

平成25年度 特許出願技術動向調査 —自動運転自動車と関連技術—

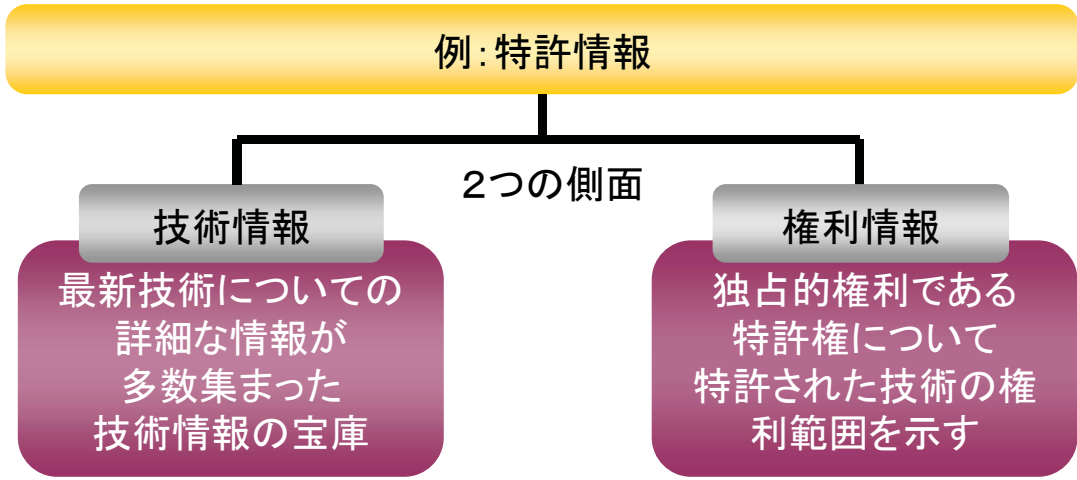
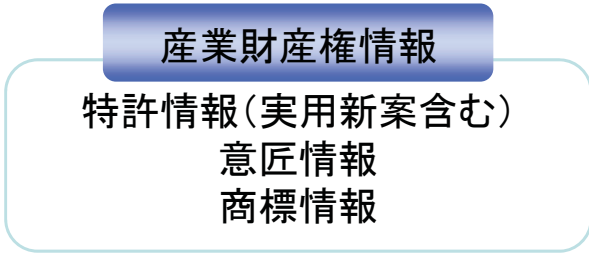
平成26年8月
特許庁 総務部 企画調査課

目次

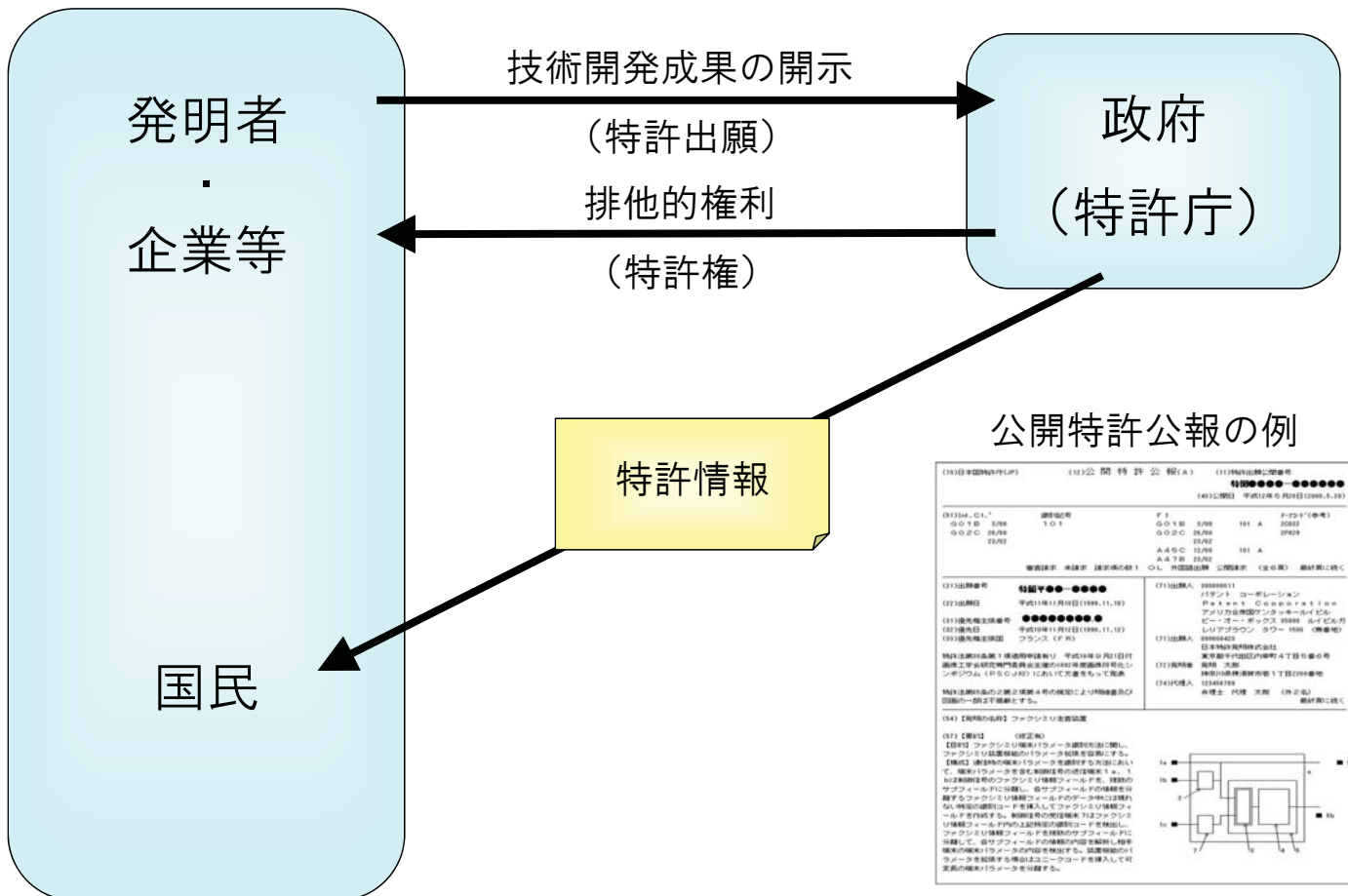
- (1) 特許情報分析の重要性
- (2) 特許出願技術動向調査—自動運転自動車—

