

日本科学振興機構(JST) 第56回アジア・太平洋研究会
「中国第14次5カ年計画期の産業・科学技術イノベーションの諸相」
2026年07月17日(金)

FUJITSU

Huaweiは制約をいかに競争力へ転換したのか

—「技術自立自強」政策から読み解く企業戦略の示唆—

金 堅敏

チーフデジタルエコノミスト

富士通

Outline

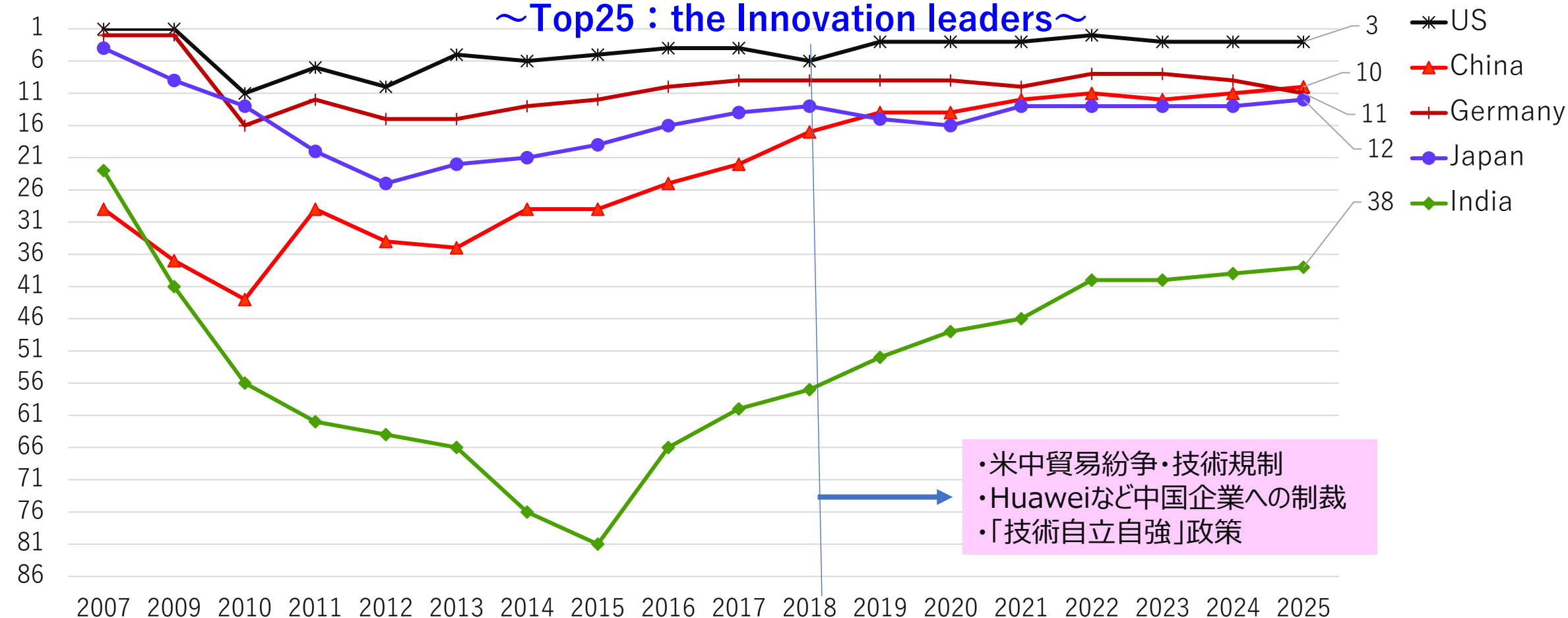
1. 中国のイノベーションはなぜ加速したのか
2. Huaweiはいかに制約を競争力へ転換したのか
ー「生き残り」から「体系的な自立」へー
3. HuaweiはいかにAIインフラ企業へ進化しているのか
4. Huawei事例から得られる3つの示唆

① ソブリン技術時代へ： 世界のイノベーション競争はどう変わったか

Global Innovation Index (GII)

~Top25 : the Innovation leaders~

順位 = 最高1位



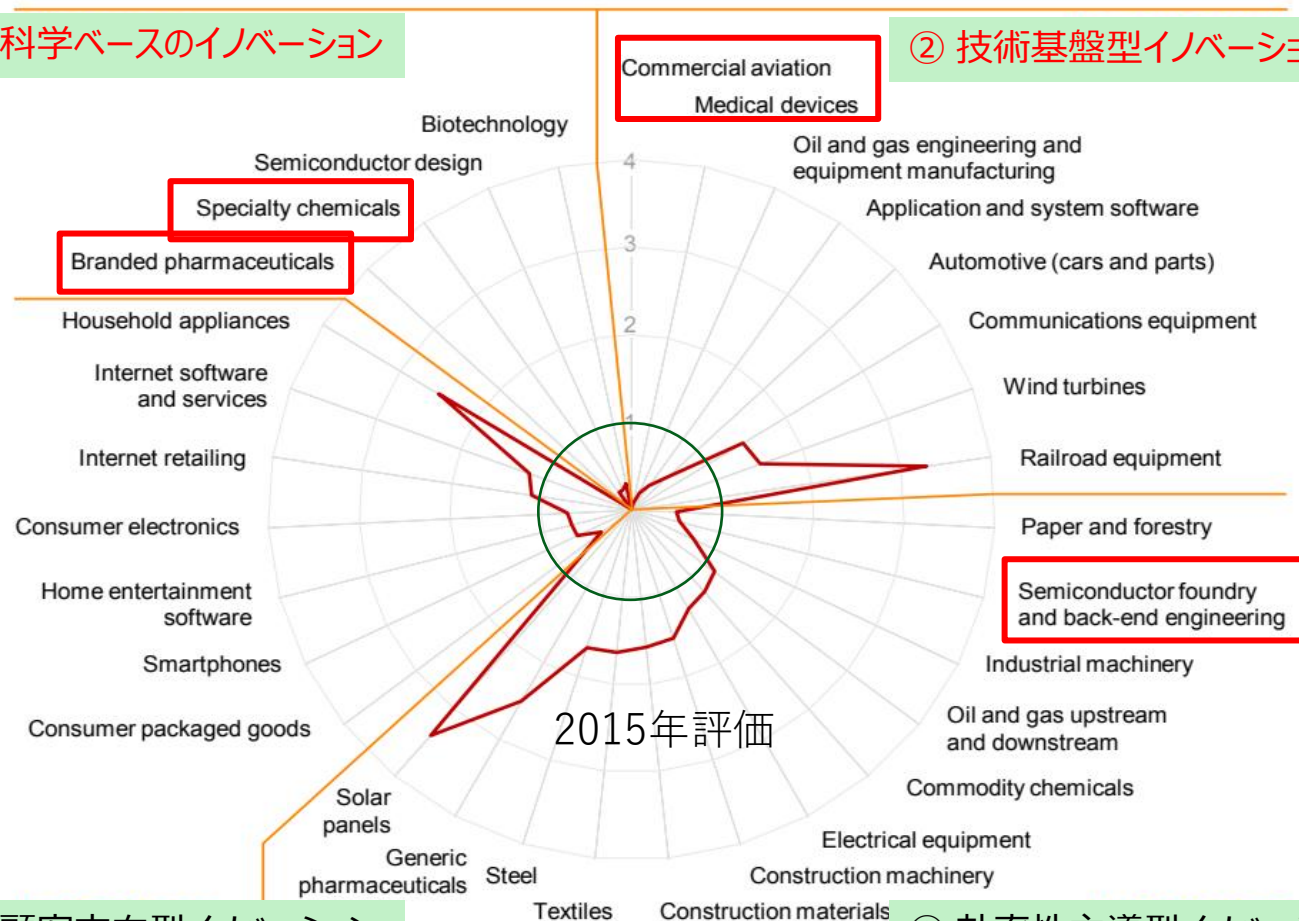
• 米中貿易紛争・技術規制
• Huaweiなど中国企業への制裁
• 「技術自立自強」政策

