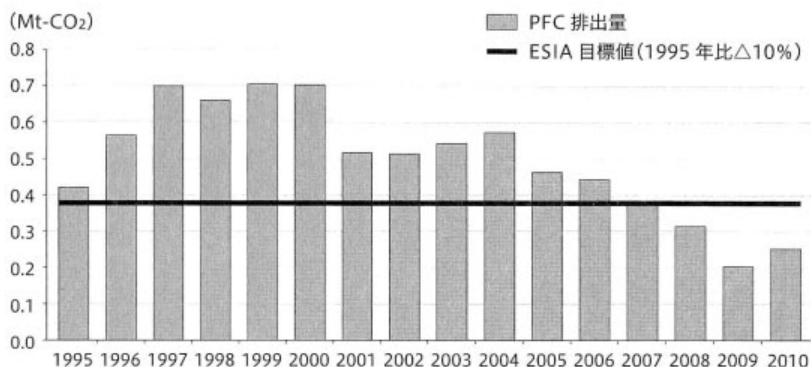


図 17 欧州半導体企業における PFC 排出量の推移



○欧州では、目標とする1995年比20%に対し、41%の削減を実現した。ただし、この図からは生産量の推移がわからないため、対策による追加的な削減効果は把握できない。

出典：ESIA、2011

エアコンなど）からの排出抑制を目的とする欧州Fガス規制^{*62}、および自動車用エアコン冷媒に関する欧州指令^{*63}が存在する。

半導体分野では、産業界がWSC自主宣言に基づいて自主的にPFC等の代替フロンガスの排出削減に取り組んでいることが、結果的に同業界が規制対象から除外されることにつながったと考えられる。欧州Fガス規制に関する調査報告書は、半導体分野では規制措置に代わって産業による自主プログラムが選択されているとし、このプログラムが2010年までに目標としていた1995年比10%の削減を大きく上回る41%の削減を達成したこと（図17）、また現在、2010年以降の目標の策定を検討中であること^{*65}などを指摘している。

3.5. 2010年以降の取り組みと中国の参加

WSCの活動は今後も継続し、2006年にWSCに加盟した中国も2010年以降の取り組みには正式に参加している。中国の正式参加によって、WSCの自主的取り組みは世界の半導体生産能力の9割をカバーする活動

となった。半導体の生産拠点として存在感を増す中国が、WSC の活動に加わることの意義は大きい。

WSC の取り組みは、目標値設定にもみるべき点がある。2011 年 5 月の WSC 会合では、2010 年以降の取り組みに関し、これまでの数値目標に代わり、新規に建設する工場へのベストプラクティスの導入を進めることで加盟国・地域間の合意が図られた。この取り組みにより、2020 年までに基盤単位面積あたりの排出量が 2010 年ベースライン比 30% 削減の $0.22\text{kg-CO}_2/\text{cm}^2$ ^{*66}になる見込みである。

半導体分野の PFC 対策費用は、製造するウェハの口径や世代、デザインによっても左右される。既存工場は、新たに建設する工場に比べ多くの制約があり、とくに旧式の生産ラインでは対策費用が高くなる（本章 2 節参照）。1999～2010 年に掲げていた排出総量による削減は、半導体産業の進出時期や生産する半導体製品の特徴を反映して、対策の限界費用に地域による偏りを生んでいた。これに対し、2010～2020 年の目標は、新規ラインへのベストプラクティスの導入を採用することで、古い生産設備を抱える日本などの企業に配慮したものとなっている。

なお、2010 年以降の取り組みでは、既設工場については特段の取り決めがない。このため、今回から新たに参加する中国を含め、すべての国・地域で、既設工場に対する削減活動はそれぞれの国・地域に委ねられている。WSC は、この取り組みの結果、排出量の原単位が $0.22\text{kg-CO}_2/\text{cm}^2$ になるという期待値を示しているが、これは約束ではなく、各国・地域でこの水準が実現するかは不明である。

