

독성물질 저감 규제동향 및 글로벌 기업의 대응 사례

그린삼성 편집부

그린삼성 편집부는 최근 국내외에서 강화되고 있는 독성물질 저감관련 규제 동향과 이에 대한 주요 국가 및 글로벌 기업의 대응현황을 살펴보고 국내 산업계가 참고 할 수 있는 시사점을 도출하고자 본 기사를 준비하였습니다. 그린삼성 독자들의 인사이트를 높이는 데 도움이 되기를 기대합니다.

1. 독성물질 저감 규제동향

1. 국제기구 동향

- UN은 화학물질이 건강과 환경에 미치는 영향을 최소화시키기 위한 추진방향 및 실천과제를 지속적으로 제시
 - UN 산하의 UNEP¹⁾(유엔 환경계획)는 '02년 WSSD²⁾(지속 가능한 발전을 위한 세계 정상회의)에서 논의된 '화학물질의 건전한 관리(Sound management of Chemicals)' 조치방안의 일환으로, '06년 ICCM³⁾(화학물질관리를 위한 국제 컨퍼런스)에서 '20년까지 달성해야 할 원칙 및 실행 계획을 규정한 SAICM⁴⁾(국제 화학물질관리 전략)을 채택

1) UNEP: United Nations Environment Program

2) WSSD: World Summit on Sustainable Development

3) ICCM: International Conference on Chemical Management

4) SAICM: Strategic Approach to International Chemicals Management

【 SAICM 주요내용】

- 고위급 선언, 포괄적 정책전략, 지구행동계획의 3대 분야로 구성
 - ① 고위급 선언 : 화학물질의 지속가능한 관리를 위해 포괄적 전략과 지구행동계획을 채택한다는 정치적 약속 (30개 항목)
 - ② 포괄적 정책전략 : 5대 정책분야 (위해성 저감, 지식과 정보교류, 거버넌스 형성, 기술적 협력, 불법거래 방지) 별 주요 내용 및 목적을 제시
 - ③ 지구행동계획 : SAICM 이행을 위한 업무분야, 활동계획, 실행수단, 일정, 지표 등을 규정 (36개 분야 273개 계획)

- SAICM은 각국의 자발적 이행을 기본 방향으로 하고 있으나 화학물질관리에 있어 국제적 원칙으로 정착

- WHO⁵⁾, UNEP, OECD⁶⁾ 등 9개 국제기구로 구성된 IOMC⁷⁾(화학물질관리를 위한 기구간 프로그램) 는 4차에 걸친 ICCM을 통해 SAICM에 규정된 273개 활동계획을 각 국제기구 별로 분담하고, 이에 대한 세부 이행방안을 수립하여 각국의 실천을 촉구

□ 최근 국제기구들은 화학물질에 대한 관리 외에도 나노물질의 안전관리 강화를 위한 연구와 정책개발을 진행 중

- OECD는 나노물질의 잠재적 위해성 검증을 위해 전담조직인 WPMN⁸⁾(나노 소재 관련 실무 회의) 를 구성, 나노물질의 평가와 시험방법에 관한 연구를 추진 중

5) WHO: World Health Organization

6) OECD: Organization for Economic Co-operation and Development

7) IOMC: Inter-Organization Program for the Sound Management of Chemicals

8) WPMN: Working Party Manufactured Nanomaterials

【 나노물질 위해성 】

- 일부 나노물질은 동물실험 및 실험적 독성평가를 통해 호흡, 섭취, 피부접촉으로 흡입되어 호흡기 염증, DNA 손상, 발암, 혈액순환 방해 등을 유발하는 것으로 보고되었으며, 나노물질 종류별 유해성은 지속적인 검증이 필요한 상황

- EU⁹⁾(REACH¹⁰⁾) 및 미국 (TSCA¹¹⁾, FIFRA¹²⁾, FFDCA¹³⁾)의 경우 나노물질 등록을 해당 법령에 명시하고 관리중이며, 향후 지속적인 관리대상 확대가 예상
- 일본은 관련 법령 및 규제를 마련하고 있지는 않지만 METI¹⁴⁾, MOE¹⁵⁾, NEDO¹⁶⁾와 같은 정부 조직을 위주로 나노산업 정보, 유해성 및 위험 평가 방법 등을 조사 중

