

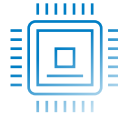
디지털 & 그린 직업 정보



고용노동부
Ministry of Employment and Labor

한국고용정보원
Korea Employment Information Service





디지털 & 그린 직업 정보



발간사

4차 산업혁명으로 시작된 기술발전의 고도화에 대한 관심은 정책과 산업을 넘어 일의 환경, 그리고 우리 일상의 변화도 가속시키고 있습니다. Data, Network, AI 등으로 인한 D.N.A 관련한 다양한 직업과 일자리가 생성되고 있고 첫 진로를 고민하고 있는 청년에서부터 인생3모작을 준비중인 일 경험 풍부한 중장년에 이르기까지 기술발전으로 인한, 기술발전을 가져오게 될 직무에 많은 관심을 가지고 있습니다.

더욱이 코로나19로 인해 겪은 예상치 못한 상황은 비대면에 대한 수요를 촉발시켰고 가상과 현실을 넘나들 수 있는 새로운 기술체험을 앞당기고 있습니다.

이제 디지털 기술의 발전은 직업의 벽을 허물고 있습니다. 사람의 감성이 메타버스로 실현되고, 인공지능으로, 빅데이터로 공유되고 있어 인문학적 소양과 공학적 이해력이 함께 필요한 직업도 많아지고 있습니다.

이러한 기술은 궁극적으로 우리 삶을 더 행복하게, 더 안전하게, 더 스마트하게 이끌기 위한 것으로 발전하게 될 것입니다.

디지털 기술의 발전과 함께 환경분야의 직업 역시 고도화되고 다양해지고 있습니다. 안전한 에너지, 그린 모빌리티, 스마트 그린도시, 자원순환 등의 영역이 첨단기술과 만나 빅데이터를 생성시키고 플랫폼화되고 있습니다.

전기, 전자, 정보통신은 환경과 만나 산업을, 우리의 일상을 더 쾌적하고 안전하고, 편리하게 변화시키고 있습니다.

정부차원에서도 사회·경제적 구조적 변화에 대응하고 위기를 극복하기 위한 방안을 모색하였으며, 특히 비대면수요 급증에 부응하기 위한 '디지털 전환', 저탄소·친환경 경제에 대한 요구증대를 위한 '그린 경제'로의 전환을 추진하고 있습니다.

이에 한국고용정보원에서는 『디지털&그린 직업정보』를 통해 디지털 사회 및 저탄소·친환경 경제로의 전환을 견인하는 직업을 제안하고 국민들의 미래지향적 진로탐색과 경력개발을 지원하고자 합니다.

디지털 혁신을 주도하기 위한 D.N.A 생태계강화, 디지털 전환, 비대면 산업육성, SOC 디지털화 관련 직업을 제시하고, 도시·공간·생활인프라의 녹색전환, 저탄소·분산형 에너지 확산, 녹색산업 혁신 생태계 구축과 연관된 직업에 대한 정보를 제공합니다. 특히 미래지향적인 직업특성을 반영하여 현장 전문가의 의견을 충실히 반영하였습니다.

아무쪼록 본 책자가 우리사회를 변화시키는 패러다임의 전환을 고려한 진로선택과 경력개발에 도움이 되길 기대하며 책자의 발간과정에서 자문과 인터뷰에 적극 협조해 주신 많은 전문가들과 연구진들께 진심으로 감사를 전합니다.

한국고용정보원
원장 나영돈

목 차

I 혁신적인, 안전한, 초연결 환경을 위한 디지털 관련 직업

D.N.A(Data, Network, AI) 생태계강화



데이터 과학자	013
데이터 분석가	015
데이터 엔지니어	019
데이터 중개사(데이터 큐레이터)	023
인공지능 전문가	027
IT 컨설턴트(IT 기술경영컨설턴트)	030
플랫폼 기획자	034

비대면 인프라



VR/AR콘텐츠기획자	041
실감형 전시체험기획자	045
라이브커머스크리에이터	049
이러닝시스템기획개발자	053
서비스로봇개발자	057

디지털 융복합

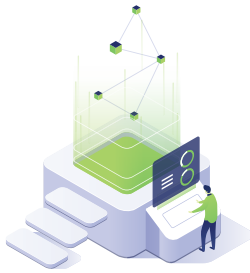


자율주행차기술자	063
메타버스전문가	067
지능형반도체개발자	072
스마트팩토리기술자(엔지니어)	077
블록체인전문가	081
클라우드엔지니어	085
스마트안전관리사	089
지능형교통체계(ITS)전문가	093



쾌적한, 깨끗한, 스마트한 환경을 위한 그린 관련 직업

스마트 환경 및 기후변화 대응



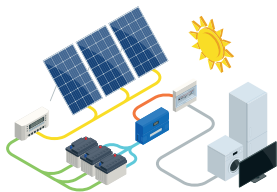
스마트그린도시기획가	101
도시숲조성(관리)전문가	106
지능형오염물질측정장치개발자	110
녹색건축전문가	114
환경빅데이터전문가	118
생태활동코디네이터	122

그린 모빌리티 및 스마트 인프라



친환경선박개발자	127
미래자동차전문가	131
도심항공모빌리티(UAM) 전문가	135
친환경모빌리티에너지원 개발자	141
스마트인프라플랫폼 구축전문가	145
에너지 분산전원 모집·중개인(가상발전소 구축전문가)	149
디지털트윈전문가	153

친환경(신재생)에너지 및 순환경제(자원순환)



탄소포집·활용·저장 기술자	158
에너지관리전문가(EMS전문가)	164
신에너지전문가(수소연료전지전문가)	168
재생에너지전문가	173
신재생에너지컨설턴트	177
에너지저장장치(ESS)전문가	182

일러두기

예상치 못한 코로나19는 전세계적으로 많은 변화와 위기를 가져오고 있습니다. 온라인·비대면 수요가 급속히 증가하고 있고 경제·사회구조 전반에 디지털 경제로의 전환이 가속되고 있으며 관련 인프라 구축이 무척 중요해졌습니다.

이와 함께 건강을 위협하고 안전을 저해하는 것으로부터 사람들을 지키는 것이 무엇보다 중요해졌으며 기후변화에 대한 경각심 역시 더욱 커졌습니다. 저탄소·친환경 경제에 대한 요구가 증가하고 있고 전세계적으로 그린 경제를 강화하기 위한 투자가 확대되고 있기도 합니다.

이제 디지털·저탄소로의 패러다임 전환은 전 산업과 직종에 걸쳐 영향을 미칠 것으로 보이며, 이에 정부차원에서 경제전반의 디지털 혁신을 촉진하기 위한 '디지털 뉴딜', 저탄소·친환경 전환을 통한 '그린 뉴딜'을 통해 사회 안전망을 강화하기 위한 『한국판 뉴딜』을 발표한바 있습니다. 또한 2021년에는 메타버스 등 초연결 신산업 관련 과제, 탄소중립 추진기반 구축 관련 과제를 추가하고, 기존의 디지털 뉴딜, 그린 뉴딜 이외에 불평등·격차를 해소하고 사람투자를 대폭 강화하기 위해 '휴먼 뉴딜'을 추가한 『한국판 뉴딜 2.0』을 추가 발표하였습니다.

본 정보서는 디지털 사회 및 저탄소·친환경 경제로의 전환을 견인하는 직업을 소개하는데 그 목적이 있으며 이를 위해 관련 정책을 비롯해 국내외 관련 자료 및 보고서, 각분야 현장전문가의견수렴 및 검증 등을 거쳐 수록직업을 선정하였습니다. 그리고 각 직업에 대해서는 주요 직무, 필요 역량, 향후 전망, 그리고 현장 전문가들이 해당 직업에 관심있는 이들에게 전하는 현실적인 조언도 담았습니다.

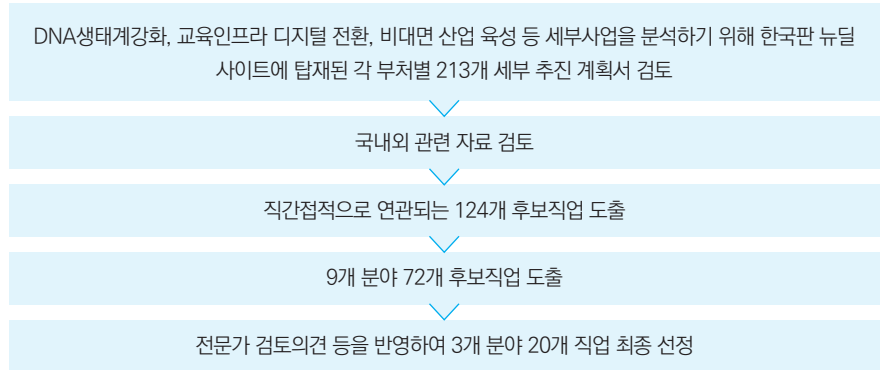
직업 선정기준

아래의 선정기준을 고려하되, 정보제공가치 등도 종합적으로 반영하여 6개 분야 39개의 직업을 선정하였습니다.

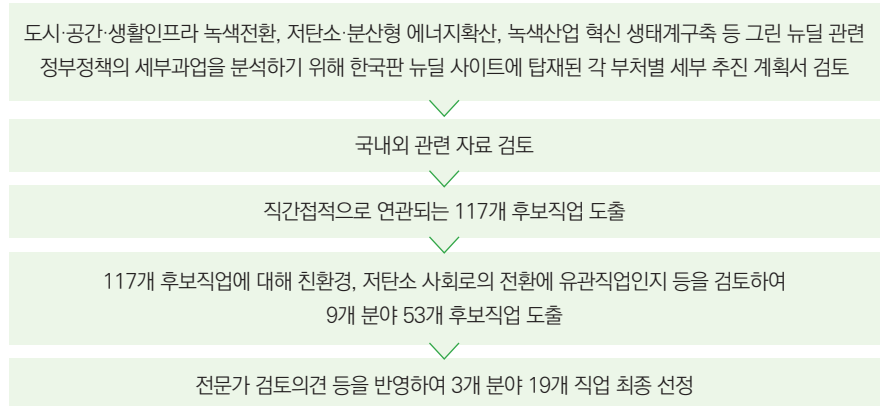
- 디지털기술 또는 정보통신기술(ICT) 관련 지식, 기술 또는 장비 활용, 그리고 친환경, 신재생 에너지, 자원순환, 스마트전력망 등 그린 분야의 지식, 기술 활용 여부
- 다른 직업과 차별화되는 독자적인 직무 수행
- 전문 교육훈련(직업계고등학교 및 그와 유사한 수준 이상)필요 여부
- 향후 일자리 창출 여부
- 직업으로서의 안정성과 독립성(일정 수 이상의 종사자 또는 고용증가, 업무 영역의 확립 등)

직업선정 절차

디지털 관련



그린 관련



본 정보서에서의 디지털 직업 및 그린 직업의 정의는 다음과 같습니다.

“디지털 직업”이란 :

- 정부의 디지털 뉴딜 정책 추진 과정에서 수요(일자리)가 증가할 것으로 예상되는 직업
- 업무 수행시 인공지능, 빅데이터, 5G(5세대 이동통신), 사물인터넷 등의 디지털 기술 또는 정보통신기술(ICT)과 관련된 지식, 기술 또는 장비를 상당한 정도로 직접 활용하는 직업
- 스마트사회 안착, 비대면 산업 활성화 등 디지털 경제전환에 필요한 직업
- 향후 일자리 창출에 기여하는 직업
- 국민들이 체감하고 해당 직업의 정보를 제공할 가치가 있는 직업

“그린 직업”이란 :

- 정부의 그린 뉴딜 정책 추진 과정에서 수요(일자리)가 증가할 것으로 예상되는 직업
- 대량의 일자리 창출에는 한계가 있으나 저탄소, 친환경 등 미래사회를 위해 점차 필요성이 커지는 직업
- 새로운 시장 및 서비스수요에 부합하면서 사회적 가치 실현에 도움이 되는 직업
- 기존에 있던 직업과 업무가 유사하지만 ICT융합 등으로 새로운 지식과 기술이 필요해지는 직업
- 친환경, 녹색산업 등과 관련하여 향후 새롭게 부상하고 활성화될 수 있는 직업
- 국민들이 체감하고 해당 직업의 정보를 제공할 가치가 있는 직업

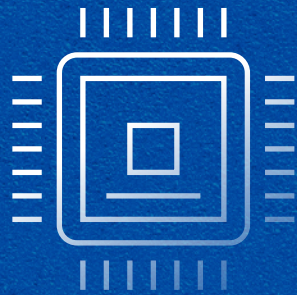
수록 내용

각 직업에 대해 아래와 같은 내용이 수록됩니다.

- 하는 일 : 각 직업에서 주로 수행하는 업무를 소개하며 다수의 연관 직업이 포함되는 경우 세부적인 직무를 설명합니다.
- 국내 현황 : 주요 종사분야 및 현황, 해당직업을 둘러싼 국내 주요 이슈, 주요 정책 등을 소개합니다. 다만, 새로운 분야의 직업이 상당수인 한계로 종사현황 등의 객관적 자료수집은 제한적임을 밝힙니다.
- 필요 역량 : 해당 직업을 수행하는데 관련있는 대학의 전공, 관련 자격, 일 경험 등을 소개합니다.
- 향후 전망 : 현장에서의 해당 직업의 수요, 유망성, 발전가능성 등을 소개합니다.
- 인터뷰 : 재직자, 교육 담당자 등의 현장 전문가가 해당 직업에 종사하게 된 계기, 직업적 보람과 애로, 그리고 해당 직업에 관심있는 사람들이 염두에 둘 사항 등을 인터뷰형식으로 소개합니다.

수록 직업

구분	분야	직업명
디지털	D.N.A(Data, Network, AI) 생태계강화	데이터 과학자
		데이터 분석가
		데이터 엔지니어
		데이터 중개사(데이터 큐레이터)
		인공지능전문가
		IT컨설턴트(IT기술경영컨설턴트)
		플랫폼 기획자
	비대면 인프라	VR/AR콘텐츠기획자
		실감형 전시체험 기획자
		라이브커머스크리에이터
		이러닝시스템기획개발자
		서비스로봇개발자
	디지털 융복합	자율주행차기술자
		메타버스전문가
		지능형반도체개발자
		스마트팩토리기술자(엔지니어)
		블록체인전문가
		클라우드엔지니어
		스마트안전관리사
	지능형교통체계(ITS)전문가	
	그린	스마트 환경 및 기후변화 대응
도시숲조성(관리)전문가		
지능형오염물질측정장치개발자		
녹색건축전문가		
환경빅데이터전문가		
생태활동코디네이터		
그린 모빌리티 및 스마트 인프라		친환경 선박개발자
		미래 자동차전문가
		도심항공모빌리티(UAM)전문가
		친환경모빌리티에너지원개발자
		스마트인프라플랫폼 구축전문가
		에너지 분산전원 모집·중개인(가상발전소구축전문가)
		디지털트윈전문가
친환경(신재생)에너지 및 순환경제(자원순환)		탄소포집·활용·저장 기술자
		에너지관리전문가(EMS전문가)
		신에너지전문가(수소연료전지전문가)
		재생에너지전문가
		신재생에너지컨설턴트
		에너지저장장치(ESS)전문가



01110
1001
01111010



혁신적인, 안전한, 초연결 환경을 위한

디지털 관련 직업





D.N.A (Data, Network, AI) 생태계강화

01 데이터 과학자

02 데이터 분석가

interview 엄재홍(현대오토에버 응용SI기술팀 팀장)

03 데이터 엔지니어

interview 장성우(위대한상상 데이터엔지니어)

04 데이터 중개사(데이터 큐레이터)

interview 이용빈(Begas 데이터사업본부 과장)

05 인공지능 전문가

interview 이동수(세한대학교 인공지능빅데이터학과 교수)

06 IT 컨설턴트(IT 기술경영컨설턴트)

interview 김이홍(웰컴에프앤디 대표)

07 플랫폼 기획자

interview 홍지미(플레이코딩 메이커스페이스 PD)

interview 박종민(LG전자 CTO부문 클라우드플랫폼연구소 클라우드플랫폼TP 연구위원)



하는 일

데이터 과학자는 데이터 기반 운영 모델 개발 전체를 담당한다. 즉 통계나 인공지능 기법을 이용해 개발된 알고리즘을 활용하여 해당 분야 데이터를 분석하고 문제 해결을 위한 인사이트 도출, 머신러닝 딥러닝 등의 다양한 도구를 활용하여 분석한다.

데이터 과학자의 업무는 매우 포괄적이며 응용분야에 따라 구분된다.

👤 추천 모델 개발자

이커머스와 같이 다수의 고객과 다수의 제품 두 집합을 분석해 고객 맞춤형 상품 추천 목록을 생성하는 모델을 개발한다. 일반 상품, 금융상품, 요금제 등 추천 항목은 다양하며 각종 SNS 등에서 새로운 사람이나 게시물이 추천되는 것이 이들을 통해 개발된다. 보통 수십만~수천만, 때로는 수억/수십억 건 이상의 항목에 대한 추천 모델링을 하기 때문에 대용량 데이터 처리 및 알고리즘적 최적화에 대한 이해가 매우 중요하다.

👤 이상탐지 모델 개발자

금융 부정거래나 피싱, 보안 침해 시도와 같은 비정상 데이터 접근 패턴 등을 분석하는 모델을 개발하며 주식 거래와 같은 데이터를 활용하여 분석하기도 한다.

👤 인식 모델 개발자

얼굴 인식 등을 위한 모델 개발을 담당한다. 조명, 각도, 화장, 마스크 여부 등에 따라 얼굴 이미지 데이터가 다양하게 변하므로 인식모델 개발자는 이런 다양한 변화에도 정확한 인식을 위한 모델을 개발하며, 이를 위해 데이터의 변화 속성과 불변속성을 분석해 예측에 사용하는 인식 모델을 딥러닝 등을 이용해 개발한다. 자율주행을 위해서도 인식 모델은 매우 중요하며 날씨, 계절, 조명, 도로 환경 및 도로 오염/파손 여부에 따라 시시각각 변하는 도로 객체를 정확히 인식하기 위한 다양한 방법을 연구하고 개발한다.



국내 현황

데이터 과학자는 기업체연구소의 SI연구파트에서 그룹의 주요 문제를 해결하는 역할을 담당하거나 의료 영상 인식, 자율주행 기술 개발, 제조 최적화 등 다양한 주제에 특화된 전문 기업에 종사하기도 한다. 최근에는 전문영역을 중심으로 스타트업 창업도 활발한 편이다. 데이터 과학자 업무는 일반적으로 해당 분야에 대한 전반적 이해를 필요로 하기 때문에 기존에 주요 단건 개발 위주로 진행되어온 프리랜서 형태의 데이터 과학자는 아직 많지 않은 편이나 업계 수요가 빠르게 늘고 있어 늘고 있어 점차 프리랜서도 증가할 것으로 보인다.



필요 역량

데이터 과학자는 대학졸업 후에 진출하는 경우도 있으나, 대규모 데이터를 분석, 실험 설계, 모델 개발을 진행하기 때문에 관련 전공의 석사 이상의 학력을 일반적으로 요구한다. 최근의 채용트렌드는 석사 학력 + 실무 경력 3~4년 정도, 혹은 해당분야 박사학위 소지자에 대한 수요가 많은 편이다.

데이터 과학자 업무 특성상 컴퓨터공학 및 연관 학과, 통계학, 수학, 산업공학, 정보공학 등을 (부)전공하거나 관련 프로젝트, 각종 공모전이나 경진대회, 자격증, 학내외 교육 및 사내외 교육을 통해 보완해 구체적인 프로젝트 포트폴리오를 만들어 두면 취업에 도움이 된다. 최근에는 주요 대학을 중심으로 데이터사이언스대학원/인공지능대학원을 운영하고 있기도 하다. 또한 정보처리기사, 데이터분석 전문가(ADP), 데이터분석 준전문가(ADsP), 빅데이터분석기사 등이 있다면 유리하다. 최신의 머신러닝/딥러닝 분석방법을 살펴보고 특징들을 이해하여 문제/상황에 맞는 최적의 도구를 사용해 문제를 해결하는 능력을 키우는 것이 중요하다.



향후 전망

많은 산업이 디지털로 전환하고 있는 가운데 그 바탕에는 데이터 과학자의 역할이 있다. '2020 데이터산업 현황조사'보고서(과학기술정보통신부, 한국데이터산업진흥원)에 따르면 2020년 기준 국내 데이터산업 시장은 약 14% 이상 성장을 기록(전년 약 8.3%), 총 약 19조 원 규모를 초과하는 시장으로 성장하였고 2020년 기준 데이터산업 종사 인력은 총 약 36만6천21명으로 전년 대비 약 2만1천349명인 6.2%가 빠르게 증가 하고 있다. 데이터 개발자, 엔지니어, 분석가, 관리자, 과학자 등 데이터 관련 업무를 수행하는 데이터 직무 인력도 총 약 10만1천967명으로 전년 대비 1만2천909명이 증가해 약 14.5%나 빠르게 늘어나는 추세이다. 국내에서 2025년까지 추가로 필요한 인력은 1만2천114명으로 예상되며, 직무별로는 데이터 개발자(5천775명), 데이터 엔지니어(1천624명), 데이터 분석가(1천281명) 등의 수요가 클 것으로 예상된다. 특히 향후 5년간 인력 부족 비율은 데이터 과학자(31.4%)가 가장 크고, 이어 데이터 분석가-데이터 개발자(14.5%), 데이터 컨설턴트(10.8%)로 분석되어, 데이터 과학자의 미래 수요가 매우 크다는 것을 알 수 있다.



하는 일

데이터 분석가는 다양한 방식으로 데이터 자체를 분석해 그 데이터가 의미하는 바를 가시화하거나 표현/요약하는 업무를 담당한다. 데이터 과학자가 데이터 자체에 대한 분석과 통계분석 모델링, 머신러닝/딥러닝을 이용한 운영 모델 개발을 주로 담당한다면, 데이터 분석가는 데이터 과학자보다 세분화/특화된 형태로, 주로 해당 산업 분야의 특정 비즈니스 데이터 분석을 돕는 역할을 한다. 따라서 데이터 분석가를 Business Analyst(BA)라 부르기도 하며 해당 산업 분야의 지식을 이용해 특정 조건의 데이터를 조회/분석/해석/가시화해 데이터 기반 인사이트가 의사결정에 사용될 수 있도록 한다.



국내 현황

데이터 분석가는 다양한 비즈니스 분야와 업무에 따라 세분화되어 있고, 분야별 수요도 높아 다양한 곳에서 종사하는데 기업체 연구소 및 분석 전문 조직에 종사하거나 최근 데이터 분석 기반 컨설팅 업체 등을 창업하기도 한다. 특히 전문 데이터 분석의 경우 그 범위가 특화된 경우가 많아 주요 분야별 전문 분석 기업 형태를 띤다. 그 외 데이터 과학자 보다는 분석 업무 범위가 명확히 구분되어 있어 프리랜서 형태의 분석가들도 활발히 활동하는 편이다. R, Excel, Tableau, Python 등을 이용한 데이터 분석이 주 업무이고, 특정 분야에 대한 구체적 분석 모델 개발을 진행하기도 한다.



필요 역량

통계학, 수학, 산업공학, 정보공학, 컴퓨터공학 등을 전공하거나 구체적이고 다양한 분석 프로젝트 포트폴리오를 만들면 취업에 도움이 된다. 데이터 과학자와 달리 각 (전공) 분야 전문 분석가가 필요한 경우도 많아 전공 지식에 더해 해당 전공자들이 추가적으로 분석 언어나 도구 등을 사용한 분석 역량을 함께 키운다면 전공 분야의 비즈니스 데이터 분석가로 활동할 수 있다. 비즈니스 데이터 분석가(BA)는 경영학 관련 전공이 바탕이 되므로 주요 컨설팅 회사에서 수요가 많은 편이다. 최근에는 주요 대학을 중심으로 데이터사이언스대학원/인공지능대학원을 운영하고

있기도 하다. 업체에 따라서는 석사이상, 2~3년 이상의 다양한 실무분석 경험이 요구된다. 갓 대학을 졸업하거나 이직을 한 경우라면 다양한 분석 과제를 통해 참여 분석 분야, 사용된 주요 분석 기술, 분석 인사이트, 가시화/활용 결과 등을 포함한 포트폴리오를 만드는 것이 중요하다. 데이터분석 전문가(ADP), 데이터분석 준전문가(ADsP), 빅데이터분석기사, 정보처리기사 등의 자격이 있다면 도움이 되며 데이터베이스 및 각종 데이터 전처리에 대한 이해, 다양한 데이터 기반 가설 설정, 검증 등을 위한 수리 통계적 이해가 데이터 과학자와 마찬가지로 필요하다. 전반적인 분석/개발을 모두 포괄하는 데이터 과학자와 달리 데이터 분석가는 분석 위주의 역량이 가장 중요하다. 그 외 다양한 데이터 분석기법에 대한 이해, 퍼블릭 클라우드 활용 역량 등을 갖추고 있다면 유리하다.



향후 전망

최근 다양한 산업이 디지털로 전환을 이루고 있으며, 이런 전환을 통해 분석이 필요한 대량의 데이터가 생산되고 있다. 물론 최신 인공지능 기술을 이용해 이미 예전에 비해 많은 분석 단계의 자동화도 단계적으로 이루어지고 있지만 여전히 직접적으로 전문가를 필요로 하는 경우가 대부분이어서 향후 데이터 분석가의 수요도 꾸준할 전망이다.

2021년 3월 발표된 데이터산업 시장규모, 인력 등 현황에 대한 과학기술정보통신부와 한국데이터산업진흥원의 '2020 데이터산업 현황조사'보고서에 따르면 국내에서 2025년까지 5년간 추가로 필요한 데이터 직무 인력은 약 1만2천114명으로 데이터 개발자(5천775명), 데이터 엔지니어(1천624명)에 이어 데이터 분석가(1천281명)의 수요 또한 늘어날 것으로 예상된다. 특히 인력 부족 비율로 살펴보면 데이터 과학자(31.4%), 데이터 분석가·데이터 개발자(14.5%), 데이터 컨설턴트(10.8%)로 분석되어, 데이터 분석가/데이터 컨설턴트의 미래 수요 역시 매우 많다는 것을 알 수 있다. 데이터 분석가는 다양한 방법론을 이용한 대규모 데이터 분석 역력이 있다면 업무에 도움이 되며 프로그래밍이나 최신 분석 플랫폼을 이용한 주제가 있는 구체적 분석 프로젝트와 사용된 기술, 결과의 활용 상황, 본인이 참여한 역할, 전체 역할 등을 패키지로 해서 다양한 분석 과정을 배우고 학습한 업무 역력이 있으면 분야에 상관없이 종사에 유리하다.

데이터 사이언티스트 & 데이터 분석가

엄재홍(현대오토에버 응용SI기술팀 팀장)



Q 현재 하시는 일을 간략히 소개해 주십시오.

A 안녕하세요. 저는 현대자동차그룹 IT 개발 담당 계열사인 현대오토에버에서 응용인공지능(Applied AI) 기술 개발 조직을 담당하고 있습니다. 대학에서 컴퓨터공학을 전공하고 인공지능에 흥미를 느껴 해당 분야 석사, 박사, 해외 박사 후 연구원을 마치고, 현재는 기업 연구 부문에서 산업 현장을 위한 기술 개발을 담당하고 있습니다.

Q 데이터 과학자와 데이터 분석가 직업 소개를 부탁드립니다.

A 데이터 과학자(DS)와 데이터 분석가(DA)는 AI 알고리즘과 Data에 관련성이 큰 직업입니다. 딥러닝을 필두로 AI의 성능이 급격히 발전하면서 빅데이터 등의 흐름으로 대용량의 데이터를 딥러닝으로 분석하여 놀라운 결과들이 나오기 시작했고, 이런 일을 포괄적으로 담당하는 직군을 데이터 사이언티스트라 부르기 시작했습니다. 과학자가 스스로 고민해서 실험을 설계하고, 다양한 반복 실험을 통해 원하는 결과나 예상된 결과를 검증해 나가듯 데이터 과학자도 반복적 가설 검증을 과학자의 일과 유사하게 진행합니다. 과학자가 실험기기, 약품, 결과분석 방법 등을 알고 있듯이 데이터 과학자도 다양한 형태의 데이터, 데이

터 특징, 정규화 방법, 통계적 분석 및 유의성 검증 방법, 각종 컴퓨터 알고리즘을 이용한 분석 방법에 대한 폭넓은 이해가 필요합니다.

데이터 분석은 데이터 과학의 부분집합으로 데이터 분석가는 데이터 과학자의 다양한 업무 중 보다 분석 중심의 업무를 담당합니다. 앞선 비유에서 데이터 과학자와 함께 일하는 실험실 전문 요원들 중 다양한 실험 결과를 전달받아 실험 데이터의 의미와 오류를 해석해 내는 전문 분석가 집단이라 보면 됩니다. 따라서 데이터 분석가는 보통 Business Analyst (BA)라고 부르기도 하는데, 각 분야의 데이터 분석을 통해 데이터 기반 통찰(insight)을 도출하고 이를 비즈니스 의사결정에 사용할 수 있도록 그 중간 결과를 만들어내는 것이 이들의 주요 역할이기 때문입니다.

Q 향후 직업적 전망은 어떨까요?

A 데이터 과학자와(DS)와 데이터 분석가(DA)의 직업적 전망은 매우 밝다고 할 수 있습니다. 현재에도 전문성을 갖춘 데이터 과학자와 분석가를 채용하기 위해 기업들이 많은 노력들을 하고 있으며, 앞으로도 수요는 계속될 것입니다. 이는 최근들어 많은 산업 분야들이 디지털로 전환

되고, 산업 데이터가 생산되고, 네트워크로 연결되면서 이렇게 폭발적으로 축적된 데이터를 바탕으로 인사이트를 도출하고 서비스를 개발해 산업을 효율화, 자동화하고자 하는 4차 산업혁명이 이제 막 시작되었기 때문입니다. 전체적인 프로세스는 데이터 과학자가 필요하며, 주요 핵심 분석에는 좀 더 분석 전문가인 데이터 분석가가 필요합니다.

이들 직업에 관심있는 분들은 전자상거래, 검색, 추천이나, 영상처리 객체인식, 음성인식과 같은 분야에서 서로 연관성 있는 분야에서는 해당 분야 데이터의 형태와 그 분석 과정이 비슷하기 때문에 개인 관심도를 정하고, 해당 분야의 데이터 과학자가 되기 위한 필요 역량을 꾸준히 키워 간다면 훌륭한 데이터 과학자가 될 것입니다.

Q AI의 발전을 위해서도 데이터축적과 분석은 필수이겠지요?

A 국내의 경우 1990년대 말, 2000년대 초에는 AI를 이용하기 위한 하드웨어도 부족했고, AI 분야를 연구하는 곳도 제한된 곳이어서 연구의 폭과 장을 국내에서 넓히는 것이 제한적이었습니다.

상황이 그렇다 보니 국가적 지원도 적었죠. 하지만 요즘에는 상황이 많이 바뀌었습니다. AI에 필수적인 데이터와 관련하여 정부 주도의 사업으로 빠르고 강력하게 구축되고 있으며, 많은 기업들의 도움도 늘어나 AI 분야 산학 협업 연구도 크게 증가했습니다.

딥러닝 등을 위해 특히 필요한 GPU 중심의 하드웨어 지원도 기업 협업을 통해 활용할 수 있는 길들이 많이 생겼습니다. 환경이 변화되고 교육, 의료, 로봇, 자율주행, 인공지능 비서 등 산업 전반의 여러 분야에서 AI를 활용한 서비스와 제품들이 빠르게 나오고 있고,

그 수준도 세계적으로도 경쟁력 있는 수준의 결과들이 많은 편입니다.

세계적으로도 이렇게 IT 기반 소프트웨어 파워를 잘 활용하는 나라는 많지 않은데, 정부의 지원과 국민들의 높은 관심 등을 보면 우리나라가 기존의 IT를 'D.N.A(Data, Network, AI)' 강화를 통해 발전시켜 몇 단계 이상 높아진 수준의 소프트웨어 파워 국가가 될 수 있을 것이라 기대됩니다.

Q 데이터 과학자, 혹은 분석가로 진출하고자 하는 분들은 어떤 준비가 필요할까요?

A 데이터 과학자가 되기 위해서는 기본적으로는 프로그래밍 역량이 다양한 도구 활용에 필수적이며 데이터를 쉽게 처리하고 프로그래밍 기반으로 분석 모델을 응용하는데 적합한 파이썬과 같은 언어를 바탕으로 프로그래밍 역량을 준비하는 것을 추천합니다. 또한 문제 해결을 위해 전체 프로세스를 스스로 생각하고 분석하는 역량이 중요하기 때문에 다양한 형태의 문제를 풀어보는 연습을 통해 일상에서 데이터 과학자로서의 자세에 익숙해지는 것이 중요합니다.

데이터 분석가의 경우는 데이터 과학자와 같은 전체 프로세스를 담당하지는 않지만, 데이터 과학자 업무를 이해하는 것은 큰 도움이 됩니다. 이는 데이터 분석이 결국 무엇 때문에 진행되는지를 알고 이해한다면 보다 효율적인 분석 과정을 선택하고 그 결과를 도출할 수 있기 때문입니다.



하는 일

데이터 엔지니어는 회사의 서비스에서 파생되는 데이터들과 3rd party에서 생성되는 데이터들을 클라우드(Cloud) 혹은 온프레미스(On-premise) 환경에 있는 데이터 인프라에 수집하고 가공 및 관리하는 업무를 한다. 데이터 엔지니어는 데이터 과학자와 데이터 분석가가 데이터를 활용할 수 있도록 데이터 플랫폼을 구축하는 업무를 하며 이를 통해 과학자와 분석가가 어떠한 비즈니스적 가치를 창출하는 업무를 할 수 있다. 그래서 원천 데이터(Data)의 생성 및 수집부터 데이터(Data)를 가공해 데이터 레이크(Data lake), 데이터 웨어하우스(Data warehouse)를 만들고 이러한 데이터 레이크(Data lake), 데이터 웨어하우스(Data warehouse)를 활용할 수 있는 각종 오픈소스들을 구축 및 관리해 데이터 인프라(Data infra)를 제공한다. 만약 초기에 데이터 인프라(Data infra)가 구축이 안되어 있다면 구축 업무를 주로 하며 구축이 완료된 이후부터는 운영성 업무가 주를 이루게 된다. 또한 데이터 관련 기술이 발달 되어 데이터 인프라(Data infra)에 대한 고도화가 필요할 경우 운영과 구축업무를 진행해 효율화를 진행한다.



국내 현황

과학기술정보통신부·한국데이터산업진흥원(2021)의 “2020 데이터산업 현황조사”에 따르면, 데이터 산업의 시장규모가 전반적으로 커지고 있는 가운데 데이터 직무인력 101,967명으로 전년보다 14.5% 증가(1만2909명) 증가했다. 이중 데이터 엔지니어 종사비중은 16.1%를 차지하고 있는 것으로 파악되고 있다.

2020년 데이터산업 인력 구성 및 데이터직무별 인력 비중

단위 : 명

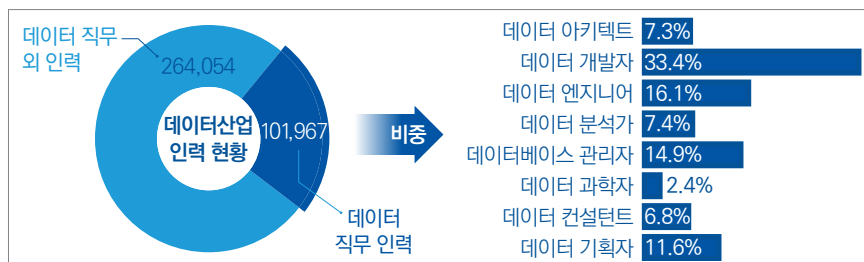


그림 출처: 과학기술정보통신부·한국데이터산업진흥원 (2021). 2020 데이터산업 현황조사.



필요 역량

4년제 컴퓨터(공학) 관련 학과, 빅데이터 관련 학과 등을 전공하면서 자료구조, 운영체제, 특정 프로그래밍 언어에 대한 깊은 이해, 네트워크, 알고리즘 등을 익히는 것이 필요하며 한국데이터산업진흥원의 데이터 엔지니어링 강좌 등을 비롯해 민간아카데미에서도 빅데이터 엔지니어 관련 교육등이 개설되어 있다. SQLD, DAP, DAsP 등의 자격이 관련 있으나 자격증보다 실무 경험이 더 필요하다.

데이터 엔지니어는 다른 직군과 협업할 일이 많아 기획, 마케팅, 비즈니스에 관심이 있다면 유리하며 또한 데이터 활용에 대한 이해가 있어야 더 효율적으로 데이터 파이프라인을 구성할 수 있기 때문에 AI, 데이터 분석에 관심이 있다면 업무에 도움이 된다.



향후 전망

전 세계 엔지니어링 빅데이터 시장은 2025년 28억 달러 내외의 시장규모로 성장이 예상됨에 따라 국내 데이터 엔지니어에 대한 일자리 수요 역시 꾸준할 것으로 전망된다. 지속적 성장이 예상되는 AI, 빅데이터 분야에서 데이터 엔지니어가 부족하다면 데이터 분석과 시모델링에 애로가 있으므로 상대적으로 인력수요가 늘어날 것으로 보인다. 기업에서 발생하는 데이터의 양은 기하급수적으로 증가하고 있고 관련되어 사용되는 솔루션에 대한 비용, 데이터를 활용하기 위한 비용도 커지고 있으며 관련 시장도 성장하고 있는 추세이다. AI는 이제 기업에서 필수적인 기술 혹은 다른 기업과의 경쟁력, 차별점으로 되어 가고 있다. 이러한 상황에서 AI의 고도화를 위해서는 데이터 활용이 필수적인 만큼 데이터 엔지니어의 역할 역시 무척 중요하다. 국내는 아직 데이터를 중심으로 사업을 하는 대규모 기업이 없으나 미국 등 해외는 클라우드 기반의 데이터 저장업체 등이 기업의 데이터 가치를 높이고 데이터를 통해 기업들이 비즈니스에 필요한 인사이트를 얻도록 하는 기업이 늘어나는 추세이다. 국내도 점차 데이터 관련 스타트업들이 늘어날 것으로 보이며, 데이터 엔지니어 역시 수요가 증가할 것으로 전망된다.

데이터 엔지니어

장성우(위대한상상 데이터엔지니어)



Q 현재 하시는 일을 간략히 소개해 주십시오.

A 저는 위대한상상(서비스명. 요기요) 데이터실의 데이터 플랫폼팀에서 데이터 엔지니어로 일하고 있습니다. 요기요 서비스에서 파생되는 데이터들과 요기요 3rd party에서 생성되는 데이터들을 클라우드 환경에 있는 데이터 인프라에 수집하고 가공 및 관리하는 업무를 진행하고 있습니다.

Q 데이터 엔지니어는 데이터 과학자, 분석가와와는 어떤 차이가 있을까요?

A 데이터 엔지니어는 데이터 과학자, 데이터 분석가와와는 명확한 차이점이 있는데요. 두 개의 직군(데이터 과학자, 데이터 분석가)은 데이터가 정제되거나 수집된 상태에서 어떠한 비즈니스적 가치를 창출하는 업무를 한다면, 데이터 엔지니어는 데이터 과학자와 분석가가 데이터를 활용할 수 있도록 데이터 플랫폼을 구축하는 업무를 한다는 것입니다. 그래서 원천 데이터의 생성 및 수집부터 가공, 데이터 레이크, 데이터 웨어하우스를 활용할 수 있는 각종 오픈소스들을 구축 및 관리해 데이터 인프라를 제공하는 것입니다. 예를 들면, 종이와 펜이 없다면 미술가가 아무리 그림을 잘 그려도 그림을 그릴 수 없는 것처럼

데이터 엔지니어는 미술가의 종이와 펜을 만드는 일을 한다고 보시면 됩니다. 미술가가 역량을 발휘해 멋진 명작을 만드는 것처럼 데이터 과학자와 데이터 분석가가 AI 모델링이나 비즈니스 인사이트 제시 등 할 수 있는 것입니다.

Q 공학적 지식, 빅데이터에 대한 이해 등 여러 역량이 함께 필요할 것 같습니다.

A 데이터의 생산부터 활용까지 데이터 엔지니어의 손길이 필요한데요. 그래서 비즈니스에 대한 이해, 개발에 대한 이해, 데이터를 실제 활용하는 분석, 리포트, BI에 대한 이해도 있으면 좋습니다. 예를 들면, 마케팅 본부에서 마케팅 성과를 측정하기 위한 3rd party 툴의 데이터를 수집해달라고 합니다. 그러면 어떤 Data를 수집해야 되고 어떤 주기로 수집해 어떻게 데이터를 가공해서 넘겨줘야 되는 지를 알려면 마케팅 담당자와 커뮤니케이션도 필요하지만, 어떤 목적으로 데이터를 활용하려고 하는지도 이해하면 좋습니다. 커뮤니케이션 역량도 필요하고 빅데이터에 대한 이해도 필요하며 비즈니스, 전반적인 이해도 있으면 좋습니다.

❓ 장애대응 등 업무 시 애로사항도 있을 것 같습니다. 업무 관련한 어려움, 그리고 보람은 무엇인지요?

▶ 데이터는 실시간 수집과 어떤 주기를 갖고 수집하는 배치 (Batch)성 수집이 있는데 실시간 수집의 경우에는 한 순간이라도 장애가 나면 이 시점의 데이터는 영영 다시 복구할 수 없습니다. 그래서 장애 대응도 새벽이든 퇴근시간이든 바로 대응을 해야 데이터의 손실이 적어지게 됩니다. 주말, 평일 저녁 등 장애에 대한 모니터링을 계속해야 되는 어려움이 있습니다. 그렇지만 이 데이터가 전사적으로 활용이 되고 어떤 데이터들은 추천시스템으로 실제 적용이 되는 것을 보면 내가 한 업무가 많은 사람들에게 편리함 또는 고객에게 무형의 가치를 제공해주고 있다는 보람을 느낍니다.

❓ 데이터 엔지니어로 종사하기를 희망하는 사람들이 미리 염두에 둘 사항이 있다면 무엇일까요?

▶ 실제로 일하면서 생기는 여러 어려움을 감내해도 충분히 할 수 있다는 분들이 오래 즐겁게 일하실 수 있는 것 같더군요. 단점은 앞서 말씀드린 장애에 대한 대응 말고도 데이터 엔지니어는 정말 배울 게 많습니다. 가끔 저도 배워야 할 많은 것들의 무게에 짓눌려 힘들어질 때가 있습니다.

그리고 IT 업계의 특성 상 많은 기술들이 나오고 빠르게 바뀌고 있지요. 그래서 데이터를 다루는 일. 그것도 데이터의 시작부터 끝까지 해보고 싶은 분들, 그리고 끊임없이 배움에 대한 열정과 호기심이 있는 분들이 하셨으면 좋겠습니다.





하는 일

데이터 중개사는 일반적으로 데이터의 판매와 수요의 중개에 관련된 전반적인 일을 담당한다. 데이터 판매자들에게는 데이터 판매에 대한 법적, 제도적, 비즈니스적 컨설팅을 진행하는 한편, 데이터 구매자들에게는 필요한 데이터를 맞춤형으로 공급하고 데이터 판매사를 매칭해주는 역할을 한다.

데이터 수요자 측면에서 플랫폼에 등록 또는 제휴를 맺고 있는 기업들의 데이터를 파악한 후 수요자들에게 적절하게 소개하고 데이터를 공급하는 역할을 수행하며 이 과정에서 데이터를 다루는 기술에 대한 이해나 산업적/제도적 이해가 필요하다. 또한 다양한 도메인의 데이터에 대한 이해, 고객 맞춤형 커뮤니케이션 능력도 갖추는 것이 필요하다.

데이터 공급자의 측면에서는 자사의 데이터를 가치화하는 작업에 대한 컨설팅을 진행한다. 법적/제도적인 이해에 바탕을 둔 데이터 상품화 가이드, 데이터 상품의 시장 수요, 데이터 가치제고 활동 및 데이터 판매에 대한 기술적 지원(비식별화, 표준화, 품질평가 등) 등 다양한 분야의 지원이 데이터 거래소 또는 데이터 중개사에 필요한 역할이라고 할 수 있다.



국내 현황

K-data에서 발행한 데이터산업백서(2020)에 따르면 2019년 기준 국내 데이터 산업 시장 규모는 16조, 최근 5년간 연평균 6%의 성장률을 보이고 있다. 이는 데이터 관련 제품을 판매하거나 기술을 제공하는 데이터 솔루션, 데이터 구축, 데이터 컨설팅 비즈니스와 데이터를 기반으로 서비스를 제공하는 데이터 서비스 비즈니스로 구분할 수 있는데, 이 중 데이터 전문가가 속하는 영역인 데이터 서비스 시장이 49.4%로 가장 큰 비중을 차지하고 있다.

현업에서는 데이터 분석과 데이터 거래를 크게 구분하고 있지만, 데이터를 활용해 비즈니스 가치를 이끌어내고 다시 새로운 수익 창출원으로 생각해 판매하려는 회사들에서는 데이터

중개사의 역할이 점점 중요해질 것으로 보인다. 실제로 일부 기업에서는 데이터 사업부를 만들어 데이터 접근 권한을 유연하게 개선하고 다양하고 참신한 비즈니스 아이디어를 토대로 데이터 판매만으로 비즈니스의 큰 영역을 구축하고 있기도 하다. 하지만 국내 상당수 기업들은 내부의 데이터 활용도 못하고 있는 것이 사실이어서 이러한 데이터 거래 시장이 발전하기에는 시간이 걸릴 것으로 예상된다.



필요 역량

다양한 데이터를 통한 상품화 기획 및 수요 발굴 역량이 필요하며 개인정보보호 등의 관련 법률에 대한 이해 역시 필요하다. 또한 데이터 상품이 가진 특성을 파악하고 비즈니스적으로 상품을 설득, 전달하는 역량이 있다면 유리하다.

빅데이터, 컴퓨터공학 등의 전공뿐만 아니라 경영학과 산업공학을 접목한 융합 전공을 가진 사람들의 진출도 늘어날 것으로 보인다. 한국데이터산업진흥원의 '데이터 거래 전문가 과정' 등 관련 교육이 개설되고 있다.



향후 전망

2022년 4월 시행된 데이터 기본법에는 데이터 거래사의 자격과 경력 기준(데이터 관련 분야 5년 이상 재직, 변호사·변리사 등은 3년 이상 재직 등)이 명시되어 있다. 향후 기업 내에서 데이터를 통해 새로운 비즈니스 모델을 창출하고 데이터 거래가 활발해 진다면 데이터 거래소나 거래사의 역할도 확립되고 직업군으로서 데이터 중개사 역시 활성화될 것으로 전망된다.



데이터 중개사

이용빈(Begas 데이터사업본부 과장)



Q 데이터중개, 혹은 데이터거래에 대해 간략히 소개해 주십시오.

A 데이터는 흔히 ‘원석’이라고 불려집니다. 원석만으로는 어떤 가치를 가질 수 없기 때문에 데이터가 의미있으려면 수요를 창출하거나 그에 맞는 가공이 필요한데 이러한 과정에서 데이터 판매와 수요 중간을 잇는 것이 데이터 중개 또는 거래의 역할이라고 생각합니다.

Q 데이터중개가 활성화되면 데이터의 가치는 더 중요해 지겠지요?

A 데이터를 쉽게 사고 팔 수 있는 오픈마켓을 운영중이지만, 현재 이러한 구조로는 데이터 거래가 활발히 일어나지는 않고 있습니다. 다만 수요 기업이나 기관에서 내부적으로 필요한 데이터들에 대해서 문의를 주는 경우는 많습니 다. 즉 수요기업의 입장에서 내부적으로 필요성을 느끼거나 혹은 필요할 것으로 예상되는 데이터가 시장에 공급되어야 데이터 중개 또는 거래가 활발해질 것이라고 보입니 다. 이를 위해서는 많은 활용사례와 비즈니스 성공사례가 전제되어야 할 것입니다. 이러한 사례들이 쌓이다보면 하나의 데이터에서 다양한 인사이트를 발견할 수 있듯이 하나의 데이터도 수만의 가치를 창출할 수 있을 것입니다.

Q 중개나 거래가 활발해질 것으로 예상되는 데이터가 있다면 어떤 분야일까요?

A 아무래도 ad Tech 분야가 아닐까 싶습니다. 다양한 분야의 데이터가 플랫폼에 쌓여있지만 제대로 유통되지 못하고 있는 상황에서 급격한 디지털 전환, 이커머스 시장의 성장 등을 배경으로 고객을 타겟팅하고 광고를 노출하려고 하는 온라인 광고 시장은 크게 성장세를 보이고 있습니다. 점점 더 다양한 일상 속 영역에서 데이터를 활용한 광고들이 노출될 것으로 예상되며, 이 과정에서 데이터의 거래 및 융복합이 일어나지 않을까 합니다. 특히 구글이나 애플 등이 개인정보보호로 개인 식별자를 활용한 데이터의 생산을 중단하려는 상황에서 고객의 페르소나화, 문맥 및 지역 기반 광고 등 데이터 기반의 온라인 광고 시장이 성장할 것으로 보입니다.

다른 한 분야로는 딥러닝을 기반으로 한 인식이 개발에 쓰이는 기초 데이터를 들 수 있을 것 같은데요. 현재 과기부를 중심으로 AI 학습용 데이터 구축 사업을 대규모로 진행하는 것도 이 일환이라고 보입니다. 화재나 사고 등의 안전 기반 IoT 기술의 발달 등과 더불어 기계가 상황을 인식하고 판단하는 데 필요한 데이터들이 더욱 활발히 거래될 것이라고 생각합니다.



Q 데이터에 대한 이해와 플랫폼 운영 등 다양한 역량이 필요할 것 같습니다. 어떤 융합적 역량을 갖춘다면 종사하기에 유리할까요?

A 데이터 중개사에게는 해당 도메인에 대한 지식과 비즈니스 감각이 중요하리라고 생각합니다. 물론 이를 위해서 기술적으로 데이터 분석가나 엔지니어들이 함께 팀을 이루어야 하겠죠. 수요자들의 상황, 데이터나 기술에 대한 이해도, 데이터 사용 목적 등이 다르기 때문에 각각의 케이스에 대한 경험들이 중요할 것으로 보이며, 데이터 사업을 위한 법적 제도적 이해도도 필요합니다. 개인적으로는 하드한 기술적 측면보다 커뮤니케이션, 협상 등 소프트한 역량들을 좀 더 강조하고 싶습니다.

Q 향후 국내 데이터중개나 관련 플랫폼의 미래는 어떠할까요?

A 현재 현업에서는 데이터 분석가와 데이터 중개사를 크게 구분하지 않고 있고, 산업적으로만 '데이터거래소'를 갖추고 있는 상황으로 보입니다. 하지만 앞으로 데이터 산업의 성장과 함께 업무의 전문화가 진전된다면 데이터 중개사 및 거래 플랫폼에 대한 수요도 증가할 것으로 예상됩니다.

Q 이 분야에 종사하기를 희망한다면 데이터에 대한 이해는 기본이겠지요?

A 네, 맞습니다. 다양한 데이터에 대한 깊은 이해뿐만 아니라 활용 방안이나 수요 발굴 역시도 매우 중요한 부분입니다. 데이터 상품에 대한 이해가 많이 필요할 것으로 보입니다. 또한 개인정보보호와 깊은 연관이 있는 만큼 개인들의 정보 유출 피해가 전혀 없으면서도 데이터의 가치를 극대화할 수 있는 방안들에 대한 고민들이 항상 필요합니다.



하는 일

인공지능전문가는 인공지능 관련 지식과 기술에 대한 이해를 바탕으로 지능형 컴퓨터 프로그램을 위한 다양한 소프트웨어를 비롯해 제품, 서비스를 개발하거나 인프라 구축을 하며 컴퓨터나 로봇이 인간과 같이 생각하고 의사결정을 할 수 있도록 알고리즘이나 프로그램 기술을 개발한다. 사람의 말과 의사소통하는 자연어 대화처리기술, 영상이나 이미지를 스스로 학습하고 인지하는 기술 등이 모두 인공지능전문가가 개발하는 영역이다. 또한 단순히 정보나 지식을 기억하고 저장하는 것이 아니라 서로 연계하여 더 고도화되고 새로운 정보를 추론하고 제공하기도 한다. 인공지능 관련 기술은 전기전자, 자동차를 비롯해 다양한 산업과 영역에서 활용되고 있으며 인공지능전문가의 종사 분야 역시 광범위하다.

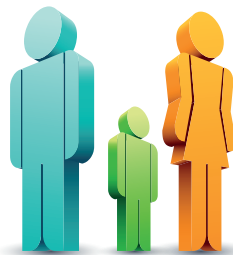


국내 현황

인공지능전문가는 대학, 연구소를 비롯해 민간기업 등 다양한 분야에서 종사하고 있으며 『2020년 인공지능산업실태조사 보고서』에 의하면 2020년 기준 인공지능 관련 직무를 수행하는 인력은 13,883명인 것으로 파악된다. 이 중 인공지능개발자가 8,544명으로 가장 많으며 인공지능 프로젝트 관리자가 1,785명, 데이터 가공 및 처리담당자가 1,342명 등이다. 본 보고서에 따르면 인공지능 관련 전문가는 2018년 10,577명, 2019년 11,147명에서 꾸준히 증가하고 있음을 알 수 있다.

인공지능 관련
직무를 수행하는 인력
13,883명

2020년 기준



인공지능
프로젝트 관리자
1,785명

데이터 가공 및
처리담당자
1,342명

인공지능
프로젝트 관리자
1,785명

※ 출처 : 『2020년 인공지능산업실태조사 보고서』



필요 역량

인공지능전문가는 높은 수준의 전문지식이 요구되는 직업으로 대학에서 전기전자공학, 컴퓨터공학, 뇌인지공학, 뇌과학 등의 전공에서 석사 및 박사 학위를 소지하고 진출하는 경우가 많다. 기초과학, 수학 등에 기본지식을 갖추고 있다면 유리하며 인간두뇌, 감성, 언어, 심리 등을 모두 아우르는 기술의 총체이기도 하므로 이들 분야에 대한 관심과 이해 역시 필요하다. 국가자격으로 로봇하드웨어개발기사, 로봇기구개발기사 등이 있으며 민간에서 교육과정과 연계한 인공지능전문가, 인공지능프로그래머 등의 자격이 운영되고 있기도 하다. 하지만 자격소지여부보다 고도의 전문지식과 기술이해가 우선이다.



향후 전망

인공지능전문가는 전문인력이 꾸준히 증가하는 것과 함께 최근 대기업, 중소기업, 스타트업 등 다양한 분야에서 혁신적인 서비스와 제품개발이 지속되고 있으며 전기전자, 자동차, 의료, 금융에서의 로보어드바이저 등 적용범위가 넓다. 특히 빅데이터의 축적과 분석, 사물인터넷의 활용확대는 인공지능기반 기술의 고도화와 활용을 증가시킬 것으로 보이며 코로나19이후 비대면분야의 활성화로 인공지능기반의 스마트헬스케어 제공, 맞춤형교육서비스 제공 등이 늘어난 것 역시 인공지능기술의 수요증가를 가져올 전망이다. 인공지능기술 업계에서는 관련분야에 정통한 전문인력 채용에 상대적으로 애로를 겪고 있기도 하므로 고용전망도 밝은 편이다.



인공지능 전문가

이동수(세한대학교 인공지능빅데이터학과 교수)



Q 본인 소개를 부탁드립니다.

A 현재 대학의 인공지능빅데이터 학과 교수이며, 인공지능 스마트융합원 원장, 시빅데이터 융합연구소 소장으로서 딥러닝 기반 인공지능 방법론에 대한 교육 및 연구를 담당하고 있습니다.

