

---

# 건물에너지관리시스템(BEMS) 산업 전략분야 발굴 및 조사사업 연구 보고서

---

2020. 10.



전기·에너지·자원산업  
인적자원개발위원회  
Industry Skills Council



**한국BEMS협회**  
Korea Building Energy Management System Association

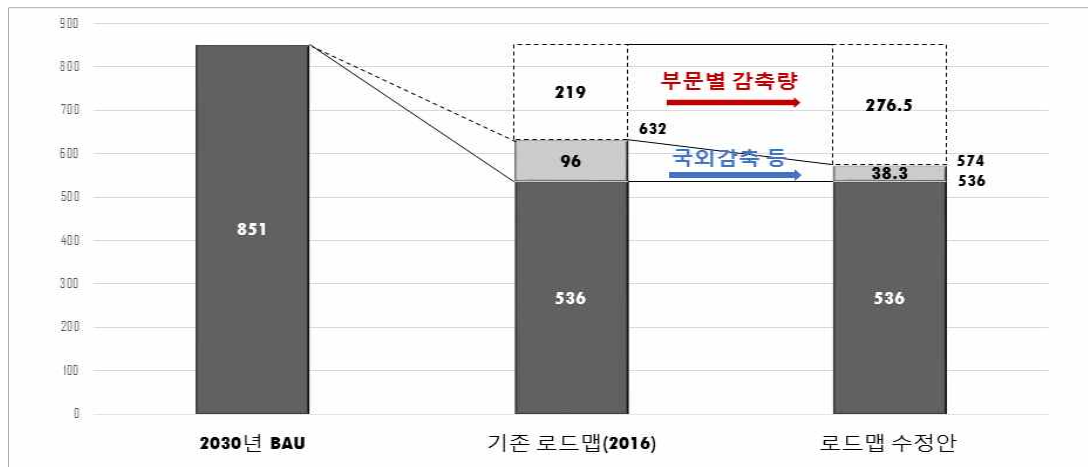
# 목 차

<b>I. 서론</b>	1
1. 연구배경 및 목적	1
2. 사업내용 및 추진 전략	5
<b>II. BEMS 정책 및 산업 동향</b>	7
1. 국내 BEMS 정책 동향	7
2. BEMS 산업 동향	14
<b>III. BEMS 인력운영 실태 조사</b>	17
1. 조사개요	17
2. 조사방법	17
3. 조사내용	18
4. 조사결과	19
<b>IV. 전문위원회 운영</b>	42
1. 전문위원회 구성	42
2. 전문위원회 운영	43
3. 전문위원회를 통한 전략 발굴	44
<b>V. BEMS산업 교육실태</b>	46
1. 조사개요	46
2. 조사결과	46
3. 학계 전문가 의견	49
4. BEMS 민간 교육 및 자격 현황	50
<b>VI. 결론</b>	54
<b>참고자료</b>	58

## 1. 연구배경 및 목적

### □ 연구 배경

- 온실가스를 감축하고자 하는 파리기후협약은 선진국을 비롯하여 개발도상국까지 국가적으로 온실가스를 감축하는 합의가 이루어짐
- 파리기후협약을 통해 지구의 평균기온 상승을 억제하기 위하여, 온실가스 배출 감축, 기후변화 적응능력 강화, 저탄소 녹색 성장을 주요 전략으로 함
- 국내에서도 파리기후협약 이행을 위하여 2030년까지 온실가스를 37%감축하고자 하는 “2030 국가온실가스 감축 로드맵”을 2016년 12월에 확정하였음
- 하지만, 2018년 7월에 온실가스 감축 37%의 이행력을 높이기 위하여, 국외 감축량을 최소화하고 국내 감축량을 늘리는 “2030 온실가스 감축 로드맵 수정안”을 발표하였음
- 수정된 로드맵에서 늘어난 국내 감축량은 산업부문, 건물부문, 수송부문에 할당하고, 에너지 수요관리 강화, 에너지 효율화 추진, 저탄소 산업 육성을 감축 수단으로 제시하였음
  - (산업부문) 산업공정 개선, 에너지 절감, 우수 감축기술 확산 등으로 약 9,900만톤 감축
  - (건물부문) 신축 건축물 에너지기준 강화, 기존 건축물 그린리모델링 활성화 등으로 약 6,500만톤 감축
  - (수송부문) 전기차 보급 확대와 친환경 대중교통 확충으로 약 3,100만톤 감축



[그림 1] 기존 감축로드맵과 수정안의 국가 감축목표 비교  
(2020 온실가스 감축 로드맵 수정안, 2018. 07)

- 온실가스 감축 목표 달성을 위하여 건물부문에 해당하는 국내 정책들이 에너지 수요관리 및 효율화 산업 육성으로 집중되고 있고, 이를 대표하는 건물에너지관리시스템(BEMS, Building Energy Management System) 시장의 성장을 집중 지원하고 있음
- 건물에너지관리시스템은 건물에서 소비되는 에너지를 효과적으로 관리하고 운영하는 4차산업 에너지 신산업으로서, 우리나라에서는 공공건물 의무화를 시작으로 점차 민간건물까지 의무구축을 확대하는 로드맵을 수립하였을 뿐만 아니라, 제로에너지빌딩 (ZEB, Zero Energy Building) 확산과 관련하여 BEMS 시장이 빠르게 성장하고 있음



[그림 2] BEMS(건물에너지관리시스템) 개요

- BEMS는 건물에서의 소비되는 에너지(전기, 가스, 급탕)정보를 수집 및 분석하여 최적화된 운영방법을 제시하는 건물에너지관리시스템으로써, 건축·기계·전기·신재생 등 건물 에너지와 관련된 고도의 전문지식에 정보 통신 기술을 접목시킨다는 점에서 기존 건물자동화시스템(BAS)와 차별화된 4차 산업 융복합 신산업임
- BEMS는 국가 온실가스 감축 주요 대상인 에너지 다소비 부문 건물에서의 에너지절감 및 효율화를 위한 필수 요소로서, BEMS의무구축 제도 강화에 따라서 BEMS 구축 시장이 성장하고 있으며, 관련 전문가 수급이 중요해지고 있음
- BEMS산업은 전기기술, 정보통신기술, 건축기술, 설비기술, 에너지 기술, 소프트웨어 기술, 환경 기술 등 다양한 공학적 전문분야와 경제성 분석과 같은 경영학이 융합된 4차산업 융·복합 산업으로, 관련 전문가의 공급이 부족하여 기업에서는 매년 인력채용에 애로를 가지고 있음
- 국내 대학에서는 BEMS에 대하여 체계적인 커리큘럼을 보유한 학과가 없고, 유관 교과목에서 개념정도를 교육하고 있는 상황임

- BEMS에 대한 전문 교수진도 부족하며, 산업체에서 요구하는 직무능력에 대한 정보가 부족하여 신규 인력 양성 및 인력공급 부족현상이 지속됨

- 체계화된 BEMS전문인력을 양성하기 위하여 2018년 「건물에너지관리시스템운영관리」 분야 NCS 직무표준이 개발되고, 2019년 학습모듈까지 개발 완료된 상황이지만, BEMS가 설치된 후 운영관리 측면에서의 직무표준이기 때문에, BEMS 산업에 필요한 모든 직무능력을 만족하지 못함
- 성장중인 BEMS산업에 필요한 전문인력 수요를 파악하고, 관련 인력을 양성할 수 있는 체계적인 교육훈련 방법 모색이 필요한 시점임
- 정부의 BEMS산업 집중 지원에도 불구하고, BEMS관련 전문인력 부재로 인한 인력미스매치는 해마다 산업 성장 저해요인으로 언급되는 주요 현안이슈로서 안정적인 BEMS산업의 정착을 위한 산업 맞춤형 체계적 인력양성 수단과 정책 마련이 시급함

#### □ 연구 목적 및 목표

- BEMS 산업실태 조사·분석에 의한 인력수요를 전망함으로써 인력수급 전략 방안 수립
- BEMS관련 교육 현황분석을 통하여 교육기관 인력양성 애로사항 분석
- NCS기반의 BEMS 전문인력 양성과 자격제도 마련방안 도출

연구  
목표

안정적인 BEMS산업 정착과 시장 활성화를 위한  
산업 맞춤형 체계적 인력양성 전략 발굴

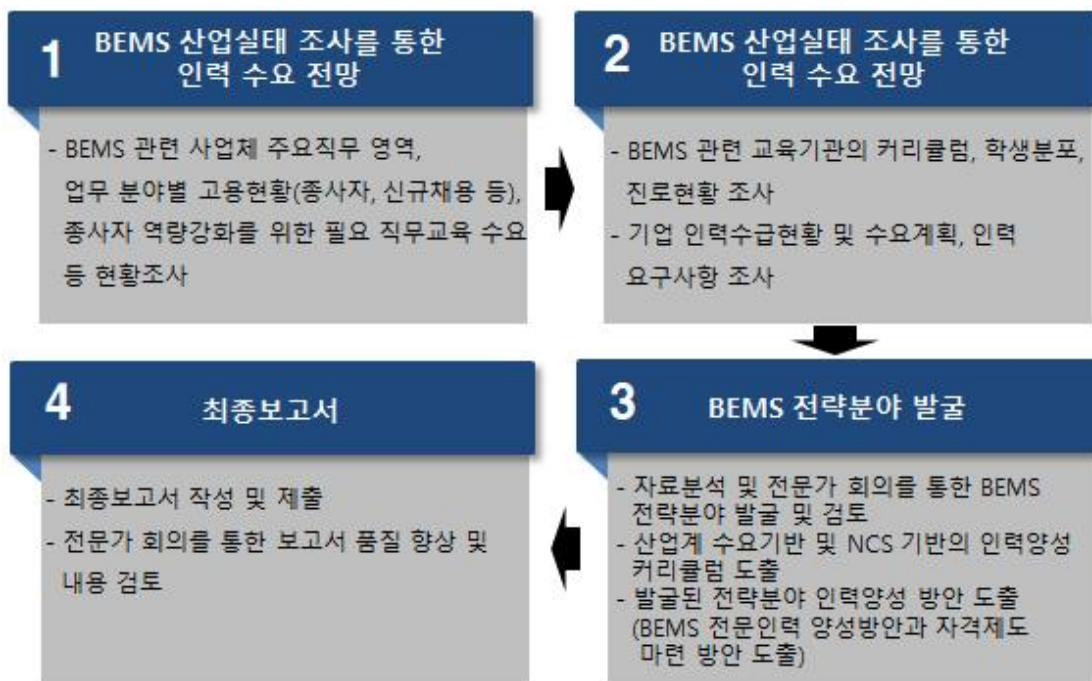
## 2. 사업 내용 및 추진 전략

### □ 사업 내용

- 빠르게 성장하고 있는 BEMS분야 인력양성체계 마련을 위하여, BEMS 분야 인력수요 조사를 통한 인력양성 전략분야를 발굴함으로써, BEMS 산업 인력수급문제 해소 기반 조성
- BEMS 산업실태 조사를 통한 인력수요 전망
  - (정책) 정부 관련부처에서 추진되고 있는 BEMS 정책(보급 및 확산) 현황조사 실시
  - (산업실태) 국내 BEMS 산업현황 및 시장 규모, BEMS 운영 및 구축 실태조사를 위한 현황 조사
  - (인력수요 전망) BEMS 관련 사업체 주요직무 영역, 업무 분야별 고용현황(종사자, 신규채용 등), 종사자 역량강화를 위한 필요 직무교육 수요 등 현황조사
- BEMS 관련 교육현황 및 졸업생 진로현황 분석
  - (인력공급실태) BEMS 관련 교육기관(전문대학, 대학, 대학원), 관련 학과, 진로현황(졸업생 기준), 교과운영현황 등 인력공급기관의 실태 조사
  - (교육기관) 교육기관의 인력양성 애로사항(정규 교과 편성 애로, 과목 운영 애로 등) 및 필요 교육 훈련 정보 조사
- BEMS분야 NCS 표준 신규 개발 전략 도출을 통하여, 산업계에서 요구하는 핵심 직무 중심의 인력양성 기틀과 향후 NCS신규 개발의 근거 마련

## □ 사업 추진 전략

- BEMS 주요 산업체 대상으로 실태 조사 수행을 통하여 결과물 도출
  - 전문 리서치기관 및 전문위원회의 검토와 논의를 통해 결과물 도출에 적합한 설문조사표 설계
  - 조사 표본은 BEMS를 주된 사업으로 하고 있는 중소/중견기업체 50여곳을 대상으로 수행하며, BEMS 선도 중소/중견기업은 1:1심층조사를 통해 심도있는 의견 수렴
- BEMS 인력공급 기관 인력양성 실태 조사
  - 협회의 전문가 POOL을 활용하여, 국내 대학교 및 특성화고등학교 BEMS관련 커리큘럼 조사
  - 졸업생의 진로현황 및 인력양성 애로사항 조사/분석



[그림 3] BEMS 전략분야 발굴 사업 추진 전략



## 1. 국내 BEMS 정책 동향

## □ 3차 에너지기본계획(2019. 06)

- 정부는 2019년 6월 「제3차 에너지기본계획」을 발표하였음. 2021년부터 기후변화 대응을 강조한 신기후체제가 출범될 예정이며, 수요관리를 위한 효율 향상 투자가 지속해서 확대되고 있는 국제 정서를 반영하여 에너지 전환을 위한 비전 및 중점 추진과제 발표
- 건물 부문에서는 기존 건물과 신축 건물로 구분하여 에너지효율화 및 절감 달성
  - (기존 건물) 공공·상업용 기존건물 대상 에너지효율 평가체계 도입
    - \* '22년부터 공공건물, '24년부터 3천㎡ 이상 상업용 건물 대상으로 적용
  - (신축 건물) 모든 신축 건물의 제로에너지화 달성('30)을 위해 「건축물 에너지절약 설계기준」 단계적 강화함으로써 건물설비 기준 및 에너지 성능 기준을 강화
  - (건물에너지관리시스템 확대) 제로에너지건물 의무화 확대와 연계하여 민간 신축건물(1만㎡ 이상) BEMS 설치 확대('25)
- 에너지 기술개발 및 인력양성을 위하여 대형 R&D, 실증사업을 확대하고 R&D 참여주체를 다변화하며, 에너지기술간, 에너지산업-타산업간 융합 인력양성에 초점을 둔 주요 핵심 과제들을 제시
  - (기존 건물) 공공·상업용 기존건물 대상 에너지효율 평가체계 (대형R&D·실증연구 확대) 사업화 성과 제고를 위해 대형 R&D 프로젝트 기획을 강화하고 실증연구 투자 비중 확대를 위하여 핵심 분야별 주요 추진과제를 제시

- (융합인력 양성) 기존의 학과 중심 인력양성을 축소하고, 에너지 기술 부문간, 에너지산업-타산업간 융합을 촉진하는 인력양성과 기업의 수요를 반영한 산학협력 프로젝트 수행을 통해 기술적 애로 사항 해소와 함께 연구역량을 강화

## 비전 및 중점 추진 과제

### 에너지 전환을 통한 지속가능한 성장과 국민 삶의 질 제고

- ① 에너지정책 패러다임을 소비구조 혁신 중심으로 전환
  - 소비효율 38% 개선('17년 대비), 수요 18.6% 감축('40, BAU 대비)
  - 부문별 수요관리 강화, 수요관리 시장 활성화
- ② 깨끗하고 안전한 에너지믹스로 전환
  - 원전은 점진적으로 감축하고 석탄은 과감하게 감축
  - 재생에너지 발전비중 30~35%('40)로 확대
  - 미세먼지를 저감하고 2030 온실가스 감축로드맵 이행
- ③ 분산형·참여형 에너지 시스템 확대
  - 분산형 전원 확대, 계통체계 정비
  - 전력 프로슈머 확대, 지자체 역할·책임 강화
- ④ 에너지산업의 글로벌 경쟁력 강화
  - 재생에너지, 수소, 효율연계 산업 등 미래 에너지산업 육성
  - 전통에너지산업 고부가가치화, 원전산업 핵심생태계 유지
- ⑤ 에너지전환을 위한 기반 확충
  - 전력·가스·열 시장제도 개선
  - 에너지 빅데이터 플랫폼 구축

[그림 4] 제3차 에너지기본계획 비전

[표 1] 핵심분야별 주요 추진과제

분야	주요 과제
에너지 효율향상	건물·산업·수송 부문별 효율향상, 시스템·빅데이터 활용
재생에너지	태양광 발전단가 절감·고효율화, 대형·부유식 해상풍력 실증
수소에너지	수소생산·운송·활용 기반기술 확보, 산업생태계 강화
지능형 전력시스템	스마트그리드 인프라·계통안정성 확충, 새로운 서비스 활성화
청정 생산·발전	미세먼지 감축 기술개발, 차세대 가스터빈 독자개발, CCS
에너지 안전	원전 해체기술 자립·고도화, 수소·전기 인프라 안전 확보

\*출처 : 제3차 에너지기본계획, 2019. 06, 산업통상자원부

## □ 에너지효율 혁신전략(2019. 08)

- 2019년 8월 관계부처합동으로 발표한 「에너지효율 혁신전략」에서는 에너지효율 혁신을 통해 경제성장과 에너지소비 감소를 동시에 달성하는 선진국형 에너지 소비구조를 실현하기 위하여 4가지 혁신 전략 주요 과제들을 발표함(① 산업·건물·수송 부문별 효율혁신, ② 시스템/공동체 단위 에너지소비 최적화, 에너지효율 혁신 인프라 확충, ④ 에너지효율 연관산업 육성)
- ① 산업·건물·수송 부문별 효율혁신에서는 정보와 다소비사업자 간 원단위 개선목표를 협의하고 목표달성시 인센티브를 제공하는 자발적 에너지효율목표제 도입과 에너지관리시스템 활용을 확대하기 위하여 FEMS 설치 보조금 지원을 확대함. 또한 한국형 '에너지스타 건물'을 도입하고자 에너지효율 수준을 직접 비교 평가하는 온라인 플랫폼 구축을 통하여 평가 우수건물에 인증마크 및 의무진단 면제 등의 인센티브를 부여하고자 함

<div> <div> &lt;비전 및 목표&gt; </div> </div>	
<div> <div> “2030년 선진국형 고효율 에너지 소비구조 실현” </div> <div> ▶ `30년 최종에너지 소비 29.6백만 TOE절감 (BAU 대비 14.1%↓)  ▶ `30년 최종에너지 원단위(TOE/백만원) 0.082 (`17년 대비 27.4%↓) </div> </div>	
추진 방향	<div> <div> ◇ 규제·인센티브 조화를 통한 <b>부문별 효율혁신</b> 추진  ◇ 개별기기를 넘어 <b>시스템/공동체 단위</b> 에너지소비 최적화  ◇ 수요관리에서 <b>연관산업 육성</b>으로 효율정책 패러다임 전환 </div> </div>
추진 과제	<div> <div> 1. 산업·건물·수송 부문별 효율혁신 </div> <div> <div> [산업] ❶ 자발적 에너지효율목표제 도입      ❷ 공장에너지관리시스템 활용확대  [건물] ❸ 한국형 ‘에너지스타’ 건물 도입      ❹ 고효율 가전·조명기기 확산  [수송] ❺ 자동차 평균 연비 제고      ❻ 차세대 지능형교통시스템 구축 </div> </div> </div>
	<div> <div> 2. 시스템/공동체 단위 에너지소비 최적화 </div> <div> <div> ❶ 마이크로그리드 산업단지 및 지역 에너지효율 공동체 구현  ❷ 마을 단위 ‘에너지 리빌딩(Rebuilding)’ 도입  ❸ ‘Mobility as a Service’ 확산 기반 조성 </div> </div> </div>
	<div> <div> 3. 에너지효율 혁신 인프라 확충 </div> <div> <div> ❶ 에너지공급자 효율향상 의무 도입  ❷ 에너지소비 효율등급제도 합리화  ❸ 합리적인 전기요금 체계 마련  ❹ 비전기에너지(가스냉방, 미활용 열) 활용 확대 </div> </div> </div>
	<div> <div> 4. 에너지효율 연관산업 육성 </div> <div> <div> ❶ 핵심 제품·설비(전동기/스마트조명/건자재) 경쟁력 제고  ❷ 에너지효율 서비스·솔루션(진단 컨설팅/에너지관리시스템) 산업생태계 조성 </div> </div> </div>

[그림 5] 에너지효율혁신전략 비전 및 목표

## □ 4차 에너지기술개발계획(2019. 12)

- 산업통상자원부는 향후 10년간의 에너지기술의 비전과 목표, R&D 투자전략을 담은 「제4차 에너지기술개발계획」을 ‘19년 12월에

발표하였음. 에너지 관련 중점과제 추진을 위한 16대 에너지 중점기술 분야를 제시하고, 분야별 기술 로드맵에 따라 50개 추진 과제 도출 - 4대 중점과제로 ①에너지 신산업 육성 ②고효율 저소비 구조 혁신 ③깨끗·안전한 에너지 공급 ④분산형 에너지 확산등을 제시하고 있으며, 각 과제별 3~6개의 중점 기술 분야 발표

[표 2] 에너지 중점기술 16대분야

에너지 기본계획 중점과제	① 에너지 신산업 육성	② 고효율 저소비 구조 혁신	③ 깨끗·안전한 에너지 공급	④ 분산형 에너지 확산
16대 중점기술 분야	<ul style="list-style-type: none"> <li>태양광</li> <li>풍력</li> <li>수소</li> <li>에너지신소재</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>산업효율</li> <li>건물효율</li> <li>수송효율</li> <li>빅데이터</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>원자력</li> <li>청정화력</li> <li>에너지안전</li> <li>자원개발</li> <li>순환자원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지능형전력망</li> <li>에너지저장</li> <li>사이버보안</li> </ul>

