숙련분류체계 구축을 위한 시론 : IT 직종을 중심으로*

백승렬 · 장지연 · 심지환**

온라인 구인공고에 나타나는 숙련수요를 분석하는 연구를 위한 첫 단계로 숙련분류체계를 만드는 과정과 그 결과를 소개한다. 그동안 발전되어 온 다양한 자연어 처리 기법을 활용하여 온라인 채용공고에서 숙련수요 관련 키워드를 추출한다. OpenAI사의 GPT3.5를 이용하여 ICT 일자리 구인공고에서 요구하는 숙련 키워드 약 1만 7천 개를 추출하였다. 다시 GPT3.5를 이용하여 각 키워드의 정의를 구하고, 이들 정의의 의미 유사성을 기준으로 277개로 묶어냈다(군집분석). 이를 다시 소분류 59개, 중분류 29개, 대분류 9개로 묶어내면서 줄여나가고, 각 범주에 명칭을 부여하였다.

Ⅰ. 머리말

본 연구는 그동안 발전되어 온 다양한 자연어 처리 기법을 활용하여 온라인 채용공고에서 숙련수요를 추출해 내고, 이를 바탕으로 숙련분류체계를 구축하는 방법을 제안한다.

최근 급격한 기술변화로 4차 산업혁명 시대를 주도하고 있는 정보통신기술직에 대한 관심이 높다. 흔히 'IT 일자리'로 불리며 특히 청년층이 좋아하는 일자리이기도 하다. 전통적인 제조업 일자리에서는 세대교체가 더디게 진행되는 상황이기 때문에 IT 일자리는 사실상 청년층의 노동시장 진입과 정착, 그리고 노동시장의 세대 간 융합을 결정짓는 중요한 영역이다. 노동시장의 단기 또는 중기적인 미래를 내다보기 위해서는 이들 정보통신기술직종에서 어느 정도의 노동수요가 있는지, 어떤 숙련(skills)을 요구하는지 파악할 필요가 있다.

* 이 글은 장지연 외(2023), 『정보통신기술직의 숙련수요 : 구인공고 텍스트 분석을 통한 시론』의 제2장을 요약 · 정리한 것이다.

** 백승렬=어고노믹스 대표(axelrick@gmail.com), 장지연=한국노동연구원 선임연구위원(jchang@kli.re.kr), 심지환=국민대학교 데이터사이언스학과 박사과정(sim2080@gmail.com).

급격한 기술변화에 따라 숙련 수요 및 공급도 빠르게 변화하고 있으나, 이러한 추세를 신속하게 포착하여 정책에 반영할 수 있게 도와주는 연구는 더디게 진행되고 있다. 노동수요와 공급 자체에 대한 연구가 절대적으로 부족하거나 더디다는 뜻은 아니다. 기술변화와 노동수요를 매개하는 중간 위치에 '숙련(skills)'이 있는데, 숙련수요의 변화 또는 숙련수요를 반영한 노동수요 연구가 지체되고 있다는 의미이다.

실용적인 관점에서 볼 때, 숙련 연구의 필요성은 산업이나 직업연구에 비해 결코 적지 않다. '어떤 숙련을 갖추어야 할 것인가'라는 질문은 노동시장에 진입하려는 청년뿐 아니라 기존 노동자에게도 절박한 질문이다. 정책 당국은 이 질문에서 출발하여 교육훈련시스템을 마련해야 할 것이다.

그럼에도 불구하고, 숙련수요에 대한 연구가 더디고 어려운 이유는 숙련의 개념이나 유형에 대한 표준화가 덜 되어 있기 때문이다. '숙련(skills)'은 프로그래밍, 웹디자인, 앱개발, Java, 파이썬 등 아직 일상에서 사용하는 자연어(Natural Language)로 표현되고 있다. 이런 단어들은 직무를 수행하기 위해 필요한 능력이고 '숙련'이라는 개념어로 포괄할 수 있지만, 범주를 획정하고 용어 사이에 위계를 부여할 수 있는 수준으로 체계화되어 있지는 않다. 이 점이 숙련 연구가 어려운 이유이다.

숙련분류체계도 마련되어 있지 않다. 산업(업종)이나 직업(직종)이 비교적 정교한 분류체계를 가지고 있는 것과 대비된다. 산업이나 직업은 국제적인 비교분석이 가능할 정도로 분류체계가 잘 정비되어 있다. 숙련은 이들 개념보다 좀 더 복합적이고 어려운 개념이기도 하고, 이런 이유로 연구관심도 비교적 뒤늦게 시작되었다.

