

2023



# 통신기술 직무변화 모니터링 체계 구축 및 실시

결과 보고서



# 제 출 문

본 보고서를 『2023년 통신기술 직무변화 모니터링 체계 구축 및 실시』 사업의 결과보고서로 제출합니다.

2023년 12월

방송·통신기술산업 인적자원개발위원회(ISC)  
(한국정보방송통신대연합)

## < 연구진 >

책임연구원 : 김현정(방송·통신기술ISC 과장)

참여연구원 : 안이수(방송·통신기술ISC 과장)

황은정(방송·통신기술ISC 과장)

참여전문가 : 김동규(한국고용정보원 연구위원)

김성용(한국정보통신산업연구원 실장)

김영주((주)굿테크 대표)

박정옥(상상솔루션 대표)

최기성(한국기술교육대학교 교수)

본 보고서는 고용노동부 산하 한국산업인력공단이 주관하는 「2023년도 산업별 인적자원개발위원회 사업」의 일환으로, 한국방송통신대연합 소속 ‘방송·통신기술산업 인적자원개발위원회(ISC)’가 수행한 결과물입니다.

인용할 때는 출처를 반드시 밝혀 주시길 바라며 보고서에 관한 문의사항은 방송·통신기술산업 인적자원개발위원회(02-2132-2091, [hj219@kfict.or.kr](mailto:hj219@kfict.or.kr))로 연락주시기 바랍니다.



# 목 차



<b>I. 서론</b> .....	<b>1</b>
1. 사업 필요성 및 목적 .....	1
2. 추진 방법 .....	4
3. 직무맵 개요 .....	6
<b>II. 통신기술 직무변화 식별조사[직무변화]</b> .....	<b>11</b>
1. 조사개요 .....	11
2. 직무변화 식별 분석 .....	15
3. 우선 직무변화 세부 요소 파악 직무 도출 .....	30
<b>III. 통신기술 직무변화 세부요소 파악[역량변화]</b> .....	<b>34</b>
가. 개요 .....	34
나. 파악 방법 .....	34
다. 파악 결과 .....	43
<b>IV. 통신기술 직무변화 동인 파악[선행요인]</b> .....	<b>55</b>
가. 개요 .....	55
나. 파악 방법 .....	55
다. 파악 결과 .....	67
<b>V. 통신기술 직무변화 유형 도출</b> .....	<b>70</b>
가. 개요 .....	70
나. 도출 방법 .....	70
다. 도출 결과 .....	72
<b>VI. 결론 및 제언</b> .....	<b>74</b>
<b>참고문헌</b> .....	<b>79</b>
<b>부 록</b> .....	<b>80</b>

# I. 서론

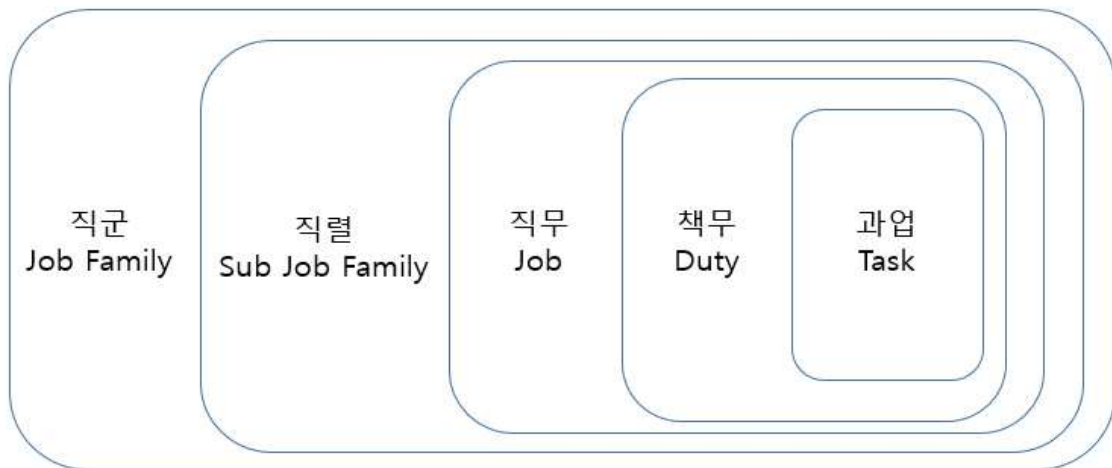
## 1

### 사업의 필요성 및 목적

#### □ 사업 필요성

- 급속한 기술혁신으로 산업·직업 현장에서 수행되는 직무에 변화가 일어나, 근로자에게 요구되는 숙련(skill)에도 변화가 나타나고 있음
- 현재 직업 단위로 인력, 숙련 조사가 이루어져 노동시장의 인력·숙련 미스매치 해소를 위한 정보가 불충분하여 직무 단위의 인력·숙련 파악 필요성은 계속해서 제기되어 왔음

[그림 I-1] 직업 구조도



[출처] 정민홍(2022), 조직관리와 HR전략 재구성

- 정부 정책 방향에 따라 능력 중심 사회의 구현과 직무 중심 인사관리 확대를 위한 인프라 기반 마련으로, 현장에서 통용되는 직무와 각 직무에서 요구하는 능력에 관한 정보제공 필요
- 한국고용정보원(2020) 보고서에 의하면, 기술적 요인들의 성숙으로 산업현장의 직무변화가 일어나고 그에 따른 요구되는 역량도 변화될 것으로 제시

- 기술혁신에 따른 산업현장 직무변화 보고서에서는 근로자의 직무변화에 영향을 미치는 동인을 크게 '사회·경제적 요인'과 '기술적 요인'으로 구분하였고, 이 중 기술적 요인에 도구 및 장비 스마트화, 근무 환경을 둘러싼 기술 발전 등 4가지 요인을 제시하였음
- 기술적 요인에 따라 변화된 직무에서는 새로운 지식·기술 및 장비에 대한 교육훈련 수요가 발생하고, 새롭게 형성된 직무역량에 대한 검증(자격) 필요성이 높아질 것이라고 제시
- 직무변화에 영향을 미치는 요인을 산업현장에서 모니터링 실시를 통해 파악하고 산업적인 관점에서의 확대 분석을 통한 산업의 전반적인 동향 및 전망 등 산업 맞춤형 직무 노동시장 조망 필요
- 한국산업인력공단 국가직무능력표준원 김진실 원장은 '직무 중심의 노동시장 구현'을 위해 산업 차원에서 직무 표준화가 필요하고 체계화된 산업현장 직무정보를 통해 미스매치 확인 및 이를 기준으로 NCS의 개발·개선, 자격 개발·개선, 직업훈련 과정 운영과 경력개발 및 인사관리 등 활용할 필요성에 대해 언급함
- 이에, 미래 사회 변화 대비 직무 중심 노동시장 구축을 위한 직무 표준화된 틀인 직무맵의 지속적인 변화 감지를 위한 모니터링 체계 구축 및 실시. 또한, 산업 관점에서의 직무변화 파악을 위해 단계별 체계적인 모니터링 추진을 통한 인력·숙련 미스매치 해소에 기반 자료로써 활용도 제고

## □ 사업추진 목적

- 산업현장 수요를 바탕으로 기술·경제·사회 등 환경변화에 따른 숙련수요 변화를 파악하기 위한 산업별 특성에 맞는 '직무변화 모니터링'에 적합한 방법론 도출

- 현장에서 통용되는 직무와 각 직무에서 요구하는 능력에 관한 틀인 직무맵을 바탕으로 모니터링을 통해 변화를 감지하고 이를 활용한 산업현장 직무노동 시장 구현 및 직무 중심 인사관리 확대를 위한 인프라로 작용
  - 지속적인 직무변화 모니터링을 통해 현장에서 통용되는 직무와 각 직무에서 요구하는 능력에 관한 변화를 파악하여 이를 활용한 기초자료로써 교육·훈련, 자격 등에 반영하여 산업의 인력·숙련 미스매치 해소
  - 통신기술 산업의 전체 직무 구성, 직무 간의 관계 등을 현장성을 반영한 파악을 통해 산업 관점의 시의성·유연성 있는 HRD·HRM 활용도 제고
- 산·학·연 전문가 협의체를 통해 단계별 사업의 추진 내용 및 결과분석 진행
- 통신기술 직무맵 개발 참여 및 통신산업, 직무·HR 분야의 산업계·학계·연구계 전문가 5인으로 구성하여 전문가 협의체 운영

[표 1-1] 연구진 구성

이름	소속	직 위	전문 분야
김동규	한국고용정보원	연구위원	직업·직무, HR
김영주	(주)굿테크	대 표	직무맵 개발, 산업계
김성용	한국정보통신산업연구원	실 장	직무맵 개발, 연구계
박정옥	상상솔루션	대 표	직무맵 개발, 산업계
최기성	한국기술교육대학교	교 수	직업·직무, HR
김현정	방송·통신기술ISC	과 장	HRD
안이수	방송·통신기술ISC	과 장	HRD
황은정	방송·통신기술ISC	과 장	HRD

## 2

## 추진 방법

□ 본 사업은 전문가 협의체, 설문조사, FGI 등 6단계로 진행

- 1단계는 현장성을 반영한 직무변화 모니터링 체계 구축을 위해 추진 방법론의 중요성에 따라 사업추진 방향 확립
- 2단계는 통신기술 직무맵 기반 전체 직무변화 식별 파악을 위한 전문가 대상 설문조사 실시 및 변화된 직무 대상 우선 직무변화 세부 요소 파악이 필요한 직무 도출·선정
  - '통신기술 직무변화 모니터링 체계 구축 및 실시 중간보고서' 작성·제출
- 3단계는 선정된 직무를 대상으로 변화된 역량, 수준 등 요소 및 내용 파악을 위한 전문가 FGI 실시
- 4단계는 직무변화 식별조사 결과를 바탕으로 변화된 직무에 영향을 미치는 동인을 파악하기 위해 전문가 FGI 실시
- 5단계는 통신기술 직무변화 식별조사에서 신생직무, 소멸직무, 대체 직무에 관한 의견수렴 결과 등을 바탕으로 직무변화 유형 도출하기 위해 FGI 실시
- 마지막 6단계에서는 이상의 과정에서 이루어진 모든 과정을 통해 추진한 '통신기술 직무변화 모니터링 체계 구축 및 실시 보고서' 발간 및 배포



