이슈페이퍼 2023-24

KCTULI

디지털 전환에 대응하는 EU 기계류 규정의 주요 내용과 한국에의 시사점

이승우 민주노동연구원 연구위원

2023. 12. 31.

전국민주노동조합총연맹 부설
민주노동연구원

보고서는 민주노동연구원 홈페이지(kctuli.kctu.org)에서 보실 수 있습니다.
자료문의: 민주노총 부설 민주노동연구원 | 주소: 04518 서울 중구 정동길 3 경향신문사 13층
전화: 02-2670-9221 팩스: 02-2670-9299 이메일: kctu-li@nodong.org

민주노동연구원의 연구보고서 및 이슈페이퍼는 민주노총 공식 입장과 다를 수 있습니다.

목차

〈요약〉

1. 도입 ····· 1

2. EU 기계류 규정의 배경과 제정 과정 ····· 3
   1) 현행 기계류 지침과 기술 요건의 표준화 ····· 3
   2) EU 기계류 규정의 제정 과정 ····· 5

3. EU 기계류 규정의 주요 내용: 디지털 기술 대응을 중심으로 ····· 8

4. 한국의 위험 기계 규제 제도의 문제점 ····· 13

5. 결론 ····· 16

■ 참고문헌 ····· 18

요약

□ **디지털 전환 시대, 위협받는 일터의 안전**

- 산업용 로봇의 도입으로 위험 작업뿐만 아니라, 중량물 운반처럼 근골격계 질환을 유발하는 반복 작업도 줄어들고 있음. 하지만 동시에 충분히 안전성이 검증되지 않은 로봇이 도입되면서 로봇에서 기인하는 산재 역시 함께 늘어남
- 2011년부터 2021년까지 산업용 로봇으로 인해 총 355건의 산업재해가 발생했고, 그 가운데 29명이 사망

□ **새로운 디지털 기술에 발빠르게 대응하고 있는 유럽연합**

- 유럽연합은 2023년에 EU 기계류 규정(Machinery Regulation)과 A.I. 규제법을 제정
- 기존 기계류 지침(Machinery Directive)을 대체하게 될 기계류 규정은 지침보다 상위 법령으로서 2027년 1월까지 유예 기간을 두었으나, 해당 시점 이후부터는 개별 국가의 법처럼 바로 효력을 발휘하게 됨.

□ **EU 기계류 규정의 배경: 현행 기계류 지침과 기술 요건의 표준화**

- 1989년에 처음 제정되고 2006년에 개정되었던 기계류 지침은 '기술적 일치 및 표준에 대한 새로운 접근 방식'에 토대를 두고 있음
- 이는 기술 요건을 세세히 제시하던 기존 규제 방식에서 벗어나, 필수 안전 보건 사항만 제시하고, 각 기계마다 요구되는 상세한 기술적 표준은 필수 안전 보건 사항에 근거해 유럽연합이 지정한 표준화 기구들을 통해서 수립하도록 한 것임
- 표준화 기구들을 통한 표준화 과정의 핵심은 기계류의 출시 및 실제 사용과 관련된 모든 이해관계자가 참여한다는 데 있음. EU는 이러한 내용을 법령에 명시하고 있는데, 노동조합의 참여가 필수적임을 부각하여 강조

□ **EU 기계류 규정의 제정 과정**

- 오랜 기간에 걸쳐 기계류의 위험을 규율하던 기계류 지침은 AI, 사물 인터넷, 로봇 공학과

같은 새로운 디지털 기술의 발전으로 인해 개정 필요성이 제기됨

- EU 기계류 규정은 유럽의회 차원의 논의 과정과 유럽위원회의 개정 제안서 준비 및 수정 과정으로 양분됨. 유럽의회에서 논의는 2017년 2월부터 시작되었으며, 유럽위원회는 2018년 5월에 관련 논의에 착수. 기계류 지침에 대한 면밀한 분석을 통해 새로운 디지털 기술을 규율하기에는 미흡하다는 결론에 도달
- 유럽위원회는 2021년 4월에 지침 개정 제안서를 제출하였고, 이를 토대로 유럽의회와 유럽위원회 간에 여러 차례에 걸친 개정 심의가 이루어짐. 2023년 3월, 유럽의회는 거의 만장일치로 기계류 규정 법안을 승인했으며, 6월에 유럽의회 및 유럽이사회 의장의 서명을 거쳐 공포됨

□ EU 기계류 규정의 주요 내용: 디지털 기술 대응을 중심으로

- 기계류 범주의 확대
- 적합성 평가의 강화
- 디지털 기술을 대상으로 한 위험 평가의 재정의
- 인간공학에서의 새로운 기술 적용 문제
- 제어 시스템의 안전성과 신뢰성 증진
- 기술 문서 구성 요건의 변화
- 손상 방지와 사이버 보안
- 실질적 수정에서의 안전 책임
- 자율 이동 기계의 감독과 통제
- 문서의 디지털화

□ 한국의 위험 기계 규제 제도의 문제점

- 위험 기계를 규제하는 제도는 안전인증, 자율안전확인 신고, 안전검사 등으로 구분. 안전인증 제도, 자율안전확인 신고 제도가 기계류의 사용 전 진행하는 안전 평가 제도. 안전검사는 사용처에 판매된 이후 사용 중에 진행하는 제도
- 현행 규제 제도를 통해 검사하는 기계류가 30여종에 불과해 안전보건공단이 지정한 150여 종의 기계 유형에 비하면 규제 범위가 대단히 한정적임. 새로운 디지털 기술이 적용된 기계류와 관련해서는 아예 위험 규제 제도가 불비한 상태
- 현행 제도, 그리고 정부가 수립하는 안전 기준 및 검사 기준에는 현장 작업자의 목소리가

반영되지 않고 있음
- 제도적 맹점으로 인해 안전인증 대상 기계를 모집단으로 했을 때, 기계에서 기인하는 중대재해 비중이 절반 이상임. 이는 제조 단계, 즉 사용 전 단계에서 위험 기계를 규제하는 시스템이 제대로 작동하지 않고 있음을 의미

□ **한국에의 시사점**
- 한국의 위험 기계 규제틀을 노동조합부터 다양한 시민과 전문가들이 함께 참여하는 거버넌스 구조로 전환해야 함
- 새로운 디지털 기술이 일터에 보급되는 상황에서 속히 대응 정책을 수립하고, 제도를 마련해야 함
- 디지털 전환을 맞아 새로운 디지털 기술을 활용한 인간중심주의적 작업 시스템의 담론과 구체적 현실태를 적극 모색하고, 개발해 나가야 함

1. 도입

얼마 전이었던 11월 7일, 경남 고성군 소재 농업단지에서 로봇 설비 점검을 하던 노동자가 로봇의 오작동으로 인해 유명을 달리했다. 자동 경로 생성 프로그램이 탑재된 이 로봇은 컨베이어 벨트에서 파프리카 상자를 집어 화물용 운반대로 옮기는 기능을 하도록 설계되어 있었는데, 사람을 상자로 잘못 인식해 사망 재해가 발생한 것이다.

