



# 台湾の科学技術力： 蔡英文政権のイノベーション政策と基礎研究動向

2022年6月10日

台湾野村總研諮詢顧問股份有限公司（NRI台湾）

董事 兼 副總經理

田崎 嘉邦





01 台湾の経済状況

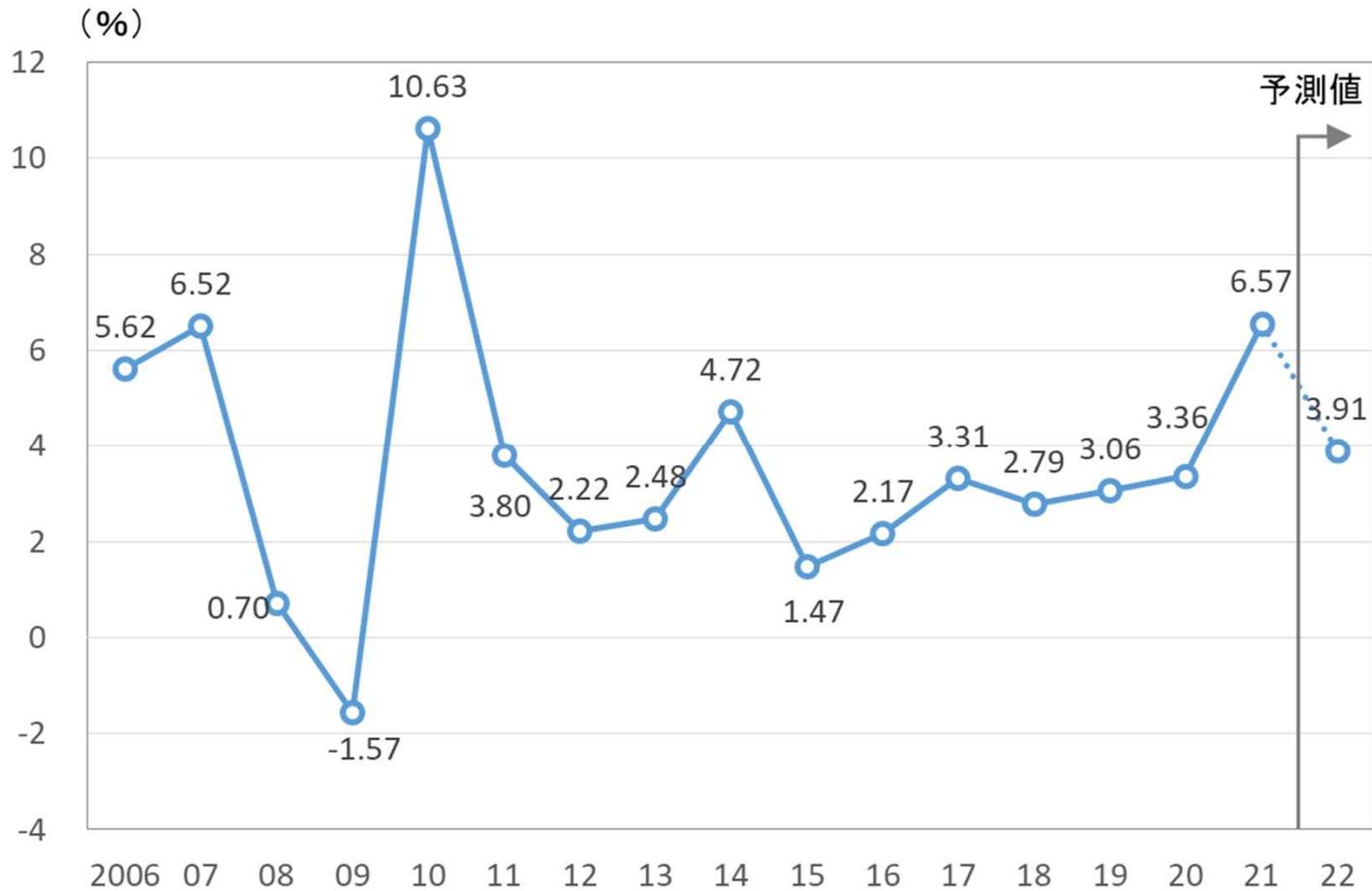
02 台湾の科学技術力概観

03 蔡英文政権の科学技術イノベーション政策の現状と課題

04 基礎研究動向

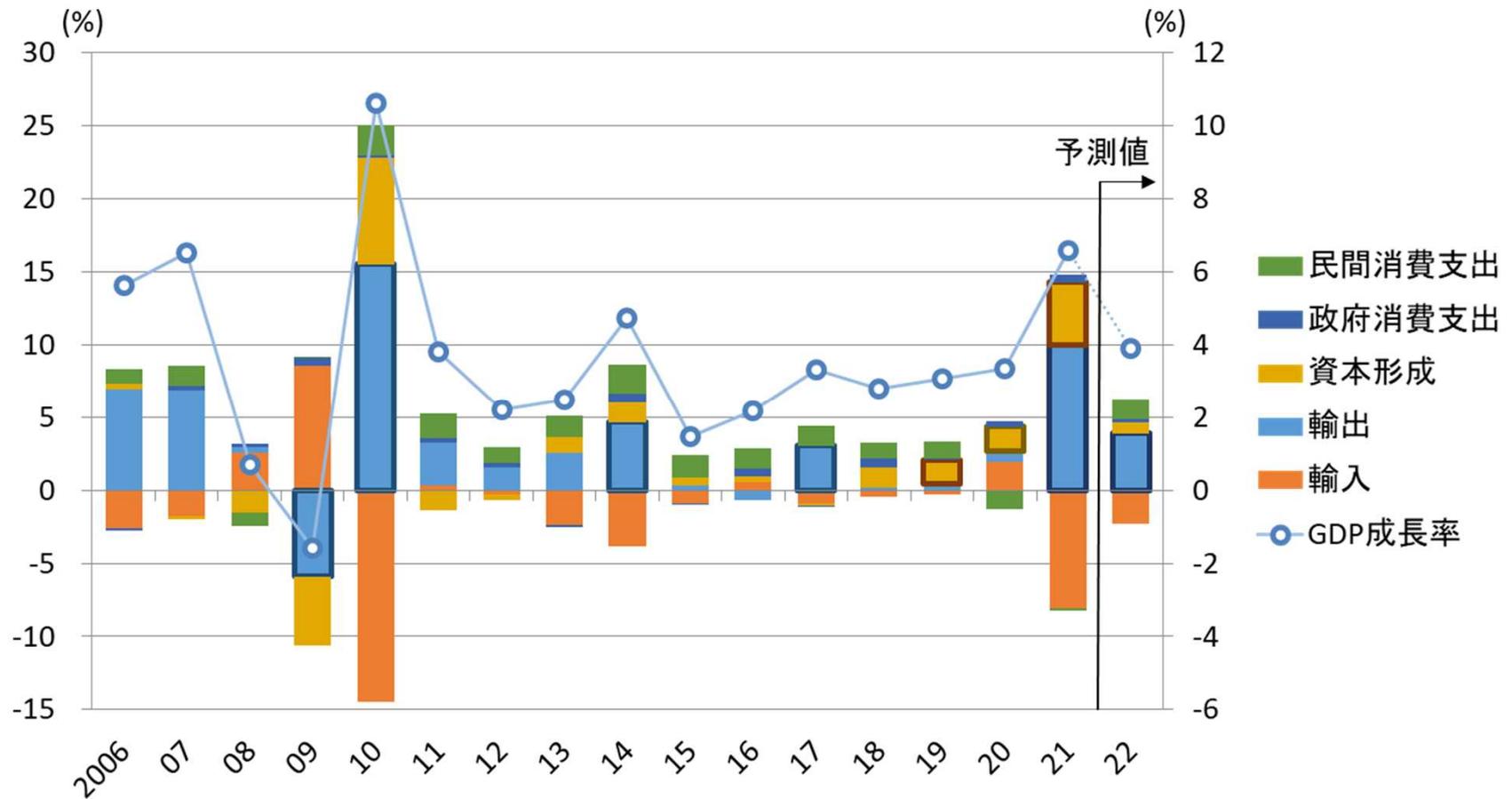
## 経済成長率の推移

台湾の2021年のGDP成長率は6.57%と、コロナ禍においても記録的な高成長を達成。  
2022年も3.91%と高成長を維持する見通し



## 要素別経済成長の推移

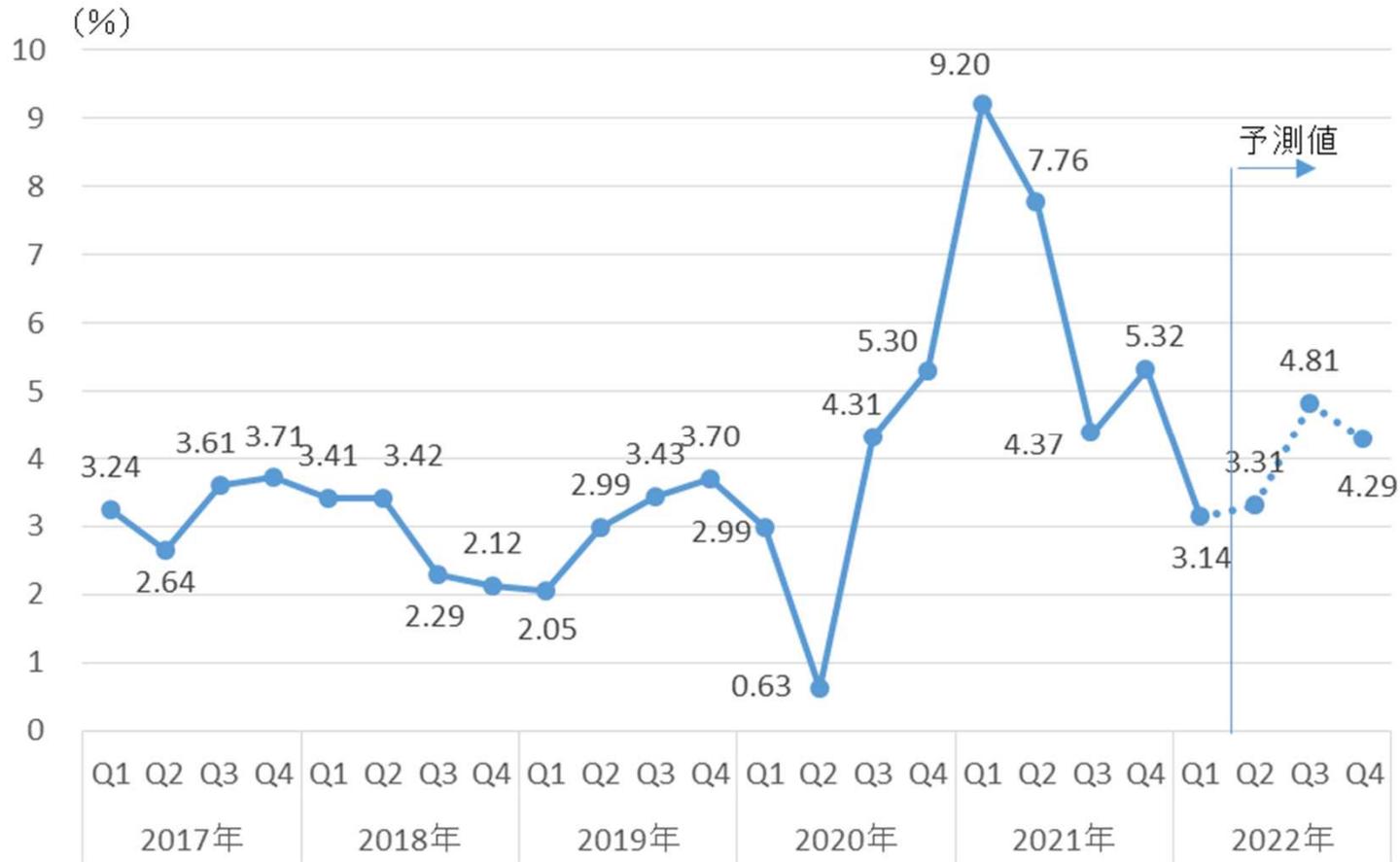
2021年は輸出と資本形成が経済をけん引した。台湾内における設備投資増→輸出増→好調な企業業績に基づく所得増→域内消費増という好循環による高い経済成長を達成



