

미국 핵심·신흥기술 수출통제 조치 고찰

• • • •

2023-12

산업기술정책 브리프 [2023-12]

미국 핵심·신흥기술 수출통제 조치 고찰

Contents

I. 서론	1
II. 미국의 주요 수출통제 조치	3
III. 거래통제목록(CCL) 재검토	9
IV. 결론 및 시사점	19

* CSIS, Optimizing Export Controls for Critical and Emerging Technologies: Reviewing Control Lists, Expanded Rules, and Covered Items, 2023.11에서 주요 내용을 요약 정리

요 약

■ 미국 국제전략문제연구소(CSIS)가 오늘날의 지정학적 환경에 효율적으로 대처하기 위한 수출 통제 접근방식 조정 방안을 검토하고, 거래통제목록(CCL)의 기존 민군겸용 품목 명단을 재고해야 한다고 제언

- 과거 별개 요소였던 경제적 번영과 지정학 전략(geostrategy)이 맞물리고 급속한 기술 발전으로 복잡성이 증대되는 가운데, 민군겸용 품목에 대한 미국의 수출 통제 접근방식이 패러다임의 전환을 맞이
 - 양자기술, 반도체, AI, 바이오기술 등 신흥·핵심 기술 및 글로벌 무형자산을 통제하기 위한 정책이 미국 국가 안보 전략의 기반으로 자리매김
 - 광범위한 첨단 기술 규제가 미국 기업의 수익 기반 위축, 혁신 능력 저해, 경쟁력 약화로 이어질 위험성에 대비 필요

■ CSIS는 미국 내 수출 통제 방침이 통제 강도를 높이는 방안에만 초점을 맞추고 있다고 지적하며, 세부 조정 없이 통제 범위가 확대될 경우 해당 분야 경쟁력 약화로 이어질 수 있다고 강조

- 민군겸용 수출통제 체제의 핵심·신흥 기술 범위가 지속적으로 확대됨에 따라, 우려국이 이미 제조 역량을 확보하고 있는 품목의 수출 자유화와 관련하여 검토 수행 필요
 - 일본, 한국 등의 선진국이 미국과 동등한 위치에서 특정 품목을 생산하는 경우가 많으므로, 신기술뿐만 아니라 기존 민군겸용 제품에도 다자간 수출 통제 접근방식 적용이 필수
- 확대 추세에 있는 수출통제 명단, 국가 목록, 거래통제 목록 등을 가능한 비례적으로 축소하여 시행 효과를 극대화하는 것이 바람직
 - 향후 산업안보국 수출통제 명단의 대폭적인 확장 가능성이 높은 상황인 만큼 기존 등재 조직 중 국가 안보에 위협이 되지 않는 법인을 삭제하여 목록을 엄격하게 유지하는 한편 수출통제 연례 검토를 재가동
 - 해외직접생산품규칙(FDPR) 활용이 증가할 경우 산업안보국의 역량 이상으로 집행 요구가 확대되어 통제 효과가 떨어질 수 있으므로, 규제 확대 전 당국의 집행 역량을 신중히 고려
 - 몰도바, 베트남 등 미국과의 안보 연대 측면에서 지정학적 중요성이 증대되고 있는 국가의 경우 검토를 거쳐 특혜 지위 부여

- 특히 기술 노하우 필요성이 저조한 품목, 의료·안전용 CCL 등재 품목을 통제 대상에서 제외하고, 기타 CCL 품목은 해외 공급 가능성에 기반해 검토하는 등 국가·품목 명단을 현 안보 환경에 맞춰 조정하는 것이 바람직
 - (폴리이미드) 민군겸용 기술 적용이 어려운 얇은 폴리이미드 통제를 완화해 미국 기업의 수입원 증대 모색
 - (FPGA, 내방사선 전자부품) 글로벌 공급망의 복잡성을 고려해 다자간 통제 접근방식을 우선시
 - (공작기계, UAV, 군용 가스터빈 엔진) 미국 첨단 기술 분야에 대한 적대적 접근 방식을 위해 통제 조치를 조정하되, 중국 자체 역량을 성숙시킨 품목 통제는 완화
 - (LiDAR) 중국이 확고한 시장 입지를 확립하고 있으므로, 미국 민간 부문 이익을 극대화하고 산업 전반의 글로벌 리더십을 혁신·유지할 수 있도록 관련 통제를 완화

■ 미국 정부가 동맹국·협력국 중심의 다자간 수출 통제 정책을 추진하고 있는 상황에서, 미-중 양측의 산업 의존도가 높은 우리나라 업계와 정부의 면밀한 대비가 시급

- 중국 정부가 미국 반도체 수출 통제에 맞서 갈륨, 흑연, 희토류 등의 원자재 수출 통제 조치를 본격화함에 따라, 산업 소재의 대중 의존성이 높은 우리 산업에 현저한 타격이 발생할 것으로 전망
- 우리 업계 피해가 최소화될 수 있도록 뒷받침하기 위한 정부의 외교적·정책적 대응책 마련뿐만 아니라, 원자재·부품·장비 등 해외 의존도가 높은 산업 투입물의 수급처를 다각화하고 국내 업체를 발굴·지원하는 업계 노력이 불가피
- 중국 기업의 제조장비 국산화율 제고 노력으로 경쟁 관계에 있는 우리 장비 기업에 타격이 발생할 수 있으므로, 기업 경쟁력 확대를 위한 정책적·재정적 지원을 제공해 국내 생태계 강화 모색 필요

【 원문정보 】

- CSIS, Optimizing Export Controls for Critical and Emerging Technologies: Reviewing Control Lists, Expanded Rules, and Covered Items, 2023.11

I. 서론

■ 과거 별개 요소였던 경제적 번영과 지정학 전략(geostrategy)이 맞물리고 급속한 기술 발전으로 복잡성이 증대되는 가운데, 민군겸용 품목에 대한 미국의 수출 통제 접근방식이 패러다임의 전환을 맞이

○ 양자기술, 반도체, AI, 바이오기술 등 신흥·핵심 기술 및 글로벌 무형자산 이전이 미·중 경쟁의 최전선에 위치하는 한편, 해당 기술을 통제하기 위해 고안된 새로운 정책은 미국 국가 안보 전략의 초석으로 자리매김

- 우려국이 핵심 분야 역량 강화를 뒷받침하는 자원에 접근하지 못하도록 제한하는 여러 조치가 시행되고 있는데, 칩·반도체 제조장비를 대상으로 하는 수출 통제('22.10.7)* 조치 등이 대표적

* Implementation of Additional Export Controls: Certain Advanced Computing and Semiconductor Manufacturing Items; Supercomputer and Semiconductor End Use; Entity List Modification(87 FR 62186)

- 국가 안보와 경제 정책을 융합하는 과정에서 신흥·핵심 기술의 역할에 초점을 맞춘 결과, 대중 반도체·양자기술·AI 투자에 대한 선별적 금지 조치와 신고 절차를 설정한 해외 투자 행정명령이 발동

※ 그 외 산업안보국과 원자력규제위원회가 중국·마카오에 대한 핵물질 판매 제한('23.8) 등을 시행

■ 미국 국제전략문제연구소(CSIS)는 오늘날의 지정학적 환경에 효율적으로 대처하기 위한 수출 통제 접근방식 조정 방안을 검토하고, 핵심 기술 관련 정책 변화 측면에서 거래통제목록(CCL)의 기존 민군겸용 품목 명단을 재고해야 한다고 제언

※ 자국 수출 통제 최적화 방안을 고찰하는 총 3건의 시리즈 중 2번째 보고서로, 1차 보고서('23.5)를¹⁾ 통해 신규 수출 통제가 국가 안보 측면의 정당성에도 불구하고 미국 기업의 수익 약화와 산업안보국(BIS)의 행정적 부담을 초래할 수 있다고 지적

○ 미국에 대한 중대 위협의 성격이 변화하면서 정교함의 수준에 따라 제한되어야 하는 품목도 진화하는 추세이므로 CCL 품목 일부에 대한 검토가 필요

1) William Alan Reinsch et al., Optimizing Export Controls for Critical and Emerging Technologies (Washington, DC: CSIS, 2023.05.31)

- 이에 CSIS는 선행 보고서에서 논의되지 않은 CCL 품목을 검토하고, 새로운 안보 요구에 맞춰 현재의 접근방식을 재조정하기 위한 프레임워크를 도출
- 수출통제 명단(EL), 국가 목록 등 미국 수출통제 체제의 기초가 되는 주요 목록 개괄* 및 CCL 품목 분석 프레임워크 도출을 바탕으로, 현 국가 위협 환경에 따른 CCL 조정 방향을 권장
 - * 수출 통제 목록 확장에 따른 산업안보국의 책임 증대로 인해 조치 집행·이행에 어려움이 발생하고 있음을 지적
- 핵심·신흥 기술 특성, 수출 통제에 대한 동맹국의 입장, 우려국의 통제 품목 제조 역량 등을 바탕으로 검토 대상에 포함될 수 있는 주요 품목을 예시하는 한편, 정책 권고사항을 제시

