

中国工業の発展と新たな工業化に関する研究

— 工作機械業界を例として —

A Study on the Development of Chinese Industry and the New Industrialization

— Taking the Machine Tool Industry as an Example —

宋 維 美

SONG Weimei

はじめに

中国は、1978年末以降の改革開放への転換によって、市場経済化を進め、工業化の種々の革新を進めてきた。経済全体の市場経済化の進化は、その過程で、所有制の多角化を進め、また、産業や工業企業の新たな類型を生み出すことにもつながっていた。中国は、農業国から新興工業国への脱皮を図りながら、今や世界最先端の高度技術を導入する展望をも持ちつつある。

工作機械産業は組立て産業であり、工作機械は工業製品の製造には必須とされる機械である。工作機械産業の技術水準が一国の機械製造業の製品の質を決定し、また内外の競争力を規定することは自明のことである。今日、科学技術の進歩により、機械加工技術はますます複雑化、高度化し、それに伴って工作機械 NC（数値制御）化への要求は一層の高まりをみせている。さらに、マイクロエレクトロニクス、コンピュータ技術の進歩に伴い、NC 工作機械業界は1980年代以降、著しい発展を遂げている。

2001年の WTO（世界貿易機関）加盟後、中国の製造業は新たな成長期に入り、船舶機械、自動車、建設機械、電子・通信などの産業で製品革新が急速に進んだ。鉄鋼、プラスチックなどの原材料の需要が大幅に増加するとともに、重機や金型といった工作機械の需要も急増した。

製造業における情報化技術の応用は今日では不可欠なものとなっている。古い工作機械で生産された製品は、日々の消費ニーズに応えることが難しく、内外において競争力を失い、工作機械の絶え間ない更新が避けられなくなっている。中国本土の企業は低生産性の労働集約型産業での競争の悪循環から抜け出せず、輸出は依然として国際競争力をもった外資企業、特に独資企業によって担われている。実際、中国の全体の製造業システムには、立ち遅れた生産設備が大量に残されている。

1990年代半ば、多国籍企業は中国の珠江デルタと長江デルタの発展に際し加工業をアウトソーシングし、その製品を世界に輸出した。それによって、中国は「世界の工場」の地位を築くことにはなったが、原材料の調達、市場の開拓、製造加工を主導したのはあくまで多国籍企業であった。中国政府は、重複建設による生産能力の過剰と製品の売れ行き不振を解決するため、21世紀の建設方針として「走出去（積極的に海外投資を行う）」という方針を打ち出した。比較優位のある企業の対外投資を奨励、支持し、商品と労務の輸出を促進し、実力のある多国籍企業と有名ブランドを作り出した。国有企業を代表する工作機械

企業は海外での合併を始めた。IBM のコンピュータ部門を買収し、経営破綻したローバーを買収したのはこのころのことである。

一方、国内では、中国は積極的な海外資本の直接導入に代わって、海外の技術を学ぶことと、海外の設備を導入することを選択した。海外の先端技術を国内で代替化する方向を示したのである。しかし、海外の設備を導入しても作業者のスキルレベルがなく、国内で調達できる原材料も必ずしも海外と同じレベルとは限らなかった。これらの要因によって、製品の品質が海外と同レベルになるかどうかが決まってくる。結局、中国は外国の先端技術を簡単に取り込むことができなかった。高価で買った海外の設備を使っても同じような製品は作れなかったのである。先端技術の国内代替化が必要とされた所以である。

それに加えて、他方では、工業化、都市化が急速に進み、企業、住民、政府からのサービス業に対する需要が日増しに増加してきた。第3次産業に従事する人が増え、製造業に代表される工業に従事する人が減り、労働力不足が顕在化するという事態も起きた。それが人件費の高騰や人手不足に直結し、この面からも製造企業での産業用ロボットの需要の急増を招来することになった。

こうした事態に対し、中国政府は資源の消費を減らし、新技術を備えた工業化の道を進む方針を提唱し始めた。省資源による持続可能な開発と新技術による効率性の追求を摸索するようになったのである。大型精密高速デジタル制御装置と機能部品の開発が国家の重要な課題となった。さらに、知能化、情報化によって工業化を導くことも強調されるようになった。2002年、中国共産党第16回全国代表大会では新たな工業化という方針が提起され、産業構造の調整、技術革新と環境保護が、中国が今日最も重視する課題の一つとされている。内需への対応と国際社会との競争の下で、技術集約型への改造は市場経済における必然的な選択であり、中国政府は自主的な技術開発を進めるための各種政策を唱えている。

例えば、2015年3月5日、中国国務院の李克強総理は全国人民代表大会で「政府活動報告」を行った際、「中国製造 2025」という計画を初めて発表した。同年11月10日、中央財經指導小組第11回会議において、中国の国家主席習近平は、供給側構造改革¹戦略を提起した。中国政府は、情報化による工業化を強調し、技術開発を特に重視している。そこでは2025年までに中国が製造大国から製造強国への転換を目指すことが明らかにされた。その中では NC 工作機械業界が10大発展産業の主要産業の一つとされた。そのために一連の NC 工作機械開発研究プロジェクトを発表し、企業と大学が自主的に開発することが奨励されている。政府が進める新たな工業化政策や、NC 工作機械の動向が内外から注目されるようになった。

本稿では中国の工業の発展過程を概観し、中国の工業化の現状を確認し、工作機械という業界を通して、特に NC 工作機械業界の分析を通じて中国の新たな工業化の持つ課題と意義を考察することにする。

1. 中国の工業化の歴史概観と現状

中華人民共和国建国後、共産党政府は、四大財閥に支配されていた官僚資本を没収し、帝国主義の経済勢力を一掃した。1949年から1952年は「国民経済の回復期」と位置付けられ、財政と金融の管制高地を把握した共産党は、重要な銀行や産業を国営化するとともに、民族資本主義工業や個人手工業の保護育成を図る政策を進めた。農村では、土地改革が進められ、農民は歴史上初めて自己の土地所有が可能となったのであった。

しかし、官僚資本や帝国主義勢力の持っていた企業を没収し、国営化された巨大な産業・企業と規模の

¹ 供給側構造改革とは改革の方法で構造調整を推進し、非効率とローエンドの供給を減らし、効率と中・ハイエンドの供給を拡大し、需要変化に対する供給構造の適応性と柔軟性を強化し、全要素の生産性を向上させ、供給システムを需要構造の変化によりよく適応させる。第13次五ヵ年規画における中国の供給側構造改革の5大任務は①過剰生産能力の解消、②過剰在庫の解消、③過剰債務の解消、④コストの低減、⑤脆弱部分の補強である。

小さな民族資本企業や零細な独立経営農家との間には新たな矛盾が生じ、共産党は民族資本主義工業と個人手工業の社会主義的改造を実施していった²。中国共産党は商工業を調整し、社会主義国営経済を発展させ、工業と農業、交通運輸業と商業貿易を体系的に回復させた。農村では全国的に土地改革が完了し、農民的土地所有が実現された。

国家は資金を少数の工場に優先的に投入し、急速に工作機械工具の生産能力を形成した。新中国建設初期の工業中心地は主に沿海に集中していた。当時の中国の重工業基盤は弱く、軽紡績工業は製造業の割合が大きかった。軽紡績工業は上海、天津、青島、広州など少数の沿海都市に集中して分布していた。

1953年から1957年の第1次五ヵ年計画の時期は新中国の工業化が本格的に始まった時期である。計画の特徴は、重工業の発展を優先することであった。機械製造、船舶製造、石油開発、鉄鋼製錬などの国内供給力は国内需要を満たすには至っていなかった。そこで中国政府は「重工業、特に機械製造業の発展を優先する」という工業建設綱領を制定した。旧ソヴィエト連邦の計画経済を模倣する中、中国は重工業優先発展の戦略に基づいた経済建設方針を採用したのである。ソ連邦の援助による156件と694件の大中型のプロジェクトを通じて、重工業優先の工業化を主眼とし³、ソ連邦との間で156件の工業建設工事契約を締結し、国防、機械、電子、エネルギー工業から徐々に中国工業の初期の建設を始め、工業化と国防近代化の初歩的基礎が確立された。156プロジェクトは主に内陸部（東北地方、中部地方、西部地方）に分散配置された。第1次五ヵ年計画を通して、国防、機械、電子、エネルギーなどの方面での基盤整備を達成することが可能となった。こうして第1次五ヵ年計画の建設で中国は社会主義工業化の基礎を築くことができたのである。もう一つ、ソ連邦からの援助を中心としつつも、中央集権的な計画経済体制の政府主導のもとでの工業化は比較的閉鎖的で一国内循環を達成する環境の中でおこなわれた。それは、主に内部資金の蓄積に依存して発展する仕組みを形成するプロセスでもあり、国有企業を主体とする中国工業化の基本的な枠組みを形成することにつながったのである。工業は特に重工業は著しい発展を遂げた。中国東北地方の工業、特に原材料工業は急速に発展していた。1957年の全国工業生産額は783億9000万元に達し、1952年より128%増加した。

