

中国のロボット産業における貿易投資、 キャッチアップ及び産業政策

張紅詠 (RIETI)

2023年5月

本日の内容

- 産業用ロボットの市場と貿易投資
- 中国企業のキャッチアップ
- ロボット産業の産業政策

What is a robot – and what is not?



Image: Photoneo

- **“Robot”** defined by **International Standards Organization ISO**
- **No robots:**
 - ✘ software (“bots”, AI, Robotic Process Automation-RPA)
 - ✘ remote-controlled drones, UAV, UGV, UUV
 - ✘ voice assistants
 - ✘ autonomous cars
 - ✘ ATMs, smart washing machines, etc.



アーク溶接

[詳細はこちら](#)



スポット溶接

[詳細はこちら](#)



ハンドリング・組立

[詳細はこちら](#)



協働ロボット
[協働ロボットとは](#)



バイオメディカル



パレタイジング

出所：安川電機ウェブサイト



プレス間ハンドリング

[詳細はこちら](#)



シーリング・切断・レーザ加工

[詳細はこちら](#)



バリ取り・研磨

[詳細はこちら](#)



塗装



液晶ガラス・パネル輸送



半導体ウエハ、有機EL、液晶・太陽電池用ガラス搬送

1. 産業用ロボットの市場と貿易投資

- 中国は産業用ロボットの世界最大の市場、世界市場の約47%が中国向け(IFR 2022)
- 2016年に中国における産業用ロボットの稼働台数が日本を抜いて世界最多
- 2019年に産業用ロボットの稼働台数は約78万3,000台に上り、第二位の日本(約35万5,000台)の倍以上まで拡大してきた(IFR, 2020)。

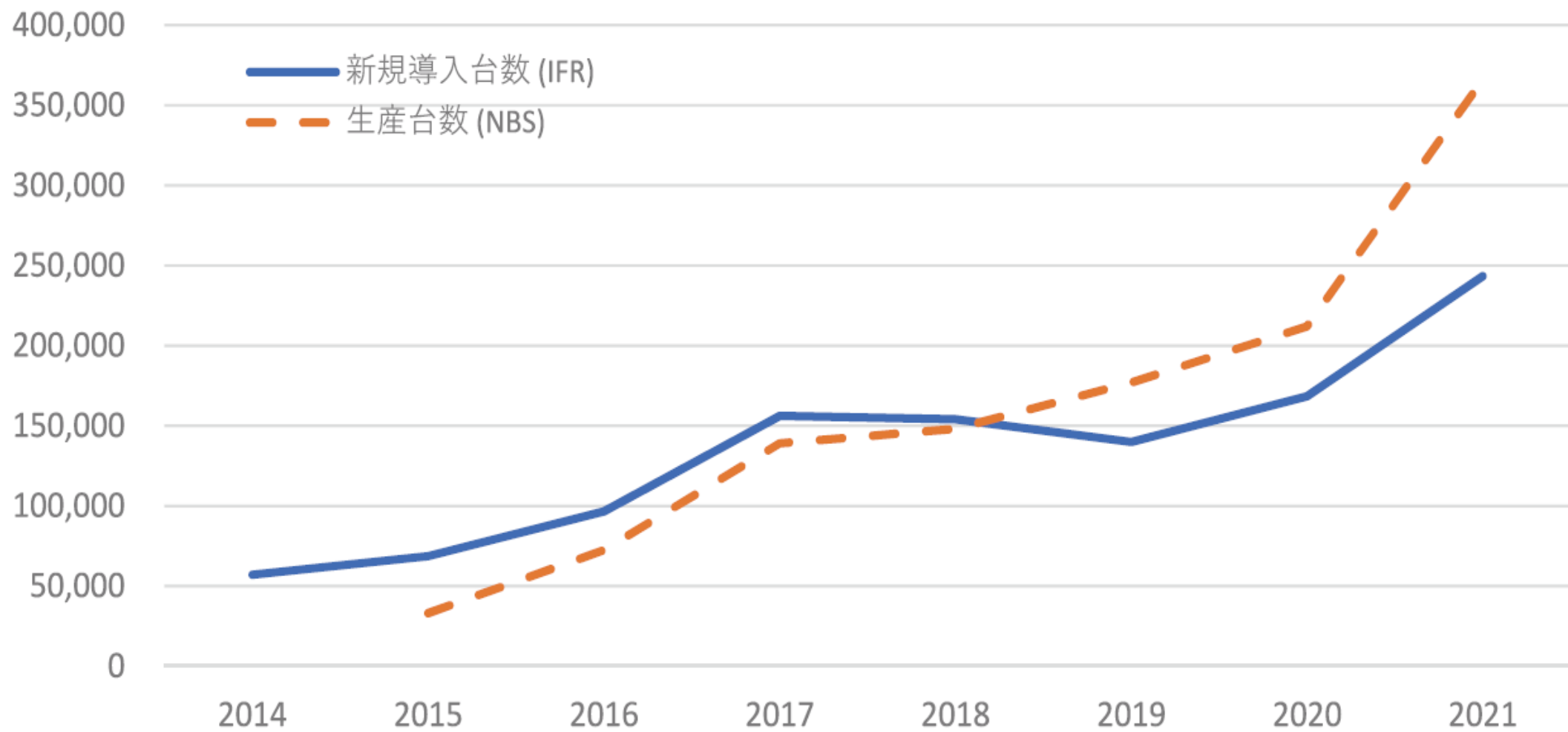


図 5-1 中国の産業用ロボット市場

出所：中国国家统计局 (NBS) 「中国国民経済和社会発展統計公報」各年版⁷⁹，IFR World Robotics 各年版⁸⁰より筆者作成

製造業におけるロボットの導入比率 (従業者数1万人あたりのロボット導入台数)

- 2021年、中国が世界第5位で322台に達し、米国の274台よりも多く、世界平均の141台を大きく上回っている(IFR,2022)。
- ただし、第一位の韓国(1,000台)、第二位のシンガポール(670台)、第三位の日本(399台)および第四位のドイツ(397台)と比較して中国はまだ低い。

中国のロボット輸入

- 中国企業のロボットの導入は輸入・外資系企業の現地生産に大きく依存。
- 2019年に中国で新規導入されたロボットの約71%が外国のサプライヤーに依存（IFR2020）