산업안전보건연구원의 보고서에 따르면, 2011년부터 2021년까지 산업용 로봇으로 인해 총 355건의 산업재해가 발생했고, 그 가운데 29명이 사망했다(김은아 외, 2021). 한해 평균 로봇에서 기인하는 산재가 35건 이상이며, 3명 정도가 목숨을 잃고 있는 셈인데, 사고 발생 형태로는 '끼임(187건, 53%)'과 '부딪힘(121건, 34%)'이 가장 많았다. 재해 발생 공정별로는 용접 33.3%(10건), 포장 20%(6건), CNC 가공 13.3%(4건), 프레스 10%(3건) 등의 순이었다.

산업용 로봇의 도입으로 인간이 수행해야 할 위험 작업뿐만 아니라, 중량물 운반처럼 근골격계 질환을 유발하는 반복 작업도 줄어들고 있다. 하지만 동시에 로봇이 원인이 되는 산재 역시 함께 늘어나고 있다. 이는 작업 현장에 충분히 안전성이 검증되지 않은 로봇이 도입되고 있음을 의미한다.

로봇의 움직임이 미칠 위험을 고려해 로봇의 작업 동선에 울타리나 차단막을 설치하고 인간 작업자를 분리시키는 방식으로 위험을 관리했으나, 이젠 인간과 같은 공간에 동시에 작업을 수행하는 협동 로봇이 상용화되면서 과거와 같은 접근방식으로는 한계가 분명해졌다. 더 나아가 인공지능(A.I.), 즉 기계 학습(machine learning)이 가능한 로봇과 시스템 역시 도입되고 있다. 이를 지능형 로봇이라고 부를 수 있을 텐데, 지능형 로봇으로 인한 다양한 사건, 사고 역시 빈발하고 있다. 아래 [표 1]에서처럼 경비 로봇이 아이에게 해를 입힌 사고가 있었으며, 하이테크 박람회장에서 로봇이 난동을 일으킨 사고, 그리고 아마존 물류창고에 지능형 로봇이 도입되면서 되레 사고가 2배 이상 늘어났다는 분석도 있었다.

2021년 기준 한국의 로봇 밀도(노동자 1만 명당 설치된 로봇 대수)는 932대로, 10년 전에 비해 3배 이상 늘어나서, 이미 세계 최고 수준인데, 향후 협업 로봇과 지능형 로봇 도입이 더 가속화된다면, 그로 인한 산재 사고 역시 크게 늘어날 전망이다.

[표 1] 지능형 로봇 관련 사건·사고 사례

구 분	사고 내용
물류	미국 아마존 물류센터에서 로봇이 곰 퇴치용 스프레이를 파손시켜 24명 가스 중독
	로봇공간에서 장애물을 제거하던 작업에서 스트레스로 번아웃 호소
배달	캘리포니아 산책로에서 운행하던 식품배달로봇에서 화재 발생
경비	2016.7월, 캘리포니아 쇼핑센터 경비로봇(136kg)이 16개월 아이를 충격
	워싱턴하버컴플렉스를 순찰하던 경비로봇이 분수대로 돌진 파손됨
안내	중국 심천 2016 하이테크박람회장에서 로봇난동으로 디스플레이 부스 창문이 손상
	일본 호텔에서 코고는 소리도 음성명령으로 인식하는 등 오류로 활용 중단
	쇼핑몰에서 정보제공, 체온측정, 노래와 춤을 추던 로봇이 에스컬레이터에서 전도
실험	2016.6월 러시아 페름에서 실험실 로봇이 도로에 진입하여 배터리 방전돼 멈춤
방송	스코틀랜드에서 라이브중계를 위해 도입한 AI가 대머리 심판의 머리를 축구공으로 인식
이슈	미국 뉴스사이트 Reveal은 아마존 물류창고에 로봇이 도입되면서 사고가 2배 늘었다고 주장

- 자료: 김은아 외(2021), 포스트 코로나 시대 안전보건 전망과 해결과제

산업 현장에 새로운 디지털 기술을 활용한 로봇과 기계류의 도입은 피할 수 없는 흐름일텐데, 이를 규제하는 정부 차원의 대응 노력은 상당히 뒤처져 있는 편이다. 한국과 달리 유럽연합(EU)은 스마트 자동화와 같은 디지털 전환에 가장 선제적으로 대응하고 있으며, 이를 상징하는 법령이 기계류 규정(Machinery Regulation 2023/123)과 최근 제정된 A.I. 규제법이다. 특히 기계류 규정은 EU 역내에서 기계 상품의 자유로운 이동 증진만이 아니라, 기계류가 사람에 미칠 수 있는 다양한 위험을 경감하고, 관리한다는 안전보건상의 목적도 내재하고 있다.

기계류 규정은 올해 4월에 유럽의회에서 다수결을 거쳐 통과된 후, 6월에 유럽이사회 의장이 서명을 하고, 관보에 게재함으로써 공식화되었으며, 그 이전까지 관련 규제 법령이었던 기계류 지침(Machinery Directive 2006/42/EC)을 대체하게 되었다. 다만 이 규정이 바로 효력을 발휘하는 것은 아니며, 관보 게재 후 약 42개월 후인 2027년 1월 20일부터 적용된다. 각국 정부 및 관련 이해관계자들이 사전 준비할 수 있도록 일종의 유예 기간을 둔 것이다.

이 글은 유럽연합이 디지털 전환에 적극 대응한 법적 결과물로서의 기계류 규정이 어떤 제정 과정을 거쳤는지, 그리고 디지털 신기술과 관련해 안전 보건 차원에서 어떤 규제를 담고 있는지 분석한다. 더불어 한국의 동향 및 우리 사회에 주는 시사점을 다루고 있다.

