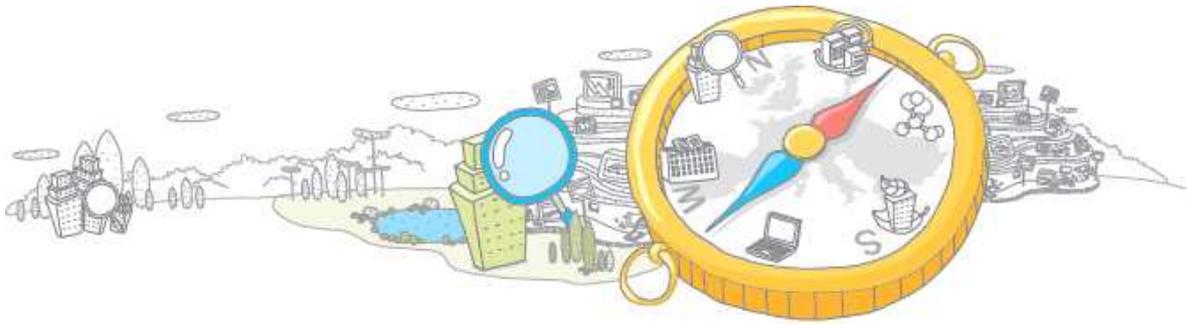


EU, 과불화화합물(PFAS) 사용 제한 추진동향

- ECHA 제한보고서 및 웨비나 주요내용 -



보고서 번호	BSC Report 310-23-007	정보분류 등급	경고, 예측, 일반
규제분류	화학물질	적용산업	전체
키워드	과불화화합물, 잔류성유기오염물질, 생물농축, 인체독성, 사용 제한		
작성자	이황 연구원*, 김선욱 연구원, 이예진 연구원, 안유진 연구원	연락처	hwanglee@kncpc.re.kr 02-2183-1573

<요약>

- **(개요)** 유럽화학물질청(ECHA)은 EU 역내 과불화화합물(PFAS)* 사용제한을 확대하기 위한 보고서 공개(‘23.3.22)
 - * 완전불화된 탄소(CF₃- 또는 -CF₂-)를 가진 유기화학물질, 쉽게 분해되지 않아 잔류성·축적성이 높고, 인체·환경 내 광범위하게 발견
 - **(검토배경)** 기존 특정 PFAS의 취급금지 또는 제한하는 “스톡홀름협약” 등의 기존 제한에 추가되는 제안으로 PFAS를 사용하는 업계 및 기업의 관심 필요
 - * (스톡홀름협약) PFOS/PFOA 제한(‘09~) → PFOA 제한(‘20~) → PFHxS 제한(예정)
- **(보고서 주요 내용)** PFAS 물질의 유해성, 제한 시나리오에 따른 이익과 비용에 대한 분석을 통하여 최적 제한옵션을 제시
 - **(신규 규제 대상 물질)** 하나 이상의 완전히 불소화된 메틸(CF₃-) 또는 메틸렌(-CF₂-) 작용기를 하나 이상 포함한 모든 PFAS가 규제 대상
 - * 완전 분해가능한 PFAS는 대상에서 제외
 - **(PFAS 주요 사용처)** 총 14개 부문을 주요 PFAS 사용처로 언급
 - * 섬유·의류, 포장재, 금속제품, 혼합소비재, 화장품, 스키왁스, 불소가스 적용 제품, 의료기기, 운송, 전자·반도체, 에너지 부문, 건축제품, 윤활제, 정유·광업
 - **(최적 제한옵션)** PFAS 대체물질 부재 시 갑작스러운 사용금지 조치에 따른 사회적 영향을 고려하여 ‘제한옵션 2’를 적절한 대안으로 제안
 - * 품목에 따라 18개월 전환기간 부여 후 완전금지, 5년 또는 12년 사용 유예 부여
- **(웹이나 개최)** 제한보고서 세부 내용 설명, REACH 제한 조치 절차·일정 및 제한보고서 관련 의견 제출 방법 등 안내(‘23.4.5)
 - **(이해관계자 의견수렴)** ECHA 홈페이지*를 통해 PFAS 제한 규제 방안, 제한보고서 관련 검토 사항 등에 대한 의견수렴 진행 중(‘23.3.22 ~ 9.25)
 - * <https://echa.europa.eu/restrictions-under-consideration>
- **(분석 및 규제 전망)** EU뿐 아니라 미국*도 PFAS 규제 시행 등 국제적으로 지속 강화 추세여서 PFAS 규제는 강화될 것으로 가능성 높음.
 - * (미국) 소방제품 및 식품포장 관련 PFAS 제조 및 판매금지(‘06~)
 - **(국내 산업 연관성)** 우리나라 대표업종에서 대부분 PFAS 물질을 사용하고 있어 제한보고서 채택여부에 관심을 가지고 지켜볼 필요성 높음.
- **(제언)** 기업별 사용 중인 PFAS 현황 파악 → EU 제한보고서 의견수렴 기한 내 의견 제시(‘23.9.25) → EU 진행 상황에 대한 지속적인 모니터링 → PFAS 사용 시 공급망 다변화 → 대체물질 기술개발 투자 등의 대응방안 마련 필요

<목차>

- 1. 개요 1
- 2. PFAS 제한보고서 주요 내용 3
 - 2.1. (제1장) 문제점 도출(Problem identification) 3
 - 2.2. (제2장) 영향 평가(Impact assessment) 5
- 3. PFAS 제한 관련 ECHA 웨비나 주요내용 10
- 4. 분석 및 규제 전망 14
 - 4.1. PFAS 제한보고서 채택 가능성 14
 - 4.2. EU PFAS 제한보고서 채택 시 시행 예상 시기 15
 - 4.3. 국내 산업별 PFAS 사용 동향 16
- 5. 산업계 대응방안 제언 18
- 6. 참고자료 19

1. 개요

- (제한보고서* 공개) 유럽화학물질청(이하 ‘ECHA’)은 과불화화합물(이하 ‘PFAS’) 사용제한을 확대하기 위한 보고서 공개(’ 23.3.22)
 - * Annex XV Restriction report, Per-and Poly-Fluoroalkyl Substances(PFAS)
- EU REACH 규정* 부속서 17(Annex XVII) “제한물질” 로 PFAS 추가** 제안
 - * EU가 ‘08년 도입한 화학물질 등록, 평가, 허가 및 제한 관련 新화학물질관리 제도(Registration, Evaluation, Authorization & Restriction of Chemicals)
 - ** 완전 분해가능한 PFAS는 대상에서 제외