\*출처 : 제4차 에너지기술개발계획, 2019. 12, 산업통상자원부

[표 3] 에너지 중점기술 16대분야 세부 추진과제

태양광	<ul style="list-style-type: none"> <li>단가저감·고효율화</li> <li>초고효율 전지 상용화</li> </ul>		원자력	<ul style="list-style-type: none"> <li>해체기술 자립, 원전 안전</li> <li>방사성폐기물 안전관리</li> </ul>	
풍력	<ul style="list-style-type: none"> <li>초대형 해상풍력 터빈</li> <li>부유식 풍력 개발·실증</li> </ul>		청정화력	<ul style="list-style-type: none"> <li>미세먼지·CO<sub>2</sub> 저감</li> <li>부하대응을 위한 유연성 확보</li> </ul>	
수소	<ul style="list-style-type: none"> <li>그린 수소, 대용량 저장·운송, 효율·내구성 향상</li> </ul>		에너지안전	<ul style="list-style-type: none"> <li>에너지 전주기 안전관리 시스템 구축</li> </ul>	
에너지신소재	<ul style="list-style-type: none"> <li>핵심소재 자립</li> <li>산업응용 분야 확대</li> </ul>		자원개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>ICT 기반 탐사·개발 기술</li> </ul>	
산업효율	<ul style="list-style-type: none"> <li>다소비기기 효율 극대화</li> <li>산업 맞춤형 FEMS</li> </ul>		순환자원	<ul style="list-style-type: none"> <li>재생에너지 분야 재이용·재제조</li> </ul>	
건물효율	<ul style="list-style-type: none"> <li>플러스에너지 건물 구현</li> <li>커뮤니티 효율 최적화</li> </ul>		지능형전력망	<ul style="list-style-type: none"> <li>송변전 통합관제</li> <li>차세대 직류 송배전 시스템</li> </ul>	
수송효율	<ul style="list-style-type: none"> <li>충전 경제성·안정성 확보</li> <li>무선 충전효율 향상</li> </ul>		에너지저장	<ul style="list-style-type: none"> <li>차세대 이차전지</li> <li>고신뢰·장주기 ESS</li> </ul>	
빅데이터	<ul style="list-style-type: none"> <li>수요자원 활용 확대</li> <li>에너지거래 기술 고도화</li> </ul>		사이버보안	<ul style="list-style-type: none"> <li>에너지인프라 사이버 공격 대응기술 확보</li> </ul>	

## □ 그린뉴딜(2020.07)

- 그린뉴딜에서는 5대 대표과제 중 「그린 리모델링」에서는 공공시설의 제로에너지화 전환을 통한 에너지 고효율 구조를 달성하고자 하며, 2022년까지 3.1조원, 2025년까지 5.4조원이 투입될 예정
- 공공건축물 “제로에너지건축물 의무화 로드맵”의 연면적 5백㎡이상 공공건축물 인증 의무화를 기존 2025년에서 2023년으로 조기 추진

[표 4] 그린뉴딜 핵심 분야

1. 도시·공간·생활 인프라 녹색전환	2. 저탄소·분산형 에너지 확산	3. 녹색산업 혁신 생태계 구축
<b>① 국민생활과 밀접한 공공 시설 제로에너지화</b> <b>②</b> 국토·해양·도시의 녹색 생태계 회복 <b>③</b> 깨끗하고 안전한 물 관리 체계 구축	<b>④</b> 신재생에너지 확산기반 구축 및 공정한 전환 지원 <b>⑤ 에너지관리 효율화 지능형 스마트 그리드 구축</b> <b>⑥</b> 전기차·수소차 등 그린 모빌리티 보급 확대	<b>⑦</b> 녹색 선도 유망기업 육성 및 저탄소·녹색산업 조성 <b>⑧</b> R&D·금융 등 녹색혁신 기반 조성

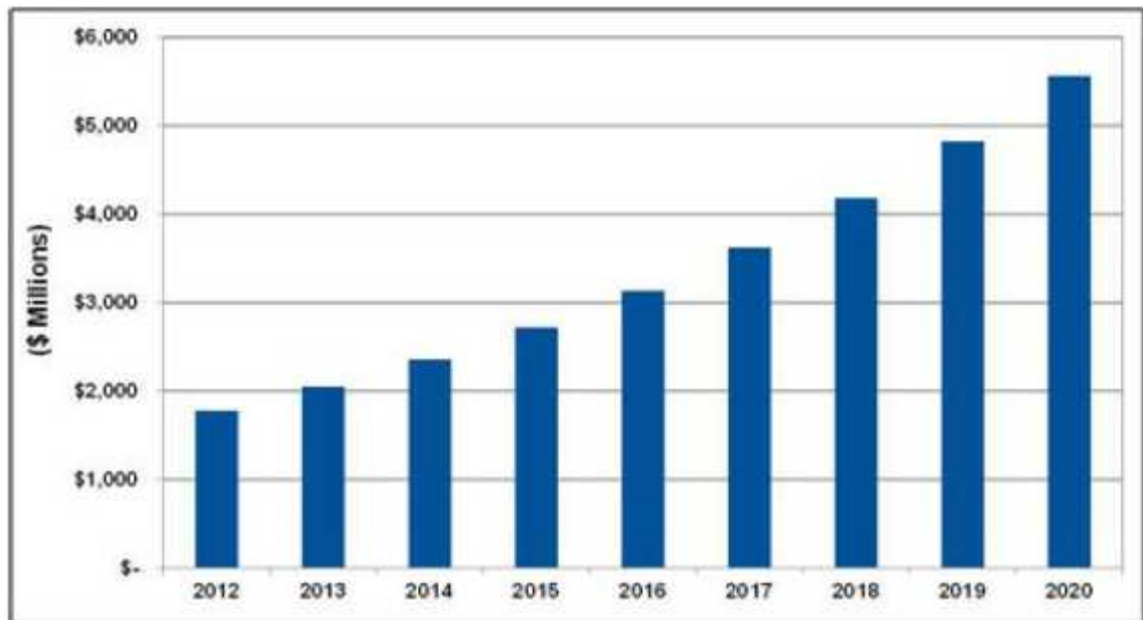
- 그린뉴딜에서는 국가온실가스 감축 로드맵의 정책방향을 유지하면서 더욱더 구체적인 대응 방향을 수립하여, 화석연료 사용량을 감축하는 실효성 있는 사업을 제시함
- 가정용 스마트 전력 플랫폼 사업을 통하여 전기에너지 수요관리 추진과 신재생에너지 보급 활성화지원 등 총 19개 사업 지원
- 클린팩토리 및 스마트 생태공장 조성으로 산업부문 에너지 효율 개선 지원을 위한 16개 사업 지원

분야	감축 목표량*	기기본 정책방향	그린뉴딜 사업	그린뉴딜 감축효과
❶ 전환	55백만톤 * ('17) 253 → ('25) 198	· 친환경 에너지믹스 전환 · 혁신적 에너지 수요관리 · 에너지 가격체계 합리화	· 신재생에너지 보급 금융 지원 · 가정용 스마트 전력 플랫폼 사업 등 총 19개 사업	6.5백만톤
❷ 산업	0.6백만톤 * ('17) 397.8 → ('25) 397.2	· 에너지 효율 개선 · 신기술 개발·보급 · 친환경 냉매 사용 · 청정 연료 대체	· 클린팩토리, 스마트 생태공장 · 노후상수도 정비 등 총 16개 사업	2.3백만톤
❸ 건물	9.9백만톤 * ('17)148.9 → ('25)139	· 녹색건축물 확산 · 에너지 효율 향상 · 건물·도시 에너지 인프라 구축	· 그린리모델링 · 스마트 그린시티 등 총 4개 사업	0.3백만톤
❹ 수송	13.2백만톤 * ('17) 99.7 → ('25) 86.5	· 저공해차 보급 활성화 · 저탄소 교통수단 이용 활성화 · 친환경 물류사업 확대 · 녹색물류(철도·해운) 체계 강화	· 미래차(전기·수소차) 보급 및 충전 인프라 구축 · 친환경선박 보급 등 총 24개 사업	1.5백만톤
❺ 공공	4.5백만톤 * ('17) 20.4 → ('25) 15.9	· 공공부문 에너지 효율 개선 · 공공부문 목표관리제 내실화	· 공공건축물 그린리모델링 · 환경기초시설 탄소중립 프로그램 · 그린스마트 미래학교 조성 등 총 12개 사업	1.1백만톤
❻ 3S 산림	-	· CCUS 원천기술 개발 및 실증 · 국내산림·해양부문 탄소흡수, 목재 탄소저장 등 산림흡수원	· 갯벌생태계 복원사업 · 미세먼지 저감 도시숲 조성관리 등 총 7개 사업	0.3백만톤
❼ 기타	4.8백만톤 * ('17) 37.2 → ('25) 32.4	· 폐기물 발생 최소화 · 가축분뇨 시스템 처리효율 개선 및 에너지화 시설 확대 · 중소환경기업 사업화 지원	· 가축분뇨처리시설 지원 · 중소환경기업 사업화지원 등 총 9개 사업	0.3백만톤

[그림 6] 그린뉴딜 정책 분야별 감축 효과  
(출처 : 환경부 그린뉴딜 정책 방향 및 주요사업, 2020. 07)

## 2. BEMS 산업 동향

- Navigant research 보고서에 의하면 세계 BEMS시장은 2012년 18억 달러에서 2020년 56억 달러로 3배 이상 성장할 것으로 전망



[그림 7] BEMS 산업 규모  
(출처 : Navigant reearch)

- BEMS 산업은 과거 에너지 사용의 시각화와 분석에 중점을 두었지만, 현재에는 수요반응(DR), 설비성능관리 등 종합적 건물관리 기능으로 확장되는 추세를 보이고 있음. 따라서 하드웨어보다는 소프트웨어와 관리서비스 시장이 성장을 주도 할 것으로 전망
- 산업통상자원부는 국내 BEMS시장 규모가 2013년 404억원 수준이었지만, 2020년 3790억원으로 급격하게 성장할 것으로 예측
- 하지만, 국내 BEMS 산업은 아직까지 건물에너지관리에 대한 인식이 낮아 높은 에너지소비량을 가지고 있는 대형건물 위주로 BEMS가 설치되고 있고, 다국적 기업의 시스템이 국내 시장의 70%를 점유하고 있어 국내 기업의 시장 진출에 어려움이 있음



- 정부의 건물에 대한 에너지 규제와 에너지 공급사에 대한 수요관리 의무화 등 정책들이 강화되어 BEMS 운영에 대한 시장환경이 조성되고 있고, 정부의 기후변화 대응을 위한 핵심 기술로서 자리잡고 있음
- 공공건물 설치 의무화가 시작된 2017년부터는 초등학교 공공건물에 대한 BEMS설치 사업이 꾸준히 발주되고 있어, BEMS의 구축 사례는 매년 증가하고 있음. 하지만 아직까지 의무 구축 대상이 아닌 민간건물의 경우 2017년 기준 BEMS를 설치/운영하고 있는 건물은 전국 700만 동 중 단 134동에 불과

[표 5] 지역별 BEMS설치 운영현황(2017)

구분	설치 건물수
서울	53
인천	2
경기도	41
부산	1
대구	3
울산	1
경상북도	2
경상남도	3
광주	0
전라북도	0
전라남도	3
대전	10
충청북도	2
충청남도	3
강원도	5
제주도	5
합계	134

- 대표사례로는 COEX, 삼성물산 서초사옥, 인천국제공항등이 있고, 2016년 3월 LS산전 R&D 캠퍼스 건물에 대하여 국내 최초로 BEMS설치 확인서가 발급됨
- 국내 BEMS 시장은 초기에 에너지전문 중소기업을 중심으로 도입이

시작되었으나 BEMS 시장 확대 전망으로 통신사업자, SI/IT사업자 등 대기업이 BEMS 사업에 활발히 참여하고 있음. 분야별 요소기술 개발과 구축사례가 활발히 진행되고 있고, 국내의 주요 기업은 LS산전, 나라컨트롤, 옴니시스템, 누리텔레콤 등이 있음

- 최근 스마트시티의 시범운영이 활발하게 진행되고 있고, 각 건물의 에너지관리를 위한 BEMS가 스마트시티의 중요 요소기술임에 따라 관련 기술개발들을 R&D가 활성화 되어 있음
- 에너지공단에서 시행하는 BEMS설치확인 인증 건물은 2020년 8월 기준으로 공공건물 50개, 민간건물 10개임. 민간건물의 경우 BEMS설치에 따른 인센티브가 미미하여 자체적으로 BEMS를 설치하여 운영함에도 에너지공단 BEMS설치확인을 받고 있지 않음

### Ⅲ

## BEMS 인력운영 실태 조사

### 1. 조사개요

#### □ BEMS 전문기업 실무자 대상의 설문조사 실시

- BEMS 사업을 영위하고 있는 기업 실무자 대상으로 인력 운영 현황 및 향후 필요인력에 대한 조사 수행
- BEMS분야 필요 인력과 인력운영을 위해 필요한 교육/훈련 분야 조사를 통한 산업계 중심의 BEMS 인력양성 전략 발굴

### 2. 조사방법

- 전문위원회와 설문조사기관 실무자를 통한 설문표 문항 설계
- BEMS 주요 기업 실무자를 대상으로 한 1:1 심층 조사
- BEMS 기업 대상 전화, FAX, E-mail 등 비대면 조사

[표 6] 1:1 심층조사 기업 명단

순번	기업명	담당 실무자	직급	소재지
1	(주)우리젠	김O원	이사	서울
2	(주)나라컨트롤	김O진	상무	서울
3	(주)LS사우타	류O윤	상무	서울
4	(주)넥스트스퀘어	김O영	이사	경기
5	(주)신아시스템	김O택	부장	경기
6	(주)로지시스템	박O민	상무	경기
7	(주)우원엠앤이	황O곤	연구소장	서울
8	(주)티엔애포크	황O석	대표이사	서울
9	메타넷대우정보	황O태	부장	서울
10	(주)에코시안	김O규	이사	서울

[표 7] 조사개요 요약

구분	내용
조사대상	국내 BEMS 산업분야 종사 사업체 대상
조사표본	국내 BEMS 산업분야 종사 97개 사업체
표본추출	사전 작성된 BEMS 분야 사업체 리스트를 기반으로 단순임의 추출
조사방법	구조화된 설문지를 이용한 1:1 방문 면접조사 형태의 대면조사와 전화, FAX, E-mail 등의 비대면조사를 병행한 복합조사 방식
조사일시	2020년 7월 28일 ~ 8월 21일
조사내용	건물에너지관리시스템(BEMS) 산업활성화를 위한 인력양성 전략분야 발굴을 위해 총 3개 카테고리에 13개 문항으로 구성됨

### 3. 조사 내용

- 건물에너지관리시스템(BEMS) 산업활성화를 위한 인력양성 전략분야 발굴을 위해 총 3개 카테고리에 13개 문항으로 구성됨

[표 8] 조사내용 요약

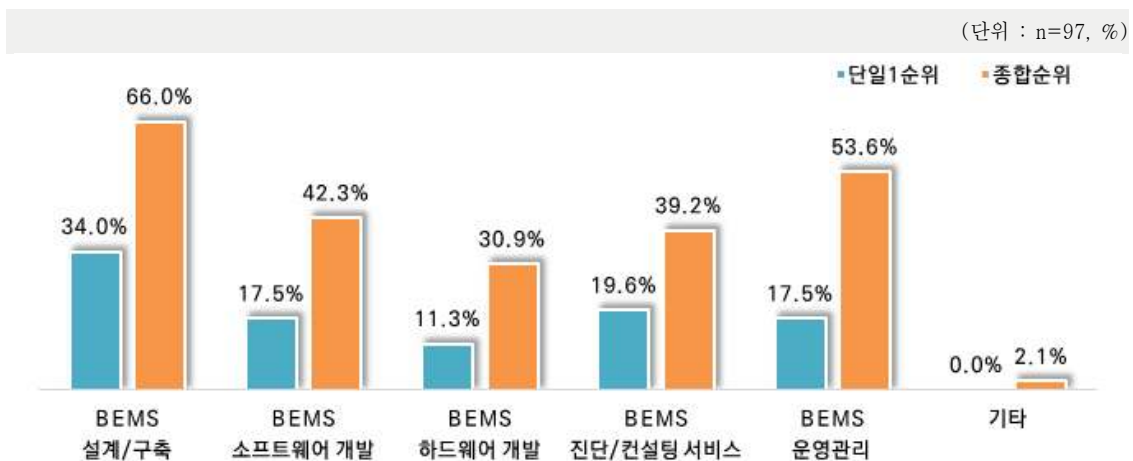
구분	설문내용
기업 현황정보	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사업체명, 설립년도, 소재지, 사업형태, 주요 매출품목 등</li> <li>- BEMS 관련 투입인력 기준 주요 사업분야</li> <li>- 향후 BEMS 관련 사업 확장 계획 분야</li> </ul>
BEMS 인력 수급현황	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현 BEMS 분야 근무인력 현황</li> <li>- BEMS 분야별 향후 필요 인력, 요구학력</li> <li>- BEMS 분야 전문인력 수급 문제 / 이유</li> <li>- BEMS 분야 신입직원 채용 기준 및 고려 학과, 전공</li> </ul>
NCS기반 BEMS 교육/훈련	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 건물에너지관리시스템운영관리 분야 NCS 직무표준 인지도</li> <li>- NCS 학습모듈별 필요도 및 인력 채용 의향</li> <li>- 향후 인력양성이 필요한 NCS 직무분야</li> </ul>

## 4. 조사 결과

### 1) 기업현황 정보

#### □ BEMS 주요 사업 유형

- 가장 많은 인력이 투입된 사업유형을 물어본 결과, 설계/구축 분야가 34.0%로 가장 높게 나타났고, 그 다음으로는 진단/컨설팅 서비스 분야(19.6%), 소프트웨어 개발 분야와 운영관리 분야(각 17.5%), 하드웨어 개발 분야(11.3%)순으로 나타남. 종합순위로는 설계/구축분야(66.0%), 운영관리 분야(53.6%), 소프트웨어 개발 분야(42.3%), 진단/컨설팅 서비스(39.2%), 하드웨어 개발 분야(30.9%)순으로 나타남(기타 2.1%)
- 하드웨어 개발 분야에 대한 투입인력은 10~20인 미만 기업(16.7%)이 10인 미만 기업(9.8%), 20인 이상 기업(7.7%)에 비해 상대적으로 높게 나타났으며, 소프트웨어 개발에 대한 투입인력은 20인 이상 기업(26.9%)이 10인 미만 기업(14.6%), 10~20인 미만(13.3%)에 비해 상대적으로 높게 나타남



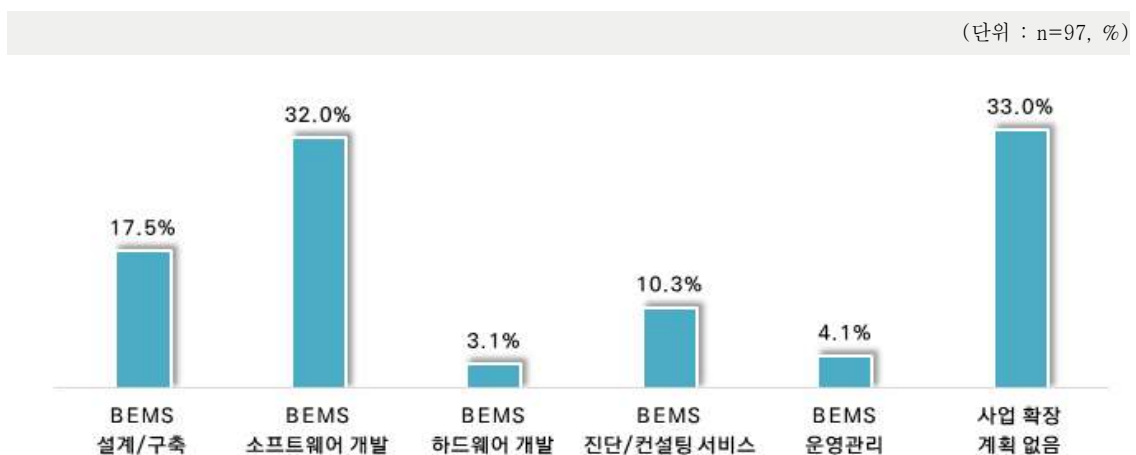
[그림 8] BEMS 주요 사업 유형

[표 9] BEMS 주요 사업 유형 데이터

구분		사례수	BEMS 설계/구축	BEMS 소프트웨 어 개발	BEMS 하드웨어 개발	BEMS 진단/컨설 팅 서비스	BEMS 운영관리
전체		97	34.0	17.5	11.3	19.6	17.5
주요 분야	BEMS 설계/구축	33	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	BEMS 소프트웨어 개발	17	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0
	BEMS 하드웨어 개발	11	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0
	BEMS 진단/컨설팅 서비스	19	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
	BEMS 운영관리	17	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
BEMS 분야 인력 규모	10인 미만	41	36.6	14.6	9.8	19.5	19.5
	10~20인 미만	30	36.7	13.3	16.7	23.3	10.0
	20인 이상	26	26.9	26.9	7.7	15.4	23.1

## □ BEMS 사업 확장 계획 분야

- 현재 사업유형 외에 향후 사업 확장을 계획하고 있는 분야에 대해 물어본 결과, 소프트웨어 개발 분야가 32.0%로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로는 설계/구축 분야(17.5%), 진단/컨설팅 서비스(10.3%), 운영관리 분야(4.1%), 하드웨어 개발 분야(3.1%)로 나타남(사업확장 계획없음 33.0%)
- 하드웨어 개발 분야와 20인 이상 기업에서 소프트웨어 개발 분야에 대한 사업확장 계획이 각 45.5%, 46.2%로 가장 높게 나타남



[그림 9] BEMS 사업 확장 계획 분야

[표 10] BEMS 사업 확장 계획 분야 데이터

단위 : %

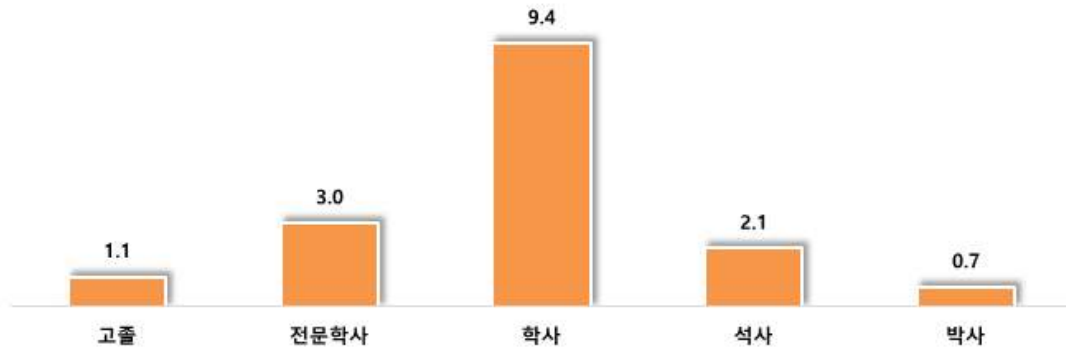
구분		사례수	BEMS 설계/구 축	BEMS 소프트 웨어 개발	BEMS 하드웨 어 개발	BEMS 진단/컨 설팅 서비스	BEMS 운영관 리	사업 확장 계획 없음
전체		97	17.5	32.0	3.1	10.3	4.1	33.0
주요 분야	BEMS 설계/구축	33	18.2	33.3	6.1	9.1	6.1	27.3
	BEMS 소프트웨어 개발	17	17.6	23.5	0.0	11.8	11.8	35.3
	BEMS 하드웨어 개발	11	9.1	45.5	0.0	0.0	0.0	45.5
	BEMS 진단/컨설팅 서비스	19	15.8	36.8	5.3	10.5	0.0	31.6
	BEMS 운영관리	17	23.5	23.5	0.0	17.6	0.0	35.3
BEMS 분야 인력 규모	10인 미만	41	19.5	26.8	2.4	9.8	9.8	31.7
	10~20인 미만	30	16.7	26.7	3.3	20.0	0.0	33.3
	20인 이상	26	15.4	46.2	3.8	0.0	0.0	34.6

