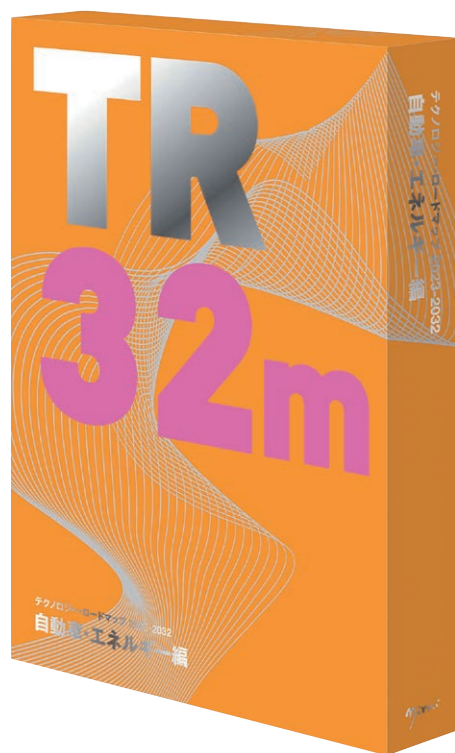


本当のモビリティ革命が、これから始まる 68の重要技術の進化を予測

NEW

テクノロジー・ロードマップ 2023-2032 自動車・エネルギー編



新型コロナウイルスがもたらしたパンデミックの長期化、ロシアによるウクライナへの軍事侵攻、そしてこれらに伴って起こった世界のサプライチェーンの混乱やエネルギー価格の高騰は、世界の自動車・エネルギー産業に大きな影響をもたらしています。同時に、CASEに代表されるクルマの電動化や知能化は、ますます加速しています。こうした時代の変化を背景に、本レポートは『テクノロジー・ロードマップ2021-2030自動車・エネルギー編』を2年ぶりに全面刷新し、汎用EVプラットフォーム、ピークルOS、UL4600、新世代モーター、太陽光発電、風力発電など、新たな9つの技術テーマを含む、自動車・エネルギー分野における68の重要テーマについて、これから10年の技術進化を予測します。

- 著者：出川 通、他36名
- 2023年1月31日発行
- レポート：A4判、約350ページ
- 価格
 - 書籍とオンラインサービスのセット：742,500円（10%税込）
 - 書籍のみ：495,000円（10%税込）
- 発行：日経BP

すごい企画書ができる「オンラインサービス」あります。詳しくはP35をご覧ください。

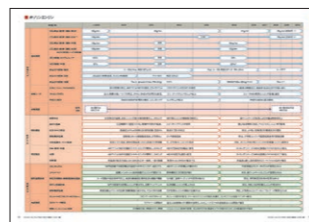
序章

総論：ロードマップの考え方・活用法
サマリー

第1章：エンジン技術

世界的に電動化が進む中でも、2030年代末までは、何らかのエンジンを搭載する自動車グローバル販売台数の過半を占めると予想され、熱効率の向上は続く。CO₂削減にはガソリンエンジンやディーゼルエンジンの改良に加え、カーボンニュートラルなe-Fuelも有望な解になる。

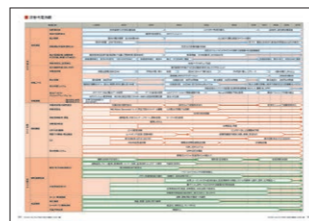
- 1-1 ガソリンエンジン
- 1-2 ディーゼルエンジン
- 1-3 合成燃料
- 1-4 燃費基準・環境規制(EU,中国,米国)



第2章：電動化技術

欧州を筆頭に世界で環境規制の大幅な強化が進み、世界の完成車メーカー各社はプラットフォームの電動化を加速する必要性に迫られている。相次いでEV(電気自動車)のラインアップを拡充するほか、部品メーカー各社はE-Axleなどの要素技術の開発を進める。

