

日中経協ジャーナル

<http://www.jc-web.or.jp>



SPECIAL REPORT CASEを中心とした 日中自動車産業の 展望と課題

TOPICS：浙江省杭州・次世代企業交流団派遣報告

デジタル経済とイノベーションの最前線

中国ビジネスQ&A：出張者および出向者を巡る税務上のトピックについて



表紙および上記写真：2019年4月に開催された第18回上海国際自動車展覧会（上海モーターショー）では、中国の巨大な市場・購買層を意識した新型EVやPHV、近未来のコンセプトカーなどが発表、展示され、28年ぶりの中国新車販売減少を感じさせない盛況ぶりとなった。

1 巻頭言

中国ビジネス四十余年

■小久保憲一 日中経済協会 常任理事、株式会社日立製作所 執行役専務 中国総代表

S P E C I A L R E P O R T

**CASEを中心とした
 日中自動車産業の
 展望と課題**

2 世界における自動運転の現状と展望

■鈴木陽子 株式会社テクノバ 先進モビリティグループ 主任

6 自動運転に関する日本自動車工業会の取組みと、今後の日中協力の展望

■横山利夫 一般社団法人日本自動車工業会 自動運転検討会 主査
 ■加藤昌彦 同 副主査
 ■近藤晴彦 同 副主査、兼 DSSAD 対応検討 WG 主査
 ■森田 真 同 ユースケース WG 主査
 ■谷口悟史 同 安全性評価 WG 主査
 ■石井啓介 同 ヒューマンファクター WG 主査
 ■青野道彦 同 道交法対応 WG 主査

10 中国の自動運転にかかる産業発展の現状と展望

■李雅琪 中国電子信息产业発展研究院 研究員

13 日本人が知らない普及台数世界最大の新エネルギー自動車市場—中国の低速電動車市場

■大川龍郎 国立研究開発法人新エネルギー産業技術総合開発機構(NEDO) 北京事務所 所長

16 自動運転標準化に関する動向について

■赤津洋介 名古屋大学 大学院工学研究科 特任教授

20 中国のインテリジェント・コネクテッドカーの標準体系建設と国際協調

■王兆 中国汽技術研究中心(CATARC)有限公司 総工務師
 ■孫航 同 高級工務師

24 中国自動運転実現のための巨大オープンプラットフォーム—百度 Apollo 計画

■能登麻規子 一般財団法人日中経済協会 調査部

28 TOPICS

浙江省杭州・次世代企業交流団派遣報告
 デジタル経済とイノベーションの最前線

■今村健二 一般財団法人日中経済協会 関西本部 事務局長

30 中国ビジネスQ&A

出張者および出向者を巡る税務上のトピックについて

■阿部信臣 EY 新日本有限責任監査法人 シニアマネージャー

32 情報クリップ

蘭雪峰・天津市静海区書記一行来会
 張永軍・CCIEE 副総経済師一行来会 ほか

中国ビジネス四十余年



一般財団法人 日中経済協会 常任理事
株式会社日立製作所
執行役専務 中国総代表

小久保憲一

1 972年、高校2年生の私は日中国交正常化の報道をテレビで見ました。文化大革命の

最中でありましたが、今後日中関係は必ず発展する、との思いを強く持ち、東京外国語大学中国語学科に入學、79年に日立製作所に入社しました。入社後は中国ビジネスに携わり84年から89年まで北京に駐在、その後シンガポール駐在や東京で国際電力営業本部長を務める等、様々な国のビジネスを経験した後、2011年に念願の2度目の北京駐在を命ぜられ、中国の変化を肌で感じ、ビジネスを進めています。

日立製作所は国交正常化後、唐山火力発電所、宝山製鉄所、上海金山の高圧ポリエチレンプラント等のインフラ輸出を本格化。79年に北京事務所を開設、81年には日本の製造業では初めての合弁となる福建日立カラーテレビ公司を設立しました。この合弁契約交渉が私の最初の仕事になりました。また日立は中国の国産化要請に応じ、昇降機、圧縮機、冷蔵庫、洗濯機、VTRなど幅広い製品の技術協力を数多く行いました。90年代には逸早く市場としての中国に眼を向け、合弁、独資会社を設立。今日では会社数143社、従業員4万5千人。売上高は日立の全世界売上高の11%に相当する年1兆円超を有し、中国は日立にとり最も重要な海外市場の一つに成長しました。

中国は様々な課題を抱えながらもイノベーションを志向する活気ある企業が続々と誕生し、AI

特許出願件数では米国を抜き世界最多。日本では Society 5.0で将来ビジョンが示され、次代の成長議論が真摯に行われていますが、中国においても持続成長に向けた努力は続けられ、構造改革から創生されるビジネスチャンスは今後も拡大していくものと考えられます。日立は中国の変化に沿い、中国事業を拡大してきました。現在は製品、制御、ITを掛け合わせることで新たな価値を創造する社会イノベーション事業を中国においても積極的に進めています。既存事業の強化に加え、デジタルを活用した健康養老やスマート製造、物流、医薬等の事業に注力。今後とも社会課題解決の観点で中国事業の持続成長を図って参りたいと考えています。

40余年で中国のグローバルにおける役割は大きく高まりました。中国の動向が世界の経済情勢と連動し、グローバルビジネスを考える上で中国を抜きには語れない時代になりました。19年4月には「第1回日中イノベーション協力対話」が開催され、日中協力の議論が新たなステージでスタート。情勢が変化するなか、隣り合う経済大国が互恵を深める意義は重みを増しています。

今年も長安街では白玉蘭が美しく咲き乱れ変わらぬ北京の春の美しさを讃えていました。私が47年前に感じた、両国関係は必ず発展する、との思いも些かも変わりません。

自動運転とはなにか

自動車の普及と社会課題

自動車は、19世紀末のガソリン自動車の発明、20世紀初頭の量産化を経て世界的に普及し、現代の社会を支えている。多くの地域を複数の経済圏につなげるフレキシブルな輸送手段として、また、個人の自由を実現する移動手段として、身近で重要な技術・製品である。

他方、2018年のWHOの報告によれば、16年の交通事故による死者は世界で1億3500万人に上る。都市部の慢性的な交通渋滞による経済的損失、排気ガスによる大気汚染、健康被害等、自動車利用に伴う社会的課題は深刻である。

国や国際機関はこれらの解決を目指す。指して法政策の実施および国際連携を重ね、自動車産業はこれに添えて自動車の安全性向上と環境負荷の低減に努めてきた。その解の一つである「自動運転」の実現が、00年代以降の通信、センサー、画像認識、人工知能技術等の急速な発展と普及によつて現実味を帯びた。

自動運転のメリット

自動運転には、「迎えに来て目的地に運んでくれる」という利用者個人

世界における自動運転の現状と展望

鈴木陽子 株式会社テクノバ 先進モビリティグループ 主任

自動運転の技術開発は、既存の産業の枠組みを超えて、世界で進展している。国・地域も、そのメリットを早期に社会が享受できるよう積極的に支援している。自動運転につながる技術である運転支援は既に普及段階にある。高度な自動運転は、2020年から25年に一部実用化することが想定され、①高速道路等から始まるオーナーカーでの活用と、②稼働地域を限定した物流・移動サービスでの活用という二つのアプローチから、公道実験が各地で実施されている。各国は、この新たな技術・製品を自らの国でどう受け入れるか、法制度整備、社会受容性向上の具体的な検討を開始している。

が享受する便益を超えて、社会的な便益があると期待されている。交通事故は運転者の不注意や操作ミスといった人的な要因が9割以上を占める。自動運転システムが、人間に代わって外部環境を認識し、判断、制御を行うことで事故の発生が大幅に低減する可能性がある。車両が周囲の車両や道路環境等と通信することで、交通状況を事前に把握した走行が可能となり、個々の車の不要なブレーキに誘発される交通渋滞が減り、効率的なエネルギー消費が実現する。また、特に日本では職業ドライバーの高齢化等により第二種免許を持つ労働者不足が深刻化しているが、運転者の負担を軽減し、将来的に役割を変化させることによつて解決するこ

とが大いに期待される。さらに進んで無人走行が実現すれば、物流・移動の新たなサービスが創出される可能性がある。高齢や障害等により自ら運転ができない人に、現在より大きな移動の自由を提供できれば、個人の生活の質の向上や活性化による健康寿命の伸長にも貢献できる。自動車の使い方が変わること、将来的には街のデザインや私たちの生活そのものを変える可能性も持っている。

自動運転の技術

自動運転の技術は、米国SAE Internationalが16年9月に発表した6つのレベルで示される。日本でも「官民ITS構想・ロードマップ2018」において用いられている(表1)。

レベル1(L1)およびL2は、運転支援を目的とする。運転者はこれまでと同様、常に周囲の走行環境と機能の作動状況を把握し、システムが運転タスクの一部を実行する。

L3は、メーカーがあらかじめ定める自動運転システムが作動可能な「限定領域(道路、環境、交通状況、速度等の制限を含む)」(以下、ODDという)において、システムが運転タスクを行う。ODDを外れる場合等、作動継続が困難であるときには、システムは音声や光等を用いて、運転者に運転タスクの引き継ぎを要請する。

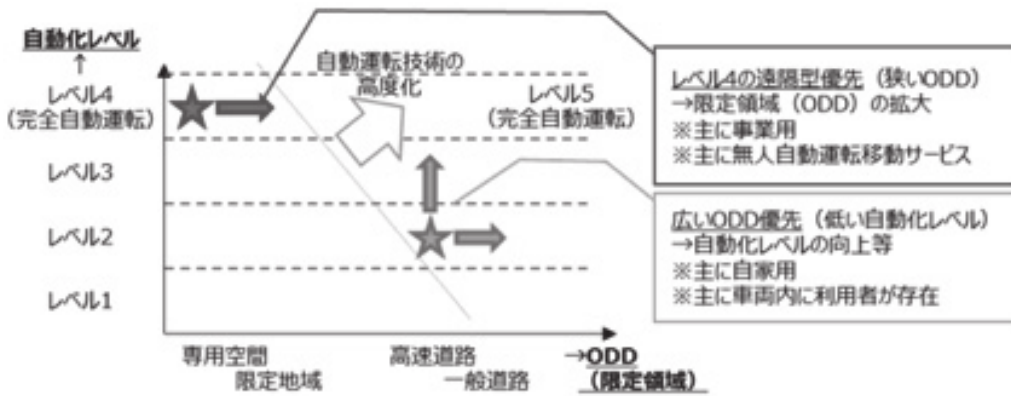
L4は、ODDにおいてシステムが全ての運転タスクを行い、走行継続が困難な場合にもシステム自らが周囲の安全を確認し停車する等、応答を行う。システム故障や、設定ルートからの逸脱、作動条件を超える悪天候等の場合も同様にシステムが自

図1 サポカー・サポカー S (安全運転サポート車)



(出所) サポカー・サポカー S (安全運転サポート車) のWEB サイトより

図2 自動運転システム実現に向けた二つのアプローチ



(出所)「官民 ITS 構想ロードマップ2018」26 頁より

自動運転の社会実装に向けた取り組み

世界の国々が掲げる目標と2つのアプローチ

自動運転の社会実装について、中国は、20年から35年まで段階的な目標を設定している。英国は21年の完全自動運転の公道走行を政府目標として掲げ、フランスは20~22年の間でのL3の一般道での一般利用を目標とする。日本は、20年から25年の政府目標として、限定地域での無人自動運転移動サービス、高速道路でのオー

ナーカーの自動運転(L2、L3)の導入を想定している。国家的に見て、自国の産業が自動運転の開発において優位性を持つことは、既存の産業の競争力を維持・強化するだけでなく、デジタルインフ

自動運転の社会実装への道は、大別して、(A) 物流・移動サービスにおいて、限定的なODD内での無人・完全自動運転(L4)の早期の実用化を目指すアプローチと、(B) オナーカーにおいて、高速道路、渋滞時等の条件下で高度な自動運転機能(L3)を利用可能にすることから開始し、これを一般道等、より広いODDへ拡張するアプローチとの2つがある(図2)。欧州委員会が示す「Europe on the Move」でも同様のアプローチが示されている。

自動運転の実用化には、道路交通のルールや事故時の損害賠償の仕組み

ラ、センサー、通信等の関連産業の優位性にも波及し、さらには新産業・サービスの創出等国家的経済的発展に貢献する。このため、国や地域による研究助成、国家プロジェクトの推進が盛んに行われている。欧州ではHorizon2020やドイツのPegasus等があり、日本では、内閣府のSIP-advisがこれにあたる。読者におかれては、ウェブサイトやセミナー等でぜひ政府の取り組みの進展を確認いただきたい。

飛びには到達できないため、様々な交通状況と利用者が想定されるオナーカーの一般道の自動運転のための開発を進めつつ、限定地域で地域特性を反映した実用化を先んじて進めることにより、足元の技術的な課題を解決しながら、自動運転のメリットを早期に享受できるようにするアプローチが取られているといえる。

制度上の課題への対応

自動運転技術の進化は、社会にこの新しい技術・製品をどのように利用するか急ぎ議論し、準備することを求める。日本政府をはじめ各国は、自動運転車を自らの国で用いるための既存の法律との整合の整理や新たな法整備の検討を開始している。

みについても、既存の法律の明確化や変更が必要となる可能性がある。交通ルールについては、UN/ECEの道路交通安全条約（WP1）において各国の政府機関等が、道路交通に関する国際条約と自動運転に関する議論を行っている。

各国は、これらを参考として、自国の制度について検討を進める。ドイツは前述のとおり改正法で、国際的な基準を満たすシステムを搭載する運転者がいる自動運転車が公道を走行できることおよび現行の自動車保有者の強制保険が自動運転車の事故の損害賠償を行うことを明らかにした。英国は、18年に新設した法律で自動運転車の事故時の保険の枠組みを定め、現在、道路交通のルールを含む法律全体の見直しと国民の意見集約を行っている。米国では、18年にカリフォルニア州が自州で自動運転車を商業利用する場合の許可や保険に関する規則を定めた。日本も、18年3月に国土交通省の研究会が現行の自賠責制度は、自動運転車の事故を対象とすることを示したほか、19年5月には、自動運転技術の実用化と安全性確保のため、道路交通法・道路運送車両法の改正が可決された。

社会受容性の醸成に向けて

これまでの社会に存在しない新しい技術は、技術および制度の課題解決だけで実装に至ることは難しい。技術が製品化のレベルに至り、法制度がそれを可能としても、事業化し、利用されなければ成立しない。自動運転が社会に提供する便益の大きさを鑑みると、自動運転車が街を走ることを許容し、利用したいと人々が感じるような社会受容性を醸成することは、技術開発や制度整備と同様に不可欠であり、個別企業だけでなく、国や社会全体が取り組む必要がある。

現在、世界の複数地域で自動運転の実証実験が行われている。技術的課題の検証と共に、その地域で自動運転車が利用者から受け入れられるか、どのような機能とサービスを提供すれば利用されるかという観点の試行を兼ねるものが多い。18年まで英国・ロンドンのグリニッジで行われた自動運転低速シャトルの実証実験では、車両を見かけた市民の意見を集め、可視化する取り組みが行われた。18年秋に経済産業省・国土交通省の委託事業により行われた福井県永平寺町での長期実証実験では、前述（A）のアプローチにおいて、運行

事業を地域の事業者が担うためにどのような課題があるかを確認することを目指した。京阪バスが19年に滋賀県および大津市と実施した実証実験も、バスの運行事業者として持続可能な自動運転サービスの形を探るものであった。

「社会受容性」は広義な言葉であるが、「自動運転の社会受容性」といった場合、一般市民において自動運転は他の誰かではなく交通を利用する全ての人のためになるものだという理解が深まり、自らの生活空間での走行を受け入れ、さらなる技術進歩を促すことができるような状態をいふと考えられる。米国では、PAVE Campaign という消費者の自動運転に関する理解を高めるための産業横断的な広報活動が18年に始動した。弊社テクノバも16年より経済産業省・国土交通省委託事業として「自動走行の民事上の責任及び社会受容性に関する研究」を受託し、有識者委員と関係省庁を交えた検討を続けている。

特に限定地域での自動運転移動サービスは、先行事例の利用者の様子から、他の地域、場面で「ほしい」「使いたい」との思いが喚起され、地域の特徴を踏まえた新たな自動運転サー

ビスが構築されることで、普及が進む。導入にあたり、利用者には、自動運転の安全性とともに、既存のサービスでは提供できなかった新たな価値が自らの地域に発生し、理解されることが重要である。自治体等コミュニティの持つ役割は大きく、連携は欠かせることができない。実証実験等で住民が自動運転に触れて、体験する経験も、理解の深化に非常に有効と考えられる。

最後に

各地で行われる様々な実証実験によつて、自動運転車を目にし、乗る機会を得た人が世界中で増えている。次は私たちの街を走るかもしれない。技術開発、制度整備、社会受容性向上の取り組みが今後どう進み、世界はどう変わり、私たちの生活はどう変わるか、本特集でその萌芽を確認いただきたい。20世紀初頭の書物には、自動車は「ホースレス・キャリッジ/ビークル（馬なし車）」と解説されている。馬がない車が当たり前になったように、人の運転者がいない車が当たり前になる日も、それほど遠くないかもしれない。

1. 自動運転Vision

日本自動車工業会（以下、自工会）は、豊かなクルマ社会の実現を目指し、進化するクルマが人、街、社会を支えるべく、多様な活動を推進している。環境、安全対応は最優先課題であり、それらを解決する技術を実用化、普及していくためにもグローバルな基準調和・標準化活動も欠かせることができない。自動運転技術開発では、社会的な理解、コンセンサスを深めると共に、技術横断的な取り組みが必要と考え、2014年に自工会内に自動運転検討会を設置し、関連する各技術部会と連携のもと実用化や普及に向けたシナリオを検討し、ビジョンとして取りまとめた。「世界で最も安全、効率的で、自由なモビリティ社会の実現」を目指し、「事故ゼロ、渋滞ゼロ、自由な移動と高効率な物流」を目標とし、二輪車、自転車、歩行者を含む全ての交通参加者のために自動運転技術を役立てていきたいと考えている。

