

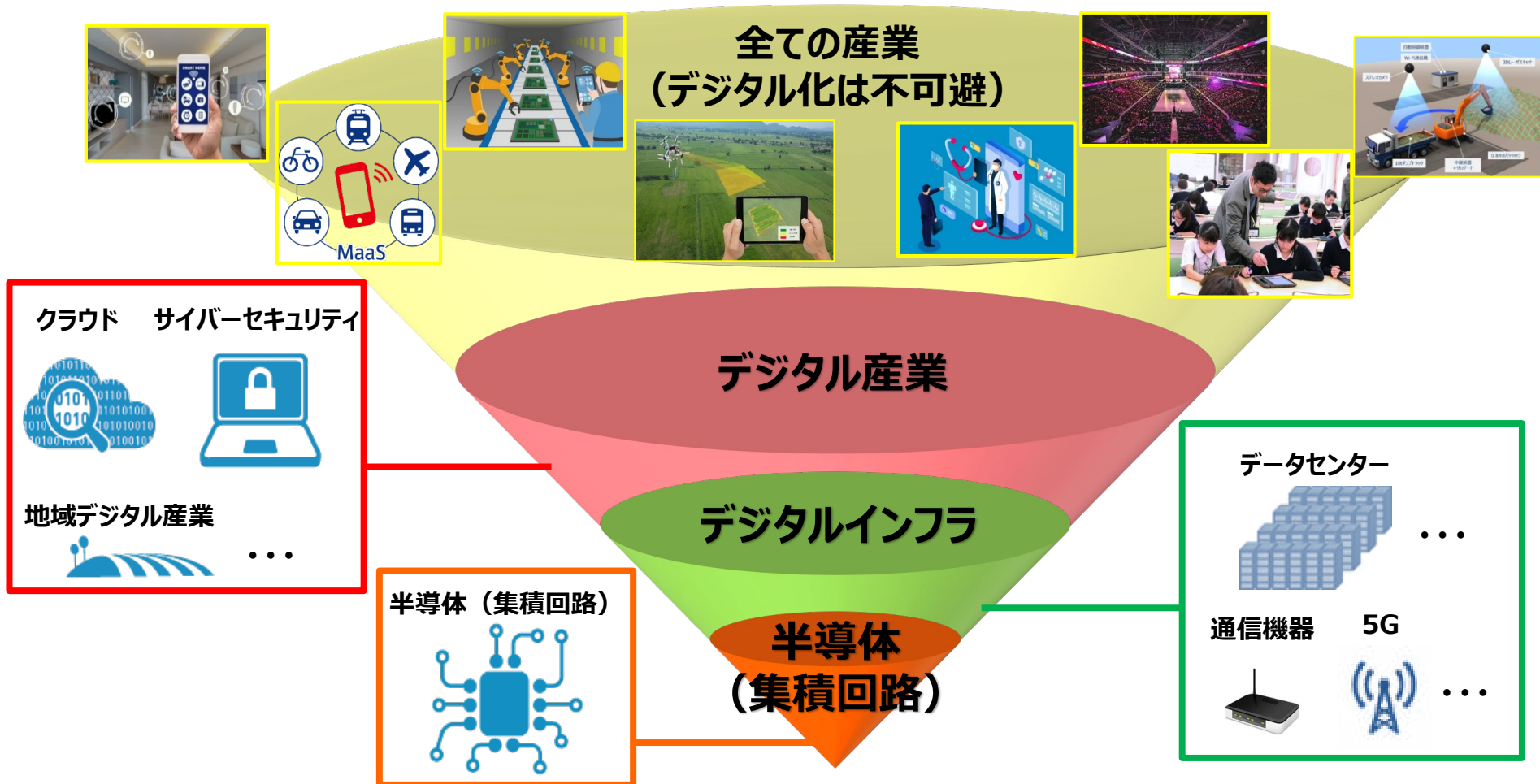
半導体・デジタル産業戦略の方向性

2021年3月

経済産業省

半導体・デジタル産業戦略検討の必要性

- DX、デジタル化は、IT企業、製造業だけでなく、サービス業、農業なども含め、全ての産業の根幹。
グリーン成長や、地方創生、少子高齢化などの課題は、デジタル化無しには、解決出来ない。
- したがって、デジタル社会を支える「デジタル産業」「デジタルインフラ」「半導体」は、国家の大黒柱。
- 我が国が抱える課題を解決し、先進国としての地位を維持していくためには、
何よりも、「デジタル産業」「デジタルインフラ」「半導体」という大黒柱の強化が必要不可欠。



世界のデジタル化に対する将来認識

○デジタル化された社会では、「AI」と「データ」の活用が当然の前提であり、そのための**インフラ・技術への官民の研究開発・設備投資が、各国の将来を左右する**旨の提言が相次いでいる。

米国

「**（AIの）アルゴリズムを改善するための計算能力と大量のデータの必要性は、最先端のイノベーションの場で急上昇している**」「すべてのアメリカ人の利益のためにAIを真に活用するには、**全国の安全なデジタルインフラ、共有クラウドコンピューティングアクセス、スマートシティを構築する必要**がある。今後数年間で数千億ドルの連邦支出を想定している」「米国はもはや最先端の半導体を製造していない。…サプライチェーンの強靱さとセキュリティを見直さなければならない。」

