

《韓国経済の今後を展望するシリーズ⑳》

2020年6月25日
No.2020-009

注意したい対韓輸出管理強化後の「脱日本化」

—国産化の進展により落ち込んだわが国フッ化水素の輸出—

調査部 上席主任研究員 向山英彦

《要 点》

- ◆ 2019年7月1日に、経済産業省が輸出管理で優遇措置を与えていた「ホワイト国」（現在は「グループA」）から韓国を除外する方針を示すとともに、特定品目を包括輸出許可から個別許可に切り替えると発表してから、まもなく1年が経過する。
- ◆ 日本の対韓輸出管理強化後、韓国では輸入先の多角化や国産化など「脱日本化」が広がった。その影響を強く受けたのがフッ化水素で、輸出が再開された後も前年水準の2割程度にとどまっている。
- ◆ これには、かつて日本から輸入した高純度の液体フッ化水素を用いて半導体用エッチング剤を精製していた韓国企業が、中国や台湾から液体フッ化水素を輸入し、生産に乗り出したことなどが影響している。
- ◆ サムスン電子が現在、メモリの生産能力の拡張とファウンドリー事業の拡大を図っているほか、SKハイニクスが新工場の建設と関連産業のクラスター化を進める計画である。中長期的に、韓国の半導体産業の成長が見込まれる。
- ◆ こうしたなか、シリコンウエハーで世界第3位の台湾系企業が韓国で増産するほか、デュポン（米国）が今年1月、EUV向けフォトレジストを韓国で生産する計画を発表した。フッ化水素以外でも、日本企業のシェアが低下する恐れがある。
- ◆ 以上のように、韓国での国産化や海外企業の現地生産が進んでいるため、日本企業には韓国ビジネスのスタンスの見直しが必要となっている。

本件に関するご照会は、調査部・向山英彦宛にお願いいたします。

Tel: 03-6833-2461

Mail: mukoyama.hidehiko@jri.co.jp

本資料は、情報提供を目的に作成されたものであり、何らかの取引を誘引することを目的としたものではありません。本資料は、作成日時点で弊社が一般に信頼出来ると思われる資料に基づいて作成されたものですが、情報の正確性・完全性を保証するものではありません。また、情報の内容は、経済情勢等の変化により変更されることがありますので、ご了承ください。

はじめに

2019年7月1日に、経済産業省が輸出管理で優遇措置を与えていた「ホワイト国」（現在は「グループA」）から韓国を除外する方針を示すとともに、特定品目（フッ化ポリミド、EUV向けのフォトレジスト、フッ化水素）を包括輸出許可から個別許可に切り替えると発表してから、まもなく1年が経過する。

経済産業省は韓国向け輸出管理の運用見直し（以下では、「対韓輸出管理強化」）を行った理由として、①輸出管理制度を運用する上で前提となる日韓間の信頼関係の喪失、②韓国の輸出管理における不適切な事案発生を挙げたが、韓国政府はこの措置を、日本政府による徴用工問題などに対する事実上の報復措置として受け止めて反発し、WTO（世界貿易機関）への提訴やGSOMIA（日韓軍事情報包括保護協定）破棄の通告など、対抗措置を講じるにいたった。

その後、米国からの強い圧力を受けて、韓国政府は失効直前の11月22日に、GSOMIA破棄の通告を停止するとともに、WTOへの提訴を取り止めると発表した。12月16日には輸出管理をめぐる局長級対話が3年半ぶりに開催されるなど、日韓関係は最悪の事態を脱したように思われたが、その後も停滞が続いた。

2回目の局長級対話は20年3月10日に開催（テレビ会議）された。韓国の産業通商資源部は日本が指摘した貿易管理体制の不備を是正したため、輸出管理強化以前の状態に戻すように求めたが、日本政府から前向きな回答が得られなかったことから、日本政府による輸出管理強化が国際的な貿易ルールに違反しているとして、WTOへ再提訴に踏み切った。

注意したいのは、対韓輸出管理強化後、韓国で輸入先の多角化や国産化など「脱日本化」が広がり、日本の素材メーカーに影響が表れていることである。

以下では、まず、対韓輸出管理強化後、韓国での「脱日本化」の進展により、フッ化水素の対韓輸出額が大幅に減少したことを明らかにする。つぎに、韓国の半導体産業が中長期的に一層の発展が見込まれるなか、海外企業による現地生産が活発化しているため、日本企業には韓国ビジネスのスタンスを見直すことが必要になっていることを指摘する。