<표 1> ECHA PFAS 제한보고서 목차 및 구성

순서	목차	구성
-	Summary (요약)	제안 개요, 제한보고서 주요 내용 요약
제1장	Problem identification (문제점 도출)	1.1. Hazard, exposure/emissions and risk (유해성, 노출/배출 및 위험성) 1.2. Justification for an EU-wide restriction measure (EU 차원의 제한 조치에 대한 정당성) 1.3. Baseline (베이스라인: PFAS 제조 현황, 사용처 등)
제2장	Impact assessment (영향 평가)	2.1. Introduction (개요) 2.2. Regulatory risk management options (위해성 관리를 위한 규제옵션) 2.3. Restriction scenario(s) (제한 시나리오(옵션)) 2.4. Assessment of the restriction options (제한 옵션에 대한 평가) 2.5. Practicability and monitorability (이행가능성 및 모니터링 가능성)
제3장	Uncertainties (불확실성)	PFAS 제한으로 인한 산업, 환경·인체 및 경제·사회에 미치는 불확실성 분석 및 영향 평가 등 요약 기술(세부 내용 : Annex F)
제4장	Conclusion (결론)	제안 내용에 대한 결론 서술
제5장	References (참고문헌)	참고문헌 목록 기재
부속서	Annex A ~ G	A(제조 및 사용), B(유해·위험성 정보), C(제한 조치의 정당성), D(베이스라인), E(영향 평가), F(가정사항, 불확실성 및 민감도), G(이해관계자 정보)
부록	Appendix E2, E4 G1, G2	부속서 E(영향 평가)의 2, 4에 대한 첨부 파일(PFAS 분석 방법 등), 부속서 G(이해관계자 정보)의 1, 2에 대한 증빙(PFAS 제한 옵션 분석에 대한 증빙서류 등)

- (기존 PFAS 규제 체계) 국제협약인 “스톡홀름협약*”에 따라 특정 PFAS를 취급금지 또는 제한하고, 화학물질 규정에서 일부 관리

* Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutant (POPs)

<표 2> 기존 PFAS 규제 체계(국제기구-EU-한국)

구분	규제명		주요 내용(PFAS 관련 내용에 한함.)
국제 협약 (UNEP)	스톡홀름협약 (POPs)		<ul style="list-style-type: none"> • (규제내용) 협약에서 허용하는 용도 외 생산·사용·수출입 등 취급을 금지(부속서 A)·제한(부속서 B) • (규제물질) 협약에서 지정된 특정 PFAS <ul style="list-style-type: none"> - (부속서 A) PFOA* 및 그 염·화합물 금지 <ul style="list-style-type: none"> * Perfluorooctanoic acid, 완전 불소화된 옥탄(C8, 탄소 8개) 주골격에 결합한 카르복실산(-COOH) - (부속서 B) PFOS 및 그 염, PFOSF 제한* <ul style="list-style-type: none"> * Perfluorooctane sulfonic acid(PFOS)/Perfluorooctane sulfonyl fluoride(PFOSF), 완전 불소화된 옥탄(C8, 탄소 8개) 주골격에 결합한 술폰산(-SO₃H)
POPs 이행 규정	EU	EU POPs 규정 (Regulation (EC) NO 850/2004)	스톡홀름협약과 동일
	한국	「잔류성물질법」	
일부 PFAS 관리	EU	EU REACH (Regulation (EC) NO 1907/2006)	<ul style="list-style-type: none"> • (규제내용) 고위험성우려물질(SVHC) 목록에 포함해 완제품 함유 시 신고 대상 • (규제물질) 과불화부탄술폰산(PFBS)*, 과불화헥탄산(PFHpA), C9-C14과불화카르복실산** <ul style="list-style-type: none"> * PFOS 대체물질, ** PFOA 대체물질
	한국	「화학물질 등록평가법」	<ul style="list-style-type: none"> • (규제내용) 중점관리물질 목록에 포함해 완제품 함유 시 신고 대상 • (규제물질) 환경부 고시(제2022-79호)를 통해 과불화화합물(PFAS) 중 일부 물질을 대상으로 지정 <ul style="list-style-type: none"> * Perfluorohexane-1-sulphonic acid and its salts (PFHxS) 등

- (검토 배경) 공개된 제한보고서 최종 채택될 경우 EU 내에서 PFAS 제조, 사용 제한 또는 일정량 이상 함유제품의 시장 출시 금지 등 PFAS 관련 규제 전면 확대 가능성 존재

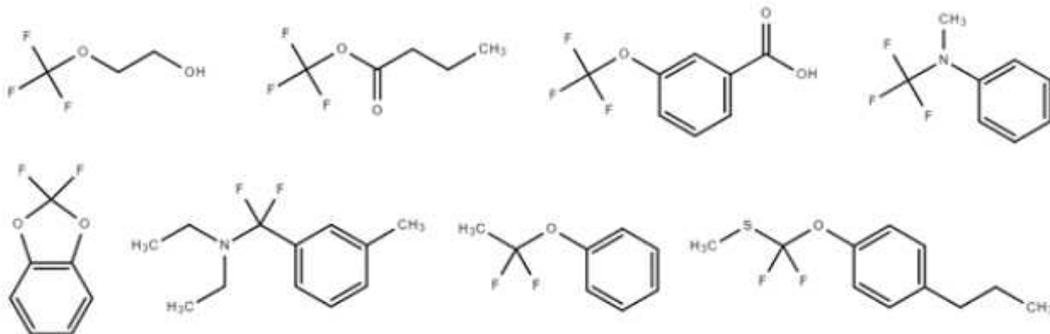
⇒ 사용 제한될 경우 PFAS의 EU 공급망 단절 및 기준량 이상 함유 제품의 對EU 수출 중단 위험성 존재하기 때문에 우리 산업계에서 파악이 필요한 부분을 정리하여 제공하고자 함.