（Googleの元CEOエリックシュミットが議長を務める米国NSCAIの連邦議会への報告）（2021年3月）

欧州

「欧州は、**通信（connectivity）、マイクロエレクトロニクス、そしてビッグデータ処理に関する持続可能なデジタルインフラを構築することによってのみ、デジタルでのリーダーシップを取ることができる**。なぜなら、デジタルインフラは他の分野の技術発展を可能とするもの（enabler）であり、我々の産業競争力の先端（edge）をサポートするからである。**欧州ワイドで調整をし、大きな投資を行う必要がある**」「2030年までに欧州の全ての家庭をギガビットネットワークでつなぎ、5Gの人口カバー率を100%にする。2030年までに先端的で持続可能な半導体生産の少なくとも20%（価値ベース）を欧州で行う。」

（欧州委員会、2030年デジタルコンパス）（2021年3月）

中国

「伝統的インフラ設備と新型インフラ設備（注：デジタルインフラ）の構築を全体的に計画・推進し、システムが完備し、**高効率でスマートグリーン、安全で信頼性の高い現代化インフラ施設体系を構築する**。」

（中華人民共和国国民経済・社会発展第14次5か年計画と2035年長期目標の概要(草稿)）（2021年3月）

「従来型インフラと新型インフラの整備を統一的に推進する。**デジタル化の発展の加速、デジタル経済の新たな優位性の構築、デジタル産業化と産業デジタル化のパターン転換の協同推進、デジタル社会の構築の加速、デジタル政府建設の高水準化、良好なデジタル環境の創出を行い、「デジタル中国」を築く**。」

（中国全国人民代表大会議会の李総理による政府活動報告）（2021年3月）

世界の半導体・デジタル産業に関する産業政策

- これまで、デジタル化は主に民間主導で実現。他方、デジタルが経済・社会を支える重要基盤となったことで、その成否が国民生活に与える影響が格段に増大。
- また、経済安全保障上も、デジタル化が無視できない存在、国力の源泉となる中で、資本主義経済を採用する国においても、次元の異なる半導体・デジタル産業に関する産業政策が開始されている。
- 我が国としても、これまでのやり方にとらわれず、政策ターゲットを戦略的に絞り込んだ上で、地域社会から世界経済まで真にインパクトある政策を企画・実施していくことが必要。



ジョー・バイデン米大統領は、スピーチで半導体チップを示しながら、半導体の重要性を熱弁。
半導体サプライチェーンの調査を指示する大統領令に署名

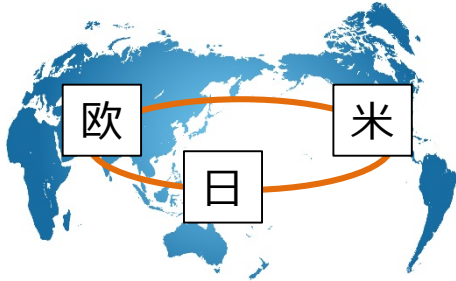
(出典) SAUL LOEB/AGENCE FRANCE-PRESSE/GETTY IMAGES

各国・地域の半導体・デジタル産業に対する政府の支援（例）

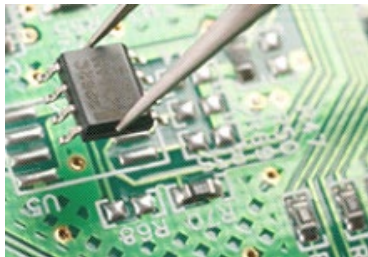
米国	従来の研究開発投資に加え、半導体製造強化だけで370億ドル（約 3.8兆円 ）を投資。（2021.1）
欧州	半導体を含むデジタル分野に今後2-3年で1350億ユーロ（約 18兆円 ）以上を投資。（2021.3）
中国	中央政府は2014年から基金を設置し、半導体関連技術へ 計 5 兆円 を超える大規模投資を実施。 これに加えて、地方政府で 計 5 兆円 を超える半導体産業向けの基金が存在。（ 合計10兆円超 ）
台湾	台湾への投資回帰を促す補助金等の優遇策を始動し、ハイテク分野を中心に累計で 2.7兆円 の投資申請を受理。（2019.1）