## 経済成長率の四半期別推移

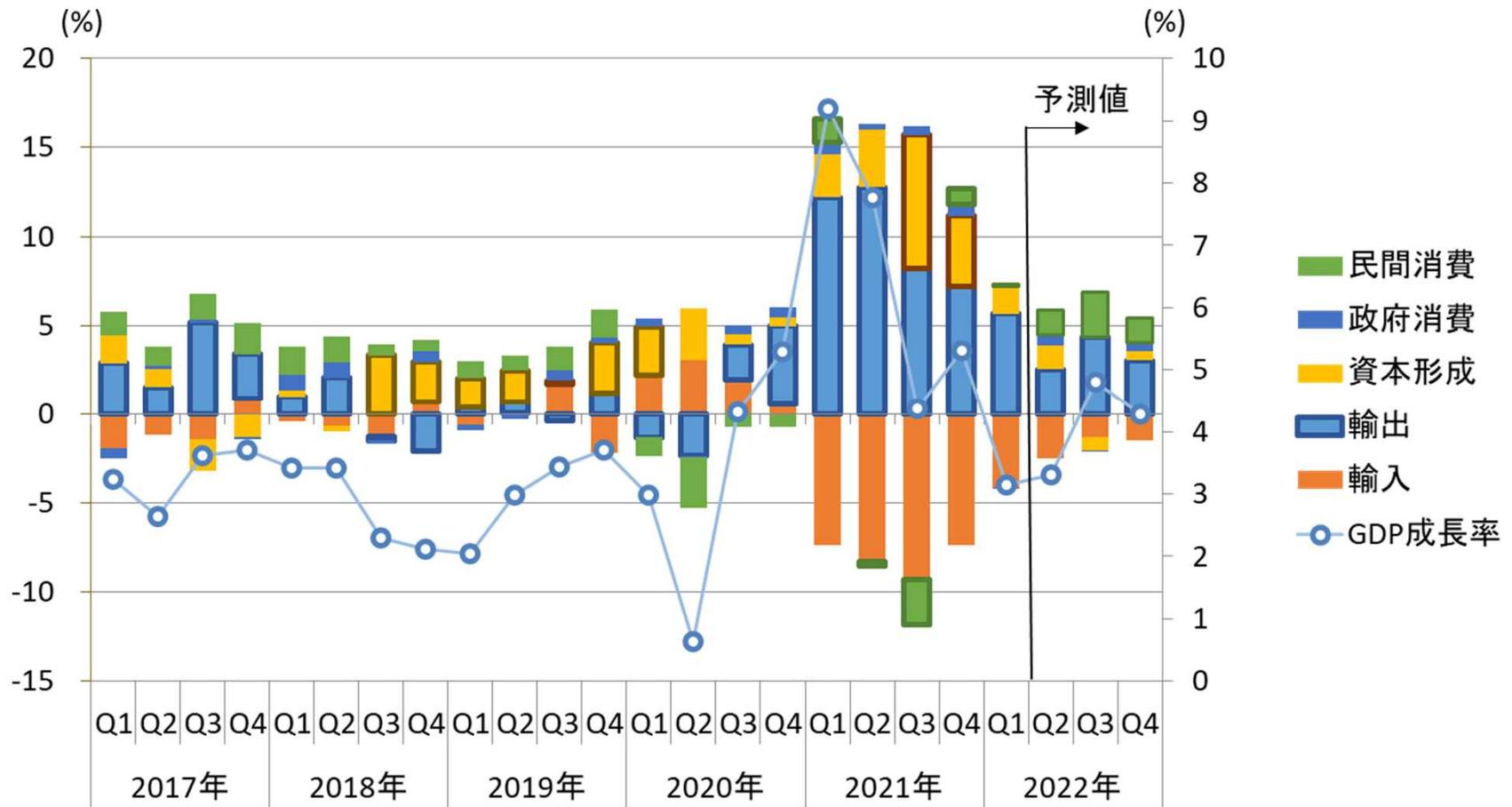
2021年第1四半期は9.2%という極めて高い成長率を記録。

2022年第1四半期は3.14%に止まったが、比較対象となる前年同期が高すぎたのが主要因



## 要素別経済成長の四半期別推移

2021年は上期は輸出、下期は資本形成が経済成長をけん引した。  
2022年は好調な輸出に加え、民間消費も伸びる見通し





01 台湾の経済状況

02 台湾の科学技術力概観

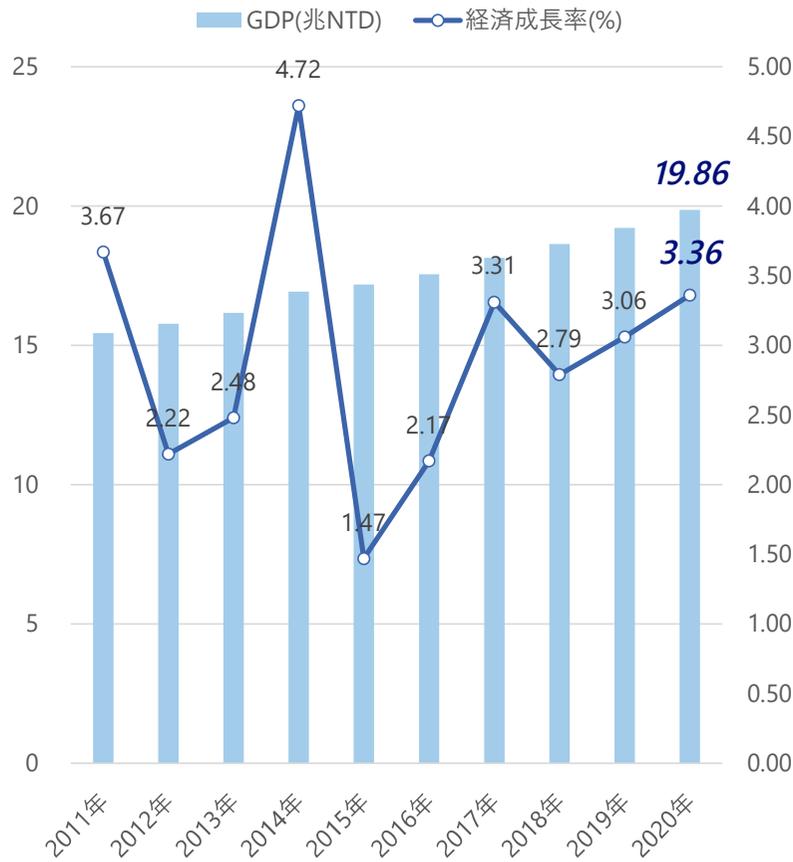
03 蔡英文政権の科学技術イノベーション政策の現状と課題

04 基礎研究動向

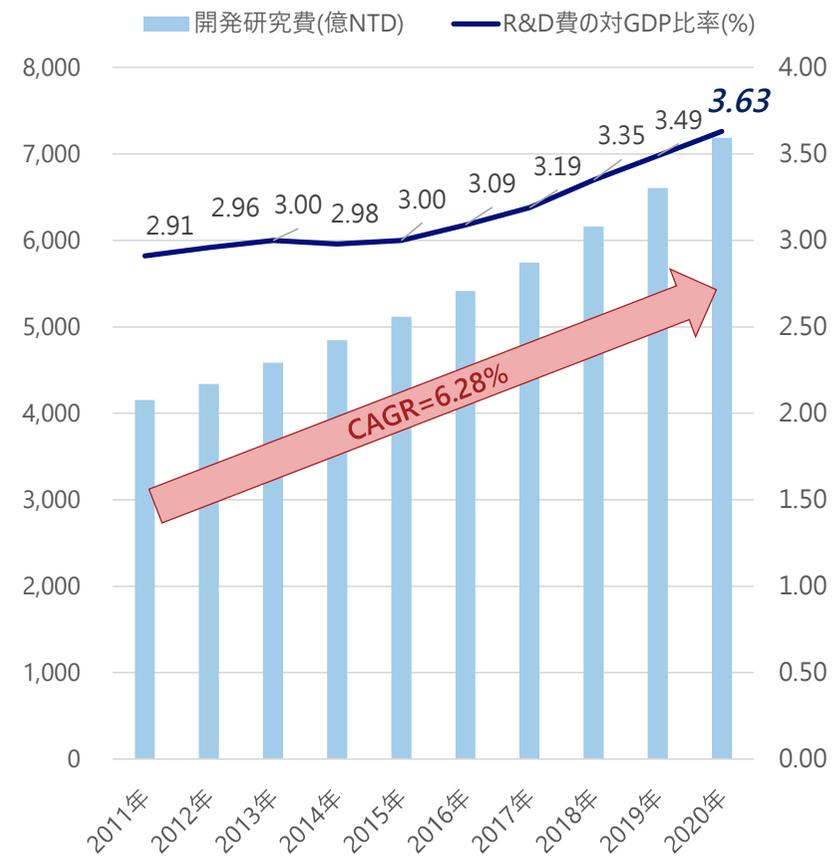
## 研究開発費

経済成長に歩調を合わせるように、台湾の研究開発費は年間平均約6.28%で毎年成長。GDPに占める割合も、2016年以降顕著に上昇

### 実質GDPとGDP成長率の推移



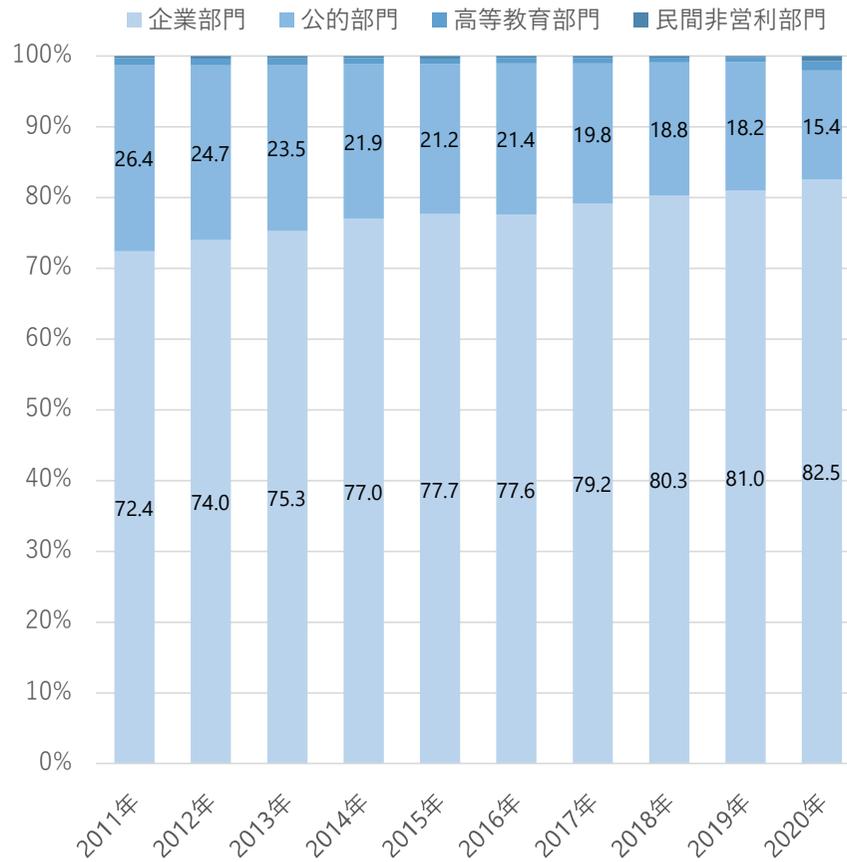
### 研究開発費及びGDPに占める比率の推移



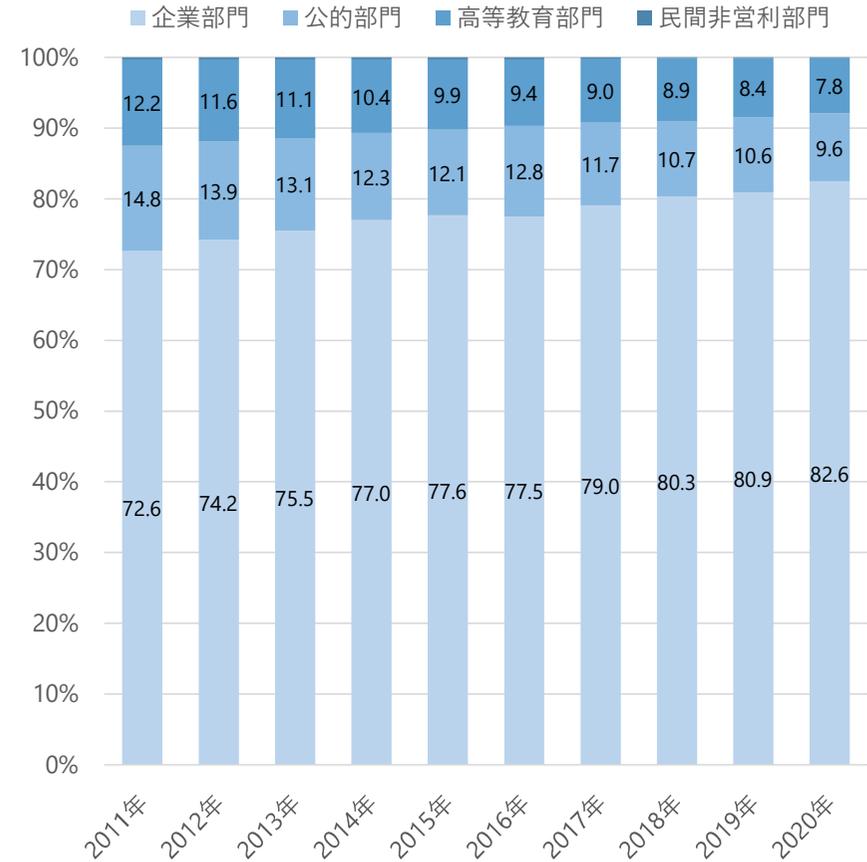
## 研究開発費

研究開発費の主な拠出元は公的部門と企業部門。公的部門研究開発費の主な使用部門は公的部門と高等教育部門であり、企業部門研究開発費は主に企業部門

### 研究開発費の拠出元の推移



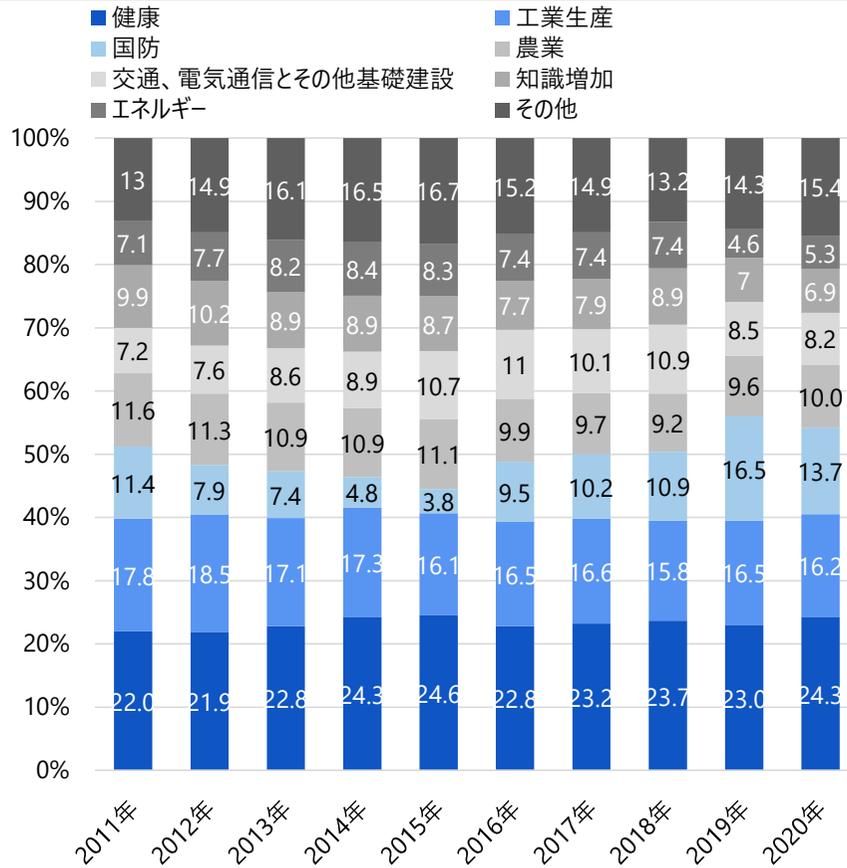
### 研究開発費の使用部門の推移



## 研究開発費

重点産業の発展政策の下、台湾当局は工業、国防、健康などの目的の研究開発投資を徐々に増やしており、高等教育部門による工業技術分野の研究経費も明らかに増加している

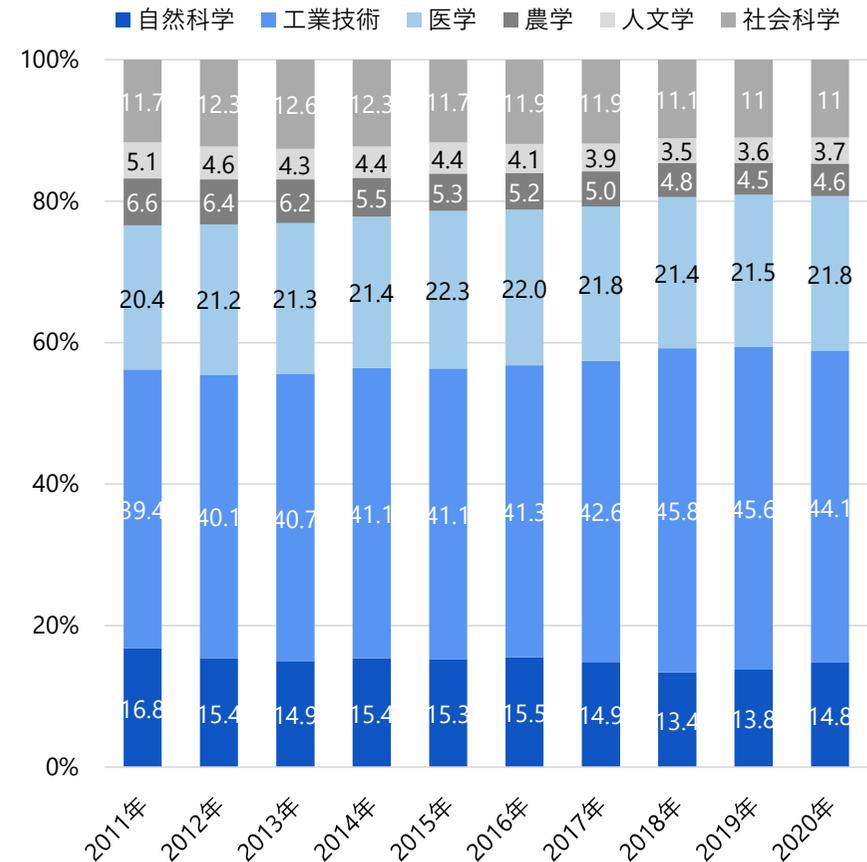
### 公的部門の研究開発費の社会経済発展目的別推移



重点産業政策実施期間

出所：台湾『科学技術統計要覧2020』，NRI作成

### 高等教育部門の研究開発費の科学技術領域別推移



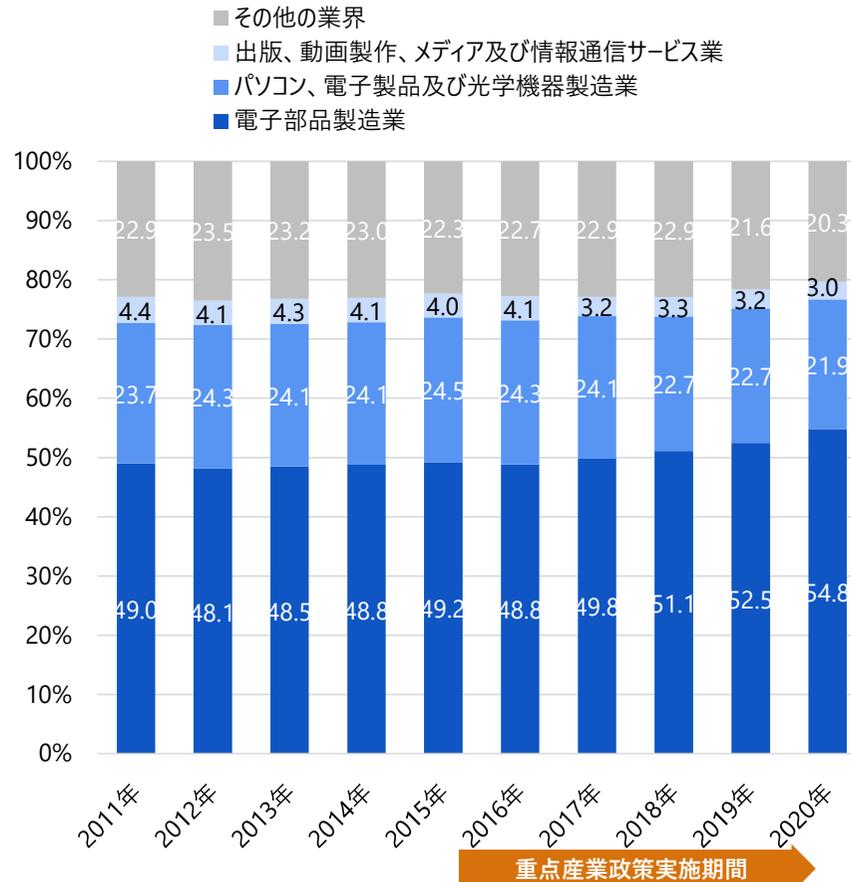
重点産業政策実施期間

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

## 研究開発費

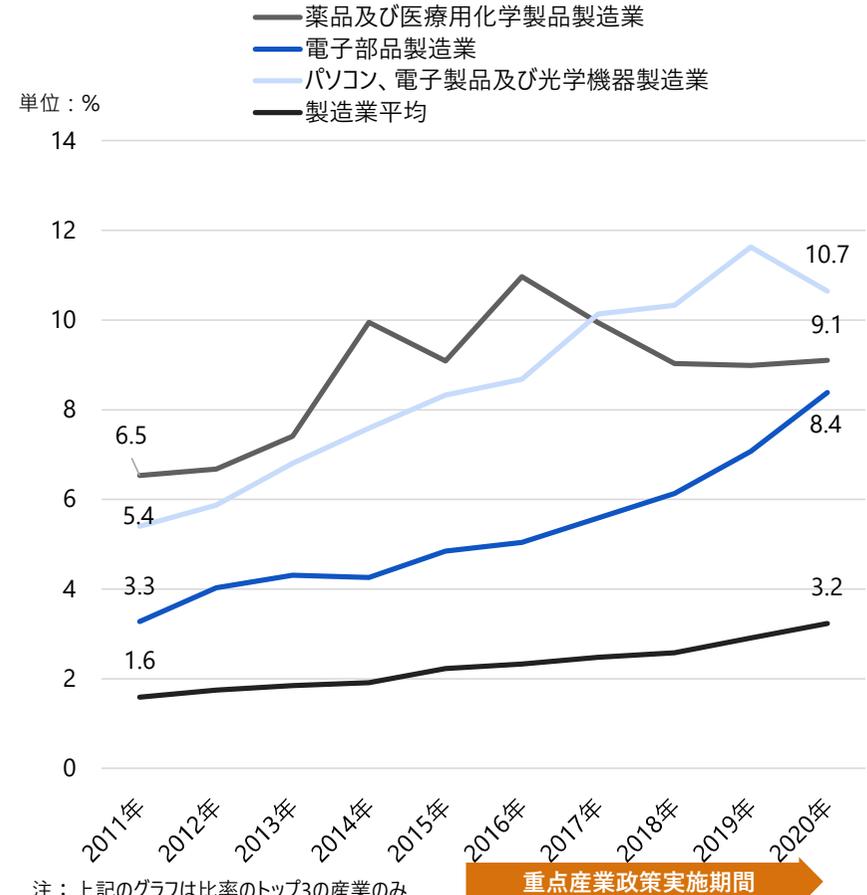
企業の研究開発投資は主に電子関連産業、情報通信産業。  
2016年以降、企業の電子関連産業への研究開発投資が特に増加している

### 企業の研究開発費の業種別比率の推移



出所：台湾『科学技術統計要覧2020』，NRI作成

### 製造業の研究開発費が売上に占める比率の推移



Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

## 研究開発費

# 台湾の研究開発投資が多いトップ3企業は鴻海、TSMC、メディアテック

### 2018年研究開発投資が最も多い台湾企業のトップ20

台湾研究開発投資 ランキング		2018世界 トップ1000 ランキング	会社名	2018(10億USD)		2018 研究開発費 対売上比
2018	2017			研究開発 投資	売上	
1	3	56	鴻海精密工業(股) (Foxconn)	2.8	158.7	1.7%
2	1	57	台湾積體電路製造(股) (TSMC)	2.7	33.0	8.3%
3	2	81	聯發科技(股) (MediaTek)	1.9	8.0	24.0%
4	4	253	台達電子工業(股)	0.6	7.5	7.5%
5	8	281	華碩電腦(股)	0.5	14.6	3.4%
6	6	284	緯創資通(股)	0.5	28.2	1.8%
7	7	297	聯華電子(股)	0.5	5.0	9.2%
8	5	303	和碩聯合科技(股)	0.5	40.2	1.1%
9	12	308	群創光電(股)	0.4	11.1	3.9%
10	11	315	廣達電腦(股)	0.4	34.4	1.3%
11	—	332	日月光投資控股公司	0.4	9.8	4.0%
12	9	338	仁寶電腦(股)	0.4	29.9	1.3%
13	14	340	瑞昱半導體(股)	0.4	1.4	27.5%
14	13	366	宏達國際電子(股)	0.4	2.1	16.8%
15	15	386	友達光電(股)	0.3	11.5	2.9%
16	16	426	英業達(股)	0.3	15.8	1.9%
17	20	542	華邦電子(股)	0.2	1.6	14.1%
18	19	558	聯詠科技(股)	0.2	1.6	13.7%
19	17	560	寶成工業(股)	0.2	9.4	2.3%
20	18	562	光寶科技(股)	0.2	7.2	3.0%

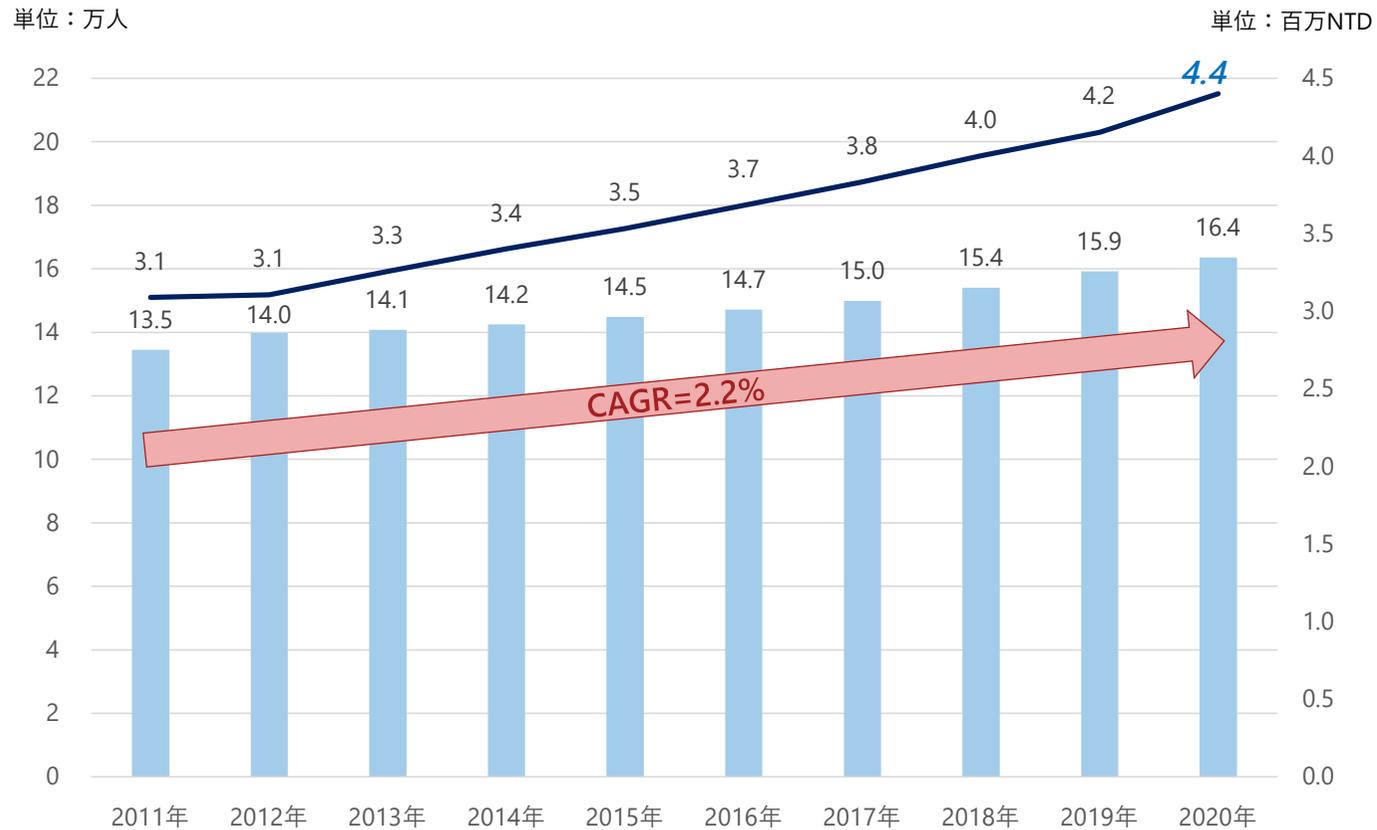
出所：PWC《2018 Global Innovation 1000 Study》, NRI作成

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

## 研究開発人員

台湾の研究開発人員は年平均約2.2%で毎年増加、一人当たりの年平均研究開発費も増加

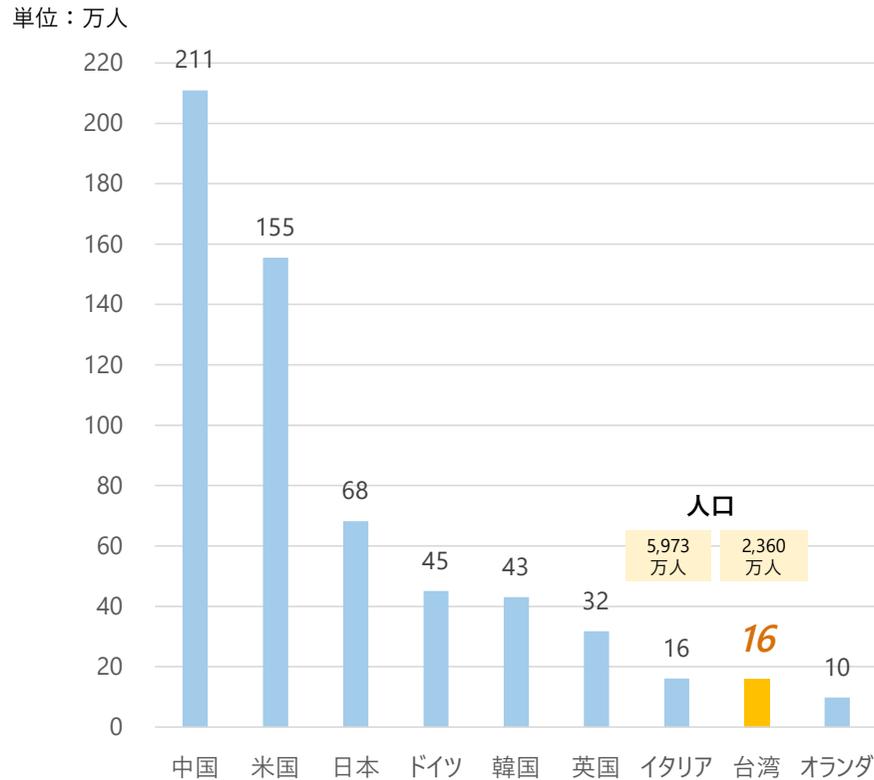
研究開発人員数(FTE)及び一人当たりの年平均研究開発費の推移



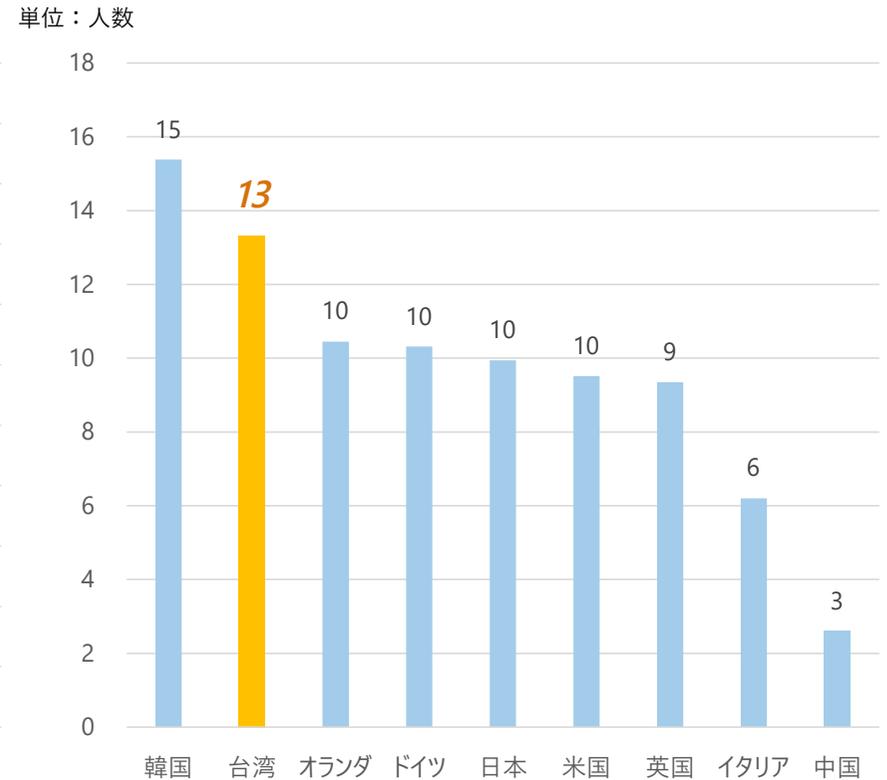
## 研究開発人員

台湾の研究開発人員数はイタリアとほぼ同程度だが、人口1000人当たりの研究者数は13人で、韓国に次いで世界2位

### 研究開発人員数の国際比較(2019年)



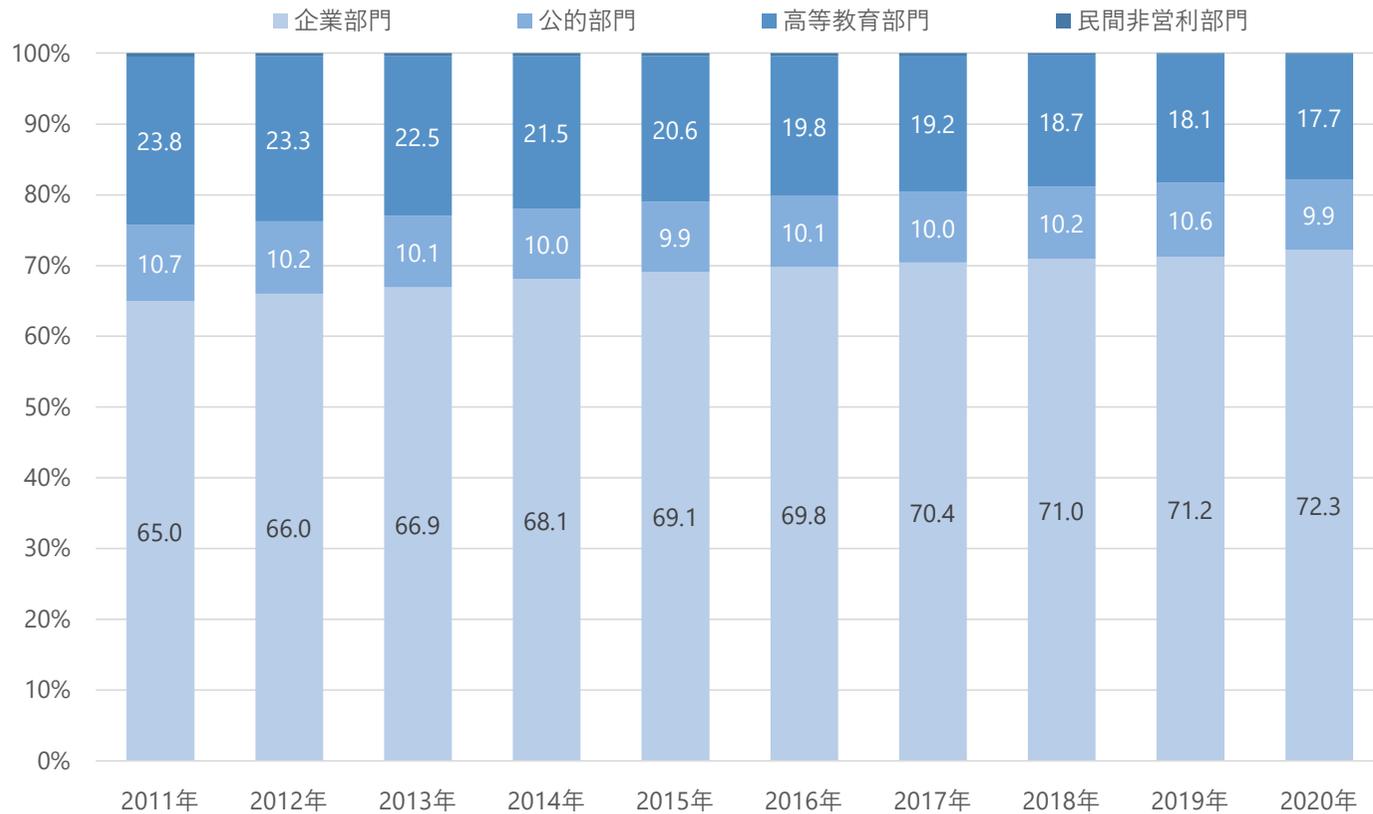
### 人口1,000人当たりの研究開発人員数の国際比較(2019年)