2. PFAS 제한보고서 주요 내용

제한보고서 내용 中 전파가 필요한 제1장 및 제2장의 내용을 중점 소개

2.1. (제1장) 문제점 도출 (Problem identification)

- (신규 규제대상 물질) 하나 이상의 완전히 불소화된 메틸(CF₃-) 또는 메틸렌(-CF₂-) 작용기를 하나 이상 포함한 모든 PFAS가 규제 대상
 - * PFAS 개수 : 약 10,000개 이상 추정(US EPA의 PFAS 12,034개('22.7월 기준), REACH(2019) 및 OECD/UNEP(2018) 목록 비교 시 약 9,000개 이상)
- (적용 제외) 환경 중에서 완전히 생분해·광분해 등 분해 가능성이 높은 작용기를 가진 PFAS는 제외
 - * CF₃-X 또는 X-CF₂-X'의 형태로, X는 산소, 질소, 메틸기(CH₃-), 메틸렌기(-CH₂-), 방향족(예, 벤젠고리), 카르보닐기(-CO-) 등



<그림 1> 제한보고서 대상에서 제외되는 PFAS의 예

- (유해성) 지속성(Persistence), 장거리 이동 가능성(Long range transport potential), 이동성(Mobility), 식물 내 축적(Accumulation in plants), 생체 축적(Bioaccumulation), 생태독성(Ecotoxicity), 내분비 활성화/교란(Endocrine Activity/Disruption), 인체 건강에 미치는 영향(Effects on human health)에 대한 문제점 제시
 - * 자세한 내용은 제한보고서의 부속서 B(Annex B)에 설명(총 714페이지)
- (노출평가) 환경배출, PFAS 생산과정에서 배출, 제품 제조단계에서의 배출, 제품 사용단계에서의 배출, 폐기단계에서의 배출 등을 고려

- (PFAS 총 배출량) PFAS 적용 분야*의 총 배출량은 약 56만~92만톤/년으로 추정(제한보고서 Table 1)

* 제조, TULAC(섬유, 가구류, 가죽, 의류 및 카펫), 식품 접촉 포장재, 금속 도금 및 금속제품, 화장품, 불소가스 적용분야, 의료기기, 운송, 전자제품 및 반도체, 에너지부문, 건축제품, 윤활제, 정유 및 광업

○ (PFAS 주요 사용처) 총 14개 부문을 주요 PFAS 사용처로 언급

<표 3> PFAS 주요 사용처 및 세부분류(제한보고서 Table 2 재정리)

No.	주요 사용처	세부분류
1	TULAC (섬유, 가구류, 가죽, 의류 및 카펫)	가정용 직물, 일반 의류, 전문 의류, 기능성 섬유, 가죽
2	식품 접촉 재료 및 포장재	조리기구, 식료품 및 사료 제조공정(밸브 및 컨베이어 벨트), 식료품 및 사료 포장재(플라스틱 포장재 포함)
3	금속 도금 및 금속제품 제조	고강도 크롬 도금, 장식용 크롬 도금, 플라스틱 도금, 크롬 외 금속 도금, 금속제품 제조공정
4	혼합소비재	세정제, 왁스, 광택제, 식기세척용 제품, 자동차 앞유리 보호제 및 와이퍼 용액, 악기용 혼합물
5	화장품	피부 관리용품, 세면도구, 모발 관리, 향수, 화장품
6	스키 왁스	킥 왁스, 글라이드 왁스, 스키표면 보호제
7	불소가스 적용 제품	냉장고, 에어컨, 히프펌프, 발포제, 용제, 추진제, 마그네슘 주조, 소화제, 종이소재 문화재 보호물질
8	의료기기	이식형 의료기기, 상처치료제품, 튜브 및 카테터, 계량형 선량 흡입기(MDIs), 엔지니어링 유체, 살균 가스, 콘택트 렌즈 및 안과용 렌즈, 의료기기 포장재
9	운송	차체, 선체 및 동체 구조, 밀봉제, 연소 엔진 시스템, 안전장비(화재예방 및 보호), 유압·유체 시스템, 코팅 및 마감재
10	전자제품 및 반도체	전선 및 케이블, 코팅, 솔벤트 및 세척, 전자부품, 열전달 유체, 반도체 패키징, 포토리소그래피
11	에너지 부문	태양전지, 풍력에너지, 석탄발전소, 원자력발전소, 연료전지 양성자 교환막, 전기분해 기술, 리튬이온전지
12	건축제품	지붕, 교각베어링, 실링 및 접착제, 가공보조제, 코팅, 페인팅 등
13	윤활제	저점도 윤활제, 고체/건조필름 윤활제, 그리스
14	정유 및 광업	굴착 유체, 소포제, 수분 및 가스 트레이서, 금속염 회복제, 배관라이닝, 센서, 케이블 등

2.2. (제2장) 영향 평가 (Impact assessment)

- (개요) 제한보고서의 영향평가는 PFAS 사용제한이 제1장에서 제시한 위험을 가장 적절하게 관리할 수 있는 옵션(RMO)인지 여부를 입증
 - 제한옵션(RO) 중 어느 옵션이 최적 옵션인지 확인하는 내용을 포함
 - 영향은 기본 시나리오와 비교하여 긍정적인 영향*(이익)과 부정적인 영향(비용)으로 구성하여 분석
 - (이익) 제한옵션의 이익은 환경과 인간 건강의 이익을 포함하며, 환경 편익은 일정기간(30년 및 45년) 동안의 예상 총 PFAS 배출량으로 추정
 - (비용) 사업 폐쇄 또는 대체로 인한 생산자 잉여 손실 형태로 계산
- (제한 시나리오) PFAS 사용 제한과 관련되어 2가지 제한옵션을 제시
 - (제한옵션 1) 18개월간 전환 기간 부여 후, 예외 없는 완전 금지
 - (제한옵션 2) 18개월간 전환 기간 부여 후, 용도에 따라 5년 또는 12년간 예외적 사용허용 후 완전 금지

* (5년) 대체 물질이 개발 중이거나 개발에 시간이 소요되는 품목
 (12년) 대안이 없거나 개발에 장기간 소요 제품

<표 4> 제한 옵션별 적용 방식 요약

구분	채택 후 전환 기간	적용 방식
옵션 1	18개월	· 예외 없는 완전 금지
옵션 2	18개월	· 예외 없는 완전 금지(대체물질이 시장에 존재하는 제품) · 전환 후 5년 사용 유예 · 전환 후 12년 사용 유예 · 다른 규제를 통하여 관리되는 물질(살생물질, 식물 보호제품, 인체용·동물용 의약품)

- (최적 제한옵션) PFAS 대체물질 부재 시 갑작스러운 사용금지 조치에 따른 사회적 영향을 고려하여 '제한옵션 2'를 적절한 대안으로 제안
 - (18개월) 대체물질이 시장에 출시되고 있는 혼합 소비재, 화장품, 스키 왁스, 건축제품 등의 소비자 이용 제품
 - (18개월+5년) 여과용 직물, 저온 냉장고 냉매, 연료전지의 양성자 교환막 등

개발 중이거나 개발에 시간이 소요되는 품목

- (18개월+12년) 항공기, 산업용 정밀 세척제, 이식형 의료기기 등 대안이 없거나 개발에 장기간 소요 제품
- (예외 적용) 다른 규제를 통해 관리되고 있는 살생물질·식물보호제품의 활성 물질, 인체용·동물용 의약품은 예외적 사용 적용 검토
- * (살생물제품) Regulation (EU) 528/2012 / (식물보호제품) Regulation (EU) 1107/2009 / (인체용·동물용 의약품) Regulation (EU) 726/2004, Regulation (EU) 2019/6 및 Directive 2001/83/EC

