

調査と情報—ISSUE BRIEF—

No. 1234 (2023. 4.18)

米国の半導体関連政策の動向

—CHIPS and Science Act と対中輸出規制—

はじめに

I CHIPS and Science Act

- 1 CHIPS for America の成立 (2021 年 1 月)
- 2 CHIPS and Science Act の成立 (2022 年 8 月)

II 対中輸出規制の強化

- 1 ファーウェイや SMIC への輸出規制 (2019 年～)
- 2 中国の先端半導体分野等への新規制 (2022 年 10 月)

おわりに

キーワード：半導体、産業政策、輸出管理、サプライチェーン、経済安全保障

- 米国では半導体に関する政策として、国内での製造強化と、中国への輸出規制がトランプ政権期から採られてきた。バイデン政権においても、これらの政策が更に推し進められている。
- 2022 年 8 月には CHIPS and Science Act が成立した。同法は、2021 年 1 月に成立していた CHIPS for America の補助金の枠組みに、予算措置を講ずる法律である。これにより、今後、半導体企業による米国内への投資に補助金が支給される。
- 2022 年 10 月には先端半導体等に関する新たな対中輸出規制が発表された。米国は従来、ファーウェイや SMIC といった中国企業に対する輸出規制を課してきたが、新たな規制は対象が特定の企業にとどまらない厳しい内容となっている。

国立国会図書館 調査及び立法考査局

前 経済産業課 かくた しょうたろう 角田 昌太郎

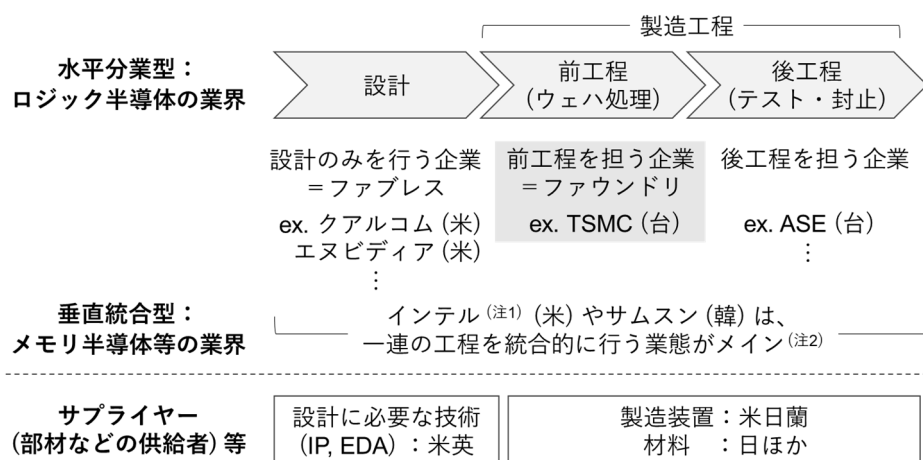
はじめに

近年、米中対立が激化する中で、半導体が主要な争点の1つとなっている。日本国内でも、米中対立を背景とするいわゆる経済安全保障の議論において、半導体が戦略物資として注目されている¹。

半導体は、あらゆる電子機器等に組み込まれる部品であり、また、AIや通信といった様々な分野における今後の技術革新に欠かすことのできない存在である。しかし、その製造工程の拠点は東アジアの一部に集中しており、国際的に懸念されている。

半導体の中でも、特に重要視されるのがロジック半導体と呼ばれる種類の製品であるが²、先端的なロジック半導体の前工程（ウェハ処理）は、大部分を台湾のTSMC（Taiwan Semiconductor Manufacturing Company）が担っている。また、ロジック半導体と並んで重要視されるメモリ半導体の製造は、韓国のサムスンやSKハイニックスが大きなシェアを握る。加えて、2010年代半ば以降は中国において、国策により国産化が推進されたこともあり、複数の新興企業が台頭している（後述）。他方、半導体発祥の地である米国には、インテルなど製造施設を維持する企業もあるものの、設計のみを行うファブレスに移行している企業が多く、製造能力のシェアは下がっている（図）³。

図 半導体の生産における国際分業の概要



（注1）インテルはロジック半導体のメーカーだが、垂直統合型の業態を採ってきた。

（注2）近年はインテルやサムスンにも、ファウンドリ事業への参入など、分業化の傾向が見られる。

（出典）各種資料を基に筆者作成。

* 本稿におけるインターネット情報の最終アクセス日は、2023年3月20日である。

¹ 2022年5月に成立した「経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律」（令和4年法律第43号。「経済安全保障推進法」）では、4つの柱の1つとして特定重要物資のサプライチェーン強靱化を図るとしている。2022年12月には、「半導体素子及び集積回路」を含む11物資が特定重要物資として政令で指定された（「重要物資の安定的な供給の確保に関する制度」内閣府ウェブサイト <https://www.cao.go.jp/keizai_anzen_hosho/supply_chain.html>）。

² ロジック半導体は、電子機器やデータセンター等の演算処理を担う集積回路。こうした半導体の製品分類については、廣瀬淳哉「デジタル時代の半導体産業と各国の政策—経済安全保障の観点を含めた考察—」『レファレンス』849号、2021.9, pp.24-27. <<https://doi.org/10.11501/11723354>>を参照。

³ 1990年には37%だった米国の半導体製造能力のシェアが、現在では12%にまで落ち込んでいるとされる（“CHIPS for America Act & FABS Act.” SIA website <<https://www.semiconductors.org/chips/>> 等）。

米国はこうした状況を踏まえ、トランプ（Donald Trump）政権の時期から半導体について対中輸出規制を強め、また米国内での製造強化を図ってきており、バイデン（Joe Biden）政権に交代してからはよりその傾向を強めている。2022年には、8月にCHIPS and Science Act（Pub. L. 117-167）の成立、10月に対中輸出規制の大幅な強化、と大きな動きが相次いだ。本稿では、この2つの政策を中心に、米国の直近の半導体関連政策について紹介する。

I CHIPS and Science Act

2022年8月に米国で成立したCHIPS and Science Actは、2021年1月に「2021会計年度国防授權法（NDAA 2021）⁴」の一部として成立していたCHIPS for America⁵の補助金の枠組みへの予算の割当て（以下「予算措置」）を定めた法律である。本章では、両法の成立の経緯と内容についてまとめる。

なお、両法はいずれも日本語の資料において「CHIPS法」と呼称されることがあるが、本稿では両法を区別するため英語の名称を用いる⁶。

1 CHIPS for Americaの成立（2021年1月）

米議会では2020年に、半導体の国内製造強化を目的とする複数の法案が提出された。これらの規定の一部が、NDAA 2021に“CHIPS (Creating Helpful Incentives to Produce Semiconductors) for America”（第99章）として組み込まれる形で、2021年1月に成立した⁷。

同法の第9902条では、米国内で半導体関連の製造等を行う施設・設備への投資を奨励するために、対象事業者に1件当たり原則として最大30億ドル（約4000億円）⁸の補助金を支給する枠組みを設けている。補助金の対象には、半導体だけでなく半導体材料や製造装置のための投資も含まれる。また、製造の各工程に加え研究開発のための投資も対象となっている。

このほか同法の第9906条では、先端的な半導体の研究開発のため、官民共同の国立半導体技術センター（National Semiconductor Technology Center: NSTC）を設立することや、国立標準技術研究所（National Institute of Standards and Technology: NIST）の主導で先端パッケージングの研究を行うことなどを定めている。