② 中国のイノベーションモデルは競争力をどう高めたのか

中国産業は国内限定からグローバルへ

① 科学ベースのイノベーション

② 技術基盤型イノベーション



④ 顧客志向型イノベーション

③ 効率性主導型イノベーション

評価方法論(マッキンゼー・フレームワーク)

- 評価はイノベーションの最終的な成果
(**商業的成功**) に焦点を当てる

● イノベーションの四つのプロトタイプモデル

- ① 科学ベースのイノベーション
- ② 技術基盤型イノベーション
- ③ 効率性主導型イノベーション
- ④ 顧客志向型イノベーション

⇒ 2015年ごろにはまだ、
「イノベーション・スポンジモデル」と評価

- 10年前後のイノベーション能力強化で
・旧新三様：EV、リチウム電池、太陽光パネルから
新新三様：AI、ヒューマノイド、バイオ医薬へ
⇒ **「0 to 1」モデルへ進化中**

注：世界のGDPに占める割合に対する、世界の総所得に占める各国の割合

③ 半導体が中国の最大のボトルネックとなる理由

◆ 半導体産業における各国・地域の市場シェア（付加価値、2024）

米国：

IP, デザイン, 設備製造

日本：

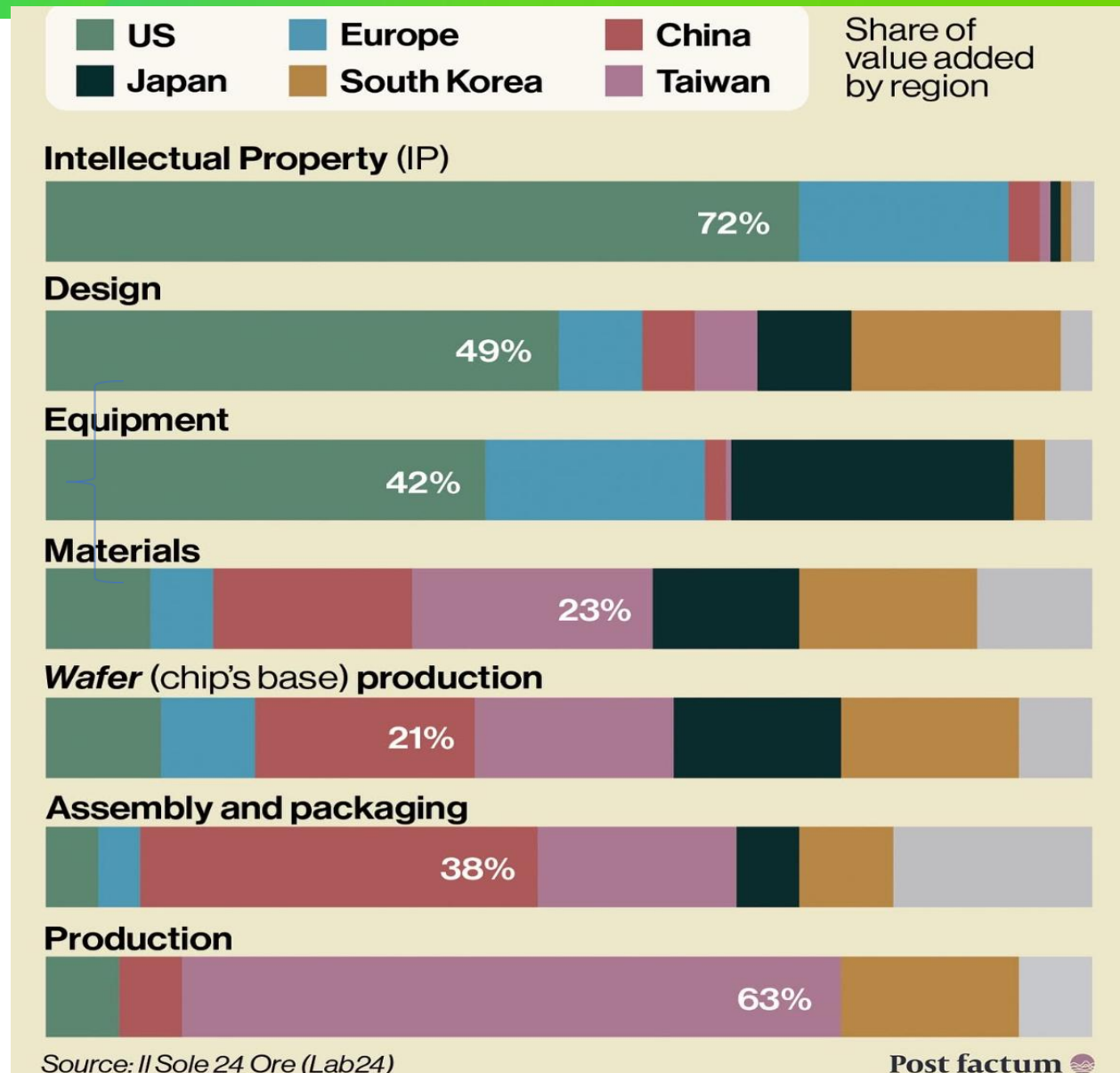
設備製造とハイエンド材料

中国大陸：

組立・パッケージング, ウエハー, 一般材料

台湾：

ハイエンドチップ製造



2. Huaweiはいかに制約を競争力へ転換したのか —「生き残り」から「体系的な自立」へ—

④ Huaweiの技術的ボトルネックはなぜ制裁対象となったのか FUJITSU