<표 5> ‘제한옵션 2’에 따른 유예기간 부여 품목(제한보고서 Table 13 재정리)

구분	주요 사용처	적용 조건
전환 후 5년 사용 유예	• TULAC(가정용 섬유, 일반 의류, 전문 의류, 기능성 섬유 등)	• 물과 기름의 조합된 산업 또는 전문 분야에서 여과 및 분리 매체용 직물
	• 식품 접촉 재료 및 포장재	• 산업용 또는 전문 식료품 및 사료 생산을 위한 접촉 물질
	• 불소가스 적용 제품	• 영하 50도 이하의 저온 냉장고 냉매 • 145kV 이상의 고전압 스위치 기어의 절연용 가스
	• 수송	• 기계압축기가 장착된 연소 엔진 차량의 이동식 공조 시스템의 냉매 • 해양 응용 분야 이외의 운송용 냉동 냉매
	• 전자 및 반도체	• 연료전지의 양성자 교환막
5년 사용 유예 후 재검토	• 식품 접촉 재료 및 포장재	• 산업용 또는 전문제빵용 용기의 탈착용 코팅
	• 금속 도금 및 금속제품 제조	• 고강도 크롬 도금
	• 불소가스 적용 제품	• 건물 단열을 위해 현장에서 분사되는 발포폼의 발포제
전환 후 12년 사용 유예	• TULAC(가정용 섬유, 일반 의류, 전문 의류, 기능성 섬유 등)	• Regulation(EU) 2016/425의 부속서 I의 위험분류 III의 (a)와 (c)에 해당하는 사용자를 보호하기 위한 개인보호 장비(PPE) • Regulation(EU) 2016/425의 부속서 I의 위험분류 III의 (a)와 (m)에 해당하는 소방용 개인보호 장비(PPE)
	• 불소가스 적용 제품	• 연구실 실험 및 측정장비용 냉매 • 원심분리기 냉매 • 시장에 기출시된 HVACR 장비 유지 관리 및 재충전용

구분	주요 사용처	적용 조건
		<ul style="list-style-type: none"> • 산업용 정밀 세척액 • 고산소 환경에서 사용하기 위한 유체 • 화재 진압용
	<ul style="list-style-type: none"> • 의료기기 	<ul style="list-style-type: none"> • 이식형 의료기기 • 튜브와 카테터 • 의료용 계량 흡입기의 코팅 • 진단검사용(의학)
	<ul style="list-style-type: none"> • 수송 	<ul style="list-style-type: none"> • 항공기 및 항공우주 산업의 유압시스템 (컨트롤 밸브 포함)의 침식·부식 방지를 위한 작동유 첨가제
	<ul style="list-style-type: none"> • 윤활제 	<ul style="list-style-type: none"> • 가혹한 조건에서 사용하거나 장비의 안전한 기능과 안전을 위해 사용해야 하는 윤활유
12년 사용 유예 후 재검토	<ul style="list-style-type: none"> • TULAC(가정용 섬유, 일반 의류, 전문 의류, 기능성 섬유 등) 	<ul style="list-style-type: none"> • 엔진 베이에 사용되는 소음 및 진동 저감용 직물
	<ul style="list-style-type: none"> • 불소가스 적용 제품 	<ul style="list-style-type: none"> • 산업용 또는 전문적으로 사용되는 3D 프린팅용 용매 • 기술용 추진제 • 종이기반 문화재 보존용도
	<ul style="list-style-type: none"> • 의료기기 	<ul style="list-style-type: none"> • 인공망 탈장수술용 메쉬 • 상처치료 제품 • 의료용 계량 흡입기 이외의 의료기기용 코팅 제품 • 세척 및 열전달 : 의료기기용 엔지니어링 유체 • 경질의 가스 투과형 콘택트 렌즈 및 의과용 렌즈 • 의료용 배기에 사용되는 멤브레인 장치 • PCTFE 재질로 된 의약제조, 의료기기 및 진단기기의 포장재 • PTFE 재질로된 안약용액제 포장재 • 멸균된 의료기기 포장재
	<ul style="list-style-type: none"> • 수송 	<ul style="list-style-type: none"> • 차량운행과 운전자의 안전과 관련된 기능에 영향을 주는 제품 • 군용 차량의 냉매 및 이동식 공조기기
	<ul style="list-style-type: none"> • 전자 및 반도체 	<ul style="list-style-type: none"> • 반도체 제조 공정
기간 무제한	<ul style="list-style-type: none"> • 불소가스 적용 제품 	<ul style="list-style-type: none"> • 국가 안전기준을 충족하고 건축법 상대제품 사용을 금지하는 HVACR 냉매

- **(제한옵션 2의 사용 지침)** 제한옵션 2의 부속서 XVII에 대한 PFAS 사용과 관련하여 총 9개 항목에 대한 사용지침을 규정(제한보고서 요약 中 표 Column 2)
 - **(제1항 및 제2항)** 물질, 화합물, 완제품의 제조 및 사용 또는 시장 출시 금지
 - * 제2항에는 PFAS 전면 사용금지에 대한 허용농도 수준 제시
 - **(제3항)** 제한보고서 채택 및 시행 후, 18개월 전환기간 부여 적용
 - **(제4항)** 다음 각 호에는 예외적으로 1항과 2항의 적용을 제외
 - * (완전 예외) a) 살생물질, b) 식물보호제품의 활성 물질, C) 인체용·동물용 의약품
 - (추가 요구사항) 계획 대비 용도의 변동이 있을 경우와 시장에 사용된 물질명과 물질의 양에 대한 정보는 2년마다 ECHA에 제출해야함.
 - **(제5항)** PFAS 고분자를 제외한 5년에서 12년 예외적 사용허용 물질은 제1항과 제2항의 대상에서 제외
 - (대상 제품) 소방제품, 기능성 섬유, 냉매(실험장비, 엔진 공조 등) 등 PFAS 고분자를 제외한 전체 PFAS
 - **(제6항)** 5년에서 12년의 예외적 사용허용 PFAS 고분자 물질은 제1항과 제2항의 대상에서 제외
 - (대상 제품) 불소수지 및 PFPE(테플론) 등 PFAS 고분자 물질
 - **(제7항)** 제5항과 제6항에 따라 예외적 사용 대상 PFAS 물질 및 관련 제품을 취급하는 자*는 매년 3월 31일까지 아래의 내용을 포함하는 보고서 제출 의무
 - * PFAS 제조자, 함유된 혼합물 제조자, 완제품 제조자, 수입자
 - 계획 대비 용도의 변동이 있을 경우와 전년도 시장에서 사용된 물질명과 물질의 양에 대한 정보 보고 의무
 - **(제8항)** 제5항과 제6항에 따라 예외적 적용에 따라 불소수지 및 PFPE를 취급하자는 자는 사업장관리계획을 수립 필요
 - * (특이사항) 제7항도 동시 적용
 - 사용 PFAS와 사용된 제품에 대한 정보, 사용에 대한 정당성과 사용 및 안전한 폐기 조건에 대한 세부 정보 등 관리계획을 매년 검토
 - **(제9항)** 부속서 또는 기타 적용 가능한 연합 법률(예 : 스톡홀름협약 등)에 명시된