しかし、1958年から1962年にかけて、大躍進運動と人民公社化の展開によって経済は甚大な破壊をうけた。生産の被害に加えて、工農業の比率にも深刻な不均衡が生じた。1963年から始められる予定であった第3次五ヵ年計画は、大躍進破綻後の国民経済の回復と経済全体の均衡を取り戻すために3年間延期された。国民経済は調整期に入り、重工業の優先、国防建設の優先などの方針に代わり、国民経済における軽工業を通じた消費財生産の優先や破壊された農業生産の回復を図る「農業を基礎とする」方針が適用された。この調整期の方針によって、経済は回復過程に入ったものの、1966年から始まった「文化大革命」は再び、社会と経済を混乱させた。10年にわたって、工業生産と農業生産の双方が停滞し、中国は政治的にも国際社会からも孤立し、世界との経済交流も閉ざされ、中国の技術は世界の進歩から大きく取り残されることになった。

1978年12月の中国共産党第11期3中全会は文化大革命の終息を宣言するとともに、中国の経済、社会を「改革・開放」へと転換させた。巨大な国家機構を縮小し、計画経済システムから市場経済システムの導入が進められた。国有企業の分割や民営化が進められた。外国貿易を拡大し、「自力更生」の「自立的国民経済建設方式」から外国資本の導入による資金調達方式への転換と貿易の拡張が進められた。

1981年6月27日に中国共産党第11期第6中全会で採択された「中国共産党中央委員会の建国以来の党の若干の歴史問題に関する決議」は中国の建国以来30年間の工業発展をまとめた。

² 人民網「第一個五年計劃（1953－1957年）」<http://dangshi.people.com.cn/n/2015/1009/c85037-27677932.html> 2021年6月18日アクセス

³ 孔（2008）254頁

そこでは、「中国は建国以来32年間、工業建設において重大な成果を収めた。徐々に独立した比較的完全な工業システムと国民経済システムを確立した。1980年に経済回復が完了した。1952年と比較すると、全国の工業固定資産は原価計算で26倍以上に増え、4100億元余りに達した。綿糸の生産量は3.5倍に増え、293万トンになった。原石炭生産量は8.4倍に増加し、6億2千万トンに達した。発電量は40倍に増え、3000億キロワット以上になった。原油生産量は1億500万トン、鋼の生産量は3700万トンに達した。機械工業生産高は53倍に増加し、1270億元余りに達した。中国内地と少数民族地域では、いくつかの新たな工業基地が建設された。国防工業は無から有へと漸進的に建設され始めた。鉄道、道路、水運、航空、郵便、電信事業が大きく発展した⁴。」と総括されている。

また、「市場経済改革の深化により、工業企業の類型を多元化し、多様な所有制経済を共同発展させた。中国は、農業国から新興工業国に急変貌を遂げた。」ことを誇っている。

今日、中国では、完全な工業システムを建設することが必要であると認識されている。それでは、完全な工業システムはどのようなものとして認識されているであろうか。図1-1は、中国の公式な工業分類である。39の工業大類、191の中類、525の小類に分けられている。

図1-2を見ると、中国の工業が工業生産額と企業数において上昇傾向を示していることがわかる。2000年以降、WTOに加盟後の中国の工業は新たな急成長期に入り、2001年の工業付加価値は43854.3億元から2020年の312902.9億元へ増加し、この20年の間に、7倍の伸びを示している。工業企業数も17万1000社から20年には39万9375社に増えた。2010年から2011年まで工業企業数は急速に伸びていて、2011年に一時下落したものの、2012年から再び上昇しつつある。

改革開放以来、沿海地域は改革開放政策の恩恵を受け、急速な経済発展を遂げた。深圳、汕頭、厦門、珠海、海南島の経済特別区に加え、沿海14省市の経済技術開発区が外資導入の先頭に立った。沿海港湾都市の対外開放では、地方の権限拡大と外国人投資家への優遇の面で、それに関する政策が実施された。

具体的には、

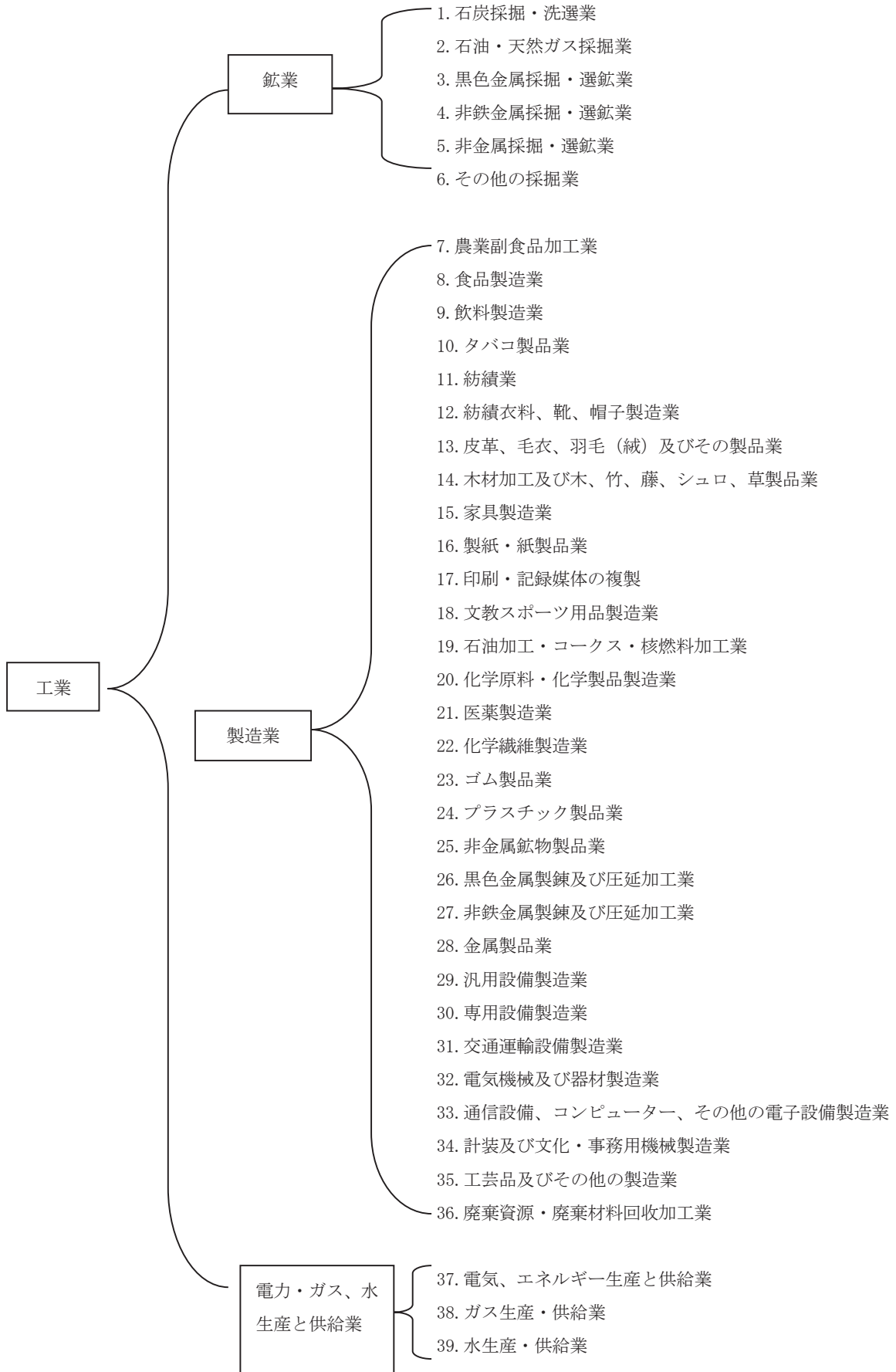
- ① 外資を利用した建設プロジェクトの許可権限を緩和する。
- ② 外資を活用し、先進技術を導入して古い企業を改造することを積極的に支援する。
- ③ 中外合弁、合作経営及び外国独資企業に対して、優遇措置を与える。
- ④ 経済技術開発区を設立し、中国が必要とする先進技術を積極的に導入し、三資企業と中外合作の科学研究機関を集中的に設立する。
- ⑤ 外貨使用額と外貨融資を増やす、などである。

中国は外国企業を積極的に誘致し、長江デルタ、珠江デルタ、環渤海地帯などの地域で強い生産と製造能力を形成することに成功していた。改革開放沿海地域の優遇政策は、工業システム、技術、物資と人材の基礎を築くことに成功した。また、改革開放を通じて、中国は漸進的に市場経済体制への移行を進めていくことになった。政府に代わって企業が生産経営の主体となり、私営企業が多くの産業で主要な地位を占めるようになり、外資、外資系企業の中国進出が加速した。