2. EU 기계류 규정의 배경과 제정 과정

1) 현행 기계류 지침과 기술 요건의 표준화

현재 유럽연합 내에서 기계류의 안전 문제를 규제하는 법령은 2009년 12월 29일부터 적용된 기계류 지침이다. 기계류 지침은 기계의 본질적 안전에 중점을 두고 작업자, 소비자 및 기타 위험에 노출될 수 있는 사람을 높은 수준으로 안전하게 보호하는 것을 목표로 한다. 따라서 기계 제조업체가 기계를 설계하고, 제작할 때 안전을 고려해야 함을 의무화하였다("Safety by Design"). 이 지침은 '기술적 일치 및 표준에 대한 새로운 접근 방식(New Approach to Technical Harmonisation and Standards)'이라는 원칙에 기반하고 있다.

애초 유럽연합에서 기계류를 규제하던 법령은 각각의 장비에 상세한 기술 요구 사항을 설정하는 매우 구체적인 지침들로 구성되어 있었다. 하지만 다양한 장비 항목을 포괄하기 위해 더 많은 법령이 요구되었고, 결국 그러한 방식으로 빠르게 변화하는 기술 문제에 대응할 수 없다는 게 입증되었다.

유럽연합 집행위원회는 기술 규칙의 통일을 위한 새로운 접근 방식을 제시하여 이러한 문제를 해결하려고 했다. 1989년에 제정된 최초의 기계류 지침에 새로운 접근 방식이 반영되었고, 현재의 기계류 지침에까지 이어지고 있다. 이 새로운 접근 방식에서는 기계가 내장해야 할 기술적 특성을 세세히 나열되지 않되, 유럽 내부 시장 내에서 자유롭게 출시, 유통되기 위해 갖춰야 할 안전 보건상의 필수 요구 사항을 명시하게 되었다. 다시 말해 기계류 지침은 필수 안전 보건 사항만 제시하고, 그에 따라 각 기계마다 요구되는 상세한 기술적 표준은 필수 안전 보건 사항에 근거해 유럽연합이 지정한 표준화 기구들을 통해서 수립하도록 한 것이다(Rey and de Gastines, 2009). 시장의 요구에 따라 특정 기계에 대한 기술 표준의 마련이 결정되면, 유럽연합 집행위원회가 지정한 표준화 기구를 거쳐 지침의 필수 안전 보건 요건에 일치하는(harmonised) 표준이 도출된다. 이러한 기술 표준을 사용하여 제조업체나 유통업체 등은 해당 기계의 적합성 평가를 받게 되는 구조이다. 현재까지 대략 800개가 넘는 기술 표준이 수립되어 있다. 기계류 지침이 목록화한 기계, 부품 등은 모두 이러한 기술 표준에 따른 적합성 평가를 받고, 이를 충족시켜야만 시장에 출시될 수 있다.

기계류 지침은 '기술적 일치 및 표준에 대한 새로운 접근 방식'에 토대를 두고 있지만, 기

술적 일치에 관한 세부 내용은 별도 법령을 통해 규율하고 있는데, 그것이 바로 '표준화 규정(Regulation No. 1025/2012)'이다. 표준화 규정의 전문 3항과 17항은 다음과 같이 규정하고 있다.

> 유럽 표준화는 국가 차원의 대표기구[CEN(유럽 표준화 위원회) 및 Cenelec(유럽 전기기술 표준화 위원회)]와 직접 참여[ETSI(유럽 전기통신 표준 협회)]를 기반으로 관련 이해관계자에 의해 조직된다. 설립 원칙에 따라 공공 기관 및 중소기업을 포함한 모든 관련 이해 당사자가 국가 및 유럽 표준화 절차에 적절하게 참여하는 것이 중요하다. 표준화 기구는 이해관계자의 참여를 장려하고 촉진해야 한다(전문 3항).

> 유럽 표준화 활동에서 사회적 이익과 사회적 이해관계자의 대표성은 환경, 소비자 이익 또는 직원의 이익과 같이 더 큰 사회적 관련성을 갖는 이익을 대표하는 조직 및 당사자의 활동을 의미합니다. 그러나 유럽 표준화 활동에서 사회적 이해관계자와 사회적 이해관계자의 대표는 특히 노동조합과 같이 직원과 노동자의 기본권을 대표하는 조직 및 당사자의 활동을 의미한다(전문 17항).

EU 표준화 규정이 명시하고 있는 표준화 절차에서 가장 핵심적인 부분은 기계류의 출시 및 실제 사용과 관련된 모든 이해관계자가 참여한다는 데 있다. 기계가 전체 작동 기간 동안에 어떠한 안전상, 환경상의 문제 없이 동작하도록 하기 위해서는 그만큼 철저한 기술 표준을 요구된다. 그러한 기술 표준을 수립하기 위해서는 제조업체만이 아닌 실제로 기계를 사용하는 노동자와 소비자가 모두 참여하는 방식이 최적의 사회적 표준화 절차인 것이다. 바꿔 말해 국가가 지정한 일부 기관이나 전문가들만의 평가나 심사가 아닌 모든 이해관계자가 참여하는 사회적인 합의 구조를 거쳐 기계가 출시되고, 일터와 가정에서 사용되는 것이다. 특히나 EU 표준화 규정은 표준화 과정에서 노동자의 기본권을 대표하는 조직과 당사자의 참여가 필수적임을 전문에서 부각하여 강조하고 있다.

이에 따라 유럽노총(ETUC)은 기술 표준화 절차가 시작된 시점부터 산하에 있는 '노동조합 기술국(Trade Union Technical Bureau)'을 통해 표준화 과정에 개입해 왔으며, 현재 이 활동은 유럽노총 연구소(ETUI)의 안전 보건 부서에서 이어받아 수행되고 있다(Rey and de Gastines, 2009).

2) EU 기계류 규정의 제정 과정

‘기술적 일치 및 표준에 대한 새로운 접근 방식’에 따라 오랜 기간에 걸쳐 기계류의 위험을 규율하던 기계류 지침은 인공 지능(AI), 사물 인터넷(IoT), 로봇 공학과 같은 새로운 디지털 기술의 발전으로 인해 개정 필요성이 제기되기 시작했다. 새로운 기술이 다양한 기계의 기능을 변화시켰고, 이러한 발전은 새로운 안전 문제를 불러일으켰기 때문이다(EU Parliament, 2023).

EU 기계류 규정은 크게 유럽의회 차원의 논의 과정과 유럽위원회의 개정 제안서 준비 및 수정과정으로 양분된다. 유럽의회가 발표한 자료들을 토대로 EU 기계류 규정의 제정 과정을 유럽의회 및 유럽위원회로 구분해 정리하자면, 다음과 같다.