제한 사항에 대하여 침해하지 않고 적용

※ PFAS 물질명, 제한 조건 및 예외적 사용 정보 등은 부록 “참고 1” 참조

○ (제한농도) PFAS의 제조-사용-판매 등의 전면 사용금지를 위한 허용 농도 수준을 설정하고, 총 불소의 농도도 요구사항으로 제시

* PFAS 허용 농도 수준은 측정방법별 농도 기준 제시

- (개별 PFAS 농도) 물질 별 표준용액으로 PFAS를 측정하여 정량된 농도가 25ppb 이하인 경우만 사용 가능하고, PFAS 고분자는 농도에서 제외

* (PFAS 고분자) 다중 탄소-불소 결합을 가진 탄화불소 기반 중합체

- (총 PFAS 농도) 물질별 모든 PFAS 농도의 총합(분해 산물도 포함)이 250ppb 이하인 경우만 사용 가능하고, PFAS 고분자는 농도에서 제외

- (총 불소 농도) PFAS 고분자 등을 포함한 총 불소 농도가 50ppm 이하

· 총 불소 농도가 50ppm을 초과하는 경우, 측정된 불소가 PFAS 또는 非PFAS 여부에 대한 분석자료* 제출 필요

* 총 불소 분석방법이 시료 안의 전체의 불소의 농도를 측정하는 방법이므로 PFAS가 아닌 물질의 불소도 포함될 수 있어 이에 해당하는 것은 제조자가 입증

<표 6> PFAS 허용 농도 수준

구분	농도 수준	비고
I	<u>25 ppb 이하</u>	<ul style="list-style-type: none"> · 물질 별 개별 PFAS 농도 · (제외) PFAS 고분자는 농도에서 제외하고 계산
II	<u>250 ppb 이하</u>	<ul style="list-style-type: none"> · 물질 별 총 PFAS 농도(분해 산물 포함) · (제외) PFAS 고분자는 농도에서 제외하고 계산
III	<u>50 ppm 이하</u>	<ul style="list-style-type: none"> · PFAS 고분자를 포함한 총 불소의 농도 · (추가 요구사항) 총 불소 농도가 기준 초과 시, PFAS와 비PFAS 분석자료 제출 필요

3. PFAS 제한 관련 ECHA 웨비나 주요내용

- (개최 배경) ECHA의 PFAS 제한보고서 발표 후 제한보고서에 대한 세부 내용 설명 및 질의응답을 위한 웹 세미나 개최('23.4.5.)
 - * (웨비나 유튜브 링크) <https://www.youtube.com/watch?v=JzZRtmaJeoQ&t=35s>
- (진행방식) PFAS 제한을 제안한 주요 국가의 담당자들이 제한보고서 내용을 설명하고, 접수된 질문에 답변하는 순서로 진행
- (발표 주제) ①PFAS 제한 조치 절차, ②규제 필요성, ③규제 세부사항, ④제한보고서에 대한 의견서 제출 방법, ⑤질의응답(Q&A)
 - (제한 조치 절차) EU REACH의 제한물질 포함 절차 안내 및 절차별 주요 내용에 관한 설명
 - (규제 필요성) PAFS의 사용처, 물리·화학적 특징과 이에 따른 환경 유해성, 인체 유해성 정보를 통한 PFAS 규제 필요성 제시
 - (규제 세부사항) 규제 대상 PFAS 정보, 제한 허용 농도, 제한 옵션, 산업별·제품별 예외적 사용과 제출 서류 정보* 등 관련된 정보 제공
 - * 제한 옵션 2의 자세한 내용과 예외적 사용 정보 등은 [부록]의 [참고 1]의 부속서 XVII 항목 PFAS 내용 참조
 - (의견서 제출 방법) 제한보고서에 대한 의견과 향후 진행되는 위원회 (RAC와 SEAC)에 관한 의견 제출과 관련하여 방법을 안내
 - * 단계별 일정과 의견서 제출 관련 내용은 ECHA 홈페이지 (Consulations-Restrictions-Restriction proposals:1)에서 확인 가능
 (<https://echa.europa.eu/restrictions-under-consideration>)

< 참조 : 위해성평가위원회(RAC)와 사회경제성분석위원회(SEAC) >

- RAC(Risk Assessment Committee) : EU와 CLP 규정에서 인체 건강과 환경에 대한 화학물질의 위해성평가와 관련된 의견 준비
 - * (CLP) 화학물질에 대한 분류·표지 및 포장에 관한 법령(Regulation (EC) No 1272/2008)
- SEAC(Socio-Economic Assessment Committee) : 화학물질에 대한 가능한 입법 조치의 사회·경제적 영향과 관련된 의견 준비

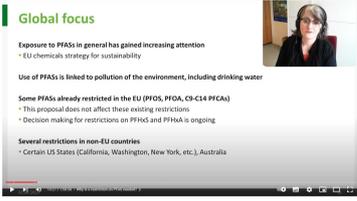
Name	EC Number	CAS Number	Start of consultation on Annex XV report	1st deadline for comments on Annex XV report	End of consultation on Annex XV report	Start of consultation on SEAC draft opinion	End of consultation on SEAC draft opinion	
Bisphenols with endocrine disrupting properties for the environment and their salts	-	-	21/12/2022	25/01/2023	22/06/2023			Details
Creosote and Creosote related substances	-	-	21/12/2022	25/01/2023	22/06/2023			Details
Medium-chain chlorinated paraffins (MCCP) and other substances that contain chloroalkanes with carbon chain lengths within the range from C14 to C17	-	-	21/09/2022	21/10/2022	22/03/2023			Details
N,N-dimethylacetamide (DMA C); 1-ethylpyrrolidin-2-one (NEP)	-	-	20/06/2022	20/07/2022	20/12/2022	15/03/2023	22/05/2023	Details
Per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS)	-	-	22/03/2023		25/09/2023			Details
Per- and polyfluoroalkyl substances (PFASs) in firefighting foams	-	-	23/03/2022	24/05/2022	23/09/2022	15/03/2023	15/05/2023	Details
Terphenyl, hydrogenated	262-967-7	61788-32-7	20/06/2022	20/07/2022	20/12/2022	15/03/2023	15/05/2023	Details