II. 미국의 주요 수출통제 조치

■ 수출관리규정(EAR)은 미국 영토 및 해외자유무역지구(FTZ)에 소재하는 품목과 미국을 거쳐 외국에서 타국으로 운송되는 모든 물품에 적용

* (foreign trade zone) 수입신고를 진행하지 않은 외국 물품을 미국 내 창고 또는 공장으로 반입하여 보관·가공할 수 있도록 허용하는 제도

- 미국 외 지역으로 품목을 배송·전송·다운로드 하는 행위가 ‘수출’에 포함되며, ‘국내 이전’은 동일한 해외 국가 내에서 발생하는 외국인 또는 법인 간의 EAR 적용 품목 배송·전송·출하를 의미

〈 수출관리규정(EAR) 적용 기준 〉

- ① 소재지 불문 모든 미국산 물품
- ② 통제 대상인 미국산 구성요소가 최소허용기준 이상으로 포함·혼합되거나 묶음으로 제공되는 타국 제조 품목, 소프트웨어, 기술
- ③ 미국산 장비·소프트웨어·기술을 사용해 생산된 것으로 간주되는 타국 직접제조품목

1. 수출통제 명단(Entity List)

■ '97년부터 공표되기 시작한 '수출통제 명단'에 따라 자국인이 특정 타국 기업에 상품과 소프트웨어, 기술을 수출·재수출·역내 이전할 경우 라이선스 취득이 의무화

- 당초 정부는 자국인의 해외 대량살상무기(WMD) 프로그램 강화 행위 방지 목적으로 수출통제 명단을 운영하였으나, 이후 국가 안보와 외교 정책 이익을 위협하는 외국 법인을 표적으로 삼는 방향으로 발전
- 수출통제 명단 수록 법인*에 대한 수출 신청 시 '원칙적 허가 거부(policy of denial)', '거부 추정(presumption of denial)*' 또는 '사안별(case-by-case)' 심사를 적용

* Supplement No. 4 to Part 744 of the EAR에 수록

- ▲(원칙적 허가 거부) 예외적인 상황에만 수출 허가 부여 ▲(거부 추정) 해당 거래가 미국의 안보 이익을 해치지 않을 것이 명백한 경우에만 허가 ▲(사안별 심사) 특정 신청건에 대해 사안별로 심사

- 산업안보국(BIS)이 수출통제 명단의 임무를 외국 대량살상무기 프로그램 대응에서 국가 안보 및 외교 정책에 대한 타국 위협 대응까지 확대하면서('08) 동 조치의 기능이 확장
 - 이후 신규 등재 기업의 지리적 집중도가 중동·남아시아에서 러시아·중국으로 전환됨에 따라, 러시아 부활과 중국의 부상 등 미국이 직면한 위협 환경을 반영하기 위해 수출통제 명단도 변화('14년경)
 - 그 결과, 해외 러-우 전쟁 지원 기관이 수출통제 명단에 추가되고 중국의 정보·군사·핵 프로그램 지원 기업에 대한 표적화도 강화되었는데, 이는 우려국의 민군겸용 기술, 특히 AI, 반도체 등 핵심·신흥 분야 지원 기술 활용을 저지하려는 미국의 준비 태세를 표출
 - 이러한 광범위 표적형 규칙은 자국의 경제 이익을 희생시켜서라도 적대국이 국가 안보에 핵심적인 기술에 접근하지 못하도록 차단하려는 외교 정책을 지향
- 수출통제 정책과 관련된 지정학적 전환으로 인해 수출통제 명단 규모가 '18년 이후 35% 이상 증가하였으며, 바이든 행정부는 약 700개였던 기존 통제 목록에 200개 이상의 중국 조직을 추가
 - 대폭적인 명단 확대에도 '08년 이후 최종사용자심사위원회(ERC)가 목록에서 삭제한 기업 수는 연간 약 7개에 불과해, ERC가 충분한 수의 수행 인력을 보유하고 있는 지 등에 대한 의문 제기
 - 산업안보국이 미국 국가 안보를 더 이상 위협하지 않는 법인을 제거하여 수출통제 명단을 최대한 엄격하게 유지하는 적극적인 조치를 취해야 할 필요성 부각

2. 통제 국가 목록(Country Listings)

■ 미국 정부는 특정 국가에 무역 통제 및 제재를 가하는 다수의 공식·비공식 국가 목록을 관리하고 있는데, 이들 목록이 서로 다른 목적을 추구하고 있음에도, 궁극적으로는 미국의 안보 이익 증진이라는 상위 목표를 공유

- ▲(국무부) 방산 물자·서비스의 특정국 접근 억제 정책 관련 목록 ▲(재무부) 포괄적인 경제 및 무역 제재 감독 관련 목록 ▲(상무부) 미국의 수출관리를 지원하기 위한 거래통제목록(CCL)이 대표적
 - 이 중 상무부는 유엔 안보리의 무기 금수 조치 및 쿠바·이란·시리아에 대한 포괄적 통제, 재무부 해외자산통제국(OFAC)의 러-우 전쟁 관련 제재를 보완하기 위해 러시아, 벨라루스, 크림반도 점령지 수출 통제를 시행

- ※ 수출관리규정 부록(Supplement 1 to part 738 of the EAR)에 수록된 상무부의 통상국가표(Commerce Country Chart, CCC)를 통해 CCL 품목에 대한 국가별 허가 요건 파악을 지원
- 산업안보국의 라이선스 심사 시 영향을 미치는 요소는 다자간·독자적 통제 사유 등
 - ▲(다자적 통제 사유) 화학·생물학 무기(CB), 핵 비확산(NP), 국가 안보(NS), 미사일 기술(MT) 관련 내용이 포함 ▲(독자적 통제 사유) 지역 안정(RS), 범죄 통제(CC), 테러 방지(AT), 미주 기구(FC)에 대한 총기 수출, UN이 정한 금수 조치 관련 사유가 포함
 - ※ 통상국가표(CCC)는 CB, NP, NS, MT, RS, FC, CC, AT와 같은 통제 사유에 따라 국가별 허가 요건을 구체적으로 구분
- 상무부는 각국의 수출통제 정책과 다자간 체제 가입 여부를 반영한 국가 그룹 분류로 통상국가표(CCC)를 보완
 - 그룹 분류는 각 수출 신청서의 허가 예외 대상 여부를 파악할 수 있는 정보를 제공하며 수출관리규정(EAR) 파트 774에 따른 허가 심사 정책 및 최종 사용자/최종 용도 기반 통제를 설명할 때에도 활용

〈표 1〉 국가 그룹

구분	주요 내용
그룹 A	<ul style="list-style-type: none"> • 미국과의 다자간 협정에 참여하는 국가가 포함되며 6개의 하위 그룹으로 구성 <ul style="list-style-type: none"> - (1~4 그룹) 각국 다자간 체제 가입에 따라 구별 <ul style="list-style-type: none"> ※ 호주 그룹, 미사일기술통제체제(러시아 제외), 원자력공급국 그룹(벨라루스, 중국, 러시아 제외), 바세나르 협정(몰타, 러시아, 우크라이나 제외) - (5~6 그룹) 전략적 무역 승인에 의거해 허가 면제의 혜택을 받는 국가가 포함
그룹 B	<ul style="list-style-type: none"> • 미국 최대 무역 협력국 대부분이 포함되며, 수출 허가 예외 적용국을 포괄 <ul style="list-style-type: none"> ※ B그룹의 주목할 만한 예외 국가는 중국과 베트남
그룹 C	<ul style="list-style-type: none"> • 공개 유보
그룹 D	<ul style="list-style-type: none"> • 5개의 하위 그룹 중 4개는 국가 안보, 핵, 화학·생물학, 미사일 기술 사안에 따라 분류되며, 다섯 번째 하위 그룹은 국무부가 지정한 무기 금수 대상국을 모두 포함 <ul style="list-style-type: none"> ※ 위험도가 높아진 D그룹 수출 시 충족해야 할 라이선스 요건이 증대
그룹 E	<ul style="list-style-type: none"> • ①이란, 북한, 시리아를 테러 지원국으로 지정 ②쿠바를 미국의 독자적 금수 조치 대상국으로 지정

- 바이든 행정부 산하 산업안보국은 수출관리규정(EAR)에 대한 임시 규칙 업데이트('23.1)를 통해 중국의 군사·핵·안보 프로그램 저해를 목적으로 고안된 수출통제를 통합
 - AI, 첨단 집적회로 등과 관련된 거래통제목록(CCL)의 상품·기술·소프트웨어 통제

- 사유를 업데이트함으로써, 새로운 라이선스 요건을 반영
- 러-우 침공 이후 수출관리규정(EAR)을 수정하여('22.3) 러시아를 그룹 D의 무기 금수 대상국에 등재하는 동시에 러시아와 관련된 특정 CCC 관련 허가 요건을 조정
 - ※ 러시아는 미사일기술통제체제 및 원자력공급국 그룹 협약에 모두 가입했음에도 그룹 A 하위 그룹에서 제외
 - 일련의 업데이트는 변화하는 안보 환경을 보다 정확하게 반영하기 위한 조치에 해당
 - ※ (예) 해외투자심사강화 행정명령(EO 14083, '22.9)에 따라 마카우를 중국과 동일한 CCC 범주에 포함시켜야 하나, 몰도바·베트남과 같이 지정학적 중요성이 증대되고 있는 국가는 심사를 거쳐 특혜 지위를 획득 가능