9) EU: European Union

10) REACH: Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals

11) TSCA: Toxic Substance Control Act

12) FIFRA: Federal insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act

13) FFDCA: Federal Food, Drug, and Cosmetic Act

14) METI: Ministry of Economy, Trade and Industry

15) MOE: Ministry of the Environment

16) NEDO: New Energy and Industrial Technology Development Organization

2. 주요 국가별 동향

□ EU, 미국, 일본 등 주요 선진국들은 국제기구의 유해화학물질 규제를 넘어 근본적 저감을 위한 제도를 시행

- 주요 선진국들의 유해화학물질 관련 제도는

- 1) 유해화학물질 사용 저감
- 2) 안전성 검토 및 입증 책임을 제조 기업에 부여
- 3) 유해성, 위해성, 사용량 및 배출량 등 정보공개 의무화
- 4) 유해화학물질저감을 위한 기술지원 강화를 주요 내용으로 함

· EU의 경우 화학물질 평가의 주체를 정부에서 기업으로 변경하고, 평가기준을 유해성에서 위해성으로 전환하여 위해성이 높은 물질의 대체물질 개발 및 친환경적 신규물질 개발을 유도

· 미국 메사추세츠주의 경우 TURA¹⁷⁾(독성물질 저감법) 법률을 통해 기업이 유해화학물질의 배출저감이행계획을 수립하게 하고, 실행은 기업 자율에 맡기되 TURI¹⁸⁾(독성물질 저감 연구소) 를 통해 기술지원을 병행함으로써 자발적인 저감활동을 유도 중이며,

배출저감계획서 작성 단계부터 지역사회의 참여를 의무화하고 배출저감 이행 결과를 투명하게 공개함으로써, 지역사회의 적극적이고 폭넓은 감시활동에 의한 기업의 자발적 저감활동이 수행될 수 있도록 하고 있음

17) TURA: Toxic Use Reduction Act

18) TURI: Toxics Use Reduction Institute

【 주요 선진국의 유해화학물질 규제 내용 】

국가	시행법령	대상물질	주요 내용 ('17년 기준)	관련기관
EU	RoHS 2 ('06)	전기·전자제품에 사용하는 - 6대 유해물질 - 프탈레이트 4종	- 특정 유해화학물질에 대한 사용규제 및 감시감독 강화 - 11개 제품군(전기·전자 제품위주)에 6대 유해물질 및 프탈레이트 4종의 순차적 사용규제 등 - 2019년까지 모든 전자제품으로 확대예정	ECHA ¹⁹⁾
	REACH ('07)	- 기존 화학물질 - 신규 화학물질 - 혼합물 - 완제품	- 화학물질의 예방적 규제로 'No Data, No Market' 원칙에 따라 연간 1톤 이상 제조, 수입되는 모든 화학물질의 제조/수입량, 위해성에 따라 등록, 평가, 허가, 제한함 - 위해성 평가의 기준을 유해성에서 위해성으로 전환하고 평가주체를 기존 정부에서 기업으로 이전, 대체물질 및 신규물질 개발 촉진을 통해 유해화학물질의 근본적 저감을 목표로 함	
미국	TSCA ('76)	- 기존 화학물질 - 신규 화학물질	- 2016년 40년만의 개정으로 EPA ²⁰⁾ 의 규제를 강화 - 기존 화학물질의 경우 EPA 주도로 우선순위 화학물질(High Priority Chemical)에 대한 위해성을 우선 평가하고 신규 화학물질의 경우 기업이 위해성 평가를 주관하여 EPA의 허가를 받도록 함	-
	TURA ('89)	유해화학물질 1,548종	- 메사추세츠주 주정부가 정한 유해화학물질 목록을 기준으로 이를 취급하는 사업주는 취급량, 배출량 신고 및 저감계획 제출 - 저감계획은 자발적 이행을 원칙으로 하나 주정부가 저감이행결과 및 사업주 정보를 지역사회에 공개하고 지역사회는 이를 모니터링 - 유해화학물질 저감 기술지원을 지역대학과 함께 TURI 설립	TURI OTA ²¹⁾
일본	화학물질 심사규제법 ('73)	- 기존 화학물질 - 신규 화학물질	- 기존화학물질(1973년 이전)에 대한 관리강화 및 국제 관리수준 준수를 위해 EU REACH와 유사하게 2009년 전면 개정 - 화학물질 저감을 위해 기존 위해성 평가에서 위해성 평가체제로 전환하여 예방원칙의 관리를 진행중 - 일본 공급망 내 화학물질정보의 원활한 정보공유를 위해 산업계 자발적으로 JAMP를 설립하여 운영	JAMP ²²⁾