2 CHIPS and Science Actの成立（2022年8月）

(1) 経緯

CHIPS for Americaで規定された上記の補助金等を実施するには、予算措置を盛り込んだ法案を成立させる必要があったが、その審議は長期化した。法案が、中国との競争を念頭に置いた包括的な内容となり、また上下院で異なる規定が盛り込まれたためである。

⁴ William M. (Mac) Thornberry National Defense Authorization Act for Fiscal Year 2021, Pub. L. 116-283

⁵ 本稿でCHIPS for Americaとは、NDAA 2021の第99章のタイトルを指す。なお、CHIPS and Science Actの成立後、CHIPS for Americaという文言は、CHIPS and Science Actの規定も含む、米国内の半導体製造強化プログラム全体を指す名称としても用いられている（“About CHIPS for America.” NIST website <<https://www.nist.gov/chips>>）。

⁶ 米国では両法をより明確に区別するために、CHIPS and Science Actを“CHIPS plus”と呼称する場合もある。

⁷ 廣瀬 前掲注(2), pp.33-34; John F. Sargent Jr. and Karen M. Sutter, “Semiconductors, CHIPS for America, and Appropriations in the U.S. Innovation and Competition Act (S. 1260),” *In Focus*, 12016, January 13, 2022. <<https://crsreports.congress.gov/product/pdf/IF/IF12016>>

⁸ 日本円換算は1ドル=133円として行い（令和5年4月分報告省令レート）、適宜四捨五入した（以下同じ。）。

まず 2021 年 6 月、上院で USICA (U.S. Innovation and Competition Act) が可決され、2022 年 2 月には下院で America COMPETES Act (America Creating Opportunities for Manufacturing, Pre-Eminence in Technology, and Economic Strength Act of 2022) が可決された。両法案は、CHIPS for America の予算措置については同様の内容となっていたが、それ以外の内容に相違があったため調整に時間を要した⁹。最終的に、調整のつかない箇所の審議を分離・先送りする形で、2022 年 8 月に CHIPS and Science Act が成立した。

(2) 内容

CHIPS and Science Act の Division A (§§101-107) が CHIPS Act of 2022、すなわち CHIPS for America に関する規定となっている¹⁰。その主な内容は、半導体分野に 5 年間で 527 億ドル (約 7 兆円) を拠出するというもので、このうち 390 億ドル (約 5.2 兆円) が、上述した 1 件当たり最大 30 億ドルの補助金に充当される。また、390 億ドルのうち 20 億ドルは、自動車や防衛システムに使われる「レガシーチップ」、すなわち先端品ではない半導体の製造施設に充てられる (第 102 条)。そのほかの項目も含めた、527 億ドルの内訳は表 1 のとおりである。

表 1 CHIPS and Science Act による半導体関連予算措置 (527 億ドル) の内訳

項目、概要	担当機関等	金額
CHIPS for America 基金 インセンティブ・プログラム：米国内生産のための投資に対する、最大 30 億ドル/件の補助金支給	商務省	390 億ドル
国家主導の研究開発プログラム等：国立半導体技術センター (NSTC) への拠出ほか	商務省	110 億ドル
CHIPS for America 防衛基金 ：国家安全保障に不可欠な、安全な半導体の製造のために、民間企業によるコンソーシアムを設立する	国防総省	20 億ドル
CHIPS for America 国際技術安全保障・イノベーション基金 ：国際的な情報通信技術、半導体のサプライチェーンに関する外国政府のパートナーとの調整を支援	国務省ほか	5 億ドル
CHIPS for America 労働力・教育基金 ：短期的に直面する米国内の半導体製造の労働力不足への対処として、人材育成を行う	国立科学財団	2 億ドル

(出典) Alexander Kersten et al., “A Look at the CHIPS-Related Portions of CHIPS+,” August 9, 2022. CSIS website <<https://www.csis.org/analysis/look-chips-related-portions-chips>> 等を基に筆者作成。

また、CHIPS and Science Act によって、補助金を受領した企業に対する「ガードレール条項」も設けられた (第 103 条(b)(5))¹¹。これは、補助金の受領後 10 年間にわたり、中国やロシア等において 28nm 未満¹²の世代の先端半導体の製造能力を拡大することを禁ずる規定である。

⁹ CISTEC 事務局「最近の米国・中国の経済安全保障関連規制の諸動向 (3) —22 年初め以降の動向を中心に—」『CISTEC Journal』200 号, 2022.7, pp.177-179 等。例えば下院案には、対外直接投資について、対内投資と同様の審査機関を設けるという条項が盛り込まれ、争点となった。

¹⁰ CHIPS and Science Act には本文で言及した内容のほか、半導体製造のための投資に対する 25%の税額控除、5G のオープン RAN (無線アクセスネットワーク) の開発支援、科学技術分野の研究支援などが盛り込まれている。

¹¹ 「ガードレール」という呼称は、ホワイトハウスが公表したファクトシートで使われている (“FACT SHEET: CHIPS and Science Act Will Lower Costs, Create Jobs, Strengthen Supply Chains, and Counter China,” August 9, 2022. White House website <<https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/08/09/fact-sheet-chips-and-science-act-will-lower-costs-create-jobs-strengthen-supply-chains-and-counter-china/>>)。

¹² nm (ナノメートル) は 10 億分の 1 メートルの単位。ロジック半導体の分野では特に、半導体回路の線幅を狭めて集積度を高める微細化が長年進められてきた。各社が微細化の進展を示すために用いる「〇nm」という指標は、「技術ノード」や「プロセスルール」と呼ばれる。なお近年、先端的な半導体の構造が複雑化した結果、こうした指標は必ずしも回路上の物理的な長さを示さなくなり、微細加工の世代を便宜的に示すラベルとなっている。

CHIPS for America の成立時点では存在しなかったこの規定の新設は、米国への投資を計画する一方で中国にも工場を持つ TSMC、サムスンといった企業にとって痛手であることが指摘されている¹³。

(3) 米国内の投資計画の概況

CHIPS for America が成立した当時、その補助金は、2020 年 5 月に TSMC が計画を発表したアリゾナ州の工場建設に支給することが特に念頭に置かれていた。これは、同計画が米政府の働きかけにより実現したものであり、また多額の補助金の支給が前提になっていたという経緯があるためである¹⁴。しかし、CHIPS for America が成立したことに加え、同時期に世界的な半導体不足が発生したこともあり、2021 年以降 TSMC 以外にも多くの半導体企業が米国内への投資計画を発表した（表 2）。今後、これらの計画の多くに補助金が支給されると考えられる。

なお、2023 年 2 月、米商務省及び NIST は補助金の申請について、先端半導体の製造施設を皮切りに順次受付を開始する旨を公表した¹⁵。

表 2 米国内で計画されている半導体製造投資の主要事例

企業	場所（州）	投資額（ドル）	発表時期
TSMC（台）	アリゾナ	120 億→400 億	2020 年 5 月（2022 年 12 月に追加の工場建設を発表し、合計 400 億ドルとなった）
インテル（米）	アリゾナ	200 億	2021 年 3 月
	オハイオ	200 億以上	2022 年 9 月
テキサス・インスツルメンツ（米）	テキサス	300 億	2021 年 11 月
サムスン（韓）	テキサス	170 億	2021 年 11 月
マイクロン（米）	アイダホ	150 億	2022 年 9 月
	ニューヨーク	200 億	2022 年 10 月