半導体を巡るグローバルな構造変化

【20世紀】



日・米・欧で寡占



電気製品の一部品

(1) 経済安全保障の環境変化

- 米中技術覇権の対立により、半導体の確保は経済安全保障と直結。

(2) アフターコロナのデジタル革命

- ありとあらゆる社会がデジタル化し、半導体はデジタル化の帰趨を握る基幹製品。

(3) エネルギー・環境制約の克服

- 2050年カーボンニュートラルを目指す上で、半導体の省エネ化・グリーン化は必須。

(4) レジリエンスの強靱化

- 半導体不足による最終製品の生産停止など、あらゆる産業へのインパクト（サプライチェーンリスク）が甚大。

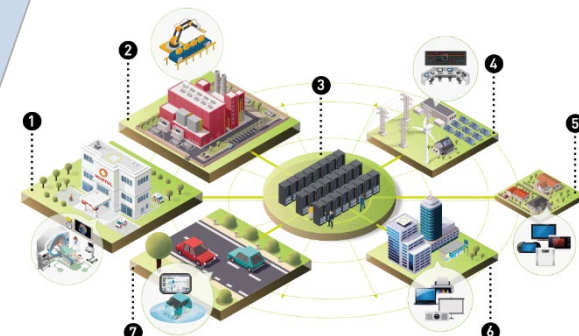
(5) 日本の凋落

- 半導体世界市場の拡大にもかかわらず、過去30年間で日本の存在感は低下。

【21世紀】



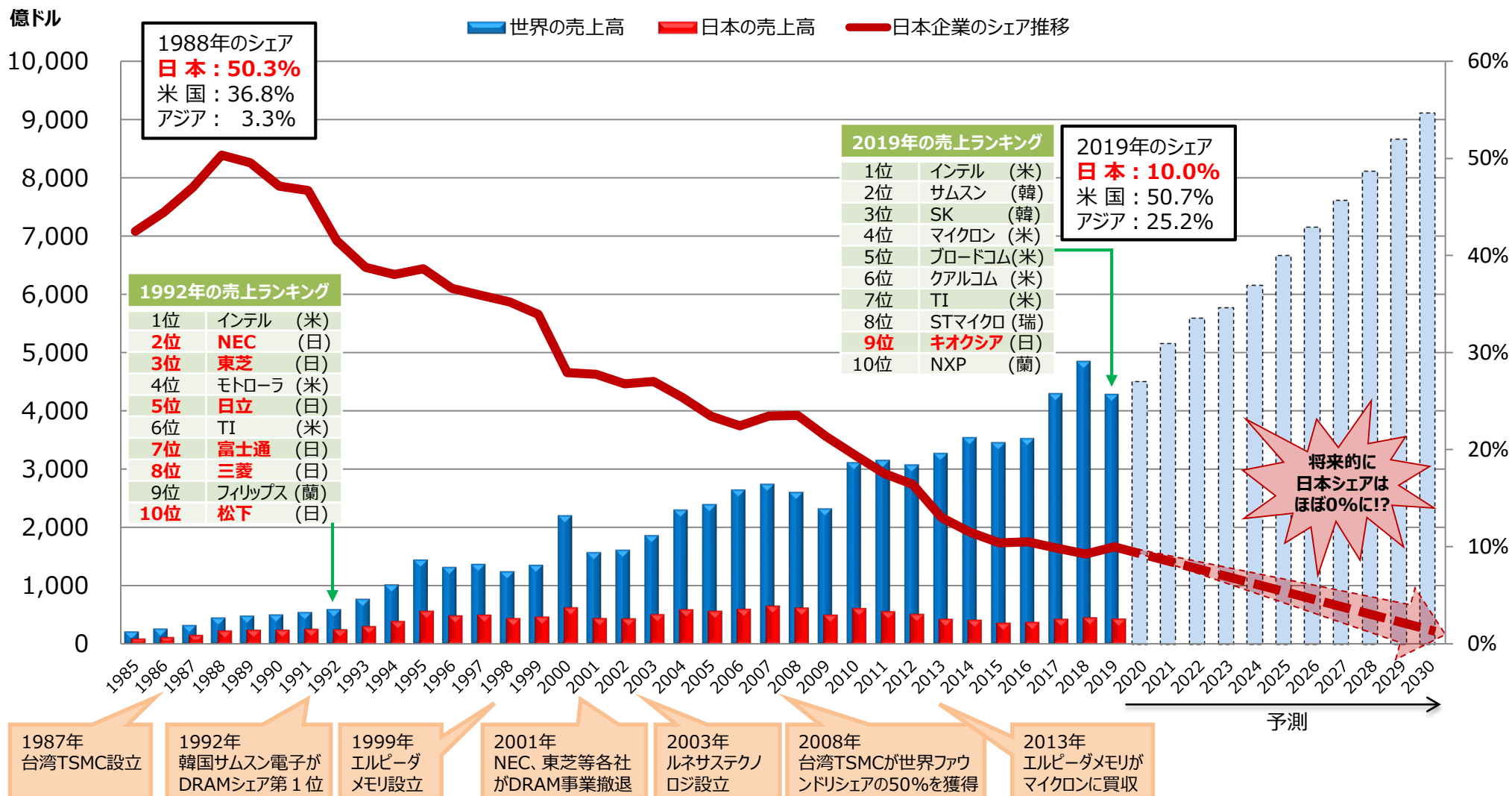
台湾・韓国台頭、米中対立
⇒ 半導体は国際戦略物資へ



デジタル化・グリーン化の進展
⇒ 半導体がセキュリティ・脱炭素のキーパーツに

日本の凋落 – 日本の半導体産業の現状（国際的なシェアの低下） –

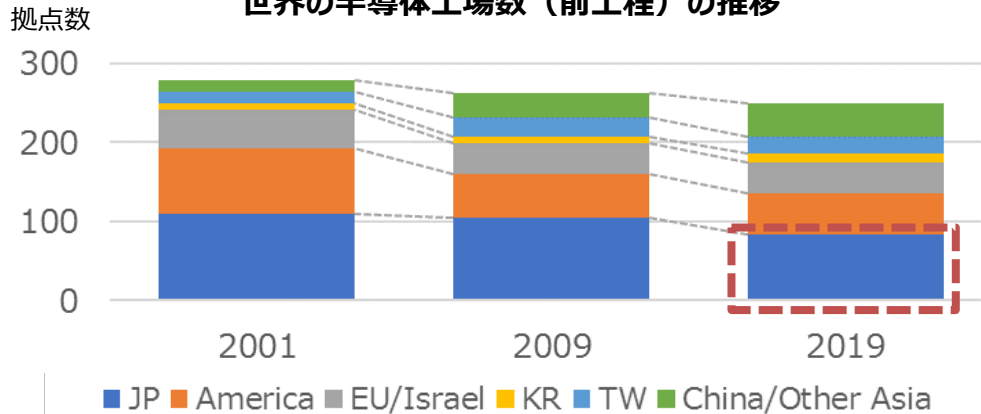