## 2) BEMS 산업 인력 수급 현황

### □ 근무인력 학력별 현황

- 현재 BEMS 분야 근무인력의 학력별 현황을 물어본 결과, 전체 평균적으로 16.1명이 투입되었으며, 세부적으로 살펴보면, 고졸 1.1명, 전문학사 3.0명, 학사 9.4명, 석사 2.1명, 박사 0.7명이 투입된 것으로 나타남
- 평균적인 투입인력을 살펴보면, 학사(9.4명) > 전문학사(3.0명) > 석사(2.1명) > 고졸(1.1명) > 박사(0.7명) 순으로 나타남
- 박사 학력은 소프트웨어 개발 분야(1.4명)와 20인 이상 기업(1.7명)에서 상대적으로 높게 나타남

(단위 : n=97, 명)



[그림 10] BEMS 근무인력 학력 현황

[표 11] BEMS 근무인력 학력 현황 데이터

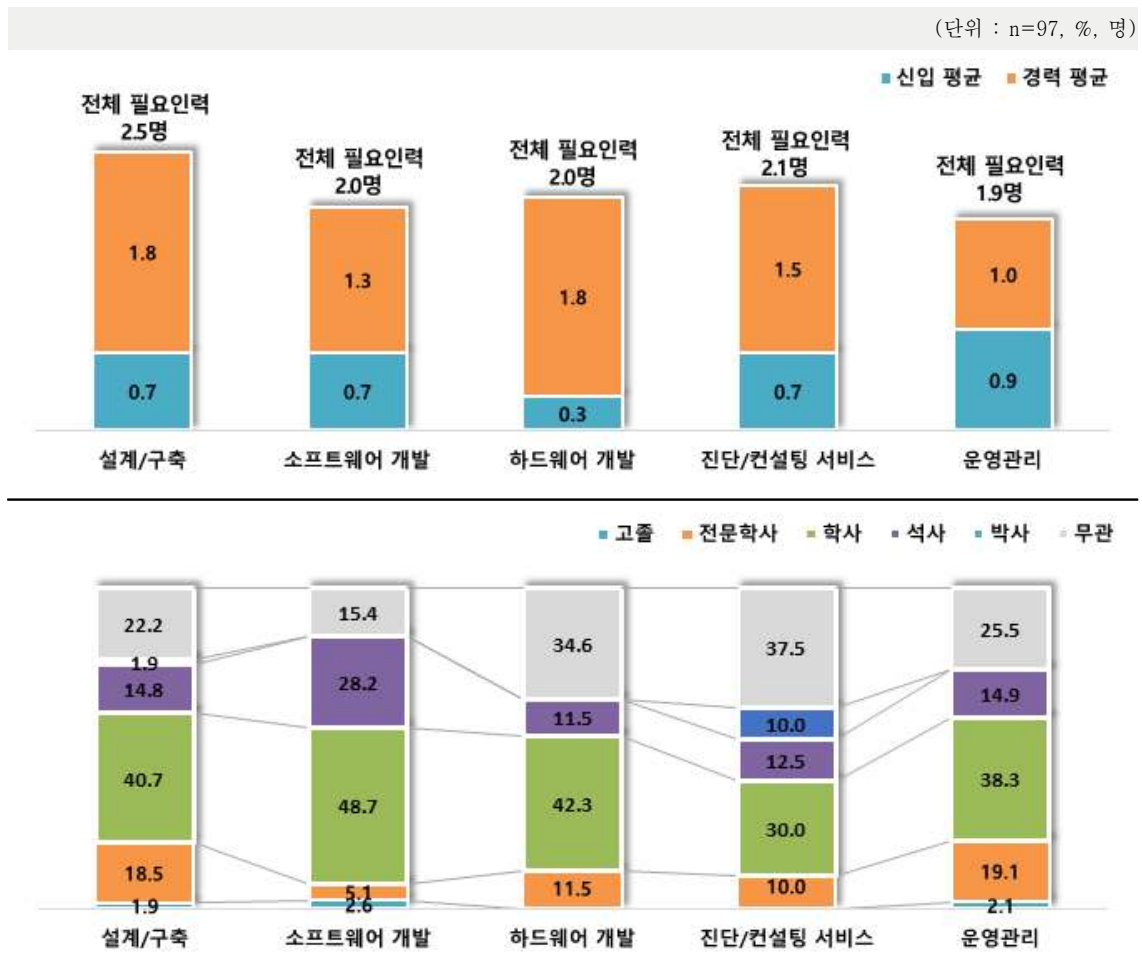
단위 : 명

구분		사례수	전체	고졸	전문학사	학사	석사	박사
전체		97	16.1	1.1	3.0	9.4	2.1	0.7
주요분야	BEMS 설계/구축	33	16.8	1.1	2.6	10.8	1.7	0.7
	BEMS 소프트웨어 개발	17	22.9	1.1	4.9	11.6	4.0	1.4
	BEMS 하드웨어 개발	11	12.4	0.6	1.1	8.4	1.8	0.5
	BEMS 진단/컨설팅 서비스	19	11.8	0.0	1.2	8.1	2.2	0.4
	BEMS 운영관리	17	15.3	2.5	5.0	6.5	0.8	0.5
BEMS 분야 인력 규모	10인 미만	41	4.5	0.2	0.4	3.3	0.5	0.2
	10~20인 미만	30	13.9	0.7	2.0	8.6	2.0	0.5
	20인 이상	26	37.1	2.8	8.2	19.8	4.6	1.7



## □ 향후 필요인력 및 요구학력

- BEMS 분야별 향후 필요 인력에 대해 물어본 결과, 대체적으로 평균 2.1명이 필요하다고 응답했으며, 운영관리 분야에서 신입 필요도가 다른 분야에 비해 높게 나타난것에 반해, 경력의 경우 설계/구축, 하드웨어 개발 분야에서 특히 높았음
- 향후 필요 인력의 학력 요구 비율은 모든 분야에서 학사가 가장 높게 나타났으며, 학력이 무관하다는 응답도 높게 나타남



[그림 11] 향후 필요인력 및 요구학력

[표 12] 향후 필요인력 및 요구학력 데이터

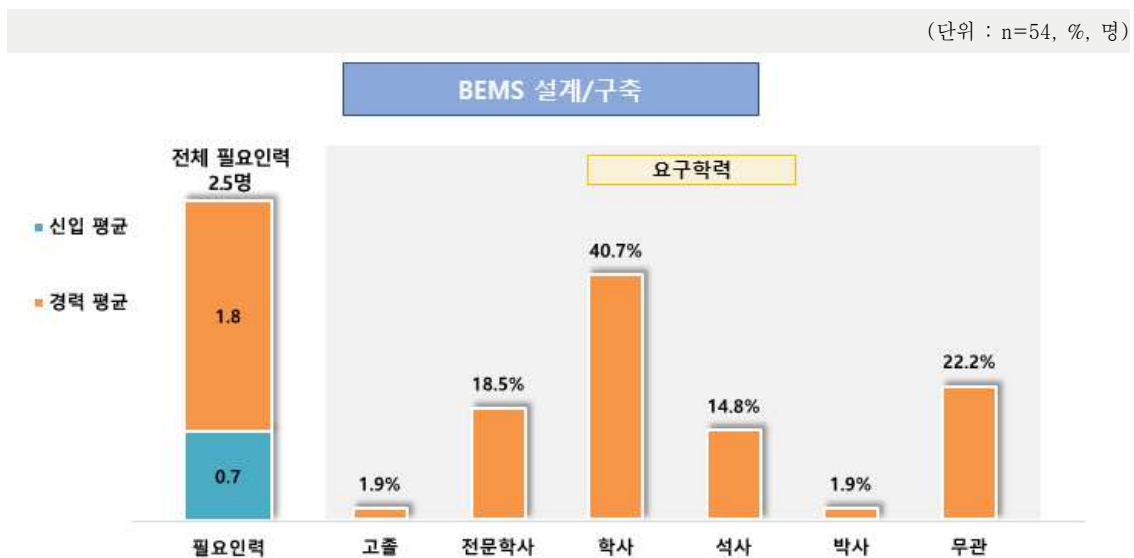
단위 : %, 명

구분		사례수	필요인력		요구학력					
			신입 평균	경력 평균	고졸	전문 학사	학사	석사	박사	무관
주요 분야	BEMS 설계/구축	54	0.7	1.8	1.9	18.5	40.7	14.8	1.9	22.2
	BEMS 소프트웨어 개발	39	0.7	1.3	2.6	5.1	48.7	28.2	0.0	15.4
	BEMS 하드웨어 개발	26	0.3	1.8	0.0	11.5	42.3	11.5	0.0	34.6
	BEMS 진단/컨설팅 서비스	40	0.7	1.5	0.0	10.0	30.0	12.5	10.0	37.5
	BEMS 운영관리	47	0.9	1.0	2.1	19.1	38.3	14.9	0.0	25.5

## 2) 분야별 BEMS 산업 인력 수급 현황

### □ 설계/구축 분야 필요인력 및 요구학력

- 설계/구축 분야의 필요인력은 신입 평균 0.7명, 경력 평균 1.8명으로 총 2.5명이 필요하다고 응답함. 요구 학력은 학사가 40.7%로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로는 무관하다(22.2%), 전문학사(18.5%), 석사(14.8%), 고졸과 박사(각 1.9%)순으로 나타남
- 운영관리 분야와 10인 미만의 기업의 경우, 학력은 무관하다(각 33.3%)는 응답이 상대적으로 높게 나타남
- 박사학력을 요구하는 경우, 설계/구축 분야와 10~20인 미만 기업에서 각 33.3%로 높게 나타남
- 석사학력을 요구하는 경우, 소프트웨어 개발 분야에서 37.5%로 높게 나타남



[그림 12] BEMS설계구축 분야 필요인력 및 요구학력

[표 13] BEMS설계구축 분야 필요인력 및 요구학력 데이터

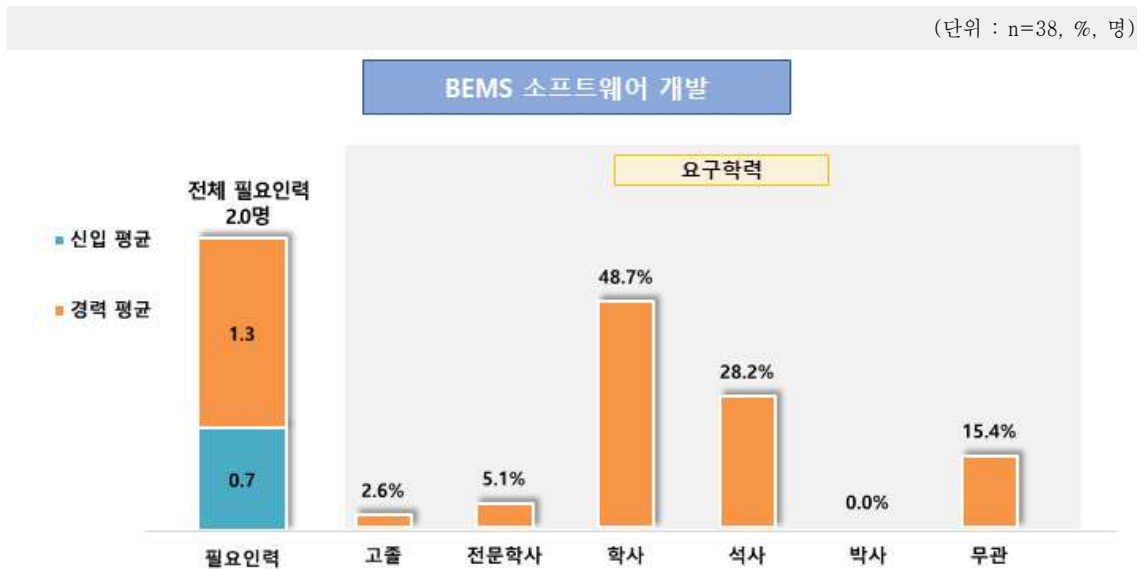
단위 : 명, %

구분		사례수	필요인력		요구학력					
			신입 평균	경력 평균	고졸	전문 학사	학사	석사	박사	무관
전체		54	0.7	1.8	1.9	18.5	40.7	14.8	1.9	22.2
주요 분야	BEMS 설계/구축	21	0.9	2.1	4.8	9.5	47.6	14.3	4.8	19.0
	BEMS 소프트웨어 개발	8	0.5	1.8	0.0	12.5	25.0	37.5	0.0	25.0
	BEMS 하드웨어 개발	6	0.7	1.7	0.0	66.7	16.7	0.0	0.0	16.7
	BEMS 진단/컨설팅 서비스	10	0.7	1.7	0.0	20.0	50.0	10.0	0.0	20.0
	BEMS 운영관리	9	0.6	1.3	0.0	11.1	44.4	11.1	0.0	33.3
BE MS 분야 인력 규모	10인 미만	18	0.8	1.8	0.0	16.7	38.9	11.1	0.0	33.3
	10~20인 미만	18	0.5	1.9	5.6	16.7	38.9	16.7	5.6	16.7
	20인 이상	18	0.8	1.7	0.0	22.2	44.4	16.7	0.0	16.7

## □ 소프트웨어 개발 분야 필요인력 및 요구학력

- 소프트웨어 개발 분야의 필요인력은 신입 평균 0.7명, 경력 평균 1.3명으로 총 2.0명이 필요하다고 응답함. 요구 학력은 학사가 48.7%로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로는 석사(28.2%), 무관하다(15.4%), 전문 학사(5.1%), 고졸(2.6%)순으로 나타남
- 소프트웨어 개발 분야의 경우, 학사 이상 학력 요구 비율이 76.9% 높게 나타남
- 20인 이상 기업이 경우, 학력은 무관하다(75.0%)라는 응답이 현저히 높게 나타남. 1:1 조사기업의 내용을 침삭하자면, 소프트웨어 개발 인력은 전공, 학력과 상관없이 개인의 관심도와 능력에 따라서 직무능력에 차이가 높다는 의견이 있었음. 소프트웨어 개발인력에 대한 직무능력을 개발시에는 특성화고등학교 졸업 대상자부터 고려할 필요

가 있음



[그림 13] BEMS 소프트웨어 개발 분야 필요인력 및 요구학력 데이터

[표 14] BEMS 소프트웨어 개발 분야 필요인력 및 요구학력 데이터

단위 : 명, %

구분		사례수	필요인력		요구학력					
			신입 평균	경력 평균	고졸	전문 학사	학사	석사	박사	무관
전체		39	0.7	1.3	2.6	5.1	48.7	28.2	0.0	15.4
주요 분야	BEMS 설계/구축	15	0.6	1.1	6.7	0.0	66.7	13.3	0.0	13.3
	BEMS 소프트웨어 개발	8	0.8	1.4	0.0	0.0	62.5	12.5	0.0	25.0
	BEMS 하드웨어 개발	6	0.8	1.7	0.0	16.7	16.7	50.0	0.0	16.7
	BEMS 진단/컨설팅 서비스	6	1.0	1.3	0.0	0.0	33.3	66.7	0.0	0.0
	BEMS 운영관리	4	0.3	1.3	0.0	25.0	25.0	25.0	0.0	25.0
BE MS 분야 인력 규모	10인 미만	19	0.8	1.3	5.3	5.3	47.4	31.6	0.0	10.5
	10~20인 미만	16	0.5	1.3	0.0	6.3	56.3	31.3	0.0	6.3
	20인 이상	4	1.0	1.8	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	75.0

## □ 하드웨어 개발 분야 필요인력 및 요구학력

- 하드웨어 개발 분야의 필요인력은 신입 평균 0.3명, 경력 평균 1.8명으로 총 2.0명이 필요하다고 응답함. 요구 학력은 학사가 42.3%로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로는 무관하다(34.6%), 전문학사와 석사(각 11.5%)순으로 나타남



[그림 14] BEMS 하드웨어 개발 분야 필요인력 및 요구학력 데이터

[표 15] BEMS 하드웨어 개발 분야 필요인력 및 요구학력 데이터

단위 : 명, %

구분		사례수	필요인력		요구학력					
			신입 평균	경력 평균	고졸	전문 학사	학사	석사	박사	무관
전체		26	0.3	1.8	0.0	11.5	42.3	11.5	0.0	34.6
주요 분야	BEMS 설계/구축	5	0.2	1.8	0.0	40.0	20.0	20.0	0.0	20.0
	BEMS 소프트웨어 개발	5	0.2	2.4	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	60.0
	BEMS 하드웨어 개발	7	0.6	1.3	0.0	14.3	57.1	14.3	0.0	14.3
	BEMS 진단/컨설팅 서비스	6	0.2	1.5	0.0	0.0	33.3	0.0	0.0	66.7
	BEMS 운영관리	3	0.0	2.3	0.0	0.0	66.7	33.3	0.0	0.0
BE MS 분야 인력 규모	10인 미만	10	0.2	1.6	0.0	0.0	50.0	10.0	0.0	40.0
	10~20인 미만	10	0.5	1.7	0.0	30.0	40.0	10.0	0.0	20.0
	20인 이상	6	0.0	2.2	0.0	0.0	33.3	16.7	0.0	50.0

## □ 진단/컨설팅/서비스 분야 필요인력 및 요구학력

- 진단/컨설팅/서비스 분야의 필요인력은 신입 평균 0.7명, 경력 평균 1.5명으로 총 2.1명이 필요하다고 응답함. 요구 학력은 무관하다가 37.5%로 가장 높게 나타났으며, 학사(30.0%), 석사(12.5%), 전문학사와 박사(각 10.0%)순으로 나타남



[그림 15] BEMS 진단/컨설팅 분야 필요인력 및 요구학력 데이터

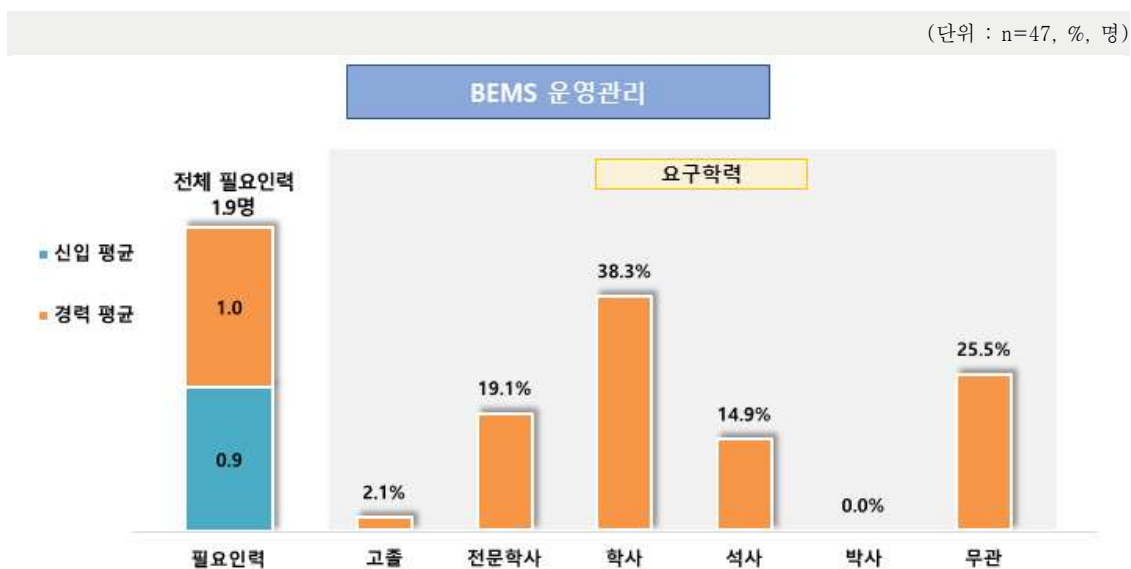
[표 16] BEMS 진단/컨설팅 분야 필요인력 및 요구학력 데이터

단위 : 명, %

구분		사례수	필요인력		요구학력					
			신입 평균	경력 평균	고졸	전문 학사	학사	석사	박사	무관
전체		40	0.7	1.5	0.0	10.0	30.0	12.5	10.0	37.5
주요 분야	BEMS 설계/구축	13	0.6	1.5	0.0	15.4	7.7	15.4	7.7	53.8
	BEMS 소프트웨어 개발	5	0.6	1.6	0.0	0.0	40.0	40.0	0.0	20.0
	BEMS 하드웨어 개발	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	BEMS 진단/컨설팅 서비스	13	0.7	1.3	0.0	7.7	53.8	0.0	15.4	23.1
	BEMS 운영관리	9	0.8	1.6	0.0	11.1	22.2	11.1	11.1	44.4
BE MS 분야 인력 규모	10인 미만	12	0.5	1.3	0.0	0.0	25.0	16.7	0.0	58.3
	10~20인 미만	19	0.7	1.5	0.0	15.8	26.3	10.5	15.8	31.6
	20인 이상	9	0.9	1.6	0.0	11.1	44.4	11.1	11.1	22.2

## □ 운영관리 분야 필요인력 및 요구학력

- 운영관리 분야의 필요인력은 신입 평균 0.9명, 경력 평균 1.0명으로 총 1.9명이 필요하다고 응답함. 요구 학력은 학사가 38.3%로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로는 무관하다(25.5%), 전문학사(19.1%), 석사(14.9%), 고졸(2.1%)순으로 나타남