## 研究開発人員

台湾の研究開発人員は主に企業部門に所属し、高等教育部門の研究開発人員の比率は低下傾向にある

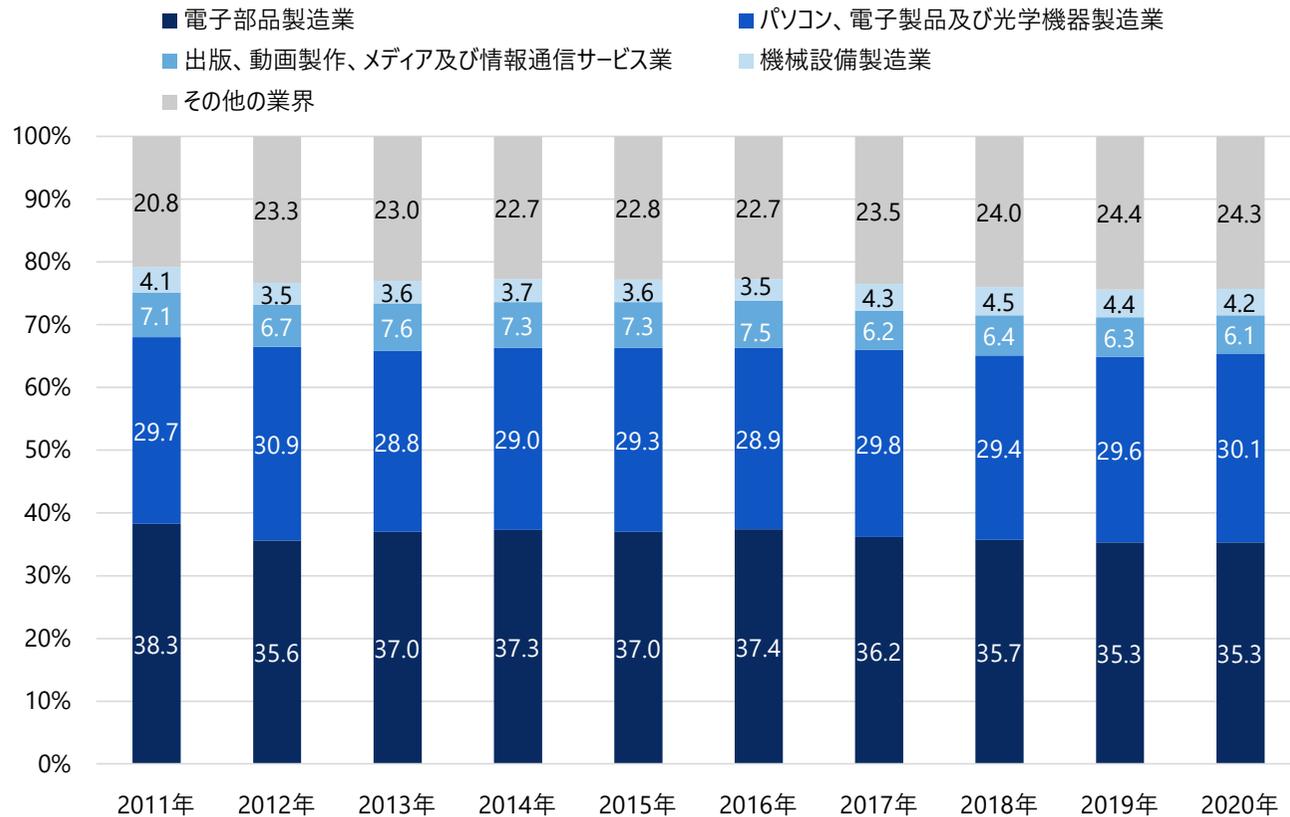
研究開発人員数の各部門比率の推移



## 研究開発人員

企業部門の研究開発人員は電子部品と電子製品製造業に集中し、次いで情報通信サービス、機械設備製造業が多くなっている

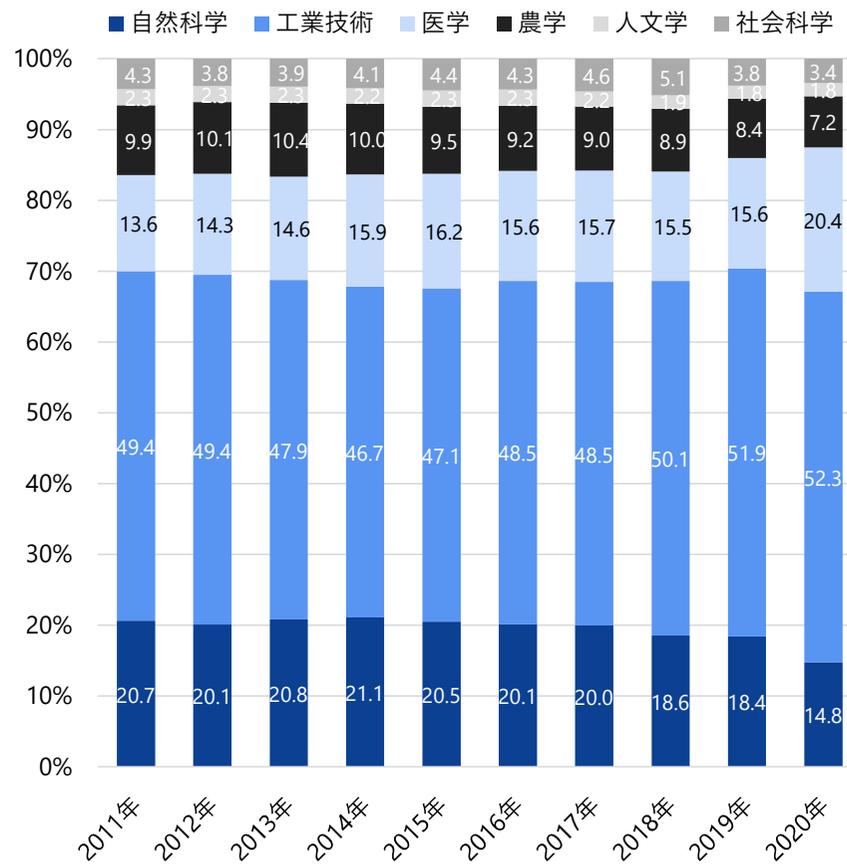
企業部門の業種別研究開発人員の推移



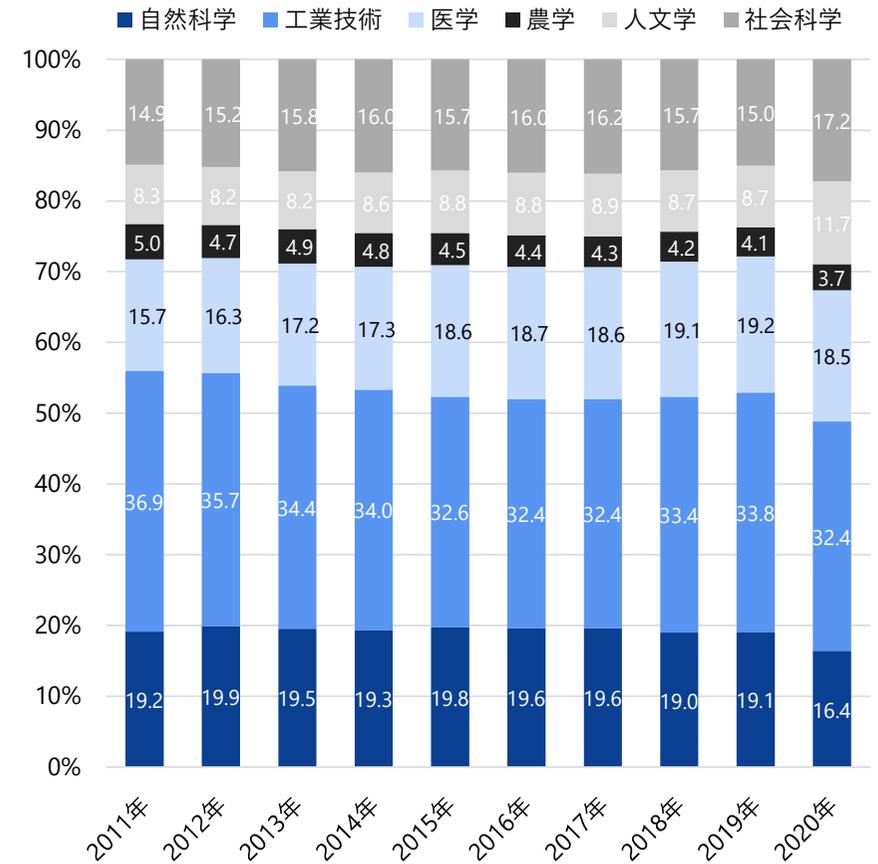
## 研究開発人員

公的部門と高等教育部門の研究開発人員は主に工業技術、自然科学及び医学領域であり、そのうち高等教育部門の工業技術研究開発人員の比率は毎年減少傾向

公的部門の学術分野別研究開発人員配置比率の推移



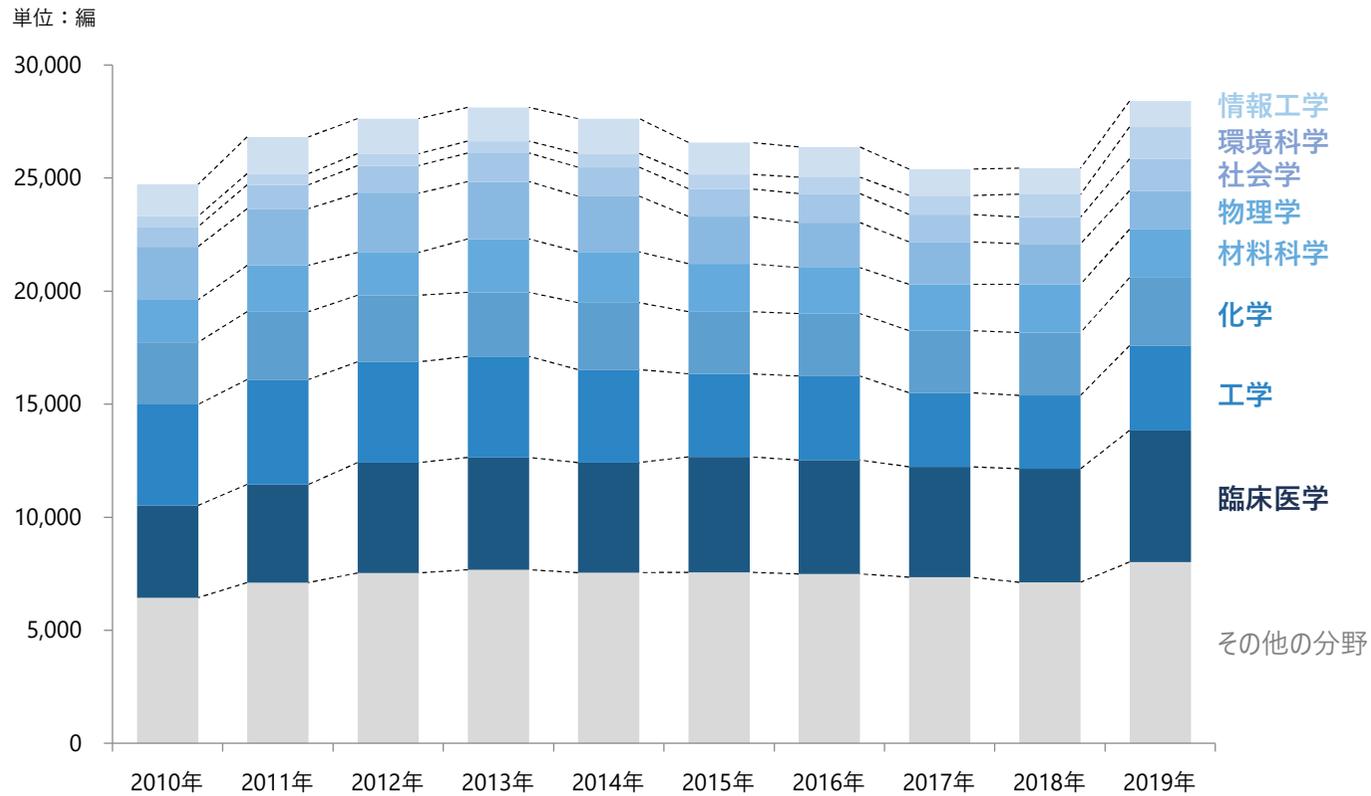
高等教育部門の学術分野別研究開発人員比率の推移



研究開発のアウトプット

台湾の論文は臨床医学、工学、化学、材料科学、物理学などの領域が多い

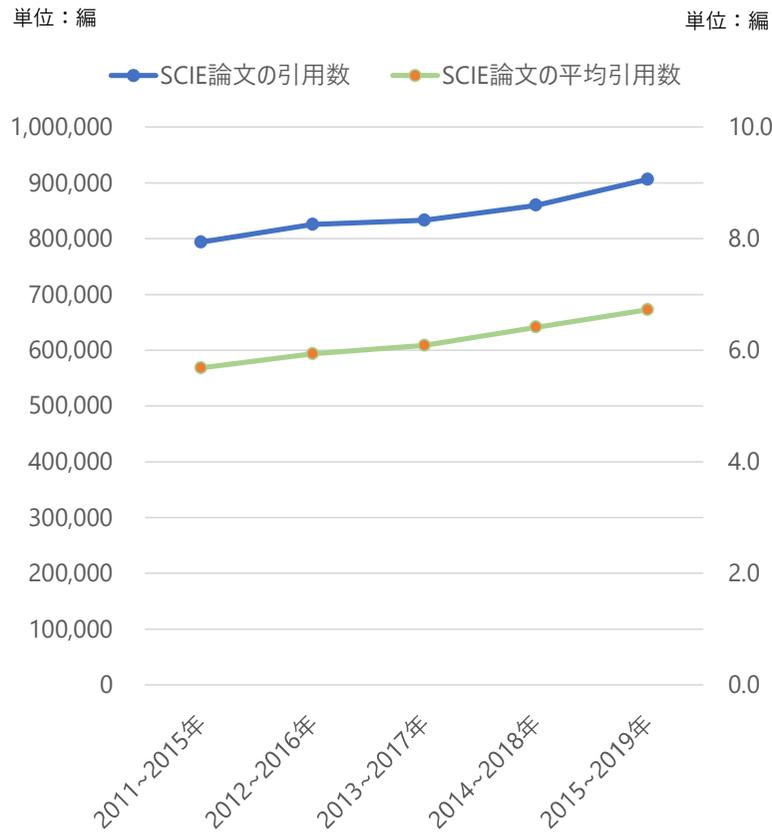
これまでのSCIE論文の発表数－科学領域で区分



研究開発のアウトプット

# 台湾の近年のSCIE論文の引用される数量、平均引用数は増加しているものの、世界ランキングはやや後退

近年のSCIE論文の引用される数、平均引用数



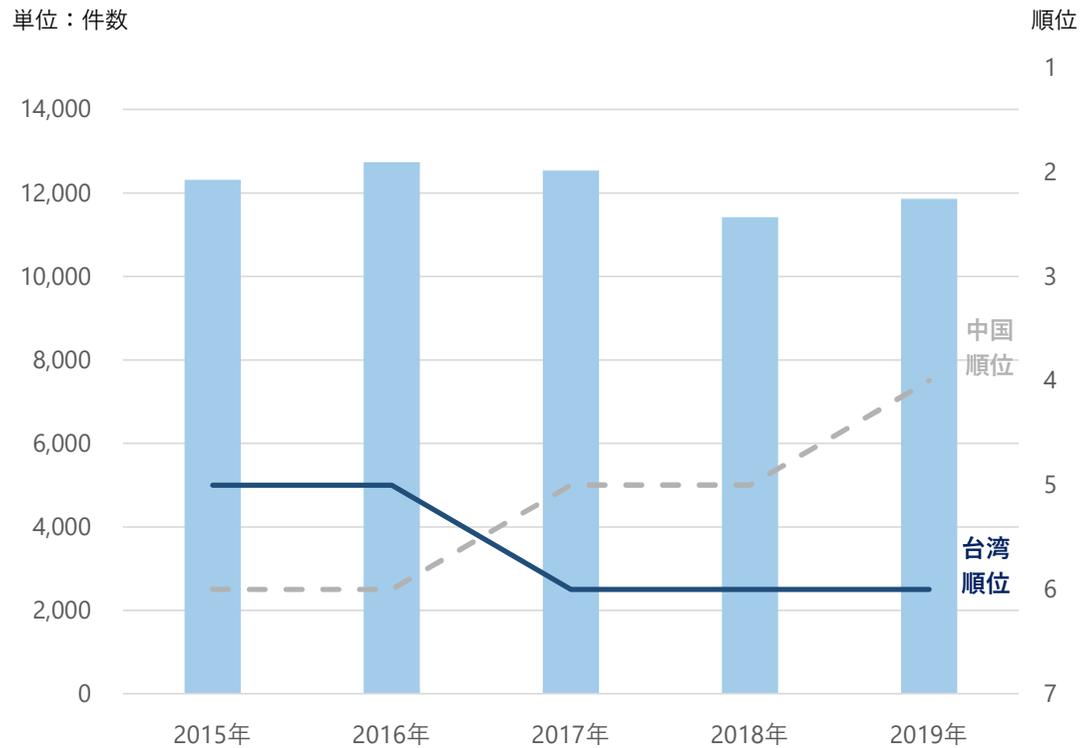
近年のSCIE論文の引用数の世界ランキング

	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
SCIE論文の引用数ランキング	19	19	19	21	23
SCIE論文の平均引用数ランキング	27	28	30	30	30

研究開発のアウトプット

台湾がアメリカで取得した特許の数とランキングはどちらも良好であるが、近年は中国の特許取得数とランキングが大幅に上昇した結果、台湾のランキングはわずかに後退

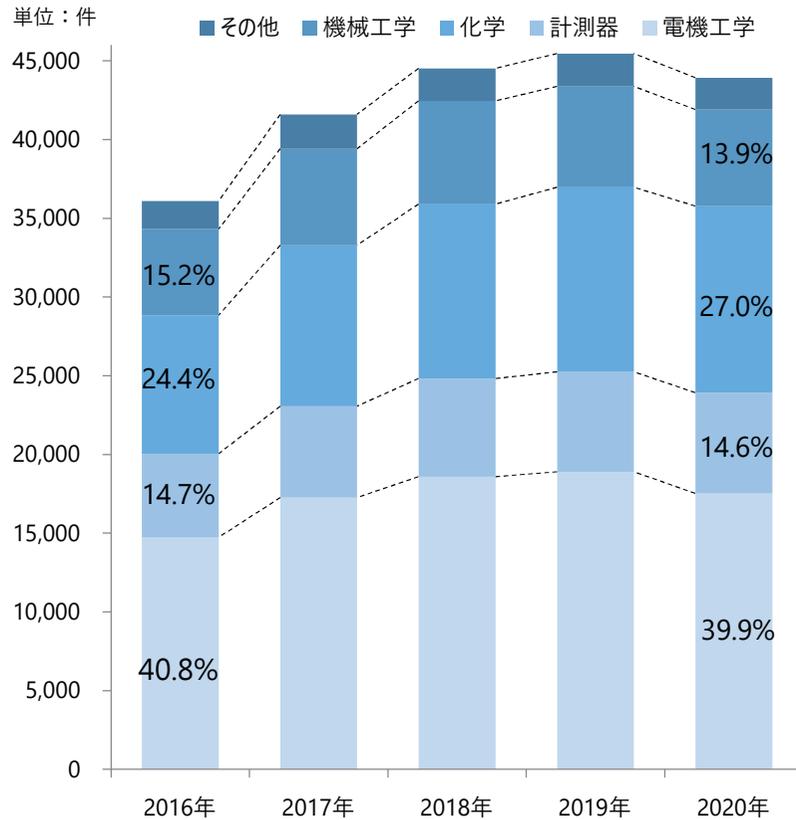
台湾がアメリカで取得した特許の数とランキング



研究開発のアウトプット

台湾の特許申請数は主に電機工学、計測器、化学、機械工学に集中しており、そのうち電機分野では電子機械装置、コンピューターサイエンス、半導体、計測器分野では光学の特許申請数が多い

台湾の主要分野の特許申請数の変化

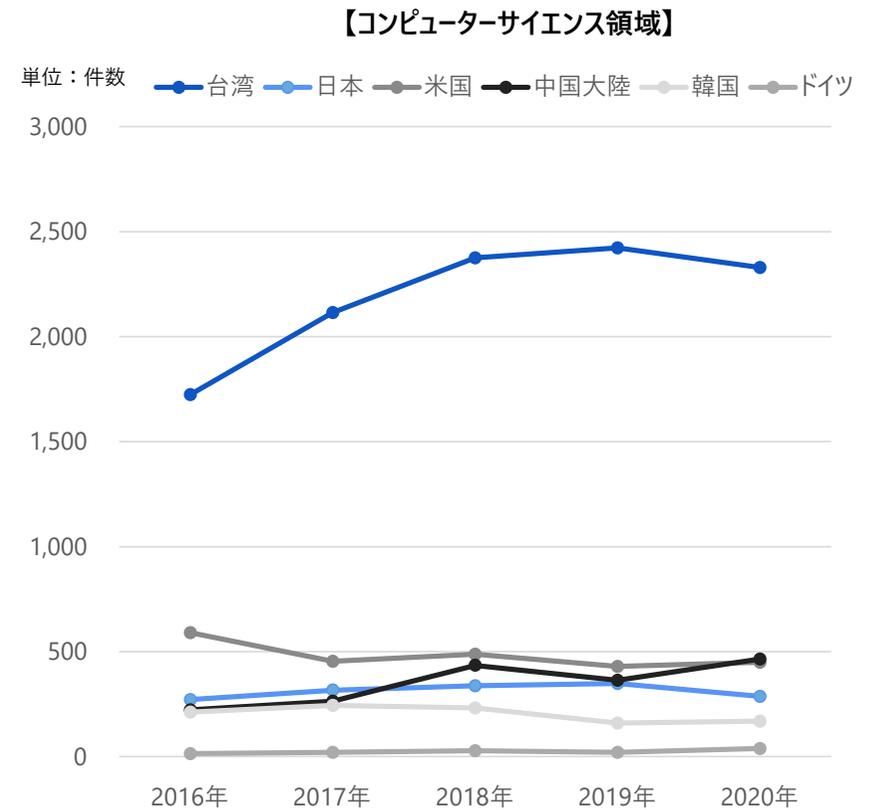
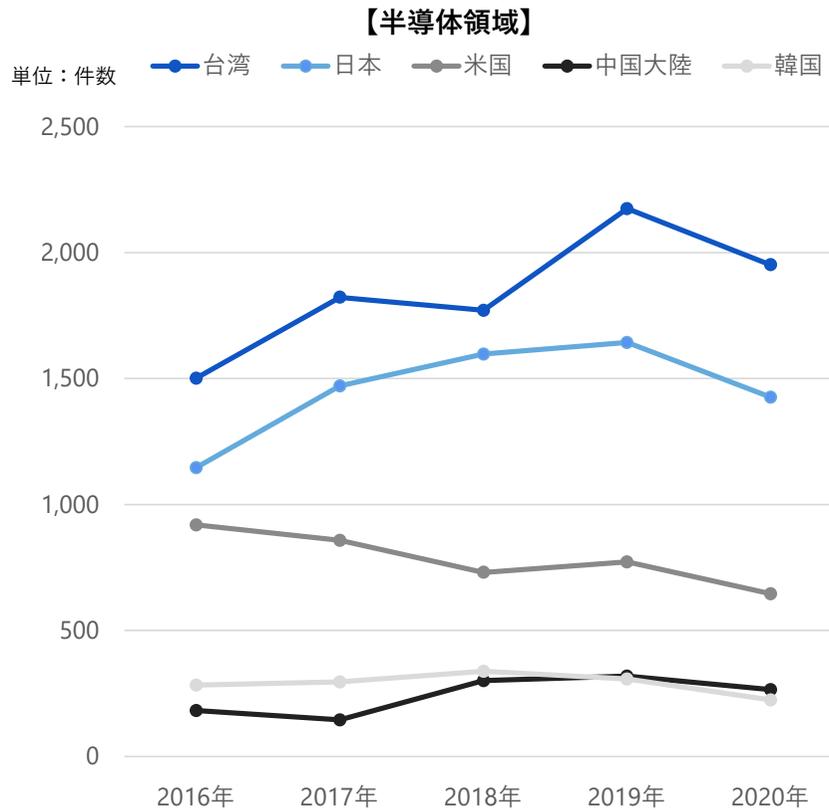


