

みずほ産業調査 Vol. 67

「カーボンニュートラルのインパクト

～脱炭素社会に向けたトランジションの中で日本企業が勝ち残るために～」

エレクトロニクス

～ビジネスモデルの変革や製造プロセスの抜本的な変更が必要に～

みずほフィナンシャルグループ

リサーチ&コンサルティングユニット

みずほ銀行 産業調査部

サマリー

【民生エレクトロニクス】

- 漸進的な技術発展を背景に完成品における更なるCO2排出量削減余地が限定的であることから、例えばコニカミノルタは自社のみならず調達先・顧客と協働で、サプライチェーン全体でのカーボンマイナスを目指している。MicrosoftやAppleも、2030年までにサプライチェーン全体での実質ゼロ目標を公表、各サプライヤーに再エネへの転換等を要請していく方針である。
- このような状況下、完成品メーカーは、中間財・輸送・製造工程を含むサプライチェーン全体でのCO2排出量削減のみならず、ビジネスモデルの変革、具体的には既存ハード機器のライフサイクルの延伸やノンハード領域での変革を視野に入れる必要がある。例えば、スマートフォンでは、部品・消耗品の供給、ソフトウェアアップデート、中古製品の買い取り・再生・再販も含めたライフサイクルで稼ぐビジネスモデルへの変革が求められる。また、プリンター・複合機では、オンデマンドプリントを活用した最適配置・最適プリント量の提案を含むソリューション、そのための組織体制構築・専門人材育成を検討する必要がある。
- なお、このような取り組みを取引先と投資家にアピールするためには、ビジネスモデルの変革も含めてサプライチェーン全体でのCO2削減を実現するのみならず、執行のための適切な組織設計と効果的な対外開示を行う必要がある。

【半導体】

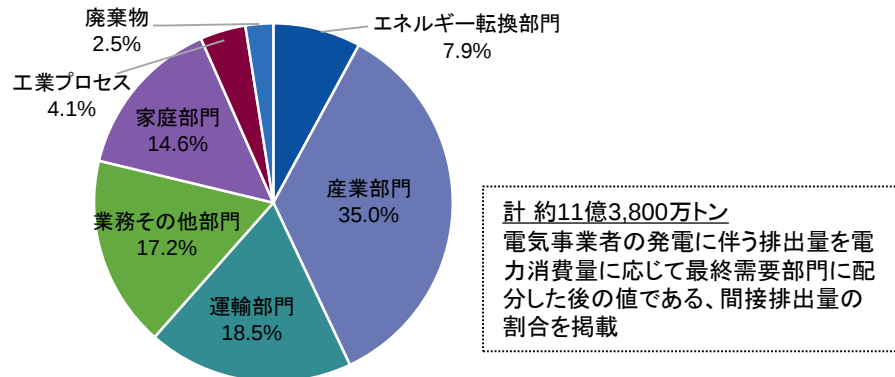
- 半導体は長年のコスト削減追求や水平分業の結果、世界中に所在する工場の間を航空便で移動するというサプライチェーンを有しているが、このサプライチェーンはカーボンニュートラルに適切とはいえない。このため、今後、移動及び付帯作業に伴うCO2排出量を削減すべく、半導体の関連工場が集中立地し、産業集積が進むと見込まれる。また、パッケージでの差別化の潮流も相まって、部分的な垂直統合にまで発展することも予想される。地政学リスクに、CO2削減のための産業集積、前工程と後工程の部分的な垂直統合が絡み合った結果、2000年代前半から続いてきた水平分業体制が転換点を迎える可能性もある。
- また、電気や薬液・ガス等を大量に消費する半導体の製造プロセスもカーボンニュートラルに適切とはいえない。プロセス改善による消費量削減等が見込まれるものの、本質的にカーボンニュートラルを達成するには、製造プロセスの抜本的な変更という非連続な取り組みが必要となろう。技術・コスト等の面から短期的な置き換えは容易ではないが、中長期的にはそれらの課題を克服するための取り組みも重要になる。なお、製造プロセスが抜本的に変更された場合、材料・装置の種類・量が変わるため、素材・装置メーカーのビジネスチャンスである一方、既存事業への影響が大きい点には留意すべきである。

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

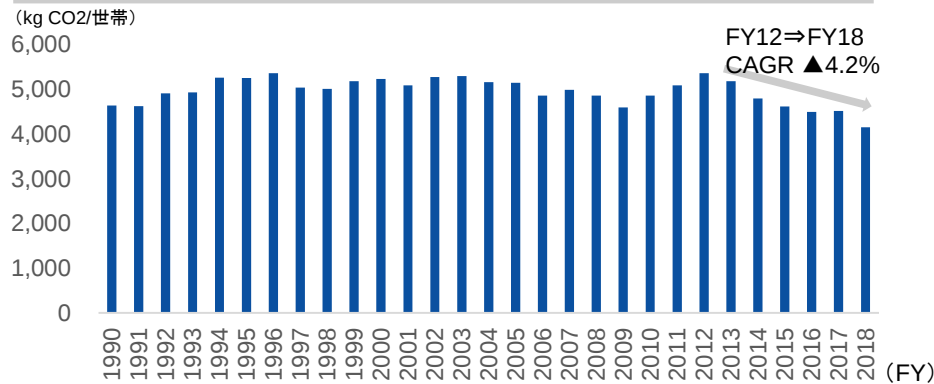
日本の家庭用家電のCO2排出量削減余地は限定的

- 日本における家庭部門のCO2排出量は全体の15%程度であり、世帯当たりのCO2排出量も減少傾向
- 漸進的な技術発展を背景にして家庭用家電の年間消費電力量も下げ止まり傾向にあり、最終完成品における更なるCO2排出量削減余地は限定的な状況

日本の部門別CO2排出量の割合(2018年度)