それとともに、改革・開放後、中国の工業の地域的展開に生じた変化への対応も新たな課題になってきた。非国有企業、特に郷鎮企業、私有企業、集団所有企業と外国人投資企業の急速な発展がみられ、それが著しい経済と社会の発展をもたらしたのが沿海地方であったということである。一方、中西部では国有企業の比率が依然大きく、地域工業の成長は主に国有企業に支えられていた。既存の国有企業の多くは異なる形での財産権制度の改革を実施した。市場経済への移行過程で東部沿海地方に多様な投資主体が登場したことが、地域ごとのGDPや一人当たりGDP、個人所得などの地域格差に表れた。

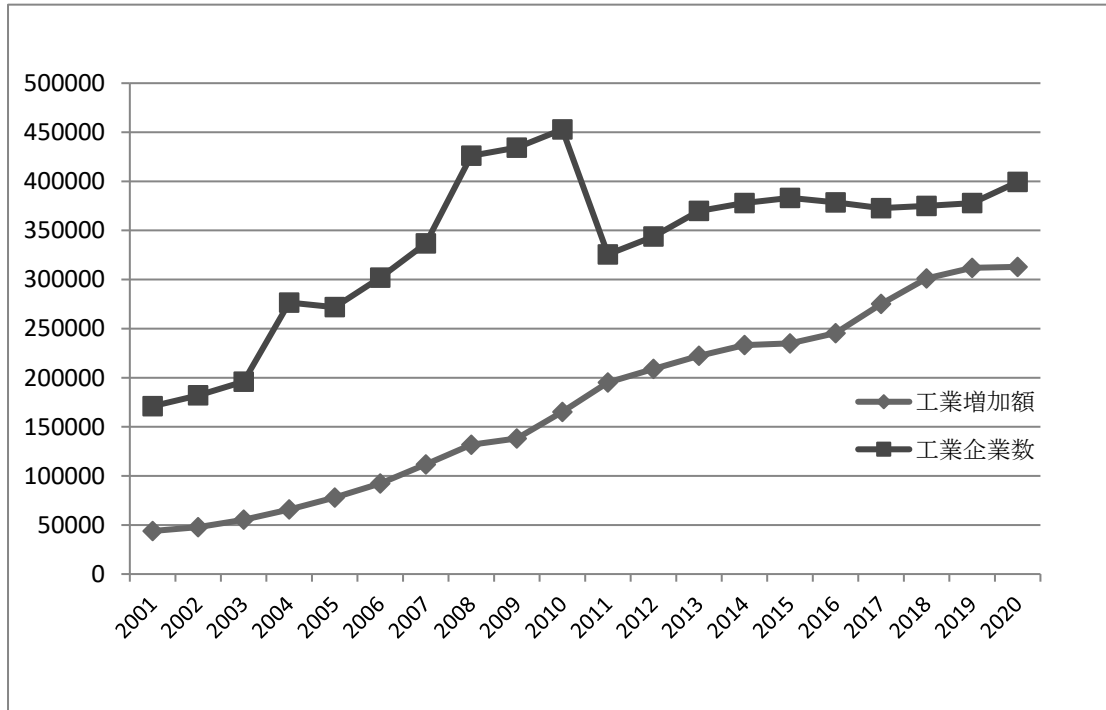
⁴ 「關於建國以來黨的若干歷史問題的決議」『人民日報』1989年10月7日 <http://www.people.com.cn/item/20years/newfiles/b1040.html> 2021年6月16日アクセス

図1-1 中国の工業システム



(出所) 李 (2009) 10 頁

図1-2 中国工業増加額と工業企業数の推移（2001-2020）



(出所) 中国国家统计局ウェブサイトより筆者作成 <https://data.stats.gov.cn>

近年、中国政府は、地域の調和発展を促進するために、2001年に西部大開発の地域振興政策を発表したのを皮切りに、東北地域振興、中部崛起、京津冀協同発展、長江経済ベルトの発展の推進などの重要で大規模な地域発展戦略を持続的に発表してきた。中国政府は、地域間の格差を解消、地域間の産業資源配置の不均衡、不調和の構造的矛盾を解消するための地域振興戦略も実施し始めたのである。

このような数十年にわたる多面にわたる改革を経て、中国は世界の工場と呼ばれる工業大国となり、2010年には、中国の製造業生産額は世界の24%⁵を占めるに至ったのである。21世紀に入っても、国境を越える貿易や資本の移動の拡大などによって、中国は輸出を一方のエンジンとして経済成長を続けることができている。中国は「製造大国」、「世界の工場」と呼ばれ、「Made in China」は世界的に有名になった。今や、世界の隅々にまで中国製品は浸透するようになった。しかし、中国は「製造大国」になったと言っても、けして「製造強国」とは言えない。なぜなら、輸出を担ってきた中国の製造業企業の多くは国外の大規模な多国籍企業が投資し、技術を提供して設立されたものだったからである。大量の外資が中国に流入し、あるいはそれと合併した製造企業が低い賃金の優位性を生かして、国際競争力を形成していたにすぎなかったのである。外国企業の持つ国際競争力を中国企業に代替化させることの必要が自覚され始めた。

それ故、中国は、先進的な適用技術を導入し、産業構造のアップグレードを図ってきたが、国内企業の革新力は一向に上がらず、キーテクノロジーの自給率は低いままである。それは、第一に、中国が今なお、産業基盤を支えるインフラの不足という段階にあり、持続的なインフラ建設により重点を置かざるをえなかったことに関係している。広大な中国にあって、それは、重化学工業投資に依然として大きな利益をもたらしているから、市場経済におけるこの分野への民間投資の誘因要素とはなっていないのである。第二に、中国の一部分の産業は内需市場が極めて大きく、企業は技術投資の積極性を高める必要がそれほどなかったことによる。第三に、中国本土の企業は低利潤の労働集約型産業での競争の段階にとどまっており、

⁵ 日本政策投資銀行「製造大国から製造強国への転換を目指す中国」 https://www.dbj.jp/topics/report/2016/files/0000022419_file2.pdf 2021年6月18日アクセス

質の面での国際競争力を持ち得ておらず、輸出は依然として外資企業、特に独資企業が担っていて、外国市場と国内市場の分断化が定着している。中国企業の技術刷新へのモチベーションは低いままであり、実際、中国の製造業システムには、立ち遅れた生産能力が大量に含まれていると考えられる。

2. 中国の機械工業と工作機械の発展

2.1 中国の機械工業

新中国の建国は、旧中国で停滞していた機械工業の発展に大きな機会を与えることになった。

表2-1は、機械工業投資額の推移の表である。中国建国以来、機械工業に対しては巨額の国家資金が投入され⁶、機械工業が大いに発展したことが示されている。しかし、中国の機械工業においては、1950年代の一時期、「軍需民用結合」方針が提起されたこともあって、全体として軍需優先のいびつな構造が70年代まで続いた⁷。軍用技術が先行した半面、民用技術の開発は著しく立ち遅れる傾向にあったのである⁸。

表2-1 機械工業投資額の推移

(単位：億元、()内%)

年	金属加工	内、機械	工業総額	金属加工部門比重
1952	2.5	1.9	16.9	(14.8)
53	4.6	3.2	28.3	(16.3)
54	6.6	4.6	38.4	(17.2)
55	7.2	5.7	43.0	(16.7)
56	9.6	7.3	68.2	(14.1)

(出所) 久保・加島・木越 (2016) 62頁

1978年の改革開放以来、中国の機械工業は、市場を基盤としたオープンな運営体制が徐々に構築されるなかで発展してきた。以下、李毅中 (2009) の区分に従って、改革開放以降を大きく4つの歴史的段階⁹に分けて考察してみよう。

第一段階は、1979年から1984年にかけて、「中国の機械工業の調整」が始まった時期である。「中国の機械工業は、主に構造調整と生産・供給・販売管理体制の改革を通じて進められた。それは国有企業の自主権の拡大と軌を一にして進められた。この一連の体制改革を経て、中国は当時立ち遅れていた機械工業の技術レベルと企業管理レベルを高めた¹⁰。」

1984年8月31日には「機械工業の管理体制に関する報告書に新たな通知」¹¹が発表され、元機械工業部に所属していた企業を地方¹²管理に移管した。これは政企分離と二権（所有権と経営権）分離を柱とする国有企業改革が本格化したことを意味していた。国有企業の多くが財産権制度改革を実施し、同時に民営企業が興り、外資企業が大量に流入した。

第二段階は、1985年から1992年にかけての時期である。「中国は政府と企業の分離を推進した。同時に各種の民営企業が興り、外資企業が大量に進出したことによって先進技術と大型プラントの開発で大きな

⁶ 久保・加島・木越 (2016) 62-63頁

⁷ 同上

⁸ 同上

⁹ 李 (2009) 108頁

¹⁰ 同上

¹¹ 『國務院批轉機械工業部關於機械工業管理體制改革意見的報告通知』

¹² 中国中央に属する各級行政区画の総称

成果を収めた¹³。」さらに、中国は1988年に工作機械工具工業協会（CMTBA）を設立し、工作機械工具企業と中国政府間、そして国内と外国企業間の交流の場を設けた。