1. 日本の対韓輸出管理強化の影響

日本政府の対韓輸出管理強化とそれに対する韓国側の動き（ボイコットジャパンや国産化への取り組み）について、これまでいくつかの機会に取り上げた¹。そのなかで、韓国で輸入先の多角化や国産化など「脱日本化」が進み始め、それが広がる恐れを指摘した²。

最近の動きをみると、それが現実的なものとなりつつある。ここでは、個別輸出許可に切り替わった3品目のうち、フッ化ポリミドを除く³、フォトレジストとフッ化水素についてみていく。

¹ 「日本の輸出管理強化を契機に韓国の脱日本は進むのか」日本総合研究所『環太平洋ビジネス情報 RIM』2019 Vol. 19 No. 74、「韓国の半導体産業の「脱日本化」の行方—日本の対韓輸出管理強化の「意図せざる」結果—」日本総合研究所『Research Focus』No. 2019-35、2020年2月3日など。

² 김양희（国立外交院の経済通商研究部長）は、日本政府にとって一番の打撃は、国産化と輸入先の多角化により「脱日本化」（탈일본화）が進み、韓国と日本とのデカップリングが生じ始めた旨を指摘する。김양희, 일본의 대한 수출통제 강화의 정치경제학과 정책 시사점, IFANS 주요국제문제분석, 2019-30。

³ フッ化ポリミドでは一部のみが個別輸出許可の対象となり、対日輸入額にも影響がほとんど表れなかった。

(1) フォトレジスト

フォトレジストのなかで個別輸出管理の対象になったのは、EUV（極端紫外線）向けのフォトレジストであった。日本企業が世界市場の約9割を占めており、JSR、東京応化工業、信越化学工業、住友化学、富士フイルムなどが主要メーカーである。

対韓輸出管理強化後の動きをみると（図表1）、19年7月に駆け込み需要で日本からの輸入額が急増した後、しばらくは減少したものの、①8月に最初の輸出許可が下りたこと、②12月20日、通達により日韓の特定企業同士の取引に限り、最長3年間の許可を一括して得られるようになった（特定包括輸出許可）ことなどから、最近ではほぼ元の水準に戻っている。

ただし、全体に占める割合は極めて小さいものの、ベルギーからの輸入額が増加したことに注意したい（図表2）。これは、サムスン電子が日本政府の対韓輸出管理強化後、JSRとベルギーのIMEC（ナノエレクトロニクス技術研究の先端的研究機関）が15年末に設立した合弁会社からの調達を増やしたことによる。後述するように、サムスン電子は近年次世代半導体の開発に力を入れている。次世代半導体の製造には超微細な回路の形成が必要で、そのためにはEUVの活用が不可欠なのである。

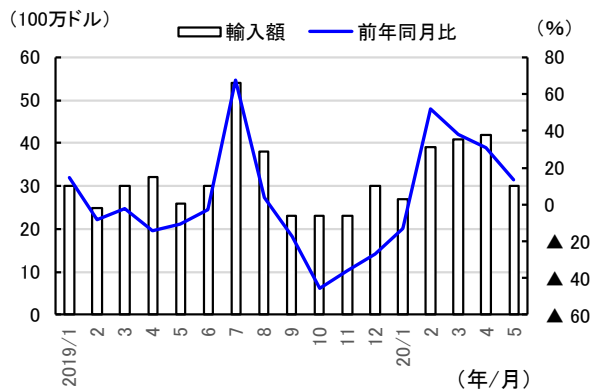
このように、フォトレジストに関しては、依然として日本企業への依存が続いているといえるが、注意したいのは、米国からの輸入先であるデュポン（米国）が今年1月、韓国でEUV向けフォトレジストを生産する計画を発表したことである⁴。韓国政府が海外企業の誘致を積極的に図ったことであろうが、デュポンには、韓国の半導体メーカーの近くで生産することでシェアを上げる狙いがあると考えられる。

(2) フッ化水素

対韓輸出管理強化前の韓国のフッ化水素の輸入相手先は、中国が1番目で、日本は2番目であった。半導体製造には500以上もの工程があり、フッ化水素を使用する洗浄やエッチングの工程はその10%程度を占める。工程ごとにレシピ（純度）が異なっており、超高純度のフッ化水素の多くは日本から輸入していた（統計上は区分されない）。