表 5-1 中国のロボット輸入

	金額 (千ドル)	数量 (台)	価格 (千ドル/台)	日本のシェア (金額)	日本のシェア (数量)	日本の価格 (千ドル/台)
2015	804,834	46,819	17	57%	79%	12
2016	875,522	52,200	17	62%	75%	14
2017	1,326,503	84,226	16	61%	77%	12
2018	1,144,285	100,349	11	63%	57%	13
2019	989,855	60,723	16	61%	77%	13
2020	1,042,448	76,342	14	71%	83%	12
2021	1,535,467	114,698	13	74%	84%	12

注：産業用ロボットのHSコードは847950。出所：Global Trade Atlas, S&P Global データベース⁸¹より筆者作成

中国のロボット輸出

- 中国のロボット輸出が増加、2021年輸出額約3.4億ドル（5万台）
- 輸出のunit value < 輸入のunit value
- 日本への輸出は少ない ⇒ 逆輸入は少ない

表 5-2 中国のロボット輸出

	金額 (千ドル)	数量 (台)	価格 (千ドル/台)	日本のシェア (金額)	日本のシェア (数量)	日本の価格 (千ドル/台)
2015	144,449	11,807	12	6%	5%	14
2016	155,929	44,211	4	4%	10%	2
2017	208,517	28,300	7	3%	2%	13
2018	264,879	60,506	4	5%	5%	4
2019	240,355	105,604	2	5%	5%	2
2020	243,486	80,944	3	7%	3%	7
2021	342,087	55,466	6	6%	7%	5

注：産業用ロボットのHSコードは847950。出所：Global Trade Atlas, S&P Global データベースより筆者作成

日本のロボット輸出

- 中国は日本の産業用ロボットの最大の輸出先

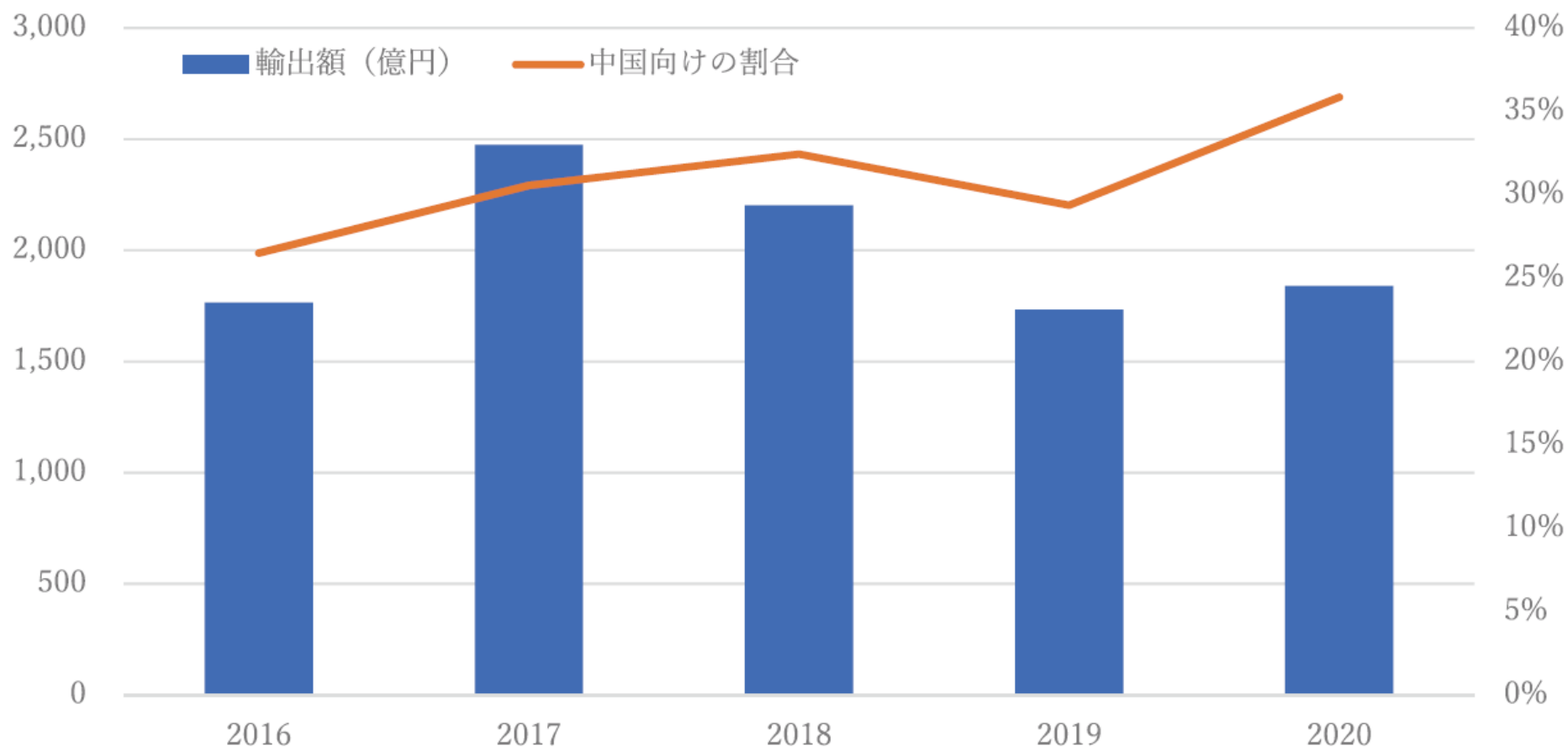


図 5-2 日本のロボット輸出

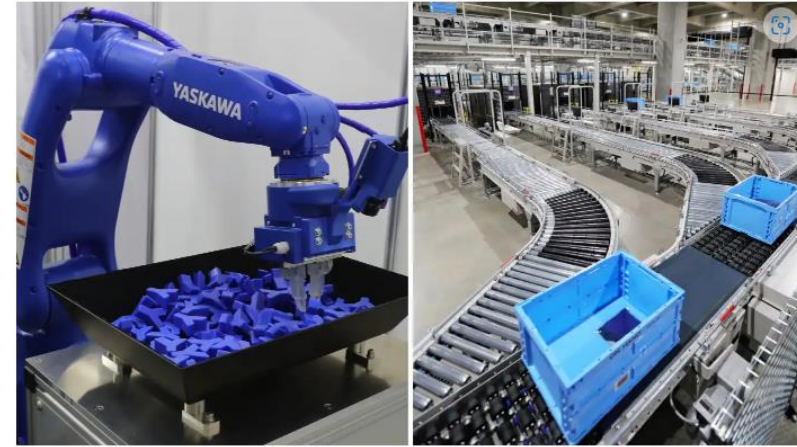
注：産業用ロボットのHSコードは847950。出所：財務省貿易統計⁸²より筆者作成