Q 인공지능은 이제 산업전반을 비롯해 일상 곳곳에도 영향을 미치고 있습니다. 최근의 기술트렌드, 혹은 적용이 확대되는 분야가 있다면 무엇일까요?

A 메타버스, 인공지능 케어시스템, 스마트시티(신재생에너지, 자율주행자동차 등), 스마트팜, 스마트팩토리, 자율이동체 분야 등 인공지능이 활용되는 영역은 점차 다양해지고 있고 이에 따라 사회 곳곳의 변화가 예상됩니다. 한편으로는 여러 분야가 융합되면서 시너지가 창출되는 효과가 있어서 융합적 역량과 지식, 기술도 필요로 합니다. 빅데이터 분석기술(머신러닝, 딥러닝) 등을 융합하는 학문 분야와 전공지식이 바탕이 되어야 인공지능 콘텐츠가 실용화될 수 있습니다.

Q 인공지능전문가로 종사하기 위해선 필요한 역량은 무엇일까요?

A 코딩, 빅데이터기획, 빅데이터분석, 프로그램 설계, 프로그

램 언어, AI 기술개발 등의 공학적 지식이 필요합니다. 아울러 창의적 사고를 할 수 있는 인문학적 지식도 필요합니다.

Q 공학적 지식과 함께 인간을 이해하는 인문사회에 대한 관심도 필요할 것 같은데요.

A 인공지능의 목적 중 하나는 결국 사람의 삶을 더 안전하고 편리하게 하는 것이기도 합니다. 과학기술 발전과 인문사회적 지식은 완전히 상반되는 것이 아닌, 서로 상호보완적 작용이 필수적입니다. 사람의 심리와 행태를 분석하는 데이터가 결국 인공지능을 더 정교화하므로 사람에게 대한 이해와 관심도 인공지능전문가에게 필요합니다.

Q 인공지능이 고도화될수록 각광받거나 필요해지는 직업분야는 무엇일까요?

A 인공지능 기술의 고도화를 위해서는 컴퓨터프로그래머를 비롯해 적합한 빅데이터의 축적과 분석도 필수인만큼 빅데이터 분석가의 수요 역시 함께 증가할 것으로 보이며, 보안에 대한 관심과 역할도 더 중요해지므로 보안전문가 역시 중요한 직업이 될 것으로 전망됩니다. 그 외 영상처리분석가 등도 각광받는 직업이 될 것으로 보입니다.



하는 일

IT 컨설턴트는 크게 두 부류로 나눌 수 있다.

IT기술컨설턴트

IT특정기술에 대한 전문가로서 기업의 정보시스템 구축 시 해당 기술영역의 설계와 기 설계된 내용의 검증, 구현된 내용의 진단, 분석, 문제점 발견, 대책제시 등 해당 기술영역의 Master역할을 담당한다. 해당영역으로는 크게 Application분야, IT아키텍처 분야, Database분야, 보안 분야, Network분야 등이 있다.

IT전략컨설턴트

조직의 경쟁력 향상을 위하여 IT를 어떻게 활용할지 설계하는 전문가로서 주로 기업의 현재의 문제점을 진단하고 그 문제점을 IT로 해결하는 방법을 설계하는 작업을 한다. IT와 업종지식, 경영 전반에 관한 지식, 분석능력을 가지고 있어야 하며 또한 주로 경영층을 상대로 설득하고 협의할 일이 많으므로 커뮤니케이션능력, 자료작성능력 등도 상당히 요구된다.



국내 현황

IT기술컨설턴트의 경우 IT기술 분야에서 장기간(보통 10년 이상) 일하면서 전문성을 쌓은 후 창업하거나 중소기업으로 이전직하여 종사하기도 하며 IT Vender(주로 Global회사)들이 개발한 IT제품(H/W, S/W)을 판매하면서 기술컨설팅을 하는 사람도 있다. 이때 자신의 독자적인 기술을 국내지사나 대리점의 기술자에게 전수하고 제품 판매에 따른 대 고객 기술컨설팅을 제공하며 특정 기술을 중심으로 내부 집중교육을 통해 양성되는 경우가 많다.

IT전략컨설턴트는 IT와 경영전략을 접목하는 전문가로 대형SI회사, 외국계 컨설팅회사, 대형회계법인의 컨설팅분야, 대형 외국계 종합IT사(IBM등), 국내 전문 컨설팅사 등에서 종사하며 석박사 소지자들도 상당수이다. 전문성과 경력에 따라 주니어 - 시니어 - 파트너 등으로 종사한다.

프리랜서로서 프로젝트 계약에 따라 일을 하는 경우도 있으며, 소수이긴 하지만 대기업에서 종사하는 경우도 있다.



필요 역량

IT기술컨설턴트는 해당 기술에 대하여 종합적이고, 깊이 있는 지식이 있어야 하며 이를 위해서는 많은 경험과 경력이 필요하고 새로운 기술관련한 지속적 관심과 학습이 필요하다. 다양한 전공자들이 종사하지만 컴퓨터 관련 전공이 초기적응에 유리한 편이다. 오라클, 마이크로소프트, 시스코 등에서 운영하는 국제 자격증을 취득하여 전문성을 쌓기도 한다.

IT전략컨설턴트의 경우 경영학, 통계학, 경영정보, 산업공학, MBA등의 전공자가 많으며 석사학위 이상 소지자도 상당수인 만큼 전문성이 필요하다. 특히 기술과 더불어 경영에 대한 이해와 해당 업종을 이해할 수 있어야 한다. 또한 많은 관련자료(특히 해외자료)를 단기간에 분석, 평가, 습득, 정리해야하는 일이 많고 외국 컨설턴트와 협업이 필요한 경우도 많아 외국어를 구사할 수 있다면 유리하다.



향후 전망

최근 대기업을 중심으로 디지털담당임원(CDO)을 선임하고 있다. 과거부터 있었던 IT담당임원(CIO)이 시스템을 구축하고 운영하는 역할이라면 디지털담당임원은 어떤 디지털기술을 활용하여 기업의 경쟁력을 어떻게 올릴 것인지를 설계하는 역할로 기업의 업무전반을 통찰하는 역할이라고 할 수 있다.

기업에서 기술컨설턴트의 최상의 위치가 IT담당이라면, 전략컨설턴트의 최상의 위치는 디지털 담당임원이라고 할 수 있다. 향후에는 이처럼 상대적으로 영역과 영향력이 넓은 IT전략컨설턴트를 중심으로 수요가 늘어날 가능성도 크다. 특히 점차 보안 및 정보보호의 중요성이 커지면서 정보보호컨설턴트(보안)에 대한 수요도 늘어날 것으로 보인다. 정보보호컨설턴트는 보안기술영역, 각종정보보호관리 지침 등의 수립과 실행, 평가하는 행정영역, 보안사고가 발생하였을 때 법적 대처를 하는 리스크 관리 및 법조치영역에 대한 전문 지식을 가지고 기업의 정보보호전반을 책임진다. 최근에는 각 기업에 정보보호책임자(CISO)를 법적으로 선임하도록 되어 있는 것도 수요증가의 요인으로 작용할 전망이다.

IT 컨설턴트(IT 기술경영컨설턴트)

길이홍(웰컴에프앤디 대표)



Q 현재 하시는 일을 간략히 소개해 주십시오.

A 기업에서 디지털기술을 업무에 접목하는 기획, 설계와 실행 프로젝트 관리 등 디지털트랜스포메이션 전반을 수행하고 있습니다. 저는 30여 년 전 이 분야의 일을 시작하면 서부터 기업이나 사회의 모든 체제가 IT(요즘은 디지털)와 융합되어 갈 수밖에 없고, 여기에 기회가 무궁무진하다고 생각해서 시작하였습니다. 돌아보면 그 예상이 틀리지 않았다고 생각합니다.

Q 스마트화, 디지털화를 위해 IT컨설턴트의 역할이 무척 중요할 것 같은데요?

A IT는 건설산업의 구조와 유사합니다. 작은 집을 지을 때는 경험으로 비전문가가 지어도 무방하지만, 큰 건물, 용도가 복잡한 건물, 건축조건이 까다로운 건물을 지을 때는 전문가가 많은 요소를 심사숙고하여 설계해야 합니다. 설계가 잘못되면 아무리 시공(건설)이 잘 되고 미려해도 결국은 부실 건축물이 되는 것입니다. 스마트화, 디지털화가 가속되고 심화될수록 설계자(IT컨설턴트)의 역할이 중요하게 됩니다.

Q 최근의 기술트렌드, 혹은 적용이 확대되는 분야가 있다면 무엇일까요?

A 잘 아시다시피 빅데이터를 포함하여 AI(인공지능)가 가장 핫합니다. 업무에 적용되어 좋은 효과를 보고 있는 사례가 많이 나오고 있고요, 아직 구체적인 비즈니스케이스는 부족하지만 블록체인과 메타버스도 각 기업들 마다 고민을 많이 하는 기술들입니다. 보안분야도 역시 인공지능 기반의 보안 기술과 통합자동화(SOAR)추세로 가고 있습니다.

Q 컨설팅을 위해서는 디지털분야에 대한 깊고 넓은 지식이 필요할 것 같습니다. 어떤 지식, 기술, 역량이 필요한 직업일까요?

A 디지털분야는 과거보다 기술영역이 넓어질 것이므로 로그램(애플리케이션)분야, 데이터베이스, IT아키텍처, 네트워크, 보안, 클라우드 컴퓨팅, AI(인공지능) 등에 대한 이해가 필요하며 기술영역 이외에 업종지식(Domain Knowledge)도 매우 중요합니다. 예를 들어, 은행업이라면 각종 용어, 업무 절차, 경쟁구도, 소비자의 요구 등을 이해해야 하지요. 단순히 기술지식만으로는 업무에 디지털기술을 어떻게 접목해야 할지를 설계할 수 없고 기술발

전 속도도 빠르기 때문에 지속적인 학습을 통해 최신화할 수 있어야 합니다.

Q 향후 IT컨설턴트의 직업적 미래는 어떨까요?

A 업무가 점차 디지털기술을 통하여 자동화되어가는 추세이고, 특히 코로나19로 비대면(언택트)의 요구가 강해지면서 가속화되고 있습니다. 많은 오프라인 업무가 온라인화되고, 플랫폼화(네이버, 카카오, 쿠팡 등) 되는 추세로 일이 많이 생기고 일자리는 많이 늘어나며, 그 가치 또한 높아질 것입니다. 그리고 많은 디지털기업은 사업의 성공요소로 우수한 CTO(최고기술책임자)를 필요로 하며, 선임하고 있습니다. IT컨설턴트는 컨설팅뿐만 아니라 자신의 사업을 할 수 있는 기회도 많아지고 있습니다.

Q 이 분야에 종사하기를 희망하는 사람들이 미리 염두에 둘 사항이 있다면 말씀부탁드립니다.

A IT컨설턴트보다 IT기술경영컨설턴트라는 용어가 더 적합할 듯합니다. IT컨설턴트는 많은 IT세부분야의 각각의 컨설턴트가 있으나, IT기술경영컨설턴트는 많은 IT세부분야의 기술을 기업경영에 접목하여 생산성 향상, 서비스개선, 고객만족도 향상, 원가절감, 신상품 개발 등 기업 경쟁력을 강화 시키는 방안을 설계하는 직업입니다. 그래서 특정 교육이수보다 오랜기간 다양한 기술경험과 업무경험이 필요하고, 커뮤니케이션 능력, 문서작성능력, 학습능력, 발표능력 등 다양한 능력이 필요합니다. 출발은 IT기술자로 출발하지만 거기에 안주하지 않고 위에 언급한 역량들을 하나하나 쌓아 나가고, 유능한 IT기술경영컨설턴트와 같이 일할 수 있는 기회를 만들고 배워 나가는 자세가 필요하다고 생각합니다.





하는 일

플랫폼 기획자는 기존에 없던 서비스 또는 기존의 서비스를 고도화, 업그레이드하기 위한 아이디어를 제공하고 이를 구체화하여 제공하는 사람이다. 좁게는 서비스 프로그램, 앱 등의 UX/UI를 구축하는 업무를 담당하는 사람을 일컫기도 하지만 넓은 의미에서 서비스를 제공하기 위한 아이디어를 구체화하고 현실화하는 사람으로 보는 것이 일반적이다. 플랫폼 기획자는 산업 전 분야와 관련있으며 새로운 플랫폼이 등장하면서 SW프로그램 설계, 구축 담당 프로그래머, 개발자보다 확장된 의미에서 새로운 직업군으로 불리게 되었다.

배달앱, 채팅앱, OTT앱 등이 대표적인 소프트웨어 기반의 플랫폼으로서 단순히 앱 제공사의 정보를 일방적으로 전달하는 것이 아닌, 앱 내에 판매자, 소비자 그리고 앱 밖에서 앱에 연결된 서비스 노동자들이 모여 하나의 생태계가 만들어진다. 또한 하드웨어 기반의 플랫폼들은 이전까지 미들웨어, 프레임워크로 불리며 전문 개발자, 하드웨어 엔지니어의 영역이었지만 최근 유비쿼터스, IoT 환경이 대중화되면서 하드웨어 플랫폼의 개발과 적용범위도 다양해지고 있다. 따라서 향후 플랫폼 기획자 역시 생활 속에서 느끼는 불편함 해소를 위한 아이디어에서부터 5G환경, 인공지능 기술, 빅데이터 분석, 메타버스 환경 등 다양한 분야와 접목된 기획업무를 담당할 것이다.



국내 현황

최근 정부의 적극적인 스타트업 지원, 유용한 아이디어에 기반한 창업 등으로 플랫폼 관련 스타트업들이 늘어나는 추세이며 회사대표가 곧 기획자 업무를 병행하는 곳도 많은 편이다. UX/UI 플랫폼 기획자의 경우 디자인을 전공하거나, 개발자였지만 UX에 관심이 많은 경우 종사하고 있으며 프리랜서로 종사하는 사람이 많다. 서비스 플랫폼을 기획하는 경우는 프로그램 개발자 경력을 가진 경우가 많고 그 중 대부분이 CS/앱 개발자들이다. 개발자 중에는 매니저의 위치로 올라서면서 기획을 하게 되고, 자신이 기획한 서비스로 창업을 하기도 한다. 디자인이나 회계, 법률을 공부하던 사람이 서비스를 기획하는 경우도 있고, 교육에 관심이 많은 사람의 경우, 교육 플랫폼 기획에 참여하는 경우도 많다. 이처럼 플랫폼 기획자는 어떤 직무를 가졌느냐가 중요한

것이 아니라 어떤 아이디어를 갖고 있는지, 이 아이디어를 구체적으로 표현할 수 있는지가 중요하다고 할 수 있다.



필요 역량

플랫폼 기획자는 해당 분야의 서비스를 이용하는 사람의 편의를 도모하고 고도화하는 과정에서 여러 사람의 의견을 경청하고 협의하는 역량이 필요한 직업이다. 자신이 개발하려는 플랫폼 분야를 전공하는 것이 유리한데, 예를 들면, 실내환경개선 플랫폼을 기획한다면, 환경공학이나 화학, 생물, 전자, 건축 등의 전문 분야 지식을 지닌 사람이 유리하다. 관련 자격으로는 정보처리기사(산업기사), 빅데이터분석기사, 프로그래밍 소양을 증빙하기 위한 파이썬 마스터 등이 있다.

플랫폼 기획자는 해당 플랫폼 분야의 지식을 반드시 갖춰야 함과 동시에 디지털 기술에 대한 이해도 필요하다. 스마트팜 플랫폼을 계획한다면, 농업에 대한 전문적인 지식과 함께 마이크로프로세서, 센서, 네트워크, 전자회로, 하드웨어 프로그래밍과 SW 프로그래밍의 구축 환경을 이해하고 활용할 수 있는 수준의 지식이 필요하다.

메타버스 플랫폼을 목적으로 한다면, 3차원과 가상현실 구축을 위한 도구 / 프로그래밍 / 클라우드 / 네트워크에 대한 이해와 그 플랫폼 내에서 이루어질 생태계 시장에 대한 전문적인 지식과 UX/UI 디자인 관련 지식과 감각도 함께 갖추면 유리하다.



향후 전망

일상에서 접하는 모든 서비스들이 디지털화되고 플랫폼화되고 있어 관련 엔지니어의 수요가 꾸준하고 이들이 일 경험을 쌓아 기획자로 창업하는 경우도 늘어날 전망이다. 자신이 플랫폼을 기획하고 성공적으로 이끌고 유사 업무들로 플랫폼을 확장하며 자신의 커리어를 쌓아가는 사람이 늘어날 것으로 보인다. 특히 전 산업에 걸쳐 다양한 플랫폼이 지속적으로 개발되고 있고 차별화된 서비스를 공급하고자 하는 업체가 늘어나는 가운데 창의적이고 혁신적인 아이디어를 실현가능하도록 기획하는 플랫폼 기획자의 역할도 점차 중요해질 것이다. 플랫폼은 거대한 아이디어에서만 나오는 것이 아니라 작은 경험에서부터 시작될 수 있는 만큼 플랫폼 기획업무에 관심있는 사람이라면 내 일의 일부분, 또는 생활의 일부분을 디지털화하는 작은 작업에서 시작해서 조금씩 발전시키는 과정이 필요하다.

또한 수익을 창출하고 유저가 많아질수록 사회에 미치는 영향력도 크기 때문에 플랫폼 기획자의 목적과 수익성, 편리성, 서비스의 연속성, 안정성 등이 중요시된다.

플랫폼 기획자

홍지미(플레이코딩 메이커스페이스 PD)



Q 현재 하시는 일을 간략히 소개해 주십시오.

A 상상을 현실로 만드는 공간인 메이커스페이스에서 4차 산업혁명 기술들을 전파하는 업무를 주로 하고 있습니다. 중학생부터 창업준비생까지 아이디어를 코딩, 메이킹(3D 프린팅, IoT), 인공지능, VR 등의 기술들과 접목하여 새로운 플랫폼으로 발전시킬 수 있도록 같이 고민하는 멘토입니다.

Q 하나의 플랫폼을 위해서는 여러 분야의 전문가 협업이 필요하겠지요?

A 어떤 플랫폼에 대한 필요성이 공론화되면, 개발환경을 잘 아는 사람, 시장 환경을 잘 아는 사람, 투자 및 수익에 관심을 둔 사람들이 모여 플랫폼의 목적과 기능, 규모에 대해 이야기를 나누며 프로젝트를 기획하게 됩니다. 작은 스타트업이라면 많은 주변 사람들의 도움을 받아가며 혼자 기획을 꾸려갈 수도 있습니다. 이렇게 수집된 내용을 구체적으로 설계하고 개발하는데 주로 개발 경험이 많은 플랫폼 엔지니어(SW개발자, HW 개발자, 서버 엔지니어 및 DB 엔지니어 등)들이 투입되어 목표한 프로젝트를 완성합니다. 개발이 완료되면, 운영을 위해 새로운 유지보수 인력을 뽑거나 막내 개발자들이 투입됩니다.

Q 최근 다양한 플랫폼이 등장하고 있고 앞으로도 적용되는 분야는 더욱 넓어지겠지요?

A 요즘은 인공지능과 디지털 트윈스(메타버스) 기술의 접목이 널리 요구되고 있습니다. 하지만 우리가 느끼는 소프트웨어 개발사의 트렌드와 지방 곳곳에 있는 중소 공장들과 같은 산업 현장의 환경은 많은 차이가 있습니다. 일손이 모자라는 농촌에서는 IoT기술을 접목해서 좀 더 신선하고 튼실한 농작물을 덜 힘들게 재배할 수 있습니다. 하지만 어르신이 직접 그 플랫폼을 만들 수 없는데 그 필요성을 느껴도 개발 업체에 외주를 주어 개발할 규모는 아니기 때문입니다. 이런 곳에 적용할 수 있는 구독 형태의 플랫폼을 만든다면 이 또한 하나의 스타트업으로 키울 수 있는 좋은 리소스가 될 것입니다.

Q 고령인구가 늘어나는 것 역시 플랫폼의 다변화에 영향을 미칠 것 같은데요.

A 앞으로 고령인구, 독거인구는 급속도로 많아지면서 서비스의 수도 늘어날 것으로 보이며 헬스케어, 복지에 대한 필요, 관심도 예전에 비해 크게 성장하고 있기 때문에 어르신들의 건강관리, 위기관리뿐만 아니라 정서관리에 대한 서비스도 고려해봐야 합니다. 어르신들의 연애, 외모

관리에 대한 서비스도 고려해 볼 수 있고, 어르신들을 위한 패션 서비스도 메타버스와 접목하여 고려해 볼 수 있습니다. 이를 위해서는 그림과 글씨가 아닌 소리로 메뉴를 고르거나 어르신들을 고려하여 입력의 개념을 바꾸는 노인친화적인 UX를 구축하는 것이 선행될 필요도 있습니다.

Q 플랫폼 기획자 역시 트렌드를 읽는 노력이 필요하겠네요. 어떤 인재가 경쟁력이 있을까요?

A IoT, 클라우드, 인공지능, 메타버스 등의 빠른 통신과 방대한 데이터, 발달된 하드웨어 기반의 기술들 속에서도 트렌드가 빠르게 발전하고 변화하고 있기도 합니다. 어느 분야에서 어떤 일을 하던 트렌드에 관심을 갖고 자신의 삶에 접목해보려는 시도를 꾸준히 한다면 플랫폼이든 기획자로서 훌륭한 결과를 얻을 수 있을 것입니다. 자신이 기획한 아이디어를 테스트해 볼 수 있는 경진대회(해커톤, 메이커

톤, 데이터 분석 대회 등)도 전국 시도 공공기관이나 민간 기업 주최로 많이 개최되고 있고, 글로벌하게 온라인으로도 참여할 수 있는 곳들이 많습니다. 이런 기회를 잘 활용한다면 자신의 아이디어를 발전시킬 수도 있고, 좋은 경력을 만들어낼 수도 있을 것입니다.

Q 마지막으로, 플랫폼 기획 업무에 관심있는 청년들에게 조언을 부탁드립니다.

A 목표를 달성하기 위해, 아이디어를 내고 그 아이디어를 실행하는 작업을 끊임없이 해보길 바랍니다. 자신에게 주어진 일이 생기면 작은 프로젝트라도 적극적으로 참여하고 독립적으로 책임감있게 문제를 해결하면서 자신의 역량을 다양하게 보여주는 것, 여러 사람들과 커뮤니케이션을 원활하게 하고, 자신의 생각을 구체적으로 잘 설명할 줄 안다면 최고의 기획자로서의 자질을 갖추었다고 보아도 됩니다.



플랫폼 엔지니어

박종민(LG전자 CTO부문 클라우드플랫폼연구소 클라우드플랫폼TP 연구위원)



Q 현재 하시는 일을 간략히 소개해 주십시오.

A 현재 LG 전자에서 스마트 가전에 서비스를 제공하는 클라우드 서비스와 가전으로 수집된 데이터 기반으로 분석 및 활용하기 위한 데이터 플랫폼을 개발하는 팀의 리더 역할을 수행하고 있습니다.

Q 현재 플랫폼 구축, 설계, 운영 등과 관련하여 직무나 직업은 어떻게 구분될런지요?

A 서비스 플랫폼은 특성상 구축, 설계, 운영이 명확하게 역할로써 나누어지기 힘든 부분이 있습니다. 최근의 플랫폼 기업들에서 이야기하는 DevOps와 같은 의미는 개발과 운영이 작은 단일 조직에서 완결형으로 운영되는 형태를 말합니다. 플랫폼의 특성상 끊임없이 발전하기 위하여 사용자에게 제공되는 서비스의 Time-to-Market 시간을 줄이기 위하여 기존에 제조업에서 제품을 생산해 내는 방식과 다르게 빠르게 개발하고 운영을 통하여 사용자의 반응을 빠르게 확인하여 개선을 이루는 순환을 거치게 되는데 이 시간을 빠르게 하는 것이 서비스 플랫폼의 특징이라 할 수 있습니다.

하나의 완결된 조직에서 구축, 설계, 운영의 업무가 이루어진다고 해도 직무는 조금씩 차이가 발생할 수 있습니다. 예를 들면 최근 대부분의 서비스 플랫폼은 클라우드 기반으로 개발되는데 클라우드 인프라 자체를 구축/운영 하는 직무와 클라우드 인프라에 탑재되는 SW를 개발/운영하는 직무, 그리고 서비스 자체를 모니터링/운영 하는 직무들로 구분될 수 있습니다.

Q 4차산업혁명으로 인한 디지털화의 고도화는 다양한 플랫폼을 탄생시키고 있습니다. 최근의 기술트렌드는 무엇 일까요?

A 디지털화와 DX의 핵심은 데이터입니다. 최근에 각광받는 기술 플랫폼 분야가 바로 데이터 플랫폼 분야입니다. 데이터 플랫폼은 데이터를 수집하여 저장하고 활용할 수 있도록 해주는 플랫폼입니다. 아주 간단한 기능이지만 데이터의 형태가 복잡해지고 그 양이 많아지면서 데이터 플랫폼은 최근 DX에 기반이 되는 플랫폼으로 자리 잡고 있습니다. 쉽게 예를 들자면 물고기 잡이에 비유할 수 있습니다. 그물로 올려진 고기들은 분류 및 전처리의 과정을 거쳐야만 상품화할 수 있고 상품화된 물건들은 전시공간과 구매 절차 프로세스가 잘 갖추어져야 활용할 수 있습니다. 이런

일련의 과정을 데이터에 대하여 제공해 주는 것이 데이터 플랫폼입니다.

❓ 플랫폼 분야에 종사하기 위해서는 어떤 지식, 기술, 그리고 역량이 필요할까요?

Ⓐ 서비스, 인공지능, 데이터 플랫폼은 최근 폭발적으로 기술적 성장이 이루어지고 있는 분야이기 때문에 특정 플랫폼 및 기술에 특화된 역량으로 한정하기는 어렵습니다. 그렇기 때문에 더욱더 기본에 충실할 필요가 있습니다. 플랫폼 엔지니어로서 기본적으로 필요한 역량은 컴퓨터 엔지니어링이 기본이고 새로운 기술 및 서비스를 잘 활용해 낼 수 있는 엔지니어링 역량이라고 생각합니다. 물론 플랫폼 분야에 한정된 것은 아니지만 현재 기준으로 아무리 최신 기술을 습득한다고 해도 실제 업무에 적용할 수 있는 시간에는 최신 기술이 아니게 되니까요.

❓ 관련 전공자가 아니라면 별도의 교육훈련이나 경험을 쌓을 수 있는 기회가 있을까요?

Ⓐ 최근에는 다양한 온라인학습이 발달하여 관련 온라인 교육들은 무수하게 많지요. 하지만 전공 분야의 교육 기회를 넓히는 것 역시 분명 도움이 됩니다.

예를 들어 데이터 플랫폼을 잘 만들기 위해서는 데이터 사이언스에 대해 이해해야 한다면 데이터 사이언스 분야는 통계/데이터 전처리/데이터 마이닝/머신 러닝/딥 러닝 등에 대한 이해를 가지고 있다면 좀 더 좋은 플랫폼을 만들 수 있습니다. 학문적 깊이가 필요한 내용이라 대학 학부 과정의 코스가 좀 더 쉽게 접근 가능하도록 열리는 것은 필요하다고 생각합니다.

❓ 향후 플랫폼 관련한 엔지니어 기획자의 직업적 미래는 어

떠날까요?

Ⓐ 최근 우리가 접하는 서비스는 모두 플랫폼을 기반하고 있거나 플랫폼으로써 성장하기 위한 기반을 준비하고 있다고 생각하면 됩니다. 그리고 데이터가 발생하는 모든 분야는 플랫폼화할 수 있는 영역이기 때문에 관련 직업적 기회는 계속적으로 증가하리라 생각합니다. 소프트웨어 엔지니어의 몸값이 이렇게 높아진 적이 있나 싶고 당분간은 지속될 것 같습니다.

❓ 이 분야에 관심있는 사람들이 미리 염두에 둘 사항이나 어려움이 있다면 무엇일까요.

Ⓐ 소프트웨어 역량은 단순히 컴퓨터 사이언스/엔지니어링 전공자의 영역이 아닙니다. 그리고 기존의 컴퓨터 관련 분야의 전공자들도 그 영역을 점점 확장해 나가고 있습니다. 단순히 '코딩'으로 표현되어 스킬을 익히다가 보다는 내가 전문으로 하는 분야의 영역을 넓혀줄 도구를 몸에 익히자는 마음으로 기술을 습득해 나가는 것이 중요합니다. 최근 기술들이 빠르게 변하고 있다고 해도 기본은 결국 소프트웨어를 활용한 문제해결이 핵심이기 때문에 예전에 기술을 배웠던 엔지니어들이 결국 최신 기술들을 만들어 내고 있다고 생각합니다. 너무 최신 기술 트렌드를 따르기보다 소프트웨어의 기본적인 역량에 깊이를 더하고 최신 기술로 지식의 폭을 넓혀 자신의 분야와 결합하는 것이 중요하다고 생각합니다.



비대면 인프라

01 VR/AR콘텐츠기획자

interview 김윤필(엠라인스튜디오 이사)

02 실감형 전시체험기획자

interview 정해운(닷밀 대표)

03 라이브커머스크리에이터

interview 오기자(굿커뮤니케이션즈 대표)

04 이러닝시스템기획개발자

interview 하근호(맑은소프트 대표)

05 서비스로봇개발자

interview 이동욱(한국생산기술연구원 로봇연구부문 수석연구원)



하는 일

VR로 구현하려는 콘텐츠 분야에 대해서 사전에 충분히 조사를 하고, VR기술을 활용해서 어떻게 효과적으로 콘텐츠를 구현할 것인지에 대해 기획한다. 콘텐츠 기획작업은 게임기획과 유사하게 진행되는데 게임기획의 경우 플레이어의 조작이 특정 버튼을 누르거나 화면의 특정 부위를 터치하는 식으로 단순하지만, VR의 경우 체험자가 누르는 버튼 외에도, 손의 움직임이나 몸의 움직임도 입력도구가 될 수 있기 때문에 기획도 어떠한 버튼을 누르냐가 아닌 어떠한 행동을 하나로 기획이 되어야 한다.



국내 현황

VR은 현재에도 교육이나, 직업훈련, 안전, 군사, 관광, 전시, 예술, 방송 등 다양한 분야에서 활용이 되고 있지만, 아직 완성된 시장이 아니라 꾸준히 발전하고 범위를 넓혀가고 있는 중이다. 현재 VR이 가장 활발하게 적용되고 있는 분야는 교육분야이다. 큰 규모의 업체보다는 중소기업들이 대부분으로 취업에 있어 학력보다는 경험이나 경력이 더 중요하고, 계속해서 새로운 기술들이 발전되고 있는 분야이기 때문에, 신규 인력들이 곧바로 핵심 개발인력으로 투입될 수 있는 상황이다.



필요 역량

VR/AR콘텐츠기획가는 게임개발, 게임기획, 교육학, 3D그래픽 등의 관련 학문을 전공한 후 진출할 수 있다. 이전에는 주로 게임학과나 미디어학과 교육학 인재들이 VR기획을 해왔으나, VR 콘텐츠 중심의 학과들이 개설되고 있기도 하다(상명대, 백석대, 신구대 등). 컴퓨터나 게임엔진에 관한 지식이 필요하며 게임이나 교육콘텐츠 분야의 경력이 있으면 이전직에 유리하다.



향후 전망

기존의 많은 분야들이 VR기술을 활용하여 콘텐츠들을 개발하고 시장에 자리를 잡아가고 있는 상황이어서 현장에서는 전문성을 갖춘 인력이 부족하기도 하다. 따라서 콘텐츠 기획 역량과 VR, AR에 대한 지식을 함께 가진 경우 취업기회는 늘어날 가능성도 크다. 또한 VR, AR분야는 지속적으로 발전하고 있고 응용분야도 넓어지는 만큼 변화하는 트렌드에 항상 관심을 가지고 차별화된 콘텐츠를 기획할 수 있는 역량도 동반되어야 한다.

특히 최근 VR과 AR의 경계가 점점 무너지면서 XR에서 메타버스까지 계속해서 진화를 하고 있다. Facebook의 경우 대표적인 VR 기기인 Oculus사를 인수해서 Oculus Quest라는 VR HMD를 만들고, 최근에는 회사명을 Facebook에서 Meta로 변경까지 해 가면서 VR과 메타버스를 융합한 새로운 시장을 개척해나가고 있다. 향후에도 새로운 콘텐츠가 무궁무진해질 상황에서 VR, AR 관련 전문가들의 수요는 꾸준할 전망이다.



VR/AR콘텐츠기획가

김윤필(엠라인스튜디오 이사)



- Q** 최근 비대면환경에서도 VR/AR의 활용이 다양해지고 있는데 향후 확장될 분야가 있다면요?
- A** VR이라고 하면 가장 먼저 체감형 게임이 떠오르시겠지만, 직무교육이나 안전교육, 관광, 엔터테인먼트, 군사, 전시, 예술 분야까지 폭넓게 활용되고 있고, 앞으로는 리모트워크, 메타버스같이 일상 속의 생활에까지 밀접하게 활용이 될 것입니다.
- Q** 하나의 콘텐츠가 완성되기까지는 여러 분야의 전문가와의 협업이나 의견도 필요할 것 같은데요.
- A** VR은 VR이라는 분야가 따로 있는 것이 아니라, 정지된 그림(신문, 책) 등에서 움직이는 영상(TV, 영화, 동영상) 등으로 매체가 진화했듯이, 평면적인 영상에서 입체적인 가상세계로 매체가 진화된 것이라고 생각하는 것이 더 쉽게 와닿을 것입니다. 즉 VR은 매체일 뿐 VR을 활용해서 어떠한 콘텐츠를 만드느냐에 따라, 해당분야의 전문가들이 필요하게 될 것입니다. 기본적으로 VR에 대한 전문가가 있어야겠지만 VR로 교육콘텐츠를 만들면 교육전문가가 필요해질 것이고, 군사훈련용 콘텐츠를 만든다면 군사 전문가가 필요하게 됩니다.
- Q** 공학적 지식과 문화예술이나 인문학에 대한 이해도 필요한 분야인 것 같습니다. 어떤 관심을 가진 사람들이 이 분야에 종사하면 유리할까요?
- A** 현재 VR콘텐츠 제작프로세스는 게임이나 교육콘텐츠, 영상제작과 유사한 환경에서 제작이 되고 있습니다. VR 콘텐츠를 기획하고 싶다면, 가장 빠른 접근방법은 교수설계나 게임기획, 영상기획을 공부한 사람이 VR콘텐츠를 기획하는 것입니다. 최근에는 일부 대학에 VR학과등이 생겨나면서 전문적으로 VR기획을 배울 수 있는 곳들이 많아지게 되었지만, VR은 매체일 뿐 결국에는 VR을 활용해서 무엇을 만드느냐에 따라 해당분야의 전문지식이 더 필요해지기 때문에 본인이 원래 관심을 갖고 잘 하는 분야에 VR을 접목하는 방법이 VR 기획 전문가로 가는 지름길이라 생각합니다.
- Q** VR/AR 분야 역시 계속 진화하겠지요?
- A** 네, 그렇습니다. VR은 아직 완성된 기술이 아닙니다. 현재와 같은 VR/AR은 VR HMD의 탄생과 함께 아직 얼마 되지 않은 기술이지만, 빠른 속도로 사회 전 분야에 활용되면서 끊임없이 발전하고 있는 분야입니다. 따라서 IT나 테크쪽에 기본적으로 흥미와 관심을 가지고 있지 않다면, 현

제의 VR기술을 열심히 공부한다 해도 1~2년만에 새로운 기술 등이 빠르게 개발되면서 내가 공부한 지식은 금새 과거의 기술이 되어버리기 십상입니다.

VR에 대해 공부를 하면서도 IT나 테크쪽에 꾸준히 관심을 가지고 VR분야가 어떻게 발전하고 있고, 어느 분야에 어떻게 활용되고 있는지 계속해서 지켜 보기 바랍니다.

Q VR/AR콘텐츠기획자를 비롯해 VR/AR 분야 관련 직업의 미래는 어떠할까요.

A 스마트폰이 발전하면서, 만화책은 웹툰이 되고, 음반은

디지털음반이 되었고, 책은 e-Book이 되었고, 필름 카메라는 스마트폰 카메라로 대체되었고, 통장은 스마트폰뱅킹, 신문은 웹뉴스로 대체되었습니다. VR/AR은 아직 완성된 기술이 아니라 빠르게 진화하고 있는 기술입니다. 과거의 거의 모든 매체가 스마트폰으로 통합되었듯이, VR/AR 하드웨어는 스마트글래스 형태로 발전하게 되면서 지금보다 더욱 많은 콘텐츠들이 VR/AR의 형태로 개발되게 될 것입니다.

VR기획자를 꿈꾸시는 분들은 기본적인 콘텐츠 기획에 대한 기본기를 쌓아 가면서도 꾸준히 발전하는 IT기술쪽에 관심을 갖는 것이 필요합니다.





하는 일

실감형 전시체험기획자는 디지털과 아날로그를 융합하는 업무를 하며 오프라인 공간을 디지털 공간화 시키는 작업을 수행한다. 실감형 전시체험을 완성하기 위해서는 감독과 기획자, 아티스트, 설계 등 다양한 직무의 전문가들이 함께하게 되는데, 실감형 전시체험기획자는 전체적인 기획을 하고, 모든 구성원들의 일정을 조율하며 프로젝트의 시작부터 마무리에 이르기까지 전반을 함께 하는 역할이다.



국내 현황

실감형 콘텐츠 업계(비대면 산업)는 아날로그를 다루는 전시, 공연 분야와 디지털 기술을 다루는 많은 회사들이 모두 포함될 만큼 광범위하다. 국내의 경우 한 회사에서 실감형 전시체험을 기획하고 완성까지 마치는 곳은 5곳이 채 되지 않을 만큼 소수이다. 실감형 전시를 완성하기 위해서는 아직까지는 포스트영상 제작사에서는 영상제작을 담당하고, 음악제작사에서 음원을 제작하는 등 각 파트별로 분업화 작업을 하는 것이 일반적이다.

최근 실감형 전시콘텐츠를 제작하길 희망하는 곳도 많고 실력 있는 인재들도 많아 업계는 계속 성장할 것으로 보이거나 관련 업체나 전문가가 제한적이다보니 체계적인 제작환경을 갖추지는 못한 상황이다.



필요 역량

4년제 및 전문대학의 디지털아트, 멀티미디어, 뉴미디어콘텐츠 등을 전공하고 진출할 수 있으나 반드시 관련분야를 전공해야 하는 것은 아니며 컴퓨터공학, 건축(설계) 등 다양한 전공자들이 진출가능하다. 많은 분야의 전문가들과 협업하여 콘텐츠가 완성되므로 관심있는 분야에 대한 지속적 탐구가 요구된다.

미술 관련 학과를 졸업한 실감 전시 기획자의 경우 예술쪽에 특화된 기획이 가능하며, 컴퓨터공학 등의 전공자라면 관련 분야로의 기획자로서 성장이 가능하다.

기획자에게 공통적으로 요구되는 OA 자격증, 포토샵과 같은 그래픽 툴 자격증 등이 업무에 도움이 될 수 있다.

또한 취업을 위해서는 자신만의 포트폴리오를 구성하는 것이 필요한데 본인이 직접 만들어본 결과물이 중요하기 때문에 프로그래머라면 개발이나 개발툴에 대한 지식과 경험, 영상제작자는 영상 제작과 관련한 툴에 능숙할수록 도움이 된다. 그리고 기존에 익숙하게 경험해온 콘텐츠 산업을 넘어선, 새로운 뉴미디어에 대한 관심도가 필요하며 새로운 것을 만들고자 하는 진취적인 행동력도 요구된다.



향후 전망

4차 산업혁명에 따른 기술발전은 문화예술, 교육 등의 전시체험 환경변화를 가져오고 있다. 기존의 오프라인 미술관, 박물관 등의 전시시설에서도 가상전시 체험시스템을 구축하고 있으며 획일적이고 단편적인 체험이 아닌 인간의 오감을 활용하여 감성과 경험을 극대화하고 몰입감을 높이기 위한 콘텐츠를 개발하고자 한다. 특히 최근 비대면환경에 대한 관심이 커지는 것과 맞물려 가상전시 및 체험 디지털 콘텐츠의 수요는 늘어날 전망이다. 관련 업체와 종사자도 늘어날 것으로 보인다. 더욱이 전시, 공연, 박물관뿐만 아니라 엔터테인먼트, 교육분야 등 다양한 산업분야에서 수요가 생겨나고 있고, 새로운 부가가치를 창출하는 것으로 그 흐름은 더욱 가속화될 전망이다.



실감형 전시체험기획자

정해운(닷밀 대표)



Q 대표님께서선 현재 실감형 콘텐츠의 감독을 맡고 계시지요?

A 네, 저는 현재 실감형 콘텐츠의 감독 및 연출을 맡고 있습니다. 연출은 기획에서부터 설계, 최종오픈까지 모든 작업에 참여하고 책임을 져야하는 역할입니다. 영화 감독이 각본도 쓰고 연출까지 담당하는 것과 같다고 보시면 됩니다. 통영 남망산에 위치한 미디어테마파크 '디피랑'과 '신비아파트 미디어어드벤처' 등의 실감형 전시를 직접 총괄하고 연출한 경험이 있습니다.

Q 최근 비대면환경에 대한 관심이 늘면서 특히 전시를 비롯해 문화예술분야에서의 VR, AR을 비롯한 실감형 전시에 대한 활용이 늘어나고 있는 듯 합니다. 실감형 전시의 수요가 늘어난 요인은 무엇이라고 보시지요.

A 관객들은 더욱 새롭고, 진보된 경험을 원하는 것이 당연하다고 생각합니다. 기존의 아날로그 방식으로는 이와 같은 관객들의 니즈를 채워주기 쉽지 않았습니니다. 마치 실제와 같은 경험을 전달하는 실감형 전시에 대한 수요는 당연한 방향성이라고 생각합니다.
업계의 관점에서는 오프라인 공간이 아닌, 온라인 전시와 같은 비대면 콘텐츠 산업이 크게 확장하면서 수요가 늘어난 상황입니다.

또 하나는 프로젝터와 같은 실감형 전시 분야의 필수 장비 가격이 많이 저렴해진 것을 이유로 들 수 있습니다. 장비에 대한 접근이 쉬워지면서 대중화가 빠르게 이뤄지고 있습니다.

Q 그럼에도 아직은 전시체험에만 국한된 업무를 하는 전문가는 소수일 것 같습니다.

A 실감형 전시에만 한정돼 모든 과정을 다루는 회사는 손에 꼽힙니다. 하지만 시장 규모가 작다고 보기는 어렵습니다. 그래픽을 다루는 회사, 공연을 다루는 회사 등 수많은 기업들이 실감형 전시를 만드는 과정에 참여하고 있습니다. 협업을 통해서 전시가 완성되고 있는데, 아무래도 실감형 전시에 대한 관심은 매우 높은 상황이기 때문입니다. 특히 캐릭터 IP를 보유한 IP홀더들의 오프라인 실감 전시에 대한 문의가 많은 상황입니다.

Q 실감형 전시체험을 위해 최근에는 MR, XR, 미디어파사드, 홀로그램, 프로젝션맵핑 등 매우 다양한 듯 한데요. 적용되는 기술의 트렌드는 어떠한지요.

A 실감형 전시는 연출을 우선시하고, 연출에 걸맞는 기술

들을 적재적소에 활용하게 됩니다. VR, MR, 프로젝션맵핑, 홀로그램 등의 기술은 이전부터 현재까지 활발하게 활용되고 있습니다. 최근에 급부상하고 있는 실감형 기술로는 '버추얼스튜디오'가 있습니다. 버추얼스튜디오는 비대면 콘텐츠를 만들어 낼 수 있는 모든 기술력을 갖춘 실내형 공간입니다. 실내에서 자동차 추격신, 산악등반과 같은 CG로만 구현이 가능했던 공간 연출을 할 수 있습니다.

Q 하나의 콘텐츠가 완성되기까지는 여러 분야의 전문가와의 협업이나 의견도 필요할 것 같은데요.

A 감독이 초기 방향성에 대한 구상을 마치고 나면, 기획자와 함께 기획을 구체화시킵니다. 그렇게 완성된 기획서를 바탕으로 공간을 마련하고, 실시 설계를 마칩니다. 이후 아트디렉터와 함께 명확한 방향성을 정해가며 아트웍을 정리하고, 브랜딩 작업을 거칩니다. 아트웍 작업과 함께 실제적인 공간 설계를 위해 설계팀이 합류하여 팀이 완성됩니다.

이후에는 예산에 맞게 각 구성들을 배치하고, 감독과 기획자는 모든 구성원과 예산을 조율하는 과정을 거칩니다. 그렇게 유기적인 협업을 통해 실감 전시가 완성됩니다.

Q 공학적 기술, 지식 그리고 문화예술, 전시에 대한 이해가 함께 필요한 융합분야인 것 같습니다. 어떤 관심과 역량을 가진 사람들이 이 분야에 종사하면 유리할까요?

A 이름 그대로 융복합 장르이기 때문에 모든 경험은 도움이 된다고 생각합니다. 그래픽과 예술을 다루던 사람들은 아트작업이나 기획자 업무에 도움이 되며, 컴퓨터공학과 같은 이공계 과정에 이해가 높은 분들은 실감형 기술을 다루는 작업에 도움이 될 것입니다. 물론 문화예술과 콘텐츠에 대한 관심은 실감형 전시를 만드는 모든 이들에게 필수적으로 요구되는 것이라고 생각합니다. 관심을 가지고, 새로운 것을 만들어내고자 하는 욕심을 가진 분들이 즐겁게 일할 수 있습니다. 콘텐츠 트렌드와 새로운 기술에 대해서 지속적인 흥미를 느껴야 합니다. 트렌드에 민감해야 하는 부분이 성향에 따라 어려움을 느낄 수 있습니다.

Q 실감형 전시체험기획자, 혹은 실감형 전시체험분야의 미래는 어떠한 것으로 보시는지요.

A 실감형 전시체험분야는 지금도 성장하고 있고, 앞으로도 지속 성장할 것으로 예상하고 있습니다. 실감형 전시 분야는 아날로그로 구성된 공간을 디지털로 변화하는 과정이라고 정의할 수 있습니다. 아직도 수많은 아날로그 공간이 존재하고, 대부분 디지털로 변화하는 과정을 거칠것이라 예상하고 있습니다. 그러한 관점에서 볼 때 현재의 시장 규모는 시작단계에 있다고 보고 있습니다. 직업의 관점에서 실감형 전시체험기획자의 업무역량은 실감형 전시에 국한되지 않습니다. 실감형 전시체험기획자 경력은 이후에 전시와 공연, 애니메이션, 게임 등 수많은 콘텐츠 기획자로서 활동할 때에도 빛을 발할 수 있습니다.



하는 일

라이브커머스는 Live와 Commerce가 합쳐진 합성어로 실시간으로 물건을 구매할 수 있는 환경이다. 라이브커머스크리에이터는 e-커머스의 한 분야로 다양한 플랫폼을 통해 실시간 동영상 스트리밍으로 상품을 판매하는 사람이다. 기존 온라인쇼핑과의 가장 큰 차별점은 모바일을 통한 실시간 소통과 상품구매가 가능하다는 점으로 라이브커머스크리에이터의 주요 업무는 상품 기획, 촬영, 진행, 라이브 등이다. 라이브커머스크리에이터는 이러한 일련의 과정 속에서 신뢰감을 줄 수 있는 자신만의 차별화된 방식으로 컨셉 설정, 스토리텔링, 퍼포먼스를 통한 판매자로서 구매자와 실시간, 지속적인 관계 형성을 통해 구매 전환율을 높이고 소통하는 가장 중요한 역할을 담당한다.



국내 현황

개방된 대기업 IT유통 플랫폼부터 패쇄적으로 운영하는 비공개 SNS 소셜플랫폼까지 다양한 산업 분야에 라이브커머스크리에이터들은 취업, 창업, 프리랜서로 활동을 하고 있다. 국내 라이브커머스 시장은 초기 단계로 대부분 생산자, 판매자 겸직들도 많고, 비공개 영역에서 활동하는 프리랜서 크리에이터들도 많아 아직 공식적인 수치로 종사자 규모는 파악하기 어렵다.

통계청에 따르면 2021년 2분기 온라인 쇼핑 거래액이 46조 9천억이므로, 2018년부터 시작된 국내 라이브커머스 시장 역시 e-커머스 시장이 급성장하면서 시장초기임에도 불구하고 동반 성장하고 있다.

해외현황

● **중국** 라이브커머스 시장 선두 주자 중국은 2020년 9,610억 위안(약 164조 6,500억 원) 규모로 성장했다. 타오바오, 징둥으로 출발하여 틱톡, 위챗 등 소셜 플랫폼으로 확장되고 있으며 인플루언서인 왕홍 등의 영향도 크게 작용하였다. 2020년 하반기 중국 라이브커머스 총 상품 판매액 기준 100위 권 내 왕홍의 총 매출액은 1,130억 위안(약 19조 4,000억 원)의 성과를 내어 마케팅 경쟁력과 영향력이 더욱 커지고 있다.

미국 미국 라이브커머스 시장 역시 코로나19 팬데믹 현상과 재택 근무 확대로 e-커머스 시장이 급속도로 성장하고 있다. 페이스북, 유튜브 등 소셜 플랫폼 기업들이 진입하면서 미국 라이브커머스 시장은 2023년까지 250억 달러(약 27조 원) 규모의 수치가 나오고 있다. 고객의 소비형태가 바뀐 현실에서 기업의 성패가 달린 만큼 경쟁력 있는 크리에이터의 영향력도 함께 커지고 있는 현황이다.



필요 역량

라이브커머스크리에이터는 구매자와 신뢰감을 바탕으로 팬덤을 형성 할 수 있는 판매자의 소통 역량이 가장 중요하다. 그러므로 직업군, 전공과 무관하게 다른 사람들과의 관계와 소통 능력이 뛰어나고 라이브를 즐길 줄 아는 퍼포먼스. 개성 있고 임팩트 있는 차별화된 역량이 있다면 유리하다. 일반적으로 이러한 성향을 가진 쇼호스트, 방송인, VJ, 연예인, SNS인플루언서, 강사, MC, 판매서비스 종사자, 유튜버, 콘텐츠 기획자를 비롯해 각 제품별 영업과 서비스를 경험한 직업군들이 라이브 방송에 대한 접근성, 관계성, 전문성 형성에 더욱 유리하다. 신뢰를 형성하는 개인 시청자들의 눈높이가 모두 다르므로 가장 중요한 것은 연령, 성별 전공보다 상품에 맞는 크리에이터의 차별화된 정보, 노하우, 비법을 바탕으로 한 전문성과 진정성이다.

대학에서 콘텐츠 기획, 광고영상제작, 영상편집, 홍보디자인 등을 전공 후 진출할 수 있으며 최근에는 크리에이터, 디지털마케팅 관련 학과가 대학에 개설되고 있기도 하다. 그 외 지자체, 민간아카데미 등에서도 교육과정이 운영된다. 온라인 쇼핑환경, 라이브커머스, 유통산업의 이해, 라이브커머스 상품 선정 및 분석, 기획, 판매, 관리, 크리에이터 역할과 전문성, SNS채널별 원리 및 실전 마케팅 능력, 상품 가치를 올리는 콘티 작성, 카피라이터, 글쓰기, 퍼포먼스 등 스토리텔링 능력 등이 필요하다. 그 외 다양한 사람들과 협업하는 소통능력과 실시간 고객의 요구를 즉각 이해하는 순발력과 문제해결역량도 요구된다.



향후 전망

비대면환경에서의 쇼핑 선호, 기업에서의 새로운 유통채널을 통한 판매확대에 대한 관심증가, 적극적인 투자로 라이브커머스 시장은 빠른 속도로 성장하고 있다. 국내 라이브커머스 시장이 2023년까지 약 8조 원~10조 원에 이를만큼 성장할 것으로 보는 예상도 많아 새로운 유통과 소비의 트렌드로 자리잡을 것으로 예상된다. 기존 기업에서도 라이브커머스 플랫폼과 다양한 협업과 M&A로 확장되는 추세이며 국내 e-커머스 시장의 라이브커머스의 비중이 더욱 커지고 있다. 또한 IT 플랫폼사와 e-커머스 기업, 라이브커머스 플랫폼 기업, 각 아이템별 사내 내부 인력 등 라이브 취업 영역이 더욱 넓어지고 있다. 그리고 상대적으로 직업의 확장성도 넓어 SNS채널을 통한 1인창업과 프리랜서 진입도 많아져 일자리 창출 효과도 더욱 높아지리라 전망된다.

라이브커머스크리에이터

오기자(굿커뮤니케이션즈 대표)



Q 대표님께서 라이브커머스 분야에 관심을 가지시게 된 계기가 있으실까요?

A 현재 온오프라인 통합마케팅 서비스를 제공하고 있는데요 10여 년전 바이럴SNS마케팅을 시작한게 첫 계기였다고 할 수 있습니다. 전국의 소상공인들에게 바이럴SNS마케팅 실전비법을 전수하면서 라이브커머스의 확장성에 대해서도 관심이 생겼습니다. 특히 코로나를 겪으면서 라이브커머스 분야는 생산자, 판매자, 구매자의 형태가 통합되면서 일반인들 모두 도전 할 수 있는 개방성, 확장성, 호환성을 갖춘 최고의 온라인 마케팅 분야로 국내 및 해외로 더욱 발전 할 것이라는 확신이 듭니다.

Q 라이브커머스크리에이터 분들에게 보람과 애로사항은 무엇이었을까요?

A 대체적으로 시스템이 제대로 갖추어진 기업 형태의 환경에서 활동하는 분들 보다 1인 미디어 소셜미디어 크리에이터로 시작하는 분들이 많은 편입니다. 그렇기 때문에 1인이거나 최소한의 인력으로 상품 선정부터 기획, 판매, 서비스까지 진행을 하게 되는데요. 그 중 자신에게 맞는 제대로 된 상품 기획, 구매자들의 상품 클레임에 대한 신속한 처리 부분을 가장 어려워하고 있습니다. 특히 클레

임은 라이브커머스 플랫폼에서의 활동과 매출에 직접적 영향을 주기 때문이지요. 당연히 매번 방송 할 때마다 매출이 늘어나거나 완판 될 때 가장 보람이 크다고 할 수 있습니다.

Q 라이브커머스를 이용하는 사람은 늘고 있지만 아직 라이브커머스크리에이터 직업을 생소해 하는 분들도 많은데요.

A 라이브커머스는 LIVE(라이브)와 e-commerce (e-커머스)를 합친 신조어입니다. e-커머스는 전자상거래(electronic commerce) 약자로 네이버, 카카오, 쿠팡, 11번가 처럼 온라인 네트워크를 통해 상품과 서비스를 사고파는 것을 말하지요. 비대면 판매자 중심의 실시간 라이브 홈쇼핑이라고 이해하면 가장 빠를 것입니다. 높은 핸드폰 보급율과 코로나로 인한 언택트, 비대면 소비, 동영상 서비스에 익숙한 MZ세대, 생존을 위한 소상공인들의 판로개척 등과 맞물려 매출에 영향력을 가지며 누구나 쉽게 도전할 수 있고 어떤 아이템에도 필요한 중요한 직업으로 부각되고 있습니다.

❓ **라이브커머스크리에이터 직업으로 이전직 하기에 유리한 직업은 무엇일까요?**

Ⓐ 쇼호스트, 방송인, 연예인, SNS인플루언서, 강사, MC, 판매서비스 종사자, 유튜버, 콘텐츠 기획자, 각 제품별 관련 직업인 등, 영업과 서비스를 경험한 직업군들이 라이브 방송에 대한 접근성, 관계성, 전문성 형성에 더욱 유리한 부분은 있습니다. 그러나, 직업군과 무관하게 다른 사람들과의 관계와 소통 능력이 뛰어나고 즐길 수 있는 성향이라면 누구나 이전직이 가능하다고 볼 수도 있습니다. 신뢰를 형성하는 개인 시청자들의 눈높이가 모두 다르므로 가장 중요한 것은 직업보다 크리에이터의 차별화된 전문성과 진정성을 갖추는 것이라고 할 수 있지요.