[표 I -2] 단계별 연구방법론

구분		내용	방법
1	추진 방향 확립	직무변화 모니터링 체계 구축을 위한 추진 방향 확립	전문가 회의
↓			
2	직무변화 식별조사 [직무변화]	직무변화 식별 파악, 변화된 직무 도출 및 우선순위 선정 ※ 통신기술 직무변화 모니터링 체계 구축 및 실시 중간보고서 작성·제출	설문조사 전문가 협의체
↓			
3	변화된 직무 세부 요소 파악 [역량변화]	변화된 직무 대상 수준, 역량 등 요소 및 내용 파악	전문가 회의 (FGI)
↓			
4	직무변화 동인 파악 [선행요인]	직무변화에 영향을 미치는 동인 파악 조사	전문가 회의 (FGI)
↓			
5	직무변화 유형 도출	직무변화 식별조사 의견수렴 결과 및 논의를 바탕으로 신생직무, 축소직무, 대체직무 등의 직무변화 유형 도출	전문가 회의 (FGI)
↓			
6	보고서 발간 및 배포	통신기술 직무변화 모니터링 체계 구축 및 실시 보고서 작성·발간·배포	

## □ 직무맵(Job Map)

- (정의) 해당 산업에서 통용되는 직무를 도출하여 표준화하고 수준 범위를 설정한 것으로 가로축은 직무의 유형(type), 세로축은 직무의 수준(level)으로 구성
  - (직무) 표준직무. 업무수행에 필요한 지식, 기술이 유사하여 해당 노동시장에서 근로자의 수직적인 경력이동이 일반적으로 이루어지는 업무의 집합
  - (수준) 한국형 국가역량체계(KQF)의 수준별 설명지표, 업무수행에 필요한 지식 및 기술의 난이도·복잡성에 따라 직무를 수준별 직무로 구분하는 것
    - ※한국형 국가역량체계(KQF, Korean Qualifications Framework) : 국가직무능력표준 등을 바탕으로 학력, 자격, 현장 경력 및 교육훈련 이수 결과 등이 상호 연계될 수 있도록 한 수준 체계
  - (직무의 수준 범위) KQF의 수준별 설명지표 또는 SQF 수준과 연계하여 직무의 수직적 경력이동 범위를 제시한 것으로, 입직 수준부터 승진을 통해 도달 가능한 수준의 범위

## □ 산업별 역량체계(SQF : Sectoral Qualifications Framework)

- (정의) 산업분야별로 현장에서 통용되는 직무를 도출하여 표준화하고, 직무수행에 필요한 능력을 구조화한 것으로, 국가직무능력표준(NCS) 등을 토대로 교육훈련-학위-자격-경력을 연계하여 활용하는 체계
  - (산업분야(Sector)) 일반적으로 산업 등 활동 분야, 영역을 의미하는 말로, 일반적인 근로자의 경력이동이 가능한 범위를 의미
  - (역량(Qualification)) 직업이나 특정 업무를 수행하는 데 필요한 자질, 소질, 능력을 의미. 학위 직업 자격(국가기술자격 등), 교육 훈련 이수증 등 공식적으로 인정받은 역량을 의미

- (체계/Framework) SQF에서 체계는 해당 산업과 관련된 학위, 자격, 교육훈련 등을 창작하기 위한 골조 혹은 틀을 의미
- 산업별 역량체계 구성요소
  - (직무역량(competency)) 지식, 기술 등 직무를 수행하기 위해 필요한 역량으로 SQF에서는 NCS 능력단위 등을 통해 규정됨
  - (SQF수준(Level, Competency Level)) 업무수행에 필요한 지식 및 기술의 난이도·복잡성에 따라 직무를 구분하는 기준으로, KQF의 수준을 기반으로 산업의 특성을 반영하여 구성
  - (수준별직무(Level-based Job)) 직무를 SQF수준에 따라 구분한 것으로, 직무에 요구되는 직무역량이 타 직무·수준과 객관적으로 명확하게 구분되는 일의 단위이며, 일반적으로 인사관리(채용·배치 등)의 기본단위를 의미
- (역할) SQF를 통한 산업현장의 직무정보를 교육·훈련, 자격에 전달하며, 근로자에게 경력이동 정보 제공하고 활용도가 누적되면 산업분야 내에서 직무별 학위, 교육·훈련, 자격, 현장 경력 등의 상호 연계에 합의하고 이를 통용할 수 있음
- 산업별 역량체계(SQF)는 단계별 ①직무맵, ②직무역량체계, ③역량 인정방안으로 구분되며 순차적으로 개발

[표 1 -3] 산업별 역량체계 단계별 결과물

구분	직무맵(Job Map)	직무역량체계 (Competency Map)	역량인정방안 (Qualification Map)
개념도			
개념	산업에서 통용되는 직무를 도출하여 표준화하고 수준범위를 설정한 것	산업의 직무별, 수준별 요구역량이 정의된 체계	직무역량체계를 토대로 학위, 자격, 직업훈련 이수결과, 현장경력 등을 비교하여 연계한 것
구성요소	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 직무</li> <li>• 수준</li> <li>• 직무의 수준범위</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 직무, SQF수준</li> <li>• 수준별직무 및 요구역량 정의</li> <li>• 경력이동체계도</li> <li>• 직무기술서</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학위, 교육훈련, 자격, 경력 등의 인증 요건</li> </ul>

## □ 통신기술 직무맵

- 통신기술 산업분야의 통용되는 직무를 표준화하는 직무맵 개발(2021년) 및 보완(2023년) 수행
- 통신기술 산업분야의 4개의 Sub Sector, 25개의 직무로 구성
  - (통신사업 기획운영) 통신사업자 수행 직무 중심으로 구분
  - (통신 엔지니어링) 설계, 감리 등의 직무 중심으로 구성
  - (정보통신 설비공사) 통신망 구축 등 전통적인 직무 중심
  - (지능정보플랫폼) 새로운 통신산업의 플랫폼 영역 직무 중심

[표 1 -4] 통신기술 직무맵

8										
7										
6										
5										
4										
3										
2										
1										
수준	직무	통신 품질경영	통신서비스 기획	통신망 계획	통신 영업 마케팅	통신 고객관리	통신 공사관리	통신 운영관리	통신망 보안관리	통신 연구개발
Sub Sector		통신사업 기획운영								
산업분야		통신기술								

8											
7											
6											
5											
4											
3											
2											
1											
수준	직무	통신 기본계획	통신 설계	통신 감리	통신기술 컨설팅	관로선로 설비공사	교환전송 설비공사	무선통신 설비공사	구내통신 설비공사	스마트 융합 설비공사	정보통신 설비 유지보수
Sub Sector		통신 엔지니어링				정보통신 설비공사					
산업분야		통신기술									

8							
7							
6							
5							
4							
3							
2							
1							
수준	직무	플랫폼 계획	플랫폼 설계	플랫폼 인프라 구현	플랫폼 기능구현	플랫폼 테스트	플랫폼 품질관리
Sub Sector	지능정보플랫폼						
산업분야	통신기술						

[표 1 -5] 통신기술 직무맵

Sub Sector	직무	직무정의
통신사업 기획운영	통신서비스 기획	통신서비스를 수행하기 위해 서비스 환경 분석, 서비스 목표 설정, 서비스 제공 전략을 수립하는 일이다.
	통신망 기획	유무선 통신망 구축을 위하여 기반시설, 선로설비, 통신장비, 부대설비 등의 구축을 기획하는 일이다.
	통신 영업마케팅	마케팅 목표를 달성하기 위해 제품, 유통 경로, 판매 가격, 판매 촉진을 종합적으로 계획하여 통신서비스를 고객에게 제공하는 일이다.
	통신 고객관리	고객 요구사항과 불만사항 처리를 위해 고객과 관련된 각종 자료를 분석하고 통합하여 요구사항 관리, 불만 개선, 불만 예방을 수행하는 일이다.
	통신 공사관리	공사현장에서 계약된 인력·자재·장비·자금 등을 기반으로 품질관리·시공관리·안전관리·원가관리 등을 수행하는 일이다.
	통신 운영관리	통신서비스가 고객에게 정상적으로 제공되도록 구성관리, 기능관리, 성능관리, 고장관리, 통계관리를 수행하는 일이다.
	통신 보안관리	안전한 통신서비스 제공을 위해 보안정책에 따라 보안환경을 구성하고 네트워크 보안, 콘텐츠 보안, 개인정보보호 등을 수행하는 일이다.
통신 엔지니어링	통신 기본계획	공사내용에 대한 기본구상을 마련하고, 이를 기초로 결정된 개념을 도면화하여 발주자의 요구조건, 향후 기술변화 대응방안 및 설계도서 작성에 필요한 중요사항을 결정하는 일이다.
	통신 설계	통신설비의 규모, 배치, 형태, 공사방법, 공사기간, 개략공사비 등에 관한 최적안을 선정하여 설계도서를 작성하고, 공사를 적정하게 수행할 수 있도록 시공 세부내역을 설계도서에 정확하게 작성하는 일이다.

