

2 世界の先進地の取組状況

2-2 台湾の事例①（新竹サイエンスパークの概要）

台湾では、新竹サイエンスパークにTSMC、UMCなど半導体関連企業が数百社立地し、その周辺に「国立」大学や研究機関が多数立地しています。新竹サイエンスパークでは、企業立地に対する公的支援が充実しており、造成済みの土地の提供をはじめ、立地後に初めて利益が計上されてから5年間にわたり法人税の免除が実施されています。

新竹サイエンスパークの概要*

項目	内容		
地域	新竹市東区(新竹サイエンスパーク)		
時期	1980年～		
概要	✓ 重化学工業等の労働集約産業から技術集約産業への転換を目的とした「国家」計画の一環		
周辺環境	<table border="0"> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> 1 SCREEN(洗浄装置) 2 Macronix(メモリ) 3 SPIL(OSAT) 4 Holtek(IC設計) 5 TSMC(ロジック) 6 Sumplus(IC設計) 7 UMC(ロジック) 8 Realtek(IC設計) 9 ELAN(IC設計) 10 Novatek(IC設計) 11 VIS(ロジック) 12 Applied Materials(製造装置) </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 13 Lam Research(エッチング装置) 14 ChipMOS(OSAT) 15 Etron Technology(IC設計) 16 GMT GLOBAL(IC設計) 17 信越化学工業(シリコンウエハ) 18 Powerchip(メモリ) 19 東京エレクトロン(製造機器) 20 Media Tek(IC設計) 21 Chipbond Technology(OSAT) 22 raydium(IC設計) 23 Powertech Technology(OSAT) </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> 1 SCREEN(洗浄装置) 2 Macronix(メモリ) 3 SPIL(OSAT) 4 Holtek(IC設計) 5 TSMC(ロジック) 6 Sumplus(IC設計) 7 UMC(ロジック) 8 Realtek(IC設計) 9 ELAN(IC設計) 10 Novatek(IC設計) 11 VIS(ロジック) 12 Applied Materials(製造装置) 	<ul style="list-style-type: none"> 13 Lam Research(エッチング装置) 14 ChipMOS(OSAT) 15 Etron Technology(IC設計) 16 GMT GLOBAL(IC設計) 17 信越化学工業(シリコンウエハ) 18 Powerchip(メモリ) 19 東京エレクトロン(製造機器) 20 Media Tek(IC設計) 21 Chipbond Technology(OSAT) 22 raydium(IC設計) 23 Powertech Technology(OSAT)
	<ul style="list-style-type: none"> 1 SCREEN(洗浄装置) 2 Macronix(メモリ) 3 SPIL(OSAT) 4 Holtek(IC設計) 5 TSMC(ロジック) 6 Sumplus(IC設計) 7 UMC(ロジック) 8 Realtek(IC設計) 9 ELAN(IC設計) 10 Novatek(IC設計) 11 VIS(ロジック) 12 Applied Materials(製造装置) 	<ul style="list-style-type: none"> 13 Lam Research(エッチング装置) 14 ChipMOS(OSAT) 15 Etron Technology(IC設計) 16 GMT GLOBAL(IC設計) 17 信越化学工業(シリコンウエハ) 18 Powerchip(メモリ) 19 東京エレクトロン(製造機器) 20 Media Tek(IC設計) 21 Chipbond Technology(OSAT) 22 raydium(IC設計) 23 Powertech Technology(OSAT) 	
教育・研究	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 大学:「国立」清華大学 24 「国立」交通大学 25 ✓ 研究機関: Taiwan Semiconductor Research Institute 26 		



*「Hsinchu Science Park 2022 Sustainability Report(2023年)」、「情報社会の社会学的研究：高瑞坤著(2000年)」、「東アジアにおけるハイテク産業開発:青山修二著(1999年)」、「The cradle of Taiwan high technology industry development:WH Lee著(2000年)」、新竹科学園マップをもとに作成。*1 新竹エリアのみ。

2 世界の先進地の取組状況

2-2 台湾の事例②（教育プログラムの実施）

- 新竹サイエンスパークでは、半導体関連企業と「国立」研究所が密接に連携することによって、大学以上の理系人材に対する教育プログラムを実施しているほか、他国の国立研究機関と連携し、半導体製造の新技术を開発するなど、技術者の育成や確保に取り組んでいます。