- 2-1 HEV(ハイブリッド車)
- 2-2 PHEV(プラグインハイブリッド車)
- 2-3 EV(電気自動車)
- 2-4 充電規格・充電方式(急速充電、大電力充電)
- 2-5 ワイヤレス給電(非接触充電)
- 2-6 燃料電池車
- 2-7 次世代電力網



第3章：変速機技術

プラットフォームの電動化が進む中でも、変速機は当面残る。一つの方向は変速機にモーターを組み込むことにより、エンジン車の走行性能と燃費を向上させることだ。そしてもう一つの方向は、モーターに変速機を組み込むことで、EVの効率を向上させることである。

- 3-1 DCT
- 3-2 自動変速機(AT)
- 3-3 CVT(無段変速機)

第4章：モーター・制御系

世界の電動車に使われるモーターの主流はPM(永久磁石)モーターであるが、高速走行時の効率低下や、希土類元素の価格高騰などから、PM以外のモーターの開

発も活発になっている。同時に、モーターを駆動するインバーターでも、損失の少ないSiC(炭化ケイ素)パワー素子の採用が増加し、さらにその先にはGaN(窒化ガリウム)パワー素子の実用化も見込まれる。

- 4-1 PMモーター
- 4-2 PM以外のモーター
- 4-3 インホイールモーター
- 4-4 SiCパワー素子
- 4-5 GaNパワー素子

第5章：電池技術

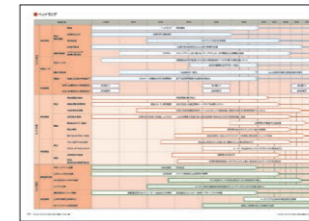
現在、電動車向けの電池としてはLi(リチウム)イオン電池が主に使われているが、より高いエネルギー密度や信頼性を狙い、全固体電池や多価金属電池、金属空気電池といった次世代の革新的な電池の開発が進んでおり、2020年代後半の実用化が見込まれる。

- 5-1 Liイオン電池
- 5-2 全固体電池
- 5-3 革新電池

第6章：運転支援システム

ADAS(先進運転支援システム)の普及が進み、従来の自動運転「レベル2」から、「手放し運転」などが可能な「レベル2+」に進化する一方、クルマに運転権限を移譲する「レベル3」以上の自動運転も徐々に普及が進むと予想される。しかしそのためには安全性の評価手法の確立や社会受容性を上げるための法整備などが課題になっている。

- 6-1 UL4600
- 6-2 ヘッドランプ
- 6-3 ADAS(先進運転支援システム)
- 6-4 自動運転



第7章：センサー

これまでADAS用センサーとしてはカメラやミリ波レーダーが中心的に使われてきた。これらのセンサーの改良が進む一方で、今後はレーザーを使うセンサーであるLiDAR(Light Detection and Ranging)の搭載が増加していく。ただし、LiDARの使い方はメーカーにより考え方が異なっており、要求の違いに応じてLiDARの検知方式も多様化が進みそうだ。

- 7-1 ミリ波レーダー
- 7-2 LiDAR
- 7-3 車載イメージセンサー
- 7-4 ステレオカメラ

第8章：クルマの知能化

自動運転機能の搭載や電動化、車両制御の高度化、さらにはコネクテッド化などにより車載半導体に求められる演算機能はますます高くなっている。このため半導体メーカー同士の競争が激しくなっているほか、交通流の最適制御のためにサーバー側でも桁違いの性能のコンピュータが求められており、アニーリングマシンと呼ばれる擬似的な量子コンピュータの開発が進んでいる。

- 8-1 FPGA(Field Programmable Gate Array)
- 8-2 ASSP(特定用途向け汎用半導体)
- 8-3 GPU(Graphics Processing Unit)
- 8-4 次世代コンピューター