(1) 유럽 의회에서의 논의 과정

① 2017년 2월 16일 결의안: 일터에서 인간과 로봇의 상호 작용이 증가함에 따라 로봇 공학이 새로운 위험을 발생시킬 가능성을 지적하고, 그로부터 노동자에 대한 안전 보건상의 보호 필요성 강조

② 2019년 2월 12일 결의안: AI 기술과 인간의 상호 작용으로 인한 사고 위험을 다루도록 법령의 보완이 요구되며, 로봇공학과 AI의 안전, 신뢰성, 보안에 관한 공통 표준을 개발 및 개선하는 것이 EU의 우선순위 중 하나가 되어야 함

③ 2020년 10월 20일 결의안: AI, 로봇 공학 및 관련 기술의 윤리적 측면에 다루는 규제 틀을 유럽위원회에 권고하는 동시에, 유럽위원회가 새로운 기술로 인한 안전 문제를 해소해야 할 뿐만 아니라, 아울러 기존의 법령과 변화된 현실에서의 적용 사이에 공백은 없는지 검토해야 함

④ 2020년 11월 25일 결의안: EU 역내에서의 기계류 제품으로부터 기인하는 새로운 위험과 위협에 대처하여 제품 안전 규칙을 새로운 시장 현실과 디지털 전환에 맞게 조정할 필요가 있음을 강조

⑤ 2021년 7월에 유럽의회조사처(European Parliamentary Research Service)는 현행 기계류 지침이 새로운 기술(특히 인공 지능 기술 사용 로봇)에서 발생하는 새로운 위험을 충분히 다루지 못할 수도 있다는 내용을 담은 평가서를 발표

⑥ 2022년 5월 3일 결의안: AI에 대한 위험 기반 법적 규제틀을 마련하고 제품 안전 조항과 결합하여 AI 활용 및 혁신을 촉진해야 한다고 강조. 제품 안전성을 증진하고, 결함 식별 수준을 개선하기 위해 고위험 인공지능의 개발자는 알고리즘 활동 로그를 안전하게 보존해야 함. 또한 개발자는 자동화된 AI 활동을 인간이 개입해 언제든 안전하고, 효율적으로 중지시킬 수 있도록 '정지 단추'가 내장된 AI 시스템으로 설계해야 함. 나아가 AI 시스템의 출력과 추론 과정은 항상 인간이 이해할 수 있어야 함

(2) 유럽위원회의 개정 제안서 준비 및 개정 과정

① 2018년 5월, Technopolis 그룹이 발표한 외부 연구 결과를 바탕으로 기계류 지침에 대한 평가를 발표. 주요 내용으로는 기계류 지침은 여전히 효율적이고, 일관적일 뿐만 아니라 EU에 부가적인 가치를 지닌다고 판단. 하지만 AI, IoT 등 새로운 기술 혁신은 기계류 지침이 해결해야 할 새로운 과제가 되고 있음. 특히 기계적 움직임이 가능한 AI 로봇은 순수 소프트웨어 AI 시스템보다 훨씬 더 높은 위험을 초래할 수 있음을 지적

② 2019년 1월과 6월~8월 사이에 위원회는 기계류 지침 개정에 따른 영향 평가 및 그와 관련된 공개 협의를 진행

③ 2020년 8월, 'AI, IoT 및 로봇 공학의 안전 및 책임 영향에 대한 위원회 보고서(Commission Report on safety and liability implications of AI, the Internet of Things and Robotics)'를 발표. 이 보고서는 새로운 디지털 기술이 새로운 기계 안전 문제를 일으킨다고 강조. 즉 상호 연결성으로 인한 해킹 위험 심화, 커져가는 자율성, 결함 있는 데이터에 의존할 가능성, 기계 학습 기능 AI 시스템의 의사 결정 불투명성(블랙박스 효과), 정기적인 업데이트가 필요한 소프트웨어 등이 대응해야 할 과제로 지목됨. 결국 기존 기계류 지침은 이를 해소

하기엔 부족하다는 결론 내림. 이와 동시에 지침 개정에 대한 영향 평가 연구, 지침 개정 제안서도 함께 발표함

④ 2021년 4월 21일, 기계 제품에 대한 규제 제안서(지침 개정안)을 제출. 이 제안서는 AI 규제법을 포함하는 'AI 패키지'의 일부로서, 기계 제품에 대한 새로운 규정을 담았음. EU 규제틀에서 확인된 여러 가지 문제, 곧 새로운 디지털 기술로 인한 위험 관리에서의 공백, 전통적인 '기술'의 범위와 정의, 잠재적 안전 격차에 관한 법적 불확실성, 고위험 기계에 대한 불충분한 적용 범위, 다른 제품 안전 법령과의 불일치, 종이 기반 문서화에 따른 불필요한 낭비, 지침이 국내법으로 전환되어 입법되면서 생겨나는 해석상의 차이 등을 적시

⑤ 2021년 4월 26일부터 유럽이사회 산하 '기술적 일치에 관한 작업반(Working Party on Technical Harmonisation)'에서 유럽위원회의 기계류 지침 개정 제안서에 대한 논의가 시작됨. 유럽의회에서는 해당 제안서가 '내부 시장 및 소비자 보호 위원회(IMCO)'에 할당되고, 총 438개의 개정안이 IMCO에 상정됨

⑥ 2022년 2월~5월, 유럽의회 고용 및 사회 문제 위원회(EMPL) 및 IMCO에서 제시한 최종 수정안 검토가 이뤄지고, 179개의 수정 사항을 포함한 개정안을 유럽의회 본회의에서 승인

⑦ 2022년 7월~12월, 유럽의회와 유럽위원회 간에 3차에 걸친 회의를 통해 새로운 기계류 규정에 대한 임시 합의에 도달. 이후 새로운 기계류 규정의 공식 채택을 위한 절차에 돌입

⑧ 2023년 3월, 유럽의회는 찬성 36표, 반대 0표, 기권 1표로 임시 합의를 승인

⑨ 2023년 4월, 유럽의회 본회의에서 이 합의를 공식 입장으로 채택

⑩ 2023년 6월 14일, 유럽의회 및 이사회 의장이 새로운 기계류 규정에 서명하고, 해당 내용은 6월 29일 EU 공식 저널을 통해 공포됨

3. EU 기계류 규정의 주요 내용: 디지털 기술 대응을 중심으로

EU 기계류 규정이 제정됨으로써, 이제 기계류 규정은 그것의 효력이 시작되는 2027년 1월부터 기존의 기계류 지침을 대체하며, 기존 지침은 폐기된다. 기계류 지침이 규정으로 변경되었다는 것은 보다 상위의 법령으로 격상되었음을 의미하기도 한다. 유럽연합의 법령 체계에서 지침의 경우, 개별 회원국이 지침의 내용에 맞춰 자신들의 법령을 개정 혹은 신설해야 하는 과정을 거쳐야 한다. 반면 규정은 규정 자체에서 정한 시점부터 바로 발효되며, 유럽연합 전역에서 자동으로 균일하게 적용된다. 국가별 전환 법령이 요구되는 지침과 비교해 큰 차이가 있는 것이다.

