



第4次産業革命で進化する中国製造業 新技術の採用で狙うゲームチェンジ

2024/11

三井物産戦略研究所
産業社会情報部社会調査室
藤代康一

Summary

- 中国は、不動産不況による景気低迷のなかで、製造業の強化を進めている。現在をパラダイムシフトが起きる産業革命期とし、成長エンジンを不動産から製造業へシフトし、競争優位を確保することを狙う。
- 中国政府は新産業の創出で経済発展を促進し、そこからイノベーションを生み出すことを重視している。中国製造業の基盤を利用した新産業育成の取り組みが進んでいる。
- デジタル化で進化する中国製造企業による東南アジア、中東、中南米市場など海外市場進出の加速や、中国政府によるさらなる製造基盤への巨額投資が見込まれ、その動向が注目される。

中国政府は、不動産不況による景気低迷や米国および周辺国からの規制強化に対し、製造業の強化を進めている。「新質生産力」を重要理念とし、半導体産業など先端領域で一定の進歩をみせるなど、対米国のレジリエンスを高める。経済の成長エンジンを不動産から製造業へシフトし、現在をパラダイムシフトが起きる産業革命期とし、デジタル産業政策で競争優位を確保することを狙う中国の取り組みと、展望を整理する。

1. 中国経済の現状と製造能力強化を進める中国

1-1. 中国経済の現状

中国では、大手不動産会社の経営危機が相次ぎ、特に主要都市で住宅価格の大幅な下落が見られるなど、不動産市場の低迷が続いている。その一方で、2023年の中国の実質GDP成長率は前年比5.2%と、中国政府が目標とする5%前後を上回る結果となり、これはハイテク製造業の成長が寄与している。中国政府はこれまでの政策で、輸出品目の上位を「アパレル・家具・家電」から、「電気自動車（EV）・リチウム電池・太陽光電池」へとシフトさせ、産業の高度化を進めてきた¹。2022年と2023年には、不動産投資はそれぞれ2兆元近く減少した一方で、製造業の投資は2022年、2023年でそれぞれ2兆元増加し、成長エンジンは不動産から製造業へシフトしている²。

¹ 例えば、BYDは生産台数でテスラを超え、CATLを始めとする中国の電池メーカーの供給力は世界の過半を占める。

² FT Chinese 2024年6月12日

1-2. 「新質生産力」の提起

中国経済を取り巻く上述状況下で、中国政府が製造業の能力強化に掲げる理念として、「新質生産力」が提起された³。新質生産力は、「科学技術イノベーションの加速によって実現する、『ハイテク・高効率・高品質』を特徴とした先進的な生産力の形態」とされる。具体的には、「新産業標準化パイロットプロジェクト実施計画（2023～2035年）」にも記述された、8つの新興産業と9つの次世代産業⁴が注力領域として、認識されている（図表1）。製造業のデジタル化を進展させた、2015年発表の「中国製造2025」は、先進国製造業にキャッチアップすることを目指した政策といわれる。一方、今般の「新質生産力」は、産業革命の際に生まれる新技術によるゲームチェンジをより意識し、新技術の活用で一気に競争優位の確保を狙ったスローガンともいわれる。

図表1

新興産業		次世代産業	
1	次世代情報技術	1	メタバース
2	新エネルギー	2	ブレイン・コンピューター・インターフェース
3	新素材	3	量子情報
4	ハイエンド機器	4	人型ロボット
5	新エネルギー自動車	5	生成AI
6	グリーン環境保護	6	バイオ製造
7	航空	7	次世代ディスプレイ
8	船舶・舶用品	8	次世代ネットワーク
		9	新エネルギー貯蔵

（出所）中国「新産業標準化パイロットプロジェクト実施計画（2023～2035）」から三井物産戦略研究所作成

1-3. 「新質生産力」3つの側面

「新質生産力」には、3つの側面がある。第一に、不動産産業に代わる新たな経済成長の原動力を生み出す必要性があり、消費刺激策ではなく、技術革新と生産力向上を目指した供給側に焦点を当てた景気対策⁵という点である。第二に、中国の産業政策の特徴であるリープフロッグ戦略である。これは、技術革新の

³ 「新質生産力」（新たな質の生産力/New Quality Productive Forces）。2023年9月に習近平国家主席が提起し、以降、12月中央経済工作会議、2024年1月中央政治局集団学習会、3月全国人民代表大会（全人代）の習近平談話の中などで言及された。

