
제1차 기계설비 발전 기본계획(2021~2025)

2020. 12.



국 토 교 통 부

목 차









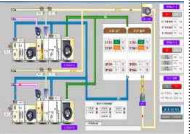



I. 추진배경 및 개요	1
1. 추진배경	1
2. 기본계획의 개요	2
II. 기계설비산업 현황 분석	3
1. 기계설비산업 개요	3
2. 국내·외 산업 동향	6
3. 여건 분석 및 시사점	8
III. 추진전략 및 주요과제	11
전략 1. 제도적 지원 기반 구축	12
전략 2. 기술혁신 기반 경쟁력 강화	20
전략 3. 시장개척 및 일자리 창출	25
VI. 과제별 세부 추진계획	28

I. 추진배경 및 개요

1 추진배경

- 기계설비는 건축물에 깨끗한 물과 맑은 공기, 적절한 냉·난방을 공급하여 안전하고 쾌적한 실내공간을 유지하는 중요 시스템
- 기계설비의 적정 성능 유지와 효율성 극대화를 위해서는 통합된 기준을 바탕으로 체계적인 설계, 시공 및 유지관리가 선행될 필요

< 기계설비의 범위(기계설비법 시행령 제2조) >

열원설비	냉난방설비	환기설비	위생설비	정화설비	배수설비
					
보온설비	덕트설비	자동제어설비	방음·내진설비	플랜트설비	특수설비
					

- 이에 따라 기계설비의 기준 체계를 구축하고, 기계설비산업의 발전 기반을 조성하기 위한 「기계설비법」이 제정('18.4)·시행('20.4)
- 타 법령에 산재된 설계·시공 기준을 정비하고, 유지관리 기준을 마련하여 그간 단순 정비 위주였던 유지관리를 제도화·효율화
- 또한 기계설비 기본계획을 수립하여 제도 기반 마련, 연구개발 지원, 전문인력 양성 등 산업 진흥을 위한 시책을 구체화

< 「기계설비법」 주요내용 >

- (목적) 기계설비산업의 발전 기반을 조성하고 기계설비의 안전하고 효율적인 유지관리를 통해 경제 발전과 국민의 안전 및 공공복리 증진에 이바지함
- (주요내용) 기계설비 실태조사 및 기본계획 수립, 전문인력 양성, 기술기준과 유지관리기준 수립, 착공 전 확인·유지관리자 선임·성능점검 의무화 등

2

기본계획의 개요

- (주요내용) 제1차 기본계획은 산업 기반을 구축하는 단계로, 제도·기술·시장의 3개 분야에 대한 중장기 발전과제 및 추진전략 제시

기본계획	주요내용
제1차 기본계획 (2021~2025) <기반구축 및 제도 정착>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 산업 발전 지원을 위한 제도 기반 구축 ○ 신기술 개발을 위한 R&D 지원 기반 마련 ○ 기계설비 전문인력 양성방안 수립
↓	
제2차 기본계획 (2026~2030) <저변 확대 및 고도화>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유지관리 적용 대상 확대로 각종 사고 예방 ○ 차세대 기계설비 기술개발 및 실증사업 지원 ○ 벤처기업 창업 및 해외진출 지원 확대

- (법적근거) 「기계설비법」 제5조*에 따른 법정 기본계획

* 국토교통부장관은 기계설비산업의 육성과 기계설비의 효율적인 유지관리 및 성능확보를 위하여 기계설비 발전 기본계획을 5년마다 수립·시행하여야 함

< 기계설비 발전 기본계획 주요내용 >

1. 기계설비산업의 부문별 육성시책에 관한 사항
2. 기계설비산업의 기반조성 및 창업지원에 관한 사항
3. 기계설비의 안전 및 유지관리를 위한 법령·제도의 마련 등 기반조성
4. 기계설비기술자 등 기계설비 전문인력의 양성에 관한 사항
5. 기계설비산업의 국제협력 및 해외시장 진출 지원에 관한 사항
6. 기계설비기술의 연구개발 및 보급에 관한 사항
7. 기계설비산업의 국내외 시장 전망에 관한 사항
8. 기계설비산업의 생산성 향상에 관한 사항

- (추진경과) 연구용역('20.7~12)을 실시하여 산업 현황 등 기초자료를 수집하고, 업계 의견수렴 및 전문가 자문*을 통해 기본계획 마련

* 전문위원회(3회) 및 분과위원회(9회)를 개최하여 학계 및 업계 전문가의 의견 청취

Ⅱ. 기계설비산업 현황 분석

1 기계설비산업 개요

가. 기계설비산업의 개념

- 기계설비산업은 기계설비 생애주기에 따른 연구개발, 계획, 설계, 시공, 감리, 유지관리, 기술진단, 안전진단 및 폐기에 이르기까지 전 과정을 포괄하는 경제활동으로 정의(법 제2조제2호)
- 기계설비의 생애주기에 따라 분야별 산업 생태계가 형성
 - (연구개발) 고효율 설비, 안전한 설비의 제작 기술과 기계설비공사 현장의 시공 효율 증대를 위한 기술을 연구·개발하여 비용 절감
 - (계획·설계) 용도에 따른 최적의 성능을 구현하고, 전기·소방 등 타 분야 설비와의 간섭을 고려하는 등 향후 절차를 고려하여 설계
 - 클린룸, 데이터센터 등 특수용도 건물에는 고성능 공기조화·환기 설비를 설치하거나 냉방 부하 허용치를 늘리는 등 특화설계 적용
 - (시공·감리) 설계도서에 부합하도록 시공하고, 결과의 적정성을 확인
 - 시공 후에는 기계설비가 설계 과정에서 요구된 성능을 완벽히 발휘하는지 확인하는 커미셔닝 수행
 - (유지관리·진단) 기계설비 작동 중 이상 여부를 주기적으로 확인·진단하고, 필요시 노후 설비를 교체하여 성능이 유지되도록 관리

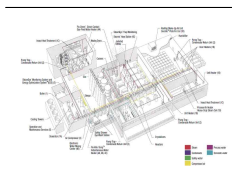
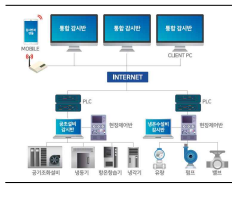


나. 기계설비산업의 중요성

□ (국가기반산업) 기계설비는 플랜트, 조선, IT 등 타 산업과 상호 유기적으로 연관되어, 국가산업 전반에 미치는 영향이 매우 높음

* 기계설비는 전체 공사비의 22%를 차지(전기 12%, 통신 9%)하며, 병원·클린룸 등 특수목적 건축물의 경우에는 공사비의 30~50%에 달함

< 기계설비산업과 연관된 타 산업분야(예시) >

	<p>○ 기계설비가 사용되는 플랜트산업 : 플랜트 구축 시 증기터빈, 공업용수 순환설비, 압축공기 공급설비 등 기계설비 설치</p> <p>* (그림) Food Utility System, Armstrong International</p>
	<p>○ IT기술이 사용되는 기계설비산업 : 기계설비의 관리 및 통제를 원격으로 수행하기 위한 자동제어 시스템 구축</p>

□ (에너지 절감) 전체 에너지 사용량의 17.5%가 건축물에서 사용*되며, 그 중 71%(연 23조원)가 냉·난방, 급탕 등 기계설비에 의해 사용

* 산업분야(61.5%), 가정·상업분야(17.5%), 수송분야(17.9%), 공공분야(3.1%)

○ 기계설비산업은 신재생에너지설비 사용, BEMS* 및 액티브 설계**와 연계된 설비 효율화로 에너지 절감 및 온실가스 저감에 기여

* Building Energy Management System : 건물 에너지 관리 시스템

** 패시브 설계(고효율 단열재, 창호 사용 등)와 달리, 냉·난방, 공조설비 효율 향상 및 에너지 손실 최소화, 고효율 전열교환기 사용 등 기계설비의 설계 최적화

□ (건축물 수명 연장) 기계설비의 내구연한은 최대 20년에 불과하여, 설비 노후화에 따라 냉·난방 등 실내 공간의 쾌적성이 저하

○ 냉·난방, 급수설비 등 기계설비 교체를 통해 신축 건물과 같은 편의성을 제공할 수 있어, 건축물의 사용 수명 연장 효과 기대

□ (생활 안전 확보) 기계설비는 일상생활 공간과 밀접하게 연관되어, 기계설비의 부실시공, 유지관리 미흡 등은 안전사고 발생과 직결

* 충북 제천 복합건물 화재('17.12, 29명 사망)의 원인은 주차장 배관의 보온재 대신 설치한 보온등 과열로, 시공 기준 미 준수와 안전관리 부실이 복합적으로 작용