第三段階は、1993年から2001年にかけてである。「中国の社会主義市場経済体制の確立期であり、機械工業は近代的な企業制度の確立を重点とする改革の深化期に入った¹⁴。」1994年、輸入機械設備の関税障壁が撤廃され、工作機械製品の輸入関税は9.7%に、NCシステムの関税は5%に引き下げられた¹⁵。それとともに国外の輸入機械が大量に流入し、中国機械メーカーの生産環境を急激に悪化させた。

第四段階は、2002年以降である。WTO加盟後の中国の製造業は新たな急成長期に入り、「2007年、機械工業の国内市場シェアは82.07%に達していた。08年の機械工業生産総額は90740億元¹⁶。」機械工業は急速に発展したが、依然として粗放的生産方式に依存している。

2.2 中国工作機械の発展過程

工作機械業は製造業にとって非常に重要で、一国の装備製造業の発展に影響していると言っても過言ではない。

この分野で先進的地位にあったのが東北地方で、旧満洲国時代には、当時の日本企業が大規模な工業投資を行い、戦後も、その工業基盤を引き継ぎ、重点的な投資が行われてきた¹⁷。工作機械の分野での先駆的企業は、1935年11月20日設立の満州三菱機械株式会社であり、中国建国前の初の工作機械工場であった。のちに、1953年、瀋陽第一機床廠と改称されている。

前述のように、中国は建国初期にソ連邦の援助を受けて第1次五ヵ年計画を展開し、鉄鋼、機械などの重工業化を本格的に進めた。1950年代以降の機械工業の発展には、冷戦体制の下、技術導入がほとんどソ連に限定されてしまったという特徴がある¹⁸。1950年代初頭から中国政府は製造技術を学ぶために、ソ連に技術者を派遣した。ソ連は中国の工作機械業の創設と発展に積極的な影響を与えた。

新中国成立後、東北地方にある瀋陽機床廠をはじめとする18の工作機械の国有中堅企業は当時の工作機械工業の最高水準を代表し、いわゆる「十八羅漢」と呼ばれた。中国の国有工作機械企業の発展は、厳格に計画経済に従って生産し、政府の指令に従って、製品を生産し、指定の部門に納入すればよかったため、計画体制下で競争を逃れて大発展を遂げた。1958年の工作機械の生産量は1957年の2倍で、1960年は1957年の5倍であった¹⁹。当時の中国は国防強化、インフラ整備が第一目標であったため、工作機械の生産量は上がったが、技術開発ではそれを促す刺激がなかったと考えられる。

第6次五ヵ年計画の間、改革開放により中国の工作機械工業はようやく市場経済化に向かった。工作機械工業では25社が5カ国（地域）28社と32件の生産提携契約を結ぶことによって外国の科学技術人材を招き、国際的な技術力を十分に活用し、中国の工作機械工業の発展を加速させた。改革開放初期の中国の工作機械製品は伝統的な人間による操作を中心とする作業の技術水準にとどまっていた。それに対し、1970年代末から80年代初めにかけて、西側諸国は工作機械の数値制御技術の普及を基本的に実現していた。最先端の技術水準を持つ西側資本は安価な労働力を求めて中国に進出する機会をうかがっていたのである。

¹³ 李（2009）108頁

¹⁴ 同上

¹⁵ 「改革實踐國企改革發展的瀋陽機床樣本」『中國經濟時報』2018年12月6日

¹⁶ 李（2009）108頁

¹⁷ 高木（1997）2頁

¹⁸ 久保・加島・木越（2016）63頁

¹⁹ 「“十二五”：中國機床的一次大考」『中華工業報』2010年8月23日 http://www.chinatool.net/news_center/index01.php?id=5681&lx=%B9%FA%C4%DA%D0%D0%D2%B5%B6%AF%CC%AC&bt=%D0%C2%CE%C5%D6%D0%D0%C4 2021年7月26日アクセス

外資系製造業企業と中国の後進的な国内企業の提携が進められていくことによって、中国企業の外国技術の受容が進められていくことになった。外国企業と提携した国内企業を担い手として、テレビや冷蔵庫などの家電、ノートパソコンやスマートフォンなどの精密機器、自動車といった民用を主とする機械工業が成長してくるのである（丸川知雄 2007；2013）²⁰。

表 2-2-1、工作機械業界では1950年-1993年の工作機械の生産量は1950年3300台から1993年26万2000台になり²¹、約79倍に増加した。また、内燃機関の生産量は一時の落ち込みを見せながら特に1978年の改革以後に大きく伸びている。

表 2-2-1 主要機械工業製品の生産量の推移

年	工作機械類 (万台)	内燃機関類 (万 kw)	ポンプ (万台)	交流用モーター (万 kw)	鉄道機関車 (両)
1950年	0.33	—	1.4	20	20
57	2.80	51	5.1	146	167
62	2.25	93	6.1	343	1
65	3.96	205	15.5	405	146
70	13.89	539	58.2	1,456	573
78	18.32	2,074	133.1	3,195	521
80	13.36	1,869	109.6	2,570	512
90	13.45	5,402	—	3,528	655
93	26.20	10,081	—	5,450	922

(出所) 久保・加島・木越 (2016) 前掲書63頁

1990年代初め、中国は工作機械製品の輸入関税を大幅に引き下げ、輸入制限を緩和した。その結果、外資企業の市場参入が促進された。中国の国有企業は財産権制度の変革を中心とする段階に入り、民営企業と「三資企業」は急速な発展期に入った。「1979年から2008年にかけて、工業管理体制と国有企業の改革、民営企業の成長と三資企業の発展が相互に推進され、社会主義市場経済の下での工業管理体制が形成された²²。1979年から権限委譲を実施し、高度集中統合計画管理体制を打破し、中央は地方に管理権限を委譲し、政府は企業に権限委譲を行い、地方の管理権と企業の自主経営権を拡大した²³。従来直接に管轄し、生産、供給、販売が高度に集中した計画経済管理を行うという単一構造と管理モデルが崩れていった²⁴。」

こうした中、中国の工作機械産業は、国内市場でハイエンド工作機械の需要増加に伴い、大きな課題に直面していた。2008年、中国の工作機械工具業界の権威ある雑誌『工作機械工具情報』は関連統計に基づいて、業界内から選ばれた「新十八羅漢」を発表した。以前の東北地方（大連、チチハル、瀋陽、など）、華北、華東地域（北京、天津、済南）、上海は国営企業が中心だったが、今では沿海、東部地方の民間企業が名を連ねるようになった。

2002年以降、WTO に加盟後の中国の製造業は新たな急成長期に入り、民営化の難しい大型国有企業を代表とする工作機械企業は海外との買収を始めていた。外国メーカーとの資本・技術提携によって、工作機械産業の強化・育成を図るものであった。海外企業との買収の事例では、国有企業の大手企業大連機床廠が2002年、米国の Ingersoll Production Systems 社の買収を行い、2004年のドイツの Zimmermann GmbH

²⁰ 久保・加島・木越 (2016) 63頁

²¹ 同上

²² 李 (2009) 21頁

²³ 同上

²⁴ 同上

社を買収した例がもっとも有名である。また、2005年10月24日、北京第一機床廠がドイツの Adolf Waldrich - Coburg を買収した例もある。中国機械企業は技術蓄積の不足を補うために、技術協力を展開し、多国籍の M&A を実施する中で、ハイレベルなハードウェア設備と技術を吸収しようとしたのである。

表 2-2-2 中国の工作機械・工具メーカーの主要対外 M&A

企業名	買収対象名	国名	時期	投資額	取得株式	主要製品	対象知的財産	技術者
大連機床 (集団) 公司	Ingersoll Production Systems	米国	2002年	不明	100%	専用機、高速 MC、FMS、 自動生産ライン	96件のノウハウと 9件の特許技術	獲得
	IngersollJ Crank- shaft Systems	米国	2003年	304万 ドル	100%	エンジン用クランク・シャ フトの生産ライン・設備	特許および他の知的 財産	不明
	Zimmermann GmbH	ドイツ	2004年	約1,000万 ユーロ	70%	門型 5面フライス盤、NC ベッド形フライス盤、MC	不明	不明
瀋陽機床 集团公司	Schiess AG	ドイツ	2004年	200万 ユーロ	100%	大型ピット中ぐりフライス 盤、超大型立形 MC、型門 型 MC、およびその他部品	17種製品の生産技術 (技術資料、設計図 など)	50名
ハルビン量 具刃具集団 有限公司	Neue Firma Kelch Links GmbH	ドイツ	2005年	950万 ユーロ	100%	精密 NC 工具と測定器 (NC 工作機械用ツールシャンク およびツールプリセッタ)	21件の製特許技術	獲得
上海明精機床 有限公司	Wohlenberg	ドイツ	2003年	48万 ユーロ	53.5%	大型 NC 旋盤、NC ターニ ングセンタ、NC ガンドリ リングマシンおよび NC 専 用機	13件の特許	獲得
	(株) 池貝	日本	2004年	20億円	75%	CNC 旋盤、MC、CNC 中ぐ りフライス盤および NC 専 用機	設計・製造技術	獲得
秦川機械発展	United American Industries Inc	米国	2004年	不明	100%	引きブローチ削り、穴ぐり 器、ブローチ研削盤、ブ ローチマシン	ハイエンド技術・ ノウハウ	不明
北京第一機 床廠	Adolf Waldrich-Coburg	ドイツ	2005年	2,480万 ユーロ	100%	大型、超大型門型中ぐりフ ライス盤および案内面研削 盤	大型工作機械などの 製造技術	獲得
杭州機床 集团公司	abaz&b	ドイツ	2006年	600万 ユーロ	60%	平面研削盤	平面研削盤の製造 技術	獲得
天水星火機 床集团公司	SOMAB 社	フランス	2008年	280万 ユーロ	81%	MC	MC の製造技術	
重慶機電股 有限公司	WMH 社	ドイツ	2008年	100万 ユーロ	25%	精密伝動機械	機械伝動分野の技術	
	Holroyd Precision Limited	イギリス	2010年	2000万 ポンド	100%	ねじ研削盤、ねじフライ ス盤超硬研削盤、歯車研削盤	設計・製造技術	不明
	Precision Components Limited					ねじ式圧縮機および増圧機 ねじ		
	PTG Heavy Industries Limited					各種大型横旋盤、ロールグ ライング、砲身中ぐり盤、 摩擦溶ダマシン		
	Milnrow Investments Limited					工業用不動産・土地の賃貸 業務		
	PTG Advanced Developments Limited					事業計画、プロジェクト開 発 (例えば大型工作機械)		
	PTG Deutschland GmbH					ドイツにおける PTG の製 品の専売業務		