- 日本の半導体産業は、1990年代以降、徐々にその地位を低下。



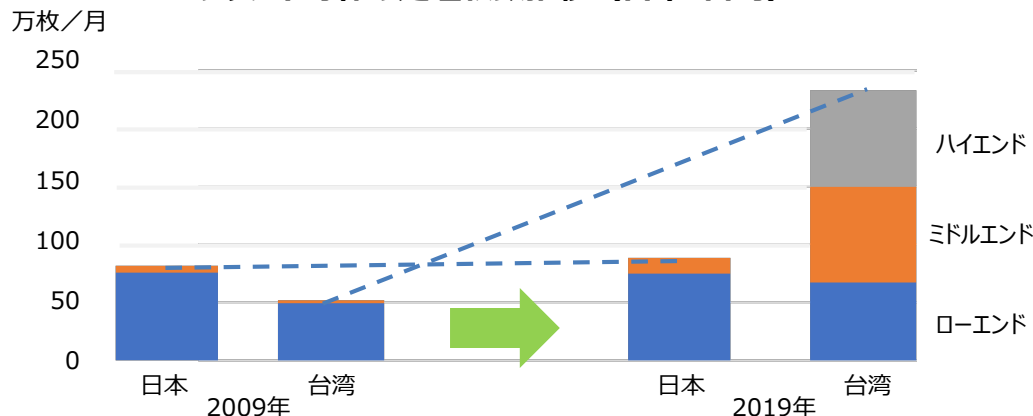
日本の凋落 – 日本の半導体工場の現状 –

- 世界のロジック半導体の生産能力については、デジタル化の進展に伴い、この10年間でTSMC・サムスン・インテルを中心に、スマホ・DC・5G等向けのハイエンド（線幅:5ナノ～16ナノ）が急増。併せて、自動車・産業機械・家電等向けのミドルエンド（線幅:20ナノ～40ナノ）についても中国市場向けを中心に増加。
- 我が国は世界第1位の半導体工場数を持つが、その多くは陳腐化・老朽化しており、ローエンドのレガシー工場が多数。

世界の半導体工場数（前工程）の推移

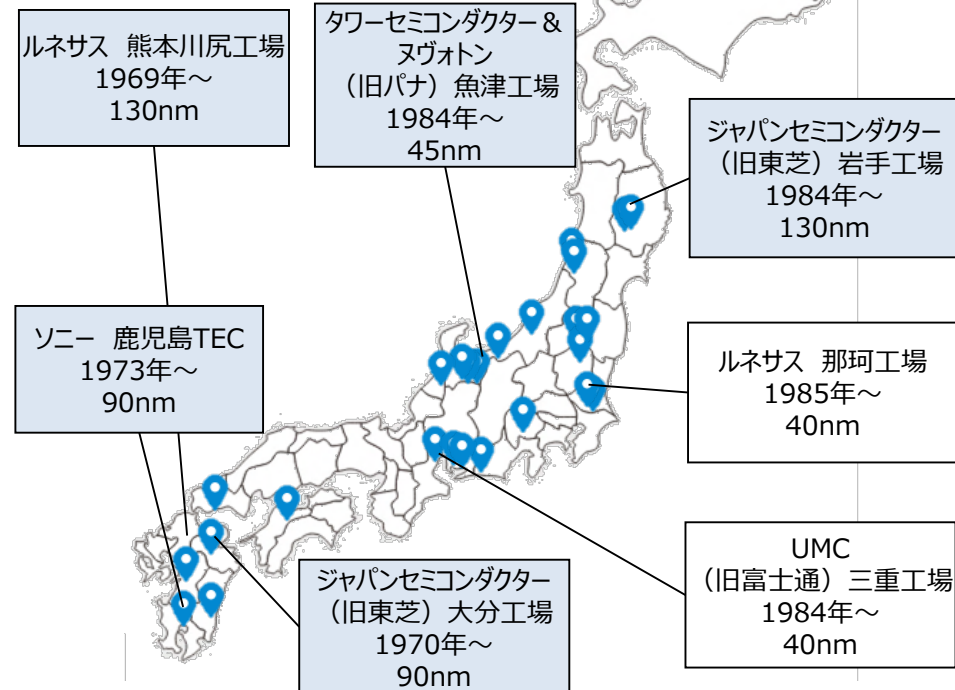


ロジック半導体の処理枚数推移（日本・台湾）



レガシー半導体工場が多数

（国内の主なロジック半導体工場）



世界的なサプライチェーンリスクの高まり

- 昨年からのコロナ禍において、自動車生産の急激な回復に伴う**世界的な車載半導体不足**に加え、**自然災害や事故等の影響**で、**半導体不足に拍車がかかる危機的な状況**。