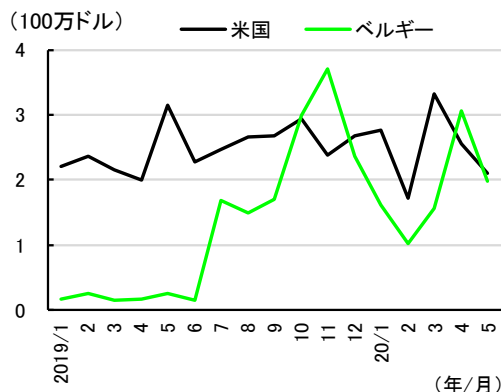
日本ではステラケミファと森田化学工業が主要メーカーであり、気体エッチングガスあるいは液体フッ化水素を韓国へ輸出している。日本企業が申請した液体フッ化水素の輸出許可が遅れたため

図表1 韓国のフォトレジストの対日輸入額



(注)HSコードは370790、個別輸出管理の対象はEUV向け
(資料)KITA(韓国貿易協会)データベース

図表2 韓国のフォトレジストの輸入額



(資料)KITAデータベース

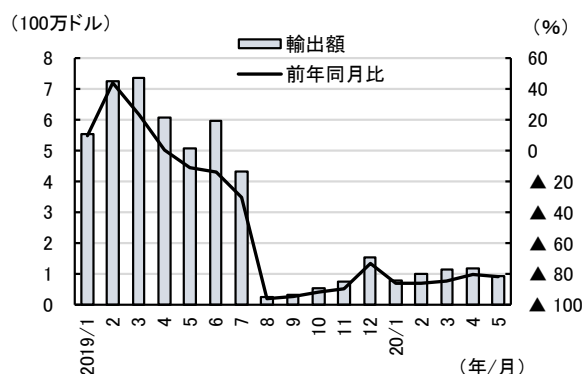
⁴ 「米デュポン、韓国で半導体材料生産 日韓対立間隙突く」日本経済新聞、2020年1月9日。

(ステラケミファが11月、森田化学工業は12月)、対日輸入額が19年8月以降急減した(図表3)。審査に時間がかかったのは、フッ化水素に関して過去に不適切な事案(韓国からの再輸出ほか)があったことが関係していると考えられる⁵。

注意したいのは、輸出許可が下りてからも、対日輸入額がさほど増えず、前年水準の2割程度にとどまっていることである。輸出管理強化後に、森田化学工業の社長が「シェアが低下しかねない」⁶と懸念していたことが現実のものとなった。

対日輸入額が大幅に減少したのは、輸入先の代替と韓国での国産化が進んだことによる。輸入先の伸び率をみると、19年(フッ化水素の輸入額は前年比▲12.5%)は中国▲9.1%、日本▲38.5%、台湾132.5%と、台湾からが著しく伸びた。20年(1~5月)は、中国+1.4%、台湾▲20.7%、日本▲84.0%と、フッ化水素の輸入額が前年比▲28.7%となるなかで、中国からが増えている。

図表3 韓国のフッ化水素の対日輸入額



(注)HSコードは281111
(資料)KITAデータベース

対韓輸出管理の強化後、韓国では国産化や輸入先多角化の動きが始まった。LGディスプレイがいち早く日本製フッ化水素を国産フッ化水素に切り替えた。ディスプレイは半導体よりも微細化水準が低いため、純度の低いフッ化水素をエッチングや洗浄の過程で使用できる。

半導体関連では、サムスン電子が19年9月3日、製造工程の一部に、国産フッ化水素を投入し始めたと発表した⁷。調達先は明らかにしていないが、従来日本から輸入した高純度の液体フッ化水素を用いて半導体用エッチング剤を精製していたソウルブレインとENFテクノロジーが、中国や台湾から液体フッ化水素を輸入し、生産に乗り出したと報道されている。

ソウルブレインはこれまで日本のステラケミファから輸入した高純度の液体フッ化水素をエッチング剤に精製するとともに、中国から輸入していたフッ酸を高純度のフッ化水素に精製していた。ENFテクノロジーは森田化学工業と合弁で(FEMテクノロジー)で、日本から輸入する高純度の液体フッ化水素を半導体や液晶向けエッチング剤に精製している⁸。