Sub Sector	직무	직무정의
	통신 감리	발주자의 위탁을 받은 용역업자가 설계도서 및 관련 규정의 내용대로 시행되는지를 감독하고, 품질관리·시공관리 및 안전관리 등을 수행하는 일이다.
	통신 기술컨설팅	통신기술에 관한 전문지식과 실무경험을 기반으로 사업관리, 기술판단, 기술중재 등 기술자문과 기술지도를 수행하는 일이다.
정보통신 설비공사	관로선로 설비공사	통신신호를 전송하기 위하여 동케이블, 광케이블 등의 전송매체를 구축하고, 이를 수용하기 위해 제작된 배관, 배선반, 관로 등을 구축하는 일이다.
	교환전송 설비공사	정보통신서비스를 제공하기 위한 교환설비와 유무선설비·단말장치 등으로부터 수신된 음성, 데이터 및 영상신호를 변환·재생 또는 증폭하여 유선 또는 무선으로 송·수신하는 전송설비를 구축하는 일이다.
	무선통신 설비공사	자유공간에 퍼져 나가는 전자파를 이용하여 음성·영상·데이터 등의 정보를 송·수신하기 위한 설비와 부대설비를 구축하는 일이다.
	구내통신 설비공사	구내에 설치되는 정보통신 설비 및 부대설비의 설치 공사를 수행하는 일이다.
	스마트융합 설비공사	스마트융합설비공사는 정보통신기술(ICT)과 지능정보기술(IoT 등)을 다른 산업군의 기술과 융합하여 새로운 서비스를 제공하기 위해 융합설비 및 부대설비의 설치공사를 수행하는 일이다.
	정보통신설비 유지보수	정보통신설비를 최상의 운용 상태로 유지하기 위해 점검, 검사, 시험, 조정, 수리, 복구 등을 하는 것으로 시스템의 수정 또는 성능 향상 등을 수행하는 일이다.
지능정보 플랫폼	플랫폼 계획	지능정보플랫폼에 대한 동향과 기술을 파악하여 그 목표와 범위를 정의하고 이를 구축하기 위한 일정과 비용을 계획하는 일이다.
	플랫폼 설계	지능정보플랫폼 구현을 위한 요구사항 분석, 인프라, 기능, 인터페이스를 설계하는 일이다.
	플랫폼 인프라 구현	지능정보플랫폼 구축을 위하여 인프라 설계에 따라 하드웨어, 소프트웨어, 네트워크 환경을 구현하는 일이다.
	플랫폼 기능구현	지능정보플랫폼을 구축하기 위하여 기능설계에 따라 서비스, 콘텐츠, 단말 기능을 구현하는 일이다.
	플랫폼 테스트	지능정보플랫폼의 요구사항과 구현된 기능을 검증하기 위해 단계별로 테스트를 수행하는 일이다.
	플랫폼 품질관리	지능정보플랫폼의 품질 목표를 달성하기 위하여 품질 관리 계획을 수립하고, 수립된 계획에 따라 품질 보증 활동을 수행, 통제하는 일이다.

## II. 통신기술 직무변화 식별조사(직무변화)

### 1

### 조사개요

#### □ 조사목적

- 통신기술 산업분야의 직무맵을 기반으로 전체 직무의 변화 여부 식별 파악 및 변화된 직무 도출을 통해 현장성을 반영한 숙련 미스매치 해소의 기초자료로 활용
- 직무맵을 바탕으로 산·학·연 전문가 대상 의견을 조사하여 ‘통신 기술 직무변화 모니터링’ 타당성 및 객관성 규명
- 한국고용정보원(2020) 기술혁신에 따른 산업현장 직무변화 보고서에 따르면, 직무변화는 사회환경 및 기술환경의 변화로 인해 기존 직무의 특성, 구조, 기능 및 내용이 변하는 것을 의미
  - 근로자의 직무변화에 영향을 미치는 동인으로 크게 사회·경제적 요인, 기술적 요인으로 제시
    - ▶ 사회·경제적 요인 : 법률 및 제도의 변화, 가치관 및 라이프 스타일의 변화 등
    - ▶ 기술적 요인 : 생산 공정의 스마트화, 도구 및 장비의 스마트화, 제품 및 서비스의 고도화, 근무 환경을 둘러싼 기술 발전 등

#### □ 조사 대상

- 통신기술 산업분야의 자격을 기준으로 최고 수준인 정보통신기술사로 산업계 학계, 연구계 종사자로 구성
  - 통신기술 직무맵 기준 Subsector(통신사업 기획운영, 통신 엔지니어링, 정보통신 설비공사, 지능정보플랫폼) 4개의 각 전문가가 25% 비중이 포함될 수 있도록 구성

- 각 전문가의 전문영역 및 직군의 차이에 따른 응답의 애로를 극복하고자 사전에 조사목적, 작성 방법 등 상세하게 안내하여 이메일을 통한 서면으로 조사 실시

○ 조사 대상의 일반적인 특징

- 응답자의 정보통신기술사 자격 취득년도는 1990년~2020년까지 다양하게 분포되어 있고, 2010년대에 19명(63.3%), 2000년대 7명(23.3%), 1990년대 3명(10%) 순으로 나타남
- 주요 전문영역은 통신 엔지니어링 24명(41.4%), 정보통신 설비공사 13명(22.4%) 순으로 나타남. 담당 직군은 감리 12명(26.7%), 설계, 시험 및 운영 각 10명(22.2%), 기술자문 8명(17.8%)으로 나타났고 직군별 다양하게 분포되어 있음
- 응답자는 관련 경력이 평균 24.7년이고, 20년 이상 23명(76.7%)으로 나타났고, 최소 7년에서 최대 48년까지 분포되어 있음
- 응답자의 소속 기업은 대기업 10명(33.3%), 중견기업 6명(20%), 중소기업이 13명(43.3%), 개인기업 1명(3.3%)으로 나타남

[표 II-1] 응답자의 일반적인 특징

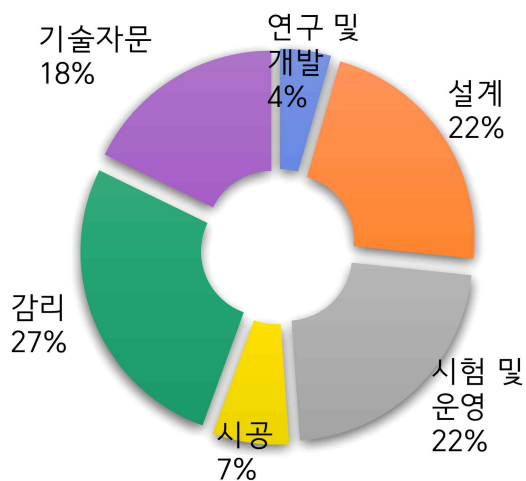
구분		N	%
정보통신기술사 취득년도	1990년대(1990년 ~ 1999년)	3	10.0
	2000년대(2000년 ~ 2009년)	7	23.3
	2010년대(2010년 ~ 2019년)	19	63.3
	2020년대(2020년)	1	3.3
	전체	30	100
주요 전문영역 (중복)	통신사업 기획운영	12	20.7
	통신 엔지니어링	24	41.4
	정보통신 설비공사	13	22.4
	지능정보플랫폼	9	15.5
	전체	58	100



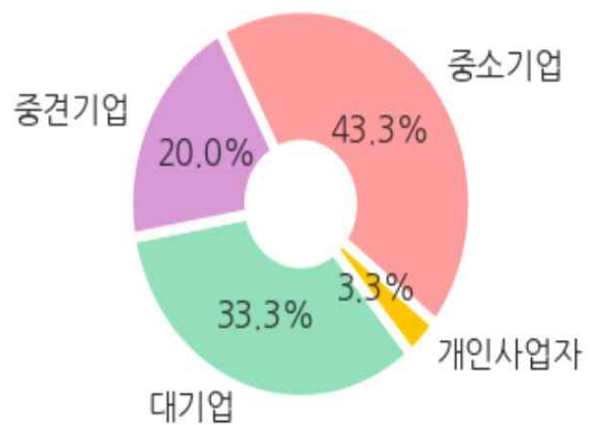
구분		N	%
담당 직군 (중복)	연구 및 개발	2	4.4
	설계	10	22.2
	시험 및 운영	10	22.2
	시공	3	6.7
	감리	12	26.7
	기술자문	8	17.8
	전체	45	100
관련 경력	10년 미만	3	10.0
	10년 이상 ~ 20년 미만	4	13.3
	20년 이상 ~ 30년 미만	15	50.0
	30년 이상	8	26.7
	전체	30	100
기업유형	대기업	10	33.3
	중견기업	6	20.0
	중소기업	13	43.3
	개인기업	1	3.3
	전체	30	100

\* 정보통신기술사 자격 취득년도 및 관련 경력은 주관식으로 설문 받았으나, 일반적인 특징 분석 시 범위로 산정하여 제시

[그림 II-1] 응답자의 일반적인 특징



<응답자 담당 직군>



<응답자 소속 기업 유형>

## □ 조사내용

- 조사 문항은 응답자 정보, 통신기술 직무 변화도, 통신기술 직무변화 관련 의견으로 3개 항목으로 구성
  - 통신기술 직무 변화도 항목에 직무맵과 직무변화 관련 정보를 제시하여 설문 의 이해도 제고
  - 통신기술 직무 변화도 문항 중 현재 기준 3년 전·후 직무 변화도는 정확도 파악을 위해 주관식 유형으로 설계
  - 응답자 정보 문항 중 정보통신기술사 취득년도, 관련 경력은 응답자의 정확한 정보 파악을 위해 주관식 유형으로 설계

[표 II-2] 조사내용 및 문항

구분	주요 내용	유형	문항 수
I. 응답자 정보	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정보통신기술사 취득년도, 주요 전문영역, 주요 담당직군, 관련경력, 기업구분</li> </ul>	주관식 객관식	5
II. 통신기술 직무 변화도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3년 전 대비 현재 직무내용 변화도 및 응답 이유</li> <li>• 직무변화를 반영한 새로운 학습 및 교육훈련 필요도</li> <li>• 현재 기준 3년 후 직무내용 변화 예상도</li> </ul> ※ 26개 직무별 각 4개 문항	주관식 리커트 척도(5점)	4
III. 통신기술 직무변화 관련 의견	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신생직무, 소멸직무, 대체직무 관련 의견</li> </ul>	주관식	3

## 2

## 직무변화 식별 분석

### □ 분석 방법 및 절차

- 분석을 위해 기술통계분석 실시 및 파이썬 활용
- 식별조사 절차는 설문지 개발, 설문조사, 설문 분석 등으로 진행
  - 설문지 개발은 전문가 협의체 및 PM(박정옥)과 설계 회의를 통해 도출하였으며, 전체 설문 구성항목 및 세부 내용 구성을 완료
  - 사전에 조사 대상을 확보한 상태로 설문조사는 6월 29일~7월 5일 까지 약 1주간 진행되었으며, 정보통신기술사 30명 대상으로 실시
  - 설문 응답은 모두 회수하였고, 이 중 1건의 응답의 경우 신뢰성이 낮아 분석에서는 제외(모든 수치를 0으로 표기)

[표 II-3] 식별조사 분석 절차

단계	내용	비고
1	조사 대상 표집 및 선정	김영주 대표, 방송·통신기술ISC
↓		
2	설문지 개발	전문가 협의체 박정옥 대표, 방송·통신기술ISC
↓		
3	설문조사 실시 및 회수 (2023.06.29.(목) ~ 07.05.(수))	정보통신기술사 대상 서면
↓		
4	설문 분석 및 결과 정리	방송·통신기술ISC, 박정옥 대표 기술통계분석 및 파이썬 활용
↓		
5	우선순위 직무 선정	전문가 협의체