既に様々な運転支援の技術が実用化されているが、図1に示す通り、技術を知能化により進化させ、自動運転実現に必要なシステム信頼性を確立することで、自動運転が現

自動運転に関する日本自動車工業会の取組みと、今後の日中協力の展望

一般社団法人日本自動車工業会 自動運転検討会

横山利夫、加藤昌彦、近藤晴彦、森田真、谷口悟史、石井啓介、青野道彦

日本自動車工業会は、自動運転技術を実用化することにより、世界で最も安全、効率的で、自由なモビリティ社会の実現を目指している。自動運転実用化に向けては、技術、制度整備、社会受容性等様々な課題を解決する必要があり、自動車業界全体で取り組んでいる協調領域の内容を紹介する。また、自動車は国際商品であるため基準調和/標準化が大変重要であり、2018年10月、日本自動車工業会と中国自動車工業協会は覚書を締結し、具体的な連携可能性について検討を開始している。

実のものになってきている。より複雑な交通環境に向けて、さらなる技術開発を進める必要があることは言うまでもないことである。

2. 対外連携活動(国際基準調和/標準化)

図2に示す通り、国連のWP29（自動車基準調和世界フォーラム）では、道路運送車両法（車両の保安基準等）に関する国際基準調和活動を推進している。自動運転に関する項目について、国土交通省自動車局および自動車基準認証国際化研究センター（JASIC）と連携し日本としての見解を主張するとともに、国際自動車工業連合会（OICA）経由でも、自動車業界としての主張も行っている。

ISO（国際標準化機構）では、TC22およびTC204で自動車関連の国際標準の策定を推進している。日本の国際標準化戦略を自動車技術会（自技会・JSAE）と共有しながら、重要な標準化テーマに関して日本から提案を行っている。

国連のWP1（道路交通安全作業部会）では、自動運転のレベル3～5（L3～5）を実用化するにあたり、現行のジュネーブおよびウィーン

道路交通条約の改訂が必要かどうかの検討を実施している。また日本国内における自動運転車の公道試験を行う際の運用ガイドラインの策定や、現行の道路交通法に関する自動運転車の法律上・運用上の課題検討が実施されており、自工会から技術系委員を派遣し、検討に参加している。

3. 自動運転実現に向けた協調技術領域の取り組み

(1) ユースケースWG(ワーキンググループ)

自工会では、自動運転に関する様々な技術検討を実施しているが、その際前提とするシーンや条件などを共通認識することが重要と考え、自動運転車のユースケースを統一された考え方で整理する活動を実施している。ユースケースを規定する要件には、道路構造、各種ルール、自動車の行動、周辺の他の車両や人の行動、天候、昼夜など様々な要素があり、組み合わせを考えると膨大な数のユースケースが存在する。ユースケースの体系化を行うにあたり、各種要件を図3のような階層に分類して整理している。季節/天候/昼夜などの気象条件や、事故/災害/工事/緊急車両接近などの特別な事象についてはど

図1 自動運転への進化 (クルマの知能化)



図2 対外連携活動

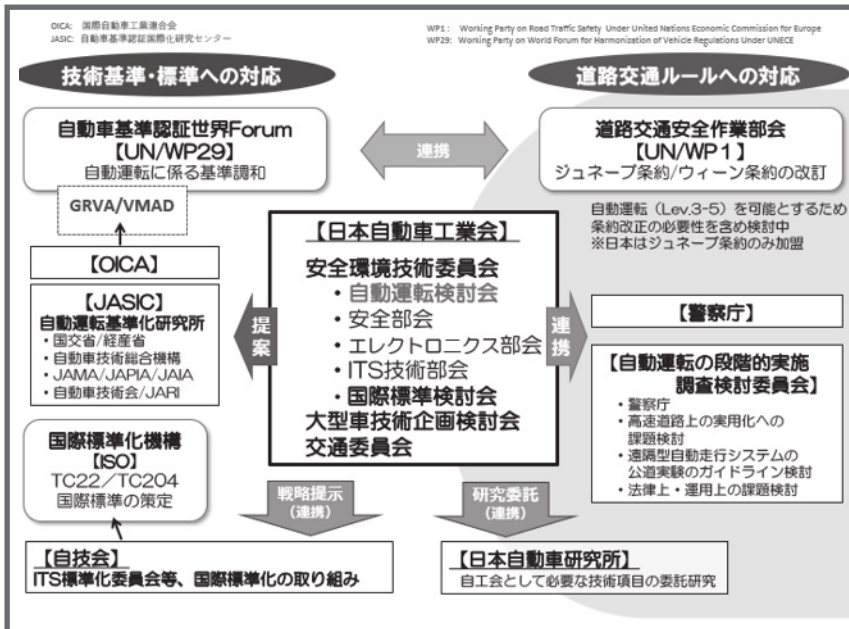
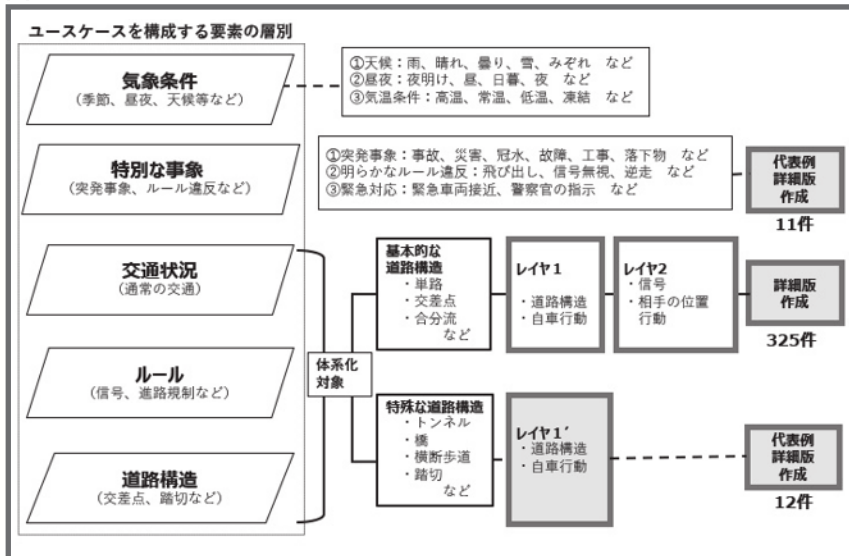


図3 ユースケースワーキンググループ



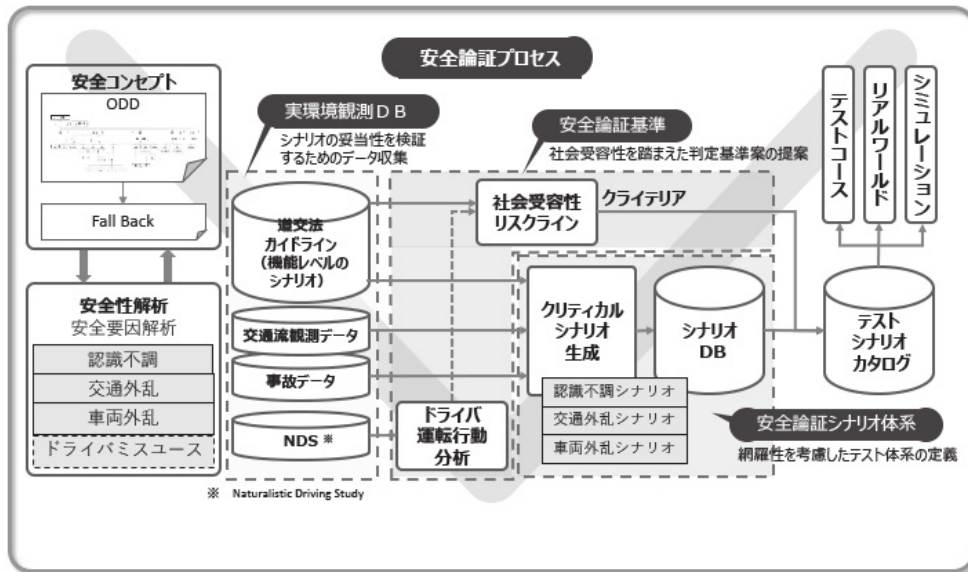
のユースケースにも共通の要件として独立に整理し、各ユースケースに組み合わせて考えている。一方、道路構造ルール、自車の行動、周辺車両の行動については、網羅的、体系的な整理をし、道路構造は、単路/交差点などの基本的な道路構造と、トンネル、横断歩道などは基本的な道路構造に付加して考える特殊な道路構造として整理した。一般道の場合、

気象条件、特別な事象の有無、道路構造(基本×特殊)を組み合わせると、数十万通りのユースケースのバリエーションを表現することができる。
(2) 自動運転安全性評価WG
本活動は、自動運転に関する安全性技術水準の一層の向上を目指し、各国における法規制や標準化の動きに対して安全性評価の考え方を整理し、適切な提案を行うことで世界の

車載自動運転装置の健全な発展へ貢献することを目標としている。
従来の車載システムの安全性評価は、システムが故障した場合の安全目標を掲げ、安全設計を行っている。しかし自動運転車両は、ドライバーに代わってシステムが運転するため、システム故障だけではなく、通常走行における安全設計も行う必要がある。そこで、自動運転システム

の安全性評価として、国際的なトレンドであるシナリオベース手法の検証・確立に向けた研究開発を実施している。図4は、安全性評価プロセスの概要図である。最終的なアウトプットはテストシナリオカタログを導き出すことであり、そのためには3つの重要な要素が必要となる。1つ目は、エキスパートが導出したシナリオの妥当性やパラメータ範囲を抽出す

図4 安全性評価プロセスの概要図



※ Naturalistic Driving Study

これらの原理・原則は自動運転の実用化・普及に向けての共通基盤技術であり、機能安全設計に関わる規格・標準

化の根拠となる実験データの取得は、共同で実施すべきと考えている。安全の観点から、運転交代シナリオに適した運転交代要求の提示方法に関して、ドライビングシミュレーター等を使った各種実験を実施してきており、これまでの実験結果をHMI設計に活用できる「研究まとめ」として編さんしている。また、自動運転L3で走行中のドライバー（運転交代に備えて待機するドライバー）はシステムからの運転交代要求に対応することが求められる。システムはそのドライバーの状態を認識する必要がある。このような観点から、認識すべき状態や検出のための基礎研究も同様に実施しており、HMI設計に考慮すべきヒューマンファクター要素として「研究まとめ」に反映し、さらにドライバーモニタリングのための技術指針等としての活用も念頭に、研究を継続している。

「受容性（煩わしくなく信頼できる）」という原則があり、ヒューマンファクターに由来する原理を用いて設計されることが必要となる。これら

(4) DSSAD: Data Storage System for Automated Driving 対応検討WG
本WGでは、L3以上の自動運転車に関する作動状況記録保持に関して、コンセプト・仕様概要等の検討を行っている。

必要となるのか、誰がどのような目的で使用するか等、運用手法も考慮した検討が必要であり、行政、他業種等を含めた幅広い検討が求められている。自工会においては、自動運転検討会内にとどまらず、関連技術部会と連携しながら検討を進めている。

「理解しやすさ」、「判断・実行のしやすさ」、「受容性（煩わしくなく信頼できる）」という原則があり、ヒューマンファクターに由来する原理を用いて設計されることが必要となる。これら

(5) 道路交通法対応検討WG
自動運転の実用化には、自動運転に関する技術開発等の進化を踏まえ、速やかに国内法に対応することが求められ、警察庁は、これに向けて道路交通法の在り方の検討を進めている。

また、国際議論に関しては、国連WP29で自動運転法規に関する議論の枠組みの検討が行われており、今後議論が本格化する見通しである。OICA内では、国連の動きに先駆けて検討を実施しており、日本の自動車業界として議論に参加し、自動車業界全体のスタンス構築に向けた活動を行っている。

自動運転と手動運転を切り替えて使用するタイプの自動運転車両においては、自動運転の作動／解除の操作、システムの状態表示やシステムからの運転交代通知といったHuman-Machine-Interface (HMI) 機能を搭載する必要があり。HMI機能は「気づきやすさ」、「理解しやすさ」、「判断・実行のしやすさ」、「受容性（煩わしくなく信頼できる）」という原則があり、ヒューマンファクターに由来する原理を用いて設計されることが必要となる。これら

国内では、国土交通省および警察庁にて法制化に関する検討が関連委員会・WG等で実施されており、自工会も議論に参加し、自動車業界の立場から意見を述べている。

また、国際議論に関しては、国連WP29で自動運転法規に関する議論の枠組みの検討が行われており、今後議論が本格化する見通しである。OICA内では、国連の動きに先駆けて検討を実施しており、日本の自動車業界として議論に参加し、自動車業界全体のスタンス構築に向けた活動を行っている。

合理的な内容となるよう意見交換を行うとともに、グローバルに整合のとれた開発プロセスのハーモナイズも目指している。

(3) Human Factor (ヒューマンファクター) WG
自動運転と手動運転を切り替えて使用するタイプの自動運転車両においては、自動運転の作動／解除の操作、システムの状態表示やシステムからの運転交代通知といったHuman-Machine-Interface (HMI) 機能を搭載する必要があり。HMI機能は「気づきやすさ」、「理解しやすさ」、「判断・実行のしやすさ」、「受容性（煩わしくなく信頼できる）」という原則があり、ヒューマンファクターに由来する原理を用いて設計されることが必要となる。これら

必要となるのか、誰がどのような目的で使用するか等、運用手法も考慮した検討が必要であり、行政、他業種等を含めた幅広い検討が求められている。自工会においては、自動運転検討会内にとどまらず、関連技術部会と連携しながら検討を進めている。


「受容性（煩わしくなく信頼できる）」という原則があり、ヒューマンファクターに由来する原理を用いて設計されることが必要となる。これら

自動運転の実用化には、自動運転に関する技術開発等の進化を踏まえ、速やかに国内法に対応することが求められ、警察庁は、これに向けて道路交通法の在り方の検討を進めている。


また、国際議論に関しては、国連WP29で自動運転法規に関する議論の枠組みの検討が行われており、今後議論が本格化する見通しである。OICA内では、国連の動きに先駆けて検討を実施しており、日本の自動車業界として議論に参加し、自動車業界全体のスタンス構築に向けた活動を行っている。

図5 自動運転実証実験計画

■ 自工会では、2020年オリパラに向けて『実証実験』を計画



自動運転バス・一般道でのレベル2-4の実証 (羽田/都心)



高速道路での自動運転実証 (羽田-臨海/都心)



一般道でのレベル4自動運転実証 (臨海副都心)

2020年オリンピック・パラリンピック実証実験に向け、高精度地図・インフラ等、環境整備に関して、関係省庁と連携して推進中

- **高速道路** ・路車間通信インフラ（合流部・ETC通過支援）、高精度地図
・隊列走行に対応した道路・通信インフラの整備
- **一般道路** ・高精度地図
・歩車・右直分離信号、路車間通信インフラ（信号情報配信）等

(共通) ・白線、標識、ガードレール等の更新・設置

➡ **実証成果をレガシーとして、将来モビリティの基盤とする**

のL3の自動運転システム（例えばTJP：Traffic Jam Pilot）の20年実用化目標に対応し、道路交通法の改正試案が発行され、法改正に向けて審議中であつたが、19年5月に改正が可決された。

今後の自動運転技術の進化（L3〜4、Maas）と実用化に向けて

自工会として継続した活動を行っていくことが必要となる。

本WGは、自動運転に関連する道路交通法の条文解釈を明確化し、協議領域の課題については警察庁と議論を行いその対応を検討するなど、道路交通法を遵守した自動運転の実用化に向けて、「官民ITS構想・

ロードマップ」に基づき、警察庁の活動と連携しながら活動していく。

4. まとめ

自工会では、個別の技術検討WGの成果もふまえ、20年の東京オリンピック・パラリンピック（オリパラ）に向けて「自動運転実証実験」を計画している。オリパラのショーケースとして、図5で示す通り3カ所で実証実験を実施する予定である。

羽田地区においては、自動運転バス・一般道でのL2〜4の実証実験を、羽田〜臨海地区/都心において高速道路での自動運転実証を、臨海副都心では一般道でのL4の自動運転実証実験をそれぞれ行っている。世界各国から訪れるお客さまに、日本の自動車業界の高い技術力とこれからのモビリティ社会が目指す姿を訴求すべく、国内の各自動車メーカーがそれぞれ準備中である。

これらの実証実験を達成するため要素技術として、高精度地図・インフラ整備、環境整備に関して関係省庁と連携して推進中である。高速道路においては、①路車間通信インフラ（合流部・ETC通過支援）、②高精度地図の整備、③隊列走行に対応した道路・通信インフラの整備。一

般道路においては、④高精度地図の整備、⑤歩車・右直分離信号、路車間通信インフラ（信号情報配信）、⑥白線、標識、ガードレール等の更新・設置等を推進している。いずれの検討項目も、実証成果をレガシーとして、将来に向けたモビリティの基盤とすべく、継続性のある検討を進めていく。

20年のオリパラの実証実験の成果を生かし、今後の高度自動運転技術の実現・普及に向けて、業界一丸となつて進め、20年までに高速道路での自動運転技術（L3）の実現を、20年以降に一般道へ順次拡大し、加えて貨物輸送における高速道路隊列走行の実用化を目指している。

安全性の高い自動運転の実現、快適なモビリティ社会の実現に向けて、自動車業界全体で日本、また世界をリード・推進していく事が重要であると考えている。そのためには、日本の実績が日本ユニークとなるのではなく、グローバルな基準調和のひな型となるよう、海外との連携が今後ますます重要になる。自工会は、18年10月に中国自動車工業協会と連携の覚書を締結し、具体的な連携に向けた検討を開始しており、日本での成果も例示しながら積極的に推進していく予定である。

1. 自動運転の発展の現状

(1) 自動運転の概略

スマート運転とは、自動車に複雑な環境認識やスマート決定、自律制御などの機能を備えさせ、さらなる安全・高効率・快適性・省エネの確保により、最終的に人間に代わって機械が操縦を行う自動車の実現を目指す、次世代情報技術である。先進的な車載センサー、コントローラー（制御）、アクチュエーター、ライダーなどの装置を用いてAI、機械による認識、現代通信とインターネット技術を融合し、車車間通信（V2V）、路車間通信（V2I）、歩行者との通信（V2P）、クラウドとの通信（V2N）など、交通参加者とスマート情報交換や情報共有を行う。中国における自動運転のレベルの定義は、表1の通りである。