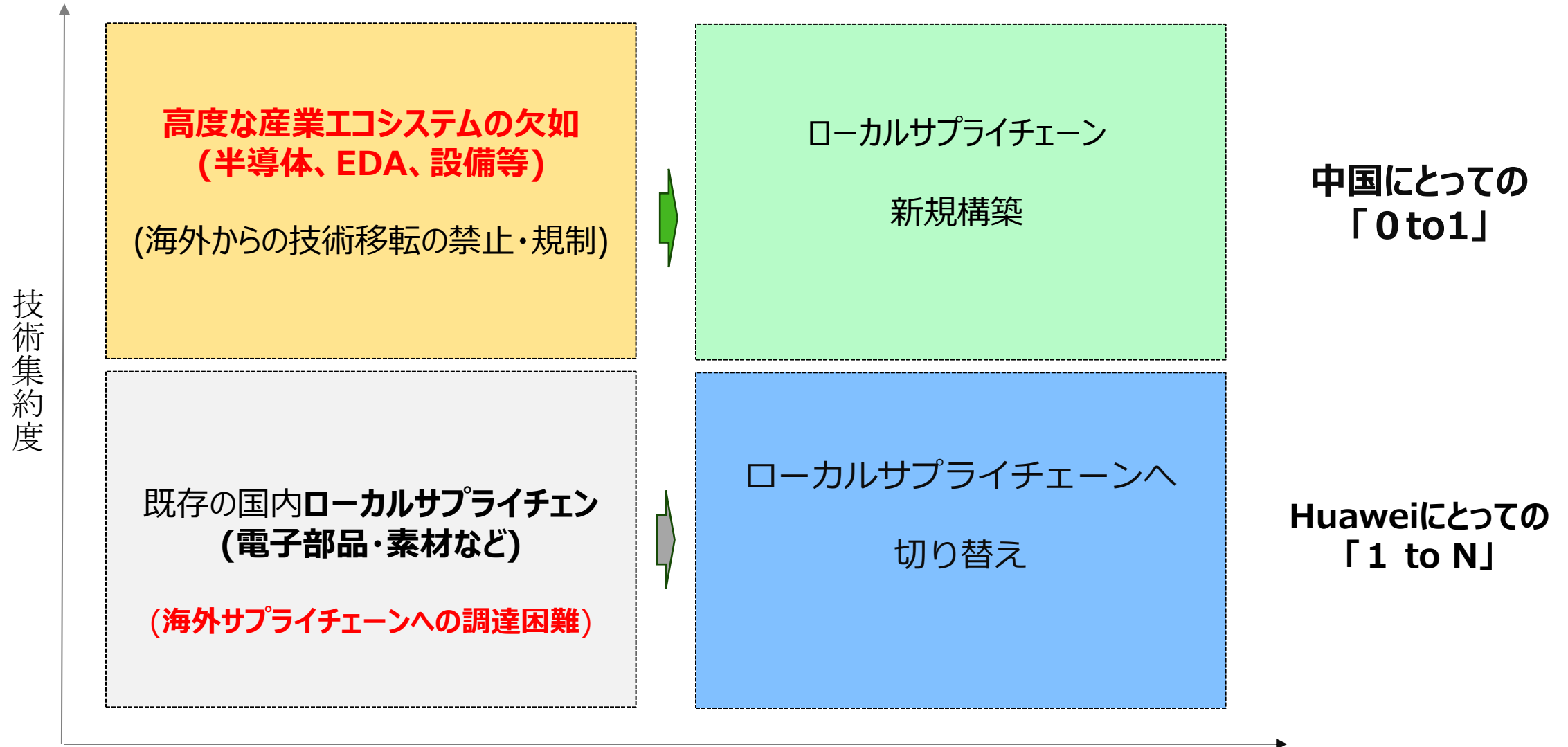
時期	措置・法制度	内容要点
2018年 8月	NDAA（国防権 限法）2019	米連邦政府機関とその契約企業に対し、HuaweiおよびZTE等の機器の使用・購入を禁止。国家安全保障上の懸念を明示し、公共調達から排除。 中国製通信機器への初の本格的な制度的排除措置。
2019年 5月16日	商務省 Entity List 指定	Huaweiと関連企業68社をエンティティリストに追加。米国製ハードウェア・ソフトウェアの輸出にはライセンスが必要に。 実質的に米国製部品・技術へのアクセスが遮断され、サプライチェーンへ直接打撃。
2019年 5月～	一時的な一般許可（TGL）	規制直後の混乱を避けるため、一時的に既存ネットワーク保守・セキュリティ更新を認める例外措置。数回延長されるが、2020年に撤廃。Huaweiの既存顧客対応に最低限の猶予を与える措置。
2020年 5月～8月	外国製直接製品 規則（FPDP）	米国技術を用いた外国製品（例：TSMC製の半導体）もHuaweiへの輸出を制限対象に。HiSilicon製チップの製造停止につながり、 Huaweiのスマホ事業が急速に縮小。 規制の「域外適用」が注目される。
2020年 8月17日	FPDPルール強化・TGL撤回	Huaweiが取得可能な技術をさらに狭め、通信機器・クラウド・スマートフォン向け製品開発が困難に。関連企業38社も新たにEntity List入りし、 規制網がグローバルに拡大。 TGLは終了。