❓ **라이브커머스크리에이터 직업분야가 향후 활성화되기 위해서 필요한 인프라는 무엇일까요?**

Ⓐ 우선, 전자상거래 관련 법적 체제 구축과 법률 구체화를 들 수 있을 것입니다. 플랫폼 업체와 입점 업체간의 공정 계약 의무화, 판매자의 허위, 과장, 광고에 대한 규제, 과도한 판매 수수료 관리감독, 소비자 권익보호 관련 노력과 인프라가 필요합니다. 그리고 소상공인과 중소기업의 마케팅역량강화를 위한 관련 교육, 대형, 전문 플랫폼 진입에 용이한 지속적인 지원과 협업, 상생 체계 마련이 필요하구요. 마지막으로, 라이브커머스크리에이터 전문 인력 양성을 통해 전문 직업군으로 자리매김한다면 일자리 창출에 기여할 수 있을 것입니다.





하는 일

이러닝시스템기획개발자는 교수설계 내용에 대한 이해에 기반하여 멀티미디어 요소를 활용한 이러닝 콘텐츠를 구현하는 시스템을 개발한다. 온라인 교육에 최적화된 LMS를 기획하고 개발하며 보다 효과적인 온라인 교육을 위해 학습자 중심의 화면과 인터페이스를 설계하며 보다 정확한 학습 이력들을 저장하고 분석하는 기능을 구현한다.

실제 학습현장에서 고객의 소리들을 주의 깊게 수집하고 분석하여 시스템을 업그레이드 하며 온라인 교육에 적용 가능한 최신 기술들을 연구하여 새로운 기능을 추가하기도 한다. 또한 국내 정부지원 교육을 위한 이러닝시스템의 경우 보다 정확한 학습이력을 추출하여 정부 시스템과 연동하여 전송하는 기능을 구현하고 업그레이드한다. 최근에는 메타버스와 VR과 같은 새로운 형태의 온라인 교육 환경을 지원하기 위해 관련 기술을 제공하는 업체와 제휴하여 API 를 개발하거나 학습이력 연동시스템을 개발하기도 하고 해외 유명 LMS와 우리 LMS를 비교, 분석하여 아이디어를 발전시키기도 한다.



국내 현황

전 세계 학습 관리 시스템 시장은 2019년 67억 488만 달러에서 연평균 성장률 23.40%로 증가하여, 2024년에는 191억 8,789만 달러에 이를 것으로 전망되며, 우리나라의 학습 관리 시스템 시장은 2020년 1억 5,000만 달러에서 연평균 성장률 17.6%로 증가하여, 2025년에는 3억 3,700만 달러에 이를 것으로 전망된다. (“학습관리시스템시장”, 글로벌시장동향보고서, 연구개발특구진흥재단(2021))



필요 역량

이러닝시스템개발자에 특화된 교육은 현재 없으며 시스템을 기획, 설계, 개발하는 업무이므로 컴퓨터공학계열 전공자가 유리할 수 있으나 대학에서 교육학, 교육공학을 전공하고 에듀테크 관련 내용을 익혀 진출하기도 한다. 일반적인 웹개발, 모바일앱 개발자로 전문성을 쌓은 개발자가 이러닝시스템 업체에 종사하여 관련 업계의 노하우를 익혀나가고 있으며 최근에는 비전공자들도

시스템 설계와 개발에 관심 있는 사람들이 교육이수후 종사하기도 한다. 기존 경력자의 경우 대학원과정의 이러닝학과(한국방송통신대학 등)에서 에듀테크 관련 전문지식을 쌓는 사람도 있다.



향후 전망

코로나19로 인해 온라인 교육이 필수 불가결한 교육 형태로 자리잡아감에 따라 전 세계적으로 이러닝시스템의 시장 규모는 2025년까지 빠르게 성장할 것으로 예측되고 있다. 『2020년 이러닝 산업 실태조사』(산업통상자원부·정보통신산업진흥원·소프트웨어정책연구소(2021))에 따르면 국내 이러닝산업매출액은 4조 6,301조 원으로 전년대비 17.2%증가하였으며 공급기업 사업자수는 1,905개로 전년대비 5.2%증가, 이러닝 산업 종사자수는 31,747명으로 전년대비 11.1% 증가한 것으로 파악되었다. 이러닝시스템은 비대면 환경에서 일시적으로 유행하는 시스템이 아니라 지속적으로 확대될 전망이다. 현재 전반적으로 이러닝시스템개발자도 부족한 상황이어서 전문성을 갖춘 인력의 수요도 늘어날 전망이다. 또한 교육분야의 특성상 내가 기획하고 개발한 시스템을 통해 보다 많은 사람이 배우고 성장하는 계기가 되기 때문에 개발자로서의 보람도 큰 직종이다.



이러닝시스템기획개발자

하근호(맑은소프트 대표)



Q 현재 하시는 일을 간략히 소개해 주십시오.

A 맑은소프트 대표이자 수석 엔지니어로서 이러닝시스템의 향후 방향성을 기획하고 설계하며 개발하는 일을 하고 있습니다. 맑은소프트 창업초기에는 단순한 홈페이지를 구축하는 일을 하였는데, 2009년 처음 전남교육청의 원격 연수시스템 개발 이후 지금까지 계속해서 이러닝시스템만을 개발해오고 있습니다.

Q 최근 코로나19로 원격수업에 대한 관심과 수요가 늘어났는데 최근 트렌드는 어떠한지요?

A 최근 이러닝시스템의 트렌드는 요즘 화두가 되고 있는 빅데이터나 인공지능과 관련이 있을 것 같습니다. 다양한 학습자들의 학습 이력과 학습 데이터를 수집하여 분석함으로써 학습 성과의 주요 지표를 측정할 수 있고 학습자 자신의 강점과 개선 영역을 이해하는데 도움을 줄 수 있습니다. 또한 수많은 사용자들의 학습 분석을 통해 학습자 개인에 맞춤형 학습을 제안할 수 있고 최적의 학습 경로를 제공할 수 있습니다.

Q 이러닝시스템기획개발자는 공학적 지식외에 교육학적 이해가 있으면 유리할 것 같은데요.

A 이러닝시스템을 기획하고 설계하기 위해서는 우선 기존의 오프라인의 교육방식과 프로세스를 정확히 이해할 필요가 있습니다. 오랜 기간 동안 수많은 교육 전문가들을 통해 만들어진 교육 공학적 방법론을 보다 잘 이해하고 있으면 기존 교수자나 학습자들을 잘 이해할 수 있고 그들이 어색함 없이 쉽게 받아들이고 보다 효과적으로 학습할 수 있는 이러닝시스템을 기획, 설계할 수 있을 것입니다. 또한 학습 데이터 분석과 개인별 맞춤형 학습을 위해서는 기술적으로 빅데이터와 인공지능과 같은 최신 기술들도 이해하고 있어야 할 것 같습니다.

Q 관련분야에 종사하려면 어떤 교육을 받으면 유리한지, 대학의 관련전공은 어떤 것이 있을지 소개해 주십시오.

A 아무래도 시스템을 기획, 설계, 개발하는 일이다 보니 컴퓨터공학계열 학생들에게 유리한 편입니다. 그러나 최근에는 비전공자들도 개발자로 전향하는 경우가 많기에 교육에 대한 이해가 높은 분들 중에 시스템 설계와 개발에 관심 있으신 분들은 충분히 가능할 것으로 보입니다.

❓ **종사하기를 희망하는 사람들이 미리 염두에 둘 애로사항이나 어려움이 있다면 말씀부탁드립니다.**

Ⓐ 일반적으로 교육 분야는 역동적이거나 변화가 빠른 분야는 아닌 것 같습니다. 따라서 교육 방법과 학습자에 대한 깊은 이해를 필요로 합니다. 반면에 이러닝시스템은 새로운 기술이 나올 때 마다 그 기술을 도입하여 보다 효과적인 교육 방식을 제시해야 하므로 기술 트렌드도 잘 따라가야 합니다. 따라서 오랜 기간 동안 이 분야에서 성공적으로 일하기 위해서는 교육에 대한 이해를 높이기 위한 노력과 새로운 기술을 이해하고 적용하려는 노력이 끊임없이 있어야 하며 이를 위해서 지속적으로 공부를 해야 합니다.

❓ **향후 이러닝시스템 분야와 관련한 직업전망은 어떠한가요?**

Ⓐ 온라인 교육은 이제 필수 불가결한 교육방식으로 자리잡아가고 있습니다. 따라서 온라인 교육의 핵심 중의 하나인 이러닝시스템도 그 중요성이 앞으로도 계속 더 커질 것으로 예상하고 있습니다. 기업의 내부 교육 뿐만 아니라 외부 교육 즉 파트너 교육, 대리점 교육, 고객 교육 등의 요구가 많아지고 있고 공공기관이나 협회에서 온라인 교육을 확대하고 있어 이러닝시스템에 대한 요구가 증가하고 있습니다. 이러한 추세는 앞으로도 지속될 것으로 예상하고 있습니다.





하는 일

서비스로봇개발자는 서비스로봇을 개발하는 업무를 수행한다. 서비스로봇이란 우리 주변에서 우리의 일을 도와주는 일을 하는 로봇을 말한다. 의료(수술), 건설, 국방, 농업, 해양, 안내 서비스 등 전문분야에서 활용되는 로봇을 전문 서비스로봇이라고 하고 로봇청소기, 교육용로봇, 가사로봇, 반려(동반자)로봇 등 개인이 사용하는 로봇을 개인 서비스로봇이라고 한다. 서비스로봇개발자는 로봇의 기능과 역할에 맞도록 로봇을 기획하고 구조를 설계하는 일, 모터나 센서, 카메라 등 제어장치나 인터페이스 장치를 설계하는 일, 로봇이 사람이나 환경을 인식하고 판단하여 특정한 작업을 할 수 있도록 인공지능 프로그램을 개발하는 일을 수행한다.



국내 현황

국내 서비스로봇개발자는 안내로봇, 물류/배송로봇, 서빙로봇 등 로봇 개발업체, 모터, 제어기, 레이더 및 각종 센서 등 로봇 부품 개발업체, 로봇청소기, 가전로봇 등 가전업체 대기업, 인공지능을 개발하는 IT 대기업에 종사하거나 기술기반 스타트업 회사 등을 창업하기도 하며 로봇 개발 관련 국가 및 공공 연구소에서 종사하고 있다. 서비스로봇은 전세계적으로 초기 시장 개척단계로 성장률이 30% 이상 높은 고성장 산업으로 국내 서비스로봇 개발업체는 약 500여 개로 대부분 중소기업이나 최근 LG전자, 삼성전자, 현대차, 네이버 등 대기업에서 로봇개발에 뛰어들어 향후 로봇시장이 성장할 것으로 예상된다.



필요 역량

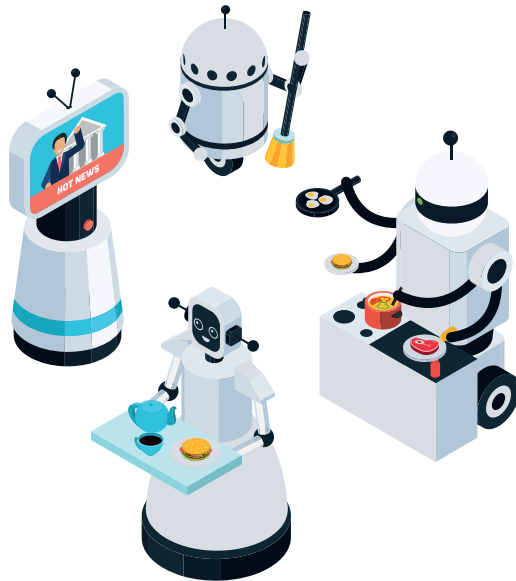
로봇을 개발하기 위해서는 디자인, 기계설계, 전자회로, 프로그램 개발 등 다양한 전문지식이 필요하다. 로봇관련 고등학교나 전문학사를 졸업하였을 경우 주로 로봇 조작오퍼레이션, 관리, 콘텐츠 개발 업무를 수행하게 되고, 서비스로봇을 직접 개발하는 업무를 하기 위해서는 대학교 또는 대학원 이상의 학력이 필요하다. 대학교의 관련 전공은 산업디자인, 로봇공학, 기계, 메카트로닉스, 전자공학, 컴퓨터공학 등이다. 미래에 우리가 필요로 하는 새로운 로봇들을 많이 개발해야 하므로 새로운 기술을 습득하고 활용하는 능력과 창의적인 사고방식이 매우 중요하고,

주어진 업무를 완수해 내는 노력과 끈기 그리고 열정이 필요하다. 또한 사람을 대상으로 서비스를 하는 로봇을 개발하기 때문에 사람에 대한 이해가 반드시 필요하다.



향후 전망

『2019 로봇산업실태조사』(한국로봇산업진흥원)보고서의 ‘서비스로봇 생산 현황’을 살펴보면 우리나라 서비스로봇 생산은 전문서비스용 부문에서는 ‘안전 및 극한작업용 로봇’, ‘기타 전문서비스용 로봇’이, 개인서비스용 부문에서는 ‘가사용 로봇’, ‘교육용 로봇’이 주를 이루고 있는 것으로 파악되었다. 그동안 산업용 로봇에 비해 서비스로봇은 시장규모가 작았으나 현재의 자동차, 스마트폰, 가전 등은 우리의 필수품이 되었듯이 향후 서비스로봇도 이와 같이 우리의 주변에서 우리를 도와주는 존재로서 매우 중요한 역할을 할 것으로 보인다. 사람의 감정을 이해하는 감성로봇이 매장에서의 안내나 물건 판매, 서빙, 홍보의 역할을 하는 것을 비롯해 기존의 사람들이 제공하던 서비스를 대체하는 것도 늘어날 전망이다. 국내 대기업의 로봇사업 진출도 늘어나고 있어 향후 서비스로봇개발자의 수요도 증가할 것으로 예상된다. 특히 저출산·고령화 등의 영향으로 가사로봇, 개인응대서비스를 대체할 로봇을 개발하는 전문가의 수요가 상대적으로 늘어날 수 있다.



서비스로봇개발자

이동욱(한국생산기술연구원 로봇연구부문 수석연구원)



Q 최근 주로 연구하시는 로봇을 소개해주세요.

A 저는 현재 한국생산기술연구원에서 사람을 닮은 안드로이드 로봇을 개발하고 있습니다. 안드로이드 로봇은 인간과 외모와 행동이 똑같이 닮은 로봇을 말합니다. 제가 개발한 로봇은 최근 대구오페라 하우스에서 오페라 배우로 무대에 올랐구요. 행사장에서 사회를 보거나 안내 서비스를 하기도 하였습니다. 사람을 닮은 로봇은 조금 먼 미래에 상용화 될 로봇인데 현재는 공연 전시분야에 일부 활용이 되고 있으며, 사람을 대상으로 서비스를 하는 로봇 기술을 개발하는 연구용 로봇으로 활용하고 있습니다. 로봇이 사람에게 서비스를 하기 위해서는 의사소통 기능이 필요한데 의사소통에서는 음성 대화 뿐만 아니라 감정, 제스처, 시선처리 등 비언어적인 행동도 매우 중요합니다. 현재는 인간과 로봇의 효율적인 의사소통을 위한 비언어적인 행동 표현 기술 구현에 관심을 가지고 연구를 수행하고 있습니다.

Q 로봇의 활용이 점차 확대되고, 고도화되는 것 같습니다.

최근의 발전상황이나 트렌드는 어떤지요.

A 우리나라에서는 대표적인 개인서비스로봇인 로봇청소기가 많이 보급되어 있는 상황이고, 현재는 택배를 배송하

는 배송로봇, 음식점에서 음식을 나르는 서빙로봇 등의 로봇이 일부 기업의 시범서비스를 통하여 상용화 하기 위한 노력을 하고 있습니다. 로봇이 인간을 이해하고 서비스를 하기 위해서는 인공지능 기술이 필요한데 최근에는 네이버, SK, KT와 같은 IT기업에서도 인공지능기술을 활용한 서비스로봇을 연구하고 있으며, 삼성전자나 LG전자 같은 대기업에서도 청소로봇 다음의 로봇 상품으로써 소셜로봇과 가사도우미 로봇에 대한 연구를 진행하고 있습니다.

Q 로봇개발이 앞서고 활성화되는 해외사례는 어디일까요?

A 일본은 고령화가 많이 진행되어 재활로봇, 간호간병로봇 등 의료 관련 로봇이 많이 개발되고 있습니다. 일본에서 개발된 로봇 중 대중에게 잘 알려진 로봇으로는 소프트뱅크의 감성로봇 페퍼, 소니사에서 개발한 강아지 로봇 아이보가 유명합니다. 미국에서는 아마존에서 물류창고 로봇을 통한 물류 효율화를 추진하였으며, 올해 아스트로라는 개인 서비스로봇을 출시하였습니다. 국내에서는 LG전자에서 공항안내 로봇과 홈서비스로봇 클로이를 출시하였으며 SK에서는 코딩로봇 알버트를 출시하였습니다.

로봇 핵심기술은 미국과 일본이 많이 앞서 있으나 서비

스로봇은 현재 시장이 막 형성되고 있는 초기이기 때문에 우리나라도 앞으로 경쟁력을 갖추나갈 수 있는 분야입니다.

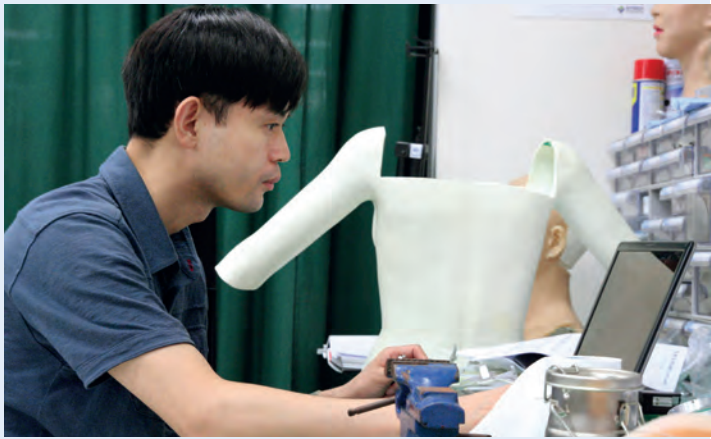
Q 앞으로 서비스로봇은 우리 일상을 어떻게 바꿀까요?

A 우리나라는 65세 이상의 노인의 인구가 14%를 넘어 고령화 사회에 진입하였으며 2026년도에는 21%를 넘어 초고령 사회에 진입합니다. 반면 출산율은 1이하로 전세계에서 가장 낮은 편입니다. 앞으로 노인의 인구가 증가할수록 노인을 부양할 노동력이 매우 부족해 질 것으로 예상됩니다.

최근 병원에서의 간호간병 인력, 물품판매 직원, 농장에서 작업을 하는 일손은 점점 부족해지고 있습니다. 앞으로 로봇은 사람이 하기 싫은 분야나 일손이 부족해지는 분야에서 사람의 일을 대신하게 될 것입니다. 가사일을 돕는 가사로봇과 외로움을 달래는 정서적 돌봄 로봇(반려로봇)도 보편화 될 것입니다. 또한 편의성(편리함, 안전함), 즐거움을 추구하는 인간 본연의 욕구가 경제가 발전하고 소득이 증가함에 따라 서비스로봇의 필요성은 더욱 커질 것으로 예상됩니다.

Q 서비스로봇개발자에게 요구되는 지식, 기술은 무엇일까요?

A 서비스로봇을 개발하기 위해서는 기계, 전기전자, 컴퓨터, 인간공학 등 여러 분야의 지식이 모두 필요합니다. 한 사람이 모든 분야를 다 잘 할 수는 없고 각 분야의 전문가들이 모여서 협업을 하게 됩니다. 따라서 자기 적성에 맞는 전공을 선택하여 집중적으로 기술을 배우고 익히면 됩니다. 다만 최근에는 인공지능 기술을 접목하여 로봇의 기능 개발이나 성능 개선을 하는 경우가 많기 때문에 본인의 전



문 분야 이외에 인공지능 기술과 컴퓨터 프로그래밍 기술을 익는 것이 유리합니다.

Q 결국 사람에 대한 이해가 필요한 직업일 것 같은데요?

A 서비스로봇은 사람을 위해서 일을 하는 로봇이기 때문에 서비스로봇개발자는 사람을 이해하고 그에 적절한 서비스를 할 수 있도록 로봇을 설계하여야 합니다. 안내 로봇이 미소를 짓고 눈을 깜박이는 이유는 서비스 대상인 사람이 로봇과 자연스럽게 의사소통을 하기 위해서입니다. 따라서 사람에게 편리하고 자연스럽게 도움을 주기 위해서는 인지심리학, 생체공학, 의학 등 인간과 관련된 분야와 협업이 필요합니다.

Q 향후 국내 서비스로봇시장이나 관련업체 등의 미래전망은 어떨까요?

A 최근 코로나19로 인한 비대면 사회의 경험을 통하여 배달로봇, 서빙로봇, 안내로봇 등 많은 상업적인 로봇들이 도입되고 있습니다. 또한 인구구조의 변화에 따른 로봇의 필

요성 증가와 기술의 발전에 따라 서비스로봇의 시장은 지속적으로 성장해 나갈 것으로 예측됩니다. Market and market 2020년도 보고서에 따르면 서비스로봇은 신생 분야이지만 연 30% 이상의 고성장을 하고 있습니다. 향후 IT 기업에서 인공지능 기술을 개발하고 제조분야 대기업에서 로봇을 대량생산하고 중소기업에서는 핵심부품, 로봇 콘텐츠, 로봇운영 등의 사업을 하는 형태로 업무가 나뉠 것으로 예상합니다.

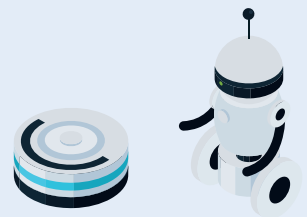


❷ **관련하여 서비스로봇개발자로 일하는 사람의 직업적 전망, 향후 일자리 수요 등은 어떻게 전망하시는지요?**

Ⓐ 현재는 서비스로봇 시장 초기이기 때문에 중소기업이나 스타트업 기업이 주로 많은 편이고, 석사이상의 학위를 가진 사람은 국가 및 공공기관 연구소, 대기업 미래기술 연구소로 취업을 많이 합니다. 최근 인공지능 전공 인력의 일자리에 비해 인력이 부족한 것처럼 향후 서비스로봇 개발자의 일자리는 많이 늘어남에 비해 관련 인력의 배출은 아직 적은 편이어서 인력이 부족할 것으로 예상됩니다.

❸ **이 분야에 종사하기를 희망하는 사람들이 염두에 둘 사항이 있다면 조언 부탁드립니다.**

Ⓐ 서비스로봇은 기존에 있는 제품을 개선하는 것이 아니라 새로운 아이디어를 생각해 내고 반복적인 테스트와 실험을 거쳐 새로운 로봇을 개발해야 합니다. 따라서 창의적인 생각과 신기술을 유연하게 받아들이는 자세가 필요하고 목표를 향해 꾸준히 추진할 수 있는 열정과 노력이 필요합니다. 또한 서비스 대상인 사람에 대한 이해를 위하여 공학적인 기술뿐만 아니라 인간에 대한 관심과 연구도 필요합니다.



디지털 융복합

01 자율주행차기술자

interview 이재욱(아주자동차대학 자동차디지털튜닝전공 교수)

02 메타버스전문가

interview 이해출(제퍼토 공식 크리에이터)

03 지능형반도체개발자

interview 김응주(한국폴리텍대학 반도체설계과 교수)

04 스마트팩토리기술자(엔지니어)

interview 이성재(대림대학교 스마트팩토리와 자동화시스템전공 교수)

05 블록체인전문가

interview 선우진(NFT ART Korea 대표)

06 클라우드엔지니어

interview 김용상(채움씨앤아이 이사)

07 스마트안전관리사

interview 박정봉(덕원발파이앤씨 대표)

08 지능형교통체계(ITS)전문가

interview 이근희(한국지능형교통체계협회 경영기획실 센터장)



하는 일

자율주행자동차는 운전자의 개입 없이 스스로 목적지까지 사람이나 화물을 운송하는 자동차를 말한다. 자율주행자동차의 시작은 무인자동차로 군사적 목적으로 미국 국방성 산하 핵심 연구개발 조직인 고등연구계획국에서 2004년 실시한 'Grand challenge'가 민간의 이목을 집중시키며 자율주행 기술 개발에 박차를 가하는 계기가 되었으며 2021년 양산차를 기준으로 부분 자율주행자동차가 적용되고 있고 가까운 미래에는 완전자율주행자동차의 운행이 예상된다. 자율주행자동차 개발을 위해서는 자율주행 센서, 주행환경 인식/판단, 차량제어, 지도/측위, 휴먼인터페이스, 통신/보안, 자율협력주행제어, 모빌리티 및 서비스, 자율주행기능안전·인공지능(AI)·신뢰성·시험평가·표준화 관련 직무가 포함되며 연구·개발과 테스트, 자율주행 관련 센서 개발과 설치 자율주행에 관련된 인프라 구축과 융합 등의 업무도 포함된다. 이에 따라 자율주행자동차 개발을 위해서는 관련기술 연구원, 테스트드라이버, 정비원, 프로그래머 등 다양한 분야 종사자의 협업이 필요하다.



국내 현황

자율주행자동차기술자는 자동차산업분야에 종사하며 대기업의 연구소, 중견기업의 자율주행 관련 부품의 연구 개발자로 활동하고 있으며 기술력이 뛰어난 스타트업기업이 시장에 도전하고 있으나 아직 공급은 미약한 편이다. 자율주행자동차 시장에서 가장 큰 비중을 차지하는 분야는 센서를 포함한 ADAS 분야이며 일부 대기업에서 개발에 참여하고 있으나 주로 스타트업에서 R&D 투자가 이루어지고 있으며 특히 카메라, 레이더, 라이다등 분야의 성장이 기대된다. 국내에서는 완성차업체와 삼성전자, LG전자, 네이버, 카카오, SK텔레콤, KT등이 자율주행 임시운행 허가를 받아 국내에서 자율주행 기술을 테스트 중에 있으며 스타트업 기업은 대략 10 여곳에서 연구개발과 프로토타입 시범운영 중에 있다. 완성차 기업(현대, 기아, 한국GM, 르노, 쌍용, 쉐보레)과 자동차 부품 협력업체의 연구인력은 총 25,521명으로 추정되며 국내 ICT 산업관련 기업들의 연구개발 인력은 25,521명으로 추정된다. 산업통상자원부 자료에 의하면 2018년 말 미래형자동차 산업기술인력은 5만 명으로 2015년 대비 5배 이상 증가하였으며 2028

년까지 8만 9천여 명의 산업기술인력이 필요할 것으로 전망하고 있다. 친환경차(그린카) 42,443명, 자율주행차(스마트카) 5,021명, 인프라 3,068명으로 '15년 말 대비 친환경차 분야 인력이 7.3 배 수준으로 가장 큰 폭으로 증가하였다.



필요 역량

자율주행자동차기술자는 대학에서 자동차공학, 자율주행모빌리티학과, 기계공학, 전기·전자공학, IT관련 학과, 메카트로닉스공학, 컴퓨터공학과 등에서 자율주행자동차 기술 이해, 인지기술, 판단기술, 제어기술, 통신 및 네트워크와 인공지능, 측위, 예측, 계획, 제어기술 등을 익히고 진출한다. 주행환경 인지 기술, 자율주행에 필요한 센서, 인프라구축, GPS관련 지식, 차량제어 지식, 센서기술, 자동차 성능 평가 기술 등에 대한 관심과 이해가 필요하다. 자동차 관련 프로그래머, 센서 개발, 자동차개발, 자동차 성능 시험 및 평가 등의 분야에 종사한 경력이 있다면 종사하기에 유리하다.



향후 전망

현재 자율주행자동차를 개발하는 기업들은 2035년 완전자율주행 상용화를 목표로 하고 있다. 글로벌 자동차사의 자율주행자동차 양산 계획을 보면 2040년 3,370만 대(출처: IHS Markit / 2018)에 이를 것으로 예측되며 이로 인한 일자리 창출이 예상된다. 또한 차량에 대한 소비자의 형태가 소유에서 공유의 개념으로 변화하며 IT기업들이 새로운 시장에 진입할 것으로 예측된다.

국내에서도 일부 지자체 및 자동차안전연구원에서 자율주행 테스트베드를 구축하여 미래를 준비하고 있으며 국가에서도 연구목적의 자율주행자동차의 이용을 활성화하기 위하여 2020년 11월 20일부터 자율주행차 임시운행허가규정 개정안 행정예고를 공고하였다. 하지만 완전자율주행자동차가 양산되어 운행하려면 자동차 스스로 도로위의 수많은 변수를 인지하고 결정해야하며 윤리적 판단과 돌발상황에 대처해야 한다. 이러한 상황에서 안전하게 목적지에 도착하기 위해서는 차량과 차량(V2V), 차량과 인프라(V2I), 차량과 보행자(V2P) 등 자동차가 주행에 필요한 정보를 제공하는 차량사물통신망(V2X) 구축이 전제될 필요가 있다.

자율주행차기술자

이제욱(아주자동차대학 자동차디지털튜닝전공 교수)



Q 간략히 자율주행 기술자 직업을 소개해 주십시오.

A 현재는 자동차에 적용되는 자율주행기술이 총 5단계 중 레벨2~3의 조건부 자율주행 시스템이 양산차에 적용되고 있으며 자율주행기술에 관련된 일을 하는 기술자는 자율주행관련기술 개발자와 플랫폼서비스업, 수리업등 다양한 직무분야가 파생될 것입니다.

Q 교수님께서 자동차, 특히 자율주행자동차에 관심을 가진 계기는 무엇인지요?

A 저는 고등학교 졸업 후 자동차에 관심을 갖게 되면서 자동차정비서비스 분야에 종사하게 되었고 자동차 정비병으로 군복무를 마치고 주간에는 현장에서 일하고 야간에는 대학을 다니며 자동차를 연구하게 되었습니다. 우연히 무인자동차를 연구하는 대학원연구실을 알게 되면서 대학원에 진학하게 되었고 현재의 자율주행 자동차와 밀접한 기초연구에 참여한 바 있습니다. 현재는 대학에서 현장경험을 살려 후진양성을 위한 교수로서 학생들을 가르치고 있습니다. 일찍이 자동차에 관심이 많았지만 1980년대 미국드라마의 전격Z작전에 등장하는 키트를 보고 반신반의 하는 동안 나 자신이 자동차를 공부하고 있었고 대학원에 진학하며 미국 국방부 국방고등

기획국(DARPA)에서 캘리포니아네바다주에서 240km를 무인으로 주행하는 영상을 보고 무인자동차(현재의 자율주행자동차)를 연구하게 되었습니다.

Q 관련 연구를 하시면서 보람이나 애로가 있으시면 무엇 일까요?

A 무인자동차(현재의 자율주행자동차)의 개발 목적이 전장에서 차량이 이동하면서 적으로부터 피격당해 전사하는 것을 방지하기 위한 목적이었으며 현재는 도로에서 안전하게 목적지 까지 이동하는 것으로 발전하였습니다. 교통사고를 미연에 방지하여 인명을 보호하기 위한 관련연구를 한다는데 자율주행자동차가 완전한 자율주행에 도달할 때 발생이 예상되는 문제점에 대하여 고민이 요구됩니다.

Q 향후 국내에 자율주행 기술자 직업의 전망은 어떨까요?

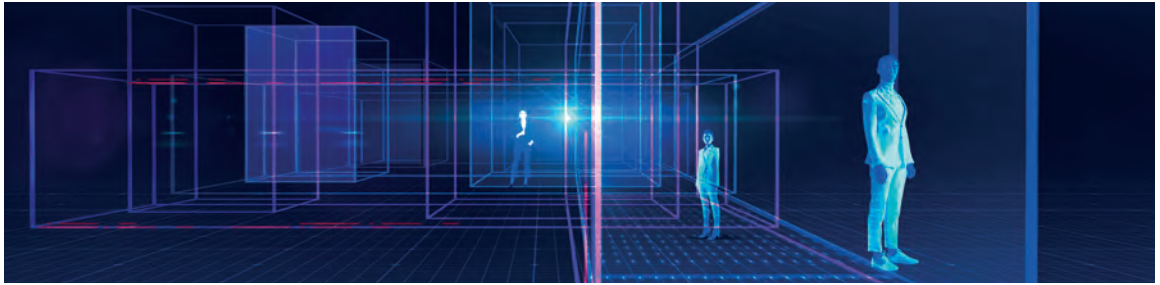
A 자율주행자동차는 기술의 발전이 가져오는 결과물이며 자율주행관련 새로운 직무가 파생될 것이며 프로그램 개발과 업그레이드, 하드웨어 개발 및 관리, 인프라 확충 분야, 센서의 개발 분야 등 다양한 분야의 기술자가 요구되어 전망이 밝을 것입니다.

❓ 자율주행 기술자 직업분야로 진출하고자 하는 사람들은 어떤 준비가 필요할까요?

Ⓐ 자율주행에 필요한 요소기술에 관심을 가지고 융합할 수 있는 기술자가 요구되며 새로운 기술을 받아들일 수 있는 자세와 전문가로서 갖춰야할 덕목이 우선시 되고 자기개발을 끊임없이 하여 선구자 역할을 해야할 것입니다. 그리고, 관련분야에 종사경험이 있는 분들 중 현재의 내연기관

에 관련된 직무를 하고 있던 분들은 자동차의 구조와 기능에 전문성을 가지고 있으므로 자율주행에 융합되는 분야의 기술을 더한다면 자율주행자동차기술자로서 종사하는데 유리할 것입니다. 또한 전기·전자를 바탕으로 하는 센서 분야에 전문성을 가진 분들 역시 진출에 유리할 것으로 보입니다.





하는 일

메타버스전문가 업무는 일정 수준 이상의 품질을 가지는 메타버스를 구성하기 위해 크게 크리에이터와 플랫폼 전문가 두 개 분야로 구분된다.

메타버스 크리에이터

- 메타버스가 가지는 기능과 콘텐츠, 시스템, UI/UX을 설계하고 다양한 3D 툴을 활용하여 실제 가상세계를 구축한다. 콘텐츠 기획자와 3D 그래픽 디자이너의 역량 그리고 컴퓨터 그래픽 관련 기술적 역량을 기반으로 가상 세계를 제작하거나 서비스를 기획한다.
- 메타버스 플랫폼이 제공하는 기능 및 스크립트, 도구를 활용하여 게임, 가상 현물, 서비스를 제작하여 플랫폼 내 다양한 콘텐츠를 제작하고 이를 통해 수익모델을 창출하여 Non-Fungible Token(NFT)메타버스 사용자간의 거래를 통해 수익을 창출하거나 소비하기도 한다.

메타버스 플랫폼전문가

- 기존 컴퓨터 그래픽이나 게임 그래픽 소프트웨어 개발자와 유사한 역량을 필요로 하지만 차별화된 역량으로는 플랫폼 서비스를 위한 웹/앱 및 핀테크 기술에 대한 역량이 요구되며, 콘텐츠 서비스로서 AI, HCI에 대한 지식을 필요로 한다.



국내 현황

관련 종사자 통계를 정확히 파악하기는 어려우나, 관련 직업인 미디어 콘텐츠 디자이너 취업자 수는 2013년 4만 4천 명, 2018년 6만 명이었으며 2023년과 2028년에는 각각 7만 명, 7만 5천 명으로 증가할 것으로 전망하고 있다.

또한 워크넷이 제공한 자료에 따르면 메타버스 관련 직업이라고 할 수 있는 가상현실 전문가는 평균적으로 약 3,500만 원의 연봉을 기대할 수 있을 것으로 보인다. 이는 디자인 분야의 타

직업들이 2,300~3,000만 원 내외의 연봉을 받는 것에 비해 가상현실전문가는 높은 수준의 대우를 받는다는 것을 의미한다.

국내 메타버스 관련 기업인 제페토의 경우 2018년 8월 서비스를 시작으로 지난해 12월 글로벌 가입자 2억 명을 돌파하는 등 빠른 속도로 성장하고 있다.



필요 역량

메타버스 플랫폼 전문가

완성된 소프트웨어 제작을 위해 필요한 높은 수준의 네트워크가 가능한 소프트웨어 개발역량을 요구하므로 컴퓨터 공학, 디지털 미디어, 게임 관련 전공 등 컴퓨터 및 소프트웨어와 관련한 학사 이상의 학력이 유리하다. 국가기술(전문)자격인 정보처리 기사, 컴퓨터 그래픽스 운용 기사, 시각디자인 산업기사, 멀티미디어콘텐츠제작전문가를 비롯해 한국콘텐츠진흥원의 게임기획전문가, 게임그래픽전문가, 게임프로그래밍전문가, 한국디자인진흥원의 서비스경험 디자인기사 등의 관련자격이 있으나 메타버스에 특화된 전문자격은 없다.

메타버스 플랫폼 전문가는 앱 프로그래밍, 웹 프로그래밍, 3D 그래픽 프로그래밍, 네트워크 프로그래밍 등의 지식과 기술이 필요하며 컴퓨터 그래픽스 관련 테크 이슈, 컴퓨터 공학 관련 기술 이슈, 4차산업(실감형 콘텐츠, 빅데이터, 블록체인)관련 이슈 등에 관심을 갖는 것이 좋다. 또한 온라인 앱/웹 서비스의 네트워크 프로그래밍 경력, 게임 개발(프로그래밍) 경력이 있다면 유리하다.

메타버스 크리에이터

최근 일반인들도 제페토나 마인크래프트 등의 메타버스 및 유사 서비스를 활용하여 수익을 창출하는 사례가 늘어나고 있다. 컴퓨터 공학, 디지털 커뮤니케이션, 멀티미디어, 디지털 미디어, 영상, 3D 그래픽, 게임관련 전공이 유리하다. 관련 자격으로는 국가기술(전문)자격인 정보처리 기사, 멀티미디어콘텐츠제작전문가를 비롯해 한국콘텐츠진흥원의 게임프로그래밍전문가 등이 있다.

가상세계에 대한 이해, 디지털 콘텐츠 및 게임(온라인 환경)에 대한 이해, 스크립트 프로그래밍 기술, 서비스 디자인, 콘텐츠 디자인 기술 등에 대한 이해가 필요하다. 또한 제페토, 로블록스 등 현 메타버스 플랫폼, 메타버스의 기반이 되는 라이프 로깅 서비스(페이스북, 인스타그램 등), 메타버스의 기반이 되는 온라인 게임 서비스 등에 관심있는 사람에게 유리하다.

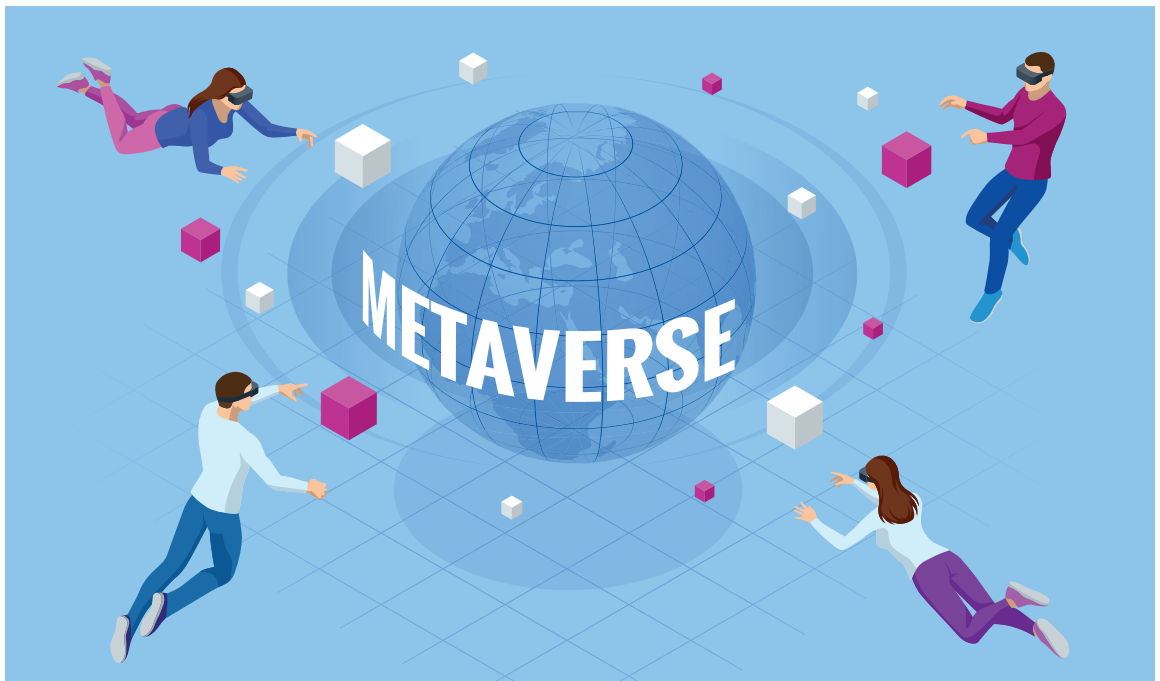
메타버스 크리에이터는 유튜브 크리에이터, 온라인 소호창업 경력, SNS 등 서비스기획 경력, 온라인 게임 기획 경력, 컴퓨터 그래픽관련 업무 경력이 있다면 유리하다.



향후 전망

최근 많은 기업들이 메타버스에 진출하면서 메타버스는 세계적인 트렌드가 되고 있다. 유튜브로 대표되는 영상 플랫폼 서비스의 경우 영상 하나의 분야만으로도 다양한 크리에이터의 일자리가 창출된 것에서부터 현재는 기업에서 유튜브 채널을 운영하고 관련 인력을 채용하는 등 기업단위의 형태로 발전하였다.

메타버스 역시 온라인 가상세계를 중심으로 다양한 콘텐츠의 등장과 활용이 기대됨으로써 향후 플랫폼 관련 일자리 및 크리에이터로 활동하는 종사자의 증가가 예상된다. 메타버스의 세상에서는 누구나 수익을 창출하는 생산자이자 소비자가 될 수 있으며 이와 관련하여 다양한 플랫폼 기업의 성장 뿐만 아니라 수많은 크리에이터(개인, 법인)의 일자리 창출, 관련한 4차산업 기술(블록체인, 빅데이터, 실감형 콘텐츠, 디지털 트윈)과의 융합을 통해 새로운 기술적 혁신도 일어날 것으로 예상된다.



메타버스크리에이터

이해출(제페토 공식 크리에이터)



Q 현재 하시는 일을 간략히 소개해 주십시오.

A 저는 전시 디자인 전공으로 현재 하는 일은 제페토 공식 크리에이터이면서, 사이버 전시디자인 제작에 참여하고 있고, 계원예술대학교 메타버스 아이템 크리에이터 스튜디오 강의도 진행하고 있습니다. 또한 크리에이터 Studio Ci(메타버스 크리에이터 교육 및 프로젝트 제작)를 운영하고 있기도 합니다.

Q 메타버스 크리에이터에 종사하게 된 계기가 있으신지요?

A 전시 디자인을 하면서 게임 콘텐츠 제작 판매를 10년간 꾸준히 해온 외국인의 경험 기사를 우연히 읽었습니다. 그 사람은 10년간 수익이 없었지만 어느 날 갑자기 올려놓은 아이템들이 판매가 되기 시작했습니다. 그렇게 그는 한 달 매출이 10억에 이르렀다는 기사를 보고 저도 천천히 게임 아이템 제작을 준비하는 과정에서 제페토를 알게 되었습니다.

Q 최근 메타버스의 활용이 늘어난 이유는 무엇일까요?

A 메타버스 트렌드는 가상공간에서의 경험에 대한 욕구가

코로나로 촉발된 것 같습니다. 가고 싶어도 갈 수 없는 곳을 가상의 세계에서 어디든 갈 수 있고 많은 사람과 소통할 수 있어 답답함을 해소할 수 있으니까요. 그리고 가상의 아타바 인플루언서로 활동하면서 많은 인기를 올리고 있는 '릴 미켈라, 로지, 루시' 등의 버추얼 아바타에 관심을 갖게 되고 K-POP 사이버 콘서트 등도 사람들이 메타버스에 관심을 가지게 된 계기라고 생각합니다.

Q 메타버스는 기존의 AR, VR 등과 어떤 연관이 있을까요?

A 페이스북은 최근 기업명을 META로 바꾸면서 메타버스에 대해서 발표했습니다. 앞으로 VR장비가 좀 더 가벼워지고 핸드폰처럼 대중화가 될 수 있어야 비로소 메타버스가 시작된다고 말했습니다. 메타버스는 앞으로 VR/AR 등을 통해서 새로운 세상이 만들어지는 것입니다.

Q 향후 메타버스와 관련하여 새롭게 부상할 직업에는 어떤 것이 있을까요?

A 제페토와 같은 플랫폼처럼 캐릭터에 필요한 다양한 의상과 헤어/아이템 등을 제작 판매가 가능할 것으로 예상됨에 따라 이런 아이템 관련한 직업도 부상할 것입니다.

또한 버추얼 스튜디오 시장이 크게 성장하면서 영화/드라마에서 필요로 하는 스튜디오 셋트를 3D로 제작하는 가상의 공간을 디자인하는 전문직업이 나올 것으로 예상합니다.

❓ **메타버스 크리에이터, 혹은 메타버스 관련한 직업의 전망은 앞으로 어떻게 보시나요?**

Ⓐ 앞으로 메타버스 관련 플랫폼들이 많이 나오면서 더 많은 크리에이터들이 활발히 활동할 것으로 생각합니다. 페이스북에서는 META로 변경하면서 크리에이터 시장을 더

욱 더 키울 것이라고 했습니다. 메타버스 시스템이 완벽해질수록 크리에이터의 직업 전망이 좋아질 것이라고 생각합니다.

메타버스 크리에이터에는 다양한 현실 세계와 동일한 직업으로 나누어질 것 입니다. 이러한 크리에이터로 시작을 하기 위해서 콘텐츠 제작 기술이 필요합니다. 하지만 이러한 콘텐츠를 제작 할 수 있는 교육이 제대로 이루어지고 있지 않습니다. 특정 툴을 익히는 것보다 전체 제작 과정을 알아야만 가능합니다.





하는 일

지능형 반도체 분야 직무는 알고리즘설계, 반도체설계, 소자 및 장비개발 분야 등으로 나뉘며 반도체 IC가 어떤 분야에 적용되느냐에 따라 적용공정도 달라 질 수 있다. 특히 지능형 반도체는 빠른 연산과 대량의 데이터 처리 및 저전력 동작이 필요하며 시스템 반도체 설계자의 역할이 중요해지고 있으며 신경회로망연구 분야는 영상과 음성인식, 로봇의 제어, 통신 등에 사용되는 인공지능형 반도체 및 응용기술을 연구하고 개발하는 일을 담당한다. 컴퓨터와 로봇 등이 사람처럼 생각하고 학습하는 능력을 갖게 하는 기술인 인공지능 프로그램을 개발하고 연구하는데 이런 기술의 연구 개발은 물론 영상인식, 음성인식, 로봇제어, 표적인식, 통신 등에 사용되는 응용기술을 연구하는 등 지능형 반도체와 관련된 업무 및 역할은 매우 방대하다.



국내 현황

최근 지능형 인공지능 반도체가 상용화 되면서 대기업 뿐만 아니라 많은 스타트업 기업들도 지능형 반도체 개발에 박차를 가하고 있으며 삼성과 하이닉스를 중심으로 한 경기지역 성남, 분당, 수원 등 반도체 클러스터 지역에는 주로 디자인 하우스와 팹리스 기업들이 200개 이상 분포하고 있으며 경기도 이천, 인천, 충북지역에는 반도체 전공정 및 후공정 업체들이 입주해 있다. 지능형 반도체 인력 부족 상황을 극복하기 위해 K-반도체 전략에서는 학사급 인력 14,400명, 전문인력 7,000명, 프리랜서 설계 인력 등 실무인력 13,400명을 포함 36,000명에 대한 인력육성 계획을 추진 중이다. 국내 지능형 반도체 관련 기술 개발은 단기적 상용화보다는 장기적인 안목으로 뉴로모픽과 같은 차세대 기술 개발에 초점을 두고 있으며 국내에서 지능형 반도체를 개발 중인 기업 및 기관은 10곳 미만으로 지능형 반도체를 선도하고 있는 미국, 중국과 비교할 때 상대적으로 열악한 편이다. 국내에서는 대부분 옛지 디바이스용 반도체를 개발하고 있으며, ASIC 개발 비중이 높은 미국·중국과 달리 뉴로모픽 반도체 개발에 집중하고 있다. 삼성전자는 애플과 화웨이에 비해 인공지능 AP의 상용화가 늦었지만, 스마트폰 일체형 지능형 반도체 상용화에 이어 뉴로모픽 AI 반도체 선행 연구를 추진 중이며 SK하이닉스는 미국 실리콘밸리에 지능형반도체 자회사를 설립하고, SK하이닉스의 공정 관리, 장비 유지보수 등 반도체 생산 공정 전반의 솔루션을 개발하고 있다.

이외에도 KIST, KAIST, 서울대, 포스텍, UNIST, 국민대, 어바인 캘리포니아대 등 7개 기관이 연구단을 구성하여 연구를 추진 중이다.



필요 역량

지능형 반도체 분야는 구현에 필요한 다양한 기술과 학력이 요구되므로 학력구분에 따른 진출 분야는 매우 넓다. 최근 시스템 반도체 분야와 인공지능 분야에 대한 정부의 적극적인 노력과 대기업을 중심으로 반도체 계약학과 신설등이 추진되고 있다. 특히, 지능형 반도체 공학과에서는 시스템, 설계, 소자 및 공정 분야에 필요한 교과과정들이 개설되어 있다.

지능형 반도체 분야는 물리 화학 생물 등 기초과학 등 이공계 과목에 대한 관심과 지식 그리고 복잡한 수식을 잘 이해하고 계산할 수 있는 사람에게 적합하고 반도체와 전기공학 등 반도체 설계에 지식과 흥미를 가지고 있어야 한다. 또한 계속해서 발전하는 새로운 기술을 습득하려는 노력과 자기계발 자세가 필요하며 새로운 것에 호기심이 많고 전자제품이나 컴퓨터와 같은 전자기기를 다루기 좋아하는 사람에게 적합하고 창의력과 문제 해결을 위한 분석적 사고능력 판단력이 요구된다.

구성반도체 설계, 제조장비, 재료 분야를 기준으로 이에 필요한 업무와 관련전공, 역량, 관련 자격증은 다음과 같이 요약할 수 있다.

학력수준	NCS 수준	설계	제조, 장비	재료
석,박사이상	L5	반도체아키텍처설계 반도체제품 기획설계	생산성 향상 품질관리	신소재, 재료개발 화공약품 개발
학사학위 이상	L4	아날로그회로설계 디지털회로설계	주요공정운영	반도체재료생산 품질관리
전문학사 이상	L3	레이아웃	반도체 테스트 시설, 장비운영	안전관리
관련전공		전자공학 반도체공학	기계공학 전기공학 물리, 화학	화학공학 품질, 측정공학
관련 자격증		반도체설계기사 반도체설계산업기사	기계설계기사 메카트로닉스기사 전기기사	화공기사 산업안전기사 위험물기능사



향후 전망

시스템 반도체는 4차 산업혁명 실현을 위한 핵심부품으로 자리매김하고 있다. 현실과 가상이 융합하는 4차 산업혁명시대가 도래하면서 인공지능 기술의 상용화로 빅데이터를 처리하기 위한 빠른 연산과 소형화 및 저전력화가 가능한 반도체의 중요성이 증가하고 있다. 또한, 스마트폰의 보편화에 따라 어디서든지 컴퓨터를 사용할 수 있는 유비쿼터스 컴퓨팅(Ubiquitous computing)이 구현되고 AI와 IoT가 결합한 AIoT의 등장으로 시스템 반도체에 설계인력 수요 역시 급속히 증가하고 있다. 반도체 산업은 첨단융합 지식을 필요로 하는 산업으로 전문지식과 고속연을 겸비한 전문인력이 필요한 실정이며 정부 및 민간 단체에서도 인력 확보 및 육성을 위해 반도체 설계 교육센터, 설계지원센터등 인력 양성 인프라를 강화할 전망이다. 이에 우리 정부에서도 차세대 인공지능반도체를 개발하기 위해 2020년부터 2029년까지 10년간 1조 원을 투자하는 국책사업을 시작하였고 삼성전자는 2019년 반도체 비전 2030을 발표하며 인공지능반도체의 일종인 신경망처리장치(Neural Processing Unit: NPU) 칩 개발을 목표로 삼고 있으며 이를 위해 2030년까지 연구인력을 현재의 10배 이상인 2,000여 명까지 늘릴 방침이다.



지능형반도체개발자

김응주(한국폴리텍대학 반도체설계과 교수)



Q '지능형 반도체'는 무엇인지 설명 부탁드립니다.

A 반도체에는 데이터를 저장하는 메모리 반도체와 그 이외에 데이터를 처리하는 시스템 반도체 두 종류가 있습니다. 최근 빅 데이터 및 IoT(사물인터넷)의 방대한 데이터를 다루기 위해 기존의 반도체 구조로는 많은 전력 소모와 연산의 한계가 있어 이 둘을 하나로 합치는 연구, 개발이 진행되고 있습니다. 두 기능을 합한 반도체를 지능형 반도체(Processing In Memory, PIM)라고 하는데 즉, 저장 작업을 하는 메모리 반도체에 연산 작업을 하는 프로세서 기능을 더한 것입니다. 4차 산업혁명과 인공지능 시대에는 지능형 반도체가 핵심이 될 것으로 전망되는데 4차 산업혁명 사회가 요구하는 인공지능 컴퓨팅에 의한 학습과 인식능력의 비약적 향상, 계산처리의 효율화, 정보 활용의 고신뢰성을 실현할 수 있는 차세대 지능형 반도체가 요구되고 있는 것입니다.

Q 인공지능, 자율주행을 비롯해 메타버스 등에 이르기까지 반도체가 사용되지 않는 곳은 없을 것 같습니다.

A '지능형 반도체'는 기존 반도체 소자의 한계를 넘어서는 인식·추론·학습 판단 등 지능형 기능을 구현하는 다양한 산업 분야(인공지능, 자율주행차, 6G, 사물인터넷 등)에

최적화된 첨단 반도체를 말합니다. 지능형반도체 관련 현재의 기술개발은 병렬컴퓨팅 아키텍처의 고도화 및 초고속 메모리 인터페이스 기술과 같은 소프트웨어 중심의 기술 개발의 형태로 진행되고 있습니다. 특히 딥러닝에 특화된 형태의 아키텍처를 가진 프로세서가 주종을 이루으로써 지능화, 저전력, 고신뢰 기술을 갖춘 반도체는 4차산업혁명의 거의 모든 분야에서 활용되는 핵심 동력이 될 것입니다.

Q 지능형반도체전문가는 어떤 지식, 기술 등을 가진 사람이 종사하기에 유리할까요?

A 국내 반도체 교육은 반도체 소자 설계 및 전(前) 공정 위주로 이뤄져 왔지만, 미래 반도체 기술은 소자 집적화와 첨단반도체 패키징 등 시스템 설계 및 공정 기술로 패러다임이 변화하고 있습니다. 따라서 지능형 반도체 분야의 소프트웨어(SW), 하드웨어(HW), 소자 등 융복합이 가능한 전문 인력 양성이 필요해진 상황이며 특히 소프트웨어 교육뿐만 아니라 하드웨어 집적화 기술 교육을 중점으로 추진하는 지능형 반도체 분야의 전략적 교육과정이 중요해지고 있습니다.