台湾の各分野における技術分野特許数の比率

分野	技術分野	特許数比率	分野	技術分野	特許数比率
電機工学	電子機械・エネルギー設備	6.3%	計測器	光学	5.3%
	視聴科学技術	4.6%		測量	3.9%
	電気通信	1.3%		生物材料分析	0.3%
	デジタルコミュニケーション	3.2%		コントローラー	1.3%
	基礎コミュニケーション処理	0.9%		医療技術	3.4%
	コンピューターサイエンス	9.1%		有機精密化学	3.7%
機械工学	半導体	10.9%	化学	生物科学技術	2.3%
	情報管理方法	2.7%		薬物	2.7%
	機械操作処理	2.1%		高分子化学	4.2%
	機械工具	2.7%		食品化学	0.7%
	エンジン/ポンプ	0.8%		基礎材料化学	3.7%
	繊維及び製紙機械	1.0%		材料及び冶金技術	2.3%
	その他特殊機械	2.6%		表面処理	4.0%
	熱処理装置	1.0%		微細構造ナノ技術	0.2%
	機械部品	1.5%		化学工学	1.7%
	運輸	2.0%		環境技術	0.8%
その他	家具及び遊具	1.7%			
	その他消耗品	1.7%			
	土木工学	1.1%			

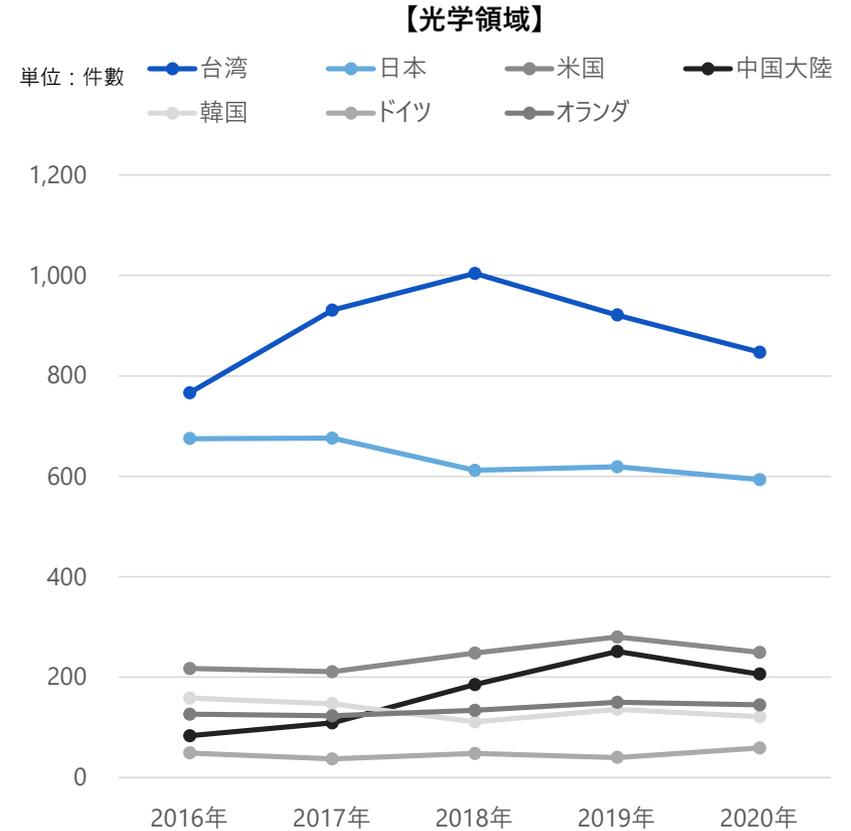
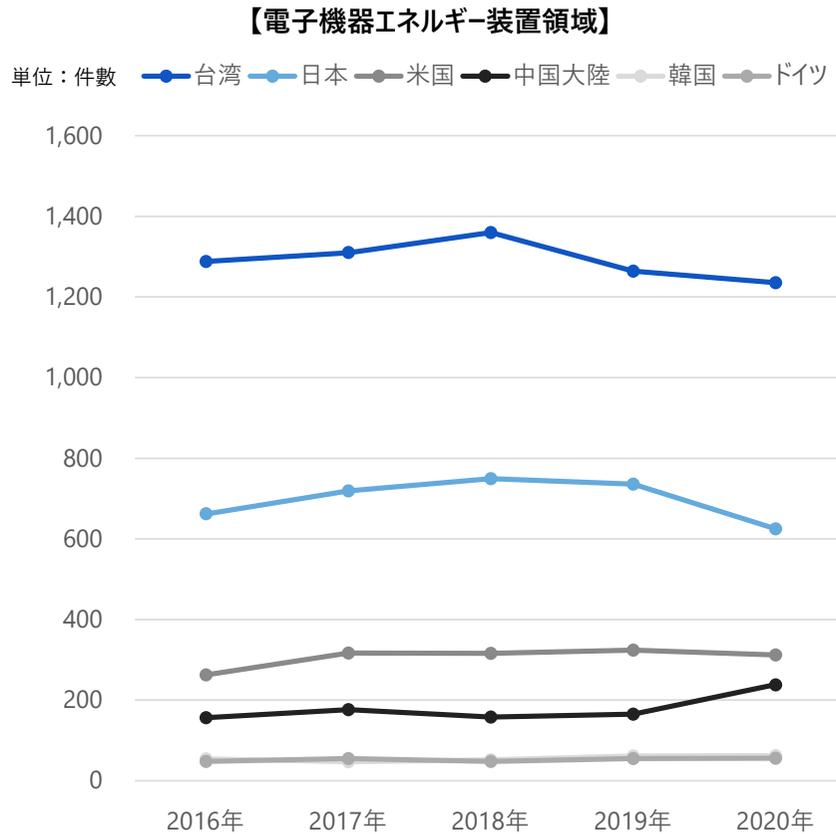
# 台湾での特許申請数において、半導体は台湾と日本、コンピューターサイエンスは台湾が多い

台湾の各主要領域の主な特許申請国・地域



# 台湾での特許申請数において、電子機器エネルギー装置及び光学は、何れも台湾と日本が多い

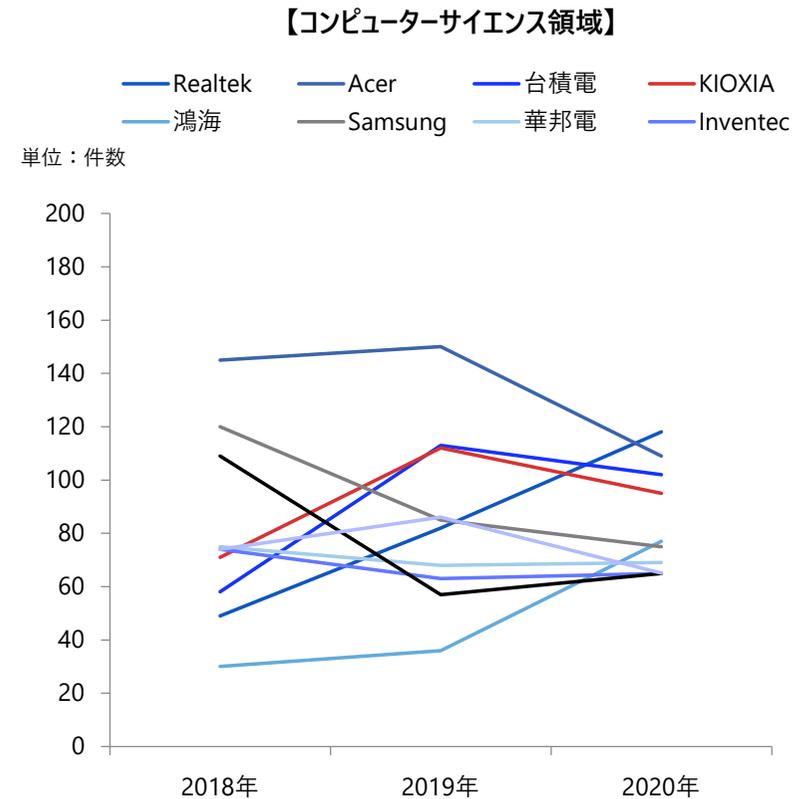
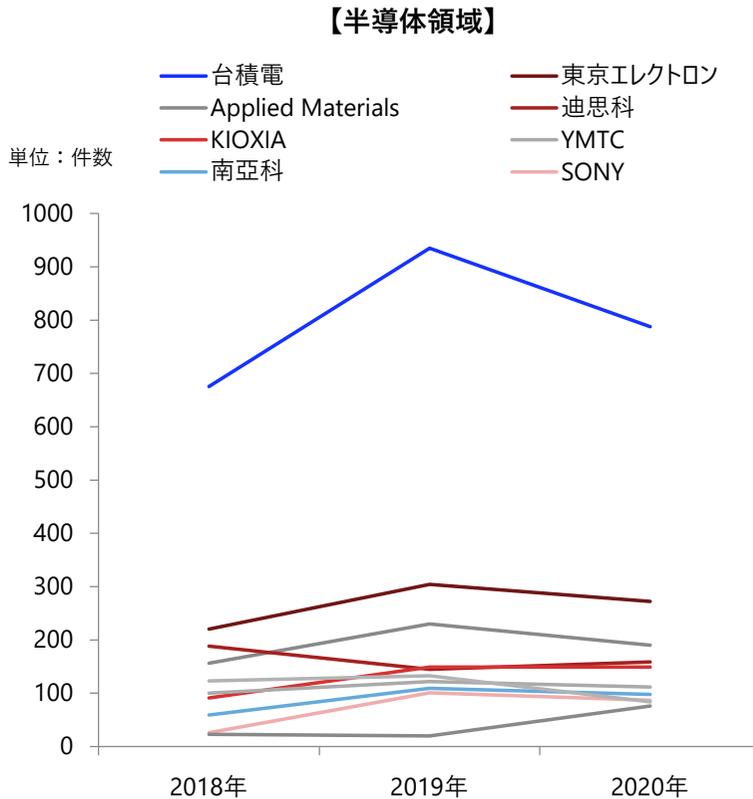
台湾の各主要領域の主な特許申請国・地域



研究開発のアウトプット

半導体領域において、台湾での主な特許申請者はTSMC、コンピューターサイエンス領域はリアルテックとエイサーだが、近年リアルテックの申請数増加が著しい

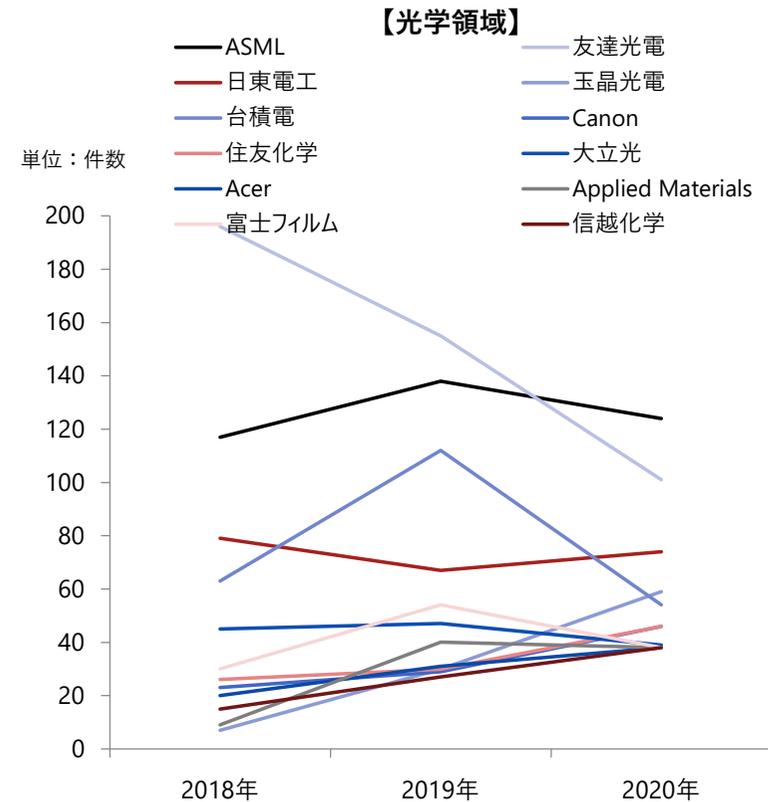
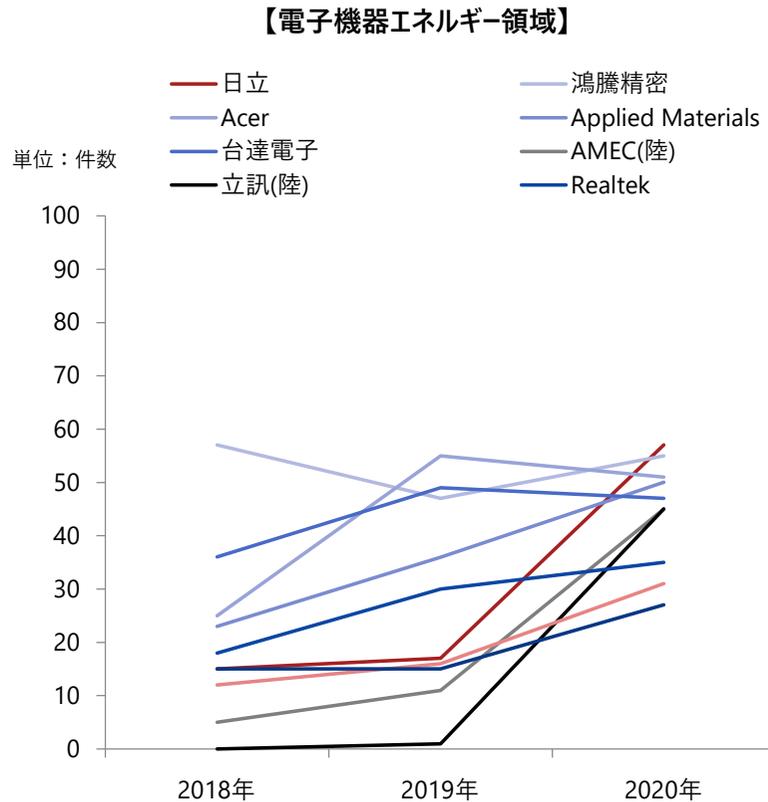
台湾の各主要領域の主な特許申請者(企業)



研究開発のアウトプット

電子機器エネルギー領域は日立、立訊、AMECといった日本、中国企業の申請数が大きく増加。  
光学領域はASMLと友達光電（AUO）が多い。

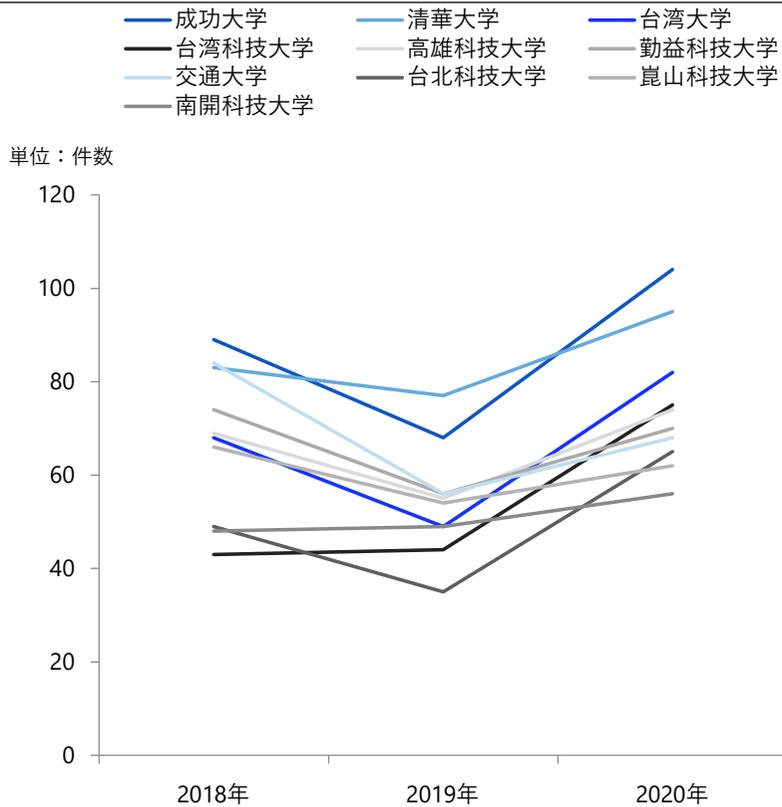
台湾の各主要領域の主な特許申請者(企業)



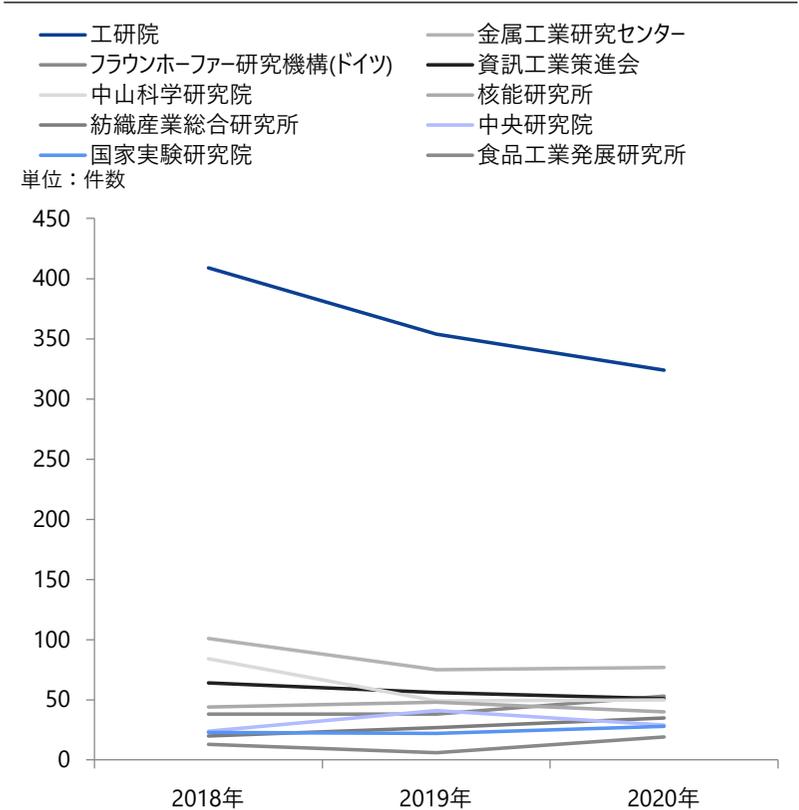
研究開発のアウトプット

学術機関の特許申請数が多いのは成功大、清華大、台湾大。  
研究機関は工業技術研究院（ITRI）が圧倒している

台湾の主な特許申請者(学術機関)



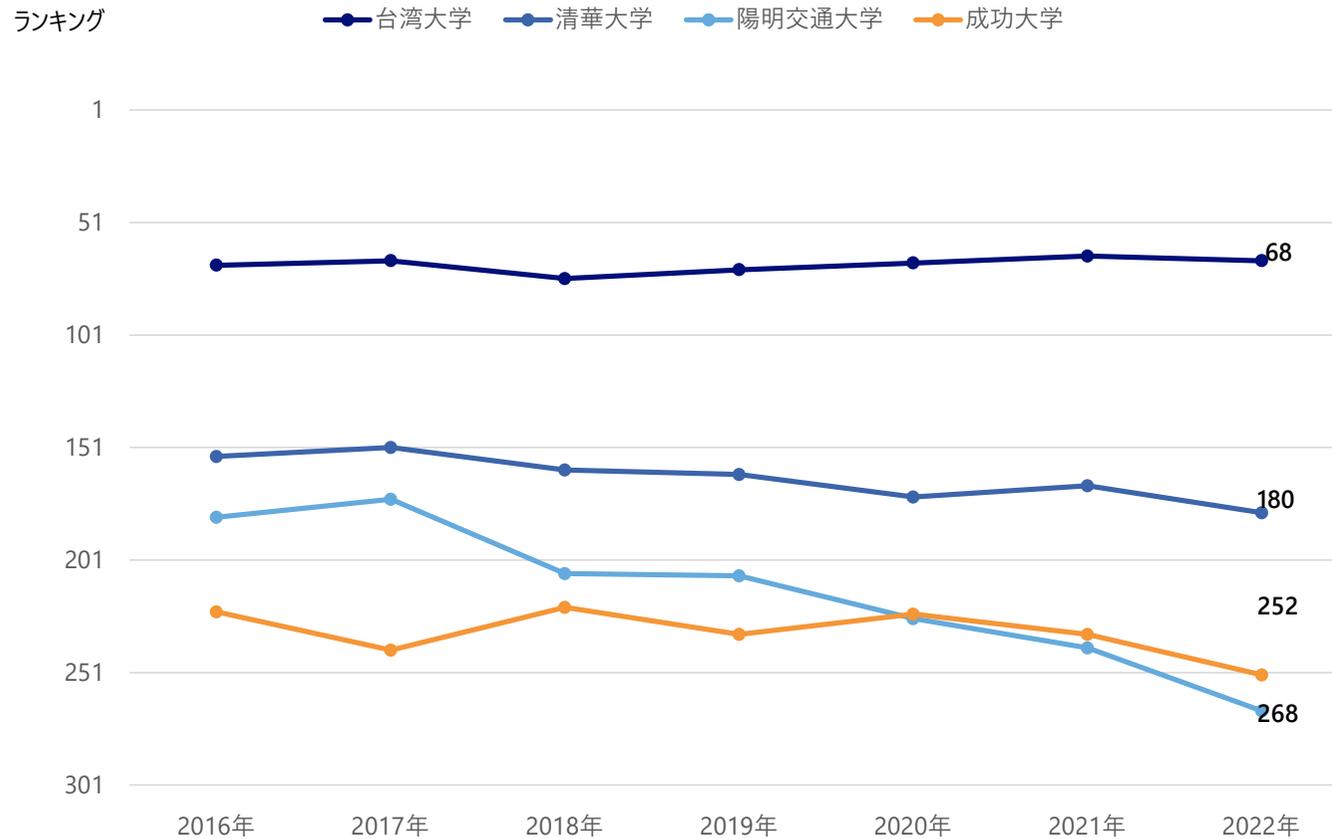
台湾の主な特許申請者(研究機関)