第9章：コネクテッドカー

これからのクルマはコネクテッド化が当たり前になり、そのために車載OSには、従来別のシステムだった制御系と安全系のシステムを統合することが求められる。バッテリーの残存価値評価などにブロックチェーンの活用も始まる。さらに、クルマの機能が高度化するに伴って、これを使いこなすためのHMI(ヒューマン・マシン・インタフェース)では、表示に加えて音声が増す。

- 9-1 車載OS
- 9-2 プライベート5G
- 9-3 ブロックチェーンの自動車応用
- 9-4 HMI(Human Machine Interface)

第10章：クルマの開発手法

車両の電動化や知能化に伴ってエンジニアリング・シミュレーションや汎用EVプラットフォームの活用などによりハードウェアの開発効率を向上させる必要性が高まる。様々な設計データを一元管理できるプラットフォームの整備なども喫緊の課題である。車載システムの複雑化に対応してEMC(Electromagnetic Compatibility)対策も難易度が増す。

- 10-1 EMC対策
- 10-2 自動車の開発プロセス
- 10-3 エンジニアリング・シミュレーション
- 10-4 汎用EVプラットフォーム

第11章：材料・加工技術

これまで自動車用材料の中心だった鋼板の強度向上は今後も継続するが、並行して、高級車を中心にアルミニウム合金の使用比率が着実に上昇する。また樹脂製外板や樹脂ガラスの採用も進む。3Dプリンターはこれまで試作に使うことがほとんどだったが、今後は最終製品へ応用する動きが活発化する。

- 11-1 高張力鋼板
- 11-2 アルミ化
- 11-3 樹脂化
- 11-4 CFRP
- 11-5 3Dプリンター



第12章：エレクトロニクスと開発手法

車載システムの複雑化に対応するため、車載ECU(電子制御ユニット)は様々な機能を集約した統合ECUへと進化。複雑化する車載ソフトウェアの開発を効率化するため、OSだけでなくソフトウェア開発環境まで含めたピークルOSの開発を大手完成車メーカーや部品メーカーが進める。OSS(オープンソースソフトウェア)やモデルベース開発の活用もますます高度化する。

- 12-1 車載ECU
- 12-2 ピークルOS
- 12-3 ISO 26262
- 12-4 AUTOSAR
- 12-5 OSS(オープンソースソフトウェア)の自動車応用
- 12-6 モデルベース開発

第13章：次世代モビリティ

自動運転技術を活用したロボットタクシーや空飛ぶクルマなどの新しいモビリティが実用化すれば、都市計画に大きな影響が及ぶ。パンデミックにより人との接触を減らす傾向が強まり、物流にも自動配送ロボットが導入される。様々なモビリティを統合して移動を効率化するMaaS(Mobility as a Service)の導入も本格化する。

- 13-1 ロボットタクシー
- 13-2 自動配送ロボット
- 13-3 空飛ぶクルマ
- 13-4 MaaS(Mobility as a Service)
- 13-5 スマートシティ/スーパーシティ

第14章：エネルギー

太陽光やバイオといった再生可能エネルギーの導入拡大に伴って、エネルギー制御を最適化する次世代の電力網が必要になる。世界的に発電容量の拡大が続く太陽光発電は、有機系の材料を活用することで低コスト化が期待される。水素エネルギーの利用拡大は、カーボンフリー水素の生産拡大と低コスト化がカギを握る。カーボンフリー水素の製造法としては、原子炉の高温で水素を生み出す高温ガス炉も注目されている。

- 14-1 太陽光発電
- 14-2 高温ガス炉
- 14-3 シュールガス、シェールオイル
- 14-4 メタンハイドレート
- 14-5 水素エネルギー
- 14-6 風力発電
- 14-7 人工光合成
- 14-8 台風制御/台風発電
- 14-9 有機系太陽電池
- 14-10 CCS(CO₂の回収・地中貯留技術)

※掲載している誌面見本は、『テクノロジー・ロードマップ2021-2030 自動車・エネルギー編』のもの。