19) ECHA: European Chemicals Agency
 20) EPA : Environmental Protection Agency
 21) OTA: Office of Technical Assistance and Technology
 22) JAMP: Joint Article Management Promotion-consortium

- 또한 일부 국가들은 4차 산업혁명 관련 기술을 활용, 독성테스트 방법 개선, 화학물질 심사체계 혁신 등 역량 강화를 통해 자국 산업을 지원하려는 노력을 확대 중

- EU 는 동물실험 위주의 독성테스트 평가방법 개선을 위한 Flagship Program 인 ‘ToxRisk’ 에 착수, ‘16년부터 BASF 社, 레이덴 大 등 39개 기관이 컨소시엄을 구성하여연구를 진행

평가방법의 개선 내용으로는 기존의 동물실험을 대신하여 인간이나 동물에서 떼어낸 호흡기 세포들을 이용해 생체 내 실험과 같은 조건을 만들고 반복실험을 통해 Big Data를 구축하여 독성을 예측하는 방식으로, 연구 성공시에는 REACH 대상물질 2만2천여종의 독성 테스트가 수년 내에 완료 가능할 것으로 예상됨

- 일본 경제산업성도 인공지능(AI)과 Big Data 기술 기반의 화학물질 위해성 심사방법을 대학 등과 함께 개발 중이며, 심사시간을 단축시킬 수 있는 기술을 ‘19년부터 단계적으로 도입할 예정으로, 본 기술 활용시 동물실험이 불필요하게 되어 심사시간이 건당 3년 → 2년으로 단축되고, 소요 비용도 20% 이상 절감될 전망

□ 중국, 베트남, 인도 등 주요 국가의 경우 EU의 REACH를 기반으로 자체 규제를 제정 및 개정 중 (REACH-like)

- 중국은 REACH를 일부 반영하여 『신규화학물질 환경관리제도』를 ‘10년에 개정하였으며, ‘17년 12월 MEP²³⁾(중국환경보호부)를 통해 우선 관리대상 화학물질 리스트를 공개
 - ‘17년에 공개된 리스트는 1차분으로 22종의 화학물질에 대해 배출 전 오수 배출허가 취득, 일부 제품에 해당물질 사용금지 및 대체물질 적용을 유도하고 있으며, 청정제품 생산감사(Clean production audit)를 시행할 예정임
- 베트남은 급격한 화학산업 성장으로 ‘07년 『베트남 화학물질법』을 제정하고, ‘09년에는 VCA²⁴⁾(화학물질청)을 신설하였음.
또한 SAICM 실행을 위해 ‘19년까지 300~400여개의 포괄적 국가화학물질목록 및 데이터베이스를 작성하기로 하고 ‘17년부터 일본 METI²⁵⁾(통상 산업성)의 지원을 받아 추진 중
- 인도는 ‘16년 세계 4위의 농업화학물질 생산국으로 ‘38년 설립된 정부기관인 ICA²⁶⁾(인도화학물질 협의회)가 주관하여 화학물질 관리를 위한 법규 제 개정을 진행 중이며, ‘14년부터 EU REACH를 기반으로 국가 화학물질 정책을 시행 예정이었으나 순연되고 있는 상황