研究開発のアウトカム

主要な大学の世界大学ランキングにおいて、台湾大学は近年66~68位の間を維持しているが、他の大学は年々ランキングが下がっている

台湾の主要な大学の近年のQS世界大学ランキング



研究開発のアウトカム

## 科学技術とイノベーションに関する世界ランキングにおいて、台湾はWEFやIMDのランキングで上位に位置している

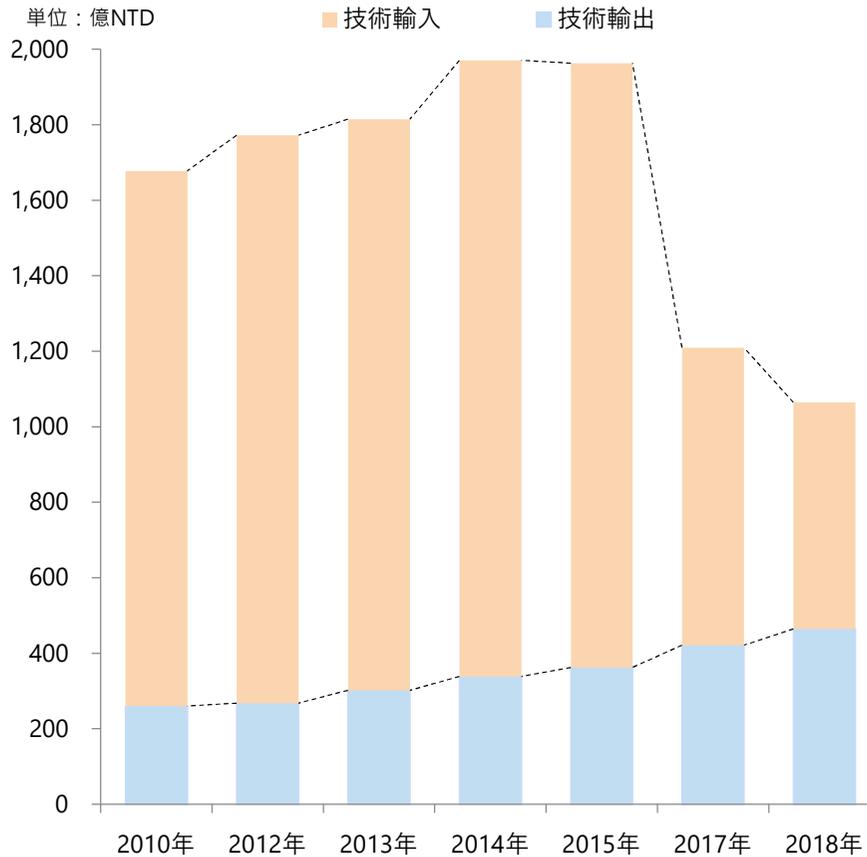
2020年の科学技術とイノベーションに関する世界ランキング

WEF Ranking		Nature Index		IMD Ranking			
Innovation Capability		Scientific Infrastructure		Technological Infrastructure		Scientific Infrastructure	
ランキング	国・地域	ランキング	国・地域	ランキング	国・地域	ランキング	国・地域
1	Germany	1	USA	1	Singapore	1	USA
2	USA	2	China	2	Netherland	2	Korea
3	Switzerland	3	Germany	3	Sweden	3	Switzerland
4	Taiwan	4	UK	4	Finland	4	Germany
5	Sweden	5	Japan	5	USA	5	Israel
6	Korea	7	Canada	7	Hong Kong	6	Taiwan
7	Japan	8	Korea	9	China	8	Japan
13	Singapore	17	Singapore	10	Taiwan	10	China
24	China	20	Taiwan	17	Korea	17	Singapore
26	Hong Kong	27	Finland	32	Japan	23	Hong Kong

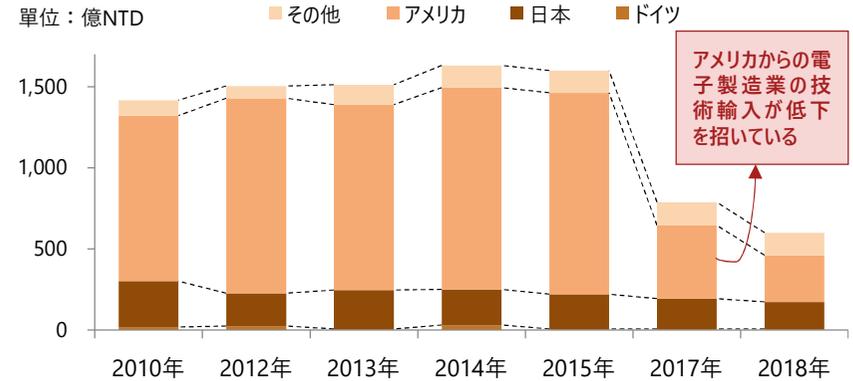
研究開発のアウトカム

近年、アメリカからの技術輸入が減少する一方、中国等への技術輸出が増加したことによって、技術貿易の収支が大きく改善した

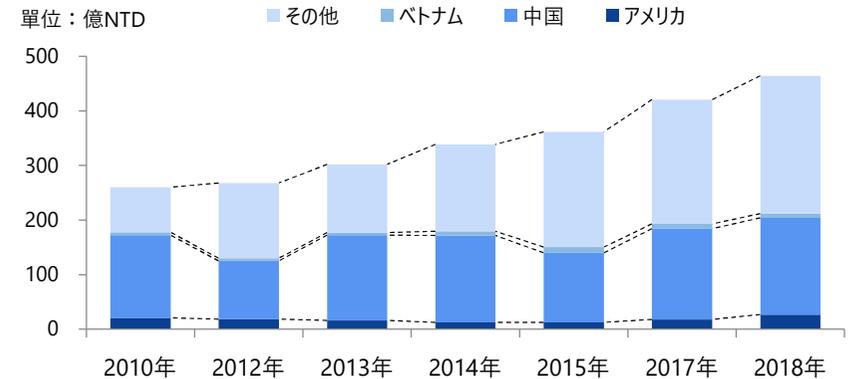
近年の技術貿易額



近年の技術輸入額 – 輸入国別



近年の技術輸出額 – 輸出国別



## 台湾の技術輸出入の主な産業は電子部品、電子製品、電力設備となっている

台湾技術輸入・輸出の主な産業 (2018年)

技術輸入		技術輸出	
電子部品製造業	34.2%	電子部品製造業	44.3%
パソコン、電子製品及び光学製品製造業	21.3%	電力設備製造業	18.6%
非金属鉱物製品製造業	10.2%	パソコン、電子製品及び光学製品製造業	13.3%
化学製品製造業	7.5%	革、毛皮及び関連製品製造業	9.0%
自動車及び自動車部品製造業	7.1%	化学材料製造業	3.1%
機械設備製造業	5.4%	その他製造業	2.3%
その他運輸工具及び部品製造業	3.5%	自動車及び自動車部品製造業	1.8%
化学材料製造業	2.9%	機械設備製造業	1.5%
その他製造業	1.9%	薬品及び医学用化学製品製造業	1.1%
基本金属製造業	1.2%	その他運輸工具及び部品製造業	1.1%
その他の産業	4.5%	その他の産業	3.6%

研究開発のアウトカム

台湾ではITRIやTSMC等の大手研究機関や企業だけでなく、革新的な新興企業も数多く出てきている。大手は電子部品や半導体等のハード分野が中心だが、新興はIoTやAI等のソフトが中心

技術集約型企业					新興企業				
Clarivate 2021年グローバルイノベーターTOP100 (台湾5社)					台湾国家発展委員会「Next Big」プログラムで選ばれたスタートアップ企業9社				
工業技術 研究院 公的部門出資 の応用研究機 関	金寶電子 KINPO プリンターネット ワーク製品	鴻海科技 FOXCONN 電子製造 電気自動車	廣達パソコン Quanta コンピュータ 携帯電話	華碩パソコン ASUS ノートパソコン コンピュータ 周辺機器	Gogoro 電動バイク	KKday 旅行の プラットフォーム	Pinkoi 越境EC	17LIVE オーディオ/ビデオ オストリーミング	CoolBitX ブロックチェー ン
					91APP バーチャル・リ テール	KDAN ソフトウェア サービス	iKala AI	Greenvines ケア商品	
Clarivate 2022年グローバルイノベーターTOP100 (台湾9社)					StartupBlink 2021年起業家エコシステムランキングで選ばれた注目の 台湾スタートアップ企業				
台湾積体電路 TSMC 専門のIC製造	聯發科技 MediaTek ICチップ設計	瑞昱半導体 Realtek ICチップ設計	友達光電 AU Optronics パネルディスプレイ 太陽電池モジュール		BigGo Eコマース商品検索エ ンジン	Appier AIスマートリテールシ ステム	Health2Sync スマート・ヘルスケア・ システム		
台達電子 DeltaElectronics 電源管理 放熱モジュール	緯創資通 Wistron クラウドサービス 大型サーバー	工業技術 研究院 公的部門出資 の応用研究機 関	鴻海科技 FOXCONN 電子機製造 電気自動車	廣達パソコ ン Quanta コンピュータ 携帯電話	Gogoro 電動バイクのスイッ チングシステム	JustKitchen クラウド レストラン			
注：台湾の入選機関数はアメリカ、日本に続いて、ドイツと同じく三位であった					COMPUTEX d&i awardsコンテストで金賞を受賞した台湾のスタートアップ企業				
					JGB 不動産賃貸自動化管理プ ラットフォーム	DoQubiz ブロックチェーン対応の情 報セキュリティ			
					注：台湾科学技術省Taiwan Tech Arenaプログラムの支援を受けたチーム				





01 台湾の経済状況

02 台湾の科学技術力概観

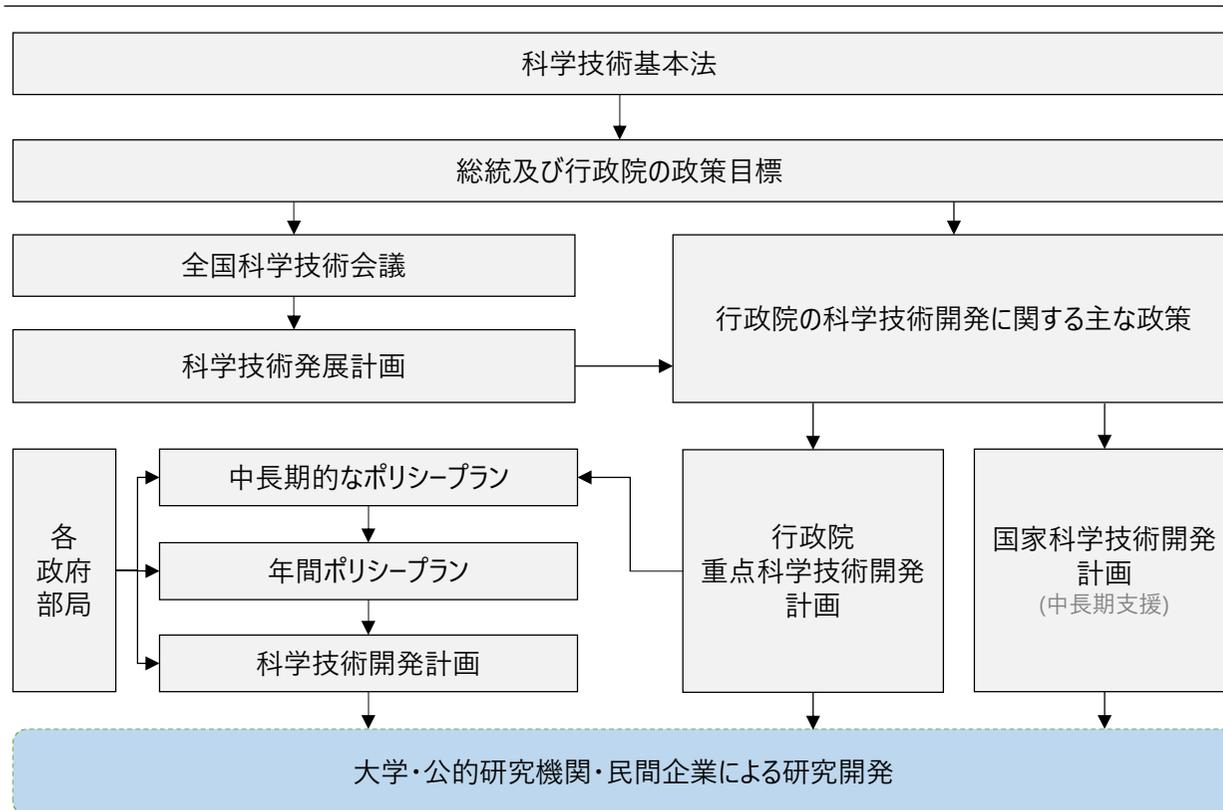
03 蔡英文政権の科学技術イノベーション政策の現状と課題

04 基礎研究動向

## 科学技術政策仕組みと組織体制の形成

科学技術基本法では、4年ごとに科学技術発展計画を策定することが定められている。台湾当局は、産官学の専門家からなる全国科学技術会議の提言を踏まえて、同計画を策定する

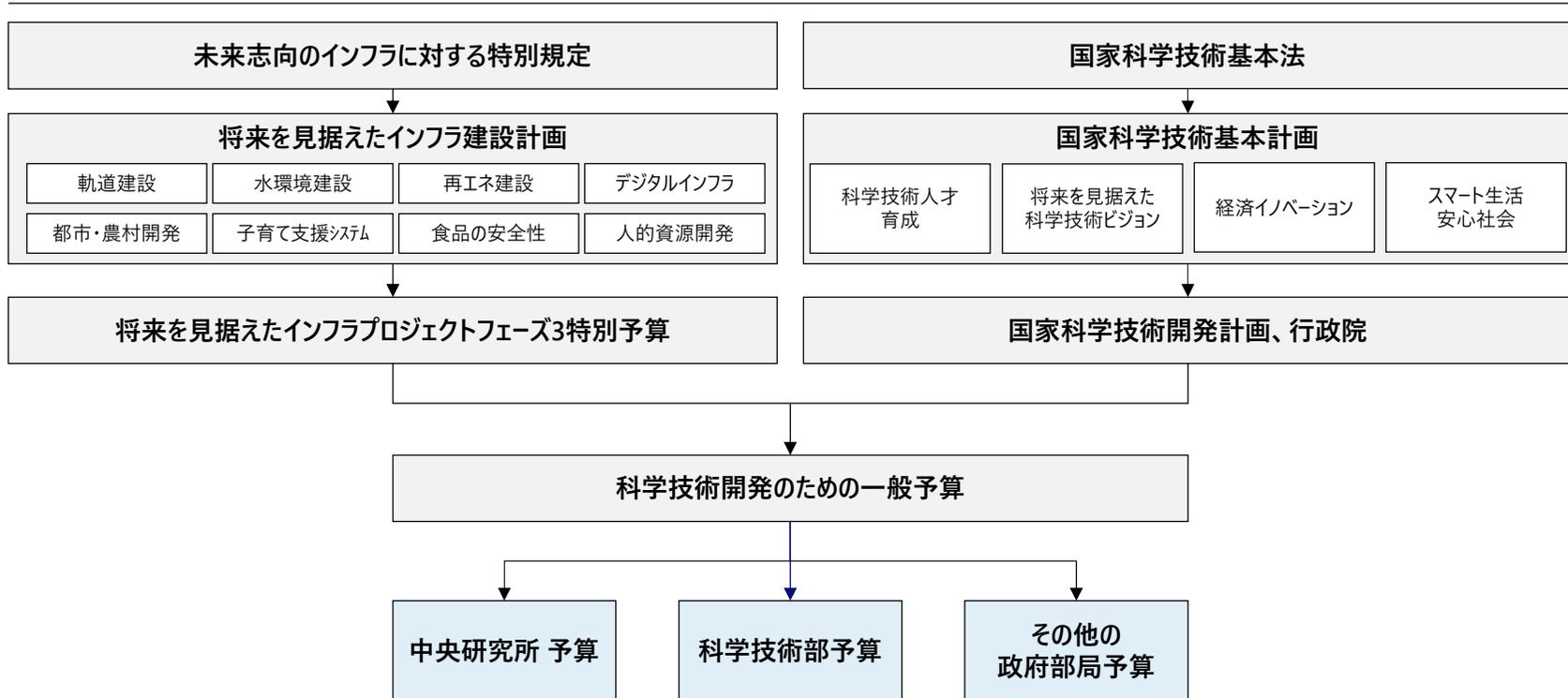
### 台湾の科学技術政策形成メカニズム



## 科学技術政策仕組みと組織体制の形成

台湾当局の科学技術予算は、将来を見据えたインフラ整備特別予算と、国家科学技術発展計画予算の2つが主な財源。これらは、科学技術開発計画に基づいて各部局に配分される

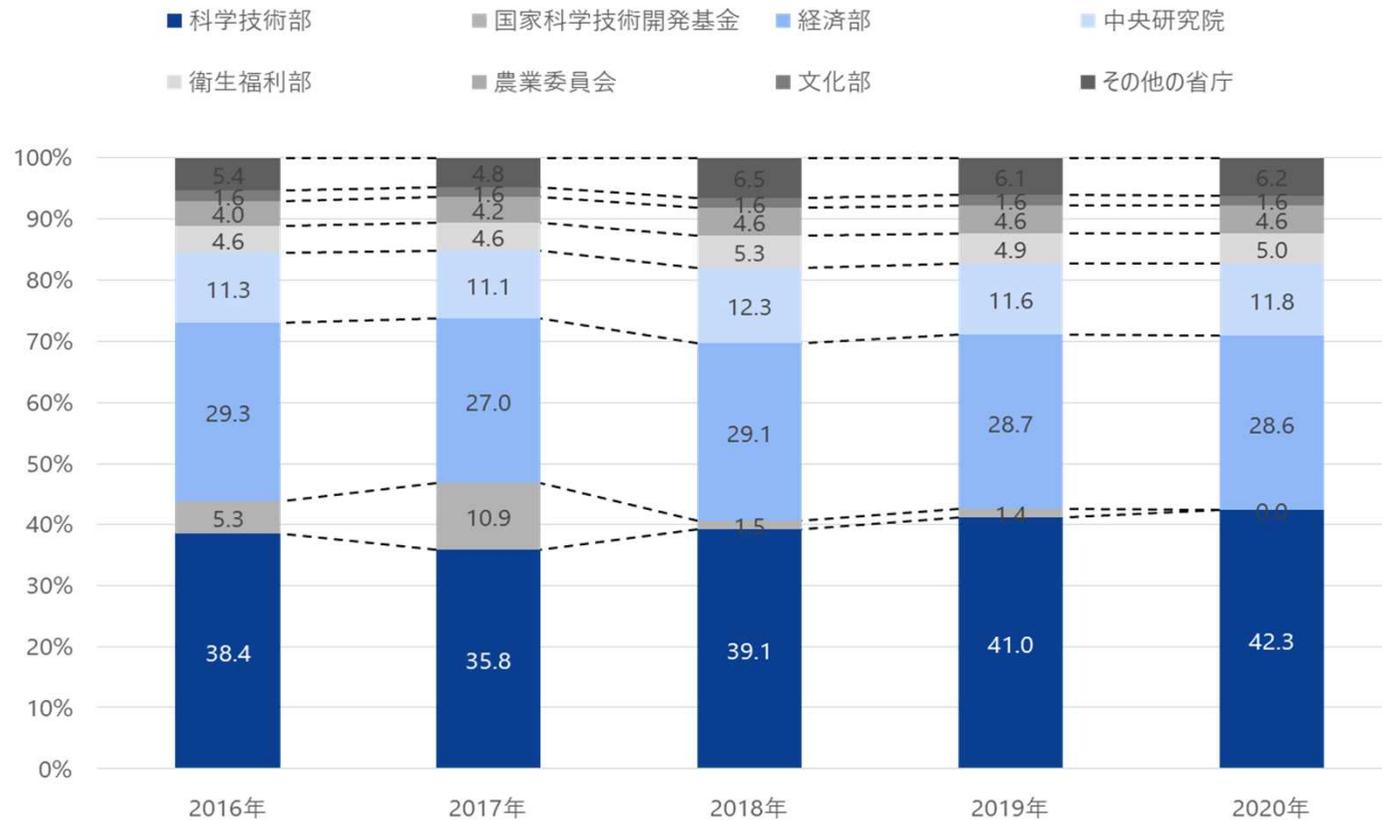
### 台湾の科学技術政策の予算形成メカニズム



## 科学技術政策仕組みと組織体制の形成

科学技術関連の予算は科学技術部、経済部、中央研究院に多く配分されているが、近年、台湾における研究開発ニーズの高まりを受けて、科学技術部の予算割合が年々増加

近年の科学技術予算の各部局への配分について



## 科学技術発展計画

2017~2020年の科学技術発展計画は5+2産業を基本として推進し、関連法規を調整することで、研究開発人材を育成強化し、科学技術の発展を促進させる

2017~2020年科学技術発展プロジェクト	
発展方向	具体措置
デジタル化による産業イノベーションの促進	<ul style="list-style-type: none"> <li>分野を超えたデータ情報交換の標準化及びサービスプラットフォームの構築</li> <li>データ所有者、専門家、潜在的パートナーと最適な公的部門及び民間部門の資源をマッチングさせ、新たなサービスモデルを構築</li> <li>台湾でのモバイル電子決済の浸透率拡大；東南アジアにおける台湾の電子商取引の発展促進</li> </ul>
科学技術研究開発と産業界の連携強化	<ul style="list-style-type: none"> <li>部局間、企業間、産業界及び科学技術部関連機関の研究を奨励し、研究開発の方向及び成果が産業界の需要にマッチするように強化、最終的には学術論文以外の複数の業績評価指標を確立し、研究開発の成果を測定</li> <li>5+2産業については、台湾当局が科学技術研究補助機構による産学連携の機会を増やし、研究成果を新たなベンチャー企業の育成に利用</li> </ul>
適切な企業イノベーション環境の構築	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術レベルが高く、研究開発期間の長いデジタル経済における常識を覆すイノベーションを行い、5+2産業の発展を促進するために、5+2産業の製品及びサービスの検証エリアを作り、研究開発の成果と市場の需要を繋げることを促進</li> <li>産業革新サービスの規制対応プラットフォームを作り、規制上の問題が発生した場合、関連公的部門が業者に状況の明確化、説明を行い、問題を解決するためのタスクフォースを設置</li> </ul>
サイエンスパークの発展推進	<ul style="list-style-type: none"> <li>法改正、土地代徴収の仕組みの調整を行い、多様な産業や新たな企業の加入を促す。また新たに東南アジアのサイエンスパークと協力</li> <li>台湾当局と地方自治体の地域産業協力プラットフォーム及び産業イノベーション研究開発プラットフォームを構築し、中央と地方、地方と産学間の連携を強化</li> </ul>
科学技術研究開発人材の育成	<ul style="list-style-type: none"> <li>デジタル経済とデータサイエンスのOJTの確立／新たな産学研究関連の施行プランの検討／博士号の総数の抑制と研究機会の増加により、博士号のキャリアにより良い発展性を与える</li> <li>5+2産業関連の人材の技術能力の育成及び鑑定の実行</li> </ul>

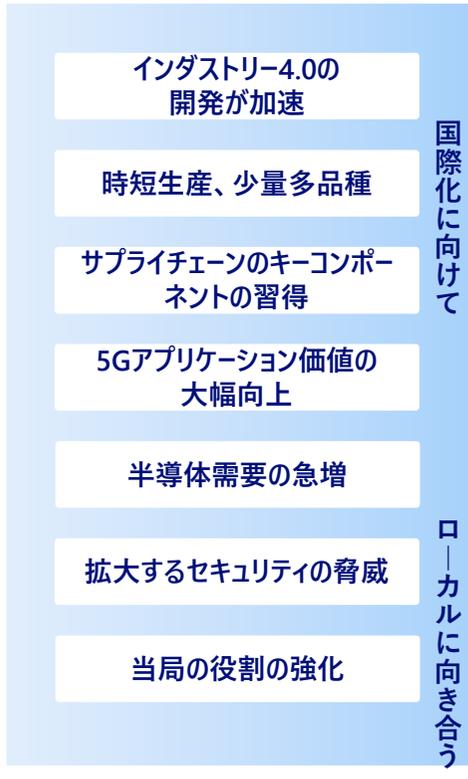
産業革新計画

蔡英文政権は、2016年に制定された「5+2産業」をベースに、2020年には6大核心戦略産業を制定し、これらの産業分野の発展に注力する方針

2016「5+2産業革新計画」  
イノベーションクラスターの形成と競争力強化

アジア・シリコンバレー	国際的なイノベーションとアントレプレナーシップの連携
スマートマシン	バリュー・エンハンスメント & スマートトランスフォーメーション
バイオメディカル産業	バイオメディカルキャンパス・健康データ
グリーンエネルギー技術	洋上風力発電・太陽光発電
防衛技術	ナショナル・シップビルディング & セルフ・メンテナンス
新農業	農産物の輸出・スマートファームング
循環経済	素材研究・開発、リソースマッチング