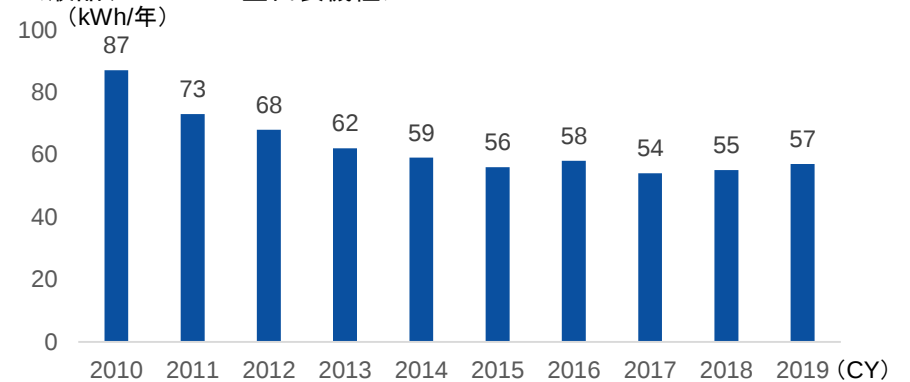


日本の家庭からのCO2排出量の推移

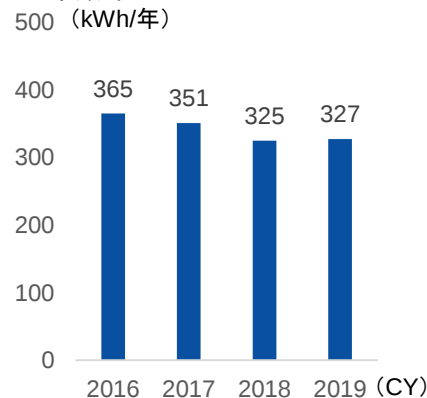


家庭用家電の年間消費電力量の推移

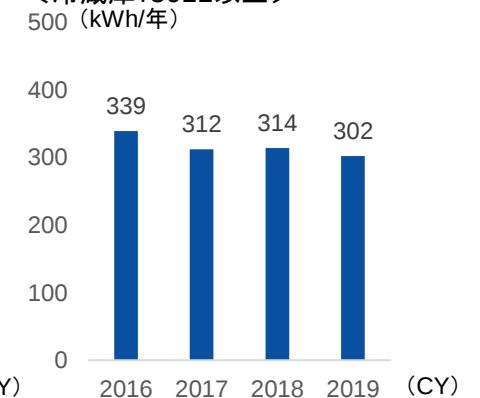
＜液晶テレビ:32V型代表機種＞



＜冷蔵庫:201～250L＞



＜冷蔵庫:501L以上＞

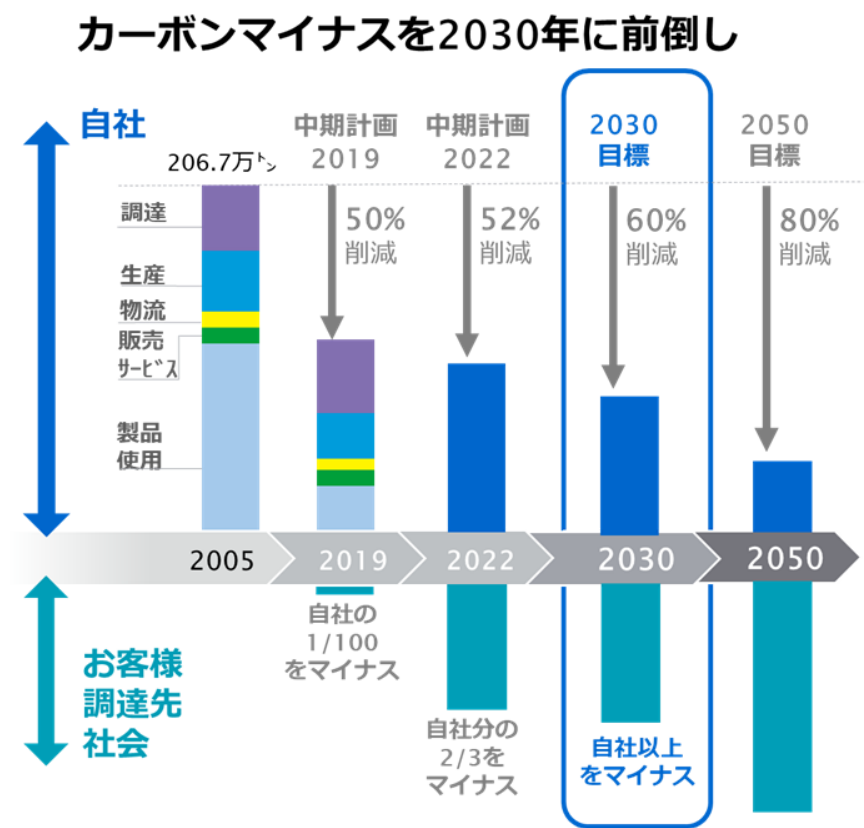


(出所) 全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト、国立環境研究所資料、資源エネルギー庁「省エネ性能カタログ2020年版」より、みずほ銀行産業調査部作成

事例①:コニカミノルタはサプライチェーン全体でのカーボンマイナスを目指す

- コニカミノルタは、「カーボンマイナス」の実現のために、自社のみならず調達先・顧客と協働での取り組みを推進
- 2020年7月には、「カーボンマイナス」実現を目標設定時点の2050年から2030年に前倒し
- なお、調達先・顧客のCO2排出量削減を含む「カーボンマイナス」は、企業活動全体での環境貢献の訴求材料にはなる一方、産業全体ではCO2削減量の重複計上ともなり、表現と位置づけには留意を要する

コニカミノルタの取り組み(目標)



(出所)コニカミノルタHPより、みずほ銀行産業調査部作成

コニカミノルタの取り組み(具体策)

自社での取り組み	■ デジタルマニュファクチャリングを進めることで、エネルギー効率を向上 ■ 再生可能エネルギーに関しては、中国生産拠点2拠点および欧州の販社43拠点で再エネ100%を達成
調達先との取り組み	■ 調達先とお互いの生産現場に入り込みながら一緒に考え改善するグリーンサプライヤー活動の実施 ■ 工場のエネルギー診断活動をデジタル化することで、調達先が自社の力で診断から課題発見、施策の実行に至るまでを行えるようにし、効率的に多くの調達先の環境活動を支援
顧客との取り組み	■ 製品の省エネ性能を高めて、顧客使用時のCO2排出量を削減 ■ デジタルによるオンデマンドなパッケージ、ラベル、テキスタイルの印刷ソリューション提供による生産プロセスの改善、デジタルワークプレイス等顧客のDXを促す製品・サービスを提供することで、業務効率化による環境負荷軽減に寄与

事例②: Microsoft・Appleでは脱炭素対応等サステナビリティに配慮した取り組みが進展

- MicrosoftとAppleはそれぞれ、気候変動対応として2030年までにサプライチェーン全体での実質ゼロ目標を公表し、各サプライヤーに対して再エネへの転換等を要請していく方針
- グローバル企業の脱炭素対応が進展することで、将来的には企業の競争力に影響する可能性も

Microsoftによるカーボンネガティブ目標

気候変動対策を強化し、**カーボンネガティブ**を目指すことを公表
(2020年1月公表)

- ・多くの企業で排出割合が高いScope3も含めてコミットすべき
- ・世界が求めていることの実現にはニュートラルだけでは不足

2020年代の半ばまでに**Scope1+2の排出をほぼゼロまで削減**

✓ 2025年までに使用電力の100%を再エネへ完全にシフト

✓ 2030年までにグローバルで社用車を電気自動車化

2030年までに**Scope3の排出を半減**

✓ 2020年7月に現在の社内カーボンプライシングにScope3の全排出も取り入れる改定を実施(現在の炭素価格は15ドル)

