

<2021.12.14 衆議院予算委員会 小野議員の質問に対する萩生田経産大臣の答弁から>

- ① 1980年代世界一の売上を誇っていたが、
当時の政府が世界の半導体の潮流を見極められず、適切かつ十分な政策を講じなかった
 - ② 1980年代の日米貿易摩擦を契機に積極的な産業政策を後退させた
 - ③ 1990年代にロジック半導体の重要性が高まる中で、
世界的な設計と製造の分業のビジネスモデルを読み切れなかった
 - ④ 日の丸、自前主義の基、国内企業再編に注力し、
イノベーションや財務の国際連携を進められなかった
 - ⑤ バブル後の長期不況で民間投資が後退している中、諸外国が国を挙げての投資を行った
 - ⑥ 需要家となるデジタル産業が育たなかった
- ⇒ デジタル化を強力に推進、国策として半導体を支援、国際的な共同開発

<1993～2007年 パナソニックにて半導体に携わっていたものとしての個人的な見解>

- ・ 萩生田大臣の日本が凋落した理由に賛成。事業者側の視点から下記も挙げられる
- ・ **半導体専業では無い**会社が多く、**規模の経済性の発想ができなかった**
(連携よりも技術囲い込み)
- ・ 総合電機メーカーにとっての半導体は、**セットで勝つための手段でしかなかった**
(コンカレント開発による新製品の早期発売、独自性能の付与)
- ・ 半導体担当者は、**個別事業としての経営感覚が不足**
他社より少しでも優れた特徴、独自性を優先し、利益とのバランスの考慮が十分でなかった
- ・ 「産業の米」と言われ、**強化された人材や技術**は、半導体が経営の重荷となるに従い、事業の売却や早期退職制度などにより**直接的に流出**すると共に、共同開発してきた**設備メーカーや材料メーカーを通して間接的に流出**した
- ・ 技術開発が多岐にわたるため、日本の特長である協調性や勤勉性が優位に働いていたが、設備メーカー間で競争させたり、博士課程履修者を交代制として24時間開発を進めるなど**資本の力での勝負に勝つことができなかった**
- ・ 機能ブロック**設計の資産化** (IP化) により、**水平分業が進めやすくなった**

前2ページから考えると、

- 半導体専業、もしくはそれに相当する権限委譲ができている企業に、資本や税金等のバックアップを十分行う。
バックアップは、国際連携を促す仕組みにするとともに、並行して、日本のデジタル化の推進を実施する。
- 半導体製造メーカーではなく、
現状優位である設備メーカーや材料メーカーへのアプローチもあり得る

というまとめ方もできるが、

そもそも半導体を作るのに必要なものを自国のみで全て揃えられる国はないので、
国の補助で安く製造できるメーカーがあればそこに任せておくという考え方もある。

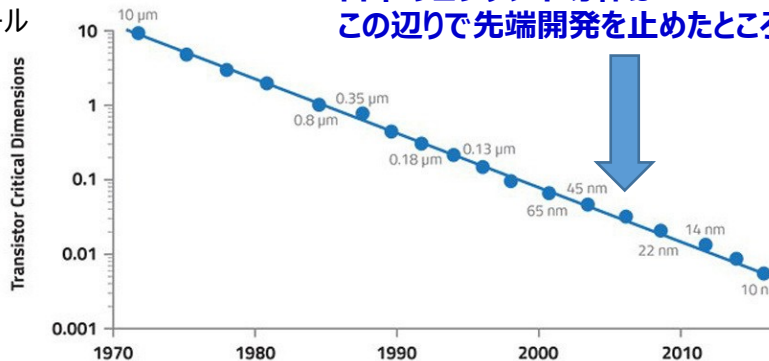
個人的には、

- AI社会に向けた主要部品なので、ある程度技術的に理解しておく必要がある
そのためには、実際に製造することも必要なアプローチと考える
- 大きな投資等により、ものづくりとして先端を行っている部分も多いため、
製品・技術そのものに加え、業務の仕組みの進化や人材育成にもつながると考える