숙련을 표준화된 용어로 정의하고 유형화하려는 노력은 우리나라가 다른 선진국에 비해 뒤처져 있는 편이다. 미국은 O'net에서 직업분류코드뿐 아니라 숙련분류코드를 제공하고 있다. 유럽은 EU 차원에서 공동으로 숙련분류체계(ESCO)를 만들었다. 우리나라도 한국고용정보원에서 이와 비슷한 분류체계를 만들기 위한 노력을 하고 있는 것으로 알고 있지만 결과물이 가시화된 것은 없다.

변화하는 숙련수요는 어디에 나타나며 어떻게 포착할 수 있을까? 기업이 근로자를 채용하기 위해서 온라인에 올리는 채용공고에는 풍부한 정보가 담기는데, 여기에는 어떤 숙련(skills)을 가진 사람을 채용하기를 원하는지에 대한 정보도 포함된다. 이 내용을 포착하여 가시화할 수 있다면 숙련수요를 측정하는 데에 한 발 더 다가서게 된다. 다만, 이 정보는 숫자로 변환되지 않은 자연어(Natural Language) 상태로 존재하기 때문에 분석에 한계가 있었다. 본 연구에서는 그동안 발전되어 온 다양한 자연어 처리 기법을 활용하여 온라인 채용공고에서 숙련수요를 추출해 내고자 한다.

Ⅱ. 구인공고에서 숙련 키워드 추출하기

1. 구인공고 데이터

온라인 채용공고 사이트인 '잡코리아'에 2021년과 2022년에 올라온 채용공고와 '사람인'에 2016년 하반기부터 2022년까지 올라온 채용공고 중에서 한국고용직업분류(KECO)의 '정보통신 연구개발직 및 공학기술직(ICT)' 일자리에 해당하는 약 140만 건의 채용공고를 선별했다.[1] 채용공고에서 각 일자리의 직업분류코드를 알려주지는 않는다. 필자들은 채용공고 정보를 근거로 직업분류코드를 부여하는 분류기를 개발한 바 있어서 이것을 사용했다(장지연 외, 2022).

ICT 일자리에서 요구하는 숙련의 종류를 가늠하기 위해서 분석대상이 되는 모든 채용공고를 살펴보기는 어려웠다. 그중 일부인 약 16만 건을[2] 뽑아서 여기서 등장하는 숙련 관련 키워드를 가지고 제3장의 ICT 분야 숙련분류체계 구축의 기본 자료로 활용하였다.

2. 구인공고 텍스트에서 숙련 키워드 추출

임의의 채용공고 텍스트로부터 숙련 관련 키워드를 추출하는 데에는 OpenAI사가 제공하는 API를 이용하여 'GPT3.5 turbo' 모델을 활용하였다.[3] 투입한 채용공고 텍스트와 GPT3.5 모델이 추출한 숙련 키워드 예시는 다음과 같다. 이렇게 약 16만 건의 채용공고로부터 17,146개의 숙련 키워드를 추출하였다.

1) 한국고용직업분류(KECO)의 '정보통신 연구개발직 및 공학기술직(ICT)' 일자리 명세는 〈참고자료〉에 제시한다.
2) 정확하게는 157,476건.
3) 이 작업은 GPT4 모델이 일반에게 API를 제공하기 이전에 수행되었다. GPT4를 사용할 수 있게 된 이후 몇 건의 OJPs에서 숙련 키워드를 GPT4를 이용하여 시도해 보았는데, 3.5모델도 충분히 사용가능하다는 판단하에 그대로 진행하였다.