①米テキサス州大寒波

「寒波被害の米テキサス半導体工場、生産再開に数週間必要＝業界団体幹部」
(ロイター 3月2日)
米テキサス州の業界団体「オースティン地域製造協会」のエドワード・ラトソン最高経営責任者(CEO)は、寒波で閉鎖されたサムスン電子などの州内の半導体工場について、生産再開に数週間必要との認識を示した。顧客は数カ月後に波及効果を受ける可能性があるという。
寒波では少なくとも21人が死亡し、数百万人が電力を受けられない状況に置かれ、先月にサムスン、NXPセミコンダクターズ、インフィニオン・テクノロジーは州内の工場閉鎖を命じられた。(略)
サムスンは電気自動車(EV)大手テスラなどに半導体を供給している。NXPとインフィニオンも自動車向け半導体サプライヤーだ。(略)

③福島県沖地震・停電 (2月13日)

「福島沖の地震で停止した工場 16日から生産を順次再開＝ルネサス」
(ロイター2月15日)
ルネサスエレクトロニクスは15日、福島県沖を震源とする地震が13日に発生した影響で操業を一時停止していた那珂工場(茨城県)で、半導体の前工程生産を16日から再開する予定と発表した。世界的な半導体不足の中で、同工場での生産停止の長期化が懸念されていたが、短期間で復旧する見通しとなった。(略)
ルネサスの那珂工場では、地震の発生後、一時停電となった後に稼働を再開したが、安全のため操業を停止し、クリーンルーム内の安全確認と装置や製品の被害状況の確認を進めていた。半導体工場は24時間稼働が原則で、週末も操業を予定していた。(略)

②台湾水不足

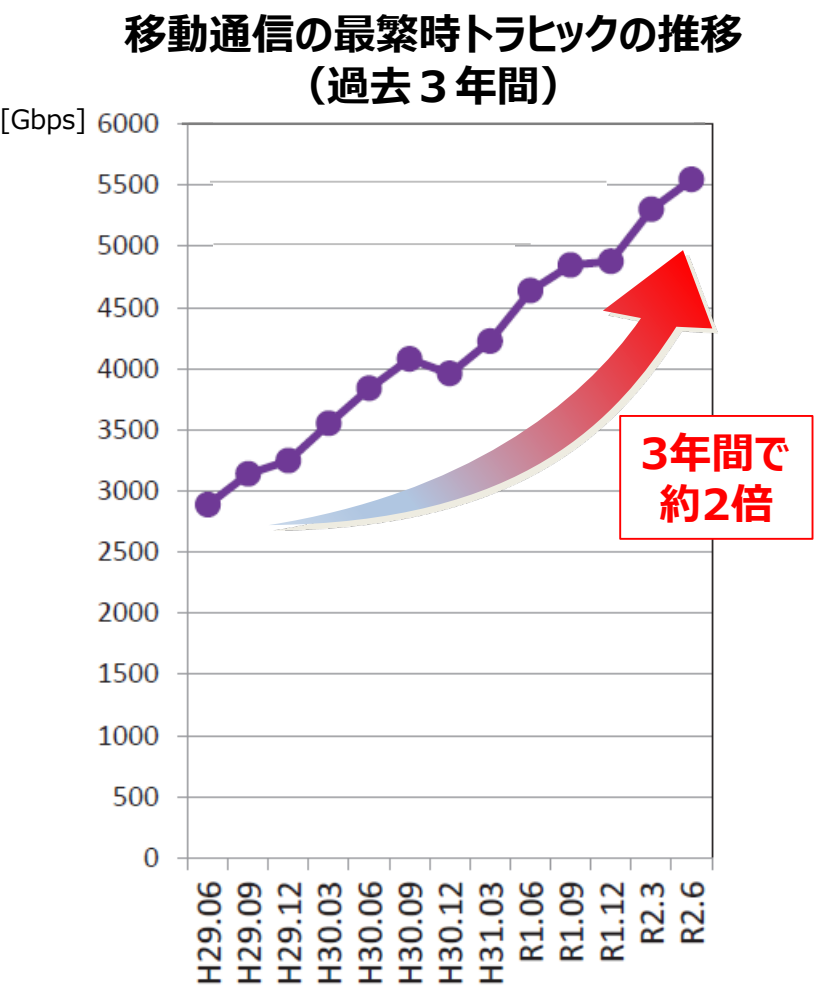
「韓経:悪材重なる半導体産業…台湾の水不足でTSMC「稼働中断の恐れ」」
(中央日報 3月18日)
台湾に押し寄せる過去に例のない水不足に世界の半導体業界の注目を集めている。半導体チップを作るのに水は重要な資源だ。台湾には世界最大のファウンドリー(半導体受託生産)企業であるTSMCと3位であるUMCがある。両社は世界市場の60%以上を占めている。日照りによる台湾の水不足が深刻化すればTSMCとUMCの半導体チップ製造に支障が生じ、すでに世界の産業界を揺さぶっている半導体の品薄状況をさらに悪化させる信管になりかねない。(略)
半導体産業の水使用量は相当に多い。TSMCだけでも1日15万6000トンの水を使う。新竹サイエンスパークの企業全体が使う水使用量のうちTSMCの占める割合だけで3分の1を占めるほどだ。(略)

④ルネサス那珂工場火災 (3月19日)

