間の差別化が達成できるように拡張可能なアーキテクチャを開発しました。この非独占的なプラットフォームは、自律走行の開発のためのエコシステムを提供します。このエコシステム内にはセンサーや機能性、安全性、セキュリティのためのコンセプト、環境モデルやドライビング・ストラテジーなどの機能性ソフトウェアを含んでおり、車載すべき必須の要素を網羅しています。車両以外にも、OEM や一次サプライヤーなどのユーザーが一貫したデータ管理用ツールチェーンや高性能シミュレーション・パッケージを入手できるようにし、私たちからは安全かつ確実に高品質な自動運転機能を実装するために必要なものすべてを提供します。

パートナーシップへの Intel 社の貢献は革新的な高性能コンピューティング・ソリューションであり、車両からデータ・センターまでのあらゆるアプリケーションに関連しています。さらに、Intel 社の世界をリードするプロセッサと FPGA テクノロジーは、発熱と安全性の面で自動車業界の厳しい要求を満たしながら、処理速度と容量の最も効率的なバランスを実現します。

Mobileye 社には、最高レベルのエネルギー効率と安全性を実現し、世界をリードする画像処理技術を提供する特許技術の EyeQ®5 高性能コンピューター・ビジョン・プロセッサがあります。EyeQ®5 は 8 ウェイ・カメラ・システムの処理および解釈のために設計されており、360°ビュー(全方位視界)を提供します。これは特に都市交通に適用する場合に重要です。Intel 社の中央演算処理装置(CPU)と Altera 社の FPGA を組み合わせることで、レベル 3 からレベル 5 までの車載用アプリケーションに適したセントラル・スーパーコンピューティング・プラットフォームが実現します。

BMW グループと Mobileye 社は、レーダー、ライダー、超音波およびカメラの各センサー入力に基づいて車両環境の包括的なモデルを提供するために、センサー・データ・フュージョンの分野で関連するソリューションの共同開発を行っています。無数にある複雑な走行状況の習得を助けるため、人工知能をベースにしたドライビング・ポリシーも開発しています。

REMTM(Mobileye Road Experience Management) のデータ収集技術は、HERE ベースのバックエンド・テクノロジーと連携し、2018 年に導入予定の全ての新型 BMW モデルに搭載されます。BMW グループと Mobileye 社によるこの決定は、持続的に増え続ける車両群のカメラベースのアドバンスド・ドライバー・アシスタント・システム(ADAS)を介して、クラウドソーシングによるリアルタイム・データ収集を容易にするための出発点となります。同時に、高解像度(HD)マップを使用した自律走行にとって、より安全でより効率的な運転を実現するための大きなマイルストーンとなります。

これらの先駆的なパートナーシップにおける BMW グループの責任は、シミュレーションを含む中核の機能と試験および安全の確保された環境を開発することです。各協力会社の貢献は、BMW グループのビジネスのゴールとも合致しています。BMW はセーフティ・コンセプト

のデザインを特に重視しています。これは他のプラットフォーム・ユーザーに、彼ら独自の製品へ実装するための可能な限り有効な出発点を提供し、開発されたプラットフォームに本質的な信頼を確立するためでもあります。