⁴ 「新産業標準化パイロットプロジェクト実施計画（2023～2035年）」は、2023年8月下旬に、工業・情報化部、科学技術部、国家エネルギー局、国家標準化管理委員会の4つの機関によって共同で発表された。新興産業は、技術はより成熟しており、産業化の水準も高い分野。次世代産業は、最先端の技術により構成され、現在、事業化の初期段階にある分野。今後、急速な成長が期待され、世界的な技術競争の主戦場になることが見込まれる。

⁵ 特に、地方政府は、スマート製造やデジタル化の推進に向け、AIやIoT、5G技術を活用した自動化設備を導入する企業に対して、一定の割合で資金援助を行い、生産性効率を促進している。

機会を捉え、一気に最先端の位置に躍り出ることを指し、電気自動車（EV）政策がその代表例といえる。特に、中国政府は、現在の状況を第4次産業革命⁶という、パラダイムシフトの機会と捉えている。第三には、米中ハイテク競争への対応である。米国の重要新興技術戦略⁷への対抗措置として、前述の新質生産力の8大新興産業と9大次世代産業を提示しており、対象技術はおおむね重複する。

2. 第4次産業革命で進化する中国製造業と新産業創出のダイナミズム

中国政府は、第4次産業革命への政策的な後押しを進め、デジタルツインなどを活用した品質検査、生産プロセス最適化、ロボットやその他自動化設備の導入を加速させている。自動化市場の規模は、2035年までに現在の3倍以上の620億ドル程度⁸まで拡大し、中国が世界の自動化需要の約3割を占めると見込まれる。また、強固な製造業の基盤を利用した新産業育成のダイナミズムが注目されている。

2-1. 加速するデジタル化と自動化

世界経済フォーラムとMcKinseyが選定する「ライトハウス工場」⁹は、2024年10月時点で、世界で172工場が選定されているが、中国からは74工場¹⁰が選定され、国別で1位である。日本からは僅かに3カ所¹¹の選定となった。2018年9月に中国企業で初めて、Haierの工場がライトハウス工場に認定された。同社の中央工場をライトハウス化した際、デジタル化の技術基盤として、IIoTプラットフォーム¹²「COSMOPlat」（図表2）を構築した¹³。同プラットフォームはQingdao（青島）ビールをはじめ、青島市の3,561社で利用され生産効率を高めている。Foxconnは、深セン工場のライトハウス化により、生産性を30%向上させ、在庫期間の15%

⁶ 第4次産業革命（2000年代～現在）：サイバーフィジカルシステム（CPS）、AI、IoT（Internet of things）、ロボティクスなどが急速に進化し、物理世界とデジタル世界の統合が進む動き。製造業や社会全体のデジタル変革を推進する。（参考）第1次産業革命（1760年代～1840年代）：蒸気機関と水力を活用した機械化の始まりを特徴とし、主に繊維産業や鉄鋼産業に大きな変革をもたらした。農業中心の経済から工業中心の経済への移行が生じた。第2次産業革命（1870年代～1910年代）：電力の普及により、大量生産が可能となり、鉄道や電信網が急速に発展。化学工業や鉄鋼、石油産業の発展をもたらした。内燃機関や自動車、航空機の発明が産業に大きな影響を与えた。第3次産業革命（1960年代～2000年代）：デジタル革命とも呼ばれ、電子工学や情報技術（IT）の発展が特徴。この時期に、コンピュータやインターネットが普及した。

⁷ 重要新興技術戦略/Critical and Emerging Technologies

⁸ Bloomberg

⁹ デジタルツインなどの導入による効果で生産効率が向上し品質合格率が約99%程度の工場。McKinseyは、ライトハウス工場を、第4次産業革命の技術をパイロット段階から大規模に統合し、その結果として、財務上、業務上の利益を達成した工場と定義している。ライトハウス化を進めることで、自社プラットフォームを他社に展開し、製造プラットフォームとして新たな事業拡大につながることや地方政府から補助金を受領することが企業のインセンティブとなっている。

¹⁰ 2024年10月8日に新たに認定された工場のなかには、原子力発電所で初めて認定された中国「三門原子力発電所」が含まれている。

¹¹ 全172のライトハウスのうち、日本は3カ所で、日立製作所大みか工場、GEヘルスケア日野工場、P&G高崎工場が選出されている。主な域別分布では、中国74カ所、続いてヨーロッパが43カ所、インドが15カ所、ASEANが14カ所、北米が12カ所となっている。