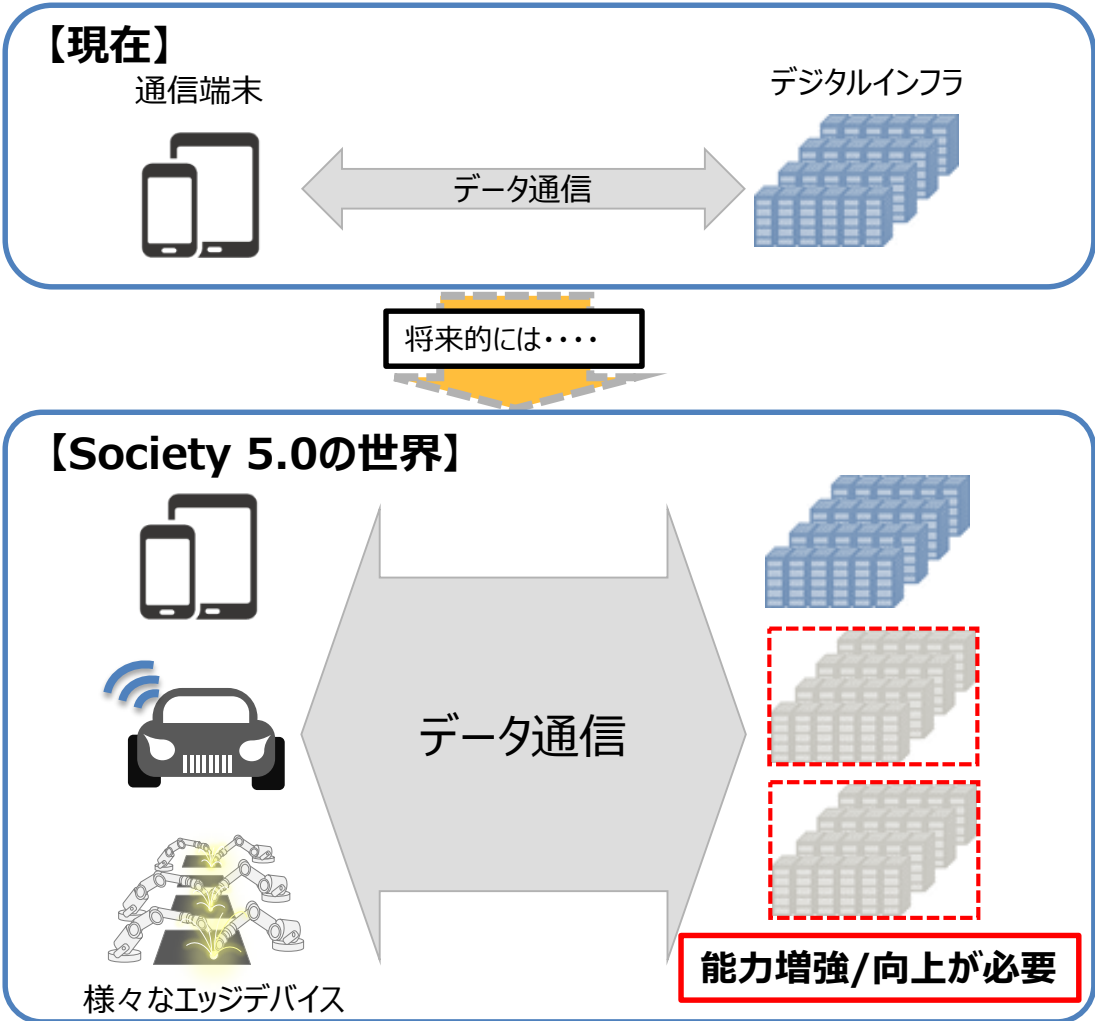
「ルネサス、車載半導体の主力工場で火災 対策本部を設置」
(日本経済新聞 3月20日)
半導体大手のルネサスエレクトロニクスは19日、主力の那珂工場(茨城県ひたちなか市)で火災が発生したと発表した。先端品を扱う直径300ミリメートルの半導体ウエハーに対応した生産ラインが被害を受けた。同工場は車載半導体の主力工場で、操業停止が長引けば世界的に不足が続く車載半導体の供給に影響が出る可能性がある。(略)
半導体は大気中のちりやすすなどが混じると不具合が生じる。このため空気中の不純物を取り除いたクリーンルームと呼ばれる施設で半導体を製造する。クリーンルーム内部が煙やすすなどでどれくらい影響を受けているかが操業再開の時期を左右する。(略)

AI・ビッグデータを支えるデジタルインフラ整備の必要性

- デジタル化により、日本のインターネットにおけるトラヒック（データ通信量）は年々増加。
※この3年間で、データ通信量は約2倍に増加。
- この流れは AIとビッグデータの活用により更に急増。これに対応できるよう、データセンターなどのデジタルインフラを迅速かつ計画的に整備していくことが重要。