< 그림 2 > PFAS 제한 조치 관련 의견서 제출 안내

- (Q&A) 홈페이지를 통해 접수된 질문에 대해 답변하는 순서로 진행하고 추가적인 질의사항은 ECHA 홈페이지에 Q&A 문서를 통해 답변 진행
 - * (추가 질의) <https://echa.europa.eu/webinars/all-webinars>, Q&A 접수를 통해 진행
 - ※ Live Q&A에서 다룬 질문과 답변은 본 분석보고서에 별첨하는 [부록]의 [참고 2]에서 확인 가능

< 표 7 > PFAS 웨비나 토픽 별 주제 및 주요 내용

구분	발표자	주요 내용																					
 <p>Programme</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Time</th> <th>Topic</th> <th>Speaker</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11:00</td> <td>Introduction to the information session and to the REACH restriction process</td> <td>Mercedes Marquez-Camacho, ECHA</td> </tr> <tr> <td>11:10</td> <td>Why do PFASs need to be regulated?</td> <td>Wiebke Drost, IBA (Germany)</td> </tr> <tr> <td>11:25</td> <td>Details of the restriction proposal</td> <td>Thijs de Koor, RIVM (the Netherlands)</td> </tr> <tr> <td>11:40</td> <td>How to participate in the consultation</td> <td>Michael Gmeinder, ECHA</td> </tr> <tr> <td>11:55</td> <td>Concluding remarks</td> <td>Mercedes Marquez-Camacho, ECHA</td> </tr> <tr> <td>12:00-13:00</td> <td>Live Q&A</td> <td>Panel</td> </tr> </tbody> </table>	Time	Topic	Speaker	11:00	Introduction to the information session and to the REACH restriction process	Mercedes Marquez-Camacho, ECHA	11:10	Why do PFASs need to be regulated?	Wiebke Drost, IBA (Germany)	11:25	Details of the restriction proposal	Thijs de Koor, RIVM (the Netherlands)	11:40	How to participate in the consultation	Michael Gmeinder, ECHA	11:55	Concluding remarks	Mercedes Marquez-Camacho, ECHA	12:00-13:00	Live Q&A	Panel	<p>Mercedes Marquez-Camacho, ECHA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • PFAS 제한 웨비나 프로그램 안내 (유튜브 기준 : 0:00 ~ 2:42)
Time	Topic	Speaker																					
11:00	Introduction to the information session and to the REACH restriction process	Mercedes Marquez-Camacho, ECHA																					
11:10	Why do PFASs need to be regulated?	Wiebke Drost, IBA (Germany)																					
11:25	Details of the restriction proposal	Thijs de Koor, RIVM (the Netherlands)																					
11:40	How to participate in the consultation	Michael Gmeinder, ECHA																					
11:55	Concluding remarks	Mercedes Marquez-Camacho, ECHA																					
12:00-13:00	Live Q&A	Panel																					
 <p>REACH Restriction</p> <ul style="list-style-type: none"> Protects our health and the environment from chemical risks: <ul style="list-style-type: none"> Addresses a risk that is not adequately controlled Where action is required at Union level Limits or bans manufacture, placing on the market or use of a substance or group of substances (also in a mixture/article) Can set out specific conditions such as technical measures or labelling requirements Can be proposed by a Member State or ECHA 	<p>Mercedes Marquez-Camacho, ECHA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • EU REACH의 제한물질 절차 안내 및 제한 절차별 주요 내용 안내 (유튜브 기준 : 2:43 ~ 9:32) 																					

	<p>Wiebke Drost, UBA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • PFAS 규제의 필요성 안내 <ul style="list-style-type: none"> - PFAS의 물리·화학적 특성 설명 - PFAS의 유해성 정보(생체 농축, 독성 등) - PFAS의 사용 특징(내열성, 적용 산업 등) - PFAS의 주요 사용처와 배출량 정보 (유튜브 기준 : 9:34 ~ 28:27)
	<p>Thijs de Kort, RIVM</p>	<ul style="list-style-type: none"> • PFAS 제한의 세부사항 안내 <ul style="list-style-type: none"> - PFAS의 14개 주요 사용처와 적용 형태 - 규제 대상 PFAS 구조 - PFAS 제한 허용 농도 - PFAS 제한 옵션과 최적안 제시 - 예외적 사용 산업에 대한 설명 및 예외적 사용 시 필요한 서류 정보 안내 * 자세한 내용은 부록 참조 (유튜브 기준 : 28:29 ~ 53:20)
	<p>Michael Gmeinder, ECHA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • PFAS 전면 사용금지 관련 의견서 제출 방법 안내 (유튜브 기준 : 53:26 ~ 1:09:59)
	<p>Mercedes Marquez-Camacho, ECHA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Live Q&A 안내 (유튜브 기준 : 1:10:01 ~ 1:11:15)
	<p>패널</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Live Q&A * 나온 질문과 답변의 내용은 부록 참조

○ (향후 일정) 이해관계자 의견접수 → ECHA 위원회(RAC/SEAC) 검토 → ECHA 위원회 보고서 채택 → EU 집행위원회 송부

- (이해관계자 의견접수) '23년 9월 25일까지 접수
- (ECHA 위원회 검토) 제한보고서를 인체 건강과 환경에 대한 화학물질의 위해성평가(RAC)와 입법조치의 사회·경제적 영향과 관련된 평가(SEAC)를 진행
- (RAC 위원회) 제한보고서 접수일로부터 9개월 후('23.12, 예상)
- (SEAC 위원회) 제한보고서 접수일로부터 12개월 후('24.3, 예상)

- (EHCA 위원회 채택) RAC와 SEAC에서 나온 의견서 검토를 통해 채택 여부 결정
- (EHCA 집행위원회 송부) 채택 시, EU 집행위원회에서 최종확정



< 그림 3 > PFAS 제한조치 향후 일정(예정)

4. 분석 및 규제 전망

4.1 PFAS 제한보고서 채택 가능성

- (해외 규제 동향) PFAS의 사용규제를 검토 중인 곳은 EU뿐 아니라 미국에서도 PFAS에 관한 사용규제를 다각도로 검토 중
 - (미국) 미국 환경보호청(EPA)에서는 294개의 PFAS를 검토했으며, 신규 사용규정 개정을 통해 191개 물질을 규제('06년~)
 - (규제 로드맵) 모니터링 분석 R&D 투자 및 배출량 저감, 오염 정화 등 PFAS 오염 위기에 대응하기 위한 통합 로드맵 발표('21.10.18)
 - (규제 강화) 12개 이상 주에서 PFAS에 대한 추가 조치 법안을 도입 및 계획 중이며 소방제품, 식품포장에서 위생용품, 화장품, 어린이 제품으로 점차 확대