対内直接投資

- 中国の産業用ロボット市場で最大のシェアを有するファナックは、上海のロボット工場の規模を5倍に拡大するため、2021年に過去最大となる260億円を投資すると報道された。
- ファナック2021年度決算資料によると、設備投資額が2020年度より225億円増となり、中国市場における売上高が企業全体の売上高の31.3%も占めている。
- 2022年6月に安川(常州)機電一体化系統有限公司の新工場が稼働を開始し、主要部品を、新工場から供給している。

Japan Inc prepares for automation bonanza in China

Factory robot makers Yaskawa Electric and Daifuku plan new factories as demand soars



Japanese companies like Yaskawa Electric and Daifuku see big automation opportunities coming in China. (Source photos by Ken Kobayashi and Masayuki Kozono)

YASUFUMI TSUGE, Nikkei staff writer
January 27, 2021 14:58 JST

TECHNOLOGY

Fanuc plans biggest investment in China to expand robot plant

Japanese manufacturer will enlarge Shanghai site fivefold to capture robust demand



Fanuc's Shanghai site will more than quintuple in size as the company bolsters capacity. (Rendering courtesy of Fanuc)

Nikkei staff writers
March 22, 2021 02:01 JST

合併企業を通じた技術移転？



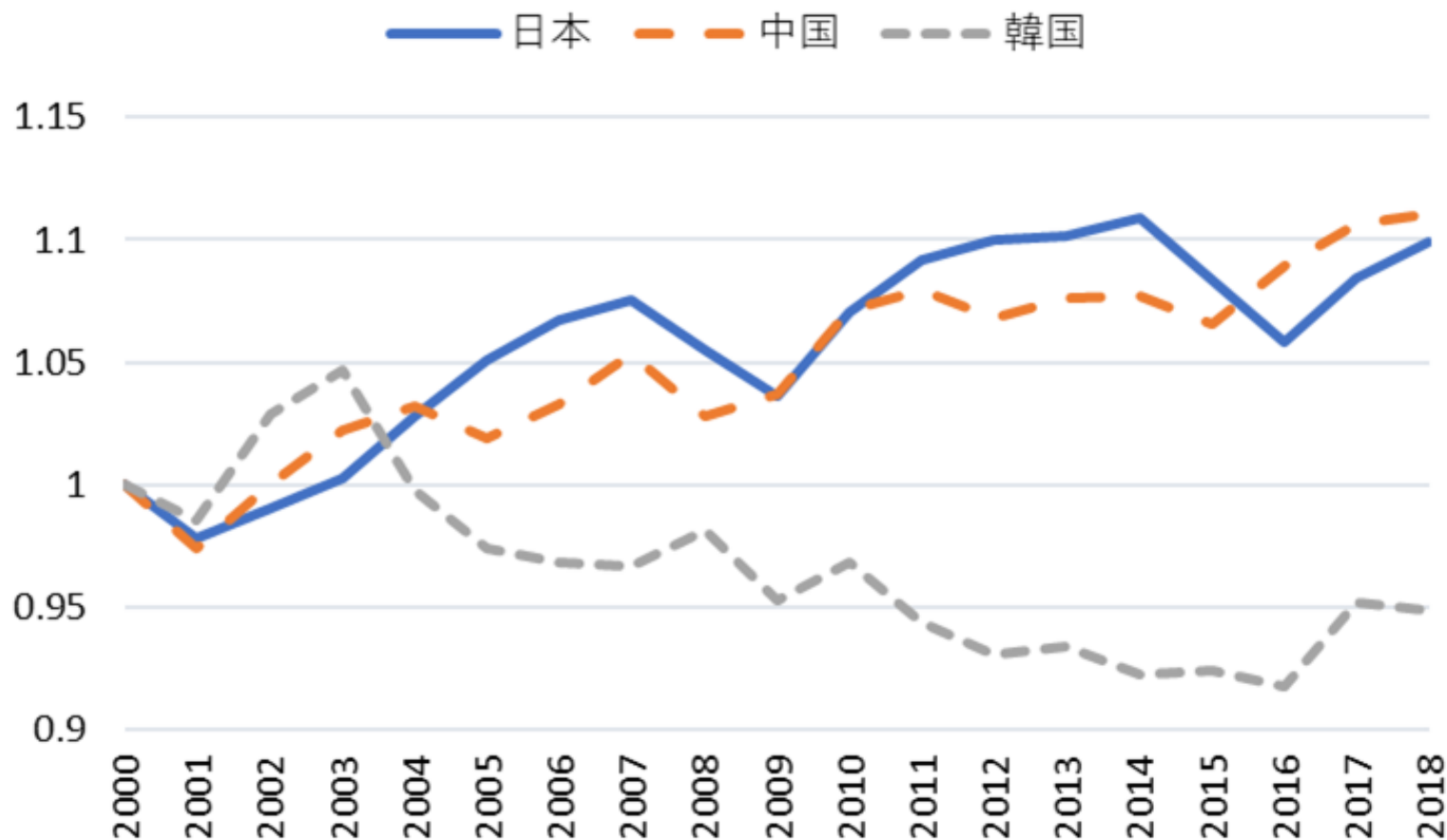
公司名称	安川首钢机器人有限公司
成立时间	1996年8月23日
注册资金	700万美元
出资公司	安川电机（中国）有限公司50%；北京首钢股份投资管理有限公司35%；日本株式会社安川电机15%
公司总部	中国-北京经济技术开发区 永昌北路7号
事业领域	车辆、家电、烟草、陶瓷、机械、冶金、物流、食品、IT、医疗、节能环保、文化等领域
经营范围	安川品牌的机器人及机器人自动化生产线；承接应用系统工程；从事相关资讯服务和售后服务；

対外直接投資

- より先端的な技術を獲得するために、中国企業は積極的に対外 M&A を行っており、産業用ロボットの分野も例外ではない。
- 2016 年に美的集団は、ドイツのロボット大手のクーカ (KUKA) を買収した。これにより、中国企業は、ソフトウェアやネットワークの力によって自動的に作業を最適化したり、センサー技術によって周囲の状況を監視して事故を防いだりするなど、精度の高い産業用ロボットの技術を手に入れた。