3.6. 小括

本節では、WSC による自主的な取り組みによって、半導体分野における PFC の世界的な排出削減が進んだことを確認した。そして、このような民間セクターでの取り組みが、米国に端を発し、世界に波及したものであったこと（3.1）、半導体生産主要国である日米政府によって後押しされ

ていたこと (3.2)、民間セクターでの自主的な取り組みが功を奏している結果、欧州では規制的措施がとられていないこと (3.4)、現在の取り組みには中国も参加し、世界の半導体生産の 9 割をカバーする活動となっていること (3.5)、などをみた。

当時の経緯に関する文献が限られ、また直接の関係者への確認をとれていないため、以上の記述には著者の推測が含まれる。半導体は急速な IT 化の中で幅広い民生製品に搭載され、社会基盤ともいえる重要な役割を果たしている。また、厳しい国際競争に直面する半導体産業に対し費用のかかる規制を導入すれば、競争力低下につながり、国内産業を維持できなくなるため、国際協調が施策に不可欠と考えられる。このような状況に鑑みると、各国の対応は合理的なものとして理解できる。

こうした中、WSC の活動は、半導体分野における温暖化対策の事例として一目に値する。諸外国の取り組みに対する評価では、いずれも排出量の削減傾向が確認できたのみで、生産活動レベルやそれに伴う PFC ガスの使用量との比較、除害装置の設置など主要対策による効果が示されていないため、事業者の取り組みによる寄与分はわからない。このように、WSC の取り組みに関しては、一部に留保すべき部分は残るものの、①民間セクターが主体となって国際的な共通の削減目標に合意したことと、②自主的な取り組みによって目標を確実に達成したことは評価に値するだろう。

4. 日本での取り組み

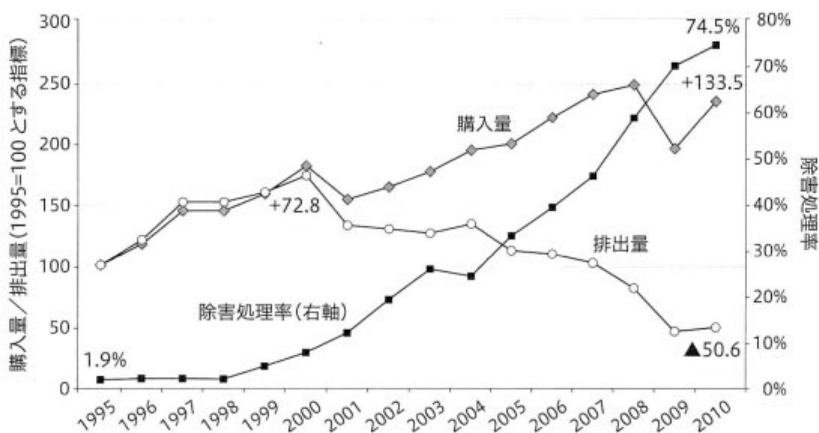
本章 3 節でみた通り、半導体分野では民間主導での国際的な取り組みが先行する形で、世界的な排出削減が進んだ。日本の半導体産業も、WSC の取り組みと歩調を合わせ、それを先導する役割を果たしながら、PFC の大幅な削減を実現している。本節では、とくに日本における産業の取り組み状況と、政策の関与をまとめる。

4.1. 国内におけるこれまでの排出削減と現状

国内半導体産業からの PFC 排出量は、生産の拡大等を受けて 2000 年までに 1995 年比で 73% 増加したが、その後着実に減少し、2010 年には 1995 年比 50.6% の削減を達成した（図 18）。WSC 共通の数値目標であった 10% 削減を大幅に上回る削減率である。WSC 全体では 2010 年までの 10 年間に基準年比 32% の削減だったことと比較しても、日本の削減幅は際だって大きく、WSC 全体の削減への貢献を示している。