¹² IIoT=Industrial Internet of Things。工場や産業プロセスをインターネットを介して接続し、リアルタイムのデータ収集と分析を通じて効率を高める。これにより、生産の自動化、設備の予知保全、リソースの最適化などが実現され、運用コストの削減や生産性の向上が図られる。クラウドコンピューティング、ビッグデータ、AI、センサー技術などの先進的なテクノロジーを統合しており、機械、デバイス、従業員、システムが相互に連携して作業を最適化する。サプライチェーンの最適化や、エネルギー効率の改善、品質管理の強化にも寄与する。

¹³ その後、同プラットフォームを通じて、自社の冷蔵庫工場（2020年）、洗濯機工場（2021年）に対して順次ライトハウス化を進めた。

削減を実現した。さらに、同社IIoTプラットフォーム「Fii Cloud」を、自動車部品メーカーに展開し、生産コストの33%削減、リードタイム37.9%短縮を実現した。また、Tencentが提供する中小製造業のデジタル支援プラットフォーム「WeMake」¹⁴は中国全体の4分の1にあたる75万社の中小製造業を支援する。

製造業のデジタル化、自動化により、産業用ロボット領域でも、中国勢の進化が進む。「中国製造2025」にて、国産化が目標とされている減速機¹⁵についても、中国製がキャッチアップしつつあるといわれている。ロボット領域全体¹⁶として、中国製の進展が著しく、価格が高い日系企業の競争優位性は時間の経過とともに劣後するとの指摘が多い。2010年代後半に独KUKAを中国美的集団が買収して以降、年々、中国ロボット業界の技術レベルが上がっている。

図表2 ハイアール社施設のCOSMOPlat説明展示



(出所) 筆者にて撮影

2-2. 中国製造業の基盤を利用した新興産業創出の取り組み

中国で、製造業を基盤とした新興産業創出への取り組みが進んでいる。例えば、EV産業に対する政府の産業政策支援は、2009年から2023年までの累積で2,000億ドルを超える¹⁷といわれ、100社を超えるEVメーカー、電池メーカーなど、多数のプレイヤーが参入し熾烈な競争を続けてきた。その過程で、技術革新や生産規模の拡大を進めてきたことも要因に、関連部品では、性能の向上と急速なコスト低減が実現した。このなかには、ドローンやeVTOL、ロボットの主要な構成部品である電池、モーター、センサー、チップ、コントローラや、AIなどのソフトウェアも含まれ、新たな産業創出に寄与している。

Teslaも開発を進めていることで注目が集まる人型ロボットは、従来のロボットでは置き換えが難しい作

¹⁴ 腾讯WeMake工业互联网平台 (tencent.com)

¹⁵ 産業用ロボットの重要な部品である減速機は、モーターの高速回転を、ロボットの動作に適した低速で高いトルクに変換する。ロボットの関節や可動部分に使用され、正確な位置決めやスムーズな動きを実現する。

¹⁶ 中国では、レストランやホテルなどで使用される小型ロボットなどサービスロボットが伸長する。他にも不動産建設現場でもロボットによる自動化が進むなど、人口減少社会を見越した社会実装が進む。

¹⁷ CSIS

業にも活用の幅が出てくる可能性がある。長期的な普及のために、人型ロボットの最終価格目標としては2万～3万ドル/台程度と想定され、構成部品を含めた低廉化が求められる。Teslaが開発中のオプティマスでは、機構部分¹⁸の設計の調整で部品点数を減らし、AIの学習機能を生かすことで、より精密な制御を目指している。EV完全自動運転向けのAI技術を入型ロボットに応用する。Teslaが2019年に上海にEV工場をオープンしたことで、中国EV産業には「ナマズ効果」が創出されたといわれる¹⁹。Teslaという強力な競合相手の登場で中国企業が刺激され実力を高めたというもので、人型ロボットにおいても同様の効果が見込まれる。中国のEV産業は、安価で競争力のある電池、モーター、センサーを有し、多数のAI人材を抱え、さまざまなAI技術を開発してきており、中国における人型ロボットへの転用による産業化²⁰が期待されている。

米国による先端技術の輸出規制により、国内の代替品への移行を迫られる半導体産業でも、中国製造業の基盤を活用した動きが進む。政府の産業支援策²¹により、多くの企業が市場に新規参入し、これが後押しとなってHuaweiのスマホMate 60 proには7nmチップが搭載されるなど、新たな展開をみせている。