（注）投資額 100 億ドル以上の規模の案件についてまとめている。その他の事例については下記出典を参照。

（出典）Robert Casanova, “The CHIPS Act Has Already Sparked \$200 Billion in Private Investments for U.S. Semiconductor Production,” December 14, 2022. Semiconductor Industry Association website <<https://www.semiconductors.org/the-chips-act-has-already-sparked-200-billion-in-private-investments-for-u-s-semiconductor-production/>> 等を基に筆者作成。

II 対中輸出規制の強化

近年、米国は中国との技術覇権争いの中で、輸出管理政策¹⁶上の措置として中国の半導体企業等に対し厳しい輸出規制を課してきた。標的の代表例としては、ファブレス（設計専業）の

¹³ 湯之上隆「米国 CHIPS 法等の中国規制厳格化で、日本・韓国の半導体関連メーカーが「死ぬ」?」『Business Journal』2022.9.30. <https://biz-journal.jp/2022/09/post_320168.html>

¹⁴ “T.S.M.C. Is Set to Build a U.S. Chip Facility, a Win for Trump,” *New York Times*, May 14, 2020 等。こうした経緯について、インテルの CEO が国外企業への多額の補助金支出を批判する論稿を発表したことも話題となった（Pat Gelsinger, “More than manufacturing: Investments in chip production must support U.S. priorities,” *Politico*, June 24, 2021. <<https://www.politico.com/sponsor-content/2021/06/24/more-than-manufacturing-investments-in-chip-production-must-support-us-priorities>>）。

¹⁵ “Biden-Harris Administration Launches First CHIPS for America Funding Opportunity,” February 28, 2023. U.S. Department of Commerce website <<https://www.commerce.gov/news/press-releases/2023/02/biden-harris-administration-launches-first-chips-america-funding>>; “Notice of Funding Opportunity: Commercial Fabrication Facilities.” NIST website <<https://www.nist.gov/chips/notice-funding-opportunity-commercial-fabrication-facilities>>

¹⁶ 輸出管理の概要や、米国の輸出管理政策の特徴については、角田昌太郎「各国の輸出管理と対内直接投資管理をめぐる動向」『レファレンス』845 号, 2021.5, pp.23-40. <<https://doi.org/10.11501/11673568>> を参照。

ハイシリコンを擁するファーウェイ・グループや、中国で最大手のファウンドリ（受託製造企業）である SMIC（Semiconductor Manufacturing International Corporation）が挙げられる。しかし、2022 年 10 月に発表された新たな輸出規制は、対象が特定の企業にとどまらず、中国企業全般の先端半導体や製造装置の調達を大幅に制限する内容であり、波紋を広げている。

米国が中国の半導体分野に対してこのような厳しい規制を課す背景には、先端的な半導体技術によって達成される先進コンピューティング、AI といった技術が、次世代の軍事技術として重要とみなされているという事情がある¹⁷。米国は、中国の半導体産業を抑え、米国側の半導体技術の優位性を確かにすることで、軍事的な優位性の維持を目指しているとされる¹⁸。

本章では、従来の個別企業を対象とする規制の実施から、新たな規制が発表されるまでの経緯と各規制の内容、加えて新規制に関する同盟国との協力や、中国の反応についてまとめる。

1 ファーウェイや SMIC への輸出規制（2019 年～）

（1）ファーウェイ・グループへの規制

中国は従来、国策によって半導体の国産化、特に先端的な製造技術の獲得を目指してきた¹⁹。しかし、中国企業はなかなか技術面で世界の最先端には至らず、例えば先端ロジック半導体の製造に必要な微細加工の分野では、中国国内で最も先進的な SMIC の技術でさえも台湾の TSMC からは大きく後れているとされる（後述）。

その一方で、中国勢は先端半導体の製造を TSMC に委託できたことから、2010 年代にファブレスの分野で伸張した。中でも、ファーウェイ子会社のハイシリコンは頭角を現し、2020 年には TSMC にとってアップルに次ぐ第 2 位の顧客になっていたとされる²⁰。

ファーウェイは中国の通信機器メーカー大手であり、米国では 2010 年代初頭から同社について安全保障上の懸念があると警戒されてきた。2010 年代後半、新たな通信規格である 5G の市場においてファーウェイの製品が競争力を持ったことで懸念が一層高まり²¹、2019 年以降、米国はハイシリコンを含めたファーウェイ・グループ全体に対し、エンティティ・リスト（Entity List）²²掲載等による強力な規制を課した（表 3）。

ファーウェイ・グループへの規制は、とりわけ 2020 年に発動した「直接製品規制」の拡大適用によって大幅に強化された。米国の輸出管理は、米国から米国外への輸出だけでなく、米国

¹⁷ 米国で 2018 年に成立した輸出管理改革法（ECRA）では、米国の安全保障上重要な先端技術を「新興技術（emerging technologies）」と称し、新たな輸出管理の対象にすると規定している。米商務省は新興技術の代表的な分野として、AI、先進コンピューティング、マイクロプロセッサ等を挙げている（同上、p.35）。

¹⁸ 鈴木一人「アメリカと中国「半導体めぐる強烈な対立」の重み」『地経学ブリーフィング』No.137, 2023.1.9. API ウェブサイト <<https://apinitiative.org/2023/01/09/43025/>>

¹⁹ 2010 年代には、国主導で基金を設立し、国内の多くの半導体企業に投資を行う「国家集積回路産業発展推進要綱」（2014 年）、国内の製造業全体について技術力を高めていく長期的な目標を示した「中国製造 2025」（2015 年）といった産業政策が採られており、中国製造 2025 の関連文書には集積回路の国産化率の目標が示されている（丸川知雄「グローバリズムへのアンビバレンスー「中国製造 2025」と中国の IC 産業」『反グローバリズム再考：国際経済秩序を揺るがす危機要因の研究 「世界経済研究会」報告書』日本国際問題研究所, 2019, pp.76-81, 86-90. <https://www2.jiia.or.jp/pdf/research/R01_World_Economy/04-marukawa.pdf>）。

²⁰ 「TSMC、ファーウェイから新規受注停止 米規制強化受け」『日本経済新聞』（電子版）2020.5.18 等。TSMC は顧客の注文に関する情報を開示していないため、こうした情報は推定による。

²¹ 「特別リポート：ファーウェイ排除の内幕、激化する米中 5G 戦争」『ロイター通信ニュース』2019.5.29. <<https://jp.reuters.com/article/huawei-usa-5g-idJPKCN1SU041>>

²² 15 CFR Supplement No.4 to Part 744（CFR は連邦規則集（Code of Federal Regulations）を指す。以下同じ。）米国の輸出管理における懸念者リスト。米国の安全保障・外交政策上の利益に反する行為を行っていると考えられる米国外の企業等が掲載される。掲載者に対して米国原産品等の輸出等を行う場合、米当局の許可が必要となる。

外から第三国へと米国原産品等を輸出するケース（再輸出）も規制の対象としている。この規制を「再輸出規制」と呼ぶが、直接製品規制とはその類型の1つであり、米国外で米国原産の一定の技術・ソフトウェアを用いて製造された製品を「直接製品」と称し²³、懸念国等への再輸出を規制している。ファーウェイ・グループに適用された規制はこの応用的なものであり²⁴、TSMCの半導体が米国の製造装置を用いて製造されていること等から規制の網にかかったため、ファーウェイ・グループは先端的な半導体を調達できなくなった。

