平成30年度特許出願技術動向調査
―三次元計測―

2019年２月

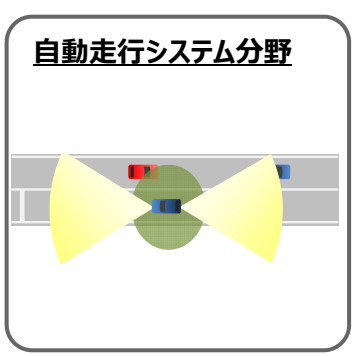
特許庁

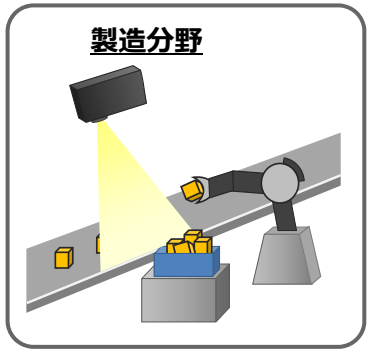
１．三次元計測の概要（応用分野と測定方式）

○三次元計測技術は、対象が半導体集積回路の製造工程（～10μm）から、地形測量や航空宇宙分野（～10km）までと幅広く、応用・適用分野が、自動走行システム分野、製造分野、測量分野、土木・建築・社会インフラ分野など多岐にわたる

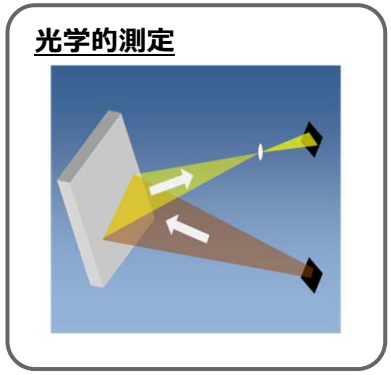
○主な測定方式には、非接触・高速での測定に適した光学的測定と、高精度な測定に適した機械的測定がある