3. 해외직접생산품규칙(Foreign Direct Product Rules)

■ 외국산 품목이 특정 유형의 미국산 장비·소프트웨어·기술을 활용한 직접 생산품에 해당하고 해외 지정 국가를 목적지로 삼고 있는 경우, 해외직접생산품규칙(FDPR)에 따라 수출관리규정(EAR)이 적용

- 해외직접생산품규칙 목록은 냉전 시기인 '59년 단일 규칙으로 제정된 이후 '13년부터 그 범위가 확대되어 현재는 미국산 제품에 기반한 타국 생산품의 수출·재수출·이전을 규제
 - 동 규칙은 트럼프 행정부에서 바이든 행정부로 넘어오며 더욱 발전하였는데, 중국 화웨이 및 관련 계열사 성장을 억제하기 위해 도입한 수출통제 명단 해외직접생산품규칙 (Entity List FDP rule, '20년 말)이 대표적*
 - * 트럼프 행정부는 대만 반도체 제조기업이 미국 반도체 제조 장비에 의존하고 있다는 점을 활용해, 대만 업체가 화웨이와 협력사에 칩을 판매하지 못하도록 제한
 - 트럼프 행정부가 FDPR를 중국의 안보 위협 대응에 활용한 데 이어, 바이든 행정부는 동 규칙이 화웨이와 관련 계열사뿐만 아니라 중국 정보·군사·핵 프로그램 지원 기관을 포함하도록 확대
 - 이후 산업안보국은 중국으로부터 AI, 첨단 칩, 마이크로일렉트로닉스, 고성능 컴퓨팅 등의 기술 부문을 보호하려는 'small yard, high fence'* 방침을 촉진하기 위해 전면적인 첨단 컴퓨팅·슈퍼컴퓨터 관련 FDPR을 시행('22.10)
 - * 규제 대상 분야를 좁히는 대신 선택된 분야의 경우 통제를 강화하겠다는 방침
- 러-우 전쟁('22) 직후에는 러시아 방위산업기반(DIB)을 억제하기 위한 신규 FDPR을 고안했으며* 금년에는 이란의 대러시아 무인항공기 공급 저지 목적의 FDPR을 수립**

- * Implementation of Sanctions Against Russia Under the Export Administration Regulations(EAR)(87 FR 12226, 2022.3)
- ** Export Control Measures Under the Export Administration Regulations (EAR) To Address Iranian Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) and Their Use by the Russian Federation Against Ukraine(88 FR 12150, 2023.2)
- 수출 제한을 목적으로 한 미국 정부의 FDPR 확대 추세가 산업안보국의 집행 능력을 약화시킴으로써 조직의 활동 효율성 저하를 유발할 수 있으므로, 정책적으로 규칙을 확대하기 전 정부의 집행 능력을 신중히 고려해야 할 필요성 제기
 - FDPR은 수출 통제로 인해 자국 기업이 타격을 입지 않도록 방지하는 데 활용되기도 하지만, 외국산 기술 판매를 저지하기 위한 목적으로 사용될* 경우 우방국을 비롯한 일부 국가의 반발, 동맹국·협력국의 자국 민간 부문 압박과 같은 위험을 수반
 - * (예) 미국 정부는 산업안보국 허가 없이 Huawei에 물품을 공급한 데이터 저장업체 Seagate에 수출통제 명단 FDPR 미준수 이유로 3억 달러 벌금을 부과
 - FDPR을 포괄적인 국가 안보 도구로 활용함으로써 동맹국·협력국 업계가 자체 공급망에서 미국 기술을 배제하게 될 위험도 존재
 - ※ (예) 중국은 첨단 패키징 기술을 활용한 칩렛 개발을 통해 고성능 칩 생산 방안을 고안하는 한편, RISC-V과 같은 오픈소스 칩 소프트웨어에 막대한 투자를 단행해 미국이 주도하는 수출 통제 우회 조치를 추진하고 있으며, 실제 미국산 부품을 대체하는 데 일정 부분 성공*
 - * 중국 Wuhan Huagong Laser Engineering이 핵심 부품을 완전 국산화한 최초의 하이엔드 웨이퍼 레이저 절단 장비를 생산하였으며, 중국 장비 업체의 반도체 제조 장비 점유율이 확대되는 추세
 - 현재까지는 미국 기술 배제 노력이 주로 중국에서 발생하고 다른 국가는 재정적·기술적 장벽에 직면한 것으로 여겨지고 있지만, 결국 이러한 정책 추세가 미국을 중장기적 취약성에* 노출시킬 우려 존재
 - * 미국의 혁신 둔화, 동맹국·협력국과의 첨단 기술 연대 약화, 중국의 기술 야망 촉진 등

4. 캐치올 규제(Catch-All Controls)

- 미국의 여러 수출통제 목록이 허가제가 적용되는 품목·기술·소프트웨어를 정확하게 식별하는 반면, 캐치올 규제는 일반 허가 절차에 속하지 않는 미등재 품목(unlisted items)을 포괄할 수 있는 광범위한 통제 수단을 제공
- 캐치올 규제는 수출통제 목록에 등록되어 있지 않은 품목이더라도 특정 사용자에게 또는 특정 용도로 수출·재수출·이전되는 경우 허가제를 적용

- ※ 거래통제목록(CCL)에 수록되어 있지 않지만 수출관리규정(EAR)의 적용을 받는 품목(EAR 99)은 캐치올 규제 범위에 포함
- 특정 생화학 무기, 미사일 확산, 원자력의 우려 용도 사용을 촉진할 수 있는 품목 판매를 규제하기 위한 것으로, 수출이 우려 용도로 활용될 의도가 있다고 의심할 만한 이유나 정보가 파악되는 경우, 악위적 행위자의 미등재 품목 접근 차단을 지원
- 미국 정부는 캐치올 규제를 악위적 행위자의 목적* 달성에 대응하기 위한 도구로 간주
 - * ❶미등재 민간겸용 품목 취득의 상대적 용이성 악용 ❷등재 품목을 수출 통제 하한선 바로 아래의 유사 대체품으로 대응 ❸미등재 품목을 사용해 자국의 통제 품목 생산 역량 개발 ❹미등재 품목을 수출 통제 품목에 비견될 수 있는 성능 수준으로 변경
- 캐치올 규제를 최초로 고안한 국가를 미국이었으나('90), 이후 대부분의 선진국에서 이러한 방식의 수출 통제를 적용
 - 주요 다자간 수출통제 체제는* 글로벌 우려 행위자의 군비·확산 관련 조치에 대항하기 위한 목적으로 각 협정에 캐치올 조항을 포함
 - * 호주 그룹('02년 기준), 미사일기술통제체제('03년 기준), 원자력공급국 그룹('04년 기준), 바세나르 협정('03년 기준) 등으로, 이중 바세나르 협정(Wassenaar Agreement)은 회원국이 민간겸용 제품·기술에 대한 캐치올 제한을 준수할 수 있도록 모범사례 지침을 공식 발표하였고, UN 안보리 결의안의 여러 캐치올 권한도 전반적으로 비확산 목표 달성을 도모
 - 그 결과, 미국의 글로벌 동맹국·협력국 다수가 대량살상무기(WMD) 또는 재래식 군사 목적을 위한 미등재 민간겸용 품목 수출을 제한하는 캐치올 규제를 지지
 - 캐치올 규제 도입 시 각국의 표적화된 수출통제 체제 추구를 장려함으로써 무역 억제 효과 대신 우선순위 설정을 지원하고, 신기술 관련 포괄적 규제를 시행하여 안보 중심의 통제 체제와 경제 중심의 무역 촉진 책무 간의 균형 유지를 뒷받침하는 것으로 평가
- 미국 정부의 캐치올 규제 정책이 뚜렷하게 변경되지는 않았으나, 상무부·법무부·재무부의 합동 규정 준수 지침('23.7)*을 통해 민간 부문이 수출 통제 및 기타 국가안보 법령을 준수하여 전략적 경쟁 상황에서 자국 기술 보호를 우선시해야 한다고 촉구
 - * Tri-Seal Compliance Note: Voluntary Self-Disclosure of Potential Violations
 - 바이든 행정부가 민간 부문에 의존하여 수출 통제 우회 시도 대응 역량을 강화하는 가운데, 동맹국·해외 협력기관과도 관련 정보 공유, 교육 훈련 실시를 통해 수출 통제의 효율성을 강화해 나갈 수 있도록 지속적으로 공조해 나가는 것이 중요
 - * 해외 지지 확보를 통해 산업안보국의 수출 관리·집행 역량에 대한 총체적 부담 완화를 뒷받침할 수 있을 것으로 기대

III. 거래통제목록(CCL) 재검토

I. 거래통제목록(CCL) 재검토 방향

- (CCL 프레임워크) 산업안보국 통제 목록에 AI 기능 강화용 칩과 같은 첨단기술 관련 품목이 추가되는 등 앞선 수출통제 명단 등과 같이 CCL(Commerce Control List) 또한 변화가 진행 중