한 이해 및 재능이 필요한 분야이고 새로운 기술습득과 꾸준한 실험과 연구를 하는 데 강한 인내심이 필요하며 분석적 사고, 정밀성, 정확성, 꼼꼼함이 필요하므로 논리적인 사고 능력과 탐구정신, 차분하고 신중한 성격이 요구되고 할 수 있습니다. 더불어 매사 호기심을 가지고 돌발 상황에 능동적으로 대처할 수 있고, 관찰력이 뛰어나도록 유리한 분야인만큼 어떤 문제점을 직접 생각해보고 해결하는 활동을 많이 해보는 것이 필요합니다.

Q 대학의 관련 전공이 신설되는 추세이지요?

A 지능형반도체는 반도체 소자, 설계, 공정, 프로그래밍 등 반도체 분야의 전공지식과 함께 인공지능 알고리즘을 효과적으로 구현하기 위한 SW적인 지식등 다양한 지식과 경험이 필요한 분야인 만큼 최근 지능형 반도체와 관련된 새로운 학과들이 많이 신설되고 기존의 학과들도 지능형 반도체 전공을 위해 학과간 융합을 시도하고 있습니다. 지능형 반도체 분야에 역량을 키우고 발전시키기 위해서는 학력보다는 해당분야에 대한 다양한 경험과 융합적 사고 능력이 중요하므로 전문대학이나 학부과정을 통해서도 기술 습득이 가능하며 다양한 인공지능과 반도체 분야 중 특별히 관심있는 분야에 대해 심도 있는 연구가 필요할 경우 석사과정을 진행하는것도 도움이 될 것입니다.

Q 향후 반도체분야에 종사하고 싶은 청소년들은 어떤 분야에 관심을 갖고 준비하면 좋을까요?

A 청소년기에는 다양한 분야를 학습하고 자신의 적성을 찾아가는 시기입니다. 지능형 반도체 분야는 전기공학, 전자공학 뿐만 아니라 수학, 물리, 화학 등 기초과학분야에 대

Q 향후 직업적 전망은 어떻게 예상하시는지요?

A 최근 몇 년간 IT 분야와 관련하며 가장 많이 나오는 키워드를 들어보면 단연 4차 산업혁명입니다. 앞으로는 인공지능, 빅데이터, IoT 등 관련 분야 핵심 기술들이 개발되고 또 이들이 상호 융합되어 초고속, 초지능화 되면서 지금과는 전혀 다른 시대가 도래하게 될 것으로 전망됩니다. 미국의 시장조사기관 마켓앤마켓은 지능형 반도체 시장 규모가 70.6억 달러(2018년)에서 592.6억 달러(2025년 예상)로 연평균 35.5%의 고성장을 이룰 것으로 내다보고 있습니다. 자율주행차, 지능형 로봇, 스마트홈, 스마트팩토리 등 차세대 반도체를 필요로 하는 산업이 무궁무진하기 때문입니다. 4차 산업혁명기를 맞아서 자율 자동차, 전기자동차, 로봇, 5G 네트워크와 같은 민간분야 뿐만 아니라 스마트 시티 구축을 위한 자율 주행 도로 인프라와 같은 교통 분야, 지능형 검침 인프라 등 에너지 분야, 범죄 및 재난 방지 시스템 구축 분야, 국방 분야 등 공공부문에서도 새로운 수요를 창출할 수 있는 기회가 확대 될 것입니다.



하는 일

스마트팩토리는 제품의 전 생산과정을 사물인터넷(IoT)과 인공지능(AI), 빅 데이터 등 정보통신기술(ICT)로 통합해서 디지털화된 공장을 구현하며 최소의 비용과 시간으로 고객 맞춤형 제품을 생산하는 것을 말한다.

수요자의 니즈에 따라서 제품의 설계에서 생산기술과 품질의 신뢰성을 최적화시키는 것으로 여기에 더해 유통 서비스 기반까지 기존의 개별적으로 운전되는 공정을 통합시키면서 디지털화로 변화되어 가고 있는데 스마트팩토리기술자는 이런 일련의 제조현장의 디지털화와 이러한 공정을 이용하여 자동화 및 다품종 생산에 대응하는 유연한 생산 체계를 통해 생산성을 향상하고 에너지를 절감하는 한편 사람이 중심이 되는 인간중심의 작업 환경 등을 구축한다. 스마트 팩토리를 구현하기 위해서는 우선 실시간 최신 데이터를 기록하고 이용하는 것이 중요한데 생산공정을 최적화하고 장애나 불량을 사전에 방지하기 위해서 발생하는 다양한 IoT 데이터를 빠르게 분석하고 결과를 도출하기 위한 빅데이터(Big Data)가 요구되면서 많은 ICT 기업들은 스마트 팩토리 시장에 적극 참여하고 있다.



국내 현황

중소기업을 중심으로 많은 기업들에서 소규모 또는 중·대규모로 스마트팩토리를 운영하고 있다.

기존의 생산자 중심에서 소비자의 요구에 따른 신속한 움직임으로 소비자 중심의 지능화된 공장(Smart-factory)으로 변화되는 과정에 있으며 앞에서 언급된 AI, IoT, 로보틱스, 3D 프린팅 등의 기술을 기반으로 제조업 생산성을 획기적으로 변화시키면서 ICT 기술의 융·복합이 활발히 일어나는 시장 환경에 맞물리며 빠른 성장으로 발전하고 있다. 글로벌 스마트 팩토리 시장 규모는 연평균 8.0% 이상으로 성장할 것으로 예측되며 적용 산업별로는 반도체/전자, 자동차 부품, 에너지 분야, 화학분야, 식음료 분야에서 급성장할 것으로 기대되고 있다. 스마트팩토리 관련 해외 기술 수준을 보면 대부분의 분야에서 기술 수준의 격차가 크게 나타나므로 앞으로의 노력이 매우 중요하다고 할 수 있다. 이러한 어려운 상황을 극복하면서 스마트 팩토리 관련 사업의 주요

역할을 수행하는 민간과 정부가 협력해 스마트공장 추진단을 설립, 스마트공장 보급 및 확산을 지속적으로 홍보 운영하고 있으며 관련 부처에서 지원 정책 및 사업을 적극적으로 추진하고 있다.



필요 역량

스마트팩토리기술자는 대학에서 전기전자, 기계, 메카트로닉스(로보틱스), 통신, 컴퓨터공학, 소프트웨어, 3D-CAD 관련 전공자뿐만 아니라 AI, Deep Learning(Machine Learning)과 새로운 빅 데이터(New Big Data)를 제공하는 소프트웨어와 알고리즘 분야의 학과를 졸업하고 실무중심의 이해력과 창의력이 있다면 유리하다.

또한 향후 AI 생산 시스템으로의 진화 시 디지털 트윈(Digital Tween : 쌍둥이 모델로 시뮬레이션 하고 이용가능한 지 확인하는 과정)과 메타버스(Metaverse)가 도입되면서 미래 예측과 확고한 신뢰성을 추구할 것으로 기대된다. 따라서 스마트팩토리 환경의 최적화를 위해 현실과 비슷한 가상의 연동, 가상 시나리오 생성 기술을 통한 시뮬레이션과 의사결정을 지원하는 디지털 트윈(Digital Twin)과 메타버스(Meta Verse)에 대한 관심과 이해가 필요하다.



향후 전망

인공지능(AI=Artificial Intelligence), 사물인터넷(IoT=Internet on Thing), 빅 데이터(Big Data), 정보통신기술(ICT=Information and Communication Technologies)이 산업계 전반에 융합되면서 혁신적인 변화를 가져오고 있는 시점에서 4차 산업의 핵심 분야는 스마트 팩토리에서 시작된다고 할만큼 지속적인 성장이 예상된다.

Markets and Markets(2019)에 따르면, “한국의 스마트팩토리 시장 규모는 2018년 기준 약 80.6억 달러에 달하며, 2024년에는 1.9배 규모인 약 152.8억 달러 규모를 형성할 것으로 전망된다. 한국의 스마트팩토리 시장 연평균 성장률은 11.4%로 세계 시장에 비해 빠른 속도(세계 스마트팩토리 시장 연평균 성장률 9.8%)로 성장할 것으로 예측된다. 스마트팩토리 시장은 필드 디바이스 시장과 기술 요소 시장으로 구성된다. 필드 디바이스 시장은 PLM, MES와 같이 스마트팩토리 플랫폼에 사용되는 시스템들의 시장을 의미하며, 기술 요소 시장은 산업용 로봇, 센서, 머신비전, 3D 프린팅 등 요소 기술들에 대한 시장을 의미한다.”(※ 출처: 정혜윤(2021). “스마트팩토리를 통한 국내 제조업 경쟁력 제고”. 한국IR협의회)

스마트팩토리기술자

이성재(대림대학교 스마트팩토리과 자동화시스템전공 교수)



Q 스마트팩토리는 제조업을 비롯해 산업에 어떤 영향을 미치게 될까요?

A 매우 큰 영향을 미치고 있으며 앞으로 파급효과는 대단할 것으로 확신합니다. 공장에서 제조 분야는 물론이고 영업 기술과 최종 사용자에게로 이어지는 즉, 출하에서 사용한 경과 사용시간 그리고 서비스까지 연계되는 새로운 데이터를 로깅(Logging)하고 변환시키는 것입니다. 이것은 다시 제조기업으로 피드백되어 딥 러닝으로 학습시키면 제품에 대한 문제점을 실시간 모니터링 할 수 있게 되는 것이지요. 스마트 팩토리는 AI, IoT, 빅데이터 등과 결합해 거듭 진화되고 있습니다. 공장자동화 시대에서는 생산설비를 중심으로 집중화된 시스템의 통제를 받는다면 스마트팩토리 시대에는 각각의 기기들이 개별 공정에 적합한 과업을 스스로 판단해서 서로 정보를 공유하고 학습하게 됩니다. 이러한 과정은 다양한 센서 및 기기들이 서로 정보를 최적화로 처리하면서 생산성을 최대로 끌어 올려 신리성을 추구하는 상품으로 탄생되는 것입니다.

Q 최근의 기술트렌드, 혹은 적용이 확대되는 분야가 있다면 무엇일까요?

A 스마트 팩토리를 거창하게 생각하지 마시고 우리 주변에

서 볼 수 있는 스마트 그리드에서 찾아보는 게 좋을 듯 합니다. 스마트 폰을 이용하여 가전기기들의 작동 상태를 확인할 수 있고 원격에서 제어를 할 수 있는 것과 심야 전력을 이용하여 전기 요금을 절약할 수 있는 것, 그리고 전력의 피크 시간대를 알려주는 등의 기술 트렌드를 사례로 들 수 있습니다.

Q 스마트팩토리가 구축하려면 데이터, 보안, 물류 등 다양한 분야에 대한 전문가가 필요할 것 같은데요. 실제 현장에서 협업도 이뤄지는지요?

A 당연합니다. 현재와 미래는 전문가 중심으로 협업을 하면서 win-win 전략을 추진 융합해야 합니다. 제품 개발, 설계에서 제조, 품질관리 그리고 유통과 물류를 거쳐서 사용자까지 전달하고 사용 후 재사용과 재활용 및 폐기까지 각각의 분야에서는 전문가를 찾아서 협력기업 또는 프리랜서와 컨설턴트까지 시그마 전략으로 접근해야 국제적으로 부가가치를 높일 수 있습니다. 그리고 스마트팩토리에서는 ERP(Enterprise Resource Planning), MES(Manufacturing Execution System) 등이 기본 주축을 이루면서 많은 솔루션 소프트웨어 전문가(프로그래머)를 필요로 합니다. 그러나 많은 기업에서는 이러한 각각의 전문

분야를 회사 내에서 찾으려 하면서 비용과 시간을 낭비하는 사례도 적지 않습니다.

Q 스마트팩토리기술자로 종사하기 위해서는 어떤 융합적 역량이나 지식, 기술을 갖추다면 유리할까요?

A 스마트팩토리의 최고점은 융합기술입니다. 그러나 그 과정은 지구 온난화를 감소시키면서 환경 질서를 되돌리고 우리의 삶 또한 쾌적해야 한다는 것입니다. 두 마리 토끼를 다 풍요롭게 한다는 결론에 도달하지요. 어려운 과제입니다. 과학문명이 발전할수록 그 이면에는 자연파괴 현상이 도사리고 있는 현실을 우리들 모두 인식하고 있습니다. 따라서 스마트팩토리를 설계하면서 모든 분야에 종사하는 전문가들이 필요합니다. 소프트웨어는 물론이며 하드웨어 설계에서 해체까지 그리고 그 과정에서 재활용과

재사용 폐기를 전담하는 전문가들이 자연친화력 기술을 적용시켜야 한다는 것입니다. 여기는 책임과 질서가 공존해야 합니다.

Q 앞으로 국내 스마트팩토리의 미래, 그리고 관련분야 기술자의 직업적 미래는 어떠할까요?

A 인공지능, 사물인터넷, 빅 데이터, 정보통신기술이 ICT 산업계 전반에 융합되면서 혁신적인 변화를 가져오고 있는 데요. 바로 이 4차 산업의 핵심분야가 스마트 팩토리에서 시작된다고 말할 수 있습니다. 제품의 설계 생산기술, 품질에서 신뢰성 기반까지 기존의 각각의 공정을 통합시키면서 디지털화로 변화되면서 시가 생산라인 계통의 설비와 제품의 Parts List를 분석하고 최적화 품질로 만들기 위한 데이터 처리를 수행하게 되지요.

또 제조업체에서는 공장 내 설비와 중간 부품이 스스로 정보를 교환하면서 제품을 생산하는 무인 공정을 구현해 제조산업의 경쟁력을 향상시키며 생산라인을 다양화해 소품종 대량생산이라는 규모의 경제에서 IoT에 맞춤형 다품종 소량생산으로의 제품의 변화가 시작되고 있으며 스마트팩토리를 구현하기 위해서는 IoT, AI, 빅데이터 등이 필수로 산업의 새로운 기회를 제공시키고 있습니다. 따라서 스마트팩토리는 생산공정을 최적화하고 장애나 불량률 사전에 방지하기 위해서 발생하는 다양한 IoT 데이터를 빠르게 분석, 결과를 도출하는 빅데이터도 요구되면서 IoT와 빅데이터 시장 패권을 노리는 IT 기업들은 스마트 팩토리 시장에서 자사의 기술적 우위를 증명하기 위해 노력하고 있습니다. 따라서 관련 기술분야는 다양성을 가지고 접근할 수 있는데, 기존에 담당하고 있던 엔지니어들에게 필요한 분야에 대한 교육을 제공하여 이들이 재배치되고 융합할 수 있도록 책임의식을 가지고 스마트팩토리를 구현시켜야 한다고 봅니다.





하는 일

공공거래장부라고도 불리는 블록체인(block chain)은 데이터가 수록된 블록이 체인형태로 연결되어 여러 컴퓨터에 복제되어 저장되는 기술로 해킹 등으로부터 정보를 지키는 보안기술의 일종이다. 블록체인전문가는 블록체인 기반 기술을 연구하고 관련 소프트웨어를 설계 및 개발한다. 이를 위해서는 우선 블록체인기술을 활용하기 위한 목적, 응용범위 등을 설정하고 블록체인 개발환경 및 소스 등을 결정하고 확장성, 경제성, 그리고 안정성 등을 고려하여 최적의 시스템을 설계·구축한다. 또한 네트워크 참여자들이 공동으로 거래정보를 기록, 보관할 수 있도록 데이터 블록을 공유한다. 시스템 오류 검토를 위한 테스트를 거쳐 수정보완하며 주기적으로 모니터링 한다. 그 외 블록체인전문가는 응용목적에 따른 정보시스템 구축을 위한 컨설팅을 실시하기도 한다.



국내 현황

현재 국내 블록체인전문업체는 100여 개에 이르는 것으로 추정되며 블록체인전문가는 이들 전문기업을 비롯해 소프트웨어개발업체, 은행 등 금융권 등 민간기업, 공공기관 등 다양한 곳에서 종사하고 있다. 정보통신산업진흥원(2019)의 '블록체인 산업 현황 및 국외 정책 동향'에 따르면, 국내 블록체인 시장은 '22년까지 연평균 약 61.5% 성장하여 3,500억 수준에 도달할 것으로 전망되며, 평균 성장률은 높지만 아직 본격적인 시장이 형성되는 상황으로 빅데이터나 클라우드 등 여타의 소프트웨어와 비교할때는 아직 시장규모는 작은 편에 속한다.

하지만, 초기의 블록체인이 비트코인 등 디지털통화에 한정적이었다면 점차 다양한 분야로 확장되는 추세이며 스타트업 등의 전문기업의 증가뿐만 아니라 기존 서비스에 블록체인 기술을 접목하여 경쟁력을 강화하려는 업체도 증가 추세이다.



필요 역량

블록체인전문가는 대학에서 정보공학, 암호학, 수학, 컴퓨터공학, 소프트웨어 공학 등을 전공한 후 진출할 수 있으며 최근 대학 및 대학원에 블록체인 관련 학과가 개설되어 있기도 하다. 또한 과학기술정보통신부 디지털 혁신 인재 양성사업 등 정부차원에서도 블록체인 관련 교육과정이 운영되고 있다. 최근 기업에서 다양한 목적으로 블록체인을 접목하는 경우가 많으므로 기업의 제품 서비스에 대한 이해가 필수인 만큼 금융, 산업공학, 경영 및 경제 등에 대한 이해도 필요하다.



향후 전망

블록체인은 다양한 산업에서 디지털로의 패러다임 전환에 적극 활용되는 기술로 자리매김할 전망이다. 블록체인기술에 기반하여 안전한 플랫폼을 통해 금융서비스를 제공하고자 하는 금융권을 비롯해 개인맞춤형 헬스케어 서비스 제공, 사물인터넷을 통한 제조현장 및 물류 등의 혁신 등 초기 가상화폐를 넘어 전산업으로의 적용확대가 예상된다. 특히 최근 블록체인 기술로 만들어진 변경불가한 인증서인 NFT(Non Fungible Token)를 활용한 미술, 음악 등의 예술작품거래가 활발해지고 있고 메타버스 수요증가로 보다 안전한 데이터를 위해 블록체인기술 수요도 함께 늘어나고 있는 등 향후 블록체인은 고도화되는 기술과 함께 점차 확장될 전망이다. 정부에서도 블록체인기반의 모바일 신분증(운전면허증)을 도입하는 등 보안과 데이터 관리가 중요한 분야에서 확대적용하고자 하며 신분증 위변조의 우려없는 비대면 서비스 인프라가 만들어질 것으로 보인다. 이에 따라 블록체인전문가 역시 다양한 산업분야에서 활발히 활동할 것으로 전망된다.



블록체인전문가

선우진(NFT ART Korea 대표)



Q 현재 하시는 일을 간략히 소개해 주십시오.

A 국내에서 개인적으로 활동하는 작가분들에게 NFT를 통해 수익을 올릴 수 있도록 도움을 드리고 있습니다. 2009년도에 비트코인이 처음 등장했을 당시, 캐나다에 거주하고 있었는데 연일 이어지는 블록체인과 비트코인의 비난 보도를 보다가 관심을 갖게 되었습니다.

Q 블록체인은 가상화폐의 등장으로 처음에 주목을 받기 시작한 것 같은데요. 최근의 기술트렌드, 혹은 적용이 확대되는 분야가 있다면 무엇일까요?

A 근래에 블록체인과 암호화폐 등에 다시 한번 관심이 모여지는 이유 중 하나는 바로 NFT입니다. 이전까지는 그들만의 세계 정도로 취급받으며, 대중 속으로 파고들지 못했다고 한다면, NFT를 통해 기존에는 없었던 문화적인 요소가 추가되어 빠른 속도로 대중화 되어가고 있고, 이로 인해 제도권 내에서 암호화폐의 정의와 규제 또한 앞당겨진 것이라고 볼 수 있습니다. 이로 인해, 다양한 형태의 IP들이 블록체인상에 올라가고 있고 이를 가능케 해줄 개발자들의 수요가 더욱 더 늘어날 전망입니다.

Q 기존의 보안소프트웨어 전문가와 블록체인전문가와 가장 큰 차이점은 무엇일까요?

A 가장 큰 차이점이라고 한다면, 기존의 보안소프트웨어 전문가와는 다르게 블록체인전문가는 단순히 소프트웨어 자체만의 구동성과 안전성만 관리하는 것이 아니라, 블록체인 네트워크 자체와의 원활한 호용성이라던지, 이용하는 블록체인의 성격 또한 잘 이해해야 하고 스마트 계약과 같이, 블록체인 상에서 이용되는 다양한 프로그래밍의 이해가 필요합니다.

Q 블록체인전문가로 종사하기 위해서는 어떤 역량이나 지식, 기술을 갖추면 유리할까요?

A 블록체인은 기존에 STEM(과학, 테크, 엔지니어링, 수학) 분야로 인재들이 몰리는 현상을 더욱더 가속화 시키는 원인이 될 것으로 보이며, 특히 그 중에 테크 쪽에 인재 수요는 더욱더 가중화 될 것으로 보입니다. 컴퓨터 관련 분야는 당연한 것이겠고, 최근에 해외에서 기존 개발자들과 여러 다양한 분야에 사람들이 모여서 만들어지고 있는 프로젝트들을 잘 연구하는 것이 앞으로 유리할 수 있는 부분이라고 생각합니다.

Q 유리한 대학전공이 있다면 무엇인지요. 그리고 관련 전공자가 아니라면 별도의 교육훈련이나 경험을 쌓을 수 있는 기회가 있을까요?

A 요즘은 블록체인 학과가 많이 생기고 있고 심지어 영국의 Cumbria 대학처럼 학비 자체를 암호화폐로도 낼 수 있는 대학들이 생기고 있습니다. 만약 블록체인 쪽에 관심이 있는 학생이라면 블록체인 학과가 개설되어있는 학교를 알아보는 것이 아무래도 가장 좋지 않을까 생각합니다. 만약 전공자가 아니라면, 민간 영역에서 제공하는 코딩 과정이 많은 도움이 될 것이라고 봅니다.

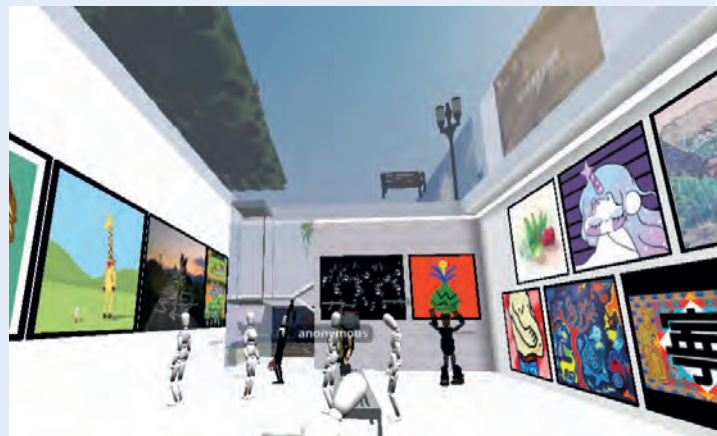
Q 보안에 대한 인식은 점차 강화될 것으로 보입니다. 블록체인전문의의 직업적 전망에도 아무래도 긍정적인 영향을 미치겠지요?

A 맞습니다. 지난 10년간, 1세대 블록체인인 비트코인과 이더리움은 많은 수 많은 스캔들과 역경을 거치고 오늘날의 위치까지 왔습니다. 그 중에는 당연히 보안에 관련된

부분들도 많았었고, 아무리 3세대 블록체인들이 이런 이전 세대들의 교훈을 바탕으로 훨씬 혁신된 형태로 나타나고 있다곤 하지만 보안에 대한 부분은 역시나 매우 중요한 부분이기 때문에 당연히 긍정적인 영향이 있을 것이라고 생각합니다.

Q 이 분야에 종사하기를 희망하는 사람들이 미리 염두에 둘 애로사항이나 어려움이 있다면 말씀부탁드립니다.

A 블록체인은 지난 10년간 많은 성숙화 과정을 거쳤지만, 아직도 많은 문제들이 남아있고 그렇다보니 아직도 다양한 형태의 문제들이 존재하고 있습니다. 항상 내가 누구와 함께 어떤 프로젝트에 임할 것인지 신중함을 갖는 조심성이 필요하며, 항상 최대한 프로젝트 책임자가 어떤 사람이고 과거에는 어떤일들을 했는지 확인하는 과정이 필요하다고 볼 수 있습니다. 하지만 미래에 엄청난 잠재력을 갖고있는 분야이기 때문에 확실히 뛰어들만한 가치가 있는 분야라고 생각합니다.





하는 일

클라우드 컴퓨팅이란 일반 서버자원의 효율성을 높이기 위해 가상의 컴퓨팅 자원을 생성하고 관리하는 기술로, 일반적으로 기업 또는 개인은 서버 구매, 설치, 업그레이드, 운영 등에 소요되는 인력/시간을 줄이고 고객에게 제공하는 서비스에 집중할 수 있다. 또한 일시적으로 많은 자원이나 소요되는 서비스를 제공하는 경우 필요한 기간동안에만 임대하고 반납함으로써 불필요하게 소요되는 비용을 획기적으로 절감할 수 있는 기술이다.

클라우드엔지니어는 클라우드 자원을 관리하고 운영하는 시스템 엔지니어와 기존의 서비스를 활용하거나 신규 서비스를 클라우드 환경에 맞도록 개발하는 소프트웨어 엔지니어로 구분할 수 있다. 두 직군 모두 기존의 시스템과 차별화된 특징을 이해하고 이를 활용하여 서비스를 제공하는 것은 필수적으로 익혀야 할 소양이다.



국내 현황

과학기술정보통신부에 따르면 국내 '퍼블릭클라우드' 시장 규모는 2017년부터 2021년까지 연평균 20.5%씩 증가해 2020년 2조 9,200억 원, 2021년 3조 4,400억 원에 달할 전망이다. 특히 2021년 팬데믹 기간동안 아마존(AWS) 29%, 마이크로소프트(Azure) 47%, 구글 클라우드 43%, 알리바바 59%의 폭발적인 성장을 기록하기도 했다.

한국지능정보사회진흥원(NIA)이 최근 발간한 '클라우드 플랫폼 테크넷지 보고서'에 따르면 국내에서 아마존이나 마이크로소프트 등 해외 기업의 점유율이 70%를 상회하지만 이제 네이버클라우드, KT, NHN 등 국내 기업이 본격적인 투자와 비즈니스 강화를 시도하고 있다고 진단했다. 클라우드 후발주자로서의 국내 대표기업은 현재 시장점유율이 낮지만 지속적으로 성장하고 있으며 가능성이 매우 높은 분야이다.

공공분야에서도 국내 클라우드 산업 경쟁력 강화 목적의 '클라우드 컴퓨팅 발전 기본계획'을 기반으로 공공기관의 민간 클라우드 적용으로 '25년까지 약 1조 6,000억 원의 예산이 투입되어 공공 기관의 100% 클라우드화가 이루어질 예정이다. 이를 위해 현재 클라우드 컴퓨팅 발전 3차 계획을 수립 중에 있다.



필요 역량

IT 관련학과를 졸업하고 클라우드 시스템 엔지니어가 되기 위해서는 서버, 네트워크, 스토리지 분야의 심화학습을 더하면 유리하며 특히, 클라우드에서 가상화는 매우 중요한 기술로 이에 대한 학습은 필수적이라고 할 수 있다. 클라우드 소프트웨어 엔지니어는 클라우드 서비스에서 제공되는 다양한 라이브러리를 학습하거나 기존에 레거시 시스템에서 동작하는 소프트웨어를 클라우드 환경에 맞도록 수정하는 기술을 익히는 것이 필요하며 클라우드에서는 PC환경과 다르게 리눅스 운영체제 등의 공개 소프트웨어를 활용하는 경우가 많이 이에 대한 추가학습이 요구된다. 물론 클라우드 환경을 정확하게 이해하고 사용하기 위해서는 기존 시스템의 동작 환경에 대해서도 숙지해야한다. 기존과 완전히 다른 새로운 시스템이라기 보다는 전산자원의 공유를 위한 기술이라고 표현하는 것이 유리하다.



향후 전망

기존에는 소프트웨어 라이선스 등을 구매하여 기업 내부에서 활용하는 것이 일반적이었으나, 최근 업그레이드의 불편함 해소 및 유지보수의 편리성 등을 이유로 많은 소프트웨어가 구독형으로 바뀌고 있는데 이를 가능하게 해주는 것이 클라우드로 이를 위해 클라우드 서버에 소프트웨어를 탑재하고 사용자는 로그인 등을 통해 서비스를 사용함으로써 소프트웨어를 개인 컴퓨터에 설치하지 않고 다양한 서비스를 이용할 수 있다. 따라서 기업 내부의 전산자원을 클라우드로 이전하는 것이 일반화됨에 따라 전통적인 시스템 엔지니어의 종사자 수는 점차적으로 줄어들 것이고 클라우드 시스템 엔지니어의 종사자 수는 크게 늘어날 것으로 전망된다. 현재 글로벌 기업의 솔루션이 국내시장의 대부분을 점유하고 있으나 최근 대기업에서도 관련 분야의 적극적 투자를 통해 시장점유율을 확대하고 있는 것도 관련 전문가의 수요에 긍정적 영향을 미칠 전망이다. 또한 최근에는 기존에 클라우드 서비스에 도입을 주저하던 공공기관들도 적극적으로 활용하고 있어 수요는 폭발적으로 증가할 것으로 전망된다.

클라우드엔지니어

김용상(채움씨앤아이 이사)



Q 현재 하시는 일을 간략히 소개해 주십시오.

A 제가 소속된 회사는 도서관 관련 소프트웨어를 개발하고 있습니다. 기존의 다른 소프트웨어 회사와 마찬가지로 저희도 소프트웨어를 판매하였으나, 최근 구독형 서비스의 확대로 클라우드 서비스에 저희 솔루션을 탑재해두고 사용자는 월사용료를 내고 로그인해서 사용하는 서비스를 병행하여 운영하고 있습니다. 뿐만 아니라 서비스를 운영 중인 서버는 클라우드 가상화 기술을 활용하여 하나의 서버에 몇개의 가상 서버가 동작하여 효율적으로 동작하도록 서비스가 구성이 되어있습니다. 클라우드는 이제 선택이 아니라 필수입니다. 현재 운영중인 모든 서버가 가상화 기술을 통해 최대의 성능을 발휘하고 있다고 해서 과언이 아닙니다. 또한 일시적으로 필요한 대형 서비스를 위해 더 이상 서버를 구매하지 않아도 됩니다.

특히 추천 서비스 개발을 위해 일시적으로 대량의 데이터를 처리하는 경우 클라우드 서버를 일시적으로 임대하여 사용하고 있습니다. 앞으로 더 다양한 분야에 활용이 될 것으로 전망되며 저희 회사 내부에서도 다양한 구독서비스를 기획하고 있습니다.

Q 클라우드엔지니어는 클라우드인프라 설계, 운영 전반을 담당하는 분들인지요? 혹은 현장에서는 각 직무마다 전문 영역이 세분화되어 있을까요?

A 클라우드엔지니어는 크게 시스템 엔지니어와 소프트웨어 엔지니어로 나누어집니다. 시스템 엔지니어는 가상화 솔루션을 활용하여 기존의 전산자원을 효율적으로 관리하는 일을 담당하게 됩니다. 소프트웨어 엔지니어는 기존의 서비스를 클라우드 환경에 맞도록 수정하여 탑재하거나 초기부터 클라우드환경에 맞도록 개발하는 일을 담당합니다.

Q 클라우드시스템의 고도화는 보안의 문제도 함께 동반될 것 같습니다. 직업적 측면에서는 이해해야 할 부분도 더 많아질까요?

A 클라우드 서비스는 언제나 장점만 가지고 있는 것은 아닙니다.

회사 내부가 아닌 클라우드 서비스 제공자의 회사에 존재하기 때문에 해킹, 네트워크 장애 등에 다소 취약합니다. 일례로 아마존 서비스의 장애가 발생하는 경우 에버노트, 드롭박스 등의 서비스가 동작을 하지 않습니다. 하지만 에버노트, 드롭박스의 경우는 서버 한대 없이 전세계에 빠르

고 정확한 서비스를 제공할 수 있는 장점이 있습니다.

보안, 네트워크 등은 클라우드에서 매우 중요한 요소입니다. 서버, 스토리지 등에 대한 기본지식을 익힘과 동시에 보안, 네트워크 등은 조금 더 심화 학습을 하는 것도 좋을 것 같습니다.

Q 유리한 대학전공이 있다면 무엇인지요. 그리고 관련 전공자가 아니라면 별도의 교육훈련이나 경험을 쌓을 수 있는 기회가 있을까요?

A IT관련 학과를 졸업하고 경험을 쌓는 것이 조금 더 유리하다고 말할 것 같습니다. 하지만 최근 아마존, 구글, 마이크로소프트는 자사의 플랫폼을 활용한 자격증, 교육 프로그램 등을 운영 중에 있습니다. 국내에서도 교육기관에서 클라우드 교육 뿐만 아니라 자격증 취득을 지원하고 있습니다. 네트워크, 운영체제 등의 기본 지식을 공부하고, 플랫폼에 대해서 추가하여 지식을 습득한다면 다양한 기회를 가지게 될 것입니다.

Q 향후 클라우드엔지니어의 직업적 미래는 어떠할까요?

A 클라우드는 선택이 아니라 필수입니다. 한동안 미온적이었던 공공분야에서도 2025년까지 약 1조 6,000억 원의 예산이 투입되어 공공 기관의 100% 클라우드화가 이루어질 예정입니다. 이에 발 맞추어 네이버, KT 등은 클라우드 데이터센터의 확대, 다양한 클라우드 서비스를 출시하고 있습니다. 직업으로의 전망은 매우 긍정적이며 더 많은 취업의 기회가 제공될 것으로 전망됩니다.

Q 이 분야에 종사하기를 희망하는 사람들이 미리 염두에 둘 사항이나 어려움이 있다면 말씀부탁드립니다.

A 아마존은 크리스마스, 블랙프라이데이 등 일시적으로 폭발하는 구매를 처리하기 위해 엄청난 양의 서버를 구축하고 평소에는 이용할 수 없다는 사실을 인지하고 이를 해결하고자 AWS(Amazon Web Service)를 출시하였습니다. 현재 클라우드는 전산자원의 효율적인 이용을 넘어 소프트웨어 플랫폼, 라이브러리를 제공하고 있습니다.

앞으로 더 많은 기업과 공공기관이 클라우드 서비스를 활용할 것으로 전망됩니다. 이에 따라 기업 내부의 전산 관리인력의 점진적인 감축, 클라우드엔지니어의 증가가 예상됩니다. 이를 위해 클라우드 관련 전문지식을 습득하고 관련 분야에 취업을 준비하는 것이 필요할 것 같습니다.

기존 레거시 환경에 대한 이해 및 클라우드 관련 지식을 습득하는 것과 병행하여 네트워크, 보안 등의 기술을 익히는 것이 중요합니다. 기업내 서버의 내부에서 클라우드 서버로 이전, 구독형 서비스, 모바일화로 인해 대부분의 연산이 서버에 집중되었습니다. 이로 인해 네트워크 트래픽은 급속도로 증가했으며 특히 보안의 취약성 또한 증가하였습니다. 이를 효과적으로 관리 운영하는 기술은 매우 필수적인 기술이며 이를 준비하면 조금 더 취업의 확률을 높힐 수 있을 것으로 기대합니다.



하는 일

스마트안전관리사는 토목, 건축현장에 사물인터넷, 인공지능, 빅데이터, 가상현실 및 증강현실, 드론 등 ICT기술을 접목하여 건설현장의 안전을 전반적으로 관리하고 첨단기술을 활용하여 미연에 사고를 예방하기 위한 전략을 수립하고 매뉴얼을 개발한다. 또한 이들의 업무에는 기술기반의 디지털화된 환경에서 센서를 활용한 시설물 및 현장의 실시간 모니터링, 로봇 및 드론을 활용한 위험요소 진단, 위험도 평가, 사고예방을 위해 안전장비 운영 및 관리 관련 업무 등이 포함될 수 있다. 스마트안전관리사는 공공 및 민간 건축, 토목시공 업체의 디지털건설, 스마트건설 관련 부서에서 종사하거나 안전관리전문업체 등에서 종사가능하다.



국내 현황

건설현장의 안전사고를 줄이는 대책의 일환으로 정부차원에서 스마트건설기술개발사업에 스마트 안전 통합 관제기술 개발을 포함하여 연구개발과제를 발주하였으며 2020년부터 기술개발중이다.

스마트 안전 통합관제 기술은 건설현장 근로자 안전 확보 기술과 임시구조물 스마트 안전 확보 기술, 그리고 이를 통합·연계하는 스마트 안전 통합 관제 시스템으로 구성된다. 각각의 구성기술들은 스마트 안전 통합 관제 시스템으로 연계되어 건설현장의 종합적인 안전관리에 활용된다. 스마트 안전 통합 관제 시스템은 건설현장 재해율 25% 이상 감소를 위해, 건설현장 안전관련 데이터를 통합·분석·예방하는 안전 통합 관제 시스템 개발과 이를 지속적으로 운영 가능하도록 지원하는 제도적 방안을 마련하는 것을 목표로 한다. 스마트 안전 통합 관제 시스템은 데이터마ining 기반 건설 안전 분석 기술과 건설현장 긴급재해 대응기술, 그리고 스마트 안전 통합 관제 센터로 구성된다. (출처 : 임석빈외(2020). “스마트 안전 통합 관제기술”. 건설관리, 21(4))

발파와 스마트안전관리

박정봉(덕원발파이앤씨 대표)



Q 현재 하시는 일을 간략히 소개해 주십시오.

A 건설현장 화약류 안전관리 전반을 취급하는 업무를 하고 있습니다. 화약류를 제조공장으로부터의 저장소로 운반 및 저장하는 업무, 다시 저장소에서 사용장소로 출고 및 운반해서 취급소에 임시 저장하는 업무, 그리고 암반을 천공하여 장약, 결선, 발파에 이르기까지 안전조치, 발파 후 불발 확인 및 조치 등의 안전관리 업무를 총괄합니다. 또한 발파로 인해 피해를 받을 수 있는 주변 환경영향권을 사전 조사하여 발파시의 진동·소음 및 비석에 대한 영향권을 검토·분석·평가업무를 수행합니다.

Q 향후 발파에도 ‘스마트안전관리’가 적용되어 활용되고 있는지요?

A 현재 발파분야에는 스마트안전관리가 적용, 활용되고 있지 않으나 발파장소에서 발생되고 있는 건설장비에서의 누설전류, 변대시설(변전소)에서의 누설전류와 정전기 등 전기적 요소를 사전에 조사하여 비정상적인 폭발을 미연에 발견, 예방, 조치할 수 있습니다. 또한 가스누출(발생) 유무 확인으로 위해, 위험요소를 미연에 제거하여 안전하게 작업할 수 있도록 적용, 활용할 수 있습니다.

건설현장에서 기존 안전관리의 디지털화를 보다 한층 업데이트하여 기존의 수작업 또는 누설전류 및 정전기 측정, 가스누출(발생) 등을 스마트하게 확인할 수 있으므로 화약류를 사용(발파)하는 현장에서 안전을 도모한 가운데 적용할 수 있습니다.

Q 화약류를 이용한 건설분야에 종사하기 위해 필요 역량은 무엇일까요?

A 화약류 및 암반의 이해와 특성, 전기 및 가스에 대한 지식 및 관련 법규 등의 교육과 훈련이 요구됩니다. 전문대학 및 대학의 자원공학, 토목공학, 안전공학 등을 전공하고,



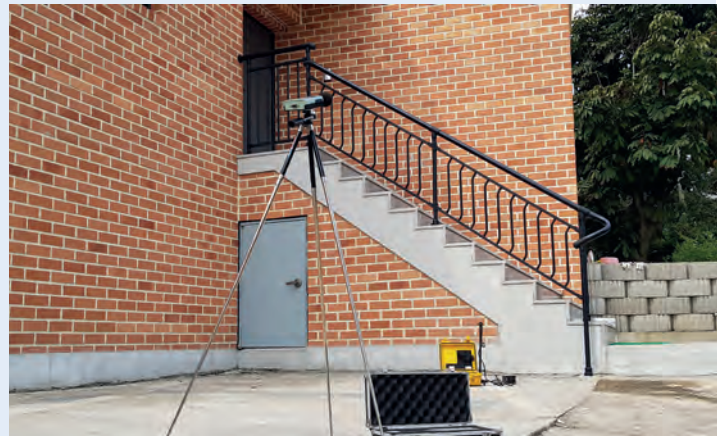
전기공학에 대한 일반적인 지식이 요구되며, 화약류 관리(산업)기사, 화약취급기능사 건설안전(산업)기사 등의 자격이 필요합니다. 관련 자격으로는 화약류관리(산업)기사, 화약취급기능사, 건설안전(산업)기사 등이 있고 화약류 및 암반의 이해와 특성, 전기 및 가스에 대한 지식, 굴착 장비 운용 등에 대한 이해가 필요합니다. 건설현장 및 광산개발 현장의 암 발파 굴착 유경험자 및 안전(보안)관리자 관련 일 경험이 있다면 종사하는데 유리합니다.

Q 이 분야에 관심있는 사람들이 염두에 둘 사항이 있다면 말씀 부탁드립니다.

A 건설현장 및 광산개발 현장에서의 암 발파 굴착에 대한 유경험자와 안전(보안)관리 유경험자들이 진출할 수 있습니다. 화약류는 외부로부터의 산소 공급에 의해 즉시 발화(폭발)하는 물질(가스, 유류, 화학물질 등)보다 쉽게 발화하지 않으므로 실제 취급이 안전하지만 폭발물이라는 선입견 때문에 접근을 어려워 합니다. 그러나 공학적, 역학적으로 이해하면 접근하기 쉽고 안전하게 취급할 수 있습니다.

지속적인 국토개발 및 인프라 구축에 따라 도로건설, 지하 시설물 설치 및 지하 공동구 굴착, 터널굴착, 하저 및 해저 터널 굴착, 철도터널 굴착, 택지조성 굴착, 지하 공간 확충 등이 전국적으로 이루어지고 있습니다. 아울러 국내 굴지의 건설회사가 해외 건설공사 지속적으로 수주하여 시공에 임하고 있으므로 해외 진출의 기회도 유망합니다. 따라서 이에 비추어 볼 때 화약류 사용(발파)에 따른 건설공사는 지속될 것입니다.

비정상적인 화약류의 폭발사고는 물론 안전관리가 미비한 상태에서의 정상적인 작업이라 할지라도 단 한 번의 실수로 돌이킬 수 없는 생명과 재산 손괴가 막대하므로 예방차원의 안전관리가 매우 중요합니다. 또한 건설공사 현장에서 화약류를 사용(발파)하는 인접 보안물건(주변 환경)에 대한 발파진동 및 소음, 발파 비석 및 먼지 발생 등으로부터의 보호를 위해 기술적, 공학적, 역학적으로 안전관리를 실시합니다. 따라서 사전 예방차원에서의 스마트 안전관리는 누누이 강조해도 부족하다 하겠고, 앞으로도 안전관리를 담당하는 직업의 전망은 유망하다고 판단됩니다.





하는 일

지능형교통체계(Intelligent Transportation Systems, ITS)는 교통수단 및 시설에 대하여 전자·제어·통신 등 첨단교통 기술을 접목하여 교통운영·관리 효율성, 이용자 편의성과 안전성을 최대화하는 미래형 스마트 SOC 교통체계이다. 전방의 위험상황을 실시간으로 공유하며 안전운전을 지원하고 운행 중인 차량으로부터 교통소통정보를 수집·분석하여 교통체증을 분산하는 등 고도화된 체계를 갖춘다. 즉, 인공지능을 갖춘 교통시스템이 수집한 교통 빅데이터를 기반으로 실시간 교통관리를 통해 운전자 및 보행자의 안전과 편의를 향상시키는 시스템이다.

ITS 전문가들은 ITS 시스템을 기획, 계획, 설계, 구축, 운영, 유지보수, 분석·평가 등을 하기 위한 다양한 업무를 수행하는데, ① 최적화된 지능형 교통서비스를 이용자에게 실시간으로 제공하기 위하여 사업구상에서부터 사업추진방안 수립까지의 과정을 통해 ITS 사업 및 서비스 등을 기획 및 설계, ② 이용자에게 실시간 교통서비스를 제공하기 위하여 안전하고, 효율적인 지능형교통시스템 구현에 필요한 H/W, S/W를 개발 및 구축, ③ 교통정보를 수집, 가공 및 종합 분석하여 이용자에게 실시간 교통서비스를 중단 없이 제공함으로써, 정보화 사회에 알맞은 지능형 교통체계를 운영하고 유지관리 하는 등의 업무를 담당한다. ITS 전문가는 늘 국가정책 및 최신 기술동향을 파악, 분석하여 향후 기술변화에 대비해야 하며, 이들은 주로 ITS 솔루션 개발기업, 교통정보기업, 관련 장비 및 부품기업, 도로 운영·유지관리기업, 교통관련 연구기관 등에서 일한다.



국내 현황

우리나라는 1990년대부터 지능형교통체계(ITS)가 소개, 도입되었으며, 2000년대 초반 첨단 교통모델도시 사업을 시작으로 지금까지 지속적으로 추진, 확대되고 있다. 또한, 2014년부터 본격적으로 C-ITS 시범사업에 착수하여 C-ITS 도입 및 확대를 위한 15개 교통안전 서비스 구현과 통신 인프라 개발 및 구축, 기술규격 표준화 마련 및 인증기준, 인증 장비 개발, 교통안전효과 및 경제성 분석을 진행하였다. 최근 한국판 뉴딜정책을 포함하여 C-ITS, 자율주행, 스마트시티 등 도로·교통부문에서 진행되는 4차 산업혁명에 따라 ITS 산업발전이 급속도로 진행 중이다. SOC

디지털 뉴딜을 통해 지자체 지방도로까지 C-ITS 사업규모를 확정하고 2027년까지 C-ITS 구축을 전국적으로 확장할 계획이다.

ITS 산업 현장에서는 ITS 기획 및 설계, ITS 개발 및 구축 관련 사업은 엔지니어링 기술자, 소프트웨어 기술자의 기술 등급기준을 적용하고 있으며, ITS 운영 및 유지관리 사업은 엔지니어링 기술자 등급으로 인력을 평가하고 있다. 이에 산업체, 종사자 수는 통계청 전국 사업체 조사의 관련 업종을 재정리 한 결과, 전통적 교통 분야인 기타 엔지니어링 서비스업은 줄어드는 추세이나 정보기술개발, 시스템 운영 등 시스템 개발, 구축 등과 관련된 업종은 사업체 및 종사자 수가 증가하는 것으로 조사되었다. ITS 산업 초기에는 교통관련 엔지니어링 업체가 주축을 이루었으나 ITS 산업이 자리를 잡으면서 시스템 통합업체, 장비 제조업체 등의 비중이 커졌으며, 최근에는 무선통신기술 기술 접목이 확대됨에 따라 대규모의 무선통신 관련업체의 유입이 증가하고 있다.

ITS 전문가는 교통(교통공학, 토목, 도시 등), 정보통신, 전자·제어 등의 전공자로 구성되어 있으며, 관련학과 졸업생 중 일부만이 ITS 산업분야로 진출하고 있으나 범부처 민관 협조 체제하에 기술개발, 시범사업, 표준개발 등을 추진함에 따라 인력수요는 더욱 늘어날 전망이며, 지능형 자율주행 범위까지 응용이 확대되어 관련 수요는 계속해서 증가할 것으로 예상된다.



필요 역량

ITS 신규 전문가 양성을 위해 교통공학, 토목공학, 정보·통신공학, 컴퓨터공학 등의 학과에서 ITS 교육을 부분적으로 실시하고 있으며, 정부(국토교통부, 고용노동부 등)는 ITS 활용도 향상 및 전문가 양성을 위하여 일반인부터 지자체 공무원, 사업 시행자 등 ITS 전문가까지 모두 참여할 수 있는 교육 프로그램을 시행 중이다.

ITS 전문가는 주로 대학에서 각 학과를 전공한 후 관련 기업에서 경력을 쌓으면서 역량을 개발하고 있다.

ITS 분야의 전문 인력으로 종사하기 위해서는 교통, 정보통신, 전자, 제어, 토목 등 다양한 분야의 전문 지식이 필요하며 교통계획 및 정책에 대한 지식, ITS 시스템 및 서비스에 대한 지식, ITS 센터/통신/현장장비, 교통데이터에 대한 지식 등의 전문영역 지식뿐만 아니라 타 분야도 폭넓은 관련 지식을 습득할 필요가 있다. 또한, 다양한 분야의 전공자들이 한 프로젝트에 참여하기 때문에 협동심, 의견조율과 의사소통 능력이 중요하다. 또한 한국지능형교통체계협회 등 관련협회에서도 ITS기업 재직자를 대상으로 현장 수요 맞춤형 교육과정을 개발하여 제공하고 있기도 하다. ITS 분야 관련 자격증은 교통, 정보통신 등 분야별 기술사, 기사, 산업기사 자격증 등이 있다.(기술사

(교통, 토목, 정보관리, 컴퓨터시스템응용, 정보통신 등), 기사(교통, 토목, 정보처리, 임베디드, 전자, 정보통신 등), 산업기사(교통, 정보처리, 전자, 정보통신 등), 기능사(정보처리, 정보기기응용, 통신기기 등)



향후 전망

1990년대 지능형교통체계(ITS)가 처음 도입된 이래 ITS 기반기술인 정보통신기술(WAVE, 5G 등), 차량기술(자율주행 등), 정보처리 기술(AI, 빅데이터, 영상처리 등), 공간기술(정밀지도기술 등) 등이 급격하게 발전하였다. ITS 기반 기술들이 빠르게 진보됨에 따라 ITS를 통한 정보수집, 가공, 제공 기술들도 지속적으로 발전하게 되어 과거보다 매우 정교하고 고도화된 이용자 서비스 제공이 가능해졌다. 기존 ITS분야 사업은 교통계획 및 운영관리, 시스템 제조 및 구축 등 인프라 조성에 집중되었다면. 최근 트렌드는 인프라 구축 외에 C-ITS, 스마트모빌리티, 자율주행 등 전방위로 영역을 확대되고 있다.

특히, 한국판 뉴딜 정책의 SOC 디지털화의 핵심과제로 전 고속국도 등 주요 간선도로에 C-ITS 구축을 추진 중이며 2027년 세계 첫 완전자율주행 상용화를 목표로 국도 45%에 ITS 및 C-ITS 구축에 5,179억 원을 지원하고, 일반국도 1만 1,670km에 자율주행 정밀도로 지도를 구축할 예정이다. ITS는 C-ITS, 자율주행, 스마트모빌리티 등 시장영역이 크게 확대되고 있으며, 정부가 나서 디지털 기반의 인프라 확대에 노력을 기울이고 있어 ITS 전문인력의 수요는 더욱 늘어날 전망이다.



지능형교통체계(ITS)전문가

이근희(한국지능형교통체계협회 경영기획실 센터장)



Q 현재 하시는 일을 간략히 소개해 주십시오.

A 안녕하세요. 저는 한국지능형교통체계협회(ITS Korea)에서 근무하고 있습니다. 저희 기관은 국토교통부 산하 법정단체로, ITS산업과 관련된 민간부문의 역량을 결집하고 산·학·연 상호 협조체계를 공공히 하여 건전한 ITS산업 발전을 도모하기 위해 1999년 설립된 국내 유일의 ITS 전문 기관이자 핵심기관 입니다. 여기서 제가 주로 하는 일은 “지능형교통체계(ITS : Intelligent Transport Systems)”와 관련된 일련의 모든 업무(기획, 계획, 구축, 관리, 평가, 연구개발, 컨설팅, 분석 등)를 수행하고 있습니다.

Q 앞으로 지능형 교통시스템은 우리 일상을 어떻게 변화시킬까요?

A 지금까지 지능형교통체계(ITS)는 우리들의 일상에 알게 모르게 많은 기여와 변화를 가져 왔습니다. 전국호환교통카드시스템을 도입하여 전국 어디에서나 대중교통요금을 교통카드로 결제할 수 있으며, 고속도로의 하이패스 시스템, 정류장에서 버스도착 시간을 알려주는 것 등이 그 예입니다. 앞으로도 이러한 지능형교통체계(ITS) 시스템들은 더 정확해지고, 신속해지며, 다양해질 것입니다. 이에 따라, 국민들은 개개인이 원하고 체감할 수 있는 다양한

교통서비스들을 제공받을 수 있으며, 이로 인해 이동의 질이나 교통안전은 더욱더 향상될 것입니다.

특히, 곧 도로상에 등장하게 될 자율주행자동차, 미래형 이동수단(도심항공교통, UAM : Urban Air Mobility)) 등은 지능형교통체계(ITS)의 도움을 받아 안전하고 쾌적한 주행이 가능해 질것입니다.

Q ‘지능형교통체계(ITS)전문가’에는 다양한 직업(직무)이 포함될 것 같은데요.

A 지능형교통체계(ITS)는 일련의 생애주기를 가지고 있습니다.

첫번째, 지능형교통체계(ITS)를 개발하고 발굴하는 지능형교통체계(ITS) “연구·기획” 업무 입니다. R&D 등을 통해 필요한 신기술이나 장비를 개발하고, 새로운 서비스에 대한 아이디어를 발굴하고 기획하는 일을 주로 하게 됩니다. 두 번째, 지능형교통체계(ITS)에 대한 “계획” 업무 입니다. 국가 및 지방정부, 공공기관의 주요 주기(10년, 5년, 1년 등)별 지능형교통체계(ITS) 시스템 법정계획을 수립하고, 단계(연도)별 시스템별 구축 및 운영, 예산 계획을 수

립하는 일을 하게 됩니다.

세 번째, 지능형교통체계(ITS)에 대한 “설계” 업무입니다. 현장조사 및 분석을 토대로 시스템·서비스적으로 필요한 요소들을 검토하여 지능형교통체계(ITS) 시스템 구축 및 운영에 필요한 장비 목록, 수량, 단가, 세부사양, 시방서, 도면, 내역서 등을 작성하는 일을 하게 됩니다.

네 번째, 지능형교통체계(ITS)에 대한 “구축·시공” 업무입니다. 통상적으로 현장부분과 센터부분을 나누어 구축 및 시공을 시행하며, 이 업무에는 교통, 전기, 통신, 토목, 구조, 소프트웨어, 전산, 보안 등 다양한 전공 지식과 기술이 요구됩니다.

다섯 번째, 지능형교통체계(ITS)에 대한 “운영 및 유지관리” 업무입니다. 구축된 시스템 및 서비스를 직접 운영하고 그 품질을 유지하기 위한 유지·관리, 고장이나 파손에 대응하는 보수 등의 업무를 주로 수행합니다. 역시 다양한 기술과 지식을 필요로 합니다.

여섯 번째, 지능형교통체계(ITS)에 대한 “분석·평가” 업무입니다. 시스템의 구축 전/후, 시스템 구축 이후 등의 과정에서 발생하는 각종 데이터 및 결과 값 등을 분석하고

비교하는 업무를 수행합니다. 최근에는, 지능형교통체계(ITS) 시스템의 방대한 정보를 활용하여 빅데이터 시스템으로 분석하는 일도 많아지고 있습니다.

④ 향후 이 분야의 직업전망은 어떠할까요?

Ⓐ 지능형교통체계(ITS)는 한국형뉴딜(SOC디지털화) 사업 추진과 함께 새로운 호황기를 맞이하고 있습니다. 한국형 뉴딜사업을 통해 새로운 지능형교통체계(ITS) 시스템의 구축과 확장, 신규 서비스 개발 등이 활발히 진행되고 있으며, 이에 따라 향후 몇 년간은 일자리가 지속적으로 확대될 것으로 보입니다.

또한 차세대ITS(C-IST) 확대, 자율주행차 상용화, 미래형 모빌리티 개발, 육성 등의 국가 정책들이 지능형교통체계(ITS) 분야의 향후 전망을 매우 밝게 하고 있다고 생각합니다. 뉴딜시대의 새로운 직업으로 손색없다고 할 수 있겠습니다.