この間、国内の半導体生産は拡大しており、これを受けて PFC の購入量はむしろ増加した。購入量が増えているにもかかわらず、排出量が減少したのは、除害装置による分解処理の効果による。2010 年の除害処理率は 74.5% で、1995 年の 1.9% から一貫して上昇してきた（図 18）。

図 18 半導体部門における PFC 等ガス購入量と排出量、除害処理率の推移



※除害処理率とは、除害装置によって取り除かれる排ガス中の PFC の比率で、除害装置に投入前のガス (A) と、除害装置から排出されるガス (B) から「 $1-B/A$ 」として求められる。除害装置未設置の場合、 $A=B$ となり、除害処理率は 0% である。

○日本では、国内生産拡大により製造工程で使用する PFC ガスの量（購入量）は増え続けているにもかかわらず、排出量は 2000 年をピークに顕著に減少した。導入可能なほぼすべての生産ラインに除害装置が導入され、分解処理が進んだことがこの大幅な排出削減に貢献した。

出典：産機審化学・バイオ部会地球温暖化防止対策小委員会 第 26 回配付資料（2011）より著者作成

関係者によれば、除害処理率は60%程度が限界と考えられていた。^{*67} 2010年はこの想定より15%ほど高い水準となったが、これには、従来は除害装置の設置が不可能と考えられていた生産ラインへも対策を進めた各社の努力に加え、半導体不況や生産拠点の海外移転を受けた国内生産拠点の再編により、古いタイプの生産ラインを閉鎖した影響もあったと考えられる。現在、除害装置が未設置であるのはいずれも導入費用が大きい旧ラインの工場で、多くは物理的制約によって除害装置の導入が不可能な上、仮にこれらの設備に除害装置を導入できたとしても、従来の5～10倍以上の設置費用がかかることから経済効率上の課題があるという。このため、今後の対策は新たな技術開発等による除害装置の能力向上に頼ることとなる。

PFC削減対策のうち、プロセスの最適化もほぼ限界にきており、残る対策としてはガスの代替がある。しかし、検討対象となっている代替ガスの多くは安全性や生産性の低下などの課題を残し、実用化に至っていない。現状では、強い毒性のために除害装置の設置が前提であるNF₃への代替が中心で、2010年時点ではNF₃が全ガス購入量の53%を占めている。なお、NF₃の排出量計算にはIPCCの係数を使用しているが、日本では安全面への配慮から毒性の高いNF₃の排出は実質ゼロに抑えられている。^{*68}

4.2. 自主行動計画と産構審による取り組み状況の確認

代替フロン等3ガスについては、1997年の京都会議で議定書の対象ガスとなったことを受け、すでに自主的に排出削減のための行動計画がまとめられていたCO₂と同様の措置を産業界に求める政府通達^{*69}が告示された。これを受け、1998年4月に関連する10分野19業界団体が自主行動計画を策定している。半導体分野もこの中に含まれているが、3節でみた通り、半導体産業では1997年の時点で半導体25社が、各社ベースでの取り組みを宣言していた。各社の目標は統一されていなかったが、業界団体であるEIAJが「PFC等の温室効果ガス排出量抑制の自主行動宣言」として取

りまとめ、工業会全体としては規格原単位^{*70}の削減、1995 年を基準として 2010 年までに旧ラインで 10%、新ラインで 70%以上削減することとして、通産大臣に提出した。この経緯にある通り、半導体産業では、1998 年 4 月に策定した自主行動計画の原型は、すでにその 1 年前に各社ベースで存在していた。その後、1999 年に合意した WSC の自主宣言との整合性をとる形で、削減目標を現行の総量ベースでの数値目標（2010 年の排出量を GWP 換算で 1995 年比 10%削減）に改定した。