- 급속한 기술 변화, 타국 역량 다양화, 위협 진화 등으로 인해 CCL 등재 품목을 보다 자주 검토·수정해야 할 필요성이 대두됨에 따라, 산업안보국은 수출통제 정책이 자국 기술 우위를 효과적으로 유지할 수 있도록 신형 기술에 한층 관심을 기울여야 하는 상황에 직면
 - CCL이 적용되는 품목은 ▲미국의 개입 없이 해당 품목을 대량 생산·획득할 수 있는 우려국의 역량 ▲통제 정책을 지원하는 경제적 동맹국·협력국의 역할을 모두 고려하는 프레임워크에 따라 검토 필요
 - 이와 관련해 CSIS는 CCL 품목 검토를 위한 프레임워크를 도출하였는데, 검토 과정에서 CCL 품목을 ①수출 통제 완화 품목 ②수출 통제 유지·강화 품목으로 분류

- (프레임워크 개요) 특정 수출통제 지정 유지·강화·해제 여부와 관련해 철저한 분석이 진행되어야 하며, CCL 업데이트 검토 시 경제 이익과 안보 이익의 국내외 교차 양상을 이해하기 위해 자국 제조업체·혁신가뿐만 아니라 동맹국·협력국과의 협의가 필요

- (국내 고려 요소) CCL 업데이트가 기술 역량에 미치는 영향 분석이 필수적
 - 자국 산업을 강화 또는 약화시키는 수준, 수익 극대화 및 재투자 역량, 수출통제 변경에 따른 R&D 촉진 또는 저해 양상, 자국 안보 이익에 미치는 긍정적·부정적 영향 등
- (해외 고려 요소) 글로벌 공급망의 복잡성 증대에 따라 타국과의 관계가 미국의 기술 혁신을 지속시키는 데 중요해지면서, CCL 업데이트 시 동맹국·협력국에 미칠 수 있는 영향 측정 필요
 - CCL 변경 사항의 다자간 수출통제 체제 부합 여부, 동맹국·협력국의 산업과 안보 강화·약화 양상, 미국-타국 간 과학·기술 파트너십에 미치는 영향 등
- (기타 고려 요소) CCL 업데이트를 통해 우려 행위자에 대한 의도된 결과를 달성하고 이들이 악용할 수 있는 잠재적 허점을 해결하기 위한 방안 조사가 불가피

- 우려 행위자의 미국·동맹국·협력국 품목 조달 의존도 또는 제3국발 대체품 확보 의존도를 신중하게 계산해야 하며, 수출 통제 지정 대상국이 자체적으로 품목을 설계·제조할 수 있는지의 여부도 조사 필요

■ (다자간 수출통제 체제의 역할) CCL에 포함된 3,100개 이상의 품목 중 상당수는 다자간 수출통제 체제 관할에 포함

- 미국은 다자간 체제의 회원국으로서* 각 체제의 지침을 준수하고 정보 공유에 참여하며 각 체제가 통제하는 품목을 CCL에 등재하는 데 동의
 - * 바세나르 협정, 원자력공급국 그룹, 호주 그룹, 미사일기술통제체제 소속
- 각 체제는 서로 다른 품목을 통제하지만, 모두 수출통제 조율 및 우려 행위자·우려 용도로의 민감 기술 확산 방지를 도모

〈표 2〉 다자간 수출통제 체제

구분	주요 내용
바세나르 협정	<ul style="list-style-type: none"> • 냉전 시대의 대공산권수출통제위원회(COCOM)를 대체하기 위해 창설되었으며('96), 42개 회원국으로 구성되어 재래식 무기와 민군겸용 물품의 수출을 통제 <ul style="list-style-type: none"> - 소련과 그 동맹국을 대상으로 했던 COCOM과 달리 특정 국가를 표적으로 삼지 않고, 협정에 허용되지 않는 행위에 집중 - 민군겸용 물품·기술 목록 및 군수품 목록에 등재된 물품의 수출 또는 수출 거부 내역을 정기적으로 타 회원국과 공개하도록 의무화 • 협정에 따라 회원국 자체적인 수출통제 규정을 채택하되 수출 승인·거부 결정은 각 회원국이 판단 <ul style="list-style-type: none"> ※ 품목의 협력 목록 추가·삭제 여부는 회원국 합의를 통해 확정 - 통제 목록을 공개하지 않았던 COCOM에 비해 투명성이 제고되었지만, 주요 무기 수출국인 중국, 벨라루스, 이스라엘이 불참
원자력공급국 그룹	<ul style="list-style-type: none"> • 핵 물질 및 관련 기술의 수출 규제를 통한 핵 확산 방지를 도모 <ul style="list-style-type: none"> - 핵 이전 및 핵 관련 민군겸용 장비·재료·소프트웨어와 관련 기술 이전 지침 준수에 동의한 48개 원자력 공급국으로 구성 - 회원국이 핵 관련 품목 및 기술을 평화적 목적으로 책임감 있게 수출하고 핵 확산을 뒷받침하지 않도록 관련 기준을 제공
호주 그룹	<ul style="list-style-type: none"> • 생화학 무기(CBW) 및 관련 물품의 수출 통제에 중점 <ul style="list-style-type: none"> - 화학 무기가 실전 배치됐던 이란-이라크 전쟁 이후 호주를 중심으로 15개국을 소집해 CBW에 대한 수출 통제를 마련

구분	주요 내용
	<ul style="list-style-type: none"> - 현재 42개 국가가 참여하고 있으며, 모든 회원국은 통제 목록을 자국 수출 통제에 통합하고, 최종 사용 신청자가 물품을 CBW에 전용할 가능성이 있는 경우 해당 수출을 거부해야 할 의무 보유
<p>미사일기술 통제체제</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 미사일 및 관련 기술의 수출을 통제함으로써 비확산을 보장하려는 비공식 국가 그룹으로 현재 35개국이 참여 - 회원국은 체제의 지침을 준수하고 장비, 소프트웨어, 기술 부록에 등재된 품목을 통제할 의무 보유

- 그 외 유엔 안전보장이사회가 전 세계의 분쟁에 대응하여 무기 감축을 위해 특정 국가나 지역에 대한 무기 금수 조치를 제정
- 다만, 다수 국가에 수출 금지 조치 이행에 필요한 수출통제 규정이 부족하며, 유엔 또한 상임이사국의 거부권 행사 위협으로 인해 신속한 대응이 어려운 경우 발생

○ 수출통제를 다자화할 경우 우려 사용자가 접근할 수 있는 공급자 수 감소로 이들의 민감 품목 획득을 저지할 수 있어 통제 효과가 증대되며, 다자간 지지를 통해 통제의 정당성도 제고

- 이에 따라 CCL 품목은 ▲다자간 협정으로 통제되는 품목과 ▲미국 산업안보국이 독자적으로 추가한 품목으로 분류 가능
- 미국의 독자 추가 품목은 의회 승인 없이 산업안보국 임의로 CCL을 수정할 수 있으므로 품목 추가·삭제가 정책적으로 용이한 반면, 다자간 협정 통제 품목은 업데이트가 쉽지 않은 상황
- 다자간 체제 통제 품목이나 통제 권장에 동의하지 않는 품목을 CCL에서 삭제하려면
 - ① 다자간 체제의 정기회의를 통해 통제 목록 변경을 제안하거나*
 - ② 통제 품목을 느슨하게 규제하는 방식을** 선택 가능

* 이때 합의에 따라 목록 변경이 이루어지므로 타 회원국이 제안을 거부할 수 있고, 체제가 통제 목록을 업데이트 하면 개별 국가도 이를 존용해야 하며, 새로운 규정 채택에 오랜 시간 소요될 가능성 존재

** 일반적으로 회원국이 체제의 권고에 따라 국가 목록을 업데이트하되 허가와 거부 결정은 개별 국가의 책임 소관이므로, 미국 또한 다자간 통제 규정 시행 시 재량권을 보유

- 다만, 지나친 자유주의적 해석이 체제를 약화시키고 기업의 규제 절차 비용·시간 소요 문제를 해결하지 못할 수 있으므로, 장기적인 관점에서 다자간 프레임워크 내에서의 수출 통제가 보다 지속적이고 유리한 방안에 해당

2. CCL 품목

■ (해제 대상 품목) 산업안보국의 허가·집행 기능을 완화해 CCL을 개선할 수 있는 통제 해제 대상 품목에는 소화기, 구멍조끼와* 같은 의료·안전 관련 물품이 포함되며, 재검토를 통해 수출 행위의 국가 안보 위협 여부를 확인하는 것이 중요

* 동맹국이 통제하지 않고 우려국에서도 쉽게 설계·제조하는 품목으로 통제 조치의 실효성 저조

○ 특히 군용 소화기는 미국의 국가 안보 이익 훼손, 제조업체 피해 없이 CCL에서 삭제할 수 있는 대표적인 수출통제 사례에 해당

- 산업안보국은 지역안정(RS)을 이유로 중국·러시아·베네수엘라에 ‘군용으로 특별히 설계된 소화기’ 수출 시 허가 취득을 의무화하였는데, 군용 소화기 수출 통제는 미국의 국가 안보에 큰 도움이 되지 않고 오히려 인명 안전을 위협하는 요인으로 작용 가능