II

쾌적한, 깨끗한, 스마트한 환경을 위한
그린 관련 직업





스마트 환경 및 기후변화 대응

01 스마트그린도시기획자

interview 정승현(한국건설기술연구원 스마트도시클러스터 클러스터장)

02 도시숲조성(관리)전문가

interview 차상민(KAIST 책임연구원)

03 지능형오염물질측정장치개발자

interview 피도연((주)파이퀀트 대표)

04 녹색건축전문가

interview 김종성(그린코드 도시건축사사무소 대표)

05 환경빅데이터전문가

interview 강용식(한국수자원공사 그린인프라부문 디지털위터플랫폼처 플랫폼구축부장)

06 생태활동코디네이터

interview 이명혜((사)에코코리아, 생태교육센터 대표)



하는 일

스마트도시를 조성하고 운영관리하는데 필요한 전략과 계획을 수립한다. 이를 위해서는 도시의 구조와 물리적 형태를 결정짓는 스마트 도시계획과 설계, 수립된 계획안에 대한 타당성 분석, 그리고 지자체나 도시조성 및 운영관리 주체를 대상으로한 컨설팅 영역 등으로 업무를 구분할 수 있다.

- **스마트 도시계획 및 설계** : 스마트 그린도시 조성을 위해 도시의 물리적인 공간(입지, 배치, 규모)를 결정하고 조정
- **타당성(경제성) 분석** : 도시조성 계획안에 대한 타당성을 기술적, 정책적, 경제적 관점에서 객관적으로 평가 및 검토
- **스마트 그린도시 컨설팅** : 기존도시를 스마트 그린도시로 만들기 위한 방향을 제시하고, 실현하기 위한 방안을 제안



국내 현황

스마트그린도시기획가는 주로 도시계획, 부동산, 공간정보관련 시스템 구축 업종에 취업하며 최근에는 프롭테크(자산을 의미하는 Property와 기술의 Technology가 합쳐져 생긴 용어) 분야가

2020년 도시계획 전문분야 기술등급별·성별 기술자 현황

구분	남	여	계	비율
기술사	254	18	272	3.40%
특급기술자	1,308	221	1,529	19.30%
고급기술자	611	188	799	10.10%
중급기술자	609	189	798	10.10%
초급기술자	2,883	1,563	4,446	56.00%
고급숙련기술자	25	23	48	0.60%
중급숙련기술자	37	8	45	0.60%
초급숙련기술자	-	2	2	-
계	5,727	2,212	7,939	100.00%

출처 : 2021년 엔지니어링 통계편람

성장하고 있고 각광받고 있는 추세이다. 도시계획분야 시장은 지속적으로 성장하고 있으며 현재 도시계획분야의 종사자규모는 엔지니어링 통계편람을 기준으로 8,000여 명 수준이다.

또한 최근 10년간 도시계획 전문분야 사업자수는 연평균 4.08% 증가하여 전체 엔지니어링 사업자 평균인 3.92%보다 소폭 높게 나타나고 있다.

최근 10년간 엔지니어링 사업자수

구 분	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	연평균 증가율
도시계획 전문분야	791	796	950	999	1,061	1,113	1,016	1,075	1,122	1,180	4.08%
전 체	4,851	5,065	5,314	5,161	5,559	5,910	5,481	6,013	6,529	7,126	3.92%

출처 : 2021년 엔지니어링 통계편람

도시계획 및 조경설계 서비스업 사업체는 479개에서 901개로 연평균 7.27% 증가, 종사자수는 5,551명에서 6,112명으로 연평균 1.08% 증가하고 있는데 본 수치는 단순 도시계획과 조경설계 서비스업을 기준으로 한 것으로 정보통신분야의 스마트도시 관련 업종을 고려하며 더욱 큰 증가율을 보일 것으로 예상된다.

최근 10년간 전문, 과학 및 기술서비스업 사업체수, 종사자수

구 분	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	연평균 증가율
도시계획 및 조경설계 서비스업 사업체수	479	496	559	586	628	741	767	727	762	901	7.27%
도시계획 및 조경설계 서비스업 종사자수	5,551	5,587	5,102	5,063	4,913	5,041	5,445	5,465	5,590	6,112	1.08%
엔지니어링 및 관련 기술 서비스업 사업체수	13,068	13,642	14,981	16,786	17,318	18,856	20,923	20,586	20,494	22,193	6.06%
엔지니어링 및 관련 기술 서비스업 종사자수	173,063	175,273	176,175	176,976	177,756	182,357	204,093	202,346	200,235	210,164	2.18%

출처 : 전국 사업체조사(2010~2019), 통계청



필요 역량

대학에서 도시계획, 건축, 조경, 환경계획, 공간정보 등 도시분야 유관 전공 후 진출할 수 있으며 최근 스마트도시 관련학과가 대학에 개설되고 있다(안양대 스마트시티공학과, 서울시립대 스마트시티학과(대학원), 경기대 스마트시티공학부 등). 또한 국토교통부 스마트시티인재양성 과정의 일환으로 국토교통과학기술진흥원의 지원으로 일부 대학에 교육과정을 개설하여 운영 중이기도 하다(연세대학교 도시공학과, 성균관대학교 미래도시융합공학과 스마트그린도시산업 융합전공).

도시계획기사(기술사), 정보처리기사(기술사) 등의 관련 자격이 있으며 도시계획 및 설계 기술, 공간정보(GIS)분석 기술, 경제성(타당성) 분석 기술에 대한 이해, 정부의 국토도시분야 정책, 친환경기술, 4차산업혁명 관련 기술 등에 대한 관심이 필요하다.

스마트 그린도시의 기획에는 다양한 분야와 협업이 필수적으로 요구되며, 직업군이 다루는 대상의 규모가 크기 때문에 개별 프리랜서로의 활동은 제약적인 편이다. 다만, 공간정보, GIS, 도시빅데이터와 같은 도시분석에 대한 전문적인 기술을 보유하고 있을 경우, 개별 프리랜서로 활동이 가능하다. 이전직자의 경우 도시계획 관련 엔지니어링 업무, 시스템통합(SI) 기업 종사 경력이 있다면 유리하다.



향후 전망

스마트도시 조성과 관련하여 우리나라에는 세종시 5-1사업지구와 부산에코델타시티 등의 국가시범도시가 있으며 장기적으로 특수목적법인(SPC)을 설립하여 스마트도시 기술을 적용하는 사업을 진행할 예정이다. 특수목적법인에 참여하는 기업들의 역할이 바로 스마트그린도시기획가라고 볼 수 있다. 향후 스마트그린도시기획가의 역할은 향후 다양한 분야에서 필요해질 것으로 전망된다. 도시계획분야의 경우에도 과거에는 신도시개발에 대한 수요가 급감할 경우 해당분야 업무 영역의 축소를 예상하기도 하였으나, 신규개발외에도 기성도시의 도시관리와 운용 부문에서 지속적인 역할이 증가되고 있으며, 기후변화 대응과 관련하여 친환경 도시환경 조성에 대한 수요 또한 증대되고 있는 상황이다. 도시가 있는 한 도시문제는 발생할 수 밖에 없으며 또 이를 해결하기 위한 스마트그린도시기획가의 역할은 계속해서 필요하게 된다.

스마트그린도시기획가

정승현(한국건설기술연구원 스마트도시클러스터 클러스터장)



Q 본인 소개를 간략히 부탁드립니다.

A 대학에서 도시계획을 전공하고, 도시개발과 환경영향과의 관계를 연구하여 박사학위를 받았습니다. 저의 주된 연구분야는 스마트도시의 계획과 설계입니다. 세부적으로는 생태환경, 탄소중립과 같이 친환경적인 스마트도시의 조성을 위한 연구에 매진하고 있습니다. 2008년에 우리나라는 세계 최초로 스마트도시 관련 법이 제정되었고 관련 연구개발도 본격 시작되었는데, 그때 박사과정생으로 유비쿼터스 에코도시, 즉 U-Eco City 연구를 하면서부터 스마트 그린도시와 기후변화 대응 분야에 관심을 가지게 되었습니다.

Q 간략히 스마트그린도시기획가 직업을 소개해 주십시오.

A 인구의 도시집중은 주택부족, 교통혼잡, 폐기물처리 시설 부족, 대기질과 수질악화, 범죄증가 등 다양한 도시문제를 야기하고 있습니다. 이러한 도시문제해결에 4차산업혁명기술이 적극적으로 도입될 수 있습니다. 스마트그린도시기획가는 이러한 도시를 계획하고 설계하는 일을 합니다. 현황을 면밀히 파악해야하기 위한 조사분석이 필수적으로 요구되며 도시의 물리적 형태를 결정짓는 계획과 설계과정에는 미적인 역량도 필요합니다. 또한

계획으로 결정된 사항이 어떠한 파급효과를 미칠 것인지를 예측하여 대안을 평가하는 타당성 평가도 할 수 있어야 합니다.

물론 이러한 것들을 모두 잘해야 스마트그린도시기획가가 될 수 있는 것은 아니며 세부 분야별로 특화된 전문가로 충분히 활동할 수 있습니다.

Q 점점 도시계획이 정책적으로 중요해지고 있는 것 같은데요?

A 스마트그린도시기획가는 미래의 직업명이라고 할 수 있습니다. 현재는 도시계획가, 환경계획가 등으로 불립니다. 도시를 계획하고 설계하는 직업을 전통적으로 도시계획가 또는 도시설계가로 불려왔습니다. 인구증가에 따른 주택문제 해결을 위해서는 신규 주택의 공급이 필요했고, 이를 위한 새로운 도시건설이 필요했습니다. 이과정에서 도시계획가의 역할이 중요했습니다.

신도시 건설은 기후변화, 친환경조성과 같은 이슈와 결부되어 친환경 도시, 지속가능한 도시와 같은 도시건설 아젠더들을 만들게 되었고 자연스럽게 기존의 도시계획가의 역량에 있어서도 친환경적인 부분이 강조되기 시작하였습니다. 최근에는 4차산업혁명기술을 도시환경에 적용하여 다양한

도시문제를 해결하는 스마트도시계획에 대한 수요가 증가하고 있는 상황입니다.

❶ 단시간에 도시의 외형이 바뀌는 것에는 한계가 있지 않을까요?

Ⓐ 도시를 계획하는 것은 먼 미래를 만들어가는 과정입니다. 당장 무엇을 만들어내는 것이 아닌, 도시의 미래를 현재 시점에서 준비하고 그려가는 작업이라고 할 수 있습니다. 그러다 보니 빠른 성과요구에 대응하는데 어려움이 많습니다. 과거 우리나라가 빠르게 성장하던 시절에는 계획의 결과를 얼마가지 않아 확인할 수 있었습니다. 하지만 최근의 트렌드는 도시를 지속적으로 발전변화하는 유기체와 같이 인식하고, 중장기적인 관점에서 계획을 수립하는 것입니다. 이것은 도시를 계획하고 만들어내는데 조금づ음을 버리고 도시계획 또는 스마트 그린도시 자체가 긴 호흡으로 진행되는 성장의 과정임을 인식하는데서 출발해야 합니다.

❷ 향후 국내에 스마트그린도시계획가 직업의 전망은 어떻게요?

Ⓐ 인류가 사라지지 않는 한 도시계획가의 역할은 계속해서 증대될 것입니다. 인구는 줄어들고, 새로운 도시개발의 수요는 축소되고 있지만, 사람들은 여전히 도시에 살면서 여러 가지 도시문제에 맞닥뜨릴 것입니다. 과거 도시계획가들이 도시건설과정에서 주로 역할을 하였다면, 앞으로 스마트그린도시계획가들은 도시의 운영과 관리 과정에 참여하여 기후변화를 비롯한 다양한 도시문제를 해결하여 도시민의 삶의 질 향상에 기여하는데 지속적인 역할을 요구받을 것으로 전망됩니다.

❸ 스마트그린도시계획가 직업분야로 진출하고자 하는 분들은 어떤 준비가 필요할까요?

Ⓐ 스마트그린도시계획가는 치밀한 준비, 꼼꼼한 분석력, 창의적인 아이디어, 짜임새 있는 기획능력이 필요합니다. 구체적으로 말씀드리면 다음과 같습니다. 첫째, 매사를 분석적으로 바라보는 시각이 필요합니다. 도시는 매우 복잡한 매커니즘에 의해서 작동하거든요. 둘째, 심미적인 역량을 키워야 합니다. 직접 설계를 하는 업무가 아니라도 적어도 도시의 미적 환경에 대한 제대로 된 평가를 내릴 수 있는 지식과 안목은 필요합니다. 마지막으로, 사람에 대한 이해가 필요합니다. 도시는 사람들이 모여 사는 곳입니다. 도시문제 해결에는 사람들의 행태에 대한 이해가 기본입니다.

❹ 스마트그린도시계획가 직업으로 이직할 하기에 유리한 직업이 있다면요?

Ⓐ 기본적으로 도시계획분야 업무를 맡으신분들이 가장 유리할 것 같습니다. 그리고 건축과 토목, 조경, 환경계획분야에 종사하시는 분들도 마찬가지로 그린도시 기획가로 이직하기에 유리하다고 생각합니다. 스마트 그린도시 기획과 가장 유사하다고 생각되는 도시계획관련 학과들이 대부분 건축과 토목분야의 전공에서 갈라져 나온 분야라고 할 수 있으니까요. 최근에는 기후변화로 인해 녹지와 환경계획 분야의 중요성이 강조되어 조경분야에서도 스마트 그린도시 기획업무에 다수 참여하고 있습니다.



하는 일

도시숲조성(관리)전문가는 도시 지역에 다양한 목적을 위해 숲을 조성하고 관리하는 전문가를 말한다. 도시숲은 조성 목적에 따라 형태, 규모, 위치, 방향, 식재 유형 등이 다르고, 조성된 후의 관리 방법도 각기 다르다. 도시숲에는 미세먼지차단숲, 열섬완화숲, 소음차단숲, 탄소흡수숲, 자녀안심통학숲, 보건휴양숲, 문화레저숲, 학교숲, 가로수길, 도시바람길숲 등 다양한 종류가 있다.



국내 현황

도시숲조성(관리)전문가라는 직업은 아직 전문 분야로 정식 분화된 상태는 아니며, 향후 지속적으로 육성·배출되어야 하는 새로운 직업이다. 현재 도시숲 조성은 산림청과 지자체가 중심이 된 공공사업 형태로 추진되고 있고 이를 위해 임업, 조경업 분야의 전문가가 도시공학, 환경공학 전문가들과 협업하여 사업을 진행하고 있다. 하지만 2021년 6월에 시행된 '도시숲 조성 및 관리에 관한 법'에 따라 정부와 지자체는 도시숲 조성 및 확장에 많은 예산과 노력을 기울여야 하는 상황이며, 특히 기후변화 시대에 탄소흡수원과 미세먼지 저감장치로서 도시숲이 계속 확대될 것이므로 이 분야의 전문인력에 대한 수요도 높아질 전망이다.



필요 역량

도시숲조성(관리)전문가는 산림, 조경, 환경, 기상기후, 도시공학 분야의 전문대학 이상의 학력을 갖추면 유리하다. 도시숲 조성 및 관리에 필요한 역량은 기존의 산림학, 조경학, 임업학 등 녹지공간을 조성하는 데 필요한 지식을 바탕으로, 환경공학, 도시공학, 대기기상학, 보건환경학 등을 통섭적으로 융합한 역량이 필요하다. 즉, 식재에 따른 탄소 흡수량이나 미세먼지 저감량에 관한 지식, 기후와 풍향에 따른 숲의 위치와 규모 설계, 탄소 저감량 거래제도, 숲의 형성과 도시 환기 체계와의 관계, 계절과 식재 유형의 관계 등을 고려하여 도시숲을 설계하고 조성할 수 있는 역량이 필요하다. 관련 자격으로는 산림기사(산업기사, 기능사), 조경기사(산업기사, 기능사), 환경기사(기능사), 대기환경기사(기능사) 등이 있으며 기후변화, 탄소흡수량, 기상학, 배출권거래 등에 대한 이해와 NGO 및 지자체와의 커뮤니케이션 능력이 필요하다.

여기에 문화, 보건, 힐링, 레저, 관광 등 도시숲의 가치를 높일 수 있는 프로그램 기획 역량을 더한다면 최고의 전문가가 되는데 유리하다. 또한, 도시숲의 관리 운영 및 경영 능력까지 갖춘다면 도시숲조성(관리) 분야의 전문기업으로 창업과 발전 전망이 높은 분야이기도 하다.



향후 전망

2021년 6월부터 시행되고 있는 ‘도시숲 등의 조성 및 관리에 관한 법률’에 따라 중앙정부와 지자체는 도시숲의 조성과 관리에 많은 노력을 기울여야 하므로 향후 도시숲조성(관리)전문가의 수요증가가 예상된다. 특히 우리나라의 도시 녹지 비율은 아직도 서구 선진국에 비해 낮은 수준(서울시 8.48㎡, 런던 26.9㎡, 뉴욕 18.6㎡)이므로 도시숲조성(관리)전문가의 수요는 계속 높아질 것으로 기대된다.

도시숲은 지구온난화의 원인이 되는 이산화탄소의 흡수원으로 역할을 할 뿐만 아니라 미세먼지의 저감, 도시열섬 현상과 폭염을 완화하는 데 도움이 되기 때문에 기후변화 시대에 각광받는 영역으로 계속 발전할 전망이다.



스마트그린도시와 기후변화

차상민(KAIST 책임연구원)



Q 본인 소개를 간략히 부탁드립니다.

A 한국과학기술원(KAIST) 지속발전센터에서 스마트도시 연구의 책임을 맡고 있는 차상민입니다. 대통령직속 녹색성장위원회에서 기후변화 대응과 녹색성장을 위한 대외협력 업무를 담당하였으며(대외협력관), 기상 전문기업인 케이웨더에서 미세먼지와 공기질 개선 사업을 주관하였고(공기지능센터장), 기후변화 대응을 위한 공익법인인 우리들의 미래의 사무처장을 맡고 있습니다.

Q 스마트도시와 기후변화 대응도 밀접한 관련이 있겠지요?

A 녹색성장위원회는 기후변화 문제에 관한 정부 정책의 콘트롤타워 역할을 하는 곳인데 이곳에서 다양한 정책과 사업을 추진하면서 기후변화 문제가 결국 도시 문제들과 많은 면에서 연관되어 있다는 것을 경험하였습니다. 도시에서의 에너지 사용과 이로 인한 대기 오염 문제를 '스마트'하게 해결하는 것이 기후변화 대응을 위한 직접적이고도 현실적인 방법이기도 합니다. 도시에서 에너지 사용을 친환경적으로 전환하여 기후변화의 원인이 되는 이산화탄소의 배출을 최소화할 뿐만 아니라 이미 배출된 이산화탄소를 흡수하고 도시민의 생활을 쾌적하고 편리하게 할 수 있는 스마트도시의 구축이 기후변화 시대의 중요한 과제입니다.

Q 경제성장과 그린 분야의 성장을 함께 가는 것에는 여러 어려움이 있을 것 같습니다.

A 기후변화 대응에서 가장 중요한 것은 화석연료의 사용을 줄이는 것입니다. 현대문명은 석탄, 석유와 같은 화석연료의 사용에 크게 의존하기 때문에 화석연료 사용을 줄이자는 것이 곧 산업발전을 멈춰야 한다는 것으로 이해하는 사람도 있고, 실제로 일부 환경운동가들은 지구를 위해 경제 성장을 멈추어야 한다고 주장하기도 했습니다. 녹색성장이란 말은 '동그란 사각형'과 같이 서로 모순되는 개념으로서 녹색(환경)과 성장은 동시에 달성될 수 없는 것이라고 비판하는 사람도 있었지요 그러나 최근 '그린뉴딜'을 강조하듯이 기후변화 대응을 위한 녹색기술과 녹색산업이 발전하면서 환경도 보호되고 새로운 녹색 일자리가 창출되는 그린뉴딜이 새로운 성장동력이 될 수 있다는 인식이 확산된 것에 큰 보람을 느낍니다.

Q 아직은 '도시숲조성전문가'를 생소해 하는 사람들도 있는데요. 어떤 직업인지요?

A 최근에 도시숲에 대한 관심이 높아지고 있습니다. 기존의 도시 녹지공간이나 공원의 개념을 뛰어넘어 기후변화 시대에 탄소 흡수원이자 미세먼지 저감과 폭염 완화 장치로

그 가치가 새롭게 인식되고 있습니다. 아울러 도시숲은 시민의 보건, 휴양 및 정서 함양에 기여하는 도시공간으로서 중요성이 매우 높습니다. 국립산림과학원 연구에 따르면 도시숲이 부유면지와 미세먼지를 평균 25.6%, 초미세먼지 농도는 40.9% 낮추는 효과가 있는 것으로 나타났습니다. 각 지자체에서는 생활환경숲, 학교숲, 가로수길, 자연안심그린숲, 미세먼지차단숲, 도시바람길숲, 소음차단숲, 도시열섬완화숲 등 다양한 목적으로 도시숲을 조성하고 있습니다.

도시숲은 그 목적에 따라 적절한 기능을 수행할 수 있도록 조성돼야 합니다. 여기에는 관련 지식과 역량이 뒷받침된 상당한 수준의 전문성이 요구됩니다.

❶ 향후 국내에 도시숲조성전문가 직업의 전망은 어떻게요?

Ⓐ 현재는 도시숲의 조성이 공공사업으로서만 추진되고 있으나 향후 민간이 수익을 창출할 수 있는 비즈니스 영역으로서 발전된다면 도시숲 전문직업뿐만 아니라 도시숲조성(관리) 전문기업들이 많이 창업되어 사업 영역으로 발전할 수 있을 것입니다. 이들 전문기업이 정부나 지자체를 대신하여 도시숲을 조성하고 운영하면서 도시숲을 상품화하여 다양한 프로그램(힐링, 관광, 학습, 보건, 유희 등)과 사업모델을 통해 수익을 창출하고, 탄소배출권을 판매하거나 지역의 부동산 가치를 상승시켜 추가이익을 향유할 수도 있습니다.

도시숲 전문기업이 활성화되면 대규모의 도시숲 뿐만 아니라 기업이나 공동체 단위의 도시숲 조성이 많이 이루어져 이에 필요한 도시숲조성(관리)전문가 역시 각광받게 될 것으로 전망됩니다.

❷ 도시숲조성전문가로 진출하고자 하는 분들은 어떤 준비가 필요할까요?

Ⓐ 도시숲 조성과 관리를 위해서는 도시숲의 목적과 기능을 실현하기 위해 숲에 관한 지식과 전혀 관련이 없다고 생각했던 지식들도 함께 활용해야 한다는 어려움이 있습니다. 이러한 지식에는 대기·기상, 도시계획, 환경공학, 탄소흡수, 배출권거래 등이 있습니다. 또한 도시숲 조성을 위해서는 지자체와 시민단체, 연관 기업 등과의 협업체계를 갖추는 것이 매우 중요하므로 도시숲조성(관리)전문가는 다양한 이종 집단과의 소통과 협력 능력도 갖추어야 합니다. 이러한 어려움에도 불구하고 도시숲조성(관리)전문가는 기후변화 시대에 각광받는 전문인으로서 가치를 인정받을 뿐만 아니라 지구와 다음 세대를 위한 환경을 살리는 첨병이라는 자부심이 이 모든 어려움을 뛰어넘는 힘이 될 것이라고 확신합니다.

❸ 기존에 유사분야에서 종사하신 분들 중 이 분야로 종사하기에 유리한 분들이 계실까요?

Ⓐ 도시숲조성(관리)전문가가 기본적으로 갖추어야 할 지식은 산림, 임업, 조경에 관한 것이므로 이 분야에 종사하는 분들에게 유리할 것으로 생각합니다. 그러나 대기환경, 도시공학, 기후변화 등에 관한 지식과 융합된 역량을 발휘할 수 있어야만 기존의 직업군과 차별화된 전문가로서 역할할 수 있을 것으로 생각합니다.



하는 일

지능형오염물질측정장치개발자는 대기질, 수질, 토양 등을 모니터링하는 장비들을 개발하는 일을 하며 관련 업무는 다음과 같이 나눌 수 있다.

- **측정장비 개발** : 실제 오염물질 측정 장비의 회로설계, 기구설계, 디바이스의 동작을 위한 펌웨어 개발로 나뉜다. 기존 다른 많은 장비들의 하드웨어 개발과 유사성은 매우 높으나, 오염물질 모니터링 장비의 경우 오염물질을 정확하게 측정해야 하므로, 관련 설계와 정확도를 높이는 데 있어 많은 연구가 필요한 분야이다.
- **측정 프로그램 설계 및 개발** : 최근 사물인터넷 관련 기술이 발달함에 따라 IoT기반으로 오염물질 및 환경 관리를 위한 프로그램을 설계하고 개발하는 분야이다. 데이터를 처리하고, 측정된 데이터를 모니터링 할 수 있도록 네트워크, 서버, 관련 환경 정보수집, 기타 정화장치와 연동할 수 있는 자동화 시스템 등을 의미한다.
- **알고리즘 개발** : 수집된 로우데이터 등을 유의미한 데이터로 자동으로 변환하고, 측정장비들에서 수집된 데이터를 기반으로 오염원을 역추적하며 모니터링 할 수 있는 알고리즘을 개발하고, 빅데이터와 머신러닝을 활용해 오염원의 전파위치 등을 파악하고, 다양한 오염물질 중 원하는 타겟 물질을 찾을 수 있는 알고리즘 등을 개발한다. 이러한 개발업무는 측정시스템 개발, 대기 측정 및 모니터링장치, 미세먼지, 수질 분야, 기타 환경 측정장치, 악취 측정 등 다양한 곳에 활용될 수 있다.



국내 현황

국내 환경측정 장비는 2018년 8,351억 원에서 매년 5% 증가하여 2024년까지 1조 1,191억 원 규모로 성장이 전망된다. 또한 세계 시장규모는 시장조사업체 메티쿨로스 리서치(Meticulous Research)에 따르면 환경 모니터링 시장은 2019~2025년 연평균 7.5% 성장해 2025년에는 210억 8,000만 달러에 이를것으로 전망되는 만큼 그 중요도가 점차 증가하고 있다.

최근 대기질 관련 분야에서는 미세먼지에 노출에 의한 국민 건강 문제가 이슈화된 후 정부는 2017년 9월 「미세먼지 관리 종합대책」을 마련하여 2022년까지 국내 배출량의 30% 감축 목표 등의 정책을 통해 관련 측정장비 시장이 성장하고 있다. 특히 대기오염은 전 세계적으로 나타나고 있으나, 중국, 인도 등 신흥국의 높은 대기오염도의 영향으로 아시아 아프리카 지역을 중심으로 시장이 크게 성장할 것으로 전망되며, 국내 역시도 국민들의 관심이 매우 뜨겁다.

수질 오염 분야는 식수오염측정분야, 수질환경 모니터링 분야, 지하수 등 측정분야로 나뉘지는데, 수질오염은 지하수질 등이 토양오염과도 연계되므로 매우 중요한 분야다. 수질오염 모니터링 장비 시장규모는 2019년 44억 달러에서 연평균 성장률 5.9%로 증가하여, 2024년에는 58억 8,000만 달러에 이를 것으로 전망(연구개발특구진흥재단)되고 있다. 또한 토양오염 모니터링용은 2019년 23억 3,000만 달러에서 연평균 성장률 3.6%로 증가하여, 2024년에는 27억 8,000만 달러에 이를 것으로 전망된다.



필요 역량

지능형오염물질측정장치개발자는 대학의 전자, 전기, 기계, 화공, 생공, 물리, 컴퓨터 등 이공계 계열 전공을 졸업한 후 진출가능하다. 개발업무를 위해 C, C++ 등에 대한 이해가 필요하며 환경, ESG 등에 대한 관심도 필요한 직업이다. 또한 하드웨어 개발, 데이터 처리, 알고리즘 개발, 빅데이터분석 등의 경력이 있다면 취업에 도움이 된다.



향후 전망

환경 모니터링과 이에 따른 오염물질을 분석하는 솔루션이 중요한 이유는 자연환경에 대한 인간의 영향을 분석할 수 있다는 점이다.

지능형 오염물질 측정장비의 개발은 단순히 측정만 하는 장비를 개발하는 것이 아니다. 예를 들어, 대기오염 물질 센서와 ICT 통신기술을 접목하면 대기오염 물질 농도가 실시간 측정되어 처리 공정에 반영되므로 약품과 에너지 소비량은 최소화하면서 처리효율을 극대화 할 수 있는 기술 개발로 이어질 수 있다. 또한 측정된 각종 데이터는 빅데이터 분석에 의해 공정 최적화, 공정의 이상 현상을 사전에 감지하여 오염물질 배출원의 사고 또는 가동 중단 등의 문제를 사전에 해결이 가능하다. 그리고, 지능형 환경, 오염물질 모니터링 기술은 아직 관련기술이 발전중이므로 대체재가 없으며, 관련 환경 오염물질 배출규제들이 강화됨에 따라 시장은 앞으로도 발전할 수 밖에 없는 구조이다. 향후에는 지능화된 센서(intelligent sensor)와 관련 환경 칩, 나노기술 또는 MEMS 기술을 접목하여 데이터 처리, 자동보정, 자가진단, 의사결정, 통신 등의 신호처리 기능을 내장해 지능형 장비를 개발하는 등 센서 첨단화를 통해 미래 환경산업의 스마트화를 달성하는 것이 가능할 것으로 보인다.

지능형오염물질측정장치개발자

피도연((주) 파이퀀트 대표)



Q 지능형오염물질측정장치개발자를 간략히 소개해 주십시오.

A 최근 환경에 대한 관심이 높아짐에 따라, 관련 환경오염 물질에 대한 검사와 측정, 정확도에 대한 관심이 높아지고 있습니다. 지능형 오염물질 측정장비 개발자는 대기질부터, 수질, 토양 등 다양한 환경 관련 분야의 오염물질을 측정하는 장비를 개발하는 사람을 말하는데요. 이들은 환경계측장비 등을 단순히 개발하는 것에 그치는 것이 아닌, AI, 빅데이터 등을 활용해 장비의 정확도를 높이고, 실시간으로 다양한 지역의 환경오염 현황을 모니터링 할 수 있는 장비 및 관련 시스템을 개발합니다.

지능형 환경오염물질 측정장비는 최근 ESG경영, 친환경 관련 시장이 각광받기 시작하며, 점차 그 중요성이 높아지고 있으며, 대기질의 경우 미세먼지부터 유해가스류를 측정하는데 그치지 않고, 오염물질의 구성성분이 어떤지, 오염원은 무엇인지 등을 예측할 수 있는 모니터링 시스템을 구축하는 기술이 나오고 있습니다. 수질의 경우 기존에 현장에서 즉시 검사할 수 있는 장비가 없었으나, 최근 기술의 발달에 따라 관련 기술이 개발되며 그 가능성이 점차 높아지고 있기도 합니다. 또한 WHO의 가이드라인이 점차 강화됨에 따라 세계 각국에서는 관련 기술에 대해 개발하고 관심을 가지고 있습니다.

Q 오염물질 측정 관련 직업이므로 환경에 대한 관심과 지식이 필수이겠지요?

A 네, 개발자로 일하기 위해서는 우선 환경문제에 관심이 많아야 합니다. 그래서 현재 어떠한 물질들이 문제가 되는지 알고 있어야 하고, 이를 바탕으로 하드웨어와 소프트웨어적으로 어떻게 구현할지 파악이 되어야 합니다. 이를 위해 회로에 대한 이해 및 펌웨어 학습, 데이터를 저장하고 처리하기 위한 서버에 대한 이해까지 많은 영역에 대한 학습이 필요합니다. 위에서 언급한 각각의 분야에서 전문성을 가진 사람들과 유기적으로 협업해 하나의 완성된 제품



을 만들어 내는 것이 지능형오염물질측정장치개발자로서 해야할 일이고, 이러한 시스템이 결국 스마트 그린 도시나 기후변화대응 분야에서 사용되는 것입니다.

❶ 향후 국내에 지능형 오염물질 측정장치 관련 직업의 전망은 어떨까요?

Ⓐ 국내에서도 부산의 에코델타시티를 만드는 것을 포함하여 많은 관심을 갖는 분야이고, 기존의 산업 발전단계를 지나 이제 환경에 관심을 가지기 시작하며 점점 많은 분야에서 지능형 오염물질 측정장치를 필요로 하기 때문에 직업의 전망은 밝을 것으로 예상됩니다. 특히 ESG 관련 분야가 가속화됨에 따라 점점 더 직업에 대한 수요는 많아질 것으로 예상됩니다.

❷ 이 분야로 진출하고자 하는 분들은 어떤 준비가 필요할까요?

Ⓐ 기본적으로는 개발자이기 때문에 개발 관련 지식이 필요합니다. 특히 하드웨어 관련 지식을 필요로 하는데 하드웨어 개발자는 하드웨어와 소프트웨어에 대한 이해가 모두 있어야만 하나의 프로젝트를 진행할 수 있기 때문에 공부할 분야가 많고, 아무래도 기계를 다루는 영역이다 보니 경력직을 선호하는 경우가 많습니다. 이러한 경험을 쌓기까지 오랜 시간이 걸리는 경우가 많은데 이러한 기간을 견뎌내는 인내심을 갖추고 있다면 하드웨어 영역은 노하우가 쌓이고, 기본적인 이론이 크게 바뀌는 경우가 없는 분야이기 때문에 점점 더 쌓이는 노하우를 바탕으로 나이가 들어도 현역으로 일을 할 수 있는 기회가 많이 열릴 것입니다. 경력자 중 이직직을 희망하시는 분은 다양한 센서를 다루는 일을 해보신 분들이 유리할 것입니다. 환경 분석 관련 센서가 아니더라도 센서를 취급하는 개발관련 업무

를 많이 해보신 분들 같은 경우에는 큰 어려움 없이 이 분야에 정착하실 수 있을 것입니다.

❸ 활성화를 위해 어떤 부분이 우선적으로 고려되어야 할까요?

Ⓐ 지능형오염물질 측정장치 개발을 하기 위해서는 하드웨어와 소프트웨어 양쪽을 이해할 수 있는 인력이 많이 필요합니다. 하드웨어 관련 교육 프로그램을 많이 만들어 젊은 세대에서 역시 우수한 개발자가 많이 배출되면 좋겠네요. 공기질 분석 쪽만 하더라도 미세먼지 간이 측정기 인증을 제외하고는 인증을 받을 수 있는 것이 없을 뿐만 아니라 다른 오염 물질에 대해서는 레퍼런스가 적어 개발 후 성능을 인증 받기 위해 많은 노력이 필요합니다. 그리고 통신 인프라 작업에 많은 시간과 비용이 들어가는 경우가 많아 통신 인프라를 잘 갖추는 것도 필요합니다.





하는 일

녹색건축전문가는 건축물이 환경에 미치는 영향을 최소화하고 동시에 쾌적하고 건강한 주거환경을 제공하는 건축물을 계획하고, 설계, 시공하거나 평가하는 일을 한다. 주요 업무는 토지 이용 및 교통, 에너지 및 환경오염, 물순환 관리, 재료 및 자원, 생태환경, 유지관리, 실내환경, 주택성능 분야(녹색건축 인증 8개 분야)에 대해 인증 기준을 충족하는지 평가·심사(녹색건축인증심사원)하는 일이다. 그리고 건축주 또는 시공사가 국내외 녹색건축물인증을 취득할 수 있도록 다양한 기술적 컨설팅을 제공하고 인증업무를 대행(녹색건축컨설팅트)한다. 또한 에너지 이용 효율 및 신재생에너지의 사용 비율을 높여 건축물의 에너지를 효율적으로 관리, 인증평가(건축물에너지평가사)한다.



국내 현황

녹색건축인증정책 추진으로 녹색건축인증심사원 및 녹색건축컨설팅트 등의 일자리가 증가하였다. 인증심사기관은 2014년 2개 기관에서 2020년 LH, 한국부동산원 등 10개 기관으로 증가하였으며, 인증기관 심사 전문인력은 105명으로 구성되어 운영되고 있다.

또한, 국내 녹색건축 인증을 받은 건축물은 2010년 200여 건에서 2021년 9월까지 총 1만 8천여 건으로 증가하였다.



필요 역량

녹색건축전문가는 건축과 환경 분야 지식과 기술이 융합된 직업이라는 점에서 건축설계를 기본으로 환경과 관련된 학문적 배경을 갖춘 사람에게 적합하다. 관련 전공으로는 건축학과, 건축공학과, 도시계획학과, 도시개발경영학과, 조경학과, 건축설비학과 등이 있다. 건축 외에도 기계, 전기, 신재생, 조경 분야에 대한 공부도 필요하다. 관련자격증은 '녹색건축인증전문가', '건축물에너지평가사' 등을 들 수 있다.

- **녹색건축인증전문가(G-SEED ID)**: '대한건축사협회'와 '한국건설기술연구원'에서 과정을 개설하여 운영 중에 있으며 현재는 온라인 교육으로 진행하고 있다. 총 17과목을 30시간 교육 후 자격시험을 볼 수 있다.
- **건축물에너지평가사**: 건축물에너지효율등급 인증평가, 그린리모델링사업 등 녹색건축물 조성을 위한 전문자격으로 건물에너지 관련 법규, 건축환경, 건축설비, 에너지효율 설계/평가 분야에 대해 매년 1회 자격시험이 시행된다.

해외 녹색건축 인증

- 미국 LEED(LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN): LEED는 상업, 유통, 신축 건물, 학교, 헬스케어 등 9개의 섹션에서 인증을 받게 되며 인테리어 분야를 포함한다. 우리나라에서는 송도에서 LEED 인증 사례가 많다.
- 영국 BREEAM(BUILDING RESEARCH ESTABLISHMENT ASSESSMENT METHOD): 1990년에 신설되어 역사가 깊은 만큼 70개 이상의 국가(특히 유럽)에서 지금까지 인증받은 건물은 55만 개 이상에 달한다.



향후 전망

녹색건축 인증제 적용이 확대됨에 따라 국토교통부를 중심으로 전문인력을 육성하고 친환경 건축산업을 활성화하기 위한 노력이 강화되고 있다. 특히 녹색건축 인증 적용 건축물이 크게 늘어 나면서 건축물 인증업무를 하는 전문인력에 대한 수요는 증가할 것으로 전망된다. 뿐만 아니라 2030 대한민국 온실가스감축 로드맵이 기존 '30년 BAU 대비 18.1%에서 32.7%로 대폭 증가됨에 따라 국내 온실가스의 25%를 차지하는 건축물에 대한 규제는 더욱 강화되고 있어 녹색건축에 대한 관심이 커지고 있다.

녹색건축은 초기 공사비는 다소 높지만 건물 멸실 때까지 수십년 간의 유지관리비가 절감되고 돈으로 환산되지 않는 거주자 쾌적함 등을 고려한다면 녹색건축의 수요 및 전망은 매우 크다.

녹색건축전문가

김종성(그린코드 도시건축사사무소 대표)



Q 대표님은 건축사이신데 녹색건축에 특별히 관심을 가지신 동기가 있을까요?

A 네, 저는 특히 녹색건축 및 건물에너지 분야에서 10년 이상 활동하고 있는데요. 제가 건축사를 취득한 2010년경 녹색건축이 활발해지는 시기였고 관련 제도나 산업이 팽창한다는 것을 느끼면서 관심을 갖게 되었습니다. 녹색건축은 우리의 삶의 질과도 직결되는 문제이기도 하지요. 아토피로 고생하던 사람이 벽지를 교체한뒤 호전되는 경우도 있고 층간소음이나 결로(곰팡이) 문제도 녹색건축으로 상당 부분 해소할 수 있습니다.

Q 녹색건축은 건축의 다양한 영역과 연관되겠지요?

A 네, 그렇습니다. 녹색건축은 에너지절감, 조경과 같은 생태환경 외에도 수많은 분야로 구성되어 있기 때문에 다양한 요소들을 건물에 구현하기 위해서는 건축 관계자라면 누구나 관심을 가져야 할 분야입니다. 크게는 건물을 설계하는 건축사와 이를 공사하는 시공사와 협력하여 '녹색건축인증'을 컨설팅하는 엔지니어 등이 포함됩니다.



❶ 향후 국내에 “녹색건축 전문가”의 전망은 어떨까요?

Ⓐ 실내환경의 중요성이 더 커진 지금에 와서는 건축뿐만 아니라 인테리어 분야도 필히 숙지해야 할 분야입니다. 인테리어는 법적 요건이 약하다 보니 건물주 등이 개인적으로 알아서 업체에 맡겨서 시공하는 편인데 여전히 유해한 건축자재가 시공되는 실정입니다. 녹색건축 전문가의 확대가 더욱 필요한 시점입니다.

❷ “녹색건축 전문가”로 진출하고자 하는 분들은 어떤 준비가 필요할까요?

Ⓐ 에너지 관련 기계설비, 전기설비, 건축자재, 조경 등 다양한 분야에 대한 관심을 가져야 합니다. 보다시피 한가지 전공으로는 어려운 분야로 꾸준한 공부가 필요합니다. 녹색건축은 다양한 분야가 해당되므로 이전직을 희망하시는 분은 어떤 분야의 일 경험이 유리하다고 단정할 수는 없습니다. 다만, 설계와 시공을 두루 경험한 감리업무를 많이 수행한 경험이 있으면 보다 쉽게 접근이 가능할 것 같습니다.

❸ “녹색건축 전문가”의 직업적 활성화를 위해 필요한 인프라는 무엇일까요?

Ⓐ 가장 좋은 것은 대학교에서 새로운 분야를 발 빠르게 교육하고 전문인력이 많이 배출되면 좋겠습니다. 녹색건축인증이 제도화된 지는 20년이 되어가지만, 활성화된 지는 10여 년 정도밖에 되지 않았고, 그 10년 동안 녹색건축인증 자체만도 크고 작은 여러 번의 개정이 이루어져 아직 체계화되었다고 보기가 어렵습니다. 녹색건축 자재도 개정 발표 이후에서 개발이 시작되어 시중에 나와 있는 자재 중 녹색건축 자재는 약 5%에 불과합니다. 녹색건축 자재에 대한 더 많은 개발과 홍보가 필요하며, 일반인이 더 쉽게 일상에서 접할 수 있기를 기대합니다.





하는 일

환경빅데이터전문가의 역할은 크게 두 가지로 구분가능하다. 첫 번째는 환경 관련 데이터를 수집하고 가공하여 사용자가 손쉽게 활용할 수 있는 빅데이터를 구축하는 역할과 두 번째는 이렇게 수집된 데이터에 환경분야 전공 도메인을 적용하여 인사이트를 도출하여 정책과 업무에 활용하는 환경빅데이터분석전문가이다.

빅데이터 구축가

서로 다른 기관의 데이터를 프로그램을 연계해서 수집하고, 이를 품질진단 등을 통해 품질을 높이는 가공 작업과 최종적으로 사용자가 찾기 쉽게 상품화 해서 시스템에 배치하여 판매하는 역할을 하게 된다. 정보시스템 구축의 많은 분야 중 데이터 분야에 특화된 프로그램 개발과 연계 및 빅데이터 구축기술을 보유하면 된다. 주로 전산학, 컴퓨터공학 등 IT 계열 분들이 주로 담당한다.

환경빅데이터분석전문가

환경에 관한 기본적인 지식을 기반으로 데이터를 다양한 기법으로 분석하여 문제를 해결해 나가는 업무로서 환경 분야 도메인에 대한 지식을 기본으로 알고 있어야 하며 여기에 더해 데이터 분석을 위한 기본적인 통계지식과 데이터분석을 위한 프로그래밍 실력을 갖추고 있어야 한다. 통계지식이 필요한 이유는 데이터의 통계를 보고 분석하려고 하는 대상에 따라서 분석에 필요한 데이터를 추출하는 피쳐 엔지니어링을 하기 위해서인데 데이터 분석에 무의미한 데이터나 다중공선성 등을 일으키는 데이터가 들어가게 되면 분석한 결과가 왜곡되는 현상이 나타나기 때문이다. 데이터분석을 위한 프로그래밍 언어로는 대표적으로 파이썬과 R 프로그램을 활용한다.



필요 역량

환경빅데이터전문가는 대학의 환경 관련 공학, 전산 및 컴퓨터 공학 계열, 통계학 등을 전공한 후 진출가능하며 최근 빅데이터 관련 학과개설도 활발하다. 관련 자격증으로는 빅데이터 분석기사 데이터분석 (준)전문가 등이 있다. 대기, 수질, 자연 등 환경 관련 지식, 데이터베이스, 정형·

비정형 데이터, 인공지능 및 통계 분석 등 데이터 분석 관련 지식, 수학적 사고력, 추론 능력 등이 필요하며, 환경 관련 업무 수행을 비롯해 정보시스템 개발자, 데이터베이스 관리자(DBA), 통계 관련 업무 등의 경력이 있다면 진출에 유리하다.



향후 전망

한국데이터산업진흥원에서 발간한 「2020년 데이터산업 백서」에 따르면 현재인력 대비 필요인력에서 데이터과학자는 34.8% 부족, 데이터분석가는 14.8% 부족한 것으로 나타났다. 정부의 정책 또한 작년에 데이터 규제 완화를 위해 개인정보보호법, 정보통신망법, 신용정보법에서 관리되던 개인정보보호 소관 부처를 하나로 모아 중복 규제를 없애고 4차 산업혁명 도래에 맞춰 개인과 기업이 정보를 활용할 수 있는 폭을 넓히기 위한 데이터 3법을 개정하였으며, 데이터기반행정 활성화에 관한 법률등을 제정하여 적극적으로 해당 분야의 업무를 지원하고 있다. 이를 반영하듯이 정부·지자체 및 공공기관을 중심으로 많은 빅데이터 경진대회가 진행되고 있고 민간을 중심으로 한 채용도 활발히 진행되고 있다. 향후에도 데이터가 갖는 중요성이 점점 더 커질 것으로 보이며, 특히 환경 관련 축적된 다양한 데이터를 분석하여 기후변화 등 환경에 예상되는 여러 변화를 감지하고 각종 재해예방, 동식물보호 등에 유의미한 기여를 할 것으로 기대된다.



환경빅데이터전문가

강용식(한국수자원공사 그린인프라부문 디지털위터플랫폼처 플랫폼구축부장)

Q 최근 정부차원에서 환경빅데이터 구축업무가 진행되고 있지요?

A 정부는 2019년 부터 데이터경제 활성화를 목표로 데이터댐 구축 사업을 진행해 오고 있습니다. 환경, 유통소비, 교통, 문화, 산림 등 최초 10개 분야에서 시작해서 현재는 16개 분야로 확대되어 빅데이터 구축 사업을 진행 중에 있습니다. 저는 이 사업의 환경분야인 「환경 비즈니스 빅데이터 플랫폼 및 센터 구축」(<https://www.bigdata-environment.kr>) 사업의 PM을 맡고 있습니다.

환경빅데이터플랫폼은 데이터를 수집·가공·유통 시키는 데이터 플랫폼으로 사업자로 K-water(한국수자원공사)를 비롯하여 3개의 참여사와 한국기상산업기술원, 국립생태원 등 환경분야 데이터를 전문적으로 제공하는 산·학·연으로 구성된 12개의 전문 데이터 센터로부터 800여 종에 이르는 환경분야 데이터를 수집·가공해서 국민들에게 제공하고 있습니다.

Q 환경에 특화된 데이터를 다룬다는 점에서 보람이 크실 것 같은데요?

A 환경빅데이터전문가의 역할을 데이터 수집·가공·제공과 분석이라는 두 가지 관점에서 본다면 먼저 데이터 제공 관점에서는 각 전문기관 내에서만 관리되고 있던 유의미한 환경 관련 데이터를 발굴하고 이를 대국민 사용자에게 공개해서 사업, 연구 등 목적에 활용할 수 있게 함으로써 데이터 제공기업에는 이익을 주고 이용자에게는 편익을 줄 수 있는 것에 대해 보람을 느낍니다. 기업은 그 동안 업무를 활용하기 위해 각종 데이터를 가지고 있으나 분석 및 활용에는 좀 취약하였습니다. 이러한 부분에 대해서 데이터 분석 업무를 수행하여 제시함으로써 기업의 정책에 반영되고 인사이트를 제공하여 기업의 경쟁력을 높여 주고 당면 과제에 대한 솔루션을 제공할 때 보람을 느낍니다. 반면, 데이터 경제나 분석 분야가 비교적 최근에 나타난 업무이다 보니 상대적으로 사업적 수익 모델 정립이나 사회적으로 비용을 내고 거래하는 부분에 대해서는 아직까지 공감대나 인식이 덜 형성되어 있어 생태계를 만들어 나가는데 어려움이 있습니다. 데이터를 기반으로 하는 구축과 분석 업무를 중심으로 한 비즈니스 모델을 만들어 나가는 데 참조할 만한 모델이나 참조할만한 좋은 사례가 있었으면 좋겠다는 생각이 듭니다.

❶ 프로그래밍 언어에 대한 이해도 필수로 필요한 직업이겠지요?

Ⓐ 환경빅데이터분석전문가는 환경업무에 대한 도메인 지식을 갖고 프로그래밍 언어를 통해 데이터를 분석하며 더 나아가 시각화 하여 인사이트를 도출해 주는 업무를 수행합니다. 데이터분석을 위한 프로그래밍 언어로는 대표적으로 파이썬과 R 프로그램을 활용하게 됩니다. 여기에 더해 분석된 결과를 사용자에게 더 이해하기 쉽게 시각적으로 보여주고 설명력을 높이기 위해 Business Intelligence 툴도 유용하게 활용되고 있습니다.

❷ 향후 국내에 환경빅데이터전문가 직업의 전망은 어떤가요?

Ⓐ 향후 데이터를 기반으로 한 업무는 더 확대되고 인력에 대한 수요도 지속적으로 증대될 것으로 전망 됩니다. 행정안전부에서는 작년말에 「데이터기반행정 활성화에 관한 법률」을 제정하였는데 국가 및 지방자치단체가 데이터기반 행정을 활성화 하기 위한 시책을 수립하고, 그 추진에 필요한 행정적, 기술적, 재정적 조치를 마련하는 것으로 되어 있습니다. 또한, 공공 및 민간 부문에서 자사의 데이터를 공개하고 의미있는 분석 결과를 도출하여 기업의 역량을 강화하기 위해서 각종 데이터 분석 경진대회가 매우 활발하게 진행되고 있습니다. 특히, 채용이 자유로운 민간 영역에서는 이러한 경진대회를 통해서 우수한 인력을 검증하고 채용의 기회로도 이어가고 있습니다.

❸ 환경빅데이터전문가 직업분야로 진출하고자 하는 분들은 어떤 준비가 필요할까요?

Ⓐ 환경빅데이터 업무 전문가의 역할이 빅데이터 구축과 해당 도메인에 대한 전문 영역에 대한 데이터 분석으로 나뉜다고 할 때 두 가지로 준비해볼 수 있을 것 같습니다.

첫번째는 빅데이터와 관련된 IT 기술 분야입니다. 데이터를 수집하고, 가공해서 이용하기 좋게 구축하는 기술은 프로그래밍 기술과 전산기 운영과 관련된 기본 지식을 필요로 합니다. 따라서 컴퓨터 관련 학과가 상대적으로 접근하기 쉽습니다. 특히 데이터베이스 구축과 관리 기술, 자료를 수집하기 위한 OpenAPI(Open Application Programming Interface)를 활용한 연계 프로그램 개발 능력이 필요한 것으로 생각됩니다.

분석전문가의 역할은 기본적으로 환경분야에 대한 지식을 알고 있어야 합니다. 데이터를 보고 유의미한 내용을 해석할 수 있는 기본 능력을 갖춘 상태에서 데이터 분석을 위해 파이썬이나 R과 같은 프로그래밍 기술을 익힐 필요가 있습니다. 프로그래밍 언어는 자유자재로 구사할 때 까지 다양한 예제와 잘 된 프로그램을 보는 연습을 꾸준히 기울여야 합니다. 현재의 데이터분석의 추세는 인과관계등을 분석하는 것을 넘어 시로 계속 확대되어 가고 있는데 시를 포함한 데이터 분석 분야는 상당히 빠르게 발전하고 있으므로 지속적인 관심과 트렌드를 쫓아가기 위한 노력이 상당부분 필요 합니다.



하는 일

생태활동코디네이터는 생태 및 환경교육프로그램의 운영방향 설정 및 기획업무를 수행하고, 프로그램 운영을 위한 교안 및 매뉴얼, 교재 등을 개발·제작한다. 직접 하천 등의 생태모니터링을 실시하여 자료작성을 하며 사범비 확보, 강사 배치, 프로그램 홍보, 참가자 발굴 모집, 예약접수 및 홈페이지 관리, 방문객(교육생) 안내, 강사관리 등 다양한 업무가 포함될 수 있다. 이중 생태강사를 중심으로 종사하는 사람들이 다수인 편이다.



국내 현황

지자체나 환경단체에서 운영하는 환경교육센터, 수목원, 유아숲체험원, 국립공원, 자연휴양림 등에서 환경생태코디네이터(숲해설가, 유아숲지도사, 산림치유지도사, 자연환경해설사 등)를 채용하고 있다. 주로 계약직으로 종사하며 대부분은 환경관련 시민단체에서 환경 생태 강사로 종사하는데 프리랜서 형태이다. 2020년 기준으로 숲해설가는 14,083명, 유아숲지도사는 5,656명, 숲길등산지도사는 2,015명, 산림치유지도사1급 300명, 2급 1,389명이 자격증을 보유하고 있다. 다만, 자격증 보유자 중 활동하지 않는 사람도 있으며 프리랜서 형태의 종사자가 많아서 활동인원을 파악하기는 어렵다.



필요 역량

생태활동코디네이터는 대학졸업자격을 반드시 요구하지는 않지만 환경, 생물학, 조경, 원예, 농학, 보건 등의 학과 전공자에게 다소 유리하다. 관련 자격증은 산림청의 산림교육전문가(숲해설가, 유아숲지도사, 숲길지도사), 산림치유지도사 1급, 2급, 환경부의 자연환경해설사 등이 있다.

산림교육전문가 중 숲해설가는 전국 31개, 유아숲지도사는 19개, 숲길등산지도사는 8개 양성기관이 지정되어 운영 중이다. 산림치유지도사는 전국 16개 양성기관이 지정되어 운영 중이며 환경부 자격증인 자연환경해설사는 전국 17개 기관에서, 환경교육사는 3급 정규과정 6곳,

2급 정규과정 2곳에서 양성 과정을 운영하고 있다. 이밖에도 환경생태교육을 진행하는 단체별로 양성과정을 진행하기도 하므로 본인이 활동하고자 하는 지역의 단체에 관심을 갖고 찾아보면 도움이 된다.

생태활동코디네이터로 종사하고자 하는 사람은 생물 분류학, 교육학, 심리학, 환경과 기후변화 관련 지식, 생태학 등에 대한 이해가 관심과 이해가 필요하다. 또한 생태교육을 하려면 여러 해 동안 식물부터 양서류, 곤충류 등 전반적인 분야의 심도있는 학습과 수련이 필요한데 분류학적인 지식과 함께 생태적 관계 등 깊이있는 지식이 필요하여 매년 보수교육을 받기도 한다.



향후 전망

환경교육진흥법 제5조에 따라 환경부는 '환경교육종합계획'을, 각 광역지자체는 '지역환경교육 계획'을 수립해야하고, 기초지자체는 '지역계획' 수립을 권장하고 있다. 전문교육과정도 다양해 활동범위는 넓어질 것으로 전망된다. 최근 유아숲체험원, 숲체험원, 수목원, 환경교육센터 등이 늘어나고 유아와 초등학교 단계에서 기본적으로 생태교육을 많이 받는 추세라서 활동할 곳은 늘어나고 있다. 또한 환경 생태교육이 보편화되고 있고 기후변화로 인해 환경문제의 심각성을 주지하는 관계로 앞으로 관심과 수요가 늘어날 것으로 전망된다. 특히 코로나 팬데믹 이후 환경 생태교육도 비대면 교육의 수요가 늘어나는 추세이다. 업무특성 상 현장 중심 교육을 해왔기 때문에 온라인 전환을 꺼리거나 선호하지 않는 경향이 있으나 향후 영상제작, 온라인 프로그램 개발 등에 집중하여 경쟁력을 갖추는 것도 필요하다.