産業財産権情報とは、

特許・実用新案・意匠・商標の出願・権利化に伴って生み出される情報



出願から公開までの流れ



公開特許公報の例

(13)日本国特許庁(JPO)	(13)公開特許公報(A)	(13)特許公報公開番号 特許公開番号 (43)公開日 平成12年5月19日(2000.5.19)
(13)出願番号: 特願2000-000001 (22)公開日: 平成12年5月19日(2000.5.19) (13)優先権主張番号: 特願2000-000000 (30)優先権主張国: フランス (F)	(51)国際特許分類: F 1 G 0 1 B 2/00 G 0 2 C 25/02 A 4 5 C 12/00 A 4 7 B 23/00	(71)出願人: コーポレーション (72)発明者: 田中 太郎 (73)特許権者: 株式会社 (74)代理人: 特許事務所

テーマ名	テーマ名	テーマ名	テーマ名
11FY 1 特許から見た食料安全保障の検証 2 特許から見た容器包装分野の環境技術の現状と今後の課題 3 バイオテクノロジーの環境技術への応用 4 個人認証を中心とした情報セキュリティ	15FY 1 PDP表示制御 2 光集積回路 3 電子地図 (GIS) 利用技術 4 ネットワーク関連POS 5 ナビゲーションシステム 6 先端治療機器 7 ホスト/ゲノム関連技術 - 産業への応用 - 8 再生医療 9 光触媒 10 半導体試験・測定システム 11 LSIの多層配線技術 12 電子計算機のユーザーインターフェイス 13 移動体通信方式 14 携帯電話端末とその応用	18FY 1 バイオセンサー-酵素-微生物を利用した電気化学計測- 2 ニートアイランド対策技術-緑化技術と機能性舗装- 3 デザインエンジンの有害排出物質の低減技術 4 半導体の機械加工技術 5 メタンハイドレート 6 幹細胞関連技術 7 カラーオプト関連技術 8 バイオメトリック照合の入力-認識 9 電子ゲーム 10 自然冷媒を用いた加熱冷却 11 固体廃棄物及び汚染土壌の処理技術 12 光伝送システム	23FY 1 電子ペーパー 2 医用画像の利用技術 3 イオン発生装置及びその応用技術 4 機能性皮質化粧品 5 炭素材料及びその応用技術 6 インターネットテレビ 7 携帯高速通信技術 (LTE) 8 水処理膜 9 燃料電池 10 燃料電池
12FY 1 省資源・長寿命化住宅 2 環境計測・分析技術 3 電子ゲーム 4 高性能光ファイバ 5 次世代フラットパネルディスプレイ 6 医療機器 7 サプライチェーン・マネジメント 8 自動車と環境 9 バイオテクノロジーの環境技術への応用 10 バイオテクノロジーの医療分野への応用 11 バイオテクノロジー-基幹技術 12 テップ・サイズ・パッケージ 13 燃料電池 14 薄膜形成技術 15 鋼板の製造 16 デジタルテレビジョン技術 17 情報機器・家電ネットワーク制御技術 18 コンテンツ記録用メモリカード 19 光伝送システム 20 ナノ構造材料技術	16FY 1 プラズマディスプレイパネルの構造と製造方法 2 自然災害対策関連技術 3 放電灯点灯回路 4 非鉄金属材料の溶接 5 回転機構の振動防止 6 インクジェット用インク 7 自動車軽量化技術 8 遺伝子関連装置技術 9 半導体製造装置プロセス管理技術 10 カラーマッチング・マネジメント技術 11 バイオインフォマティクス 12 CTタグ	20FY 1 太陽電池 2 車両用燃料電池技術 3 電気推進車技術 4 多層配線基板 5 バイオベースポリマー関連技術 6 マイクロアレイ関連技術 7 インターネット社会における検索技術 8 デジタルカメラ装置 9 フォトマスク 10 ネットワーク関連POS 11 再生医療 12 情報機器・家電ネットワーク制御技術	24FY 1 高効率照明 2 パワーコンディショナ 3 インスタント麺 4 スマートグリッドを実現するための管理・監視技術 5 タブレット端末利用を前提としたGUI及び次世代UI 6 磁性材料 7 人工光合成 8 光エレクトロニクス 9 太陽電池 10 リチウム二次電池