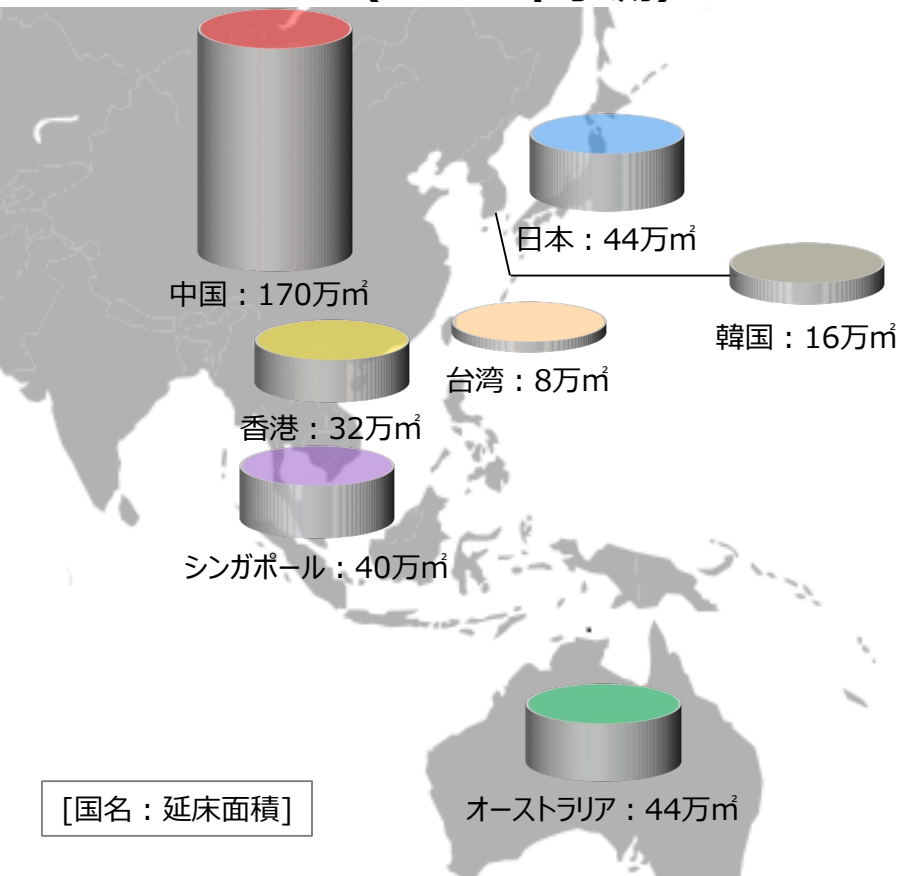
(出典) 総務省HPを基に経済産業省作成



アジア（APAC）における日本の立ち位置

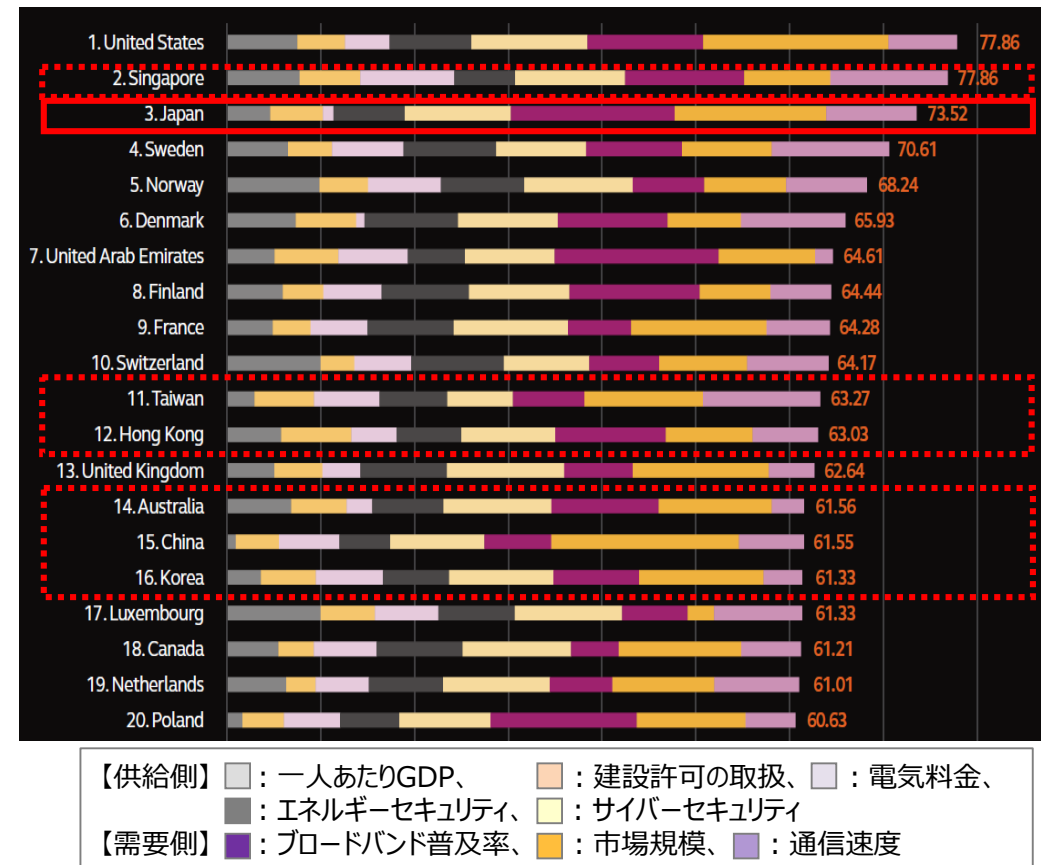
- AIやビッグデータ活用の向上は、データ集約拠点であるデータセンターの立地が鍵を握る。
- APACでは、中国が最大のデータセンター立地国であり、日本は第二位であるが、その差は拡大。
- 他方、データセンターの適地としては、日本は世界第3位であり、地政学的にも立地競争力を有するが、電気料金や建設許可の取扱など、コスト面での課題が存在。