[그림 16] BEMS 운영관리 분야 필요인력 및 요구학력 데이터

[표 17] BEMS 운영관리 분야 필요인력 및 요구학력 데이터

단위 : 명, %

구분		사례수	필요인력		요구학력					
			신입 평균	경력 평균	고졸	전문 학사	학사	석사	박사	무관
전체		47	0.9	1.0	2.1	19.1	38.3	14.9	0.0	25.5
주요 분야	BEMS 설계/구축	16	0.8	0.9	6.3	18.8	31.3	18.8	0.0	25.0
	BEMS 소프트웨어 개발	9	1.1	0.7	0.0	22.2	33.3	22.2	0.0	22.2
	BEMS 하드웨어 개발	3	0.7	1.7	0.0	33.3	33.3	33.3	0.0	0.0
	BEMS 진단/컨설팅 서비스	6	0.8	1.2	0.0	33.3	33.3	16.7	0.0	16.7
	BEMS 운영관리	13	0.8	1.2	0.0	7.7	53.8	0.0	0.0	38.5
BE MS 분야 인력 규모	10인 미만	25	0.8	1.1	0.0	8.0	48.0	8.0	0.0	36.0
	10~20인 미만	12	1.2	0.8	0.0	50.0	16.7	16.7	0.0	16.7
	20인 이상	10	0.7	1.2	10.0	10.0	40.0	30.0	0.0	10.0



### 3) BEMS 분야 전문가 인력수급 애로

#### □ 인력수급 애로 경험 여부

- 2019년 BEMS 분야 전문가 인력수급 어려움에 대해 물어본 결과, 그렇다는 응답이 63.9%로 대부분의 응답자가 인력수급에 어려움을 겪고 있는 것으로 나타남
- 소프트웨어 개발 분야(70.6%)와 하드웨어 개발 분야(72.7%)에서 특히 어려움을 겪고 있는 것으로 나타남
- 진단/컨설팅 서비스 분야의 경우, 상대적으로 어려움을 덜 겪고 있다고 응답됨(42.1%)

(단위 : n=97, %)



[그림 17] 인력수급 애로 경험

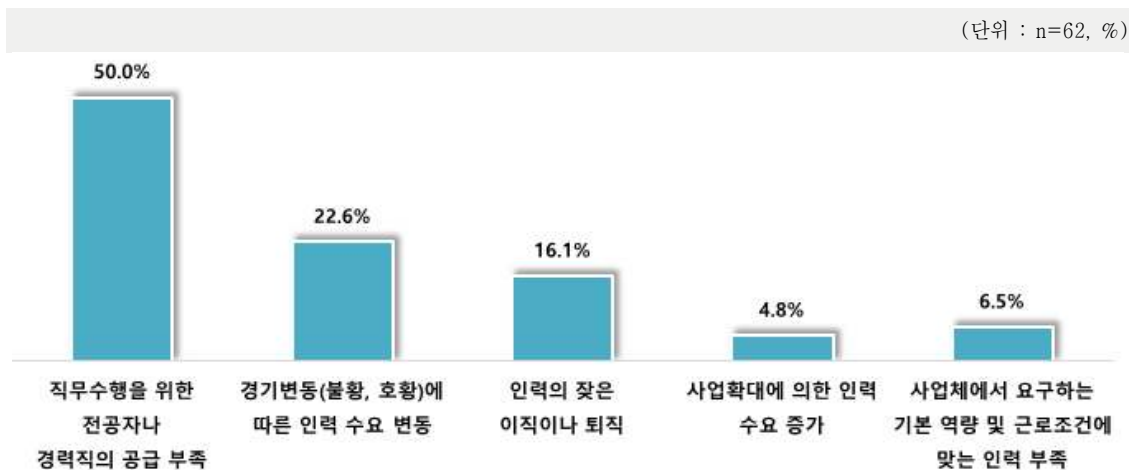
[표 18] 인력수급 애로 경험 데이터

구분		사례수	그렇다	아니다
전체		97	63.9	36.1
주요 분야	BEMS 설계/구축	33	69.7	30.3
	BEMS 소프트웨어 개발	17	70.6	29.4
	BEMS 하드웨어 개발	11	72.7	27.3
	BEMS 진단/컨설팅 서비스	19	42.1	57.9
	BEMS 운영관리	17	64.7	35.3
BEMS분야 인력규모	10인 미만	41	61.0	39.0
	10~20인 미만	30	66.7	33.3
	20인 이상	26	65.4	34.6

단위 : %

## □ 인력수급 애로 이유

- 인력수급의 어려움을 겪는 이유를 물어본 결과, 직무수행을 위한 전공자나 경력직의 공급 부족이 50.0%로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로는 경기변동(불황, 호황)에 따른 인력 수요 변동(22.6%), 인력의 잦은 이직이나 퇴직(16.1%), 사업확대에 의한 인력 수요 증가(4.8%), 사업체에서 요구하는 기본 역량 및 근로조건에 맞는 인력 부족(6.5%)순으로 나타남
- 하드웨어 개발 분야의 경우, 인력의 잦은 이직이나 퇴직이라는 응답이 37.5%로 상대적으로 높게 나타남
- 10인 미만 기업의 경우, 다른 기업들에 비해 경기변동(불황, 호황)에 따른 인력 수요 변동(36.0%)이 높게 응답됨



[그림 18] 인력수급 애로 이유

[표 18] 인력수급 애로 이유 데이터

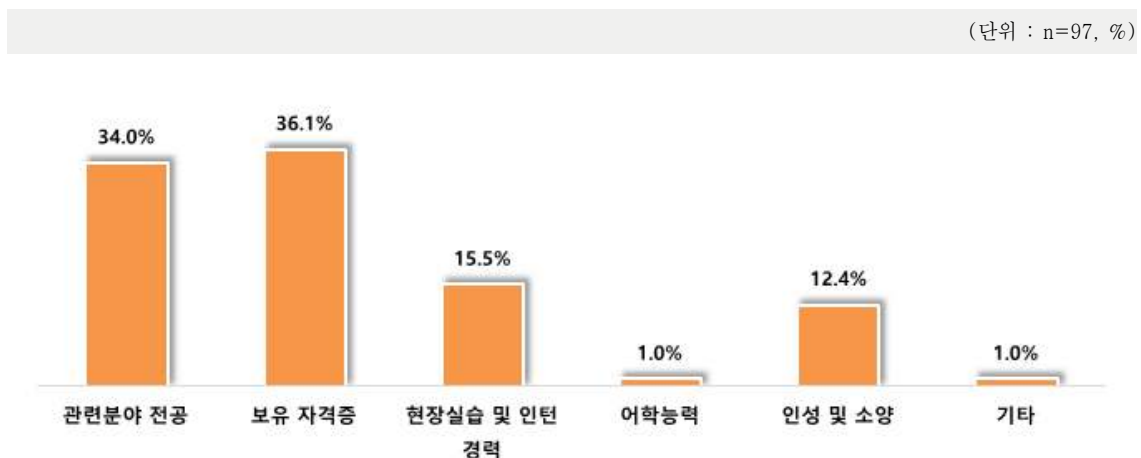
단위 : %

구분		사례수	직무수행을 위한 전공자나 경력직의 공급 부족	경기변동 (불황, 호황)에 따른 인력 수요 변동	인력의 찾은 이직이나 퇴직	사업확대 에 의한 인력 수요 증가	사업체에 서 요구하는 기본 역량 및 근로조건 에 맞는 인력 부족
전체		62	50.0	22.6	16.1	4.8	6.5
주요 분야	BEMS 설계/구축	23	56.5	13.0	17.4	8.7	4.3
	BEMS 소프트웨어 개발	12	58.3	16.7	8.3	0.0	16.7
	BEMS 하드웨어 개발	8	25.0	25.0	37.5	0.0	12.5
	BEMS 진단/컨설팅 서비스	8	50.0	37.5	12.5	0.0	0.0
	BEMS 운영관리	11	45.5	36.4	9.1	9.1	0.0
BEMS 분야 인력 규모	10인 미만	25	32.0	36.0	20.0	4.0	8.0
	10~20인 미만	20	60.0	10.0	20.0	0.0	10.0
	20인 이상	17	64.7	17.6	5.9	11.8	0.0

#### 4) BEMS 분야 신규 인력 채용

##### □ 신입직원 채용 기준

- BEMS 분야 신입직원 채용 시 가장 중요하게 여기는 채용 기준에 대해 물어본 결과, 보유 자격증이 36.1%로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로는 34.0%, 현장실습 및 인턴경력(15.5%), 인성 및 소양(12.4%), 어학능력(1.0%) 순으로 나타남(기타 1.0%)
- 소프트웨어 개발 분야의 경우, 관련 분야 전공 중요도가 64.7%, 운영관리 분야의 경우, 보유 자격증 중요도가 52.9%로 높게 나타남
- 기업의 규모가 커질수록 현장실습 및 인턴경력의 중요 비율이 높아짐(10인 미만 12.2% < 10~20인 미만 16.7% < 20인 이상 19.2%)



[그림 19] 신입직원 채용 기준

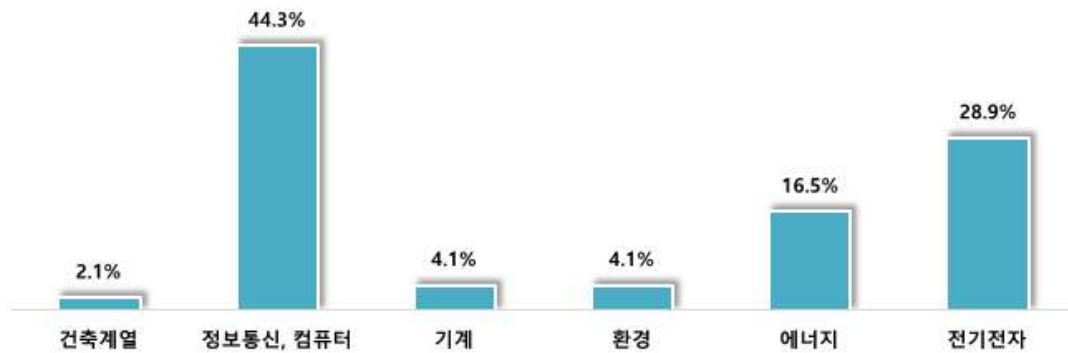
[표 19] 신입직원 채용 기준

단위 : %

구분		사례수	관련분야 전공	보유 자격증	현장실습 및 인턴 경력	어학능력	인성 및 소양	기타
전체		97	34.0	36.1	15.5	1.0	12.4	1.0
주요 분야	BEMS 설계/구축	33	33.3	39.4	15.2	0.0	12.1	0.0
	BEMS 소프트웨어 개발	17	64.7	17.6	11.8	0.0	5.9	0.0
	BEMS 하드웨어 개발	11	36.4	27.3	18.2	9.1	9.1	0.0
	BEMS 진단/컨설팅 서비스	19	21.1	36.8	15.8	0.0	21.1	5.3
	BEMS 운영관리	17	17.6	52.9	17.6	0.0	11.8	0.0
BEMS 분야 인력 규모	10인 미만	41	39.0	39.0	12.2	0.0	7.3	2.4
	10~20인 미만	30	30.0	33.3	16.7	0.0	20.0	0.0
	20인 이상	26	30.8	34.6	19.2	3.8	11.5	0.0

- 신입직원 채용 시 우선적으로 고려하는 학과 및 전공을 물어본 결과, 정보통신, 컴퓨터가 44.3%로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로는 전기전자(28.9%), 에너지(16.5%), 기계와 환경(각 4.1%), 건축계열(2.1%)순으로 나타남
- 진단/컨설팅 서비스 분야의 경우, 에너지 학과 및 전공을 우선적으로 고려한다는 응답이 31.6%로 다른 분야에 비해 상대적으로 높게 나타남
- 10인 미만 기업의 경우, 에너지 학과 및 전공 응답이 9.8%로 다른 기업에 비해 낮게 응답됨

(단위 : n=97, %)



[그림 20] 신입직원 우대학과 및 전공

[표 20] 신입직원 우대학과 및 전공 데이터

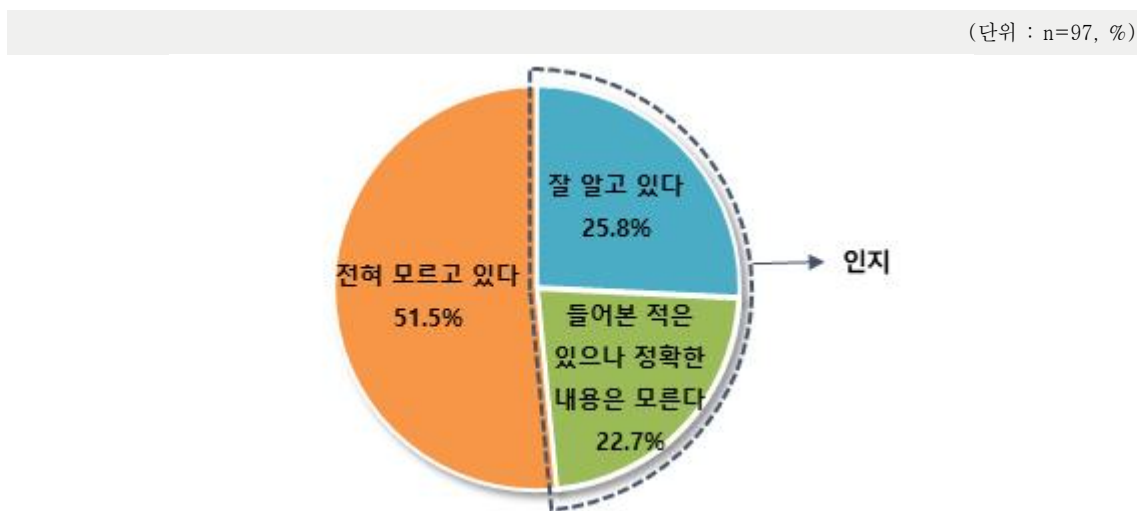
단위 : %

구분		사례수	건축계열	정보통신, 컴퓨터	기계	환경	에너지	전기전자
전체		97	2.1	44.3	4.1	4.1	16.5	28.9
주요 분야	BEMS 설계/구축	33	3.0	48.5	3.0	3.0	15.2	27.3
	BEMS 소프트웨어 개발	17	0.0	58.8	11.8	0.0	5.9	23.5
	BEMS 하드웨어 개발	11	0.0	36.4	0.0	0.0	18.2	45.5
	BEMS 진단/컨설팅 서비스	19	5.3	26.3	5.3	5.3	31.6	26.3
	BEMS 운영관리	17	0.0	47.1	0.0	11.8	11.8	29.4
BE MS 분야 인력 규모	10인 미만	41	0.0	51.2	4.9	4.9	9.8	29.3
	10~20인 미만	30	3.3	33.3	6.7	3.3	26.7	26.7
	20인 이상	26	3.8	46.2	0.0	3.8	15.4	30.8

## 5) NCS기반 BEMS 교육/훈련

### □ BEMS 분야 NCS 직무표준 인지도

- ‘건물에너지관리시스템운영관리’ 분야 NCS 직무표준 인지도를 물어본 결과, 응답자의 51.5%가 인지하지 못하고 있는 것으로 나타남
- 10인 미만의 경우, ‘전혀 모르고 있다’ 응답이 58.5%로 다른 기업에 비해 상대적으로 높게 나타남



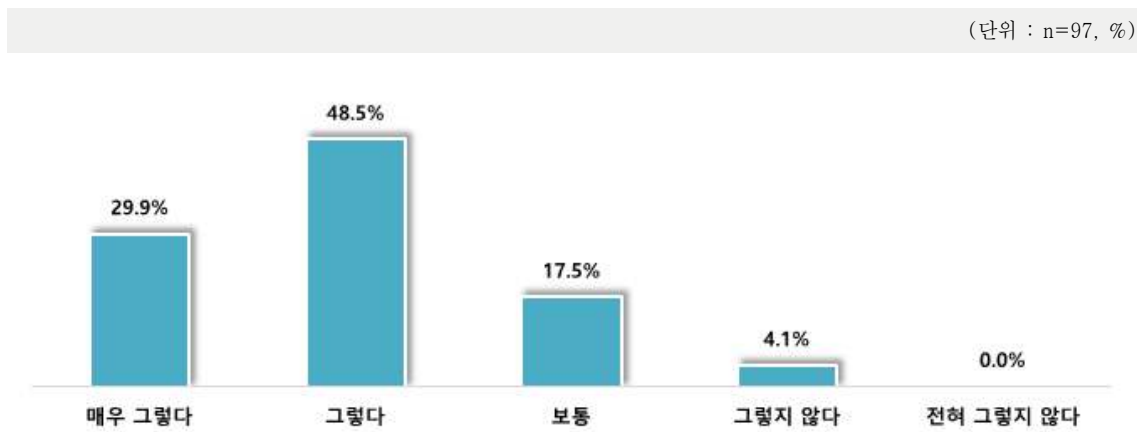
[그림 21] BEMS 분야 NCS 직무표준 인지도

[표 21] BEMS 분야 NCS 직무표준 인지도 데이터

단위 : %

구분		사례수	잘 알고 있다	들어본 적은 있으나 정확한 내용은 모른다	전혀 모르고 있다
전체		97	25.8	22.7	51.5
주요 분야	BEMS 설계/구축	33	18.2	21.2	60.6
	BEMS 소프트웨어 개발	17	47.1	23.5	29.4
	BEMS 하드웨어 개발	11	18.2	27.3	54.5
	BEMS 진단/컨설팅 서비스	19	31.6	26.3	42.1
	BEMS 운영관리	17	17.6	17.6	64.7
BEMS 분야 인력 규모	10인 미만	41	17.1	24.4	58.5
	10~20인 미만	30	33.3	20.0	46.7
	20인 이상	26	30.8	23.1	46.2

- ‘건물에너지관리시스템운영관리’ 분야 NCS 직무표준을 기업에서는 명확하게 인지하고 있지 못하고 있지만, 해당 NCS가 직무수행 능력향상에 도움을 줄 것이라는 응답이 78.4%로 나타남
- 특히, 진단/컨설팅/서비스 분야(89.5%)와 소프트웨어 개발 분야(88.2%)에서 긍정응답이 높게 나타남



[그림 22] BEMS 분야 NCS 활용도

[표 22] BEMS 분야 NCS 활용도 데이터

단위 : %

구분		사례수	매우 그렇다	그렇다	보통	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
전체		97	29.9	48.5	17.5	4.1	0.0
주요 분야	BEMS 설계/구축	33	27.3	45.5	24.2	3.0	0.0
	BEMS 소프트웨어 개발	17	52.9	35.3	5.9	5.9	0.0
	BEMS 하드웨어 개발	11	18.2	54.5	18.2	9.1	0.0
	BEMS 진단/컨설팅 서비스	19	36.8	52.6	10.5	0.0	0.0
	BEMS 운영관리	17	11.8	58.8	23.5	5.9	0.0
BE MS 분야 인력 규모	10인 미만	41	22.0	58.5	19.5	0.0	0.0
	10~20인 미만	30	36.7	43.3	10.0	10.0	0.0
	20인 이상	26	34.6	38.5	23.1	3.8	0.0



## □ 향후 인력양성이 필요한 NCS직무분야

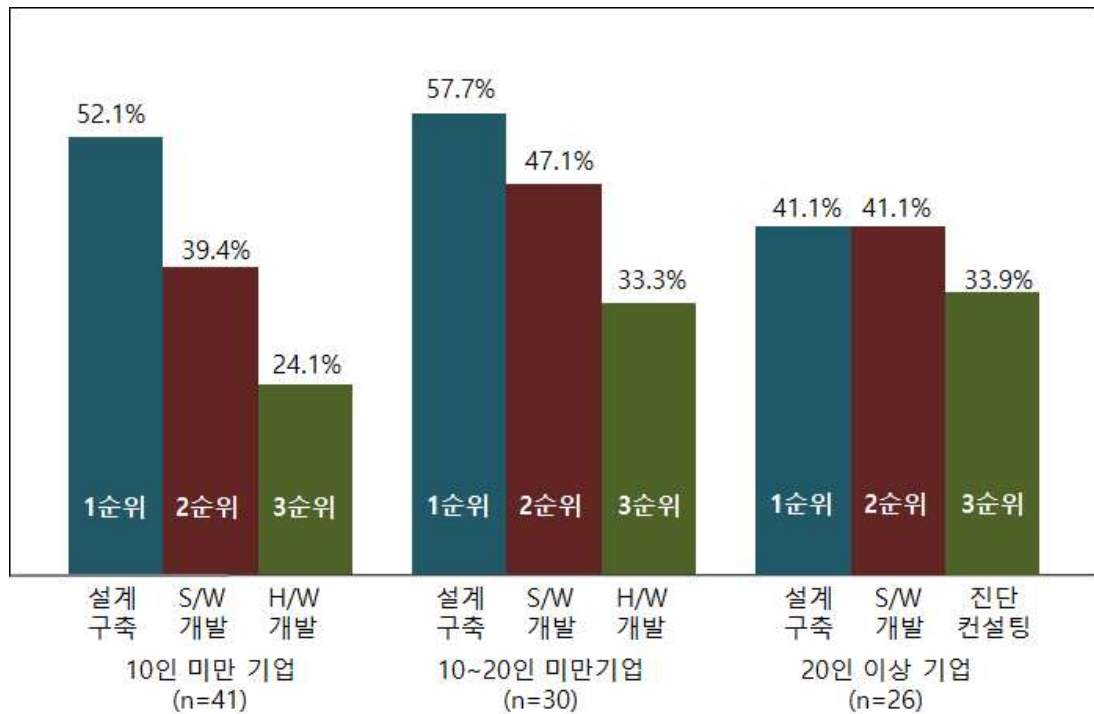
- 기존 NCS 직무표준 외에 인력양성이 필요하다고 생각되는 NCS직무분야에 대해 전체 우선순위 나열방식을 적용하여 조사
- 인력양성이 필요한 1순위 NCS직무분야 중 가장 높은 응답은 전체 50.7%의 비율을 보인 'BEMS 설계/구축' 분야로 조사됨
- 2순위 NCS직무분야 중에서는 전체 38.8%의 비율을 보인 'BEMS 소프트웨어 개발' 분야로 나타났으며, 3순위 NCS직무분야 중에서는 전체 26.3%의 비율을 보인 'BEMS 진단/컨설팅 서비스' 분야와 25.3% 비율을 보인 'BEMS 하드웨어 개발' 분야 순으로 분석됨
- 전체 응답을 기준으로 우선 인력양성이 필요하다고 인식하는 분야는  
1순위 : BEMS 설계/구축 분야, 2순위 : BEMS 소프트웨어 개발 분야,  
3순위 : BEMS 진단/컨설팅 서비스 분야인 것으로 정리됨