(2) 自動運転の発展レベル

2018年は、自動運転のアルゴリズム、ハードウェアの進歩および政策が徐々に開放され、無人運転の企業が次々と各社のビジネス計画に参入し、いたるところで「無人運転」の概念が見られるようになった。一見、18年は無人運転元年とも見えるが、かえって無人運転ビジネスの停滞期に陥り、低レベルの自動運転車両が日常生活の中で見られるよ

中国の自動運転にかかる産業発展の現状と展望

李雅琪 中国電子情報産業発展研究院 研究員

近年、AI（人工知能）、5G（第5世代移動通信システム）、インターネットやビッグデータなどに代表される次世代情報技術が、急速に発展している。これらは自動車産業にも広く浸透しており、既存の自動車技術や製品の概念を覆すようなイノベーションと産業構造の変革を引き起こしている。自動車のスマート化、コネクティッド化も絶えず進歩している。

自動運転技術は中国自動車産業の発展に大きなビジネスチャンスをもたらすと同時に、多くの課題を抱えている。長期的な視点から見れば、自動運転は新しい形の交通・運輸サービスの形成を促し、自動車産業とビジネスモデルを全面的にアップグレードし、社会・経済の発展に極めて大きな戦略的意義を持つ。

うになったものの、真のレベル5（L5）の無人運転時代まではほど遠い。

現在、世界的に無人運転の分野を牽引していると認められている米国のウェイモ（Waymo）を例に挙げると、9年間の長い間準備を進めていたウェイモは、商用化への取り組みを始め、18年12月5日に、米国アリゾナ州フェニックス郊外において初の自動運転タクシーの商用サービス「ウェイモワン（Waymo One）」を開始した。しかし、そのサービスの提供地域は大変限られており、フェニックス郊外のチャンドラー（Chandler）、テンピ（Tempe）、メサ（Mesa）およびギルバート（Gilbert）に限定されていた。わずか約100平方マイルで、アーリー・ライダー・プログラム（Early Rider Program）に加入している400人の会員に対するサービスの提供であり、試乗体験の反応は決して良いものではなかった。事故を防ぐため、ブレーキを早く踏みすぎたり、不必要な車線変更を行ったり、また車線合流時に慎重すぎるために大変時間がかかり、乗り心地は悪いものであった。

(3) 研究開発の蓄積不足

米国の著名なシンクタンクであるランド研究所（RAND Corporation）が試算した数値モデルによると、統計学上、無人運転技術が人間の運転技術よりも

20%以上優れていると証明するには、少なくとも177億キロの道路データが必要で、無人運転技術には莫大な時間とコストを投入するという課題に直面している。無人運転技術を牽引するウェイモも、09年以降、毎年少なくとも10億ドルを無人運転技術の研究開発に費やしており、現在8万2000台の試験車両を保有しているが、18年末にようやく限定範囲内での商用化の試行に踏み切った。一方、中国最初の無人運転企業は15年に始動したばかりで、研究開発費の投入と技術の蓄積はいずれも不足している。

2. 直面する課題

(1) 中国企業の強みと弱点

中国企業が採用している計算チップ、高性能センサーは、基本的にはエヌビディア（NVIDIA）、インテル（Intel）、インフィニオン（Infineon）、NXPなどの海外メーカーから購入しており、中国国内の同種製品の多くは性能が不足しており、空白地帯となっている。このほか、中国国内の「車規級」^{注1}に基づく電子部品の検査測定・認証標準体系の構築が滞っている。ソフトウェアでは、中国は自動車の操作システムの制御に関するソフトウェアなどの分野の蓄積が乏しく、ブラックベリー（BlackBerry）

表1 中国の自動運転レベルの標準

レベル	定義	横・縦方向の持続的車両制御	対象物等の認知・対応	動的運転タスク支援
L0 自動運転化なし	自動安全支援システムを備えていても、運転者が全ての動的タスクを実行	運転手	運転手	運転手
L1 運転支援	限定領域で自動運転システムが縦方向または横方向のいずれか一方の車両運動制御のタスク（同時操作は不可）を持続的に実行し、運転手がその他の動的な運転タスクを実行	運転手と自動運転システム	運転手	運転手
L2 部分的自動運転	限定領域内で自動運転システムが縦方向および横方向の車両運動制御のタスクを持続的に実行し、運転手がOEDRタスクと自動運転システムの監督に責任を負う	システム	システム	運転手
L3 条件付自動運転	限定領域内で自動運転システムが全ての動的運転タスクを持続的に実行。システム作動継続が困難な場合は、運転手がシステムの介入要求などに適切に応答	システム	システム	運転手
L4 高度自動運転	限定領域内で自動運転システムが全ての動的運転タスクおよび動的運転タスク支援を自動で行い、作動継続が困難である場合、運転手が応答することは期待されない	システム	システム	システム
L5 完全自動運転	自動運転システムがあらゆる道路環境下で全ての動的運転タスクおよび動的運転タスクの支援を行う（運転手は操作に介入しない）	システム	システム	システム

(出所) SAE International の J3016 (Sep. 2016) をもとに定義

らなる資金投入が必要である。

自動運転の技術と資本集約度は高いが、ビジネス化にはさらなる資金投入が必要である。

自動運転の技術と資本集約度は高いが、ビジネス化にはさらなる資金投入が必要である。

自動運転の技術と資本集約度は高いが、ビジネス化にはさらなる資金投入が必要である。

自動運転の技術と資本集約度は高いが、ビジネス化にはさらなる資金投入が必要である。

自動運転の技術と資本集約度は高いが、ビジネス化にはさらなる資金投入が必要である。

自動運転の技術と資本集約度は高いが、ビジネス化にはさらなる資金投入が必要である。

自動運転の技術と資本集約度は高いが、ビジネス化にはさらなる資金投入が必要である。

自動運転の技術と資本集約度は高いが、ビジネス化にはさらなる資金投入が必要である。

自動運転の技術と資本集約度は高いが、ビジネス化にはさらなる資金投入が必要である。

自動運転の技術と資本集約度は高いが、ビジネス化にはさらなる資金投入が必要である。

自動運転の技術と資本集約度は高いが、ビジネス化にはさらなる資金投入が必要である。

自動運転の技術と資本集約度は高いが、ビジネス化にはさらなる資金投入が必要である。

自動運転の技術と資本集約度は高いが、ビジネス化にはさらなる資金投入が必要である。

自動運転の技術と資本集約度は高いが、ビジネス化にはさらなる資金投入が必要である。

自動運転の技術と資本集約度は高いが、ビジネス化にはさらなる資金投入が必要である。

自動運転の技術と資本集約度は高いが、ビジネス化にはさらなる資金投入が必要である。

自動運転の技術と資本集約度は高いが、ビジネス化にはさらなる資金投入が必要である。

自動運転の技術と資本集約度は高いが、ビジネス化にはさらなる資金投入が必要である。

自動運転の技術と資本集約度は高いが、ビジネス化にはさらなる資金投入が必要である。

自動運転の技術と資本集約度は高いが、ビジネス化にはさらなる資金投入が必要である。

る要求が急速に上昇する。単に自動車

として見れば、この点は間違いなくコストダウン、省エネなど多方面にわたりボトルネックとなる一方、全体の交通システムの見点からすると、結節点（ノード）間での相互滞留が単節点での高度なスマート化の機能を低下させることになり、ある意味、無駄な負荷が生じる。将来的には公道などのインフラのスマート化レベルの向上とV2X自動車用通信技術の急速な実用化に伴い、一部の交通道路情報認識やポジシヨニングなど、全て外部からの提供によることで、大幅に車両のコストを下げる事ができるだけでなく、車載用ソフト・ハードウェアに対する依存と要求を下げ、精度と信頼性を引き上げることができる。したがって、自律型とインフラ協調型の融合と発展は、将来において真のスマート運転を実現するために不可欠な道となる。

(2) L5の産業化には長い時間が必要

現在、世界の企業のスマート運転技術に対する研究開発には、3通りの発展への考え方がある。1つ目は段階的な発展の考え方で、L1からL5まで一歩一歩発展するであろうもの。2つ目は、段階的飛躍型発展思考で、L3から自動運転を開始するであろうもの。3つ目は、突発的発展思考で、いきなりL4やL5の無人運転車両を研究開発するも

のである。

スマート運転は既に技術イノベーションと産業資本を活性化させる注目の分野となっており、L5の無人運転は人類に十分な夢を見させるものの、スマート運転が勢いのある発展段階にあっても短期間での実施が難しいことは客観的事実である。技術と産業化の面においてL3からL5まで自動運転のレベルが上がるにつれて、環境認識、データ計算処理、決定、実行、高精度地図およびポジシヨニングなどに対するスマート運転システムの要求は、より迅速でレベルの高いものになる。これにより、計算能力、コスト、エネルギー消費、信頼性、一連のインフラなどにおいて大きな課題が残る。これらは、技術面からの解決と、産業化における市場の成熟という点で、なお時間を要するものである。法律と倫理面において、AIがもたらす倫理道徳と法律の問題は、全世界的に議論と検討を巻き起こしている。AIをコア技術としたスマート運転も同様の問題に直面しており、世界各国では積極的にスマート運転の関連法規と道徳の問題に対する研究が展開されている。これらも同様に、短期間で解決することは難しい。

(3) 自動運転産業のコアとなるスマートセンサー

先進運転支援システム(ADAS)・

Advanced Driver Assistance System)のセンサーは、自動運転車両が環境を認識するコア部品であり、自動運転を実現する、コア技術の突破口となる重要な部分である。18年のはじめに国家発展改革委員会が「スマート自動車のイノベーション発展戦略(パブリックコメント)」を発表し、スマート自動車におけるセンサーの産業化は喫緊の課題となった。

現在、世界の先進運転支援システム(ADAS)におけるセンサー産業チェーンは、既に基本的に全ての産業チェーンを網羅しており、川上の車載カメラとミリ波レーダーから、川中・川下(チップ、アルゴリズム、応用システムおよびプラットフォーム)にいたるまで完全なシステムを構築しており、それぞれの分野を牽引する大企業がある。例えば、カメラのコアセンサーチップ分野のソニーやサムスンなど、日韓を代表する企業ミリ波レーダー分野のボッシュ(Bosch)やコンチネンタル(Continental)などの代表的企業、チップやアルゴリズム分野のモビルアイ(Mobileye)やADI(Analog Devices)などの代表的企業など、付加価値の高い技術分野においては業界における集中度が高まる傾向が見られる。

中国ADASセンサー市場の成長

潜在力は大きい。中国本土でのサプライヤーが不足している。関係機関の予測によると、中国のスマート運転分野のADASセンサー市場の18~20年の平均成長率は30%を超えるものと見込まれる。とりわけ、中国が実行しているC-NCAP2018(Chinese car safety assessment program 2018)計画以降、「全ての新型自動車に必ずADASシステムを搭載しなければならない」と明確に規定し、中国国内における自動車電子安全性標準は絶え間なく向上しており、関連市場指数は成長傾向にある。市場調査機関のテクナビオ(TechNavio)の報告によると、21年までにボッシュ、コンチネンタル、デルファイ(Delphi Automotive)、デンソーおよびモビルアイは中国スマート運転センサー市場の5大企業になると予測している。

(翻訳: 日中経済協会)



注1: 自動車の部品は、作業温度、適度耐震性などに対する要求が比較的高く、部品が異なる位置に備え付けられた場合は異なる規定や要求となる。一般に、自動運転車両用の部品は、その他一般の車両よりも求められる要求が高く、関連の規則・標準についても、より厳しいものが求められる。

1. 意外と知られていない中国の「規格外」な電動車市場

中国の新エネルギー自動車市場は2010年代はじめから急激に成長し、12年に1万3000台であった電気自動車生産台数は18年には125万6000台となり、100万台を超えた(中国汽车工业协会)。世界の自動車業界に今起こっている変化「CASE」のうち、「E・電動化」については中国がこの動きをけん引しているとの報道もある。しかし、中国の新エネルギー自動車市場については、このように世界で報道されているもの以外に、規格外の小型電動車両が独自の発展を遂げていることは、日本ではあまり報道されない。

中国に住んでいる日本人にとっては、町中を走り回る小型三輪電動車や電動バイクは既に当たり前の光景である。北京市内では、小型三輪電動車は宅配便で使われており、「順豊・SF」「京東」などの運送会社・ネット通販会社のロゴを付けた小型三輪電動車がゴトゴトと脇をすり抜けていく。渋滞が日常的に発生する北京で、小型三輪電動車は渋滞車両の脇を器用にすり抜けていくだけでなく、あるときは車道を走り、ある時は自転車道をも走っていく。中国はネット通

日本人が知らない普及台数世界最大の
新エネルギー自動車市場
— 中国の低速電動車市場

大川龍郎 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) 北京事務所 所長

中国の新エネルギー自動車 (NEV) 市場は2018年に100万台を超え、世界の注目を集める存在であるが、政府からの補助金は年々削減され20年には廃止されることから、その将来を危惧する声もある。一方で、ネット通販の宅配や農村の足となっている小型電動車は、政府の補助金もなく年間100万台を突破し、普及台数で世界最大のNEV市場となっていることは、日本であまり知られていない。この小型電動車市場が大きな変革期を迎えている。



宅配用の小型三輪電動車の群れ

販が盛んだが、年間300億個以上の宅配の「ラスト1マイル」を支えているのは、こうした小型三輪電動車であることは間違いない。さらに都市部では、小型三輪電動車は、タクシーとしてもよく使われている。もちろんメーターなどはなく、値段交渉などが必要なので、中国語が不得手な筆者は乗ることができない。このような小型三輪電動車は、規格上は「低速電動車」または「電動自転車」に分類される。このうち低速電動車が本当に売れているのは、都市部よりも農村部である。都市部ほど所得水準の高くない農村部の住人が、子供の学校の送り迎えといった日常の足として低速電動車を利用している。日本でいえば、軽トラックのポジションであろう。

2. 法的な枠組みが不明確な低速電動車

これだけ日常に浸透している低速電動車だが、その生産台数などははっきりしていない。工業信息化部の文章では、年間100万台を超えている^{注1}。なお、宅配などに用いられる小型三輪電動車は生産量が年間1000万台を超えるとする調査レポートもある^{注2}。

低速電動車などの生産台数が不明確なのは、低速電動車だけでもメーカーが100社以上存在することに加えて、その法的な位置付けが明確でなく、公的な統計がないことが挙げられる。

筆者は16年夏に北京に赴任したが、赴任して間もないころ日本の道路と同じような感覚で道路を歩いていると、こんな注意をうけた。

「電動バイクと宅配の三輪電動車にはひかれない方がいい。両方とも法律的な位置付けがないから、ナンバープレートもついてないし、保険にも入ってない。だから、もし車にひかれても、ひかれ損



ナンバープレートがない低速電動車

表1 低速電動車に関する制度検討の経緯

年月	内容
2016年4月	国家標準化管理委員会が16年の国家基準策定対象リストに「四輪低速電動乗用車の技術条件」を入れる
2017年3月	全国人民代表大会で、低速電動車の市場参入や管理に関する制度構築を求める意見が提出される
2017年10月	全国人民代表大会が9月に提出した「四輪低速電気自動車をオートバイのカテゴリに入れて管理を適用する建議」に対して、工業信息化部等が回答。 ①低速電動車を特殊な機動車両として認め、外形のサイズ等の技術指標、安全性能および車両管理方法を規定すべき ②現在、既に市場にある規則に適合しない低速電動車は、一定の移行期間の上、交換、買い戻し、廃車の奨励等によって逐次淘汰を進めるべき ^{注3}
2018年11月	工業信息化部、国家發展改革委員会、科学技術部、公安部、交通運輸部、国家市場監督管理総局が連名で「低速電動車の管理強化に関する6部門の通知」を発表

(出所) 筆者作成

になる。」
彼の忠告が適切なものであるかどうかはさておき、現在中国の路上を縦横無尽に走っている低速電動車や電動自転車(電動バイク)の法的位置付けがあまり曖昧であることは間違いない。もちろん、低速電動車や電動自転車は、メーカーやユーザーが「これは自転車の延長」と解釈してどんどん利用をしていたとされる。だから自転車と同じように、ナン

バープレートがない(車両登録をしていない)し、保険に入っていない。電動自転車(電動バイク)については、ヘルメットもかぶっていない。さらに言えば、車体の安全基準や車検制度、走行ルールなどもあまりない。
低速電動車の市場が年間100万台を超えている要因としては、何と云ってもその価格の安さ(2万~3万円[35万~50万円]とされる)が挙げられるが、この法的な位置付けのあいまいさも普及を後押ししていると考えられる。例えば、北京市や上海市などの大都市では自動車のナンバーの新規発給を制限しており、北京では新エネルギー自動車(NEV)の新規ナンバー取得も7年待ちとなっている。しかし、低速電動車はそもそもナンバーを付けていない。
法的な位置付けがあまりないがゆえに、補助金も受けていない。一般的なNEVに対しては、中央政府や地方政府が、その購入に対して多くの補助金を支給している。これは中国に限った状況ではなく、世界中でNEV市場は政府補助金に頼っている状態である。特に電気自動車の場合、その動力バッテリーの価格が大きな課題となっているところである。こうした中、中国の低速電動車は、走行距離が短く(バッテリーに鉛蓄電池を搭載しているものも多い)、構造

を簡単にする一方で、政府からの補助金なしに年間100万台規模の市場を形成した世界初のNEV市場ともいえる。
3. 低速電動車の法制化の議論
低速電動車市場の急速な発展に伴い、低速電動車に法的な位置付けを与えるべきとの議論は少なくとも17年ごろから始まっている。これは、低速電動車と競争する立場にある既存の自動車メーカーなどからの要望があったが、やはり低速電動車の危険性が問題視されたと考えられる。工業信息化部によれば、17年までの5年間に中国で発生した低速電動車による事故件数は83万件、死亡者数は1万8000人、18万6000人が負傷している^{注4}とされる。
低速電動車の法的枠組みの検討は関係省庁で調整されているが、かなり時間がかかっているという印象がある。これは、低速電動車の技術要件を強化すべきと考える既存自動車メーカーと、技術要件が引き上げられすぎるとそれに伴って車両価格も上がってしまうことを懸念する低速電動車メーカーの間で綱引きがあったものと思われる(表1)。
加えて、低速電動車メーカーの集積地となりつつある山東省などの地方政府なども意見を出していたのではないかと想像される。実際に、山東省済南市や