2. 中国企業のキャッチアップ

日中韓上場企業のTFPの比較（製造業全体）



出所：深尾京司・乾友彦・金榮慤・権赫旭・張紅詠「東アジア上場企業（EALC）データベースの作成とTFP上昇率の比較」、RIETIディスカッションペーパー、近刊。

中国企業のキャッチアップ

- 新松机器人**自**动化股份有限公司、SIASUN Robot & Automation CO., LTD
- 上海新**时**达**电**气股份有限公司、Shanghai STEP Electric Corporation
- 南京埃斯顿**自**动化股份有限公司、ESTUN Automation
- 埃夫特智能装**备**股份有限公司、EFFORT

中国企業のキャッチアップ：売上高成長率

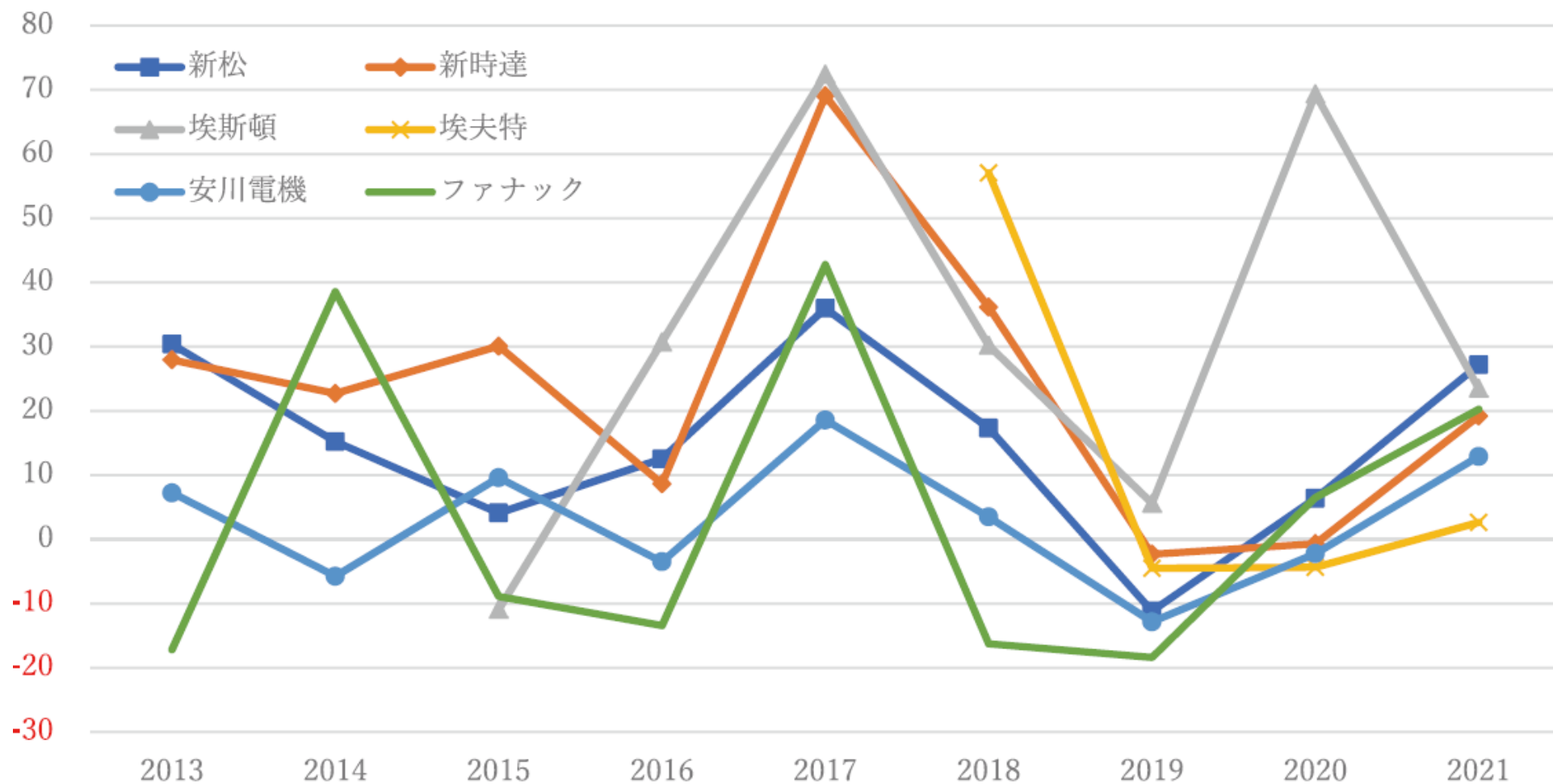


図 5-3 売上高成長率 (%) の推移

出所：Orbis データベースより筆者作成

中国企業のキャッチアップ：R&D集約度

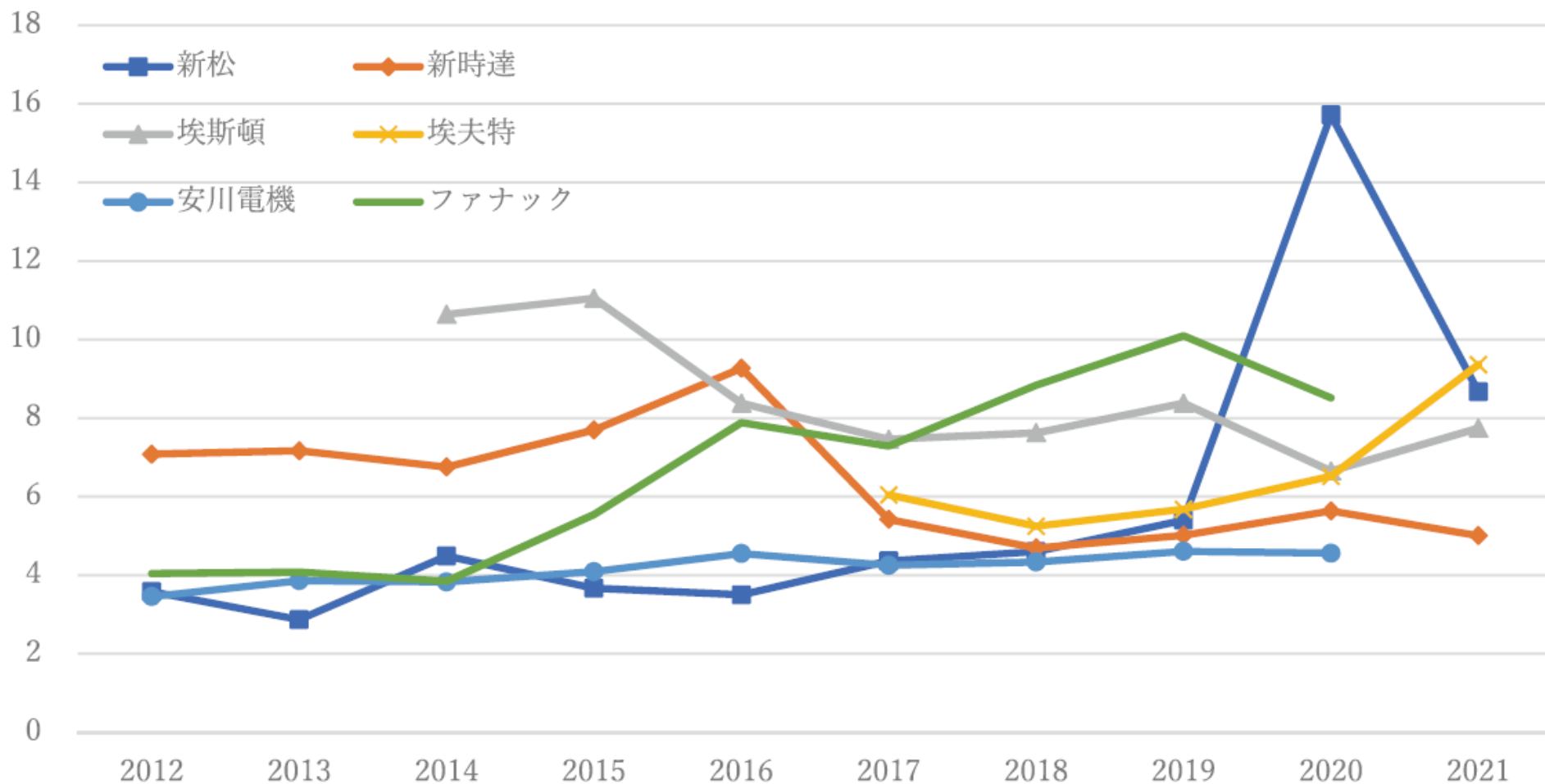


図 5-5 R&D 集約度 (%) の推移

出所 :Orbis データベースより筆者作成

中国企業のキャッチアップ：労働生産性

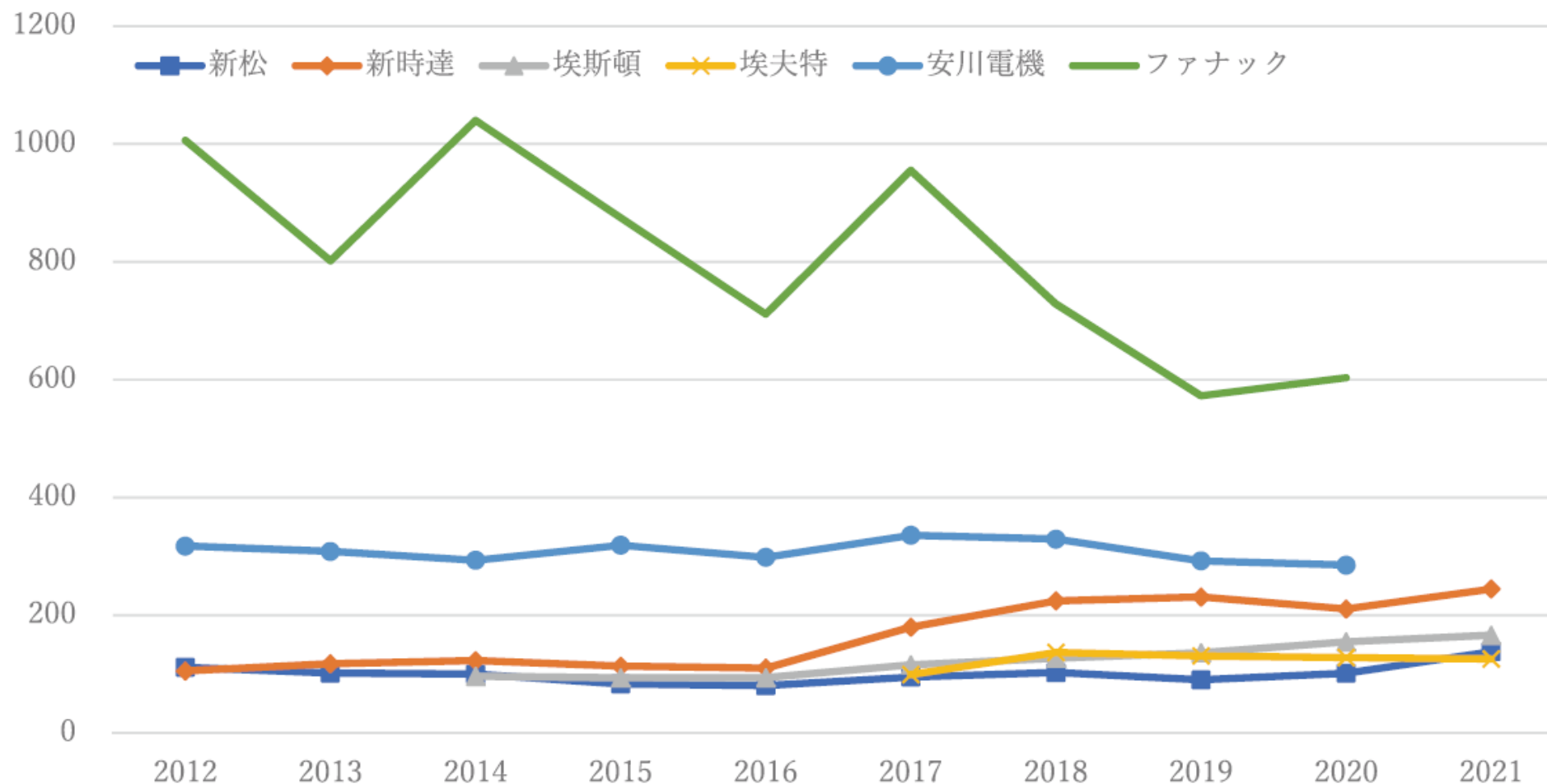


図 5-6 労働生産性 (千ドル/人) の推移