上記理由で、復興させるアプローチをしておくべきと考える

半導体の「進歩」とは？ 「スケリーング」

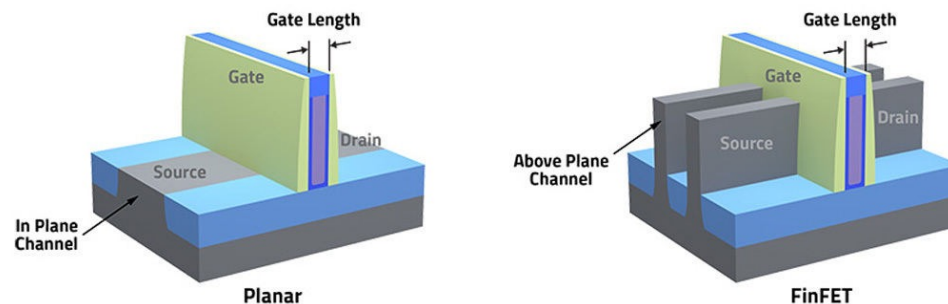
デザイン
ルール



【引用】<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20200508-1032717/>

日本のロジック半導体はこの辺りで先端開発を止めたところが多い

トランジスタがショートしない物理的な限界が近づき、立体化の方向へ
 (その後、デザインルールは最小寸法ではなく、トランジスタの高密度化に対する目安の数字となった)



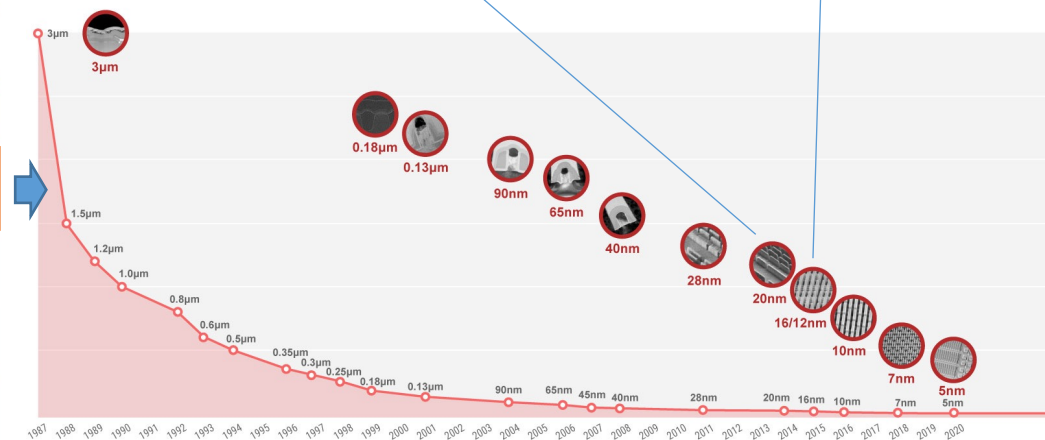
Logic/Foundry Process Roadmaps (for Volume Production)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Intel		14nm+	10nm (limited) 14nm++		10nm	10nm+	7nm EUV 10nm++
Samsung	28nm FDSOI	10nm		8nm	7nm EUV	18nm FDSOI 5nm	4nm
TSMC	16nm+ finFET	10nm	7nm 12nm		7nm+ EUV	5nm 6nm	5nm+
GlobalFoundries	14nm finFET			22nm FDSOI 12nm finFET		12nm FDSOI	12nm+ finFET
SMIC	28nm				14nm finFET	12nm finFET	
UMC		14nm finFET				22nm planar	

Note: What defines a process "generation" and the start of "volume" production varies from company to company, and may be influenced by marketing embellishments, so these points of transition should only be seen as very general guidelines.