パトカーに似た低速電動車。もちろんナンバーはない。警察の関連団体が使用しているらしい。法的な位置付けを聞いてみたい

江蘇省宿遷市などの一部の地域では、宅配用の小型三輪電動車に統一マークを添付させたうえで公道走行を認める制度を独自に導入するなど、宅配業と電動三輪車を応援していた^{注5}。
4. NEV法との関係
低速電動車の制度整備については、これまで既存の自動車メーカーと新興の低速電動車メーカーが対立する構図であった。しかし、自動車メーカーと低速電動車メーカーが連携する事例も生まれつつある。
大手自動車メーカーの長城汽車は、低速電動車メーカーの御捷汽車と共同出資会社を設立し、低速電動車の開発を開始したとされる。また、EVメーカー大手の北汽新能源汽车は、自社で低速電動車を市場投入している^{注6}。
こうした動きの背景の一つに、自動

表2 低速電動車の管理強化に関する6部門の通知

<p>◆低速電動車の生産・販売について</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 地方政府は低速電動車の実態調査を行い、これによって発見した許可を得ずに低速電動車の生産を行う企業に対して是正計画策定の指示、違反製品の生産・販売を禁止する。また、(中央政府が)「四輪低速電動車技術条件」や関連基準を策定した後は、基準未達成の生産企業を整理し、未許可製品の生産・販売を停止させる。 ● 低速電動車の製造企業の新規設立、車種の新規追加を停止する。既に建設中のプロジェクトは停止させる。 <p>◆既に使用されている低速電動車について</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 地方政府は、使用中の低速電動車の処置方法を制定し、一定期間の過渡期を設けつつ、買い替え・買い戻し・廃棄を奨励するなどの方法を通じて違反車両の使用中止製品の淘汰を加速させる。 ● 地方政府は、地域内の低速電動車生産企業が法律に適合した製品を生産・販売することを奨励し、違法な低速電動車の生産を厳格に禁止する。

(出所) 筆者作成



大量の荷物を載せて車道を走る小型三輪電動車

車メーカーに一定割合のNEVを製造することを求める「乗用車企業平均燃料消費量および新エネルギークレジットの並行管理弁法(いわゆる「NEV法」)がある」とされる。もし低速電動車がNEV法の対象になれば0・5クレジットとなる。航続距離300キロのEVが3クレジットであることと比べると、低速電動車のクレジットは小さな値である。しかしながら、補助金がなければ販売が難しい一般的な電動車に比べて、補助金なしでもある程度の販売が見込める低速電動車は魅力的だ。ただし、現時点ではNEV法の中で低速電

動車は位置付けられておらず、道のりは険しい。

5. 今後の低速電動車・電動自転車に対する扱い

18年11月に工業和信息化部、国家发展改革委員会、科学技術部、公安部、交通运输部、国家市場監督管理総局が連名で発表した「低速電動車の管理強化に関する6部門の通知」は、低速電動車産業にとつてはかなり厳しい内容となった(表2)。

今回の規定の中で、特に注目されるのは、既に市場投入されている低速電動車についても、数年間の過渡期間を設けつつも、使用を停止させるなどの措置である。今北京市内で目に見えているような低速電動車は何年かすると見られなくなってしまうのかもしれない。そうなるとやや寂

しくはある。

今後の低速電動車の制度整備については、6部門の通知の中では、工業和信息化部、公安部、交通运输部、国家市場監督管理総局などの関連部門が「四輪低速電動車技術条件」などの国家規格を策定中であるとしている。さらに、低速電動車の生産・販売・税金・保険・使用・管理やアフターサービスなどの管理施策も策定されているところであり、一般的な自動車と同様の制度が整備されていくようである。

一方、本稿では、電動自転車も法的な位置付けがあいまいであったことを指摘してきた。電動自転車については、実質的には「電動バイク」として利用されているが、ナンバーなどを付けずに走っていることは低速電動車と同様である。これについては、18年5月に強制国家規格である「電動自転車安全技术規範」が発表された。

さらに、19年3月には「電動自転車国家規格の施行監督の強化に関する3部門の意見」が発表され、低速電動車と同様に、規格に適合した電動自転車を生産販売、基準に適合しない使用中の電動自転車の管理(ナンバーを取得させる)などが提案されている。特に、この意見の中では「宅配・食事デリバリー業界(中略)が率先して規格に適合し

た電動自転車を使用するように指導し、模範を示して誘導する役割を發揮させなければならない」とされている。ここでいう、「宅配業界の電動自転車」は小型三輪電動車を、「食事デリバリー業界」の電動自転車は二輪の電動バイクを指すのであろう。

街で見かける低速電動車も電動自転車も、数年のうちには今のような形では見られなくなるのかもしれない。なくなってしまううちに、地下鉄の駅に停まっている小型三輪電動車のタクシーにも乗っておこうと思う。



注1: 工業和信息化部 裝備工業司「6部門合同で低速電動車の管理強化に関する『通知』を発表」(18年11月)

注2: 智研諮詢の「2018-2024年中国電動三輪車産業分析と投資決算諮詢報告」など

注3: 工業和信息化部の発表を引用した中国能源網の記事「工業和信息化部が低速四輪電気自動車の国家標準を策定中」(17年10月30日)

注4: 亜州IR「宅配輸送に『オート三輪』活用すべき」国家郵政局の馬局長(17年3月17日)

注5: 亜州IR「NEV法」19年導入へ「低速小型EVの対象入りに業界期待」(17年10月25日)

1. ISO TC 204 WG 14 における自動運転に関する標準化動向

日本における自動車の運動制御および警報システムに関する標準化は1990年代にいわゆる運転支援システム (ADAS: Advanced Driver Assistance System) を端緒とし、国際標準化機構であるISO TC 204 WG 14において始まった。当初は参加国がまだ少なく、日本、ドイツ、米国等のシステム開発国を中心に、車間距離制御システムであるACC (Adaptive Cruise Control System) や、警報システムであるLDWS (Lane Departure Warning System) の標準化の論議を行っていた。

2000年代に入ると、緊急時に作動する衝突軽減ブレーキシステム (FVCS: Forward Vehicle Collision Mitigation System) や、通常運転領域における運転支援システムである車線維持支援システム (LKAS: Lane Keeping Assistance System) などの使用領域を拡大してきたが、自動運転のレベル定義に添えばレベル1 (L1) に相当するシステムである。すなわちシステムが車両挙動(加

自動運転に関する標準化動向は各標準化団体において論議をされているが、本稿では特に自動運転のシステム開発に係る標準化の動向と、それに付随する要素技術の標準化動向に関する概説を行う。これらの標準化活動は自動運転を商品化するに際し必要不可欠なものであり、各標準化の動向の理解を促すことを目的とする。

自動運転標準化に関する動向について

赤津洋介 名古屋大学 大学院工学研究科 特任教授



実証実験は各地で行われており、標準化が進む (日中経済協会撮影)

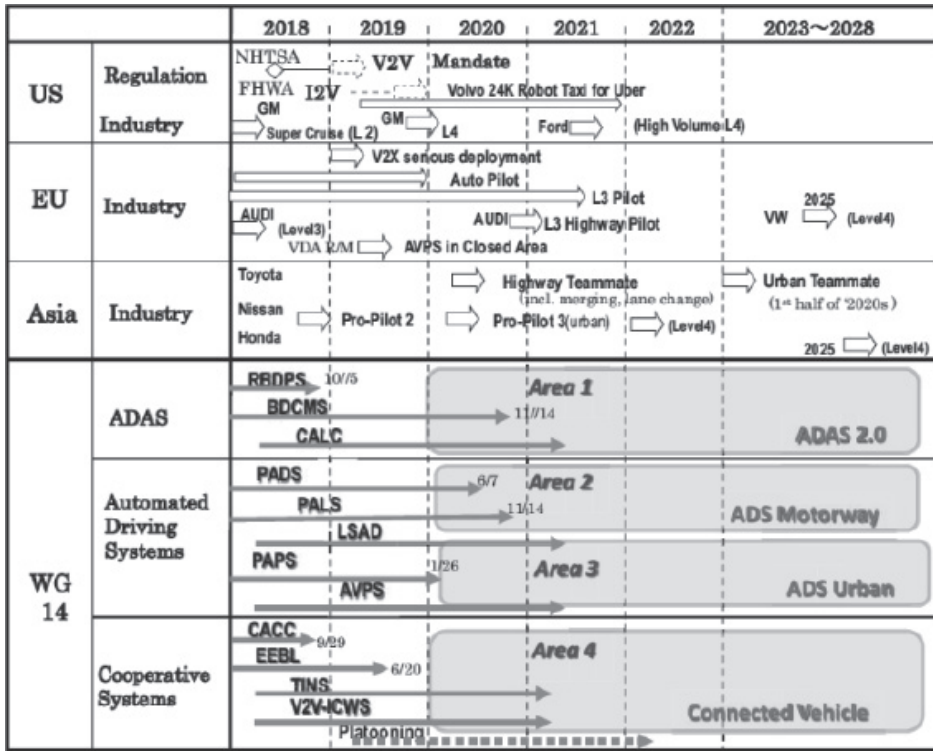
速、減速、操舵) のいずれか一つの操作を実行し、他の運転操作はドライバーが実施することとなる。これらの運転支援システムの標準化は、自動車会社が市場投入する以前に論議され、標準策定後に製品を市場に送り出すことがほとんどであった。

10年代に入ると、システムが単一操作の支援を行うシステムから複数操作の支援を行う部分的な自動運転システム (L2) の標準化が始まり、部分的自動駐車システム (PAPS: Partially Automated Parking System)、部分的自動車線変更システム (PALS: Partially Automated Lane Change System)、

車線内部分的自動走行システム (PADS: Partially Automated In-Lane Driving System) 等のシステムに関する論議がなされている。いずれのシステムも車両挙動に関する責任はドライバーにあり、既存のADASの作動要件を複合化したものなので、標準化は容易と考えられた。しかし従来の運転支援制御システムの標準化は、市場投入前にステークホルダーが論議し、コンセンサス形成を行いながら策定されていたが、今L2に相当する自動運転システムの市場投入が活発化し、さらに自動運転に関するWP 29での基準策定の動向が早く、このために基準との整合性、各ステークホルダーとの合意形成・標準策定の期間短縮が要求され、従来の標準開発スケジュールを取れない状況にあった。従来のWG 14標準化国際会議は年2回の開催が通常のパターンであったが、迅速かつ効率的な標準化を推進するために、年に複数回のワークショップを開催し、主要なステークホルダー間での論議を積み重ねる方針を取り、これらの問題を解決している。

さらにWG 14では、標準開発から実システムの市場投入への円滑な推移を促進し、システム制御の標準化を

図1 ISO TC204 WG14 のロードマップ



(出所) 公益社団法人自動車技術会「ITSの標準化 2018」31 ページより一部抜粋

加速するために、将来のシステム標準化に必要となる項目の先行開発に取り組んでいる。

① 運転操作に関する責任がシステムとドライバー間で遷移するL3のシステムとして高速道路における自動走行システムMCS (Motor Way Chauffeur System) ・車線内自動走行および自動レーンチェンジを行うシ

システム

② またMCSを実現する際に必ず必要となるシステムの縮退運転に関する標準Fallback (Minimum Risk Manuever) for Automated Driving System : システム異常時、ドライバーが運転を交代できない場合にシステムが車両をリスクの低い状態に導く。

③ 自動走行モードの時には運転操

作に関する責任がシステムに存するL4の自動バレー駐車システム(AVPS : Automated Valet Parking System) : ユーザーの乗降場所と駐車位置との間の走行、駐車動作をシステムが自動で行う。

④ また同じくL4として地域・車速が限定された区間での自動運転システムLSAD (Low Speed Automated Driving System) : 例として、公共交通機関などが乏しい地域において、鉄道の駅から主要都市機能施設や自宅などをつなぐ移動手段として用いられる車両を制御する等の標準化の議論が開始されている。

特にL4のシステムにおいては、各国でのプロジェクトが存在し、その知見をベースに標準の骨格を作る作業が続いており、従来のステークホルダーの定義が変化しつつある。従って、まだまだ実用化が未確定のシステムにおいても、技術的なバックグラウンドを背景にした早期標準化の策定が可能となっている。このようにWG14にて議論されたロードマップ(図1)に基づき、早期に標準化項目の設定に取り組んでいく事により、自動運転に必要な標準を必要な時期に策定し、時代の要請に対応している。

現在WG14にて議論されている自

動運転に関する項目と内容を表1に示す。

2. ISO TC204 WG3 における自動運転に関する標準化動向

ISO TC204 WG3では、自動運転に関する地図データベースの標準化を行っている。現在、自動運転においては実際にデジタルマップを使用したアプリケーションは存在しないが、将来を見据えて標準の改定や追加を行っている。

協調/自動運転システムのアプリケーションのための進動的情報および地図データベース仕様においては、自動運転システム等の新規アプリケーションが必要となる静的地図データの論理データモデルを標準化している。それに加え、渋滞情報、事故情報や気象情報など準静的・準動的データについても、複数の既存規格と衝突しない(包含する)論理データモデルを定義している。

また、位置参照手法(Location Reference)の標準に対し、16年に協調/自動運転システムのための走行中のレーンの位置参照を可能とする第4のプロファイル「高精度相対位置参照手法」の追加が承認され、作業を

表1 ISO TC204 WG14での標準化項目

協調型車間距離制御システム(CACC) Cooperative Adaptive Cruise Control	DIS 20035	車車間通信の技術を用いて前方車両との車間を維持し、更に複数の車両やインフラとの通信も行う
部分的自動駐車システム(PAPS) Partially Automated Parking System	DIS 20900	ドライバーの監視の元、車両の操舵、加速、制動をそれぞれ制御し、駐車を行うシステム。ドライバーが社内に留まるType1と、車外から監視するType2によって構成される
緊急電子制動灯(EEBL) Emergency Electronic Break Light systems	CD 20901	車車間通信の技術を用いて後続車両に緊急ブレーキを使用したことを警告し、ドライバーに減速などの措置を促すシステム。
部分的自動車線変更システム(PALS) Partially Automated Lane Change Systems	AWI 21202	車線や自車両の周囲をセンサーで認識し、ドライバーの指示または承認によって、システムが自動的に車線変更を行う
車線内部分的自動走行システム(PADS) Partially Automated In-lane Driving Systems	PRF 21717	車線内における車両の縦および横方向の制御をシステムが複合的に行う
自転車検出および衝突軽減ブレーキシステム(BDCMS) Bicyclist detection and collision mitigation systems	CD 22078	先方自転車に衝突する可能性があるとき、自動的に緊急制動を行い衝突被害を軽減するシステム 作動コンセプト、性能要件、試験方法などを規定
限定運行条件の低速自動走行システム(LSAD) Low Speed Automated Driving systems for limited operational design domain	NP 22737	限定された運用設定領域において低速での自動運転を行うシステム
自動運転システムの用語およびレベルの分類と定義 Taxonomy and definitions for terms related to driving automation systems for on-road motor vehicles	AWI 22736	自動運転システムの用語およびレベルの分類と定義を記述した公開仕様書。発行済みのSAE原案を、ISOおよびSAEによる共同作業で改定する
自動パーレー駐車システム(AVPS) Automated Valet Parking System	PWI 23374	駐車枠の空き情報の提供、および車両乗降位置と駐車枠間の自動運転を行うシステム 4パート構成
衝突回避車線内ラテラル制御システム(CALC) Collision Avoidance in-lane Lateral Control system	PWI 23375	車載センサーなどにより回避対象物を検出し、車両の横方向運動を制御することで衝突を回避することを目的としたシステム
車車間協調交差点衝突警報システム(VVICW) Vehicle to Vehicle Intersection Collision Warning system	PWI 23376	車車間通信を用いて進行方向上の交差点において他の車両との衝突が予見された場合、運転者に警報を発するシステム

(出所) 公益社団法人自動車技術会「ITSの標準化2018」29ページより一部抜粋

表2 ISO TC204 WG3の標準化項目

高精度相対位置参照手法 Precise Relative Location Referencing for Geographic Databases	CD 17572-4	協調/自動運転システムのための「Which lane?」の位置参照を可能とする第4のプロファイルを追加
時空間データ辞書 Spatio-temporal Data Dictionary	TR 21718/ DTR 21718	ITSおよび協調/自動運転システムのための時空間オブジェクトに関する静的・動的データのデータディクショナリ第1版(TR)および第2版(DTR)
協調/自動運転システムのアプリケーションのための準動的情報および地図データベース仕様 Dynamic data and map database specifications for connected and automated driving system applications	NP/ TS 22726-1	協調/自動運転システムのアプリケーションのための静的、準静的、準動的地図データ要素とそれらのデータモデルの標準化(パート1)
協調/自動運転システムのアプリケーションのための準動的情報および地図データベース仕様 Dynamic data and map database specifications for connected and automated driving system applications	PWI/ TS 22726-2	協調/自動運転システムのアプリケーションのための静的、準静的、準動的地図データ要素とそれらのデータモデルの標準化(パート2)

(出所) 公益社団法人自動車技術会「ITSの標準化2018」11ページより一部抜粋

ISO TC 22の全体のスコープは、自動車および装置の性能評価のための、用語お

3. ISO TC 22における自動運転に関する標準化動向

ISO TC 204 WG 14およびWG 3は日本がコソビナーを拜命しており、自動運転に関する標準化の主導を担う事が比較的容易となっているので、新規提案、ロードマップ策定により貢献を行うことができる体制となっている。

開始している。将来の自動運転に関し、車線の認識が車両搭載センサーでは不可能な場合に、走行車線認識の二段階としての利用が期待される。地図データベースに於ける標準化活動は、日本のSRP adus (自動走行 Strategic Innovation Program) の研究成果を基に、標準化活動を行っており、日本全体としての取り組みが可能となっている。表2にWG 3において自動運転に関わる標準化項目を示す。