新竹サイエンスパークにおける教育プログラム*

項目	内容
名称	Taiwan Semiconductor Research Institute (TSRI)
時期	2019年
種別	「国立」研究所
予算*1	51.3億円
概要	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ナノデバイス研究所とチップ実験センターが合併し設立 ✓ 半導体回路設計、製造、システム統合技術を研究
目的	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 研究開発基盤の確立 ✓ 学術研究の支援 ✓ 先端科学技術の振興 ✓ 高レベル人材の育成
提携機関	半導体企業 <ul style="list-style-type: none"> ✓ TSMC ✓ UMC ✓ Veeco ✓ Arm(英) etc... <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 60以上の大学及び550以上の研究グループを支援し半導体産業の多角化を促進 </div>
	大学 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 「国立」交通大学 ✓ 「国立」清華大学 ✓ 「国立」陽明交通大学 ✓ 「国立」成功大学 etc...

	取組概要
人材育成	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; text-align: center;"> 大学以上の理系人材に向けた教育プログラムを提供 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">出所: NARlabs Technical Services Handbook</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 大学生 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 半導体製造に関する基礎知識やプロセス技術の座学研修 ✓ 院生・研究者 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 材料測定や特性評価及び装置の設計・組立に関する実技研修
共同研究	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; text-align: center;"> 他国の国立研究所と提携し半導体製造の新技术を開発(2nm世代向けの新構造トランジスタ) </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">出所: AISTウェブサイト</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 産業技術総合研究所(AIST)と共同で、低温チップ接合技術を開発 ✓ 今後は国内外企業への技術移転に向けて、量産化を検討

*TSRI、JST、AISTウェブサイト、NARlabs「Technical Services Handbook(2023年)」をもとに作成(1USD=150円)。

2 世界の先進地の取組状況

2-2 台湾の事例③（人材の受入環境の整備）

- 新竹サイエンスパークでは、子どもを対象とした幼小中高一貫のインターナショナルスクールや運動施設を整備し、海外から誘致した人材の定着を図っています。

新竹サイエンスパークにおける人材の受入環境の整備状況*



*「Hsinchu Science Park 2022 Sustainability Report(2023年)」、新竹科学園マップ、「国立」新竹科学園區実験高級中学ウェブサイトをもとに作成。

出典)道調査

2 世界の先進地の取組状況

2-3 ドイツの事例①（ドレスデン・シリコンサクソニーの概要）

ドイツでは、ドレスデン北部に電気自動車や電車などで使用されるパワー半導体の関連企業をはじめ、500社以上のマイクロエレクトロニクス関連企業や、応用研究所であるフ라운ホーファー研究機構、ドレスデン工科大学が立地し、複合拠点を形成、欧州の全半導体の約1/3を生産しています。