○ 전체 화재 중 기계적 요인에 의한 화재는 매년 10%를 차지하고 있으며, 기계설비의 과열·과부하가 주요 원인

< 기계적 요인에 의한 화재 발생 현황('19) >

세부구분	건수	인명피해(사망)	재산피해(백만)
과열·과부하	2,481	47 (6)	24,351
설비 노후	279	4 (-)	883
제어 실패	326	11 (1)	4,070
오일·연료 누설	317	9 (-)	1,630
정비불량	181	1 (-)	824
기타 기계적 요인	470	13 (-)	6,414
합 계	4,046	85 (7)	38,175

○ 기술기준에 따른 적절한 시공, 유지관리기준에 따른 체계적인 유지관리, 노후 설비의 적기 교체 등으로 생활 안전 확보 가능

□ (신규 산업 활성화) 기계설비와 관련된 신규 산업이 활성화되어 일자리 창출 등 신성장 동력으로서의 성장 잠재력이 높은 산업

○ 사물인터넷(IoT), BIM(Building Information Modeling), 빅데이터 활용 등 기계설비산업과 첨단기술의 융복합으로 신규 시장 창출

* IoT를 활용한 기계설비 통합 관리, 빅데이터를 활용한 수요 응답형 냉난방 제어 시스템, BIM을 활용한 기계·전기·소방설비 설계 최적화 등

○ 또한, 그간 기계설비산업은 시공 위주로 성장해 왔으나 건축물 노후화*에 따라 유지관리 및 리모델링** 관련 산업 규모 확대 전망

* '19년 기준 30년 이상 노후 건축물 수는 전체의 40%

** 건축물 리모델링 시장 규모는 17.3조('20) → 23.3조('25) → 29.4조('30)로 증가 예상

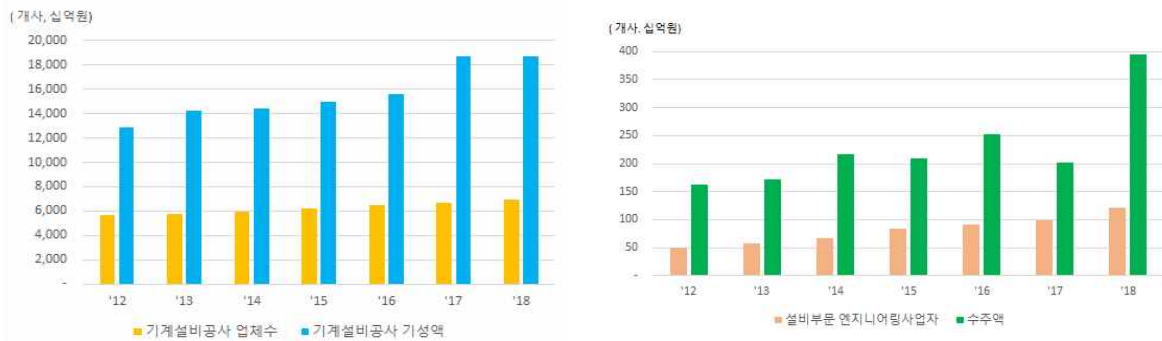
2

국내·외 산업 동향

□ 국내 시장전망

- (시공부문) 기계설비공사업 규모는 연평균 5.7% 성장('05~'15)하여 같은 기간 전문건설업(3.4%)을 상회하였고, 꾸준한 성장 추세
 - '20년 코로나19 확산으로 건설경기가 침체되어 매출액은 전년도와 유사할 것으로 예측되나, '25년까지 연 24조원 규모로 성장 예상
- (설계부문) 기계설비 엔지니어링사업 수주액은 '14년 이후 매년 2,000억원을 상회하여, '18년 3,940억원으로 최고치를 기록하였으나,
 - 전체 엔지니어링 수주액(7.4조원, '18년 기준) 대비 5.3%에 불과하여 건축·토목설계(3.8조원, 51%)에 비해 기계설비는 미미한 수준

< 기계설비산업 부문별 시장규모 >



시공부문 (업체 수, 기성액)

엔지니어링부문 (사업자 수, 수주액)

- (유지관리부문) 기계설비법 시행('20.4)에 따라 유지관리업과 성능 점검업이 활성화되어, '21년 300여개 업체 신규 등록 전망*
 - * 전기안전관리(1,260개사, '20년)와 소방시설관리(717개사, '20년) 등 유사 사례 비교
 - 유지관리 대상 건축물 범위가 연면적 1만㎡ 이하로 확대될 경우 ('23년 이후), 유지관리·성능점검 시장이 더욱 활성화될 것으로 기대

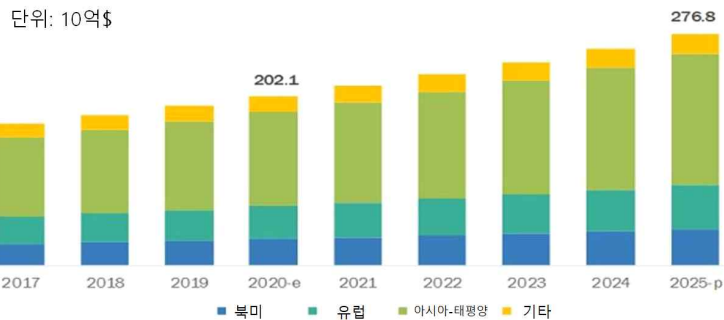
□ 해외 시장전망

- (시공부문) '20년 코로나19 확산으로 세계 건축설비 시장 규모는 역성장(-2.4%)이 예측되나, '23년까지 \$2.24조 규모로 증가(연 6% 성장)
- 냉·난방, 공조설비(HVAC*) 시장은 고효율 시스템 수요 증가에 따라 '25년까지 \$2,770억 규모로 성장(연 6.5%)이 예측되는 유망 시장
- * Heating, Ventilation & Air Conditioning

< 지역별 HVAC 시장 규모('25) >

- 도시 인구 증가 및 중국, 인도 등 경제 발전에 따른 냉·난방 수요 증가로 HVAC 시장 규모는 '25년까지 가파른 성장세를 보일 것으로 예측

* (자료출처) HVAC Global Forecast to 2025, Markets & Markets Research(2019)



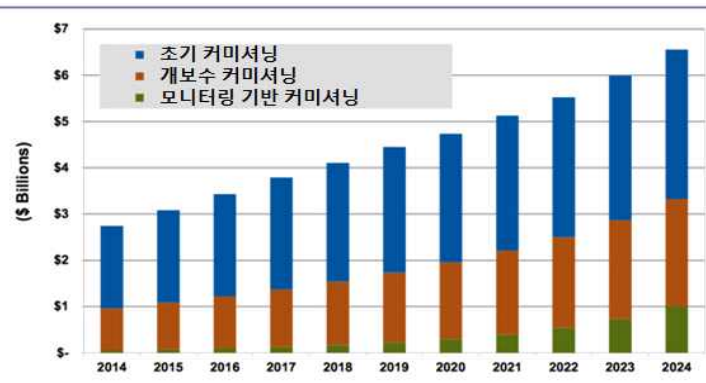
- (설계부문) 커미셔닝* 시장은 연평균 12.3%로 고성장('12~'20)하여, '20년 \$45억 → '24년 \$66억 규모*로 성장세가 유지될 것으로 예측

* 기계설비의 설계·시공·운영 등 전 과정에 대한 성능평가를 통해 발주자의 요구조건 충족 여부를 확인하는 과정으로, 착공 전 확인·사용 전 검사와 유사

< 유형별 커미셔닝 시장 규모('24) >

- '24년 초기 커미셔닝(착공 전 확인·사용 전 검사) 시장은 \$32억, 운영 및 유지관리를 포함한 모니터링 기반 커미셔닝 시장은 \$10억 규모로 성장 예측