## □ 통신기술 직무별 변화도 분석 결과

- 현재 기준으로 3년 전 대비 직무 변화도 및 향후 3년 후 직무변화 예상도에 대한 응답자 평균으로 변화의 정도를 분석함
- 3년 전에 비해 현재의 직무 변화도 평균은 32%, 현재 기준 3년 후 직무의 변화 예상도 평균은 38.2%로 전체 평균 및 26개의 직무 모두 3년 전 대비 직무의 변화보다 향후 3년 후의 직무변화가 더 클 것으로 나타남
- 통신기술 산업분야 내 Sub Sector는 통신사업 기획운영, 통신 엔지니어링, 정보통신 설비공사, 지능정보플랫폼 총 4개로 구성되어 있음. Sub Sector 기준으로 현재 대비 3년 전·후 가장 큰 분야는 지능정보플랫폼(34.2%, 42.3%)로 나타남
  - 지능정보플랫폼의 경우, 단순 플랫폼 관점에서 통합형 플랫폼으로 기술이 진화하고 있으며 호환성 확보와 다양한 서비스 제공을 위한 업무의 변화, 서버 베이스 플랫폼 구축에서 클라우드 기반 플랫폼 인프라 구축으로 패러다임이 전환하여 전통적인 설비와 더불어 클라우드 구축 등으로 변화가 큰 분야로 도출됨
- 현재 대비 3년 전·후의 직무 변화도가 가장 높은 직무로는 스마트 융합설비공사와 통신 보안관리가 41.9%로 나타났고, 낮은 직무로는 선로설비공사가 20.9%로 나타남
  - 스마트융합설비공사 직무의 변화에 응답한 이유를 분석한 결과, AI, IoT, 지능형 CCTV 등 산업형 정보통신기술이 빠르게 증가함에 따라 다양한 공종으로 기술 확대, 유·무선 기술을 융합한 공장 및 농장 등에서도 지능정보기술 도입과 C-ITS구축, 자율주행차 등장, SmartX 기술 구현 등 각종 SmartX 기술이 다양한 산업 및 서비스에 이용이 본격화됨에 따라 융합설비 관련 직무도 변화하고 있음

- 통신 이외에 전기, 소방, 기계, 건축, 의료 등 다양한 분야에서의 기술 융합이 이루어지며, 인공지능이 향상됨에 따라 스마트융합 설비의 변화가 예상됨
- 통신 보안관리 직무의 변화에 응답한 이유를 분석한 결과, 홈네트워크 보안 이슈, 개인정보 노출 등 통신보안 관련 법규 강화되고 중요성이 높아지면서 새로운 마스킹 기술, 탐지 기술, 해제 기술, 해킹 등 다양한 정보보안 요구사항이 생기고 있음. 모든 통신 서비스의 IP화에 따른 보안관리, 다양한 보안시스템 구축이 이루어지고 양자암호 등 신기술 등장으로 변화
- 각종 보안 사고 발생으로 인해 급격한 패러다임 수준으로 변화하고 있음. 정보 탈취에 대한 수단 방법이 고도화되고 있어 이에 대응하기 위한 보안관리 기술 또한 지속해서 고도화될 것임. 보안 이슈는 기업의 존폐위기를 초래하는 요소이며, 해킹 등의 정보 보호 이슈가 지속적 증대 예상됨

[표 II-4] 통신기술 직무별 3년 전·후 변화도(평균)

(단위 : %)

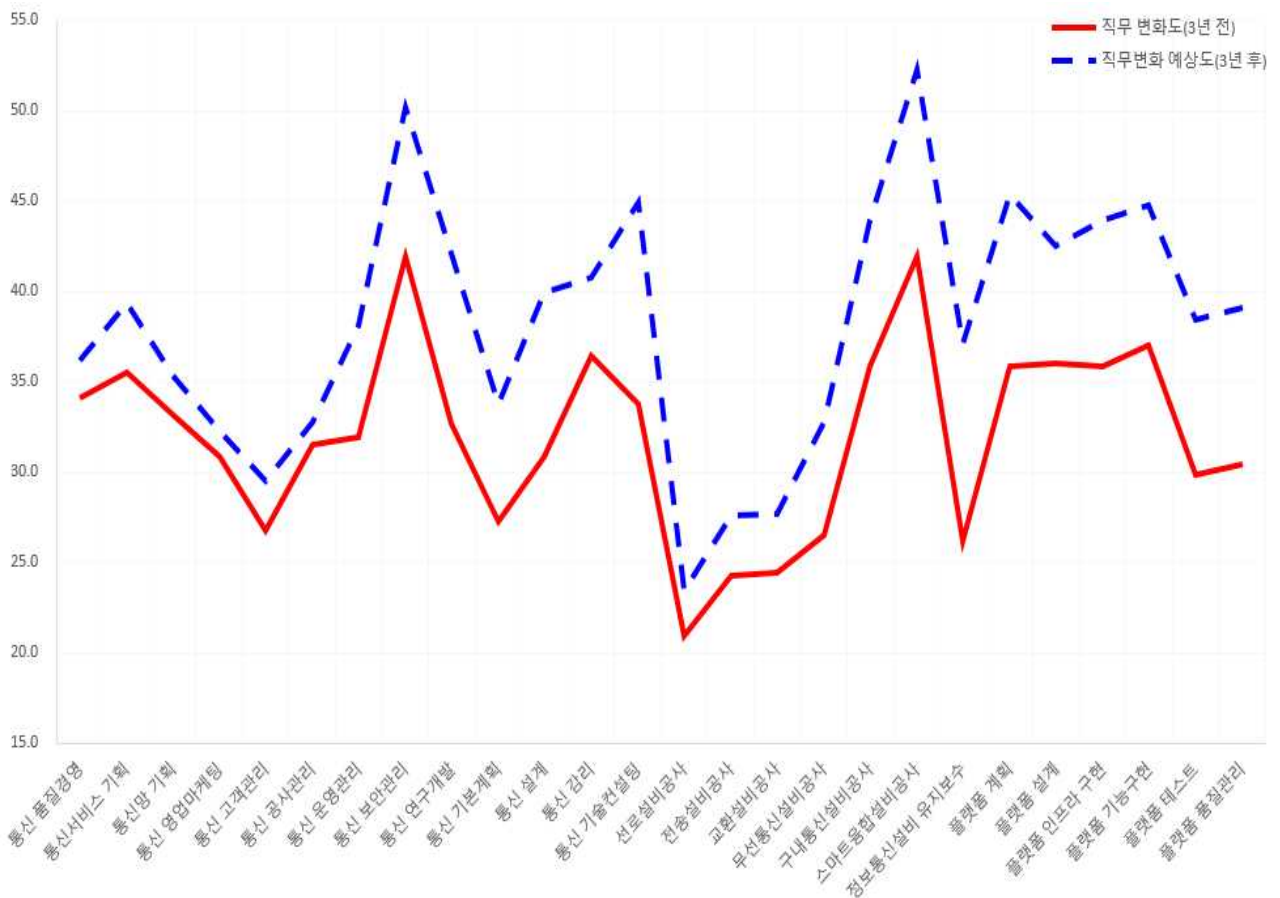
sub sector	통신사업 기획운영								
직무명	통신 품질경영	통신서비스 기획	통신망 기획	통신 영업 마케팅	통신 고객관리	통신 공사관리	통신 운영관리	통신 보안관리	통신 연구개발
과거 3년 직무변화	34.1	35.5	33.2	30.9	26.8	31.6	31.9	41.9	32.7
향후 3년 직무변화	36.2	39.3	35.3	32.2	29.5	32.8	38.1	50.2	42.1

sub sector	통신 엔지니어링			
직무명	통신 기본계획	통신 설계	통신 감리	통신 기술컨설팅
과거 3년 직무변화	27.2	30.9	36.4	33.8
향후 3년 직무변화	33.8	39.9	40.8	44.9

sub sector	정보통신 설비공사						
직무명	선로설비 공사	전송설비 공사	교환설비 공사	무선통신 설비공사	구내통신 설비공사	스마트융합 설비공사	정보통신설비 유지보수
과거 3년 직무변화	20.9	24.2	24.4	26.6	35.9	41.9	26.2
향후 3년 직무변화	23.4	27.6	27.7	32.8	44.0	52.2	37.1

sub sector	지능정보플랫폼					
직무명	플랫폼 계획	플랫폼 설계	플랫폼 인프라 구현	플랫폼 기능구현	플랫폼 테스트	플랫폼 품질관리
과거 3년 직무변화	35.9	36.0	35.9	37.0	29.9	30.4
향후 3년 직무변화	45.3	42.5	43.9	44.8	38.4	39.1

[그림 II-2] 통신기술 직무별 3년 전·후 변화도(평균)

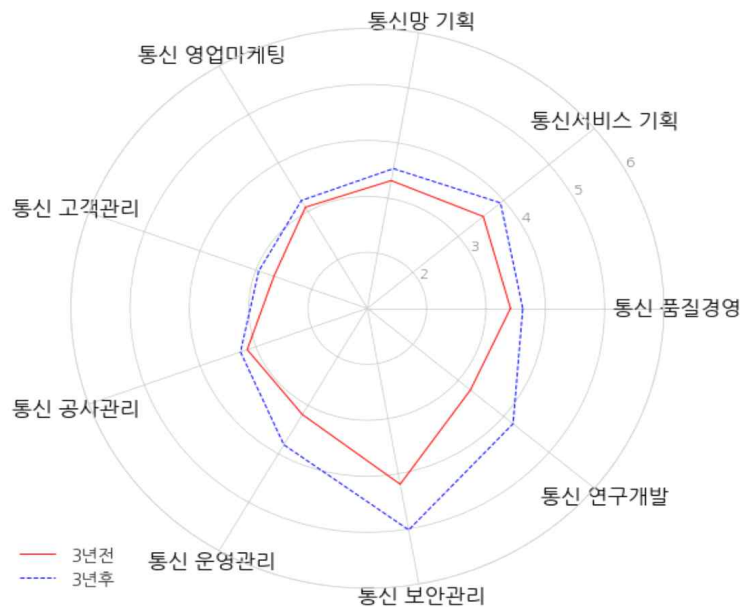


## □ Sub Sector 기준별 직무의 변화 및 변화 예상도 분석 결과

### ○ 통신사업 기획운영

- 통신사업 기획운영은 통신사업자 중점 수행하는 직무로 총 9개로 구성되어 있음. 3년 전 대비 변화도 전체 평균은 33.2%이고 3년 후 변화 예상도는 37.3%로 나타남
- 전체 평균 기준, 3년 전 대비 변화한 직무는 통신 보안관리 41.9%, 통신서비스 기획 35.5%, 통신 품질경영 34.1%이고, 통신 보안관리 50.2%, 통신 연구개발 42.1%, 통신서비스 기획 39.3%, 통신 운영관리 38.1% 순으로 변화 예상도가 높게 나타남
- 통신사업 기획운영 Sub Sector 직무 중 통신 보안관리 직무의 경우 현재 기준 3년 전·후 변화도가 가장 높은 직무로 나타남