✓ 2021年7月までに、**サプライチェーンの購買プロセスにおいて、CO2排出量を重要な考慮点とする新たな手法を採用**

2030年までに**サプライチェーン全体でのネットゼロを実現し、2050年までに1975年の創立以来のCO2排出を除去**

✓ 創立以来全てのCO2排出(Scope1+2)を2050年までに除去

✓ 気候変動関連テクノロジーのグローバルでの開発を支援するため、10億ドル規模の気候イノベーションファンドを設立

Appleによるサプライチェーン全体での実質ゼロ対応

2030年までに製品の**サプライチェーン・ライフサイクルの全てを通じて気候への影響を実質ゼロ**にすることを目指す
(2020年7月公表)

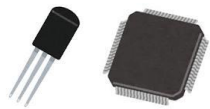
2030年までに全体でのGHG排出量を75%削減(2015年比)し、残り25%を除去するための革新的ソリューション開発に注力

気候ロードマップによる主な取り組み	
①低炭素の製品デザイン	再生材利用や画期的リサイクル等によってエネ効率が高くなる製品デザインに
②エネルギー効率の拡大	新たなエネルギー削減手法をサプライチェーンにも展開
③再生可能エネルギー	新規の再エネ投資によってサプライチェーン全体の再エネ移行に注力
④工程と材料における革新	製品に必要な工程と材料に対する技術的な向上を通じたGHG削減
⑤二酸化炭素の除去	大気中のCO2除去のため、森林や自然保護によるソリューションへの投資拡大

(出所) Microsoft HP、Apple “Environmental Progress Report 2020”等より、みずほ銀行産業調査部作成

完成品メーカーはビジネスモデルの変更も視野に入れてCO2削減を考える必要

- 更なる技術進歩による最終品のCO2排出量削減余地に限られる中、完成品メーカーは、中間財・輸送・製造工程まで含めてサプライチェーン全体を踏まえたCO2排出量削減を考える必要
- サプライチェーンにおけるCO2排出量削減のみならず、ビジネスモデルの変革も視野に入れる必要あり

					
	中間財	財の移動	製造工程	完成品	製品製造外の活動
現状の問題点	■基板・部品等の材料、薬品・ガス等の投入品におけるCO2等の排出	■世界中に分散するサプライヤーの生産拠点からEMS等への財の移動に際するCO2等の排出	■製造工程での電力使用によるCO2排出	■大量生産・大量消費を前提としたビジネスモデル	■各企業はCO2等の排出抑制を中心とした発想
対応の方向性	■材料・投入品におけるリサイクル・低炭素素材の活用 ■材料・投入品使用量の削減	■サプライチェーン構造の変革 ■地産地消の生産・販売体制への移行やそれに伴う生産体制再構築	■使用電力量抑制 ■再生可能エネルギーの利用	■完成品の長期利用・リユースを前提としたビジネスモデルへシフト	■大気中のCO2の低減に寄与する活動の実施 ■オフセットクレジットの購入 ■CCUSの活用
留意事項	■サプライチェーンへの働きかけも実施することで、トータルでCO2削減を実現する必要				■完成品自体の省エネは相当程度進展

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

ビジネスモデルの変革にはハード・ノンハード双方の視点が必要

- カーボンニュートラルへの取り組みが不十分な場合には取引先・顧客の離脱を招くおそれがある一方で、ビジネスモデルの変革を通じてCO2排出量を削減した場合は取引拡大に繋がる可能性も
- ビジネスモデルの変革のためには、既存ハード機器のライフサイクル延伸のみならず、ノンハード領域も含めて考案する必要あり

CO2排出量削減を十分に行えない場合には、競合他社に淘汰される可能性も

CO2排出量削減を前提にしたビジネスモデルの変革が必要

ビジネスモデルの変革方法		
ハード	ノンハード	
製品ライフサイクル延伸	ソフトウェア	CO2削減ソリューション
✓ 大量生産・大量消費を前提とするのではなく、部品交換等を通じて製品寿命を延伸 ✓ 使用済み製品の回収・再販・メンテナンスまで含めた収益化モデルの構築	✓ 既存のハード機器との親和性高いソフトウェアビジネスの構築 ✓ ソフトウェアを考慮に入れた収益モデルの構築	✓ 既存ハード機器の性能を前提とした、CO2削減に係るソリューションビジネスの構築 ✓ ハード機器のみならず、ソリューションも考慮に入れた収益化モデルの構築
ハードの回収・再販・メンテナンスまで含めた収益モデルの模索	ソフトウェアビジネスの模索	既存のハード機器を活用したCO2削減ソリューション提案の模索

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

事例:スマートフォン、プリンター・複合機

- スマートフォンにおいては、完成品の売り切りを繰り返す収益稼得モデルから、部品・消耗品の供給、ソフトウェアアップデート、中古製品の買い取り・再生・再販も含めたライフサイクルの中で稼ぐビジネスモデルへの変革が必要
- プリンター・複合機においては、オンデマンドプリントによるメディアの輸送プロセスの抑制が可能に
 - CO2排出の極小化を目的としたグローバルでの最適配置・最適プリント量の提案を含むソリューション、それを可能にするための組織体制構築・専門人材育成といったビジネスモデルを考案する必要

スマートフォンの例

部品	完成品バージョン	収益化モデル
■ 内蔵電池の消耗や部品の故障時において、完成品本体の買い替えを想定	■ 開発・販売サイクルを短期化して新製品を投入、新バージョンの完成品の購入を促進	■ 完成品の売り切りによる収益稼得
■ 内蔵電池の長期化や部品交換を前提にした完成品寿命の伸長	■ ハードの更新を必要最低限に抑制しつつ、ソフトウェアのアップデートを中心としたバージョンアップ	■ 完成品に加え、消耗品・部品の更新とソフトウェアも考慮に入れた収益モデルの構築