⑤ 制裁からV字回復へ：Huawei復活の軌跡

Huaweiの売上高と半導体良品率の変遷

年度	売上高 (億元)	前年比 成長率	製造元と推定良品率 (歩留まり)	経営の主要トピック (背景)
2019	8,588	+19.1%	【TSMC製（制裁前）】 ・Kirin 980等：約70～80%	・米エンティティリスト（禁輸）へ追加 ・既存部品の在庫と駆け込み需要で成長
2020	8,914	+3.8%	【TSMC製（制裁前）】 ・Kirin 9000：約70～80%	・米が「TSMC製造禁止」の追加制裁発表 ・制裁発効直前のチップ最終在庫の駆け込み調達
2021	6,368	-28.6%	【在庫枯渇期（どん底）】 ・先端チップ新規製造：0%	・TSMCからの供給が完全停止し売上大暴落 ・スマホブランド「Honor」を売却
2022	6,423	+0.9%	【在庫枯渇期（どん底）】 ・先端チップ新規製造：0%	・スマホ部門が壊滅、4Gチップのみで耐える ・自動車ソフトや独自OS（HarmonyOS）へ投資
2023	7,042	+9.6%	【SMIC製 7nm（復活）】 ・Kirin 9000s：約60%	・国産7nmチップ搭載の5Gスマホで奇跡の復活 ・米政府と世界に「自給自足」の技術力を証明
2024	8,621	+22.4%	【SMIC製 7nm（拡大）】 ・Ascend 910B等：約30～40%	・中国国内でNvidiaの代替としてAI半導体が爆発 ・売上高が制裁前の最高水準（2020年）へ肉薄
2025	8,809	+2.2%	【SMIC製 7nm（黒字化）】 ・Ascend 910C等：40%前後	・最新決算で過去第2位の売上高を記録 ・巨額のR&D投資（売上の21.8%）でAI注力 ・大型AIチップ（910C）の量産歩留まりが改善

⑥ サプライチェーンの再構築：国内化への転換



⑦ Huaweiを支えた6つの生き残り戦略

1) 海外サプライチェーンへの依存低減への特別チーム編成とインセンティブの付与

- ・20,000人に約3億ドルを支給したという

2) 国内サプライチェーンへの切り替えとエコシステム内協力の強化

- ・定期研修、講師派遣などによる160以上の共同改善プロジェクトを実施。国内サプライチェーンへの切り替え、強靱化を強化

3) 非コア資産の売却・移転によるコアビジネスの維持

- ・中価格ブランド「Honor」の全資産と、x86サーバー事業を売却。R & Dや新規事業の1400億元(約2.8兆円)の原資確保

4) ビジネスポートフォリオの戦略転換：通信インフラからデジタルサービスベンダーへ

- ・海外通信インフラ市場から国内通信インフラ、2 C市場から2 B市場へ、企業・政府・エネルギー作業向けDXサービス、スマートカー、クラウドコンピューティングサービスへ。これは単なる「生き残り」から「体系的な自立」戦略への布石でもある。