安全の標準化策定が提案されている。現在はドラフトの起草段階である

ISO 26262の改訂版、すなわち自動運転のL3以上に関する機能安全の標準化策定が提案されている。現在はドラフトの起草段階である

よび試験方法に関連する適合性、互換性、安全性に関する標準を扱うと規定されている。現状、自動運転に関する標準化を担っているSC (Sub Committee) は

- SC 31* データ通信
- SC 32* 電子・電装部品/システム
- SC 33* ビークルダイナミクス・シヤン部品
- SC 39* 人間工学

の4部会となっているが、日本の活動として重要な項目に関し説明を行うことにする。

(1) SC 32 機能安全 ISO 26262 に関する標準化動向

ISO 26262は機能安全としてASIL (Automotive Safety Integrity Level) の4段階のリスク評価を行い、偶発故障や設計ミスにより許容不可能なリスクが存在しないことを確認する標準であり、自動運転に特化したものではなかった。しかし、複合電子システムとして自動運転に関するL2、L3の法規策定が検討され始めた。これを受けてISO 26262の改訂版、すなわち自動運転のL3以上に関する機能安全の標準化策定が提案されている。現在はドラフトの起草段階である

が、物理的な認証テスト↓リアルワールドでの走行テスト↓監査というプロセス標準の構造案が提示されている。また従来の機能安全では要求されなかったサイバーセキュリティに関する要求と安全アナマリイの管理に関する要求が追加されている。本標準はこれから論議されることになるが、日本としてはL3以上の自動運転システムに関する標準規定項目を早急に策定する必要があるので。

(2) SC33 Test Scenario of Automated Driving Vehicle に関する標準化動向

本標準はSC33 WG9において提案された、「自動運転車に関する安全性検証のシナリオ」に関するものであり、日本から標準の骨格を提案したものである。WG9のメンバーは中国汽車技術研究中心有限公司(CATARC)の王兆氏が任命され、ドフトの構成分拍は次のようになっている。

- 1 : General Info for AD vehicle (中国 CATARC)
- 2 : Engineering framework for AD vehicle test scenarios (日本)
- 3 : Structure for AD vehicle test scenarios (日本)
- 4 : 1 : Scenario Data source

extraction format (日本、中国、ドイツ)

4.2 : Scenario parameters, formats and architectures (欧州)

4.3 : Scenario database requirements (欧州)

ドフトのスコープは自動運転車(L3) 走行時に関する安全性検証のプロセス、シナリオ体系の構築、シミュレーションの活用方法に限定したものであり、自動車専用道路に限られた安全性検証のシナリオに関する標準化である。標準の分担は、中国、日本、欧州と各国が分担し、調和の取れた構成となつている。標準発行を21年と設定し、19年7月にNP提案をもくろんでいる。

この様な安全性検証のシナリオは、ドイツのPegasusプロジェクトの他、フランスのMoveプロジェクトなどを含め、同様の検討を行っている。そのため、日本から各ステークホルダーにホワイトペーパーを送付し、各々の関心事項を記載してもらい、内容をまとめ関心共通事項を

抽出し、ドフトの構成を策定する手段を取った。すなわちコンセンサス形成後標準化に取り掛かるという理想的なステップを踏んでいる。

テストシナリオは、自動運転の限界の規定、交通流における外乱の規定、他車の動きの規定、ドライバーのミスユースから構成され、ODD (Operational Design Domain : 限定領域) の規定とFail Backの作動を考慮に入れる構成となつている。この



18年10月12日に東京にて第1回自動運転に関する日中官民合同セミナーが開催され、日中双方より標準化について発表が行われた

大項目に影響を及ぼす要素として道路の形状、交通流における自車の位置等の第二のパラメータが考慮されている。シナリオを規定後、安全性検証を実車実験確認、シミュレーションを経て自動運転車の安全性確認を行うことを目的としている。

本シナリオの標準化はSOTIF PAS 21448 (自動運転L3~L5を対象)とも関連するため、SOTIFの「SOTIF 論証体系」と「リスク評価手法」に関する情報提供を行い、標準間での矛盾を事前に回避する手法を取っている。

4. まとめ

上記のように自動運転に関する標準化の動向は、各SDOにおいて様々な取り組みがなされている。すなわち自動運転を実現し、商品化につなげるために必要な要素技術および統合技術の裾野は幅広く広大であるという事が言える。現状は各SDOが自らの守備範囲で標準の想起を行うが、ともすれば互いに矛盾した標準化を行うことも想定され、自動運転の標準化活動に関する全体的なマネジメントが必要な時期に来ていると思う。



1. ICV産業発展の趨勢

ICVは、自動車と情報、通信技術の融合発展の典型的な応用であり、現在および今後の長期にわたる自動車技術の発展と応用の主要な方向を示しており、世界各国の自動車産業における将来の戦略的発展の重点でもある。

日米欧等自動車産業の先進国・地域は、いずれも戦略的に高い角度から、研究開発奨励、モデル運用、標準規範、政策支援を含む総合的措置を講じ、ICVの発展を推進している。なかでも米国は「スマート交通システム（ITS）」プロジェクトにより、コネクテッド化、スマート化を重点に、その戦略的研究計画を絶えず更新し、ICV関連技術と産業発展を支援している。EUは、「車両安全専用道路施設（DRIVE）」基礎プロジェクトの上に、「Horizon 2020」等のプロジェクトの実施を通して、引き続きICV関連の技術研究開発、応用および普及等への支援を行っている。日本は、「道路交通情報通信システム（VICS）」、「先進安全自動車（ASV）」等のプロジェクトを通じてその技術研究開発および応用を支援することにも注力している。

中国のインテリジェント・コネクテッドカーの標準体系建設と国際協調

王兆 中国汽車技術研究中心（CATARC）有限公司 総工程師
孫航 中国汽車技術研究中心（CATARC）有限公司 高級工程師

2017年、中国は「インテリジェント・コネクテッドカー（智能網聯汽車、以下ICV）標準体系構築ガイドライン（智能網聯汽車標準体系建設指南）」を発表し、併せて「ICV分科標準委員会（智能網汽車分科委）」を設立し、一連のICV関係の標準策定に向けて動き出した。ここでは、中国および国際的なICV産業の発展状況を紹介し、基本原則、建設目標、主な枠組み等の観点から、中国のICVの標準体系に対する概要を解説し、中国のICV標準体系構築および標準制定の最新動向を共有し、中国の国際標準法規協調への参画や、国際交流の展開に関連する活動について紹介したい。キーワード：ICV、標準法規、標準体系、国際標準

2014年に発表した「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）」において自動運転を十大戦略技術分野のひとつに位置付けている^{注1）}。

中国政府もまたICV技術および関連産業の発展を重視し、ICVを自動車産業の未来の発展の三大戦略のひとつとして位置付け、併せて国家戦略の発表、標準体系の構築、研究開発、イノベーションの奨励等の措置を通して、ICV関連産業の融合、イノベーションを推進している。自動車、情報、通信、インターネット等の関連業界の大手企業はICV分野の技術と投資を絶えず拡大し、新進気鋭のハイテク企業も資本力を頼りに、この戦略的新興分野に参入するなど、中国のICV関連産業はさらなる盛り上がりを見せ、急速に発展している。主な特徴は次の通りである。

- ① スマート化とコネクテッド化を同時に進め、関連産業間の競争と協力関係を併存させる。
- ② 大画面、インターネット等の初期の概念を超えて議論し、先進運転支援システム（ADAS）、技術の車両への大規模・大量装備に応用する。
- ③ レベル3（L3）以上の自動運転機能を焦点として、実施する自動運

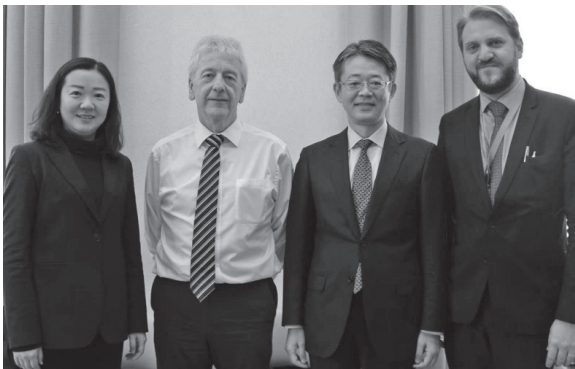
転機能の応用範囲を制限する。

④ 企業の公道試験に対する宣伝のニーズは技術的検証よりも大きく、自動運転機能の大幅な向上・整備が待たれる。

⑤ 新興の科学技術系の企業は、操作システムやプラットフォームに注目する一方、伝統的な自動車企業は技術の集約・集積に重点を置いている。

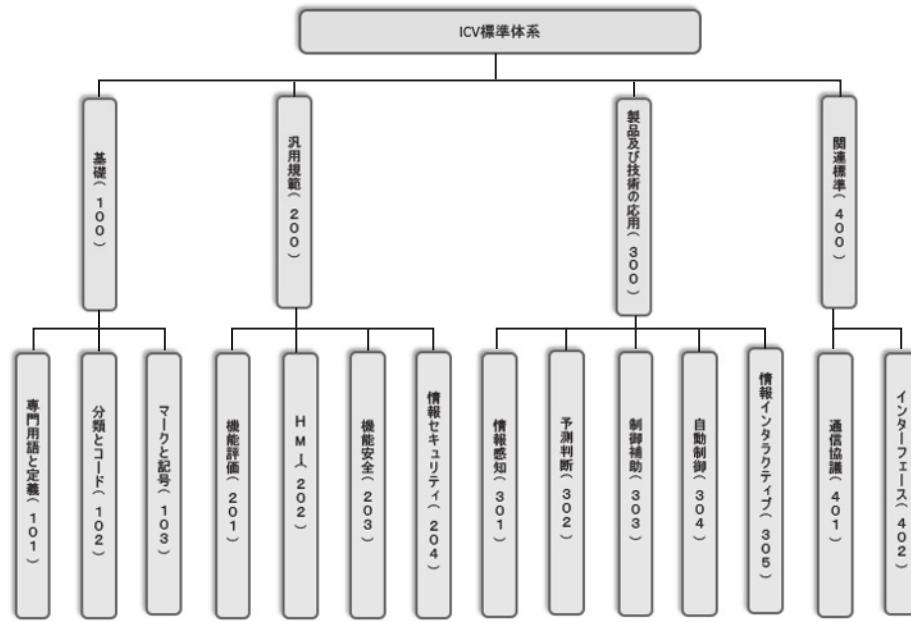
⑥ 国内企業は自動運転機能に注目しているが、基盤ソフト・ハードウェアのコア技術となるイノベーションが不足している。

⑦ 市場のニーズから、自動運転時代が到来することは間違いないが、自動運転機能の完備は一朝一夕にはいかない。



GRVA 副議長に、中日の自動車業界代表が共同で選出される（19年1月）（筆者提供）

図1 ICV標準体系の枠組



の発展の方向に基

ICV技術の現

状、産業への応用の

ニーズおよび将来

の発展の方向に基

なレベル、ポジショ

ン、適用範囲を定め

る。作業の進捗

状況を把握し、早

急に必要な標準プ

ロジェクトの研究お

よび策定を加速す

る。体系内の協調

を強化し、その他

の関連業界の標準

との兼用を実現す

る。オープンな姿

勢を貫き、国際標

準法規の制定およ

び協調に積極的に

参加する。

(2) 建設目標

ICV技術の現

状、産業への応用の

ニーズおよび将来

の発展の方向に基

なレベル、ポジショ

ン、適用範囲を定め

る。作業の進捗

状況を把握し、早

急に必要な標準プ

ロジェクトの研究お

よび策定を加速す

る。体系内の協調

を強化し、その他

の関連業界の標準

との兼用を実現す

る。オープンな姿

勢を貫き、国際標

準法規の制定およ

び協調に積極的に

参加する。

(2) 建設目標

ICV技術の現

状、産業への応用の

ニーズおよび将来

の発展の方向に基

なレベル、ポジショ

ン、適用範囲を定め

る。作業の進捗

状況を把握し、早

急に必要な標準プ

ロジェクトの研究お

よび策定を加速す

る。体系内の協調

を強化し、その他

の関連業界の標準

との兼用を実現す

る。オープンな姿

勢を貫き、国際標

準法規の制定およ

び協調に積極的に

参加する。

(2) 建設目標

ICV技術の現

状、産業への応用の

ニーズおよび将来

の発展の方向に基

なレベル、ポジショ

ン、適用範囲を定め

る。作業の進捗

状況を把握し、早

急に必要な標準プ

ロジェクトの研究お

よび策定を加速す

る。体系内の協調

を強化し、その他

の関連業界の標準

との兼用を実現す

る。オープンな姿

勢を貫き、国際標

準法規の制定およ

び協調に積極的に

参加する。

(2) 建設目標

ICV技術の現

状、産業への応用の

ニーズおよび将来

の発展の方向に基

なレベル、ポジショ

ン、適用範囲を定め

る。作業の進捗

状況を把握し、早

急に必要な標準プ

ロジェクトの研究お

よび策定を加速す

る。体系内の協調

を強化し、その他

の関連業界の標準

との兼用を実現す

る。オープンな姿

勢を貫き、国際標

準法規の制定およ

び協調に積極的に

参加する。

(2) 建設目標

ICV技術の現

状、産業への応用の

ニーズおよび将来

の発展の方向に基

なレベル、ポジショ

ン、適用範囲を定め

る。作業の進捗

状況を把握し、早

急に必要な標準プ

ロジェクトの研究お

よび策定を加速す

る。体系内の協調

を強化し、その他

の関連業界の標準

との兼用を実現す

る。オープンな姿

勢を貫き、国際標

準法規の制定およ

び協調に積極的に

参加する。

(2) 建設目標

ICV技術の現

状、産業への応用の

ニーズおよび将来

の発展の方向に基

なレベル、ポジショ

ン、適用範囲を定め

る。作業の進捗

状況を把握し、早

急に必要な標準プ

ロジェクトの研究お

よび策定を加速す

る。体系内の協調

を強化し、その他

の関連業界の標準

との兼用を実現す

る。オープンな姿

勢を貫き、国際標

準法規の制定およ

び協調に積極的に

参加する。

(2) 建設目標

ICV技術の現

状、産業への応用の

ニーズおよび将来

の発展の方向に基

なレベル、ポジショ

ン、適用範囲を定め

る。作業の進捗

状況を把握し、早

急に必要な標準プ

ロジェクトの研究お

よび策定を加速す

る。体系内の協調

を強化し、その他

の関連業界の標準

との兼用を実現す

る。オープンな姿

勢を貫き、国際標

準法規の制定およ

び協調に積極的に

参加する。

(2) 建設目標

ICV技術の現

状、産業への応用の

ニーズおよび将来

の発展の方向に基

なレベル、ポジショ

ン、適用範囲を定め

る。作業の進捗

状況を把握し、早

急に必要な標準プ

ロジェクトの研究お

よび策定を加速す

る。体系内の協調

を強化し、その他

の関連業界の標準

との兼用を実現す

る。オープンな姿

勢を貫き、国際標

準法規の制定およ

び協調に積極的に

参加する。

(2) 建設目標

ICV技術の現

状、産業への応用の

ニーズおよび将来

の発展の方向に基

なレベル、ポジショ

ン、適用範囲を定め

る。作業の進捗

状況を把握し、早

急に必要な標準プ

ロジェクトの研究お

よび策定を加速す

る。体系内の協調

を強化し、その他

の関連業界の標準

との兼用を実現す

る。オープンな姿

勢を貫き、国際標

準法規の制定およ

び協調に積極的に

参加する。

(2) 建設目標

ICV技術の現

状、産業への応用の

ニーズおよび将来

の発展の方向に基

なレベル、ポジショ

ン、適用範囲を定め

る。作業の進捗

状況を把握し、早

急に必要な標準プ

ロジェクトの研究お

よび策定を加速す

る。体系内の協調

を強化し、その他

の関連業界の標準

との兼用を実現す

る。オープンな姿

勢を貫き、国際標

準法規の制定およ

び協調に積極的に

参加する。

(2) 建設目標

ICV技術の現

状、産業への応用の

ニーズおよび将来

の発展の方向に基

なレベル、ポジショ

ン、適用範囲を定め

る。作業の進捗

状況を把握し、早

急に必要な標準プ

ロジェクトの研究お

よび策定を加速す

る。体系内の協調

を強化し、その他

の関連業界の標準

との兼用を実現す

る。オープンな姿

勢を貫き、国際標

準法規の制定およ

び協調に積極的に

参加する。

(2) 建設目標

ICV技術の現

状、産業への応用の

ニーズおよび将来

の発展の方向に基

なレベル、ポジショ

ン、適用範囲を定め

る。作業の進捗

状況を把握し、早

急に必要な標準プ

ロジェクトの研究お

よび策定を加速す

る。体系内の協調

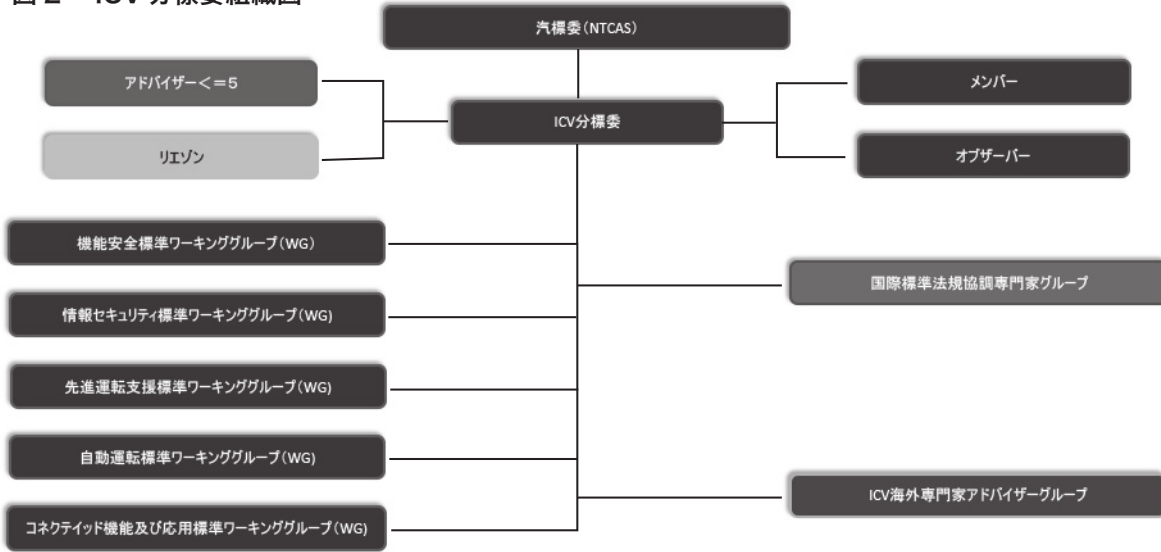
を強化し、その他

の関連業界の標準

との兼用を実現す

る。オープンな姿

図2 ICV分標委組織図



3. 標準体系の構築および組織

ICV標準化体系の構築の秩序ある推進、科学的展開のために、中国は

17年末に、全国汽車標準化技術委員会（以下「汽標委」）の下にICV技術委員会（SAC/TC114/S34（以下「ICV分標委」）を設立した。ICV分標委は、自動車運転環境の感知と予測警報、運転支援、自動運転および自動運転に直接関連する車載情報サービス等の専門分野の標準化事業に責任を負う。第1期ICV分標委はICV関連分野の70人の専門家により構成されている。