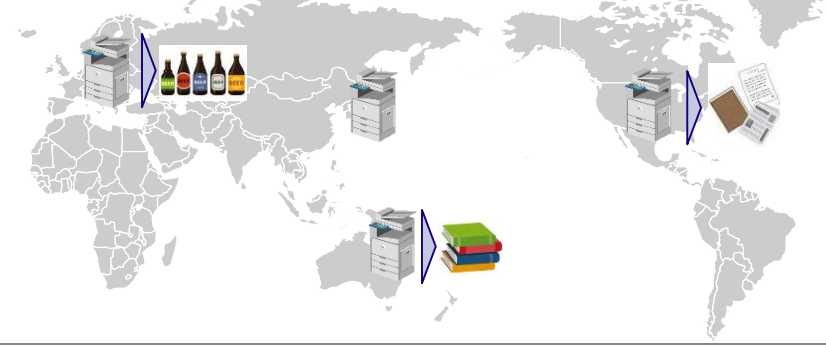
(出所)みずほ銀行産業調査部作成

プリンター・複合機の例

＜一拠点におけるプリンティングとグローバルへの配送＞



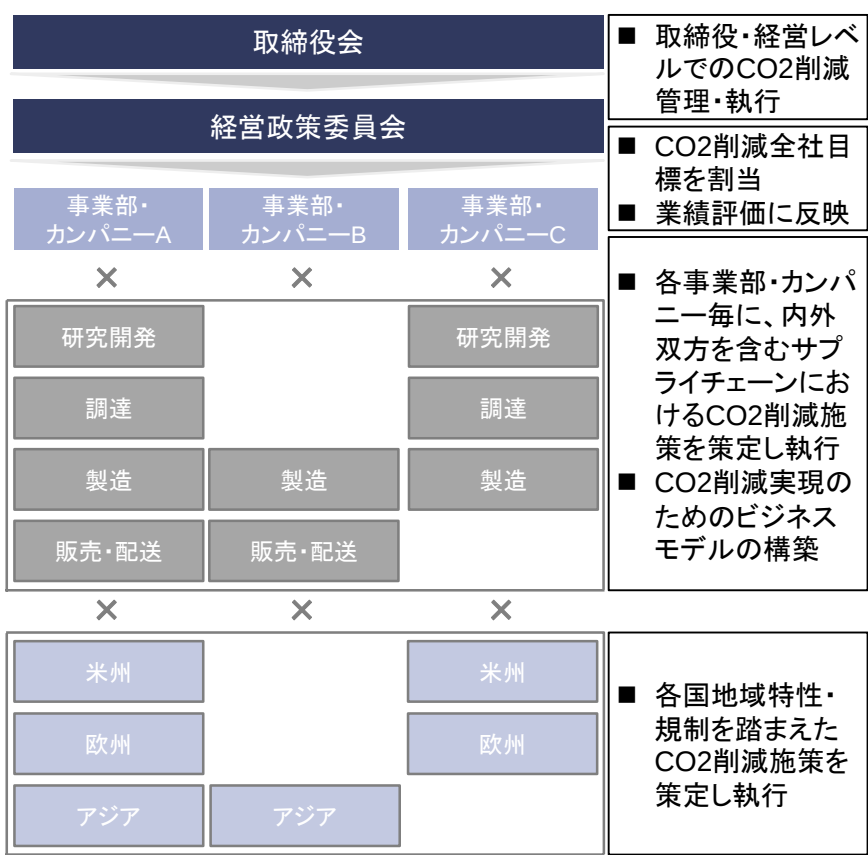
＜グローバル各拠点でのプリンティングと現地での使用＞



カーボンニュートラル実現に向けた組織設計と対外開示も必要

- 取引先と投資家とのエンゲージメントのためには、サプライチェーン全体でのCO2削減を実現するのみならず、執行のための適切な組織設計と効果的な対外開示を行う必要
 - ― 組織設計: 全社目標の的確なブレイクダウンと取締役・経営レベルの関与を仕組みとして導入することが必要
 - ― 対外開示: 過去のCO2削減実績を明示するとともに、将来目標も分類・定量化することが必要

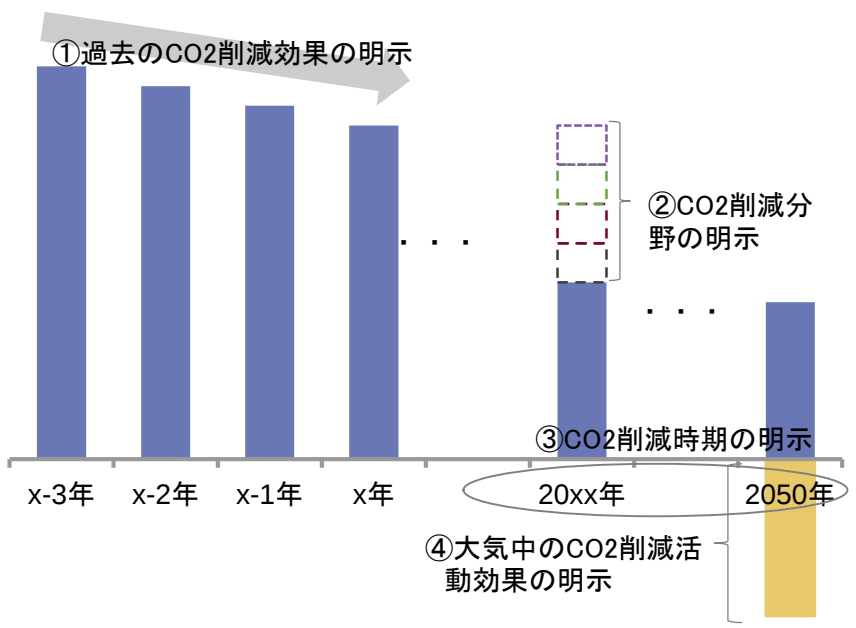
CO2排出ゼロ実現のための組織設計



(出所)みずほ銀行産業調査部作成

CO2削減の対外開示

- 完成品メーカーは、過去のCO2削減実績を対外的に明示し、歴史的な貢献の訴求を実現すべき
- 将来的なCO2削減については、サプライチェーンにおける削減分野・達成時期等を定量的に明示し、目標にコミットメント



Apple: 野心的な目標に対するアプローチと手法を体系的に明確化

- Appleは、環境戦略の第一の柱に気候変動(Climate Change)を掲げ、サプライチェーン・ライフサイクル全てを含むカーボンニュートラルを2030年までに達成するという野心的な目標を公表
- レポートで目標達成のためのアプローチと手法を体系的に对外開示し、取り組みを訴求

Environmental Strategy					
Climate Change		Resources		Smarter Chemistry	
目標	2030年までに製品のサプライチェーン・ライフサイクルの全てを通じて気候への影響を実質ゼロにすること				
アプローチ	包括的アプローチ ✓ ライフサイクル全体を包含 ✓ サプライヤーを巻き込んだ対応		野心的目標 ✓ IPCCの示す2050年のCO2排出量 ネットゼロ目標を20年先取り		CO2排出源までの遡及 ✓ 使用する電力の生成源まで遡り、 CO2排出量削減手法を検討
	ビジネスとの両立 ✓ 製品のデザイン性等を損なわず、 環境目標とリターンを共に追求		広範なソリューションの可能性追求 ✓ 長期的な視点で、技術革新を含めた ソリューションを幅広く検討		クリアな对外開示 ✓ 具体的な対応と進捗状況の对外開示 にコミットメント
手法	デザイン	エネルギー効率	再生可能エネルギー	工程と材料における革新	CO2の除去
	➢ 使用原料となるアルミニウムを、低カーボン・リサイクルに切替 ➢ CO2排出影響の大きいIC領域で、Apple M1チップを開発	➢ オフィス・店舗等の自社アセット全てにおける効率化 ➢ サプライチェーン上の企業に対しても、アドバイスやトレーニングを通じて効率化を要求	➢ 太陽光・バイオガス発電設備の自社保有 ➢ 外部パートナーへのエクイティ出資や長期契約による再生可能エネルギーの調達	➢ サプライヤーとの協働を通じて、製造工程プロセスを改善 ➢ 輸送方法の見直し ➢ 在宅勤務により通勤に伴うCO2抑制	➢ CO2除去ソリューションファンドへの出資 ➢ 外部機関との協力を通じて、森林管理や自然気候ソリューションに取り組み