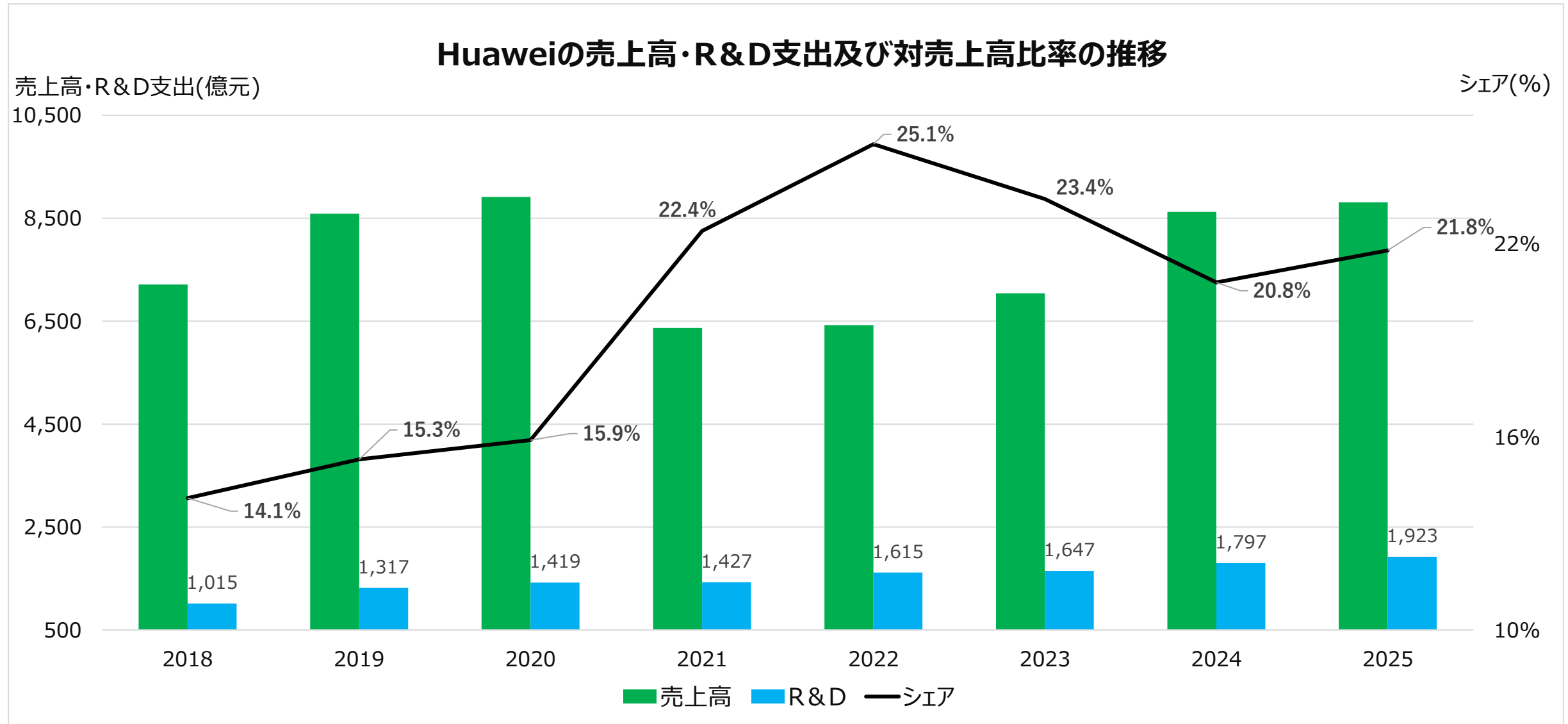
5) 特別対策として研究開発へのリソースシフト

- ・通常のR & D支出10%確保よりさらなる予算と人員拡充へ。R & D比率：14.1%から25.1%へ、人員：8万から11.4万へ

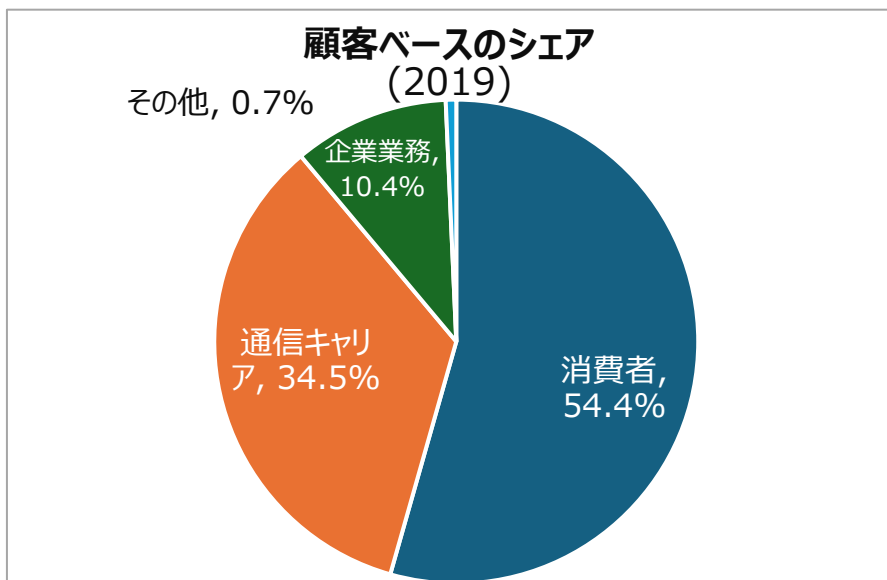
6) 政府の「技術自立自強」戦略に重なった施策：半導体事業の拡大へ

- ・投資ファンドの設立：半導体・AI・ロボットベンチャーへの投資。政府による自国半導体サプライチェーン支援政策の恩恵享受

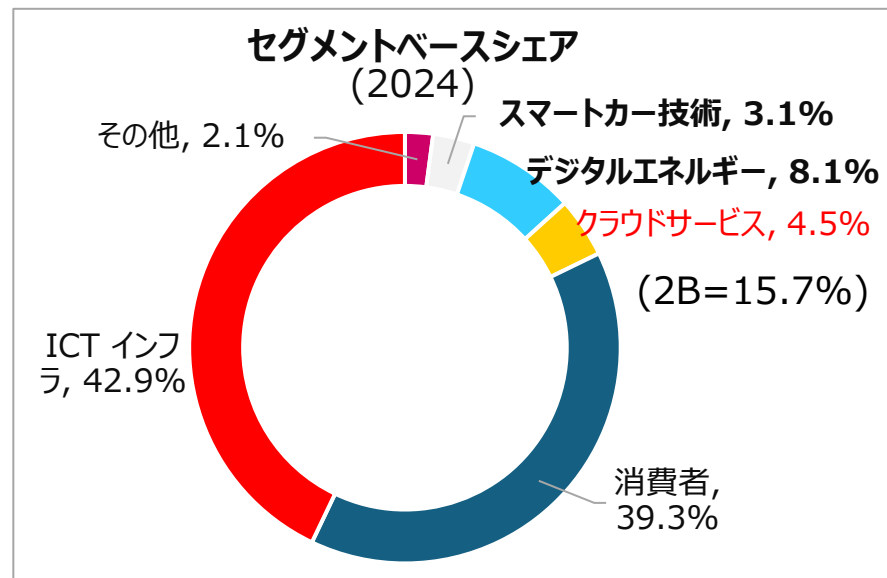
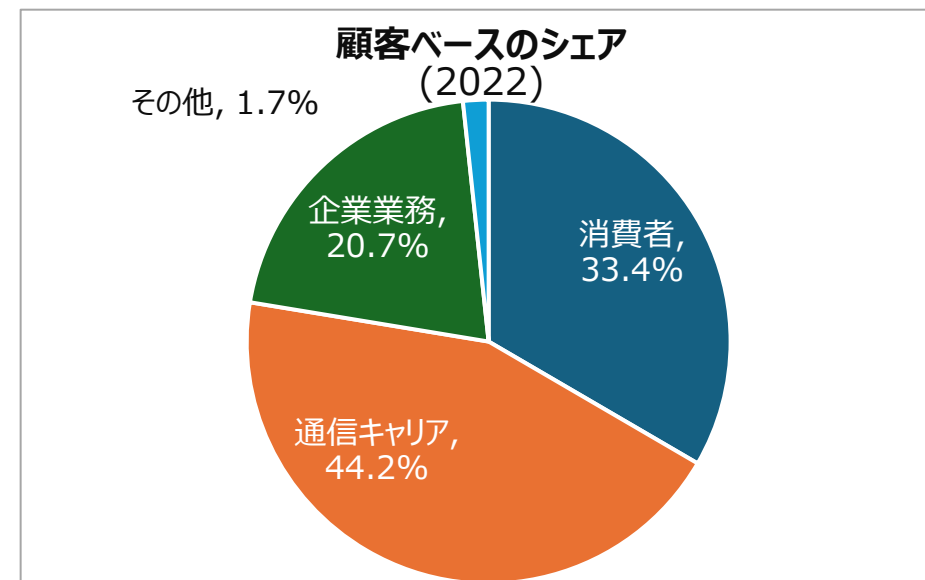
⑧ 危機を競争力へ：拡大を続けるR&D投資