表3 ファーウェイ・グループ、SMIC に対する米国の輸出規制の概要

規制対象	規制と発動時期	概要
ファーウェイ 及び関連企業	2019年5月 エンティティ・リスト掲載	➤ まず本社やハイシリコンを含めた69社が掲載され、同年8月には46社、2020年8月には38社が追加で掲載された。
	2020年9月 直接製品規制の拡大適用 (エンティティ・リストに 掲載された同グループ企 業に対する追加的措置)	➤ 2020年5月、米国外からファーウェイ・グループへの輸出について、米国原産の技術を用いて作られた一定の製品を扱う場合、原則不許可とする旨を発表。 ➤ 同年8月、上記5月の規制内容の変更を発表。5月の規制ではファーウェイ・グループ企業が設計した専用チップ等が規制対象となっていたが、グループ外の企業が設計した汎用品も規制対象となった（その代わり、5G未満の技術関連の品目についてはケースバイケースで許可の判断を行うこととした。）。 → 翌9月、上記8月の規制の全面適用開始。
SMIC	2020年9月 個別の通知による規制	➤ 米当局が米国の個別のサプライヤー（製造装置メーカー等）に通知を出し、SMICとの取引について、中国国内での軍事用途への転用リスクがあることを理由に輸出制限措置を課す。
	2020年12月 エンティティ・リスト掲載	➤ 10nm以下の技術ノードの半導体製造に必要な品目（極端紫外線技術を含む。）の輸出は原則不許可。その他の品目については、ケースバイケースで許可の判断を行うこととした。

（出典）CISTEC 事務局「米国の中国通信企業・中国企業製アプリへの規制・制裁に関するQA 風解説—ファーウェイ/TikTok、テンセントに係る規制・制裁について—」『CISTEC Journal』189号, 2020.9, pp.45-51等を基に筆者作成。

（2）SMIC への規制

米国は、ファーウェイ・グループによるTSMCからの半導体調達を封じたのに加え、TSMCの代替的な調達先となり得るSMICに対しても、先端的な半導体製造技術を獲得できなくなるよう規制を課した（表3）。2020年12月のエンティティ・リスト掲載の際に注記された「10nm以下の技術ノード」の半導体製造に必要な品目の輸出を原則不許可とする基準は、SMICの技術水準を念頭に置いたものと見られる。

微細加工の領域でトップを走るTSMCは²⁵、2020年当時、最先端のプロセスとして5nmの量産に着手していた²⁶。他方、SMICの最先端プロセスは14nmであった²⁷。SMICはより微細なプ

²³ より具体的には、①米国外で米国原産の技術・ソフトウェアに基づいて製造された製品、②米国外で米国原産の技術・ソフトウェアに基づくプラント又はその主要設備から製造された製品、が該当する。

²⁴ 通常の直接製品規制では、対象となる「米国原産の技術」の範囲が限定的であるのに対し、ファーウェイ・グループに拡大適用された直接製品規制では、エレクトロニクス分野等の広範な技術が対象となっている。

²⁵ 2021年の米国半導体工業会のレポートでは、ロジック半導体のノード別シェアについて、10nm以下では台湾（実質的にTSMC）が92%、韓国（実質的にサムスン）が8%を占めるとしている（SIA, 2021 State of the U.S. Semiconductor Industry, p.19. <<https://www.semiconductors.org/wp-content/uploads/2021/09/2021-SIA-State-of-the-Industry-Report.pdf>>）。

²⁶ “5nm Technology.” TSMC website <https://www.tsmc.com/japanese/dedicatedFoundry/technology/logic/l_5nm>

²⁷ “SMIC Reports 2020 First Quarter Results,” 2020.5.13. SMIC website <https://www.smics.com/jp/site/news_read/7652>
なお、これらの技術ノードについて、厳密には企業ごとにラベルの付け方が異なる可能性があるが（前掲注(12)参照）。

ロセスに着手するべく、7nm 以下の加工が必要となる EUV (extreme ultraviolet. 極端紫外線) 露光装置を調達しようとしていたが、EUV 露光装置を唯一製造できるオランダの ASML からは、2019 年 11 月の時点で納入が保留されていた (ASML 側が米国からの圧力を懸念したものと見られている。) ²⁸。こうした状況の中、SMIC がエンティティ・リストに掲載されたことで、同社の微細化の進展は一層難しくなったと見られた。

2 中国の先端半導体分野等への新規制 (2022 年 10 月)

(1) 新規制発表までの動向

(i) 個別の通知による輸出規制強化

2022 年 7 月、SMIC が 7nm プロセスの半導体を製造しているとの情報が、カナダの調査会社 TechInsights により公表された²⁹。SMIC は上述のとおり EUV 露光装置を入手できない状況にあるため、EUV より前の世代の DUV (deep ultraviolet. 深紫外線) 露光装置³⁰を活用したものと見られている (EUV 露光装置を使う場合より工程が複雑になるものの、技術的には可能とされる。) ³¹。同月末には米商務省が新たに、14nm 以下の半導体を製造可能な装置について、中国の工場 (SMIC 以外の企業も含む。) へと輸出しないよう、ラムリサーチ、KLA といった装置メーカーに通知を出したと報じられている³²。

また、2022 年 8 月には、米商務省がエヌビディアと AMD に対し、AI 向けの半導体の対中輸出を制限する通知を出したと報じられている³³。加えて 9 月には、同省が、7~8 月に出したこれらの通知を基とする新たな対中規制を発表する予定であることも報じられており³⁴、通知の発出は 10 月の規制発表の前触れであったことが分かる。

(ii) YMTC への警戒

ここまで述べた米国の半導体関連の対中規制は、おおむねロジック半導体に関するものであった。他方で、中国の国策においてはメモリ半導体の分野も重視されており³⁵、直近では 3D NAND

例えば A 社の 10nm と B 社の 10nm が同等とは限らない。) 、本稿では便宜、技術ノードを各社間で比較可能な指標として扱う。TSMC は他社が 14nm とする世代を 16/12nm と称し、その後 10, 7, 5, 3nm と世代を進めている。

²⁸ 「ASML、中国納入を保留 次世代半導体製造装置」『日本経済新聞』2019.11.7。

²⁹ “SMIC 7nm technology found in MinerVa Bitcoin Miner,” July 19, 2022. TechInsights website <<https://www.techinsights.com/blog/disruptive-technology-7nm-smic-minerva-bitcoin-miner>>

³⁰ DUV 露光には複数の種類があるが、の中で最も微細な加工を可能とするのが ArF 液浸露光という技術である。ArF 液浸露光装置の供給は、ASML とニコンの 2 社が独占的に行っている (「初心者のための半導体入門 露光」SCREEN セミコンダクターソリューションズウェブサイト <<https://www.screen.co.jp/spe/technical/guide/exposure>>; 「活況の半導体露光…ASML 独走を追うキャノン・ニコン、三者三様の開発戦略」『日刊工業新聞ニュースイッチ』2022.5.9. <<https://newswitch.jp/p/32027>>)。

³¹ Jason Abt, “SMIC’s Next Generation Process,” August 4, 2022. TechInsights website <<https://www.techinsights.com/blog/smics-next-generation-process>>

³² 「米、中国への半導体製造装置の輸出規制強化 主要サプライヤーに通知」『Bloomberg』2022.8.1. <<https://www.bloomberg.co.jp/news/articles/2022-08-01/RFWLIFDWRGG001>>

³³ 「米、エヌビディアなどの AI チップに対中輸出規制」『ロイター通信ニュース』2022.9.1. <<https://jp.reuters.com/article/usa-china-chips-nvidia-idJPKBN2Q1295>> エヌビディア、AMD はロジック半導体を手掛けるファブレス企業。