(出所)Apple “Environmental Progress Report 2020”より、みずほ銀行産業調査部作成

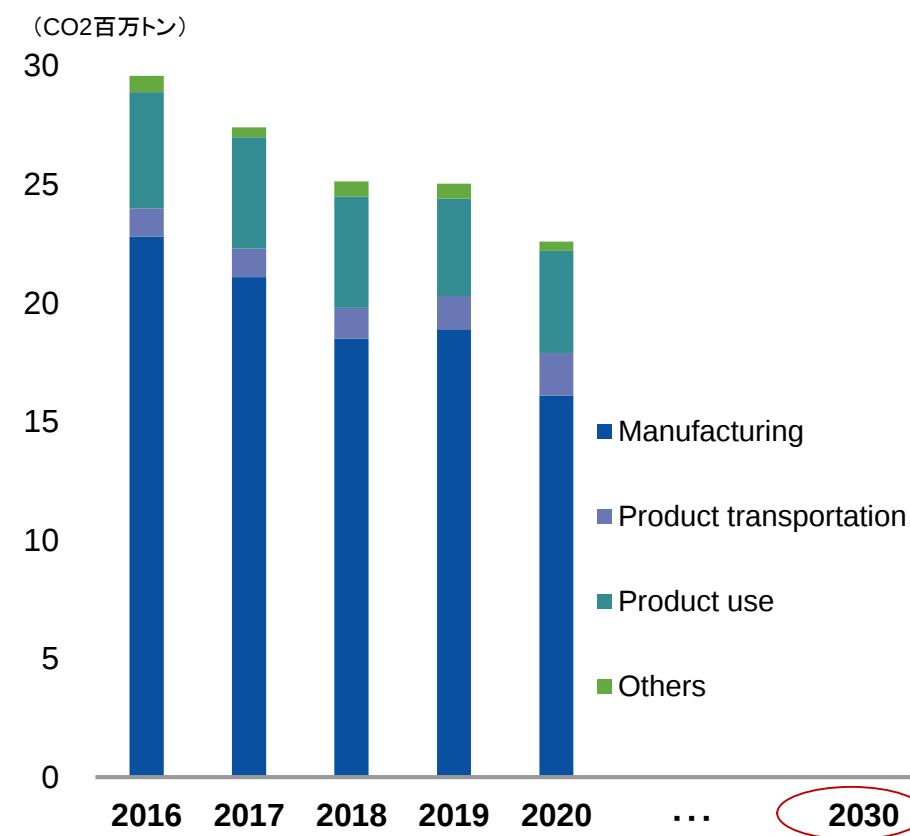
Apple: 具体的な取り組みと定量的な進捗を適宜公表

- アプローチ・手法を、地域・電力源・サプライチェーンを跨ぐ取り組みとして具体化し、対外的に公表
- CO2排出量は、項目別に細分化して定量的に開示

カーボンニュートラル実現のための具体的取り組み(例)

2015年	中国で20万kW以上の太陽光発電に投資する計画	再生可能エネルギー
2018年	アルミニウムの製錬工程から温室効果ガスの直接排出を無くす技術への投資	デザイン、等
	再生可能エネルギーで世界的に自社の電力を100%調達を達成	エネルギー効率、等
2019年	リサイクルプログラムの全世界への拡大	工程と材料における革新
2020年	2030年までのサプライチェーンの100%カーボンニュートラル達成へのコミットメント	エネルギー効率、等
2021年	グリーンボンドによる調達資金総額47億ドル分を1.2GW分のクリーンパワー発電に充当	再生可能エネルギー
	110社以上のパートナーによる、Apple製品製造に係る電力の再生可能エネルギーへの切替	工程と材料における革新
	パートナー各社と総額2億ドル規模の温室効果ガス削減ファンド”Restore Fund”創設	CO2の除去

CO2排出量の開示



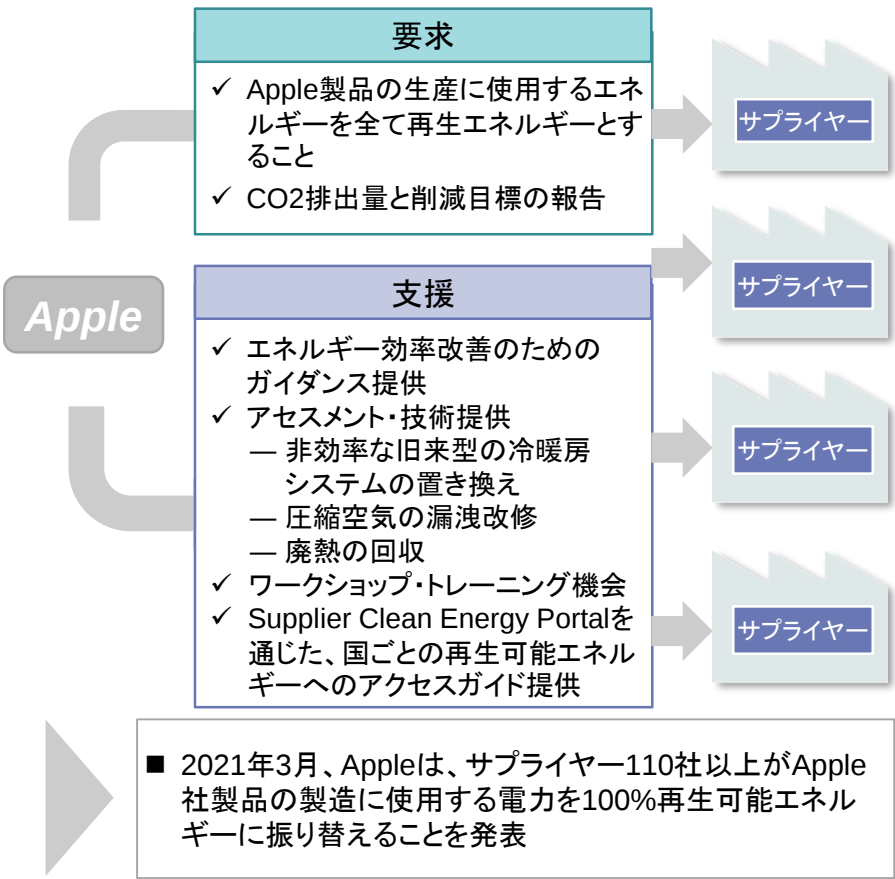
(出所) Apple HP、“Environmental Progress Report 2020”等より、みずほ銀行産業調査部作成

