

2017年10月23日

アウディ ジャパン株式会社
プレス問い合わせ 03-5475-6309
<https://www.audi-press.jp/>

お客様問い合わせ 0120-598106
アウディ コミュニケーションセンター

Audi AI—知能と共感力

高度に進んだネットワーク化、自動化、電動化—近未来のアウディは、すべてそうした特徴を備えたクルマになるでしょう。Audi AIは今後、アウディブランドにおいて、ドライバーを運転の緊張から解放し、車内で自由な時間を過ごせるようにするための様々な革新テクノロジーやシステムを総称する言葉となります。その目的のために、Audi AIは、人工知能やマシーンラーニング（機械学習）の分野の方法論やテクノロジーも取り入れていきます。そのようにしてアウディは、ライバルとの競争も有利に展開しようとしています。

Audi AIのシステムは、自律的に学んだり考えたりすることができ、また、状況を先読みすることで、ユーザー一人一人のニーズにも的確に対応してくれます。Audi AIを導入することで、アウディブランドの各モデルは、高い知能と共感力を備えたクルマに進化していくでしょう。また、周囲の状況に常に的確に対応して、個々の乗員の要望にも、これまで以上に適切な形で対応できるようになるはずです。



ドライバーと乗員の自由

Audi AI には、自動運転をテーマにした幾多のコンセプトカーを通じ、何年もかけてアウディが積み上げてきた経験とノウハウが凝縮されています。この新しいテクノロジーブランド（レーベル）は、アウディの革新的でインテリジェントな電子システム及びテクノロジーの総称となるもので、クルマや他の道路ユーザーとの複雑なやり取りを単純化することで、ドライバーや乗員に新しい形の自由を提供しようとしています。ここでは、人工知能の様々な要素が大きな役割を果たし、それによりインテリジェントで共感力もある新しいシステムを開発し、その活用も図っていかうとしています。そのために、機械学習のための様々なアプローチやメソッドの比較検討を進めています。

高速道路でのリサーチ

アウディはすでに 2009 年に、それまで 10 年以上続けてきた研究の成果を一般に示すために、米国ユタ州の凍結したソルトレイクの上で、無人の Audi TTs により 4 リングスのマークを描くパフォーマンスを披露してみせました。その翌年には、ドライバーを乗せない Audi TT が、米国コロラド州パイクスピークの有名なヒルクライムコースを駆け上がっています。

2013 年にアウディは、自動車メーカーとしては世界で初めて、米国のカリフォルニア州とネバダ州から、公道で自動運転車のテストを行う認可を取得しました。2015 年 1 月には、実験車両の Audi A7 piloted driving concept が、サンフランシスコからラスベガスまで、900km の距離を自動運転で走破しています。2015 年 5 月には、Audi A7 の実験車両が、中国上海の混雑した交通一きわめて複雑な状況下で、自動運転を披露しました。

今日、インテリジェントな自動運転車の開発はどのような段階に達しているのでしょうか？新型 Audi A8 には、超音波及びレーダーセンサー、レーザースキャナー、カメラをベースとした検知システム、データ処理のための高性能プロセッサ、携帯電話ネットワークを介したインターネットの高速接続機能といった、じつに様々な装置が搭載されています。現在の法体系の下でもそのまま利用できるアクティブレーンアシストやアダプティブクルーズコントロール (ACC)、予測効率アシスタントといったドライビングアシスタンスシステムも、近年、運転をより安全に、快適に、効率的にする役割を担ってきました。

未来を志向するクルマ

未来に向けての次なるステップが Audi AI です。将来クルマは、様々なアシスタンスシステムを通じて、走行しながらも、かつてないスピードで大量のデータを取得していくようになります。そして、取得したデータを、近くにいるほかの道路ユーザーと、ほぼリアルタイムで照合し合い、共有もできるようになるでしょう。Audi AI を備え、フルにネットワーク化されたクルマは、従来型のシステムよりさらに進んで、おおよそ 10 秒先の未来を見通せるようになります。未来のクルマは、自律的に予想する能力すら、身に着けるようになるのです。

新型 Audi A8 は、そうした未来の始まりを告げるクルマです。このモデルを通じてアウディは、レベル 3 の条件付き自動運転を世界で初めて可能にしたシステム、Audi AI トラフィックジャムパイロットを提供しています。ここでいうレベル 3 は、一定条件下において、運転操作を完全に引き受けるシステムを意味しています。レベル 2 のアシスタンスシステムと違い、ドライバーはクルマの動きを常時注視する必要はありません。ドライバーに求められるのは、必要が生じた場合に 10 秒以内に運転に戻るポジションにいることだけです。この Audi AI トラフィックジャムパイロットは、何年にもわたる研究開発の成果であり、アウディテクノロジーの新たなマイルストーンといえます。