ICV分標委はADAS、自動運転(AD)、コネクティッド機能および応用(CFA)、情報セキュリティ(CS)、機能安全(FS)等5つの常設標準ワーキンググループ(WG)、ならびに国際標準法規協調専門家グループ(HEAG)、さらには外国専門家諮問グループ(FEAG)を設置し、全的に組織された枠組みが整備された。組織図は図2の通りである。

18年末までに、ICV分標委は前後してADAS、AD、CFA、CS、FS等の分野の40項目余の標準の策定およびプロジェクト研究事業を開始した。

① ADASについて、既に18項目の標準作業が始まった。そのうち、乗用車・商用車の自動緊急ブレーキ、商用車ESC（横滑り防止装置）、車線維持支援システム(LKAS)等6項目の標準が既に申請段階に入っており、夜間可視システム等9項目の標準は立案申請を提出し、その他の標準は草案の編集・立案段階にある。

② 自動運転について、現在、4項目の関連標準の策定を行っている。自動運転化等個別標準、自動運転機能測定試験および商用車隊列走行等を含む自動運転試験環境標準の検討を開始した。

③ コネクティッド機能と応用について、現在、2項目のIoV（Internet of Vehicle）に関する方法の国際標準化作業を展開し、LTE-V2X技術に基づく情報通信システム技術に必要な研究を開始した。

④ 情報セキュリティについて、現在、9項目の標準の策定作業を展開している。そのうち、自動車情報セキュ

リティの汎用技術ニーズを含む5項目の標準は既に立案済みである。自動車ソフト自動更新(OTA)技術ニーズの立案を既に申請し、併せて全面的な車両の情報セキュリティリスク評価規範等、3項目の標準の検討とテスト方法の研究を開始した。

4. 国際標準法規制と協調

(1) 国際標準法規の概況

世界的には、各種標準法規機関は次々とICV関連の標準法規の策定と調整作業を展開している。国連の枠組みの中で、道路交通安全グローバルフォーラム(WP1)は、「ジュネーブ道路交通条約」の自動運転技術発展を制限する要求に対して修正を行い、車両運転の責任を自動運転技術に移譲することが、交通運輸への応用として認められることを明らかにした。国連の自動車基準調和世界フォーラム(UN/WP29)は、GRVA（自動運転技術分科会）の正式なWGを専門的に立ち上げ、自動運転とコネクティッド技術の研究および関連法規の策定に尽力している。

国際標準化組織の枠組みの下、道路車両技術委員会(ISO/TC22)とスマート輸送システム技術委員会(ISO/TC204)は、現

在 I C V 関連技術標準の研究と制定に対する協調を強化している。ISO / TC 22 は車両に搭載した装置により情報収集、処理、決定および行為の車両技術に、ISO / TC 204 は、道路交通インフラによる情報伝達および交通管理の情報化に重点を置いている。車両と道路交通インフラとの通信および情報共有については、ISO / TC 22 と ISO / TC 204 の両委員会による連携と協調を進めるとしている^{注3)}。

(2) 中国の国際標準法規制定への参加と協調

I C V 分標委は、一貫して I C V 国際標準法規との協調を重視し、I C V 国際標準法規協調専門家グループ (H E A G) に基づき、UN/WP.29 の下部組織である G R V A と ISO / TC 22 の下部組織である S C 31、S C 32 および S C 33 の関連作業状況に従い、積極的に参加している。

国連においては、中国と日本の代表は共に自動運転および G R V A の副議長長の職務を担っている (英国が議長国)。自動運転法規関連の研究および議論に参加し、国内業界の専門家を組織し、その組織の枠組、運営管理、作業計画等について多項目に

わたる提案を行っている。国連の自動運転関連法規のトップデザインの強化を提案し、日本、EU、米国等と共に、国連の自動運転の全体的枠組に関与する文書の策定を進めている。

ISO の分野では、中国は ISO / TC 22 戦略諮問グループ (S A G 22) および自動運転特別 W G (A D A G) に加盟している。ISO / TC 22 の下部組織であるデータ通信 (S C 31)、電子システム (S C 32)、ビークルダイナミクス・シヤン部品 (S C 33) 等の分

標委の作業動向に従い、機能安全 (ISO 26262)、予測機能安全 (ISO 21448)、情報セキュリティ (ISO 21434) 等、I C V 関連の重要な標準の策定と協調に積極的に参加する。「自動運転試験の環境標準 W G (W G 9)」の設立申請を行い、併せて W G の人員募集の責任を負う。

このほか、中国はさらに EU、中独、中仏、中日等との政府間対話の交流メカニズムを通して、関係国と I C V 分野での交流・協力を強化し、国際的な先進モデ

ルを参考に、中国の国家標準と国際標準との整合性を図っている。

5. まとめ

I C V は、グローバルな自動車産業の大きな発展の流れにおいて、未曾有のチャンスでもあり、各国政府と共に、産業のニーズが新たな課題に直面している。I C V は単なる新たな技術、機能、応用ばかりでなく、これまでの人による運転を重視する車両機能、役割に対する新たな位置

付けに関し、自動車が出で以来人類が自動車を交通手段とすることで形成された生活、労働形態および経済、社会、法律環境や秩序を根本から変えるものとなっている。

中国の I C V 標準体系の構築は改革開放、イノベーション発展の趨勢の現われであり、国内外や産業界の交流と協力を強化し、国際的な経験と成果を十分に取り入れ、関連の国際標準法規の策定と協調に積極的に参加する。同時に、国際社会に向けて中国の I C V 分野での実践経験を共有・継承し、中国の思考、貢献、中国の知恵を提供し、科学的、合理的、互換的な I C V 標準体系を共同で策定し、安全、省エネ、高効率、秩序ある未来の自動車の社会を構築していきたい。

(翻訳) 日中経済協会



注1: 『国家車聯網產業標準體系建設指南 (智能網聯汽車)』一解説、全国汽車標準化技術委員会、17年12月

注2: 『国家車聯網產業標準體系建設指南 (智能網聯汽車)』、工業和信息化部、国家標準化管理委員会、17年12月

注3: 王兆、鄧湘鴻等『中国智能網聯汽車標準體系研究』、汽車電器、16年10月



全国汽車標準化技術委員會、ICV 技術委員會分會 (SAC/TC114/SC34) 成立大會 (18年4月) (筆者提供)

1. 検索エンジンから高精度地図・そして自動運転へ—Apollo計画の誕生—

百度は、検索エンジン運営の会社として2000年に北京中関村にて創業した。自動運転分野への関心の高まりや技術向上などを背景に、13年7月^{注1}に北京長地方科技有有限公^{注2}を完全買収し、インターネット経由で高精度地図の提供を開始した。

中国では地図情報が安全と密接に関係するため、地理・空間情報の取得および利用が「中華人民共和国測繪（測量製図）法」^{注3}で制限されており、現在中国3大地図会社は百度・四維図新・高德地図となっている。13年5月にアリババが高徳地図に2億9400万ドル（1ドル＝約6・1元＝約101円^{注4}）を出資した直後に百度は上記の地図会社を完全買収し、自動運転に欠かせない高精度地図分野への進出を果たした。その後、14年4月にアリババは高德地図を完全買収し、テンセントが14年5月に四維図新へ11億7300万円の出資を公表するなど、中国で圧倒的なマーケットシェアを誇る各社とともに中国地図分野への進出を果たした。

中国自動運転実現のための巨大オープンプラットフォーム—百度 Apollo計画

能登麻規子 一般財団法人日中経済協会 調査部

現在中国では、通信・AI（人工知能）・最先端の各種インフラなどと協調した次世代型自動車である「インテリジェント・コネクテッドカー（Intelligent Connected Vehicle、中国語：智能網聯汽車）」の技術革新が進んでいる。その一方で、地図会社の買収を機に自動運転事業に乗り出した百度（Baidu）は、中国での自動運転実現に向け、関係する各業界による協働作業としてのプラットフォーム「Apollo計画」を展開している。

自動運転に欠かせない高精度地図やソフトウェアを強みとして、中国の自動運転分野を牽引する百度のApollo計画の取り組みについて紹介したい。

百度は地図会社の買収と同じくして、13年より自動運転の研究を開始した。15年に自動運転事業部を、17年に自動運転のレベル3・4（L3・L4）、テレマティクス（車聯網）やスマート交通などを手掛けるスマート運転事業グループを立ち上げた。百度は中国国家プロジェクト次世代AI発展計画（新一代人工智能發展規劃）において、科学技術部より指名をされた5大プラットフォーム「BATIS」の1つであり、自動運転分野での補助金や、政策面でのサポートや許認可における支援を受けている^{注5}。また、自動運転分野における政府からの承認を受けることで政策面でのサポートばかりでなく、地方政府への提言を行うことができる^{注6}。この点も百度の強みである。

2. Apollo計画とは—自動運転向けAndroidを基盤に—

百度の自動運転開発プロジェクトであるApollo（中国語：阿波羅）計画は、より多くの業界や人材が参画・利用・応用できるように、自動運転オープンプラットフォームとしてシステム化・体系化され、17年4月に始動した。Apollo計画では、自動運転技術の

進歩、公道試験の法整備状況に合わせ、「バージョン」という段階と具体的レベルを規定し、19年1月までに5回もの更新を経ている（表1）。Apolloオープンプラットフォームを含む構造は大きく分けて4つに分類される（表2）。クラウドとソフトウェアのソリューションを中心にパートナー（参画企業）と共同で開発を進め、高精度地図や上記ソフトウェアを顧客ごとにカスタマイズして提供するというビジネスモデルを構築している。具体的には、自動運転の映像データや高度な計算を経て各種アルゴリズムを開発・提供、または各種アルゴリズムをプラットフォームに取り込みソフトウェアとして提供するもので



金龍製自動運転小型バス（百度本社敷地内にて18年11月）

表1 Apollo オープンプラットフォーム・バージョンの変遷

年月	2017年4月	2017年7月	2017年9月	2018年1月	2018年4月	2018年7月	2019年1月	2019年7月	2020年	2021年	
バージョン	Apollo 開放	Apollo1.0	Apollo1.5	Apollo2.0	Apollo2.5	Apollo3.0	Apollo3.5	予定			
レベル	自動運転の具体的な	閉鎖環境内における自動運転を実現	既定ルートにおける自動運転を実現	簡単な道路状況における公道での自動運転を実現	限定的な地域における視覚感知の高速自動運転を実現	低速自動運転車両の量産を実現	都市部の限定区域における自動走行を実現	限定区域における自動運転車両の量産化を実現	簡単な道路状況における自動運転の量産を実現	高速道路の完全実現	及び都市における自動運転の完全実現

(出所) 19年4月時点。Apollo HP : http://www.apollo.auto/index_cn.html などより作成

表2 Apollo 3.5 オープンプラットフォームの構成

基本的に百度が提供	クラウド	高精度地図	VRサービス	データプラットフォーム	安全性	OTA (Over the Air) 技術	Duer OS 技術	量産サービス関連設備	V2X 道路サービス			
	ソフトウェア	GIS(地図情報システム)エンジン	高精度位置測定	環境認識	プランニング	制御	E2E (End-to-End)	ヒューマン・マシンインターフェイス	V2Xアダプタ V2X接続器			
他社(参画企業)と協業	ハードウェア	車載計算ユニット	GPS/IMU	カメラ	ライダー	ミリ波レーダー	超音波レーダー	HMIデバイス	ブラックボックス	センサー融合ユニット	アポロ拡張ユニット	V2X車載ユニット
	車輛認証	ステアバイワイア									車両オープン標準インターフェイス	



雄安新区にて試験運転を行う Apollo オープンプラットフォームを100%使用した新石器製無人販売車(18年8月)

(出所) Apollo HP より作成。 http://www.apollo.auto/index_cn.html

ある。つまり、基本的に百度がソフトウェアプラットフォームを提供し、ライダー(周囲の物体をリアルタイムで3次元「3D」検知可能なレーザーリーダー)やカメラ、車体などの各種ハードウェアは、顧客ごとに各メーカーと協業する。

Apollo が参加する中国国内外の協力パートナーは、政府、企業、大学、研究機関、完成車メーカー、部品メーカー等、18年11月時点で130社・機関を超える。多くの企業が参入することで百度は多くの運転データを収集・蓄積でき、パートナー企業にとつては、自社の各種自動運転技術を進歩させることができる。中国国内外自動車メーカーが製造した物流車両、無人小型バス、農業用車両、港湾、空港の貨物車両、障害者用自動運転車椅子等、百度のソースコードが様々な分野で応用され、河北省雄安新区や福建省平潭総合実験区など各所で実証実験を行っている。

3. 具体的事例—北京での公道試験法と試験運転の状況—

現在北京で自動運転車両の試験を行う際は、各種条件を満たしたテスト主体が北京市での申請・審査を経て試験用ナンバープレートを取得し

た後、閉鎖試験場から始まり、段階的に公道で試験運転を行う流れとなっている。百度は18年3月22日に北京で初の5枚の自動運転車両試験用ナンバープレート取得^注を皮切りに、福建省や湖南省長沙や天津など、中国各地で実証実験を行っている。

表3は、北京市における公道試験規定の変化である。

他省や市などの規定は紙幅の都合上割愛するが、北京市は18年8月に安全面や事故に対する規定が明確化・厳格化されるなど、他省と比較して試験運転の規制が厳しい地域である。そのような状況の中で、百度は北京市で群を抜いた試験車両数と試験走行距離を誇る(表4)。

北京での試験運転が許可された全54台の自動運転試験車両は、18年の1年間に計15万キロを超える試験運転を行った。百度はそのうちの45台、約14万キロと全体の約90%を占めている。これは、中央政府機関などが集まる北京で創業して本社を置き、自動運転分野の政府からの公認を受けていることも理由の一因として推察される。

百度の北京初のナンバープレート取得の際の報道では「北京市海淀区に自動運転車両用の閉鎖試験場を建

表3 北京市自動運転車両公道試験管理実施細則・インテリジェント・コネクテッドカー(ICV)公道試験管理規範

番号	①	②	③
対外公表日	2017年12月18日	2018年4月11日	2018年8月10日
公布文書名称	北京市《自動運転車両公道試験管理実施細則(試行)》	《インテリジェント・コネクテッドカー公道試験管理規範(試行)》	北京市《自動運転車両公道試験管理実施細則(試行)》
公布機関	北京市交通委員会、北京市公安局公安交通管理局、北京市経済信息化委員会	工業信息化部、公安部、交通運輸部	北京市交通委員会、北京市公安局公安交通管理局、北京市経済信息化委員会
概要	申請条件、申請、審査、試験管理、違反操作責任管理・処理規範等	公道試験のガイドラインを統一、規範化。(測定機関、ドライバー、試験車両、試験申請および審査、報告、罰則等に関する基本管理規範)←本規範に基づき、各省・市などは細則を定める。概要的位置付け	①を改定、事故に関する規定が明確・厳格化
主な内容	<ul style="list-style-type: none"> 北京市が指定する閉鎖試験エリア内において、規定の試験を操作モード(手動/自動)切替可能な車両を用いて試験を行う 試験車両に監視装置を設置。試験ドライバーの様子等、北京市が定める各種情報を指定の第三者機関にリアルタイムで送信する 	<ul style="list-style-type: none"> 操作モード(手動/自動)切替可能な車両を用いて試験を行う 試験車両の走行位置、加速度などの情報をリアルタイムで送信する 他省で試験を行う際は、基本的に管轄の直轄市や各省で改めて申請する 試験主体は6カ月ごとと、試験終了後1カ月以内に省、市政府の関連主管部門に各種報告を提出する。省、市政府の関連主管部門は、毎年6月、12月に工業信息化部、公安部、交通運輸部に公道試験の状況の報告を行う 	<p>【①との変更点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 第三者授權機関へ提出する試験データ提出期間と締め切りの明確化(前月20日~当月20日までのデータを毎月23日に提出し、事故時の記録データの提出時間を30秒から60秒に延長) 事故前後のデータ提出を60秒から90秒に延長 事故後の関係書類の提出期限を10日から5日に短縮 リスクがある場合や事故時は試験運転ナンバープレートの没収等を規定 試験ドライバーの過去の事故記録について規定を追加 試験車両の各種証明書提出を国産車と輸入車に分けて規定
責任・賠償	<ul style="list-style-type: none"> 1車両あたり500万元以上の事故賠償保険に加入 運転責任:試験主体と労働契約を締結している試験ドライバー(ただし、試験主体である企業等は、所属の試験ドライバーが積極的に責任を負う承諾書を提出) 	<ul style="list-style-type: none"> 1車両あたり500万元以上の事故賠償保険に加入 運転責任:ドライバー(ただし、補償能力のある企業などの試験主体が試験認可の対象となる) 	

(出所) 工業信息化部、北京市交通委員会などの公表文書をもとに作成

設し、閉鎖試験を経たのち、北京経済技術開発区、順義区、海淀区など総合計距離105キロの公道で試験を整備する^{注7)}とされていたが、19年3月25日北京市交通委員会の発表^{注8)}によると、「北京経済技術開発区、順義区、海淀区、房山区にわたる公道試験道路は、総合計距離123キロとなり、閉鎖試験場は2カ所」とあり、試験道路は18キロ延



車体上部に搭載されている自動運転コアセンサーである、ベロダイン製のライダー(Velodyne LiDAR)(18年11月)

長、閉鎖試験場は1カ所増設している。また、北京市は22年までに以下3点の目標を掲げており、今後の北京での公道試験の拡大が期待される。

- ・ICV試験評価体系や試験環境の整備、ICV試験評価センサーの建設
- ・ICV試験区域の総面積を500平方キロに拡大。開放試験道路の総距離を2000キロに延長
- ・人を乗せた自動運転試験の研究開発を推進