* (자료출처) Building Optimization and Commissioning Services, Navigant Research Report(2015)



3

여건 분석 및 시사점

가. 기계설비산업 여건 분석

□ (산업진흥 정책 부재) 그간의 건설산업 정책은 건축 및 토목분야에 집중되었고, 기계설비산업 관련 정책은 공사업 등록 등 시공 위주

- 공사업 등록기준, 기술자 배치기준, 설계·시공기준 등이 산재되어 기계설비산업 육성을 위한 체계적·통합적 정책 추진에 한계

□ (하도급위주 시장) 건축공사의 하도급 위주로 시장이 형성되어, 기계설비산업 발전을 위한 자생력이 저하

- * '18년 전체 기성액(19조원) 중 원도급 기성액은 38%(7조원)에 불과

- 적정원가 확보를 위한 대가기준 개선, 공동도급 확대 등 필요

□ (전문인력 부족) 산업 종사자(55만 명) 중 기술자 수는 6.6만 명*으로, 고급 이상은 1.8만 명(27%)에 불과해 전문성을 갖춘 기술인력 부족

- * '18년 기준 기계분야 건설기술인(6.4만), 설비분야 엔지니어링기술자(0.2만) 중 고급 이상 건설기술인(1.7만), 기술사·석사 이상 엔지니어링기술자(400명)

- 건설기술인 교육 등과 별개로, 기계설비 기술자에 대한 교육과정 개발, 전담 교육기관 신설 등 인력양성 정책을 마련할 필요

- 유지관리·성능점검업 시장 활성화를 위한 기계설비 유지관리자 교육 등 신규 시장에 대비하여 관련된 전문인력 육성 필요

□ (해외진출 한계) 기계설비 해외수주실적('19년, 4.7조원) 중 제조업 수출이 대부분(88%)으로, 시공(11%)·설계(1%) 부문은 미미한 수준*

- * '19년 기준 제조업 수출(4.1조원), 해외공사 수주(4,800억원), 설계수주(46억원)

□ (영세업체 위주) 기계설비공사업 등록 업체 중 98%가 중소기업으로, 자체적인 전문인력 양성 및 신기술 개발 등 투자 여력이 부족

* 기성액 200억원 이상('18): 150개 업체(2.9%), 50억원~200억원: 532개 업체(13.2%)

○ 시장 규모(연 34조원)에 비해 업체 규모가 영세하여, 산업 및 기업 역량 제고를 위한 기반 구축의 한계에 따라 정책적 지원 필요

나. 시사점

□ 기계설비법 시행('20.4)에 따라, 기계설비산업의 새로운 가치사슬을 창출하기 위한 혁신기술 개발 등 기반 마련을 위한 전략 수립 필요

□ 제도기반 마련, 기술개발 지원, 전문인력 양성을 통해 산업 육성 및 일자리 창출, 기계설비산업의 지속성장을 위한 환경 구축 필요

○ (제도) 설계·시공 등 기술기준 정비, 안전 및 유지관리제도 개선, 정보시스템 구축 등 제도기반 및 지원체계 마련

○ (기술) 기계설비 관련 융복합 혁신기술 개발을 지원하고, 국민 안전 확보를 위한 감염병 예방·미세먼지 차단 기술개발 및 보급 촉진

○ (시장) 유지관리·성능점검업 등 신시장 창출로 포화된 내수시장을 극복하는 한편, 성장세가 지속되는 유망 해외시장으로의 진출 확대

- (인력) 국내·외 기계설비산업 수요에 부응하는 글로벌 전문인력을 양성하고, 양질의 일자리 창출을 위한 창업 지원

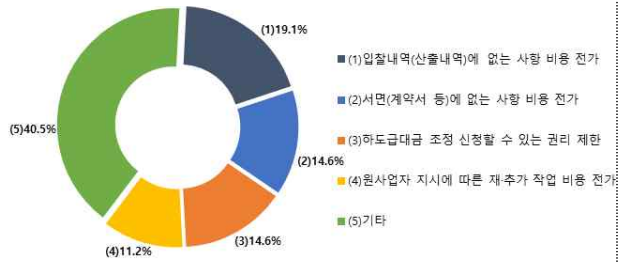
참고 1

기계설비산업체 대상 설문조사 결과('18)

- (조사대상/시기) 기계설비공사업을 등록한 5,583개 업체 / '18.8~10월
- (조사결과) 기계설비산업 육성을 위한 사업 강화가 필요한 분야로는 유지보수(59.4%), 연구개발(R&D) 지원(11.4%), 교육(6.3%) 등을 선택
 - 저가투찰, 불공정하도급, 인력수급 등을 애로사항으로 제시

< 기계설비산업체 대상 설문조사 결과 >

구분	업체수(%)
유지보수	104 (59.4)
기계설비산업 R&D	20 (11.4)
기계설비 관련 교육	11 (6.3)
기계설비 성능인증	8 (2.3)
기타/무응답	32 (18.3)

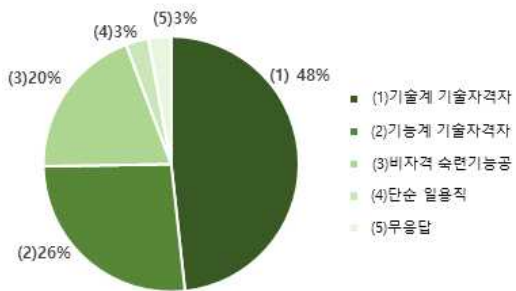


사업 강화 필요 분야

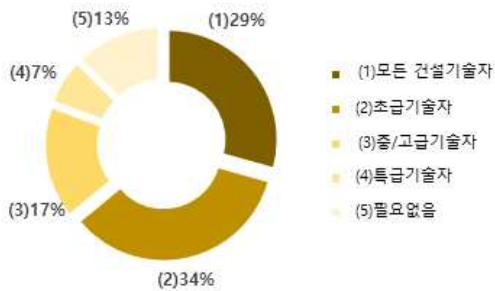
하도급 계약의 불공정 계약 조항



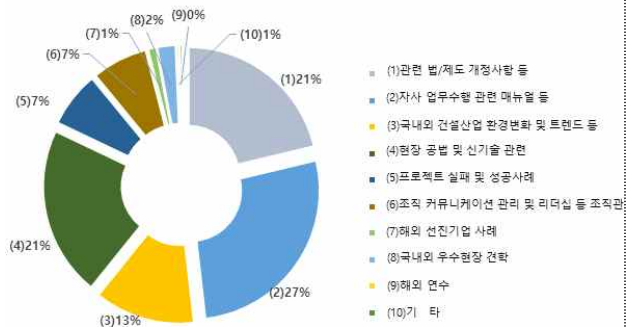
저가 투찰의 주요 원인



수급이 어려운 기술·기능인력



보수교육이 필요한 기술자



향후 필요한 교육훈련

Ⅲ. 추진전략 및 주요과제

비전

국민의 건강과 안전을 위한 기계설비산업 기반 구축

기본 방향

- ◆ 지속가능한 기계설비산업 성장 환경 구축
- ◆ 건설산업을 선도하는 첨단 기계설비 기술력 강화
- ◆ 고부가가치 산업 육성으로 양질의 일자리 창출

3대 전략

1. 제도적 지원
기반 구축

2. 기술혁신 기반
경쟁력 강화

3. 시장개척 및
일자리 창출

중점과제

1.1 기계설비산업 지속성장 환경 구축

1.2 기계설비산업 기반 조성

1.3 기계설비 안전 및 유지관리 제도 개선

2.1 기계설비 혁신기술 개발

2.2 기계설비산업의 생산성 및 품질 향상

2.3 연구개발 및 보급 활성화

3.1 전문인력 양성 및 관리체계 구축

3.2 해외시장 개척 및 창업 지원

전략 1

제도적 지원 기반 구축

1. 기계설비산업 지속성장 환경 구축

- ▶ 기계설비산업 실태조사 대상 확대(~'23)
- ▶ 기계설비산업 정보체계 구축 및 운영(~'23)
- ▶ 기계설비법 중심의 법령체계 개선(~'25)