産業界の行動計画の進捗状況は、毎年実施される産業構造審議会の化学・バイオ部会地球温暖化防止対策小委員会でのフォローアップによって評価・検証されている。

4.3. 補助金、税制優遇等の措置

1 台あたり数千万円の設置費用がかかる除害装置の普及には、政府による補助金も活用された。「地域地球温暖化防止支援事業」は、民間事業者や地方公共団体が温暖化防止のために代替フロン等 3 ガスの排出抑制設備の導入・実用化を図る際に、その排出削減効果に応じて事業費用の 1/3 ～ 2/3 を補助する制度である。助成は応募した 1 年のみの単年度事業で、NEDO が公募・審査・採択の決定等の事業運営にあたる。2004 ～ 2010 年度の累計で 70 億円の予算が計上されている。予算額は年によるばらつきがあるが、ここ数年はとくに大きな予算が計上されている。^{*72} JEITA (2007)、および業界関係者のインタビューによれば、業界の取り組みを後押しする政府補助金の存在は大きいとのことである。

このほか、金融・財政面での支援策として、特定フロン等の破壊装置導入の際の特別償却、政府系金融機関を通じた低金利融資制度などがある。

4.4. 代替ガス、プロセス等の技術開発（国プロ）

半導体分野における PFC 等削減に関し、表 3 にまとめる 3 つの国家プロジェクトが実施された。現時点では、半導体分野で具体的に実用化に結

表3 半導体分野 PFC 削減に関連する国家技術開発プロジェクト（国プロ）

事業名	実施年	予算額	内容	主な成果
SF ₆ 等に代替するガスを利用した電子デバイス製造クリーニングシステムの研究開発	1998 ～ 2002	25 億円	半導体 CVD 洗浄ガスを対象とする環境負荷の小さい新規フロン代替物質の開発	有力な新規代替物質候補（COF ₂ ）を開発
電子デバイス製造プロセスで使用するエッチングガスの代替ガス・システム及び代替プロセスの研究開発	1999 ～ 2003	67 億円	エッチング効率・省エネルギー性が高く、かつ地球温暖化効果の少ない PFC 代替ガスを使用するドライエッチングプロセス技術の研究開発、およびこれらに代替する新たなドライエッチングプロセス技術の研究開発	
省エネルギーフロン代替物質合成技術開発	2002 ～ 2006	10 億円	オゾン層破壊効果、温暖化効果共に小さい新たな代替物質の合成技術の確立	

参考資料：NEDO 研究評価委員会 プロジェクト事後評価報告書 等

びついたものはないが、1998～2002年度の半導体CVD洗浄プロジェクトで開発されたCOF₂は、GWP23,900のSF₆に代わるガスとして、液晶製造で一部実用化された。また、F₂の実用化研究は、各社で継続実施されている。^{*73}

4.5. 小括

日本では、自主行動計画の成果によって、2010年までに半導体産業からのPFC排出量を1995年比で半減させる大幅な削減を実現した。WSC全体での削減率32%と比較しても日本の貢献は際だっている。この大幅な削減のおよそ7割は、除害装置によるPFCの分解処理の効果だった。2010年の除害処理率は74.5%で、当初想定されていた限界を大きく上回る水準に上昇した。

しかし今後を考えると、既存工場への除害装置の設置は物理的、経済的

に限界に近づいている。現時点で除害装置が設置されていない工場への設置費用は、従来と比べても数倍になり、費用効果的ではない。また、ガス代替でも、現在考案されている代替ガスの多くは毒性や安全性、生産性への影響などにおいて課題を残し、採用には実際の生産ラインでの実験や既存設備の改造、新たな配管の敷設などに多くの人的・資金的費用が必要となる。このため、総量ベースで今以上の削減を今後も続けていくことは、費用負担の面で課題が大きい。

政府の施策は、補助金による企業の除害装置の設置費用負担の緩和や、国プロによる新たな代替ガスの評価やそれを用いたプロセス技術の開発を通じた技術情報の提供などの点で、意義が大きかったと考えられる。ただし今後は、上記のような課題を踏まえた上で、費用対効果に優れた対策を見極める必要がある。