³⁴ 「米政権、半導体製造装置・AI 半導体の対中輸出規制拡大へ 関係筋」『ロイター通信ニュース』2022.9.12. <<https://jp.reuters.com/article/usa-china-chips-idJPKBN2QD00H>>

³⁵ 中国の国家基金や地方政府の援助を得て設立されたメモリ半導体の企業として、YMTC のほか、DRAM メーカーの CXMT と JHICC が挙げられる (いずれも 2016 年創業)。このうち JHICC は、米マイクロンの機密情報を不正に入手したとして 2018 年に米司法省に提訴され、同年エンティティ・リストに掲載されたことで、DRAM の量産計画が頓挫している (川上桃子「米中ハイテク摩擦と台湾のジレンマ—JHICC-UMC 事件からみえるもの—」『IDE スクエア』2019.4. <<http://doi.org/10.20561/00050841>>)。

型フラッシュメモリのメーカーである YMTC (Yangtze Memory Technologies Corporation. 長江メモリ) が急成長したことに対し、米国側の警戒が強まっていた。

NAND 型フラッシュメモリ (以下「NAND」) とは、通電しない状態でもデータの残る「不揮発性メモリ」の一種であり、パソコンやスマートフォンの記憶領域、USB メモリ等に広く使われる。2010 年代以降、NAND の構造を積層化させることによる容量増等の性能向上が各社により競われるようになっており、この積層化された NAND を 3D NAND と呼んでいる³⁶。

3D NAND の生産で近年台頭した YMTC は、2016 年に紫光集団傘下の国有企業として設立された。世界の NAND の生産に占める同社のシェアは 2022 年時点で 5%程度だが、前年比ではほぼ倍増していると指摘されている³⁷。2022 年 3 月にはアップルが、iPhone に搭載する 3D NAND について YMTC からの調達を検討していると報じられた³⁸。これに対し、ルビオ (Marco Rubio) 米上院議員 (共和党) が懸念を表明し、同年 9 月にはシューマー (Chuck Schumer) 上院院内総務 (民主党) らとともに、国家情報長官に対し安全保障上のリスクを検討するよう求める書簡を提出している³⁹。最終的にアップルは、2022 年 10 月の新規制の内容も踏まえ、計画を保留した⁴⁰。この騒動以外にも 2021～2022 年には、米議員が商務省に対し、同社への輸出規制を課すよう要請する事例が相次いでいた⁴¹。

(2) 新規制の内容

2022 年 10 月 7 日、米商務省産業安全保障局 (Bureau of Industry and Security: BIS) は輸出管理規則 (Export Administration Regulations: EAR) の改正を公布し、同月中に施行した⁴²。その内容は多岐にわたるが、以下、その中の主な箇所を概観する⁴³。

この規制の趣旨は 2 つに大別される。1 つはスーパーコンピュータ (以下「スパコン」) に使われるような先端的な半導体自体の輸出を制限すること、もう 1 つは、中国で先端的な半導体を作れないように製造装置等の輸出を制限することである。前者の規制として以下で述べる (i) と (ii) ①の規制が、後者の規制として (ii) ②の規制があり、それらを補強するために (iii) ～ (v) の規制が設けられている。

なお、(i) の先進コンピューティング向け半導体の輸出規制と、(ii) ①のスパコンのエ

³⁶ 福田昭「3D NAND フラッシュの技術開発史」『EE Times Japan』2021.3.19. <<https://eetimes.itmedia.co.jp/ee/article/s/2103/19/news037.html>> 等。

³⁷ 「米上院議員ら、中国半導体 YMTC への禁輸措置を要請」『ロイター通信ニュース』2022.8.2. <<https://jp.reuters.com/article/usa-china-ymtc-idJPKBN2P72C0>>

³⁸ “Apple Weighs More Memory Chip Suppliers, Including China,” *Bloomberg*, 2022.3.31.

³⁹ “Rubio, Warner Urge DNI to Review Risk Chinese Chipmaker YMTC Presents to National Security,” September 22, 2022. <<https://www.rubio.senate.gov/public/index.cfm/press-releases?ID=C7B98354-1596-4C06-B131-E031B4934A8F>>

⁴⁰ 「中国半導体の調達保留 アップル、米の規制強化で」『日本経済新聞』2022.10.18.

⁴¹ “McCaul, Hagerty Urge Raimondo to Include the CCP’s YMTC on Commerce Department Entity List,” July 12, 2021. <<https://foreignaffairs.house.gov/press-release/mccaul-hagerty-urge-raimondo-to-include-the-ccps-ymtc-on-commerce-department-entity-list/>>; 『ロイター通信ニュース』前掲注(37)

⁴² “Implementation of Additional Export Controls: Certain Advanced Computing and Semiconductor Manufacturing Items; Supercomputer and Semiconductor End Use; Entity List Modification,” *Federal Register*, Vol.87 No.197, October 13, 2022, pp.62186-62215. <<https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2022-10-13/pdf/2022-21658.pdf>>

⁴³ 規制の概要については、CISTEC 事務局「米国による対中輸出規制の著しい強化について (10 月 7 日公布) —半導体、スパコンを中心とし、外国企業にも広汎な影響—」『CISTEC Journal』202 号, 2022.11, pp.9-16; Sylwia A. Lis et al., “BIS Issues New Export Controls Targeting China’s Advanced Computing and Semiconductor Sectors,” October 24, 2022. <<https://sanctionsnews.bakermckenzie.com/bis-issues-new-export-controls-targeting-chinas-advanced-computing-and-semiconductor-sectors/>> 等を参照した。

ンドユース (end use, 最終用途) 規制は、上記のとおり趣旨に近い一方で⁴⁴、手法の異なる規制となっている。先進コンピューティング向け半導体の輸出規制は、輸出品目である半導体自体の種類や性能を詳細に指定して規制対象としている⁴⁵。他方、スパコンのエンドユース規制は、半導体の最終的な用途であるスパコンの性能を詳細に指定した規制となっている。

(i) 先進コンピューティング向け半導体等の輸出規制

一般に輸出管理では、軍事転用等の懸念が持たれる機微な品目をスペックとともにリストに掲載し、その輸出を規制の対象とする (いわゆるリスト規制)。2022 年 10 月の EAR 改正では、米国の規制品目リストである CCL (Commerce Control List) ⁴⁶に新たな品目が追加された⁴⁷。この中に先進コンピューティング向け半導体が含まれており、これに該当するチップの種類 (GPU⁴⁸等) や性能 (データの伝送速度等) も掲載された (また、それらのチップを組み込んだコンピュータも規制品目となった。) ⁴⁹。先進コンピューティング向け半導体を中国へ輸出する場合、許可が必要となっている (原則不許可) ⁵⁰。

この規制は、2022 年 8 月にエヌビディアと AMD に出されていた通知の内容に対応すると見られる。エヌビディアは、8 月の通知によりデータセンター等で使われる AI 用 GPU 「A100」の中国への輸出ができなくなったものの、A100 の性能を落とした「A800」の輸出を既に開始している⁵¹。A800 のデータの伝送速度は、上記の先進コンピューティング向け半導体に該当しないように抑えられている。