가. 현황 및 필요성

- 기계설비법 시행(20.4)으로 연구개발 지원, 전문인력 양성, 해외진출 지원 등을 위해 지원할 수 있는 법적 근거 마련
- 법적 의무사항을 차질없이 수행하여 지속성장 환경을 구축하고, 법 시행 초기 현장의 불편 및 애로사항에 대한 선제적 대응 필요
 - (실태조사) 그간 통계 등 산업 현황 기초자료가 부재하였으나, 통계청 국가통계 승인(제116076호)에 따라 실태조사 의무화(연 1회)
 - (정보체계) 신설되는 지자체 인·허가 업무의 원활한 수행과 업무 처리 편의성 향상, 대국민 정보제공 등을 위한 통합플랫폼 구축

나. 추진계획

① 기계설비법 시행 환경 조성

- (기계설비 발전 시행계획) 5년 단위의 기계설비 발전 기본계획을 보완하고, 여건 변화에 대응하기 위한 1년 단위 세부 시행계획 수립
 - 명확한 목표 설정과 구체적인 계획 수립으로 실행력을 제고하고, 매년 말 시행계획의 성과를 평가하여 차년도 계획 수립에 활용

- (실태조사) 시공 부문의 실태조사를 우선 시행하여 산업 동향 및 현장의 문제점을 파악하고, 개선방안을 마련하여 시행계획에 반영
 - 여건 미비로 국가통계에서 제외*된 엔지니어링(설계·감리) 및 유지관리·성능점검 부문까지 실태조사 범위 확대(~'25)
 - * 엔지니어링: 모집단 설계를 위한 기준 수립 불가, 유지관리: 현재 별도 사업자 없음
- (정보시스템) 체계구축 계획수립 연구(~'21.4), 세부 시행방안 마련 및 운영기관 선정*('21), 시스템 구축('22)을 통해 '23년 운영 목표
 - * 건설산업정보시스템(KISCON), 세움터(LH) 등 타 시스템 사례 분석
 - 기계설비법 관련 인·허가 업무를 통합 관리하여 지자체 담당자와 민원인이 원클릭으로 편리하게 이용할 수 있는 플랫폼을 구축
 - 인·허가 업무 효율성 제고를 위해 세움터, 건축물 생애이력 관리 시스템 등 타 정보시스템과 연계 방안 마련
 - 설계·시공·유지관리 등 산업 전반에 대한 빅데이터를 분석하여 제도개선, 기술개발 지원 등에 활용하고, 민간 공개 여부도 검토

< 기계설비 정보시스템 구축 방안 >



② 기계설비법 중심의 법체계 개선

- (기술기준 정비) 「기계설비 기술기준」을 지속 정비하여 타 법령·규칙 등에 산재된 기계설비 관련 설계·시공·관리 기준을 체계화

< 기계설비 관련 설계·시공·관리 기준 >

분류	관련법	주요내용	소관부처
기계설비 공사업	건설산업기본법	건설공사 주요내용 및 건설업 등록 기본사항	국토교통부
	건설기술진흥법	건설공사 품질관리, 건설기술자의 교육훈련	국토교통부
설계·감리	엔지니어링산업 진흥법	엔지니어링산업 기반조성 및 경쟁력 강화방안	산업통상자원부
기계설비 기술기준	건축법	건축물에 설치되는 기계설비의 시공 기준 규정	국토교통부
	주택법	공동주택에 설치되는 기계설비의 시공 기준 규정	국토교통부
	녹색건축물 조성 지원법	온실가스 배출 감축을 위한 설비기준 규정	국토교통부
	에너지이용합리화법	에너지 사용량 감축을 위한 설비기준 규정	산업통상자원부
	실내공기질관리법	다중이용시설 등의 실내공기질 관리기준 규정	환경부
	수도법	건축물의 급수설비에 대한 시공·관리 기준 규정	환경부
	하수도법	건축물의 오수정화·물재이용설비 시공기준 규정	환경부

- 원만한 정비를 위해 충분한 의견수렴 및 협의를 통한 단계별 추진

< 단계별 기계설비 기술기준 정비 및 체계화 >

1단계	2단계	3단계
○ 관련법령 조사 및 분석 - 법령의 위임범위 및 기술 기준 중복·모순 여부 확인	○ 국토부 소관 법령 개정 - 이관 필요 조문 선별 - 불일치 사항 확인(수치 등)	○ 타 부처 소관 법령 개정 - 이관 필요 조문 선별 및 가능성 분석, 부처 협의 추진

- (현장 모니터링) 실태조사와 연계하여, 사업주 등 민원인과 지자체 인·허가 담당자, 일반 국민 등을 대상으로 인식 개선 설문조사

- 이해관계자의 민원사항 등 현장 반응을 모니터링하고, 설문조사 결과를 분석하여 개선방안 마련 및 연차별 시행계획에 반영

2. 기계설비산업 기반 조성

- ▶ 기계설비설계업 활성화 등 생산구조 개선 및 전문성 제고(~'25)
- ▶ 기계설비산업 국내·외 시장 전망 제시(지속)

가. 현황 및 필요성

- 기계설비산업의 지속적이고 건전한 성장을 위해서는 생산체계 개편과 연계한 시공품질 제고 노력 필요

나. 추진계획

① 품질향상을 위한 제도 개선

- (시공품질) 설계 전문성 확보, 시공책임 강화 등을 위해 기계설비 설계업을 활성화하고, 시공품질 향상을 위한 관리체계 확립 추진
- (생산구조) 하도급 위주의 생산구조를 개선하고, 적정 공사비를 확보하기 위한 대가기준 적정성 검토 및 보완* 추진

* 표준시장단가, 표준품셈, 자재 및 노무비 산정기준 개선 등

- (전문성 제고) 치밀한 시공 관리를 위해 기계설비공사 규모, 사업 내용 등을 고려하여 참여 기술자 자격 등 전문성 제고방안 마련

* 소방시설공사, 전기공사 등 관련 분야 사례와 유사한 수준으로 검토

② 기계설비산업 시장 전망 제시

- (시장 분석) 실태조사와 연계하여 격년으로 국내·외 기계설비산업 시장 현황 분석 및 전망을 제시하는 동향보고서를 제작·배포
- 업체가 사업계획 수립 및 시장 대응에 활용할 수 있도록 국내·외 경기동향, 기계설비 및 건설산업 동향, 시장지표 등 자료를 포함

3. 기계설비 안전 및 유지관리제도 개선

- ▶ 기계설비 기술기준 위원회 구성·운영('23~)
- ▶ 착공 전 확인 및 유지관리제도 운영 고도화(~'24)
- ▶ 기술기준 및 유지관리기준 적용 대상 확대(~'22)

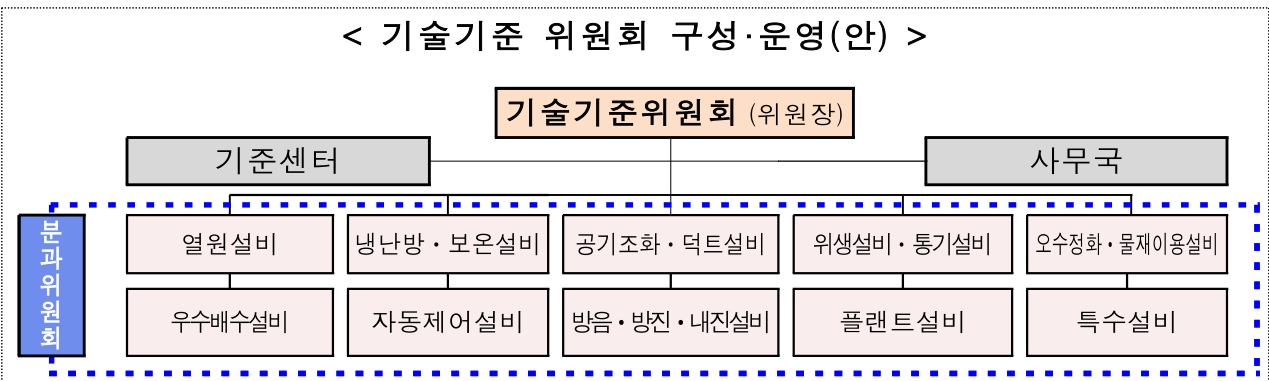
가. 현황 및 필요성

- 신기술 도입 등 산업 환경 변화에 대응하기 위한 기계설비 기술 기준*의 개정 소요 분석 등을 수행하는 기술기준 관리기구 필요
 - * 기계설비 설계·시공 세부기준과 착공 전 확인·사용 전 검사 업무 절차를 규정
- 유지관리·성능점검 업무의 효율적인 진행 및 유지관리자의 편의성 향상, 체계적인 자료 관리를 위한 유지관리 정보시스템 구축 필요