[그림 II-3] 통신사업 기획운영 Sub Sector 직무 변화도

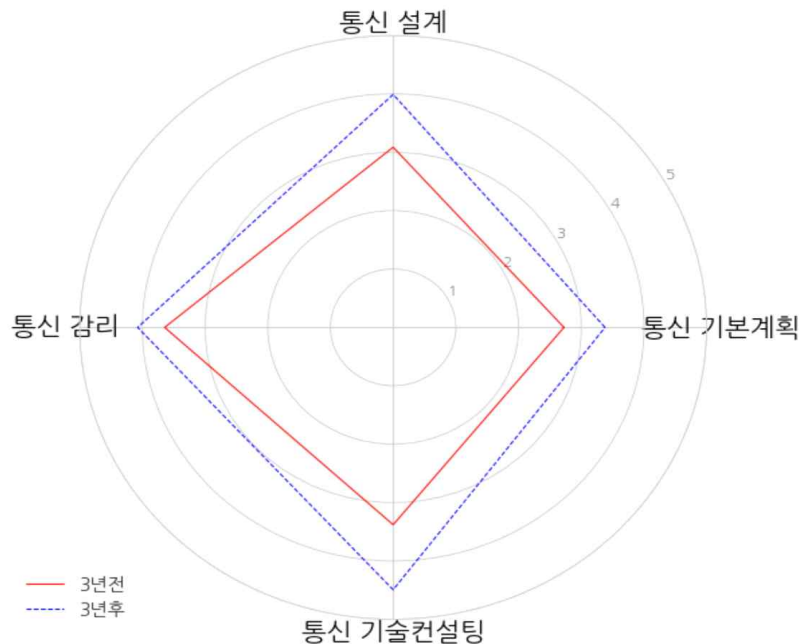


### ○ 통신 엔지니어링

- 통신 엔지니어링은 설계, 감리 등 엔지니어링 업체 영역에서 수행하는 직무로 총 4개로 구성되어 있음. 3년 전 대비 변화도 전체 평균은 32.1%이고 3년 후 변화 예상도는 39.8%로 나타남

- 전체 평균 기준, 현재 대비 3년 전·후 변화가 큰 직무는 통신 감리 (36.4%, 40.8%), 통신 기술컨설팅(33.8%, 44.9%)으로 나타남. 현재 대비 3년 전 크게 변화가 없지만 향후 3년 후에 크게 변화가 예상되는 직무로 통신 설계가 39.9%로 나타남
- VE(가치공학) 발주 기법 적용, 활동이 지속해서 발전함에 따라 변화되고 BIM 설계, 새로운 통신설비 및 인프라에 관한 설계방식이 요구되고 있어 변화가 큰 것으로 응답함

[그림 II-4] 통신 엔지니어링 Sub Sector 직무 변화도



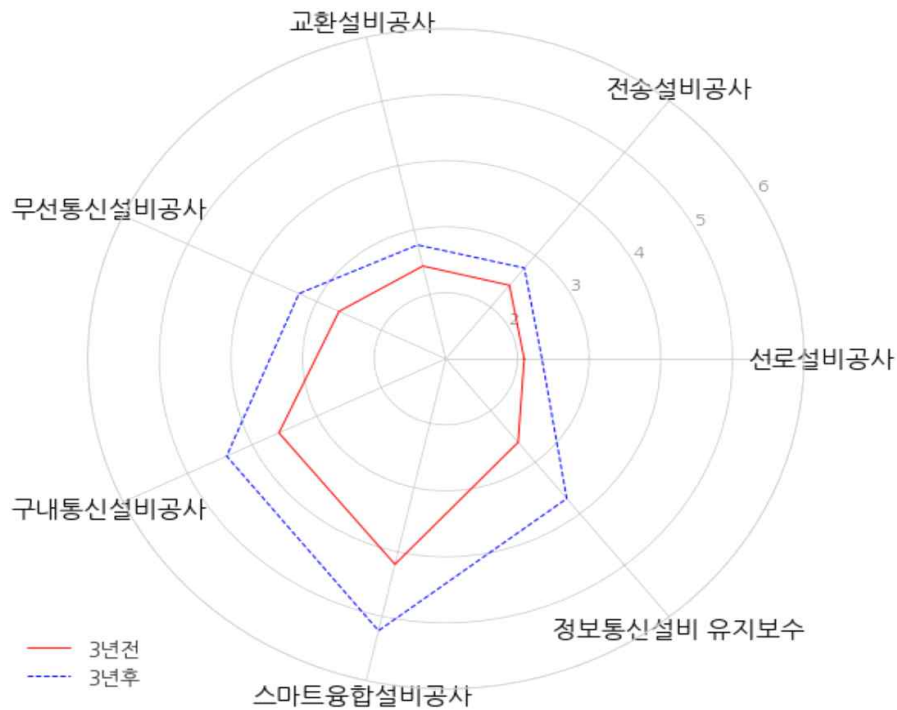
○ 정보통신 설비공사

- 정보통신 설비공사는 통신공사 업체 영역에서 수행하는 직무로 총 7개로 구성되어 있음. 3년 전 대비 변화도 전체 평균은 28.6%이고 3년 후 변화 예상도는 35%로 나타남
- 전체 평균 기준, 현재 대비 3년 전·후 변화가 큰 직무는 스마트 융합설비공사(41.9%, 52.2%), 구내통신설비공사(35.9%, 44%)로 나타남. 현재 대비 3년 전 직무변화는 크게 없지만 향후 3년 후에 변화가 클 것으로 예상되는 직무로는 정보통신설비 유지보수 37.1%로 나타남



- '23년 6월 정보통신공사법 개정에 건축물의 정보통신 설계의 변화와 공동주택 내 정보통신설비의 유지관리 의무화에 따른 유지관리 중요성이 증가하고 있고, 기술 고도화에 따라 유지보수 기술도 같이 고도화, 운영설비 이원화 및 NMS를 이용한 점검과 원격제어 업무 증가 등으로 향후 변화될 것으로 응답함

[그림 II-5] 정보통신 설비공사 Sub Sector 직무 변화도



○ 지능정보플랫폼

- 지능정보플랫폼은 새로운 통신산업의 플랫폼 영역 직무를 중심으로 총 6개로 구성되어 있음. 3년 전 대비 변화도 전체 평균은 34.2%이고 3년 후 변화 예상도는 42.3%로 나타남
- 전체적으로 3년 전·후 직무 변화도가 크게 나타남. 특히, 6개 직무 모두 3년 후 직무변화 예상도가 총 26개의 직무변화의 평균보다 높게 나타남
- 3년 전 대비 변화한 직무는 플랫폼 기능구현 37%, 플랫폼 설계 36%, 플랫폼 계획과 플랫폼 인프라 구현 35.9% 순으로 높게 나타

났고 플랫폼 계획 45.3%, 플랫폼 기능구현 44.8%, 플랫폼 인프라 구현 43.9%, 플랫폼 설계 42.5% 순으로 변화 예상도 높게 나타남

- 플랫폼 기능구현 직무의 경우, AI 기술 도입 및 클라우드 서비스 등과 정부에서 지능정보 플랫폼이 구현되고 있으며 하나의 단말을 사용하여 통합된 맞춤형 서비스를 제공하는 기반 조성, 사용자 기능 요구사항이 증가 등으로 직무변화가 발생했고, 향후 다양한 도구와 시스템, 신장비, 지능정보 서비스, 콘텐츠, 단말 등 기능이 빠르게 구현 등으로 변화가 클 것으로 응답함
- 플랫폼 계획 직무는 플랫폼에 대한 요구 및 발달로 기획과 계획의 상당한 변화 예상, 플랫폼 계획 관점 다양한 통신기술을 바탕으로 한 최적의 솔루션을 제안하는 것과 비용적인 측면 등 중요한 요소로 직무변화에도 영향을 미칠 것으로 응답함

[그림 II-6] 지능정보플랫폼 Sub Sector 직무 변화도



## □ 직무변화를 반영한 교육훈련 필요도

- 현재 기준으로 3년 전 대비 직무변화에 따라 이를 반영한 새로운 학습 및 교육훈련 필요도에 대한 응답자 평균으로 분석함
- 직무변화를 반영한 새로운 학습 및 교육훈련 필요도는 26개의 전체 직무 평균 3.8이고 가장 높은 직무는 통신 보안관리 4.6, 스마트 융합설비공사 4.3, 통신 감리와 통신 기술컨설팅 4.1 순으로 나타났고 전송설비공사와 교환설비공사 3.3, 선로설비공사 3.0으로 낮게 나타남
  - 통신 보안관리의 경우 지속해서 변화하는 보안에 대한 정책, 보안 사고 대응 등으로 이를 위한 학습과 교육훈련 필요 의견과 스마트 융합설비공사는 다양한 영역의 스마트화 기술이 융합하여 발전하면서 관련 기술에 대한 학습 필요성이 타 분야에 비해 높다고 응답함
- 통신기술 산업분야 내 Sub Sector 기준으로 직무변화를 반영한 새로운 학습 및 교육훈련이 필요한 분야는 통신 엔지니어링 4.0으로 높게 나타남. 이중 통신 감리와 통신 기술컨설팅이 4.1로 교육이 필요한 직무로 도출됨
  - 최근 통신기술이 타 산업에 많은 부분 적용되고 있고, 산업의 공종 및 신규 서비스, 신규 플랫폼 증가 등 통신기술 기획, 기술기준 변경 등 변화에 대응하기 위한 학습이 필요하다고 응답함
  - 홈네트워크 시스템, 지능형 CCTV, IoT 기술 최신 IT기술의 건축물 융복합 속도가 빠르게 변화하면서 통신 엔지니어링 영역에도 직무의 내용, 범위가 빠르게 변화되고 인공지능 기술이 도입되면서 새로운 기술 습득을 위한 교육훈련 필요성 의견 응답함