Sources: Companies, conference reports, IC Insights

TSMCロードマップ

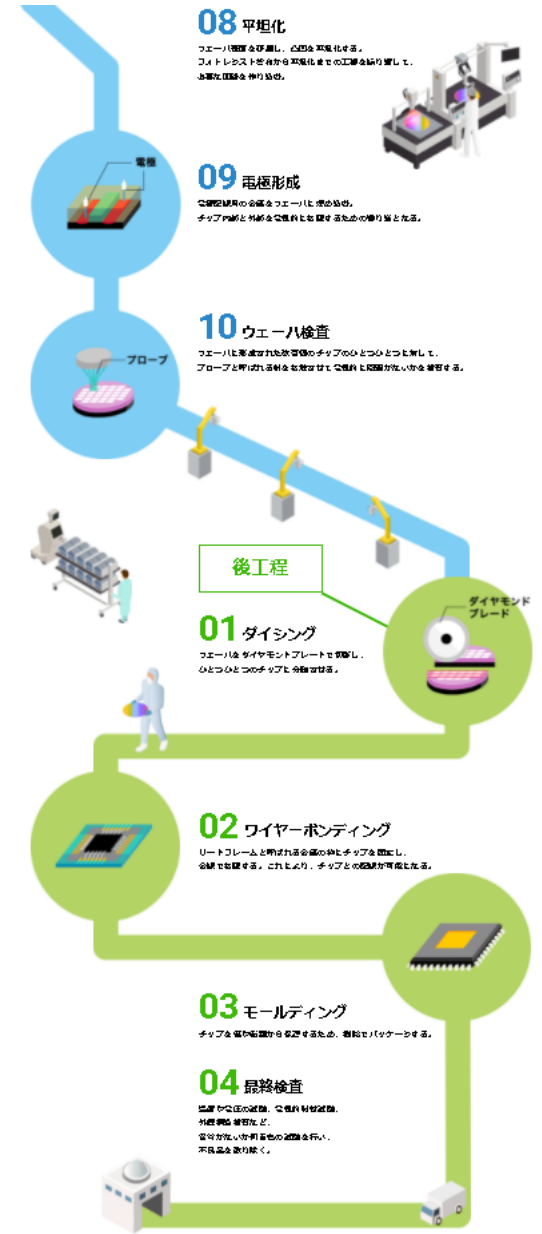