<표 8> 미국 주별 소비자 제품의 PFAS 규제 현황

주	규제 현황
뉴욕	<ul style="list-style-type: none"> · PFAS의 의도적 첨가 식품 포장재의 유통 및 판매금지 · 의류에서 PFAS 의도적 추가 금지 · 아웃도어 의류에 규정 농도 이상 첨가 금지 · 김서림 방지 스프레이 및 물티슈에 PFAS 사용금지
마린	<ul style="list-style-type: none"> · 포장 구성요소에 PFAS 추가 금지 · 불가피한 경우를 제외하고 모든 제품에서 PFAS 사용금지
메릴랜드	<ul style="list-style-type: none"> · 가구, 매트리스 품 및 아동용 제품에 독성 난연제 사용금지 · PFAS를 포함한 화장품 제조, 판매금지 · PFAS가 의도적으로 추가된 식품 직접 접촉용 용기의 제조, 판매, 유통 금지
미네소타	<ul style="list-style-type: none"> · PFAS를 함유한 소방용품 제조, 판매 금지 · PFAS의 의도적 첨가 식품 포장재의 제조, 유통, 판매금지
버몬트	<ul style="list-style-type: none"> · 식품 포장, 직물, 스키 왁스를 포함한 PFAS가 포함된 제품의 제조, 판매, 유통 제한 · 운동장 잔디, 섬유, 스키 왁스에 PFAS 의도적 사용금지 · 소비자 제품에 총 유기 불소가 100ppm 이상 포함되거나 기준을 초과하는 경우 '가용성' 라벨 표시 금지

주	규제 현황
메인	· PFAS가 포함된 신제품 판매금지 · PFAS가 의도적으로 도입된 식품 패키지 판매 또는 판촉 목적 제공 금지
미시간	· 식수에서 7가지 PFAS 화학물질 제한, 주 내 2,700개 상수도 공급에 적용
워싱턴	· 소방 제품 및 개인 보호장비에 PFAS 사용 제한 · PFAS의 의도적 첨가 식품 포장재의 제조, 유통, 판매 단계적 금지
캘리포니아	· PFAS의 의도적 첨가 및 100ppm 이상 포함된 식품 포장재, 조리기구, 청소년용 제품, 섬유제품, 화장품의 제조, 유통, 판매, 판매 제안 금지
코네티컷	· 제조 또는 유통과정에서 PFAS가 의도적으로 추가된 식품 포장 금지
콜로라도	· 의도적으로 추가된 PFAS를 포함하는 제품의 판매, 유통 단계적 중단
하와이	· 식품 포장, 급식용품, 개인 위생 용품에 PFAS 사용금지
로드 아일랜드	· 제조 또는 유통과정에서 PFAS가 의도적으로 추가된 식품 포장 금지
아이오와	· 식품 포장, 소방용품, 개인 보호장비에 의도적인 PFAS 추가 금지
뉴햄프셔	· 카펫, 러그의 얼룩 및 내수성 처리제품에 의도적인 PFAS 사용금지
버지니아	· 아동용품에 PFAS 사용금지

* 출처: Intertek Newsletter, 2023

- (채택 전망) PFAS 사용규제에 대한 관심이 증가하는 글로벌 동향을 고려할 때 이번 EU의 PFAS 제한보고서가 채택될 가능성이 높으므로 관련 산업계의 관심 및 대응책 마련이 필요할 것으로 사료

4.2 EU PFAS 제한보고서 채택 시 시행 예상 시기

- (가장 빠르게 진행 시) REACH 부속서 17(Annex XVII)에 제한물질을 추가하는 절차에 따라 제한보고서 제출 시점으로부터 RAC는 9개월 이내(~ '23.12), SEAC는 12개월 이내에 의견 제시 예정(~ '24.3)
 - ECHA 위원회가 RAC와 SEAC의 최종의견을 EU 집행위원회에 제시하면 EU 집행위원회는 3개월 이내에 채택 여부 결정 및 수정안 제시(~ '24.6)
 - EU 의회에서 이견이 없으면 채택 및 시행(~ '24.7)
 - 전환기간(18개월)을 적용하고 본격 시행('26.1~)
- (REACH 위원회 또는 EU 의회 반대 시) 보통 1~3년 정도의 논의 시간이 소요되어 '27년 이후 시행될 가능성도 존재

4.3 국내 산업별 PFAS 사용 동향

- 우리나라 생산 비중 높은 업종에서 대부분 생산되는 공정 또는 제품에는 모두 제한보고서에서 언급된 PFAS를 사용할 것으로 예상

<표 9> 제조업 내 산업별 생산액·비중('21년 기준)

산업	생산액	생산 비중(%)	생산 비중 순위	PFAS 관련 품목(부문)
반도체	178,659,420	10.03	2	전자·반도체
디스플레이	66,046,857	3.71	7	전자·반도체
컴퓨터	3,383,207	0.19	16	전자·반도체
통신기기	33,003,995	1.85	12	전자·반도체, 에너지부문
전지	35,207,796	1.98	11	전자·반도체, 에너지부문
석유화학	126,672,428	7.11	3	섬유, 포장재, 혼합소비재, 화장품, 스키왁스, 건축제품, 윤활제
정밀화학	58,596,636	3.29	9	운송, 전자·반도체, 윤활제
석유정제	123,344,238	6.92	4	윤활유, 화장품, 스키왁스
플라스틱	61,443,841	3.45	8	포장재, 의료기기
섬유	23,675,445	1.33	13	섬유
의류	17,415,015	0.98	15	의류
가죽·신발	2,856,871	0.16	17	가죽
자동차	206,598,761	11.6	1	전자 및 반도체, 운송
철강	123,035,945	6.91	5	금속제품 제조공정
비철금속	54,106,679	3.04	10	금속도금 및 금속제품 제조
조립금속	79,271,505	4.45	6	금속도금 및 금속제품 제조
의약	28,423,710	1.6	14	의료기기

- 우리나라의 대표업종인 자동차와 반도체 업종 확인 결과 모두 제조공정 및 제품에 PFAS를 사용하고 있는 것으로 확인
 - (자동차) 자동차 제조 순과정에서 안전성·신뢰성·난연성·내구성 등의 성능충족을 위하여 주요 부품에 PFAS를 사용