네트워크 · NI엔지니어 신입 및 경력 모집(내일채움공제가능) 2015년 11월 19일에 설립된 통신 · 방송장비 및 부품 도매업업종의 전기통신기기 및 장비, 컴퓨터공급, 컴퓨터 관련장비 제조업, 소프트웨어 개발공급, 전산장비 유지보수, 컴퓨터시스템 통합 자문 및 구축, 컨설팅사업을 하는 중소기업, 연구소, 주식회사기업입니다. 모집부문 및 상세내용공통 자격요건 · 학력 : 대졸 이상(2, 3년) 네트워크 엔지니어 신입 및 경력 모집(내일채움공제가능) 사업1본부/기술팀, 사업5본부 3명 담당업무 · NI엔지니어/서버/유지보수/구축 및 설치 – 차량 지원 가능 지원자격 · 경력 : 신입/경력 1~5년(사원, 대리, 과장급) · 기타 필수 사항 – 2종보통운전면허 우대사항 · CCNA(Cisco Certification Network Associate), 정보통신기술사 근무조건 · 근무형태 : 정규직(수습기간) – 3개월 · 근무일시 : 주 5일(월~금) 오전 10시~오후 7시 · 근무지역 : (16006) 경기 의왕시 이미로 40, D동 710-2호 전형절차 서류전형 1차면접 최종합격 접수기간 및 방법 · 접수기간 : 2022년 2월 10일 (목) 18시~2022년 3월 12일 (토) 24시 · 접수방법 : 사람인 입사지원 · 이력서양식 : 자유양식 · 제출서류 : 유의사항 · 학력, 성별, 연령을 보지 않는 블라인드 채용입니다. · 입사지원 서류에 허위사실이 발견될 경우, 채용확정 이후라도 채용이 취소될 수 있습니다. · 모집분야별로 마감일이 상이할 수 있으니 유의하시길 바랍니다. 복리후생 지원금/보험 건강검진 급여제도 퇴직연금, 인센티브제, 장기근속자 포상, 퇴직금, 4대 보험 교육/생활 워크샵, 해외 워크샵 근무 환경 노트북 리프레시 연차, 여름휴가, 반차	네트워크 기술, NI 엔지니어링, 서버 유지보수, 구축 및 설치, CCNA

3. 유사한 키워드를 클러스터로 묶기

1만 7천여 개의 숙련 키워드를 각각 숙련분류체계에 넣어 분류코드를 할당하는 것은 너무나 시간이 많이 걸리고 어려운 작업이기 때문에 비슷한 키워드끼리 묶는 작업을 진행했다. 비슷한 키워드가 달리 취급되어서 1만 7천 개까지 늘어난 것도 사실이다. 예컨대, 컴퓨터 유지보수 숙련을 지칭하는 키워드는 아래 박스에 예시한 바와 같이 12개의 서로 다른 키워드로 추출되었다. 이 12개의 키워드는 사실상 같은 의미를 갖는 것으로 볼 수 있다.

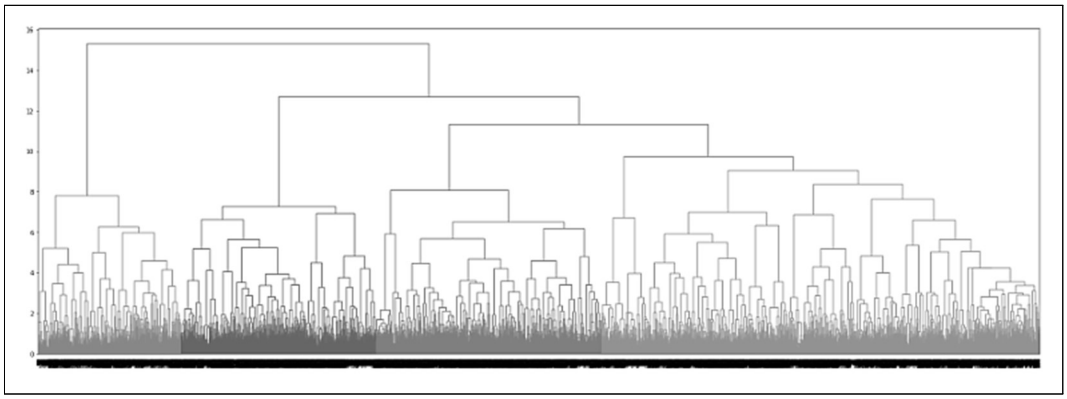
컴퓨터 유지관리
컴퓨터 유지보수
컴퓨터 유지보수 기술
컴퓨터 유지보수 기술 요건
컴퓨터 유지보수 기술능력
컴퓨터 유지보수 기술력
컴퓨터 유지보수 기술요건
컴퓨터 유지보수 기술요건:
컴퓨터 유지보수 숙련
컴퓨터 유지보수 숙련 기술
컴퓨터 유지보수 숙련기술
컴퓨터 유지보수 엔지니어

숙련 키워드들을 비슷한 의미를 갖는 것들끼리 묶어낼 방법으로 군집분석을 활용했다. 의미를 기준으로 비슷한 것들을 묶어야 하기 때문에 먼저 각 키워드의 정의(definition)를 구해야 했

다. 이를 위해서 다시 OpenAI가 제공하는 'text-davinci-003'모델을 사용하여 각 키워드의 정의를 영어로 얻었다. 다빈치(davinci) 모델류는 상대적으로 긴 대답을 얻을 필요가 있을 때 적합하다. 결과물 예시는 다음과 같다.