4. 今後の課題

日本では、20年を目標とした高速道路でのL3の実用化と安全性確保のために「道路交通法の一部を改正する法律案」と「道路運送車両法の一部を改正する法律案」が19年3月に閣議決定され、法改正に向けて審議中であったが、19年5月に改正が可決された。一方、現行の中国の法律では(19年4月現在)、L3以上の車両は公道試験車両として認定を受けた場合に限り、運転が可能となっている。今後、Apolloオープンプラットフォームを利用し、様々なハードウェアと組み合わせた自動運転車両が実証実験を経て高度化に向けた量産体制と同時に各種法律整備

表4 2018年北京公道臨時試験ナンバープレート発給状況・走行距離について

順位	テスト主体名称	認定試験車両数 (台)	現行有効試験 車両数 (台)	総走行試験距離 (km) 18年1~12月
1	百度 (Baidu)	45	45	139,887
2	上海蔚来汽車 (NIO)	2	1	2,415
3	北京新能源汽車 (BAIC BJEV)	1	0	235
4	タイムラー	2	2	476
5	小馬智行 (Pony.ai)	2	2	10,133
6	テンセント	1	1	259
7	滴滴	2	2	78
8	Audi	1	1	81
合計		56	54	153,565

(出所) 19年3月29日北京市交通委員会発表資料より作成

が進められることとなるが、以下2点の課題が生じるのではないかと考える。
①多くのソフト・ハードウェアの組み合わせや、現在中国が推進をしている5G(第5世代移動通信システム)

や各種インフラとの「コネクテッドカー」「スマートカー」により、自動運転車両の内部がより一層複雑化することが予想される。各種ハード・ソフトウェアの融合が上手く行われずに不具合やセキュリティホールが生じた場合に備え、安全面やサイバー攻撃、事故時の責任の所在の特定ができるような対策が必要ではないか。
②現行の法律・規定では、事前の試験を経た車両かつ一定時間の専門訓練を受けた運転手の試験運転に限られている。今後、一般の運転手が運転を行うためには、一般の人でも理解できるような自動運転車両の開発とドライバーに対する正しい知識・認識および不具合時の対応訓練などの必要を生じるのではないか。

17年2月に「国家テレマティクス産業標準体系構築ガイドライン(インテリジェント・コネクテッドカー)」、19年3月に「産業におけるインターネット総合標準化システム構築のためのガイドライン」などが工業信息化部・国家標準化管理委員会より公表されるなど、自動車を含めたインターネットのコネクテッドやプラットフォーム、アルゴリズムなどに関する標準システム、研究開発の枠組みや指針が制定されはじめているものの、

サイバーセキュリティ各種安全対策はまだ初期整備段階といえる。

百度は、17年7月5日に北京国家開発者会議において、北京郊外の第五環状線で一般車両とともに自動運転を行った動画を公開し、問題となつた注。本件を機にそれまで公道での試験について明確な規定がなかったことが露呈し、同年12月の北京市「自動運転車両公道試験管理実施細則(試行)」の発表につながった面もあると推察される。この事件は、「まずやってみる」という中国のビジネススタイルが制度整備に及ぼしたポジティブな結果であるともいえる。

百度は中国全国において最も多くの試験ナンバープレートを取得しており、様々な場所で様々な地形や環境下(気候や人口密度など)でのデータ収集を行っている。データ集積によるビッグデータやAIによる解析など、百度の技術進歩や実証実験の結果などにより、各種法律の制定や改正につながる可能性も考えられ、環境や地域性を考慮した全方位の法制度整備が望まれる。今後の百度や政府の取り組み、法整備に引き続き注目していきたい。



注1.. 買取決定は13年7月、公表は13年9月

注2.. 国家測繪地理信息局が認証する、地図測繪資格で甲級(測繪資格の等級)を有する導航電子地図資質企業14社(18年9月20日時点)のうちの1社

注3.. 17年4月27日 中華人民共和國測繪法(出典.. 中国人大綱)

注4.. 13年5月レポート

注5.. 19年2月4日日本経済新聞「百度が自動運転、アリババがスマートシティ、テンセントがヘルスケア、アイフライテックが音声認識、セクスタイムが顔認識として指名される」

注6.. 18年3月22日 中国新聞 <http://www.jn.chinanews.com/news/2018/0322/131948.html>

注7.. 18年3月22日 中国新聞 <http://www.jn.chinanews.com/news/2018/0322/131948.html>

注8.. 19年3月25日北京市交通委員会、北京市公安局公安交通管理局、北京市経済信息化委員会連名発表 http://www.bjtz.gov.cn/lzj/xxgk/zxgkxx/201903/20190329_200972.html

注9.. 17年7月5日中央人民廣播電台 http://tech.cnr.cn/techgd/20170705/t20170705_523834943.shtml

浙江省杭州・次世代企業交流団派遣報告 デジタル経済とイノベーションの最前線

◆ 今村健二 一般財団法人日中経済協会 関西本部 事務局長

TOPICS 交流団派遣の経緯

17年7月、当協会は中国企業家倶楽部・緑公司連盟との間で「日中企業経営者イノベーション協力フォーラム」を京都で開催した。その際、パネリストの許小年中欧国際工商学院教授から中国でも日中起業家の交流機会を持つべきとの示唆をいただいた。これを受け、18年3月に深圳市にスタートアップ・ベンチャー企業交流団63人を派遣し、現地企業とのビジネス交流会・視察を通じて意義深い成果を上げることができた^{注1}。

微医グループのオンライン検診サービス

こうした日中イノベーション交流をさらに発展させるため、浙江省杭州市を次の訪問地と定めた。杭州市はユニコーン企業を数多く輩出しており、スタートアップ企業のイノベーション環境とイノベーション推進のためのプラットフォーム



が整備されたエコシステムに特徴があり、中国国内の都市別ユニコーン企業の企業価値総額では全国一を誇っている^{注2}。

18年9月、「日中経済協会合同訪中代表団浙江省訪問団（团长：志賀俊之、当協会副会長、日産自動車取締役）」が朱從玖浙江省副省长と会見した際に、杭州市で日中ベンチャー・スタートアップ企業間のビジネス交流会を開催する案を提示したところ、朱副省长からは積極的に支援する旨の回答をいただき、今回の交流団派遣へとつながった。

TOPICS 今回交流団の概要と成果

新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEEDO）、日本商工会議所 京都試作ネットにご協力いただき、ベンチャー企業（表1）、会員企業および支援機関などから総勢34人が参加し、3月4日から7日まで杭州市を訪問した。

■ポイント1…ビジネスマッチング交流会ー現場面談で協力の可能性を探る

3月5日の浙江省商務庁等浙江省関連機関主催による交流会では、中国側

政府関係者約40人（省商務庁、省経済信息化庁、省静岡福井事務局、杭州市投資促進局等）、AI、食品、医療ケア、Eコマースなどの企業関係者約100人が出席するなか、日本側12社・中国側8社（表2）の計20社がプレゼンを行った。房立群浙江省商務庁副庁長は、評価すべき点として以下の3点を挙げた。

- ①企業プレゼンにおいて、日本側企業に続いて中国側の関連コンサルタントが登場し、すぐに事業協力の意欲を示したのがマッチングの好事例。
- ②登壇企業は非常にイノベティブ。例えば、遠隔ロボットの操作、ビジネスモデルのイノベーションなど。浙江省はデジタル経済で中国を牽引する立場にあるため、イノベティブな日本企業の進出に期待。
- ③製造業、流通業の分野だけでなく、リサーチ、メディア、コミュニケーション、

表1 日本側の主なベンチャー企業（五十音順）

企業名	事業内容
株式会社 AmitA	健康食品「乳酸菌生産物質」等の製造・卸・販売・輸出
株式会社イノフィス	介護や倉庫業務をサポートするマッスルスーツメーカー
株式会社オークネット	中古車、中古医療機器等オンライン B2B 流通プラットフォーム
株式会社クロスシー	中国のネットメディアを活用したビジネスプロモーション
合同会社 SARR	テクノロジー系スタートアップの支援、海外企業の日本進出支援
TELEXISTENCE 株式会社	VR、触覚提示、AI等の技術を駆使した遠隔制御ロボットの開発
トリプル・ダブリュー・ジャパン株式会社	世界初の排泄予測デバイス「DFree（ディー・フリー）」を開発
株式会社日本電動化研究所	e-mobility および周辺機器の事業戦略構築、プロジェクト支援
BizteX 株式会社	SaaS型の業務自動化ソフトウェアであるクラウド RPAを開発
株式会社ピーマップ	鉄道、通信、外食、放送局等向けシステムの企画・開発・運用
Makers Boot Camp	IT等スタートアップ向けに試作・量産化支援と投資を行うVC
株式会社ミノテック	中国国内で日本を紹介する最大ポータルサイト「日本通」を運営

法律、ウェブサイトなど、各分野の企業にサービスを提供する企業がそろつていました。こうした企業が集まり最大限にサービスを提供することで、新たな企業の発展システムが構築されるものと期待。

3月6日のアリババおよびG5投資連盟共催関連企業との交流会では、中国側はアリババクラウド、アリババ関連企業、G5投資連盟のIT、AIなどの企業関係者等約80人が出席するな

表2 浙江省商務庁等浙江省関連機関主催企業交流会の中国側発言企業(3月5日・発言順)

企業名	事業内容
合煒商務諮詢(杭州)有限公司	浙江省初の高齢者介護分野のコンサルティング専門機構
杭州娃哈哈集团有限公司	中国において規模、収益とも最大の各種飲料製造企業
杭州優体科技有限公司	医療情報化システム、ウェアラブル医療機器の技術開発と設計
杭州壹網壹創科技株式有限公司	Eコマース企業。製品開発、デザイン、イベント企画を実施
杭州黒胡桃人工智能研究院	先進的技術結合による公共サービスプラットフォーム
杭州郝姆斯食品有限公司	ドライフルーツ、ナッツ、その他製品を専門に生産・加工
恒源科技集团(杭州容大智造科技有限公司)	新エネルギー物流車両の研究開発、設計、製造と運営サービス
中国投資有限責任公司	07年9月設立。外貨資金の投資・管理を多元的に行う国有企業

表3 アリババおよびG5投資連盟関連企業との交流会の中国側発言企業(3月6日・発言順)

企業名	事業内容
杭州蜂享科技有限公司	各種アプリによる家政婦、家電製品修理等生活サービスの提供
杭州炭明科技有限公司	造園廃棄物、飲食業界生ごみの回収と処理を行う環境保護企業
アリババクラウド	ベンチャー企業、スタートアップ企業の支援プラットフォーム
水行舟	教育機関と両親・学生をつなぐ教育支援プラットフォーム
北京藍杞数据科技有限公司	コールドデータストレージとデータベース検索最適化システム
熙盟科技	スマート設備、スマートオートロックの開発・管理
葫蘆回收	携帯電話を中心にしたデジタル製品のリサイクル企業
聯東集团	工業団地運営およびテンプレート鉄骨構造事業
PICKIN	グローバル資産情報のブロックチェーン応用プロジェクト



盛況だったビジネスマッチング交流会(19年3月5日)

か、日本側15社・中国側9社(表3)の計24社がプレゼンを行った。いずれの交流会もプレゼン後に企業マッチングを実施したが、中国側参加者から日本側へ熱心なアプローチがあり盛況であった。

■ポイント2:企業視察ー中国イノベーションの最前線を体感

杭州市内の特徴ある企業の視察を通じて、イノベーションの最前線を体感することができた。

①浙江連運科技有限公司:モバイルサービスを提供するIT企業。通信技術、情報技術、集金管理システムの研究開発とサービス、新技術産業などに投資。

②杭州虚現科技有限公司:バーチャルリアリティ開発関連の有力ベンチャー企業。

③アリババ9号館視察(展示館):アリババが実施しているAI、ビッグデータクラウドなどの最新技術の小売、物流、都市交通管理、生産管理等の事業を紹介。

④微医(MeDoctor)グループ:16年創立。ユーザー数2億6000万人。クラウド技術を活用した施設、家庭向けのオンライン検診・24時間医療ケアサービス。ヘルスケア分野で驚くべき成長を遂げている。

■ポイント3:支援体制ー政府の優遇政策や民間の育成サポート体制を理解

イノベーションやインキュベーターの支援施設の規模の大きさ、入居企業の多さを知ること、現地政府や民間によるバックアップの力強さに対する理解を深めた。

①海創基地:ハイテクベンチャー企業の育成やハイテク製品の展示、国際企業交流のプラットフォーム。

②人工知能小鎮:最先端のAI技術・設備を体験できるAI産業パーク。

③杭州湾信息港:情報技術・インターネット企業の集積地で、国家レベルのベンチャー企業インキュベーター。

TOPICS
今後の交流への期待

①交流会においてコンタクトした中国側企業と継続的に連絡

②浙江省政府が、今回参加しなかった中国企業を紹介。

③交流団内の日本企業同士が直接商談。

④交流団内の日本企業が関係先の中国企業を紹介。

また、日本企業が関心を持っている産業分野では、AI、ヘルスケア(医療)。



アリババ9号館を視察

介護ロボット含む)、ロボット、新エネルギー(電池、材料、EV)、IT、IoT、フィンテック、コンテンツ、メディア、クラウド、新型インフラ、セキュリティ、ハイテク、EC、VR等が拳がっており、日中間の協力可能性が広範囲であることが明らかになった。

浙江省側は今回の交流を高く評価しており、今後の日本からの来訪を歓迎するとともに、同省企業訪日団の派遣による日本側企業との定期的な相互交流に期待を表明した。

(注)詳細は、杉田定大「深圳スタートアップ・ベンチャー企業交流団派遣報告」、『日中経協ジャーナル』18年5月号を参照

注2:岡本紳太郎「中国におけるユニコーン企業の動向とそれを支える杭州のエコシステム」、『日中経協ジャーナル』18年9月号

クについて

EY 新日本有限責任監査法人
シニアマネージャー 阿部信臣

ます。そのため日本において所得税の源泉徴収が必要になるとともに住民税や社会保険料も増加することになり留意が必要です。

31 ページ下段の表に、出張者の活動が PE 認定される場合とされない場合の税務上の影響をまとめました。

③ 国家税務局と地方税務局の統合

従来、企業所得税は国家税務局、個人所得税は地方税務局それぞれの管轄でした。しかし、18 年 6 月以降、まず省レベルから、国家税務局と地方税務局が統合されることになりました。企業所得税と個人所得税の管轄税務局が異なっていた時には、出張者の活動が PE 認定されて企業所得税が課税された場合でも個人所得税は課税を免れたケースも見受けられました。しかし今後は、PE 認定された場合には漏れなく企業所得税と個人所得税の双方が課税される可能性が高まりますので留意が必要です。

3. 出向者と PE

① 出向者と PE の関連性

出向の場合には、出向者は日本企業の中国子会社と労働契約を締結し中国子会社で勤務します。そのため出向者は形式的には日本本社の従業員の立場で勤務しているわけではないため、出向者が提供するサービスは日本企業のサービス PE には該当しないようにも思えます。しかし例えば、出向者の業績評価や出向者の人数・報酬額等の決定を中国子会社ではなく日本本社が行っている場合など、出向者が実質的には日本本社の管理下で勤務している事実が認められるような場合には、日本本社の使用人として中国で長期的に事業活動を行うものとみなされ、サービス PE に認定される可能性があります（国家税務総局公告 [2013] 19 号）。

② 出向者の活動が PE 認定された場合の影響

出向者の活動が PE 認定された場合には、例えば、日本本社が立て替えた出向者の給与を中国子会社が日本本社に送金する際に、当該立替給与が役務提供の対価とみなされて企業所得税の納税を求められる等の実務上の影響が出ることが考えられます。

個人所得税法の改正について

18 年 8 月 31 日、改正された「中華人民共和国個人所得税法」（19 年 1 月 1 日施行）が公布されました。本改正により、個人所得税の取り扱いに関する多くの

点が変更されたため、留意が必要です。例えば出向者にも関わるものとして、以下のような変更点が挙げられます。

1. 中国国外源泉所得の免税の取り扱い

改正前の旧個人所得税法では、中国出向者は中国の連続居住年数（連続 30 日または累計 90 日を超えて中国国外に滞在しない年数をカウント）が 5 年を超えなければ、中国国外源泉所得（例：日本で所有する不動産からの賃貸料、等）について免税とすることが可能でした。しかし改正後は、中国の連続居住年数（中国居住、満 183 日以上となる年数をカウント）が 6 年を超えなければ中国国外源泉所得について免税とすることができるようになりました。そのため、従来よりも中国国外源泉所得に係る個人所得税の免除を受けられる可能性が高まったといえます。

2. 年度ごとの税額計算と特別付加控除制度の導入

旧個人所得税法では給与所得の個人所得税は月ごとに納税額が確定されましたが、改正後は個人所得税額を年度ごとに計算することになりました（ただし、月次の源泉徴収は引き続き行われます）。また年度ごとに税額を計算する制度の導入に合わせ、給与所得の他、役員報酬、原稿料、使用料に関する所得を合算した総合所得の概念が導入され、総合所得について年度ごとの税額を計算することになりました。給与所得に含まれる賞与に関して、従来は、一定の賞与については優遇された方法により単独で税額を計算することが認められており、今後 21 年度までは経過措置としてこの方法を引き続き適用できます。しかし、22 年度以降は年間の総合所得に合算して税額を計算する必要がありますので増税となる可能性が高いでしょう。

また今般、課税所得の計算上、特定項目について控除を認める特別付加控除が導入されました。外国籍個人（日本人出向者等を含む）について従来は、住宅手当や子女教育費等について非課税とする措置が適用されてきました。この措置についても 21 年度までは経過措置として特別付加控除との選択適用が認められますが、22 年度以降は非課税の措置は廃止されますので増税となる可能性があります。

Q&A 中国ビジネス Q&A 出張者および出向者を巡る税務上のトピック

Q 近年、中国へ出張者および出向者について、PEの問題に留意が必要とよく聞きます。これはどのようなことか、その概要を教えてください。また併せて、最近行われた個人所得税法の改正のうち日系企業の出向者等に影響する改正の概要を教えてください。