カーボンニュートラル
達成目標時点

Apple: 先行対応は、ビジネス機会の創出や環境価値訴求に繋がる側面も

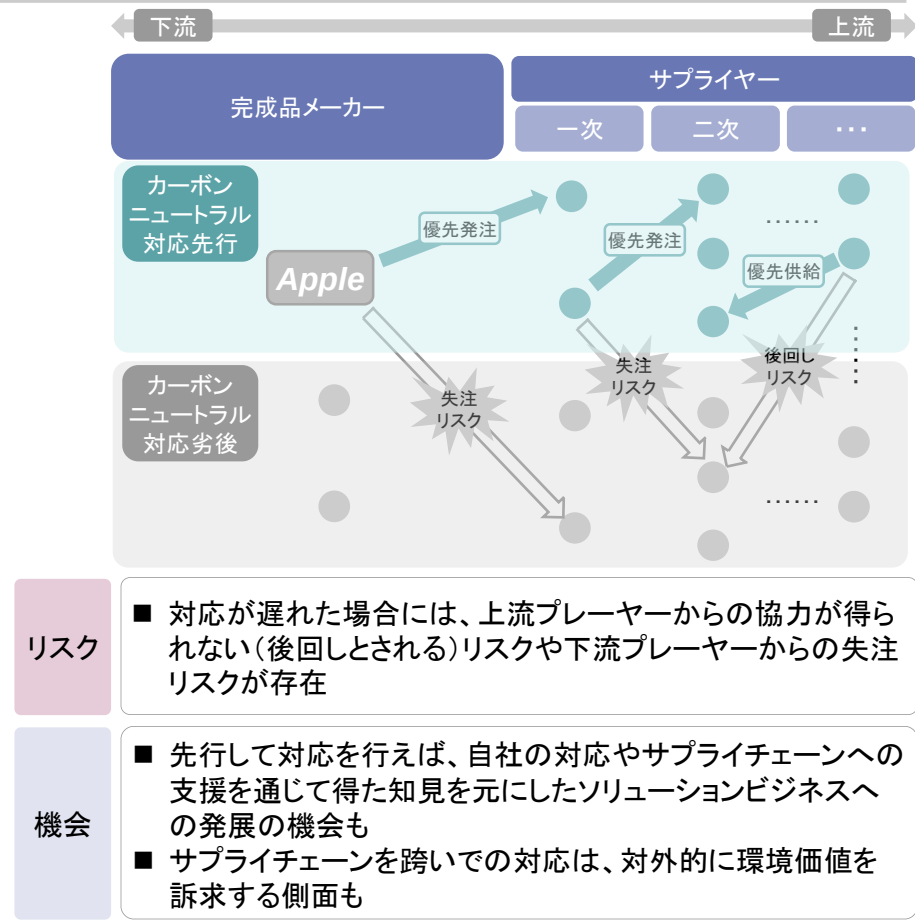
- Appleは、サプライチェーン全体でのカーボンニュートラルを達成すべく、サプライヤーに高い目標を要求すると共に、ガイダンスやアセスメント・技術提供を含む支援を併せて実施
- Appleに見られる競合に先んじた対応は、ソリューションビジネスへの発展や環境価値訴求に繋がる側面も

サプライチェーンへの要求と支援



(出所) Apple HP等より、みずほ銀行産業調査部作成

サプライチェーンにおけるリスクと機会



①サプライチェーン:産業集積や部分的な垂直統合を促す

- “半導体が航空便で前工程工場→後工程工場→顧客の工場を移動する”というサプライチェーンがカーボンニュートラルに不適
 - 例: インテル
アメリカ(前工程)→ベトナム(後工程)
→中国(PC組立工場)
- 移動及び付帯作業に伴うCO2排出量を削減すべく、半導体の関連工場が集中立地し、産業集積が進むと見込まれる
 - 台湾は半導体の産業集積で成功
(納期短縮、早期フィードバック、輸送時の不良発生低減等の優位性あり)
 - この場合、生産体制の再構築に伴って半導体製造装置の需要が増加する一方、空路(半導体)・海路(材料)での貨物量が減少する
- パッケージでの差別化の潮流も相まって、部分的な垂直統合^(注2)にまで進む可能性も
 - 前工程・後工程を一家又はグループ内で一貫して行うケースが想定される
 - 微細化による性能向上・コストダウンの難易度上昇を背景に、パッケージ工程での差別化が模索されていることも一因

カーボンニュートラル実現に向けて半導体のサプライチェーンが抱える課題と施策(弊行仮説)

<課題>

- 前工程(ウェハ処理工程)と後工程(パッケージ・テスト工程)は別々の拠点・企業で行われるケースが多い
(長年のコスト削減追求や水平分業の結果)



産業集積

- 米中デカップリングも相まって、半導体の前工程・後工程、材料の製造・精製等を含めた半導体の関連工場が集中立地する
 - 【例1】台湾:新竹、台中、台南での半導体産業集積で成功
 - 【例2】米国:TSMCの工場をアリゾナ州に誘致
 - 【例3】EU:IPCEI^(注1) on Microelectronicsによる半導体開発力・生産能力の強化



部分的な垂直統合

- 前工程・後工程を一家又はグループ内で一貫して行う
＝部分的な垂直統合
 - 【例】TSMC等のファウンドリがパッケージング(Advanced Package)を実施