13FY 1 デジタルコンテンツ配信・流通に関する技術 2 インターネットプロトコル・インフラ技術 3 IT時代の実装技術 - システム・イン・パッケージ技術 - 4 プログラマブル・ロジックデバイス技術 5 ホスト/ゲノム関連技術 - 蛋白質レベルでの解析と応用 - 6 固体廃棄物及び汚染土壌の処理技術 7 都市基盤回復技術 8 電子ロックシステム 9 高記録密度ハードディスク装置 10 半導体露光技術 11 ナノテクノロジーへの応用 12 ロボット 13 航空機 (民機用) 14 自動車の操縦安定性向上技術 15 自動車の乗員・歩行者保護技術	17FY 1 有機EL素子 2 内視鏡 3 高画質表示装置の画質向上技術 4 多層配線基板 5 人工臓器 6 画像記録装置における記録媒体取換技術 7 電動機の制御技術 8 マグネシウム合金構造用材料の製造技術 9 色素増感型太陽電池 10 RNAi (RNA干渉) 11 デジタル著作権管理 (DRM) 12 電子商取引 13 光ビックアップ技術	21FY 1 加速度センサ 2 有機EL表示装置の駆動技術 3 LED照明 4 多用途画像・制御・診断システム 5 リチウムイオン電池 6 導電性ポリマー関連技術 7 立体テレビジョン 8 無線LAN伝送技術 9 隠し印刷技術 10 サプライチェーン・マネジメント 11 光触媒 12 暗号技術	25FY 1 プリンター技術 2 社会インフラメンテナンス技術 3 ロボット 4 自動運転自動車 5 タイヤ 6 次世代二次電池 7 幹細胞関連技術 8 スピントロニクスデバイスとアプリケーション技術 9 ビッグデータ分析技術 10 電解式水素製造およびその周辺技術 11 構造材料接合技術 12 熱電変換技術 13 3Dプリンター
14FY 1 ライフサイエンス 2 医用画像診断装置 3 音声認識技術 4 ブロードバンドを支える変調技術 5 符号技術 6 建設IT技術 7 SOI (Silicon On Insulator) 技術 8 半導体設計支援 (EDA) 技術 9 環境低負荷エネルギー技術 10 自然冷媒を用いた加熱冷却 11 ナノテクノロジー - ボトムアップ型技術を中心に - 12 フォトマスク 13 先進安全自動車 (運転負荷軽減技術) 14 次世代工作機械 (高精度・高効率・環境対応・超精密機械加工技術)	18FY 1 スームレンズ系技術 2 電子写真装置の全体制御技術 3 音響システム 4 半導体洗浄技術 5 ナノインプリント技術及び増幅加工におけるサブマイクロ成形加工技術 6 リコンフィギュラブル検知回路 7 最新スピーカ技術 - 小型スピーカを中心に - 8 ロボット 9 燃料電池 10 バイオテクノロジーへの応用 - カーボンナノチューブ、ナノテクノロジーを中心に - 11 光半導体、走査型プローブ顕微鏡 12 ホスト/ゲノム関連技術 - 蛋白質レベルでの解析等 - 13 高記録密度ハードディスク装置	22FY 1 トイレの洗浄装置 2 電子写真装置の定着技術 3 風力発電 4 レーザ加工技術 5 ドラッグデリバリーシステム (DDS) 6 グリーンパワーIC 7 善美製作技術 8 電池の充放電技術 9 ゴルフクラブ及びゴルフボール 10 先端治療機器 11 幹細胞関連技術 12 電気化学キャパシタ	平成25年度までに 184テーマの調査を実施

自動運転自動車と関連技術 - 普及ロードマップ -

■ 2020年前後に、自動運転自動車の実用化が予定されている。

【日本、米国、欧州の普及ロードマップ比較】

国	主体	プロジェクト名	普及時期・内容
日本	内閣府	日本再興戦略	2020年以降 自動走行システムの試用開始
	国土交通省	オートパイロットシステムに関する検討会	2020年代初頭 高速道路本線上での連続走行
米国	US-DOT (米国運輸省)	ITS Strategic Research Plan	2013年 車間システムのNCAP適用を判断予定 2015年 路車間システムの展開判断を計画 ※車載機搭載義務付けを検討中
	NHTSA (国家道路交通安全局)	Preliminary Statement of Policy Concerning Automated Vehicles	2017年 自律走行の基本的安全性要件の開発終了
欧州	European Commission (欧州委員会)	HORIZON2020	2020年 アクティブセーフティによる自動運転の製品化と市場投入
		eCall	2015年10月までにEUで販売される車両にeCall 準拠の通信端末の装備を義務付ける法案

【日本、米国、欧州の自動運転自動車に関する開発予定】

国	取り組み (メーカー)
日本	2015年 高速道路での自動運転の実用化 (トヨタ) 2020年 高速道路での自動運転の実用化 (本田) 2020年 自動運転自動車の実用化 (日産/富士重工業)
米国	2017年 高速道路での自動運転 (GM) 2017年 自動走行技術の導入 (フォード) 2018年 全自動走行車の生産 (GM)
欧州	数年内 高速道路での自動運転の実現 (アウディ) 2020年 自動運転自動車の市場投入 (ダイムラー) 2020年 高速道路での自動運転自動車の実現 (BMW)