23) MEP: Ministry of Environmental Protection

24) VCA: Vietnam Chemical Agency

25) METI : Ministry of Economy, Trade and Industry

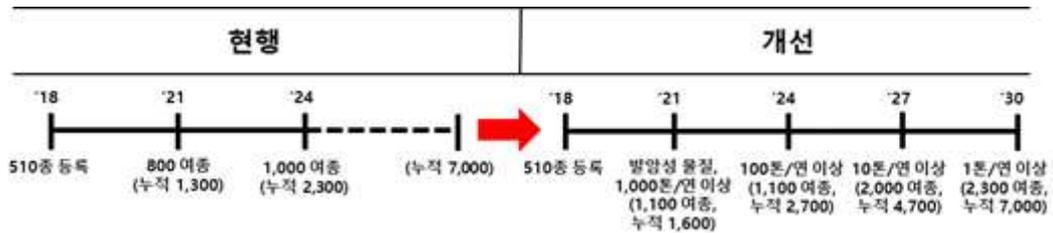
26) ICA: India Chemical Council

3. 국내 동향

□ 우리나라에서는 '18. 3월 EU REACH를 기반으로 K-REACH(화학물질의 등록 및 평가 등에 대한 법률, 화평법) 개정안을 공포

- 개정된 K-REACH의 경우 아시아 국가중 EU REACH와 가장 유사하다는 평가

- 주요 내용으로는 연간 1톤 이상 기존 화학물질은 유해성·유통량에 따라 '30년까지 단계적으로 모두 등록되도록 하였고,



- 불이행시 벌칙 외에 피해여부와 관계없이 과징금 (매출액 5%, 단일사업장 보유기업은 2.5%)이 부과되며,
 - 정보제공 의무강화로 유해화학물질로 지정된 물질은 등록여부와 관계없이 파악된 유해성 정보를 구매자에게 제공하도록 하였음
- 또한 향후에는 이해관계자의 참여를 보장하고, 투명한 정보공개와 의사소통을 통해 기업의 자발적 저감 노력을 유도하는 방향으로 법규가 시행될 예정

【 향후 시행예정인 국내 화학물질 관련 법규 주요 내용 】

구분	주요내용
화관법 개정내용 ('19.11월 시행예정)	<ul style="list-style-type: none"> - 화학물질 배출저감 의무화 제도 (제 11조의 2) · 화학물질 배출량조사 대상 사업자 중에서 유해성이 높은 화학물질을 일정량 이상 취급하는 사업자로 하여금 매 5년마다 배출량저감계획서를 작성하여 환경부장관에게 제출하도록 하고, · 환경부장관은 접수된 배출저감계획서를 사업장 소재지의 지방자치단체의 장에게 제공하도록 하며, 지방자치단체의 장은 이를 공개할 수 있도록 함
화관법 개정내용 ('20. 5월 시행예정)	<ul style="list-style-type: none"> - 화학물질별 위험·유해정보에 따라 고유식별번호를 부여하여 화학물질의 불법유통을 근절할 뿐 아니라 소비자의 알권리 보장 및 건강피해 최소화를 위해 · 화학물질 확인 신고제 도입(제9조 개정) · 국외제조자의 대리인 선임 신고제 도입 (제9조의2 신설) · 화학물질 하위사용자 등에 대한 정보제공 의무화 (제9조의3 신설) · 화학물질유통관리시스템 구축·운영 (제10조제2항 개정) · 유독물질 수입신고 폐지(제20조제2항 삭제)

II. 글로벌 기업의 대응 사례 및 시사점

1. 주요 사례

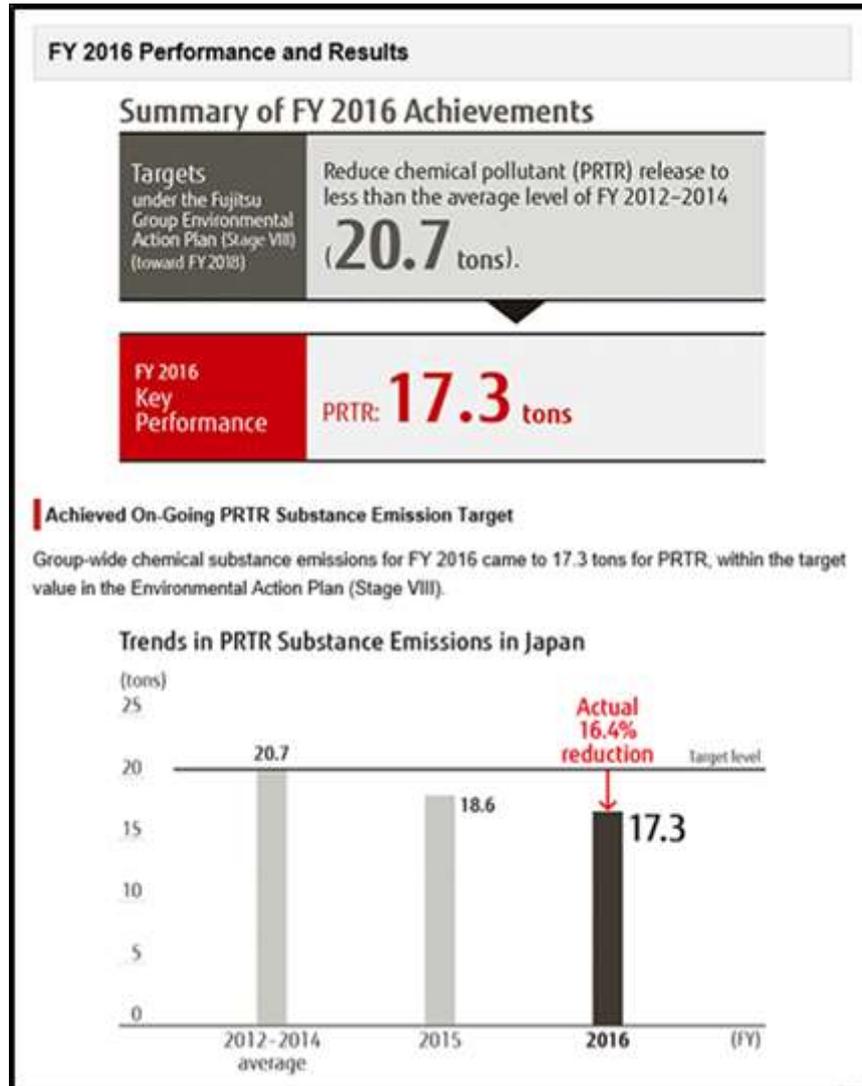
- 주요 글로벌 기업들은 독성물질 관련 규제에 선제 대응하여 자발적 저감활동 추진 및 관련 성과의 대외 공개, 독성물질 관리대상을 협력사 등 전체 공급망으로 확대, 산·학·연 협력 프로그램을 통해 기술 및 정보 공유 등 다양한 활동을 전개 중