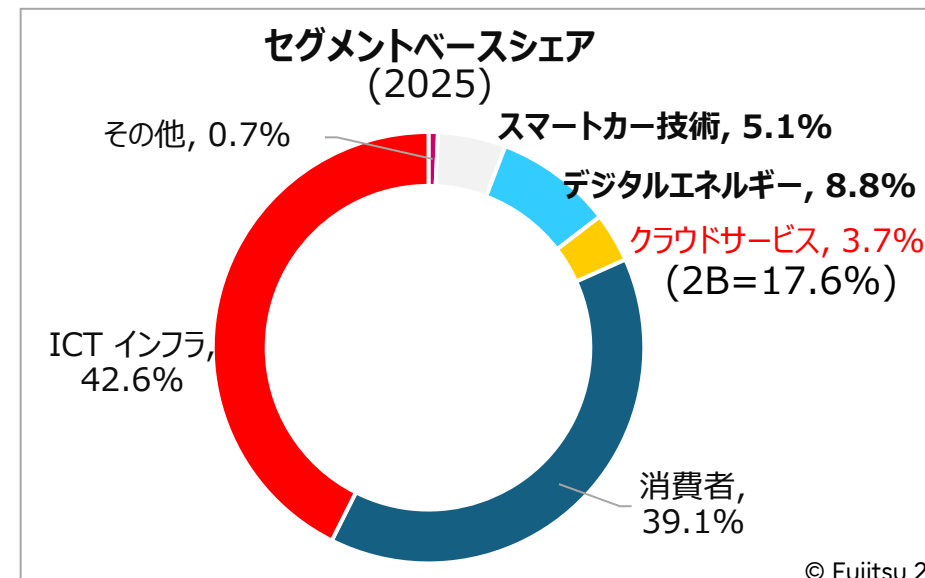
⑨ 収益構造はどう変わったのか



グローバル市場から
国内市場へのシフト



通信インフラから
AIインフラへのシフト



⑩「生き残り」から「体系的な自立」へ

1)大規模な国内サプライチェーンが構築できた

- ・制裁を受けてから2023年初頭まで、**1.3万点以上の部品**について代替品開発が完了
- ・**4,000点以上の回路基板**の置き換えを実施した
- ・**5 G対応のチップ(Kirin9000s)**生産をTSMCからSMICへ切り替えができた
- ・Googleから**HarmonyOS**への切り替えができた
- ・オープンソースのデジタルインフラ**OS「EulerOS」**をリリース
- ・自社開発の企業管理システムソフトウェア「**MetaERP**」への大規模な切り替えができた
- ・自社開発のメモリー・ストレージ(**OceanDiskシリーズAI-SSD**)への切り替えができた。

2) 2025年初に「バックアップ2.0」を開始

- ・国内企業2,000社を結集。半導体などの重点分野のエコシステムを再構築。2028年までに産業サプライチェーン全体で自給率70%以上を目指す。

⇒ 「生き残り」戦略から体系的な「技術自立」(ソブリン技術)戦略へ

3. HuaweiはいかにAIインフラ企業へ進化しているのか

⑪ Huaweiは中国AIインフラのバックボーンになれるか

- AIチップとしての「Ascend」、コンピューティング
パワー基盤としての「Atlas」の登場
 - ・2012年に「Ascend」を冠したスマホのブランドに、
2015年に「Ascend」というブランドを廃止、
2018年に**独自のAI専用プロセッサのシリーズ名
とし「Ascend」を再起用、「Ascend」を搭載した
コンピューティングパワー基盤として「Atlas」が登場**
- 「Huawei + SMIC」は中国のAIインフラへ
 - ・2019年まで、「Huawei + TSMC」
2019年以降、「**Huawei + SMIC**」へ
(さらに+ 自社製造？(報道ベース))
世界は、「**NVIDIA + TSMC**」へ

スマホも、自動運転も、生成AIサーバーもすべて自給自足

用途	過去 (TSMC製造・制裁前)	現在 (SMIC製造・制裁後)
スマホ用 (SoC)	Kirin 9000 (5nm)	Kirin 9000s (7nm)
エッジAI (推論)	Ascend 310 (12nm)	Ascend 310P / 310B (7nm)
サーバーAI (学習)	Ascend 910 (7nm)	Ascend 910B / 910C (7nm)

- 最先端技術との性能差 vs. 「**十分に良い技術**」
Good Enough Technologyを積み重ねながら、自立化
を推進

⑫ AIフルスタック戦略は競争力をどう支えるのか

バリューチェーンプロセス名	業務概要	Huaweiの取組み・優位性
チップ設計・製造	AI向け演算処理に特化した半導体(NPU*など)の開発・量産	独自のAscendシリーズのAIチップを開発。また専用工場建設+SMICで7nmチップ量産強化で垂直統合推進
ストレージ・メモリ	AIワークロードに最適化された記憶装置(SSD等)によるデータの高速・大容量処理	OceanDiskシリーズAI-SSD** を開発。高IOPS・低遅延・大容量を実現し、 HBMへの依存軽減やメモリ壁への対応
クラウドプラットフォーム	AIの計算資源とインフラの提供(IaaS/PaaS)	Huawei CloudとVertial AIエコシステムを築き、豊富な算力と多産業への展開を推進
AIフレームワーク／基盤モデル	機械学習・深層学習のための開発環境と大規模モデルの提供	MindSpore(フレームワーク)、 Pangu(大規模モデル) のオープンソース化により、Ascendエコシステムと連携
AIハードウェア・モデル統合基盤	計算資源、フレームワーク、モデルを統合し、効率的にAI処理を行うためのアーキテクチャ構築	CloudMatrix384(Ascend910C) : Ascend NPU とKunpeng CPUをUB(Unified Bus) ネットワークで高度統合。大規模LLM処理に高性能低遅延を提供
アプリケーション層 (法人向け含)	業種別ソリューション、AIアプリケーションの提供	Smart Retailやデジタル倉庫・物流、PCB不良検知、自社供給チェーン業務へのAI導入で実用化