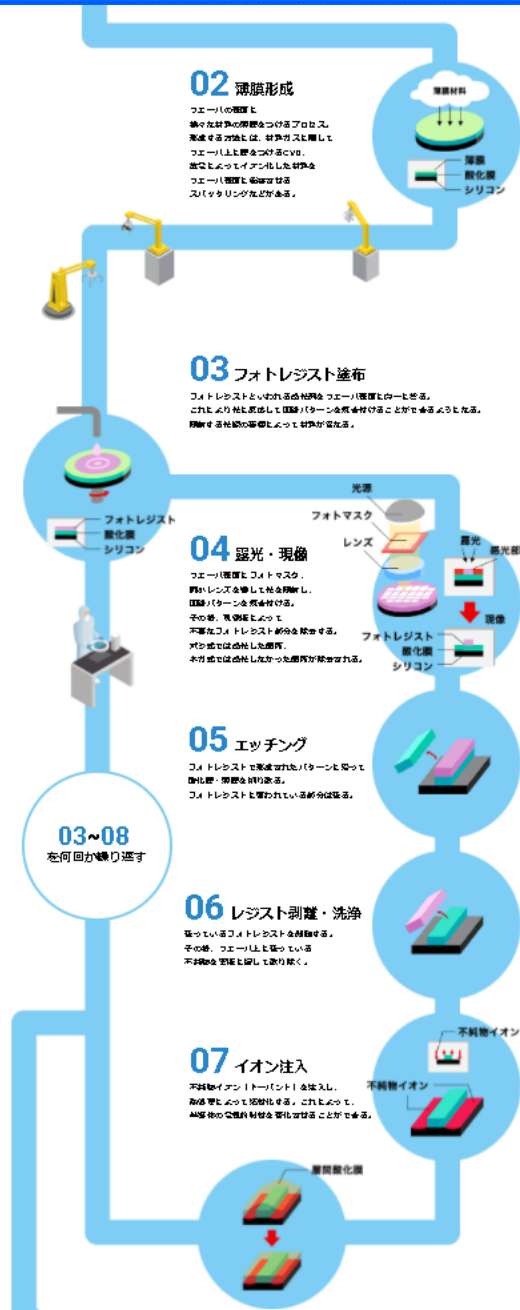
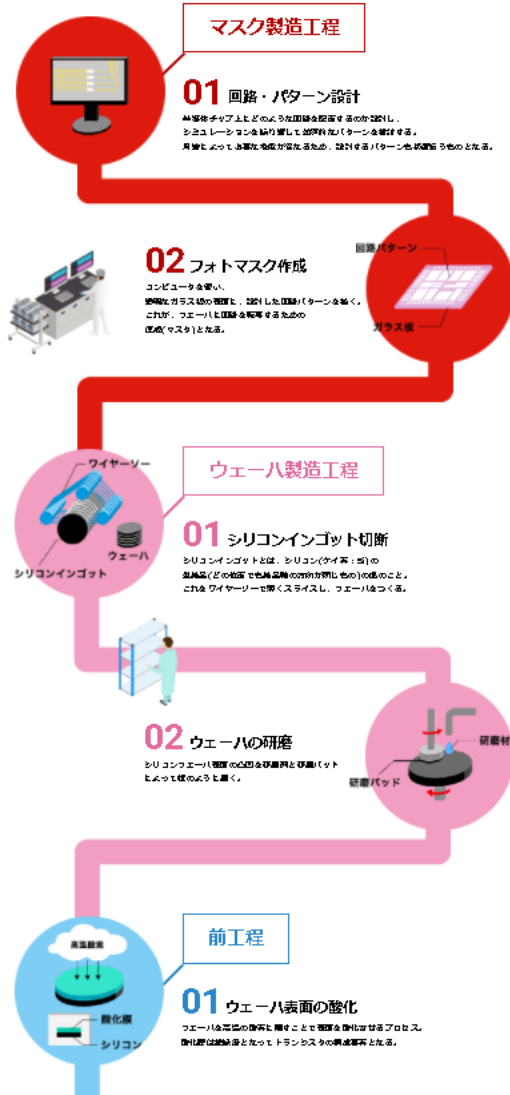