■ スマートフォンと自動車とを連携させる研究開発が行われている。

【ITメーカー等の取組み】

<グーグル>

2007年から自動運転自動車の開発を開始。トヨタのプリウスやレクサスを改造した自動走行車で2012年8月までに48万kmの試運転を行ってきた。2012年8月、自動走行車技術をどのように商品化するかは検討中であるが、ライセンス供与が1つの選択肢であるとシュミット会長の見解が発表された。2014年、同社は、アウディ、GM、本田技研工業、現代自動車グループ、米国半導体メーカーNVIDIAと共同で、自動車へのAndroidプラットフォーム統合を目指す業界団体(Open Automotive Alliance(OAA))を結成した。具体的なアプリケーションとしては、Androidデバイスと自動車を連携させ、より安全で自動車に最適化させることが挙げられている。

<アップル>

トヨタ自動車、本田技研工業、GM、アウディ、BMW、ダイムラーなどの複数の自動車メーカーと、同社が開発したSiri Eyes Free機能(音声認識機能)について、共同研究が行われている。同機能を進化させた「iOS in the car」は、車の情報システムとiOS7とがつながる特徴を有しており、本田技研工業、ダイムラー、日産自動車、ボルボなど12者が対応する車種を販売する予定である(2014年1月時点)。

<IBM>

2013年9月、自動車部品大手のコンチネンタル社(独)と提携し、自動運転支援システム技術において、クラウド・コンピューティング型の次世代車両基盤を開発した。

<クアルコム>

2013年10月、5.9GHz帯を使った自動車用の無線通信方式DSRCをスマートフォンに搭載する技術を開発中であることを発表した。スマートフォンにDSRCを搭載し、スマートフォンを持った歩行者が近くの車両と通信することで自身の位置を車両に知らせるだけでなく、歩行者が夢中になっているスマートフォン側にも危険を知らせる。米デトロイト市でホンダと実証実験を開始している。

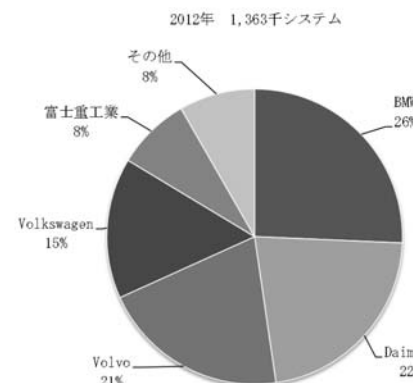
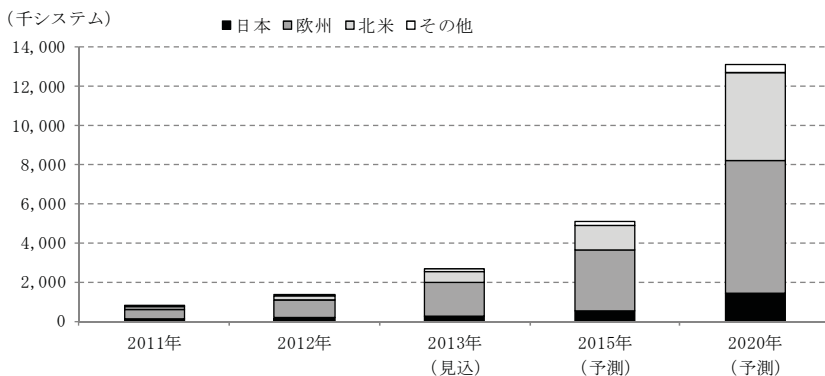
<パナソニック>

GM、国内複数の自動車メーカーと連携し、スマートフォンで自動車を操作できるシステムを開発。ラジコンの要領で、ドアの開閉やエンジンの始動・停止のほか、車庫入れの運転もスマートフォンによる操作にて可能とする。2014年内に試作車を作り、2016年にも実用化の予定である。

- 自動運転関連市場では、自動運転自動車自体の市場は、まだ立ち上がっていない。
- 先進運転支援システム(LKAS/LDW、ACC、PCSなど)は主に日本、米国、欧州にて導入が進んでおり、2020年頃までに大幅な増加が見込まれている。
- BMWは大幅に設定車種を拡大しシェアトップとなっている。2位はDaimler、3位はVolvo。4位のVolkswagenはRobert Bosch、TRW Automotiveなどと連携して、システム単価を安価に抑えており、2013年以降はより上位に位置すると推測される。富士重工業は「Eye Sight」の搭載比率が大幅に上昇し、北米向けでも搭載が進んでいる。その他企業としてはトヨタ、本田、日産が挙げられる。

【先進運転支援システムの世界市場規模推移】

【先進運転支援システムの世界市場シェア】



- LKASは、車線維持支援装置であり、ステアリング制御により車線内走行を支援するシステム。
- LDWとは、車線逸脱警報装置である。
- ACCとは、車間距離制御装置であり、設定速度を一定に保つほか、先行車との車間距離を一定に保つ機能を併せ持つ。車速維持システムであると同時に車両追従システムとしての側面もある。
- PCSとは、衝突被害軽減ブレーキであり、自動車が障害物を感知して衝突に備える機能の総称。

- 自動運転自動車と関連技術分野における、特許出願・登録特許（7年分）と論文（8年分）を調査。
- 調査対象の文献は、読み込み解析により技術区分に分類。

調査期間： 特許文献
2005～2011年（優先権主張年ベース）
非特許文献（日本及び外国における学術雑誌や専門誌、学術会議で発表された論文）
2005～2012年（発行年ベース）