나. 추진계획

① 안전관리제도 개선

- (기술기준) 현행 기준의 실효성 검증 및 평가를 수행하고, 분과별 개정 소요 분석 및 개정안 마련을 위한 기술기준 위원회 구성('23)
 - 전문성 향상을 위한 분과위원회, 행정사무 처리를 위한 사무국, 자료 조사 및 연구를 수행하는 기준센터 등을 설치(기계설비법 개정)



□ (지원체계 마련) 고도의 전문성이 요구되는 지자체의 착공 전 확인·사용 전 검사 업무를 지원할 수 있는 전문기관 설립 등 방안 마련

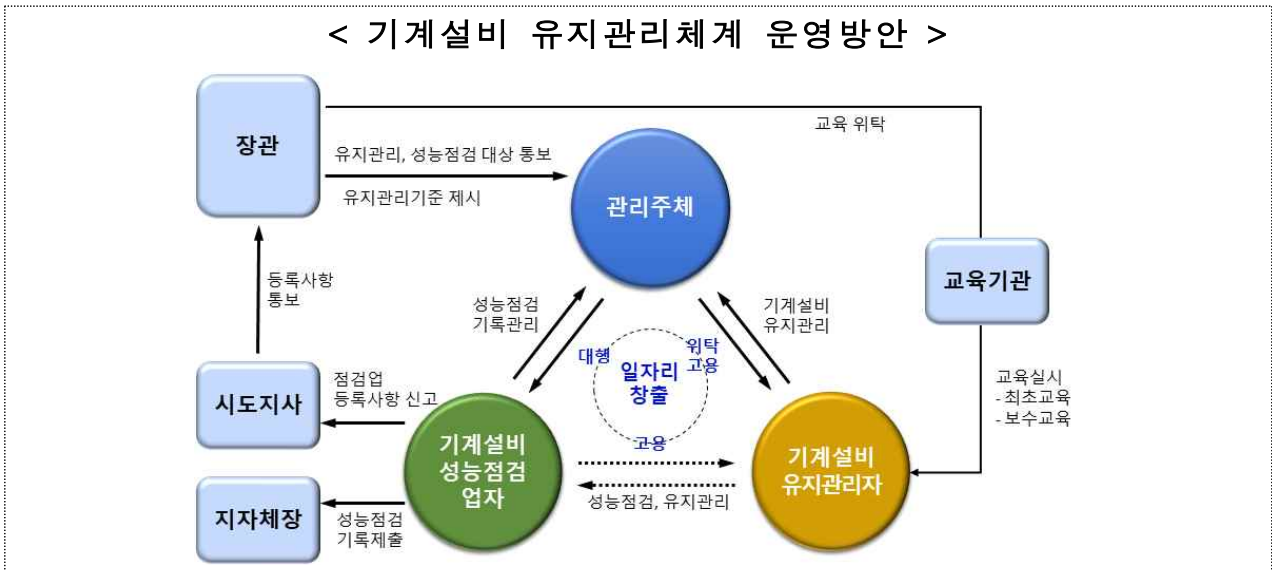
○ 인력 부족으로 지자체 업무 수행이 어려운 경우 설계도서 검토 등 기술지원을 제공하여, 업무처리속도 향상 및 민원인 편의 제고

○ 업무지원 범위를 단계적으로 확대*하여, 유지관리자 선임 실태 점검, 성능점검업체 관리 등 기계설비법령의 조속한 안착을 지원

* 기계설비법에 따른 기본계획 수립 연구, 실태조사, 정보체계 운영, 연구개발 지원, 교육훈련기관 관리, 고용촉진·해외진출 지원 사업 집행 등

② 유지관리제도 개선

□ (제도기반) 현장 상황에 맞는 유지관리기준 및 성능점검 절차 마련, 유지관리자 교육제도 확립 등 법 시행을 위한 제도운영 기반 구축



□ (노후설비 관리) 노후설비의 성능 및 안전 확보를 위해 현장진단 및 노후도 평가기준을 마련하고, 교체·리모델링을 위한 기술개발 지원

* 30년 이상 건축물은 전체의 37.8%(270만동)으로, 전년 대비 2.7% 증가('19년 기준)

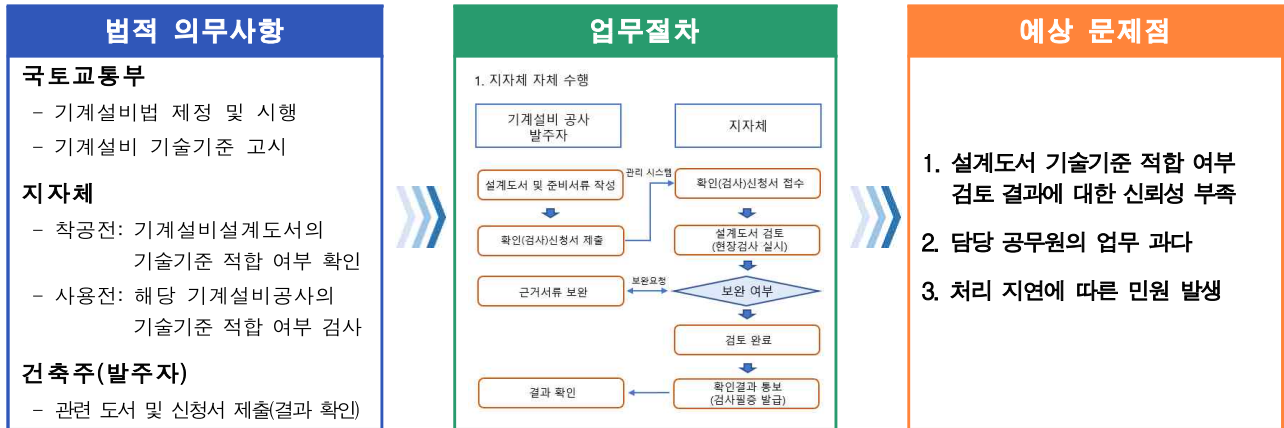
□ (취약시설 개선) 유치원, 노인회관 등 소규모 취약시설에 대한 기계설비 유지보수, 에너지성능 개선 등 지원 사업 추진