생태활동코디네이터

이명혜((사)에코코리아, 생태교육센터 대표)



Q 본인 소개를 간략히 부탁드립니다.

A 저는 환경생태분야 조사와 교육, 인식증진활동을 하는 단체인 사단법인 에코코리아에서 생태교육센터 대표를 맡고 있고 3년 전부터는 생태관광안내자로도 활동하고 있습니다. 저는 2005년부터 고양환경운동연합 집행위원으로 활동하면서 우리 마을의 개명산 지킴이 활동의 하나로 생태학교를 운영하며 환경 생태분야에 발을 들이게 되었습니다. 서울 한복판에서 자라나 나무는 아가시나무, 꽃은 만들레 정도밖에 몰랐으나 생태학교를 운영하면서 자연에 눈을 뜨게 되었고 좀더 알고 싶어서 생태교육에 필요한 교육을 받게 되고 점점 더 깊이 들어하게 되었습니다.

Q 간략히 생태활동코디네이터 직업을 소개해 주십시오.

A 생태활동코디네이터는 자연환경을 활용한 생태가치개발로 지역주민의 삶에 기여하고 자연을 체험, 교육, 관광, 힐링, 휴식, 여가 등 정적으로 보존하는 프로그램을 기획하고 운영한다라고 되어 있습니다.

지역의 생태적 가치가 있는 곳을 발굴해 지속적으로 생태 모니터링해 자료를 구축하고 그것을 기반으로 연령별,

대상별 교육프로그램을 개발하고 사업비를 확보해 체험과 교육의 기회를 제공하는 직업이라고 할 수 있지요.

일반적으로 숲해설가, 유아숲지도사, 숲치유사, 자연환경해설사 등의 자격증을 취득해 환경교육센터, 국립공원, 수목원, 시민단체 등에서 활동하고 있습니다.

Q 친환경에 관심을 가지시게 된 계기가 있으실까요?

A 자녀를 키우면서 아이의 건강과 미래를 생각하며 환경문제에 관심을 갖게 되었고, 개명산지킴이 활동을 하며 자연환경과 생태에 좀 더 깊이 고민하며 공부하게 되었습니다. 마을사람들과 친환경 화장품, 비누, 수세미를 만들어 나눠 쓰며 관심의 폭이 점차 넓어졌습니다. 생태학교에 참여했던 아이들이 자라나 중고생이 되면서 함께 우리 마을 하천을 깨끗하게 유지해 물고기가 헤엄치고 새들이 날아드는 하천을 만들고자 마을하천지킴이 활동을 시작했고 10년 넘게 자원봉사로 청소년을 지도하고 있습니다.

최근에는 기후변화의 심각성을 시민들과 공유하고 한가지의 실천이라도 함께 하자는 메시지를 전하고자 교육프로그램을 기획하고 교재를 제작해 여러 선생님들과 함께

유치원, 학교, 일반인을 대상으로 교육을 진행하고 있습니다.

② 생태활동코디네이터는 지역과 밀접하게 환경을 접하는 직업일 것 같습니다.

① 시민들에게 도시숲과 도시하천의 필요성을 알리고 기후 변화에 대응하기 위한 실천에 동참할 것을 권하며 교육하는 일이 포함되므로 지역의 생태교육 자원을 발굴하고 보전의 중요성을 알리는 의미도 큰 편입니다. 제가 지금까지 만났던 많은 시민들은 기후변화 문제의 심각성에 공감하며 실천을 다짐했었는데 좀더 폭넓은 계층의 시민에게 교육의 기회를 제공하지 못하는 것이 아쉽습니다. 제도적으로 기후교육, 환경교육을 의무화해서 학교는 물론이고 마을활동가들은 반드시 교육을 받도록 했으면 하는 바람입니다.

③ 생태활동코디네이터에 유리한 역량과 자질에 대해 말씀해 주십시오.

① 생태활동코디네이터는 체험과 교육에 알맞은 장소 선정, 사업비 확보, 대상자 모집, 프로그램 개발, 홍보, 강사 관리, 이슈 개발 등을 해야합니다. 자연과 환경을 바라보는 바른 시각과 교육철학이 필요합니다. 철학이 없으면 기능적인 측면으로 치우치게 되어 방향성을 잃게 됩니다. 교육학, 심리학적인 기본지식이 있으면 더욱 좋을 것 같습니다. 여러 강사들을 관리하다 보면 조직관리, 사람사이의 관계를 조율하는 능력도 필요합니다.

원예·조경관련 분야에서 종사하던 분들이 식물에 관심도 많고 지식도 풍부해서 숲해설가 자격을 취득했을 때 좀더 유리하고, 산림치유지도사 2급의 경우 의로 보건 간호 산림관련 학과 학사학위가 있으면 경력이 없어도 양성과정 이수 후 자격증을 취득할 수 있습니다. 교사로 재직했던 분들은 교육전문가이므로 전문자격증을 취득하면 활동에 유리할 것 같습니다.





그린 모빌리티 및 스마트 인프라

01 친환경선박개발자

interview 김정현(부산대학교 수소선박기술센터 교수)

02 미래자동차전문가

interview 차두원(차두원 모빌리티연구소 소장)

03 도심항공모빌리티(UAM) 전문가

interview 이영재(건국대학교 항공우주설계·인증연구소, UAM Operation 연구 담당)

04 친환경모빌리티에너지원 개발자

interview 김선교(한국과학기술기획평가원 미래기술전략본부 미래기술기획센터
부연구위원)

05 스마트인프라플랫폼 구축전문가

interview 조은채(한국수자원공사 그린인프라부문 디지털위터플랫폼처 처장)

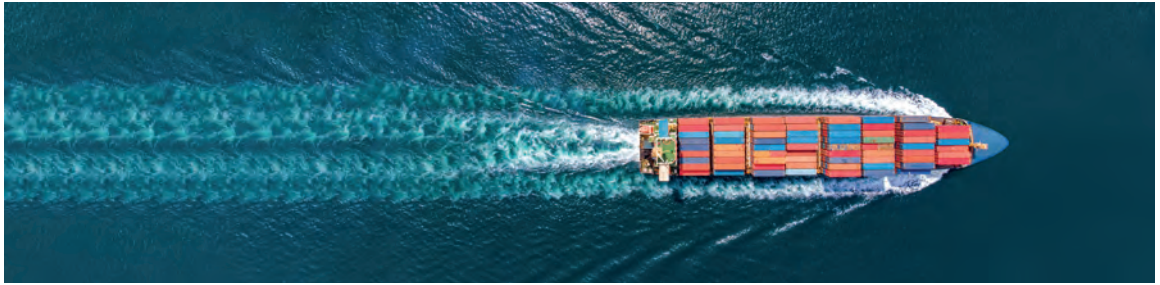
06 에너지분산전원 모집·중개인

(기상발전소 구축전문가, VPP : Virtual Power Plant)

interview 김성훈(KAIST 경영공학부 교수)

07 디지털트윈전문가

interview 심명근(한국수자원공사 그린인프라부문 플랫폼사업처 솔루션개발부장)



하는 일

환경친화적 선박의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률(약칭: 친환경선박법)에 따르면, 친환경선박은 “친환경에너지 또는 연료를 동력원으로 사용하거나 해양오염 저감 또는 선박 에너지 효율 향상 기술을 탑재한 선박”으로 정의된다.

‘친환경선박개발자’는 저탄소 연료를 선박 추진연료로 사용하는 LNG추진선, 수소나 암모니아 등 무탄소 연료 기반의 연료전지추진선박, 이 외에도 전기추진선박, 하이브리드추진선박 등 선박에 적용할 수 있는 친환경 기술의 발굴, 핵심기술을 활용한 기자재 및 제품개발, 개발제품의 선박 탑재를 통한 성능검증 및 적용성 평가와 같은 친환경 기술의 선박 적용에 관한 일련의 연구개발 업무를 수행한다. 기술 개발에 앞서 기후변화에 의한 친환경 기술시장 변화와 해외의 기술 개발 동향을 철저히 분석하고, 관심을 가질 필요가 있다. 새로운 형태의 친환경 선박을 개발하는 업무 외 기존 선박을 친환경화하는데 필요한 선박 개조 기술 혹은 오염 물질 저감기술을 선박에 적용하는 기술 개발도 친환경선박개발자의 역할에 포함된다.



국내 현황

국내에서도 환경규제에 대응하기 위하여 친환경 연료로 추진하는 선박, 해양오염 저감 기술을 탑재한 선박의 개발에 힘쓰고 있다. LNG 추진선박은 전 세계에서 우리나라가 가장 앞서 나가는 분야로서 2020년 카타르 LNG 프로젝트에서 발주된 선박의 약 90%를 수주받는 등 전 세계 친환경 연료 추진선 분야 점유율의 66% 이상을 차지하고 있다.

현재 국내 조선소들은 기존의 풍부한 대형선박 건조 경험 및 노하우를 바탕으로 LNG 연료탱크·화물창·연료공급시스템의 국산화 및 효율이 향상된 LNG 추진시스템을 개발했다. 국내 친환경선박 기술은 현재까지는 LNG추진선과 관련해서 발전해왔다고 할 수 있다. 수소, 암모니아 등 친환경 연료 기반의 무탄소 연료추진 선박에 대한 기술 개발도 진행하고 있다. 정부에서도 2030년까지 교체 주기가 도래하는 광공선의 80%를 친환경 선박으로 전환하겠다고 밝혔고, 2050년까지 무탄소 선박 상용화 및 국제 표준을 주도하겠다는 비전을 제시하였다. 또한 국내 중소형

기자재업체와 조선소를 중심으로 액체수소 운반선이나 수소 연료추진 선박에 대한 해외 선급의 인증 및 다양한 연구개발을 진행 중이며 친환경 기술에 대해 끊임없이 기술 개발이 진행 중이다.



필요 역량

선박을 건조하기 위해 조선해양전공 뿐만 아니라 기계, 전기, 화학 등 다양한 전공이 필요하듯, 친환경 연료의 선박적용에 관한 핵심기술 발굴 및 개발과 새로운 형태의 선박 개발에 관한 업무를 담당하는 친환경선박개발자의 경우에도 물리화학을 기반으로 한 청정연료에 대한 이해와 안전한 저장을 위한 기술개발, 다양한 공학 전공을 기반으로 한 기자재 및 장비 기술개발, 조선해양을 기반으로 한 새로운 선박 개발, 연료의 경제성 분석 등 다양한 전공의 융합이 필요하다.

기후변화와 환경규제에 의존하여 시장이 생겨나고 발전되므로, 기술시장 변화와 해외의 기술개발 동향에 대해 철저히 분석하고 관심을 가질 필요가 있다. 아직까지 친환경선박개발자라는 직업이 활성화되지 않은 시점에서, 필요역량을 정확하게 정의하기는 어렵지만, 학위과정을 통해 연구개발 경험, 타 학문분야와의 협업을 통해 문제를 해결하는 경험과 역량을 갖추면 도움이 된다.



향후 전망

지구온난화에 의한 피해를 줄이기 위해 세계는 이미 친환경, 탈탄소, 탄소중립 등의 정책을 펼치고 있다. 선박에서 발생하는 온실가스 저감을 위해 IMO 규제가 계획되어 있듯이, 앞으로는 친환경 기술을 탑재하지 않은 선박은 운항 자체가 불가능할 것으로 보인다. 친환경 기술의 선박 적용뿐만 아니라 기존 선박에 친환경 기술을 탑재하여 배출되는 오염원을 줄일 수 있는 기술의 발전 또한 예상된다.

이러한 기술 개발 과정에서 핵심적인 임무를 수행하는 친환경선박개발자의 활성화를 위해서는 정부차원에서의 친환경 기술 확보에 대한 의지 역시 매우 중요한데 최근 정부차원에서도 수소경제 활성화, 2050 탄소중립 등의 정책을 발표했고, 친환경·자율운항 선박 시장 점유율 세계 1위를 달성하겠다는 K-조선 재도약 전략을 발표하는 등 친환경 기술 및 선박개발에 대한 분명한 의지를 표명했다. 앞으로의 기술 개발은 환경문제와 연계된 형태로 진행될 것이므로 친환경선박개발자라는 직업이 활성화될 것으로 생각된다.

친환경선박전문가

김정현(부산대학교 수소선박기술센터 교수)



Q 선박에도 '친환경'을 적용하게 된 배경이 있을까요?

A 선박은 통상적으로 중유 계열의 벙커C유를 이용하여 운항에 필요한 동력을 생성하거나 정박 중 필요한 전기를 생산하는데, 이들 연료는 연소 단계에서 발암물질이 포함된 오염원을 다량으로 배출해 항만 인근 지역의 대기오염 문제를 야기해왔습니다.

다행히 환경에 대한 인식 변화와 UN 산하의 국제해사기구(IMO)의 선박 發 황산화물, 질소산화물 규제로 인해 신조 선박을 중심으로 저탄소 기반의 친환경 연료 추진선박의 발주가 이어지고 있습니다. 또한, 이후의 온실가스 배출규제에 대응하기 위해 수소, 암모니아 등 무탄소 연료의 선박 적용에 관한 기술 개발이 전 세계적으로 활발하게 진행되고 있습니다. 앞으로는 환경을 보호하는 혹은 환경규제를 준수하는 방향으로 기술이 개발되고, 새로운 선박이 등장하는 것이 자명해 보입니다.

Q 자연스럽게 선박분야에도 친환경 기술을 적용한 직업이 필요해진거군요

A 친환경선박개발자는 향후 유망한 직업으로 분류될 가능성이 크다고 생각합니다. 약 100여 년 이상 중유 계열의 연료를 사용하던 선박은 최근 환경과 이를 준수하기 위한

규제로 10년도 채 안 되는 단기간에 세계 최초라는 타이틀로 새로운 선박들이 개발되고 있습니다. 친환경선박개발자는 수소·암모니아 등 친환경 연료를 사용하는 LNG 추진선박, 수소연료전지 추진선박, 암모니아 추진선박, 전기추진선박, 하이브리드추진선박 등 과거에는 한 번도 등장한 적 없는 환경규제에 기인하여 새롭게 생겨난 선박을 개발하는 업무를 담당합니다.

환경규제를 충족시킬 수 있는 친환경 연료를 활용할 수 있는 기술을 발굴하고, 이들 기술을 활용한 기자재나 제품을 개발하고, 개발제품의 선박 탑재를 통한 성능검증 및 적용성 평가와 같은 친환경 기술의 선박 적용에 관한 일련의 연구개발 업무를 수행합니다. 신조선박 개발뿐만 아니라 오염 물질 저감기술을 선박에 적용하여 기존 선박을 친환경화하는 것도 친환경선박개발자의 역할에 포함됩니다.

Q 환경문제에 있어서 점차 중요해질 분야인 것 같은데요?

A 네, 그렇습니다. 친환경 선박의 보급이 이루어지기 위해 기존에 개발하였던 선박 건조기술에 더하여 환경규제를 충족시킬 수 있는 새로운 친환경 연료를 채택하고, 그러한 친환경 연료를 적용할 수 있는 추진시스템, 연료저장

시스템, 연료전지시스템 등에 관한 연구·기술의 복합적인 적용이 필요한 시점에 있어 이 모든 분야에 대해 전문적인 지식과 넓은 안목을 가진 사람, 즉 친환경선박개발자는 앞으로 다가올 환경규제에 있어서 필요한 직업이라고 볼 수 있습니다.

Q 교수님의 최근 연구동향도 소개해 주신다면요?

A 영하 163도의 극저온 온도에서 LNG의 안전한 저장 및 수송을 담당하는 저장시스템 관련 연구를 수행했고, 최근에는 Post LNG로 불리는 영하 253도의 극저온 액체수소에 관심이 많습니다. 영하 163 혹은 영하 253도라는 온도는 말랑말랑한 고무도 외부 충격에 의해 산산 조각낼 수 있는 매우 극한의 온도이므로 이를 안전하게 저장할 수 있는 기술이 핵심이라고 할 수 있습니다. 물론 기술적인 발전이 필요하겠지만 전량 수입에 의존하는 LNG와는 달리 누구나 공평하게 가질 수 있고, 에너지 종속국으로부터 벗어날 수 있는 수소의 매력에 끌려 수소를 비롯한 무탄소 연료의 선박적용에 관한 연구를 진행하고 있습니다.

Q 친환경 선박관련하여 국내에 전문인력은 충분한 편인지요?

A 전문지식을 겸비한 실무중심의 친환경선박 개발 관련 인력은 부족한 편입니다. 무탄소 연료에 대한 이해, 연료를 활용할 수 있는 기계시스템에 대한 이해, 적용되는 선박(모빌리티)에 대한 이해, 경제성 분석 등 융합형, 실무중심 혹은 기업특화형태의 인재를 전문적으로 양성하는 것이 필요하다고 생각합니다. 이를 통해 새로운 시장과 산업이 형성되고 있고, 기술선점이 진행되지 않은 무탄소선박 시장에서 우리나라가 독보적인 지위를 선점할 수 있으면 좋겠습니다.

Q 앞으로 직업전망은 어떤가요?

A 인류가 한 해 배출하는 온실가스는 약 510억 톤에 이르는데, 이중 교통 및 운송을 담당하는 모빌리티가 차지하는 비율이 약16%에 이릅니다. 이러한 이유로, 선박에서 발생하는 오염 물질을 줄이고, IMO에서 규제하는 목표를 달성하기 위한 기술 개발이 활발하게 진행되고 있어 직업에 대한 전망은 매우 긍정적이라 생각됩니다. 또한 선박 분야뿐만 아니라 온실가스 저감이라는 목표 달성을 위해 다양한 모빌리티 산업에서도 친환경 연료를 적용하기 위한 기술 개발이 활발히 진행 중입니다. 이미 전기차와 수소차를 필두로 수소전기트램, 액체수소열차, 액체수소드론, 도시항공모빌리티(UAM) 등이 개발 완료되었거나 기술개발이 활발히 진행되고 있습니다. 친환경선박개발자라는 직업이 선박에만 국한되기보다 친환경 모빌리티 시장에서 비전을 제시하고, 선박에 적용되는 친환경 기술의 적용성을 검토해 볼 수 있다는 측면에서 직업 전망을 긍정적으로 평가합니다.

Q 친환경선박개발자가 되려는 이들에게 조언해 주신다면요?

A 환경에 관한 관심은 앞으로도 계속 증가할 것이고, 그에 따른 친환경 선박에 대한 요구도 증가할 것입니다. 현 시점 기준으로 우리나라는 조선 분야에서 세계 최고의 경쟁력을 가지고 있습니다. 또한 친환경 선박 기술의 개발은 지속해서 발전하고 있어서 본인이 가진 능력을 발전시켜나가는 것이 중요하고, 어떠한 문제를 해결하기 위한 해법을 찾기 위한 끊임없는 노력을 해야 할 것입니다. 더불어, 친환경 선박 개발과 관련된 전문 지식, 현장 경험 등이 쌓인다면 선박을 넘어서 다양한 모빌리티의 친환경 분야 전문가로서의 입지도 다질 수 있을 것입니다.



하는 일

미래차는 크게 전기차, 커넥티드카, 자율주행차, 공유서비스 등으로 구분이 가능하다. 전기차는 배터리 개발과 파워트레인 개발자, 커넥티드카는 인터넷과 연결된 자동차와 관련 서비스 개발, 자율주행차는 인공지능과 센서 등을 활용해 인간의 운전 기능을 자동차가 대신하게 하는 기술, 공유서비스는 최적화된 알고리즘을 활용해 차량을 공유하는 서비스를 제공하는 것으로 세분화하면 다음과 같다.

- **전기차** : (개발직) 배터리, 파워트레인, 충전기술, 폐배터리 재활용 기술
- **커넥티드카** : 차량 인포테인먼트, 카페이, 카커머스, 가상현실 등 차량과 인터넷, 차량과 홈 등 다양한 연결과 함께 연결을 통해 자동차 내에서 부가가치와 서비스 개발, 유지, 보수하는 관련 모든 기술
- **자율주행차** : 자율주행차 구동을 위한 인공지능, 빅데이터 처리 기술, 센서 개발 및 캘리브레이션 기술 등 주로 인공지능 및 센서 관련 기술과 함께 최근 관심이 높아지고 있는 다용도로 사용이 가능한 특수목적차량(Purpose Built Vehicle) 등
- **공유서비스** : 효과적 공유서비스 제공을 위한 알고리즘 개발, 차량 위치 및 상태 추적과 감지 기술 등



국내 현황

전기차, 커넥티드카, 자율주행차는 주로 완성차 업체와 관련 스타트업에 다수 분포해 있으며, 공유서비스는 모빌리티 전문업체에 인력이 집중되어 있는 편이다.

전체 종사자 규모는 파악하기 어렵지만, 현대기아차 그룹, 모빌리티 서비스 업체로는 카카오 모빌리티, 티맵모빌리티, 쏘카 등이 대표적 스타트업에서 출발한 규모로 서비스 업계를 대표하고 있다.

이들 업체들은 MaaS(Mobility as Service)를 지향하면서 최근 도심항공모빌리티(UAM) 분야까지 진출하면서 직접 개발하지 않더라도 전통키보드, 자율주행차, 도심항공모빌리티 등을 연결하여 서비스를 제공하기 위해 많은 인력들을 필요로 하고 있다.



필요 역량

미래자동차 관련 기술개발직은 주로 석박사, 서비스 분야는 학력보다는 관련 경력여부가 더 우대조건이다. 배터리는 화학, 재료, 자율주행차/커넥티드카는 전자제어, 컴퓨터 사이언스 등이 주요 직군을 이루고 있지만 전공과 함께 빠른 기술개발을 위해 업체에서는 경력자를 선호하는 편이다.

대학의 관련 학과는 자동차 공학과 및 자동차 전문대학원, 전기전자, 컴퓨터 사이언스와 소프트웨어, 화학 및 재료 등이며 깊은 전공지식과 함께 자동차 구조, 모빌리티 서비스 등에 대한 이해가 필요하다. 또한 Software Defined Vehicle 등 미래차의 중심이 과거 하드웨어에서 소프트웨어와 콘텐츠 등으로 이동하게 됨에 따라 IT 혹은 SI, 반도체, 전기전자제어 전공자들과 관련 업종 경력자라면 이전직에 유리한 편이다.



향후 전망

미래차 등장으로 자동차 산업이 역사상 최고의 전환기를 맞고 있어 기업에서도 수요에 비해 공급이 매우 부족한 실정으로 이러한 현상이 지속될 것으로 판단된다. 정부차원에서 산업 활성화를 위해 미래자동차를 바이오헬스, 반도체와 함께 'BIG3' 분야로 선정하고 투자를 집중하고 있어 향후 미래자동차전문가의 직업적 유망성은 커질 것으로 보인다. 또한 미래 성장 산업으로서의 잠재력이 크고 전기차, 커넥티드카, 자율주행차 등이 이제 막 시장형성기이기 때문에 국내 뿐만 아니라 해외 취업 등 직업 전망은 매우 밝은 편이다. 미래자동차는 ICT기반의 인공지능화 기술과 친환경 추구 패러다임이 융합되어 점차 고도화될 것으로 보이며 수소·전기차, 자율주행차, 그리고 이들 차량을 이용한 이동서비스분야의 활성화까지 이어질 전망이다.

미래자동차전문가

차두원(차두원 모빌리티연구소 소장)



Q 본인 소개를 간략히 부탁드립니다.

A 안녕하세요, 차두원입니다. 저는 자동차 인간공학, 기술 경영을 전공했고, 현대모비스, 한국과학기술기획평가원 현재 42dot으로 사명이 바뀐 코드42에서 정책 총괄을 담당했고 현재는 차두원모빌리티연구소를 운영하고 있습니다. 국무조정실 산하 신산업규제혁신위원회 신서비스분과, 모빌리티혁신위원회, 자율주행융복합 미래포럼 등 정부 위원회에서도 활동하면서 자동차 선행연구, 양산, 정책, 규제 등을 다루어 왔습니다. 현재는 자체 연구소를 운영하며, 정부와 기업 자문 및 전략 프로젝트 등을 중점적으로 하고 있습니다. 이동의 미래 등 10여권의 책도 집필하고, 모빌리티 관련 책도 현재 준비 중에 있습니다.

Q 미래자동차 분야에 관심을 가지게 된 계기가 있으셨을까요?

A 석사 당시 내비게이션은 첨단 제품이었고, 박사는 자동주행시스템으로 자연스럽게 학업을 이어가게 되었습니다. 인간공학이라는 분야가 재미있었고, 특히 첨단 미래차 관련 분야를 함께 연구하는게 적성에 맞았습니다. 인간공학은 새로운 기술들이 사용자에게 안전하고 적합하게 설계되었는지 평가하고 개선하는 분야인데요, 다양한 실

험을 세팅하고 실험을 분석하는 과정에서 시스템에 대한 깊은 이해가 필요하고 그래야만 인간공학 연구가 가능했기 때문에 많은 학습을 할 수 있었습니다. 특히 국내에 미래자동차와 관련기술 분야 전공자들이 적지 않았기 때문에 보람이 더 컸던 것 같습니다.

Q 첨단분야이다보니 보람이 크실 것 같은데요

A 자동차 분야의 보람은 역시 양산에 있습니다. 제가 개발하던 제품이 실제 양산이 되어 나왔을 때 보람을 느꼈습니다. 많은 분들이 함께 개발하는 과정이 쉽지는 않습니다. 갈등도 있고 마음대로 개발이 되지 않고 시스템 통합이 되지 않을 때는 힘든 과정을 거치게 되지만 양산하고 나면 그 동안의 어려움들은 잊게 마련이죠. 또한 관련 정책과정에 참여하면서 제가 제안하고 작성한 정책들이 실제 정부의 정책에 포함되어 실행될 때, 제가 멘토한 스타트업들과 기업들이 실제 성과를 보였을 때도 보람을 느끼죠.

한편으론 최근 기술발전 속도와 트렌드가 점차 빨라지고 있고 미래차, 특히 모빌리티 분야와 함께 진화하면서 서비스와 결합되고 다양한 실험들이 펼쳐지고 있습니다. 전기차와 수소차도 더 이상 미래차가 아니고, 자율주행도 서서

히 등장하고 있죠. 이러한 과정에서 정말 많은 시간을 투자해 발전하는 기술을 파악하고 공부해야 한다는 점이 약간의 어려움이라고도 할 수 있습니다. 그 만큼 부지런하고 다양한 정보를 효과적으로 얻을 수 있는 방법도 알아야 하지요.

Q 아직은 미래차 직업을 생소해 하는 분들도 많을 텐데요. 간략히 미래차 관련 직업을 소개해 주십시오.

A 자동차 분야는 워낙 광범위하기 때문에 여러 분야가 있죠. 아무래도 한 동안 관심을 받을 분야는 자동차가 전동화되면서 배터리, 충전, 자율주행기술이 적용되면서 센서와 인공지능, 커넥티드화가 되면서 카페이 등 다양한 첨단 서비스 관련 직업들에 대한 수요가 커지고 있습니다. 그리고 새로운 기술과 서비스가 등장하면서 보험 개발쪽도 최근에 많은 관심을 받고 있습니다. 특히 기존 내연기관이 모터로 바뀌는 등 자동차가 기계 중심에서 전자 중심으로 전환되면서 자동차 수리와 유지보수에도 새로운 인력들이 많이 필요합니다. 아마도 자동차가 등장한 이후 가장 빠르게 진화하고 관련 직업들이 변화하는 시기라는 점은 틀리지 않을 것입니다.

Q 미래차 직업분야로 진출하고자 하는 분들이 갖춰야 할 역량이 있다면요?

A 무엇보다 자동차 등 이동수단에 관심이 많아야 하며, 빠르게 많은 정보를 흡수하기 위해서 영어는 필수적으로 익숙해야 합니다. 물론 전공에 대한 지식은 기본이고, 자동차 기술뿐만 아니라 클라우드, 가상현실, 이동통신 등 미래차에 필요한 기술들에 대한 정보를 빠르게 습득하고 활용 가능성 타진과 함께 새로운 기술과 서비스를 만들 수 있는 아이디어 창출 능력도 중요합니다.

Q 기술의 경계가 허물어지다보니 다른 분야에서 미래차 쪽으로 이직하시는 분도 계실 것 같은데요?

A 실제로 최근 미래차가 관심을 받으면서 최근 ICT 분야, 다양한 서비스 분야에서 이직하시는 분들이 늘어나고 있습니다. 말씀드린 것처럼 더 이상 기계 전공 중심의 자동차가 아니라, 전자, 소프트웨어, 서비스 중심의 모빌리티 산업으로 진화하고 있기 때문입니다. 그만큼 기술의 경계가 무너지고 있다는 증거이기도 합니다. 이직도 중요하지만, 혹은 새로운 어떤 분야가 있는 관련 분야 모니터링을 지속적으로 해야 하는 점이 중요합니다.

Q 미래차 직업분야가 향후 활성화되기 위해서 필요한 인력이나 무엇일까요?

A 가장 중요한 건 인력양성이라고 생각합니다. 당장 전기차가 등장했지만, 배터리를 교육시켜 바로 실무에 투입할 만한 인력을 양성하는 대학은 찾기 힘든 상황입니다. 국내 뿐만 아니라 미국도 마찬가지구요. 전기차 수리와 서비스를 위한 테크니션도 마찬가지입니다. 그만큼 미래차는 직업에 대변혁(Big Transformation)을 일으킬 만큼 커다란 임팩트를 가지고 있습니다. 기업들도 인력부족으로 많은 어려움을 겪고 있어 기존 인력의 전환을 고민하고 있는 실정입니다. 뿐만 아니라 미래차 등장에 따라 제도 역시 새롭게 개편될 필요가 있을 것입니다. 자율주행차에서 인공지능도 운전자로 인정된다면 사고 발생시 사고 책임 소재, 보상을 위한 보험체계 등 기존 제도들이 모두 변경되어야 합니다. 그만큼 미래차 임팩트가 크고 우리의 생활 뿐만 아니라 직업 세계에도 영향을 미친다고 볼 수 있습니다.



하는 일

도심항공모빌리티("UAM" : Urban Air Mobility)는 도심내 활용가능한 수직이착륙장비, 전기동력 등을 통해 화물운송과 승객이동, 긴급의료 등의 공공목적, 관광 등을 목적으로 하는 항공교통 체계로 단순히 하늘을 나는 비행체로서의 교통변화가 아니라 직업에도 변화를 가져올 것으로 보인다.

새로운 분야인만큼 개발자, 항공교통흐름관리자, 조종사, 정비사 등 다양한 새로운 일자리도 탄생될 것으로 예상된다. 도심항공모빌리티 분야의 발전에 따라 직무의 생성과 전문화도 동반될 것으로 보이는데 초기에는 기존 항공기 운항 분야의 직업들과 비슷하게 구성될 것으로 보고 있다. 도심항공모빌리티 비행체의 조종사들은 비행체에 직접 탑승하여 항공기의 운항을 책임질 것이며 항공교통관리자는 기존 항공교통관제사의 협조를 통해 도심항공모빌리티 교통 관리 체계를 검증하고 고도화시킬 것으로 보이며 점차 기술이 안정화되면 항공교통관제사는 점차적으로 비중이 축소될 것이다. 도심항공모빌리티 정비사의 경우 기존 항공기를 정비하는 것과 비슷한 업무를 수행할 것으로 보인다. 반면 2030년인 성장기부터는 점진적으로 직업의 형태가 고도화될 것으로 예상되는데 원격 조종 비행체의 도입으로 원격 조종사가 생길 전망이다. 원격 조종사는 지상 통제 스테이션(GCS, Ground Control Station)에 들어가 무인항공기를 조종하는 방식과 유사하게 원격 조종 비행체를 조종할 것이다. 더 나아가 자율비행이 가능한 비행체가 운용되는 2035년 무렵의 성숙기부터는 기단 관리자(Fleet Manager)가 일정한 수의 비행체를 관리하는 방식으로 업무가 바뀔 것으로 보고 있다. 항공교통관리자도 점차 관제사의 비중이 적어짐에 따라 더 많은 수의 비행체를 관리할 것이며 정비사의 경우, 초기 단계 때에도 전기 추진 시스템을 유지보수 하는 점이 기존 항공기 정비사와 대표적인 차이점이지만, 점차 산업 생태계가 성숙해질수록 새로운 통신항법 체계, 수소 연료 전지 체계, 지상 통제 스테이션 등의 시스템을 유지·보수하는 역할로 바뀔 것이다.

이 밖에도 비행체와 지상, 또는 비행체와 비행체들끼리 원활한 데이터 교류가 가능하도록 데이터 생성 및 관리자의 역할, 안전한 운항을 위해 상황을 인지하고 방안을 예측할 수 있는 인공지능,

디지털트윈(Digital Twin) 등의 소프트웨어 및 플랫폼을 개발하고 관리하는 직업과 역할도 점차 강조될 것이다.



국내 현황

국내에 산·학·연·관이 함께 모여 도심항공모빌리티 산업 생태계를 구축하고 있다. 2020년 6월 K-UAM 로드맵을 공개하여 기술 개발과 정책 수립을 추진할 예정이며, 이를 위해 산·학·연·관이 중심이 되는 워킹그룹(Working Group)인 팀코리아(Team Korea)를 꾸렸다. 팀코리아에서는 산업 생태계 구축을 위한 전반적인 정책방안 논의 및 수립, 비행체, 인프라, 통신 및 항법 장비 등 기술 개발을 위한 세부 요소 기술 정의 및 수립 등을 수행하고 있다. 2021년 9월에 공개된 “K-UAM 운용개념서(ConOps) 1.0”에서는 초기 단계에서 발전단계에 따른 초기(2025년~), 성장기(2030년~), 성숙기(2035년~)별로 운용 방식, 회랑, 통신 및 항법, 인프라 등의 개념을 담았다.

민간 차원에서도 건국대학교와 대한항공이 도심항공모빌리티 운용개념서 v1.0을 공개하는 등 도심항공모빌리티의 생태계와 인프라 구축을 위한 연구가 활발히 진행되고 있다.

정부 및 민간에서 발표하는 운용개념서에서는 새롭게 등장하는 산업을 위한 밑그림을 제시하고 있기 때문에 관련된 일자리도 어떻게 탄생될지 유추해볼 수 있는 중요한 자료가 될 것으로 보인다.



필요 역량

도심은 각종 건물과 크레인, 타워 등과 같은 장애물이 많아 안전하게 운항하기 위해서는 기존 항공 운항 분야와는 다른 새로운 방안의 접근이 필요하다. 따라서 기존 항공 분야의 지식뿐만 아니라 저고도 운항을 위해 응용할 수 있는 지상 모빌리티의 운용 지식도 함께 요구된다.

각 대학의 항공 관련 학과들(항공우주공학과, 항공운항학과, 항공교통학과, 항공정비학과 등)를 졸업후 종사할 수 있으며 도심항공모빌리티에 특화된 교육과정도 늘어날 것으로 보인다.

도심항공모빌리티 비행체나, 항공교통흐름관리 체계, 인프라 구축 등 기술 개발 측면에서도 다양한 노하우가 필요하다. 도심항공모빌리티 비행체는 전기 모터를 활용하고 안전성을 극대화하기 위해 분산전기추진(DEP, Distributed Electric Propulsion) 기술을 활용하며, 각종 장애물을 탐지할 수 있도록 라이더(LIDAR) 센서를 비롯해 기상이나 항공 교통 혼잡 상황 등을 예측하여 경로를 생성하는 인공 지능, 디지털 트윈(Digital Twin)과 같은 다양한 기술들을 적용할 것이다. 따라서 열린 사고를 통해 다양한 기술과 노하우를 습득할 수 있는 태도가 요구된다.



향후 전망

도심항공모빌리티 시장의 잠재력은 매우 크다. 비행체 개발과 운항 서비스를 포함하는 잠재적 시장 규모만 추산하여도 전세계 UAM 시장은 2040년에 1조 5,000억 달러에 달할 것으로 보고 있다. 더군다나 서울은 2030년 무렵 세계 5위내로 이용객 수가 많을 것으로 예측되기도 한다. 따라서 국내에도 정부를 비롯해 기업체, 대학, 연구소 등이 함께 산업 생태계 구축을 위한 노력을 하고 있다. 정부의 도심항공모빌리티 운용 목표는 2025년으로 초기에는 기존 항공 관련 분야와 유사하게 직업이 형성되겠지만, 각종 기술이 적용되고 도심항공모빌리티 체계가 안정적으로 구축되면 새로운 직업과 서비스가 창출될 것으로 보인다. 정부와 각 기관들도 도심항공모빌리티 분야에 종사하게 될 인력양성을 준비중에 있다.

초기에는 기존 산업인 항공 분야, 자동차 분야 등에서 경력을 쌓은 숙련된 인력들이 중심이겠지만 점차 다양한 인력들이 채용되고 업무 형태의 변화도 예상된다. 예를들어, 운용 초기에는 조종사가 비행체에 직접 탑승하여 운항하겠지만, 점차 기술이 발전되면 원격으로 조종하고, 나아가 자율 비행이 실현된다면 조종사는 자율 비행을 하는 비행체들의 운항을 감시하고 관리하는 임무를 새롭게 맡을 가능성도 있다.



출처 : 도심 항공 모빌리티 운용 개념 v1.0 (건국대학교, 대한항공 공동 수렴)

도심항공모빌리티 전문가

이영재(건국대학교 항공우주설계·인증연구소, UAM Operation 연구 담당)



Q 연구원님의 본인 소개를 간략히 부탁드립니다.

A 안녕하세요, 저는 도심항공모빌리티(UAM)의 운항 체계(Flight Operations System)에 대해 연구를 수행하고 있는 이영재 선임연구원입니다. 무기체계 개발 연구원, 스마트카(Smart Car) 프로젝트 기획 담당 프로젝트 매니저(Project Manager)로 일을 한 적이 있었고, 이어서 항공기 사업용 조종사 면장(License)을 취득하고 저비용 항공사에서 잠시 수습 부기장으로 있었습니다. 지금은 항공사에서 항공기의 성능 분석 및 운항 시스템 관리 업무를 담당하는 운항 엔지니어(Flight Operations Engineer)로 일을 하고 있으며, 동시에 도심항공모빌리티 운항 체계 연구를 병행하고 있습니다.

Q 도심항공모빌리티(UAM) 분야에 관심을 가지시게 된 계기는 무엇인지요?

A 항공 운항 분야에서 일을 하다가 박사 학위 취득을 위해 대학원에 진학을 하면서 도심항공모빌리티 운항 체계 연구 업무를 맡게 되었습니다. 도시의 인구 증가와 과밀화로 인해 야기되는 지상의 심각한 교통 체증을 덜어줄 수 있는 혁신적인 신개념 모빌리티라는 점을 알게 되면서 관심을 가지게 되었습니다. 더불어 도심항공모빌리티의 연구가

전 세계적으로도 초기 단계이고 운항(Flight Operations) 분야는 더더욱 연구 성과가 많지 않아 제가 할 수 있는 일이 무궁무진할 것이라고 생각했습니다. 이 때문에 도심항공모빌리티 분야에 관심을 크게 가지게 되었고, 꼭 도심항공모빌리티 산업 생태계를 실현 시켜보자는 사명감이 가지게 되었습니다.

Q 아직은 도심항공분야가 먼 미래 이야기인 것 같기도 합니다.

A 아직까지는 세계적으로도 도심항공모빌리티 산업 생태계가 완전히 형성되지 않았습니다. 그래서 지금도 많은 업체와 연구소, 분석 기관 등에서 이 새로운 생태계를 구축하기 위해 열심히 맡은 일을 수행하고 있습니다. 저 또한 그중 한 사람으로서 아직 많이 다뤄지지 않은 '도심항공모빌리티 운항' 분야 연구를 하고 있습니다. 그리고 이를 위해 전문성을 발휘하고자 노력하고 있습니다. 도심항공모빌리티 운항 체계를 연구하면서 얻게 되는 가장 큰 보람은 제가 이 분야를 선도한다는 자부심입니다. 하지만 이면에는 어려움도 있습니다. 아직까지 도심항공모빌리티 관련된 보고서와 논문 등은 대부분 비행체 설계 위주로 나와 있습니다. 운용과 운항에 초점을 맞춘 자료를

은 매우 적기 때문에, 근거가 되거나 연구 방향을 수립할 수 있는 보고서나 논문을 찾기가 어렵습니다. 이런 경우에는 기존 항공 분야와 같은 유사 분야의 자료를 찾아 나름대로 논리를 세워 연구를 수행해 나가고 있습니다.

❶ 점차 도심항공 관련한 다양한 직업군도 파생되겠지요?

ⓐ 도심항공모빌리티는 아직 현실화되기 전이기 때문에 직업적으로 다양한 가능성을 열 것으로 기대하고 있습니다. 현재는 비행체 개발이 중심이 되기 때문에 개발과 설계를 담당하는 엔지니어들이 많습니다. 벌써 전 세계적으로 400개 이상의 비행체가 설계되고 있을 정도로 개발의 열기가 뜨겁습니다.

향후 도심항공모빌리티가 현실화되면 엔지니어 외에도 다양한 직업이 형성될 것으로 보입니다. 그리고 초기에는 기존 항공 분야와 비슷한 점이 많을 것으로 예상됩니다. 예컨대 비행체를 조종하는 조종사, 비행체의 유지와 보수를 담당하는 정비사가 있으며, 승객과 화물을 관리하는 지상 조업자들이 생길 것입니다. 또한 기존 항공기 분야의 경우 인증에 대한 기준을 수립하고 연구하는 감항 인증 연구자들이 있는 것처럼, 도심항공모빌리티의 감항 인증 전문가가 양성될 것으로 예상하고 있습니다.

반면 새로운 직업이 생길 수도 있습니다. 기존 항공 분야는 관제사가 일정 구역 내의 항공기들에게 속도와 방향 등을 지시하여 항공 교통을 통제하지만, 도심항공모빌리티는 각종 통신 기술과 IT 기술을 융합해 데이터를 교류하며 관제사의 지시 없이 항공 교통 흐름을 관리하게 될 것입니다. 따라서 도심 항공 교통 흐름 관리(UATM, Urban Air Traffic Manager) 전문가가 생길 것이며, 이 기술을 개발하는 도심 항공 교통 흐름 관리 시스템 개발자도 탄생할

것입니다. 또한 장애물들이 많은 저고도에서도 안전하게 비행체들이 운항할 수 있도록 건물, 타워크레인 등과 같은 각종 장애물들에 대한 정보 데이터나, 도심의 기상 데이터를 생성하고 제공하는 항공 정보 관리자도 생길 것입니다. 이외에도 도심항공모빌리티는 인공지능 기술, 혼합 현실(MR, Mixed Reality) 기술, 메타버스와 같은 다양한 분야와 융복합되는 산업이기 때문에, 우리가 생각하지 못한 새로운 직업이 탄생할 가능성도 높다고 생각합니다.

❷ 이 분야에 관심있는 분들도 늘어날 것으로 보입니다. 조언을 해주신다면요?

ⓐ 도심항공모빌리티는 기존 항공기와는 차별화된 새로운 아이디어들이 많이 적용되고 있습니다. 따라서 이 분야로 진출하고자 하는 분들은 기존 분야에 대한 고정관념을 탈피하고, 도심항공모빌리티가 어떤 새로운 기술을 어떻게 적용하는 지에 대해 이해할 수 있어야 합니다. 물론 기존 분야에 대한 전문성도 있어야 합니다. 신 개념을 명확하게 이해하기 위해서는 기존 분야에 대한 지식이 충분해야 하기 때문입니다.

아직은 불확실성이 많은 분야인 만큼 도심항공모빌리티를 꼭 실현시켜야겠다는 마음가짐 또한 중요합니다. 대체로 구직자들이 직업을 찾을 때, 그 분야가 가져다주는 확실성에 비중을 두지만, 도심항공모빌리티는 조금 다릅니다. 각종 언론이나 투자 기관에서도 큰 관심을 가질 정도로 전망이 밝지만 한편으로는 실현되지 않은 산업인 관계로 불확실성이 큼니다. 따라서 이 분야에 대한 관심과 애정을 가지고 인류를 위한 차세대 모빌리티로 실현시켜야 하겠다는 사명감이 필요합니다.

Q **아무래도 항공분야에 종사하셨던 이력이 도움이 될까요?**

A 기존 항공 분야와 자동차 분야 등의 전문가들이 도심항공 모빌리티 분야로 진출할 가능성이 높다고 생각합니다. 국내의 경우 아직은 비행체와 인프라 개발에 집중되어 있지만, 산업 생태계가 탄생할 즈음에는 승객 운송과 물류 수송 등 운항 서비스도 시작될 것입니다. 이를 준비하기 위해 대기업들이 운항 서비스를 구상하고 있으며, 이에 따라 기존 항공 운항 분야에서 업무를 맡았던 조종사, 정비사, 운항관리사, 운항 담당자들이 도심항공모빌리티 분야로 진출할 가능성이 높습니다.

또한 도심항공모빌리티는 그 어떤 분야보다도 강력한 데이터 네트워크 기술과 상황 인지 및 예측 기술을 필요로 하고 있습니다. 각종 건물과 새 떼, 타 비행체(드론, 기존 항공기 등) 등 다양한 장애물들의 위협으로부터 벗어나 안전한 운항을 하기 위해서는 그만큼 정보 교류가 중요하기 때문입니다. 따라서 데이터 및 통신 전문가와 인공지능 전문가, 가상현실 전문가들도 도심항공모빌리티 분야로 진출할 기회를 얻게 될 것입니다.





하는 일

친환경모빌리티에너지원 개발자는 친환경 모빌리티 분야, 특히 수소 및 전기차 등 친환경 모빌리티 에너지원의 R&D 활동을 통해 해당 기업 제품의 성능을 향상시키거나 새롭게 요구되는 기술, 상품을 개발하는 일을 담당하며 소프트웨어엔지니어부터 기계공학, 전자공학 엔지니어 등 다양한 영역을 포괄하고 있다.

그 외 에너지원 관련 정책개발 및 전략수립, 세부 기술 개발업무를 하는 전문가들은 정책 개발 업무는 국내외 그린 모빌리티 관련 정책을 분석하여 단기, 중장기적으로 해당 분야가 어떻게 발전, 전개될지 분석하며 정부의 규제 혹은 정책과 관련이 크므로 정부의 정책 제안을 하는 경우도 있으며, 반대로 정부의 정책 변화에 따라 단기적 이익변화의 대응 전략을 수립하기도 한다.

기업 전략 개발 분야에서는 현재 모빌리티 기업의 사업 구성(포트폴리오)과 강점 및 약점을 분석하고 대외환경 변화에 부합하는 사업전략을 기획하고, 단기적 관점에서는 연차별, 분기별 기업의 전략을 수립하고, 장기적 측면에서는 향후 장기 발전 방향에 따른 전략 방향을 수립한다.



국내 현황

모빌리티 산업은 현대차, 기아차 등 대기업을 중심으로 중견, 중소기업로 이어지는 부품사 등의 협력회사에 이르기까지 다양한 기업이 관련된다. 다만, 뉴 모빌리티로 불리는 로봇, 자율주행, 전동화 기술 영역에는 IT 기반의 스타트업 역시 많이 존재하는 편이다. 그 외 정부정책 관련정부의 정책 수반을 지원하는 연구기관은 정책부분은 산업연구원, 기술영역은 기계연구원 등이 해당된다.



필요 역량

연구개발 부분은 최소 석사 이상의 학력이 요구되는 것이 일반적이며 석박사 학위 이후 전공 관련 영역에서 근무하는 경우가 많다. 물리학, 화학, 기계공학, 전자공학, 컴퓨터공학 등의 전공이 관련되어 있는데 최근 몇 년동안 전동화 속도가 가속되고, 디지털 트랜스포메이션 역시 중요한 화두가

되면서 해당 전공자의 수요가 크게 느는 추세이다. 화학(공학)의 경우, 보통 배터리 및 수소와 관련된 영역인데 화학회사 뿐만 아니라 모빌리티 관련 기업에서의 수요도 커지고 있다.

연구개발 이외 기업경영 관련한 영역 종사자는 대개 학사 이상의 학력이 필요하다. 해당 분야는 학력보다 경력이 더 중요한 편으로 대학생이라면 학회 및 동아리 활동, 공모전 등 외부 수상 경력, 인턴 및 관련 활동 등이 도움이 된다.



향후 전망

석유중심의 에너지원이 다량의 미세먼지와 온실가스를 배출하여 기후변화를 가져옴에 따라 전기, 수소 등의 친환경 에너지원을 활용하는 자동차 및 선박 등 모빌리티의 개발과 활용이 늘어날 것으로 전망된다. 글로벌 완성차업체를 비롯해 국내 자동차업체에서도 전기차, 수소차 등 친환경 미래 모빌리티에 대한 투자를 확대하고 있으며 도심항공모빌리티 등에서 수소연료전지를 적용하는 모빌리티 전반의 새로운 에너지원에 대한 수요가 늘어날 전망이다. 기후변화는 향후 50년 이상 세계를 움직일 이슈이므로 온실가스 감축과 관련된 모든 분야의 수요가 계속 커질 수밖에 없으며 특히 친환경 모빌리티 관련한 에너지원에 대한 전문인력의 수요 역시 증가할 전망이다. 이에 따라 기초 기술부터 응용 영역까지 기후변화 대응에 대한 관심과 관련 지식, 역량, 경험을 키울 필요가 있다.



친환경모빌리티에너지원 개발자

김선교(한국과학기술기획평가원 미래기술전략본부 미래기술기획센터 부연구위원)



Q 본인 소개를 부탁드립니다.

A 안녕하세요? 한국과학기술기획평가원에서 근무하는 김선교입니다. 국가과학 R&D 정책을 기획하고, 관련 사업을 평가하는 공공기관이며, 저는 여기서 R&D 기관을 평가하는 일을 맡고 있습니다. 부가적으로 에너지 관련 업무와 평가 일을 진행하기도 합니다. 제 전공이 에너지 정책과 관련되어 있고, 기관에서도 관련 업무를 진행하다 보니 에너지 전환의 중심 축인 그린 모빌리티에 관심이 많습니다. 모빌리티 영역은 기후변화의 주요 원인 중 하나로 개혁의 대상이자 차기 성장 동력 중 하나이기 때문입니다. 특히 자동차의 전동화 및 그린화는 전 세계적인 추세이며, 여기에 우리 자동차 산업의 미래가 있다고 생각합니다.

Q 그린모빌리티의 발전을 위해서는 정책개발도 무척 중요할 것 같습니다.

A 저희 기관이 그린 모빌리티 영역의 업무만을 하지는 않지만 좀 더 큰 틀에서 공공, 과학기술 정책 영역에서 국가 과학기술 정책의 틀을 마련하는 일에 기여한다는 의미에서 큰 보람을 가집니다. 정책을 추진하거나 형성하는 과정에서 제도적인 어려움이 종종 발생하지만 산업의 기반에도 큰 틀에서는 결국 정책과 함께 톱니바퀴처럼 가야 하는 부

분이 있거든요. 수소차나 전기차 등 첨단분야는 더욱 그렇습니다. 연구자 입장에서는 정책의 형성이 현장의 요구와 시점에 맞추지 못하는 경우도 있고 업무적으로 여러 전문가와의 협업이 필요하나 실제적인 기여를 찾기 어려운 경우도 있어 애로를 느끼기도 합니다.

Q 필요한 지식이나 기술은 무엇일까요?

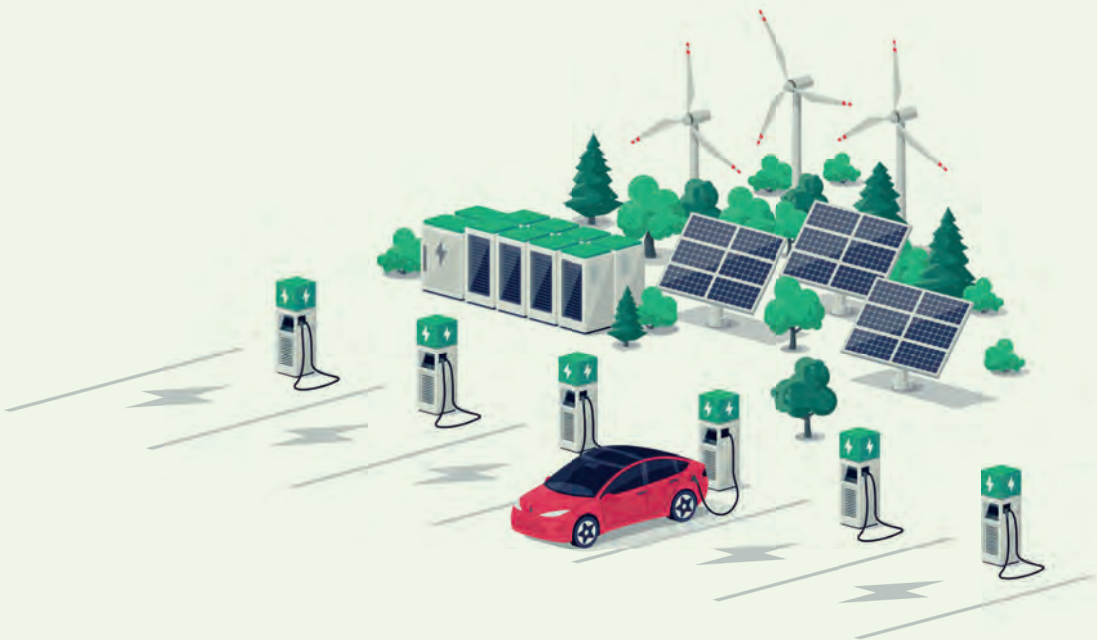
A 엔지니어링 관점에서는 기본 과목에 대해 얼마나 숙지하고 있는지가 중요합니다. 물론, 세부적으로 관심이 있는 분야가 있다면 해당 분야의 기본작동 원리, 기술동향부터 발전방향은 전반적인 동향을 파악하고 있는 것이 유리합니다. 석박사라면, 참여한 프로젝트와 논문에 대한 깊은 이해가 필요한데 그 기술이 일하고자 하는 분야에서 정확히 어떤 역할을 담당하고 있는지에 대한 이해가 있어야 하지요. 공학 분야의 경우, 특정 자격증보다는 수강 과목에 대한 이해, 공모전 경력, 관련 동아리/외부 활동이 더 중요하며 석박사의 경우, 자격증은 크게 중요하지는 않습니다. 학업 혹은 연구과정에서 관련 기사 등 취득이 수단이 될 수는 있겠지만 자격증 취득이 취업에 결정적 영향을 미치는 것은 아닙니다.

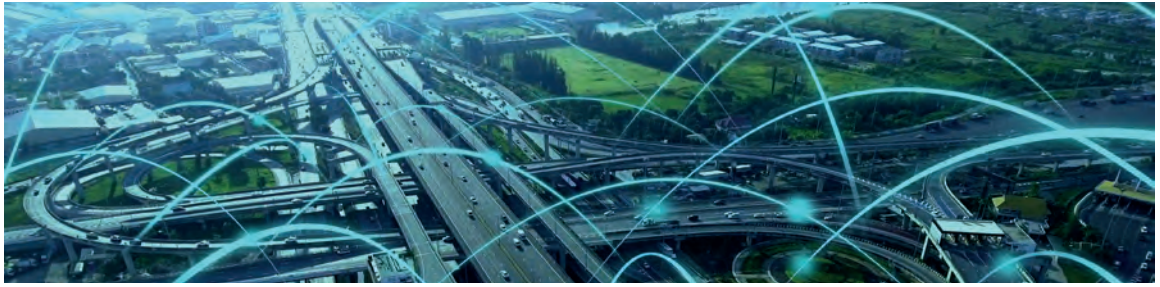
**Q 청년층이 미래 모빌리티에 특히 관심이 많은 것 같습니다.
어떤 사람들이 도전해 볼만한까요?**

A 모빌리티 분야는 기계, 전기전자, 정보통신 등 다양한 분야에 대한 이해와 융합적 역량이 필요합니다. 또한, 자동차 영역을 넘어 도시형 항공 모빌리티(UAM), 수소 추진 선박 등 육해공 모두에 걸친 이동 수단이 급부상하고 있습니다. 그리고 유관 분야로 우주, 항공 영역도 생각해볼 수 있습니다.