ドレスデン・シリコンサクソニーの概要*

項目	内容																		
地域	ドレスデン(シリコンサクソニー)																		
時期	1994年～																		
概要	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 1960年代に電子関連の地元企業によるコンビナートを形成し、研究機関も協力し製品の製造・開発を実施 ✓ シーメンスの工場(現Infineon)立地を皮切りに周辺産業の集積が加速し、自動運転などパワー半導体を用いた産業も発展している 																		
周辺環境	<table border="0"> <tr> <td>① Bosch (パワー半導体)</td> <td>⑨ JGD Semiconductor (パワー半導体)</td> </tr> <tr> <td>② GlobalFoundries (ロジック半導体)</td> <td>⑩ SAW components (イメージセンサ)</td> </tr> <tr> <td>③ X-FAB (アナログ半導体)</td> <td>⑪ HSEB (検査装置)</td> </tr> <tr> <td>④ Photronics MZD (フォトマスク)</td> <td>⑫ NXP Semiconductors (パワー半導体)</td> </tr> <tr> <td>⑤ Brooks Automation (ウエハ搬送装置)</td> <td>⑬ DMOS (回路設計)</td> </tr> <tr> <td>⑥ 東京エレクトロン (製造装置)</td> <td>⑭ Dialog Semiconductor (パワー半導体)</td> </tr> <tr> <td>⑦ Infineon Technologies (パワー半導体)</td> <td>⑮ SILTECTRA (シリコンウエハ)</td> </tr> <tr> <td>⑧ Lam Research (エッチング装置)</td> <td>⑯ ALLOS Semiconductors (イメージセンサ)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>⑰ Isotope Technologies Dresden (熱処理装置)</td> </tr> </table>	① Bosch (パワー半導体)	⑨ JGD Semiconductor (パワー半導体)	② GlobalFoundries (ロジック半導体)	⑩ SAW components (イメージセンサ)	③ X-FAB (アナログ半導体)	⑪ HSEB (検査装置)	④ Photronics MZD (フォトマスク)	⑫ NXP Semiconductors (パワー半導体)	⑤ Brooks Automation (ウエハ搬送装置)	⑬ DMOS (回路設計)	⑥ 東京エレクトロン (製造装置)	⑭ Dialog Semiconductor (パワー半導体)	⑦ Infineon Technologies (パワー半導体)	⑮ SILTECTRA (シリコンウエハ)	⑧ Lam Research (エッチング装置)	⑯ ALLOS Semiconductors (イメージセンサ)		⑰ Isotope Technologies Dresden (熱処理装置)
	① Bosch (パワー半導体)	⑨ JGD Semiconductor (パワー半導体)																	
② GlobalFoundries (ロジック半導体)	⑩ SAW components (イメージセンサ)																		
③ X-FAB (アナログ半導体)	⑪ HSEB (検査装置)																		
④ Photronics MZD (フォトマスク)	⑫ NXP Semiconductors (パワー半導体)																		
⑤ Brooks Automation (ウエハ搬送装置)	⑬ DMOS (回路設計)																		
⑥ 東京エレクトロン (製造装置)	⑭ Dialog Semiconductor (パワー半導体)																		
⑦ Infineon Technologies (パワー半導体)	⑮ SILTECTRA (シリコンウエハ)																		
⑧ Lam Research (エッチング装置)	⑯ ALLOS Semiconductors (イメージセンサ)																		
	⑰ Isotope Technologies Dresden (熱処理装置)																		
教育・研究	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 大学: ドレスデン工科大学 ⑱ ✓ 研究組織: Fraunhofer Institute FEP ⑲ Fraunhofer Institute IPMS ⑳ 																		

位置図(ドレスデン)



*Saxony Economic Development Corporationウェブサイトおよび公開資料をもとに作成。

出典) 道調査

2 世界の先進地の取組状況

2-3 ドイツの事例②（地域のユーザー企業との連携）

- 半導体メーカーのInfineonは、近隣に立地する電気自動車メーカーのフォルクスワーゲン社の戦略的サプライヤーネットワークにパートナーとして参画し、電気駆動システムの開発に必要な半導体製品の優先提供を進めるなど、地域のユーザー企業と連携した取組を進めています。

ドレスデンにおける地域の企業間連携*

InfineonとVolkswagenの工場位置図(ドレスデン)



戦略パートナープログラム

名称	Future Automotive Supply Tracks (FAST)
締結時期	2019年
取組概要	✓ 電動自動車用の半導体に関する連携 <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px; margin-top: 5px;"> 共同での要件定義等で早期実用化を実施 </div>
協業事例	Volkswagenは約50種のInfineon製品を最新EV車種に採用 <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 採用コンポーネント(例) <ul style="list-style-type: none"> • ドライブトレイン • ブレーキシステム • 車間距離制御装置 </div> 

*Infineon Technologiesウェブサイト及びプレス写真、Volkswagenウェブサイトをもとに作成。

出典) 道調査

2 世界の先進地の取組状況

2-4 ベルギーの事例① (imecの概要)

- ベルギーには、世界的な半導体関連企業やハイテク産業を牽引する企業は立地していませんが、世界的な研究機関であるimecが立地しており、imecが立地するルーヴェンとその周辺は、様々な研究活動、特に先進的な科学技術の研究機関が集中して立地しています。
- これらの研究機関が世界中の著名な企業と共同研究プロジェクトを展開し、国内の限られたポテンシャルを相互利用することで、外部の力を誘致し、活用するシステムを構築しています。
- imecは、ユニークな研究開発プログラムを提供しており、プログラムに参画するパートナー企業同士がコストやリスク、知的財産を共有する仕組みを構築しています。