(ii) スパコン及び半導体製造に関するエンドユース規制

エンドユース規制とは、輸出品目の最終的な用途について懸念があるケースを規定し、規制の対象とするものである。米国の輸出管理では、もともと中国等に対する軍事エンドユース規制が設けられている⁵²。これは特定の品目について、それが輸出先で武器品目への組み込み等に用いられると分かる場合に許可が必要となる規制である (原則不許可。なお、この「分かる」とは、輸出者が知っている、若しくは知り得る状況を指す。以下同じ。)。

⁴⁴ Federal Register では、2 つの規制の背景について、中国がスパコン等によって AI の能力を高め、軍事的な目的や人々の監視に用いることが懸念されると説明されている (Federal Register, op.cit.(42), pp.62186-62187)。

⁴⁵ 「先進コンピューティング向け」という表現は、半導体の用途を規定しているわけではない。先進コンピューティング (Advanced Computing) とは、2022 年 2 月の米大統領府の資料によれば、スーパーコンピューティングやエッジコンピューティング、クラウドコンピューティング等を内包する、広範でやや曖昧な用語である (National Science and Technology Council, “Critical and Emerging Technologies List Update,” February 2022, p.3. White House website <<https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/02/02-2022-Critical-and-Emerging-Technologies-List-Update.pdf>>)。

⁴⁶ 15 CFR Supplement No.1 to Part 774

⁴⁷ 各国の輸出管理において、リスト規制で対象となる品目は、基本的に国際輸出管理レジームでの合意に基づくが、CCL には米国の独自規制に基づく品目も掲載される (角田 前掲注(16), pp.34-35)。

⁴⁸ GPU (Graphics Processing Unit) はロジック半導体の 1 種で、画像処理に特化したものを指す。近年は AI などの分野で活用される。

⁴⁹ 該当する ECCN (Export Control Classification Number. CCL の品目分類番号) は 3A090 及び 4A090。

⁵⁰ 15 CFR § 742.6 (a)(6), (b)(10) 非懸念国 (米国のほか、EAR の Country Group A:5 又は A:6 の国) に本社を置く企業の中国拠点向けである場合、ケースバイケースで判断される。なお、この規制に関してはサプライチェーンの混乱を避けるための一時的な緩和措置も採られており、2023 年 4 月 7 日までは、懸念国 (中露等) 以外に本社を置く企業の中国拠点向けに、先進コンピューティング向け半導体等を組み込みや検査のために輸出する場合、最終仕向地が中国外である場合、個別の許可が不要となっている (15 CFR Supplement No.1 to Part 736 (d))。

⁵¹ 財新 Biz&Tech 「エヌビディア「中国専用 GPU」スピード投入の背景—データ伝送速度を抑え、米政府の新規制クリアー」『東洋経済オンライン』2022.11.22. <<https://toyokeizai.net/articles/-/633630>>

⁵² 15 CFR § 744.21

今回、軍事エンドユース規制とは別に、新たな対中エンドユース規制が新設された⁵³。その内容は、輸出しようとしている品目が以下に該当すると分かる場合に許可が必要になるというものである（原則不許可⁵⁴）。

- ① 中国のスパコンの開発、製造、使用等に用いられる一定の半導体、コンピュータ等
- ② 以下のいずれかの半導体を製造する中国の工場において⁵⁵、半導体の開発、製造に用いられるほぼ全ての米国原産品目等（EAR 対象品目全般⁵⁶）
 - (A) 先端ロジック半導体（16/14nm 以下の技術ノード⁵⁷のもの）
 - (B) 先端的な NAND 型フラッシュメモリ（積層構造で 128 層以上のもの）
 - (C) 先端的な DRAM⁵⁸（配線ハーフピッチ⁵⁹18nm 以下のもの）

②の内容は、今回の規制の中でも特に影響の大きいものとして注目されている。A～C の基準のうち、A はエンティティ・リストで SMIC に課されている基準を厳しくしたものであり、2022 年 7 月にラムリサーチや KLA に出されていた通知の内容に合致する。また、B の基準は YMTC、C の基準は CXMT といった中国企業の技術的な進展を阻害すると見られている⁶⁰。対象となる品目の範囲も広いが、特に製造装置の輸出に大きく影響すると指摘されている⁶¹。

これらの新たなエンドユース規制では、従来の輸出管理上の規制と異なり、対象となる輸出先の用途が軍事用途に限定されず、民生用途も対象となっている。昨今では、スパコンのような先端技術は民生用途で開発されたとしても、将来的にその国の軍事力向上に寄与する可能性がある（とりわけ軍民融合⁶²を進める中国ではその可能性が高い）ため、軍事と民生の区分が困難であると指摘されるが⁶³、今回の規制はそうした認識に立ったものと見られている⁶⁴。

⁵³ 15 CFR § 744.23

⁵⁴ 非懸念国（前掲注(50)）に本社を置く企業の中国拠点向けである場合、ケースバイケースで判断される。

⁵⁵ なお、上記 A～C の半導体を製造しているか分からない中国の工場に対しても、半導体の開発、製造に用いられると分かる一定の製造装置、材料、技術等の輸出が許可の対象となった（原則不許可）。

⁵⁶ 「EAR 対象品目」という文言には、ほぼ全ての米国原産品目（例外として出版物等の公知の情報などは除く。）、米国原産品目が一定の割合以上組み込まれている米国外産品目等が含まれる。

⁵⁷ 技術ノードのほかに、規定ではトランジスタの構造についても触れられている。先端ロジック半導体のトランジスタには、2000 年代までの主流であったプレーナ（平面）型に代わり、FinFET と呼ばれる構造が採用されている。また今後、最先端のプロセスでは FinFET に代わり GAA という構造が主流になると見られており、これらの構造のロジック半導体が規制の対象となった。なお、各社が FinFET を導入した 2010 年代前半頃、技術ノードを 16nm とする企業と 14nm とする企業があったため、これらの世代をまとめて 16/14nm と呼ぶ。

⁵⁸ DRAM（Dynamic Random Access Memory）は、NAND と並ぶメモリ半導体の主要な製品の 1 つ。通電しているときのみデータが保持できる「揮発性メモリ」であり、パソコンのメインメモリ等に使われる。

⁵⁹ 微細化の度合いを示す指標がロジックとメモリの業界では異なっており、DRAM 等のメモリには配線ハーフピッチという指標が用いられる（服部毅「今年は 14nm 半導体決戦の年」ところで 14nm とはこの長さ？」2015.2.27. 東京エレクトロンウェブサイト <https://www.tel.co.jp/museum/magazine/material/150227_report04_01/>）。

⁶⁰ YMTC は 128 層の NAND の量産を 2021 年に開始し、2022 年には 232 層の新製品を発表している。CXMT は 19nm プロセスの DRAM を既に量産しており、17nm の技術開発に取り組んできたとされる（財新編集部「中国に衝撃！米国「半導体制裁」の影響（後編）」『東洋経済オンライン』2022.11.10）。

⁶¹ Lis et al., *op.cit.*(43)

⁶² 軍民融合は中国が近年推進してきた国家戦略であり、特に AI 等の新興技術について、民生から軍事（あるいは軍事から民生）の転用を積極的に図るというもの。

⁶³ 鈴木一人「米中技術覇権競争と日本の経済安全保障」宮本雄二ほか編著『米中分断の虚実—デカップリングとサプライチェーンの政治経済分析—』日本経済新聞出版、2021、pp.39-58.

⁶⁴ CISTEC 事務局「米国が著しく強化した対中輸出規制についての補足的 QA 風解説—「準有事」の安全保障輸出管理の局面に一」『CISTEC Journal』202 号、2022.11、p.18.