コロナ後の国際的な動向



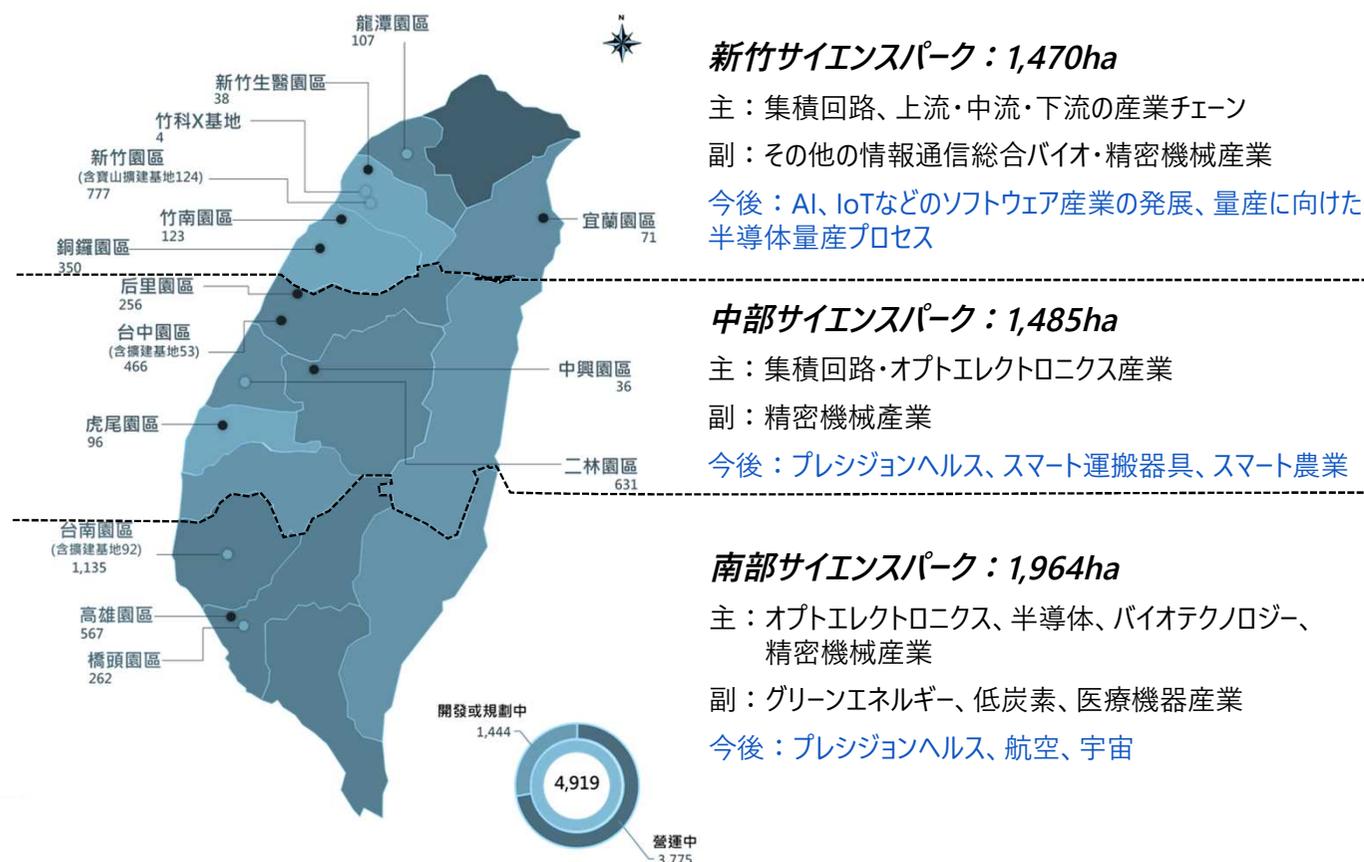
2020年「6大核心戦略産業計画」  
グローバルなサプライチェーン再編機会の獲得

情報・デジタル産業	アドバンスド・デジタル・テクノロジー・ベース
情報セキュリティ産業	世界が信頼する情報セキュリティシステム
医療健康産業	プレジジョン・ヘルスとテクノロジーによる疫病予防
グリーン電力・再生可能エネルギー	アジア太平洋グリーンエネルギーセンターの設立
防衛・戦略産業	防衛自動化と宇宙産業
民生・非常事態対応産業	重要物資の確保

## サイエンスパーク計画

台湾3大サイエンスパークの近年の発展は政策の影響を受け、既存のハードウェアに加えて、最新の半導体、スマート化(製造/運輸/医療/農業)、低炭素、宇宙などの分野への投資を増加させることが期待されている

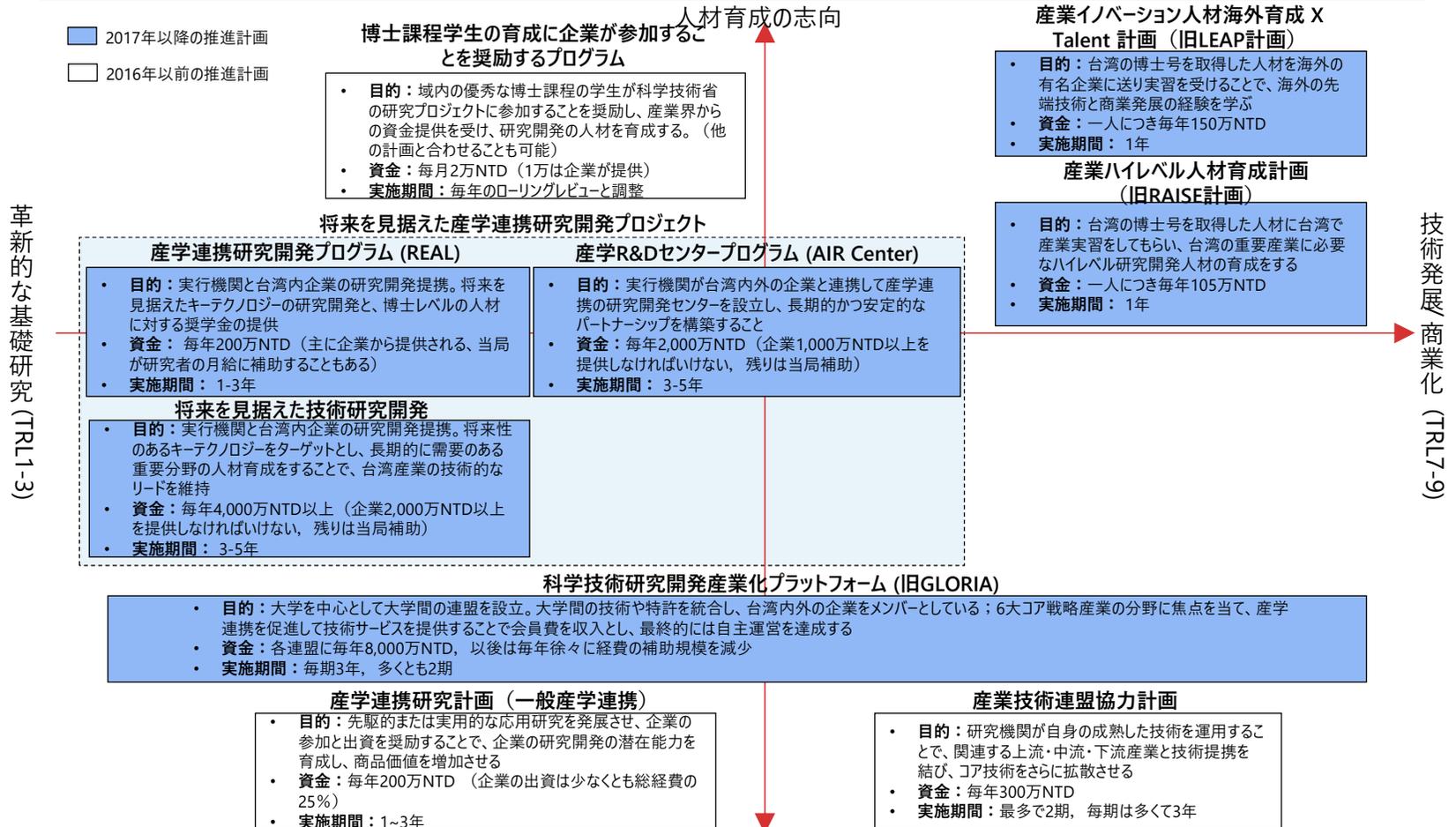
### 2021年Q3サイエンスパークの分布



人材育成・産学連携プログラム

台湾では2017年から多数の産学連携プロジェクトを創設、官民が共同拠出する形で人材及び技術の研究開発と産業化に補助し、産業に貢献できる高度人材やキーテクノロジーを育成している

台湾人材育成と産学連携の科学技術計画



出所：科学技術省の公式統計資料，NRI作成

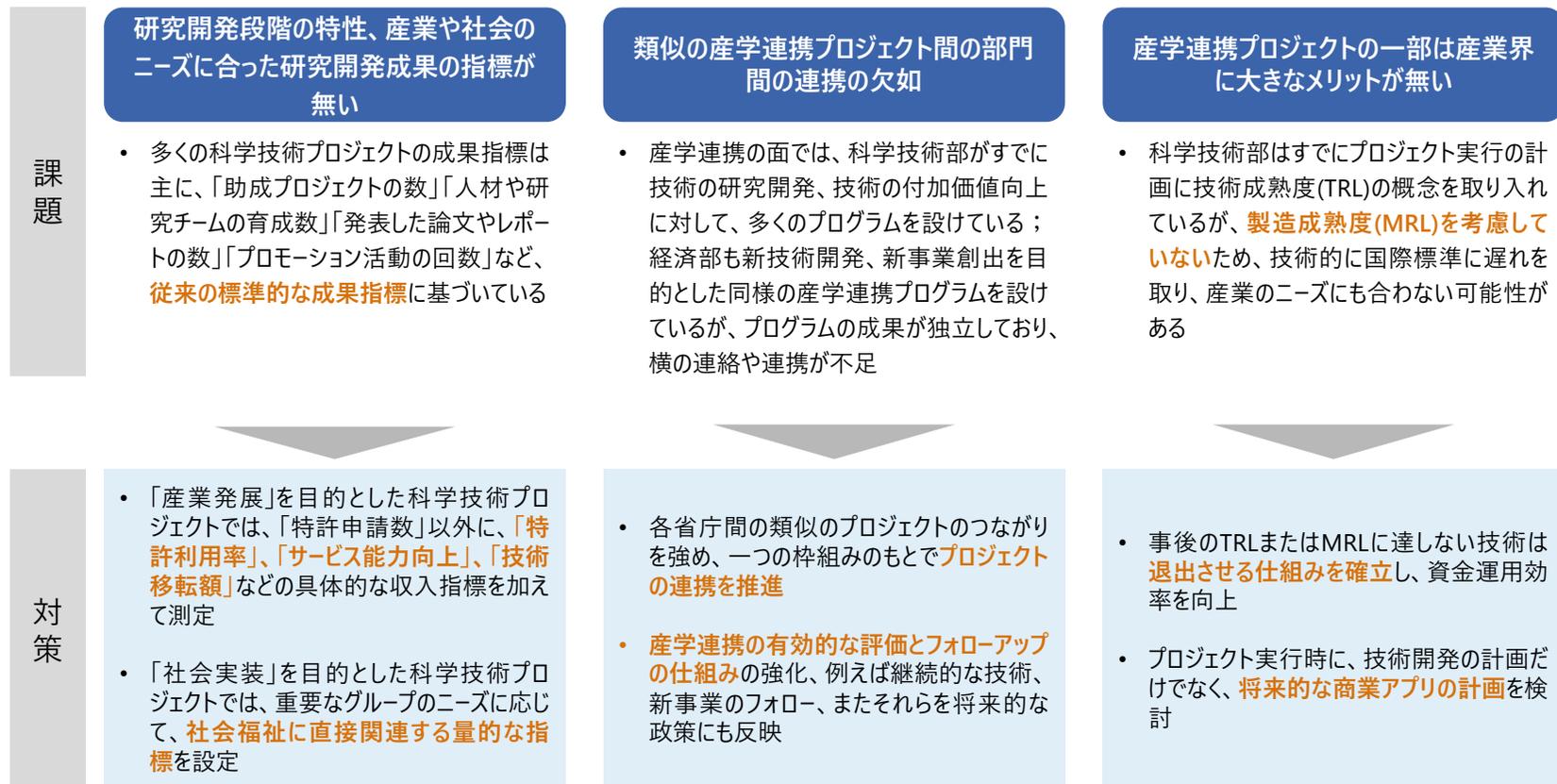
技術研究開発の志向

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

## 科学技術発展計画の課題

2017～20年の科学技術発展計画では、産業や社会ニーズとの連携、政府部局間の連携、技術の事業化の面で課題があり、2021～24年の新計画において対策が盛り込まれた

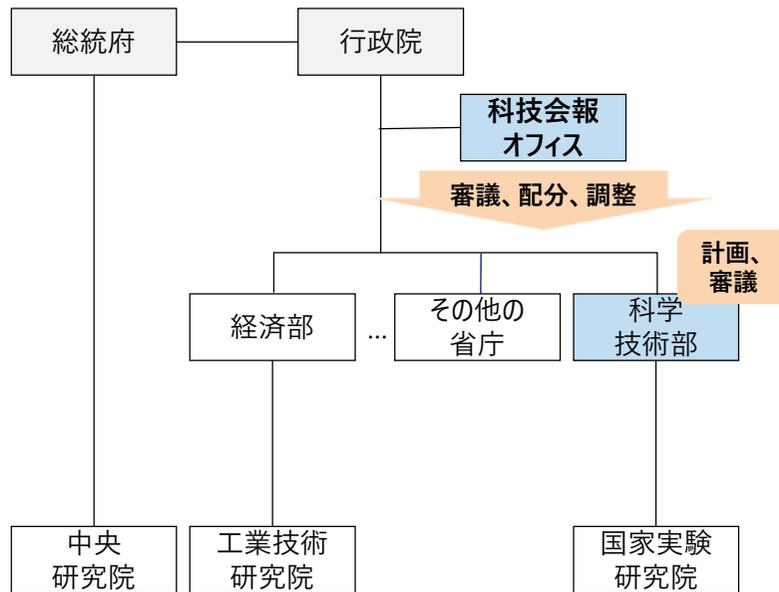
### 2017～20年の科学技術発展計画における課題



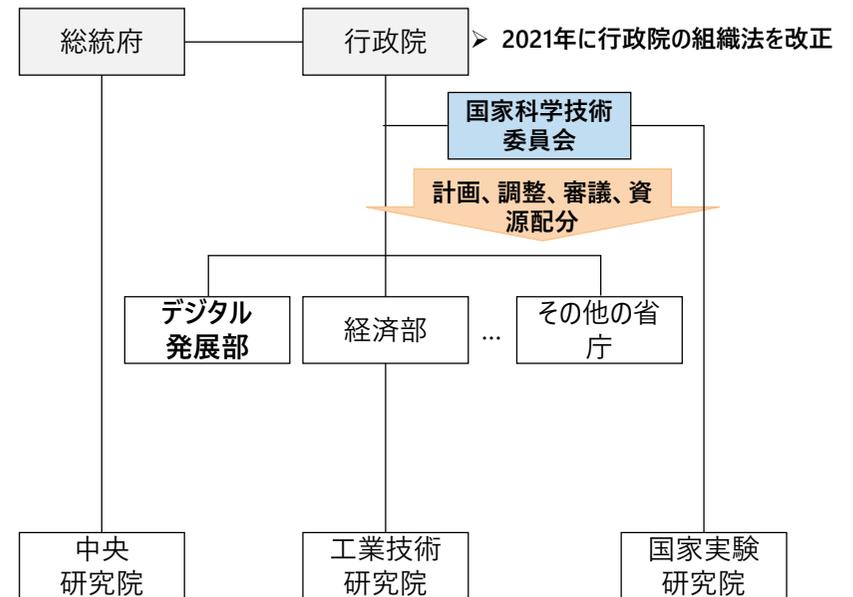
## 省庁再編

2021年に行政院は省庁間の科学技術開発事務の統合と推進を強化、科学技術ガバナンスの実効性を高めるため、行政院組織法の改正を提案し、科学技術部を国家科学技術委員会に変更

台湾における現状の科学技術政策の組織構造



台湾における将来の科学技術政策の組織構造(2022/6開始)





01 台湾の経済状況

02 台湾の科学技術力概観

03 蔡英文政権の科学技術イノベーション政策の現状と課題

04 基礎研究動向

官民における研究開発領域の違い

台湾の科学技術発展は民間産業の状況と当局の政策の影響を受ける。このうち、基礎研究又は応用研究前段は当局主導の影響が強い

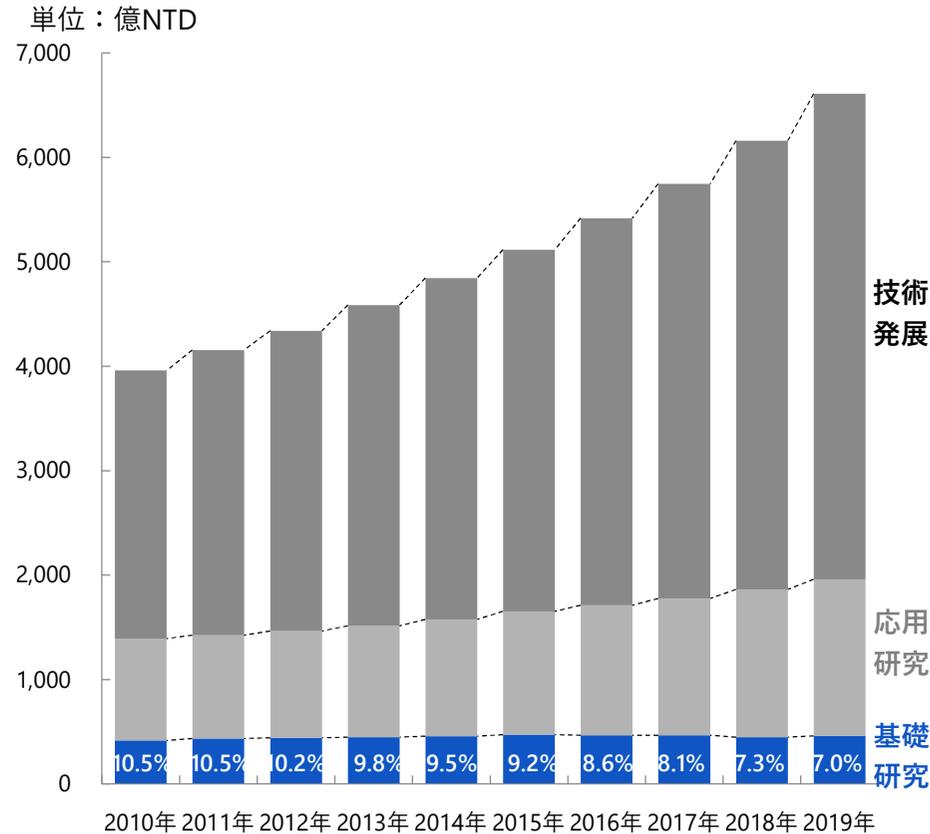
台湾における研究開発各段階の科学技術発展方向の主導主体



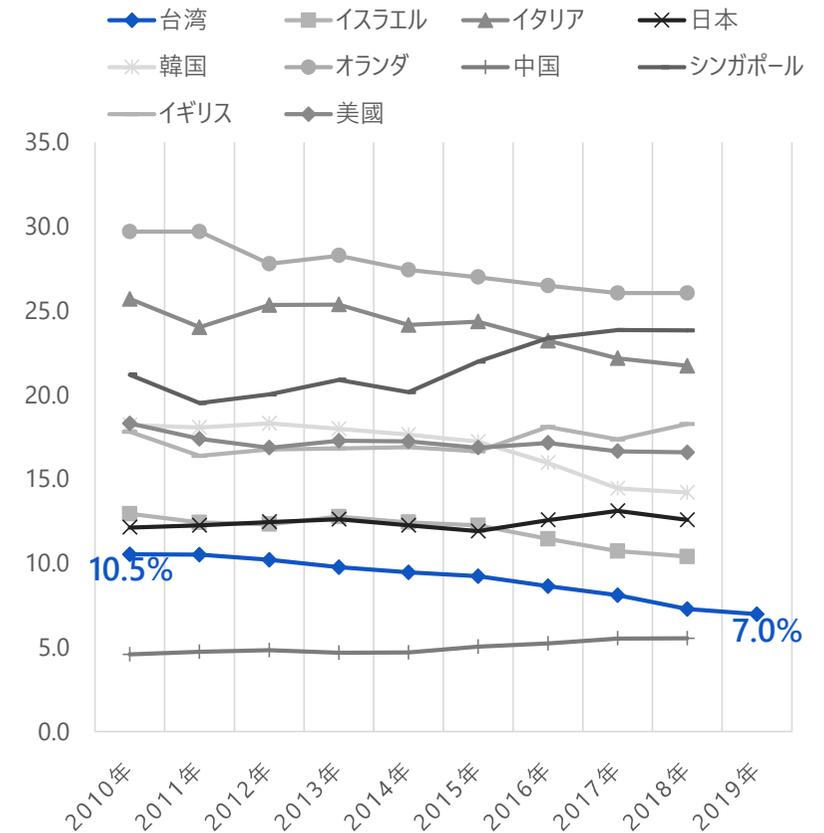
## 研究開発費の配分

台湾の基礎研究費の割合は年々減少しており、国際的な状況と比較しても、台湾の基礎研究への配分比率は相対的に小さい

### 研究開発費の種類別配分の推移



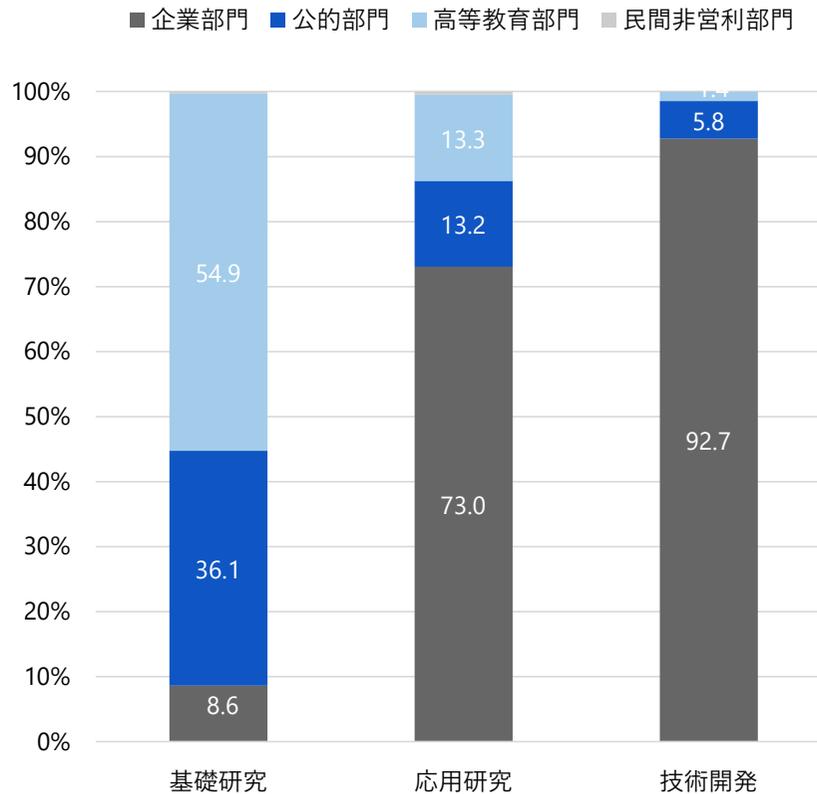
### 基礎研究への資金提供割合の国際比較



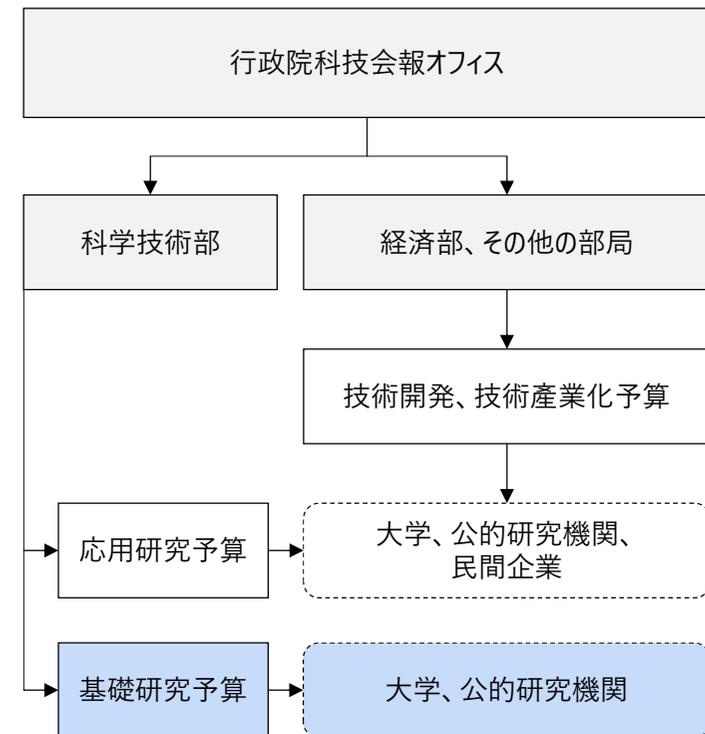
## 研究開発費の配分

基礎研究の実施主体は主に公的部門と高等教育機関であり、基本的に科学技術部が資金を拠出している

部門別の研究開発費の配分(2019年)