기계류 규정은 기존 기계류 지침을 계승하되 디지털 전환 시대에 규제 공백이 발생하지 않도록 지침을 갱신하는 데 목적을 두고 있다. 따라서 앞서 다룬 기계류 지침의 핵심적인 규제 원칙, 즉 '기술적 일치 및 표준에 대한 새로운 접근 방식'이 그대로 유지된다. 이는 곧 모든 이해관계자가 참여하는 사회적 차원의 기술 요건 표준화 과정, 일치된 기술 표준에 근거한 기술 적합성 평가 등 고유한 위험 규제 체계는 존속된다는 뜻이다. 이러한 평가를 거쳐 규정의 부속서 III에 명시된 필수 안전 보건 요구 사항을 충족하는 기계 및 관련 제품들만 시장에 출시되거나 서비스될 수 있다. 기계류 규정의 구조는 지침의 구조가 재배열된 형태를 띠고 있지만, 기본적인 규제틀은 기계류 지침과 대동소이하기에, 아래에서는 디지털 전환이라는 기술적 변화에 대응하면서 변경된 내용을 중심으로 짚어보려 한다.

(1) 기계류 범주의 확대

기계류 규정은 지침보다 기계류 범주를 확대하였다. 규정의 부속서 I은 탈착 가능한 기계적 전달 장치, 회전식 톱날 기계, 프레스, 플라스틱 또는 고무류의 압축성형기 등 19가지 유형의 기계류를 제시하고, 이들 기계류는 고위험 요인(higher risk factor)을 가진 것으로 규정하고 있다.

기계류 규정은 이와 같은 고위험 요인이 내재한 기계의 범주에 ▲ 전체적 혹은 부분적으로라도 머신 러닝을 통해 자체 진화하는 소프트웨어 기반 안전 부속(Safety components) ▲ 전체적 혹은 부분적으로라도 머신 러닝 방식을 통해 자체 진화해 동작하는 시스템을 내장한 기

계 제품을 포함시켰다. 여기서의 안전 부품이란 “소프트웨어를 포함한 물리적 구성요소와 디지털 구성요소를 모두 포괄(전문 3조)”하는데, 이는 소프트웨어나 디지털 구성 요소 부분이 없었던 기계류 지침의 정의보다 확대된 내용이다. 결과적으로 머신 러닝이 가능한 부속이나 기계 완제품은 고위험 요인 기계군에 속한다고 규정한 것이다. 전문 54조에서는 자체 진화해 동작하는 시스템은 데이터 종속성, 불투명성, 자율성, 연결성과 같은 특성으로 인해 피해의 가능성과 심각도를 높이고, 제품 안전에 심각한 영향을 미칠 수 있기에 부속서 I의 기계군에 포함되어야 한다고 언급하고 있다.

(2) 적합성 평가의 강화

앞서 다룬 부속서 I의 기계류는 제3자에 의한 보다 엄격한 적합성 평가를 받도록 의무화하였다(전문 24조). 즉 이들 기계류는 고위험 요인을 내재하고 있기에 보다 강화된 적합성 평가를 받도록 했으며, 이는 제작회사가 내부 자체 평가(internal check option)를 통한 인증이 불가능하도록 강제한 것이다. 새로운 디지털 기술 포함된 경우, 적합성 평가를 제3의 외부 기관을 통해 실시한다고 규정한 내용은 기존 기계류 지침에서의 필수 안전 보건 일반 원칙을 개선한 내용이다. 다만 머신러닝을 통해 자체 진화하는 소프트웨어가 아닐 경우에는 이를 적용하지 않는다(전문 55조).

(3) 디지털 기술을 대상으로 한 위험 평가의 재정의

필수 안전 보건 요건을 다루고 있는 부속서 Ⅲ의 파트 B에서는 위험 평가를 정의내리고 있다. 규정은 지침과 달리 디지털 기술을 대상으로 한 위험 평가를 재정의하고 있는데, 일단 위험 평가가 기계 제품의 전체 수명 주기 동안 예상가능한 위해요인(hazard)에 관한 것이라는 점은 유사하다. 하지만 위험 평가의 대상에 전체적 또는 부분적으로 자체 진화하는 행동이나 로직에 의해 작동하는 기계, 그리고 다양한 수준의 자율성에 따라 작동하도록 설계되어 있는 기계도 포함시켰다. 나아가 기계 간의 상호 작용으로 인해 발생하는 위험이 위험 평가의 대상임을 명기하였다.

(4) 인간공학에서의 새로운 기술 적용 문제

부속서 Ⅲ(필수 안전 보건 요건)의 파트 B는 위험 평가 외에도 인간공학(ergonomics) 문제를 규율하고 있는데, 작업 조건에서 작업자가 직면하는 불편함, 피로, 신체적, 정신적 스트레스는 인간공학적 원리를 고려하여 제거되거나 최소화되어야 함을 명시하고 있다. 다만 여기서도 다양한 수준의 자율성에 따라 작동하도록 설계되어 자체 진화하는 동작 또는 논리를 갖춘 기계와 작업자 사이에 작업자의 예측 가능한 특성에 부합하는 인간-기계 인터페이스를 적용해야 함을 규정하고 있다. 보다 구체적으로는 그러한 기계 제품이 작업자에게 언어적 방식 혹은 얼굴 표정과 제스처와 같은 비언어적 방식에 적절하게 반응하도록 하며, 기계의 계획된 동작을 작업자가 이해하기 쉬운 방식으로 전달할 수 있도록 설계해야 한다. 이처럼 인간-기계 인터페이스를 작업자의 특성에 맞게 조정함으로써 작업자의 스트레스를 최소화해야 한다고 규정하고 있다.

(5) 제어 시스템의 안전성과 신뢰성 증진

제어 시스템의 필수 안전 보건 요건 역시 부속서 Ⅲ 1.2.1에서 다루어지고 있다. 제어 시스템은 통상 소프트웨어가 결합된 기계에서 제어 시스템은 기계 운용의 핵심을 차지하고 있다. 제어 시스템은 제3자의 악의적 공격을 방지할 수 있도록, 즉 사이버 보안을 보장하도록 설계 및 구축되어야 한다. 또한 제어 시스템 로직에 결함이 있는 상황에서도 위험을 예방할 수 있어야 한다.