※ 영국, EU가 소화기 수출을 통제하지 않는 만큼 해당 통제로 인해 미국 제조업체에는 부정적 영향이, 해외 제조업체에는 경쟁력 제고 효과가 발생

- 산업안보국이 대러시아 통제 패키지 일환으로 요구하고 있는 ‘러시아 심해 석유·가스 탐사/생산’용 구멍조끼 면허를 중단하더라도 동맹국과의 안보·경제·과학 협력에 큰 영향을 미치지 않는 불필요한 규제로 간주

※ 러시아 내에 구멍조끼 제조 기술 역량이 확보되어 있고 수출 통제 조치가 러시아 전쟁 자금 조달에 미치는 영향도 미미

- 그 외 군용 구멍정, 전관방송(PA) 시스템, 수중 위치 송신기, 소변 수집 백·패드·컵·펌프, 화염·연기·이산화탄소 감지기, 화장실 등도 해제되어야 할 통제 품목에 포함

■ (검토 대상 품목) 통제 해제 품목 검토 시, 미국과 동맹국·협력국의 상품 시장 참여가 통제 효과를 좌우할 수 있을 만큼 영향력이 있는지 고려 필요

○ 상업용 드론이 대표적인 사례에 해당하는데, 초창기 미국이 드론을 장난감으로 간주해 투자에 소홀한 결과 DJI와 같은 중국 기업이 글로벌 시장을 장악하게 되었으며, 현재 드론을 국가 안보 위협 요인으로 간주하고 있음에도 중국 외 대안을 찾기 어려운 상황에 직면

- 이러한 예측 부족은 미국이 핵심 기술 분야에서 우려국, 특히 중국에 의존하게 되고*, 민군겸용 품목에 대한 수출 통제가 무력화되는** 부정적인 결과를 초래

* 캘리포니아 산불 진압 시 DJI 드론이 핵심 역할 담당

** 우려국이 미국 또는 동맹국의 수출품로부터 독립할 수 있는 설계·제조 역량을 보유하고 있기 때문

- 따라서 CCL 품목 검토 시 미국 제품의 우수성을 지나치게 자신하지 않아야 하며, 시장에서의 자국 위치를 파악하는 한편 통제에 따른 산업 압박 행위를 지양하는 것이 수출 통제 시스템 유지에 중요
- 다양한 부문의 통제 검토 시 국가 안보 외에도 다른 나라의 공급 가능성을 고려해야 하는데, 무인항공기(UAV)와 같이 미국이 글로벌 시장의 여러 참여자 중 하나에 불과한 경우 통제 정책이 매출 손실을 초래해 경쟁력을 약화시킬 수 있기 때문*
 - * 우려 기업·우려국이 통제를 피하기 위해 상품 가치사슬에서 미국산 투입물을 배제하여(design-out) 미국 기업의 수익을 저해하는 문제를 야기할 수 있을 것으로 예상
- FPGA 등 중국이 높은 시장 점유율을 차지하고 있는 범용 기술 부문 수출 통제 정책은 ‘규제 대상 협소화, 규제 강도 강화’ 방식을 취할 가능성이 높고, 동맹국 기업과의 경쟁이 심화되고 있는 내방사선 전자부품 등의 분야에도 광범위한 수출 통제 정책이 적용될 가능성 존재
- 일본과 독일이 시장을 선도하고 있는 공작기계 및 항공 테스트 장비 분야는 다자간 접근방식의 중요성을 시사하며, LiDAR를 포함한 레이저 기술 및 폴리이미드 등에 대한 검토도 필요

〈표 3〉 검토 권장 품목

구분	주요 내용
무인항공기 (UAV)	<ul style="list-style-type: none"> • 무인항공기(UAV) 및 관련 시스템(UAS)은 원격 조종, 선택 조종, 완전 자율 비행기 가능한 항공기로, 상업·방위 부문에서 중요한 역할을 담당하는 전형적인 민군겸용 품목 <ul style="list-style-type: none"> - UAV 시장은 군용, 상업용, 정부용, 일반 소비자용으로 구분되며 군용 부문이 가장 큰 비중을 차지 - 대형 UAV는 핵무기를, 소형 UAV는 생화학무기를 운반할 수 있으므로 UAV 수출에 따른 우려가 제기 - 미사일기술통제체제, 영국, EU, 캐나다 모두 연구용·비상업용을 비롯한 일정 형태의 UAV를 통제하고 있으며, 이 중 미국의 통제가 가장 광범위 • 글로벌 UAV 시장 가치가 '22년 262억 달러에서 '27년 383억 달러로 성장할 것으로 예상되는 가운데, 최대 생산자이자 판매자인 미국·이스라엘 외에도 중국이 군용 드론 분야 신흥 판매국으로 부상* <ul style="list-style-type: none"> ※ 미국의 엄격한 수출 통제를 배경으로 중국·인도의 드론 시장이 대폭 성장 - 글로벌 최대 드론 제조업체인 DJI를 보유하고 있는 중국은 지난 10년간 17개국에 282대의 전투용 드론을 인도하며 세계 최대 무장 항공기 수출국 입지 확보

구분	주요 내용
	<ul style="list-style-type: none"> - 중국산 UAV는 가격 경쟁력을 바탕으로 한 구매 소구력이 높으며, 일부 첨단 센서, 정밀 탄약 분야에서 뒤쳐져 있지만 이러한 기술적 차이가 서방 제품의 단점을 보완할 만큼 크지 않은 것으로 분석 • 중국의 저가 생산·판매 역량이 미국 UAV 부문을 저해하고 있는 상황이므로, 미국이 우위를 점하고 있는 기술 분야에 맞춰 CCL 통제를 조정하되, 중국이 장악하고 있는 중고도 장기체공(MALE) UAV, 무장 드론 등과 관련된 통제는 완화하는 것이 바람직 - 이를 통해 미국 기업이 제3시장에서 중국 드론과 경쟁할 수 있고, 안보에 저해되지 않으면서도 수익 기반을 확대할 수 있는 기회가 증대될 것으로 예상
<p>재설정가능반도체 (FPGA)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • FPGA는 현장에서 프로그래밍·재구성할 수 있는 집적회로 유형으로 하드웨어를 교체하거나 다른 방식으로 수정하지 않고도 구성 변경이 가능 - 군사 시스템, 통신·항공우주 등의 핵심 인프라를 비롯한 광범위한 분야에 사용되며, 수출 통제를 통해 미국의 발전된 FPGA 기술을 타국으로부터 보호하고 적국의 민감 기술 확산을 저지 가능 <ul style="list-style-type: none"> ※ 바세나르 협정, 캐나다, EU, 영국도 FPGA를 통제 - 다만, FPGA가 보다 넓은 기술 생태계를 구성하고 관련 기술 일부도 여러 국가의 부품과 전문 지식을 통해 생산되는 만큼, 수출 통제를 유지할 경우 미국의 전반적인 기술 발전에 차질이 발생할 가능성 존재 • '22년 FPGA 시장 규모는 104억 6,000만 달러로 추산되고, '23~'30년 10.8%의 연평균 성장률을 기록할 것으로 예상 - 중국의 지속적인 군사·항공우주 부문 투자와 이니셔티브에 힘입어 아시아 태평양 지역이 가장 높은 매출 점유율(46%) 차지한 반면, 북미 지역의 점유율은 23%를 다소 상회 - 주요 FPGA 설계 업체는 미국 기업이지만, 제조 부분의 대만 의존성이 높아 미국 민간 경제와 방위 산업 기반의 안보 취약성 우려 제기 • 중국 FPGA 제조업체는 시장 진입이 늦었으나 상당한 투자와 지식재산 이전을 통해 저가형 부문에서 견고한 기반을 마련 <ul style="list-style-type: none"> - 향후 5G, AI와 같이 다양한 애플리케이션에 투입될 수 있는 중고급형 FPGA로 초점을 전환할 것으로 예상되며, 미국 첨단 역량과의 격차를 좁히기 위해 신속하게 자원을 할당 중 • 미국 정부의 직접회로 규제 확대가 통제 우회로 귀결되고 규제 사각지대도 증가함에 따라, FPGA 정책이 중국의 범용 반도체 시장 지배 상황에 유연하게 대응할 수 있도록 뒷받침하고 이들의 첨단 설계·제조 역량 확보 기능을 억제하는 것이 규제 당국의 당면 과제로 대두 <ul style="list-style-type: none"> - 중국 기업의 16/28nm 고성능 FPGA 시장 진출 모색에 따라, 산업 안보국이 자국 기업의 매출 감소를 방지하고 글로벌 생산 지배력을 유지할 수 있도록 높은 기준에 따라 수출을 통제하는 것이 바람직