새로운 미래를 개척하는 일에 주저함이 없는 도전적인 분들이 모빌리티의 주역이 될 것이라 생각합니다.

그리고 미래 자동차 산업을 선두에서 이끌고 있는 '테슬라' 기업에 주목해볼 필요가 있습니다. 이 기업이 어떤 영역에 도전하고 있는지 탐색하면서 흥미를 느낀다면 이 분야에서 적성을 찾을 수 있을 수 있다고 생각합니다.





하는 일

스마트인프라플랫폼 구축전문가는 크게 두 개의 영역으로 나눌 수 있는데 첫째는 스마트 인프라 플랫폼 자체를 구축하여 전통적인 인프라 운영의 스마트화를 구현하는 업무로서 개별적으로 개발·운영되는 다양한 정보 시스템간의 상호 운용성 확보를 가능하게 해준다. 플랫폼 구축은 클라우드 기술에 대한 이해와 활용이 필요하며, 전체의 70~80% 가량이 전산 업무이다. 두 번째는 스마트 인프라 플랫폼에 쌓이는 방대한 데이터를 활용하여 전세계의 복잡·다양한 문제를 해결하거나 새로운 가치를 창출하는 서비스를 만들어 내는 업무이다. 여기서의 서비스란 클라우드 위에서 개발·배포·서비스되는 이른바 SaaS(Software as a Service)이며, 클라우드 및 소프트웨어 개발뿐만 아니라 특정 문제를 해결하기 위한 해당 도메인에 대한 이해와 4차 산업혁명 핵심기술인 IoT, 빅데이터, 인공지능, 디지털트윈 기술 등을 폭넓게 활용할 수 있어야 한다.



국내 현황

스마트인프라플랫폼 직무의 경우 한국전력공사, 한국수자원공사, 한국도로공사 등 인프라 공기업이나 종합 엔지니어링 회사(건화, 한국종합엔지니어링, 유신 등), 또는 LG CNS, 삼성 SDS 등에 취업할 수 있다. 또한, 플랫폼 기반의 혁신 서비스 개발 직무의 경우 스마트솔루션/스마트시티 개발 스타트업 등에 취업하거나 직접 창업이 가능하다. 국내 스타트업 생태계의 경우 유니콘 성공사례 확대, 투자 활성화, 다양한 정부 지원 등에 힘입어 빠르게 성장·발전하고 있는 추세이다.

최근 스마트시티 사업이 전세계적으로 확산되면서 전력 및 물 인프라 운영관리 경험과 스마트시티/스마트솔루션 설계 경험을 가진 인력수요가 늘고 있고 개발도상국을 중심으로 스마트시티 설계시 우리나라의 성공 사례를 벤치마킹하는 사례가 증가하고 있기도 하다. 이러한 분위기를 통해 세계은행(WB), 아시아개발은행(ADB), 다자간개발은행 등에서 발주하는 스마트시티 및 스마트 인프라 구축 관련 사업에 스마트 기술을 보유한 컨설턴트의 수요도 계속 늘고 있다.



필요 역량

스마트인프라플랫폼 구축전문가는 플랫폼 구축 업무를 위해서는 전산학 및 컴퓨터공학, 서비스 개발을 위해서는 전기공학, 토목/환경공학, 기계공학, 전자공학 등의 학사 또는 석사, 고급 핵심인력은 박사학위 소지자를 필요로 한다. 또한 대학 과정부터 전통적인 전공 분야는 물론 AI, 데이터, 클라우드, IoT, 디지털트윈, S/W 개발 등 디지털 역량을 갖추는 것이 필요하며, 주어진 문제를 잘 풀기 보다 스스로 문제를 찾아 해결해 나갈 수 있도록 하기 위해서는 혁신 마인드에 대한 이해도 필요하다.

특히 플랫폼 서비스 개발업무로 이전직을 희망하는 경우 짧은 기간 내에 자기 주도적으로 다양한 실전 경험을 쌓는게 필요하기 때문에 IT를 폭넓게 활용하는 스타트업에 근무하거나, 직접 창업하여 SW 개발 관련 문제해결 역량을 축적하는 것이 도움이 된다.



향후 전망

스마트인프라 구축은 스마트시티 발전의 필수 요소이기도 하여서 첨단기술과 도시의 인프라가 결합되어 사람들의 삶의 질을 개선하는데 기여할 것으로 보인다. 우리나라는 한국전력공사, 한국수자원공사, 한국도로공사 등 공공분야에서 주도적으로 전력, 물, 도로 등 주요 인프라 설치 및 운영을 이끌고 있는 것에 경쟁력을 갖추고 있다. 향후 이러한 각 인프라의 도메인 역량을 민간의 IT 기술력과 결합한다면 세계 최고 수준의 스마트 인프라 플랫폼 구축·운영이 가능할 것으로 보인다. 또한 스마트 인프라 플랫폼이 인프라 운영의 스마트화에 머물지 않고 각 도메인에서 쌓이는 고순도 빅데이터를 스타트업 등이 쉽게 활용하여 다양한 서비스 개발로 이어진다면 혁신 생태계 활성화에도 기여할 것으로 보인다. 스마트 기술 시장의 주요 고객은 현재 각 인프라 관리를 담당하고 있는 정부기관(B2G) 또는 기업체(B2B)이지만, 점차 이와 관련된 애로를 겪고 있는 일반 고객(B2C)까지 확대될 전망이다.

스마트인프라플랫폼 구축전문가

조은채(한국수자원공사 그린인프라부문 디지털워터플랫폼처 처장)



❶ 물관리에서도 스마트 인프라 플랫폼 구축이 점차 중요해지고 있는 것 같습니다.

Ⓐ 특정 인프라의 설치·운영에 다양한 4차 산업혁명 기술들을 손쉽게 접목하여 스마트화할 수 있도록 도와주는게 바로 스마트 인프라 플랫폼이라고 할 수 있는데요. 현재 스마트 인프라 플랫폼은 상·하수도 등 물관리뿐만 아니라, 전력망이나 고속도로 등 다양한 인프라에 활발하게 적용되고 있습니다.

특히 물문제는 복잡성과 불확실성이 큰데다 인구집중, 기후변화 등과 맞물려 전세계의 모든 사회이슈 중 가장 심각한 문제로 자리매김하고 있습니다. 또한, UN Global Compact가 2015년부터 전세계 기업가 5,500명을 대상으로 조사한 바에 따르면 스마트화가 가장 필요한 분야가 바로 물관리입니다.

디지털워터플랫폼 위에서 4차 산업혁명 기술을 손쉽게 융복합하여 구현될 다양한 스마트 물기술(Smart Water Tech)은 전세계적으로 유망한 1위 분야입니다. 전지구적으로 공통된 이슈인 물과 관련된 분야로 임팩트가 매우 클 뿐만 아니라 글로벌 비즈니스로서의 성장성 역시 높은 상황이기 때문입니다. 실제, 글로벌 물산업은 디지털·하이테크

크 전환과 맞물려 2040년 경 연간 1천조 원 이상의 새로운 시장을 창출할 것으로 전망되고 있습니다.

❷ 우리나라도 물산업과 관리의 생태계 변화를 준비하고 있는지요?

Ⓐ 먼저 한국수자원공사에 대해 간단히 소개드려야 할 것 같은데요. 한국수자원공사는 1967년 설립된 국가 공기업으로 물관리 업무와 함께 재생에너지 생산 및 스마트시티 조성 등을 담당하고 있습니다. 스마트 인프라 플랫폼은 한국수자원공사가 전략적으로 집중하고 있는 분야인데요. 한국수자원공사는 2020년 7월 '세계 최고의 물종합 플랫폼 기업'을 새로운 비전으로 설정하였습니다. 또한, 2019년부터 과학기술정보통신부의 지원을 받아 환경빅데이터플랫폼 구축·운영사업을 주관해 왔으며, 이를 통해 축적한 경험과 전문역량을 바탕으로 앞으로 물관리는 물론 에너지와 도시를 위한 스마트 인프라 플랫폼 구축·운영까지 확장해 나갈 계획입니다.

Q 향후 국내에 스마트 인프라 플랫폼 직업의 전망은 어떨까요?

A 우리나라는 1960년대 이후 정부 주도의 경제성장 정책을 통해 개발도상 단계를 지나 고도성장을 이루어낸 전 세계적으로 매우 드문 국가입니다. 국가 경제성장을 체계적으로 지원하기 위한 전력, 물, 도로, 철도, 가스 등 핵심 인프라의 설치·운영을 국가 공기업들이 담당해 왔는데요. 한 국전력공사나 한국수자원공사, 한국도로공사 등 국가 공기업들이 해당 도메인 분야에서 축적한 기술력은 이미 세계적인 수준입니다.

또한, 우리나라는 디지털 ICT 분야에서도 글로벌 수준의 경쟁력을 갖추고 있는데요. 각 인프라 도메인 분야별 역량과 디지털 ICT 역량을 결합한다면 태동하고 있는 전세계 스마트 인프라 플랫폼 시장에서 빠른 추격자(Fast Fol-

lower)가 아닌 글로벌 선도자(First Mover)가 될 수 있을 것입니다. 다만, 글로벌 시장을 선점하기 위해서는 ICT 분야의 글로벌화에 필수적인 국제 표준화 작업도 체계적으로 준비해 나가야 합니다.

Q 이 분야로 진출하고자 하는 사람들이 염두에 두어야 할 점이 있다면요?

A 스마트 인프라 플랫폼 직업 분야에선 특정 분야의 전문가인 'T자형 인재'가 아닌 특정 분야의 전문지식과 디지털 역량을 동시에 갖춘 'π(파이)자 형 인재'가 요구됩니다. 대학교 교육과정에서부터 전기공학, 토목공학, 환경공학, 기계공학 등 전통적인 전공 분야는 물론 인공지능, 데이터, 디지털트윈 등 디지털 역량을 갖추는 것이 필요합니다.



에너지분산전원 모집·중개인

[가상발전소 구축전문가, VPP : Virtual Power Plant]

그린 관련 직업

06



하는 일

가상발전소(VPP)는 흩어져 있는 여러 분산자원, 수요관리 자원을 ICT 기술을 기반으로 네트워크로 엮어서 하나의 발전소처럼 관리 및 거래하는 운영체계이다. 분산(에너지)자원은 중소규모의 재생에너지, 열병합발전, 자가발전, ESS, 수요자원, 전기자동차 배터리 등으로 수요지 인근에서 생산되어 해당지역에서 소비되는 에너지로 대규모 발전소 및 송전선로 건설 관련 사회적 갈등증가로 수요지 인근에서 생산/소비되는 분산에너지에 대한 사회적 요구가 증대되고 있다. 이에 따라 VPP 구축전문가는 에너지 분산전원을 클라우드 기반의 소프트웨어를 활용하여 발전소처럼 관리하는 가상발전소의 시스템을 개발, 구축, 운영하는 일을 한다.



국내 현황

2018년 12월 국내에 소규모 전력중개사업 제도가 도입되었으며 2019년 2월에는 전력중개시장이 개장되는 등 가상발전소 운영을 위한 제도적 기반을 갖춰가고 있다. 가상발전소는 에너지 신사업분야인 만큼 해외에서는 빠른 속도로 확장되는 비즈니스 모델로 다양한 규모의 기업에서 추진하고 있다. 현재 국내에는 30여 개가 넘는 가상발전소 업체들이 있고, 아직 시작단계라 종사자는 500여 명 미만이다. 최근 에너지 관련 여러 기업들을 비롯해 지자체 등에서 전력계통을 효율적이면서 안정적으로 운영하기 위해 가상발전소를 구축하기 위한 사업들을 진행중이다. 가상발전소를 구축하는 하드웨어는 해외와 유사한 수준이나 아직 운영경험이 부족하여 소프트웨어 역량은 상대적으로 미흡한편이다.



필요 역량

대학의 전기, 전자, 물리, 기계 관련 전공의 학사이상 전공자들이 진출에 유리하며 소프트웨어 관련 업무는 석사이상의 학력이 요구되는 편이다.

신재생에너지, ESS, DR, V2G 등 기술에 대해 지식이 필요하며 제어 및 ESM와 같은 S/W에 대한 이해가 요구된다. 또한 최적화된 스케줄링을 위해 고도화된 수요/공급 예측모델에 대한 이해도

갖출 필요가 있다. 그 외 신재생에너지 발전소 운영, ESS 운영, 분산전원단지 운영, EMS 설계 및 운영 등의 업무경력이 있다면 진출에 유리하다.



향후 전망

글로벌 가상 발전소 시장은 2020년 3억 3300만 달러에서 2031년 19억 4370만 달러에 이를 것으로 예상(※ 출처 : “글로벌 가상 발전소 시장 보고서 2021-2031” : Visiongain Research Inc(2021.08.24)) 될 만큼 성장이 전망된다.

국내에서도 최근 신재생에너지의 발전량이 증가하면서 안정적인 전력망이 무엇보다 중요해지고 있고 가상발전소를 통해 분산에너지의 데이터를 수집·분석하여 수요 및 공급을 고려한 예측으로 에너지를 효율적으로 공급하는 것에 대한 관심과 투자가 늘어나고 있다. 특히 기존 발전관련 공기업뿐만 아니라 대기업에서도 친환경 중심 기업경영의 ESG에 대한 가치가 높아지면서 가상발전소 구축사업을 하는 곳이 늘고 있다. 또한 빅데이터와 인공지능 관련 소프트웨어 기술 전문업체에서도 가상발전소 운영을 위한 소프트웨어개발, 플랫폼구축 사업을 본격화하는 곳이 늘고 있어 향후 가상발전소 구축과 운영 관련 전문인력의 수요도 증가할 것으로 보인다.

정부차원에서도 5년마다 수립하는 에너지기본계획 '제3차 에너지기본계획'(2020)을 통해 2040년 재생에너지 발전량 비중목표를 30~35%, 분산형 전원 발전량 비중목표를 30%로 제시하는 등 분산전원 확대에 따른 가상발전소 구축의 인프라를 마련하고자 하고 있다.



에너지분산전원 모집·중개인 (가상발전소 구축전문가, VPP : Virtual Power Plant)

김성훈(KAIST 경영공학부 교수)



Q 본인 소개를 부탁드립니다.

A 현재 카이스트 경영대학 녹색성장대학원에서 스마트 에너지 산업 전반에 대해 연구 및 강의를 하고 있습니다. 21세기 초반부터 기업 재직시 스마트그리드를 신규 사업으로 추진하였고, 이후 재생에너지 사업개발 및 ICT가 접목된 다양한 스마트에너지 사업을 경험하였고 몇해전에는 관련 기업도 창업하였습니다.

Q 가상발전소가 아직은 생소합니다. 무엇이라고 이해하면 될까요?

A 가상발전소(VPP)는 흩어져 있는 여러 분산자원, 수요관리 자원을 ICT 기술을 기반으로 네트워크로 엮어서 하나의 발전소처럼 관리 및 거래하는 운영체계라고 볼 수 있습니다. 즉, 플랫폼으로 운용되는 발전소라고도 볼 수 있습니다.

Q 점차 ICT와 에너지의 융합이 가속될 것 같은데요?

A 네, 맞습니다. 양대 인프라인 통신과 에너지의 융합은 역사상 가장 큰 산업혁명을 가져올 것입니다. 특히 ICT의 비약적인 발전으로 에너지의 생산-소비-거래를 최적화 할

수 있는 EMS가 가능해지고 있고, 다양한 신사업 기회가 블루오션으로 펼쳐져 있습니다. 또한 국내처럼 에너지를 대부분 수입에 의존하는 상황에서 스마트그리드는 필수라고 할 수 있습니다.

그린에너지 리모델링을 통해 전기를 다량 소비하는 종합 병원의 에너지소비량을 65% 이상 줄여 고객뿐 아니라 국가차원의 에너지를 아낄 수 있었던 적이 있습니다. 다만 아직 에너지분야에서 S/W의 중요성에 대해 이해도가 떨어지는 경향이 있기도 합니다.

Q 향후 국내에 가상발전소(VPP)분야의 직업 전망은 어떻게요?

A 재생에너지가 급속히 보급되면서 그리드의 안정성이 이슈가 되고 있는데, VPP사업자를 통해 이를 헷지할 수 있고 슬림화 되어 가는 소규모 재생에너지 발전소를 원격 O&M을 통해 양질의 발전소로 유지할 수 있습니다.

즉, 신재생이 늘어나면서 공급의 간헐성으로 인해 전력 공급이 불안정할 수 있는데 VPP 사업자가 어느 정도 이를 해결할 수 있어 이미 구미에서는 매출 수천억 원 이상되는

기업이 다수 있을 정도로 향후 매우 유망한 직업이 될 것입니다.

가 있어야 합니다. 또한 수요관리 사업자(DR), 신재생에너지 발전사업자(ESS 포함), 구역전기 사업자 경력이 있다면 진출하기에 유리한 편입니다.

Q VPP 직업분야로 진출하고자 하는 분들은 어떤 지식이 필요할까요?

A 신재생에너지, ESS, DR, V2G 등 기술에 대해 어느정도 지식이 필요하고, 추가로 EMS와 같은 S/W에 대한 이해

다만, 기상발전소 분야의 발전, 나아가 국내 전력중개 사업의 발전을 위해서는 우선 소규모 전력중개사업 같은 전력중개 사업이 점차 민간에 개방되도록 제도의 변경이 선행될 필요가 있습니다.





하는 일

디지털 트윈(Digital Twin)은 실제 세계의 데이터를 활용하여 가상의 디지털 세계에서 물리적 특징을 동일하게 반영한 실제와 똑같은 트윈(쌍둥이) 공간을 구현하는 기술이다. 실제 세계와 가상세계의 실시간 동기화를 통해 모니터링, 시뮬레이션, 예측 등 다양한 상황을 분석할 수 있어 의사결정에 활용할 수 있다. 예를 들어, 홍수시에는 강우량을 이용한 수위 분석을 통해 제방 범람 유무를 판단하여 주민 대피 방안을 실시간으로 제시하고 가뭄을 예측하여 비상 물 공급체계로 전환할 수 있으며 드론, 다분광 카메라 센서 등을 통해 시설물 데이터를 맵핑하고 다양한 정보를 수집하여 시설물의 균열, 이상유무 등을 체계적으로 관리할 수 있다. 또한, 실험이 불가능한 상황을 시뮬레이션하고 결과를 분석함으로써 리스크를 예방하고 최적화된 운영방안을 도출한다. 디지털트윈전문가는 기존의 도메인(분야) 기술과 IT 기술을 접목하는 융·복합기술과 원천 보유 기술의 디지털 전환을 시도·구축하는 전문가로서 빅데이터, 클라우드, IoT센서 등의 지식과 기술에 기반하여 기술을 연계하고 현실의 상황변화를 실시간 시뮬레이션하도록 한다.



국내 현황

디지털 트윈관련하여 정부부처에서도 지원정책을 펴고 있는데 과기정통부에서는 5G, 디지털 트윈 등 신기술의 민간주도의 산업을 육성하기 위해서 공공선도 투자로 '5G기반 디지털트윈 공공선도 사업'에 지원하고 있다.

국토부는 디지털 트윈 국토의 상호 운용성을 확보할 수 있도록 표준 개발을 추진 중이며, 각 디지털 트윈 국토 사업에 순차적으로 반영 예정이다. 1단계(2021)는 데이터모델, 표준 등 기반을 확보하고 2단계는 도로, 지하 공간 모델 구축, 디지털트윈 모델표준 및 관리체계 구축하며 3단계는 실내외 공간 모델을 구축하고자 한다. 또한 환경부에서는 2019년부터 사이버물리시스템 CPS(Cyber Physical System) 기반 도시 지능형 수자원관리 기술 확보를 위해 물공급·물순환 통합정보 초연결, 도시인구프라 운영을 위한 물관리 지능화 시스템 개발, 첨단 지능형 도시수자원관리 모델 개발 등에 관한 연구과제를 수행하여 최적의 의사결정 시스템을 구축하고 있다.

해외에 비해 상대적으로 국내의 디지털 트윈 활성화 정도는 작으나 최근 대기업을 중심으로

적용범위가 넓어지는 추세이며 자율주행자동차, 스마트팩토리, 스마트시티 등 다양한 분야로 확장될 전망이다.



필요 역량

디지털 트윈 기술을 구축하고 운영하기 위해서는 전통적인 토목, 환경, 통신, 전기, 기계 등 전문분야의 도메인 영역 뿐만 아니라 전산, 전자통신, 통계, SW아키텍처, 응용 SW 엔지니어링 및 UI/UX 엔지니어링, 인공지능 모델 개발, VR/AR 등의 디지털분야와 융·복합 역량이 필요하다.

경력자의 경우 다양한 비즈니스 솔루션의 소프트웨어 및 어플리케이션 설계, 구현, 테스트의 전문 업무를 수행한 경력이 있는 사람이 진출하기에 유리할 수 있다.



향후 전망

최근 메타버스 등 가상공간과 현실세계의 연계, 공유 등에 대한 관심이 늘어나고 있고 디지털 트윈 역시 점차 4차산업혁명의 활용도 높은 핵심기술로 점차 부각되고 있다. 특히 디지털 트윈은 현실세계의 사물, 장비 및 장치, 기계 등을 가상공간에 구현하고 그 변화를 '실시간' 시뮬레이션 (모의실험)하여 사고를 미연에 막고 산업현장의 효율성 제고를 통해 기업경쟁력을 높이는데 기여할 것으로 보인다.

제조업뿐만 아니라, 건설, 항공, 국방, 헬스케어, 도시설계 등 다양한 분야에서의 효율성과 생산성을 높이기 위한 것으로 광범위하게 활용될 전망이다. 또한 국가차원에서도 중요성을 인식하고 글로벌 기술의 경쟁력 확보를 위해 활성화 전략을 수립하여 선진국과 벌어진 기술격차를 완화하기 위하여 노력하고 있다. 국내 기술력 발전을 위해 공통 기술 표준 정립 및 생태계 강화에 지원하여 기업들이 보다 쉽게 서비스를 개발할 수 있는 환경을 조성하고 있어 향후 다양한 산업으로 디지털 트윈이 확대적용될 전망이다. 그 외 다양한 사회문제를 예방하고 해결하는 것에까지 적용되어 사람들이 체감하는 일상을 긍정적으로 변화시키는데도 기여할 것으로 보인다.

디지털트윈전문가

심명근(한국수자원공사 그린인프라부문 플랫폼사업처 솔루션개발부장)



Q 본인 소개를 간략히 부탁드립니다.

A 안녕하세요? 저는 한국수자원공사 디지털워터플랫폼에서 근무하고 있는 심명근 부장입니다. 한국수자원공사는 기후위기로부터 국민과 자연을 안전하게 보호할 수 있는 유역 중심 통합물관리를 실현하고 누구나 믿고 마실 수 있는 수돗물을 만들기 위해서 디지털 워터 기술을 개발하고 적용하고 있습니다. 제가 근무하고 있는 플랫폼사업처는 작년 기획 연구를 거쳐 2021년 신설하였고 디지털 대전환 시대에 급격하게 발전하는 도메인 기술과 디지털기술의 융복합한 기술을 도입하고 있습니다. 홍수, 가뭄, 수돗물 관리, 시설물관리의 요소 기술 개발 뿐만 아니라 요소기술을 통합한 디지털트윈을 구축하고 있으며 이를 통해 최적 물관리 의사결정을 지원하고 있습니다.

Q 물관리에서의 디지털트윈 기술의 장점은 무엇인지요?

A 디지털 트윈은 실제 세계와 가상세계의 실시간 동기화를 통해 모니터링, 시뮬레이션, 예측 등 다양한 상황을 분석할 수 있고 합리적인 문제해결과 의사결정을 하는데 참조가 될 수 있습니다. 현실에서 여러 제약이 있거나, 혹은 모의실험을 해보는 것 자체가 시도될 수 없는 상황을 디지털

트윈 환경의 모의실험을 통해서서는 가능하지요. 기업차원에서도 미리 시뮬레이션을 해봄으로써 손실될 수 있는 시간과 비용을 절감하는 효과가 있습니다.

Q 수자원공사에서 디지털 트윈 구축을 시작한 계기가 있을 텐데요

A 코로나 19로 인한 비대면 서비스가 확대되고 4차 산업 혁명으로 사물인터넷(IoT), AI 인공지능 등 혁신적인 디지털 기술이 개발 가속화되고 있는 상황입니다. 또한, 기후변화로 인해 복잡하고 다양한 물문제가 새롭게 발생하고 있는데 기존 방식의 솔루션은 점점 한계에 도달하여 개선율이 낮아지고 있었습니다. 이를 해결하기 위해서는 디지털 기술과 연계한 새로운 방식의 솔루션이 필요하다고 판단되어 디지털 트윈을 구축하였습니다. 수자원, 수도, 시설물관리에 AI 기술 등을 적용한 요소기술을 개발하고 서비스를 담당하는 디지털 워터 플랫폼에서 디지털 트윈의 구현이 적절한 것으로 판단하였습니다.

Q 해외와 비교할 때 우리나라의 수준은 어느정도인지요?

A IoT(사물인터넷), AI, 클라우드 컴퓨팅 등 점차 디지털 전환은 가속화되고 있고 솔루션 개발과 디지털 트윈의 수요는 증가되고 있습니다. 글로벌 기술의 수준이 앞서 나가고 있는 것은 사실이지만 우리나라의 앞선 IT 기술력을 바탕으로 격차를 줄일 수 있다는 자신감과 혁신기술을 선제적으로 이루어 낸다는 자부심이 있습니다. 물론 애로사항도 있습니다. 디지털 전환과 트윈에 대한 방향성은 모두 인정을 하는데 일부 의견에서는 시기에 대한 의구심을 가지고도 있습니다. 현재 업무수행에 큰 불편함이 없는데 굳이 꼭 지금해야 되는지에 대한 의견이 있었습니다. 그러나, 기술의 발전은 우리가 느끼지 못할 정도로 점점 가속화되어 빠르게 변화하고 있고 지금 시기를 놓치면 격차를 줄이지 못하고 도태될 수도 있습니다. 또한, 현재 업무에 안주하다보면 발전없는 상황에서 위기를 초래할 수도 있을 것입니다.

Q 향후 국내에 디지털트윈 직업의 전망은 어떨까요?

A 최근 정부에서 디지털트윈의 중요성을 인식하고 '한국판 뉴딜 10대 대표과제'에 포함하고 글로벌 수준의 기술을 발전을 위해 산업분야별 육성 정책을 추진하고 있습니다. 시장규모를 살펴보면 해외시장은 '20년 기준으로 약 3조 5천억 원 규모의 관련시장이 형성되어 있고 연 평균 58% 성장이 전망하고 있으며 국내는 약 690억 원 수준으로 해외시장에 비해 작지만 연 평균 70%의 성장이 전망되어 향후 시장 활성화는 지속될 것입니다.

Q 디지털트윈 직업분야로 진출하고자 하는 분들은 어떤 준비가 필요할까요?

A 디지털 트윈은 디지털 기술을 종합하는 디지털 플레이그라운드라고 할 수 있습니다. 공간정보 솔루션과 GIS 솔루션에서는 사용자가 직접 보면서 이해하기 쉽도록 가시화를 제공하고 IoT 센서는 데이터를 수집하여 시뮬레이션 엔진을 통해 각 요소기술을 유기적으로 연결하여 분석하는 것을 포함하고 있습니다. 요소기술은 토목, 환경, 전기, 기계 등 도메인 영역의 기술과 IT 기술, AI 모델개발 등 디지털 영역의 융·복합으로 개발됩니다. 현재 디지털 트윈 자체를 위한 교육과정은 거의 없는 것으로 알고 있고 이를 준비하기 위해서는 도메인과 디지털 융·복합관점에서 학습하는 것이 필요합니다. 정부는 2022년부터 혁신성장 핵심인재의 체계적 육성을 위해 AI, 시스템 반도체 등 디지털 물산업 분야 전반에 걸친 인재양성 제도를 추진할 예정이니 선정된 대학에 지원하면 도움이 될 것 같습니다.

Q 기존에 유사분야에서 종사하신 분들 중 디지털트윈 직업으로 이전직 하기에 유리한 분들이 계실까요?

A 기존의 도메인 업무영역과 디지털 기술이 융·복합하는 기술이므로 도메인 종사자들과 디지털 종사자들이 타 분야의 기술을 접목하면 가능할 것 같습니다. 개인이 융·복합 기술을 모두 습득하여 구현할 수도 있고 각각의 기술을 구현할 수 있는 기술자들이 워킹그룹을 구성하여 추진할 수도 있을 것 같습니다.

친환경(신재생)에너지 및 순환경제(자원순환)

01 탄소포집·활용·저장 기술자

interview 남성찬(한국에너지기술연구원 온실가스연구단 박사)

interview 이븐별(수퍼빈 로보틱스팀 HW 개발 담당 팀장)

02 에너지관리전문가(EMS전문가)

interview 오재영(SK텔레콤)

03 신에너지전문가(수소연료전지전문가)

interview 이신구(에이치앤파워 연구소장)

04 재생에너지전문가

interview 김동룡(한국수자원공사 녹색전환추진단 탄소중립기획처 탄소중립기획부장)

05 신재생에너지컨설턴트

interview 성락준(에이치에너지서비스 대표)

06 에너지저장장치(ESS)전문가

interview 김유탍(한국전지산업협회 기반조성본부 본부장)





하는 일

CCUS(Carbon Capture Utilization and Storage)는 산업현장에서 발생하는 이산화탄소, 혹은 대기중의 이산화탄소를 포집하여 활용하거나 저장하는 기술이다. 대기나 제조현장에서 포집된 이산화탄소는 압축과정을 거쳐 파이프라인, 트럭, 선박 등으로 운송한다. 그 후 대기와의 접촉을 피하기 위해 포집된 이산화탄소는 지하나 바다속에 저장되거나 정유시설, 저탄소 시멘트 등에 재활용된다.

탄소포집·활용·저장 기술자의 주요 업무는 크게 두 가지로 구분된다. 첫째, 주로 공학을 전공한 사람들의 업무로서 이들은 CCUS(Carbon Capture Utilization and Storage, 탄소포집·활용·저장)하기 위한 소재, 공정, 설계, 운전 등 모든 분야의 기술자들이 포함된다고 할 수 있으며 탄소의 포집, 저장, 활용 관련 기술개발 및 연구를 담당하는 사람도 포함된다. 또한 CCUS는 기후변화에 대응하는 것에서 출발하고 있으므로 기후변화 대응 전략 및 정책수립, 국제기구 등과의 협력관계 형성, 대외 무역 등을 주로 담당하는 직업군 역시 광의의 개념으로 포함될 수 있다.



국내 현황

산업경제활동을 하는 모든 곳에서 필수로 필요한 직업군이라고 할 수 있다. 아직 정확한 종사자나 필요한 규모는 알 수 없지만 현재로서는 전문가가 없어 구인난이 있는 실정이다. 우리나라는 2020년 12월 국가탄소중립을 선언한 이후 이 분야의 선두로 부각되고 있어 점차 직업군으로서 활성화되고 있는 추세이다.



필요 역량

현재 탄소포집과 관련하여 종사하는데 유리한 특정 전공은 없으나 대기, 에너지, 전기전자, 기계공학, 화학 등 다양한 전공 졸업자가 진출할 수 있다. 또한 기후변화, 지구온난화, 이산화탄소, 국제협약, 탄소중립 등 지식과 공학기술에 대한 이해가 있고 외국어구사능력을 갖추면 진출에 도움이 된다.



향후 전망

국민의 삶의 질이 향상되면서 대기환경산업은 급속히 발전 및 보급될 것으로 예상됨에 따라 탄소포집 관련한 전문가의 수요도 늘어날 전망이다. 화석에너지가 신재생에너지로 대체되는 데에는 상당시간이 소요되는 만큼 그동안 탄소포집기술이 그 대안이 될 가능성이 크다.

세계 탄소 포집, 활용 및 저장 시장 규모는 2021년 2.1억 달러에서 2026년까지 7.7억 달러로 성장할 것으로 전망(※ 출처 : Markets and Markets. “Carbon Capture, Utilization, and Storage Market by Service (Capture, Transportation, Utilization, Storage), End-Use Industry (Oil & Gas, Iron & Steel, Cement, Chemical & Petrochemical, Power Generation), and Region - Global Forecast to 2025”) 된다. 이산화탄소배출의 주요원인을 막고 온실가스가 대기로 유입되는 것을 방지하기 위해 CCUS의 활용은 증가할 전망이며 다양한 방식을 통해 이산화탄소를 포집하고 대기로의 배출을 막기 위한 기술개발도 고도화될 것으로 보인다.

국내 CCUS 관련

포집기술 : 철강·시멘트·석유화학 등 주요 산업별로 새로운 기술의 성능을 시험하는 시스템을 만들어 2024년까지 주요 업종에서 상용이 가능한 기술 확보

저장기술 : 안전성이 확보된 동해가스전(한국 최초의 가스 유전으로 '22년 5월 가스 생산 종료 예정)을 활용해 2025년까지 이산화탄소 1,200만 톤을 저장하는 기술 확보

활용기술 : 기업의 수요를 반영한 기술을 선정해 연구개발 집중투자를 통해 CCUS 기술의 상용화 지원 강화 그리고 2030년까지 CCUS 산업기반 마련을 위한 실증 및 사업화 지원, 기업 육성 등 다양한 제도를 개선할 예정

출처: 정책공감. [딱딱한 정책 용어 풀이] 'CCUS 기술'이란?



탄소포집·활용·저장 기술자

남성찬(한국에너지기술연구원 온실가스연구단 박사)



Q 본인 소개를 간략히 부탁드립니다.

A 1996년 4월부터 2021년 9월 현재까지 25년 4개월 동안 한국에너지기술연구원 기후변화연구본부에서 근무해 오면서, 최근에는 국민생활문제 7개 분야 중 과학기술을 기반으로 한 환경·안전관련 융합클러스터를 운영하고, 기후변화대응 온실가스저감 기술개발과 이를 통한 우수 논문 게재, 다양한 대외활동 등을 통해 대한민국 과학 기술 진흥 및 발전에 이바지하고 있습니다. 특히 CCUS (Carbon Capture Utilization and Storage, 탄소포집·활용·저장)관련 전문가로 오랜 활동을 하였습니다.

정이나 가스층에 가두자는 것이 이산화탄소 저장입니다. 배출되는 이산화탄소를 다 저장할 수 없어 이산화탄소 이용관련 연구도 지속적으로 추진 중에 있습니다. 한계를 극복하는 새로운 기술을 찾고자 많은 과학자들이 노력하고 있습니다. 이러한 탄소포집 및 활용 기술관련 직업군은 매우 다양합니다. 정책, 금융 등 문과 전공자들이 맡아야 할 부분도 매우 많고, 기술적인 해결을 위해서도 다양한 분야의 공학자가 필요합니다. 지금이야 말로 새로운 직업군에 도전할 기회라고 생각합니다. 국가탄소중립을 선언한 이후 이러한 분야에 종사할 사람들을 찾고 있습니다. 도전하십시오.

Q CCUS(Carbon Capture Utilization and Storage, 탄소포집·활용·저장) 기술자 직업을 소개해 주십시오.

A 대기 중 방출되는 막대한 이산화탄소는 지구온난화를 가중하므로 당연히 잡아야 하겠지요. 이것이 탄소포집입니다. 그런데 문제가 발생합니다. 막대한 양의 포집된 이산화탄소를 산업에 다시 사용하기에는 그 양이 무척 적습니다. 이유는 이산화탄소는 무척 안정적인 화합물입니다. 1천 °C이상의 고온에서도 잘 분해나 반응하지 않아 산업에서 사용되는데 한계가 있습니다. 그래서 마지막으로 생각해 낸 아이디어가 땅속에 묻자, 즉 사용하지 않는 폐유

Q 이산화탄소 배출에 대한 인식에도 변화가 있을 것 같습니다.

A 1996년도에 제가 한국에너지기술연구원에 입사하면서 맡게 된 처음 업무가 이산화탄소 포집관련 흡수제 및 공정을 개발하는 연구였습니다. 이 당시만 해도 연도에서 배출되는 이산화탄소를 포집한다는 일은 매우 생소한 시기였습니다. 기업에서는 이산화탄소에 대한 배출규제가 없던 시기였기 때문에 더 더욱 주목받지 못하는 기술이었습니다.

당연히 연도로부터 대량의 이산화탄소를 포집하는데 소요되는 막대한 경비를 생각한다면 기업오너 입장에서는 큰 손실이 발생할 수 있기 때문에 꺼려하는 사업으로 인식되던 시절입니다. 따라서 기업의 이산화탄소관련 배출현황을 분석하는 것조차 쉽지 않았습니다. 예전에는 이산화탄소가 단기적으로는 인간에게 큰 피해를 준다는 인식이 덜했습니다. 하지만 과학자들의 노력을 통해 이산화탄소가 기후변화에 지대한 영향을 미친다는 것이 밝혀지면서 서서히 이에 대한 인식이 변화되기 시작하였습니다. 우리 후손에게 물려 줄 지구를 생각한다면 반드시 해결되어야 할 일입니다.

Q 보람이나 애로가 있다면 무엇일까요?

A 우리나라가 이 분야에 연구개발투자를 시작한 때가 1990년대입니다. 이렇게 본다면 제가 이 분야의 초창기 멤버로 생각됩니다. 아시는 바와 같이 어떤 분야든지 개척자는 실패할 확률도 높기 때문에, 한마디로 고생을 많이 할 수밖에 없었습니다. 진행과정에서 고생은 되었지만 앞서 설명한 바와 같이 이산화탄소처리와 관련한 환경사업은 국가만이 주도적으로 할 수 있는 특수한 사업으로 이를 내가 선도적으로 할 수 있다는 어떤 자긍심이 발동하지 않았나 생각되고, 또 한편으로는 지구온난화를 방지하는데 한 역할을 함으로서 후손에게 물려 줄 지구를 구할 수 있다는 막연한 기대감도 있었고, 이런 복합적인 것들이 보람이 되지 않았나 생각됩니다.

제 개인적인 생각이지만 기업은 돈이 되지 않는 사업은 절대적으로 추진하지 않는다는 그런 철학이 있어서 이러한 환경사업은 매우 싫어하던 시절도 있었지요. 누구도 알아주지 않는 배고픈 사업으로 인식되었습니다. 기업의 관심 없는 사업에 투자처가 없어 사업을 추진 못하는 상황이 전개되었을 때 가장 힘들었습니다. 그러나 2020년 12월 국

가탄소중립선언이 발표된 이후 이러한 상황이 많이 개선되었습니다.

Q 향후 직업적 전망은 어떻게 예상하시는지요?

A 세계는 1992년 리오 환경회의에서 기후변화협약이 채택되면서 이산화탄소처리에 대한 관심을 갖게 되었습니다. 그 때부터 지금까지는 국민과 산업이 관심을 갖기에 무척 긴 시간이 필요했습니다. 지금은 상황이 많이 변했습니다. 이산화탄소로 인해 지구가 시달리고 있고, 실제 각종 매체를 통해 접하고 있습니다. 더 이상 지구는 기다려 주지 않을거고 이에 미래 직업으로 각광받을 분야입니다. 화석에너지가 신재생에너지로 대체될려면 상당시간 소요될 수도 있어 그 동안은 CCUS 기술이 대안입니다. Green is Green 즉 환경은 돈이 되는 때가 왔습니다.

Q 입직을 희망한다면 어떤 준비가 필요하며, 어떤 어려움이나 한계를 극복해야 할까요?

A 이 분야에 도전하기 위해서는 대기환경에 대한 관심과 지식이 필요합니다. 따라서 전공선택도 신중할 필요가 있습니다. 기후변화, 지구온난화, 이산화탄소 등등 이러한 단어조차 생소한 사람이 어떻게 이 분야로 진출할 수 있겠습니까. 그리고 이 분야에서 필요로 하는 전문인력은 무척 다양하므로 많은 정보를 찾아보시고 내가 갖고 있는 지식이나 경험을 바탕으로 무엇을 구체화할 수 있는지를 탐색해 보시면 좋겠습니다.

순환자원 회수로봇 개발자

이쁜별(수퍼빈 로보틱스팀 HW 개발 담당 팀장)



자원순환

자원의 폐기, 재사용을 넘어 자원의 가치를 극대화하면서도 친환경적인 방법으로 결과물을 도출하기 위한 '자원순환'에 대한 관심이 점차 높아지고 있다. 폐기물을 억제하는 한편, 제한된 자원을 효율적으로 회수하고 재활용하기 위해서는 제품의 생산단계에서부터 순환의 패러다임이 적용될 필요가 있고 기업과 소비자 모두의 인식변화와 동참이 필요하다.

직업적 측면에서도 자원순환 전반을 기획 및 설계하고 적용하는 전문가들이 점차 늘어날 것으로 보이며 인공지능, 빅데이터 등을 자원순환에 도입하여 효율성과 경제성을 제고하려는 기업도 늘어날 전망이다.



Q 현재 하시는 업무를 소개해 주세요.

A 안녕하세요 저는 인공지능 순환자원 회수로봇 HW 개발 총괄을 담당하고 있는 이쁜별 팀장입니다. 인공지능 기반의 디지털 정보에 따라 자원을 선별하는 순환자원 회수로봇인 네프론 HW개발 업무를 담당하고 있습니다. 순환자원 회수로봇은 자원순환 시스템에 있어 국내에서는 최초로 시도하는 분야였기 때문에 매력적인 분야이기도 합니다. 기존에 사람의 손과 눈에 의지해서 선별하던 폐기물 시스템을 로봇으로 대체한다는 것에 큰 사회적 메리트가 있을거라 생각했구요, 언젠가는 대체될 영역으로 보았습니다. 이에, 로봇기술 및 AI 기술력을 기반으로 네프론을 개발하게 되었습니다. 회수로봇인 네프론을 통해 우리나라에서도 순도 높은 재활용 폐기물이 수거되어 순환경제

에 기여할 수 있어 보람을 느낍니다. 깨끗한 투명 페트만 선별하고, 선별된 자원들이 실제 소재화 공장에 들어가는 모습을 보면 뿌듯하지요. 하지만 아직은 제품 사용 방법이 익숙하지 않은 사용자들이 많다보니 오사용으로 인한 고장도 많이 있어 빨리 홍보가 되었으면 합니다.

Q 회수로봇이 단순히 수거의 기능만 하지는 않을 것 같은데요.

A 네, 맞습니다. 자원 순환 시스템 구축에서 쓰레기를 제대로 분리하고 선별하는 초기 단계가 매우 중요합니다. 하지만 분리수거와 선별에서만 그치는 것이 아니라 컨트롤러 보드 및 인공지능 보드가 탑재된 회수로봇을 통해 개인과

수퍼빈간 쓰레기를 팔고 사는 거래를 할 수 있으며, 이렇게 수거된 페트병으로 의류를 만들 수 있는 재활용 소재를 생산할 수 있습니다. 쓰레기가 더 이상 폐기물이 아니라 곧 가치있는 자원이 되는거지요.

Q 회수로봇과 관련한 국내현황은 어떤가요?

A 국내 페트병 재활용 총량은 23만톤 수준으로 10개년 CAGR 7%의 지속적인 증가 추세입니다. 전세계적인 재활용 규제 도입으로 인해 글로벌 기업들은 의류, 가방, 포장재 등에 페플라스틱을 재활용한 소재를 사용한 제품의 비중을 확대해 나가고 있습니다. 국내에서도 무색 페트병 분리배출, 빈 용기 보증금 제도 적용 확대 법안 발의 등 지속적인 페트병/캔에 대한 재활용 움직임이 있어 이로 인해 네프론 같은 회수로봇의 이용률도 증가할 것으로 예상됩니다. 또한, 국내에서는 아직 자원순환을 위해 재활용 전반에 걸친 전체 프로세스를 설계할 수 있는 업체는 없는 상태여서 저희 회사 수퍼빈에서도 소비 이후 버려지는 쓰레기를 수집하고 이를 재활용이 가능한 것만 선별분리하여 2차 오염이 발생하지 않게 직접 운송 및 보관을 하며, 이후 순환자원을 재처리 하는 전체 재활용 프로세스를 ICT기반으로 순환경제체계를 만들어 가고자 합니다.

Q 어떤 분들이 진출하면 좋을까요? 아무래도 환경에 관심이 많아야 할 것 같은데요?

A 기술적으로는 전자, 기구, 메카트로닉스, 컴퓨터 관련 공학과, 통계학과 등의 학사이상 관련 전공 및 개발 관련 설계 툴 사용 기술 습득이 필요하며, 업무적으로는 다양하고 급격하게 변화되고 있는 환경에서 어떠한 업무를 맡더라도 적극적인 태도와 긍정적인 사고로 업무에 임하는 자세가 필요합니다. 아날로그 및 디지털 회로 설계 양산 경험

자, C/C++ 기반의 SW 언어 사용자, 기구 2D/3D 툴 설계자, AI 융합 설계자 등의 경력이 있으시다면 진출하시기에 더 유리합니다. 로봇기술, 인공지능에 대한 기술적 이해뿐만 아니라 환경, 순환자원에 대한 관심과 이해도 필요한 분야입니다.

Q 향후 자원수거와 순환 관련 기술자의 전망은 어떻게요?

A 세계 최대 페트병/캔 수거기 제조업체는 노르웨이의 TOMRA 라는 회사로 전세계 60개국에 75,000대 이상이 보급이 되어 있으며, 글로벌 매출액은 2018년 기준 약 9천 7백억 원을 달성하였습니다. TOMRA의 수거기가 설치된 나라는 페트병/캔 보증금제도가 실행되고 있는 국가들로 유럽연합의 Green Deal로 인해 미래 성장 가능성이 높지요. 국내에서도 보증금 제도가 활성화 되면 수거기의 필요성이 증가 됨에 따라 관련 인력이 증대될 것으로 보고 있습니다. 현재 재활용 시장이 연 평균 7%씩 지속적으로 성장함에 따라 고품질의 재활용 소재를 만들기 위해 수거기를 개발하는 업체들이 등장하고 있습니다. 이에 따라 생활속에서 배출되는 쓰레기중에서 재활용가치가 높은 것들을 선별 수거할 수 있는 기술 개발자의 수요 증대가 예상됩니다.





하는 일

에너지관리전문가는 가정, 공장, 건물, 지역의 에너지 시스템을 관리하는 업무를 수행한다. 이를 위해 조직, 전략, CEO의 역할, 목표수립 및 검토를 위한 툴, 의사소통 등을 정립하기 위한 에너지 방침 수립, 베이스라인 산정, 에너지절감 잠재량 분석, 절감목표를 설정하는 에너지 절감 목표 수립, 에너지시스템 효율 개선, 저효율설비 교체, 설비운전방법 개선하는 에너지 절감 계획 수립, 에너지사용량 분석, 시스템단위 에너지성능 분석, 설비단위 에너지성능 분석, 운전인자와 에너지사용량 회귀분석 등의 데이터 분석, 설비상태 모니터링, 에너지시스템 모델링, 시스템 에너지부하 해석, 에너지 사용량 시뮬레이션, 그리고 에너지시스템 효율개선 및 저효율설비 교체, 설비운전방법 등을 개선하기 위한 방안을 마련한다.



국내 현황

에너지관리전문가는 주로 에너지컨설팅기업, 에너지서비스(ESCO)기업, 에너지진단기업, Cloud EMS 서비스 기업, 대기업의 에너지관리 부서에 종사하고 있다. 국내의 에너지 컨설팅기업은 정확한 사업자 현황을 파악하기는 쉽지 않으나, ESCO 사업자는 약 300여 개, 에너지진단 기업은 약 70여개, Cloud EMS 서비스 제공기업은 통신회사가 포함된다. 철강 금속 화학 식품 목재 제지 공장 등 에너지 다소비 사업장은 대부분 1~4명 정도의 에너지관리 담당자를 두고 있으나 에너지관리 전문기술을 보유하고 있는 경우는 드물다.

아직까지 우리나라는 저효율 설비를 교체하거나 불필요한 설비를 작동시키지 않는 것이 에너지 관리라는 인식도 있어 에너지관리에 전문역량이 필요하다는 인식은 부족한 편이다. 하지만 RE100, 탄소배출권 규제, ESG경영이 강화되고 있어, 에너지 절감의 필요성은 점점 더 커질 것이므로 향후 관리를 통해 에너지를 절감할 수 있는 방법들이 보급되고 인식이 개선되면 에너지관리 인력 수요는 증가할 것으로 예상된다.



필요 역량

에너지관리전문가는 대학에서 전기, 기계, 화공, 건축설비 등의 전공이 유리하며 업체에 따라서는 대학원 이상의 학력소지자를 채용하기도 한다. 에너지관리기사, 가스기사, 화공기사, 전기기사, 전기공사기사, 공조냉동기계 기사, 건축설비기사, BEMS운영관리사 등의 관련자격이 있으며 열역학, 전기공학, 공조냉동, 연소공학, 에너지빅데이터분석, 시스템 모델링, 에너지해석, 에너지시뮬레이션, 공정분석, 설비별/시스템별 에너지절감 기술(냉동시스템, 증기시스템, 공조시스템, 압축공기시스템, 집진시스템, 수처리시스템, 공업로, 건조로, 농축기 등), 경제성 분석, 리스크분석 등의 지식과 기술이 필요하다. 또한 생산공정의 에너지 절감방안에 대한 관심이 필요하며 에너지진단 관련 업무경험이 있다면 진출에 유리하다.



향후 전망

에너지관리를 통해 절감할 수 있는 비용이 국내에서만 연간 30조 원에 달한다고 알려져 있어 향후 관련업체와 전문가의 수요는 늘어날 전망이다. 전세계적으로도 산업용 EMS시장이 2013년 113억달러에서 2020년 224억달러로 연평균 10.3%성장율을 보이고 있다(출처 : Navigant Research(<http://www.navigantresearch.com/>)). 특히 에너지관리는 대량생산 상품이 아니라 적용대상에 따라 맞춤형 서비스를 제공할 수 있어야 하므로 에너지 전반을 비롯해 제어, 관리 등의 특성과 적용대상인 현장 특성에 정통한 전문가들의 일자리 수요도 늘어날 것으로 보인다. 이를 위해서는 에너지관리에서도 점차 IoT기반의 첨단기술응용이 늘어나고 있어 고급인력이 양성되는 것과 함께 산업현장에서 에너지절감 시스템을 구축하기 위한 지원 등 인프라 마련도 필요하다.

- ENGIE(프랑스) : 산업공정 데이터를 활용하여 에너지 성능지표를 만들고 에너지 활용의 최적화를 위한 관리방안을 사업장별로 도출하여 수요자 맞춤 서비스를 제공
- BUILDING IQ(호주) : 전력계, 온도계, HVAC 센서 등에서 수집된 각종 데이터와 날씨 데이터, 요금제 데이터, 건물 특성 데이터 등 방대한 데이터를 분석하는 PEO와 HVAC 제어 서비스를 제공

에너지관리전문가

오재영(SK텔레콤)



Q 본인 소개를 간략히 부탁드립니다.

A 저는 고려대학교 정치외교학과 학사를 마치고 고려대학교 전기공학과 석사를 졸업하였으며 성균관대학교 융합도시공학과에서 건물에너지관리 박사과정을 수료하였습니다. SK텔레콤에서 스마트시티, 에너지 효율개선 사업을 오래 동안 수행하였고 최근에는 스마트팩토리 사업을 수행하고 있습니다.

나이 40세를 앞두고 나의 경쟁력이 무엇인가 고민하다가 대학원 전기공학과에 입학했는데 마침 회사에서 에너지효율화 사업을 시작하면서 자연스럽게 에너지 효율에 관심을 갖게 되었습니다. 공부와 현장경험이 쌓이면서 에너지 절감이라는 주제가 많은 관심을 받고 있기는 하지만 그 중요성에 비해 절감방법은 학문적으로 잘 정립되어 있지 않고, 현장에서는 상상 이상으로 많은 에너지가 낭비되고 있다는 것을 알게 되었습니다. 에너지 시스템공학이 IoT, AI와 결합되면 데이터 기반 에너지 효율개선이라는 새로운 산업 생태계가 만들어질 수 있다는 확신이 들었습니다.

Q ‘에너지관리’란 무엇인지요.

A 에너지관리란 건물이나 공장의 에너지 방침과 절감 목표

를 세우고 에너지절감 실행방안을 수립하여 시행하고 그 성과를 분석하는 활동을 말합니다. 에너지 절감방안은 1) 에너지 시스템을 저에너지 구조로 개선하는 방안, 2) 저효율 설비를 고효율 설비로 교체하는 방안, 3) 설비가 동일한 성능을 내면서도 에너지 투입을 적게 하도록 운전 방법을 개선하는 방안 세 가지가 있습니다.

Q 특히 보람이나 애로가 있으시면 무엇일까요?

A 에너지 절감방안을 발굴하여 기업의 에너지 비용을 절감하고 탄소배출을 저감하게 되었을 때 보람을 느낍니다. 에너지 담당자들은 할 수 있는 에너지절감방법은 다 해봤고 더 이상 할 게 없다고 생각하는 경우가 많은데 그런 상황에서 좋은 절감 방안을 찾아 냈을 때 특별한 자부심이 느껴집니다. 새로운 공장에 도전할 때 마다 설레이는 마음이 들기도 하구요. 새로운 공장에 들어서면 새로이 배워야 할게 많은데 하나하나 배워가면서 에너지절감관련 지식체계를 갖추어 가는 것도 재미있습니다. 에너지절감 방안들에 IoT와 AI를 적용하여 EMS시스템으로 발전시켜나가는 일도 즐겁습니다. 우리나라는 에너지 가격이 저렴하여 에너지 효율화 사업이 발전하기 어렵다는 생각이 팽배한데 IoT, AI를 활용해서 적은 비용으로 에너지 절감 탄소배출

저감이라는 가시적인 성과를 낼수 있는 분야라서 더욱 좋습니다. 경험이 쌓일수록 경쟁력이 커지고 경쟁력만 있으면 나이가 들어도 계속해서 할수 있는 일이라는게 에너지 관리 사업의 가장 큰 장점인 것 같습니다.

Q 향후 국내에 에너지관리 직업의 전망은 어떨까요?

A 최근 대기업들 사이에 ESG 경영이 중요한 화두입니다. 이에 따라 에너지 절감량이 ESG 평가항목에 포함되면서 에너지절감 활동을 강화하려는 움직임이 생기고 있습니다. 이는 곧 에너지관리 능력을 가진 전문인력의 채용으로 이어질 것으로 예상됩니다. 최근에는 기존의 에너지절감 기술에 AI, Big Data를 융복합하여 에너지 절감 성과를 높이려는 시도가 일어나고 있습니다. 대기업에서도 에너지 Big Data분석 전문가를 채용하여 에너지 Data 분석 서비스를 개발하고 있고, 정부지원 과제도 AI, Big Data 분석과 연계된 에너지 절감 솔루션 개발 분야로 집중되고 있습니다. 많은 ICT 전문기업들이 AI, Big Data분석 기반 에너지 절감 솔루션 과제에 도전하고 있고 이들을 중심으로 에너지 관리시스템 개발 능력을 가진 전문 인력을 채용하려는 수요가 증가하고 있습니다. 에너지관리 직업의 전망은 에너지 절감 잠재량의 크기에 달려있다고 보아야 할 텐데요, 관리만 잘하면 어느 공장에서나 현재수준 대비 30% 이상은 절감할 수 있다고 생각합니다.