5. 考察：PFC 削減の事例から学ぶこと

本章では、温暖化対策の成功事例として半導体産業における PFC 削減の取り組みをみた。この事例は、①民間セクターが主体となって国際的な共通の削減目標に合意したこと、②自主的な取り組みによって目標を確実に達成したこと、の2点で注目に値する。この取り組みは今後も継続し、現在の PFC 削減活動には 2006 年に WSC に加盟した中国も正式に参加している。半導体の生産拠点として存在感を増す中国が、WSC の活動に加わることの意義は大きい。本章の締めくくりとして、以下では本事例を通して得られる温暖化対策への示唆を考察する。

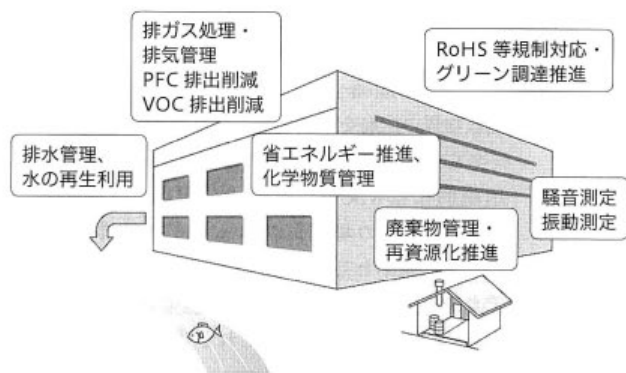
5.1. 企業が温暖化対策を実施するインセンティブ

政策によって企業の温暖化対策を促す際、その動機付けをどのように行うかによって、様々なアプローチが考えられる。通常、税や排出権などの経済的なインセンティブを与える方法や、強制的な規制による方法などが

議論される。しかし本章の事例では、半導体産業はそのいずれでもない方法、すなわち産業界の自主的な取り組みによって、温暖化対策として一般的な費用以上の負担を受容して PFC の排出を抑制してきた。

このような企業行動に対する1つの説明は、企業の社会的受容性を重視する企業姿勢や環境団体等からのプレッシャーである。半導体製造工程では多くの化学物質を使用することから、先進国の企業は工場の環境保全に留意してきた。日本でも、1960年代後半に公害が社会問題となり、公害対策基本法、大気汚染防止法、水質汚濁防止法などの一連の法律が制定されるなど、厳しい環境・安全規制が敷かれ、国内の半導体工場は徹底的な排水管理、排ガス処理や廃棄物管理等を行ってきた。企業経営者にとって、これらは工場が立地する地域における企業の受容性や、環境団体などの外的なプレッシャーに配慮した当然の支出であった。このため、温暖化対策でも企業の社会的責任の範囲としてある程度の支出は受け入れられた。イ

図 19 半導体製造工場における環境保全対策



PFC: Perfluoro-Compounds (パーフルオロ化合物)
VOC: Volatile Organic Compounds (揮発性有機化合物)

○半導体の製造工程では多くの化学物質を使用するため、企業はこれまでも工場の環境保全に留意してきた。工場の立地地域における企業の受容性や、環境団体などの外的なプレッシャーは、経営者の大きな関心事であった。

出典：JEITA「ICガイドブック（2009年度版）」

インタビュー調査でも、今日のクレジット相場から考えると割高な排出抑制対策であっても、一般的な公害対策の観点からは対応が必要な支出と捉えていたことが語られている。

半導体産業のPFC対策は、費用削減などのメリットが期待できない純粋な支出項目である。さらに、業界が直面する厳しい国際競争は、費用のかかる対策を実施困難にする要因と考えられる。しかしその一方で、半導体業界はこれまでに工場の環境保全対策に大きな関心を払い、とくに日本においては、環境保全のための一定程度の費用を容認する企業風土が育っていることが指摘できる。こうした企業風土、地域に対してよい企業であろうとする企業の姿勢（企業モラル）は、PFCの排出抑制のために必要な対策を実施する推進力として働いたと考えられる。