研究開発プログラムにおける企業の利点

- ① パートナー企業（時には20社以上）との共同研究プロジェクトを行う場合には、そのプロジェクトに必要なimecが所有するノウハウや特許などの知的財産権をプロジェクトに提供、この知的財産をパートナー企業が共同利用しながら研究（パートナー企業内で役割分担及びimecの研究スタッフも参画）し、その結果として知的財産を増加させていく。
- ② パートナー企業は、各自の役割分担内のコストを負担することで、imecから提供される知的財産及び他のパートナー企業の研究によって得られた知的財産についても、プロジェクトの範囲内であればアクセスが可能となる。

2 世界の先進地の取組状況

2-4 ベルギーの事例② (imecの研究開発プログラム)

- imecでは、半導体に関連する最先端の共同研究開発プログラムを半導体関連企業に提案し、研究開発のスピード向上やコスト削減につなげるとともに、半導体関連企業が人材と資金を拠出し、imecの研究者とともに研究開発を行うことによって、最先端の技術や研究マネジメントの習得につなげています。
- imecの研究者自身にとっても欧州企業とのネットワークの構築や欧州域内の企業や他大学等への就職といったキャリアパスが実現されるなど、研究開発を通じて人材育成を実施するシステムを構築しています。

imecの研究開発プログラム*

項目	内容
名称	Interuniversity Microelectronics Center(imec)
時期	1984年
種別	非営利団体
目的	✓ ナノエレクトロニクスとデジタル技術分野に関する最先端技術の研究・開発
提携機関	半導体企業 ✓ Rapidus ✓ Intel ✓ TSMC ✓ Samsung ✓ ASML etc... <p>協力覚書を締結 (2022年12月)</p>
	大学 ✓ KU Leuven ✓ Universiteit Gent etc...
組織概況 (2019年度)	外部からのリソースを活用した研究開発プログラムが主な収益源 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>収益</p> <p>1,011億円</p> <p>政府予算 17%</p> <p>企業・研究所からの研究受託費 83%</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>従業員</p> <p>4,700名</p> <p>被雇用者 51%</p> <p>企業・大学・研究所からの出向者 49%</p> </div> </div>

研究開発プログラム

北海道に拠点を設立予定

研究開発プログラムと人材流通の仕組み

IMEC Industrial Affiliation Program (IIAP)

① テーマ協議 → ② プログラム組成 → ③ 人材・資金 → ④ 成果報告

多くの知見を有したimec研究者との共同研究により最先端技術や研究マネジメントの習得が可能

人材流通*

imecでの研究を通じて欧州企業とのネットワークを構築でき、欧州域内の企業や大学等へ就職するルートが構築されている

海外の半導体企業から出向 → imec (研究者) → 欧州等の半導体企業へ就職

大学生・大学院生 → imec (研究者) → 大学へ就職

*imecウェブサイト及び「Sustainability report2020(2021年)」、日経XTECHウェブサイト、Flemish Government Department「SCIENCE, TECHNOLOGY & INNOVATION (2022年)」をもとに作成(1EUR=158円)。*1 業界関係者へのヒアリングによる。

2 世界の先進地の取組状況

2-4 ベルギーの事例③ (imecのベンチャー支援プログラム)

- imecでは、研究成果を活用したベンチャー企業の創出支援にも取り組んでおり、2023年10月現在、138社のベンチャー企業が輩出されています。

imecのベンチャー支援プログラム*

ベンチャー支援プログラム

名称	imec Accelerator Program
開始時期	1986年
目的	✓ 研究成果を活用しベンチャー企業を創出
スピノフ企業数 ^{*1}	138社
取組 (2021年度)	1 資金援助 約140億円/年を支援(22社) ✓ 企業設立や製造施設の設置等に必要な資金を提供
	2 人材支援 約200名/年を斡旋(28社) ✓ 企業設立や運営に係る人材や研究者などを斡旋
	3 ノウハウ提供 約1,000時間/年の支援を実施(40社) ✓ 経営や技術開発に関するノウハウ支援 > imecの研究者による直接指導やワークショップ等で提供

支援事例(半導体関連企業)

 <p>設計</p> <p>1991年設立</p>  <p>✓ IC設計企業(ファブレス) ✓ KU Leuvenとも協業しサービス提供</p> <p>2000年にTranSwitch(米)買収も再独立</p>  <p>2004年12月に再度独立</p>	 <p>部素材</p> <p>2010年設立</p>  <p>✓ エピタキシャルウエハー供給企業</p> <p>2019年にSoitec(仏)に買収</p> 	 <p>部素材</p> <p>2016年設立</p>  <p>✓ 最先端半導体のフォトレジストを供給 ✓ JSR(日)とimecの合併会社</p> <p>JSRのグループ企業として創業中</p> 
--	---	--