ピークルインテリジェンスとインタラクティブインテリジェンス

ピークルインテリジェンスは Audi AI の要素のひとつです。この能力を備えたアシスタンスシステムとテクノロジーは、将来の自律運転車につながっています。そのなかで、新型 Audi A8 に搭載される Audi AI トラフィックジャムパイロットは、現段階でのピークルインテリジェンスの発展の度合いを示してい

るといえます。複数のセンサーを使って、周辺の状況に関するデータを収集するのですが、新型 Audi A8 でデビューしたセントラルドライバーアシスタンスコントロールユニット (zFAS) は、このデータを元に、クルマの周囲のイメージを常時演算し続けるとともに、レーダー制御ユニットのデータと照合することで、確認作業も実施しています。新型 Audi A8 は、生産モデルとしては世界で初めて、交通渋滞下で条件付きの自動運転を実施するための技術要件を満たしてみせました。

完全な自動運転、さらに自律（ドライバーレス）運転まで可能にするためには、今後さらにテクノロジーを発展させていかなければなりません。ビークルインテリジェンスは着実に進化していくでしょうし、同時にクルマは、高いレベルの相互インテリジェンスも所持するようになるでしょう。

Audi AI の働きにより、未来のクルマは、まったく新しい特性を持つようになります。それは共感力です。クルマが乗員の気持ちを理解するようになるのです。インテリジェントなシステムとテクノロジーにより、クルマは、当初目的としたこと以外の様々な事柄にも思いを巡らしてくれる、乗り手にとって、共感力のある友人に変わっていきます。Audi AI の働きで、未来のクルマは、ドライバーや乗員の意向を適切な形で汲むようになり、あらゆる状況において、先読みによるサポートも実行してくれるようになります。さらにクルマが、まるで自分専用のコンシェルジュのように、特定のサービスを提案したり、その予約をしたりするようになるかもしれません。そのようにして、いつの日か Audi AI は、顧客である人々に、これまでにない自由な感覚とプレミアムな体験を提供することになるでしょう。

簡略に言えば、Audi AI は、インフラや他の道路ユーザーとシームレスにネットワークされた数々の革新的テクノロジーを、総合的かつ責任ある形で融合させる機能といえます。未来のオーディィは、常に新しいことを学んで、能力を着実に高めていきます。このようにして、テクノロジーは、個々人のニーズにより近いものになるのです。

Audi AI は、クルマの使われ方を根本的に変え、車内で過ごす時間をより価値あるものに変えてくれます。クルマは、家庭と職場に次ぐ「第 3 の生活の場」としての役割を、徐々に高めていくことになるでしょう。顧客ひとりひとりに恩恵をもたらすことこそ、オーディィの究極の目的です。顧客にとっての Audi AI のアドバンテージは、オーディィにおいて明確に定義されており、インテリジェントなシステムとテクノロジーによってもたらされるものとして、時間、安全、効率、カスタマイゼーションの 4 つが想定されています。

アドバンテージその 1：時間

ここでは、新開発の Audi AI トラフィックジャムアシストやパイロットパーキングといった機能も、ほんの始まりに過ぎません。Audi AI により、未来のドライバーは完全にネットワークされたクルマに乗り、これまでとはまったく違う過ごし方をするようになる可能性があります。徐々にではあっても確実に、ドライバーはステアリングホイールから手を放せるようになり、代わりに、まったく新しいやり方で、クルマとつながることができるようになります。クルマが自律的に、パーキングや洗車場を見つけてくれるあいだに、ドライバーは自由に使える時間を持てるようになります。

アドバンテージその 2：安全性

現在のところ、交通事故全体の原因の 90%は、ドライバーのエラーとされています。将来においては、Audi AI が、事故が起きそうな状況の発生を先回りして防ぐようになるでしょう。今後、非常に複雑な交通状況においても、自律運転が可能になるようにするためには、さらなる方法論やアプローチの確立が必要で、それには、法規制の範囲内で可能なアシスタンスシステムから人工知能分野のエレメントまで含まれます。事故を防げるクルマの開発は、オーディィにおいても最優先課題になっています。