(注1) IPCEI (Important Project of Common European Interest): 欧州共通利益に適合する重要プロジェクト

(注2) ここでは、設計・製造を一貫して行うこと(広義の垂直統合)ではなく、製造のうち前工程と後工程を一貫して行うこと(狭義の垂直統合)を意味する

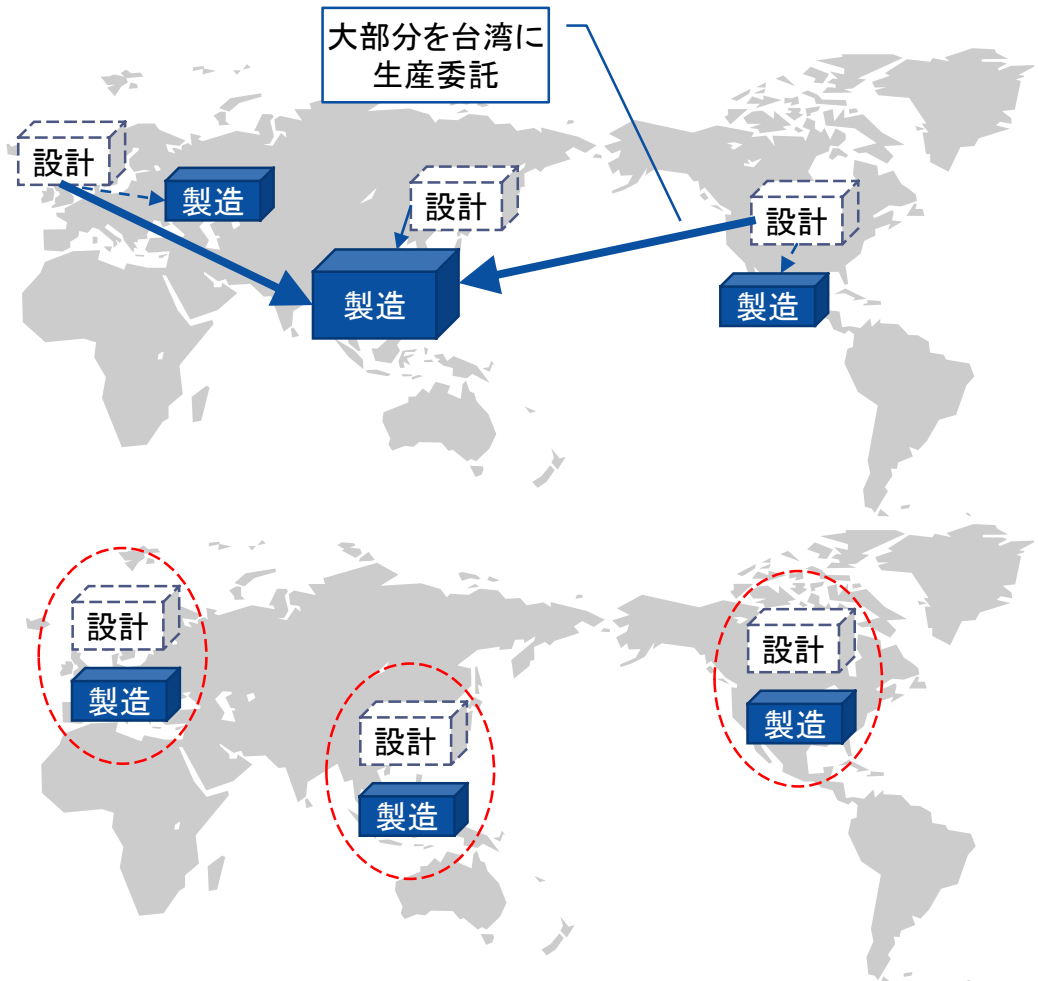
(出所)みずほ銀行産業調査部作成

①サプライチェーン:水平分業体制が転換点を迎える可能性も

- 地政学リスクに、CO2削減のための産業集積、前工程と後工程の部分的な垂直統合が絡み合った結果、2000年代前半から続いてきた水平分業体制が転換点を迎える可能性も
 - ― 「設計と製造は異なる企業・地域」→「企業は異なるものの、設計と製造が地域内で完結」

■ 現在のサプライチェーン

- ― 世界各国のファブレスが台湾のファウンドリに生産委託
(=設計と製造は異なる企業・地域)
- ― 製造も前工程と後工程では企業・地域が異なるケースが殆ど
- ― 一方、同一企業・地域で完結させる半導体メーカーも存在(サムスン電子等)



■ カーボンニュートラルの世界観

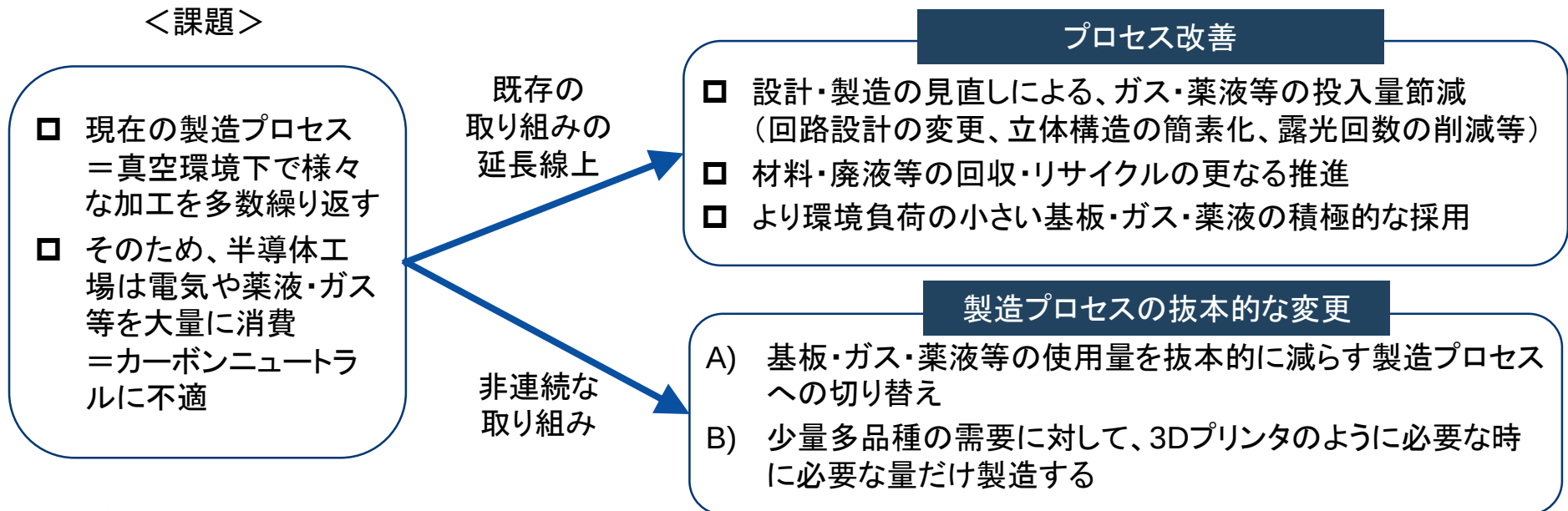
- ― 企業は異なるものの、設計と製造が地域内で完結
- ― 製造は前工程・後工程・材料含め、集積
- ― 部分的な垂直統合にまで進む可能性も
- ― 但し、あらゆる半導体を地域内で完結させることは容易ではなく、対応可能な製品から順次取り組まれていくと予想される

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

②製造プロセス: 抜本的に変更された場合、周辺業界含め影響は甚大

- 電気や薬液・ガス等を大量に消費する製造プロセス自体がカーボンニュートラルに不適
 - ― プロセス改善による消費量削減等が見込まれるものの、既存の取り組みの延長線上に過ぎない
- 本質的にカーボンニュートラルを達成するには、製造プロセスの抜本的な変更という非連続な取り組みが必要に
 - ― 現在の製法は生産効率や微細化等を追求した結果であること、代替手段(下図A・Bの事例)には現状、技術・コスト等の課題が多いことから、短期的な置き換えは容易ではない
 - 但し、中長期的にはそれらを克服するための取り組みも重要になろう
 - ― このようなプロセスは、新規参入企業やシェア上昇を狙う下位メーカーが先んじて採用すると見込まれる
 - ― 材料・装置の種類・量が異なるため、素材・装置メーカーのビジネスチャンスである一方、既存事業への影響大