[표 23] 향후 BEMS 분야 인력양성 필요분야

단위 : %

구분		1순위	2순위	3순위	4순위	5순위
NC S 직 무 분 야	BEMS 설계/구축	50.7	25.5	30.7	33.9	34.9
	BEMS 소프트웨어 개발	29.0	38.8	30.7	20.7	29.4
	BEMS 하드웨어 개발	15.7	10.7	25.3	26.3	16.5
	BEMS 진단/컨설팅 서비스	2.3	11.5	14.3	13.5	12.5
	BEMS 운영관리	2.3	10.7	1.9	5.6	6.6
합계		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

- 기업규모에 따른 직무능력 필요도에서는 20인 미만 기업에서는 BEMS 설계/구축, S/W개발, H/W개발에 대해서 우선 인력양성이 필요하다고 응답한 반면에 20인 이상 기업에서는 BEMS설계/구축, S/W개발, 진단/컨설팅을 우선 인력양성 분야로 응답하였음



[그림 23] 기업 규모별 BEMS분야 인력양성 필요 분야

## 5) 조사 결과 요약

- 국내 BEMS관련 기업 97개를 대상으로 온라인 및 1:1심층조사를 수행하였음
- BEMS산업을 설계구축, S/W개발, H/W개발, 진단/컨설팅, 운영관리 등 5개 사업영역으로 구분하여 조사를 수행하였고, 국내 관련 기업에서는 설계구축과 운영관리 분야에 가장 많은 인력을 투입하여 사업을 진행하고 있음
- 향후 사업 확장 계획에 따른 인력양성 필요분야 조사 결과, S/W개발분야와 설계구축 분야로 사업을 확장하고자 하는 의견이 대부분이며, 현재로서는 확장 계획이 없다는 기업도 33%로 조사됨  
- 현재 우리나라 경기침체 및 인력수급의 문제점으로 사업확장에 대한 부담감을 가지고 있는 상황으로 파악되었고, BEMS산업 성장가능성에 대해서는 이견이 없으나, 초기 시장 진입을 위한

전문인력 수급이 가장 큰 기업운영 애로사항으로 나타남

- BEMS 기업에서는 학력별 근무인력이 학사가 압도적으로 높게 조사되었으며, 전문학사, 석사 순으로 인력이 배치되어 있음. 따라서 향후 필요인력에 대해서도 학사 수준의 인력을 가장 필요로 하고 있음
- 현재 필요인력 수요에 대해서는 전체적으로 각 기업별로 2명 정도의 추가 인력이 필요하다고 응답하였고, 신입직원보다 경력직을 선호하고 있음. 이는 BEMS산업 확대에 따라서 추가 인력들을 신규 사업에 빠르게 투입하고자 함으로 BEMS 산업 경력자를 우대하는 것으로 조사됨
- BEMS 분야 전문가 인력수급의 어려움을 경험했다는 기업이 64%로 조사되었으며, 그 이유로 직무수행을 위한 전공자나 경력직의 공급이 부족함에 대하여 전체 응답자의 50%가 응답하였음
- 신규 직원채용시 우대하는 기준은 관련분야 전공자, 보유 자격증을 우선하여 채용하고 있으며, 정보통신 및 컴퓨터 관련 전공자와 전기전자 전공자를 우대하고 있음
- NCS를 활용한 인력양성 전략을 도출하기 위하여 먼저 BEMS분야 NCS인 “건물에너지관리시스템운영관리”에 대하여 질문한 결과 기존 NCS를 알고 있다는 응답자가 25.8%에 불과하며, “건물에너지관리시스템운영관리” NCS는 BEMS가 구축된 이후에 필요한 직무능력으로서 설계/구축이 활성화 되지 않는다면 활용되기가 어려울 것으로 조사됨
- NCS를 통한 전문인력 양성의 필요성에 대해서는 78.4%의 응답자가 직무능력 향상에 도움을 줄것이라고 응답하였고, 향후 개발이 필요한 NCS직무에 대해서는 BEMS 설계구축, S/W개발, 진단/컨설팅 분야에 대하여 우선 개발이 필요하다고 조사됨

## 1. 전문위원회 구성

- BEMS 사업체 임원급으로 구성된 산업계 전문위원회와 설문조사 자료를 위한 리서치기관 전문위원으로 구성하여 사업기간 내 총 4회의 전문위원회를 운영
- (역할) 전문위원회에 참여하여 BEMS 산업현황, 조사계획수립 등 사업과 관련된 주요 현안에 대한 검토 및 제안

[표 24] 전문위원회 명단

No.	소 속	성명	직위	산학연 구분
1	(주)에코메카	이상철	대표이사	산업계
2	(주)유타렉스	이대웅	대표이사	
3	(주)우원엠앤이	황동곤	연구소장	
4	(주)에코센스	이동훈	부사장	
5	SKT	오재영	부장	
6	(주)TSES	문준선	대표이사	
7	(주)에코시안	김창규	이사	
8	(주)티엔앰테크	황의석	대표이사	
9	파워큐브세미(주)	강태영	대표이사	
10	(주)비온드리서치	김경남	부장	조사업체
11	고려대학교	조충호	교수	학계
12	(사)한국BEMS협회	박병훈	사무총장	사무국
13		이광근	수석연구원	
14		노장훈	책임연구원	
15		송인빈	전임연구원	

## 2. 전문위원회 운영

- BEMS 분야 인력양성을 위한 전략분야 발굴을 위한 실무자 중심의 의견 수렴을 위하여 사업기간내 총 4회의 위원회 운영
- 전문위원회 운영은 대면 회의를 실시하고, 회의 안건을 사전에 안내 및 전략분야(안)에 대한 서면 응답 병행 실시
- 전문위원회를 통하여 BEMS기업 대상 조사 설문지를 설계하고 기업별 주요 인력수급 이슈를 통해 향후 필요한 인력양성 분야를 도출



<1차 전문위원회, 2020. 04. 13>



<2차 전문위원회, 2020. 05. 14>



<3차 전문위원회 및 워크숍, 2020. 07. 02>



<4차 전문위원회, 2020. 09. 18>

[그림 24] 전문위원회 운영

### 3. 전문위원회를 통한 전략 발굴

#### □ BEMS설계 인력양성 필요분야 발굴

- 현재 개발되어 있는 “건물에너지관리시스템운영관리”NCS는 BEMS 수요처에서 필요한 인력에 대한 직무능력임
- 정부의 BEMS산업 활성화 지원 정책에 대응하기 위해서는 BEMS 구축 기업에 필요한 인력을 공급하는 전략이 필요하여 BEMS 산업에서 가장 많은 사업영역인 “BEMS설계”를 BEMS전략분야로 우선 인력 양성이 필요함
- BEMS설계 분야는 BEMS를 구축하고자 하는 건물을 대상으로 에너지절감 목표설정부터 BEMS를 통해 관리하고자 하는 에너지 관리지표설정까지 계획적인 설계 업무를 포함하여 계획에 따른 구축까지 진행할 수 있는 직무능력을 포함함
- BEMS설계 분야는 다양한 건물별 설계방법에 차이가 있기 때문에, 대상별 구축 사례 교육을 통해 초급자가 전체 설계 프로세스를 쉽게 이해할 수 있도록 교육이 필요함
- 교육대상은 기업의 요구학력 수준을 고려하여 전문학사 이상 수준으로 전략을 수립하고, 기 개발된 관련 NCS직무표준을 활용할 수 있도록 개발 필요(전기시공분야, 통신설계분야 등)

[표 25] BEMS분야 인력양성 전략분야

인력양성 필요분야	주요 내용
1. 건물에너지관리 업무 표준화 하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전체 Process 정의</li> <li>- 에너지절감 목표 설정</li> <li>- Energy Map 설계(설비리스트, 계통별 사용량 등)</li> <li>- 에너지 관리 대상 범위 설정</li> <li>- 에너지 관리 지표설정 (성과관리, 설비관리, 사용량 분석, 최적 운전점 제어 등)</li> </ul>
2. 건물에너지관리시스템 설계하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BEMS 구축 인증 요건 기준 설계 방법</li> <li>- 계측인프라 설계(센서 최적화, 대체측정)</li> <li>- 에너지 설비 제어/계측 프로토콜 설계</li> <li>- 통신인프라 설계(유무선 통신 방법, Open Protocol 등)</li> </ul>
3. 건물에너지관리시스템 구축하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기 개발된 전기공사 NCS 활용 (내선공사, 외선공사 등)</li> </ul>

## 1. 조사 개요

### ☐ 조사 대상

- BEMS 관련 전문대학, 대학교, 대학원 조사

### ☐ 조사 방법

- 대학알리미(<https://www.academyinfo.go.kr>) 공시자료 활용
- BEMS관련 학과로 예상되는 분류체계  
대계열 : 공학  
중계열 : 건설, 전기·전자·컴퓨터  
소계열 : 건축공학, 전기공학, 응용소프트웨어공학, 제어계측공학, 정보·통신공학
- 협회의 학계 인력POOL을 통한 전문가 자문 활용

## 2. 조사 결과

- 2020년 7월기준 BEMS와 직결되는 학과를 조사한 결과 단일 학과로 커리큘럼을 운영하고 있는 사례가 전무한 상황임
- 유관 학과를 중심으로 세부 교육내용을 조사한 결과, 친환경건축공학, 제어계측공학, 전기에너지공학 등에서 건물의 에너지효율과 관련된 커리큘럼을 보유하고 있는 것으로 조사됨
- 관련학과 중심으로 취업현황을 조사한 결과 BEMS전문 기업으로 취업 여부를 확인이 어렵지만, 전체적인 취업률을 고려하였을 때 전기공학계열에서 관련 기업들로 드물게 채용연계되고 있음



[표 26] BEMS 관련 유관 학교 및 학과

	학과명	대학명	학교종류	학과 특성	표준분류 계열(대)	표준분류 계열(중)	표준분류 계열(소)
1	전기에너지공학 과	경상대학교	대학교	계약학과	공학	전기·전자 · 컴퓨터	전기공학
2	전기에너지공학 전공	계명대학교	대학교	일반과정	공학	전기·전자 · 컴퓨터	전기공학
3	스마트에너지학 과	세명대학교	대학교	일반과정	공학	전기·전자 · 컴퓨터	전기공학
4	에너지전기공학 과	우석대학교	대학교	일반과정	공학	전기·전자 · 컴퓨터	전기공학
5	전기에너지공학 전공	울산대학교	대학교	계약학과	공학	전기·전자 · 컴퓨터	전기공학
6	스마트전기에너 지공학과	한국교통대학교	대학교	일반과정	공학	전기·전자 · 컴퓨터	전기공학
7	에너지전기공학 과	한국산업기술대 학교	대학교	일반과정	공학	전기·전자 · 컴퓨터	전기공학
8	신재생에너지과	고구려대학교	전문대학(3년 제)	계약학과	공학	전기·전자 · 컴퓨터	전기공학
9	에너지전기과	고구려대학교	전문대학(3년 제)	일반과정	공학	전기·전자 · 컴퓨터	전기공학
10	에너지전기과	고구려대학교	전문대학(3년 제)	계약학과	공학	전기·전자 · 컴퓨터	전기공학
11	에너지전기과	고구려대학교	전문대학(3년 제)	일반과정	공학	전기·전자 · 컴퓨터	전기공학
12	전기에너지과	구미대학교	전문대학(2년 제)	산업체위 탁	공학	전기·전자 · 컴퓨터	전기공학
13	전기에너지과	구미대학교	전문대학(2년 제)	일반과정	공학	전기·전자 · 컴퓨터	전기공학
14	전기에너지과	구미대학교	전문대학(2년 제)	일반과정	공학	전기·전자 · 컴퓨터	전기공학
15	전기에너지과	동원과학기술대 학교	전문대학(2년 제)	일반과정	공학	전기·전자 · 컴퓨터	전기공학
16	전기에너지공학 과	신성대학교	전문대학(3년 제)	학사학위 전공심화( 경력있음)	공학	전기·전자 · 컴퓨터	전기공학
17	신재생에너지전 기계열	영진전문대학교	전문대학(2년 제)	일반과정	공학	전기·전자 · 컴퓨터	전기공학
18	신재생에너지전 기계열	영진전문대학교	전문대학(2년 제)	산업체위 탁	공학	전기·전자 · 컴퓨터	전기공학
19	스마트에너지융 합학과	전남도립대학교	전문대학(2년 제)	계약학과	공학	전기·전자 · 컴퓨터	전기공학
20	전기에너지시스 템과	충북도립대학교	전문대학(2년 제)	일반과정	공학	전기·전자 · 컴퓨터	전기공학
21	전기에너지과	포항대학교	전문대학(3년 제)	일반과정	공학	전기·전자 · 컴퓨터	전기공학

22	전기에너지과	포항대학교	전문대학(3년제)	일반과정	공학	전기 · 전자 · 컴퓨터	전기공학
23	전기에너지시스템과	한국폴리텍 II 대학 인천캠퍼스	기능대학	일반과정	공학	전기 · 전자 · 컴퓨터	전기공학
24	전기에너지과	한국폴리텍 IV 대학 청주캠퍼스	기능대학	일반과정	공학	전기 · 전자 · 컴퓨터	전기공학
25	전기에너지과	한국폴리텍 IV 대학 청주캠퍼스	기능대학	일반과정	공학	전기 · 전자 · 컴퓨터	전기공학
26	전기에너지공학과	대구가톨릭대학교 대학원	일반대학원	일반과정	공학	전기 · 전자 · 컴퓨터	전기공학
27	에너지그리드학과	상명대학교 대학원	일반대학원	일반과정	공학	전기 · 전자 · 컴퓨터	전기공학
28	에너지변환공학	과학기술연합대학원대학교	전문대학원	일반과정	공학	전기 · 전자 · 컴퓨터	전기공학
29	에너지전자융합전공	국민대학교	대학교	일반과정	공학	전기 · 전자 · 컴퓨터	전자공학
30	에너지IT공학과	극동대학교	대학교	일반과정	공학	전기 · 전자 · 컴퓨터	전자공학
31	에너지시스템공학과	고려대학교 에너지환경대학원 (그린스쿨)	전문대학원	계약학과	공학	전기 · 전자 · 컴퓨터	전자공학
32	에너지IT공학과	극동대학교 일반대학원	일반대학원	일반과정	공학	전기 · 전자 · 컴퓨터	전자공학
33	에너지 · 전기공학과	한국산업기술대학교 일반대학원	일반대학원	일반과정	공학	전기 · 전자 · 컴퓨터	전자공학
34	전기에너지전자공학과	경주대학교	대학교	일반과정	공학	전기 · 전자 · 컴퓨터	제어계측공학
35	건설환경에너지공학부 건축공학전공	경북대학교 일반대학원	일반대학원	일반과정	공학	건설	건축공학
36	친환경건축학과	경북대학교	전문대학(3년제)	학사학위 전공심화(경력없음)	공학	건설	건축학
37	친환경건축인테리어과	한영대학교	전문대학(2년제)	일반과정	공학	건설	건축학

○ 조사된 학교외에도 전기공학과, 건축공학과, 기계공학과등에서 BEMS관련 교육을 포함하고 있는 교과목이 다수 존재하지만, 학교 내부에서도 자체 커리큘럼만으로는 인력양성이 어렵다고 판단하여 BEMS에 대한 외부 교육 수요 증가

### 3. 학계 전문가 의견

- BEMS관련 학계 전문가의 자문을 구하여 교육과정 운영 실태에 대한 의견을 수렴(BEMS협회 인력POOL 활용)
- BEMS산업은 건축, 설비, 정보통신, S/W등 다양한 공학적 학문이 융합되어 있는 산업으로서 현재의 대학 구조에서는 단일 학과에서 전문적으로 BEMS인력 양성이 불가능한 상황
- 학과들이 축소되고 있는 상황에서 새로운 학과를 신설하는 것에 많은 어려움이 있고, 관련 전문 교수진을 확보하는 것도 매우 어려운 실정임
- 산업이 확대됨에 따라서 학생들에게 관련 산업을 안내하고 개요 수준에서의 교육을 관련된 교과목에서 언급정도만 하고 있는 상황으로 체계적인 훈련과정을 갖추기 어려운 실정
  - 전기공학계열, 친환경건축관련계열에서 주로 다루고 있음
- 대학에서 BEMS관련 전문가를 양성에는 계약학과 또는 학과간 협동과정으로 대학원 과정 운영이 현실적으로 추진 가능함
- (학과 간 협동과정 사례)공주대학교 대학원 박사과정 에너지시스템공학과 운영
  - (교육 목표) 에너지와 관련된 다양한 분야의 전공교수들이 참여하여 에너지 효율 및 신재생에너지 시스템 등과 관련된 에너지 소재 부품, 시스템 설계, 에너지관리 및 진단 등에 대한 전문적인 고급 인력 양성
  - (참여 학과) 건축공학전공, 나노재료공학전공, 고분자공학전공, 컴퓨터소프트웨어공학전공, 제어계측공학전공, 전자공학전공, 자동차공학전공, 화학과 등
  - (교과목명) 에너지공학, 신재생에너지공학, 연료전지, 수소에너지, 에너지변환소재부품, 에너지소재론, 고효율건축구조시스

템, 에너지시스템수치해석, 건물에너지시뮬레이션, 냉난방시스템제어, 에너지공정관리, 친환경건축재료, 건물에너지순환시스템, 고효율건축설계, 분산형발전시스템, 건물에너지관리시스템, 에너지모니터링, 스마트 전력시스템, 에너지산업경제학, 국제에너지환경정책, 지속가능도시설계, 제로에너지건축론, 건물에너지효율등급 등

- (졸업 후 진로) BEMS관련 전문기업에 대한 정보가 부족하고, 재학생들이 BEMS에 대해서 개요정도만 인지하고 있는 상황이기 때문에 BEMS 관련 기업으로 취업 연결되는 사례는 드물게 나타남. BEMS 기업에서도 경력자를 우선 채용하고 있으므로 졸업생들이 BEMS 기업으로 취업하기가 어려운 상황
- BEMS관련 인력을 체계적으로 양성하기 위해서는 외부 교육기관을 통해 인력을 양성하는 것이 현실적이며, 산업의 발전 가능성을 고려하여 신규 인력 양성이 매우 필요한 상황임

#### 4. BEMS관련 민간 교육 및 자격 현황

##### ☐ 건물에너지관리시스템(BEMS) 전문가 양성 교육

- BEMS분야 산업계 실무자 역량강화 및 대학생 대상 16시간 커리큘럼을 개발하여 2018년부터 연 2~3회 (사)한국BEMS협회가 교육 주관
- 2020년 9월 기준 총 7회에 걸쳐 교육이 진행되었으며, 서울과학기술대학교, 인하대학교, 한동대학교, 제주대학교 재학생을 비롯하여 산업체 실무자 300여명이 교육에 참여하였음
- 대학교를 중심으로 교내 커리큘럼으로 인력양성이 어려움을 감안하여 교육 수요가 증가하고 있는 상황이며, 산업체 실무자들도 관련 교육에 대한 수요가 높아 재학생 과정과 실무자 과정을

구분하여 교육을 계속 진행 중

- 2020년 교육부터는 개발된 “건물에너지관리시스템운영관리”NCS를 중심으로 커리큘럼을 개선하여 교육 진행

[표 27] BEMS 전문가 양성 교육 커리큘럼

과목명	시간	커리큘럼
BEMS 구축 가이드라인	4시간	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BEMS의 이해</li> <li>- BEMS의 일반사항</li> <li>- BEMS의 구축</li> <li>- BEMS 관련 주요정책 및 제도</li> </ul>
BEMS 사업검토	4시간	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BEMS의 개념</li> <li>- BEMS의 구축범위</li> <li>- BEMS의 구성</li> <li>- BEMS의 주요기능</li> <li>- BEMS 분석방법</li> <li>- BEMS 운영프로세스</li> <li>- BEMS 기대효과</li> <li>- KT서초 BEMS제안</li> <li>- AEMS</li> </ul>
에너지경영시스템 개론	4시간	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EMS 최신 국내외 동향</li> <li>- EMS 4차산업혁명(AICBM활용)</li> </ul>
BEMS 성능 진단과 평가	4시간	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BEMS 성능진단</li> <li>- BEMS 성능평가</li> <li>- BEMS 기기성능 평가</li> </ul>

## □ 건물에너지관리시스템(BEMS) 관련 자격 현황

- BEMS 관련 국가 자격 및 민간자격에 대한 조사 결과, BEMS에 특화된 전문 자격 전무함. 건축물에너지평가사의 경우 BEMS에 대한 설계/구축/운영 측면이 아닌 건물의 에너지등급을 평가하는 자격으로 BEMS자격이라 할 수 없음

[표 28] BEMS 관련 자격 현황

자격명	시행기관	자격분류	내용
건축물에너지 평가사	한국에너지공 단	국가전문 자격	<p>① 건축물의 에너지효율등급 인증평가 등 건축물의 건축,기계,전기,신재생 분야에 대한 에너지 효율을 평가하는 전문가</p> <p>② 건물의 에너지를 능동적으로 관리함으로써 에너지소비를 개선하고자 하는 운영/관리 측면이 고려되지 않았고, 현재의 건물의 에너지 등급을 평가하는 자격임</p>
에너지관리기 사/산업기사	한국산업인력 공단	국가기술 자격	<p>① 에너지관리기사는 각종 산업기계, 공장, 사무실 아파트 등에 동력이나 난방을 위한 열을 공급하기 위하여 보일러 및 관련 장비를 효율적으로 운전할 수 있도록 지도하고 안전관리를 위한 점검 및 보수업무를 수행</p> <p>② 유류용 보일러, 가스보일러, 연탄보일러 등 각종 보일러 및 열사용기자재의 제작이나 설치 시 이를 감독하고 보일러의 작동상태, 배관상태 등을 점검하는 업무를 수행</p>
에너지진단사	폐지	폐지	<p>① 고유가 및 에너지소비 증가에 따른 에너지/온실가스 감축 실무전문가 양성을 위하여 시행되다가 2016년 폐지</p>
신재생에너지 발전설비기사 /산업기사/기 능사	한국산업인력 공단	국가기술 자격	<p>① 신재생에너지발전설비기사(태양광)는 신재생에너지 발전소나 모든 건물 및 시설의 신재생에너지발전시스템 설계 및 인허가, 신재생에너지발전설비 시공 및 감독, 신재생에너지발전시스템의 시공 및 작동상태를 감리, 신재생에너지발전설비의 효율적 운영을 위한 유지보수 및 안전관리 업무 등을 수행</p> <p>② 신재생에너지발전설비기사(태양광)는 신재생에너지설비에 대한 공학적 기초이론 및 숙련기능, 응용기술 등을 가지고 태양광발전설비를 기획, 설계, 시공, 감리, 운영, 유지 및 보수하는 업무 등을 수행</p>