A PEとは英語の Permanent Establishment の略で、日本語では恒久的施設と言います。これは、国際課税における概念で、ある国の企業が他国に PE を有していると認定された場合、当該他国で事業所得に対して課税されることになります。日本本社が事業を行うために何らかの物理的な拠点を海外に有している場合はその拠点が PE として認定される可能性があります。また、たとえ海外に物理的な拠点を有していなくても、従業員を海外に派遣して一定期間活動させていれば、その活動自体が PE と認定される可能性もあります。出張および出向のいずれのケースも、従業員を海外に派遣し一定期間活動させることとなりますので、出張者および出向者の活動自体が PE 認定される可能性があり、留意が必要と言われる所以です。また、最近の個人所得税法の改正（2019年1月1日施行）で、他国から派遣されている個人の中国国外源泉所得の免税に関する取り扱いが変更され、また、従来は月ごとに確定していた給与の個人所得税を19年度以降は年度ごとに確定するようになった他、特別付加控除の制度も新たに導入されました。これらの事項は日本人出向者等の個人所得税額に影響が出る可能性があり留意が必要です。

出張者および出向者と PE の関係

1. PE について

上述の通り、日本本社が従業員を海外に派遣し活動を行わせる場合には、派遣先の国で PE に認定される可能性があります。従って、出張および出向のいずれの形態でも日本本社が従業員を海外に派遣するため、常に PE 問題が付随するのです。

日中間の税務事項に優先適用される日中租税条約によれば、例えば日本本社が従業員を中国に一定期間派遣して中国において教育訓練や経営管理などの専門的役務の提供を行う場合に、こうした活動自体が PE（一般にサービス PE と呼ばれます）であると規定されています（日中租税条約第5条5項参照）。

2. 出張者と PE

① 出張者と PE の関連性

出張の場合には、その目的は多岐に亘ると思えますが、派遣先で一定期間にわたり専門的役務を提供するようなケースでは、まさに上述の日本本社が従業員を

海外に派遣して一定期間サービスを提供する場合に該当し、サービス PE と認定されるリスクがあります。中国では実務上、出張者の役務提供対価を中国から日本に送金する際に当局から PE 認定を受ける可能性があります。

無論、出張者による派遣先での役務提供が一定期間を超えないようなケースでは、PE とはなりません。PE とならない場合は、日中間であれば、日中租税条約で中国短期滞在者に関する個人所得税の免除規定が設けられていますので、免除要件を充たす限り企業所得税、個人所得税のいずれの課税関係も発生しません。

② 出張者の活動が PE 認定された場合の影響

出張者の活動が PE に該当すると認定された場合、派遣元である日本本社は PE に係る事業からの所得を計算して企業所得税を納税することになります。また出張者も中国での滞在日数に関わらず個人所得税を課税されます。

さらに、日本での影響とはなりますが、日本本社が出張者に課される中国の個人所得税を負担する場合は、負担額が出張者にとっての経済的利益とみなされ

	PE 認定あり	PE 認定なし
企業所得税	PE に係る事業からの所得について課税される。	課税されない。
個人所得税	短期滞在者の免除要件を充たさないため、中国滞在が暦年で 183 日以下であっても課税される。	短期滞在者の免除要件を充たす場合には課税されない。

情報クリップ

2019年4月



■ 4/5 蘭雪峰・天津市静海区書記一行来会

蘭雪峰・天津市静海区書記一行が当協会を来訪し、同区の最新の経済状況を紹介したほか、今後の日中の経済交流への期待を示した。同区は河北省に隣接し、国家的な開発が進む雄安新区から8キロ、新区と天津港の中間という好立地に位置する。福祉や健康産業分野のプロジェクトに注力しており、同区の淡水湖・団泊湖のほとりには20平方キロの健康総合施設が建設中であり、養老やスポーツ、健康などに特化した施設を設置予定とのことである。また、日本の地方自治体とも循環経済重点地区プロジェクト推進の覚書結び、人材交流や各種イベントを開催している。蘭書記は、日中両国の様々な交流が促進されることは、地域や企業にとっても大きなチャンスとなると述べ、今後の経済交流の推進への期待を示した。

■ 4/8 広東省惠州市潼湖生態智慧区訪日団来会

陳徳華・広東省惠州市潼湖生態智慧区管理委員会主任ら一行5人が来訪し、同区の経済状況を紹介した。

惠州市は、東莞市や深圳市に近く、高速鉄道で香港まで1時間以内のアクセス圏内に位置し、日本企業は128社が進出、3万人以上が日系企業で働く。潼湖生態智慧区は、総面積が128平方キロで、このうち湿地帯や森林が約7割を占める。同区の名称の生態という文字は、自然環境にあふれた産業エリアという意味で、電子産業の集積に特化した園区の建設を進めているという。陳主任は、広州市や深圳市のイノベーション企業の移転も多く、今後の日本の電子産業やハイテク製造業の進出にも期待を寄せていると話した。

■ 4/8 黄勇・国家発展改革委員会国際合作中心主任一行来会

黄勇・国家発展改革委員会国際合作中心主任一行6人が当協会を訪問した。双方からイノベーションや省エネ等に関し、それぞれの特色や強みがある分野につき、参考にしていきたい旨が話題に上った。当方からは、粵港澳大湾区は外資企業にとって自由な環境での発展が望ましく、今後の建設等に日本の経験を活用することや、企業間交流の重要性について述べた。

■ 4/22 大連庄河市長一行来会

謝徳洋・大連庄河市長一行6人が当協会を訪問し、今後の日本との経済交流につき意見交換を行った。同市は日中韓循環経済モデル基地となっており、水産業や木材加工を強みとする港湾都市である。今回は東京、山梨、名古屋、京都府舞鶴市などの県庁、市役所、関連企業の訪問ならびに新エネルギーや物流（漁業の保冷輸送）の現状視察と交流を目的に訪日した。

■ 4/23 黒龍江省商務庁一行来会

康翰卿・黒龍江省商務庁長一行4人が当協会を訪問し、7月下旬に黒龍江省ハルビン市で開催予定の日中経済協力会議に関して、日程案や会議テーマ、企業視察につき意見交換を行った。同会議は7月28～30日に開催される。

■ 4/24 張永軍・CCIEE副総経済師一行来会

張永軍・中国国際経済交流中心(CCIEE)副経済師一行7人が、国際協力銀行の受入れにより来日した。当協会に対して一行からは、WTO改革、日中韓FTA、RCEP、CPTPPおよびアジア経済の持続可能な発展促進、第三国市場協力、さらにはG20への期待等についての関心事項が事前に寄せられた。当日はこれらをもととして、当協会の主要事業活動、21世紀日中関係展望委員会第15回提言書の重点や第1回日中第三国市場協力フォーラムの経験等を幹部職員から説明しつつ、有意義な意見交換を行った。

■ 4/24～26 第2回「一帯一路」国際協力サミットフォーラム出張

伊澤正・当協会理事長は、国家発展改革委員会の招聘により訪中し、4月25日午前、同フォーラムの「政策コミュニケーション」分科会に出席した。同日には、同分科会のほか、資金融通、民心交流、シンクタンク交流、クリーンロード、経済貿易協力区、インフラコネクティビティ、貿易円滑化、デジタルシルクロード、グリーンロード、イノベーションロード、地方協力といった分科会が開催された。



会議終了後、京東植物工場を視察



2019年7月号は・・・

■ SPECIAL REPORT

日中第三国市場協力の展望と中国の「一帯一路」国際協力

編集後記

先日、約10年ぶりにベトナムのホーチミンへ立ち寄った。次々に押し寄せる電動バイクの波で横断歩道も渡れなかった光景は一変し、自動車が増え、交通ルールや道路の整備された街の変貌ぶりに大変驚いた。かつて自転車王国と呼ばれた中国も自動車が増加し、インフラも整備され、今では自動運転の研究や実証実験も日々進んでいる。一層便利で快適、安全な社会の実現に向けた自動運転の取り組みや技術進歩に期待が膨らんだ。(能登)

*購読のお申し込み先

政府刊行物東京サービスステーション
東京官書普及株式会社 通信販売課
〒101-0054 東京都千代田区神田錦町1-2
TEL. 03-3292-3701 FAX. 03-3292-1670
下記ホームページからもお申し込みになれます。
URL: <http://www.tokyo-kansho.co.jp>

日中経協ジャーナル

2019年6月号(通巻第305号) 令和元年5月25日発行

発行人 高見澤学

発行所 一般財団法人 日中経済協会

JAPAN-CHINA ECONOMIC ASSOCIATION

東京 〒102-0071 東京都千代田区富士見1-1-8 千代田富士見ビル2階

TEL. 03-5226-7351 FAX. 03-5226-7221

大阪 〒540-0029 大阪市中央区本町橋2-8 大阪商工会議所ビル2階

TEL. 06-4792-1776 FAX. 06-4792-1778

URL: <http://www.jc-web.or.jp>

禁無断転載 © JAPAN-CHINA ECONOMIC ASSOCIATION 2019

デザイン・印刷 ホクエツ印刷株式会社 TEL. 03-5245-8821

*当財団会員の誌購読料は会費に含まれております。

定価 本体800円+税(送料共) ISBN: 978-4-88880-272-7 C2033

DATA ROOM

中国・日中の主要経済指標

本表は、中国国家统计局発表を中心に、2019年第1四半期までの主要経済指標(速報値)をとりまとめたものです。データが更新された場合は、当会ウェブサイト (<http://www.jc-web.or.jp/>) に反映します。

項目	単位	2015年	2016年	2017年	2018年 1～3月	2018年 1～6月	2018年 1～9月	2018年	2019年 1～3月
国内総生産(GDP)名目額	億元	689,052	743,585	820,754	198,783	418,961	650,899	900,309	213,433
〃 実質成長率(前年比)	%	6.9	6.7	6.8	6.8	6.8	6.7	6.6	6.4
四半期 GDP 実質成長率(前年比) ^(注1)	%				6.8	6.7	6.5		
1人当たり GDP	元	49,351	53,980	59,660				64,644	
〃 実質成長率(前年比)	%	6.3	6.1	6.3				6.1	
食糧生産量	億トン	6.6060	6.6044	6.6161				6.5789	
工業生産額(付加価値ベース)	億元	236,506	247,860	279,997				305,160	
〃 前年比	%	6.0	6.0	6.4				6.1	
うち一定規模以上の工業企業(前年比) ^(注2)	%	6.1	6.0	6.6	6.8	6.7	6.4	6.2	6.5
固定資産投資額 ^(注3)	億元	551,590	596,501	631,684	100,763	297,316	483,442	635,636	101,871
〃 前年比(名目)	%	10.0	8.1	7.2	7.5	6.0	5.4	5.9	6.3
不動産開発投資額	億元	95,979	102,581	109,799	21,291	55,531	88,665	120,264	23,803
〃 前年比(名目)	%	1.0	6.9	7.0	10.4	9.7	9.9	9.5	11.8
社会消費財小売総額 ^(注4)	億元	300,931	332,316	366,262	90,275	180,018	274,299	380,987	97,790
〃 前年比(名目)	%	10.7	10.4	10.2	9.8	9.4	9.3	9.0	8.3
消費者物価指数(CPI)	%	1.4	2.0	1.6	2.1	2.0	2.1	2.1	1.8
工業品出荷价格指数(PPI)	%	-5.2	-1.4	6.3	3.7	3.9	4.0	3.5	0.2
都市部1人当たり可処分所得	元	31,195	33,616	36,396	10,781	19,770	29,599	39,251	11,633
〃 実質伸び率	%	6.6	5.6	6.5	5.7	5.8	5.7	5.6	5.9
農村部1人当たり可処分所得 ^(注5)	元	11,422	12,363	13,432	4,226	7,142	10,645	14,617	4,600
〃 実質伸び率	%	7.5	6.2	7.3	6.8	6.8	6.8	6.6	6.9
都市部新規雇用者数	万人	1,312	1,314	1,351	330	752	1,107	1,361	324
都市部登録失業率	%	4.05	4.02	3.90	3.89	3.83	3.82	3.80	
中国の貿易総額(中国海関統計)	億ドル	39,569.0	36,855.7	41,045.0	10,421.5	22,047.4	34,319.0	46,230.4	10,272.1
〃 前年比	%	-8.0	-6.8	11.4	16.3	15.9	15.7	12.6	-1.5
中国の輸出額	億ドル	22,749.5	20,981.5	22,635.2	5,452.7	11,716.6	18,266.4	24,874.0	5,517.6
〃 前年比	%	-2.9	-7.7	7.9	14.1	12.7	12.2	9.9	1.4
中国の輸入額	億ドル	16,819.5	15,874.2	18,409.8	4,968.8	10,330.8	16,052.6	21,356.4	4,754.5
〃 前年比	%	-14.2	-5.5	15.9	18.9	19.9	20.0	15.8	-4.8
中国の輸出入収支	億ドル	5,930.0	5,107.3	4,225.4	483.9	1,385.8	2,213.9	3,517.6	763.1
中国の対日貿易総額(中国海関統計)	億ドル	2,786.6	2,747.9	3,029.8	757.3	1,574.8	2,437.0	3,276.6	741.8
〃 前年比	%	-10.8	-1.3	10.1	10.1	10.7	10.7	8.1	-2.1
中国の対日輸出額	億ドル	1,356.7	1,292.6	1,373.2	344.4	703.7	1,078.6	1,470.8	353.0
〃 前年比	%	-9.2	-4.7	6.1	7.1	8.0	8.5	7.2	2.6
中国の対日輸入額	億ドル	1,429.9	1,455.3	1,656.5	412.9	871.1	1,358.4	1,805.8	388.8
〃 前年比	%	-12.2	1.8	13.7	12.7	12.9	12.5	8.9	-6.1
中国の対日輸出入収支	億ドル	-73.2	-162.6	-283.3	-68.5	-167.3	-279.7	-335.0	-35.8
世界の対中直接投資契約件数(中国商務部統計) ^(注6)	件	26,575	27,900	35,652	14,340	29,591	45,922	60,533	9,616
〃 前年比	%	11.8	5.0	27.8	124.7	96.6	95.1	69.8	-32.9
世界の対中直接投資実行額(〃)	億ドル	1,262.7	1,260.0	1,310.4	345.1	683.2	979.6	1,349.7	358.0
〃 前年比	%	5.6	-0.2	4.0	2.1	4.1	6.4	3.0	3.7
日本の対中直接投資契約件数(中国商務部統計)	件	643	576	590				828	
〃 前年比	%	-1.5	-10.4	2.4				40.3	
日本の対中直接投資実行額(〃)	億ドル	31.9	31.1	32.7	10.7	18.2	31.5	38.1	10.9
〃 前年比	%	-26.1	-3.1	5.1	13.8	5.2	34.0	16.5	1.9
経常収支	億ドル	3,042	1,964	1,649	-341	-288	-55	491	
マネーサプライ(M2) ^(注7)	億元	1,392,278	1,550,067	1,676,769	1,739,859	1,770,178	1,801,666	1,826,744	1,889,412
〃 前年比	%	13.3	11.3	8.2	8.2	8.0	8.3	8.9	8.6
外貨準備	億ドル	33,303.6	30,105.2	31,399.5	31,428.2	31,121.3	30,870.3	30,727.1	30,987.6
対外債務残高 ^(注8)	億ドル	13,829.8	14,158.0	17,106.2	18,434.9	18,705.1	19,132.0		
対ドルレート	元/US\$	6.2284	6.6423	6.7518	6.2881	6.6166	6.8792	6.6174	6.7093
日本の対中貿易総額 (財務省貿易統計・ジェトロ換算)	億ドル	2,699.4	2,703.2	2,969.1	756.4	1,535.5	2,321.9	3,174.1	728.0
〃 前年比	%	-12.7	0.1	9.8	9.9	9.9	8.6	6.9	-3.8
日本の対中輸出額	億ドル	1,092.7	1,138.7	1,326.5	337.4	703.8	1,062.4	1,439.5	309.2
〃 前年比	%	-14.0	4.2	16.5	14.0	14.3	11.8	8.5	-8.3
日本の対中輸入額	億ドル	1,606.7	1,564.4	1,642.6	419.1	831.7	1,259.5	1,734.6	418.9
〃 前年比	%	-11.8	-2.6	5.0	6.8	6.4	6.1	5.6	-0.1
日本の対中輸出入収支	億ドル	-514.1	-425.7	-316.0	-81.7	-127.9	-197.1	-295.1	-109.7
日本の対中直接投資総額 (財務省国際収支状況・ジェトロ換算)	億ドル	100.1	95.3	111.2	19.0	52.0	77.5	107.6	
〃 前年比	%	-8.1	-4.8	16.7	-13.0	12.9	11.5	-3.3	

(注1) 四半期 GDP 実質成長率は、1～6月では第2四半期、1～9月では第3四半期についての前年同期比を示す。

(注2) 2011年からは年間売上2,000万元以上の工業企業を指す。

(注3) 2011年からは不動産投資・農村個人投資を除き、固定資産投資の対象を50万元以上から500万元以上に引き上げた。

(注4) 個人の住宅購入を含まない。

(注5) 2014年までは農民1人当たり純収入(四半期は農民1人当たり現金収入)。15年からは「農村部1人当たり可処分所得」。

(注6) 対中直接投資は金融分野(銀行・証券・保険)を含まない。

(注7) マネーサプライ、外貨準備、対外債務残高は期末数。対ドルレートは年間平均数、四半期は期末数。

(注8) 2015年からは人民元建ての対外債務残高を含む(2014年もそれに伴い調整された)。

(出所) 中国国家统计局、中国海関総署、商務部、人力資源・社会保障部、中国人民銀行、国家外為管理局、ジェトロ発表等から日中経済協会が作成。



あらゆる可能性。

ようこそ。 美しいスマートシティ「天津」へ。

Beautiful Smart City, Tianjin

中国経済の新たな中核として 期待が高まる天津濱海新区とTEDA

「京津冀(北京市・天津市・河北省)協同発展戦略」により今、
TEDAはさらなる発展と充実が期待されています。

TEDA:天津経済技術開発区
(Tianjin Economic-Technological Development Area の英字略称です)



天津経済技術開発区 日本事務所

〒102-0083 東京都千代田区麹町4-4-7 アトム麹町タワー 4階
Tel. 03-3221-8298 E-mail: hanyr@tedajp.com / doyamasi@tedajp.com

一般財団法人 日中経済協会
JAPAN-CHINA ECONOMIC ASSOCIATION