<표 10> 자동차 산업 PFAS 사용 사례

주요 부품	사 례
배터리	리튬 이온 배터리의 안정성을 충족하기 위해 PFAS 활용
연료전지	연료전지의 고분자 전해질막, 전극, 가스 확산층, 밀봉재, 냉각제 회로 등 다양한 방식으로 PFAS를 활용
파워·전자부품	멤브레인 하우징, 실링, 하우징 코팅 외에도 전기 모빌리티 애플리케이션에 필수적인 액정 및 반도체 생산에 PFAS를 투입
산업용 섬유 및 멤브레인	차량에 사용되는 산업용 섬유는 차 표면의 오염방지와 화학적 안정성을 위해 탄화불소를 포함한 코팅을 필수적으로 진행
씰 및 호스	차량의 다양한 유체를 밀봉·운반 등에 사용되며 고내열성, 내화학성, 내마모성 및 기밀성 등의 고유한 재료 특성으로 대체 불가

- (국제 동향) 獨. 자동차산업협회(VDA)는 EU 집행위의 「지속가능성을 위한 화학 전략」상의 PFAS 금지 결정이 자동차 분야 기술 발전과 교통 부문 탈탄소화에 미칠 부정적 영향을 언급하며 우려(한국산업기술진흥원, 2021)
- (반도체) 식각공정의 냉매(coolant), 화학증착공정의 반응기 세정제, 반도체 장비의 구성요소(튜브, 필터 등) 또는 윤활제로 PFAS를 사용

<표 11> 반도체 제조 시 PFAS 사용 사례

해당 공정 및 장비	사 례
식각공정	회로의 패턴 중 필요한 부분만 남기고 불필요한 부분을 없애는 작업에서 발생하는 열 제거를 위한 냉매(coolant)로 PFAS 사용
화학증착공정	증착공정 중 웨이퍼 표면에 발생된 불순물(박막)을 제거하기 위해 세정제로 활용
반도체 장비	내열성 및 내화학성이 탁월하여 장비 구성요소(튜브, 개스킷, 용기, 필터 등)와 윤활제(오일 또는 그리스) 등에 사용

- (국제 동향) 국제반도체장비재료협회(SEMI)는 EU의 PFAS 규제 움직임이 글로벌 반도체 공급난의 장기화로 이어질 수 있을 것에 대한 우려와 공급망 내 주체 간 협력으로 대체품 발굴 필요성 언급(SEMI, 2020)
- EU 수출 규모 측면에서 에너지부품(리튬전지원료, 전지 등), 수송(차량, 자동차 부품 등), 전자 및 반도체(스마트폰, 메모리카드 등), 윤활유 등이 수출 비중이 높아 제한보고서의 채택 여부에 관심을 가질 필요성 높음.

<표 12> 품목 별 對EU 수출금액('22년 기준)

(단위: 천불)

분야	품목	수출금액	분야	품목	수출금액
에너지 부품	리튬전지원료	4,670,981	운할유	운할유	2,683,928
	리튬이온전지	2,080,439		스마트폰	2,043,306
수송	배터리전기차	2,572,069	전기 및 반도체	메모리카드	1,860,505
	하이브리드차	2,077,139		컴퓨터부품	928,378
	자동차부품	1,275,297		가정용전자제품	844,108
	1천cc 이하 자동차	1,191,142		전자부품	619,272
	1천~1.5천cc 자동차	1,188,226	의료기기	의약품	1,093,032
	기어박스과 부품	571,377	철강	고강도강	487,583

* 출처: 한국무역협회(<https://stat.kita.net>)

5. 산업계 대응방안 제언

- (현황 조사) EU PFAS 제한보고서의 대상 PFAS 물질을 사용하는 기업은 우선적으로 사용중인 PFAS 현황 파악하는 것이 급선무
 - (확인 사항) 사용 중인 PFAS 종류, 사용량, 공급처, 제품 함유량 등
- (의견 제시) 제한보고서의 제안옵션 및 예외적 사용 지침 등의 내용은 이해관계자의 의견을 수렴하여 최종 결정될 예정이기 때문에 제한보고서 및 부속서의 내용을 확인하여 필요한 경우 꼭 기한(~' 23.9.25) 내 ECHA 측에 의견 개진 필요
- (EU 진행현황 모니터링) PFAS에 대한 구체적인 규제내용이 아직 미확정이므로 PFAS 제한 관련 동향 파악 및 대응을 위한 지속적인 모니터링 필요
 - (공급망 다변화) EU에서 제한보고서를 채택하여 EU에서 PFAS 공급이 불안해질 경우를 대비하여 공급망에 대한 다각화 추진
- (R&D) 대체물질이 없는 경우 대상 PFAS 물질의 유예기간 내에 신규 대체물질 개발에 성공할 수 있도록 선제적인 R&D 투자 필요
 - 기존의 탄소사슬 개수를 조절하는 형태의 대체물질 개발 방향은 신규 EU 제한보고서 채택 시 역시 제한물질로 제약을 받을 수 있는 가능성이 존재하기 때문에 새로운 물질 개발 방향으로 추진 필요

6. 참고자료

- 이원웅 외, 환경 및 생체시료 중 과불화 화합물의 분석 동향, *Anal. Sci. Technol.*, 2010, 23(4), 331-346
- 신재호 외, 국내의 조리 식품 중 과불화화합물의 잔류 수준, 한국식품 과학회지, 2016, 48(6), 55-559
- European Environment Agency, Emerging chemical risk in Europe - PFAS, 2022
- 김민경 외, 수질 및 퇴적물 시료에서의 37종 과불화화합물의 동시 분석법 개발 및 적용, 환경분석과 독성보건, 2022, 25(2), 58-70
- 한국산업기술진흥원, EU 과불화화합물 금지 결정이 자동차 산업에 미치는 영향, 산업기술 동향위치, 2021, 16호
- Emir Demircan, Fluorinated Chemicals Are Essential to Semiconductor Manufacturing and Innovation, Semiconductor Equipment and Material Institute, 2020
- 농촌진흥청, 신규 잔류성 유기오염물질 중 과불화합물(PFCs)의 농경지 잔류평가 및 작물이행 경감연구, 2015
- 과불화화합물(PFAS) 규제동향 안내, Intertek Newsletter, 2023(3)2020

- 주의 -

1. 본 분석보고서의 저작권은 국제환경규제 기업지원센터에 있습니다. 본 분석보고서는 국제환경규제 기업지원센터 서면동의 없이 어떤 형태로도 재생산, 배포, 변경할 수 없습니다.
2. 본 분석보고서는 상업적으로 이용할 수 없으며, 내용 일부를 인용할 때에는 “국제환경규제기업지원센터 분석보고서 310-23-007”를 표시해야 합니다.
3. 내용 전체를 전재할 경우에는 사전에 국제환경규제기업지원센터에 연락하여 승인을 받아야 합니다.
4. 본 분석보고서는 법률적 판단의 근거로 사용할 수 없습니다.