참고 2

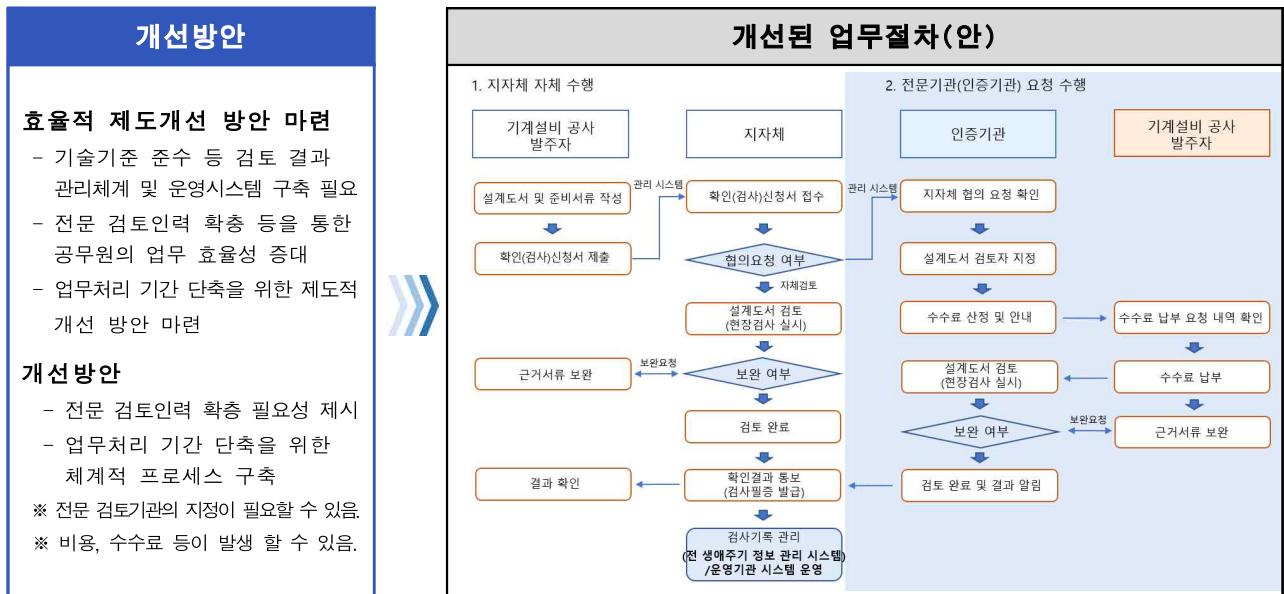
지자체 업무 기술지원 방안

□ (개선방안) 설계도서 검토, 시공의 적절성 여부 판단 등 지자체 인·허가 시 전문성이 필요한 사항에 대한 지원체계 확립

○ (현행 체계) 발주자의 민원 처리를 지자체 담당 공무원이 전담



○ (개선 체계) 지자체 요청에 따라 설계도서 검토 및 현장검사 등을 실시(필요 시 서류 보완)할 수 있는 전문인력 확충 등 지원체계 마련



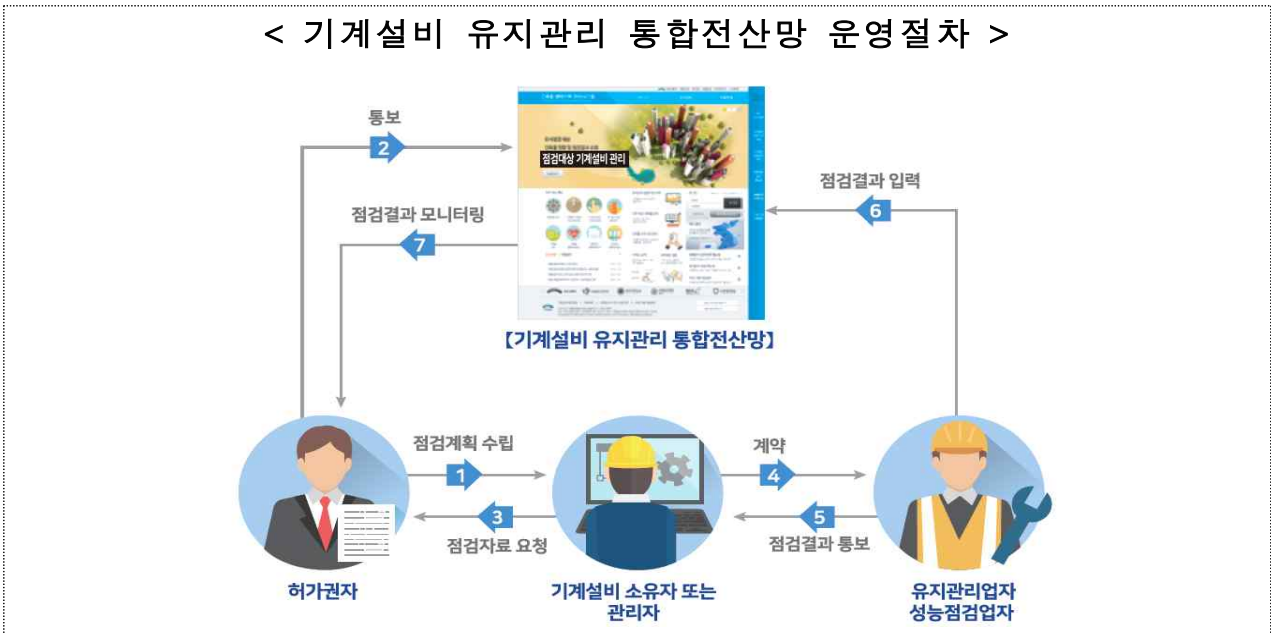
□ (기대효과) 기계설비 시공 결과의 신뢰성 제고 및 철저한 성능 검증을 통해 건축물 이용자의 편의성 향상

○ 지자체 업무 효율성 증대 및 처리기간 단축으로 민원인 불편 해소

③ 안전 및 유지관리 효율성 강화

- (유지관리 통합전산망) 기계설비 정보시스템 내에 개별 건축물의 점검이력 및 점검 결과가 수집·연동되는 유지관리 통합전산망 구축
 - 스마트폰으로 점검주기 확인, 점검 결과 입력, 과거이력 검토 등 유지관리 업무를 편리하게 수행할 수 있는 전용 APP 개발
 - 수집된 일상·정밀점검 결과에 대한 빅데이터 분석을 통해 유지관리기준 개정, 성능점검 업무절차 개선 등에 활용

< 기계설비 유지관리 통합전산망 운영절차 >



- (대상 건축물 확대) 기계설비 시공품질 확보, 체계적인 유지관리로 사용수명 연장, 에너지 절감 등 기계설비법 제정 목적 달성을 위해 착공 전 확인·사용 전 검사 및 유지관리기준 적용 대상 확대

* 현행: (착공 전 확인) 연면적 1만㎡ 이상, 에너지 다량 소비 건축물, 지하역사·상가 (유지관리자 선임) 연면적 1만㎡ 이상 건축물, 500세대 이상 공동주택

- 연구용역(‘21)을 통해 건축물 종류*, 특징, 면적에 따른 적용 대상 확대 로드맵을 마련하고, 고시 제정 및 시행령 개정 추진(‘22)

* 시설물, 학교시설, 지하역사 및 지하도상가, 정부·지자체 소유 건축물 등

1. 기계설비 혁신기술 개발

- ▶ 스마트 기계설비 기술개발 지원을 위한 플랫폼 구축(~'25)
- ▶ 미세먼지 저감, 감염병 예방을 위한 환기설비 고도화(~'23)
- ▶ 지진피해 방지를 위한 기계설비 내진기준 마련(~'23)

가. 현황 및 필요성

□ IoT, BIM, 빅데이터 등 ICT 핵심 기술은 선진국과의 기술격차*가 크고, 국내 기계설비분야에서의 ICT 활용은 아직 초기 단계

* '19년 기준 미국 대비 84% (2019 ICT 기술기준조사보고서, 정보통신기획평가원)

□ 실내 미세먼지 개선을 위한 환기, 지진 발생 대비 기계설비 내진 기준 마련* 등 재난 대응을 위한 기계설비 기술 개발이 필요

* 지진 발생 시 보일러, 냉각기, 배관 등이 파손되어 연료 누출로 인한 화재 등 2차 피해 우려

나. 추진계획

① ICT 활용 스마트 기계설비 개발

□ (플랫폼 구축) 정보시스템과 연계하여, 설비의 운전·보수·정비·점검 결과 및 에너지 사용량 등 각종 정보가 수집·관리되는 플랫폼 구축

○ 고도화된 국내 ICT·모바일 인프라, 신기술에 대한 높은 수용성 등을 활용하여 스마트 기계설비 기술에 대한 테스트베드 구축

* (스마트 기술 사례) 에너지 소비패턴 분석·예측을 통한 실시간 운전제어로 에너지 절감, 장비이력 분석을 통한 보수·점검 등 선제적 유지관리 수행

○ 신기술 개발에 따른 적정 수준의 품질 확보를 위해 플랫폼 규격화 및 기술인증 제도를 정비하여 해외수출 도모

- (기계설비 IoT) 냉·난방, 환기설비 등 건축물 기계설비에 센서를 부착하여 네트워크로 연결하는 IoT 기술 도입·확산
 - 과거 건축물 에너지 사용 데이터를 분석하여 패턴화된 설비 운영 기준을 수립하고, 자동화 제어·관리에 활용
 - 외부 환경 변화에 따른 건물 내 에너지 요구량 변화를 예측하여 설비 운영을 최적화하고, 불필요한 에너지 소비를 최소화
 - 열·소음·진동 등 설비 상태를 실시간으로 확인하고, 축적된 자료를 활용한 고장 예측 프로그램을 개발하여 유지관리비용 절감
- (BEMS* 연계) 대형 건축물은 중앙제어 시스템의 데이터를 분석하여 효율적인 에너지 관리방안을 도출하는 자동제어 솔루션 적용
 - * Building Energy Management System : 건물 에너지 관리 시스템
 - 소규모 건축물, 공동주택, 지하역사 등 시설물까지 적용 범위를 확대할 수 있는 범용 솔루션 개발 지원