(出所) 韓 (2011) 66頁

WTO 加盟後の中国の製造業における技術導入件数は2001年の2,383件から2008年の6,369件²⁵に大幅に上昇した。瀋陽機床廠は2004年にドイツの先進技術を持つ有名な工作機械会社 Schiess AG 社を買収、積極的な経営で品質、技術力の向上に力を注いでいた。瀋陽機床廠はドイツから技術や製造設備の積極的な導入を図ったほかにも社員研修プログラムを通じて技術学習を強化した。2006年以降には、ドイツに人材を

²⁵ 韓 (2011) 62頁

派遣し、工作機械産業を視察させ技術を学ばせたのであった。Schuess AG 社の開発スタッフと協力して新製品を開発し、中国本土経営から多国籍経営に移行した。2006年10月20日、瀋陽機床廠は上海同済大学と協力して自社の研究院を設立した。その後、NC 工作機械の基礎技術、共通技術、キー技術、交通、自動車業界の装備製造に向けた応用技術などを研究開発し、2007年から2012年までに5年をかけてi5CNC システムを開発、「智能雲科 (ISESOL)」クラウドプラットフォームを設立し、「智能雲科 (ISESOL)」クラウドプラットフォームに基づいたスマート工作機械のインターネットアプリケーションのフレームワークを形成した。これは中国のNC 工作機械の装備製造の自主革新能力を向上させた事例である。

しかし、その後、中国の工作機械業界は当初の期待通りには成長せず、経営は厳しくなっていく。「外資導入を喚起しても実際に国有企業との合作に成功した例は乏しく、大多数の国有企業が倒産の危機に瀕していることが危惧された。再建策として実施された瀋陽第一機床廠、瀋陽第二機床廠、瀋陽第三機床廠の大型合併による新会社はあえなく倒産した²⁶。」そうした経緯を経て、中国は積極的な海外資本の直接的な導入ではなく、海外の技術を学ぶことと、海外の設備を導入することを優先選択とする方針へ転換したのである、しかし、今度は海外の設備を導入したにもかかわらず、作業者のスキルレベルがなく、原材料の品質も必ずしも海外と同じレベルとは限らなかったことも付け加わって、製品の品質の上で海外と同等の水準には達しなかったのである。結局、高価で買った海外の設備を使っても同じような製品は作れなかったことが露見された。

3. 中国 NC 工作機械産業の問題点

1958～1979年は中国のNC 工作機械の萌芽期であった。1958年、いくつかの科学研究院、高等学校と少数の機械工場がNC システムの開発を始めた。北京第一機床廠は清華大学と協力して、中国初のNC 工作機械「X53K1三座標NC」工作機械を試作した。これは中国初のNC 工作機械であった。改革開放以前の中国は原料産地立地型工業が中心に自給自足の経済発展戦略をとっており、対外依存はほとんどなかった。国産電子部品やデバイスの水準が低かったため、大きな発展を遂げることができなかった。

中国のNC 技術が曲がりなりにも実質的な発展を遂げるようになったのは1978年12月の中国共産党第11期三中全会において改革・開放の方針が確定されて以来のことである。1979年8月、済南第一機床廠は世界有数の工作機械メーカーである日本のヤマザキマザックと高速精密工作機械加工契約を結び、マザック工作機械を生産することになった。これは国際協力の先駆けとなった。済南第一機床廠は海外の先進技術を導入し、新製品の開発スピードを加速させ、j1-360a、j1-460、j1-530の高速精密工作機械を設計した。また、瀋陽第二機床廠、齊齊哈爾第一機床廠はドイツの技術を導入し始めた。5軸工作機械のようなハイエンド工作機械分野は、中国では発展が遅れており、突破すべき課題が多かった。この後、中国の企業は海外の先進部品、数値制御システムを利用して、高速、高性能、5軸連動数値制御工作機械 (Rotated Tool Center Point) を独自に設計・製造し、国内市場の需要を充足し始めた。

改革開放後の中国工作機械メーカーは、海外工作機械の技術を吸収し、国内工作機械業界の競争力を高めようとしている。NC 工作機械は工作機械の自動化・智能化の主要な製品の製作を実現した。しかし、NC システムのレベルはNC 工作機械のレベルの高さを判定する重要な指標であることを考えれば、この面で、中国の国産NC システム、特に高級NC システムの性能は依然劣っており、加工精度、安定性や信頼性の面で、海外のメーカーとのその差は依然として大きい。

また、中国政府は、毎年中国国際工作機械展覧会 (CIMT) を開催し、国内外企業に製品展示、技術交流、貿易等の活動を行っている。CIMT は国際的に認められた工作機械展示会の四大展覧会の一つであり、

²⁶ 三浦 (2000) 14頁

国内で最も影響力のある展覧会である。中国工作機械展覧会（CCMT）は中国工作機械工具工業協会が2000年に開始した高品質製品の展覧会である。第一回 CCMT は2000年に上海で開催され、これまでに10回開催されてきた。「2018年4月に開催された第10回 CCMT には23の国と地域から中国企業707社、外国企業526社の合計1233社が出展し、外国企業が42.7%を占めた。ドイツ、アメリカ、スイス、イタリア、韓国など10の国と地域の工作機械協会や貿易促進機関が出展した²⁷。」展覧会は中国と外国の技術交流とビジネス協力を推進し、外国企業が中国市場のニーズの変化を理解する事業を促進している。

NC 技術の質の向上を目指すうえで、克服すべき課題として注目されたことの一つに企業制度があった。1994年11月2日－4日、当時の国務院総理朱鎔基は北京で開催された全国の現代的な企業制度の試験的なワークショップで、政府と企業の分離を捉え、政府の機能を確実に転換し、企業内部の経営管理をよくし、社会保障システムを段階的に構築しなければならないと述べた。また、公有制を前提にすべての企業を上場企業にすることを強調した²⁸。これ以後、経営自主権のなかった国有企業の改革は経済体制改革の重点となった。財産権を明確にして、責任を明確にして、政府と企業の分離、管理科学を顕著な特徴とする現代の企業制度を確立するのが国有企業の改革の方向であった。

1994年、中国国務院は国有の大・中型企業100社の現代企業制度改革の試行を確定した。ここで紹介する瀋陽集団は国務院によって認定された全国現代企業制度試験企業の一つであった。瀋陽集団は瀋陽市政府の主導の下で、瀋陽第一機床廠、中捷友誼廠、瀋陽第三機床廠と遼寧精密計器工場が共同で持分制会社—瀋陽集団（瀋陽機床廠）を設立した。瀋陽機床廠は設立の後、従来企業体制を徹底的に改革し、まずグループ会社の子会社を主副分離し、既存の子会社が所有していた非生産部分（食堂、学校、病院など）を生産部分から切り離した。そして企業の雇用制度を改革し、従業員の生産意欲を大いに刺激した。

1998－2002年には私有企業の25.7%が国有企業と集団企業所有制から改組されており、これらの企業の中では東部地方が占める割合が大きく45.6%となっており、東北地方の私企業の半分近くが国有企業から改組されていることになる。

表3-1 企業の生産と技術状況

	実質総生産高 (万元)	実質付加価値 (万元)	実質粗固定資本額 (万元)	実質労働生産性 (万/人元)	実質資本労働比率 (万/人元)	NC 機械比率
瀋陽						
1996年	5016	2056	6632	2.24	4.59	0.33
2002年	9318	2642	8216	3.76	8.67	0.29
上海						
1996年	3520	1483	5360	2.99	6.45	0.60
2002年	5300	1669	5364	7.01	12.36	0.70
江蘇						
1996年	2987	987	3052	3.78	7.44	0.23
2002年	5186	1395	3931	5.89	9.71	0.25