.NET	.NET is a software framework developed by Microsoft that runs primarily on Windows. It provides a platform for developers to build applications using languages such as C#, Visual Basic, and F#. It includes a large library of pre-coded solutions to common programming problems, and a virtual machine that manages the execution of programs written specifically for the framework. .NET also provides tools for developers to build web services, web applications, and mobile applications.

1만 7천여 개 키워드를 정의(definition)의 의미적 유사성을 기준으로 군집화하였다. 군집화는 계통도(dendrogram) 확인 후 cutoff를 지정해 주는 방식을 취하였다. 계통도는 아래 그림과 같고, cutoff는 2로 설정하였다. 이렇게 해서 새롭게 묶인 숙련 키워드 군집은 모두 277개이다. 이 군집은 제Ⅲ장에서 후술하는 숙련분류체계에 각각 할당된다.



Ⅲ. ICT 분야 숙련분류체계

1. 9개 부문 대분류

대분류는 SW코딩, 웹기반 개발, SI 개발, 게임 개발, 제조업 SI 개발, 컨설팅 및 기술영업, 네트워크 및 보안, 빅데이터 및 DB개발, 사업지원 등 9개로 구성하였다. SW코딩은 정보통신 산업을

대표하는 숙련수요로 산업종사자 전체의 기본소양으로도 평가할 수 있다. 전문적으로 프로그래밍을 하는 수요는 대표적인 숙련요구로 판단된다.

웹기반 개발은 인터넷을 통해 이루어지는 클라이언트-서버 기반의 프로그램을 개발하는 직무를 의미한다. 온라인상에서 기능이 수행되므로 인터넷 기반의 통신과 사용자 측의 UI설계와 서버의 로직을 개발하는 숙련으로 대표된다.

SI는 System Integration의 약자로 기업 내의 하드웨어, 소프트웨어, 스토리지, 정보 등을 통합하여 업무 프로세스를 온라인화하는 시스템을 의미한다. SI 개발은 정보통신 분야의 중요한 서비스 중의 하나로, 각 산업과 기업의 특성에 따라 독자적으로 개발되는 특성을 가지고 있다.

게임 개발은 온라인화와 함께 폭발적으로 성장하고 있는 분야이다. 컴퓨터의 성능 향상과 통신속도의 비약적인 발전으로 미래 지향적인 새로운 산업으로 평가받고 있으며, 예술성과 창의성이 필요한 숙련수요로 분류된다.

제조업 SI 개발은 제조업의 특성상 다른 산업의 SI와는 달리 기존에 설치되어 있는 하드웨어의 특성을 파악하고 이를 제어하는 개발업무에 특화되어 있다. 공장의 설비나 장치들을 온라인으로 통합하고 원격제어하는 숙련수요가 대표적이다.

컨설팅 및 기술영업은 현업이나 실생활에서 이루어지고 있는 프로세스를 분석하고 이를 SW화하는 과정 전반을 관리하는 직무이다. SW코딩 능력보다는 분석능력과 기획능력이 필요한 숙련수요로 분류된다.

네트워크 및 보안은 최근 수요가 급증하고 있는 숙련이다. 금융을 비롯한 실생활에서 중요한 데이터의 활용이 늘어나면서 네트워크와 보안에 대한 중요성은 점차 늘어나고 있다. 네트워크와 보안은 각각 별도의 숙련 분야이나 데이터를 전송하고 이를 보호하는 역할을 하거나 데이터를 불법으로 빼내기 위해 네트워크를 활용한다는 측면에서 해당 전문가의 의견에 따라 두 분야를 하나로 묶었다.

빅데이터 및 DB 개발은 급증하고 있는 데이터의 종류와 분량을 효과적으로 저장하고 활용하기 위한 시스템을 개발하는 직무로, 하나의 독자적인 영역으로 판단된다. 최근 중요성이 급격히 증가하는 분야로 국가직무능력표준에서도 관련 직무를 중분류로 구분하고 있다. 데이터베이스 안에 저장되어 있는 자료를 효과적으로 분석하기 위한 도구로 활용되는 DB개발은 정보통신 분야의 중요한 영역으로 부상하고 있다.

종합실무는 정보통신 산업이 대형화, 전문화되면서 이를 지원하고 활성화를 뒷받침하는 각종 운영관리와 기술지원 영역으로, 다른 산업군에서도 보편적인 직무분야로 독자영역으로 판단되어 대분류로 구성하였다.