[표 II-5] 교육훈련 필요도 설문 결과

(단위 : 5점 척도)

sub sector	통신사업 기획운영								
직무명	통신 품질경영	통신서비스 기획	통신망 기획	통신 영업 마케팅	통신 고객관리	통신 공사관리	통신 운영관리	통신 보안관리	통신 연구개발
교육훈련 필요도	3.8	3.7	3.7	3.4	3.4	3.6	3.8	4.6	3.8

sub sector	통신 엔지니어링			
직무명	통신 기본계획	통신 설계	통신 감리	통신 기술컨설팅
교육훈련 필요도	3.7	3.9	4.1	4.1

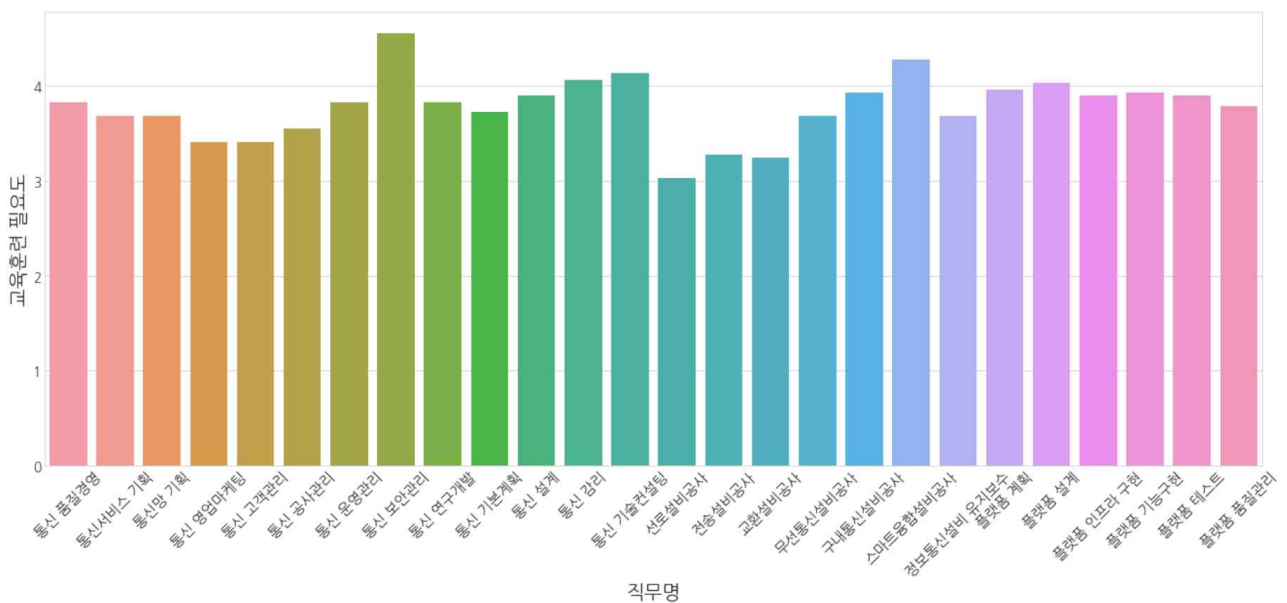
  

sub sector	정보통신 설비공사							
직무명	선로설비 공사	전송설비 공사	교환설비 공사	무선통신 설비공사	구내통신 설비공사	스마트융합 설비공사	정보통신설비 유지보수	
교육훈련 필요도	3.0	3.3	3.3	3.7	3.9	4.3	3.7	

sub sector	지능정보플랫폼						
직무명	플랫폼 계획	플랫폼 설계	플랫폼 인프라 구현	플랫폼 기능구현	플랫폼 테스트	플랫폼 품질관리	
교육훈련 필요도	4.0	4.0	3.9	3.9	3.9	3.8	

[그림 II-7] 직무별 교육훈련 필요도 비교



## □ 통신기술 직무변화 식별조사 분석 결과(전체)

- 현재 기준으로 3년 전 대비 직무변화도 및 향후 3년 후 직무변화 예상도, 직무변화를 반영한 새로운 학습 및 교육훈련 필요도에 대한 응답자 평균으로 변화의 정도를 분석함
- 직무변화를 반영한 새로운 학습 및 교육훈련 필요도의 전체 평균은 3.8이고, 3년 전에 비해 현재의 직무 변화도 평균은 32%, 현재 기준 3년 후 직무의 변화 예상도 평균은 38.2%로 전체 평균과 26개의 직무 모두 3년 전 대비 직무의 변화보다 향후 3년 후의 직무변화가 더 클 것으로 나타남. 통신산업은 신기술 발전에 따라 장비, 신규 서비스, 산업의 공중 변화 및 융·복합화, 디지털 전환에 기반 인프라 기술로 향후 변화의 예상도가 더 높게 나타난 것으로 추정
  - 직무변화도 간 차이(3년 후 직무변화도 평균 - 3년 전 직무변화도 평균)는 6.2%로 나타났고, 이 중 통신 기술컨설팅 11.1%, 정보통신설비 유지보수 10.9%, 스마트융합설비공사 10.3%로 나타남. 산업의 환경 및 기술 변화에 따라 직무 중요도, 영역 확대 등 직무내용의 변화 또한 영향을 미치는 것으로 추정
- 종합적으로 통신기술 직무변화 식별 파악 결과, 직무변화도(3년 전·후)와 교육훈련 필요도 기준 각 평균보다 높은 직무는 통신 보안관리, 통신 연구개발, 통신 감리, 통신 기술컨설팅, 구내통신 설비공사, 스마트융합설비공사, 플랫폼 계획, 플랫폼 설계, 플랫폼 인프라 구현, 플랫폼 기능구현 10개로 도출
- 전체 직무별 변화도(3년 전) 분석 결과와 직무 변화도를 반영한 교육훈련 필요도 결과 값의 큰 차이가 없는 것으로, 상관관계가 유의함이 확인. 이는 신뢰성이 확보된 조사임을 의미함

[표 II-6] 통신기술 직무변화 식별조사 분석 결과(전체)

(단위 : %, 점)

Sub Sector	직무명	직무 변화도(3년 전)			교육훈련 필요도			직무 변화도(3년 후)			변화도 간 차이 (3년 후-3년 전)	변화도 합계 (3년 전+3년 후)
		평균	S.D	순위	평균	S.D	순위	평균	S.D	순위		
통신사업 기획운영	통신 품질경영	34.1	19.96	10	3.8	0.75	12	36.2	22.04	17	2.1	70.3
	통신서비스 기획	35.5	21.19	9	3.7	0.65	18	39.3	22.50	12	3.8	74.8
	통신망 기획	33.2	19.66	12	3.7	0.84	17	35.3	22.36	18	2.2	68.5
	통신 영업마케팅	30.9	19.26	16	3.4	0.72	22	32.2	21.07	22	1.4	63.1
	통신 고객관리	26.8	17.55	21	3.4	0.77	22	29.5	20.94	23	2.7	56.2
	통신 공사관리	31.6	21.30	15	3.6	0.89	21	32.8	20.49	20	1.2	64.3
	통신 운영관리	31.9	19.71	14	3.8	0.70	12	38.1	23.79	15	6.2	70.0
	통신 보안관리	41.9	21.19	2	4.6	0.56	1	50.2	24.37	2	8.3	92.1
	통신 연구개발	32.7	23.15	13	3.8	0.83	14	42.1	28.33	9	9.4	74.8
통신 엔지니어링	통신 기본계획	27.2	17.55	20	3.7	0.64	16	33.8	21.64	19	6.6	61.0
	통신 설계	30.9	20.09	16	3.9	0.66	9	39.9	25.75	11	9.0	70.8
	통신 감리	36.4	21.90	4	4.1	0.69	4	40.8	23.80	10	4.3	77.2
	통신 기술컨설팅	33.8	18.83	11	4.1	0.78	3	44.9	26.32	4	11.1	78.7
정보통신 설비공사	선로설비공사	20.9	16.63	26	3.0	0.72	26	23.4	19.61	26	2.5	44.3
	전송설비공사	24.2	14.82	25	3.3	0.69	24	27.6	16.59	25	3.3	51.8
	교환설비공사	24.4	18.80	24	3.3	0.83	25	27.7	21.35	24	3.3	52.1
	무선통신설비공사	26.6	17.42	22	3.7	0.83	18	32.8	20.87	20	6.2	59.3
	구내통신설비공사	35.9	22.13	6	3.9	1.01	7	44.0	24.19	6	8.1	79.8
	스마트융합설비공사	41.9	22.72	1	4.3	0.64	2	52.2	24.66	1	10.3	94.2
	정보통신설비 유지보수	26.2	18.90	23	3.7	0.91	18	37.1	26.11	16	10.9	63.2
지능정보 플랫폼	플랫폼 계획	35.9	20.60	6	4.0	0.72	6	45.3	24.74	3	9.5	81.2
	플랫폼 설계	36.0	20.36	5	4.0	0.72	5	42.5	23.87	8	6.5	78.6
	플랫폼 인프라 구현	35.9	19.79	6	3.9	0.76	9	43.9	22.61	7	8.0	79.8
	플랫폼 기능구현	37.0	20.57	3	3.9	0.74	7	44.8	22.65	5	7.8	81.8
	플랫폼 테스트	29.9	20.62	19	3.9	0.55	9	38.4	23.20	14	8.6	68.3
	플랫폼 품질관리	30.4	20.72	18	3.8	0.55	15	39.1	22.93	13	8.6	69.5
<b>평균</b>		<b>32.0</b>			<b>3.8</b>			<b>38.2</b>			<b>6.2</b>	<b>70.2</b>

※ 음영 표시한 직무는 항목별 각 평균을 초과하는 값을 의미

[표 II-7] 통신기술 직무변화 식별조사 분석 결과(전체)

(단위 : %, 점)