(出所) 劉 (2006) 21頁

人員削減や所有権改革の影響を受けて、企業の生産性は変化した²⁹。工作機械企業における人員削減が強力に推進された。生産性が著しく向上したため、人員削減は企業の平均実質総生産高、在職従業員一人

²⁷ 中国数控機床展覧会ホームページ <http://www.ccmtshow.com/> 2021年7月20日アクセス

²⁸ 新華網「全國建立現代企業制度試點」 http://www.ce.cn/cysc/ztpd/08/gg/1994/jjsj/200812/01/t20081201_17551523.shtml 2021年6月23日アクセス

²⁹ 劉 (2006) 21頁

当たりの実質付加価値額の上昇につながった³⁰。表3-1、瀋陽のように、ローテクの普通の機械が生産される傾向が見られる³¹地域もあったが、上海や江蘇省の沿海部ではNC機械比率は上昇した。

このような経過を経て、中国のNC（数値制御）化は急激な変化を見せるようになった。まず、沿海部地域のNC化を含む産業集積の形成と都市化の進展により、内陸地域を中心とする農村部から出稼ぎ労働者が増え、沿海各都市に集積した。彼らの低賃金労働力という比較優位を生かすことによって、中国は「世界の工場」となった。工場が継続して建設され、そのための設備の需要が急増した。中国は数年連続して世界最大の工作機械消費国と工作機械輸入国になった。「2008年の中国工作機械の輸出入金額は、輸出が14.6億ドルで、日本からの製品が9.2億ドルと輸入全体の44.0%を占めている。輸入面で特徴的なのがNC工作機械の輸入額の変遷で、05年には36.2億ドル、06年には44.7億ドル、08年は40.7億ドルと07年に一度落ち込んだものの上昇を続けている³²。」

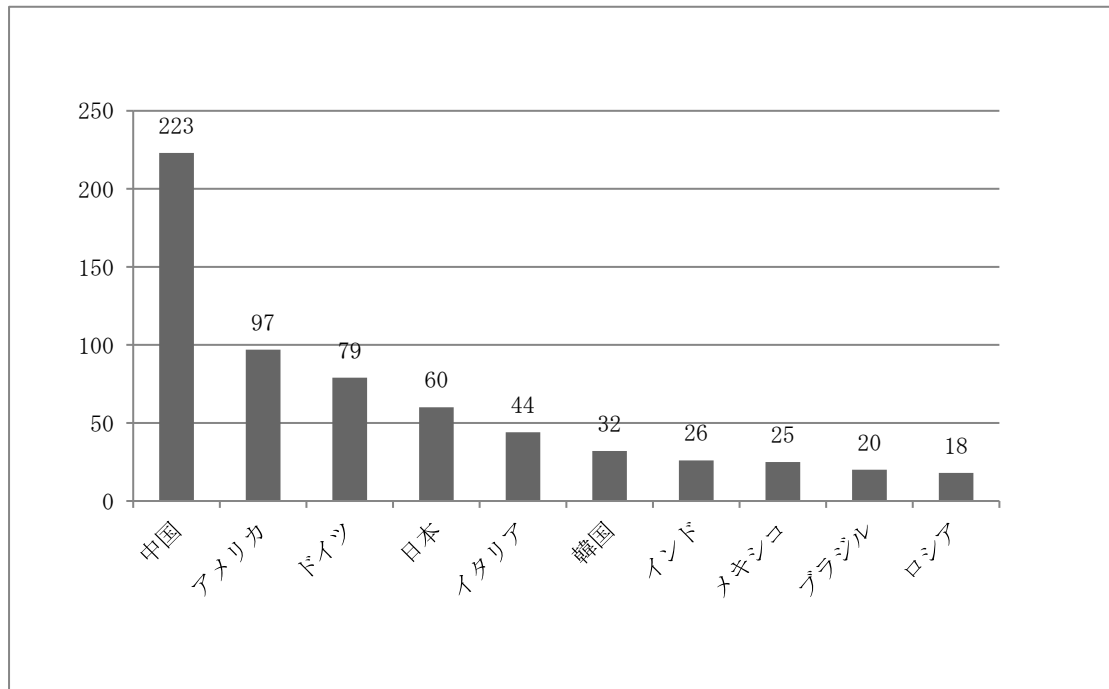
一方、工作機械の生産も拡大を続けた。2007年における中国の機械生産額は約100億ドルで、日本の144億ドル（世界1位）、ドイツの127億ドル（世界2位）に次いで世界3位となった³³。約20年を経て、急速な経済発展と固定資産投資の増加は、中国を工作機械の消費大国とし、また生産大国へと変化させたのである。

しかし、中国のNC工作機械業界はいま、深刻な問題に直面している。NC工作機械のハイエンドの部分が自給できていないという問題である。NC工作機械の輸入量を見ると、2012年11月から、中国のNC工作機械の輸入量は全体的に減少傾向にあるが、輸入価格は上昇し続けており、これはハイエンドNC工作機械の輸入量が増加し続けていることを示している。

2019年の世界各国工作機械消費額の図3-2をみてみよう。2019年の中国の工作機械消費額は223億ド

図3-2 2019年の工作機械消費国トップ10

単位：億ドル



(出所) 中国工作機械工具協会ウェブサイト <http://www.cmtba.org.cn/>

³⁰ 同上

³¹ 同上

³² 「中国の産業動向と日本」『日中経済交流2008』日中経済協会 4頁

³³ 「中国の産業動向と日本」『日中経済交流2008』日中経済協会 2頁

ルで、世界の工作機械市場の27.2%を占める。これまでの中国の工作機械が世界に占める消費比は低下したが、その比は依然として世界で一位である。

2009年、中国は、27年連続で世界工作機械生産額トップを記録していた日本に代わり、世界工作機械生産額で一位となった³⁴。日本の工作機械の生産額が減少したのは、リーマンショック後の不況の影響で、主に国内のユーザーである自動車および部品メーカーが設備投資を抑制したためである³⁵。他方、中国の工作機械生産額が伸びたのは、中国政府の4兆元の財政出動が中国の経済成長を支え、旺盛な設備投資が続き、内需が伸びたからである。固定資産投資の伸びが速く、自動車と機械製造業の急成長が内需をけん引し、外国人投資企業の成長速度も加速したためである。中国経済と製造業の急速な発展により、工作機械の需要が急増した。

工作機械業界の消費国順位と生産国順位を見ると、中国はそれぞれ共に1位だが、世界工作機械業界ランキングの表3-3を見ると、トップ10の企業の中には、中国は1社しか入っていない。それは中国は主にローエンド製品の生産にとどまっているからである。外国製品の中、ハイエンドのNC工作機械は、中国での市場占有率を高めており、理由は外国企業の多くが工作機械を輸出する方式で中国市場を席捲しているからである、ローエンド市場では中国企業が競争力を保持していることの表れであるが、それは、ハイエンド分野での中国の劣位を象徴さえしている。

表3-3 2019年世界工作機械業界ランキング10社

ランキング	会社名	国
第一位	DMG 森精機	日本
第二位	トルンプ	ドイツ
第三位	アマダ	日本
第四位	通用技術集団大連機床 (DMTG)	中国
第五位	牧野フライス製作所	日本
第六位	オークマ	日本
第七位	JTEKT	日本
第八位	斗山マシントールズ	韓国
第九位	シュューラー	ドイツ
第十位	ジョージフィッシャー	スイス

(出所)『業界再編の動向』「工作機械業界の世界市場シェアの分析」

<https://deallab.info/machine-tools/>

近年、科学技術の進歩により、機械加工技術はますます複雑化、高度化し、工作機械NC化への要求も高まっている。中国の産業構造は、それまでの労働集約型から資本集約型、技術集約型、知識集約型への転換が今までも増して求められている。中国が世界の工場と呼ばれて久しい。その世界の工場の設備装置の中核をなす、金属部品の製造に欠かせない工作機械においても世界最大の市場である。その市場の核心技術や重要材料、部品を欧米や日本などの先進国企業に独占されている状況の打破が求められているのである。

中国の金属加工工作機械のNC化率は、2011年の64.2%から2014年の75.3%へと急速に伸びていた³⁶。表3-4は、2001-2019年の中国金属加工工作機械の輸出台数、輸出額、輸入台数、輸入額の推移を示している。2001年の金属加工工作機械の輸出台数は455万台から2019年には943万台に増加し、輸出額は290.03

³⁴ 水野 (2010) 33頁

³⁵ 水野 (2010) 34頁

³⁶ 『中国機床工具』新聞 2015年6月5日

百万ドルから4396.48百万ドルに上昇し、約20年間で15倍に増加した。輸入数量は100,854台から2010年の114,496台に増加している。その後、やや低下して、2018年87,895台、2019年55,401台であった。輸入額は2001年2,405百万ドルから2014年の10,818百万ドルに増加し、2018年9,664百万ドル、2019年7,275百万ドルになった。2019年の大幅な減少は感染症が原因だと考えられる。輸出と輸入を比べると、輸入台数は輸出台数より少ないが、輸入額は輸出額をはるかに上回っている。金属加工工作機械の輸出入は貿易赤字の状態が続いている。ここでも輸入代替化の必要が示されている。