（iii）（i）、（ii）に関する直接製品規制の新設

2022 年 10 月の規制では、上述の（i）と（ii）に関連して、ファーウェイへの規制と同様に厳しい直接製品規制が設けられた。前述のとおり、直接製品とは、米国外で米国原産の一定の技術・ソフトウェアを用いて製造される製品を指す。この規制により、米国からの輸出だけでなく、米国外から中国への輸出も厳しく制限される。新たな直接製品規制は 3 種類に分かれている。

1 つ目は、ファーウェイ・グループへの規制と同様、直接製品の需要者を指定するものである。直接製品の需要者が、エンティティ・リストに掲載されている 28 の中国企業等⁶⁵であると分かる場合、再輸出に許可が必要となる（原則不許可。一部の掲載者についてはケースバイケースで判断される品目もある。）⁶⁶。

2 つ目は、直接製品自体の品目等を指定するものである。直接製品が、（i）の先進コンピューティング向け半導体等であり、中国向けであると分かる場合、再輸出に許可が必要となる（原則不許可）⁶⁷。

3 つ目は、直接製品の用途等を指定するものである。直接製品が、（ii）①と同様、中国のスパコンの開発、製造、使用等に用いられる一定の半導体、コンピュータ等であると分かる場合、再輸出に許可が必要となる（原則不許可）⁶⁸。

（iv）米国企業・人による中国の半導体製造への支援禁止

（ii）②で、米国の半導体製造装置等の中国への輸出が厳しく制限されていることに関連して、米国企業・人による中国の半導体製造への支援を制限する規定も設けられた。

この規定は、（ii）②A～C の先端的な半導体を製造している中国の工場に対し、米国企業や米国人が、半導体の開発や製造に資すると分かるあらゆる支援を行えないようにする内容となっている⁶⁹。YMTC などの中国企業の工場には、米製造装置メーカーのアプライドマテリアルズやラムリサーチ、KLA からサポートスタッフが出向していたが、この規制を受けて退去したと報じられている⁷⁰。その結果、YMTC では製造装置の保守に支障を来しているとされる⁷¹。

（v）懸念者リストに関する規制強化

米国の輸出管理ではエンティティ・リストのほか、UVL（Unverified List. 未検証エンドユーザーリスト）⁷²という懸念者リストが設けられている。UVL には、EAR 対象品目を扱う米国外の事業者のうち、その品目の最終用途や最終需要者について米国政府が正当性・信頼性を検証

⁶⁵ 一覧は *Federal Register*, *op.cit.*(42), p.62192 に掲載。スパコンや AI に関連する中国企業等が多数含まれる。

⁶⁶ エンティティ・リストの脚注 4 等で規定。対象となる米国原産技術は、ファーウェイへの規制とおおむね同様。

⁶⁷ 15 CFR § 734.9 (h) なお、対中輸出を禁じる規定のほかに、直接製品が中国企業によって開発された半導体関連技術である場合、仕向地の限定なく再輸出を禁じるという規定も設けられている。

⁶⁸ 15 CFR § 734.9 (i)

⁶⁹ 15 CFR § 744.6 (c)(2) 当該規定は、米国企業や米国人が中国の先端半導体工場に対して、半導体開発・製造に用いられると分かる「EAR 対象外品目」の出荷、移転やサービス提供を行う場合に許可が必要と定めている（原則不許可）。EAR 対象品目の輸出等（技術移転を含む。）は（ii）②の規定により封じられているため、事実上あらゆる支援が封じられることになる。なお、（ii）②A～C の半導体を製造しているか分からない中国の工場に対しても、米国企業や米国人が、半導体の開発や製造に資すると分かる一定の支援を行えないように規定されている。

⁷⁰ “World’s top chip equipment suppliers halt business with China,” *FT.com*, October 13, 2022.

⁷¹ 「中国の工場 消えた米技術者」『毎日新聞』2023.2.3.

⁷² 15 CFR Supplement No.6 to Part 744

できない者が掲載される。UVL 掲載者への輸出等については、エンティティ・リストほどの厳しい規制は課されないものの、一定の許可申請が免除される各種の例外が適用できなくなるといった制限がある。

2022 年 10 月 7 日、YMTC を含む 31 の中国企業等が新たに UVL に掲載され⁷³、また米国政府が行う最終用途の調査の日程に関する文書が併せて公表された⁷⁴。この文書は、UVL 掲載者を対象とする最終用途の調査に現地国政府が協力せず、掲載から 60 日以内に調査が終わらなかった場合、UVL からエンティティ・リストへの掲載移行を検討するとしている。

これを受けて、最終用途の調査に中国当局は協力的な姿勢を見せたとされ⁷⁵、同年 12 月 16 日には米国政府が正当性・信頼性を確認したとする 26 の中国企業等が UVL から除外された⁷⁶。

他方、YMTC を含む 36 の中国企業等は、同じく 12 月 16 日付けでエンティティ・リストに掲載された。YMTC のエンティティ・リスト掲載理由は、ファウウェイ等への不当な移転のリスクとされている⁷⁷。また、36 のうち 21 企業は (iii) の直接製品規制の対象にも指定されており、AI 用半導体設計の新興企業であるカンブリコンや、露光装置メーカーの SMEE が対象となったことが注目された (YMTC は、直接製品規制の対象にはならなかった。) ⁷⁸。

(3) 同盟国との協力

2022 年 10 月 7 日の規制発表に際し、BIS からは、同盟国やパートナーへの働きかけ、調整を続けていくとの言及があった⁷⁹。翌 11 月、レモンド (Gina Raimondo) 商務長官は同盟国との協力について、まず日本とオランダが米国に追随するだろうと述べた。この発言は、日本の東京エレクトロンやオランダの ASML といった製造装置メーカーの対中輸出の規制を念頭に置いているものと報じられた⁸⁰。

翌 12 月には、日本とオランダがそれぞれ対中規制に参加する方針で基本合意したと報じられたが⁸¹、米国とオランダの間の協議はやや難航した模様である。ASML の EUV 露光装置の SMIC への輸出は前述のとおり 2019 年に停止されており、今回の焦点は、より旧世代の DUV

⁷³ “Revisions to the Unverified List; Clarifications to Activities and Criteria That May Lead to Additions to the Entity List,” *Federal Register*, Vol.87 No.197, October 13, 2022, pp.61971-61977. <<https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2022-10-13/pdf/2022-21714.pdf>>

⁷⁴ “Addressing Foreign Government Prevention of End-Use Checks,” October 7, 2022. BIS website <<https://www.bis.doc.gov/index.php/documents/policy-guidance/3156-axelrod-prevention-of-end-use-checks-policy-memo-10-7-22/file>>

⁷⁵ “Exclusive: U.S. to remove some Chinese entities from red flag list soon, U.S. official says,” *Reuters*, December 15, 2022. <<https://www.reuters.com/markets/us-remove-some-chinese-entities-red-flag-list-soon-us-official-2022-12-14/>>

⁷⁶ “Revisions to the Unverified List and the Entity List,” *Federal Register*, Vol.87 No.241, December 16, 2022, pp.76924-76928. <<https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2022-12-16/pdf/2022-27149.pdf>>

⁷⁷ “Additions and Revisions to the Entity List and Conforming Removal From the Unverified List, Additions and Revisions to the Entity List and Conforming Removal From the Unverified List,” *Federal Register*, Vol.87 No.242, December 19, 2022, pp.77505-77518. <<https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2022-12-19/pdf/2022-27151.pdf>> なお、36 の掲載者の中には YMTC の日本法人も含まれる (ほかは全て中国の事業者)。

⁷⁸ CISTEC 事務局「米国による対中輸出規制の著しい強化 (22.10.7) とその関連動向—半導体関連企業等 36 企業を Entity List に掲載し、6 割に直接製品規制を適用—」『CISTEC Journal』203 号, 2023.1, pp.45-47.