*imecウェブサイト及びプレスリリース、JSR「JSRの成長戦略(2022年)」Easicsウェブサイト、Soitec「INVESTOR CONFERENCE SMART DEVICES(2023年)」をもとに作成。

*1 2023年10月時点

出典)道調査

2 世界の先進地の取組状況

2-5 米国の事例① (NY CREATESの概要)

- 米国オールバニのNY州立大学のキャンパス内に設立された非営利団体のNY CREATESでは、約40件の企業や大学と提携し、次世代半導体やAIシステムに関する共同研究や開発を行っています。
- 最先端のウエハ生産に関する試作・評価設備を有しており、自社で十分な設備を有していない企業にとってNY CREATESと連携する動機になっています。

NY CREATESの概要*

項目	内容
名称	NY CREATES (New York Center for Research, Economic Advancement, Technology, Engineering and Science Corporation)
組織	非営利団体
地域	New York州 Albany
時期	1993年～(NY CREATESは2019年に設立)
概要	<ul style="list-style-type: none"> ✓ NY州が主導し、大学を中心とした半導体研究開発拠点を設立し、民間の研究機関を呼び込んだ
周辺環境	教育 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 大学: ニューヨーク州立工科大学 (SUNY-POLY) ナノスケール科学工学カレッジ (CNSE) ① ✓ テックバレー高校 (TVHS) ②
	半導体企業 <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: 45%;"> Albany CNSEキャンパス内 <ul style="list-style-type: none"> ③ IBM Research ④ 東京エレクトロン (TEL) ⑤ Applied Materials (AMAT) ⑥ ASML ⑦ AIM Photonics ⑧ Lam Research </div> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; width: 45%;"> Albany周辺のNY CREATESと提携している主要な製造企業 <ul style="list-style-type: none"> Malta ⑩ GlobalFoundries Marcy ⑪ Wolfspeed ⑫ Danfoss Fishkill ⑬ On Semiconductor </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> Albany CNSEキャンパス付近 <ul style="list-style-type: none"> ⑨ GE Global Research </div>



*NY CREATESウェブサイト、公表資料をもとに作成。

2 世界の先進地の取組状況

2-5 米国の事例② (NY CREATESにおける企業集積の取組)

- NY CREATESの設立に当たっては、NY州が主導して研究開発拠点と半導体関連産業の集積に向けた計画を策定し、運営費も含めた資金援助を実施しています。
- IBMなどの米国を代表する企業が中核的な研究拠点を立地したことで、東京エレクトロン（株）やApplied MaterialsをはじめとするIBMの提携企業が研究所や工場を設立し、研究開発機能や半導体関連産業の集積が進みました。

NY CREATESにおける企業集積の歴史


NY州は初期費用だけでなく運営費も資金援助を実施(総額1.5兆円以上*)

企業集積の歴史*1*2*3


年代	自治体	企業	集積状況・誘致活動	概況
1993	●		✓ 州がAlbanyをナノエレクトロニクスの先端技術センターに指定	官主導による集積計画作成
1993	●		✓ 先端薄膜材料技術センターを設立 (300億円*4(国、州))	
2001	●		✓ 州がセンターオブエクセレンス(CoE)構想を掲げる	
2001	●	●	✓ IBMとNY州が共同でCoE施設を設立 (75億円*4(州))	黎明期
2002		●	✓ 半導体コンソSEMATECHが研究所を設立	
2002	●		✓ 米国政府とNY州が共同でNanoFabを設立 (75億円*4(国、州))	研究開発の拠点完成
2002		●	✓ 東京エレクトロンがTEL米国研究所を設立	
2005		●	✓ ASMLが研究所を設立	
2005		●	✓ AMATが研究所を設立	成長期
2005	●		✓ CNSEがナノリソグラフィ研究センターを建設 (900億円*4(国、州))	
2009		●	✓ GlobalFoundriesがMaltaに工場を建設	
2010		●	✓ 半導体コンソG450Cが研究所を設立	関連産業の集積が加速
2015	●		✓ NY州は国の支援を受けAIM Photonicsを設立	
2019		●	✓ AMATが材料研究のMETAセンターを設立	
2019		●	✓ IBMとNY州が共同でAI Hardwareセンターの建設を発表	
2019		●	✓ CREEが炭化ケイ素ウェハー製造施設の建設を公表	
2019	●		✓ NY CREATES発足	