*HuaweiのAIサーバー用NPU(GPU相当)は、**DaVinciという独自の演算アーキテクチャー**を利用したAI Coreを基盤とする半導体で、普通のエッジやデバイスに組み込まれているNPUとは異なる

SSD([Solid State Drive](#))はデータを保存する記憶装置の一種です。HuaweiのOceanDisk(AI-SSD) はソフトウェアとパッケージング技術(36層DoBなど)**でHBM機能を実現している

⑬ Ascend AIチップ戦略

製品名	投入/公開時期	製造・設計企業	概要・主な特徴
Ascend 910	2019年8月	設計: HiSilicon 製造: TSMC (7nm)	初代AIチップ。発表当時は世界最強の計算能力を謳った。
Ascend 910B*	2022年後半	設計: HiSilicon 製造: SMIC (7nm) 等	米国の規制でTSMCによる製造は不可能となり、国内のSMICによる生産と推定。 910の改良版。NVIDIA A100に匹敵する性能とされ、中国国内で広く採用。
Ascend 910C	2024年8月発表 2025年Q1量産	設計: HiSilicon 製造: SMIC (7nm)	910Bを2つ組み合わせた構成。 NVIDIA H100に匹敵する性能を目標。
Ascend 950PR	2026年春量産	設計: HiSilicon 製造: SMIC(7nm)	次世代機。 自社製HBM (HiBL1.0) を初搭載した国内最高の AI推論専用チップ 。「CUDA」との互換性ある
Ascend 950DT	2026年Q4予定	設計: HiSilicon 製造: 中国国内企業	950シリーズの高性能版。FP4形式で 最大2 PFLOPSの演算性能 を計画。
Ascend 960	2027年Q4予定	設計: HiSilicon 製造: 中国国内企業	性能を倍増。メモリ帯域を9.6 TB/sまで拡張し、AI学習能力を大幅強化。
Ascend 970	2028年Q4予定	設計: HiSilicon 製造: 中国国内企業	シリーズ最上位。FP8で4 PFLOPSの性能、メモリ帯域14.4 TB/sを目標。

*Huaweiによる公式な発表はなかったが、2025年9月のHuaweiの公式資料中でAscend 910Bが触れていた。

⑭ 劣位のチップを補うクラスター戦略

➤ 世界の先進ベンダー

・7nm(2020) ⇒ 5nm(2022後半) ⇒ 3nm(2024後半～2025) ⇒ 2 nm(2026後半～2027) ⇒ 1.4nm(2029)

➤ 中国は「十分に良い技術で精一杯

・7 nm(2023) ⇒ 5 nm(試験生産) ⇒ 3nm相当技術開発中 ⇒ 1.4nm相当(2031)



◆ 劣位の単体チップ、補強するクラスター戦略(ムーア則の微細化技術に依存しないアプローチ)

ロードマップの主な内容:

- Atlas 900 A3 SuperPoD : AI CloudMatrix 384/ **Ascend 910C/384個**、2025年3月
(単体演算性能 : Ascend 910C(**780 TFlops**) vs. NVIDIA B200(**2500TFlops**)
(クラスター演算性能 : 約**300 PFlops** vs. NVIDIA GB200 NVL72(36CPU+**72GPU**) (約**180PFlops**)
- Atlas 950 SuperPoD : **Ascend 950 DT/8,192個**、2025年9月リリース、2026年Q4発売(2026.09発売?)
- Atlas 960 SuperPoD : **Ascend 960/15,488個**、2027年Q4発売
- Atlas 970 SuperPoD : **Ascend 970/?**、その他不明

⑮ 「タウスケーリング」はEUVなき時代を切り開けるか

➤ 「タウスケーリングの法則」とは

・**応答時間**に着目し、「より高速なシステム」を実現する方法論

・4つのレベルで時間定数の縮小を提案

①トランジスタのスイッチング遅延(ピコ秒レベル)の改善

②回路のRC(電気抵抗/静電容量)伝搬遅延 (ナノ秒レベル) の改善

(① + ②は前工程、LogicFoldingアーキテクチャ)