Sub Sector	직무명	직무 변화도(3년 전) 평균	교육훈련 필요도 평균	직무변화 식별 결과
통신사업 기획운영	<b>통신 품질경영</b>	<b>34.1</b>	<b>3.8</b>	<b>직무변화</b>
	통신서비스 기획	35.5	3.7	유지
	통신망 기획	33.2	3.7	유지
	통신 영업마케팅	30.9	3.4	유지
	통신 고객관리	26.8	3.4	유지
	통신 공사관리	31.6	3.6	유지
	통신 운영관리	31.9	3.8	유지
	<b>통신 보안관리</b>	<b>41.9</b>	<b>4.6</b>	<b>직무변화</b>
	<b>통신 연구개발</b>	<b>32.7</b>	<b>3.8</b>	<b>직무변화</b>
통신 엔지니어링	통신 기본계획	27.2	3.7	유지
	통신 설계	30.9	3.9	유지
	<b>통신 감리</b>	<b>36.4</b>	<b>4.1</b>	<b>직무변화</b>
	<b>통신 기술컨설팅</b>	<b>33.8</b>	<b>4.1</b>	<b>직무변화</b>
정보통신 설비공사	선로설비공사	20.9	3.0	유지
	전송설비공사	24.2	3.3	유지
	교환설비공사	24.4	3.3	유지
	무선통신설비공사	26.6	3.7	유지
	<b>구내통신설비공사</b>	<b>35.9</b>	<b>3.9</b>	<b>직무변화</b>
	<b>스마트융합설비공사</b>	<b>41.9</b>	<b>4.3</b>	<b>직무변화</b>
	정보통신설비 유지보수	26.2	3.7	유지
지능정보 플랫폼	<b>플랫폼 계획</b>	<b>35.9</b>	<b>4.0</b>	<b>직무변화</b>
	<b>플랫폼 설계</b>	<b>36.0</b>	<b>4.0</b>	<b>직무변화</b>
	<b>플랫폼 인프라 구현</b>	<b>35.9</b>	<b>3.9</b>	<b>직무변화</b>
	<b>플랫폼 기능구현</b>	<b>37.0</b>	<b>3.9</b>	<b>직무변화</b>
	플랫폼 테스트	29.9	3.9	유지
	플랫폼 품질관리	30.4	3.8	유지
<b>평균</b>		<b>32.0</b>	<b>3.8</b>	

[그림 II-8] 통신기술 직무변화 식별조사 분석 결과(전체)



## □ 통신기술 직무변화 관련 의견수렴 결과

- 통신기술 직무맵에서 제시한 직무 외에 신생직무(새롭게 생겨난 직무), 소멸(축소) 직무(소멸되거나 축소 되는 직무), 대체되고 있는 직무(통합·분할 등 직무) 주관식으로 의견수렴 결과
  - 신생직무에 대한 주요 의견으로 스마트 융합 통신기술 관련 직무 (Smart Factory 정보통신 컨설팅, Smart Farm 정보통신 컨설팅 등), 융합 설비 엔지니어링, AI·플랫폼 관련 업무 등 응답함
  - 소멸(축소)직무에 대한 주요 의견으로는 고장 장비의 수리·조치 운용 업무, 교환설비(PSTN 교환기) 업무, 선로설비공사(동축 기반의 HFC망 및 CATV는 ALL IP기반의 광케이블로 구축), 무선 전신사, 통신설비 및 부대설비 단순 계측·계량 업무(무인화, 디지털화) 등 응답함



- 대체직무에 대한 주요 의견으로는 교환설비공사→IP설비공사(교환설비, IP 장비 포함 : 라우터, 스위치 등), 관리직무가 분석직무로 통합, 단순 장비 점검과 고객센터 관리업무는 원격 무인 서비스로 대체 진화, 네트워크분석 직무는 모니터링 장비로 대체 등 응답함

[표 II-8] 통신기술 직무변화 관련 의견

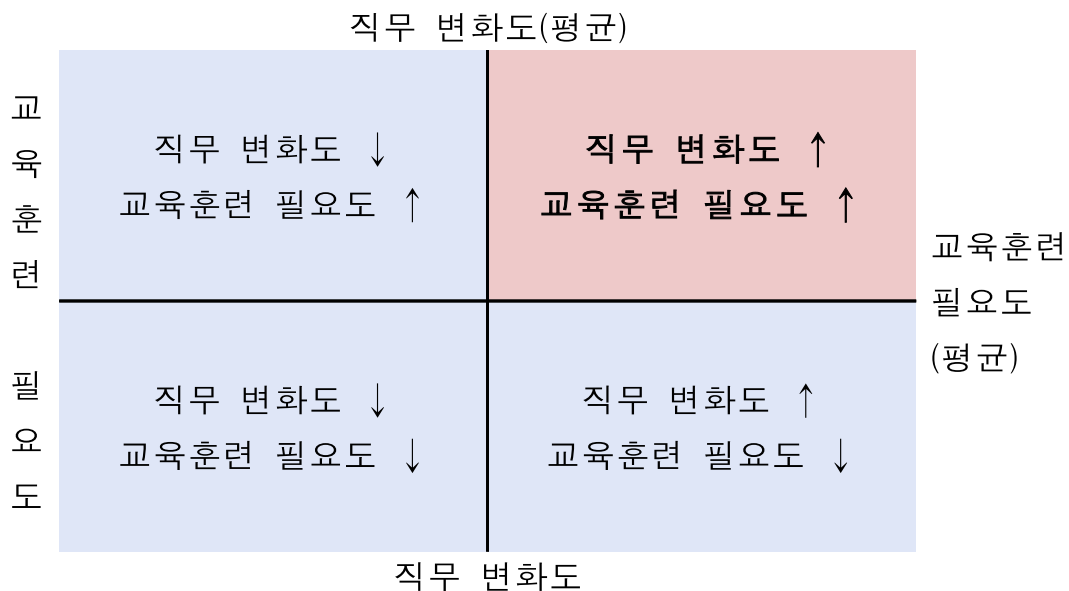
구분	세부 내용
신생직무	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ICT 인프라 통합관리시스템 관리업무(VM, Cloud, AI 분석 등)</li> <li>• 스마트 융합 통신기술 관련 직무(Smart Factory 정보통신 컨설팅, Smart Farm 정보통신 컨설팅 등)</li> <li>• 메타버스, 6G 등 신규 서비스 설계, 구축 업무</li> <li>• 정보통신 IT 컨설팅</li> <li>• 융합설비 엔지니어링</li> <li>• AI 주변 기술 업무, AI 플랫폼 영역의 관련 업무</li> <li>• 6G 등 신규 서비스 설계 등</li> </ul>
소멸(축소) 직무	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고장 장비의 수리·조치 운용업무</li> <li>• 교환설비(PSTN) 업무</li> <li>• 통신설비 및 부대설비 단순 계측·계량 업무(무인화, 디지털화)</li> <li>• 선로설비공사(동축 기반의 HFC망 및 CATV는 ALL IP기반의 광케이블로 구축)</li> <li>• 디지털 교환기 및 디지털전화기 운영관리</li> <li>• CW 전파통신, 3G, 4G(Legacy 서비스), 유선망(데이터 선로가 아닌 동 케이블망, Dialing 전화) 서비스, 기계식 행선 안내 등 정보전달 서비스 관련 단순 품질관리 업무</li> <li>• 통신선로기사, 전보와 전신, 전파통신기사, 전화교환, 선박통신사(모스부호 등), 무선 전신사 등 관련 업무 등</li> </ul>
대체직무	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 단순 장비 점검, 고객센터 관리업무는 원격 무인 서비스로 대체 진화</li> <li>• 교환설비공사→IP설비공사(교환설비 포함. IP장비 포함 : 라우터, 스위치 등)</li> <li>• 구내정보통신+소방정보통신 통합</li> <li>• 관리직무는 분석직무와 통합</li> <li>• 네트워크분석 직무는 모니터링 장비로 대체</li> <li>• BIM을 활용한 통신 설계, 정보통신설비 유지보수 직무내용 변화</li> <li>• 통신 감리→CM, 2D설계→BIM 직무내용 변화 등</li> </ul>

### 3

## 우선 직무변화 세부 요소 파악 직무 도출

### □ 우선 세부 요소 파악 직무 도출을 위한 방법

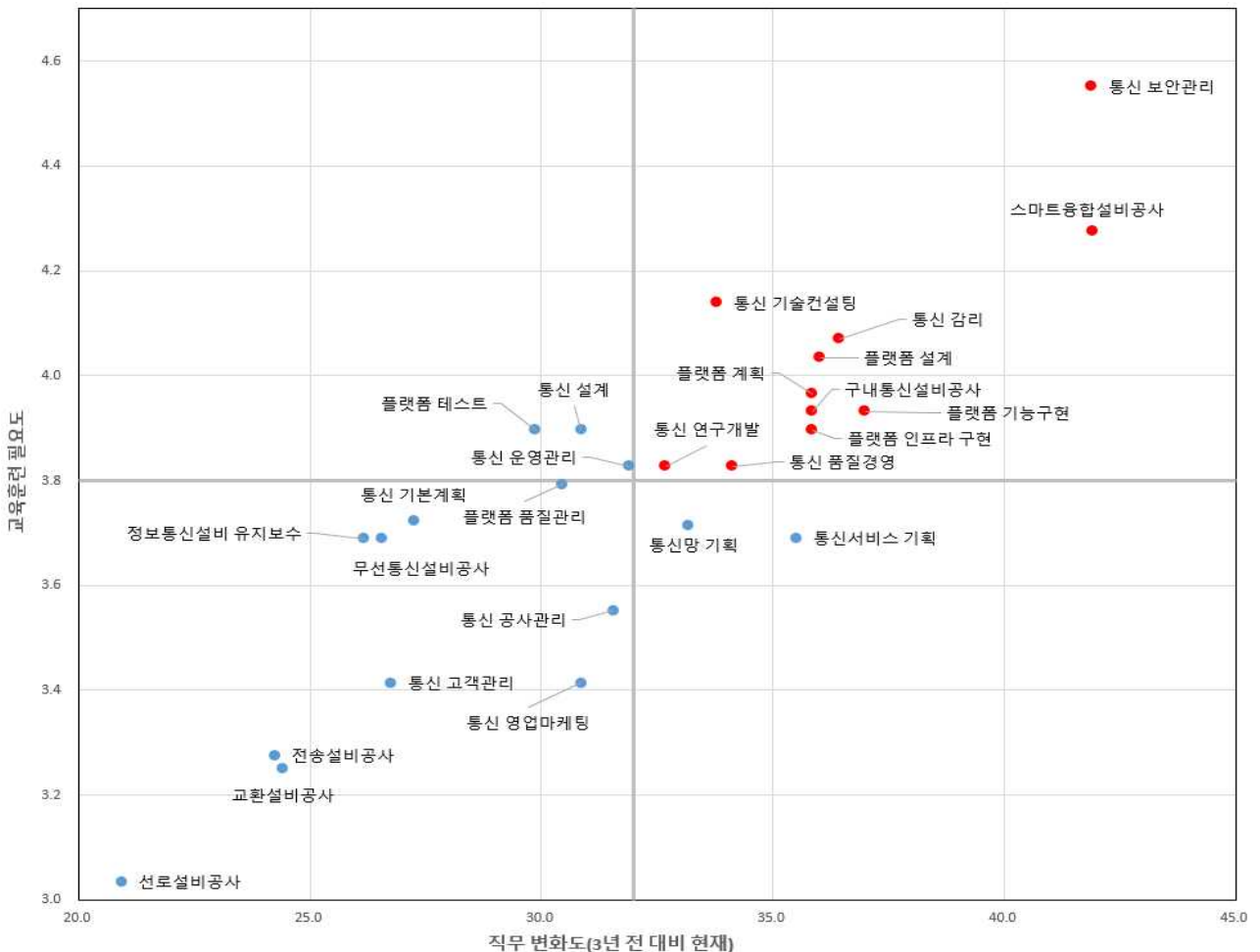
- 통신기술 직무변화 모니터링 및 변화된 우선순위 직무를 선정하기 위하여 앞서 도출된 직무별 변화도 및 교육훈련 필요도 간의 관계 분석함
- 직무변화의 세부 파악이 필요한 직무 도출을 위하여 3년 전 대비 현재 직무 변화도와 직무변화를 반영한 새로운 학습 및 교육훈련 필요도를 매트릭스로 구성함
  - 3년 전 대비 직무변화도가 크고, 교육훈련 필요도가 높은 1사분면에 도출되는 직무를 우선으로 세부 파악이 필요한 직무로 판단
  - 모니터링 1차년도, 직무맵을 개발했던 시기를 고려하고 과거의 데이터가 없어 현재 대비 3년 전 직무변화도의 중점을 두어 추진
- 직무 변화도 및 교육훈련 필요도 기준으로 1사분면에 도출되는 직무를 대상으로 전문가 협의체를 통해 검토 후, 우선 세부 요소 파악이 필요한 직무 선정