【引用】<https://www.tsmc.com/japanese/dedicatedFoundry/technology/logic>

今回の日本の誘致（20nm世代）は
平面トランジスタの世代と考えられる

【引用】<https://news.mynavi.jp/techplus/photo/article/20200303-986669/images/0011.jpg>

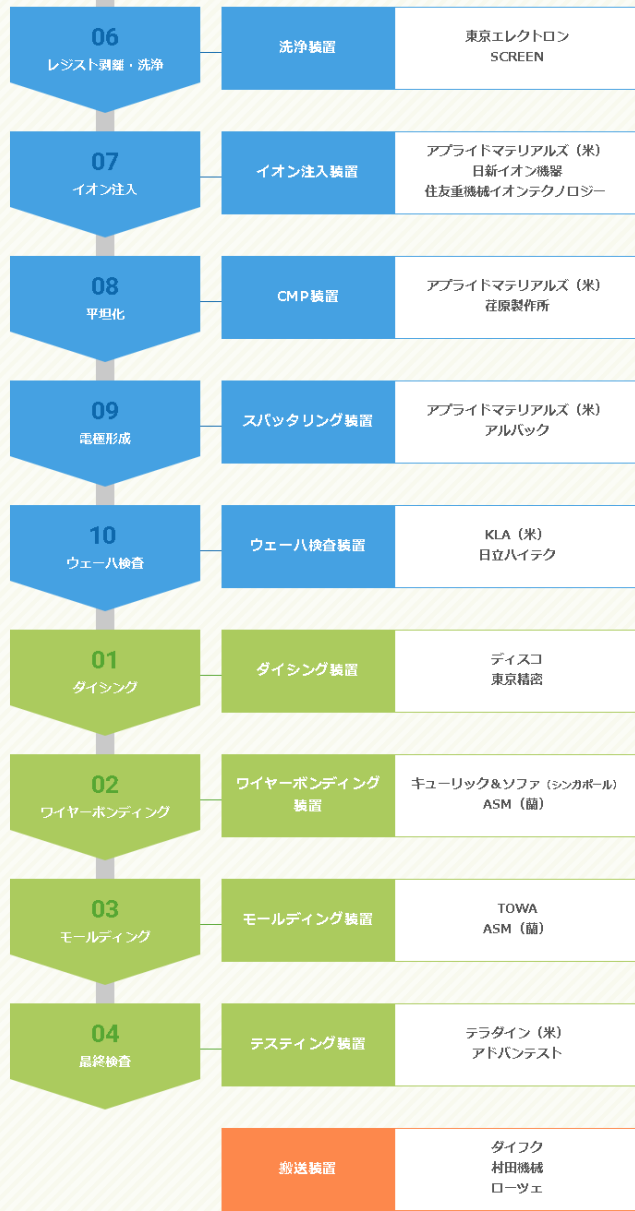
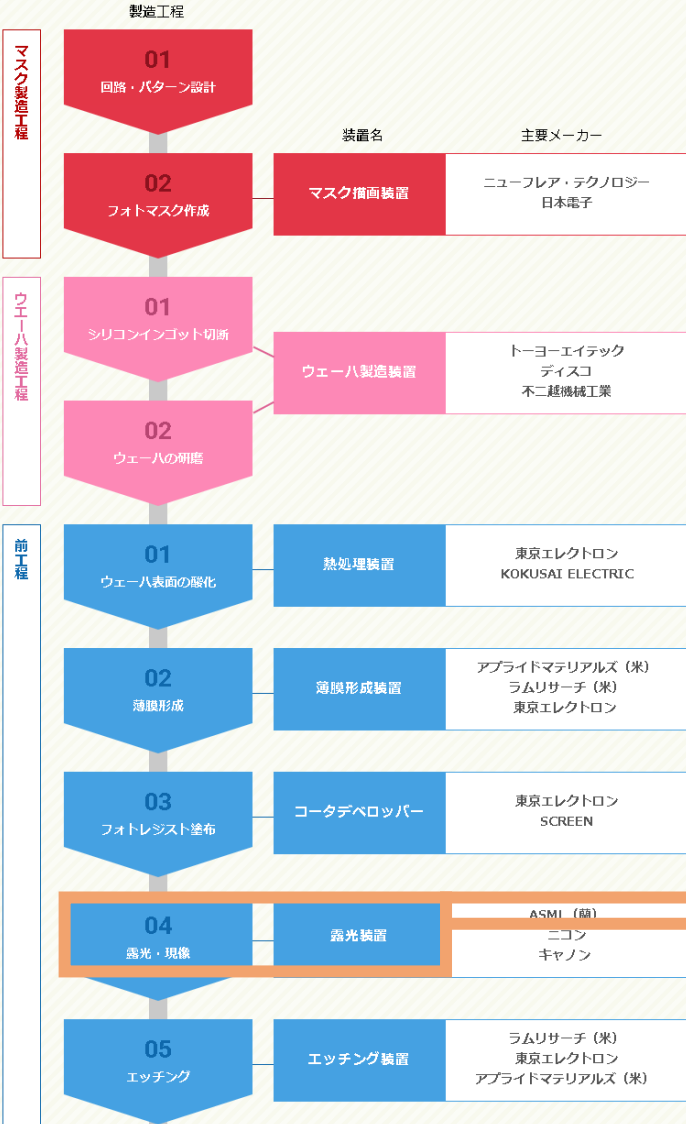
半導体の製造工程概略