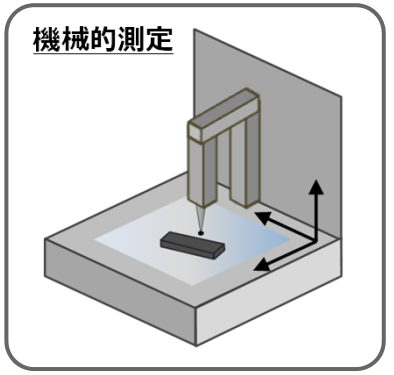
三次元計測の応用分野





三次元計測の測定方法



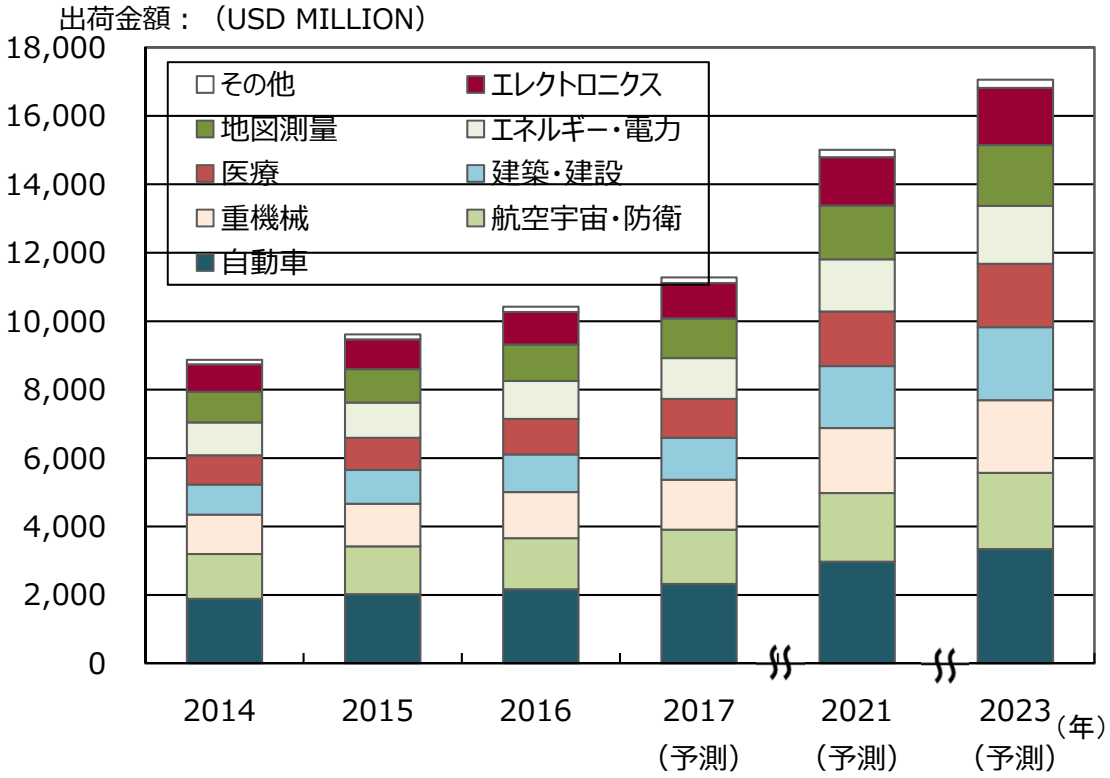


出典：MARKETS AND MARKETS
「3D METROLOGY MARKET GLOBAL FORECAST TO 2023」

１．三次元計測の概要（市場動向）

○三次元検査装置市場規模は増加傾向にあり、2023年には160億ドル以上になると予測されており、三次元計測は重要度を増していくと予想される

三次元検査装置市場の分野別推移及び予測

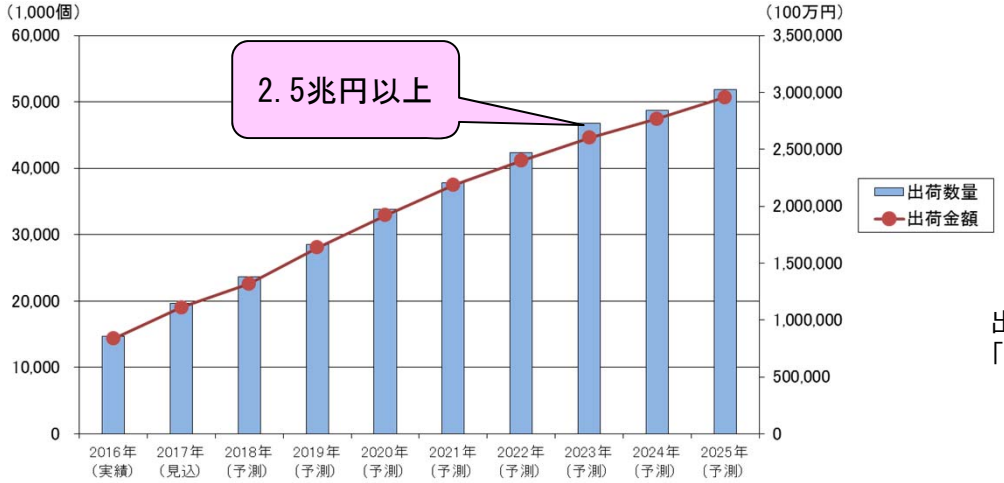


出典：MARKETS AND MARKETS
「3D METROLOGY MARKET
GLOBAL FORECAST TO 2023」

1．三次元計測の概要（市場動向）

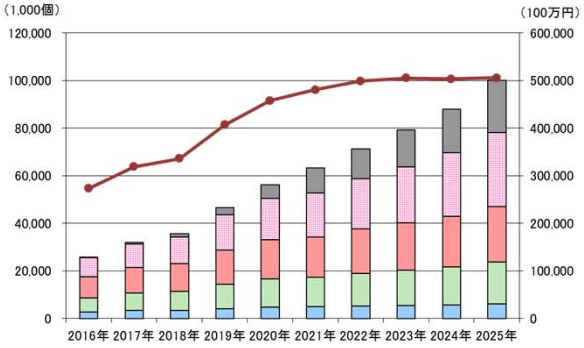
○ADAS*1/自動運転システムの市場は、個数・金額ともに大きく増加することが見込まれている
○今後、光レーダ（LiDAR*2）の市場が急速に立ち上がるとの予想がされている