出所 :Orbis データベースより筆者作成

中国企業のキャッチアップ：売上高経常利益率

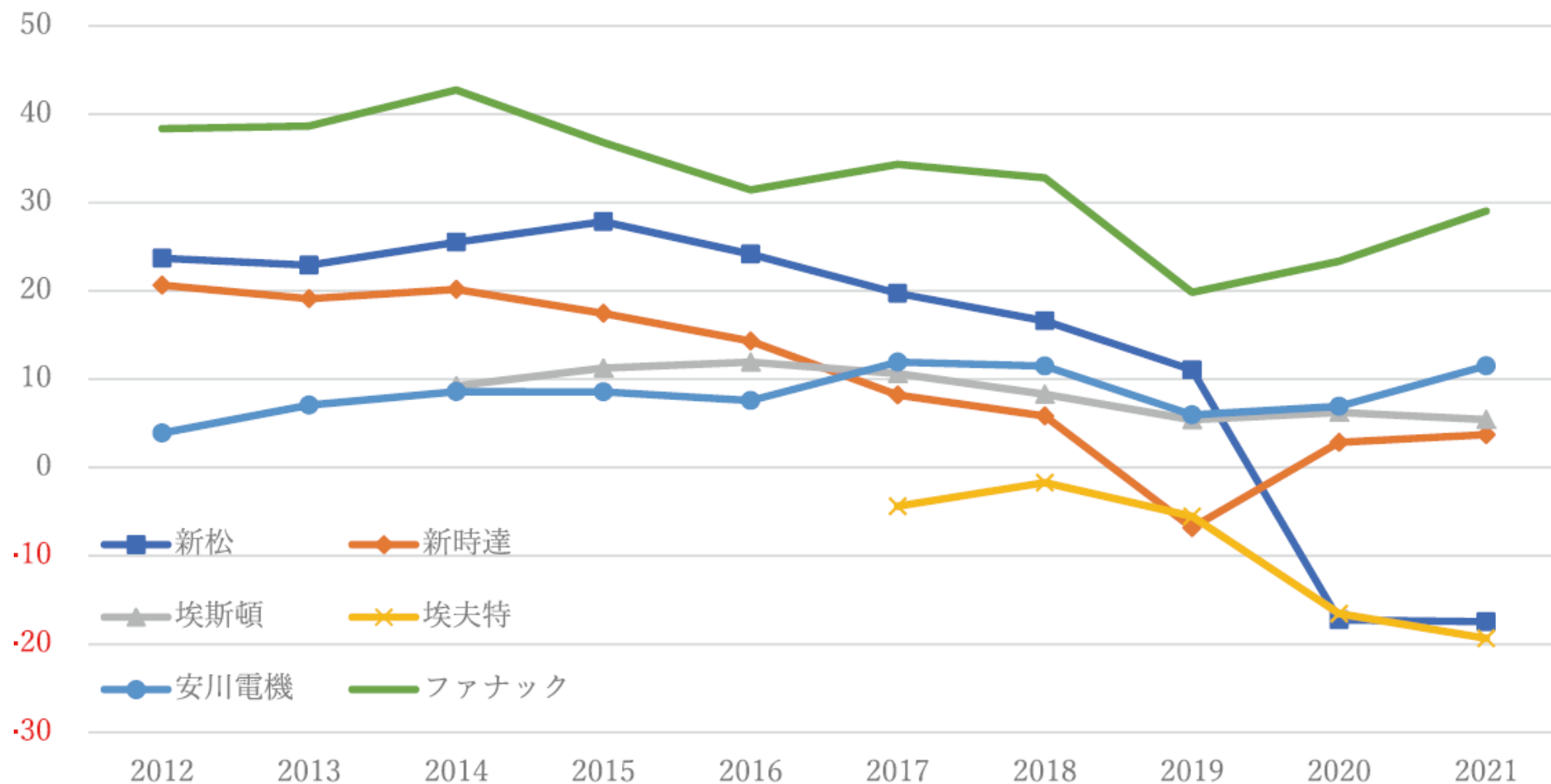


図 5-7 売上高経常利益率 (%) の推移

出所 :Orbis データベースより筆者作成

3. ロボット産業の産業政策

- 中国製造2025(MIC2025) (2015年)
- ロボット産業発展計画(2016-2020) (2016年)
- 「十四五」ロボット産業発展計画 (2021年)

産業政策の目標と実績

表 5-3 産業政策の目標と実績 (1)

年	生産台数・営業収入		製造業ロボット導入比率(台/万人)	
	目標	実績	目標	実績
2013				30
2015		3.2万台		51
2017		13.9万台		68
2019		17.7万台		187
2020	10万台	21.2万台、1000億円	150	246
2025	「十四五」目標：営業収入年平均成長率 $\geq 20\%$ <参考> 新松など4社は、2017～2021年売上高平均成長率が約23%		「十四五」目標：2020年の倍以上 <参考> 2015～2020年導入比率の成長率37%、2023年までに達成見込み	

出所：生産台数・営業収入の実績はNBS、導入比率の実績はIFRによる。各種資料より筆者作成

表 5-4 産業政策の目標と実績 (2)