3. 今後の展開

中国政府による政策的な後押しを受けて、中国では製造業のデジタル化と自動化が加速し、生産効率や生産品質の向上が図られている²²。また、強固な製造基盤からは、新たな産業が創出される動きも出てくるなど、製造業の進化が進む。

これらの動きと不動産不況による国内需要の減少や国内の激しい競争環境により、今後、中国製造企業の中国外展開の動きが進むことが見込まれる。中国外投資にはカントリーリスクが伴うが、製品価格は高く、長期的には中国国内市場よりも収益性が高い可能性がある。中国企業が狙う海外市場の方向性として、まずは、東南アジア、中東、中南米市場が中心となる。例えば、EV産業では、BYD社、長安汽車社などは、タイやメキシコに工場を建設している。家電産業でも、特に、Mideaは東南アジア、Gree²³は中東、Haierは

¹⁸ ロボットの動作や動きを支えるための機械的な構造や部品全体を指す。具体的には、①ロボットの腕や脚、首などの関節に組み込まれたモーターやアクチュエータを含む関節機構。②モーターからの動力や関節に組み込まれたギアやベルトなどの部品を含む動力伝達装置。③手足の動きや体のバランスを測定するジャイロスコープ、加速度センサーなどを含むセンサーシステム。④ロボットの体を支えるフレームやアーム、脚の構造体を含む骨格構造、などが要素に含まれる。

¹⁹ テスラの参入は、中国EV企業にとって強力な競争相手としてのプレッシャーとなり、製品の品質とコストの両面の強化が進んだため、中国企業が世界市場でも高い競争力を持つようになった要因の一つといわれている。

²⁰ 中国の人型ロボット市場は2024年27億6000万元に成長、2029年までに750億元に増加し、世界の3割超を占めるとの予測。人型ロボットが注目される背景に、当該領域の技術革新がある。機構においては、従来の油圧モーター（100万円/個）から電気モーター（数万円/個）への移行があり、ここで大幅なコスト削減が実現された。その要因の一つとして、中国で産業化されたドローン技術の応用がある。AI観点では、LLMの発展により多関節アームの制御ができるようになったこと。今後、視覚・触覚とアーム制御の協調動作ができると、急速にロボットの応用が進むと予想される。

²¹ 例えば、「国家集積回路産業投資基金」は、これまで半導体サプライチェーン全体を強化することを目的として、チップ設計、製造、パッケージング、テストなどの技術開発を支援。現在進んでいる第3期目では、AI向けの技術開発に重点を置く。

²² 中国政府は、製造業のデジタル化については産業競争力の強化を目的とし、製造業の自動化については、人口減少社会を見据えた取り組みとして進めている。

²³ Midea(美的)は、白物家電を製造し、特に空調で世界的なシェアを誇る。独KUKAを買収し、産業用ロボット、自動化分野にも進出。Haier(ハイアール)は、特に冷蔵庫で世界トップシェア。三洋電機の一部を買収し、積極的な海外展開を進める。Gree(格力)は、空調メーカーで、扇風機、炊飯器なども製造。

南米の国々で大きな存在感を示している。他方、長城汽車は8月にドイツの欧州本部を閉鎖し、ドイツでのバッテリー工場開設計画を中止することを決定した。欧州市場の厳しさに戦略転換を迫られ、ブラジル、タイなどの国々により多くの経営資源を振り向けることを決定した事例といえる。今後は、新興産業として強化が進むロボット産業なども、自動化ニーズの高まりを背景に海外展開が進むと見込まれる²⁴。

また、先進的な中国製造基盤にひきつけられ、外資系企業の一部は中国企業との連携を強めている。Volkswagenは、2024年9月、ドイツにある一部工場の閉鎖検討について言及しているが、2023年7月に出資したXpeng²⁵との戦略提携を通じ、中国製造業の活用の方に経営資源を投じている。世界第4位のOEMで、PeugeotやFiatなどを抱えるStellantisも2023年10月、Leapmotor²⁶に出資し、中国製造業を活用したEV開発と供給力の強化が図られている。

中国政府は、今後も、強みである製造基盤やハイテク分野への巨額な投資を進めることが見込まれ、製造基盤の進化や新興産業の創出の動きが注目される。

²⁴ FT Chinese 2024年6月12日

²⁵ 蔚来汽車、理想汽車と並ぶ中国新興EVメーカーの「御三家」の一角とされる。

²⁶ 中国の浙江省杭州市に本社を置くEVメーカーで2015年に設立。新興EV企業の一つであり、2022年9月には香港証券取引所に上場した。