さらに、半導体企業の特徴も企業モラルを働きやすくしていたと考えられる。技術開発が重要な半導体産業では、常に売上高の1～3割の研究開発投資が必要とされ、絶え間ない技術革新と激しい競争のために、設備投資も巨額化している。^{*74}このために、半導体企業には豊富な資金力で生産規模を維持できる大規模な企業が多い。一般的に、大規模企業は、対外的なイメージを重視して環境対策に取り組む傾向が強く、自主的な取り組みに適していると考えられている。^{*75}

このように、半導体産業特有の背景が働いていた可能性はあるが、自主的取り組みが功を奏し、結果的に規制的措施を必要としなかった点は注目すべきだろう。自主的取り組みを主要な政策の柱とする米国や日本に限らず、欧州のように他の分野で規制的な取り組みを進めている地域でも、半導体分野は規制対象からは除外されている。

5.2. 国際協調の重要性

半導体産業のような激しい国際競争に直面する業界が、決して安いとはいえないPFC対策を実施し、各国で顕著な排出削減を達成できたことには、これを一国内での取り組みとせず、世界市場で競合するメーカー

が歩調を合わせたことが大きく寄与している。WSC は各国共通の削減の数値目標を掲げ、各国の排出量を把握する報告制度を整備するとともに、年2回開催されるワーキンググループ会議における PFC 削減プログラムに関するデータの共有や、毎年開催される環境安全技術に関する国際会議を通じた PFC 排出削減技術の情報交換などの活動を積極的に行ってきた。こうした具体的な活動の成果として、2010 年に 1995 年比 10%削減という当初の目標を大幅に上回る削減を達成した。地域別にも、それぞれに異なった事情を抱える中で、1995 年比で米国が 35% (3.1)、欧州が 41% (3.4、図 17)、日本では 50.6% (4.1、図 18) という、大幅な削減を実現した。この成功は、排出削減の取り組みを自主的な活動とし、かつ国際的に展開することで、各国が積極的に各自の役割を果たした結果であった。

主要半導体生産国である日米欧政府も、こうした民間セクターの動きを歓迎し、それぞれの立場からサポートした。WSC 自主宣言に至るまでの経緯から、米国が先行する形で産業団体との間で PFC 削減の自主的な取り組みに合意し、同様の取り組みが日米半導体分野における政府間協議を通じて日本、そして欧州や韓国へも波及していったことが確認できた。日米政府は、WSC 自主宣言の前年である 1998 年に、温暖化対策はグローバルな課題であり、主要な半導体生産国の間で共通の目標を掲げるべきであることについて合意している。

地球温暖化問題を解決するための国際的な協調のあり方は、気候変動枠組条約の締結国会議 (COP) の中でこれまで 20 年近くにわたり論じられてきた。しかし、国家間の議論では、費用負担を伴う各国の責任分担について利害の対立が表面化し、妥協点を見いだせない状態が続いている。こうした中、WSC が 10 年以上にわたって民間主体の活動を継続的に進めていることは注目に値する。さらに規模の面でも、中国の加盟によって現在の活動は世界の半導体生産能力の 9 割をカバーしている。WSC は、政府間、あるいは政府主導の他の取り組みではなし得なかった成功を収めているといえるだろう。

5.3. 国際協調を進める上での目標設定のあり方

これまで、国内外の削減目標では排出総量を規定することが多かった。それは、IPCC の第 4 次評価報告書によって、大気中の温室効果ガスの増加が温暖化の主因である可能性が高いとされ、その対策として排出総量の抑制が必要と考えられてきたためである。