アドバンテージその3：効率

高度にネットワーク化された自動運転車は、スペースとエネルギーをより効率的に活用し、環境面でも経済面でもベネフィットをもたらします。car-to-X のテクノロジー（道路ユーザーとインフラのインテリジェントなネットワーク）を活用することで、クルマは、例えば、交通渋滞を避けて、最善の迂回ルートを見いだせるようになります。自動運転により、顧客個人が得をしてエネルギーが節約されるだけでなく、社会的にも様々な経済効果をもたらします。交通の流れが制御されることで、特定の道にクルマが集中することが減り、渋滞も緩和されるでしょう。

アドバンテージその4：カスタマイゼーション

Audi AI により、クルマは乗員とその習慣について、徐々に知識を蓄えていくことになります。人とクルマがコミュニケーションを重ねていくことで、そこに信頼が生まれ、日々のルーティンをより円滑に進められるようになります。「オーディフィットドライバー」のシステムにより、ドライバーの健康状態を日常的にチェックする一方で、「パーソナルインテリジェントアシスタント (PIA)」がドライバーに関する情報を蓄積して、インテリジェントなアルゴリズムを通じ、彼もしくは彼女の意向に柔軟に対応できるようにします。

時間の節約と快適性の面でのメリット

インフォテインメントの機能は常に拡大しており、インターネットのスピードがどんどん速くなったことで、今や移動中に大量のデータをやり取りすることも可能になっています。同時に、クルマ内におけるコミュニケーションメディアのインテグレーションも、引き続いて進められており、結果として、例えば TV 会議に出席するなど、車内で仕事をこなすことも可能になっています。ドライバーは時間的余裕を持てるようになり、その時間を使って車内でできることの選択肢も増えてきました。しかし未来のクルマは、そのように時間を節約してくれるだけではありません。クルマの操作自体もより快適に進められるようにしてくれます。「Audi AI ゾーン」と呼ばれる特別に設定された地域にクルマを持ち込めば、ドライバーが仕事をしたり、余暇の時間を楽しんでいるあいだに、クルマが自律的に、一定の作業を完全に行ってくれるようになるのです。

Audi AI ゾーン

ドライバーが既定のエリア内（ハンドオーバーゾーン）でクルマを降りると、そこから先は、クルマがドライバーなしで自律的に走行して、多く階を持つ駐車場の建物のなかで空いている駐車スペースを見つけて停まったり、また洗車場、荷物受け渡し場、給油場、もしくは電気自動車の場合は、充電ポストなどを見つけて、そこでサービスを自動的に受けたりもします。Audi AI の働きにより、クルマだけでもそうした操作をすべて完了してくれるのです。周囲のインフラとも常時データ交換を行うインテリジェントなオーディは、駐車場の空いている場所を独力で見つけて、そこに収まってみせます。そして、再出発のときには、指定した時間に、最初に別れたハンドオーバーゾーンまで自動的に移動してきて、ドライバーを出迎えるのです。ドライバーはいつでも、アプリを使って、クルマの動きを確認することができ、また、この新しいタスクを追加することも可能です。

このような、Audi AI ゾーンを活用して時間を節約し、利便性を得るといったことも、近い将来には現実になるのです。今後は、複数のスマートデバイスで使用できるような標準化されたインターフェイスの開発と、ウェブをベースとしたクルマ専用アプリの統合が進んで、多くの人がこうしたサービスを利用できるようになるでしょう。

25 時間目

現代のクルマは car-to-X テクノロジーを用いて、渋滞を避け無駄な待ち時間を減らします。さらに、近い将来、自動運転の機能が、移動中もドライバーをアシストすることになります。運転の緊張から解放

されたドライバーは、自由にほかの活動に取り組めるようになりますが、その時間は平均すると日に1時間だとされています。

しかし、街を走るクルマがいずれも自動運転で走るようになって、ドライバーが何もしなくていいことになったら、どうなるでしょう？「25時間目」と題されたプロジェクトの一環として、アウディは顧客を、時間使いの名人に育て上げようとしています。ここで何より重きが置かれるのは、ひとりひとりの好みや気持ちです。クルマのインテリアは、そのなかでユーザーが最大限リラックスできて、家族や友人と寛ぎ、ときには、ちょっとした仕事もできるような場所でなければなりません。アウディはフラウンホーファー産業技術研究所（IAO）と共同で、車内のデジタルシグナルや照明ムード、音響による刺激が人間の器官にどういう影響をもたらすか、それを例えば、ストレスレベルや集中力といった観点から研究しています。そこでの成果を、インテリアと実用性を担当するデザイナーが参考にして、未来のアウディを、より完全なクルマにしようとしています。

Audi AI –テクノロジー

zFAS–コンピューティングパワー、ネットワーキング、データ処理能力

自動運転を実現するための諸システムの中核としてアウディが開発を進めているのが、セントラルドライバーアシスタンスコントロールユニット（zFAS）です。新型Audi A8とともに今回デビューを飾ることになりました。