Q 에너지관리 직업분야로 진출하고자 하는 분들은 어떤 준비가 필요할까요?

A 에너지관리 업무를 성공적으로 수행하기 위해서는 에너지 관리시스템 활용방법 뿐 만 아니라 에너지절감 설비, 에너지절감 운전방법, 생산공정, 에너지데이터 분석, 에너지시스템 모델링, 에너지해석, 최적운전 시뮬레이션, 경제성분

석, 리스크분석 등 다양한 분야의 전문지식이 필요합니다. 이런 지식들은 건물에너지 관련 대학원에서 획득할수도 있습니다. 다만, 에너지 절감 방안이나 공정분석에 관한 지식은 별도의 교육기관이 없어 스스로의 학습과 연구를 통해 얻을 수밖에 없습니다. 또한 최근 관련협회(EMS협회, 한국스마트그리드협회 등)에서도 EMS 설계 및 운영, 에너지 빅데이터분석 등과 관련한 교육과정을 개설하고 있기도 합니다.

Q 기존에 유사분야에서 종사하신 분들 중 에너지관리 직업으로 이전직 하기에 유리한 분들이 계실까요?

A 현재 에너지 관리 산업에 진입하는 직무경력은 건축환경, 건축설비, ICT플랫폼개발, 에너지진단, 건물자동제어, 건물설비관리, 데이터 사이언스 등이 있습니다. EMS 운영관리 직업으로 이전직하는 것은 업무 연관성으로 볼 때는 에너지진단, 건물자동제어, 건물설비관리에 종사하는 분들이 유리할 것으로 생각합니다. 대기업의 에너지관리직으로 이전직한다면 에너지 절감기술을 보유하고 있는 에너지진단 분야에 종사하신 분이 가장 유리할 것으로 생각합니다.

Q 에너지관리 직업분야가 향후 활성화되기 위해서 필요한 지원정책이나 인프라구축이 있다면 무엇일까요?

A 에너지 절감 능력을 보유한 에너지 컨설팅 기관만 경쟁에서 살아남는 산업생태계를 만드는 것이 중요합니다. 성공적인 에너지관리를 위해 필요한 지식분야는 매우 방대한데 비해 학문적으로 정립된 것은 많지 않습니다. 에너지 절감방안의 체계적인 정리, 특히 데이터 분석을 통한 운전최적화 방안의 정리와 전문인력 양성이 시급합니다.



하는 일

‘신에너지’는 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법」에 따라 기존의 화석연료를 변환시켜 이용하거나 수소·산소 등의 화학반응을 통하여 전기 또는 열을 이용하는 에너지로서 수소에너지, 연료전지, 석탄을 액화·가스화한 에너지 및 중질잔사유를 가스화한 에너지(※출처 : 국가법령정보센터(<https://www.law.go.kr/LSW//main.html>))를 말한다.

일반적으로 수소연료전지 관련 직업은 수소 연료전지의 핵심 부품에 따라 아래와 같이 세분화 할 수 있다.

- 1) 수소생산 분야 :** 수소생산 분야에서는 도시 가스 등 탄화수소화합물(LPG, 메탄올, 가솔린, 디젤 등)에서 수소를 생산하고 이를 원하는 수소순도 (자동차용 수소순도는 KS B ISO 14687에 따라 99.97%)를 맞출 수 있는 수소정제 설비를 운영한다.
- 2) 연료전지 스택 제작 생산분야 :** 연료전지 시스템에서 핵심인 연료전지 스택을 제조하기 위해서는 내구성 및 성능이 보장된 Cell을 생산해야 하고, 이로서는 원하는 출력을 낼 수 없기 때문에 여러 장의 셀을 stacking하는 기술이 필요하다.
- 3) 전력변환 장치 분야 :** 연료전지에서 생산된 전력은 현재 수요가에서 사용할 수 없는 전력이므로 이를 사용가능한 전력으로 변환해야 한다. 즉 직류에서 교류로 변환해야 한다는 것이다. 이를 위해 연료전지시스템 특성에 맞춰 상호 운전이 원활할 수 있도록 개발, 적용 및 운전이 필요하다.
- 4) BOP 생산 분야 :** 연료전지 시스템을 운영하기 위해서는 각 핵심 부품에서 원하는 온도 및 압력이 있다. 이를 맞추기 위해서는 시스템에서의 열 및 물질전달의 특성이 반영된 열교환기, 기액분리기, 이젝터 및 재순환 송풍기 등의 주변부품 들이 필요하다. 이를 위해서는 도면 설계 및 작성, 가공 도면을 이용한 용접 등 생산 능력이 요구된다.

5) **연료전지 운전 프로그램 개발 분야** : 제작된 연료전지 시스템을 자동화하여 운영하기 위해서는 각 단계별 운전 프로토콜이 필요하다. 이에 적합한 프로그램을 선정하고, 프로그래밍을 적용하여 각 단계별 운전이 원활하게 진행될 수 있도록 한다.

6) **연료전지 시운전 분야** : 프로그래밍을 통해 개발된 연료전지 시스템이라 할지라도 프로그램 적용 후 연료전지의 성능이 고객 요구사항을 만족하는지에 대한 테스트가 필요하다. 이를 위해서는 연료전지 시스템을 운영할 수 있는 인력이 필요하며, 이 분야는 연료전지 전체 시스템에 대한 충분한 이해를 바탕으로 비상 상황이 발생했을 때 조치 방안에 대해 능숙해야 한다.

7) **연료전지 시스템 설계 분야** : 해당 직무는 가장 고급인력이 필요한 분야로서 해당 분야에 대한 석박사 이상의 인력이 필요하다. 특히 촉매 반응기 설계, 열을 효율적으로 전달하는 열교환기 등 기계적 열유체 해석이 가능한 인력이 요구된다. 아울러 CFD(전산유체역학), ASPEN(화학 공정모사) 등의 Tool을 사용할 수 있는 인력이 반드시 필요하다.

8) **최적 운전시나리오 도출분야** : 4차 산업혁명의 분야 중 빅데이터 처리 및 AI인공지능을 이용한 연료전지 발전소를 운영할 수 있는 인력이 필요하며, 이를 기반으로 MULS(Muti Unit Load Sharing)을 현실화하여 연료전지의 효율적 운영 및 최적의 운전 조건을 도출할 수 있다.



국내 현황

수소연료전지분야는 대부분의 대기업(예 : 현대자동차, SK E&S, 두산퓨얼셀(주), (주)두산 퓨얼셀 파워, 포스코 등)에서 해당 업무에 종사할 수 있다. 아울러 수소전문기업 및 연료전지 제조사에서 종사가능하다. 수소연료전지 관련 분야는 국내의 기술이 우위를 점하고 있으며 국내 기업들이 적극적인 투자를 하고 있기도 하다. 점차 수소연료전지 관련 기업들의 투자경쟁이 치열해지고 있어 기업입장에서는 기술경쟁력을 갖추는 것이 무엇보다 중요해지고 있다. 정부차원에서도 수소경제 활성화를 위한 다양한 정책을 펼치고 있으며 2022년부터 '수소발전의무화제도(HPS, Hydrogen Energy Portfolio Standard)'를 시행예정인데 HPS는 발전 사업자에게 전력 생산량의 일정 비율을 연료전지로 충당하도록 하는 제도이다.



필요 역량

수소연료전지 관련 학사 이상이나, 설계분야는 석박사 학력소지자에게 유리하며 관련 전공은 기계, 화학, 전기 등이다. 수소연료전지 관련 분야는 기본적으로 대부분의 대학에서 교과과정으로 운영 중이며 그 외 일부 협회(한국신재생에너지협회, 한국스마트그리드 협회 등)에서 운영하는

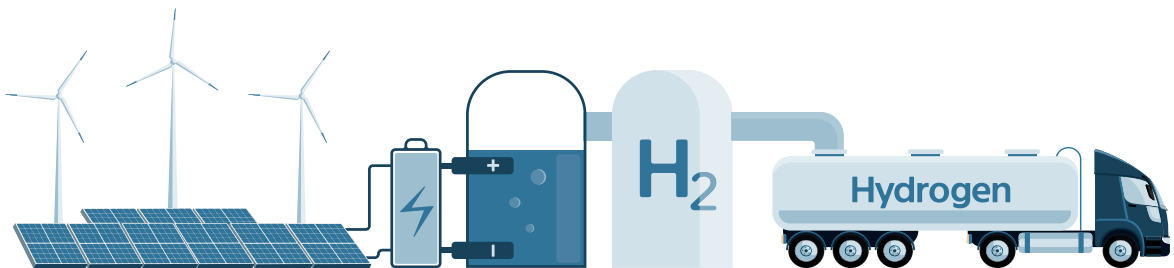
연료전지 분야의 강좌를 통해서 수소연료전지 분야에 대해 지식을 습득할 수 있다

관련 자격으로는 기계기사, 용접기사, 산업안전기사 등이 있으며 연료전지 관련 전기화학 분야, 촉매 반응에 관한 일반적 기술, 연소 및 열전달에 관한 지식, 셀제조를 위한 재료공학 분야에 대한 이해와 기술이 필요하다. 그 외 CFD 해석, Aspen 공정해석, 압력용기 용접, 시스템 설계, 전기설계 및 PLC 프로그래밍 등에 대한 업무경험이 있다면 진출에 도움이 된다.



향후 전망

수소연료전지 분야는 현재 기후변화 등 정부가 추진 중인 탄소중립과 관련하여 반드시 수소사회로 진입하기 위해 필요한 분야이다. 특히 수소연료전발전사업을 위한 제도들이 신설되는 등 인프라가 강화되고 있어 향후 성장에 긍정적 영향을 미칠 것으로 보인다. 또한 온실가스 저감을 목적으로 블루 및 그린수소 생산을 위한 기업들의 투자가 매우 공격적으로 이루어지고 있다. 수소연료전지 관련 기술 경쟁력을 갖춘 기업이 늘어나기 위해서는 해당 분야에 대한 기초가 탄탄해야 하며, 정부 및 대기업 주도로 진행 중인 수소연료전지발전사업이 활성화 될 경우, 수소연료전지 유지보수를 위한 인력 수요도 매우 증가할 것으로 전망된다. 종사자의 경우 연료전지 설계 및 개발과 같이 상대적으로 고학력의 학력수준을 요구하지는 않지만, 관련 기술력에 대한 경력이 경쟁력이 있을 것으로 보인다. 2050년 세계 수소 시장은 3000조 규모로 예상되고 있다. 국내에서는 정부에서도 2019년에 수소경제 활성화 로드맵을 수립하고 수소차와 수소충전소 보급 등 수소경제를 지원하는 정책을 활발히 추진하고 있기도 하다.



신에너지전문가

이신구(에이치앤파워 연구소장)



Q 본인 소개를 간략히 부탁드립니다.

A 안녕하세요? 저는 에이치앤파워 연구소장 이신구입니다. KAIST에서 기계공학을 전공한 후 포스코, 두산중공업 등에서 에너지 절감, 환경 관련 다양한 프로젝트를 수행하였고 2021년에 에이치앤파워(주)의 CTO로 합류하여 작년에 140억의 국책과제를 수주하여 수소 추출, 연료전지 기술 개발 및 관련 엔지니어링 연구개발 총책임자로 활동 중입니다.

Q 수소연료전지 관련 직업을 간략히 소개해 주십시오.

A 수소연료전지 관련 직업 중 일반적으로 잘 알려진 연료전지 관련 Stack 및 촉매등 기술 및 공정 개발 등과 관련된 R&D 연구원이 있고, 설계된 연료전지의 핵심부품인 Stack, 촉매개질기 및 주변장치인 BOP(Balance of Plant)를 생산하는 고급 용접사 및 조립 요원이 필요합니다. 또한 생산된 연료전지의 성능 등을 FAT(Factory Acceptance Test)를 진행할 Test Engineer의 필요성도 점점 대두되고 있는 상황입니다. 아울러 4차 산업혁명 이후 빅데이터 분석 및 AI 인공지능을 활용한 데이터 분석가도 인기가 많을 것으로 예상됩니다. 수소 연료전지 산업이 활발하게 발전하는 가운데 이제는 수소를 생산하는 수소 총

전소 운영원, 연료전지 유지 보수관련 인력에 대한 수요가 매우 높아질 것으로 기대하고 있습니다.

Q 향후 국내에 수소연료전지 관련 직업의 전망은 어떨까요?

A 최근 정부는 지구 온난화 및 미세먼지 등 기후변화에 적극적으로 대응하고자 2019년 1월 수소경제활성화로드맵을 공표한 이후 올해 산업통상자원부는 2020년 2월 4일 세계 최초로 제정된 수소법(수소경제육성 및 수소 안전관리에 관한 법률)을 2월 5일부터 시행했습니다. 수소법 시행에 따라 새롭게 도입되는 제도는 수소전문기업 확인제도, 수소충전소의 수소 판매가격 보고제도, 수소충전소 및 연료전지 설치요청 제도, 수소특화단지 지정 및 시범사업 실시 등이 포함됩니다. 현재는 대기업들이 수소사회로 전환을 위해 높은 투자를 진행 중에 있으며 이러한 붐업 현상을 볼 때 수소 연료전지 관련 산업은 매우 긍정적인 면이 많다고 할 수 있습니다. 수소를 이용한 연료전지 산업은 미국과 우리나라가 기술력에서 우위를 점하고 있으며, 지속적으로 시장 규모가 확대될 전망이며 미국은 Fuel Cell Energy, Bloom Energy가 독보적 기술을 바탕으로 시장을 선도하고 있습니다.

Fuel Cell Energy는 MCFC(Molten Carbonate Fuel Cell) 분야에서 독보적 기술을 보유하고 있으며, SOFC(Solid Oxide Fuel Cell) 분야에서도 차세대 기술을 개발 중입니다. Bloom Energy는 SOFC 분야의 선도적 기업으로 미국 내 IT, 물류, 전력회사등에 350MW 이상의 연료전지를 판매했으며, 국내 기업과 협업도 활발히 진행을 하고 있습니다. 한편 국내 발전용 연료전지 주요 제조사들은 PAFC(Phosphoric Acid Fuel Cell), MCFC 제품을 중심으로 글로벌 시장에서의 입지를 구축하고 있습니다. 국내 발전용 연료전지 제조사로는 두산퓨얼셀, 한국퓨얼셀, 블룸SK퓨얼셀이 대표적이고 가정 건물용 연료전지 분야에서는 아직은 그 규모가 크지는 않은 중소기업 중에도 에이치엔파워(주), S퓨얼셀, (주)미코파워, 범한퓨얼셀 및 STX에너지솔루션 등이 있습니다. 따라서 지속적인 정부의 제도 지원 및 대기업을 비롯한 중견 중소기업들의 대규모 투자를 기반으로 해당 관련 직업의 전망은 매우 밝다고 할 수 있습니다.

Q 수소연료전지 직업분야로 진출하고자 하는 분들은 어떤 준비가 필요할까요?

A 수소연료전지 직업 분야로 진출을 희망한다면 기계, 화학공학, 전기공학, 시스템 공학, 재료공학 등 다양한 전공 및 이와 유사한 지식과 경험을 쌓을 필요가 있습니다. 수소연료전지 분야는 도시가스, LPG, 메탄올, 디젤, 암모니아 등의 연료로부터 수소를 생산하는 방법 등에 경험이 필요해 보입니다. 또한 연료전지 시스템은 일반 500MW급의 대량 전기생산 시스템은 아니나 일반 발전소와 비교해 볼 때 매우 유사한 미니 발전소라고 할 수 있기 때문에 연료전지 특성에 대해 여러 경로를 통해 연료전지 시스템의 특성에 대해 학습하시기를 추천 드립니다. 아울러 기계공학 관련 전공자들은 특히 연소 및 열/물질전달의 특성에 대

해 기초를 견고히 하면 연료전지 시스템 설계를 원하시는 분들에게는 도움이 많이 되실 것입니다. 그리고 연료전지에서 생산된 전력은 직류전원이기 때문에 이를 교류로 전환해주는 시스템인 인버터에 대해 경험이 있으신 분들도 전체 시스템에 대해 특징을 알고 계시면 좋습니다. 연료전지 시스템을 운영하기 위한 SW개발, 운전 데이터 분석을 통한 최적 시스템 운영 방안 도출이 매우 필요하다고 할 수 있습니다. 지금까지 말씀 드린 바와 같이 수소연료전지 시스템은 그 범위가 매우 넓고 수소라는 물질의 폭발 한계 및 안전하게 운영할 수 있는 지식과 경험이 매우 필요하기 때문에 쉽게 포기할 수 없는 분야이기도 합니다. 연료전지 시스템 운영은 현재 개발 상황 등을 고려해 볼 때, 매우 진입장벽이 높다고 할 수 있기 때문에 기계, 화공, 전기 등 관련 전공 분야에서의 기초가 탄탄한 분들 만이 지속적으로 해당 직무를 수행할 수 있다고 판단됩니다.

Q 기존에 유사분야에서 종사하신 분들 중 수소연료전지 직업으로 이전직 하기에 유리한 분들이 계실까요?

A 수소연료전지 관련 직업으로 전환하기에 유리한 직업은 화공 계열에서 근무했거나, 배터리 관련 업무를 수행했던 분들에게 유리하다고 생각합니다. 특히 촉매 개발 및 반응기 설계를 했던 분들은 연료전지의 핵심 부품 중에 하나인 연료개질기 개발 및 운영에 유리합니다. 또한 시스템 공학 및 시스템 자동화 등에 근무 이력이 있으신 분들은 수소연료전지 시스템 엔지니어 및 SW 자동화 등에 매우 적합할 것으로 예상됩니다.



하는 일

‘재생에너지’는 햇빛, 물, 지열, 강수, 유기체 등을 포함하는 재생가능한 에너지를 변환시켜 사용하는 에너지로서 태양열·태양광발전·바이오매스·풍력·소수력·지열·해양에너지·폐기물에너지 등 8개 분야가 해당된다. 일반적으로 관련 기술을 개발하고, 시공하고, 관리하는 것을 일반적인 재생에너지전문가 직업으로 생각할 수 있으나 실제로는 훨씬 다양하고 광범위하다. 대기업의 연구소에서 세계적 경쟁력을 갖춘 제품을 개발하며 건설사에서 태양광 발전소를 건설하고 풍력발전소를 운영하는 일 등도 포함되며 그외 정부부처나 에너지공단과 같은 정부 기관, 연구소에서 재생에너지관련 업무를 하는 경우도 재생에너지의 보급에 중요한 역할을 하는 전문가들이라고 할 수 있다.



국내 현황

점점 심각해지는 기후변화의 영향은 그 동안의 화석 에너지를 신재생에너지로 급속하게 대체시키고 있다. 국내에도 태양광, 풍력, ESS 등 신재생에너지 분야에서 세계적인 수준의 기업들이 늘어나고 있다. 석유와 석탄 중심의 화석연료는 탄소를 배출하여 온실가스 효과를 유발하므로 향후에는 수소가 화석연료를 대체하게 된다. 수소경제의 도래는 전 세계가 공감하는 미래 모습이며 각국의 적극적인 투자가 이루어지고 있다. 2050년에는 약 3000조의 시장이 열린다고 한다. 수소를 비롯한 재생에너지 전 분야에서 국내 기업들의 적극적인 기술 개발 추세와 정부의 정책 방향을 고려하면 재생에너지 전문가는 지속적으로 수요가 있는 직업이 될 것으로 전망된다. 또한 우리나라는 2012년부터 발전설비용량이 500MW 이상인 대규모 발전사업자들에게 대해 신재생에너지를 이용한 발전을 의무화(RPS: Renewable Energy Portfolio Standard)하고 있다. RPS제도는 미국, 영국, 이탈리아, 중국, 일본 등 40개국 이상이 시행중이다. 우리나라도 RPS제도를 통해 신재생에너지 공급량을 2012년 전체 공급량의 2%를 기준으로 시작한 이후 매년 소폭 상승하였으며 관련법 개정을 통해 현재 10%의 상한이 2026년까지 25%로 늘어남으로써 재생에너지 공급확대를 위한 인프라확충을 제도화하고 있다.



필요 역량

재생에너지전문가는 전기공학, 기계공학, 환경공학, 재료공학, 경영학, 행정학, 법학 등의 학사이상 졸업자라면 진출이 가능하며 입사 이후에 학제적인 분야에서 석박사 취득을 통해 업무 역량을 키워가는 경우가 많다. 한국에너지공단, 한국신재생에너지협회, 호서대 지열인력양성센터 등에서 운영하는 교육프로그램과 각 대학 에너지전문특성화대학원의 학위 과정들이 있으나 신재생에너지는 관련 분야와 학과가 다양하여 특정 과정으로 국한하기가 어렵다. 관련 자격으로는 에너지분야 기사 및 기술사 등의 국가기술자격이 해당되며, 탄소중립관련 글로벌 이슈 및 정부 정책과 관련법을 이해할 수 있는 수준의 지식이 요구된다. 또한 각 국의 2050탄소중립 정책, 기술 동향 및 환경과 경제 측면의 파급 효과 등에 대해 관심을 가질 필요가 있다. 그 외 유리한 업무경력으로는 탄소중립 정책 연구 및 에너지, 수소, 환경 등 세부 기술 관련 업무 경험이 있다면 도움이 된다.



향후 전망

전세계적으로 재생에너지 관련 설비투자가 꾸준히 늘어나고 있고 전력뿐만 아니라 수송이나 난방 등 재생에너지를 활용하는 곳이 늘어나는 등 재생에너지 사용도 지속적으로 증가하고 있다. 탄소중립은 기존의 화석에너지 중심 중앙집중형 전력 공급을 재생에너지 중심 분산형 전력 공급 체계로 바꾸는 새로운 개념을 적용하고 있고 이 과정에서 정부와 대기업의 역할 뿐 아니라 작은 규모의 물리적 혹은 소프트웨어를 기반으로 하는 신규기업들이 등장하고 있다. 국내에도 지역별 일사량 공개데이터를 시스템화하여 태양광관련 사업성을 분석해주는 무료 서비스를 제공하고 유입된 잠재고객을 대상으로 태양광사업을 지원하는 플랫폼 기업이 등장하는 등 새로운 비즈니스 기반의 업체가 생겨나고 있다. 국내외 신재생에너지 정책이 수시로 변화하는 과정에서 기존 기업들에게 어떤 영향이 미치는지를 분석해주는 유튜브들이 등장하고 있는 등 탄소중립은 기술분야 외에도 다양한 분야에서 연관 직업을 만들어 내고 있다. 최근 핫 이슈인 탄소국경세는 경제 경영분야 전공자들에게 더욱 주요한 관심이 되고 있다. 향후 다양한 직업군에서 탄소중립과 관련된 기회가 많아질 것으로 예상되므로 진로를 고민하는 청소년의 경우 탄소중립 관점에서 창의력을 키워간다면 새로운 시장을 리드하고 환경을 보전하는 보람도 함께 얻을 수 있을 것이다.

재생에너지전문가

김동룡(한국수자원공사 녹색전환추진단 탄소중립기획처 탄소중립기획부장)



Q 본인 소개를 간략히 부탁드립니다.

A 한국수자원공사(K-water) 탄소중립기획처에서 탄소중립기획부장으로 근무하고 있습니다. K-water는 국가 물관리, 국가산업단지 개발, 신재생에너지 사업 등을 하고 있으며 2020년 기준 시설용량 1.36GW(국내 20.1GW)으로 국내 1위 규모의 신재생에너지 기업입니다. 수력발전, 조력발전, 수상태양광, 수열에너지 1위 기업이며 풍력발전, 그린수소 생산에도 참여하고 있습니다. 저는 여러 업무를 거쳐 2021년부터 탄소중립기획처에서 수상태양광, 수열에너지 등 기존 신재생에너지 보급 확대와 함께 물을 활용한 그린수소 실증시설 개발 업무를 하고 있습니다. 그리고 조력발전소 확대 방안 검토 등 물과 관련된 다양한 신재생에너지를 기획하고 여러 기관과 협업을 통해 관련법을 보완하여 사업화시키는 업무를 하고 있습니다.

Q 재생에너지에 대한 사회인식에도 변화가 있을 것 같습니다.

A 2000년대 초반에는 지구온난화가 허구라는 의견이 존재하기도 했습니다. 지금은 기후위기를 모두 걱정하지만 추가적인 비용으로 인식하여 경제성에 발목이 잡히는 경우가 많습니다. 지구온도 상승 1.5도를 지키기 위한 촉박

한 시간을 인지하지 못하고 자꾸만 경제적 관점으로만 이야기하는 경우에는 안타깝습니다. 하지만 '우리 아빠는 지구를 지킨다'는 보일러 광고처럼 오늘 하루도 인류를 위한 방향으로 한발 더 다가가고 있다는 자부심으로 일하고 있습니다.

Q 향후 국내에 재생에너지전문가 직업의 전망은 어떨까요?

A 우리의 삶은 에너지를 제외하고 생각할 수가 없습니다. 자동차, 휴대전화, 주방기구, 냉난방 등 직접적으로 에너지를 소비하는 것 뿐 아니라 철강, 시멘트, 반도체 등 산업의 기간 요소들도 에너지가 없으면 생산이 불가능합니다. 그리고 점점 심각해지는 기후변화의 영향은 그 동안의 화석 에너지를 신재생에너지로 급속하게 대체시키고 있습니다. 국내에도 태양광, 풍력, ESS 등 신재생에너지 분야에서 세계적인 수준의 기업들이 늘어나고 있습니다. 석유와 석탄 중심의 화석연료는 탄소를 배출하여 온실가스 효과를 유발하므로 향후에는 수소가 화석연료를 대체하게 됩니다. 수소경제의 도래는 전 세계가 공감하는 미래 모습이며 각국의 적극적인 투자가 이루어지고 있습니다. 2050년에는 약 3000조의 시장이 열린다고 합니다. 수소를 비롯한 재생에너지 전 분야에서 국내 기업들의 적극적인 기

술 개발 추세와 정부의 정책 방향을 고려하면 재생에너지 전문가는 지속적으로 수요가 있는 직업이 될 것입니다. 재생에너지전문가는 단순히 에너지 분야에 국한된 것이 아니라 전기자동차처럼 다른 엔지니어링 분야와 새롭게 조합하거나 가상발전소처럼 새로운 정책과 조합을 통해 역량을 넓힌다면 신규 시장을 선점할 수 있고 다양하게 확장 가능한 직업이 될 것입니다.



Q 재생에너지전문가 직업분야로 진출하고자 하는 분들은 어떤 준비가 필요할까요?

A 재생에너지전문가는 태양광, 풍력, 전기자동차, 수소자동차 등 엔지니어링 분야 뿐 아니라 아직은 생소한 수전해설비, 연료전지 등 기초과학까지 분야가 다양합니다. 관련학과에 진학하여 연구기관이나 대기업에서 전문가로 성장할 수도 있습니다. 또한 타 분야에 관심을 갖고 있다가 재생에너지 전문가로 새롭게 진입할 수도 있습니다. 재생에너지로 진출을 하려는 분들은 일상에서 본인이 관심 있는 분야를 찾아보고 그 분야에서 해당 기술을 재생에너지와 어떻게 연계할 것인가를 찾아보기를 추천합니다. 예를 들어 전기자동차, 전기자전거뿐 아니라 비행기, 배, 캠핑장비, 건축, 공장설비 등 다양한 분야에서 재생에너지와 연계한 새로운 제품들이 나오고 있습니다.

제가 일하는 부서에도 행정, 전기, 기계, 환경, 재료공학 분야의 직원들이 일하고 있습니다. 각각의 분야에 대한 이해를 바탕으로 하나의 프로젝트를 기획하여 새로운 사업을 진행하는 재생에너지전문가의 역할도 있습니다. 또한 재생에너지분야만 전문적으로 담당하는 법률전문가, 재무전문가가 있는 회사도 있습니다. 이와 같이 재생에너지전문가가 되는 길은 자신의 적성을 충분히 고려하여 선택할 수 있으며 평소 관심이 있다면 나

중에 자신의 타 전공분야와 접목하여 더 부가가치가 높은 성과를 만들어내는 재생에너지전문가가 될 수도 있습니다. 재생에너지전문가를 희망하는 분들에게 공통적으로 필요한 것은 우리가 사는 삶을 좀 더 친환경적으로 변화시키려는 아이디어와 공동체에 대한 관심입니다.

Q 재생에너지분야가 다양한 만큼 새롭게 진출하시는 분들은 어떤 역량이 필요할까요?

A 전국적으로 보급된 소규모 태양광 설비 유지관리 분야는 전기관련 자격증 소지자가 유리하며 신재생에너지협회, 전력기술인협회 등에서 관련 교육을 실시하고 있습니다. 스마트팜 등 하우스 농업에 적용 시 냉난방 유지관리 비용을 크게 절감할 수 있는 기술인 지열과 수열에너지의 경우 냉동공조설비 자격증 소지자가 구조에 대한 이해를 하기 쉽습니다. 최근에는 마을의 축사에서 생산된 우분을 모아서 바이오가스 발전소를 건립하여 에너지자립형 마을로 전환하고 친환경에너지로 생산한 농산물을 판매하는 이 장님도 있습니다. 현재 재생에너지 분야에 종사하는 전문가들은 재생에너지 한 분야에서만 일하던 분들이 아니라 타 분야에 종사하던 분들이 기존 업무를 재생에너지와 새롭게 접목한 경우들이 많습니다.



하는 일

기후변화, 온실가스감축 등 에너지위기대응을 위한 환경패러다임의 변화에서 신재생에너지의 효율적 공급과 활용, 이를 위한 인프라 구축의 중요성이 커지고 있다. 신재생에너지컨설턴트는 개인 및 기업이 원하는 다양한 신재생에너지의 특성과 수요를 예측하여 적절한 시스템을 구축하도록 컨설팅한다.

연간 사용하는 에너지량을 분석, 적용시스템 검토, 공급비율 산정 등의 업무가 포함되며 기초자료 수집 및 연구에서부터 시스템 구축에 이르는 일련의 과정 모두에 신재생에너지컨설턴트가 참여할 수 있다. 입지분석, 타당성 및 경제성 검토, 인허가, 시스템구성 및 사업방향, 전력장기매매계약 확보 전략, 타인자본 조달, 핵심기자재 선정, 설계시공 관리방향, 유지관리 편리성, 정부지원 사항, 보험 가입 등의 전반 사항을 전문적으로 조언한다.



국내 현황

『2019년도 신·재생에너지 산업통계』(2020. 한국에너지공단)에 따르면 2019년 기준 국내 신재생에너지 산업은 기업체수 314개, 고용인원 12,599명, 국내매출 4조 6,535억 원, 해외매출 6조 441억 원, 투자액 2,500억 원을 기록하고 있다.

신재생에너지 전 산업의 매출규모는 15.7조 원으로 전년 대비 1.3조 원(8.9%) 증가하였고, 고용은 37천 명으로 전년 대비 3.8천 명(11.6%) 증가하였다. 특히 태양광산업이 고용인원, 매출, 투자 항목등에서 가장 높은 비중을 차지하고 있는데 신·재생에너지분야 종사자 수 12,599명 중 태양광종사자수가 7,538명으로 전체 60%를 차지하고 있는 것으로 나타났다. 또한 신재생에너지 서비스산업 업종 중 건설·시공, 컨설팅 등의 매출규모는 5조 원으로 전년대비 5.6천억 원(12.6%) 증가, 고용규모는 24천 명으로 5.1천 명(26.8%) 증가하였다. 서비스산업 매출은 보급확대 효과 영향으로 건설·시공업에서 6.1천억 원(15.6%) 증가하였으며 고용은 시장 확대에 탄력을 받아 건설·시공, 기타 서비스업(금융, 교육, 컨설팅 등)에서 각각 4.7천 명(29%), 0.5천 명(15.2%) 증가하였다. 즉 신재생에너지 관련 컨설팅분야의 성장도 기대되며 더욱이 태양광 분야의 규모가 가장 큰 만큼 향후 컨설팅의 수요와도 연관될 것으로 보인다.

현재 신재생에너지컨설턴트는 관련협회, 연구소, 신재생에너지 전문컨설팅 업체 등에서 종사하며 업계에서 컨설팅과 강의 등을 수행하는 국내 인력은 약 100여 명 수준으로 추정하고 있다.



필요 역량

신재생에너지컨설턴트로 종사하기 위해서는 대학에서 전기전자, 에너지공학 등을 전공하면 유리하나 다양한 분야가 관련된 업무를 수행하므로 특정 전공이 필수는 아니다. 컨설턴트의 영역에 인허가, 법률 및 금융 관련 정보제공도 포함되므로 기술분야에 대한 이해뿐만 아니라 관련 업계의 정책과 규제에 대한 이해도 필요하며 글로벌 태양광 시장동향과 기술발전 추이 지속 확인, 국내 법규 및 제도의 변화 등에 대한 관심이 필요하다. 그리고 신재생에너지 발전사업에 대한 개발업무, 인허가 실무 경험과 타인 자본조달 네트워크 보유, 자가용 신재생설비 설치 경험 등이 있다면 진출에 유리하다.



향후 전망

국내 신재생에너지는 2000년대 초반에 시작되어 20년이 안되는 짧은 역사를 가지고 있으며 2015년 이후부터 본격적인 시장이 형성되었다고 할 수 있다. 글로벌 환경에 부합하여 국내시장도 다양화되고 매년 높은 성장을 하고 있고 다양한 계층의 국민들이 참여하는 형태로 발전되고 있으므로 컨설턴트 직업 전망 또한 매우 밝다고 할 수 있다. 특히 글로벌 시장의 가파른 성장세는 해외진출의 기회이기도 하다. 2015년 이후 선진국 중심의 재생에너지 시장이 개도국이 함께하는 전세계 시장으로 성장하고 있어 대한민국의 검증된 기술력을 바탕으로 해외진출의 기회가 많아질 것으로 예상된다. 국내의 재생에너지 수요도 연 4GW 이상 형성되고 있고, 신규 시장 진입 희망자가 지속적으로 증가하고 있어 사업타당성 검토 등의 컨설팅과 교육의 니즈 또한 증가할 전망이다. 최근 지자체 등 공공분야에서의 신재생 관련 기업들의 성공적인 시스템구축 및 승인을 위해 컨설팅을 제공하는 등 컨설턴트의 활동 영역도 확대되는 추세이다.



신재생에너지컨설턴트

성락준(에이치에너지서비스 대표)



Q 본인 소개를 간략히 부탁드립니다.

A 국내 신재생에너지 분야에 15년 기간 동안 타당성 검토, 인허가, SPC구성, 타인자본조달, 시스템구성, 설계시공, 유지관리 전반의 업무를 수행하면서 얻은 경험과 지식을 바탕으로 사업희망자를 대상으로 강의와 컨설팅을 제공하고 있습니다. 그리고 지방자치단체, 공공기관 등과 함께 국내 재생에너지 중 하나인 태양광발전에 대한 협업을 하고 있고, 농촌태양광, 건물태양광 등 국내 다양한 태양광 발전 프로젝트를 개발하고 건설하는 서비스를 제공하는 기업의 CEO로 재직중입니다. 그외 중소규모 태양광 발전소를 직접 운영하고 있기도 합니다.

Q 신재생에너지컨설턴트 분야에 관심을 가지시게 된 계기는 무엇인지요

A 국내의 다양한 태양광발전 프로젝트를 수행하면서 복잡한 법규규정과 인허가 장애요소, 그리고 민원 등을 처리하게 되면서, 신규 진입을 희망하는 분들에게 효과적이고 성공적인 사업진입을 지원하는 방법을 고민하게 되었고 그 방편으로 세미나, 교육 등을 통해 경험을 나누게 되었으며 컨설팅까지 확장하게 되었습니다. 국내 신재생에너지 중 가장 대표적인 분야가 태양광, 풍력이라고 할 수 있는

데 특히 태양광 분야는 경제성과 보편성이 확보되어 있으며 다양한 국민이 참여하고 적용하는 접근성이 우수한 분야이기도 합니다. 참고로, 국내 태양광은 2020년 기준 약 17GW 수준의 설비를 갖추고 있고 이중 상업용발전소 시장이 전체시장의 92%를 차지하고 있고 나머지는 주택태양광 같은 자가소비용 시장입니다.

Q 신재생에너지컨설턴트분야에 종사하시면서 보람이나 애로가 있으시면 무엇일까요?

A 가장 큰 보람은 역시 새로운 산업을 진입하려고 고민하고 있는 분들에게 컨설팅을 제공하여 성공적인 진출을 돕는 것이 커다란 보람이고, 지구온난화에 따른 지구환경을 보호하는 재생에너지 확대에 일조하고 있다는 자부심이 있으며, 특히 농촌의 농민과 어르신들의 소득증대에 도움을 드리고 있다는 뿌듯함이 있습니다.

기억에 남는 것은 타회사가 인허가를 잘못받아 포기할 뻔한 충청지역 1MW 발전소 건설프로젝트를 3년 간 우여곡절을 겪으며 준공했던 기억과, 한우를 키우는 우사 지붕을 활용하여 지붕태양광 설치를 통해 수익을 얻을 수 있도록 강원도 삼척지역 축협과 함께했던 프로젝트들, 그리고

강원도 초중고등학교 200여 곳 옥상에 태양광 설비를 설치하여 여름철 교실 에어컨 전기요금에 충당하도록 했던 것들이 기억에 남습니다.

또 우리나라의 신재생에너지 보급경험을 개발도상국에게 소개하고 그들의 제도와 정책 수립에 도움을 주는 활동도 의미 있는 활동으로 기억에 남습니다. 애로사항은 전국 방방곡곡을 방문해야 하다보니 출장이 잦은 업무특성으로 이동량이 연간 5만 킬로미터 이상이라 운전피로도가 크고, 불규칙한 식사가 많은 불편이 있는 정도입니다.

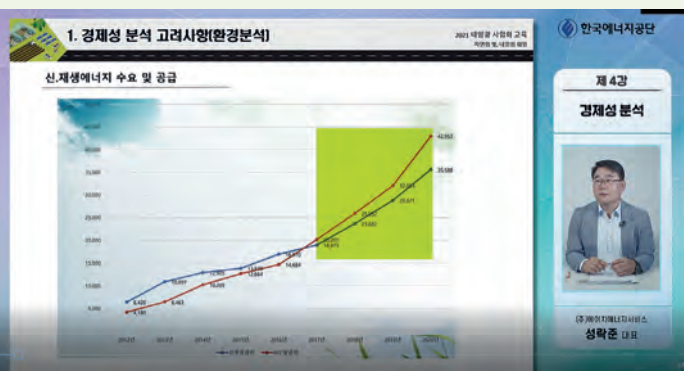
Q 신재생에너지의 활용이 증가하면서 관련된 컨설턴트도 주목받겠지요?

A 신재생에너지는 앞으로 우리가 가장 많이 접해야 하는 에

너지이며, 다양한 방법으로 국민들이 경제의 주체로서 참여할 수 있는 분야입니다. 또한 관련 법률과 제도들이 다양화되고 있고 복잡해 지고 있기도 합니다. 복잡하고 변화가 많다는 것은 그만큼 사업진입 리스크가 증가하고 있다는 얘이기도 합니다. 이러한 상황에서 효과적으로 컨설팅을 제공하는 전문가의 역량이 더욱 필요한 시기가 되고 있습니다.

컨설턴트는 신재생에너지의 타당성과 경제성을 사전에 검토하고 추진방향과 전략을 수립 제공함으로써 사업 리스크를 최소화 하도록 하는 일과 성공적인 사업진입을 돕는 직업입니다. 30년 이상 운영되는 설비를 가장 최적의 시스템으로 제안하고 장기간 유지관리의 편리성까지 확보될 수 있도록 검토하죠. 신재생에너지설비 중 상업용 설비는 다양한 장애요소가 존재하여 사업성공





확률이 낮은 특징이 있고 매몰비용이 발생하는 사례도 종종 있습니다. 이러한 환경을 극복하기 위한 다양한 전략을 제시하고 초기부터 설비가동단계까지 전문지식을 제공하는 의미있는 직업입니다.

련분야에 대한 법률과 제도의 변화 추이를 지속적으로 추적하여야 하는 노력이 있어야 합니다. 특히 우리나라만의 다양한 특성을 전반적으로 이해해야 하죠. 둘째는 관련된 기술과 핵심기자재의 구성과 개발 추이, 시스템 구성 기술의 변화도 면밀히 체크하고 특히 시장에 적용되고 있는 기술들을 지속적으로 검토해야 효과적인 컨설팅을 제공할 수 있습니다. 어려움과 한계는 어떤 분야든지 있습니다. 열정과 노력과 도전 정신으로 이겨내는 인내가 필요하다고 생각합니다. 최소한의 경험축적 기간은 3년 이상이고 다양한 프로젝트의 전과정 참여를 전제로 합니다. 또한 각 분야에 대한 전문가 네트워크도 구축이 필요합니다. 개발 행위허가, 소규모환경영향평가, 부지지질조사, 구조안전 검토 등 깊은 전문지식을 협업을 통해 활용해야 하는 특성이 있기 때문이죠.

❶ **향후 국내에 신재생에너지컨설턴트 직업의 전망은 어떨까요?**

Ⓐ 현재 국내 신재생에너지 비율은 약7% 수준이며 2035년 25%, 2050년 최소 70% 이상 점유할 목표를 가지고 있고, 2015년 파리협약에 따라 전세계가 온실가스 감축을 위한 강도 높은 활동을 하고 있습니다. 우리나라도 2050년 탄소제로의 목표를 가지고 있기에 현재 약 40% 수준의 석탄화력발전소 점유율을 0%로 낮추기 위한 대체에너지로의 전환이 필수적인 상황입니다. 이러한 시대적인 추세는 컨설턴트의 전문성이 더욱 필요한 시대라고 할수 있고, 어떤직업보다 밝은 전망을 가지고 있다고 말할 수 있습니다.

❷ **신재생에너지컨설턴트 직업분야로 진출하고자 하는 분들은 어떤 준비가 필요할까요?**

Ⓐ 첫째는 다양한 경험을 축적하는 것이 반드시 필요하고, 관

❸ **신재생에너지컨설턴트 직업으로 이전직 하기에 유리한 경력의 있다면요?**

Ⓐ 국내의 신재생에너지 개발과 EPC(엔지니어링, 조달, 건설)경험이 풍부한 분들이 컨설턴트로서의 직업에 다소 유리합니다. 그렇다고 경험이 부족한 분들은 기회가 없는 것은 아닙니다. 차근차근 경험을 쌓을 수 있도록 관련 분야에 일정기간이상 근무하며 적극적인 노력을 하면 됩니다. 신재생에너지 관련분야는 다양합니다. 측량, 토목, 구조물, 전기, 건축, 설계, 구조계산, 유지관리, 금융, 사무대행, 세무 등 각종 업종이 직간접적으로 관여되어 있습니다. 본인이 접근가능한 분야부터 경험을 쌓되 넓은 시각에서 이 일이 왜 필요하고 어떤 목적에서 하는 일이며 연관분야가 어떻게 연결되는지 생각하며 수행하고 연관 파트너사의 업무까지 관심을 기울이는 노력이 있으면 된다고 생각합니다.



하는 일

ESS(Energy Storage System, 에너지저장장치)는 에너지를 효율적으로 활용하기 위해 저장 및 관리하는 시스템으로 에너지 수요가 많은 시간대, 전기요금이 비싼 시간대에 저장된 전력활용으로 안정적으로 에너지를 소비하고 요금을 절약할 수 있게 한다. ESS전문가는 이차전지와 전력변환장치(PCS), 에너지관리시스템(EMS)를 활용하여 전기를 저장하는 시스템을 설계, 제작, 설치, 운영, 관리하는 업무를 수행한다. 축전지, 리튬이차전지, 레독스흐름전지, 나트륨전지, 슈퍼커패시터 등 전기에너지를 저장하는 이차전지 시스템을 설계, 제작, 설치, 운영, 관리하며 계통의 전력환경을 고려한 인버터, 컨버터를 활용하여 신재생에너지, 계통전력, 독립전원, 디젤발전기 등과 같은 발전자원과 에너지저장장치, 계통을 연계하는 시스템을 설계, 제작, 설치, 운영, 관리한다. 에너지관리시스템은 이차전지와 전력변환장치를 연계한 시스템을 효율적으로 운영하기 위한 IT 기반의 관리 S/W로 관련 통합시스템의 설계, 제작, 설치, 운영, 관리하는 업무이며 EPS는 이러한 통합시스템 설계, 구축, 운영을 위한 업무를 수행한다.

ESS는 설치 장소에 따라 발전, 송·배전, 수용가, 자가발전 등 다양한 전력분야에서 활용 중에 있으며, 발전원에서는 발전 중 발생하는 전력의 불균일성을 ESS가 효율적으로 관리할 수 있도록 운영한다. 최근에는 정전시에 발전시설을 초기 구동할 수 있도록 하는 기능을 포함하고 있어 발전소에서 다양한 용도로 활용이 예상된다. 송·배전에서는 계통의 주파수를 조절하거나 관리할 수 있도록 변전소에 설치하여 전력공급자와 소비자 사이에서의 전력의 공급과 수요를 정확하게 관리하는 역할을 수행한다. 수용가 ESS는 산업단지, 제조기업 등에서 에너지효율향상, RE100, 탄소중립 등을 목표로 ESS를 설치 운영하고 있어 관련 분야의 업무를 수행한다.



국내 현황

에너지저장장치전문가는 배터리산업, 전력변환장치산업, EMS 솔루션 산업분야에 종사가능하다. 최근 배터리관련 분야는 대기업, 중견기업, 중소기업 모두 전문인력이 부족한 상황으로 국내의 관련 분야 취업은 어렵지 않은 편이다. 전력변환장치산업은 국내 ESS 화재 문제로 시장이 다소

침체상태이지만, 중장기적으로 신재생에너지 발전비율이 늘어나는 RE100, 탄소중립 목표 달성을 위해서는 관련 분야에 대한 수요가 꾸준히 증가할 것으로 예상된다. ESM 솔루션 분야는 대기업, 벤처기업의 사업분야로 인력수요는 꾸준히 높은 분야이다. ESS 분야에서 창업 및 프리랜서가 가능한 분야는 EMS 분야로 SI분야와 유사한 사업으로 창업, 프리랜서가 가능하다.

업계에서는 국내 ESS 중 배터리분야는 국내, 해외 시장이 활성화 되고 있어 대기업을 중심으로 약 3,000명, 전력변환장치 분야는 대기업, 중견, 중소기업이 공존하는 분야로 인력은 약 2,000명, EMS 분야는 1,000명 정도 종사하는 것으로 추정하고 있다. 특히 배터리 분야의 경우 '19년 기준 전 세계 시장점유율의 70%가 국내 제품으로 점유율이 높은 편이며 해외수출을 통해 시장을 확대하고 있다.



필요 역량

배터리 분야는 화학, 화학공학, 재료공학, 신소재공학의 전공이, 전력변환장치는 전기전자, 전력전자, EMS는 정보통신, 전자계산, EPC는 소방, 산업안전 등을 전공하면 유리하다. ESS는 배터리, 전력변환장치, EMS를 모두 포함하는 산업으로 모두를 아우르는 학과는 없으나, 공공기관의 경우 한전, 발전공기업에서 교육과정을 운영 중이며, 한국스마트그리드협회에서 ESS 관련 NCS 과정을 운영 중이며, 신재생에너지협회에서 산업체 인력 양성을 수행 중이다.

전기기사, 전기설비, 소방기사 등의 국가기술자격이 관련있으며 배터리, 전력변환장치, EMS, 전기전자, 에너지효율향상, 신재생에너지, 계통설비·운영 등에 대한 이해와 관심이 필요하다.

배터리 제조, 배터리 모듈, 팩 제조 및 응용제품 제작, 전력변환장치는 전력전자 제품 설계, 제작, 신재생에너지 제품 설계, 제작, 운영 등을 비롯해 에너지관리시스템, 소방 및 산업안전 분야 경력이 있다면 진출에 도움이 될 수 있다.



향후 전망

지구온난화에 따른 신기후변화체계에에서 신재생에너지발전의 증가에 따라 ESS의 수요는 급격히 증가될 것으로 예상된다. 탄소중립을 위해서도 대규모의 ESS가 구축될 것으로 예상되며, 전력품질의 안정화 유연성을 위해 가정에서도 ESS를 통해 비상전원으로 활용할 것으로 전망된다. 미국의 테슬라는 파워월이라는 가정용 ESS를 통해 가정마다 태양광발전장치와 ESS를 통해 전력계통으로부터 주택이 독립할 수 있는 환경을 만들어가고 있기도 하다.

전기차와 연계한 신재생에너지와 ESS는 향후 주택을 구성하는 기본 전원시스템으로 변화할 것으로 전망되며 건물, 상업시설, 산업단지 등의 전력은 발전소, 송배전, 수용가로 구분되지만, 신재생에너지 발전의 증가와 함께 수용가에서 바로 신재생에너지와 연계한 ESS를 구축하여 자가발전시스템을 구축하는 환경이 될 것이다. ESS는 하루중 절반만 발전하는 신재생에너지를 이용하여 24시간 전기를 공급할 수 있는 기술이며, 산업으로 전기가 반드시 필요한 현대사회에서 필수불가결한 산업이 될 수 밖에 없다. 이에 따라 ESS분야의 전문가 역시 수요가 늘어날 전망이다. 농경사회에서 물을 저장하기 위해 저수지를 만들었듯 전기가 반드시 필요한 현대사회에서 전기에너지를 저장하는 전기저장장치인 ESS 물과 같은 존재로 인식될 수 있다.



에너지저장장치(ESS)전문가

김유탉(한국전지산업협회 기반조성본부 본부장)



Q 팀장님께서 ESS분야에 종사하시게 된 계기가 있으실까요?

A 저는 배터리 관련 기술개발, 표준화 등의 업무를 하고 있습니다. 이차전지의 활용분야는 모바일IT, 전기자동차로 알려지던 2011년 국내에서도 순환정전이 발생했습니다. 공교롭게도 같은해 일본에서는 후쿠시마 지진으로 인해 전력문제가 발생했고, 원전이 가동되지 않는 시간에 계획정전을 실시합니다. 전기를 계획정전 시에 활용하는 사업화 모델을 통해 국내 배터리 산업의 수요를 확대할 수 있을 것으로 기대하고 시작하게 되었습니다. 국내의 배터리 기술은 세계 최고수준으로 이러한 기술을 잘 활용하면 친환경적으로 전기를 공급할 수 있다는 생각으로 시작하게 되었습니다.

ESS를 통해 전기가 없는 지역에 24시간 전기를 공급할 수 있는 환경을 만들 수 있다는 것에 대해 보람을 느낍니다. 우리나라에서도 2015년부터 도서지역에 디젤발전기를 제거하고 신재생에너지와 ESS를 활용한 친환경 전력시스템을 구축하고 있습니다. 이러한 친환경 전력 시스템 구축이 가능할 것으로 예상됩니다.

Q ESS(에너지저장장치)전문가 직업을 간략히 소개해 주십시오.

A ESS는 배터리와 전력변환장치, EMS를 활용 전기를 저장하고 필요시에 사용하는 장치입니다. 관련 분야는 전력 산업 전반에서 활용이 가능하며, 특히 최근 각광을 받고 있는 신재생에너지분야에서 ESS 활용이 증가할 것으로 예상되며, 특히 수용가인 산업단지, 건물, 공장 등에서 관련 기술을 활용한 RE100 구현을 위한 기회가 많아질 것으로 예상됩니다.

대규모 아파트 단지 등에서도 관련 RE100 구현을 위한 신재생에너지와 연계한 ESS에 대한 설치, 운영·관리 수요가 증가할 것으로 예상되며, 에너지의 효율적 관리를 위한 전문가로 활동할 수 있을 것입니다.

Q 향후 국내에 ESS(에너지저장장치)전문가 직업의 전망은 어떨까요?

A 현재는 배터리, 전력변환장치, EMS로 분야가 구분되어 있습니다. 해외에서는 EPC에 의해 통합관리운영되는 산업으로 발전하고 있어 국내에서는 시스템통합기업(SI), EPC 업체를 통해 에너지종합관리운영이라는 직업으로

확대될 전망이다. 향후 정부의 신재생에너지 3020, RE100등 신재생에너지의 증가에 따른 ESS의 수요는 필연적으로 증가될 수 밖에 없는 상황으로 다양한 전력시스템에서 ESS와 연계를 위한 전문가의 활용이 증가할 것으로 예상됩니다.

Q 다른 나라의 ESS활용은 어떤가요?

A 전기요금이 비싼 유럽, 미국, 호주 등 가정에서는 태양광을 통해 낮에 발전된 전기를 ESS에 저장 후 밤에 사용을 합니다. 결국 친환경적인 전기사용 형태라고 할 수 있습니다. 물론 선진국의 가옥구조가 국내와 달라 적용이 어려운 분야도 있지만, 전기에너지를 저장하고 필요시에 활용한다는 것은 지금 저희가 사용하는 보조배터리와 동일한 활용이라고 할 수 있습니다.

우리나라는 전기인프라가 잘 갖춰져 있고 가격도 저렴한 편입니다. 반면, 개도국은 전기사용이 제한된 곳도 많습니다. 특히 섬 지역의 경우 아직까지 전기사용을 못하는 지역도 많습니다. 최근 월드뱅크, 아시아개발은행 등에서 개도국의 서민들에게 전기를 공급할 수 있도록 Energy for all이라는 프로그램을 통해 소형 태양광, ESS를 설치하는 사업을 합니다.

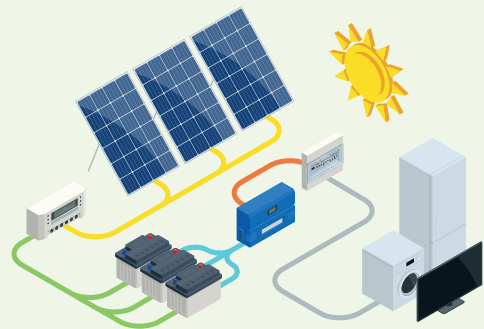
또한 지구온난화의 피해지역인 몰디브, 피지, 파푸아 뉴기니아 등 섬 나라에서의 전기사용은 내륙국가보다 높은 전기요금을 지불하고 디젤발전기를 통해 전기를 공급하여 사용하고 있습니다. 디젤발전기를 운전하기 위해서는 디젤유가 필요하며, 이러한 디젤유가 간혹 운송 중에 유출이 될 수 있어 환경적으로 많은 문제점을 제시하기도 합니다. 이러한 문제를 해결할 수 있는 가장 효과적인 방법이 바로 신재생에너지와 연계한 ESS입니다.

Q ESS(에너지저장장치)전문가 직업분야로 진출하고자 하는 분들은 어떤 준비가 필요할까요?

A ESS는 전력기기에 해당됩니다. 전력전자 관련 기본적인 지식을 바탕으로 구성 기술인 배터리, 전력변환장치, EMS를 이해할 수 있는 학문적 접근이 필요합니다. 적용 분야가 신재생에너지, 전력계통 등으로 관련 분야에 대한 기술을 습득하는 것도 필요합니다.

국내에 ESS는 배터리, 전력변환장치, EMS로 세분화되어 EPC, SI 기업의 경쟁력이 아직은 부족합니다. 이러한 환경에서 ESS 전체를 다룰 수 있는 기회는 많지 않다고 할 수 있습니다.

H/W적으로는 신재생에너지, 발전기, UPS 등 유사관련 분야에서 근무하시거나, S/W적으로 HEMS(Home Energy Management System), FEMS(Factory Energy Management System), BEMS(Building Energy Management System) 관련 분야에서 근무하시던 분들은 이전직이 유리할 것으로 예상됩니다.



디지털 & 그린 직업 정보

발행일 2021년 12월

발행처 한국고용정보원

발행인 나영돈

연구진 한국고용정보원 최영순

한국고용정보원 이주현

숙명여대 장하연

편집·인쇄 전우용사춘(주)

I S B N 978-89-6331-075-6

※ 이 책의 내용은 한국고용정보원의 사전 승인 없이 전재와 역재를 할 수 없습니다.



디지털 & 그린 직업 정보