- BEMS 전문 자격이 전무함에 따라서 NCS기반의 BEMS운영관리 자격검정 민간자격 등록을 현재 국토교통부에서 승인 대기중 (2020. 9월 현재)

[표 29] BEMS운영관리 민간 자격 신설 추진 내용

자격명	BEMS운영관리 자격검정																											
직무내용	건물에너지관리시스템(BEMS)이 설치된 건물에서 BEMS가 효율적으로 운영될수 있도록 건물의 에너지 소비 현황 파악을 위한 에너지 사용데이터를 수집, 수집된 데이터 분석을 통한 건물의 에너지 절감 및 효율화 등의 업무 수행																											
검정과목	<table><tr><th>구분</th><th>과목명</th><th>시험형태</th><th>문항수</th><th>시험시간</th></tr><tr><td rowspan="5">필기 시험</td><td>건물에너지현황파악</td><td rowspan="5">객관식 (5지선다형)</td><td>20문항</td><td rowspan="5">120분</td></tr><tr><td>BEMS운영계획</td><td>20문항</td></tr><tr><td>BEMS운영</td><td>20문항</td></tr><tr><td>BEMS운영 데이터분석</td><td>20문항</td></tr><tr><td>BEMS 운영성과 관리</td><td>20문항</td></tr><tr><td>실기 시험</td><td>건물에너지관리시스템 운영관리</td><td>서술형</td><td>5문항 이내</td><td>180분</td></tr></table>					구분	과목명	시험형태	문항수	시험시간	필기 시험	건물에너지현황파악	객관식 (5지선다형)	20문항	120분	BEMS운영계획	20문항	BEMS운영	20문항	BEMS운영 데이터분석	20문항	BEMS 운영성과 관리	20문항	실기 시험	건물에너지관리시스템 운영관리	서술형	5문항 이내	180분
구분	과목명	시험형태	문항수	시험시간																								
필기 시험	건물에너지현황파악	객관식 (5지선다형)	20문항	120분																								
	BEMS운영계획		20문항																									
	BEMS운영		20문항																									
	BEMS운영 데이터분석		20문항																									
	BEMS 운영성과 관리		20문항																									
실기 시험	건물에너지관리시스템 운영관리	서술형	5문항 이내	180분																								
교육/훈련	<table><tr><th>과목명</th><th>강사</th><th>시간</th><th>강의교재</th></tr><tr><td>건물에너지현황파악</td><td rowspan="5">NCS 개발진 및 학습모듈 집필진</td><td>8시간</td><td rowspan="5">NCS 학습모듈</td></tr><tr><td>BEMS운영계획</td><td>8시간</td></tr><tr><td>BEMS운영</td><td>8시간</td></tr><tr><td>BEMS운영 데이터분석</td><td>8시간</td></tr><tr><td>BEMS 운영성과 관리</td><td>8시간</td></tr></table>					과목명	강사	시간	강의교재	건물에너지현황파악	NCS 개발진 및 학습모듈 집필진	8시간	NCS 학습모듈	BEMS운영계획	8시간	BEMS운영	8시간	BEMS운영 데이터분석	8시간	BEMS 운영성과 관리	8시간							
과목명	강사	시간	강의교재																									
건물에너지현황파악	NCS 개발진 및 학습모듈 집필진	8시간	NCS 학습모듈																									
BEMS운영계획		8시간																										
BEMS운영		8시간																										
BEMS운영 데이터분석		8시간																										
BEMS 운영성과 관리		8시간																										

## VI. 결론

- BEMS 산업에 필요한 전문인력 양성을 위하여 관련 BEMS기업을 대상으로 조사한 결과에 의하면, BEMS 설계구축 분야에 대해서 가장 높은 비중으로 사업을 추진하고 있는 것으로 조사됨
- BEMS설계구축 분야에 대해서 앞으로도 인력이 필요하다는 조사 결과와 함께, NCS개발 필요성이 가장 높게 조사되었음
- 전문위원회의 논의에서도 BEMS설계구축 분야에 대한 인력양성이 필요하다는 의견에 이견이 없으며, **BEMS분야 직무교육 시설구축 분야를 우선 고려할 필요가 있음**
- 신규 NCS를 개발할 경우 BEMS설계 분야로 직무명을 설정하고, 해당 직무 내용에 BEMS 구축에 해당하는 직무를 포함할 수 있도록 개발이 필요함
- 또한, BEMS 구축에 해당하는 직무능력은 기개발된 전기시공, 통신시공 등 관련 NCS직무표준을 활용할 수 있도록 해야함
- 「건물에너지관리시스템운영관리」 NCS 직무표준이 아직까지 산업계에 정착되지 못한 상황으로, 기존 직무표준의 홍보를 위한 외부 교육/훈련 활성화가 필요함
- 신규 BEMS직무는 전문대 수준 이상의 3수준을 기본 수준으로 설정하고, 대학기관에서 외부교육의 필요성을 나타냄에 따라서 외부 교육기관을 활용한 직무교육 활성화가 중요함
- 기 개발된 건물에너지관리시스템운영관리 NCS직무표준을 기본으로 한 「BEMS운영관리 자격검정」 민간자격이 금년 하반기 등록이 완료된다면, 해당 민간자격과 연계하여 「BEMS설계 자격검정」 민간자격 추진이 필요함
- 두 개의 민간자격을 취득시에 BEMS전문가 자격을 부여할 수 있도록 하는 자격제도의 홍보와 확산이 필요



- BEMS가 설치된 건물에서 건물의 효율적인 에너지관리를 위해서는 BEMS운영관리자의 역량이 매우 중요하지만, 기존 전기, 기계 관련 건물관리자가 BEMS운영관리 업무까지 수행하고 있는 상황임.
  - 기존 건물관리자의 주요 직무가 건물 설비에 관한 오작동 및 고장 감시이기 때문에, BEMS 운영 역시 에너지절감 측면이 아닌 기계설비의 고장 감시만 국한됨
  - BEMS 운영 전문가의 신규채용이 어렵기 때문에, 기존 시설관리자를 재교육함으로써 전반적인 BEMS운영관리가 가능하도록 지원 필요
  - 기 개발된 “건물에너지관리시스템운영관리” NCS 및 학습모듈을 활용한 재직자 교육/훈련이 필요하며, 건물시설관리자의 현황 파악을 통해 우선 지원이 필요한 지역을 선정하여 교육과정을 개설하여, 인적 미스매치를 해소하는 방법으로 운영할 수 있도록 보완하여 현재의 훈련과정에서 NCS를 도입하여 교육·훈련기관에 적용한 커리큘럼을 진행한다면 현장에서 필요한 기초기술 인력 수급에 도움이 될 것이라 사료됨
  - 교육·훈련 관점에서 NCS 기반으로 산업인력을 양성하는 폴리텍 대학, 직업교육·훈련기관, 마이스터·특성화고는 산업현장에서 수요로 하는 직무를 NCS기반으로 가르치기 때문에 활용·확산 측면에서 활용 가능함. NCS기반 교육·훈련과정이 확대됨에 따라 본 연구를 기반으로 BEMS분야를 교육할 수 있는 교육·훈련기관과의 네트워크 기능 역할이 강화가 필요
- ISC는 NCS의 유기적 연결고리인 산업-교육-자격의 관점에서 세부업종의 특성, 활용 기관의 특성을 고려하여 협력 네트워크를 구축·운영함으로써 다양한 수요자의 목소리를 파악하므로 사업에

반영하거나 공급기관(고용노동부, 한국산업인력공단, 자격검정기관)에 의견을 제시하는 등 ISC의 목적성과 매우 밀접하기에 실효성 있는 네트워크를 운영이 필요함.



[그림 25] BEMS 인력양성 전략분야 발굴

## **부록. 참고자료**

참고자료 1. 설문조사표

참고자료 2. 전문위원회 운영 회의록

참고자료 3. 설문조사 응답 기업



## 건물에너지관리시스템(BEMS) 산업활성화 및 인력양성 전략분야 조사

(사)한국BEMS협회에서는 국내 건물에너지관리시스템(BEMS) 시장 활성화 정책들을 지원하고자, BEMS 공급기업의 산업실태 및 인력수급문제에 대한 기업체 의견을 수렴하고 있습니다. 조사된 자료는 시장활성화 지원 정책 및 인력양성을 위한 프로그램 개발 등의 기초자료로 활용될 예정으로 목적 외에 다른 용도로 사용되지 않습니다. BEMS 관련 기업의 적극적인 조사 참여를 부탁드립니다.

### ■ 응답자 정보

성명		부서/직급	
이메일		연락처(HP)	

### ■ 개인정보 이용 동의

(사)한국BEMS협회는 「개인정보법」에 의거하여 아래와 같은 내용으로 개인정보를 수집하고 있습니다. 귀하께서는 아래 내용을 자세히 읽어보시고, 모든 내용을 이해하신 후에 동의 여부를 결정해 주시기 바랍니다.

#### ① 개인정보의 수집 및 이용 동의서

이용자가 제공한 모든 정보는 다음의 목적을 위해 활용하며, 하기 목적 이외의 용도로는 사용되지 않습니다.

가. 수집 항목(필수항목)

- 성명(국문), 전화번호, 이메일, 근무처 부서 및 직급

나. 수집 및 이용 목적

- 설문조사 진행시 응답자 정보 확인

#### ② 개인정보 보유 및 이용기간

수집 · 이용 동의일부터 개인정보의 수집 · 이용목적을 달성할 때까지

본인은 위의 동의서 내용을 충분히 숙지하였으며, 개인정보 수집, 이용, 제공하는 것에 동의합니다.

2020년      월      일  
성명:

(서명 또는 인)

**1. 다음의 일반현황에 대해 작성해 주십시오.**

[작성요령]

2. 귀사의 현재 BEMS와 관련된 인력이 가장 많이 투입되어 있는 사업유형은 무엇인지 아래에서 우선순위로 3가지만 선택해 주십시오.

⑥ 기타 ( )

⑦ 사업 확장 계획 없음

4. 귀사의 2020년 현재 BEMS 분야 근무인력의 학력별 현황을 기입해 주십시오

- 60 -

**5. 귀 사의 BEMS 분야별 향후 필요 인력은 어느 정도인지 현황을 기입해 주십시오.**

BEMS 분야 ① 설계/구축 ② 소프트웨어 개발 ③ 하드웨어 개발 ④ 진단/컨설팅/서비스 ⑤ 운영관리 ⑥ 기타	향후 필요인력(명)		요구학력 ① 고졸 ② 전문학사 ③ 학사 ④ 석사 ⑤ 박사 ⑥ 무관	기타 요건
	신입	경력		
	명	명		
	명	명		
	명	명		
	명	명		
	명	명		

**[작성요령]**

**BEMS 분야** : 해당 분야 보기 번호 기입 (문2에서 선택된 분야만 응답)  
**향후 필요인력** : 신입과 경력별 필요인력을 분야별로 각각 기입(없을시 “0” 기입)  
**요구학력** : 해당 학력 보기 번호 기입  
**기타요건** : 필요자격, 어학능력 등 추가 필요요건 기입

**6. 귀사는 지난 2019년 BEMS 분야 전문가 인력수급에 어려움을 겪었다고 생각하십니까?**

- ① 그렇다 (문6-1번으로)                      ② 아니다 (문7번으로)

**6-1. (문6의 ①그렇다 선택 시) 인력수급에 어려움을 겪은 가장 큰 이유는 무엇이라고 생각하십니까?**

- ① 직무수행을 위한 전공자나 경력직의 공급 부족  
 ② 경기변동(불황, 호황)에 따른 인력 수요 변동  
 ③ 인력의 잦은 이직이나 퇴직  
 ④ 사업확대에 의한 인력 수요 증가  
 ⑤ 사업체에서 요구하는 기본 역량 및 근로조건에 맞는 인력 부족  
 ⑥ 해당 직무에 대한 정보 부족에 따른 지원자 수 부족  
 ⑦ 기타 ( )

**7. BEMS 분야 신입직원 채용 시 가장 중요하게 여기는 채용 기준은 무엇입니까?**

- ① 관련분야 전공              ② 보유 자격증              ③ 현장실습 및 인턴 경력  
 ④ 어학능력                      ⑤ 인성 및 소양              ⑥ 기타( )

**8. 귀사가 신입직원 채용시 우선 고려하는 학과나 전공은 무엇입니까?**

- ① 건축계열    ② 정보통신, 컴퓨터    ③ 기계    ④ 환경    ⑤ 에너지  
 ⑥ 전기전자    ⑦ 기타 ( )

## ■ NCS기반 BEMS 교육/훈련

※ 국가직무능력표준 NCS(National Competency Standards)

- 산업현장에서 직무를 수행하기 위해 요구되는 지식·기술·태도 등의 내용을 국가가 체계화한 것
- NCS 기반의 능력평가를 통해 인재 채용 진행

※ 건물에너지관리시스템운영관리 NCS 및 학습모듈(교재) 개발 완료 : 2019년 12월

### ① 건물에너지 현황 파악

- 1) 건물일반현황 파악하기
- 2) 설비현황 파악하기
- 3) 실내 환경조건 파악하기
- 4) BEMS 구축현황 파악하기

### ③ BEMS 운영

- 1) 에너지 절감 방안 실행하기
- 2) 운영 상태 모니터링 하기
- 3) 운영 정보 관리하기
- 4) 시스템 유지 관리하기

### ⑤ BEMS 운영 성과 관리

- 1) 운영 성과 분석하기
- 2) BEMS 운영 효과 검증하기
- 3) 운영 목표 재설정하기

### ② BEMS 운영 계획

- 1) 에너지 성과 지표 설정하기
- 2) 베이스라인 설정하기
- 3) 에너지 절감 목표 설정하기
- 4) 에너지 절감 실행 방안 수립하기

### ④ BEMS 운영 데이터 분석

- 1) 에너지 데이터 분석하기
- 2) 에너지 성능 분석하기
- 3) 에너지 설비 최적 운전점 도출하기

## 9. 「건물에너지관리시스템운영관리」 분야 NCS 직무표준에 대하여 알고 있습니까?

- ① 잘 알고 있다    ② 들어본 적은 있으나 정확한 내용은 모른다    ③ 전혀 모르고 있다

## 10. 위 「건물에너지관리시스템운영관리」 분야 NCS 직무표준을 보시고 해당 NCS자격별로 귀사에서 필요한 정도와 인력 채용의향에 대하여 답변하여 주십시오.

NCS 학습모듈	필요도	인력 채용의향
① 건물에너지 현황 파악	매우 필요    필요    보통    불필요    전혀 불필요 ① ----- ② ----- ③ ----- ④ ----- ⑤	① 의향 있음 ② 의향 없음
② BEMS 운영 계획	매우 필요    필요    보통    불필요    전혀 불필요 ① ----- ② ----- ③ ----- ④ ----- ⑤	① 의향 있음 ② 의향 없음
③ BEMS 운영	매우 필요    필요    보통    불필요    전혀 불필요 ① ----- ② ----- ③ ----- ④ ----- ⑤	① 의향 있음 ② 의향 없음
④ BEMS 운영 데이터 분석	매우 필요    필요    보통    불필요    전혀 불필요 ① ----- ② ----- ③ ----- ④ ----- ⑤	① 의향 있음 ② 의향 없음
⑤ BEMS 운영 성과 관리	매우 필요    필요    보통    불필요    전혀 불필요 ① ----- ② ----- ③ ----- ④ ----- ⑤	① 의향 있음 ② 의향 없음



11. 앞서 설명된 해당 분야 NCS가 직무수행 능력 향상에 도움을 줄 것으로 생각합니까?

- ① 매우 그렇다    ② 그렇다    ③ 보통    ④그렇지 않다    ⑤ 전혀 그렇지 않다

11-1. (11번문항에서 ④,⑤ 선택시) 이유는 무엇입니까?

( )

12. 앞서 현재 개발이 완료된 「건물에너지관리시스템운영관리」 분야 NCS 직무표준 이외에 다음의 NCS 직무분야 중 우선적으로 인력양성이 필요하다고 생각되는 분야부터 순서대로 선택해 주십시오.

1순위	2순위	3순위	4순위	5순위
( )	( )	( )	( )	( )

- ① BEMS 설계/구축  
(참고: BEMS 구축 및 시공 관련 전문가 및 BEMS 설계 관련 전문가가 포함된 경우)
- ② BEMS 소프트웨어 개발  
(참고: BEMS S/W 개발자 및 BEMS 데이터 분석/처리 전문가가 포함된 경우)
- ③ BEMS 하드웨어 개발  
(참고: BEMS 관련 제품(고효율 기자재) 개발 전문가가 포함된 경우)
- ④ BEMS 진단/컨설팅 서비스  
(참고: BEMS 사업 수주를 위한 컨설팅 전문가가 포함된 경우)
- ⑤ BEMS 운영관리  
(참고: BEMS 유지/보수 관리를 위한 시설 전문가가 포함된 경우)

13. 그 외 BEMS 분야 인력에게 필요한 직무능력 또는 인력양성이 필요한 분야가 있다면 무엇이 있는지 간략하게 추가의견을 작성해 주십시오.

오랜시간 설문에 응답해 주셔서 대단히 감사합니다.

## BEMS산업 전략분야 발굴 및 조사사업

### 1차 전문위원회 회의록

과제명	BEMS산업 전략분야 발굴 및 조사사업
주관기업	(사)한국BEMS협회
회의명	1차 전문위원회
일시	2020. 04. 13.(월) 16:00 ~ 19:00
장소	대성디폴리스 지하1층 대회의실
주제	<input type="checkbox"/> BEMS 전략분야(신규NCS) 발굴 논의 <input type="checkbox"/> 조사 대상 및 조사 방법 논의 <input type="checkbox"/> BEMS관련 NCS 활용 개선 방향 논의
참석자	<input type="checkbox"/> 전문위원회(6명) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 고려대학교 조충호 교수</li> <li>- (주)유타렉스 이대웅 대표이사</li> <li>- (주)우원엠앤이 황동곤 본부장</li> <li>- (주)에코메카 이상철 대표이사</li> <li>- SK텔레콤 오재영 부장</li> <li>- (주)비온드리서치 김경남 부장</li> </ul> <input type="checkbox"/> ISC 실무자(1명) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전기공사협회 이경훈 대리</li> </ul> <input type="checkbox"/> 사무국(4명) <ul style="list-style-type: none"> <li>- (사)한국BEMS협회 박병훈 사무총장</li> <li>- (사)한국BEMS협회 이광근 수석연구원</li> <li>- (사)한국BEMS협회 노장훈 책임연구원</li> <li>- (사)한국BEMS협회 송인빈 전임연구원</li> </ul>
주요결과	<input type="checkbox"/> BEMS 전략분야(신규NCS) 발굴 논의 <ul style="list-style-type: none"> <li>- BEMS운영관리 NCS는 BEMS를 통해 획득하는 데이터를 관리하는 것으로 데이터 관리자 양성을 목표로 하고 있음. 따라서 BEMS 설치 구축에 대한 NCS개발이 필요함. 신규 NCS에서는 에너지효율개선 및 절감방안에 대한 직무를 포함함으로써 BEMS에 대한 실질적인 직무반영이 필요함</li> <li>- NCS의 수준은 전체적으로 전문대학, 폴리텍 대학에서 활</li> </ul>

	<p>용할 수 있도록 수준을 조정할 필요가 있지만, 높은 수준이 필요한 직무에 대해서는 고수준을 유지할 필요가 있음</p> <p>□ 조사대상 및 조사 방법 논의</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전략분야 발굴을 위해서는 주요기업의 FGI조사가 효과적이며, 조사 모집단 정의와 조사응답자가 실무책임자가 될 수 있도록 조사(안) 마련</li> </ul> <p>□ BEMS 관련 NCS 활용 개선 방향 논의</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BEMS운영관리 NCS가 아직 확산이 안되어 있는 상황으로 개선(안)을 준비가 무의미함. NCS가 활용될 수 있도록 지속적 홍보와 안내가 필요하고, 이 후 문제점 파악을 통한 개선(안) 마련 필요</li> </ul>
회의내용	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. (김경남 부장) ISC에서 추진하고 있는 NCS전략분야 발굴은 장기적으로 산업에 대한 인력양성 로드맵을 작성하기 위한 목적임으로, NCS를 활용하고 있는 수요처 확인 및 훈련기관 조사 등 기초데이터 확보가 필요함. 조사는 관련 기업 실무자가 응답할 수 있어야만 하고, 명확한 전략분야 발굴을 위해서는 주요기업의 실무자 대상으로 FGI조사를 수행하는 것이 핵심임.</li> <li>2. (이상철 대표이사) 현재의 BEMS 관련 NCS 구성이 대부분 S/W분야에만 국한되어 있음. H/W, Data분석, 효율성 등 현업에서 중요하게 생각하는 부분을 하나씩 추가해가는 방향으로 진전이 필요함. BEMS 관련 NCS 직무표준 정의를 위한 기준설정에 대한 고민이 필요하며, 신재생에너지, ZEB, DR등 현재 BEMS가 현업에서 확장되어가는 점점에 대한 반영이 필요.</li> <li>3. (황동곤 본부장) BEMS 전문 업체 선정은 자동제어설계업체들도 고려해야 함. 자동제어업체들이 설계와 시공을 주로 담당하고 있음. 실제로 BEMS운영관리 NCS를 교육하는 전문대, 특성화고등학교 강사들의 인터뷰를 통해 개선의견을 수렴하는 것이 필요하며, 현업에서 EMS 담당자들에게 교육내용을 보여주고 개선의견 수렴이 필요함. 조사시에는 실제 교육 대상자에게 교육내용과 수준에 대한 의견을 수렴하는 조사항목이 필요함</li> <li>4. (조충호 교수) 에너지절감방안에 대한 구체적인 내용(DR, 신재생 등)을 직무범위에 포함하여 실질적인 이용가능성을</li> </ol>