【ADAS/自動運転システムの出荷数量・出荷金額の推移予測】

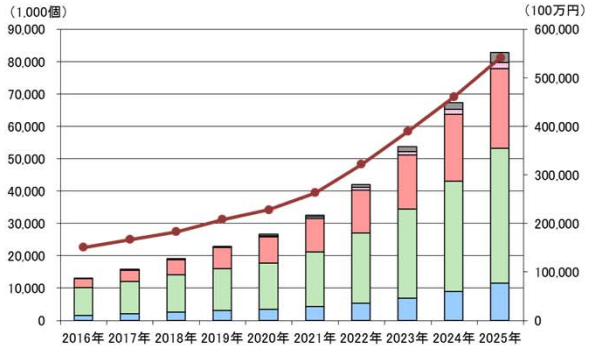


出典：富士キメラ総研
「車載電装デバイス＆
コンポーネント総調査2018」

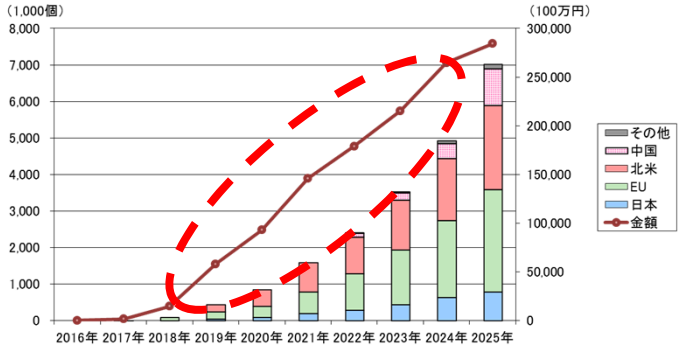
【車載センシングカメラ】



【車載レーダセンサ（76～79GHz）】



【車載レーザースキャナー（LiDAR）】



*1 ADAS : Advanced Driver Assistance System
*2 LiDAR : Light Detection and Ranging

１．三次元計測の概要（まとめ）

特許庁 JAPAN PATENT OFFICE

○製造、自動運転システム、測量、土木・建築・社会インフラといった、幅広い応用分野がある

○メインの測定方式は、非接触かつ高速でデータを取得できる光学的測定方式

○工場の省力化や自動化の要請を背景とした製造分野における適用や、自動運転用のセンサへの適用など、今後三次元計測技術を応用する場面の拡大が見込まれる

○特に光レーダは自動運転用のセンサとして今後急速に伸びる見込み

2．特許出願動向等（調査対象･DB）

○三次元計測の技術分野における、特許出願･登録特許（11年分）と論文（7年分）を調査。
○調査対象の文献は、読込み解析により技術区分に分類。

調査期間：　特許文献
　２００６～２０１６年（優先権主張年ベース）
非特許文献
　２０１１～２０１７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１８，７００件
　外国公報のみのファミリー　約３１，３００件
非特許文献　約　５，２００件

使用ＤＢ：　特許文献
　Derwent World Patents Index[*1]
　（WPINDEX(STN)）
非特許文献
　Scopus[*2]、JSTPlus[**3]