APACの主なクラウドデータセンター立地状況 （2021年予測）



（出所）DATA CENTRE PRICINGホームページを元に経済産業省作成

データセンター適地ランキング（国別）



（出典）Arcadis Data Center Location Index 2021

デジタルインフラの最適配置に向けて

○日本国内のデータセンターの8割以上が東京・大阪に集中。レジリエンス強化、新たなデジタルサービスを全国で提供するため、データセンターの強化・最適配置（地方分散・アジア拠点化）に取り組む。

○大都市圏へのデジタルインフラの集中

⇒電力・通信インフラの非効率な利用

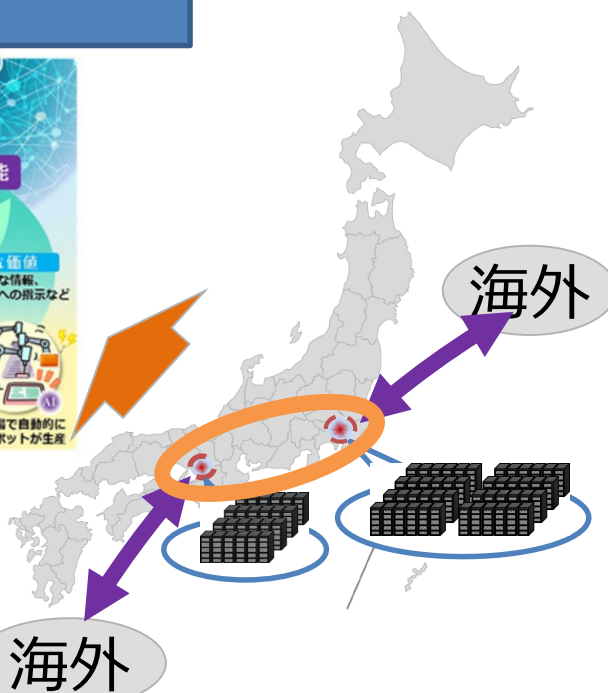
（例：発電所からの送電ロス、首都圏にトラヒックが集中）

⇒災害に対するレジリエンスが低い

このままだとSociety5.0が実現できるのは都市部中心



- 東京圏・大阪に8割のデータセンターが立地。
- 大部分の通信が東京・大阪を経由



○デジタルインフラの最適配置の実現

⇒電力・通信インフラの効率的利用

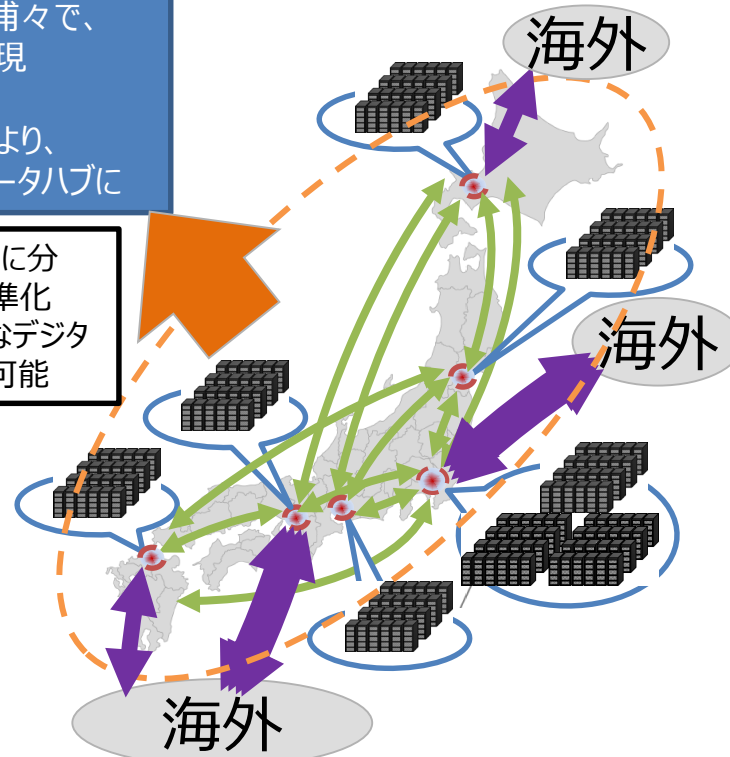
⇒災害に対するレジリエンス強化

⇒日本が、「アジアのDC立地地域」へ成長

日本全国、津々浦々で、Society5.0を実現

デジタル化進展により、日本がアジアのデータハブに

- データ処理を全国に分散、トラヒックも平準化
- 地方でも高品質なデジタルサービスを利用可能



半導体・デジタル産業戦略のイメージ

- デジタル化に伴う大きな変化に直面している中、半導体・デジタル産業は更に重要に。
- 経済・社会の持続的成長のため、短期的・中長期的な方向性を定め、戦略的に実行

<個別分野の方向性>

1. 半導体・デバイス産業の競争力・レジリエンス強化

- 先端半導体製造の技術開発
- 半導体供給基盤の確保

2. グリーンなデジタルインフラ整備

- デジタルインフラの強化
- データセンターの最適配置

3. デジタル産業の育成

- 新規成長産業（モビリティ、AI、IoT等）
- DX／クラウド産業
- サイバーセキュリティ関連産業

4. その他 共通事項（国際展開、グリーン）

- 国際展開
- グリーンなデジタル産業の確立（再エネの活用、省エネ促進）