높이는 NCS개발이 필요. 설문조사 항목에서는 에너지관리 방안에 대한 주요 직무 내용을 확인할 수 있는 문항이 포함되어야 함

5. (오재영 부장) BEMS 주요업체로는 SK텔레콤, 시너젠, 시엔시인스트루먼트, KT, 롯데정보통신, 나라컨트롤, 지멘스, 슈나이더, 하니웰, 아즈빌, 에코센스, 인텔스 등을 추천함. BEMS NCS에 대해서는 에너지절감방법과 에너지 경영기법이 포함된 신규개발이 필요함. 설문조사에서는 BEMS 업체뿐만 아니라 수요기업 대상 조사도 필요하며, 에너지절감 전문가, 관리자, 에너지경영조직, 컨설팅 경험등에 대한 조사 항목이 필요함
6. (이대웅 대표이사) BEMS 전략분야 조사 대상 기업은 기도입된 BEMS 활용 수요 공공기관의 상황을 파악하여 선정해야하며, 이를 근거로 하는 사례, 운영, 설치 업체를 세분화하여 조사할 필요가 있음. 조사 항목에는 수요처 기반의 필요인력 운영 애로사항을 집중 분석해야 하며, 운영/설계/설치를 구분하여 설문응답이 진행될 수 있도록 해야함
7. (박병훈 사무총장) 조사 대상 기업은 NCS 기반의 인력양성이 필요한 기업을 조사하는 것이 바람직하며, 설계, 구축, 운영관리 등 업체를 구별하여 조사해야함. NCS는 기업체, 교육훈련기관, 자격시험기관 등에서 활용하고, 특성화고에서도 활용이 가능함. 기존 BEMS운영관리 NCS는 현재 활용이 원활하게 진행되고 있지 않은 상황이기 때문에 개선을 논하는 것은 맞지 않고, 신규 NCS로 BEMS설계를 제안할 시에는 수준을 조정하는 것이 필요함. 또한 교육 대상자가 누가 될것인지, 활용이 가능한 분야인지 검토가 필요함. BEMS 전략분야 발굴을 위해서는 기업의 중점 비즈니스 파악이 중요하여, 각 기업의 비즈니스 분야를 조사하고 비즈니스와 연계한 전략분야를 선정하는 것이 필요함
8. (이광근 수석) BEMS 전문 기업으로는 중앙제어, 주인정보시스템, 엘에스사우타, 우리젠, 에코다, 비엠티. 현대오토에버, 나라컨트롤, 에스원을 추천함. NCS로서는 BEMS 설계, 구축에 대한 신규개발이 필요함(관련기업에서 채용 및 업무에 가장 필요한 직무임) 설문조사 주요항목으로는 기업의 세부 업무 분야별 요구사항과, 신규 및 기존 인력 대상의 교육 요구사항, 교육에 대한 참여의지 등이 포함되어야 함

9. (노장훈 책임) BEMS 전과정을 포함하는 NCS신규개발이 필요하며, 폴리텍대학, 전문대학, 특성화고에서 쉽게 활용이 가능하도록 3수준 정도를 유지하되, 고수준의 직무에 대해서는 세부적인 협의가 필요함. 전략수립을 위하여 NCS 개발과정과 동일하게 필요지식, 수행준거들을 사전에 정리할 필요가 있음. 조사시에는 주요기업체 부서별 실무자를 대상으로 FGI수행을 중점적으로 수행하며, 온라인 조사의 경우 기업 표본은 30~50개가 적당함.
10. (송인빈 전임) 조사시 명확한 수요처 파악이 필요하고, 개발후 지속적인 Follow가 필요함. 기존 BEMS운영관리 NCS가 관리측면만 강조되어 있어서, 엔지니어 측면에서의 직무개발이 필요하며, 추가로 에너지절감기술, 경영등을 포함하여 전반적인 BEMS에 대한 전 과정을 다룰 수 있는 직무가 필요

회의 사진



# BEMS산업 전략분야 발굴 및 조사사업

## 2차 전문위원회 회의록

과제명	BEMS산업 전략분야 발굴 및 조사사업
주관기업	(사)한국BEMS협회
회의명	2차 전문위원회
일시	2020. 05. 14.(목) 15:00 ~ 17:00
장소	대성디폴리스 지하1층 소회의실
주제	<input type="checkbox"/> 전략분야 발굴을 위한 설문조사 주요 항목 논의 <input type="checkbox"/> 설문방법 및 대상 논의
참석자	<input type="checkbox"/> 전문위원회(7명) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 고려대학교 조충호 교수</li> <li>- (주)유타렉스 이대응 대표이사</li> <li>- (주)에코센스 이동훈 부사장</li> <li>- (주)에코메카 이상철 대표이사</li> <li>- (주)에코시안 김창규 이사</li> <li>- (주)TSES 문준선 대표이사</li> <li>- (주)비온드리서치 김경남 부장</li> </ul> <input type="checkbox"/> ISC 실무자(1명) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전기공사협회 이경훈 대리</li> </ul> <input type="checkbox"/> 사무국(4명) <ul style="list-style-type: none"> <li>- (사)한국BEMS협회 박병훈 사무총장</li> <li>- (사)한국BEMS협회 이광근 수석연구원</li> <li>- (사)한국BEMS협회 노장훈 책임연구원</li> <li>- (사)한국BEMS협회 송인빈 전임연구원</li> </ul>
주요결과	<input type="checkbox"/> 전략분야 발굴을 위한 설문조사 주요 항목 논의 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 조사대상업체의 사업유형을 파악하기 위한 항목 조정이 필요함. 기존 7가지 사업 유형이 너무 세분화 되어 있음. 실제로 BEMS기업들은 다양한 사업 유형을 가지고 있음으로, 예시를 들어서 사업 유형을 파악하는 문항이 필요함 예시) 3억원의 BEMS 사업 수주시 BEMS 배분은?</li> <li>- 기존 BEMS 기업 뿐만아니라 BEMS 산업에 진입하고자</li> </ul>

	<p>하는 업체 대상의 조사 문항이 필요함. BEMS사업을 위하여 요구되는 인력을 필요한 전략분야로 확대하여 조사하기에 효과적임</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 조사의 이해도를 높이기 위한 BEMS 비전 및 현황 등에 대한 요약 자료 포함 필요</li> </ul> <p>□ 설문방법 및 대상 논의</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대표기업 설문조사는 1:1 심층조사 혹은 FGI가 적절하며, 현재 코로나19로 인한 FGI 분석이 곤란하기 때문에 1:1 심층 조사를 우선하여 조사 실시</li> <li>- 온라인 설문은 기존 BEMS기업과 신규 BEMS 기업을 구분하여 조사를 시작하고, 공급/수요/운영 등 큰 범주에서 기업을 구분할 필요가 있음</li> </ul>
회의내용	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. (김경남 부장) BEMS 전략분야를 도출하기 위한 키워드 혹은 방향성 도출이 가능하도록 설문 항목이 부족함. 현재는 현황 파악 중심의 문항이 대부분이며, 전략분야 요구능력 수준에 대한 상세한 질문 구성이 필요함. 특히 향후 채용예정 인력 조사 문항에 대한 전략이 필요함. 설문외에 준비되어야 할 보기카드 혹은 NCS 설명문을 더욱더 세부적으로 작성할 필요가 있음(조사 대상자의 이해도 제고). 조사의 최종목표가 전략분야에 대한 NCS개발임으로 NCS유형을 파악하는 방향으로 조사 진행이 필요함.</li> <li>2. (문준선 대표이사) BEMS는 한분야가 아닌 여러 분야가 융합된 산업이므로 11번 문항의 내용은 BEMS 직무 분야가 아니라 BEMS기술을 알기위한 직무분야로 문항을 수정할 필요가 있음. 예를 들어서 전기설계, 통신기술, 프로그램 기술, 에너지 설계 등의 직무 분야를 질의하는 것이 적절할 것으로 판단됨. BEMS 고나련 자격증은 예시를 들어 객관식으로 선택할 수 있도록 조정 필요.</li> <li>3. (이상철 대표이사) 설문조사 항목이 현황파악 중심으로만 구성되어 있음. 최종 목표 달성을 염두하여 전략적으로 문항을 개선할 필요가 있음. 사업영역은 단순히 % 로 표현하는 것에 한계가 있음. BEMS 사업금액을 기준으로 대략적인 사업영역을 판단하는 것이 현실적인 조사 방법이며, 대부분의 핵심 BEMS기업들이 설계,구축,서비스 등 종합적인 사업 영역을 가지고 있으므로, 사업영역을 질문하는 것이 아니라, 필요한 인력정보를 바탕으로 신규 전략분야 도출이</li> </ol>

필요함

4. (이동훈 부사장) BEMS 기업의 유형을 판단하기 위해서는 BEMS관련 매출을 조사하는 것이 가장 효과적임. 현실적인 전략분야 발굴을 위해서는 S/W개발 분야 기업에게 BEMS 패키지 및 솔루션 SI분야에 참여의사가 있는지 문의하고, 참여 의사가 있다면 NCS 활용 여부를 질의하는 방법을 제안함. 일반적인 BEMS업체들은 설계/구축/운영을 함께 진행하는 경우가 많기 때문에, 설문 대상 범위를 S/W업체, H/W업체, 컨설팅업체로 구분하는 방법이 필요
5. (조충호 교수) 잠재적인 BEMS 공급기업이 사업 시작을 위해 필요한 인력을 조사하는 형태로 설문이 진행된다면, 실제로 인력양성이 필요한 전략분야 발굴에 효과가 있을 것임. 신규 업체는 주로 소프트웨어 업체들이 다수임으로 소프트웨어 업체들을 대상으로 온라인 조사를 실시하는 것도 하나의 방법이 될 것임
6. (김창규 이사) BEMS 산업 유형을 ①설계분야 ②분석분야 ③개발/구축분야 ④검증/감리 등 4개분야로 조정이 필요. 현재 BEMS 산업은 설계에 대한 직무보다 감리에 대한 직무가 더 필요한 것으로 판단됨. 짜임새 있는 스토리를 가진 설문표가 필요하며, 응답자가 BEMS산업의 비전과 추진현황등을 이해하기 쉽도록 관련 내용을 정리하여 설문표에 추가하는 작업이 필요.
7. (이대웅 대표이사) 3번문항은 주관식보다 객관식 형태로 변경해야 하며, 근무인력현황을 학력별, 전공별로 구분하는 것이 큰 의미는 없을 것 같음. 필요시 학력별 현황만을 조사할 것. 설문조사 대상을 공급기업/수요기업/운영기업/참여의사기업 등 4가지로 구분하여 List up하고, 참여의사기업에 해당하는 설문표는 따로 구성하여 진행하는 것이 필요함. NCS 활용여부에 대해서는 기업체에서 대부분 활용하지 않기 때문에, 전략적으로 문항을 접근할 필요가 있음
8. (박병훈 사무총장)개인정도에 관한 사항을 만들어 체크할 필요가 있음. 사업유형별 정의(2번문항)은 솔루션→솔루션구축, 연구/개발→BEMS 관련 기술개발 관련 연구, 설계→BEMS설계(기축/신축 구분). 설문대상 기업을 명확하게



List-up한 후에 조사를 진행할 필요가 있음. 신규 BEMS 진입 업체를 대상으로 조사를 실시한다면 다양한 NCS 직무 개발의 근거를 확인할 수 있을 것임.

9. (노장훈 책임연구원) 실효성 있는 조사를 위하여 명확한 조사 대상 기업이 필요하며, 1:1 심층조사에 응대할 실무자의 정보 확인을 사전에 진행할 필요가 있음. 조사 문항표에서 학별별 근무인력의 현황 파악은 NCS 개발의 수준을 확인할 수 있는 문항으로 유지해야함. FGI 조사의 경우 조사 대상자 그룹의 대면 회의가 곤란한 상황으로 1:1 심층조사를 기본으로 진행하고자 함. 전체적인 프로세스는 6월부터 조사를 시작하여 8월까지 조사 보고서를 완료하는 추진 계획을 수립함
10. (이광근 수석연구원) BEMS 전략분야 발굴이 NCS 신규개발을 위한 근거자료로 활용해야 하지만, 현재의 설문조사만으로는 근거를 이끌어내기 어려운 부분이 있음. 기존의 설문조사 틀을 벗어나 더욱더 구체적인 조사 문항을 도출할 필요가 있어보임. NCS 전략분야에는 BEMS 제품생산과 같은 직무 개발도 필요함
11. (송인빈 전임연구원) 설문조사 대상을 명확하게 정리하여 진행할 필요가 있고, BEMS 사업 유형을 BEMS사업 수주를 예시로 접근하는 것은 매우 효과적인 방법일 것으로 판단됨. 학력별 채용예정 인원을 조사하는 것은 필요하나, BEMS산업이 다양한 전공이 융합되어 있으므로 전공에 따른 채용예정 인력 조사는 삭제 바람직함. 1:1 조사를 위한 설문문항과 온라인 설문문항을 각각 준비하는 것이 필요함. 1:1조사에서 명확한 전략분야를 발굴할 수 있을 것으로 예상되어 다양한 질문지를 추가로 구성하는 것이 필요함

회의 사진



# BEMS산업 전략분야 발굴 및 조사사업 워크숍 및 3차전문위원회 회의록

과제명	BEMS산업 전략분야 발굴 및 조사사업																																												
주관기업	(사)한국BEMS협회																																												
회의명	워크숍 및 3차 전문위원회																																												
일시	2020. 07. 02.(목) 14:00 ~ 03(금) 14:00 (1박2일)																																												
장소	용평리조트 크린피아콘도 (강원도 평창군)																																												
주제	<input type="checkbox"/> BEMS 인력양성 전략 특강 <input type="checkbox"/> 설문표 및 조사가이드(안) 최종 확정 <input type="checkbox"/> BEMS 인력양성 전략분야 NCS 능력단위 및 수준 논의																																												
진행순서	<table border="1"> <thead> <tr> <th>일자</th><th>시간</th><th>세부 내용</th><th>진행</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="7">7/2 (목)</td><td>14:00 ~ 14:30</td><td>개회 및 인사말씀</td><td>협회</td></tr> <tr> <td>14:30 ~ 15:00</td><td>BEMS전략분야 발굴 사업 추진 현황 보고</td><td>협회</td></tr> <tr> <td>15:00 ~ 15:40</td><td>BEMS NCS 분석 및 개선</td><td>파워큐브세미(주) 강태영 대표이사</td></tr> <tr> <td>15:40 ~ 16:20</td><td>BEMS 산업 전망에 따른 인력 수요 분야</td><td>(주)티앤엠테크 황의석 대표이사</td></tr> <tr> <td>16:20 ~ 16:30</td><td colspan="2">Break time</td></tr> <tr> <td>16:30 ~ 18:30</td><td>제3차 ISC 전문위원회 회의</td><td>협회, 전문위원</td></tr> <tr> <td>18:30 ~ 20:00</td><td>석 식</td><td>-</td></tr> <tr> <td rowspan="5">7/3 (금)</td><td>08:00 ~ 09:00</td><td>조 식</td><td>-</td></tr> <tr> <td>09:00 ~ 10:00</td><td>설문표 설계 안내</td><td>협회</td></tr> <tr> <td>10:00 ~ 12:00</td><td>전문위원 설문표 작성 및 개선사항 논의</td><td>협회, 전문위원</td></tr> <tr> <td>12:00 ~ 13:30</td><td>중 식</td><td>-</td></tr> <tr> <td>13:30 ~ 14:00</td><td>회의정리 및 폐회</td><td>협회</td></tr> </tbody> </table>			일자	시간	세부 내용	진행	7/2 (목)	14:00 ~ 14:30	개회 및 인사말씀	협회	14:30 ~ 15:00	BEMS전략분야 발굴 사업 추진 현황 보고	협회	15:00 ~ 15:40	BEMS NCS 분석 및 개선	파워큐브세미(주) 강태영 대표이사	15:40 ~ 16:20	BEMS 산업 전망에 따른 인력 수요 분야	(주)티앤엠테크 황의석 대표이사	16:20 ~ 16:30	Break time		16:30 ~ 18:30	제3차 ISC 전문위원회 회의	협회, 전문위원	18:30 ~ 20:00	석 식	-	7/3 (금)	08:00 ~ 09:00	조 식	-	09:00 ~ 10:00	설문표 설계 안내	협회	10:00 ~ 12:00	전문위원 설문표 작성 및 개선사항 논의	협회, 전문위원	12:00 ~ 13:30	중 식	-	13:30 ~ 14:00	회의정리 및 폐회	협회
일자	시간	세부 내용	진행																																										
7/2 (목)	14:00 ~ 14:30	개회 및 인사말씀	협회																																										
	14:30 ~ 15:00	BEMS전략분야 발굴 사업 추진 현황 보고	협회																																										
	15:00 ~ 15:40	BEMS NCS 분석 및 개선	파워큐브세미(주) 강태영 대표이사																																										
	15:40 ~ 16:20	BEMS 산업 전망에 따른 인력 수요 분야	(주)티앤엠테크 황의석 대표이사																																										
	16:20 ~ 16:30	Break time																																											
	16:30 ~ 18:30	제3차 ISC 전문위원회 회의	협회, 전문위원																																										
	18:30 ~ 20:00	석 식	-																																										
7/3 (금)	08:00 ~ 09:00	조 식	-																																										
	09:00 ~ 10:00	설문표 설계 안내	협회																																										
	10:00 ~ 12:00	전문위원 설문표 작성 및 개선사항 논의	협회, 전문위원																																										
	12:00 ~ 13:30	중 식	-																																										
	13:30 ~ 14:00	회의정리 및 폐회	협회																																										

<p>참석자</p>	<p>□ 전문위원회(9명)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 고려대학교 조충호 교수</li> <li>- (주)유타렉스 이대웅 대표이사</li> <li>- (주)에코센스 이동훈 부사장</li> <li>- (주)에코메카 이상철 대표이사</li> <li>- 파워큐브세미(주) 강태용 대표이사</li> <li>- (주)티앤엠테크 황의석 대표이사</li> <li>- SK텔레콤 오재영 부장</li> <li>- (주)TSES 문준선 대표이사</li> <li>- (주)비온드리서치 김경남 부장</li> </ul> <p>□ 사무국(2명)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (사)한국BEMS협회 박병훈 사무총장</li> <li>- (사)한국BEMS협회 노장훈 책임연구원</li> </ul>
<p>주요결과</p>	<p>□ BEMS 인력양성 관련 특강</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (강태영 대표이사) 기존 NCS(건물에너지관리시스템운영관리)분야에서 실제로 기업에서 유익하게 활용이 가능한 부분은 능력단위 3,4,5 분야임. BEMS를 운영하기 위해서는 기초 공학적 지식이 필요하기 때문에 최소 전문대 이상의 인력 활용이 필요한 상황으로 향후 개발될 BEMS NCS의 경우 수준을 높게 하여 진행할 필요가 있음. BEMS 데이터 분석의 경우 딥러닝, 빅데이터 기반의 통계 분석이 국내 트렌드임에 따라서, 향후 관련 지식을 포함하여 개선이 필요함. BEMS의 운영관리도 AI기술과 접목하여 4차산업 트렌드에 따라 변화하고 있기 때문에, 4차산업 신기술에 대한 지식이 포함되어야 현실적인 산업체 필요 인력을 양성할 수 있을 것임</li> <li>- (황의석 대표이사) 국내 BEMS 시장은 의무구축 시행에 따라 운영관리 분야에 대한 인력수요가 꾸준히 발생될 것으로 전망되고 있지만, 향후에는 의무구축에 의하여 BEMS를 구축하는 건물들이 급증하게 될 전망이다. 이와 같은 전망은 BEMS를 설계하고 구축하는 인력이 증가할것으</li> </ul>

	<p>로 예상되어 BEMS설계 구축에 대한 신규 NCS개발이 필요한 것으로 판단됨. BEMS를 설계하고 구축하는 직무에서는 BEMS운영관리에 대한 지식도 함께 고려되어야 하기 때문에, 기존 개발된 NCS와 중복되지 않도록 인프라 구축을 중심으로 직무능력 개발이 필요함</p> <p>□ 설문표 및 조사가이드(안) 최종 확정</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 현재까지의 논의된 방향으로 조사표가 잘 작성되어 있음. BEMS 실무자가 응답하기 곤란한 문항들이 포함되어 있어 추가 수정이 필요함. 채용예정 인력과 같은 문항은 실무자보다 관리자가 응답할 수 있는 내용으로, 실무자 입장에서 필요한 인력을 작성하도록 유도하는 것이 필요함. 1:1 심층조사(안)과 온라인 조사(안)을 구분하여 진행하는 방안도 필요함. 심층조사는 조사 응답자가 확정되어 있어서 목적에 맞도록 조사 진행이 가능하지만, 온라인 조사의 경우 응답자가 확정되지 않아서, 전문적인 내용에 대한 답변이 어려울 수 있음.</li> <li>- 1:1조사 대상 기업 : 우리젠, 나라컨트롤, LS사우타, 넥스트스퀘어, 신아시스템, 로지시스템, 엔텔스, 우원엠앤이, 티엔앰테크, 메타넷대우정보</li> </ul> <p>□ BEMS 인력양성 전략분야 NCS 능력단위 및 수준 논의</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 향후 필요한 인력양성 전략분야는 BEMS설계구축으로 추진하는 것이 바람직함.</li> <li>- BEMS설계구축의 주요 능력단위는 인프라 설계 및 구축을 중심으로 하여, 소프트웨어 인프라 구축하기, 계측 인프라 구축하기, 통신 인프라 구축하기 등으로 추진하는 것이 바람직함.</li> <li>- 능력단위 수준은 최소 3수준 이상으로 하여 전문대 이상을 대상으로 개발이 필요</li> </ul>
회의내용	<p>1. (이동훈 부사장) BEMS설문의 경우 사업비 집행 비용과 비율에 더하여 필요 인력이나 부족능력에 대한 실무자 응답도 필요함. 신규 NCS는 계측, 통신, S/W 구축 중심으로 능력단위를 개발하는 것이 필요하며, 설문조사의 경우 방문 조사와 온라인 조사를 병행하여 진행하는 것이 필요함</p>

2. (김경남 부장) 설문표 수정을 논리에 맞도록 수정이 필요하며, 응답자가 문항을 쉽게 이해하고 응답할 수 있도록 조사 문항 순서 재배치가 필요함. 기존 BEMS업체뿐만 아니라 신규 S/W업체들을 발굴하여 조사 진행이 필요하며, 사전에 응답자들에 대한 리스트 확보가 필요. 향후 필요한 인력에 대해서는 문항을 더욱더 구체적으로 작성하여 객관식 형태로 응답할 수 있도록 조정이 필요함. 신규 NCS개발에 있어서는 BEMS설계구축을 중심으로 추진하되 기존 NCS와 중복되는 사항이 없는지 면밀하게 검토하여 진행
3. (오재영 부장) 머신러닝 관련한 솔루션을 개발할 수 있는 전문가가 필요하며, 선제, 계측기와 같은 H/W 설치에 대한 인력이 많이 필요한 상황임. 기존 BEMS NCS가 데이터 분석 및 소프트웨어 활용과 같은 직무에 중점을 두었다면, 향후 개발될 직무에서는 H/W구축 및 설계에 대한 직무가 중점적으로 반영되었으면 함. 실제로 센서와 계측기의 설계하고 필요 위치에 구축할 수 있는 인력이 매우 중요함. 올바른 설계와 구축이 진행되었을 때 신뢰성 있는 데이터를 확보하여 분석할 수 있음
4. (문준선 대표이사) 신규 직무개발에 있어서 에너지원별 운영방법과 소비량 분석이 가능한 직무가 포함되어 있다면 BEMS의 인력을 더 광범위하게 활용할 수 있을 것으로 판단됨. BEMS설계구축 직무에 전반적인 에너지원별에 대한 개요와 이해가 포함된다면 BEMS를 설계하는데 있어서 큰 도움이 될 것임. BEMS는 S/W와 H/W가 적절하게 융합되어야만 하는 고난이도의 직무이기 때문에 특성화고를 대상으로 하는 교육 수준은 실제로 무의미할 것으로 판단되며 최소 전문대졸 이상을 대상으로 진행하는 것이 필요함.
5. (조충호 교수) 설문표를 더욱더 간략하게 설계할 필요가 있음. 본 사업에서 도출하고자 하는 내용이 새로운 BEMS분야 직무이기 때문에 채용수요인원 조사보다 기업에서 앞으로 확장하고자 하는 영역에 대한 필요한 인력을 조사하는 것이 더욱더 중요함. 타겟으로 하고 있는 직무분야가 BEMS설계구축이기 때문에 11번 문항을 통신인프라 전문가, 계측인프라 전문가, S/W인프라 전문가 등으로 보기 항목을 변경하여 제시할 필요가 있음.