구분	주요 내용
<p>내방사선 전자부품</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 방사선 및 극한 온도 노출 손상 민감도가 낮은 마이크로일렉트로닉스(회로, 레지스터, 다이오드, 커패시터 등), 단일 보드 컴퓨터 CPU, 센서 등을 지칭 <ul style="list-style-type: none"> - 전시에는 극한의 방사선과 온도를 견뎌내어 군사 핵 및 우주 프로그램을 발전시킬 수 있는 내방사성 전자장치 확보가 중요하며, 항공우주·방위, 원자력, 의료 등 주요 산업·기술 분야에도 관련 부품이 사용 • 상업용 위성, 정보, 감시, 정찰 활동 수요를 비롯해 핵 환경을 견딜 수 있는 전자 시스템 사용 증가에 따라 '22년 15억 달러로 평가된 시장 규모가 '27년 18억 달러까지 성장할 것으로 전망 <ul style="list-style-type: none"> - '22년 기준 북미 지역이 가장 큰 시장 점유율(43.2%)을 차지한 가운데, 내방사선 전자 부품의 주된 공급국인 미국 외에도 영국, 일본, 독일, 스위스가 자국 업체를 보유 <ul style="list-style-type: none"> ※ BAE Systems(영국), Renesas Electronics(일본), Infineon Technologies(독일) 및 STMicroelectronics(스위스) - 아태 시장이 혁신 제조 기술 및 자체 개발 위성과 우주 임무에 대한 지출 증가에 힘입어 가장 높은 성장률을 나타낼 것으로 예상되며, 이 중 중국은 제품 생산과 관련 기술 확보·현지화에 대규모 투자를 단행 <ul style="list-style-type: none"> ※ 중국은 현금 우대책, IP 절도, 직접 투자를 통해 내방사선 전자제품 사용 기술 관련 자국 내 제조 역량 강화를 도모 • 중국의 내방사선 전자부품 강화 노력이 미국의 선도적 입지에 대한 경쟁 심화 추세를 의미할 수 있지만, 현재 미국이 동 분야 우위를 확보하고 있다는 점은 관련 부품 통제가 가능하다는 것을 시사 <ul style="list-style-type: none"> - 동맹국 정부의 자체 역량 개발 프로그램과 민간 기업의 발전 양상을 고려할 때, 일본, 독일, 스위스를 포함한 다자간 접근방식이 경제적 안보 파트너십 유지 및 우려국 접근 억제에 가장 효과적으로 작용할 전망
<p>공작기계</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 금속 및 기타 재료를 절삭·전단·주조하는 공작기계의 정교함이 점차 증대 되면서 현재 로봇 기술을 기반으로 복잡한 기술·제품을 생산 가능 <ul style="list-style-type: none"> - 혁신·제조 측면의 핵심 요소로 상업 및 방위(무기 시스템 생산, 핵 기술, 항공우주 기술) 부문에 활용되고 있으나, 민군겸용 특성으로 인해 CCL, 바세나르 협정, 원자력공급국 그룹이 수출을 통제 • 아시아가 가장 큰 시장으로, '22년 879억 달러였던 글로벌시장 가치는 '27년 938억 달러까지 성장할 전망 <ul style="list-style-type: none"> - 밀링 및 컴퓨터 수치 제어(CNC) 기계 수요가 산업 성장을 촉진하는 가운데 자동차·방위·항공우주·건설·발전·산업 분야를 중심으로 주 고객층이 형성 • 최대 생산국은 일본, 독일, 미국이나, 이들 업체 중 상당수가 중국에서 생산 법인을 운영

구분	주요 내용
	<ul style="list-style-type: none"> - 중국은 경제 성장과 자동차·항공우주·에너지 분야 고사양 제품 생산에 관한 관심 확대에 힘입어 공작기계 수요가 증가 <ul style="list-style-type: none"> ※ 주요 기업은 MAZAK(일본), TRUMPF(독일), DMG MORI(일본-독일 합작), MAG(미국), Amada(일본) Okuma(일본), Makino(일본), GROB(독일), Hass(미국), EMAG(독일)등 - 다만 현재 중국 내 고사양 CNC 공작기계 생산 능력이 없고 중·고사양 공작기계의 국산화율도 10% 미만인데 이는 일본·독일산 수입에 크게 의존하고 있기 때문 <ul style="list-style-type: none"> ※ 중국은 독일·일본·스웨덴·미국이 지배하는 고급 베어링 제조가 불가능해 일본·독일산 CNC 공작 기계보다 정확도가 떨어지고 고장률이 높은 편 • 현재 미국·동맹국의 고급 공작기계 기술 우위와 중형 기계 생산 능력을 고려할 때, 미 당국이 정확도 등의 기준치를 바탕으로 수출을 통제하여 우려국 기술 발전을 억제하거나, 투입물을 통제해 적대국의 기술 현지화를 저지 가능 <ul style="list-style-type: none"> ※ 고사양 공작기계에는 베어링, 반도체과 같은 특수 부품이 필요한데, 두 부품 모두 산업안보국이 통제 중 - 공작기계는 다자간 접근방식을 취해야하는 대표적인 사례로, 일본·독일이 전 세계 공급을 장악하고 있는 상황에서 3자 간 협력적 접근 없이 이들 상품을 통제하는 것은 비효율적이며, 우려국 역량 억제에도 도움이 되지 않는 데다 장기적으로 미국 기업의 시장 점유율이 대체되는 역효과 유발 가능
레이저	<ul style="list-style-type: none"> • 의료, 상업, 통신, 과학, 방위 산업에서 다양한 용도로 사용되고 있으며, 미사일 유도·방어, UAV 방어, 무기 시스템 표적화 등 군사 분야 활용도 점차 보편화 <ul style="list-style-type: none"> - 레이저의 민군겸용 특성으로 산업안보국, 바세나르 협약, 원자력공급국 그룹이 수출을 통제 • '21년 기준 전 세계 레이저 기술 시장 가치가 178억 달러로 평가되었고, '27년에는 256억 달러로 성장할 전망 <ul style="list-style-type: none"> - 아시아는 산업화 확대, 관련 기술 조기 도입, 효과적 사용을 위한 R&D 투자에 힘입어 점유율 41.4%의 최대 시장 입지를 확보 - 아시아 최대 시장(129억 달러 규모)인 중국은 미 동맹국과 비슷한 수준의 레이저 기술을 보유하고 있으며 대규모 제조업체도 170개를 상회 - 다만, 중국 등 우려국의 경우 최첨단 칩 생산에 필요한 EUV 리소그래피용 레이저 국산화에는 이르지 못했으며, 미국 정부가 최첨단 칩 기술 유출을 막기 위해 주요국에 수출통제 도입을 촉구 • 한편, 능동 원격 감지에 레이저 펄스를 사용하는 민군겸용 기술 LiDAR는 미국이 영향력을 상실하고 있는 사례에 해당

구분	주요 내용
	<ul style="list-style-type: none"> - LiDAR는 자율 네비게이션, 전장(戰場) 맵핑에서부터 iPhone의 사물 측정 기능, 3D 스캔 환경 측진에 이르기까지 다양한 용도로 사용 - 자동차, 농업, 기상, 제조, 기타 부문에 광범위한 영향을 미치며 글로벌 시장은 '23년 23억 1,000만 달러에서 '30년 79억 4,000만 달러 규모로 성장 예상 • 중국은 산업 정책 활용, 기업 파트너십 개발, 외국 기업 및 관련 노하우 인수 등의 전략을 통해 글로벌 LiDAR 시장에서 자국 위상을 제고 <ul style="list-style-type: none"> ※ 자율주행차와 첨단 운전자 지원 시스템 구현이 이루어지고 있는 자동차 부문에서 중국의 위상이 두드러지게 표출 - LiDAR 시장 통합 시점이 도래하며 중국 측이 미국 기업을 인수·확장할 수 있다는 예측이 대두되는 가운데, 중국 정부 또한 향후 시장 지배력을 강조하며 LiDAR 시스템에 대한 수출을 제한('23.4) - 중국의 시장 지배력 강화에 따라, 미국 당국이 통제 완화에 주력함으로써 자국 기업이 상업적 기회를 확보할 수 있도록 뒷받침할 필요성 대두 - LiDAR 기술 수출보다 수입 측면에서 국가 안보 위험이 발생할 수 있는데, 미국 연방·주 정부와 군대가 중국의 시스템을 사용하고 있거나 고려 중인 상황에서 중국 측이 해당 시스템으로 민감 정보 등을 획득할 수 있기 때문 - 이런 수입 측면의 위험을 고려해, 미국 기업이 관련 역량을 개발하고 글로벌 리더십을 회복할 수 있도록 지원하는 통제 정책 추진이 중요
<p style="text-align: center;">첨단 재료 (폴리이미드)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 복합 재료, 고성능 합금, 초전도체, 나노재료, 반도체 재료, 특수 화학 물질 등의 첨단 재료는 방위·군사 장비의 핵심 부품에 사용되어 전략적·국가 안보적 중요성이 높은 만큼, 민감 기술 확산 방지 목적으로 수출 통제 대상이 되는 경우가 빈번 - 대표적으로 합성 폴리머의 일종인 폴리이미드(Polyimides)는 항공우주·군사 응용분야 등의 첨단 기술 분야에서 자주 사용되고 있으며, 영국, EU, 캐나다, 바세나르 협약에서 수출 통제를 시행 <ul style="list-style-type: none"> ※ (예) 방향족 폴리이미드인 케블라(Kevlar)는 방탄복, 방탄 헬멧, 절단 방지 장갑, 복합 재료 강화 등에 광범위하게 사용 - '22년 340억 달러 규모였던 글로벌 폴리이미드 시장이 '32년 594억 7,000만 달러에 이를 것으로 예상되는 가운데, 아태 지역이 56% 이상의 매출 점유율로 시장을 장악('22) <ul style="list-style-type: none"> ※ 내구성 있는 고품질 가전제품 수요 및 전기차 사용 증가로 폴리이미드 수요도 증가 - 아태 지역의 매출 점유율 우위에도 글로벌 폴리이미드 공급은 미국과 동맹국 기업(한국, 독일, 대만, 일본)이 주도