【 Fujitsu 社 】

- Fujitsu 社は 약 1,300여종의 화학물질을 사용하고 있는 전자기기 및 반도체 제조 기업으로 지역환경 보전, 에너지 절감 및 유해화학물질 저감관련 문제 대응을 위해 '93년부터 'Green Policy 21' 정책을 시행하였으며, '18년 현재 8단계 ('16~'18) 시행 중
- 'Green Policy 21'은 기업활동으로 인한 환경피해 감소와 고객과 지역사회에 대한 기여방안의 일환으로, 매년 화학물질저감 목표를 세우고 실제 저감실적을 공개하는 내용을 포함

【 화학물질 저감실적 공개 사례 】

- Fujitsu사는 '16년에 환경계획 8단계의 화학물질 배출 목표 20.7톤 대비 16.4% 감소한 17.3톤의 화학물질을 배출해 목표를 달성하였고 이를 홈페이지를 통해 공개



- 또한, 각종 화학물질관련 규제에 선제적인 대응을 위해 자체 개발한 화학물질 통합정보 관리시스템(Cheical Information System)을 활용하여 계열사 및 협력사를 포함한 모든 사업장에서 사용하는 화학물질의 등록 및 모니터링을 실시 중

【 APPLE 社 】

- APPLE 社は '06년에 잠재적 유해화학물질의 발굴 및 제거관련 연구를 전담하는 쿠퍼티노 환경시험연구소(Environmental Testing Lab)를 설립하여 규제대상이 아닌 유해화학물질도 선제적으로 제거하기 위한 활동을 진행 중이며, 각 제조사업장에도 유해물질 테스트 및 검증을 위한 별도의 시험연구실을 운영 중

【 유해화학물질의 선제적 제거 사례 】

- APPLE 社は 자체 규제 물질 표준 (Apple Regulated Substances Specification)을 수립하고, 법적 규제대상 이상의 화학물질 사용을 자체적으로 제한하고 있으며, 환경 보고서를 통해 최종 조립단계에 사용되던 유기 용제인 벤젠, 노말헥산, 톨루엔 및 염화 유기물의 사용 중지를 공개함
- 또한, 협력회사를 대상으로 한 제품 사용제한 물질목록(PRSL)과 제조 제한물질 목록(MRSL)을 작성하고, 정기점검을 통해 화학물질관리 위반사례를 확인 후 그 결과를 전체 공급망과 공유하여 재발방지에 노력하고 있음
- 뿐만 아니라 외부 전문가와 함께 80여개 협력회사(조립업체 18개사, 화학물질 공급 61개사)들의 제조공정을 분석하여 기술지원을 통한 대체물질적용이나 공정개선을 진행 중