実際には、中国の工作機械企業の製品は、ローエンド、比較的シンプルな低エンド製品が多いこと、これに今進行している製造業のモデル転換アップグレードが、これらの中国企業が必要とする工作機械をローエンド製品からハイエンド製品に移行させていることを反映している。中国国内の製造業には多くの生産企業がひしめいており、それらのモデル転換に必要なとされるハイエンド製品は膨大であり、中国の工作機械業界が国内市場の需要をカバーすることは不可能である。

表3-4 中国工作機械の輸入・輸出の推移（全国）

	金属加工工作機械			
	輸出数量（万台）	輸出額（百万ドル）	輸入数量（台）	輸入額（百万ドル）
2001	455.00	290.03	100854.00	2405.74
2002	555.00	312.80	122884.00	3150.00
2003	623.00	378.70	124418.00	4129.22
2004	616.00	538.53	127138.00	5915.46
2005	683.00	820.50	116433.00	6479.45
2006	769.00	1176.38	108449.00	7239.13
2007	832.00	1651.29	107672.00	7072.20
2008	629.00	2106.05	88623.00	7587.42
2009	648.00	1411.68	67135.00	5896.98
2010	761.00	1852.98	114496.00	9424.39
2011	762.00	2418.08	115227.00	13240.22
2012	745.00	2741.55	109957.00	13653.56
2013	759.00	2858.55	75490.00	10065.94
2014	829.38	3395.37	106132.00	10818.08
2015	840.53	3162.02	90910.00	8614.87
2016	831.00	2951.22	69655.00	7513.50
2017	911.00	3284.34	88656.00	8741.89
2018	962.00	3999.98	87895.00	9664.43
2019	943.18	4396.48	55401.00	7275.34

（出所）中国国家统计局ウェブサイトより筆者作成 <https://data.stats.gov.cn/>

4. 中国の新たな工業化と NC 工作機械

「遅れた技術水準の国は外国からの先進技術導入によって迫いつく機会をえることはできる。しかし、後発国は先進技術を製品化しただけでは、外国製品には勝てない。品質とコストで負けない経営体質と外国製品にはない独自の製品開発力が必要である」³⁷。また、工作機械の研究開発には十分な資金支援が必要である。

2006年2月9日に国務院によって発表された「国家中長期科学技術発展計画綱要（2006－2020年）」³⁸が

³⁷ 三浦（2000）17頁

³⁸ 独立行政法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター「科学技術イノベーション動向報告～中国～」『アジア科学技術動向報告』2008年 30頁

実施に移された。主要な政策内容として、

- ① 自主イノベーション能力の向上、
- ② 持続可能な発展、
- ③ 11重点分野、16重要プロジェクト、8分野の先端技術、4件の重大科学研究（基礎研究）

が重点課題として取り組まれた³⁹。中国政府は科学技術教育への財政投入を持続的に増やし、16件の科学技術の重大特定プロジェクトを全面的にスタートさせた。核心電子デバイス、ハイエンド汎用チップ及び基礎ソフトウェア、最大規模集積回路製造技術及びプロセスセット、次世代ブロードバンド無線移動通信、大型航空機、NC工作機械、有人宇宙飛行及び月探査など16の重大特定プロジェクトを定めたのである。

表4-1 中国における近年のNC工作機械に関する政策状況

期間	公布の政府機関	計画名
2006年2月	国務院	国家中長期科学技術発展計画綱要（2006-2020）
2006年6月	国務院	国務院の装備製造業振興の加速に関する若干の意見
2008年12月	国務院	「高級NC工作機械と基礎製造装備」科学技術重大特別プロジェクト
2010年10月	国務院	国務院の戦略的新興産業の育成と発展に関する決定
2015年10月	製造強国建設戦略諮問委員会	重点分野技術ロードマップ（2015年版）
2016年3月	全国人民代表大会	中華人民共和国国民経済及び社会発展第13次5ヵ年計画綱要
2016年8月	工業情報化部、国家発展改革委員会等	スマート製造工程実施指針（2016-2020）
2017年11月	国務院	「インターネット+先進製造業」の深化による工業インターネットの発展に関する指導意見
2019年1月	工業情報化部	「高級NC工作機械と基礎製造装備」科学技術重大特別プロジェクト
2019年12月	国務院	2019年中央経済工作会議

（出所）各種資料により筆者作成

中国国務院の温家宝総理（当時）は2008年12月24日、16の国家科学技術重大プロジェクトの一つ「高級NC工作機械と基礎製造装備」科学技術重大特別プロジェクト（以下、「高級NC工作機械と基礎製造装備」と略称する）を確定した。

2009年から始まった「高級NC工作機械と基礎製造装備」は、高級NC工作機械と基礎製造装備の発展に対する中国政府の決意を示したものになっている。このプロジェクトは高速、精密、知能、複合などの機能をカバーする高級NC工作機械の開発、熱加工、表面処理プロセスで材料と部品を成形、改性処理を行う基礎製造装備の開発、重点を置かれた自動車、航空宇宙、船舶、発電設備などの4大産業分野で必要とされる高級NC工作機械と基礎製造装備とその付属部品、キーテクノロジーを研究開発することを目指している。

航空宇宙や自動車産業などの重点製品を研究開発し、国際的な先進レベルに達した。そこでは、中国の工作機械の中堅企業、大学、ユーザーとの共同開発を推進し、高級NC工作機械の信頼性評価に関する国家及び業界標準の作成を行い、その工作機械業界での応用を促進した。工作機械の主要機械の保全時間は「高級NC工作機械と基礎製造装備」実施の前の400-500時間からすでに平均で1200時間に引き上げられ、一部の製品は2000時間以上に達した。2016年12月、中国が提出した5軸連働工作機械を検査するためのS字型試験品の標準が国際標準委員会の検定などに合格した。このように、「高級NC工作機械と基礎製造装備」は中国の高級NC工作機械の発展を促進する効果をもたらした。

³⁹ 同上

表4-2に示さるよう、2019年における「高級NC工作機械と基礎製造装備」科学技術重大特別プロジェクトでは、工作機械と基礎製造分野に関する26の課題、政策及び経費を支援して、高級NC工作機械の発展が促進されようとしている。

表4-2 高級NC工作機械と基礎製造装備科学技術重大特別プロジェクト（2019年）

課題1	—
課題2	2035年ハイエンド工作機械装備技術に向けた発展ロードマップ
課題3	高級数値制御システムと駆動に重要技術を応用する国産チップ
課題4	数値制御システムと基礎製造装備キー技術の国際標準制定と応用検証
課題5	特別設計技術成果の集積と工作機械設計マニュアルの改訂
課題6	工作機械の主軸の仕上げに特別な成果の実証的な応用
課題7	複雑数値制御刃物の革新能力プラットフォームの構築
課題8	高級NC工作機械の重要部品の製造加工母機の研究開発と実証的な応用
課題9	複雑異形構造一体化複合製造プロセスと装備
課題10	国産高級スクロール機能部品製造装備試験応用プロジェクト
課題11	サーボパワーナイフの開発とキー製造技術の研究
課題12	NC歯車工作機械の信頼性試験及び評価技術
課題13	NC工作機械の運動精度の向上にかかわる国産ラスター部品の実証応用
課題14	国産CPUをベースとした高級数値制御システムと重要機能部品を七軸フライス複合マシニングセンターで実証的な応用
課題15	高出力の精密なスピンドルの重要な技術の研究と高級な数値制御工作機械での応用
課題16	NC工作機械ナイフ庫及び自動交換装置の重要技術の研究と応用
課題17-26	—

(出所) 中華人民共和国工業情報化部『中華人民共和国工業情報化部の「高級NC工作機械と基礎製造装備」科学技術重大特別プロジェクト2019年度課題の申告に関する通知』より筆者作成

<http://www.gongyingzixun.com/ueditor/php/upload/file/20190213/1550049654667265.pdf>

「国家中長期科学技術発展計画綱要（2006-2020年）」は「航空宇宙、船舶、自動車製造、発電設備製造などに必要な高級NC工作機械を重点的に開発する」ことを明確に規定した。そこでは、これらの産業の急速な発展により、自動車、船舶、発電設備の生産量が急速に増加し、航空産業の加工任務が重くなったことを受け、以上の業界に大量の高級NC工作機械の組み立てを行う必要があること、第二に人件費の増加と製品のモデルチェンジのスピードが加速していることに対応して、効率の向上のために、自動化、半自動化を進めるとともに、より多くの専門化設備の導入を進めること、第三に製造業界の自動化ブームの時代には、NC加工が航空宇宙、自動車製造、金型生産などの多くの分野に普及していることなどが強調された。産業高度化を進め、自主革新能力を強化、科学技術の支援などが重点課題とされる中、工作機械業界の発展の展望が見通されるようになった。