[引用] https://www.semijapanwfd.org/manufacturing_process.html

半導体業界マップ

半導体製造装置



半導体材料



部品・コンポーネント (サブシステム)



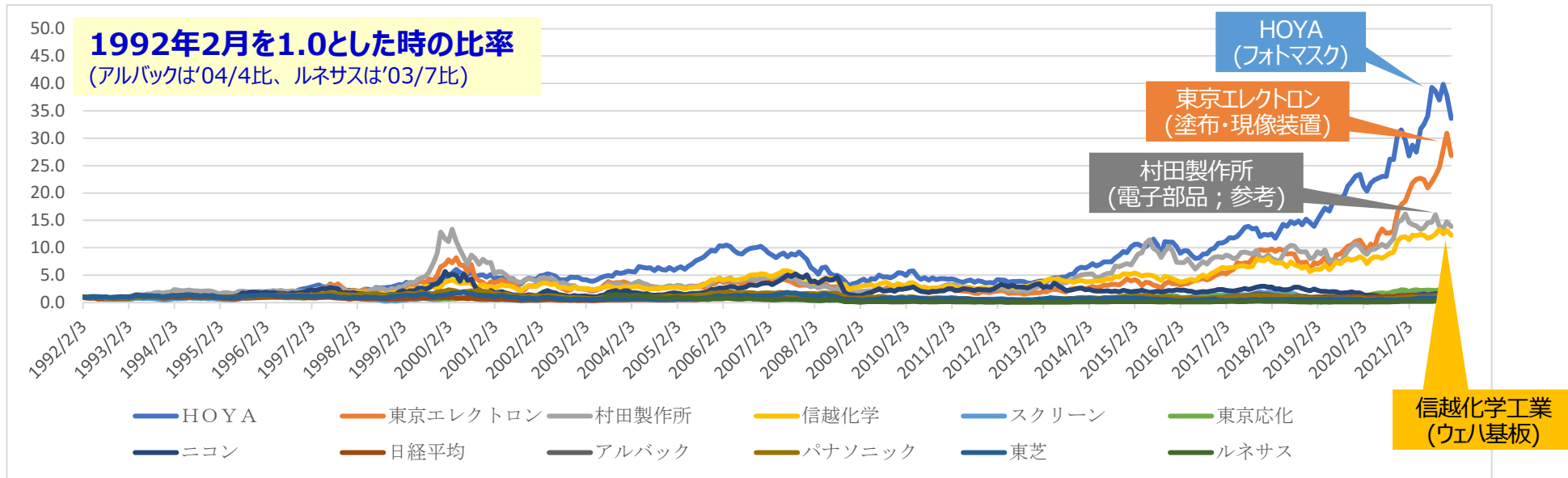
半導体デバイス



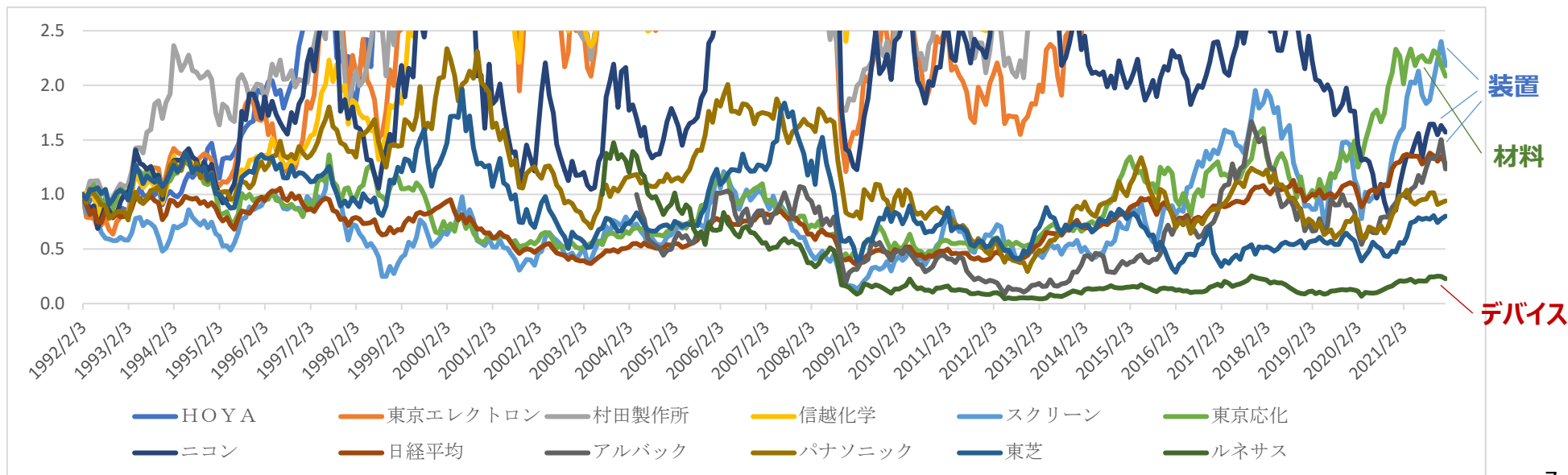
【引用】https://www.semijapanwfd.org/semicon_map.html

多くの分野に分かれる中で、日本が作れないのは最先端で高額な露光装置 (EUV: 極端紫外線) とそれを用いた半導体デバイス

日本メーカーの株価の伸び



縦軸拡大



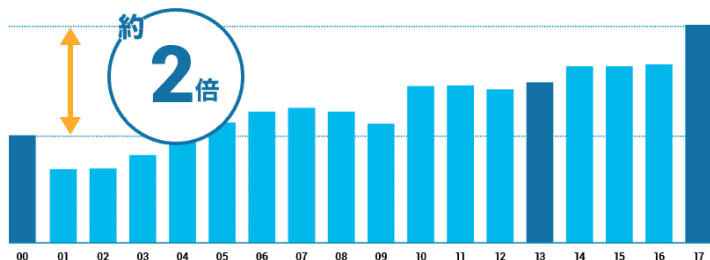
半導体業界の売上推移

SIA/WSTS historical year end reports

半導体業界の売上は、