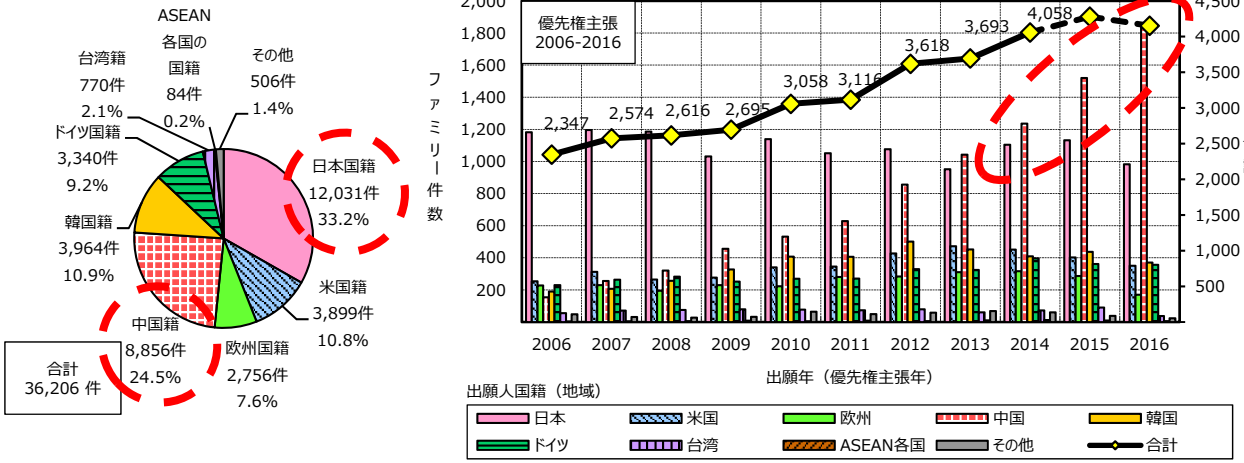
*1　トムソン ロイター グローバル リソーシズの登録商標。
*2　Elsevierが提供する論文データベース。
*3　国立研究開発法人科学技術振興協会の登録商標。

2．特許出願動向等（特許と論文の全体動向）

特許庁 JAPAN PATENT OFFICE

特許

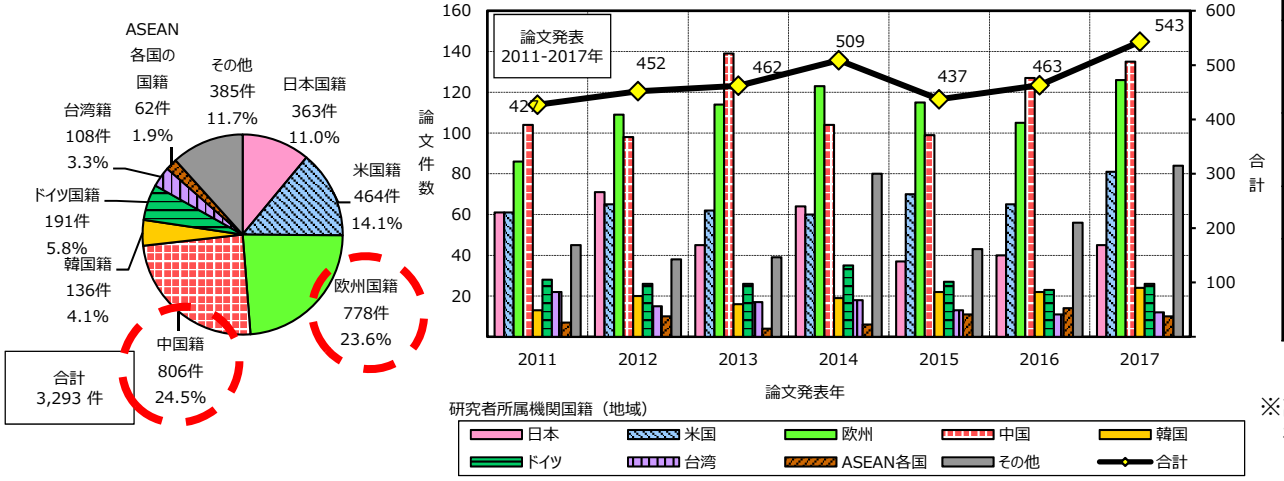
出願人国籍（地域）別ファミリー件数推移及びファミリー件数比率
（日米欧中韓独台ASEAN 各国への出願、出願年（優先権主張年）：2006-2016 年）



注：2015年以降はデータベース収録の遅れ、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。以下同じ。