③チップの計算およびメモリアクセス遅延(マイクロ秒レベル)の改善

④システムのEnd-to-End応答時間遅延(秒レベル)の改善

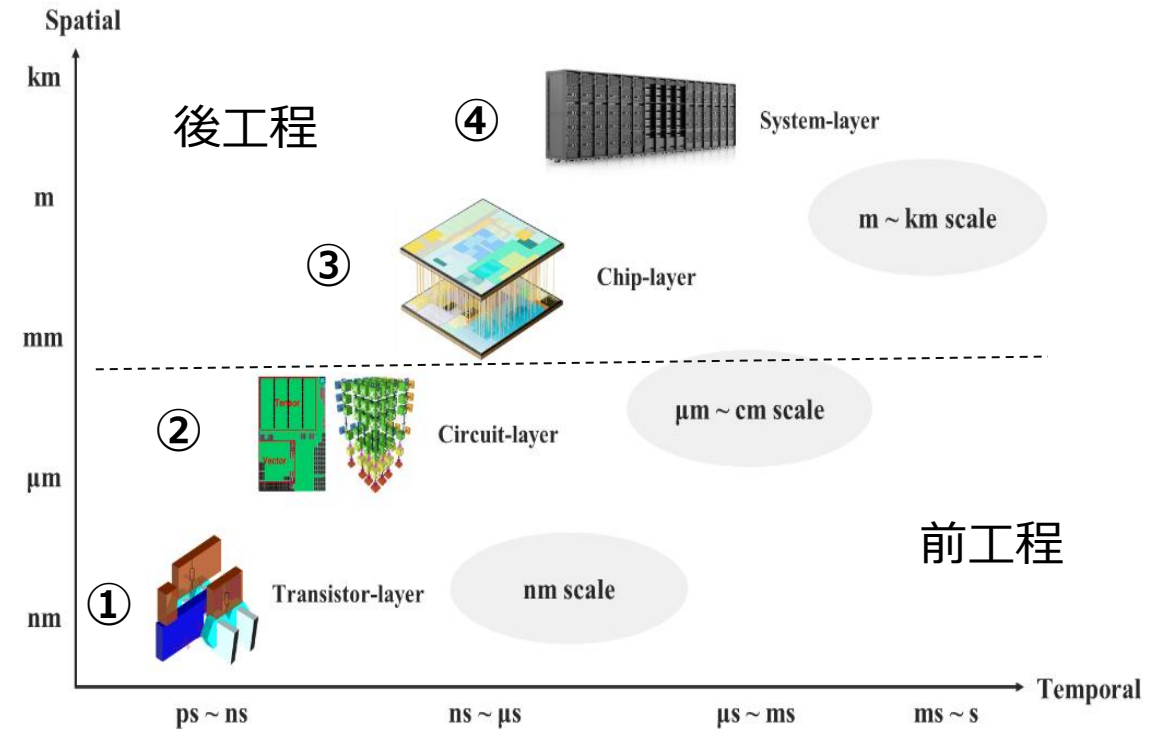
(③は後工程、④はクラスターレベル : UnifiedBusやSuperPoD技術)

➤ 競争軸を変えること

・「ムーアの法則」：デバイスレベル(トランジスタ集積) ⇒ 部分最適

・「タウスケーリング」：コンピューティングパワーのレベル ⇒ 全体最適

タウスケーリングが描く4階層の最適化
～トランジスタからシステムまで～



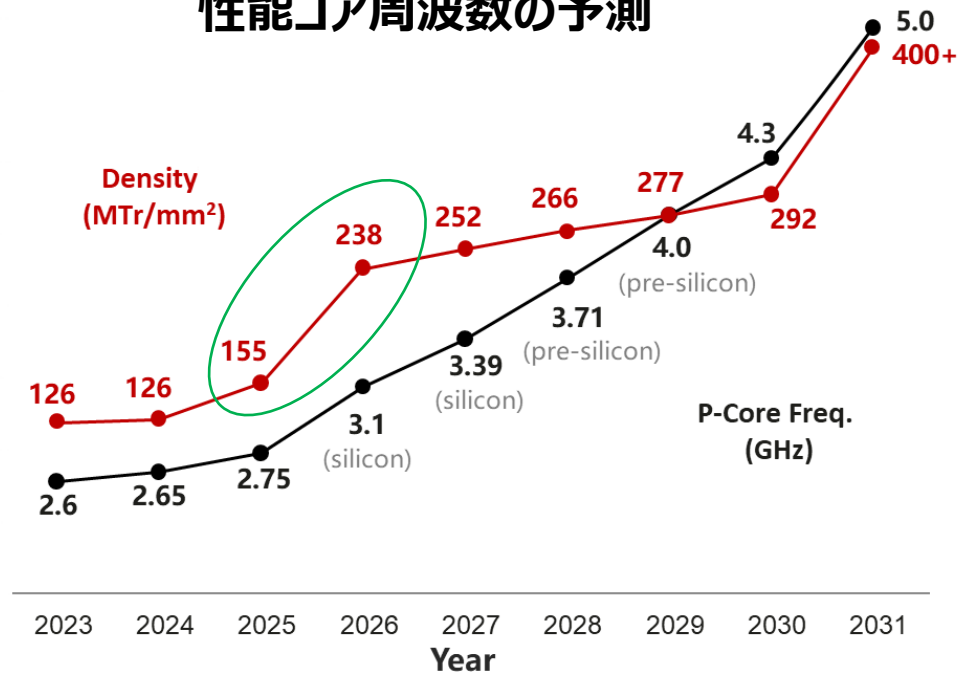
①⑥ LogicFoldingは制約克服に貢献するのか

- Kirin2026試作試験:**初のデュアルレイヤー LogicFolding アーキテクチャ採用**
- LogicFolding技術により**トランジスタ密度55%向上、消費電力41%削減を実現**
- 次に、**LogicFolding技術をAscend AIチップ**に**応用**、2030年頃にはAscend 990 AIアクセラレータに予測

Kirin CPUパフォーマンスコアの動作周波数の推移

	SoC	Architecture	Frequency	State
2023	Kirin9000s	Planar	2.6 GHz	Mass product
2024	Kirin9020	Planar	2.65 GHz	Mass product
2025	Kirin9030 pro	Planar	2.75 GHz	Mass produc
2026	Kirin 2026	LogicFolding	3.1 GHz	Silicon /試作段階
2027	Kirin 2027	LogicFolding	3.39 GHz	Silicon
2028	Kirin 2028	LogicFolding	3.71 GHz	Pre-silicon
2029	Kirin 2029	LogicFolding	4 GHz	Pre-silicon

将来のKirin製品におけるトランジスタ密度と性能コア周波数の予測



4. Huawei事例から得られる3つの示唆

➤ 制約が競争ルールを変える時代に、企業は制約を前提に競争優位を設計する必要がある。

1) 制約を前提にAI戦略を設計する

- ・GPUやモデルを競うのではなく、**自社の目的に応じて**、「十分に良い技術」の考え方で、データ・コンピューティング・組織を最適化することが競争力につながる。

2) 半導体を戦略資産としてマネジメントする

- ・半導体は調達対象ではなく、AI競争力と事業継続性を支える**経営資源**である。保有と外部活用を組み合わせた柔軟な戦略が重要となる。

3) 「トークン経営」を実現する

- ・AI時代の競争力は、トークン消費・処理コスト・生産性を可視化し、継続的に最適化できる経営基盤により決まる。

ご清聴ありがとうございました！