2. 29개 부문의 중분류와 58개 소분류

가. SW코딩 분야의 중 · 소분류

SW코딩은 개발능력의 단일 중분류로 구성되었다. 개발능력은 각종 IT 솔루션이나 Tool, 프로그램 언어를 사용하여 소프트웨어 상품을 개발하는 직무로, 독자 숙련이 필요한 부문이다. 개발능력은 다시 고급개발자, 중급개발자, 클라이언트 개발자, 서버개발자의 4개 소분류로 구성된다.

고급개발자는 저수준(low level) 프로그래밍 언어를 활용하여 개발을 하는 직무로, C++이나 VC++ 등 객체지향형 언어를 활용하는 숙련수요가 대표적이다. 중급개발자는 JAVA나 파이썬 등 상대적으로 배우기 쉽고 생산성이 높은 프로그래밍 언어를 활용하는 숙련수요를 의미한다. 클라이언트 개발자는 사용자가 접하는 부분의 프로세스나 UI를 설계하는 직무로, JAVAscript나 HTML을 주로 활용하는 숙련수요를 의미한다. 서버개발자는 JAVA 등의 언어를 활용하여 서버단에서 돌아가는 프로세스를 설계하고 개발하는 숙련수요를 의미한다.

〈표 1〉 프로그래밍 직무 분류체계

대분류	중분류	소분류
SW코딩 직무	개발능력	고급개발자 중급개발자 클라이언트 개발자 서버개발자

나. 웹기반 개발자

웹기반 개발자는 웹개발, 웹기획, 솔루션기획, 모바일기획 등 4개의 중분류로 구성된다. 웹개발은 웹개발자의 단일 소분류로 구성된다. 웹개발자는 원하는 기능의 라이브러리나 공개된 인터페이스(API) 등을 활용하여 온라인에서 동작하는 서비스를 개발하는 숙련수요를 의미한다.

웹기획은 콘텐츠기획, UI기획, 웹기획의 3개 소분류로 구성된다. 콘텐츠기획은 웹상에서 구동되는 서비스를 개발하기 위한 콘텐츠를 구성하고 마케팅을 통해 접근성을 확대하는 숙련수요를 의미한다. UI기획은 사용자 경험과 소프트웨어를 사용자가 편하게 사용할 수 있는 체계(User Interface)를 구축하거나, 사용방법에 사용자의 경험을 반영(User eXperience)하여 개발함으로써 활용하기 쉽도록 하는 숙련수요를 의미한다. 웹기획은 정보의 입출력이 일어나는 Front-end의 설계와 정보의 가공과 분석, 저장이 이루어지는 Back-end의 프로세스를 구성하는 숙련수요를

의미한다.

솔루션기획은 솔루션기획과 C/S기획 관련 직무의 2개 소분류로 구성된다. 솔루션기획은 클라우드 아키텍처 구성이나 가상화 솔루션 등으로 범용 서비스를 기획하는 숙련수요를 의미한다. C/S기획은 리눅스나 윈도우 기반으로 클라이언트/서버의 역할을 구분하고 서비스를 구성하는 숙련수요를 의미한다.

모바일기획은 모바일기획의 단일 소분류로 구성된다. 모바일기획은 안드로이드와 IOS기반의 무선이동통신 단말기를 통해 제공되는 서비스나 게임을 구성하는 숙련수요를 의미한다.

〈표 2〉 웹기반 개발자 분류체계

대분류	중분류	소분류
웹기반 개발	웹개발	웹개발
	웹기획	콘텐츠기획
		UI기획
		웹기획
	솔루션기획	솔루션기획
		CS기획
	모바일기획	모바일기획

다. SI 개발 분야의 중·소분류

SI 개발은 서비스 기획, 자동차산업 기획, 장치산업 기획, 통신 기획 관련 직무로 4개의 중분류로 구성된다. 서비스 기획은 도메인 기획자, 펌웨어 개발자, 영상 개발자, AI 기획자, 광학 기획자, 반도체장비 개발자 등 6개의 소분류로 구성된다.