구분	주요 내용
	<ul style="list-style-type: none"> • 중국 산업 성장과 폴리이미드 소재의 중요성을 고려할 때 미국의 수출 통제 유효성이 지속될 수 있으나, 얇은 제품이 주로 저기술 응용분야에 사용되는 것과 대조적으로 두껍거나 코팅/적층된 폴리이미드의 경우 보다 민간함 민군겸용 응용 분야에 사용될 수 있다는 점에서 산업안보국이 두께에 따른 규제를 계속해서 검토하는 것이 필요 <ul style="list-style-type: none"> - 현재의 두께 기준(0.254mm)을 상향 조정할 경우 미국 기업이 중국의 시장 확대 추세를 보다 효율적으로 활용할 수 있게 될 것으로 기대
<p style="text-align: center;">테스트 장비 (항공기 엔진)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 항공 테스트 장비는 측정·검사·테스트·평가를 포함하여 항공기의 유압 및 전자 시스템 유지에 사용되는 다양한 도구를 의미 <ul style="list-style-type: none"> - 항공 시스템의 안전과 신뢰성 확립에 중요한 요소로, 기술적 정교함 제고, 첨단 전자장치와 소프트웨어 통합 등 지속적인 발전이 진행되는 상황에서 군사적 목적으로 전용되지 않도록 수출통제를 적용 - 글로벌 항공 테스트 장비 시장은 '22년 78억 6,000만 달러를 기록한 이후, '23년 82억 5,000만 달러(연평균 성장률 4.9%), '27년 98억 4,000만 달러로 성장 예상 - 군사·민간 부문의 UAV 지출 증가에 따라 테스트 장비 수요도 증가하는 추세 • 중국은 미국과 동맹국·협력국의 기술, 전문 지식, 지식재산 확보를 통해 대외 의존도를 축소하고자 노력하고 있지만, 자체적인 항공기 엔진 생산 능력을 갖추지 못한 것으로 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 서구의 항공기 기술 조달에 어느 정도 성공을 거두었음에도, 동 분야 전문 지식이 부족하여 미국과 같은 선도국과의 기술 격차 해소에 어려움을 겪고 있는 만큼, 미국·동맹국·협력국은 중국의 관련 노하우 접근 경로를 차단하기 위한 조치를 수립 - 기술적 우위를 확보하고 있는 서구 국가들의 엄격한 항공 테스트 장비 통제는 중국 현지 역량을 키울 수 있는 기술 접근을 제한하여 해당 산업 기반 구축을 어렵게 만드는 요소로 작용 - 이때, 다른 항공 투입물(공작기계, 엔지니어링 전문지식 이전 등)에 대한 별도의 제한을 보완하는 방식으로 테스트 장비 통제를 운용 필요

IV. 결론 및 시사점

- CSIS는 미국 내 수출 통제 방침이 통제 강도를 높이는 방안에만 초점을 맞추고 있다고 지적하며, 세부 조정 없이 통제 범위가 확대될 경우 해당 분야 경쟁력 약화로 이어질 수 있다고 강조
 - 탈냉전 종료 및 새로운 강대국 경쟁 시기 도래로 급격한 지정학적 변화가 발생하며 각국의 무역 통제 조치와 핵심·신흥 기술 개별 역량 투자 확대 노력이 병행되고 있으나, 광범위한 첨단 기술 규제가 미국 기업의 수익 기반 위축, 혁신 능력 저해, 경쟁력 약화로 이어질 위험성 부각
 - 민군겸용 수출통제 체제의 핵심·신흥 기술 범위가 확대됨에 따라, 우려국이 이미 제조 역량을 확보하고 있는 품목의 수출 자유화와 관련하여 검토 수행 필요
 - 일본·한국 등의 선진국이 미국과 동등한 위치에서 특정 품목을 생산하는 경우가 많으므로, 신기술뿐만 아니라 기존 민군겸용 제품에도 다자간 수출 통제 접근방식 적용이 필수
 - ※ 모든 분야의 핵심 기술을 선도하기 어려운 상황에서 미국이 저조한 기술 분야나 타국의 추격 분야를 파악하지 못하면 불필요한 통제, 자국 내 산업 경쟁력 저하, 국가 안보를 저해하는 수입 리스크 증대를 유발 가능
 - CSIS는 현 국가 안보 과제에 부합하는 방식으로 수출 통제 조치가 업데이트되어야 한다는 의견을 피력하며, 새로운 고려사항에 따라 확대되고 있는 수출통제 명단·국가 목록·거래통제 목록 등을 가능한 비례적으로 축소하여 시행 효과를 극대화해야 한다고 제언
 - 향후 산업안보국 수출통제 명단의 대폭적인 확장 가능성이 높은 상황인 만큼 기존 등재 조직 중 국가 안보에 위협이 되지 않는 법인을 삭제하여 목록을 엄격하게 유지하는 한편 수출통제 연례 검토를 재가동
 - FDPR 활용이 증가할 경우 산업안보국의 역량 이상으로 집행 요구가 확대되어 통제 효과가 떨어질 수 있으므로, 규제 확대 전 당국의 집행 역량을 신중히 고려
 - 몰도바, 베트남 등 미국과의 안보 연대 측면에서 지정학적 중요성이 증대되고 있는 국가의 경우 검토를 거쳐 특혜 지위 부여
 - 기술 노하우 필요성이 저조한 품목, 의료·안전용 CCL 등재 품목을 통제 대상에서 제외하고, 기타 CCL 품목은 해외 공급 가능성에 기반해 검토하는 등 국가·품목 명단을 현 안보 환경에 맞춰 조정하는 것이 바람직

〈표 4〉 CCL 검토 권장 품목 및 제안 조치 요약

검토 품목	조치 제안
폴리이미드	• 민군겸용 기술 적용이 어려운 얇은 폴리이미드 통제를 완화함으로써 미국 기업의 수입원을 증대
FPGA	• 중국의 범용 마이크로일렉트로닉스 부문 지배력 확대에 유연하게 대처하고 이들의 최첨단 설계·제조 역량 확보 능력은 억제 - 전자 산업 부문 글로벌 공급망의 복잡성을 고려해, 다자간 통제 접근 방식을 우선시
내방사선 전자부품	
공작기계	• 미국 첨단 기술 분야에 대한 적대적 접근 방지를 위해 통제 조치를 조정하되, 중국 자체 역량을 성숙시킨 품목 통제는 완화
UAV	
균용 가스터빈 엔진	
LiDAR	• 중국이 확고한 시장 입지를 확립하고 있으므로, 미국 민간 부문 이익 극대화와 산업 전반의 글로벌 리더십 혁신·유지를 위해 관련 통제를 완화

■ 미국의 수출 통제 강화 조치와 관련해 중국 등 우려국뿐만 아니라 우리나라 업계에 미치는 영향에도 촉각

○ 특히 대중 반도체 수출 통제 조치('22.7)는 중국의 첨단 컴퓨팅 칩 확보, 슈퍼컴퓨터 개발, 첨단 군사 시스템 구축용 반도체 제조 역량 활용을 제한하기 위한 목적으로 도입되었으나, 우리나라 장비 기업 수출 및 AI 기업의 중국 시장 진출 등에 차질 발생 우려²⁾

- 이후 삼성전자, SK하이닉스 등 중국 내 반도체 제조 공장을 운영하고 있는 우리 기업의 '검증된 최종 사용자(VEUs)' 재지정을* 통해 수출 통제를 유예하였음에도 국산 반도체 장비 기업 성장을 위협할 가능성 대두³⁾

* Commerce Issues Rule to Strengthen National Security Partnership to Secure Semiconductor Supply Chains with Republic of Korea('23.10.13)

- 특히 NAURA, ACM 리서치, AMEC* 등 중국 기업의 제조장비 국산화율 제고 노력은 미국·네덜란드·일본이 아니라 실질적 경쟁 관계인 우리 장비 기업에 타격을 입힐 수 있다는 전망 제기⁴⁾

* 반도체 식각, 박막, 세정 등의 장비 전문기업으로, 미국 규제 강화 이후 '23년 상반기 중국 10대 장비제조 업체의 관련 매출이 전년 동기 대비 39% 증가한 것으로 집계⁵⁾