	自主ブランドの 国内市場占有率		国産コア部品の 国内市場占有率		リーディングカンパニー	
	目標	実績	目標	実績	目標	実績
2015		29.4%				
2017		22.3%				
2019		28.7%		22 ~ 30% (2018)		
2020	10万台、 50%	4.5万台、 26.7%	50%	27%	年生産台数1万台以上・売上高 100億元、国際競争力のある企業 3社	
2025	「中国製造 2025」目標：両方 70% ⇒ 「十四五」目標：ロボットのコア技術・部品と ハイエンドな製品の突破、完成品の指標・コア 部品の性能は国際先端レベルに				「中国製造 2025」目標：1-2社は世界トップ5入り ⇒ 「十四五」目標：国際競争力のある企業が数社、イノベー ティブ・ポテンシャルある小巨人企業が多数	

出所：国内市場占有率の実績は IFR による。各種資料より筆者作成

政府支援策: 「十四五」ロボット産業発展計画 (2021)

- 国家重大科技プロジェクト、国家重点R&D計画におけるロボットR&D・応用の支援を強化
- 政府調達役割を發揮、ロボットの創新・応用を促進
- R&D投資に対する減免税を着実に実行
- 産業基金の積極的な投入を推し進め、ロボットメーカーの上場をサポート
- 「産融合作」(重点企業・重点プロジェクトへの融資) 実験都市ではロボットメーカーへの投資を奨励
- 金融機関が売掛金融資、サプライチェーン融資などの新しいサービスの提供を指導