도메인 기획자는 전기, 전자, 화학, 의료 등 각 산업분야별 특성을 분석하고 서비스를 구성하는 숙련수요를 의미한다. 펌웨어 개발자는 하드웨어의 제어를 위하여 저수준(low level)의 프로그래밍 언어를 사용하여 하드웨어를 직접 컨트롤하는 솔루션을 개발하는 숙련수요를 의미한다. 영상 개발자는 카메라를 통해 획득된 정보를 수집하고 분석하는 서비스를 구성하는 숙련수요를 의미한다. AI 기획자는 인공지능을 설계하고 훈련하는 과정을 구성하는 숙련수요를 의미한다. 반도체 장비 개발자는 반도체를 생산하는 설비를 제어하는 솔루션을 개발하는 숙련수요를 의미한다.

자동차산업 기획자는 자동차SW 개발자의 단일 소분류로 구성된다. 자동차 내 각종 부품을 통제하고 구동하는 솔루션을 개발하는 숙련수요를 의미한다.

장치산업 기획은 EPC 기획자와 MES 기획자 관련 직무의 2개 소분류로 구성된다. EPC 기획자

는 설계(Engineering), 조달(procurement), 시공(construction) 등 대형 건설 프로젝트나 인프라 사업을 구성하는 숙련수요를 의미한다. MES 기획자는 공장에서 가장 적합한 방식을 분석하고 실행하는 MES(Manufacturing Execution System)를 기획하는 숙련수요를 의미한다.

통신기획은 구내통신 인프라 기획자의 단일 소분류로 구성된다. 기업이나 사업장 내부의 통신망을 구축하고 인터넷이나 인트라넷, 무선통신의 유지보수를 담당하는 숙련수요를 의미한다.

〈표 3〉 SI 개발 분류체계

대분류	중분류	소분류
SI 개발	서비스 기획	도메인 기획자
		펌웨어 개발자
		영상 개발자
		AI 기획자
		광학 기획자
		반도체장비 개발자
	자동차산업 기획	자동차SW 개발자
	정치산업 기획	EPC 기획자
		MES 기획자
	통신기획	통신 인프라 설계

라. 게임 개발 분야의 중·소분류

게임개발은 미디어 기획, 품질인증 관련 직무의 2개 중분류로 구성된다. 미디어 기획은 다시 그래픽 디자인 기획, 솔루션 기획자, 아키텍처 기획자, 게임 기획자 등 4개의 소분류로 구성된다.

그래픽 디자인 기획은 애니메이션과 2D/3D 모델링 등 그래픽 소스를 창작하는 숙련수요를 의미한다. 솔루션 기획은 게임의 개발 전 과정에 대한 구성을 담당하며 개발과 서비스 제공의 과정을 설계하는 숙련수요를 의미한다. 아키텍처 기획자는 게임의 서비스 과정이 원활하게 진행되도록 하기 위하여 전체 서비스의 구성과 구조를 설계하는 숙련수요를 의미한다. 게임 기획자는 가상현실/증강현실 및 물리엔진 등을 활용하여 몰입감을 높일 수 있는 서비스의 구성을 담당하는 숙련수요를 의미한다.

품질인증은 QA 기획자의 단일 소분류로 구성된다. QA 기획은 게임이 원활하게 서비스가 되도록 전 과정에 대한 품질테스트와 신뢰성 향상을 담당하는 숙련수요를 의미한다.

〈표 4〉 게임 개발 분류체계

대분류	중분류	소분류
게임 개발	미디어 기획	그래픽 디자인 기획자
		솔루션 기획자
		아키텍처 기획자
		게임 기획자
	품질인증	QA 기획자

마. 제조 SI 분야의 중·소분류

제조 SI 분야는 FA 인프라 기획, 기계설계, 자동화 기획, 도메인 전문지식 등 4개 중분류로 구성된다. FA 인프라 기획은 전력인프라 기획자의 단일 소분류로 구성된다. 전력인프라 기획자는 제조업의 핵심 에너지인 전기를 원활하게 공급하기 위한 공급망과 저장시설을 관리하는 숙련수요를 의미한다.

기계설계는 CAD 개발자와 전자 개발자의 2개 소분류로 구성된다. CAD 개발자는 기계도면을 작성하고 특성치를 해석하는 숙련수요를 의미한다. 전자 개발자는 전기전자의 도면을 작성하고 이를 최적화하는 숙련수요를 의미한다.

자동화 기획은 PLC 개발자와 FA 개발자의 2개 소분류로 구성된다. PLC는 Programmable Logic Controller의 약자로 기계설비의 로직과 시퀀싱, 연산과 같은 기능을 제어하는 장비를 개발하는 숙련수요를 의미한다. FA 개발자는 Factory Automation의 약자로 로봇이나 자동화 설비를 직접 제어하는 프로그램을 개발하는 숙련수요를 의미한다.