【 DELL 및 HP 社 】

- 유해화학물질 사용을 최소화하고 안전한 대체재 개발을 위해 제품 사용제한 물질목록(PRSL)과 제조 제한물질 목록(MRSL)을 자발적으로 공개하고, 점진적 사용저감 목표를 수립하여 그 성과를 공개

【 유해화학물질의 저감 및 제거 사례 】

- Dell 社は 전 제품에서 브롬화난연제, 폴리염화비닐 사용 근절목표를 수립하고 대체재 확보시까지 사용량을 점진적으로 줄여가고 있으며, EU가 지정한 사용금지 시한 이전에 유해 포탈레이트 4종의 사용중지를 목표로 설정
 - HP 社は ‘16년이후 출시된 모든 PC에서 유해 포탈레이트 4종의 사용을 중지하였고 삼산화 안티몬, 베릴륨, 브롬화 난연제에 대한 제거목표를 수립하고 대체재 확보 중
- 또한 Dell, HP, Apple, Seagate, fairphone 등 주요 전자社 들은 '16. 6월 설립된 ‘Clean Electronics Production Network (CEPN)’ 에 참여, 전자제품 제조공정 내 근로자에 대한 유해화학물질 노출 Zero를 목표로, 솔루션 개발 및 정보공유를 통해 유해화학물질 사용을 최소화하는데 노력 중

【 CEPN 의 업무영역 및 주요 추진내용 】

- CEPN은 ‘전자제품 제조과정 내 근로자에 대한 유해화학물질 노출 Zero’ 를 목표로 미국내 비영리 기관인 ‘The Green America Center for Sustainability Solutions’ 산하에 설립된 Network 로서 산업계, 학계, 정부기관 등 20여개 기관 및 관련 전문가들이 참여하여 ‘16년부터 운영 중
- 주요 참여기관은
 - 산업계 : Apple, Dell, HP, Fairphone, Seagate, RBA (Responsible Business Alliance) 등
 - 노동계 : ICRT (International Campaign for Responsible Technology) SAI (Social Accountability International) AMRC (Asia Monitor Resource Centre) 등
 - 학계 및 연구기관 : University of California, Irvine University of Massachusetts Lowell/TURI 등
 - 정부기관 : US EPA, TCO Certified 등
- 각 참여자들은 협업을 통해 유해화학물질 대체, 저감 및 작업자 노출차단을 위한 솔루션 개발과 파일럿 테스트를 시행하고, 그 결과를 관련 산업 분야에 확산하기 위한 과제를 추진 중
- 1)작업자의 참여와 권한위임 (Worker Engagement & Empowerment)
 - 화학물질의 위해성 및 노출 이슈에 대해 작업자가 얼마나 관여하고 있는지, 권한을 가지고 있는지 등을 다방면으로 평가하는 Tool 개발

2) 노출경로 및 측정 (Track & Measure Exposure)

- 독성물질의 노출 위험을 인식하고,
우선순위화 할 수 있는 평가 Tool 및
효율적인 모니터링을 위한 신규기술 개발
- 특히, 전문가 도움 없이 작업자 스스로 노출 위험을 감지하고
제거해야 할 우선순위를 설정하는 정성적 평가방법 개발에 주력

3) 안전한 대체물질 개발 및 평가 (Safer Substitutions)

- 대체물질 테스트 및 사례조사 결과 DB 화
- 공급자가 사용할 수 있는 단순화된 대체물질 평가 절차 개발
- 관련업계에서 공유할 수 있는 CEPN 차원의 MRSL 작성

4) 화학물질정보 수집 표준화

(Standardized Template for Process Data Collection)

- 화학물질 공급사와 제품 제조사가 쉽게 공유할 수 있는
화학물질 정보수집 표준 개발
- 표준을 통해 화학물질의 유해성, 위해성을 쉽게 인식하여
제품 공급사와 제조사가 물질 제거, 대체 논의를 위한 협의 지원

2. 시사점

□ 글로벌 기업들의 사례에서와 같이 국내 기업들도 전 세계적인 유해화학물질 규제 강화 추세에 대비, 선제적이고 자발적인 대응과 더불어 경쟁력 확보차원의 환경전략 수립이 필요