이러한 기계 제품과 관련해 소프트웨어 변화의 추적 가능성을 높이고 적합성 평가 및 시장 감시를 용이하게 하기 위해, 제작사의 개입을 생성된 데이터의 추적 로그와 시장 출시 이후 탑재된 안전 소프트웨어 버전들의 추적 로그가 5년 동안 기록되어야 한다.

제어 시스템 가운데서도 다양한 자율성 수준에 따라 동작 및 진화 가능한 논리(혹은 작동 방식)를 갖춘 기계 제품의 경우, 규정된 업무와 이동 공간을 넘어서서 작업을 수행하지 않도록 설계되어야 할 뿐만 아니라 본질적인 안전성을 계속 유지할 수도 있도록 언제든지 기계는 수정 가능해야 한다. 나아가 이러한 기계들은 시장 출시 이후 소프트웨어의 안전성에 관한 의사결정이 이뤄질 경우, 관련된 데이터를 기록해야 하며, 해당 데이터가 국가 관할 기관의 요

청에 따라 기계 제품이 부속서에 부합하다는 점을 입증하기 위해 수집 후 1년 동안 보관되어야 한다.

(6) 기술 문서 구성 요건의 변화

기술 문서는 기계 제품이 기계류 규정에 부합하는지는 입증하기 위해서 제조업체가 제출하는 문서인데, 기계류 규정이 요구하는 사항이 기존의 지침에 비해 일부 추가되었다(부속서 Ⅳ). 즉 제조업체의 기계 제품이 소프트웨어를 탑재하고 있다면, 안전 관련 소프트웨어의 소스 코드 또는 프로그래밍 로직을 기술 문서에 포함시켜야 한다. 또한 센서 기반 동작, 원격 구동 또는 자율 기계여서 안전 관련 작업이 센서 데이터에 의해 제어되는 경우, ▲ 시스템의 일반적 특성 ▲ 기능 및 제한 사항 설명 ▲ 개발, 테스트 및 검증 프로세스에서 사용된 데이터 등을 기술 문서에 추가해야 한다.

(7) 손상 방지와 사이버 보안

기계류 규정의 또 다른 디지털화 구성 요소는 다른 통신 장치가 연결된 기계류에 대한 외부 공격으로부터 손상을 방지하는 사이버 보안 요구 사항이다(부속서 Ⅲ 1.1.9). 제조업체는 잠재적인 사이버 공격으로부터 기계의 보안을 확보하고 간섭으로부터 보호하기 위해 기계 제품을 설계해야 하며, 연결용 하드웨어의 문제로 인해 네트워크 연결 실패 또는 잘못된 연결로 인한 위험 상황이 발생하지 않도록 해야 한다. 여기에는 우발적이거나 의도적인 데이터 손상, 조작 또는 도난을 방지하기 위한 보안 조치까지도 포함된다. 또한 기계 제품의 규정 준수에 중요한 소프트웨어와의 연결 또는 액세스와 관련된 경우 해당 하드웨어 구성 요소에 대한 합법적이거나 불법적인 개입 증거를 모두 수집해야 한다. 이러한 조문은 제어 시스템이 안전성과 신뢰성에 관한 규정을 보다 명확하게 해준다. 이로써 사이버 보안은 제조업체가 시장에서의 기계 제품 출시 이후에도 책임져야 할 영역이 되었다.

(8) 실질적 수정에서의 안전 책임

기계류 지침은 제조업체의 동의 없이 이루어지는 기계 수정 문제를 다루지 않았다. 기계류 규정은 '실질적 수정(substantial modification)' 개념을 도입해 이를 규제하고 있다(전문 26조, 본문 3조, 18조). 실질적 수정이란 기계 제품이 제조업체가 예상하지 못한 방식으로 물리적 또는 디지털 방식으로 수정되어 더 이상 필수 안전 보건 요건을 준수하지 못함을 의미한다. 기계 제품에 실질적 수정을 행한 사람은 기계류 규정의 목적에 따라 제조업체가 져야 할 책임을 지게 된다. 만약 실질적 수정을 한 사람이 유통업자라면, 수정된 기계를 시장에 출시하기 전에 새로운 적합성 평가를 받아야만 한다.

(9) 자율 이동 기계의 감독과 통제

부속서 Ⅲ 3.1에서는 자율 또는 원격적으로 제어되는 이동(mobility) 기계에 관해 다루고 있다. 부속서 Ⅲ 3.1은 이동 기계의 운전자란 이동 기계에 직접 탑승해 조작하면서 이동시키거나, 이동 기계를 원격으로 감독하면서 이동시킬 수 있는 사람으로 정의 내리고 있다.

자율 이동 기계는 특정한 감독 기능을 가져야 하는데, 이 기능을 통해 감독자는 기계로부터 정보를 원격으로 수신할 수 있다. 자율 이동 기계의 움직임과 작업 영역을 감독자가 직간접적으로 볼 수 있고, 보호 장치가 작동하는 경우에만 원격 작업이 허용되도록 설계되어야 한다. 감독 기능이 활성화된 동안 자율 이동 기계에게 감독자의 개입이 필요한 예상치 못한 위험 상황이 발생했거나 임박했을 때에는 감독자에게 경고 정보를 발신해야 한다. 만약 감시 기능이 활성화되지 않으면 기계는 작동 불능이어야 한다.

(10) 문서의 디지털화

마지막으로 기계류 규정은 문서에 대한 종이 기반 요구 사항을 줄이기 위해 필수 문서, 사용 지침, 기타 관련 문서를 디지털 형식으로 제공할 수 있음을 부록 I 1.7.4에서 명시하고 있다. 다만 제조업체는 구매 시 사용자의 요청이 있는 경우 1개월 이내에 사용설명서를 종이 형태로 무료로 제공해야 한다. 디지털 형식으로 제공되는 경우 기계 또는 관련 제품의 예상 수명 동안 그리고 시장 출시 후 최소 10년 동안은 온라인으로 접근 가능해야 한다.

4. 한국의 위험 기계 규제 제도의 문제점

한국에서 위험 기계를 규제하는 제도는 크게 안전인증, 자율안전확인 신고, 안전검사 등으로 구분된다. 기계류의 위험 수준에 따라 보다 엄격한 안전 평가 제도가 안전인증이라면 조금은 덜 위험한 기계류를 대상으로 한 것이 자율안전확인 신고제도이다.