企業の進出理由


共同研究実績

 ✓ 1960年代からFishkillで半導体生産をしており、SUNYから多くの学生を採用していた。また、当時からSUNYと数多くの共同研究を実施していた³

施設やインフラの設備計画

 ✓ NY州とIBMから誘いがあり、Albanyには自社が期待する必要な施設やインフラの整備が見込まれた²
 ✓ Albanyのラインには顧客が有する最先端レベルの施設があり、TELはそれを活用可能なため、R&Dに必要なデータを取得可能²

人材プール・税控除

 ✓ IBM及びSUNYと提携していたこと、半導体人材の豊富さ、NY州から680MUSDの税控除のインセンティブを受けたことから進出を決めた³

*1 NY CREATESウェブサイト、公表資料をもとに作成。*2 一般財団法人武田計測先端知財団(第4章オルバニーナノテク2008)平山教授インタビューより作成。

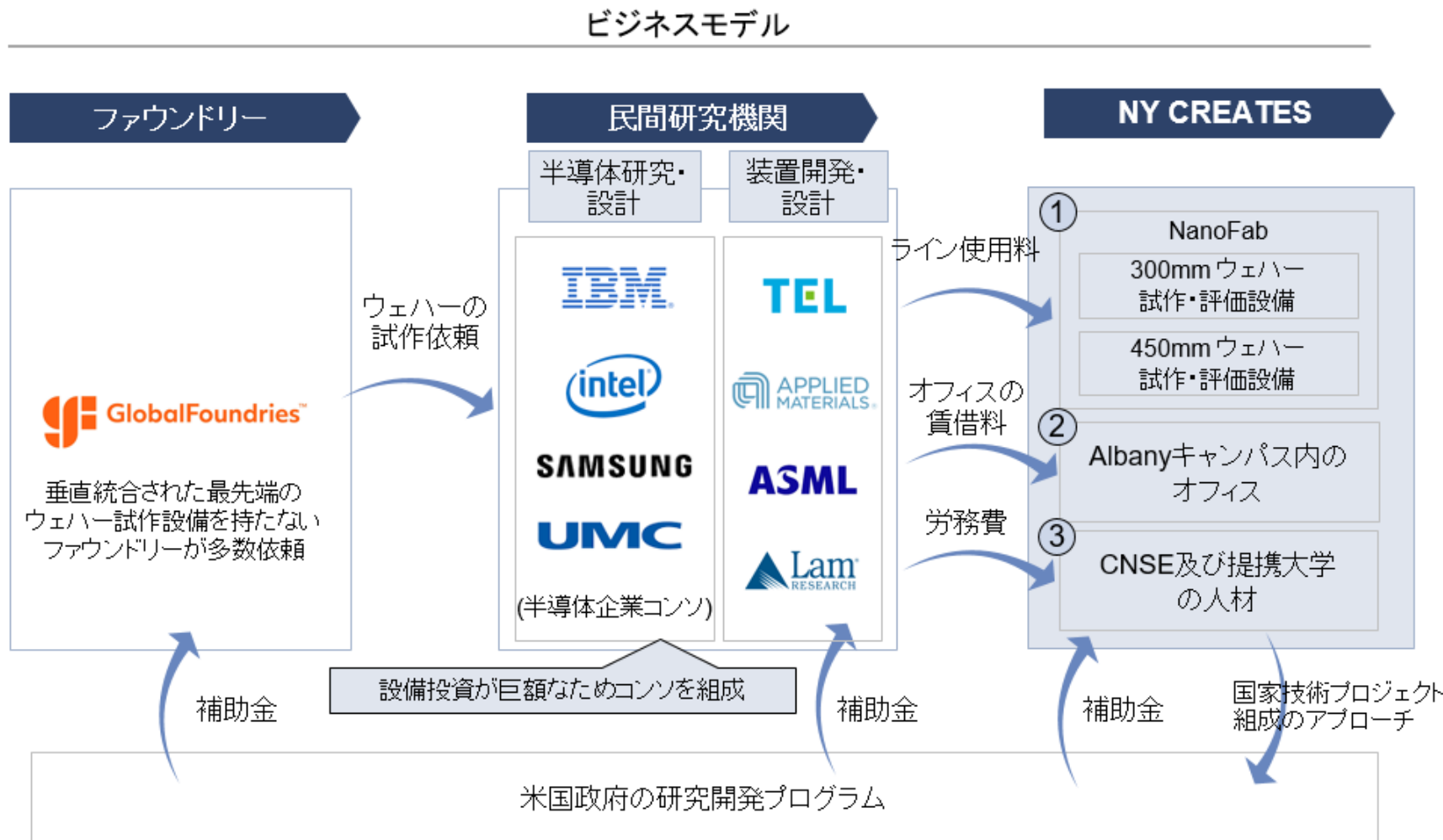
*3 New York's Nanotechnology Model(The National Academies Press出版) *4 1USD=150円