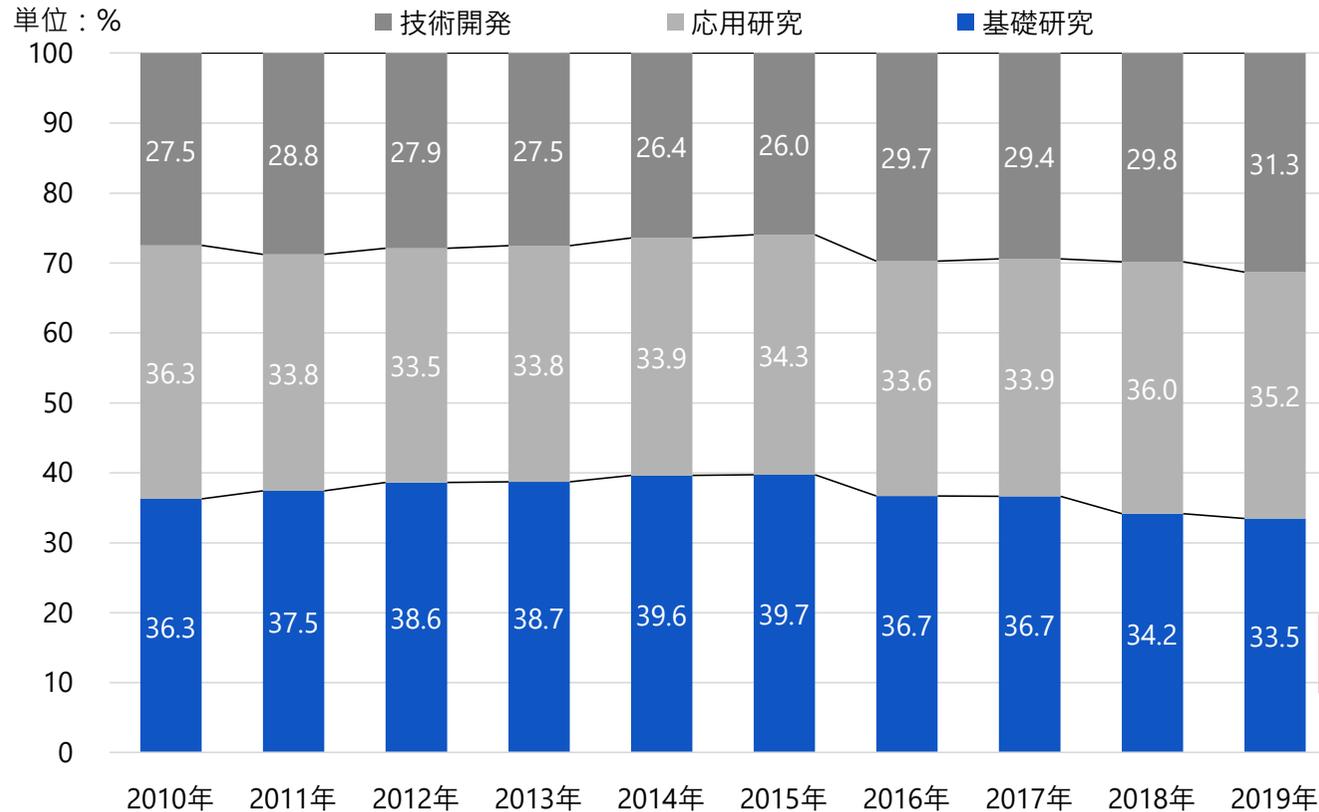
科学技術に対する公的部門資金の配分の仕組み



## 研究開発費の配分

公的部門による産学連携プログラムの推進により、基礎研究のための予算が応用研究や技術開発に移されているが、今後は基礎研究への配分を増やす予定である

### 公的部門と高等教育部門の研究開発費の比率の変化

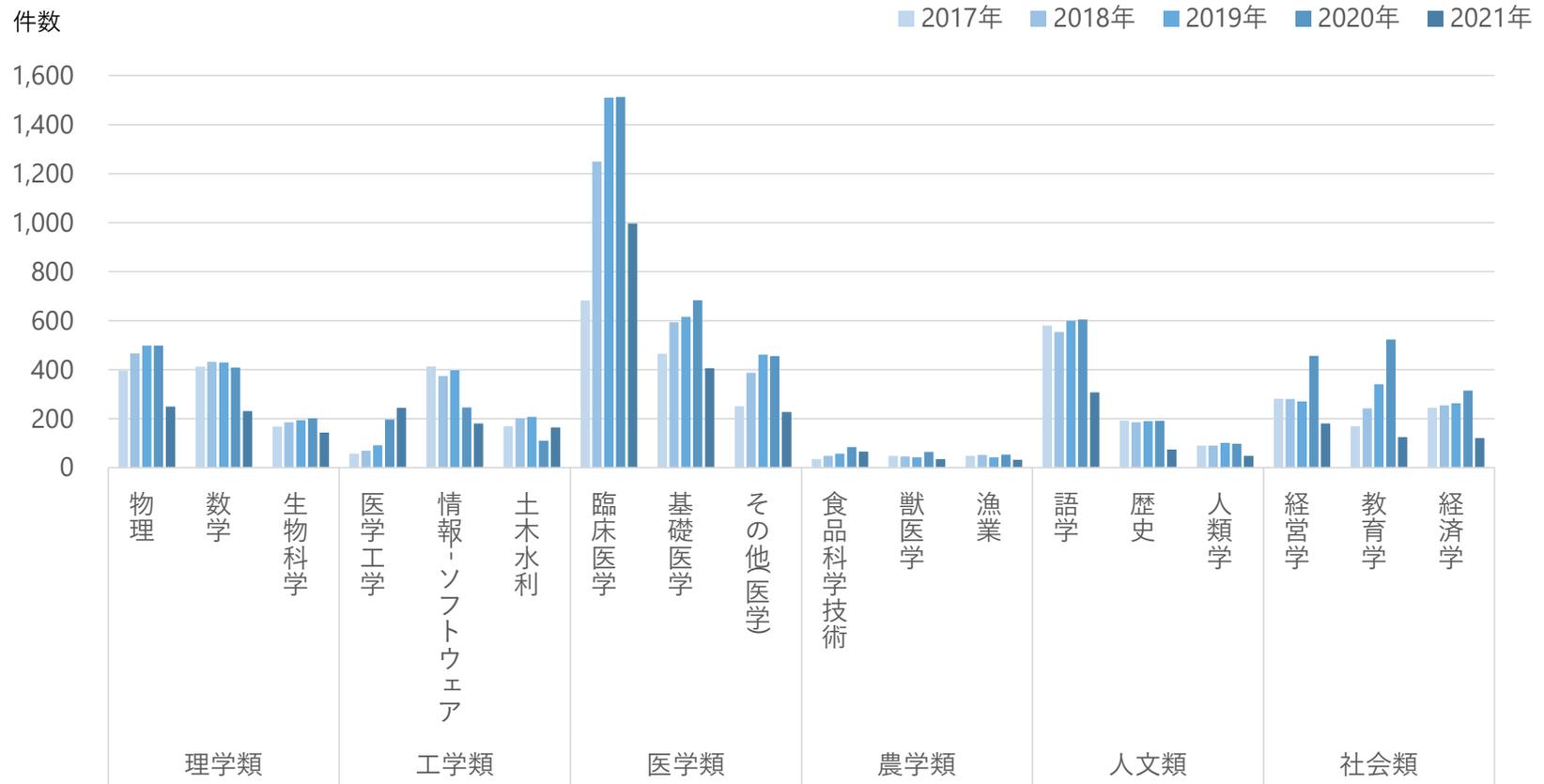


基礎研究の発展を支援するため、科学技術部は今後5年間で基礎研究への資金を研究開発費全体の10%に引き上げることを目標としており、公的・高等教育部門の基礎研究比率も上がる見込み

## 研究開発費の配分

公的部門の基礎研究費は臨床医学及び基礎医学領域に多く拠出されている。  
但し、2021年の各分野における拠出件数はどれも明らかに減少

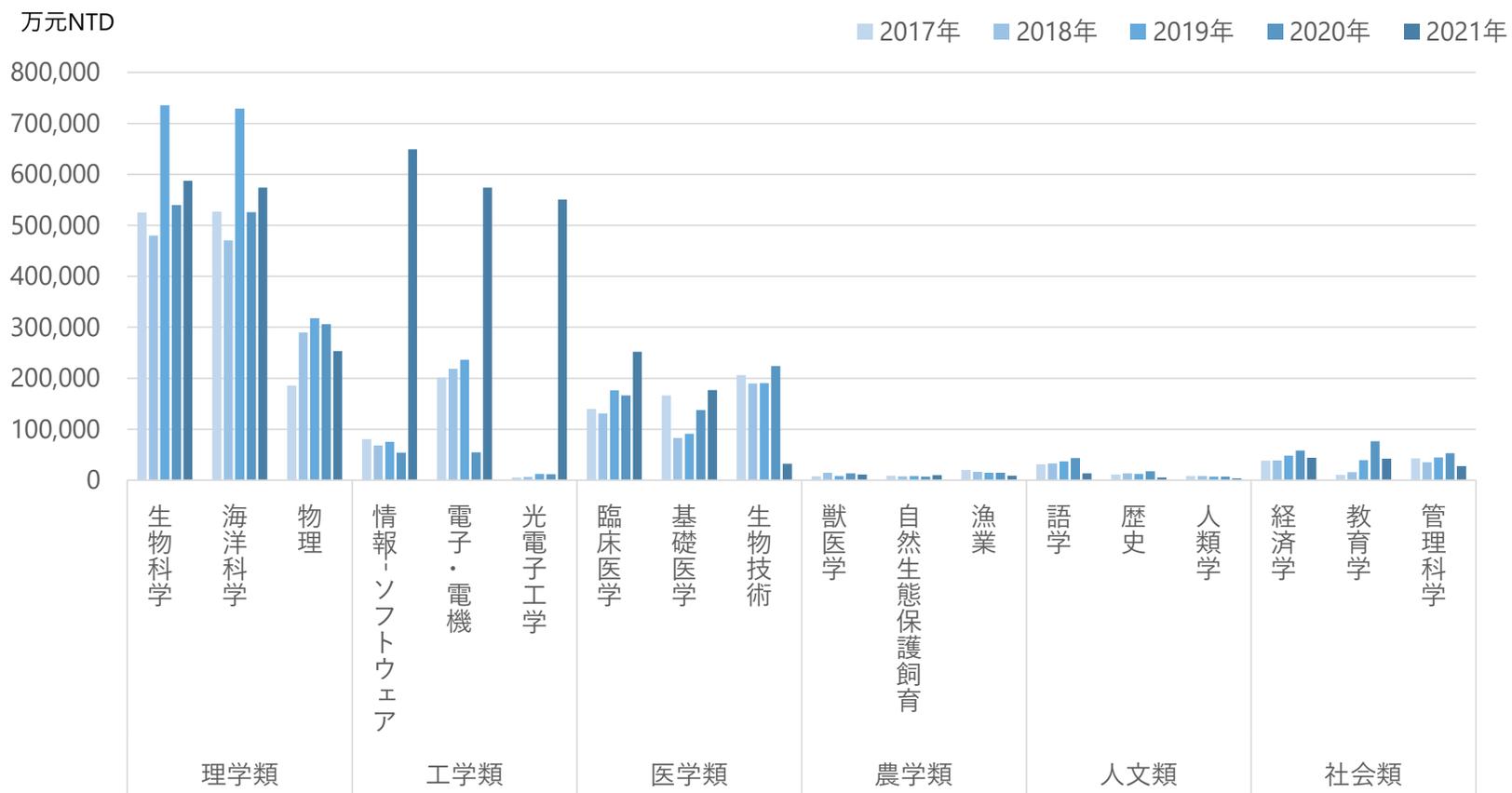
公的部門の各分野の基礎研究への拠出件数トップ3分野



## 研究開発費の配分

公的部門の基礎研究費の配分は理学類が多かったが、2021年は6大核心戦略産業に合わせて情報ソフトウェア、電子・電機、光電子工学の工学類や臨床医学等の医学類が大きく増加した

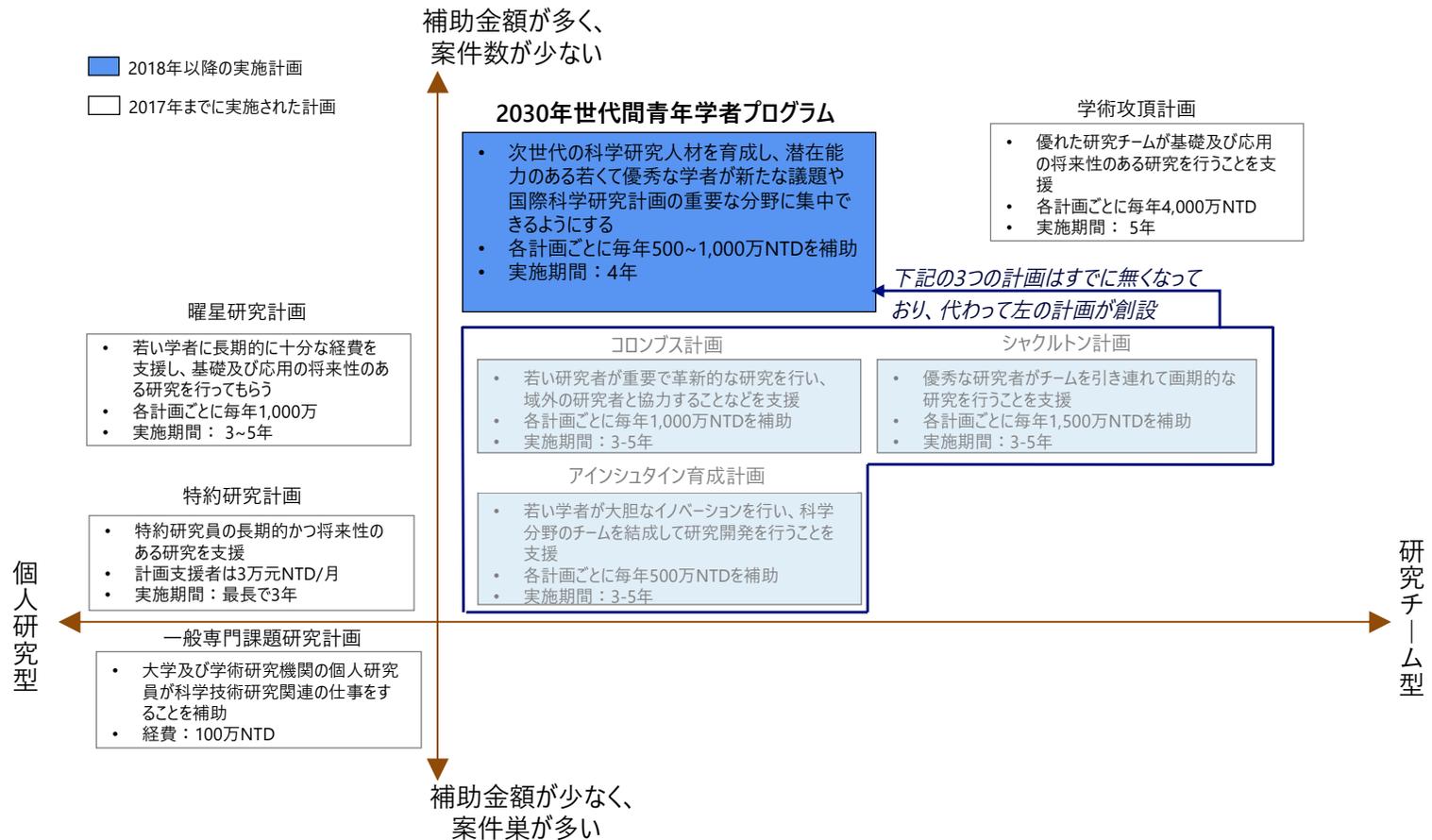
公的部門の各分野の基礎研究への配分費のトップ3



## 基礎研究の政策（人材育成）

近年台湾では、優れた基礎研究人材育成のために補助金制度の見直しを行い、「補助金額が多く、案件数の少ない」計画を創設し、個人への助成とは異なり、主に研究チームに補助している

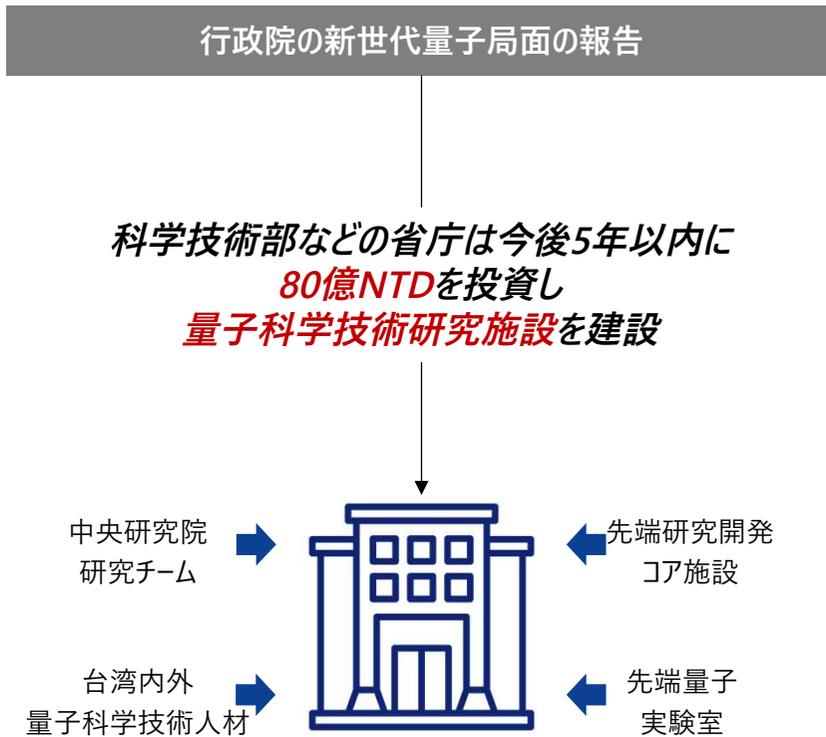
### 基礎研究計画の紹介



## 基礎研究の政策（新技術研究開発）

2021年に台湾当局は、今後5年間で80億NTDを投じて量子科学技術研究施設を建設し、台湾内外の量子科学技術人材を統合して共同研究を行い、量子科学技術の要となるソフトウェアとハードウェア技術の発展を目指すことを決定した

### 量子科学技術研究計画



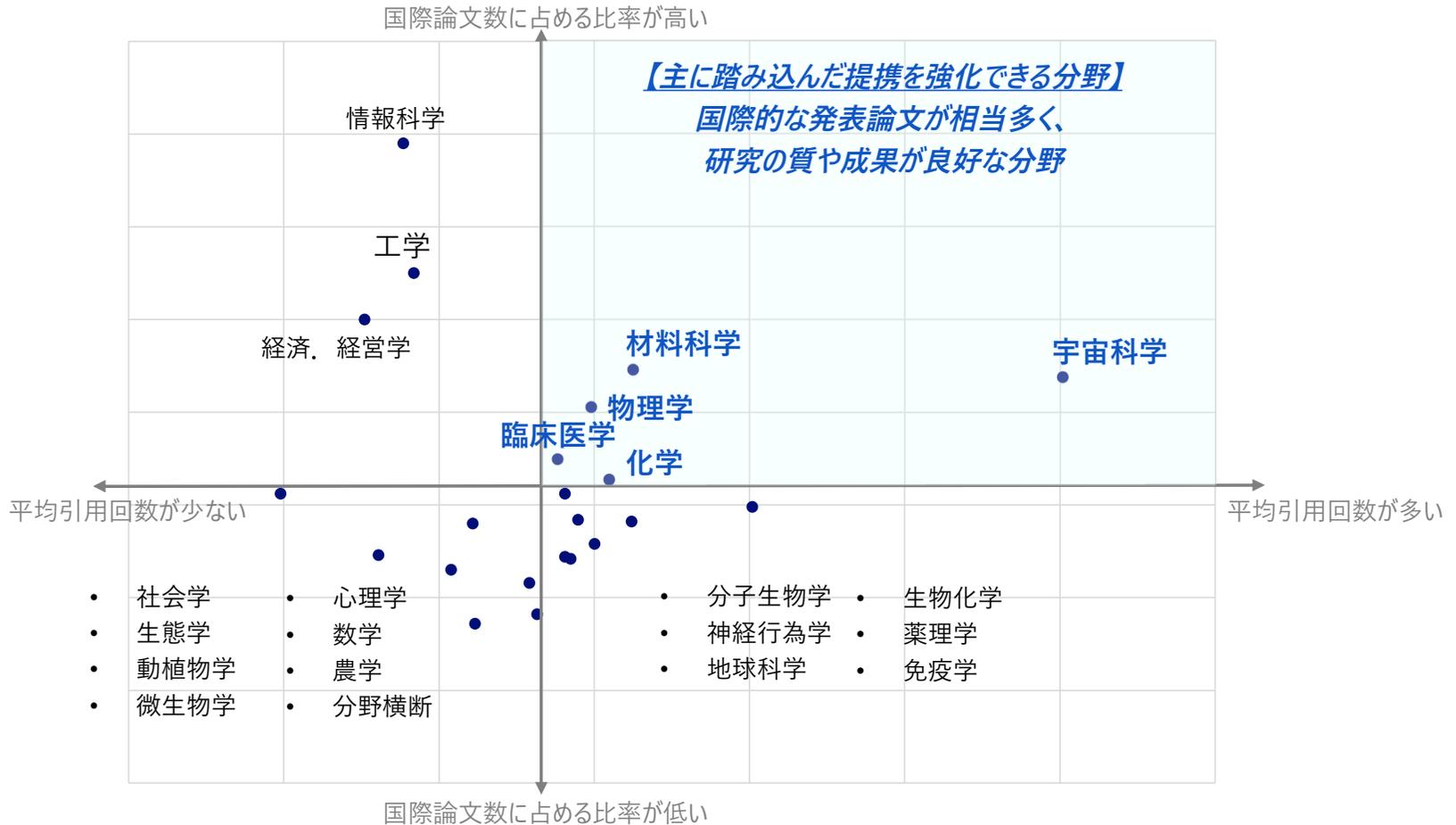
### 量子科学技術研究施設の研究発展動向

ハードウェア	<ul style="list-style-type: none"><li>量子技術先端コア施設<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 超低温冷却システム</li><li>✓ 先端量子光電測量</li><li>✓ 未来型量子材料設備</li><li>✓ 先端製造工学実験室（中研院が建設を協力）</li></ul></li><li>量子パソコン、量子通信設備の主要部品<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 量子ビットチップ</li><li>✓ 低温超伝導量子パーツ</li><li>✓ 量子材料</li><li>✓ 量子光源及び検出器量子通信チップ</li></ul></li></ul>
ソフトウェア	<ul style="list-style-type: none"><li>量子コンピューターと量子パスワード研究開発プラットフォーム<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 量子ソフトウェア研究開発プラットフォーム</li><li>✓ 量子演算法</li><li>✓ 量子プログラミングアプリ</li><li>✓ 量子パスワードと量子通信協定</li></ul></li></ul>
環境	<ul style="list-style-type: none"><li>産業交流提携プラットフォーム<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 量子チップパーツ、低温工学測定などの産業提携</li></ul></li><li>量子科学研究人材の育成<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 台湾内外の研究チームの募集</li></ul></li></ul>