産業補助金（百万元）

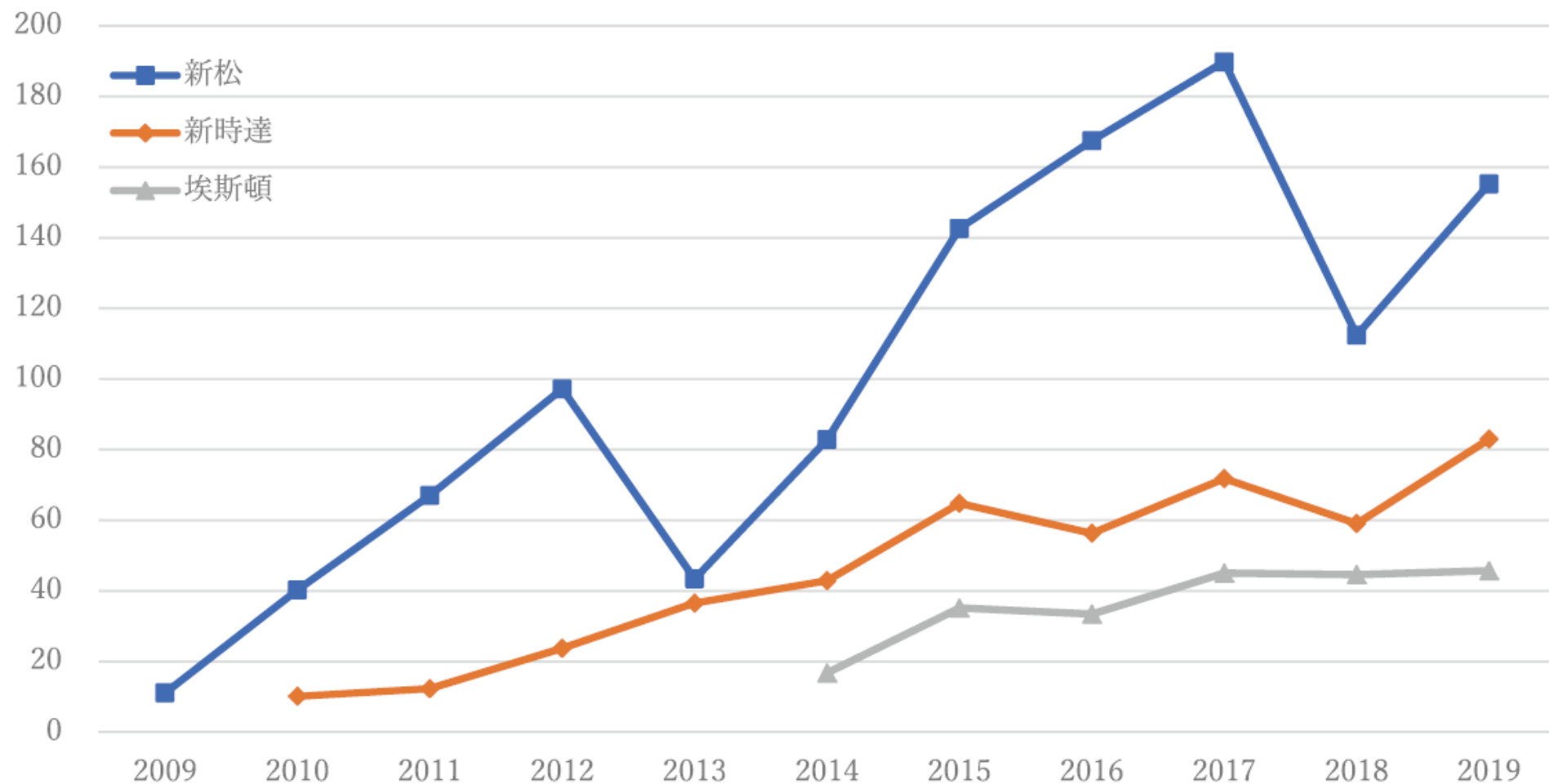


図 5-8 産業用ロボットメーカーに対する補助金（百万元）

注：埃夫特は 2020 年に上場のためデータなし。出所：WIND データベース⁸⁹より筆者作成

産業補助金（集約度）

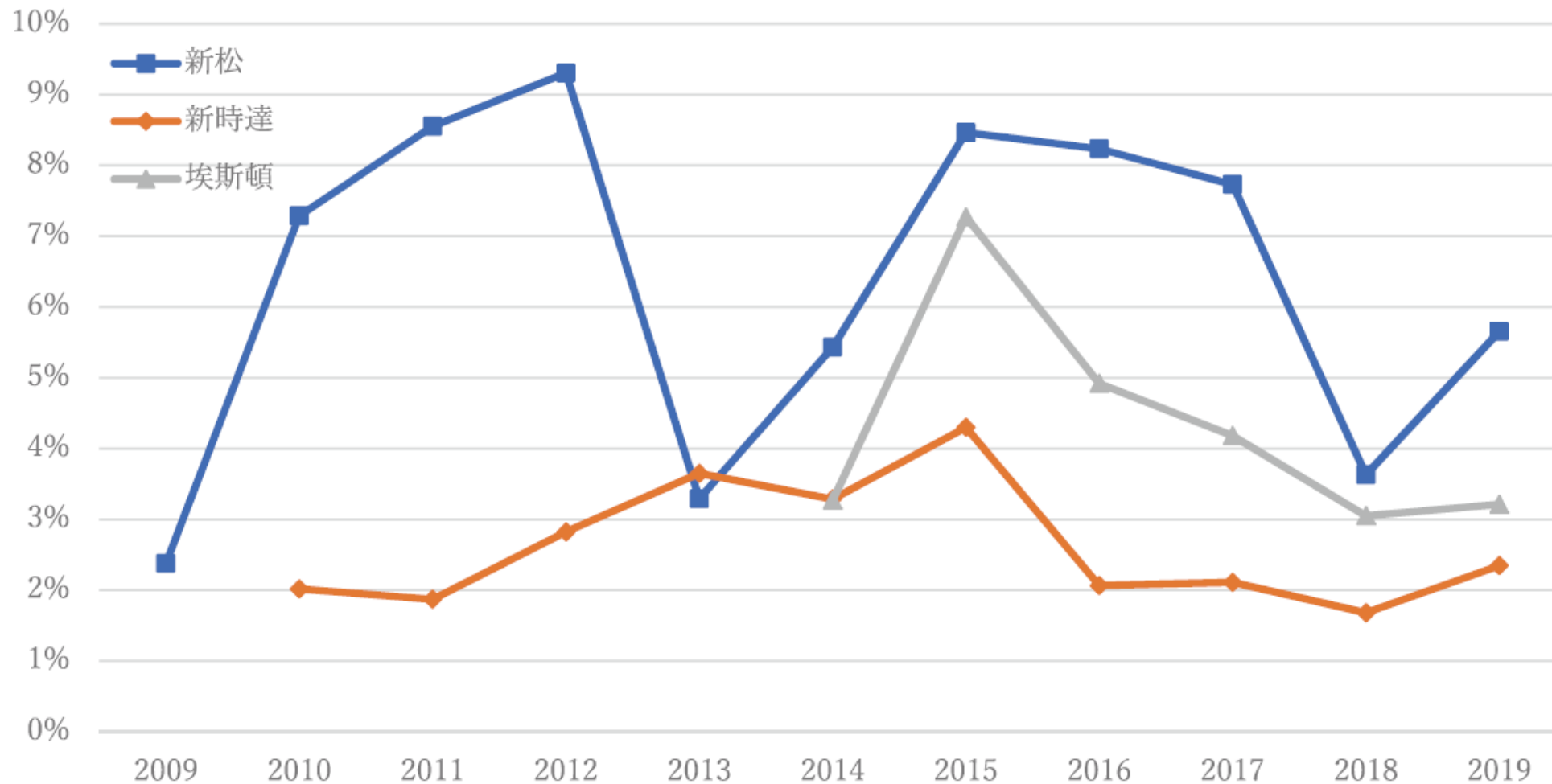


図 5-9 産業用ロボットメーカーに対する補助金集約度（補助金 / 売上高）

注：埃夫特は 2020 年に上場のためデータなし。出所：WIND データベースより筆者作成

補助金の事例：新松の場合

2018年補助金項目	金額（元）	2019年補助金項目	金額（元）
増値税返還（软件产品）	24,403,133	工业机器人研发生产基地项目-政策兑现款	33,000,000
杭州大江东产业集聚区财政局配套政策扶持补助	20,000,000	政府补助-増値税返還（软件企业）	26,375,485
工业机器人智能系统关键技术研究与应用	14,700,000	工业4.0系统解决方案服务应用平台（一期）	24,000,000
工业机器人产业链培育	12,588,000	锡山经济技术开发区管理委员会专项扶持款	20,000,000
南京新松智能装备有限公司开办专项扶持资金	6,000,000	2019年度第七批产业发展专项资金	9,756,708
面向智能加工的工业机器人研制及产业化项目	6,000,000	项目补贴-无人机	9,000,000
中科院台州应用技术研发与产业化中心补贴1	3,903,332	中科院台州应用技术研发与产业化中心补贴	4,000,000
汽油直喷高压泵焊接生产线的应用推广	3,730,000	开办专项扶持资金	4,000,000
新一代智能公共服务机器人产业化项目	3,130,000	宁波国家高新区国有资产管理与会计核算中心零余额账	3,627,900
面向煤矿工程机械大型结构件的机器人焊接生产线关键技术	2,890,000	政府落地支持款	3,000,000
基于机器视觉的七轴协作机器人系统集成技术研究与应用	1,600,000	汽车涡轮增压器装配与检测智能柔性生产线成套装备研	2,400,000
极大规模集成电路制造装备及成套工艺	1,565,172	稳岗补贴	2,225,844
2018年第六批产业发展专项资金	1,560,000	上海市浦东新区财政局国库存款款	1,800,000
国产机器人嵌入式实时操作系统开发与应用示范	1,298,000	极大规模集成电路制造装备及成套工艺（硅片集成传输	1,565,172
中小企业发展资金	1,228,000	2019年第三批产业发展专项资金	1,560,000