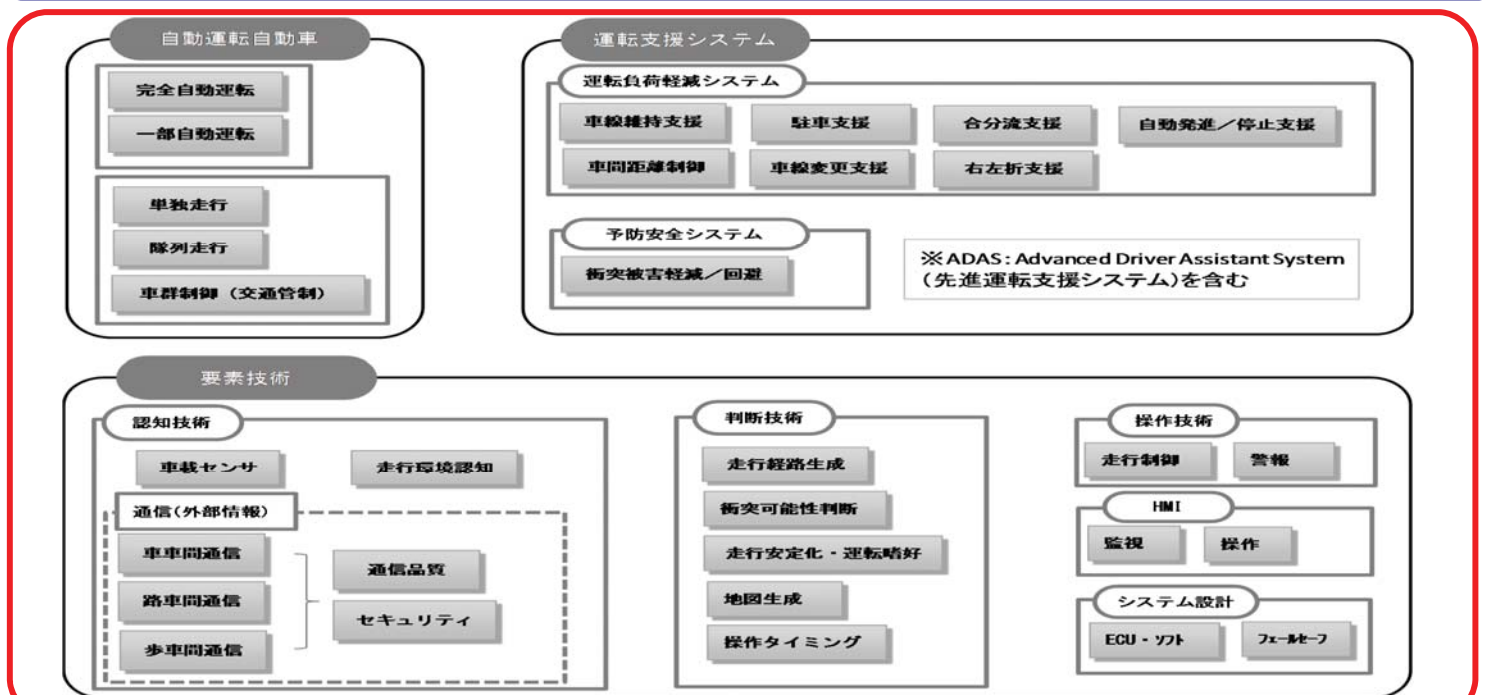
調査対象： 特許文献
日本公報を含むファミリー 約18,900件
外国公報のみのファミリー 約16,300件
非特許文献 約7,100件

使用DB： 特許文献
Thomson Innovation¹ (Derwent World Patents Index²)
非特許文献
Web of Science、及びConference Proceedings³

出願先国： 日本、米国、欧州、中国、韓国

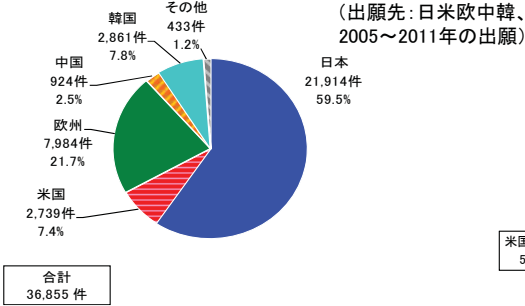
1,2,3 Thomson Reutersのサービス

- 自動運転自動車とは、公道を走ることを前提とした自動車であって、人間が運転操作をしなくても目的地まで自動的に移動し得る自動車のこと。
- 本調査では、①自動運転自動車、②運転支援システム（車線維持支援など）、③要素技術（車載センサなど）を調査対象とした。なお、軌道上を無人で走る車両や大規模採掘場等で無人で走るトラック等は対象外。



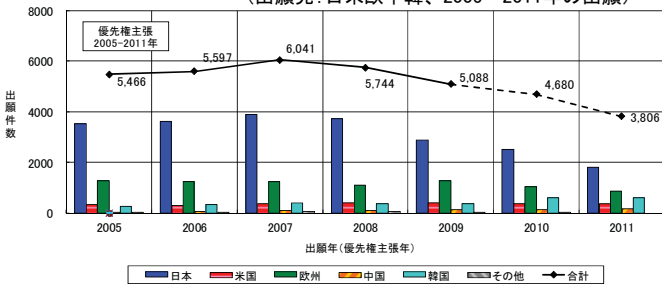
- 特許出願では、日本国籍による出願が最も多く、次いで欧州、韓国、米国、中国と続いている。
- 特許出願の各国間の出願件数収支では、米国と中国において他国籍からの出願が過半数を占めている。