論文

研究者所属機関国籍（地域）別論文発表件数推移及び論文発表件数比率
（論文発表年：2011－2017年）

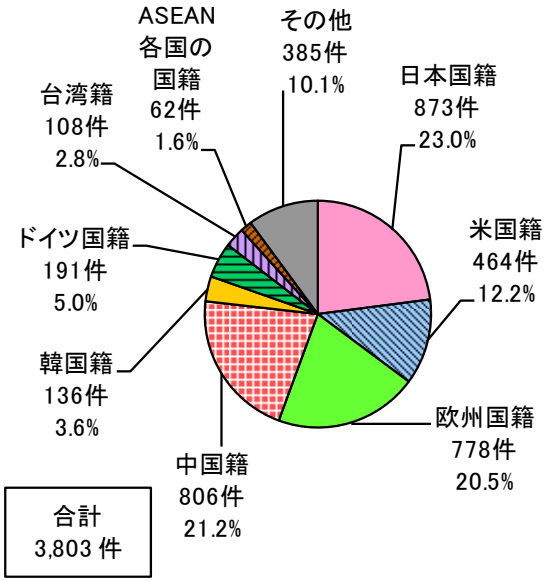


出願人ランキング（2012～2016年、日米欧中韓独台ASEAN 各国）		論文発表数ランキング（2011～2017年）	
キヤノン	456	東京大学	48
中国科学院（中）	439	天津大学（中国）	41
ミツトヨ	227	中国科学院（中国）	36
リコー	224	アイオワ州立大学（米国）	28
サムスン電子（韓）	167	北京航空航天大学（中国）	28
トプコン	150	東京工業大学	24
ロベルト・ボッシュ（独）	145	合肥工業大学（中国）	24
ハルビン工業大学（中）	142	四川大学（中国）	22
三菱電機	137	ハルビン工業大学（中国）	21
キーエンス	131	清華大学（中国）	21
カール・ツァイス産業計測（独）	131		

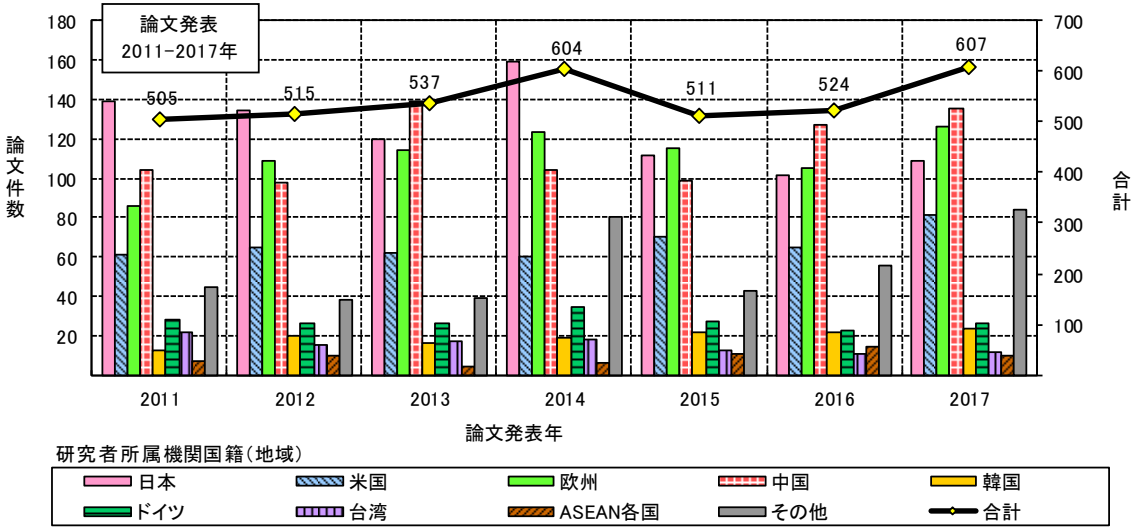
※論文発表件数は、Scopusによる検索結果のみを用いた値を示す

2．特許出願動向等（論文の全体動向（参考：ScopusとJSTPlusの合算））

【研究者所属機関国籍（地域）別論文発表件数比率】



【研究者所属機関国籍（地域）別論文発表件数推移】



※外国の論文については論文データベースScopusを用いて検索し、国内の論文については、情報処理学会、電気学会及び精密工学会が発行する論文を対象としてJSTPlusを用いて検索して調査対象論文を抽出し、これらを合体させて集計したもの。