日台の科学技術協力

台湾の基礎研究成果が良好な分野は、臨床医学、材料科学、物理学、化学、宇宙科学であり、日本と台湾の科学技術連携においても有望な分野と考えられる

台湾の基礎研究の成果



出所：ESIデータベース、NRI作成

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

台湾の近年の重点科学技術分野は2つに大別され、1つは既存の研究開発優位な分野の強化、もう1つは当局が重視している新分野の支援である

台湾の政策と産業の研究開発投資の関連科学分野の総括

分野	関連産業	関連科学技術分野
政策投資 (5+2産業、 6大核心戦略 産業)	グリーンエネルギー発電業	地球科学、材料、化学、工学
	エネルギー貯蔵、送電網、エネルギー管理業	地球科学、材料、化学、工学
	バイオテクノロジー医薬産業	臨床医学、薬理、免疫、分子遺伝、神経行為、化学
	医療器材産業	臨床医学、材料、工学
	航空、船艦製造業	宇宙科学、工学
	電子部品産業	工学、材料
	機械設備産業	工学、情報
	半導体産業	工学、材料、物理、化学
情報通信サービス業	情報、工学	
産業投資 (研究開発経費)	電子部品産業	工学、材料、化学
	パソコン、電子及び光学製品産業	工学、材料、化学、情報
	情報通信サービス業	情報、工学
科学技術 の成果 (特許数、 技術貿易額)	薬品及び医療用化学製品業	臨床医学、薬理、化学
	電子機械設備産業	工学、材料、化学、情報
	演算技術産業	情報、工学
	半導体産業	工学、材料、物理、化学
	光学計器産業	工学、材料、物理、化学
	化学材料製造業	化学、材料、工学

台湾当局が重視している新分野



当局の支援によって、論文の国際発表数を急速に成長させる

既に十分な研究開発力がある分野



既存の十分な研究開発力に、産業界からの投資を加え、論文の品質を継続して成長させる

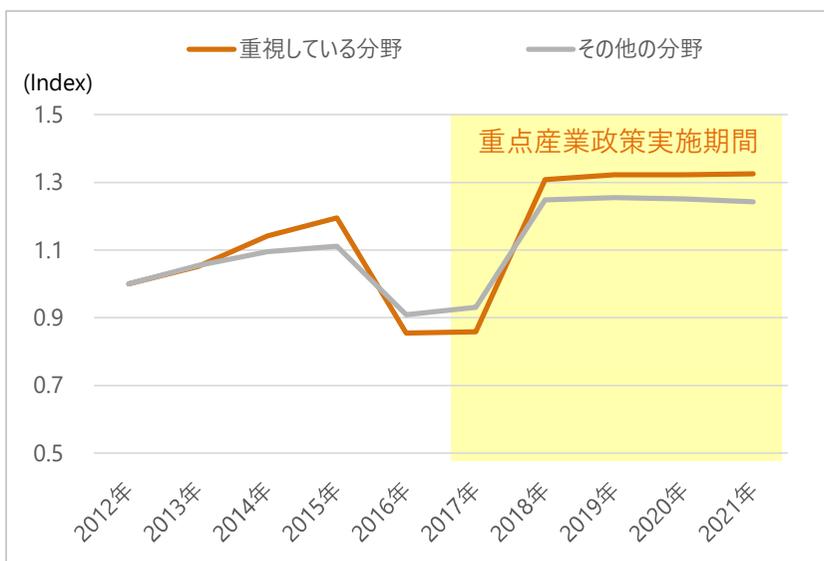
注：「関連産業」→「関連科学技術分野」の転換方法は、関連産業に対して配布したアンケートの分析結果に基づく

# 台湾当局が重視し支援をしている新分野の論文数は2017年より増加。また元から十分な研究開発力がある分野も産学界からの継続的な投資を受け、論文の品質が向上している

当局が重視している分野と元から研究開発力がある分野が基礎研究の成果に与える影響

## 台湾当局が近年重視している新分野

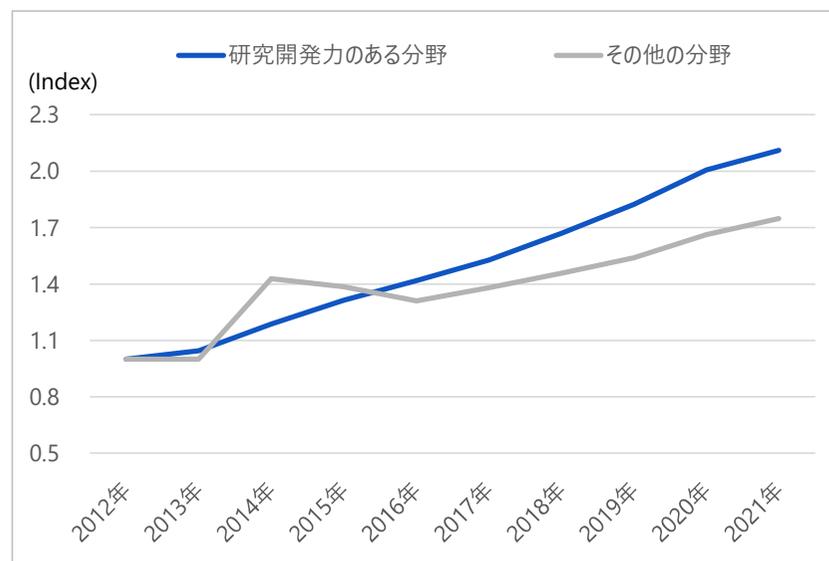
Index計算方法：2012年を1として、「国際論文数に占める比率」を換算



- 当局が重視し支援している科学技術分野の研究は着実に発展しており、国際論文数に占める比率が明らかに上昇している

## 元から十分な研究開発力がある分野

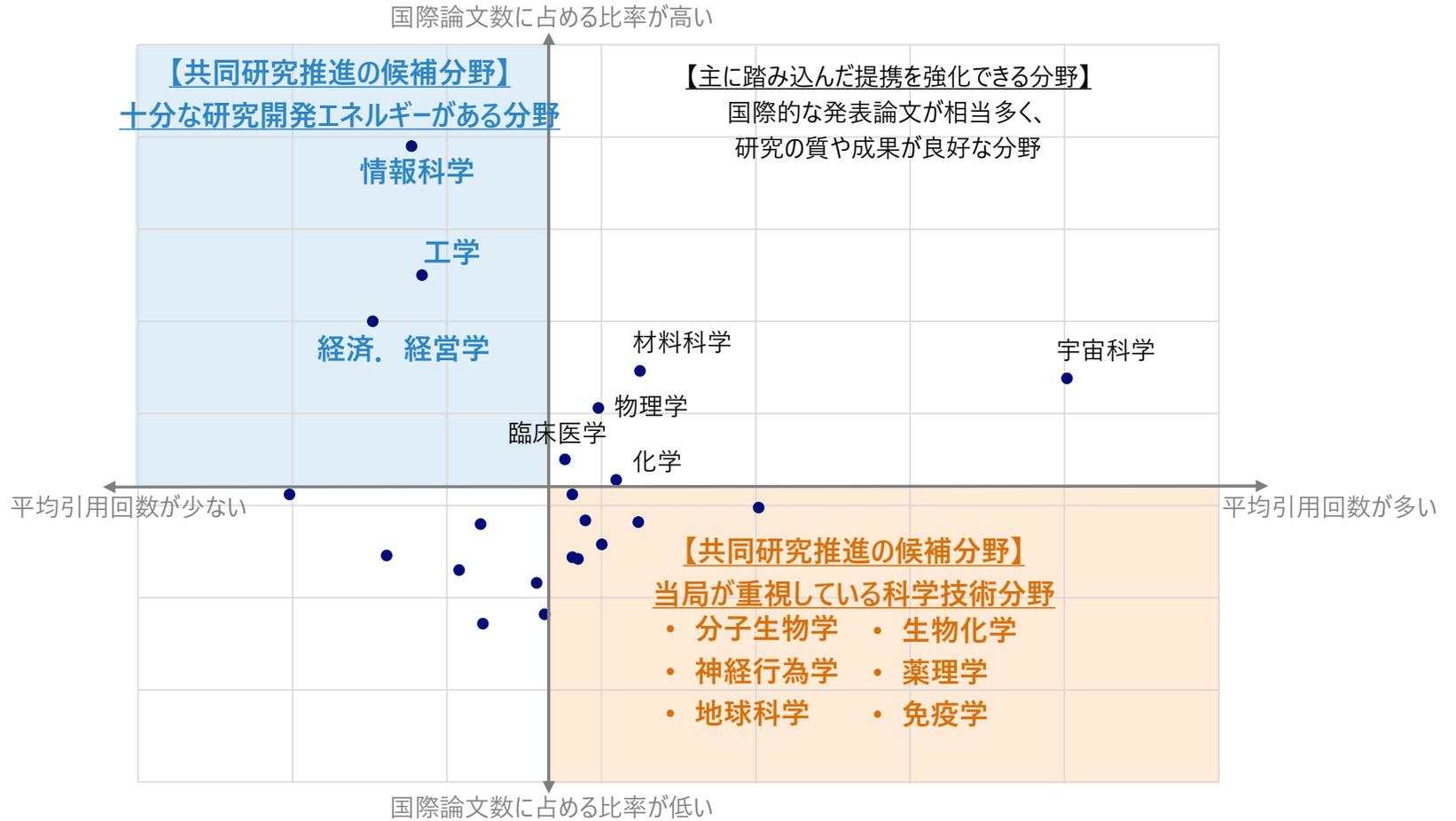
Index計算方法：2012年を1として、「論文平均引用回数」を換算



- 元から十分な研究開発力のある分野は、産学界からの継続的な資源投入を受けて、該当分野の論文の品質は安定して向上している

# 第2象限と第4象限は研究開発の潜在力がある科学技術分野であり、今後の協力関係の拡大につながる

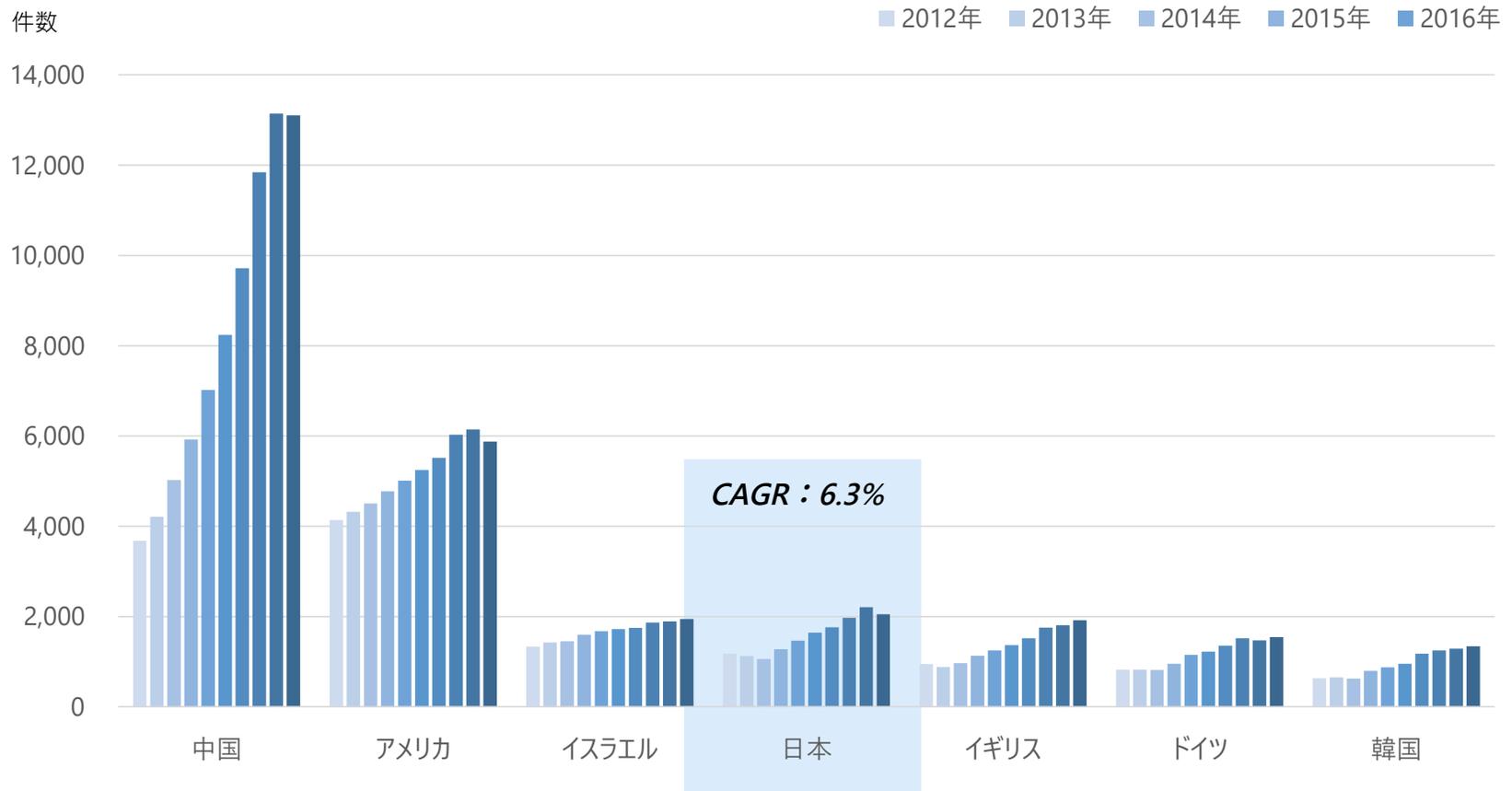
台湾の基礎研究の成果



日台の科学技術協力

台湾と最も国際共同研究を行っている国は、中国、アメリカ、イスラエル、日本であり、日台協力関係は安定して成長している

各国と台湾の国際共同研究の状況



## 日台の科学技術協力

日本とは、物質・材料研究機構や理化学研究所と科学技術部との間で共同研究計画が進められている

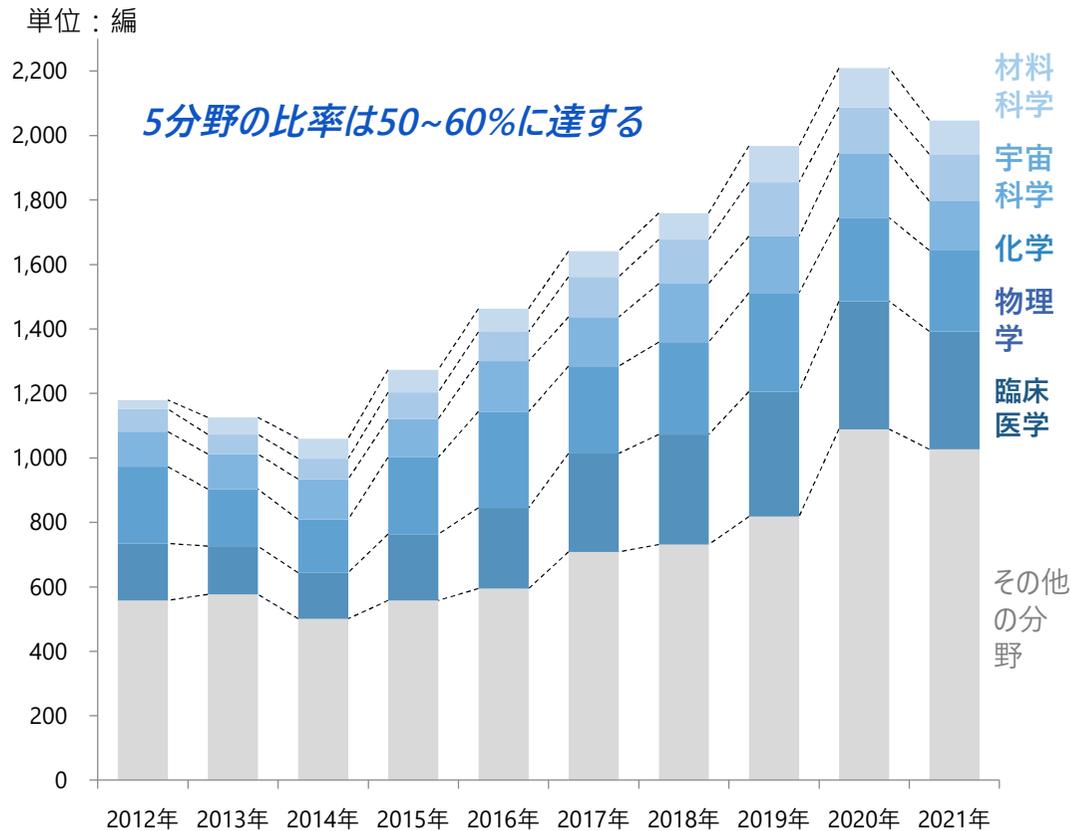
各主要国・地域と台湾の共同研究計画(2021~2022)

国・地域	協力機関または計画	計画名	協力分野
中国	中国科学技術部	兩岸科学技術共同研究計画	防災技術、食品安全など
米国	米国国家科学基金会(NSF)	GEMT協定共同研究計画	地球科学
日本	国立研究開発法人物質・材料研究機構(NIMS)	MOST-NIMS共同研究計画	材料科学
	国立研究開発法人理化学研究所(RIKEN)	MOST-RIKEN共同研究計画	生物医学、半導体、AIなど
イスラエル	イスラエルイノベーション科学技術部(IMST)	台湾-イスラエル共同研究計画	デジタル医療、水産養殖、海洋生物技術
英国	英国自然環境研究委員会(NERC)	MOST-NERC共同研究計画	自然環境
EU	EU Horizon Europe計画	EU参入の国際団体科学技術イノベーション計画	-
	EU NEURON計画	EU神経科学研究国際共同研究計画	神経科学

日台の科学技術協力

日本と台湾の共同研究は主に臨床医学、物理学、化学、宇宙科学、材料科学の5分野が多くなっている。また、双方の主要大学・機関が主な共同研究機関である

日本と台湾の共同研究論文の科学技術分野



日本と台湾の共同研究の主な学術研究機関

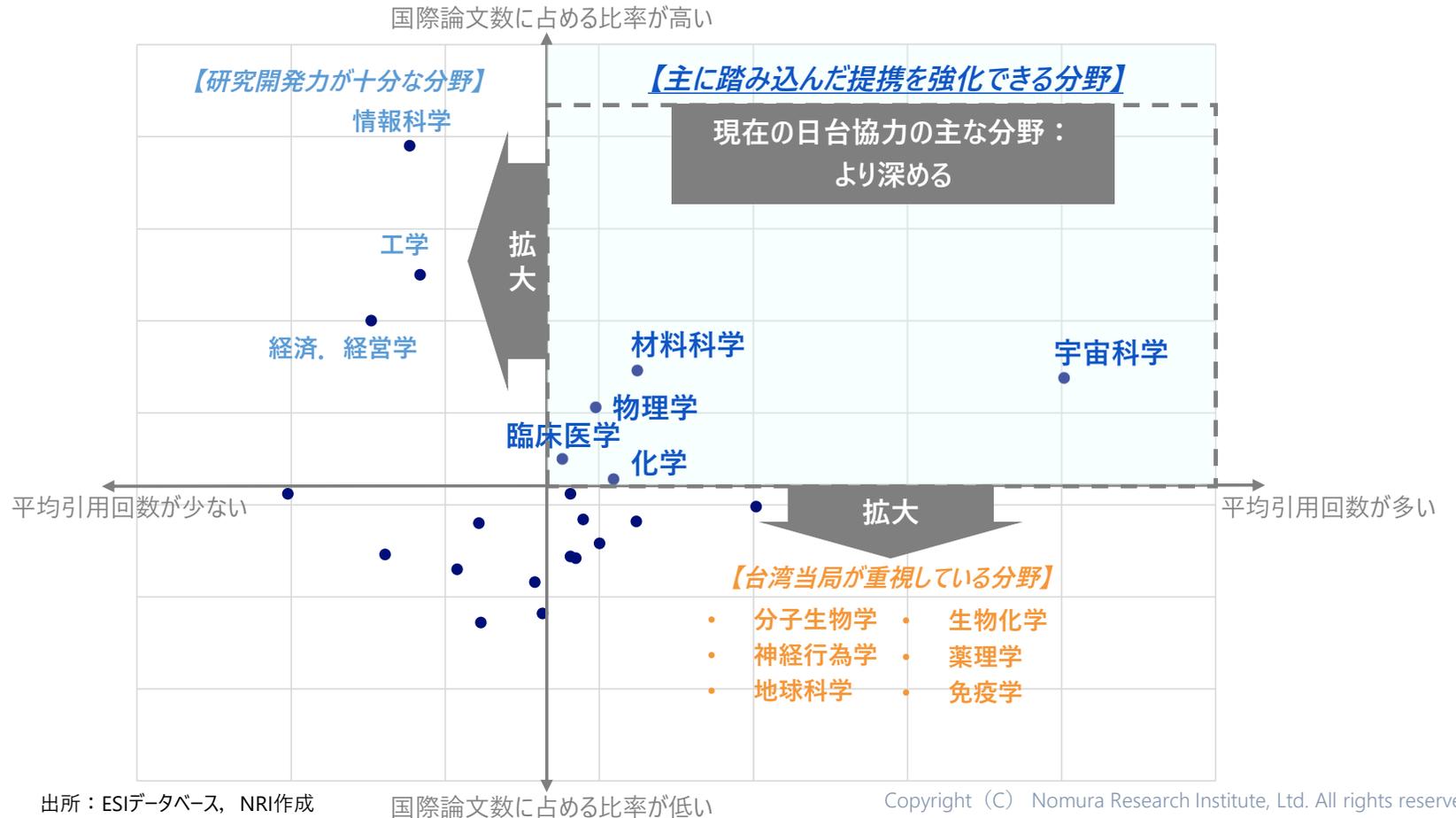


全ての日台学者の共同研究論文のうち、約70%近くがこれらの研究機関からである

## 日台の科学技術協力

日台協力の有望分野は、現在台湾の基礎研究の成果が良い分野であり、これらの分野の協力を更に深めつつ、「十分な研究開発力、台湾当局が重視」分野での協力拡大も図っていく

### 基礎研究における日台協力の方向性



日台の科学技術協力

(参考) 前頁の有望14分野において研究成果が良好な主な台湾の学術研究機関名や、各学術研究機関の注目研究者名についても、報告書にて記載

日台協力をより深化又は拡大する科学技術分野のうち、研究成果が良好な学術研究機関

協力戦略	関連科学技術分野	主な研究機関(論文発表数に応じて配列)		各主要研究機関の注目研究者			
		英語名	中国語名	分野	研究機関	2012-2021年の間に高引用学者リストに掲載された回数	日台共同発表数(5年以内)
協力深化	• 宇宙科学					3	14
	• 材料科学					3	21
	• 物理学					-	31
	• 化学					-	3
	• 臨床医学					-	22
協力拡大	• 情報科学					3	-
	• 工学					4	5
	• 経済, 経営学					-	14
	• 分子遺伝学					6	1
	• 神経行為学					7	5
	• 地球科学					-	7
	• 生物化学					-	1
	• 薬理学					3	9
	• 免疫学					-	2
						3	6
					4	7	

# 国際共同研究は多くの要素で成り立っており、各要素に関連する課題への対策を行うことで、双方の共同研究を拡大し、長期継続することが出来る

## 協力計画の実施

研究題材の獲得

解決方法の確認

研究生の協力

計画資金の確保

- 課題**
- 研究者自身が研究開発動向を判断し、研究の専門性を利用することで、最適な研究テーマと解決方法を把握する必要がある。
  - 双方の協力の橋渡し及び研究と実験の協力のために研究生が必要である。
  - 資金と必要な研究施設などの資源の不足が計画の進展を制限している。

## 対策

- 情報科学や工学など、より深く協力を拡大させたい重点科学技術分野に基づいて、双方共同研究計画を立ち上げ、資金や研究施設を提供する

## 協力関係の基礎の構築

交流基金の確立

研究人員の関係

長期協力の関係

- 長期的で深い関係を築く学術交流には多くの費用が必要であり、関連手当が無ければ、協力の機会が生まれにくい
- 予めお互いのことを知っていなければ、各自の専門性をどのように相互補完するかを理解できないので、協力が消極的になる
- 信頼に基づく相互補完的な研究協力モデルの欠如は、研究を非効率にし、持続させることを困難にする

- 国際学術交流コミュニティの構築、各分野へのフォーラム、講演会の実施
- 研究者が論文発表の講演会で海外を訪れる際に、追加経費を提供することで、共同研究対象の探求を奨励

感謝！