しかし、国際的に歩調をあわせて対策を実施していく上で、総量目標は対策費用に地域的な偏りをもたらす場合がある。半導体産業でも、生産の開始時期や主力製品の特徴などを反映し、PFC 対策の限界費用は工場ごとに異なる。例えば日本では、除害装置の設置などでこれまで世界を先導する役割を果たし、大幅な削減を実現してきたが、工場の進出時期が早かったためにもともと対策費用が高い上、潜在的に可能な対策はほぼすべてし尽くされている。このため、従来通りの対策では、今後は大幅な削減が困難な状況にある。

WSC は、2010 年までの目標には総量削減を掲げていたが、その後の協議で、2010 年以降の対策における共通目標については、先進国・新興国間の垣根を越え、グローバルな効率性、費用の平準化が担保される「新規工場に対するベストプラクティスの導入」という内容で 2011 年 5 月に合意した。このような古い生産設備を抱える企業に配慮し、技術的に実現可能な対策ベースでの目標設定が、民間レベルでの自主的取り組みにおける協調行動の中で実現したことは、注目に値する。

〔脚注〕

- 31 ただし、京都議定書の枠内では、議定書第 3 条第 8 項に基づき、代替フロン等 3 ガスの基準年に 1995 年を選択できる。
- 32 半導体産業で主に使われる代替フロンガスは CF₄、C₂F₆、C₃F₈、C₄F₈（以上がパーフルオロカーボン）、CHF₃（ハイドロフルオロカーボン）、SF₆、および京都議定書の対象となっていない温室効果ガスである NF₃ の 7 種類で、半導体業界ではこれらをまとめてパーフルオロ化合物（perfluorocompound、PFC）と呼び、自主的な削減目標の対象としている。以下、本稿において「PFC」の標記は、とくに断りのない限り京都議定書などで用いられるパーフルオロカーボンの略語ではなく、これら 7 ガスを意味する「パーフルオロ化合物」の略語と

- して使う。
- 33 IC Insights, the 2009 edition of the global wafer capacity analysis & forecast, 2009 年 7 月時点の半導体ウェハ生産能力。
 - 34 森永 (2008) より。
 - 35 ESIA (2011) より。
 - 36 WSC による PFC 排出量の予測値 (WSC Indexed PFC emissions)。JEITA (2009b) より。
 - 37 JEITA (2009b)、Beau (2005)などを参照。
 - 38 JEITA (2009b)、Semiconductor Japan Net (2007) および業界関係者へのインタビュー調査等。
 - 39 消防法、労働安全衛生法、建築法など。装置内で使用する水を含むと、除害装置の重量は数トンとなり、耐荷重の問題から建屋屋上への設置が困難な場合が多い。
 - 40 Chemical Vapor Deposition (化学的気相成長法) の略で、化学反応を利用した成膜方法のこと。半導体製造工程の 1 つ。
 - 41 将来の貨幣価値を現在価値に換算する際の 1 年あたりの換算率。物価上昇率や金利回りなどを考慮して設定する。
 - 42 米国企業に特徴的な形態として、製造拠点を持たずに半導体の開発・設計に特化するものが存在し、こうした企業を「ファブレス企業」と呼ぶ。逆に、ファブレス企業から設計データを受け取って半導体の製造に特化する企業のことを「ファンドリ企業」といい、アジアを中心に急成長を遂げている。1990 年代以降、半導体産業ではファブレス企業とファンドリ企業による水平型の分業が進展し、業界再編の原動力の 1 つとなっている。
 - 43 企業関係者へのインタビュー調査より。
 - 44 同上。
 - 45 「物理的な制約」には様々な法規制も含まれる。例えば、工場の立地には敷地面積に対し各都道府県や政令指定都市ごとに定める一定の割合の緑地を設けることが義務づけられ、緑地部分を設備スペースに割けないこと、除害装置は装置内で使用する水のために数トンの重量があり、建築法が定める耐荷重の制限によって屋上スペースに設置できないことなどである。
 - 46 UNFCCC (1999)、Bartos (2001) より。
 - 47 SIA ホームページ (<http://www.sia-online.org/public-policy/environment-safety-health/>) より (アクセス日: 2012/01/17)。
 - 48 (<http://www.epa.gov/climatechange/emissions/ghgrulemaking.html>) 参照 (アクセス日: 2012/01/17)。
 - 49 Beau (2011) より。
 - 50 (<http://www.epa.gov/climatechange/emissions/technical-corrections.html#2011>、アクセス日: 2012/01/17)。
 - 51 なお、4.2 で述べるように、通産省通達を受けた産業界の代替フロン等 3 ガスの排出削減にかかる自主行動計画の策定は 1998 年 4 月で、EIAJ の自主宣言はこれに 1 年先行していた。
 - 52 通産省・米国 EPA による報道発表資料 (1998 年 2 月) より。
 - 53 大矢根 (2002)、進藤 (1996) より。
 - 54 GGF は日本政府が 1996～1998 年に提唱した半導体協議のサブ・レジームの呼び名で、現存する半導体に関する政府/当局会合は GAMS, Governments/Authorities Meeting on Semi-