⁷⁹ BIS, “Commerce Implements New Export Controls on Advanced Computing and Semiconductor Manufacturing Items to the People’s Republic of China (PRC),” October 7, 2022. <<https://www.bis.doc.gov/index.php/documents/about-bis/newsroom/press-releases/3158-2022-10-07-bis-press-release-advanced-computing-and-semiconductor-manufacturing-controls-final/file>>

⁸⁰ 「米、半導体の対中規制追従要請 まず日本・オランダ照準」『日本経済新聞』2022.11.6. こうした見方は、米国外の製造装置メーカーで ASML や東京エレクトロンのシェアが特に大きいことによる。他方、後段に登場するように、ASML 以外に唯一 ArF 液浸露光装置を製造できるニコン (前掲注(30)) も念頭に置かれていた可能性がある。

⁸¹ 「日本、半導体製造装置の対中輸出規制で米国と協調へ 関係者」『Bloomberg』2022.12.12. <<https://www.bloomberg.co.jp/news/articles/2022-12-12/RMS6XWT0G1L001>>

露光装置の対中輸出を制限するかどうかという点にあった⁸²。この点について、ASML やオランダ政府は難色を示したと伝えられている⁸³。

最終的に、2023 年 1 月 27 日に日米蘭の 3 か国が一部の製造装置の対中輸出制限で合意したと報じられた⁸⁴。この合意内容は各国政府からは公表されていないが、報道ではオランダ政府が ASML による少なくとも一部の DUV 露光装置の対中輸出を禁止し、日本政府も同様の制限をニコンに課す方針であると伝えられている。日本とオランダが法整備を行い規制を実施するまでには数か月かかる可能性があると見られており、日本では規制品目の追加について政省令を改正するほか、現行法での対応が難しい場合は外為法（「外国為替及び外国貿易法」昭和 24 年法律第 228 号）の改正も視野に検討を行うと報じられている⁸⁵。

（4）中国の反応

2022 年 12 月 12 日、中国は米国が 10 月に発表した規制について WTO（世界貿易機関）に提訴した⁸⁶。中国商務部はその発表において、近年米国が採ってきた輸出管理上の措置について、世界のサプライチェーンの安定を脅かすものであり、典型的な保護主義のやり方であると非難している⁸⁷。中国の提訴に対し USTR（米国通商代表部）の報道官は、米国の規制は国家安全保障に関するものであり、WTO はそうした問題を議論するのに適切な場ではないとの見解を示している⁸⁸。

おわりに

米国の半導体関連政策において、国内製造を強化し、対中輸出を規制するという方向性はトランプ政権時から変わっておらず、本稿で取り上げた CHIPS and Science Act もその延長線上にある。しかし、2022 年 10 月の新たな対中輸出規制は、その厳しさや対象の広さにおいて、これまでの政策とは一線を画するものとなった⁸⁹。新規制について、論評では冷戦期に西側諸国

⁸² 「蘭 ASML、今年対中輸出は規制下でも前年水準維持へ CEO」『ロイター通信ニュース』2023.1.26. <<https://jp.reuters.com/article/usa-china-chips-asml-idJPKBN2U505O>>

⁸³ 「ASML、新たな対中規制をけん制 既存措置で「お手上げ」と CEO」『Bloomberg』2022.12.14. <<https://www.bloomberg.co.jp/news/articles/2022-12-14/RMVOY6T0G1KW01>>; 「米の対中半導体輸出規制、直ちに同意せず オランダ貿易相」『ロイター通信ニュース』2023.1.17. <<https://jp.reuters.com/article/usa-chips-china-netherlands-idJPKBN2TW01V>>

⁸⁴ 「日米とオランダが合意、半導体製造装置の対中輸出規制 関係者」『Bloomberg』2023.1.28. <<https://www.bloomberg.co.jp/news/articles/2023-01-27/RP5QX2T0G1KW01>>

⁸⁵ 「対中半導体規制 導入へ 政府調整 米と協調、先端品対象」『日本経済新聞』2023.1.29.

⁸⁶ “DS615: United States — Measures on Certain Semiconductor and other Products, and Related Services and Technologies.” WTO website <https://www.wto.org/english/tratop_e/dispu_e/cases_e/ds615_e.htm>

⁸⁷ 「中国、半導体輸出管理措置に関して米国を WTO に提訴」『ビジネス短信』2022.12.16. ジェトロウェブサイト <<https://www.jetro.go.jp/biznews/2022/12/6b64080680abfbc2.html>>

⁸⁸ 「中国、米国を WTO 提訴 半導体輸出規制巡り」『ロイター通信ニュース』2022.12.13. <<https://jp.reuters.com/article/usa-china-wto-idJPL4N3323EG>>

⁸⁹ 米国のサリバン（Jake Sullivan）大統領補佐官（国家安全保障担当）は、規制発表に先立つ 2022 年 9 月の演説において、米国の輸出管理で長年の前提となってきた、重要技術における競争相手からの「相対的な」優位性を維持するという考え方を見直す必要があると述べている（“Remarks by National Security Advisor Jake Sullivan at the Special Competitive Studies Project Global Emerging Technologies Summit,” September 16, 2022. White House website <<https://www.whitehouse.gov/briefing-room/speeches-remarks/2022/09/16/remarks-by-national-security-advisor-jake-sullivan-at-the-special-competitive-studies-project-global-emerging-technologies-summit/>>）。

が共産圏に対して行っていた輸出規制との比較がなされており⁹⁰、1990年代以降に米国が採ってきた対中政策の大きな転換になるとの見方もある⁹¹。また、対中規制は今後も強化されていく模様である⁹²。

しかし、米国が対中輸出規制への同調をオランダに要請した際に見られた、両国間の意見の相違からも分かるように、半導体に関する西側諸国の対中姿勢は必ずしも一様ではない。そこには当然、半導体ビジネスにおける中国市場の大きさという問題がある。とはいえ、米国がここまで厳しい措置を打ち出した以上、同盟国やパートナーは何らかの対応を迫られることになる。今後、日本を始め、西側諸国が米国とどのように歩調を合わせていくかが注目される。

⁹⁰ Edward Alden, “Washington Raises Stakes in War on Chinese Technology: New U.S. sanctions are in some ways more restrictive than Cold-War era controls,” *Foreign Policy*, October 11, 2022. <<https://foreignpolicy.com/2022/10/11/us-china-technology-sanctions-semiconductor-chips-geopolitics-cold-war/>>

⁹¹ CISTEC 事務局「米国が嘗てない著しく強力な中国向け半導体・スパコン関連輸出規制を導入—米国の長年の対中政策、輸出管理政策の転換との指摘も—」『CISTEC Journal』202号, 2022.11, pp.2-5.

⁹² Martijn Rasser, “A Conversation with Under Secretary of Commerce Alan F. Estevez,” October 27, 2022. Center for a New American Security website <<https://www.cnas.org/publications/transcript/a-conversation-with-under-secretary-of-commerce-alan-f-estevez>>; “Washington halts export licences to Huawei,” *Financial Times*, February 1, 2023.