今日まで、ドライバーアシスタンスシステムは、それぞれ、距離も離れた別個のコントロールユニットにより制御されてきました。アウディは、それらを中央にあるドメインアーキテクチャーのなかに束ねた最初の自動車メーカーとなります。これにより、車載のあらゆるアシスタンス機能、関連のセンサー、ハードウェアの電子装置、及びソフトウェアのアーキテクチャーが、中央の単一のシステムに集約されることになりました。今後はここが、あらゆる先進テクノロジーの要となり、安全性確保の面でも、重要な役割を果たしていくこととなります。

多数のセンサーからの膨大なデータを zFAS に集めることで、クルマの周辺の完全な立体モデルが瞬時に演算できるようになり、その情報を、すべてのアシスタンスシステムとリアルタイムで共有できるようになりました。zFAS はまた、自動運転に関わるすべての機能のセントラルインターフェイスとしても働きます。

外寸は非常にコンパクトながら、高いコンピューティングパワーを提供します。これは、パワフルな電子モジュラーコンポーネントの前提条件といえますが、実際のところ、タブレットサイズの zFAS が、ハイテクコンピューティングセンターとしての役割を果たしています。アウディは zFAS を、国際的に知られた複数の技術パートナーと共に開発しました。zFAS には NVIDIA 社の Tegra K1、Infineon 社の Aurix、Altera 社の Cylon V といった高性能チップが搭載されており、それらを、自動車用画像処理アルゴリズムの分野で世界をリードする Mobileye 社の EyeQ3 プロセッサで補足しています。モジュラーコンセプトを用いた zFAS は拡張の余地も大きく、その点でも未来を見据えた設計になっています。

人工知能とマシンラーニング

人工知能により、自動運転のクルマは近い将来、非常に複雑な運転状況の下でも、人間のドライバー同等もしくはそれ以上の的確さでもって、対応できるようになるでしょう。IT から分岐する形で発展を遂げてきた人工知能のテクノロジーは、機械に人間と変わらない能力を授けようとしています。それは、マシンラーニングを活用することで、達成可能となっていくでしょう。

マシンラーニングはそれゆえに、人工知能の前提条件のひとつとされています。そのベースとなるのは

数学と統計学で、複雑な条件下では、アルゴリズムにより独自にパターンとルールを見いだして、それに基づいて判断を下していきます。人工神経網の分野で目立った成果が報告されたのは、比較的最近のことでしたが、今やディープラーニングは、コンピューター上で、人の脳のネットワークと対決するまでになっています。ただしそのためには、膨大なコンピューティングパワーと、広範なデータベースが必要となります。

将来マシンラーニングは、インテリジェントな自動運転車のなかで、様々な活躍をしていくと思われるます。現在アウディでは、スーパーバイズドラーニング（機械に積極的に教えて判断力を養う方法）やディープレインフォースメントラーニング（深層強化学習：学習を通じて判断力を高めていくアルゴリズム）といったほかのメソッドも試みながら、様々なケースにおいて何が最適なアプローチなのか、見いだそうとしています。そのために、ソフトウェア分野のトップ企業や、有名大学などの研究機関とも、密接に協力しあいながら研究を続けています。

対象物と環境の認識

マシンラーニングの応用がもっとも期待されている分野のひとつが、対象物と環境の認識です。スーパーバイズドラーニングの助けを借りて対象物を認識するシステムは、生産仕様の Audi A4、A5、Q5、Q7 の各モデルで、すでに実用化されています。そこでは、トレーニングを通じて学習するシステムが採用されており、そのためクルマが生産されたときには、学習プロセスはすでに完了しています。

対象物の認識にスーパーバイズドラーニングが活用されている点では、新型 Audi A8 も同様です。テクノロジーパートナーの Mobileye により開発された画像処理ソフトは、ディープラーニングのメソッドに基づいて開発されています。これには、様々なデータセットを使って学習をさせた深層神経ネットワークが使われています。そうしたプロセスを通じて、神経ネットワークは、これはクルマ、これは自転車、これは歩行者といったように、対象物を見分ける能力を身につけています。学習プロセスのあいだに蓄えられたデータは、当然ながら、ドライバーアシスタンスシステムや自動運転のソフトの最終（生産）バージョンに、反映されていきます。

このソフトのおかげで、新型 Audi A8 は、空いているスペース一走行してもかまわないスペースも、確実に認識できるようになっています。これは、Audi AI トラフィックジャムパイロットを実現するために、絶対に必要な能力のひとつでした。