宁波国家高新区国有资产管理与会计核算中心零余额账户	1,019,700	江宁开发区管委会房租补贴款	1,190,243
		2018省全面开放专项资金国家拨款补助	1,139,300
小計	105,615,337	小計	148,640,652
その他	6,738,762	その他	6,576,935
政府補助金合計	112,354,099	政府補助金合計	155,217,587

出所：WINDデータベースより筆者作成。

終わりに

- 近年、中国における産業用ロボット市場が急速に拡大している。中国の産業用ロボットは、輸入と外資系企業市場のプレゼンスが高まっているが、日本企業が貿易投資を通じて余剰地が十分ある。
- 一方、中国のロボット輸出は急速に増加していると同時に、中国企業は合併企業や対外M&Aを通じた技術移転も積極的に行われていることから、この産業の発展ぶりが窺える。
- 中国企業による日本企業へのキャッチアップが進んでいる。売上高成長率、固定資産増加率およびR&D集約度に関しては、中国企業はすでに日本企業と同じレベルないしより高いレベルまで成長してきており、労働生産性や売上高利益率に関して中国企業は、日本企業と比較してまだまだ低い。
- 中国企業にとっては、生産性と収益率を高めることが急務である。

- 今後3～5年の間は、中国企業は日本企業に取って代わる可能性はないが、長期的には、他の製造分野と同様、中国企業は日本企業を含む先進国の企業に追い付き、国際競争力が高まる可能性はある。
- 過去の20年間、中国企業は鉄鋼、造船、ソーラーパネルおよび電気自動車などいくつかは、グローバルな産業におけるプレゼンスが非常に高くなった。その背後には中国政府による強力な支援があった。
- 2015年より中国政府は、産業政策「中国製造2025」、ロボット産業発展計画(2016-2020)および「十四五」ロボット産業発展計画を実施し、中国企業によるロボットのR&D・製造から導入まで積極的に支援を行ってきた。
- 産業用ロボットの生産台数、導入比率は目標より大幅に上回っている。しかし、肝心な自主ブランド・国産核心部品の市場占有率は目標を達成できず、リーディングカンパニーの育成も難航している。産業政策には大きな課題が残っている。

今後の課題

- 米中対立など地政学的リスクの増大、ハイテク産業をめぐる経済安全保障上各国の懸念が中国のロボット産業の発展と貿易投資に大きな影響を及ぼす可能性がある。
- 先端技術・部品・設備の輸出規制・投資規制を強化するような内向きな政策が、ロボット産業にどのような影響を与えるのかについては、引き続き注視する必要があるであろう。

ご清聴ありがとうございました！