【出願人国籍別の特許出願件数比率】



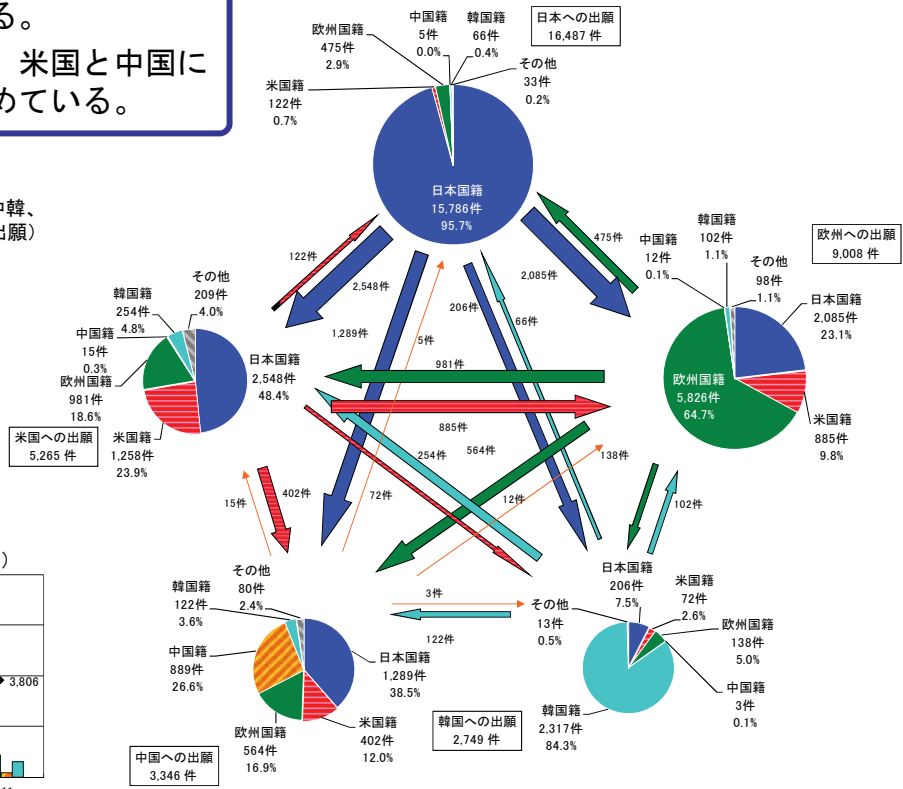
【出願人国籍別の特許出願件数推移】

(出願先: 日米欧中韓、2005~2011年の出願)



注：2010年以降はデータベース収録の遅れ、PCTに基づく国際出願（「PCT出願」）の各国移行のずれ等で、全データを反映していない可能性がある。

【出願件数収支】



(出願先: 日米欧中韓、2005~2011年の出願)

- 出願人別上位ランキングでは、自動車メーカー(サプライヤー含む)が多くを占めている。また、日本、米国、中国への出願では日本勢の出願人が多くを占めている。

【出願人別上位ランキング(自動運転自動車、運転支援システム、要素技術)】

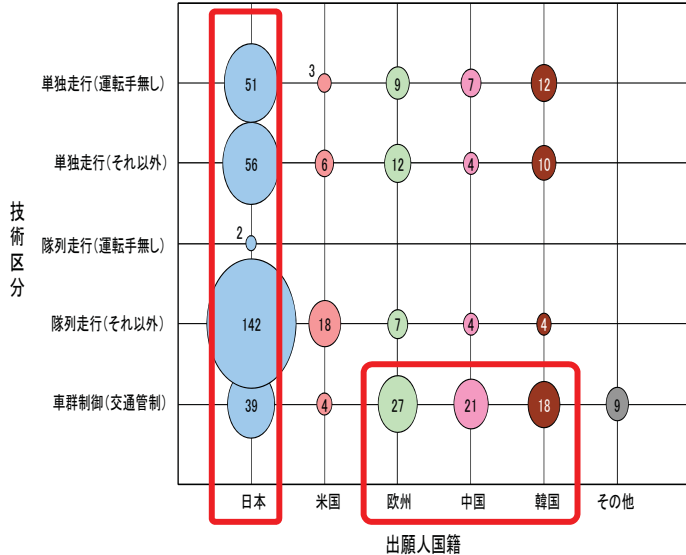
全体			日本への出願		米国への出願		欧州への出願		中国への出願		韓国への出願			
順位	出願人名称	出願件数	順位	出願人名称	出願件数	順位	出願人名称	出願件数	順位	出願人名称	出願件数	順位	出願人名称	出願件数
1	トヨタ自動車	4864	1	トヨタ自動車	3480	1	トヨタ自動車	504	1	ポッシュ	1526	1	トヨタ自動車	370
2	デンソー	2655	2	デンソー	1728	2	デンソー	447	2	ダイムラー	517	2	GM	221
3	ポッシュ	2176	3	日産自動車	1294	3	GM	330	3	トヨタ自動車	461	3	ポッシュ	217
4	日産自動車	1744	4	本田技研工業	983	4	ポッシュ	279	4	GM	380	4	デンソー	155
5	本田技研工業	1539	5	アイシンAW	674	5	本田技研工業	240	5	BMW	320	5	アイシンAW	126