2) Digital Today, 미국, 대중 반도체 수출제한 조치 발표...국내기업 영향은?, 2022.10.11

3) 대외경제정책연구원, 미국 반도체 수출통제 확대조치의 영향과 시사점, 2023.11.6

4) 대외경제정책연구원, 미국 반도체 수출통제 확대조치의 영향과 시사점, 2023.11.6

5) ADVFN, 美 규제 강화로 中 칩 장비 제조업체들 시장 점유율 증가, 2023.10.19

- 세메스, 유진테크, SFA 등 우리 반도체 장비 기업이 경쟁력을 높일 수 있도록 정책적·재정적 지원을 제공함으로써 국내 생태계를 강화하는 한편 삼성전자, SK하이닉스의 높은 해외 장비 의존도를 개선하는 방향으로 나아가는 것이 바람직

■ **미국이 동맹국·협력국 중심의 다자간 수출 통제 정책을 추진하고 있는 상황에서, 미-중 양측의 산업 의존도가 높은 우리 업계와 정부의 면밀한 대비가 시급**

- 최근 중국 정부가 미국 반도체 수출 통제에 맞서 갈륨, 흑연, 희토류 등의 원자재 수출 통제 조치를 본격화함에 따라, 산업 소재의 대중 의존성이 높은 우리 산업에 현저한 타격이 발생할 것으로 전망
 - ※ 2차 전지의 주요 소재인 흑연의 경우 중국의 글로벌 생산량 비중은 약 60%, 우리나라의 대중 의존도는 90%를 상회
- 특히 중국의 관영 매체 디지털타임즈가 미국의 기술 제재에 동참하는 동맹국 문제를 언급하고 있는 만큼⁶⁾, 업계 피해가 최소화될 수 있도록 우리나라 정부의 외교적·정책적 대응책 마련이 시급
- 원자재, 부품, 장비 등 해외의존도가 높은 산업 투입물의 공급처를 다각화하고 국내 업체를 발굴·지원하는 업계 노력 또한 중요

6) 한겨레, 미국 “장군”에 중국 “명군”…반도체 막자 흑연 수출 통제로 맞붙, 2023.10.23

산업기술정책 브리프 발간현황

■ 2023년

호수	제목	발간연월
2023-01	미국 바이오제조 증진을 위한 정책 권고	2023.01
2023-02	중국 산업 디지털화·친환경화 통합 발전 제언	2023.02
2023-03	유럽 넷제로 시대를 위한 그린딜 산업계획	2023.03
2023-04	EU 전략기술 공급망 분석 및 재료 수요 예측	2023.04
2023-05	미국 국가반도체기술센터(NSTC)의 비전과 전략	2023.05
2023-06	주요국 반도체 정책과 미 의회 역할 검토	2023.06
2023-07	글로벌 자율주행 정책 및 산업 동향	2023.07
2023-08	글로벌 핵심광물 시장 동향	2023.08
2023-09	글로벌 원자력 보급 과제와 대응 조치 고찰	2023.09
2023-10	중국 기술 정책 현황 및 미국의 대응 방향	2023.10
2023-11	EU 우주, 방위 및 관련 민간 산업의 미래 핵심 기술 분석	2023.11

■ 2022년

호수	제목	발간연월
2022-01	OECD, 국경을 초월한 정부 혁신 달성의 주요 내용과 시사점	2022.01
2022-02	2022 글로벌 에너지 의제	2022.02
2022-03	일본 에너지 기반 산업의 녹색전환(GX) 방향성	2022.03
2022-04	2050 미래 우주 공간 활용: 영국 국가우주전략의 새로운 기회와 위협	2022.04
2022-05	영국 에너지 안보 전략	2022.05
2022-06	유럽 청정에너지 전환에 따른 금속 수요 전망 및 대응	2022.06
2022-07	주요국 제조업 디지털화 정책 추진 현황	2022.07
2022-08	인도-태평양 지역의 수소 개발 비전과 주요 정책 동향	2022.08
2022-09	중국 CCUS 실증·보급 현황 및 정책제언	2022.09
2022-10	미국 에너지부 산업 탈탄소화 로드맵	2022.10
2022-11	미국 첨단제조 국가 전략	2022.11
2022-12	글로벌 인재 이동 동향 및 시사점	2022.12

■ 2021년

호수	제목	발간연월
2021-01	유럽 녹색산업정책을 위한 제언	2021.01
2021-02	글로벌 디지털 경제에 대응하는 미국의 대전략 제언	2021.03
2021-03	기후 주도 무역 아젠다를 위한 제언	2021.04
2021-04	중국 14.5규획과 전략적 신흥산업 육성계획의 주요 내용 및 시사점	2021.05
2021-05	산업단지의 순환경제 도입 현황 및 전망	2021.06
2021-06	유럽 그린딜에서의 인공지능 역할과 시사점	2021.07
2021-07	미국 공급망 100일 검토 보고서의 주요 내용 및 시사점 ① : 반도체 및 배터리	2021.07
2021-08	미국 공급망 100일 검토 보고서의 주요 내용 및 시사점 ② : 핵심 광물·소재 및 의약품	2021.08
2021-09	유럽 첨단기술 동향 및 차세대 신흥기술 확산 전망 고찰	2021.10
2021-10	OECD의 지속가능개발목표(SDG) 달성을 위한 산업정책의 주요 내용 및 시사점	2021.11
2021-11	IEA 글로벌 수소리뷰 2021의 주요 내용 및 시사점	2021.12
2021-12	CX2030 가상현실에 의한 '30년 커뮤니케이션 전환	2021.12

■ 2020년

호수	제목	발간연월
2020-01	주요국의 연구개발 전략 분석 : EU(EU)·영국·독일·프랑스	2020.01
2020-02	일본, 제 11차 과학기술예측조사를 통해 본 '과학기술 발전에 따른 사회의 미래상'	2020.02
2020-03	자율주행 기술에 관한 미국의 리더십 확보 전략 : AV 4.0	2020.04
2020-04	주요국 규제 사례를 통해 본 혁신 친화적 규제 접근방식의 주요 내용과 시사점	2020.04
2020-05	코로나19 위기에 대응한 OECD의 분야별 정책 권고 주요 내용	2020.06
2020-06	혁신 창출 환경 및 주요 산업별 혁신 변화의 추이와 전망	2020.07
2020-07	영국의 넷제로(Net-Zero) 경제로의 전환을 위한인력 정책 방향 제언	2020.08
2020-08	EU·독일·호주 수소전략의 주요 내용 및 시사점	2020.08
2020-09	최근 미국과 중국 AI 정책동향 및 시사점	2020.09
2020-10	연구개발·혁신 파이낸싱 동향과 정책 과제	2020.10
2020-11	글로벌 반도체 산업 동향과 미국의 국가 간 공조를 통한 산업 발전 방안 제언	2020.11
2020-12	디지털 시대의 혁신 활성화를 위한 정책	2020.12

■ 2019년

호수	제목	발간연월
2019-01	「미국 혁신 촉진을 위한 투자주의 이니셔티브」 독서 초안	2019.01
2019-02	주요국 연구자금 지원기관 조직설계 및 거버넌스	2019.02
2019-03	중국의 인공지능 정책과 연구개발 동향	2019.03
2019-04	독일의 포괄적인 AI 생태계 조성 전략	2019.05
2019-05	일본의 인공지능(AI) 정책 동향	2019.05
2019-06	OECD 국가의 디지털 혁신 정책 현황	2019.06
2019-07	중국 : 산업 및 혁신강국으로의 도전과 전망	2019.07
2019-08	영국의 전기자동차 스마트 충전기 보급방안	2019.08
2019-09	Horizon Europe(2021-2027)의 산업혁신 프레임워크	2019.09
2019-10	AI 산업 및 국가별 정책 동향	2019.11
2019-11	주요국의 R&D 예산 및 투자 전략(I):미국의 NITRD와 EU의 다년도 지출예산(안)을 중심으로	2019.12
2019-12	주요국의 R&D 예산과 투자 전략(II):R&D 및 기업지원 예산을 중심으로	2019.12
2019-13	주요국의 R&D 전략과 예산배분 시스템, 기술분야별 연구개발 전망	2019.12
2019-14	주요국의 연구개발 전략분석 :미국·일본·중국·인도	2019.12

kiat 산업기술정책 **브리프**
KIAT Industrial Technology Policy Brief

발행일	2023년 12월
발행처	한국산업기술진흥원 산업기술정책단 기술동향조사실
담 당	정휘상 연구원
주 소	(06152) 서울 강남구 테헤란로 305 한국기술센터
문의처	wsjung@kiat.or.kr

- ※ 본 자료에 수록된 내용은 한국산업기술진흥원의 공식견해가 아님을 밝힙니다.
- ※ 산업기술정책브리프의 내용은 무단 전재할 수 없으며, 인용할 경우, 반드시 원문출처를 명시하여야 합니다.
- ※ 산업기술정책브리프는 KIAT 홈페이지(www.kiat.or.kr)를 통해서도 보실 수 있습니다.

미국 핵심·신흥기술 수출통제 조치 고찰