韓国のもう一つの半導体メーカーであるSKハイニクスも品質テストを経て、19年10月より国産フッ化水素を使用し始めたと報道された⁹。同社はラムテクノロジーが製造した液体フッ化水素を使用し始めた¹⁰。さらにグループ企業のSKマテリアルズが20年6月17日、高純度の気体フッ化水素の量産を開始したと発表した。

韓国で生産され始めたフッ化水素の純度は依然として日本企業製よりも低いといわれているものの、相当な水準に達しているといえる。

⁵ この点は、CISTECの「日本の対韓輸出管理の運用見直しと安全保障管理のWTO適合性について一誤解に基づく争いは不毛」(19年11月1日)を参照。

⁶ 日本経済新聞「対韓輸出厳格化『シェア低下しかねない』森田化学社長」2019年8月8日。

⁷ 朝鮮日報日本語版、2019年9月3日

⁸ この点は、森田化学社長の発言による。日本経済新聞2019年8月8日。

⁹ Reuters、2019年10月2日

¹⁰ ラムテクノロジー(램테크놀로지)は2001年に設立された化学素材メーカーで、半導体やディスプレイ向けの化学素材を製造している。同社に関しては、<http://www.ramtech.co.kr/>を参照。

2. 成長ポテンシャルの高い韓国の半導体産業

コロナショックにより韓国の輸出額は落ち込んでいるが、半導体は比較的堅調に推移している。また、中長期的に半導体産業の成長が見込まれ、海外企業の韓国での生産が活発化している。

(1) 堅調に推移する半導体輸出

19年秋口より回復傾向にあった輸出額（通関ベース）はコロナショックにより、20年3月以降再び前年割れになっているが、半導体が比較的堅調なこととSSD（ソリッドステートドライブ）が急増していることが注目される。

輸出額の約2割を占める半導体は19年秋口より急回復し、20年2月に前年比プラスに転じたものの、コロナショックにより3月、4月に再び前年水準を下回った。しかし、5月にプラスに転じ（図表4）、6月も堅調に推移した模様（20日まで前年比+2.6%）である。半導体の最大輸出先である中国（19年は全体の46.6%、ついで香港26.0%）をみると¹¹、中国での経済活動再開に伴い5月に著しく伸びた（図表5）。

半導体に対する需要が増加している背景には、世界的にコロナショック後に在宅勤務の増加や電話会議、オンライン授業の広がりに伴いデータ通信量が急増し、データセンターが増設されていることがある。

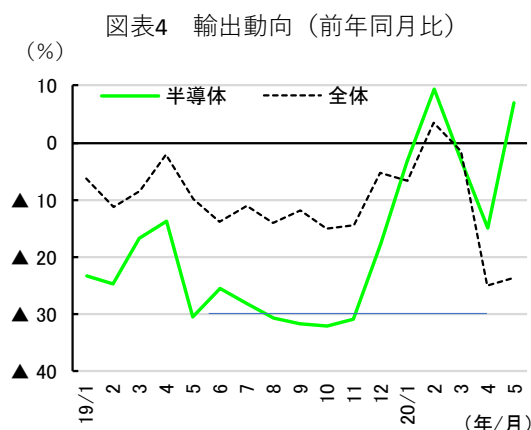
これに関連して、SSD（19年の輸出額に占める割合は0.9%）が19年10月に前年比プラスに転じ、20年100万ドル月以降は100%以上の伸びが続いている。SSDは記憶媒体にNAND型フラッシュメモリを用いたドライブ装置で、ハードディスクドライブと比較して、高速で消費電力が少ないため、2010年代に入ってデータセンターなどで使用されるようになった。昨年秋から伸び始めたのは、大手IT企業によるデータセンター設置の動きが活発化したためである。SSDの輸出先は4割近くが米国、2割強が中国である。

(2) 中長期的にも成長が見込まれる半導体産業

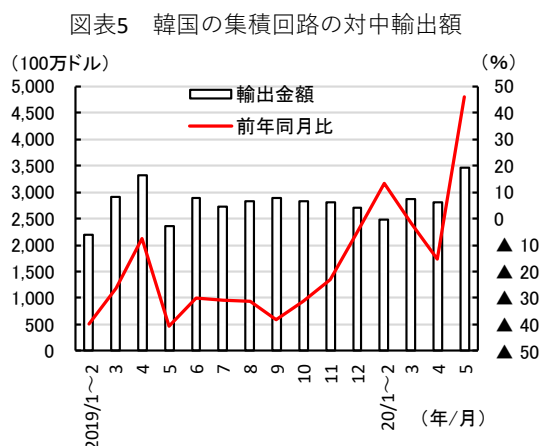
中期的にみると、投資の拡大により、半導体産業が一段と成長していくことが予想される。