カーボンニュートラル実現に向けて半導体の製造プロセスが抱える課題と施策(弊社仮説)

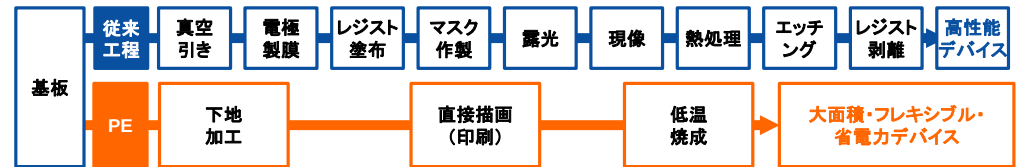


(出所)みずほ銀行産業調査部作成

A)の事例:プリントドエレクトロニクス(PE)

- “付けて削る”ではなく、“載せる”製造プロセス
 - 従来:成膜→露光→剥離を多数繰り返す
 - PE:必要な回路だけを形成
- 現在の開発対象は、プリント配線板、センサー、タッチパネル、曲がるディスプレイ等
- 省資源を武器にコストでも既存製品と戦える水準に
 - 環境意識の高まりはPEに追い風
 - 製造技術の半導体等への応用にも期待

プリントドエレクトロニクスと従来工法の違い



削るプロセス → 必要な所へ載せるプロセス

省資源、省エネ、高生産性

比較優位点

1. 省資源なので環境に優しい
 - 削って廃棄する材料・洗浄水の量が少ない
2. 省エネルギー
 - 真空不要、工程が少ない、低温での加工
3. マスクレスのため開発期間が短い
 - 工程が少ないため、設備投資負担も軽い
4. 形状の自由度（薄い、曲げられる、軽い）
5. 生産性を高めやすい
 - 印刷プロセスの為、大面積を連続して加工できる（Roll to Roll）
6. 大型化しやすい

課題

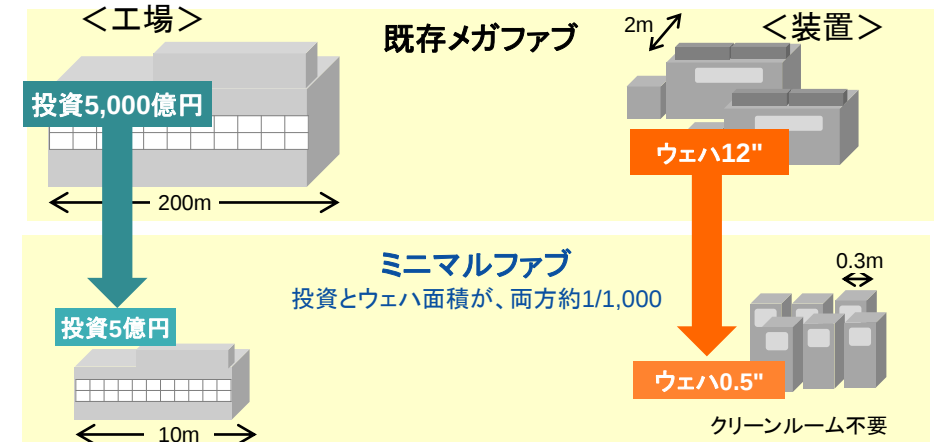
1. 微細化
 - 10～100nm程度の銀ナノ粒子を含んだ銀ナノインク等で回路を形成する為、それ以下の線幅は不可能
 - プリント配線板だと線幅(L/S)は現状100μmオーダー（既存技術は50μm以下を実用化済）
2. 量産技術の確立・標準化
 - スクリーン印刷法、インクジェット印刷法以外にも新しい印刷技術が開発されている
3. 低コストや開発期間の短さを活かした採用実績の増加
4. 製造技術（載せるプロセス）の他用途展開

（出所）みずほ銀行産業調査部作成

B)の事例:ミニマルファブ

- 極小口径のウェハで少量の半導体を製造する
 - 従来:直径8インチ・12インチ等のウェハで大量生産
 - ミニマルファブ:0.5インチのウェハを使用
- 開発対象は、微細ではなく生産量が少ない半導体
 - 必要な時に必要な量だけ製造することが可能に
- 製造プロセスだけでなく、無駄が少ない・クリーンルーム不要・場所を選ばないという点もカーボンニュートラルに適する
 - 今後の微細化や用途開発に期待

既存メガファブとミニマルファブの比較



比較優位点

1. 設備投資負担が少ない
 - 装置が小型で、生産ライン全体の最適化(注)に必要な台数も少ない
2. 省資源・省エネルギー
 - 真空容器が小さいため、薬液やガスの無駄が少なく、使用エネルギーも少ない
3. 設置スペースが小さく、場所を選ばない
 - 装置が小型、装置間搬送距離が短い、地震に強い

課題

1. 微細化
 - 線幅は現状1 μ m(1,000nm)オーダーであるため、IC(集積回路)は作れない
2. 小型の装置に適した加工技術の確立、装置の開発
 - 既存装置を単純に小型化するのは難しい工程あり
3. 用途開発
 - 既存製品の代替ではなく、ミニマルファブの特徴を活かせる用途開発も必要

(注)製造装置の単位時間当たり処理枚数は工程によって異なるため、生産ライン全体の最適化のためには各工程の処理枚数合計が一致するように複数台の製造装置を揃える必要あり
(出所)みずほ銀行産業調査部作成

産業調査部

テレコム・メディア・テクノロジーチーム

山口 意

kokoro.yamaguchi@mizuho-bk.co.jp

益子 博行

伊東 大翔

みずほ産業調査／67 2021 No.1

2021年7月13日発行

© 2021 株式会社みずほ銀行

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、特定の取引の勧誘・取次ぎ等を強制するものではありません。また、本資料はみずほフィナンシャルグループ各社との取引を前提とするものではありません。

本資料は、当行が信頼に足り且つ正確であると判断した情報に基づき作成されておりますが、当行はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しては、貴社ご自身の判断にてなされますよう、また必要な場合は、弁護士、会計士、税理士等にご相談のうえお取扱い下さいますようお願い申し上げます。

本資料の著作権は当行に属し、本資料の一部または全部を、①複写、写真複写、あるいはその他の如何なる手段において複製すること、②当行の書面による許可なくして再配布することを禁じます。

編集／発行 みずほ銀行産業調査部

東京都千代田区丸の内1-3-3 ird.info@mizuho-bk.co.jp