約 **43兆円** に到達

※日本の2019年度一般会計歳出総額は約101兆円



設備投資が高額になっているため、
どの分野を狙うかは半導体デバイスメーカーの戦略
となっている

保護することで淘汰されないと、
供給能力が大きくなりすぎて業界全体が不況になる
というのがこれまでの歴史

足りない状況がずっと続くのかがポイント
(投資増では無く技術進歩による供給能力増もある)

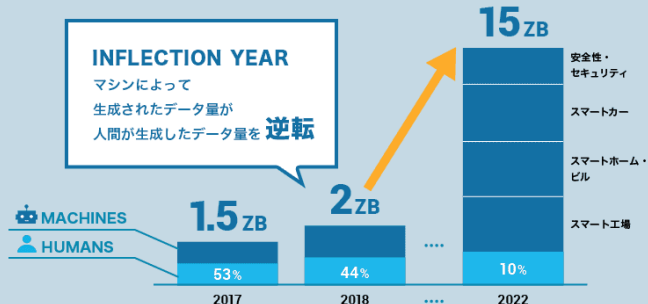
全世界のデータ生成量

Applied Materials, SEMICON West July 2018

全世界のデータ生成量は、爆発的に増加

2022年には 約 **10兆ギガバイト** (10ゼタバイト)

を突破するといわれている



個人的には、
主体的に考えられる民間が出てこなければ、
半導体デバイスメーカーの復興は難しいのでは
と考える

国策として考えるのであれば、
得意な装置、材料からの戦略もあるのではないかと