サムスン電子は器興（ギフン）、華城につぐ半導体工場を、同じ京畿道の平澤（ピョンテク）に建設し（17年7月稼働）、現在、平澤で第二工場を建設中である。SKハイニックスの工場は京畿道の利川（イチョン）と忠清北道の全州（チョンジュ）にある。同社は今後、京畿道の龍仁（ヨンイン）に工場を新設するとともに、関連産業を集積させクラスターを建設する計画である。

¹¹ 中国の半導体市場は世界の50%以上を占める一方、国内生産は少ない。サムスン電子以外に、インテルが大連でNAND型フラッシュメモリ、SKハイニックスが無錫でDRAM、TSMCが南京と上海でファウンドリーの生産を行っている。集積回路の輸入額に占める韓国のシェアは約1/4である（韓国とならぶ輸入先は台湾）。



（資料）産業通商資源部「輸出入動向」



（資料）KITAデータベース

とくに注目されるのは、サムスン電子の動きである。中国の急速なキャッチアップに対応するため、同社は近年、①次世代メモリの開発、②プロセッサやイメージセンサー、システム半導体の生産、③ファウンドリー事業（受託生産）に力を入れ始めた。メモリは景気変動の影響を受けやすく、市場規模はシステム半導体よりも小さいため、リスク分散と成長ポテンシャルの点からシステム半導体事業の強化に乗り出した。システム半導体は、マイクロプロセッサやメモリ、イメージセンサー、アナログ回路などを1個の大規模集積回路の中に混載したもので、付加価値が高い。

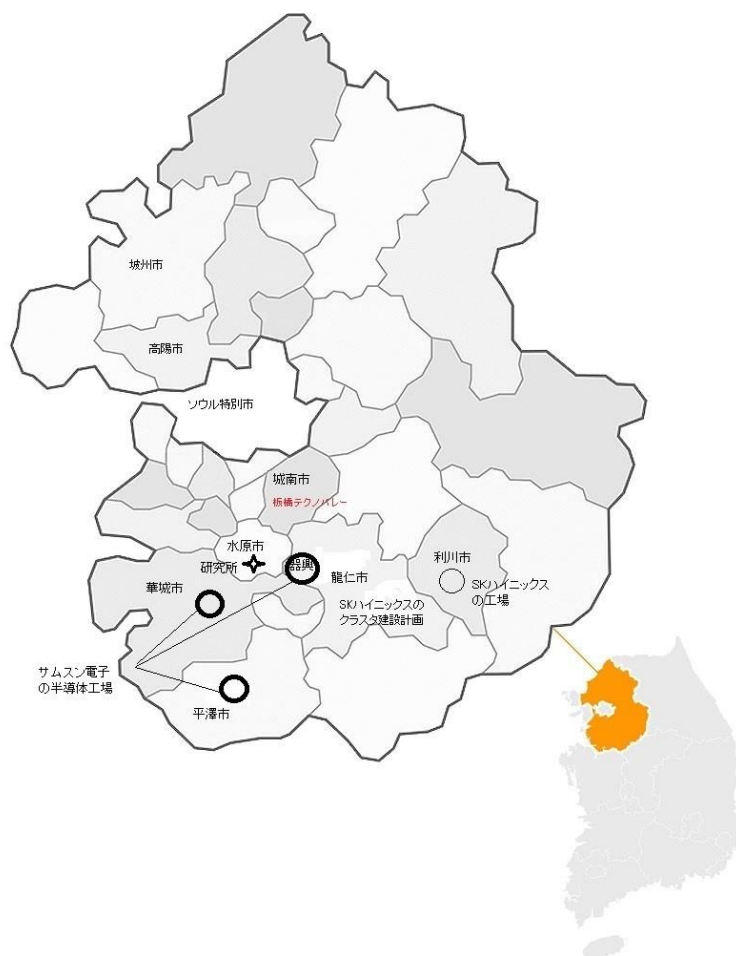
19年4月に発表された「半導体ビジョン2030」によれば、30年までにシステム半導体の研究開発と生産施設拡充のために133兆ウォン（研究開発に73兆ウォン、最先端生産インフラに60兆ウォン）を投資し、専門人材を1万5千名採用して、メモリ市場だけでなく、システム半導体市場でも世界1位をめざす大胆な目標を掲げた。世界最大手のTSMC（台湾）との差は大きいですが、華城工場にEUV専用のラインを建設した（20年2月稼働）。