- conductors と呼ばれている。WSC と GAMS の関係は、例えば JEITA (2009a)、pp.262-263 別掲記事の図 4-2-A に簡潔にまとめられている。
- 55 WSC (1997) より。
- 56 日米欧は 1995 年、韓国は 1997 年、台湾は 1997 年と 1999 年の平均の排出量をそれぞれの基準レベルとした。
- 57 WSC (2005) より。
- 58 2011 年は類似産業へも声をかけて共同開催したことから International High-Technology Environment, Safety and Health, IHTESH と称した。
- 59 詳細は SESH ホームページ (<http://seshaonline.org/meetings/2011/index.php>) を参照 (アクセス日: 2011/10/13)。
- 60 オランダのように、各国レベルで半導体産業の F ガス排出量に上限を設ける場合を除く。
- 61 詳しくは (http://ec.europa.eu/clima/policies/package/index_en.htm) 参照 (アクセス日: 2011/10/13)。
- 62 Commission Regulation (EC) No 842/2006 of the European Parliament and of the Council of 17 May 2006 on certain fluorinated greenhouse gases
- 63 Directive 2006/40/EC of the European Parliament and of the Council of 17 May 2006 relating to emission from air-conditioning systems in motor vehicles and amending Council Directive 70/156/EEC
- 64 Schwarz et al. (2011) より。
- 65 報告書では ESIA の事務局長 Shane Harte に確認したとされている (前掲書、p.47 脚注 56)。
- 66 WSC (2011) より。
- 67 企業関係者へのインタビュー調査より。
- 68 産構審化学・バイオ部会地球温暖化防止対策小委員会、2011、「分野ごとの行動計画に基づく取組の進捗状況 第 13 回評価・検証: 2010 年度分」、および関係者インタビュー調査より
- 69 通産省告示第 59 号「産業界による HFC 等の排出削減に係る指針」、官報第 2325 号 (1998 年 2 月 23 日) より。
- 70 「規格原単位」とはガラス基盤単位面積あたりの PFC 総排出量であり、この時点での業界目標はいわゆる原単位目標であった。
- 71 関係者へのインタビュー調査より。
- 72 各年の予算額は次の通り。2004 年度 1.07 億円、2005 年度 2.49 億円 (以上、経済産業省「予算措置 (フロン等に係る地球温暖化防止・オゾン層保護対策の推進) について」 (http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/ozone/yosan.html、アクセス日 2012/01/16)、2006 年度 2.4 億円、2007 年度 10.5 億円、2008 年度 31 億円、2009 年度 14.07 億円、2010 年度 9.09 億円 (以上、NEDO ホームページより)。
- 73 企業関係者へのインタビュー調査時のコメント。
- 74 JEITA (2009a) などより。
- 75 例えば Lange and Goldman (2010)、Gunningham and Sinclair (2002) など。