アシスタントにして執事—パーソナルインテリジェントアシスタント (PIA)

最良の操作方式というものがあるとしたら、それは、ドライバーに理想的な形で適合して、ドライバーを煩雑な操作から可能な限り解放し、ルーティンの作業についてはあえて指示しなくても自律的に行ってくれるような方式でしょう。パーソナルインテリジェントアシスタント、すなわち PIA は、その条件を忠実に満たそうとしています。人工知能手法を利用し、PIA は、クルマからのデータ、ドライバーに関するデータ、現在あるいは間もなく遭遇する交通状況、またインターネットからのデータなどを、インテリジェントに照合していきます。PIA はまた、ボイスコマンドにも対応し、特別に開発されたアルゴリズムを使って、自律的かつ適切にユーザーの要望に対応していきます。

PIA は、ドライバーの行動パターンを観察することで、その人となりを把握していきます。これにより、ナビゲーションから、音楽の選択、Audi connect サービスの選択、空調設定、駐車場所の提案、さらに高速道路での車間距離の設定まで、幅広い機能をカバーするようになります。PIA は、マシンラーニングの方法論を活用して、物事を洞察し、ドライバーの行動とニーズに合うよう、クルマの機能をアジャストします。ときに応じて、PIA のほうから、ドライバーに提案を行うこともあります。

PIA データは、セキュリティ対策が徹底したアウディクラウドのサーバーによって、保存及び処理されていきます。ユーザーは、myAudi アカウントを使って、これらのデータをいつでも閲覧／管理すること

ができ、また、いつでもデータを削除したり編集したりすることが可能です。さらに、これらのデータは、別のクルマに自動的に移し替えることもできます。クルマが個別のユーザーを識別し、正しいユーザープロフィールを読み込むと、PIA は、そのデータに基づいて、新たに設定されたクルマをユーザーの特性に適合させます。

Car-to-X テクノロジー

人間の目や赤外線カメラよりも多くものを見ることができ – Car-to-X テクノロジーは、ドライバーの視野から遠く離れた、あるいは視野外から得た情報で補うことで、レーダー、カメラ、超音波を用いた従来型の車載センサーシステムの守備範囲をさらに広げてくれます。Car-to-X テクノロジーとは、クルマとインフラとの間のリアルタイムな情報のやり取りを表し、ドライブの安全性、快適性、効率の改善につながります。Car-to-X テクノロジーにより、危険をより早期に認知できるようになり、事故も防げるようになります。

Audi Fit Driver

今日すでに、すべてのアウディには最新のテクノロジーが搭載され、トップレベルの快適性と安全性が提供されています。自動車はプライベートな空間、また包括的にネットワークが整ったスペースとして、乗手手のフィットネスレベルをモニターするのに理想的なだけでなく、積極的にドライバーの健康と幸福を向上させる場所にもなります。Audi Fit Driver というプロジェクトを介して、クルマは、ドライバーと気持ちが通じあう真の友になっていきます。様々な状況において、ドライバーが何を必要としているかを把握してくれるようになるからです。データは、ドライバーが手首につけるウェアラブルデバイスから確認することができます。体温や心拍数といった、最重要のバイタルサインに関する情報を、システムが集めて伝えてくれるのです。

Audi Fit Driver がドライバーのストレスや疲労の蓄積を発見した場合には、車載の様々なシステムを介して、ドライバーをリラックスさせたり、元気づけたり、保護したりします。インテリジェントなアルゴリズムのおかげで、システムは時間とともに、ドライバーに対する理解を深めていきます。

Audi Fit Driver により、ドライバーは初めて、自動車内で積極的にストレスを減らして、集中力を高められるようになりました。ドライバーに大きなストレスがかかっていることをシステムが検知すると、特殊な呼吸テクニックを用いて軽減しようとします。アウディバーチャルコックピットのディスプレイにガイダンスとして、現代的なトレーニングマシーンにあるような、ドライバーのバイオデータが表示されます。同時に、スピーカーからの音声により、ドライバーのエクササイズがサポートされます。それが、リラックスするための深呼吸であれ、音楽のビートに合わせた身体活性化のためのシートマッサージ機能であれ、特別な空調機能であれ、インフォテインメントシステムを積極的に使った心理療法であれ、室内照明によるムードの演出であり、Audi Fit Driver が目標とするのは、ドライバーの体調にとって最適な運転環境の創出であり、ドライバーがクルマに乗り込んだときより、降りたときのほうがリラックスした状態になっているということです。

*本リリースは、ヨーロッパ仕様に基づく AUDI AG 配信資料の翻訳版です。

以上