- 화학물질에 대한 각 국가들의 규제 방향이 안전성 검토 및 입증 책임을 제조 기업에 부여하고, 정보공개를 의무화 하는 데에 초점을 맞추고 있으며 규제 대상이 되는 화학물질의 종류 또한 급속히 증가하고 있는 상황이므로, 단순히 규제 변화에 대응하는 수동적 방식으로는 경쟁력 창출이 어려운 상황이 도래하였음
또한, 유해화학물질 관리의 패러다임이 공정 말단에서의 후처리, 정화의 개념에서, 공정자체에 개입하는 사전예방 개념으로 변화하는 추세로서 이에 대응할 수 있는 인프라 및 역량 구축이 무엇보다 시급함

- 따라서 우선적으로는 국내 및 주요 거점국가의 법규 및 하위 법령, 고시 등을 지속 모니터링하고 최신 내용을 파악하여 의무사항, 사전신고, 유예기간 등에 대해 선제 대응하여 위반 우려를 제거하고,
자발적인 목표설정과 이행계획 수립을 통해 유해화학물질 저감 및 대체물질을 개발해야 함은 물론 이러한 노력 및 성과를 이해관계자들과 공유해야 하겠음

뿐만 아니라 화학물질 관리 대상 범위를 협력사 등을 포괄하는 생산체계 전반으로 확대하여 시스템을 통한 사용현황 실시간 파악, 유해성 위해성 관련 정보공유 및 지속적 교육 시행 등 상생에 기반한 안전환경 관리활동을 지속 강화해야 하겠으며,

마지막으로 유해화학물질 저감 활동과 함께 온실가스 저감, 에너지 절감 등 환경영향 요소에 대한 중장기적 플랫폼과 목표 설정으로 친환경 활동을 강화하여 기업의 영속성을 담보하는 경쟁력을 확보해 가야 하겠음

□ 참고문헌

- [1] Strategic Approach to International Chemicals Management, UNEP
- [2] SAICM, <http://www.saicm.org/>
- [3] Regulation of EU REACH, EUR-Lex, revised 2008
- [4] European Commission, REACH Baseline Study-10years update, 2016
- [5] REACH SVHC List 2018,
www.chemsafetypro.com/Topics/EU/REACH_SVHC_List_Substance_of_Very_High_Concern.html
- [6] KIST Europe, <http://reach.kist-europe.de/>
- [7] ECHA, <https://echa.europa.eu>
- [8] 국제환경규제기업지원센터, EU REACH 허가물질 관리제도 및 타 국가 유사제도 소개, 2017
- [9] Legislation of EU RoHS, EUR-Lex, revised 2017
- [10] 김성배, 최근 미국 TSCA 의 개정과 그 시사점, 환경법학회, 2016
- [11] <https://www.epa.gov/roe/>
- [12] EPA issues TSCA reform implementation plan, WL 3547503, 2016
- [13] TURI, CaseStudies,
https://www.turi.org/TURI_Publications/Case_Studies
- [14] HP, www8.hp.cpm
- [15] Apple, www.apple.com
- [16] Greenpeace, www.greenpeace.org

- [17] EPA,
<https://blog.epa.gov/blog/2016/06/tsca-reform-a-bipartisan-milestone-to-protect-our-health-from-dangerous-chemicals/>
- [18] US Congress,
<https://www.congress.gov/bill/114th-congress/senate-bill/697/all-info>
- [19] India, <http://www.chemsafetypro.com>
- [20] Massachusetts Toxics Use Reduction Program annual Report Fiscal Year 2016, 2017
- [21] 국제환경규제기업지원센터, 동남아시아 3개 국가 화학물질 관리규제 동향, 2017
- [22] 국제환경규제기업지원센터, 일본화심법, 2015
- [23] 국제환경규제기업지원센터, 개정 화평법(‘18년) 주요내용 및 기업 대응 방안
- [24] CRS report, Chemical Regulations Updating in Asia Pacific, 2017
- [25] Bergeson & Campbell, P.C. predictions and outlook for U.S. Federal and International Chemical regulatory policy 2018
- [26] Chemical Industry Vision 2030: A European Perspective, ATKearney, 2012
- [27] Fujitsu, <http://www.fujitsu.com/global/>
- [28] chemSHERPA, <https://chemsherpa.net/>
- [29] UNEP, Strategic Approach to International Chemicals Management,
- [30] Chemical Regulations Updating in Asia Pacific, CRS, 2017
- [31] Overall orientation and guidance for achieving the 2020 goal of sound management of chemicals, UNEP, 2015