도메인 전문지식은 공학전공자의 단일 소분류로 구성된다. 공학전공자는 제조업의 특성상 화학, 전기, 전자, 기계, 안전 등 각 세부분야의 전문지식을 활용하는 숙련수요를 의미한다.

〈표 5〉 제조 SI 개발 분류체계

대분류	중분류	소분류
제조 SI 개발	FA 인프라 기획	전력인프라 기획자
	기계설계	CAD 개발자
		전자 개발자
	자동화 기획	PLC 개발자
		FA 개발자
	도메인 전문지식	공학전공자

바. 컨설팅 및 기술영업 분야의 중·소분류

컨설팅 및 기술영업은 기술컨설팅, 총무관리, 경영의 3개 중분류로 구성된다. 기술컨설팅은 수요자의 요구와 목적에 따라 전체 개발프로세스를 기획하고 상품을 설계하는 역할로, 솔루션 기획자, ERP 기획자, DB 기획자 등 세 가지 소분류로 구성된다.

솔루션 기획자는 수요자의 요구를 분석하고 최적의 결과를 도출할 수 있는 방식을 개발하는 직무로, IT기술뿐만 아니라 도메인 필드(사업영역)에 대한 해박한 지식이 요구되는 숙련수요를 의미한다. ERP 기획자는 전사적 자원관리(Enterprise Resource Planning)를 위하여 수요기업의 요구를 최적으로 적용할 수 있는 글로벌 솔루션 제공업체의 기술을 현장에 맞도록 최적화하는 숙련수요를 의미한다. DB 기획자는 각 사업영역에서 필요로 하는 정보를 수집하고 분석하여 제공하는 프로세스를 IT기술로 구현하는 숙련수요를 의미한다.

총무관리는 재무기획자, 연구개발, 사업기획의 3개 소분류로 구성된다. 재무기획자는 사업운영에 필요한 재경, 회계, 세무업무를 담당하는 숙련수요를 의미한다. 연구개발은 신기술을 개발하거나 이를 서비스에 적용하기 위하여 선행적으로 탐구하는 숙련수요를 의미한다. 사업기획은 사업의 전반적인 사항을 구조화하고 구성하는 숙련수요를 의미한다.

경영은 리더십의 단일 소분류로 구성된다. 리더십은 전체 사업을 구성하고 운영하며 발전시키기 위한 전반의 과정을 책임지고 수행하는 숙련수요를 의미한다.

〈표 6〉 컨설팅 및 기술영업 분류체계

대분류	중분류	소분류
컨설팅 및 기술영업	기술컨설팅	솔루션 기획자
		ERP 기획자
		DB 기획자
	총무관리	재무 기획자
		연구개발
		사업기획
	경영	리더십

사. 네트워크 및 보안 분야의 중·소분류

네트워크 및 보안은 통신인프라 운영 관련 직무와 보안 관련 직무의 2개 중분류로 구성된다. 통신인프라 운영은 다시 기술지원(AS), 기술지원(보전), 인프라 운영, 네트워크 운영, 기술지원(자격증), 하드웨어 운영 등 6개 소분류로 구성된다.

기술지원(AS)은 현장의 단말기(PC)를 유지보수하고 문제가 발생할 경우 현장에서 문제를 해결하는 숙련수요를 의미한다. 기술지원(보전)은 전산설비나 통신설비 등을 유지보수하는 숙련수요를 의미한다. 인프라 운영은 서버를 구축하고 소프트웨어와 하드웨어를 유지보수하는 숙련수요를 의미한다. 네트워크 운영은 네트워크의 망장비를 관리하고 인터넷망을 원활하게 하도록 유지보수하는 숙련수요를 의미한다. 기술지원(자격증)은 각 직무를 원활하게 수행할 수 있는 분야별 자격을 취득하도록 지원하는 숙련수요를 의미한다. 하드웨어 운영은 각각의 하드웨어를 디자인하고 설치하는 숙련수요를 의미한다.

보안 운영은 보안운영자의 단일 소분류로 구성된다. 보안운영자는 방화벽이나 보안 솔루션을 활용하여 정보를 보호하고 취약점을 진단하고 개선하는 숙련수요를 의미한다.