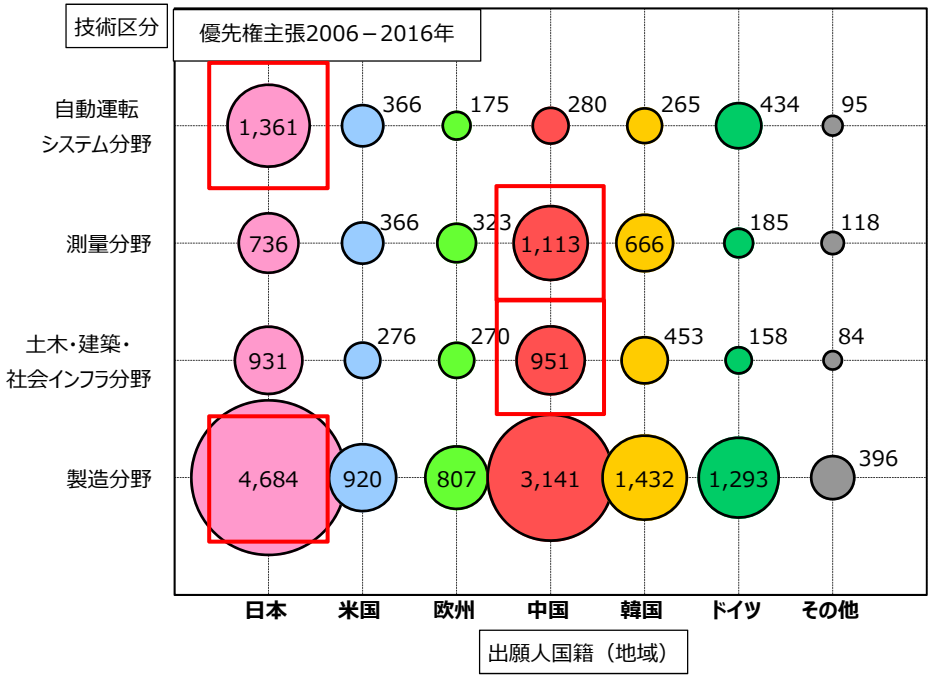
2．特許出願動向等（応用分野）

○三次元計測の応用・適用分野で特許出願件数が多く件数増加率が大きい分野は、自動運転システム、測量、土木・建築・社会インフラ、製造である
○出願シェアは、自動運転及び製造は日本、測量及び土木・建築・社会インフラは中国が最多

応用・適用分野の技術区分別ファミリー件数と件数増加率

技術区分	ファミリー件数（2006-2016年）	件数増加率（2013-2015）/（2006-2008）
自動運転システム分野	2976	1.665
測量分野	3507	2.354
土木・建築・社会インフラ分野	3123	2.074
製造分野	12673	1.361
医療・生活支援分野	3100	1.342
人体・動物測定分野	1305	1.520
防災・減災分野	240	2.061
アミューズメント分野	459	2.013
農業分野	263	2.611
物流分野	263	2.700
海洋・船舶分野	845	2.600
鉄道分野	464	2.152
航空分野	957	2.465
宇宙分野	452	2.394
軍事分野	776	2.492

応用・適用分野別の出願シェア



2．特許出願動向等（測定方式）

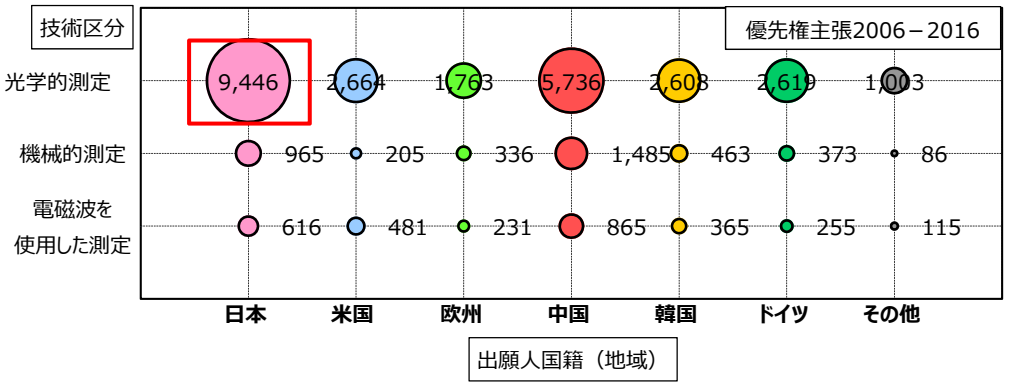
○測定方法では光学的測定の特許出願件数が多く、日本のシェアも高い
○光学的測定は非接触のため大量の測定を高速で行うことが期待出来る。特に製造分野では、工場における省力化・自動化が望まれており、高速且つ高精度な三次元計測が必要
○自動運転への適用が広がるLiDAR※に対応する区分「光レーダ法」では、中国が出願を急増