(出願先: 日米欧中韓、2005~2011年の出願)

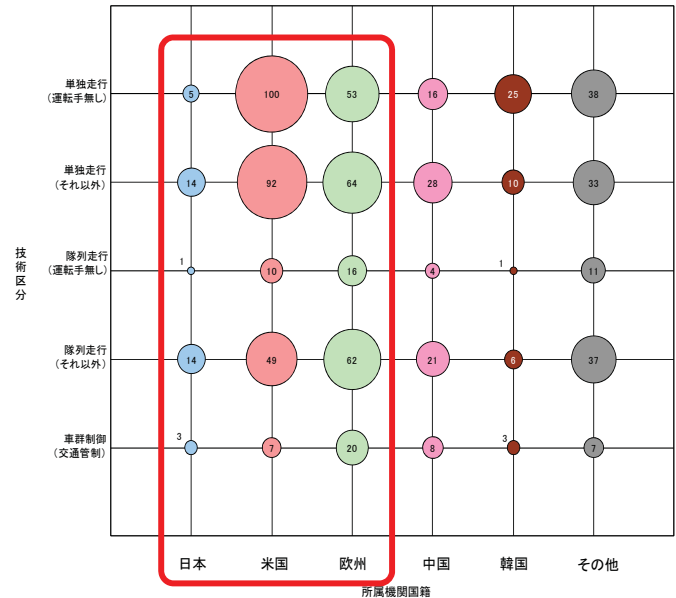
- 特許出願では、日本勢からの出願件数が多い。また、欧州勢、中国勢、韓国勢は、車群制御(交通管制)に関する出願が多い。
- 論文発表では、米国勢、欧州勢からの発表件数が多い。今後、米国勢、欧州勢からの特許出願件数が増加する可能性がある。

【自動運転自動車に関する特許出願件数】

(出願先: 日米欧中韓、2005~2011年の出願)



【自動運転自動車に関する論文発表件数】



自動運転自動車と関連技術 - 自動運転自動車 -

- 自動運転自動車に関して、パナソニックは日本へ13件の特許出願があり、グーグルは米国へ3件の特許出願がある。

【自動運転自動車に関する特許出願件数ランキング】

日本への出願			米国への出願			欧州への出願		
順位	出願人	件数	順位	出願人	件数	順位	出願人	件数
1	トヨタ自動車	75	1	トヨタ自動車	9	1	シーメンス(ドイツ)	14
2	デンソー	30	2	本田技研工業	8	2	GM(米国)	11
3	本田技研工業	20	2	デンソー	8	3	ポツシュ(ドイツ)	10
4	IHIエアロスペース	16	4	GM(米国)	7	4	トヨタ自動車	9
4	IHI	16	5	小松製作所	6	5	富士重工業	5
6	パナソニック	13	6	富士重工業	5	5	フォルクスワーゲン(ドイツ)	5
7	小松製作所	9	7	日本自動車部品総合研究所	3	7	ADVANCED TRANSPORT SYSTEMS LTD(イギリス)	4
8	沖電気	8	7	シーメンス(欧ドイツ)	3	8	NEDERLANDSE ORG TOEGEPAST NATUURWETENSCH(オランダ)	3
8	三菱電機	8	7	グーグル(米国)	3	8	デンソー	3
8	エクオス・リサーチ	8	10	ジェイテクト	2	10	SIELTE SPA(イタリア)	2

中国への出願			韓国への出願		
順位	出願人	件数	順位	出願人	件数
1	トヨタ自動車	8	1	現代自動車(韓国)	4
2	GM(米国)	4	2	AGENCY DEFENSE DEV(韓国)	3
3	ポツシュ(ドイツ)	3	3	ADVANCED TRANSPORT SYSTEMS LTD(イギリス)	2
3	シーメンス(ドイツ)	3	3	KRRI(韓国)	2
3	Li Z(中国)	3	3	KOREA AUTOMOTIVE TECHNOLOGY INST(韓国)	2
3	富士重工業	3	3	韓国電子通信研究院(韓国)	2
7	本田技研工業	2	7	KIM H R(韓国)	1
7	JIANG Y(中国)	2	7	HYON J L(韓国)	1
7	株式会社シンテックホズミ	2	7	IWAMOTO S	1
7	HONG FU JIN PRECISION IND SHENZHEN CO LTD(中国)	2	7	JEONG H(韓国)	1

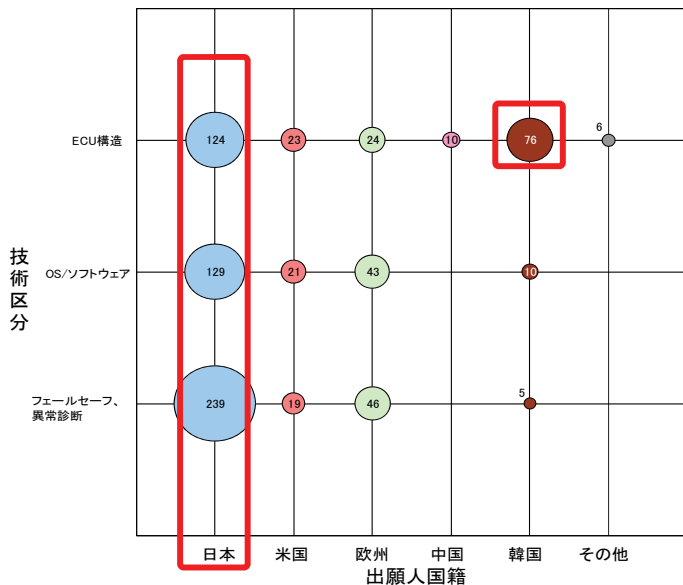
(出願先: 日米欧中韓、2005~2011年の出願)