「第12次五ヵ年計画」では装備製造業の振興を産業構造の最適化・アップグレードを推進することの主要な内容としており、NC工作機械は装備製造業の振興の重点の一つとなっている。2013年、習近平は中国工程院の周濟院長と朱高峰元副院長を組長とする「製造強国戦略研究」という重大諮問プロジェクトを立ち上がらせた⁴⁰。2015年中国は製造強国戦略を全面的に推進・実施することを正式に決定し、10項目の戦略任務と重点を明確に設定した。

中国製造計画はイノベーション、品質、デジタル化とグリーンの発展方向を10大重点産業において打ち出している。その中でも、NC工作機械産業を極めて重要な産業と位置づけている。今後10年間、中国のNC工作機械は、航空宇宙装備、自動車、電子情報機器などの産業発展のニーズに焦点を当て、高級NC工作機械、先進的な成形装備と一連のプロセス生産ラインを開発することを目指している。「中国製造2025」

⁴⁰ 遠藤（2019）29頁

の発表は、複数の業界に新たな市場投資の機会をもたらした。その中で、スマート製造に関連する工業自動制御装置、産業ロボット、スマート化キット、スマート端末製品への投資は最も有望視されている。それは将来の経済モデル転換とアップグレードの発展方向を予告している。「中国製造 2025」計画では、関連業界も非常に包括的であるため、複数の業界に投資機会が存在する。以上の計画や目標を実現するために、以下のような措置や支援策が講じられてきた。

「中国製造 2025」の重点分野

次世代情報技術（半導体、次世代通信規格「5G」）

高度なデジタル制御の工作機械・ロボット

航空・宇宙設備（大型航空機、有人宇宙飛行）

海洋エンジニアリング・ハイテク船舶

先端的鉄道設備

省エネ・新エネ自動車

電力設備（大型水力発電、原子力発電）

農薬用機材（大型トラクター）

新素材（超電導素材、ナノ素材）

バイオ医薬・高性能医療機械

NC 工作機械は「中国製造 2025」の10大重点分野の一つになった。2015年10月、中国国家製造強国建設戦略諮問委員会が発表した「(中国製造 2025) 重点分野技術ロードマップ」は今後10年間の中国の高級 NC 工作機械の発展方向についての計画を発表した。

「先端デジタル制御工作機械は、高精度で高速、高効率のフレキシブルなデジタル制御工作機械と基礎製造設備、統合製造システムを開発する。先端デジタル制御工作機械や3Dプリンターなどの先端的な技術と設備の研究開発を加速する。安定性と精度の維持を重点として、先端デジタル制御システムやサーボモーター、ベアリング、回折格子など主要な機能部品とカギとなる応用ソフトウェアを開発し、産業化を加速する。また、ユーザーの工程検証能力の形成を強化する⁴¹⁾。」

高級 NC 工作機械やロボットなどの10大重点分野の発展強化が戦略任務となった。とともに、新世代の情報技術 (IT) の製造業の深化との融合を軸に、人工知能の製造を推進し、経済社会の発展と国防建設技術に対する重要な装備需要を満たすことを目標に、工業基礎能力を強化し、人材養成システムを補完し、推進産業変形のグレードアップを図ることが、中国の特色ある製造文化の育成、製造大国を製造強国に変える戦略的任務とされたのである。

むすび

先進国の産業構造はすでにはるか以前からサービス業が主導しているが、先進国は依然として工業国である。今日の世界におけるテクノロジー革命や産業変革は、新産業革命とも呼ばれる。この時代にあっても、先進国はその変革をリードする存在であり続けている。

中国情報研究院が発表した「中国デジタル経済発展白書 (2020年) によると、2019年の中国の産業デジタル化の探索はさらに深いレベル、さらに広い分野へと進み、新しい産業の増加と効率向上をもたらすデジタル技術の役割がさらに強化された。産業デジタル化の付加価値額は28兆8000億元 (約441兆9101億円)

⁴¹⁾ 国立研究開発法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター「(中国製造 2025) の公布に関する國務院の通知の全訳」研究開発戦略センター海外動向ユニット <https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2015/FU/CN20150725.pdf> 2020年8月26日アクセス

に達している⁴²。」

中国の工作機械産業は市場の変化に対応して、よりハイエンドな工作機械を開発し、ハイエンドな工作機械企業にアップグレードしてこそ、市場を支配する外国の工作機械メーカーと国際市場で競争できるとされている。スマートマニュファクチャリングは未来の工業生産の潮流であり、スマート化工作機械の出現が、世界の生産方式を変えることはまちがいのないところである。この分野に中国の機械製造業は世界各国の先進企業と競争し合えるレベルに達しつつあるといえよう。

「次世代情報技術と伝統的製造業の融合を加速させることを、伝統的製造業の自動化やスマートファクトリー、無人工場などと一面的に捉えてはいけない。自動化改造を通じて、生産性の向上を実現できる次世代情報技術が、伝統製造業と融合するということは、全国の製造業全体及びそれを取り巻く産業全体、ひいては社会全体の変革につながるカギになる事柄なのである。次世代情報技術と伝統製造業の融合とは、製造業が製品加工、設計から製造、運営管理、アフターサービスなど多方面でのハイエンド製造業への転換とアップグレードを推進することに他ならない⁴³。」そのために、新規事業の開拓や企業育成が重要になっている。同時に、人は生産力の中で最も決定的な力であり、中国の新しい時代の生産力の発展を加速させるためには、NC工作機械業の発展を推進する人材育成のための教育体制の整備と労働者の素質向上のための施策が何よりも必要となってくるであろう。

中国政府による工作NC機械業の育成政策も、将来中国のNC工作機械業に重要な役割を果たすと思われる。

参考文献

【日本語文献】

- 遠藤誉『中国製造2025』凸版印刷株式会社 2019年
- 韓金江「国有工作機械企業の企業改革と技術競争力の向上—北京北一機床股份有限公司の事例を中心に—」『立命館国際地域研究』43号 2016年
- 韓金江「中国企業の外国技術導入と対外M&Aによる技術獲得」『アジア経営研究』17巻 2011年
- 久保亨・加島潤・木越義則『統計でみる中国現代経済史』東京大学出版会 2016年
- 小林守「中国における外国工作機械製品の競争状況とわが国工作機械メーカーの事業展開」『アジア経営研究』14巻 2008年
- 孔麗『現代中国経済政策史』日本経済評論社 2008年
- 許衛東「中国における工業配置と都市の成長」『経済地理学年報』37巻3号 1989年
- 高木直人『転換期の中国東北経済』九州大学出版会 1997年
- 独立行政法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター「科学技術イノベーション動向報告～中国～」『アジア科学技術動向報告』2008年
- 日中経済協会『日中経済交流2008』2009年
- 廣田義人「中国工作機械工業の発展と技術」『技術と文明』15巻2号 2007年
- 廣田義人「韓国工作機械工業の技術形成」『技術と文明』16巻2号 2010年
- 丸川知雄『現代中国経済』甲斐閣 2013年
- 水野順子「世界トップに踊り出た中国の工作機械生産額」日本貿易振興機構アジア経済研究所 アジ研ワールド・トレンド 180巻 2010年
- 三浦東「中国工作機械産業成長の限界」『アジア市場経済年報』3巻 2000年
- 倭周蔵「中国工作機械工業の展望」『精機学会誌』40巻472号 1974年
- 劉徳強「経済改革の企業規模と生産性への影響—中国工作機械企業に関する実証分析」『経済研究』一橋大学経済研究所

⁴² [AFPBB News]「デジタル化進む中国の鉄鋼産業 製造業よりスマートに」 <https://www.afpbb.com/articles/-/3296068> 2021年8月25日アクセス

⁴³ 張軼群「兩化深度融合是由大變強的主線」中國電子報電子、信息產業網 <http://www.cena.com.cn/ia/20150601/66262.html> 2021年10月16日アクセス

57卷1号 2006年

【中国語文献】

陈树勋『90年代中国工业』经济管理出版社 1993年
李毅中『中国工业概况』机械工业出版社 2009年
吴晓波『中国历代经济变革得失』浙江大学出版社 2013年

【中国語資料】

中国国家统计局《中国统计年鉴》中国统计出版社
中国社会科学院工业经济研究所《中国工业发展报告》经济管理出版社 1996年

【参考 URL】

<http://dangshi.people.com.cn/n/2015/1009/c85037-27677932.html>
<http://www.people.com.cn/item/20years/newfiles/b1040.html>
https://www.dbj.jp/topics/report/2016/files/0000022419_file2.pdf
http://www.chinatool.net/news_center/index01.php?id=5681&lx=%B9%FA%C4%DA%D0%D0%D2%B5%B6%AF%CC%AC&bt=%D0%C2%CE%C5%D6%D0%D0%C4
<http://www.ccmtshow.com/>
<http://www.cmtba.org.cn/>
<https://data.stats.gov.c>
<https://deallab.info/machine-tools/>
<http://www.gongyingzixun.com/ueditor/php/upload/file/20190213/1550049654667265.pdf>
<https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2015/FU/CN20150725.pdf>
<https://www.afpbb.com/articles/-/3296068>
<http://www.cena.com.cn/ia/20150601/66262.html>