2 世界の先進地の取組状況

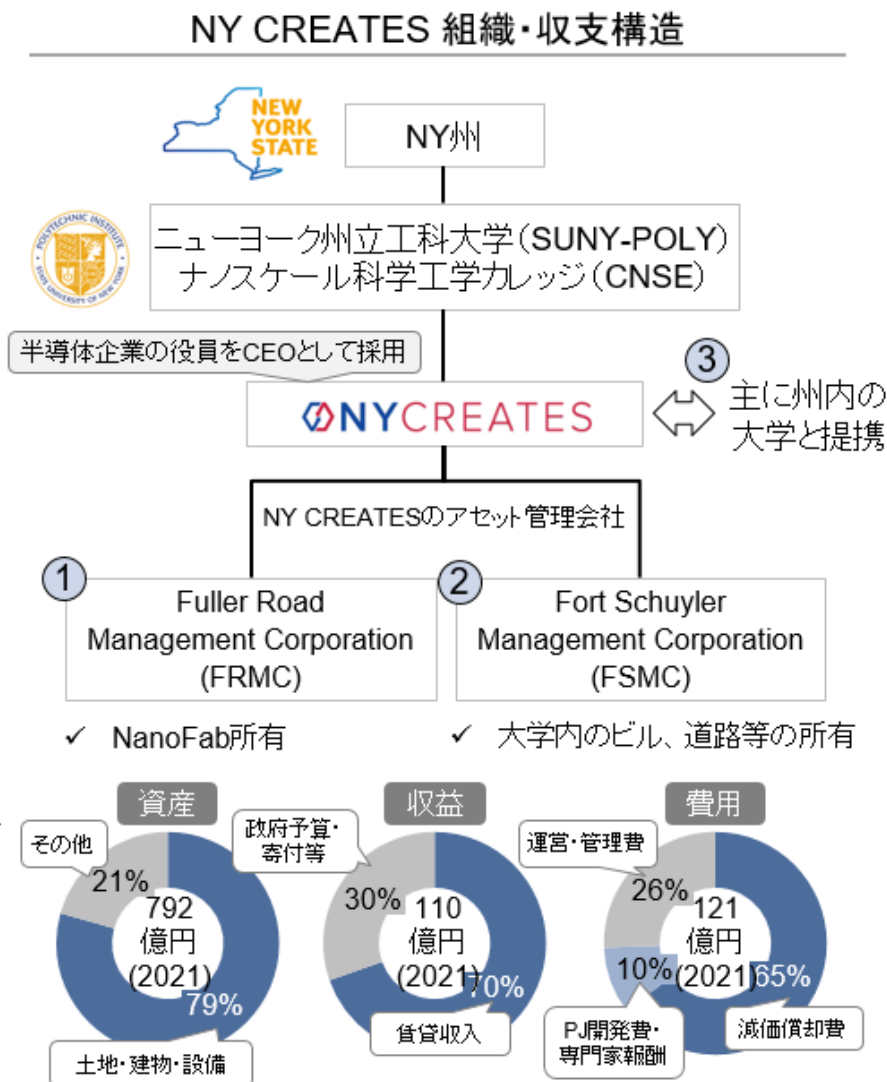
2-5 米国の事例③ (NY CREATESのビジネスモデル)

- NY CREATESは、半導体関連企業向けにウエハの試作・評価設備やオフィスの賃貸を行っており、収益の7割はこれらの賃借料で占められており、残りは政府予算や寄付などで賄われています。

NY CREATESのビジネスモデル*



*NY CREATESウェブサイト、公表資料をもとに作成。



出典) 道調査