② 재난대응형 기계설비기술 개발

- (환기설비 고도화) 실내공간의 특성을 고려한 적정 환기기준 마련 및 고성능·고효율 환기시스템 개발
 - 강화된 환기기준이 즉시 현장에 적용될 수 있도록 새롭게 정비된 환기설비 시공 및 운영 기준을 기술기준·유지관리기준에 반영
- (내진기준 마련) 설비 종류별 내진성능등급 및 내진수준을 정하기 위해 연구용역을 수행(‘21)하고, 그 결과를 반영하여 기술기준 개정
 - 배관, 덕트 등 내진보강이 필요한 설비의 성능 확보를 위해 인증 제도를 시행하고, 인증기준·인증항목 등 세부기준 수립(‘23)

2. 기계설비산업 생산성 및 품질 향상

- ▶ 기계설비 BIM 가이드라인 마련 및 활성화(~'25)
- ▶ Off-Site 모듈을 활용한 시공 생산성 향상(~'25)

가. 현황 및 필요성

- 건설현장에서는 BIM 설계 최적화·자동화, 주요 부재의 모듈화 및 공장 제작·현장 시공 등 신기술 개발 및 적용
- 기계설비 분야는 설계대가, 발주지침 등 가이드라인 부재, 전문인력 부족, 예상물량 산출 어려움 등으로 BIM 적용이 답보 상태

나. 추진계획

- (설계품질 향상) 기계설비 BIM은 간섭 확인, 시공 오차 최소화 등 설계 완성도 제고 및 현장 작업 능력 향상을 위한 도구로 활용
 - 기계설비 BIM 확대를 위한 가이드라인 마련, 플랫폼*·레이아웃 등 현장에서 사용 가능한 표준 라이브러리** 구축 지원
 - * 설비·자재·장비 등이 유기적으로 연계 활용될 수 있는 개방형 플랫폼 구축
 - ** 오픈소스로 공개하여 사용자 참여를 통한 라이브러리 규모 확대 유도
 - BIM에 통합 관리되는 3D도면을 활용하여 체계적인 유지관리 수행
- (제작공정 최적화) 기계설비 공장생산 시스템*을 도입하여 현장 작업 오류로 인한 품질 하락을 방지하고, 시공 효율 향상
 - * Off-Site Construction(OSC) : 배관·밸브·덕트 등 설비가 일정 부분 조립된 상태로 공장에서 사전 제작되어, 시공 현장에서의 작업을 최소화
 - BIM 결과를 활용하는 스마트공장 기술을 도입하여 자재 규격화·모듈화를 통한 생산성 향상 기술 개발

3. 연구개발 및 보급 활성화

- ▶ 신기술·신공법 연구개발 과제 발굴 및 기획(~'25)
- ▶ 연구 성과 보급 활성화 및 기술지원(~'25)

가. 현황 및 필요성

- 자체 연구개발을 수행하기 어려운 영세업체의 신기술 개발 수요를 충족하고, 혁신성장 동력 발굴을 위한 현장 밀착형 R&D 추진 필요
- 산업현장의 기술 변화에 대응하고 연구개발 성과를 극대화하기 위한 산·학·연 합동 지원체계 구축 필요

나. 추진계획

① 연구개발 과제 발굴 및 기획

- (과제 발굴) 실태조사, 연구개발 과제 공모 등을 통해 현장에서 필요로 하는 기술개발 안전을 수집
 - (안전) 환기설비 고도화, 실외기 화재방지 등 생활안전 확보 기술
 - (ICT) 기계설비 IoT 표준시스템 개발, 빅데이터 기반의 설비 예측 제어, 지능화된 설비 운용기술 등 ICT 융복합 기술 개발
 - (에너지) 고효율, 고성능의 냉·난방 및 환기설비 개발, 태양광·연료 전지 등 신재생 에너지원 활용을 통한 에너지절감 기술 개발
 - (유지관리) 기존 설비의 노후도 판단을 위한 비파괴 검사* 및 사용 연한 평가 기술, 노후 설비의 교체·리모델링 기술 개발

* 초음파 탐지기 등을 이용하여 작동 중인 장비의 손상 없이 결함 여부 등을 확인

- (종합계획) 기계설비 R&D 종합계획을 수립하여 민관합동 연구를 수행하고, 사업화 지원사업과 연계하여 실용화·보급 추진
- 산·학·연 합동 연구 수행, 대기업·중소기업 간 공동연구 등 발굴된 연구과제에 대해 다양한 방식으로 지원

② 연구 성과 보급 활성화

- (성과 공유) 정보시스템과 연계하여 연구기관과 업체 간 성과를 공유할 수 있는 데이터베이스 구축 및 오픈 플랫폼 운영
 - 엔지니어링 부문과 연계하여 연구 성과를 활용한 창업 지원 등 설계분야 육성 및 신기술 수요를 발굴하여 실증화 사업 보조
- (성과 홍보) 기계설비 연구박람회*, 우수 연구성과 시연행사, 시범 서비스 제공, 전문가 자문 지원 등 다양한 형태의 대국민 홍보 추진
 - * 기계설비의 날 행사와 연계하여, 업체 관계자 등이 참석하는 세미나 개최
 - 우수한 성능의 설비 및 시스템은 정부 및 공공기관에 우선 적용하고, 공공부문에 대한 검증을 통해 실적을 쌓을 수 있도록 지원
- (제도반영) 우수성과 또는 사회적 현안 해결에 필요한 신기술*을 즉시 제도에 반영하여, 현장에서 활용될 수 있도록 지원
 - * 에너지 및 온실가스 감축 목표를 달성하기 위한 고효율 냉·난방시스템 개발 등
 - 기술기준위원회는 연구 결과에 대한 실용성 평가를 통해 현장 적용 필요성을 검토하여, 기술기준 및 유지관리기준 개정안 마련

1. 전문인력 양성 및 관리체계 구축

- ▶ 기계설비 전문인력 교육센터 설립·운영(~'23)
- ▶ 기계설비 기술인력 등급 및 경력관리(~'24)
- ▶ 산학연계 및 취업연계 교육과정 운영(~'25)

가. 현황 및 필요성

- 기계설비 기술자에 대한 교육은 건설기술인 교육의 일부 과정으로 진행되고 있으나, 차별화를 위해 별도의 교육체계를 마련할 필요
 - 특히, 기계설비법 시행으로 신설된 기계설비유지관리자에 대한 체계적인 교육과정 및 경력관리 시스템 구축 필요

나. 추진계획**① 교육센터 설립 및 경력관리**

- (교육센터) 교육과정 평가, 운영실태 조사 등 민간의 전문인력 양성기관*에 대한 전반적인 관리감독을 수행하는 총괄기관 설립
 - * 기준에 맞는 교육시설 및 인력, 장비를 갖춘 기관은 양성기관으로 지정될 수 있음
 - 기계설비 기술자의 자격·경력 및 교육이력 통계 분석을 활용하여 표준 교안 및 평가기준 수립 등 교육과정 로드맵 설계 지원
 - 기술인 수요 전망 제시를 통한 인력양성 특성화 프로그램 개발
- (경력관리) 전용 APP을 활용한 개인별 경력·교육이력 관리, 맞춤형 교육과정 안내, 경력관리 컨설팅, 국내·외 교육정보 공유 등 지원
 - 유지관리·성능점검업과도 연계하여 자격관리 및 취업정보 제공

② 엔지니어링 역량 강화

□ (산학연계교육) 기업에서 요구하는 직무에 대한 맞춤형 교육 및 자격취득을 지원하여 우수인력 양성 및 취업연계 프로그램 운영

○ 특성화고·마이스터고 등에 현장 중심 NCS*기반 교육과정 도입 및 현장실습 확대를 위한 산·학 연계와 대학(원) 연계까지 지원

* 국가직무능력표준(NCS) : 산업 현장에서 해당 분야의 직무를 원활히 수행하기 위해 요구되는 전문 지식 및 기술 수준을 체계적으로 정하여 표준화