■ 特許出願件数では、日本勢からの出願が最も多い。韓国勢は、ECU(電子制御ユニット)構造に関する出願が多い。

※ECU構造: 自動運転や運転支援システムに関連するECUの構成や構造に関する技術、複数のECU間で連携して走行制御を行う技術

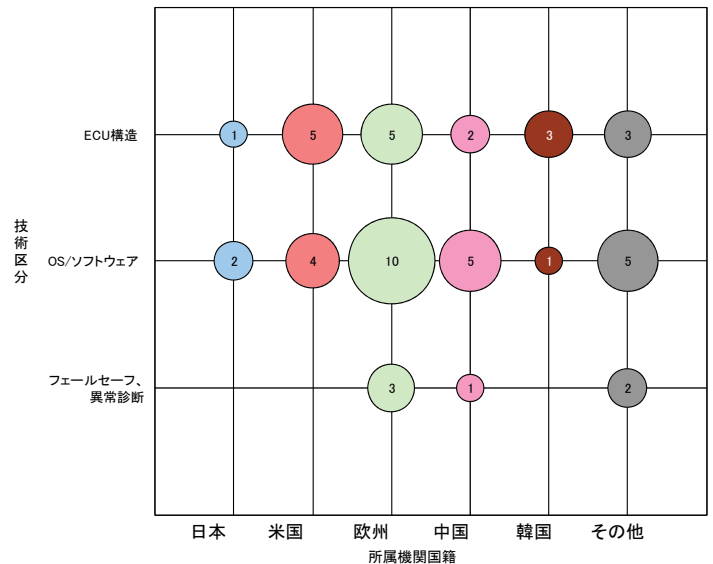
【システム設計に関する特許出願件数】

(出願先: 日米欧中韓、2005~2011年の出願)



【システム設計に関する論文発表件数】

(発表年: 2005~2012年)



■ 米国のSEARETE(特許管理会社Intellectual Venturesと同じ企業と考えられる)が上位に入っている。

【OS・ソフトウェアに関する特許出願件数ランキング】

(出願先: 日米欧中韓、2005~2011年の出願)

順位	出願人	件数
1	デンソー	27
2	アイシンAW	23
3	アイシン精機	16
3	フォルクスワーゲン(ドイツ)	16
5	アドヴィックス	15
5	トヨタ自動車	15
7	豊田中央研究所	10
8	パイオニア	9
9	SEARETE(米国)	6
9	富士通テン	6

<SEARETE(米)とは>

SEARETEについては、特許管理会社のIntellectual Venturesの一部であることが報道されている。

● http://www.bizjournals.com/seattle/blog/techflash/2008/11/Gates_top_Microsoft_executives_do_some_inventing_on_the_side34192179.html

● http://www.ngb.co.jp/ip_articles/detail/462.html

※ Intellectual VenturesのHP: <http://www.intellectualventures.com/japan/>

【提言】市場形成のために、業種や技術分野を超えた協業関係の構築

- 自動運転自動車は、センシング技術や情報処理技術（ソフトウェア、OS、アプリケーション）等の技術が集結した、高度な情報処理を伴った技術統合型の工業製品である。実際に、**IT関連企業が自動車の情報システムの開発で自動車メーカーや半導体メーカーと連携したことが発表**されており、電機メーカーやIT企業といった新規プレイヤーを巻き込んだ開発体制の構築事例が存在する。特に車載センサや通信装置を統合して制御を行うソフトウェアの重要性が高まっており、このようなソフトウェアの基盤を握ることにより、将来的には、自動車メーカーがアプリケーションやハードウェアの市場獲得の可能性がある。
- 通信端末としてスマートフォンを利用する動き**も活発であり、スマートフォンで自動車を操作できるシステムの開発や、事故防止システム等の車載関連技術にスマートフォンの通信機能を組み合わせることが考えられている。このように通信端末として広く普及しているスマートフォンと自動運転自動車との融合は、ユーザーインターフェースとしても受け入れやすく、消費者が自動運転自動車に魅力を感じる要因となり得る。
- 他方、技術のソフトウェア化やIT化にともない、自動車技術分野ではあまり見られないパテントプールに対応する可能性も想定され、知的財産権やノウハウ管理においても、技術の適用先や事業化を見据えたポートフォリオの構築等、これまで異常に細やかな対応が求められる。

（敬称略、所属・役職等は平成26年2月現在）

委員長

須田 義大 東京大学 生産技術研究所 教授

委員

青木 啓二 日本自動車研究所 ITS研究部 主幹

赤津 洋介 日産自動車株式会社
IT&ITS開発部 シニアスタッフ

天野 肇 ITS Japan 専務理事

伊丹 誠 東京理科大学
基礎工学部 電子応用工学科 教授

古川 修 芝浦工業大学 大学院理工学研究科 教授

ご清聴ありがとうございました。

特許出願技術動向調査の報告書は、以下に掲載しております。

<http://www.jpo.go.jp/shiryou/gidou-houkoku.htm>