さらに今年に入り、生産能力の増強計画を発表した。5月21日、平澤工場にEUV専用のファウンドリー生産ライン、6月1日、同じ平澤工場にNAND型フラッシュメモリの生産ラインを建設すると発表した（NAND型フラッシュメモリに関しては、今年2月に北京で第二工場が稼働）。

米国の対中制裁により中国企業の生産計画が思うように進まない間に、NAND型フラッシュメモリ市場で圧倒的優位な立場を確保しつつ、システム半導体の生産を拡大させる戦略であろう。

サムスン電子のビジョン発表直後、韓国政府は「システム半導体ビジョンと戦略」を打ち出した。

図表6 京畿道の半導体工場



(資料)日本総合研究所作成

ファブレスでの世界シェアを18年の1.6%から30年に10%へ、ファウンドリーで16%から35%へ、へ引き上げることが目標に盛り込まれた。ファブレスの需要創出では、自動車、バイオ・医療、IoT家電、エネルギー、先端ロボット・機械などが重点分野とされた。

さらに、半導体工場が集積している京畿道も支援体制を準備している。19年8月、京畿道経済科学振興院は京畿道がシステム半導体の最適地であるとするレポートを発表した¹²。京畿道にはサムスン電子の半導体工場と研究所、SKハイニックスの工場があるほか、半導体研究を行っている成均館（ソングンガン）大学、韓国電子通信研究所、電子部品研究所などがある。また、板橋（パンギョ）テクノバレーを中心にファブレス企業が集積している（図表6）。こうした利点を活かして、システム半導体を京畿道の戦略産業として、クラスターの構築、専門人材養成、研究開発・創業・商用化支援を体系的に進めるために、システム半導体専門の支援センター創設を提言している。

このように、企業の積極的な投資に加えて、政府並びに自治体の支援が見込まれるため、韓国の半導体産業は京畿道を中心に一段と成長していくものと予想される。

（3）海外企業の現地生産

このように、中長期的に韓国の半導体産業の成長が見込まれるなか、海外企業による現地生産の動きも始まったことに注意したい。

シリコンウェハーで世界第3位の台湾系企業が韓国で増産するほか、前述したように、デュポン（米国）が今年1月、EUV向けフォトレジストを韓国で生産する計画を発表した。いずれも韓国半導体メーカーの需要を取り込む狙いである。また、半導体製造装置メーカーのラムリサーチ（米国）がR&Dセンターを建設すると報道されている。京畿道では素材・製造装置メーカーやR&Dを集積させてクラスター化を進める計画があるため、現地生産する企業には有利となろう。

結びに代えて

韓国での国産化の動きは当初の予想よりも広がっている。本稿で触れたように、フッ化水素で国産化が進み始めたことにより、日本企業のシェアが低下している。

シリコンウェハーやフォトレジストなど、日本企業が圧倒的に高いシェアを占める分野で現地生産が進めば、こうした分野でも日本企業のシェアが低下する恐れがある。さらに最近では、EVバッテリーのコア素材でも、韓国企業の国産化が始まった。

こうした状況下、日本企業でも現地生産の拡大や現地化を進める動きがみられ始めた。東京エレクトロンは今年1月、サムスン電子の工場がある平澤市で、技術支援センターを竣工したと発表した。ここでは次世代半導体装置の研究開発を進める予定である。

韓国の半導体産業が中長期的に一層の発展が見込まれるなか、海外企業による現地生産が活発化しているため、日本企業には韓国の動き（政策や企業動向）に注意を払いながら、今後の韓国ビジネスのスタンスを見直すことが必要となっている。

¹² 김현창・김학균 [2019] 경기도경제과학진흥원 (京畿道経済科学振興院), GBSA Issues & Analysis [Policy Focus] 경기도 시스템반도체 산업 여건과 시사점, 2019年8月 Vol.3