한편 안전인증 제도, 자율안전확인 신고 제도가 기계류의 사용 전 혹은 판매 전에 진행하는 안전 평가 제도라면, 안전검사는 사용처에 판매, 설치된 이후 사용 중에 진행하는 제도이다. 사용 전 받은 인증 기준만큼 안전하게 작동하고 있는지를 평가하는 것이 안전검사 제도라 할 수 있다. 안전인증 대상 기계류는 일부를 제외하면 모두 안전 검사 대상이지만, 자율안전확인 신고 대상인 기계류에서는 산업용 로봇과 컨베이어 벨트만이 안전 검사 대상으로 지정되어 있다.

[표 2] 위험 기계류의 안전 평가 제도

구분	마크	비고
안전인증 *법 84조		안전인증대상 기계·기구등의 안전성능과 제조자의 기술능력 및 생산체계가 안전인증기준에 맞는지에 대하여 고용노동부장관이 종합적으로 심사하는 제도
자율안전확인신고 *법 89조		자율안전확인대상 기계·기구등을 제조 또는 수입하는 자가 해당 제품의 안전에 관한 성능이 자율안전기준에 맞는 것임을 확인하여 고용노동부장관에게 신고하는 제도 - 안전인증을 받거나 자율안전확인신고를 한 기계·기구 등에는 KCS마크를 표시 ✓ 의무자 자율안전확인대상 기계 · 기구 등을 제조 및 수입하려는 자 자율안전확인신고를 한 기계 · 기구 등의 주요 구조 부분을 변경하려는 자
안전검사 *법93조		유해하거나 위험한 기계·기구·설비를 사용하는 사업주가 유해·위험기계 등의 안전에 관한 성능이 안전검사기준에 적합한지 여부에 대하여 안전검사기관으로부터 안전검사를 받도록 함으로써 사용 중 재해를 예방하기 위한 제도 ✓ 의무자 산업안전보건법의 적용을 받는 모든 사업 또는 사업장 정부, 지방자치단체, 정부투자기관 등 안전검사 대상품을 사용하는 자

안전인증 제도과 안전검사 제도는 고용노동부가 지정한 검사기관을 통해 심사를 받아야 한다. 안전인증 제도는 검사기관을 통해 3단계에 걸친 심사가 이루어지며, 안전검사는 이보다 간소하게 한번의 검사만을 거친다. 반면 자율안전확인 신고 제도는 검사기관에서 평가하는 것이 아닌, 사업자가 직접 안전 기준을 충족했음을 보여주는 서류 등을 마련해서 고용노동부에 제출하면 된다. 3가지 제도 모두에서 각 기계에 관한 안전 기준과 검사 기준은 정부가 결정하고, 이를 고시한다.

한편 각 제도별 대상 기계를 정리하면, 안전인증 제도의 경우, 프레스, 전단기, 절곡기, 크레인, 리프트, 압력용기, 롤러기, 사출성형기, 고소작업대, 곤돌라 등 총 10종이다. 자율안전확인 신고의 대상 기계는 삭기 또는 연마기(휴대용제외), 산업용 로봇, 혼합기, 파쇄기 또는 분쇄기, 식품가공용기계(파쇄, 절단, 혼합, 제면기), 컨베이어, 자동차정비용 리프트, 공작기계(선반, 드릴기, 평삭, 형삭기, 밀링), 고정용 목재가공용기계(둥근톱, 대패, 루타기, 띠톱, 모떼기), 인쇄기 등 세분류까지 따지면 20여종이 된다. 마지막으로 안전검사 대상은 프레스, 전단기, 크레인, 리프트, 압력용기, 곤돌라, 국소배기장치, 원심기, 롤러기, 사출성형기, 고소작업대, 컨베이어 및 산업용 로봇 등이다.

이와 같은 현행 제도에는 크게 두가지의 문제를 지적할 수 있다.

첫째, 현재의 규제 제도를 통해 검사할 수 있는 기계류의 범위가 대단히 한정적이다. 3가지 방식을 통한 위험 기계류의 안전성 확보 제도는 2009년부터 시작되어 현재에 이르고 있으나, 이 제도들이 대상으로 삼고 있는 기계 유형은 넓게 잡아도 30여 종에 불과하다(안전인증 대상 기계 10종, 자율안전확인 신고 대상 기계 20여 종). 산업안전보건공단에서 지정한 위험기계는 대략 150종 가량 되는데, 위험성이 인정되어 정부 차원에서 검사하고, 관리하는 기계의 규모가 턱없이 협소한 것이다. 나아가 인공지능, 사물인터넷 등 새로운 디지털 기술이 적용된 기계류와 관련해서는 아예 위험 규제 제도가 불비하다. 유럽연합처럼 새로운 디지털 기술이 일터에서의 안전 보건영역에 초래할 문제들을 선제적으로 논의하고, 규제해 나갈 준비가 전혀 되어 있지 않다.

둘째, 현행 제도, 그리고 정부가 수립하는 안전 기준 및 검사 기준에는 현장 작업자의 목소리가 반영되지 않는다. 작업자 안전을 위한 기술 표준의 구축 과정에 이해관계자의 참여는 봉쇄된 채 정부 관료와 일부 전문가들이 모든 걸 결정하고 있다. 결국 작업 현장에 도입되기 전 안전인증과 자율안전확인 신고를 통해 위험한 기계는 거른다고 하지만, 검사 과정의 불충분함

으로 인해 위험한 기계가 현장에 도입되고, 그러한 기계들로 인해 유사 산재가 끊임없이 빈발하고 있다. Fail Safe, Fool Proof 원칙이 반영되지 않은 정부의 안전 기준과 검사 기준이 근원적인 문제를 일으키고 있다. 아울러 기계 사용자들의 피드백이 제조업체에 전달되고, 그를 통해 기계적 안전성과 신뢰성을 개선할 수 있으나, 이를 위한 제도적 기반이 전무하다.

산업안전보건공단의 내부 자료를 토대로 안전인증 대상 기계류에서의 중대재해를 분석한 연구(최기홍, 2020)를 인용하면, 다음의 [표 3]에서처럼 기인물 자체의 결함 등 기술적 원인에 의한 재해 비중은 전체 재해 건수 대비 평균 38.4%였다. 관리적 원인에 의한 재해는 평균 35.9%, 교육적 원인에 의한 재해는 2.3%에 불과했다. 다음으로 전체 분석 비율 76.6% 대비 각 원인에 의한 비중을 구한 결과, 기술적 원인이 50.1%로 과반 이상을 차지했고, 관리적 원인은 46.9%, 교육적 원인은 3.0%였다. 요컨대 안전인증 대상 기계만을 한정해서 분석한 결과, 이들 기계류에서 발생하는 중대재해의 50% 이상은 기계 자체의 결함 등 기술적 문제에서 비롯되고 있음이 확인된다. 이는 제조 단계, 즉 사용 전 단계에서 위험 기계를 규제하는 시스템이 제대로 작동하지 않고 있음을 의미한다.