※LiDAR（Light Detection and Ranging）とは、レーザー光を操作して三次元形状を測定する光学的測定法である

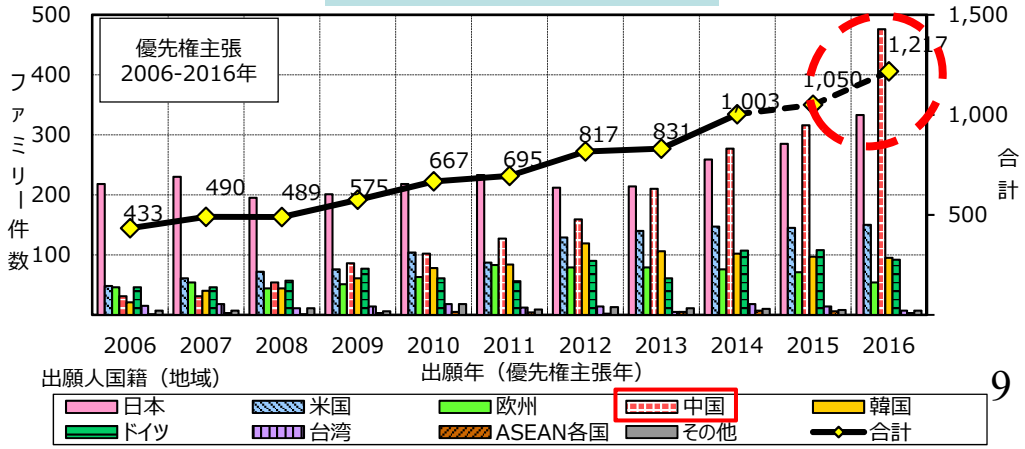
測定方法の技術区分別ファミリー件数と件数増加率

技術区分	ファミリー件数(2006-2016年)	件数増加率(2013-2015)/(2006-2008)
光学的測定	25839	1.609
機械的測定	3913	1.783
電気的／磁気的測定	842	1.315
流体を使用した測定	44	0.733
電磁波を使用した測定	2928	1.807
荷電粒子線を使用した測定	310	1.068
音波を使用した測定	2470	1.569
走査型プローブ顕微鏡音波を使用した測定	265	0.229