〈표 7〉 네트워크/보안 분류체계

대분류	중분류	소분류
네트워크 / 보안	통신인프라 운영	기술지원(AS) 기술지원(보전) 인프라 운영 네트워크 운영 기술지원(자격증) 하드웨어 운영
	보안	보안 운영

아. 데이터관리 분야의 중 · 소분류

데이터베이스는 데이터 관리와 데이터 분석의 2개 중분류로 구성된다. 데이터 관리는 DB 개발자의 단일 소분류로 구성된다. DB 개발자는 모델링된 데이터를 효과적으로 분류하여 저장하고 추출하여 활용할 수 있는 시스템을 구축하는 숙련수요를 의미한다.

데이터 분석은 데이터 엔지니어의 단일 소분류로 구성된다. 데이터 엔지니어는 각 도메인 산업이나 업무분야에 특화된 데이터를 분석하고 업무에 적용하는 숙련수요를 의미한다.

〈표 8〉 데이터베이스 분류체계

대분류	중분류	소분류
데이터베이스	데이터 관리	DB 개발자
	데이터 분석	데이터 엔지니어

자. 종합실무 분야의 중·소분류

종합실무는 정보통신분야의 사업을 수행하기 위한 직무능력으로, 인사관리, IT전공, 사무능력, 언어능력, 인적성, 운전능력, 병역의 7개 중분류로 구성된다. 인사관리는 사업지원, 영업관리의 2개 소분류로 구성된다. 사업지원은 총무업무로 회사운영에 필요한 전반적인 지원업무를 담당하는 숙련수요를 의미한다. 영업관리는 고객관리 및 신규고객 확보를 위한 영업기획을 담당하는 숙련수요를 의미한다.

IT전공은 IT전공의 단일 소분류로 구성된다. IT전공은 산학이나 컴퓨터 공학 등 전공과 학위가 필요한 숙련수요를 의미한다. 사무능력은 사무능력의 단일 소분류로 구성된다. 마이크로소프트 오피스 등 OA 애플리케이션을 이용하여 업무를 처리하는 숙련수요를 의미한다. 언어능력은 기술영업의 단일 소분류로 구성된다. 영어 등 다국어를 활용하는 숙련수요를 의미한다.

인적성은 인적성과 끈기, 협업의 3개 소분류로 구성된다. 인적성은 사고력이나 진취력 등 개인의 인성이나 적성과 관련된 숙련수요를 의미한다. 끈기는 지구력과 인내력과 관련된 숙련수요를 의미한다. 협업은 소통능력 등 타인과의 협력이 필요한 숙련수요를 의미한다.

운전능력은 운전능력의 단일 소분류로 구성된다. 운전능력이 필요한 숙련수요를 의미한다. 병역은 병역의 단일 소분류로 구성된다. 병역을 필했거나 면제되어 병역법의 제한이 없는 직무능력을 의미한다.

〈표 9〉 종합실무 분류체계

대분류	중분류	소분류
종합실무	인사관리	사업지원
		영업관리
	IT전공	IT전공
	사무능력	사무능력
	언어능력	기술영업
	인적성	인적성
		끈기
		협업
	운전능력	운전능력
	병역	병역

Ⅳ. 맺음말

본 연구는 숙련수요를 분석하기 위한 첫 번째 단계로 숙련분류체계를 구축하는 방법을 제안하고 그 결과를 제시하였다. 이러한 방식으로 구축된 숙련분류체계는 숙련수요를 정량적으로 측정하는 다음 단계 연구로 이어진다.

숙련을 표현하는 키워드는 온라인 구인공고에서 수집하였다. 이 키워드를 유사한 의미를 갖는 것들끼리 묶어내는 과정은 OpenAI사가 제공하는 GPT3.5 모델을 사용하였다. 이후 약간의 조정을 거쳐 중분류와 대분류로 묶고 코드번호와 명칭을 부여하였다.

본 연구의 한계이자 후속연구 과제는 다음과 같다. 첫째, GPT3.5 모델은 개선의 여지가 있는 언어모델이므로 그 결과물을 전문가가 검토하였는데, 이 과정에서 더 많은 전문가의 리뷰를 통해 객관성을 기할 필요가 있다. 둘째, 숙련분류체계는 ICT 직종에서 추출한 숙련키워드뿐 아니라 전 직종에서 추출한 키워드를 종합적으로 체계화하는 것이 바람직하다. 이것은 시간과 노력이 많이 필요한 작업이지만, 안정적인 숙련분류체계를 구축하기 위해서는 반드시 필요할 것으로 판단된다. KLI

[참고문헌]

장지연 · 심지환 · 정준호 · 전병유(2022), 「딥러닝기반 텍스트 분석을 통한 직업분류시스템 구축에 관한 연구」, 『한국진로창업경영학회지』 6(4), pp.161~179.