[표 3] 안전인증 대상 위험 기계에서 발생한 중대재해(2012~2017)

종류	중대재해 건수(A)	기술적 원인에 의한 재해건수	관리적 원인에 의한 재해건수	교육적 원인에 의한 재해건수	분석된 중대재해 건수(B)	B/A(%)
프레스	7,741	3,191	3,213	185	6,589	85.1
전단기	210	55	85	9	149	71.1
절곡기	3,047	673	800	81	1,554	51
사출성형기	891	384	408	24	816	91.6
롤러기	401	160	195	13	368	91.8
크레인	2,137	1,104	701	36	1,841	86.1
리프트	7,400	1,987	1,573	115	3,675	49.7
곤돌라	63	13	7	0	20	31.8
압력용기	596	127	139	11	277	46.5
고소작업대	305	221	143	6	370	121.3
총계	22,791	7,915	7,264	480	15,659	

- 자료: 최기홍(2020), 안전인증 대상 위험 기계 및 기구 관련 재해 원인분석

5. 결론

한국은 어느 산업 분야를 막론하고 기술 개발과 도입이 늘 찬사를 받고 대표적 사회이다. 기술 발전으로 인한 사회적 차원의 부작용이 넉넉하게 논의되기보다는, 그러한 논의 자체가 성장을 가로막는 걸림돌처럼 여겨진다. 이처럼 기술결정론적인 관념과 정책적 지향이 강고한 사회에서 첨단 기술은 어떠한 장애물도 없이 일터와 가정을 잠식할 것으로 예상된다. 안전성이 담보되지 않은 디지털 기반 지능형 기계의 도입은 전혀 짐작하지 못한 방식으로 사고와 재해를 유발할 수 있다.

이와 대조적으로 유럽연합은 이미 2017년 경부터 새로운 디지털 기술이 일터에서 일으킬 잠재적 악영향을 고려하고, 오랜 사회적 논의의 결과로서 EU 기계류 규정뿐만 아니라 최근에는 A.I. 규제법까지 제정하였다. EU 기계류 규정은 현재도 효력을 발휘하고 있는 기계류 지침을 갱신하되, 그것의 근간이었던 '기술적 일치 및 표준에 대한 새로운 접근 방식'은 그대로 고수하고 있다. 이러한 원칙에 따라 제조업체와 노동조합을 비롯한 다수의 이해관계자가 참여해 기술의 한계와 개선지점, 종국엔 유럽 회원국 모두에서 통용될 기술 표준을 도출해 왔다. 그러한 거버넌스 구조 속에서 하나의 일치된 기술 표준을 수립하는 데 때로는 수년이 걸리기도 한다. 유럽노총은 이 거버넌스에서 제 역할을 하기 위한 부서를 만들고, 이 조직의 전문성을 키우는 데 많은 지원을 하였다. 이 전문성은 현장 단위 노동조합의 전문 기술 활동가 양성으로 이어지고, 이들은 기술 표준화 과정에서 중추적 역할을 하였다. 물론 이러한 과정을 거쳐 도입된 기계류에서도 아예 산재가 발생하지 않는 것은 아니나, 기술을 사회적으로 최대한 통제함으로써 인간을 위한 기술의 저변을 넓혀왔다는 사실은 부인할 수 없다.

이상의 논의를 토대로 한국에의 시사점을 제시하려 한다.

첫째, 한국의 경우, 앞서 현행 제도들의 문제점을 지적했듯이, 새로운 디지털 기술에 대응하기는커녕 예전의 기계류에 대한 사회적 규제조차 충분히 못한 상태이다. 유럽연합의 사회적 규제에서 핵심은 국가가 기계마다 세세한 안전 기준을 수립해 주는 것이 아닌, 필수적인 안전 보건 원칙만을 제시하면, 그 이후엔 제조업체부터 노동조합, 소비자, 전문가 등 다수의 이해관계자가 참여하여 해당 기계의 문제점을 논의하고, 필수 안전 보건 원칙에 부합하는 기술 표준을 공동으로 작성한다는 점에 있다. 한국의 위험 기계 규제틀 역시 노동조합부터 다양한 시민과 전문가들이 함께 참여하는 거버넌스 구조로 전환되어야 한다. 제조업체와 현장 사이의 간

극을 최대한 제거하고, 진행되는 검토 과정을 통해 더욱 안전한 기계가 도입될 것이다.

둘째, 작업 공간이 분리되지 않는 협업 로봇, 지능형 로봇, 인공지능 제어 시스템 등이 점차 일터에 보급되는 상황에서 하루라도 속히 새로운 디지털 기술에 대응할 정책을 수립하고, 제도를 마련해야 한다. 특히나 현재 산업용 로봇은 자율안전확인 신고 대상이나 인공지능이 탑재된 로봇이나 시스템 등은 별도의 규제 체계에서 관리되지 못하고 있다. 이미 많은 산업에서는 인공지능 기술이 작업 시스템에 접목되거나, 아예 시스템 자체를 바꾸고 있다. 더 이상 지체할 수 없는 현실이라는 의미이다.

셋째, 디지털 전환을 맞아 새로운 디지털 기술을 활용한 인간중심주의적 작업 시스템의 담론과 구체적 현실태를 적극 모색하고, 개발해 나가야 한다. EU 기계류 지침은 인간-기계 간의 상호작용과 인간 공학을 염두에 둔 시스템 설계의 철학이 녹아 있다. 인지 기능을 갖춘 기계가 도입되고 있는 시점에서 인간과 기계 사이에서 작업을 적절하게 배분하고, 협업할 수 있는 인간-기계 공동 시스템(human-machine joint system)의 개발과 설계가 필수적이다. 기계 도입을 통해 위험을 유발할 수 있는 다양한 작업들은 줄여나가고, 동시에 그러한 기계가 새로운 위험을 초래하지 않음으로써 인간과 기계가 공존할 수 있는 작업 시스템을 각 산업에 확산시켜 나가야 한다.

■ 참고문헌

김은아 외(2021) 포스트 코로나 시대 안전보건 전망과 해결과제, 산업안전보건연구원.

최기흥(2020), 안전인증 대상 위험 기계 및 기구 관련 재해 원인분석, 한국안전학회지, Vol. 35(4).

EU Parliament(2023) Ensuring the safety of machines in the digital age: Revision of the Machinery Directive

Rey, F. and de Gastines, C.(2009). 1989-2009: Twenty years of the Machinery Directive Twenty years of union action to raise standards, ETUI.