測定方法の出願件数シェア

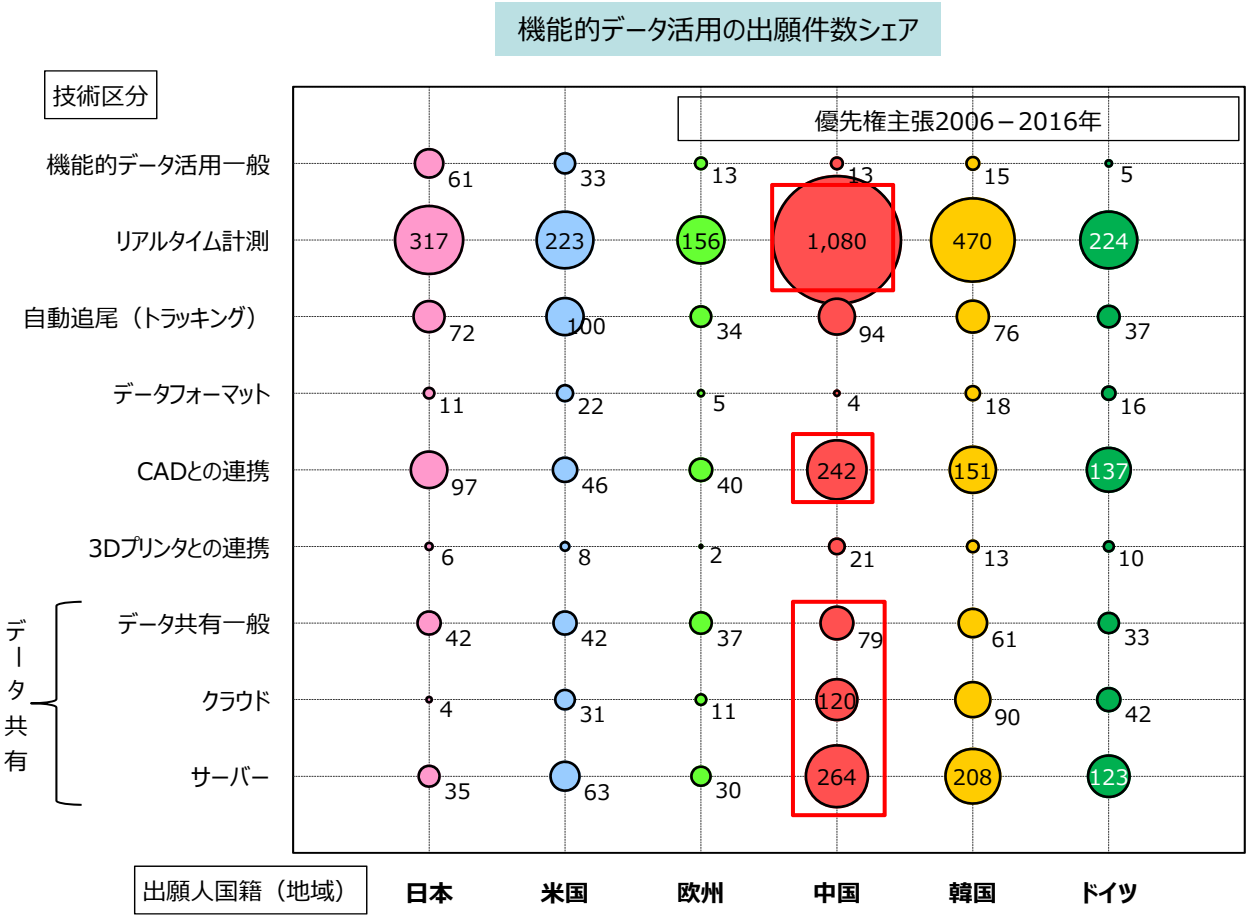


光レーダ法の出願件数推移



2．特許出願動向等（データ活用）

○2018年版ものづくり白書では、製造業が直面する主要課題として、データの利活用による付加価値の獲得が挙げられている
○中国は、リアルタイム計測やCADとの連携、データ共有など機能的データ活用に注力している
〇機能的データ活用に関する日本の出願件数は、他の技術区分に比べると少なめ



2．特許出願動向等（まとめ）

○三次元計測技術の分野では、これまで※1は、我が国は主流の方式である光学的測定方式において活発な技術開発を行うなど、他国に対し比較的優位であったが、2013年に三次元計測全体の特許出願件数で中国に抜かれている

○論文の件数については2011~2017年にかけて継続的に欧州がトップ（ドイツを含めた場合）で、次いで中国、米国の順、我が国は４番手である※2

○今後、自動運転の用途で急速に伸びるとされている光レーダ（LiDAR）においても、直近の特許出願件数では中国に抜かれている。また、欧州の出願はあまり伸びていないが、自動運転用LiDARの研究開発に関し先駆的なのは欧州であるとの有識者の意見もある

○三次元計測したデータの利活用に関する我が国の特許出願は低調であり、他国に対し出遅れている可能性がある

※1　2006~2016年（優先権主張年）出願の累計

※2　Scopusのみを対象とした統計（ｐ６参照）。JSTPlusとの合算の統計はｐ７を参照。

３．アドバイザリーボード

委員長　高増　潔
　東京大学　工学系研究科　精密工学専攻　教授

委員　　阿部　誠
　産業技術総合研究所 計量標準総合センター工学計測標準
　研究部門 幾何標準研究グループ　研究グループ長

大谷　仁志
　株式会社日野　プロフェッショナル・フェロー

鳴海　達也
　株式会社ミツトヨ　計量標準室　室長

二宮　芳樹
　名古屋大学　未来社会創造機構　モビリティ領域　特任教授