6. (황의석 대표이사) BEMS 산업은 앞으로 성장할 수 밖에 없는 상황으로 인력수요에 대비하여 새로운 직무표준을 개발해 두는 것이 매우 바람직한 상황임. 하지만 일반 기업에서는 아직까지 NCS를 활용하는 사례가 많지 않기 때문에, NCS를 기반으로 하는 산업체 실무자 대상 교육을 통해 NCS직무표준의 활용도를 높일수 있는 방안도 함께 고민할 필요가 있음. 직무표준이 만들어진다고 해도 활용되지 않으면 무의미한 연구가 될 수 있기 때문에, 산업체에 NCS직무표준을 적극 홍보할 필요가 있음.
7. (강태용 대표이사) NCS 직무분야에 대하여 상세한 교육운영과정 수요 파악 및 교육 진행이 필요함. BEMS설계 및 시공에 대한 에너지 소비량 파악에 대한 정밀센서 기술이 필요하다고 판단됨. 또한 에너지 소비 효율화를 위해 전력 변환 효율이 많이 필요한 곳의 효율개선을 위한 부품전성 및 시스템의 개발 직무도 산업체에서는 많은 수요가 있을 것임.
8. (이상철 대표이사) 설문문항의 설계가 설문 시행목적과 별개로 관련분야 실무 담당자의 응답을 이끌어 내기에 어려운 측면이 있음. 설문 분석을 위한 정량 수치 도출을 위하여 비율 적시 보사는 우선순위에 대한 응답이나 해당 항목에 대한 중복 응답 등을 통한 응답을 이끌어 내는 것이 적절할 것으로 사료됨. BEMS설계구축 분야 인력양성을 위한 현장 실무 관리자 의견을 보다 많이 도출 될 수 있도록 추가적인 문항 설계에 대한 연구가 필요함. 4.5번 문항에서 채용계획 인원에 대한 설문은 현장 실무관리자의 의견을 구하기가 힘들것으로 사료되며, 채용계획보다는 필요인원이거나, 현재 관련담당부서의 인원배치 및 구성에 대한 현황과 악과 향후 수요확대 가능성에 대한 설문으로 구성하는 것이 바람직함
9. (이대웅 대표이사) 향후 필요인력에 대해서는 더욱더 구체적인 객관식 보기 문항이 필요하며, 설문목적에 맞도록 논리를 다시 세워서 전체적으로 문항의 순서를 재배치 할 필요가 있음. BEMS분야가 지나치게 S/W중심으로 가서는 안되며, 계측기와 같은 H/W관련 인력양성이 시급한 상황임.

10. (박병훈 사무총장) 설문지를 더욱 간소화해서 실무자가 간편하게 응답할수 있도록 해야하며, 실무자 외에 행정직 또는 사무직에서 응답하지 않도록 응답자의 정보를 꼼꼼하게 확인할 필요가 있음. BEMS설계구축에 대한 NCS 직무 신규개발은 타장하며, 인프라 설계 중심으로 능력단위를 구성하는 것이 바람직함. 기존 NCS가 설계구축의 내용도 일부 포함하고 있어서 내용의 중복 우려가 있기 때문에, 면밀하게 검토할 필요가 있음
11. (노장훈 책임연구원) 의견에 따라 설문표를 수정하고, 7월 내에 기업 방문 조사를 종료할 수 있도록 담당자와의 일정을 조율하도록 하겠음. 또한 BEMS설계구축으로 전략분야 발굴 시에 기존 NCS와의 중복성을 사전 검토하고, 서면으로 필요한 능력단위에 대한 의견요청을 진행하도록 할것임.

회의 사진





# BEMS산업 전략분야 발굴 및 조사사업

## 4차 전문위원회 회의록

과제명	BEMS산업 전략분야 발굴 및 조사사업
주관기업	(사)한국BEMS협회
회의명	4차 전문위원회
일시	2020. 09. 18.(금) 15:00 ~ 17:00
장소	대성디폴리스 지하1층 대회의실
주제	<input type="checkbox"/> BEMS 전략분야 발굴 조사 보고서 검토 <input type="checkbox"/> BEMS 설계분야에 대한 능력단위와 세부 교육 내용 논의
참석자	<input type="checkbox"/> 전문위원회(6명) <ul style="list-style-type: none"> <li>- (주)유타렉스 이대웅 대표이사</li> <li>- (주)헤더라임 이동훈 대표이사</li> <li>- (주)에코메카 이상철 대표이사</li> <li>- (주)우원엠앤이 황동곤 연구소장</li> <li>- (주)비온드리서치 김경남 부장</li> <li>- SK텔레콤 오재영 부장</li> </ul> <input type="checkbox"/> ISC 실무자(1명) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전기공사협회 이경훈 대리</li> </ul> <input type="checkbox"/> 사무국(4명) <ul style="list-style-type: none"> <li>- (사)한국BEMS협회 박병훈 사무총장</li> <li>- (사)한국BEMS협회 이광근 수석연구원</li> <li>- (사)한국BEMS협회 노장훈 책임연구원</li> <li>- (사)한국BEMS협회 송인빈 전임연구원</li> </ul>
주요결과	<input type="checkbox"/> BEMS 전략분야 발굴 조사 보고서 검토 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 설문조사 결과에 대해서는 예측하였던 타당한 결과가 도출되었음</li> </ul> <input type="checkbox"/> BEMS 설계분야에 대한 능력단위와 세부 교육 내용 논의 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전략분야를 기존 “BEMS설계구축”에서 “BEMS설계”로 최종 확정</li> <li>- 계측인프라구축, 통신인프라구축 등을 BEMS설계 분야 전략에 포함하여 진행 필요</li> </ul>

회의내용

1. (김경남 부장) 기존 운영관리 NCS 분야의 인지도가 높지 않은 상황에서 설계/구축 분야의 NCS가 새롭게 개발될 경우, 기존과 신규의 활용율을 높이기 위한 방안이 필요함. 생각보다 필요도가 낮은 이유가 사업의 확장 계획이 부족한 원인임. BEMS 설계의 경우 궁극적인 목표가 설계 전문가를 양성하는 것이 목적이기 때문에, 설계 흐름에 맞도록 개발하는 것이 필요함.
2. (오재영 부장) 능력단위를 BEMS 설계를 위한 업무순서를 참고하여 개발하는 것이 합당함. 에너지관리업무 표준화에서는 에너지관리지표를 설정하고, 에너지관리시스템을 설계 후 구축하는 프로세스가 필요함. 설계파트에서는 관제점, 통신인프라, 설비기계 이해 등 직무교육이 필요하며, 추후 구축된 BEMS가 정상 작동되는지 테스트 할 수 있는 직무 내용도 필요함.
3. (이상철 대표이사) 에너지관리 업무의 표준화를 통해 교육과정 이내에 전달 가능한 에너지 관리 지표별 표준을 제시. 에너지관리시스템 설계 과정에서 구축목적에 해당하는 에너지 경영 관점에 대한 개념교육의 이해가 전달될수 있도록 교육과정 설계
4. (이동훈 대표) 신입보다 경력직을 요구하는 인력 수급 현상은 신입의 EMS 구축 업무 투입이 가능할 수 있도록 직무교육이 필요함. 기존 BEMS인프라설계 명칭을 건물에너지관리시스템 설계로 변경하고, 궁극적으로 설계인력 양성에 포커싱 하여 전략분야를 개발
5. (이대웅 대표이사) 설문조사가 적절하게 진행되었고, 예상 하였던 결론이 잘 도출된 것으로 판단됨. 실제 기업에서 설계구축분야에 인력이 많이 투입되고 있는 것은 명확한 사실임. 신규 전략분야를 BEMS 설계하기로 결정하고, 소프트웨어, 하드웨어(통신), 계측기, 컨설팅 등 BEMS 설계에 필요한 전반적인 직무를 모두 포함할 수 있도록 개발이 필요함
6. (황동곤 연구소장) 소프트웨어 인프라 구축하기에서는 S/W의 환경을 이해하는 것과 DB종류와 적용 장단점을 이해하는 것이 중요함. 계측인프라에서는 계측기의 종류 및 특징

을 이해하고 계측 데이터의 인풋과 아웃풋을 이해할수 있어야 함. 통신인프라는 통신방법 및 종류를 이해하고 건물에 사용하는 대표적인 통신방법의 이해와 장단점을 이해할수 있어야 함. 또한 건물 특성에 맞는 통신 방식 선택 기준과 Open Protocol을 이해해야함

7. (박병훈 사무총장) IT설계구축을 하기 위해서는 건축요소와 기계설비 요소들에 대한 내용을 기본적으로 알고 있기 때문에 전문인력이 아닌 초급 또는 필요인력으로 건축, 기계, 건축 설비등을 알고 있는 인력이 필요할 것으로 판단됨. 신규 전략분야는 BEMS설계를 위해서 설계대상을 정의하고, 운영관리 항목을 선정하고 구축 내용을 작성할 필요가 있음. BEMS를 운영관리할 수 있는 소프트웨어 설계가 필요함
8. (이광근 수석연구원) BEMS설계구축 신규 직무 NCS제안 내용중 “통신인프라 구축하기”는 기존에 제정된 NCS 중 통신 및 네트워크 NCS와 중복되는 내용이 있는지 분석이 필요하며, 차별된 NCS가 도출될 수 있도록 차별성 있는 키워드를 반영해야함. 또한 능력단위명에 대한 통일이 필요함
9. (노장훈 책임연구원) 계획하였던 목표 표본 이상으로 조사가 정상적으로 완료되었음. 기존 BEMS운영관리 NCS를 기업체들이 아직 인지하고 있지 못한 상황으로, 개발된 NCS를 어떻게 활용할지에 대한 고민도 필요함. 현재 진행중인 BEMS민간자격을 바탕으로 전략분야에 대한 민간자격 확산을 고려할 필요가 있음
10. (송인빈 전임연구원) BEMS 실태조사의 결과는 목표하였던 50개 기업체 표본을 넘어서 100개 가까지 조사됨에 따라서 양적 성과는 계획대로 진행되었다 할수 있음. 신규 인력 우대하는 학과나 전공이 너무 광범위하여 더욱더 세분화된 조사를 통해 전략분야 교육을 위한 타겟 설정이 필요함
11. (이경훈 대리 ) 능력단위 설정시 학사 수준의 능력단위와 전문학사 수준을 중점적으로 고려한다면 추후 교육/훈련기관에서 보다 많이 활용 될 수 있을 것으로 기대됨. 또한 신규 NCS를 개발하여 기개발된 NCS와 연계함으로써 민간자격 확산으로 보고서의 결론부분이 작성된다면 보다 전문적인 전문인력을 양성할 수 있을 것임

## 회의 사진



### 참고자료 3. 설문조사 응답기업

지역	강원	경기	경남	경북	광주	대구	대전	부산	서울	울산	인천	전남	전북	충남	충북
응답수	3	16	4	4	5	1	5	14	25	1	6	4	3	2	3

순번	기업명	지역	주소
1	(주)한서	강원도	강원도 원주시 태장공단길47(태장동1720-35,(주)한서)
2	(주)지에이	강원도	강원도 원주시 행구덕현길56(행구동)
3	그린한국에너지	강원도	강원도 원주시 호저면 칠봉로368-14
4	(주)서광이에스	경기도	경기도 고양시 덕양구 화정로53-1(화정동)
5	금호이엔지	경기도	경기도 광명시 하안로60(소하동)
6	(주)넥스트스퀘어	경기도	경기도 군포시 고산로166 SK벤티움 101동 903호
7	(주)성산	경기도	경기도 김포시 통진읍 가현로105번길182(가현리726-16)
8	디비라이텍	경기도	경기도 부천시 산업로104번길14(오정동)
9	(주)에스엘글로우	경기도	경기도 성남시 중원구 갈마치로203번길12(상대원동333-9)
10	(주)티에스이에스	경기도	경기도 성남시 중원구 사기막골로 124 SKn테크노파크 비즈동 B209호
11	(주)센솔루션	경기도	경기도 성남시 중원구 사기막골로45번길14,제비-1601호
12	(주)천일	경기도	경기도 시흥시 경기과기대로36(정왕동)
13	(주)엔자인	경기도	경기도 안양시 동안구 관악대로406.202호
14	(주)신아시스템	경기도	경기도 안양시 동안구 별말로 126 평촌오비즈타워 3305호
15	LS사우타(주)	경기도	경기도 안양시 동안구 엘에스로 127
16	샤론일렉콤(주)	경기도	경기도 오산시 문시로110-33(외삼미동)
17	로지시스템(주)	경기도	경기도 용인시 기흥구 흥덕1로 13 흥덕아이티밸리 A동 501호
18	(주)거창	경기도	경기도 용인시 처인구 처인성로1070-0
19	(주)태현	경기도	경기도 화성시 팔탄면 노하길355-14
20	에너지킵	경상남도	경상남도 김해시 월산로111-67,303호
21	신한에어로(주)	경상남도	경상남도 양산시 동면금산4길29
22	무림파워텍(주)	경상남도	경상남도 진주시 남강로1317번길24(상대동)
23	엔포스	경상남도	경상남도 창원시 성산구 완암로50(성산동,SK테크노파크)넥스동806호
24	코러싱	경상북도	경상북도 구미시 1공단로144(공단동)
25	세움전기주식회사	경상북도	경상북도 김천시 평화장미길79(평화동)

26	신성엔지니어링	경상북도	경상북도 청도군 청도읍 월곡2길34
27	에이팩스 인텍	경상북도	경상북도 칠곡군 가산면 인동가산로619-9
28	(주)이노셈코리아	광주광역시	광주광역시 북구 첨단벤처로36(대촌동)
29	창성엔지니어링	광주광역시	광주광역시 북구 첨단벤처소로15번길15(월출동)
30	현대로오텍(주)	광주광역시	광주광역시 북구 첨단벤처소로62번길20-7(월출동)
31	탑인프라	광주광역시	광주광역시 북구 추암로69
32	주식회사 송학건설	광주광역시	광주광역시 서구 유림로98번길43(동천동)
33	(주)대유기전공사	대구광역시	대구광역시 수성구 무학로27길48(지산동)
34	레딕스	대전광역시	대전광역시 대덕구 문평서로8-24(문평동)
35	신화엔지니어링	대전광역시	대전광역시 동구 동서대로1659
36	(주)한성시스코	대전광역시	대전광역시 유성구 관평동1329
37	주식회사 에이팩	대전광역시	대전광역시 유성구 대덕대로838(화암동)
38	한빛이디에스(주)	대전광역시	대전광역시 유성구 테크노10로44-10(탑립동830)
39	케이벨	대전광역시	대전광역시 유성구 테크노1로11-6
40	한라IMS	부산광역시	부산광역시 강서구 화전산단1로115(화전동)
41	엠티코리아	부산광역시	부산광역시 강서구 화전산단2로 134번길33(화전동)
42	(주)비전테크	부산광역시	부산광역시 금정구 개좌로263(회동동)
43	에스피엑스플로우테크놀로지	부산광역시	부산광역시 기장군 장안읍 장안산단9로87
44	(주)금경라이팅	부산광역시	부산광역시 기장군 정관읍 산단6로12-6
45	(주)엠케이	부산광역시	부산광역시 남구 용호로159번길94(용호동)
46	(주)네오텍	부산광역시	부산광역시 동구 중앙대로263(초량동)
47	(주)세정이엔지	부산광역시	부산광역시 동래구 아시아드대로109(사직동)
48	에너지절감사업(ESCO)	부산광역시	부산광역시 부산진구 동천로116(전포동)
49	에스피엔지	부산광역시	부산광역시 사상구 가야대로213번길 9-0
50	한국이미지시스템	부산광역시	부산광역시 사상구 낙동대로1412번길16
51	(주)린텍	부산광역시	부산광역시 수영구 민락동126~161155-13건형설비빌딩2층
52	삼성그린에너지	부산광역시	부산광역시 해운대구 센텀북대로60(재송동)
53	(주)다운테크닉스	부산광역시	부산광역시 해운대구 좌동 순환로77(좌동)
54	(주)이젠엔지니어링	서울특별시	서울특별시 강남구 논현로28길30(도곡동)
55	(주)티엔엠테크	서울특별시	서울특별시 강남구 봉은사로 131 한국페인트잉크회관 3층

56	(주)나라컨트롤	서울특별시	서울특별시 강남구 영동대로 719 나라타워
57	(주)우원엠앤이	서울특별시	서울특별시 관악구 조원중앙로 1길 13
58	에너지관리기술	서울특별시	서울특별시 구로구 디지털로26길 607호(구로동,제이엔케이디지털타워)
59	아텍에너지	서울특별시	서울특별시 구로구 디지털로30길28,1303호
60	조충연	서울특별시	서울특별시 구로구 디지털로33길11(구로동,에이스테크노8차)
61	에코센스	서울특별시	서울특별시 구로구 디지털로34길55 코오롱사이언스밸리2차1414호
62	에너지기술서비스	서울특별시	서울특별시 금천구 가산동691-3 더루벤스밸리505호
63	(주)에코메카	서울특별시	서울특별시 금천구 가산디지털1로88,1204호
64	삼인제어시스템	서울특별시	서울특별시 금천구 가산디지털2로108,701호
65	에코시안	서울특별시	서울특별시 금천구 디지털로9길65(가산동60-17,백상스타타워1
66	(주)지엔텔	서울특별시	서울특별시 금천구 벚꽃로278(가산동)
67	파워메카	서울특별시	서울특별시 금천구 서부셋길638(가산동,대륭테크노타운7차)
68	(주)케이씨솔라에너지	서울특별시	서울특별시 마포구 상암산로34(상암동)
69	지멘스(주)	서울특별시	서울특별시 서대문구 충정로23(충정로3가)
70	(주)네패스이앤씨	서울특별시	서울특별시 서초구 남부3순환로2415(서초동)
71	한국건물에너지기술원	서울특별시	서울특별시 서초구 사임당로64(서초동)
72	이앤에이치(주)	서울특별시	서울특별시 성동구 성수이로7길27(성수동2가)
73	(주)우리젠	서울특별시	서울특별시 송파구 법원로 현대지식산업센터 C동 1103호
74	(주)에코다	서울특별시	서울특별시 송파구 중대로113(가락동)
75	삼천리이에스	서울특별시	서울특별시 영등포구 국제금융로6길42(여의도동)
76	엘에스케이	서울특별시	서울특별시 영등포구 선유로13길25(문래동6가)
77	(주)미래비엠	서울특별시	서울특별시 중구 다산로162-0
78	자이에스엔디(주)	서울특별시	서울특별시 중구 퇴계로173(충무로3가,남산스퀘어)
79	경동도시가스	울산광역시	울산광역시 북구 염포로260-10(진장동)
80	대일전기	인천광역시	인천광역시 남구 봉수대로29(도화동968-6,대일전기)
81	(주)와이엘테크	인천광역시	인천광역시 남동구 장자로10-1(장수동)
82	제이에이치에너지	인천광역시	인천광역시 서구 북항로120번길13-26(원창동)
83	브니엘 네이처	인천광역시	인천광역시 서구 원당대로841(원당동)
84	(주)화신이앤비	인천광역시	인천광역시 연수구 갯벌로72(송도동)
85	(주)가인전력	인천광역시	인천광역시 연수구 송도 미래로30(송도동214,송도BRC스마트

86	엘케이 일레븐	전라남도	전라남도 나주시 금천면 금영로955
87	대호전기(주)	전라남도	전라남도 영광군 백수읍해안로1362-70
88	삼환전기	전라남도	전라남도 함평군 함평읍 남일길101-2
89	(주)전기안전	전라남도	전라남도 화순군 화순읍 대교로14
90	(주)도원	전라북도	전라북도 군산시 산북로51(산북동320-34,미덕)
91	(주)알에프세미	전라북도	전라북도 완주군 봉동읍 완주산단6로153
92	(주)썬텍에너지	전라북도	전라북도 완주군 봉동읍 은상길52
93	세협기계(주)	충청남도	충청남도 아산시 염치읍 동정길37(석두리175-14,세협기계)3
94	에스에이씨	충청남도	충청남도 아산시 인주면 인주산단로123-81
95	후지라이테크	충청북도	충청북도 증평군 증평읍 증평산단로13
96	대원전기	충청북도	충청북도 진천군 진천읍 남산길28(교성리245-1,대원전기주식
97	삼양건설	충청북도	충청북도 청주시 흥덕구 산단로186(봉명동)