○ 재취업·평생교육, 창업교육 등 중견기술인을 위한 교육과정 개설, 취업준비생·경력단절 여성을 위한 직업훈련 및 자격취득 교육 제공

□ (수요기반 교육) 스마트 기계설비, 플랜트 설비의 EPC* 등 특수 산업분야에 대한 인력수요 분석 및 전문가 양성 프로그램 개발

* Engineering, Procurement, Construction(EPC) : 기계설비의 설계부터 조달, 제작, 시공을 통합 수주하여 발주처의 요구에 따라 맞춤형 설비 시공을 수행

○ BIM, 3D 프린팅, 빅데이터 활용 등 현장 요구 역량 맞춤형 교육, 시장 분석을 통한 분야별 전문인력 수요를 예측하여 집중 지원

○ 중소기업 직무개발 지원 환경 조성 및 재직자 대상 직무교육과정 컨설팅을 제공하여, 기업의 생산성 및 기술력 향상

□ (교류확대) 기계설비 기술자대회*를 개최하여 부문별 성과발표, 세미나 개최, 유공자 포상 및 업계 전문가와의 교류의 장 마련

* 기계설비의 날 행사와 연계하여, 기계설비 전문인력과 사업체 간의 네트워크 구축

2. 해외시장 개척 및 창업 지원

- ▶ 해외 기계설비 시장조사 및 인증기준 DB 구축(~'23)
- ▶ 기계설비 중소기업·스타트업 세계 및 금융지원 (~'25)

가. 현황 및 필요성

- 미국(IDB), 영국, 독일(DIN) 등 국가, 프로젝트별로 다르게 적용되는 건설기준 및 인증기준에 대한 종합 정보 필요
- 유지관리·성능점검업에 진출하는 중소기업 지원 및 기계설비산업 분야 스타트업 창업 활성화를 위한 금융지원 등이 필요

나. 추진계획

- (해외시장조사) 각국의 기계설비 관련 업종 범위, 등록기준 등 산업 체계와 턴키방식, 대안입찰, 공동도급 등 다양한 발주방식을 조사
 - 해외에서 널리 사용되는 주요 선진국의 글로벌 기술·인증기준을 수집·정리하여 데이터베이스를 구축하고, 정보시스템을 통해 공유
 - * (기술기준) 美 IPC(국제배관기준), IMC(국제기계코드), ASHARE Standard (냉난방 표준), 英 건축기준(Building Regulation & Standards), 日 급배수위생설비기준 등
 - ** (인증기준) AMCA(국제공조기기협회) 송풍기·댐퍼 성능인증, CTI(냉각기술협회) 냉각탑 성능인증, ASME(美기계학회) 보일러·압력용기 안전인증 등
- (중소기업 지원) 유지관리·성능점검업에 진출하는 기업에 대해서도 보증 지원, 용자 및 공제서비스를 제공하여 경영활동 지원
- (스타트업 지원) 기계설비분야 스타트업에 대한 세계·금융지원*과 신기술·제품에 대한 마케팅 활동, 기술자문, 역량교육 등 지원
 - * 신용보증, 저금리 대출 등 금융지원 및 각종 세제혜택에 대한 컨설팅 지원
 - 우수 기술에 대해서는 벤처캐피털(VC) 투자 연계까지 지원

IV. 세부 시행과제별 추진계획

중점과제 및 세부 시행과제		추진시기				
		21	22	23	24	25
[전략 1] 제도적 지원 기반 구축	1.1 기계설비 지속성장 환경 구축					
	1.1.1 기계설비법 시행 환경 조성					
	<input type="checkbox"/> 기본계획에 따른 연도별 시행계획 수립	■	■	■	■	■
	<input type="checkbox"/> 산업 전 부문으로 실태조사 범위 확대			■	■	■
	<input type="checkbox"/> 기계설비 정보시스템 구축	■	■	■		
	1.1.2 기계설비법 중심의 법체계 개선					
	<input type="checkbox"/> 기계설비 기술기준 정비	■	■	■	■	■
	<input type="checkbox"/> 법 시행 실태 모니터링			■	■	■
	1.2 기계설비산업 기반 조성					
	1.2.1 품질향상을 위한 제도 개선					
	<input type="checkbox"/> 기계설비공사 시공품질 향상	■	■	■	■	■
	<input type="checkbox"/> 생산구조 개선 및 대가기준 적정성 검토		■	■	■	■
	<input type="checkbox"/> 기계설비공사 전문성 제고방안 마련		■	■		
	1.2.2 기계설비산업 시장 전망 제시					
	<input type="checkbox"/> 시장조사 및 동향보고서 발간		■		■	
	1.3 기계설비 안전 및 유지관리제도 개선					
	1.3.1 안전관리제도 개선					
	<input type="checkbox"/> 기술기준위원회 구성 및 기술기준 관리			■	■	■
	<input type="checkbox"/> 기계설비 전문기관 설립 등 방안 마련				■	■
	1.3.2 유지관리제도 개선					
	<input type="checkbox"/> 유지관리제도 운영 기반 구축	■	■			
	<input type="checkbox"/> 노후설비 관리기준 마련 및 기술지원		■	■	■	
	<input type="checkbox"/> 소규모 취약시설 유지보수 지원	■	■	■		
	1.3.3 안전 및 유지관리 효율성 강화					
<input type="checkbox"/> 유지관리 통합전산망 구축		■	■			
<input type="checkbox"/> 유지관리기준 적용 대상 건축물 확대	■	■				

추진전략 및 전략과제		추진시기				
		21	22	23	24	25
[전략 2] 기술혁신 기반 경쟁력 강화	2.1 기계설비 혁신기술 개발					
	2.1.1 ICT 활용 스마트 기계설비 개발					
	<input type="checkbox"/> 기계설비 기술개발 플랫폼 구축		■	■	■	■
	<input type="checkbox"/> 기계설비 IoT 기술개발 및 도입 확산			■	■	■
	<input type="checkbox"/> BEMS 연계 자동제어 솔루션 개발				■	■
	2.1.2 재난대응형 기계설비기술 개발					
	<input type="checkbox"/> 환기설비 고도화 및 환기기준 개선	■	■	■		
	<input type="checkbox"/> 기계설비 내진기준 및 인증기준 개발	■	■	■		
	2.2 기계설비산업 생산성 및 품질 향상					
	<input type="checkbox"/> BIM 활용기술 및 라이브러리 개발	■	■	■	■	■
	<input type="checkbox"/> 기계설비 공정 최적화 기술개발		■	■	■	■
	2.3 연구개발 및 보급 활성화					
	2.3.1 연구개발 과제 발굴 및 기획					
	<input type="checkbox"/> 현장 밀착형 연구과제 발굴	■	■	■	■	■
	<input type="checkbox"/> 기계설비 연구개발 종합계획 수립		■		■	
	2.3.2 연구 성과 보급 활성화					
<input type="checkbox"/> 연구 성과 공유 오픈 플랫폼 구축		■	■			
<input type="checkbox"/> 연구 성과 공유 및 기술지원		■	■	■	■	
[전략 3] 시장개척 및 일자리 창출	3.1 전문인력 양성 및 관리체계 구축					
	3.1.1 교육센터 설립 및 경력관리					
	<input type="checkbox"/> 교육센터 설립 및 교육과정 개발	■	■	■		
	<input type="checkbox"/> 기계설비기술자 경력관리체계 구축		■	■		
	3.1.2 엔지니어링 역량 강화					
	<input type="checkbox"/> 산학연계교육 및 자격취득교육 지원	■	■	■	■	■
	<input type="checkbox"/> 분야별 특성화 과정 개발 및 기업 직무교육			■	■	■
	<input type="checkbox"/> 기술자대회 개최, 교류의 장 마련		■		■	
	3.2 해외시장 개척 및 창업 지원					
	<input type="checkbox"/> 해외 발주방식, 인증기준 등 시장 조사	■	■	■		
<input type="checkbox"/> 중소기업·스타트업 세제 및 금융지원		■	■	■	■	