## □ 통신기술 직무 변화도 및 교육훈련 필요도 간 분석 결과

- 3년 전 대비 현재 직무 변화도 평균과 직무변화를 반영한 새로운 학습 및 교육훈련 필요도를 기준으로 매트릭스를 구성한 결과
  - 분석 결과, 직무 변화도와 교육훈련 필요도가 평균보다 높은 1사분면에 포함되는 직무는 11개로 확인
  - 11개의 직무는 통신 보안관리, 스마트융합설비공사, 통신 기술 컨설팅, 통신 감리, 플랫폼 설계, 플랫폼 계획, 플랫폼 기능구현, 구내통신설비공사, 플랫폼 인프라 구현, 통신 품질경영, 통신 연구개발로 우선순위로 세부 요소 파악이 필요한 직무로 도출
  - 또한, 직무 변화도가 평균보다 높고 교육훈련 필요도가 평균보다 낮은 4사분면의 값은 통신서비스 기획, 통신망 기획 직무로 확인

[그림 II-9] 우선 직무변화 세부 요소 파악 직무 도출



- 전문가 협의체를 통해 우선 세부요소 도출이 필요한 직무 검토 결과, '정보통신설비 유지보수' 직무를 추가로 도출
  - 정보통신공사업법 법률 개정('23.7.18.)은 건축물 등에 설치된 정보통신설비의 성능점검 실시·점검기록 작성 등 유지보수에 관한 사항 및 유지보수·관리자 선임의 근거를 마련하는 것임
  - 또한, 제13장에 정보통신설비 유지보수에 대가 기준, 표준품셈이 일부 내용만 들어가 있어 추가 개정됨에 따라 직무변화 발생으로 우선 대상 직무로 추가
- 12개의 직무 중 세부요소(역량 등) 데이터가 있는 직무로, 즉 SQF(산업별 직무역량체계) 개발이 되어 있는 5개 직무로 대상 선정하였고 전문가 협의체에서 논의를 통해 세부요소 파악이 필요한 우선 직무로 '스마트융합설비공사' 선정
  - 전문가 협의체에서 논의된 내용으로는 도출된 직무의 산업 현황 및 동향으로 살펴보면 통신망 보안관리의 경우 아파트 월패드 보안 문제 등의 이유와 통신감리는 공사와 연계하여 나타날 것으로 추정, 유지보수 직무는 구내통신설비공사 등에 따라 직무변화로 나타났을 것으로 추정됨
  - 그 핵심에는 스마트융합설비공사, 구내통신설비공사가 있음. 구내통신설비공사에서 확대되고 ICT 기술이 융합된 '스마트융합설비공사'가 세부요소 파악이 우선 필요한 직무로 적합하여 선정

[표 II -9] 통신기술 우선 직무변화 세부 요소 파악 도출 직무 선정

(단위 : %, 점)

Sub Sector	직무명	직무변화도 (3년 전) 평균	교육훈련 필요도 평균	도출 직무	
통신사업 기획운영	통신 품질경영	34.1	3.8	○	
	통신서비스 기획	35.5	3.7		
	통신망 기획	33.2	3.7		
	통신 영업마케팅	30.9	3.4		
	통신 고객관리	26.8	3.4		
	통신 공사관리	31.6	3.6		
	통신 운영관리	31.9	3.8		
	통신 보안관리	41.9	4.6	○	SQF개발
	통신 연구개발	32.7	3.8	○	
통신 엔지니어링	통신 기본계획	27.2	3.7		
	통신 설계	30.9	3.9		
	통신 감리	36.4	4.1	○	SQF개발
	통신 기술컨설팅	33.8	4.1	○	
정보통신 설비공사	선로설비공사	20.9	3.0		
	전송설비공사	24.2	3.3		
	교환설비공사	24.4	3.3		
	무선통신설비공사	26.6	3.7		
	구내통신설비공사	35.9	3.9	○	SQF개발
	스마트융합설비공사	41.9	4.3	선정	SQF개발
	정보통신설비 유지보수	26.2	3.7	추가	SQF개발
지능정보 플랫폼	플랫폼 계획	35.9	4.0	○	
	플랫폼 설계	36.0	4.0	○	
	플랫폼 인프라 구현	35.9	3.9	○	
	플랫폼 기능구현	37.0	3.9	○	
	플랫폼 테스트	29.9	3.9		
	플랫폼 품질 관리	30.4	3.8		

### Ⅲ. 통신기술 직무변화 세부요소 파악(역량변화)

#### 가. 개요

##### □ 목적 및 필요성

- 통신기술 직무변화 식별조사 결과를 바탕으로 변화된 직무를 도출하였고 전문가 협의체를 통해 우선 세부요소 파악이 필요한 직무로 '스마트융합설비공사' 선정하여 SQF 기반 세부요소, 내용 등 직무역량 파악
  - 통신기술 직무변화 식별조사 결과 12개 변화된 직무가 도출되었고 세부요소(역량 등) 데이터가 있는 직무로, 즉 SQF(산업별 직무역량체계) 개발이 되어 있는 5개 직무로 대상 도출
  - 전문가 협의체에서 논의를 통해 세부요소 파악이 필요한 우선 직무로 '스마트융합설비공사' 선정
- 스마트융합설비공사 직무의 SQF 기반 27개 역량변화(직무변화 세부요소) 파악하기 위해 산업계 현장 중심의 풍부한 경험을 보유한 전문가 대상으로 그룹심층인터뷰(FGI: Focus Group Interview) 실시
- 통신기술 직무변화 모니터링 체계 구축의 단계 중 직무변화로 도출된 직무역량 파악을 통한 실증 단계

#### 나. 파악 방법

- 직무변화 세부요소 파악 절차는 FGI workshop 계획 및 질문지 설계, FGI workshop 실시, 결과 정리 등 총 3단계로 진행

[표 III-1] 직무변화 세부요소 파악 절차

1단계	FGI workshop 계획 및 질문지 설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전문가 협의체, 김영주 대표(PM(FT)), ISC</li> </ul>
↓		
2단계	FGI 실시(3회)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 김영주 대표(PM(FT)), 스마트융합설비 공사 관련 산업계 전문가 5명</li> </ul>
↓		
3단계	결과 정리 및 작성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 김영주 대표(PM(FT)), ISC</li> </ul>

### 1) 1단계: FGI workshop 계획 및 질문지 설계

- 전문가 협의체를 통해 세부요소 파악 FGI 설계 방향 설정
- 직무변화 세부요소 파악 조사지(인터뷰지) 설계 회의를 통해 각 3시간 총 3회 FGI 질문지 설계
- FGI 참여전문가 대상 FGI 안내 및 인터뷰 질문지, 관련 자료 사전에 배포
  - FGI의 배경과 이유, 목적에 대한 자료를 사전 배포하여 준비 요청

[표 III-2] FGI workshop 계획 및 질문지 설계

구분	상세 내용
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 본인의 소속 회사의 산업 등 소개</li> <li>○ 경력과 현재 맡고 계신 업무/역할 소개</li> </ul>
스마트융합 설비공사 직무변화 세부요소 파악	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 3년 전에 비해 현재 제시된 직무역량(NCS 능력단위) 변화한 내용</li> <li>○ 1 차 FGI                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- FGI 배경 및 필요성, 추진 결과, 목적, 산출물 개요 공유</li> <li>- 스마트융합설비공사 SQF 능력단위 27개 대상 어떻게 변화하였는지 내용 파악</li> </ul> </li> </ul>

구분	상세 내용
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제시된 능력단위 외에 새롭게 추가될 능력이 있는지 파악</li> <li>○ 2차 FGI               <ul style="list-style-type: none"> <li>- SQF 능력단위 26개 대상 직무역량별 지식, 기술, 수준 등 변화된 내용 및 이유, 요인 파악(2023년 NCS 개선(통합)으로 '인공지능 플랫폼 테스트' 제외)</li> <li>- 3년 전 대비 현재 변화내용과 NCS 기준과의 차이를 고려하여 변화내용, 요소 파악</li> </ul> </li> <li>○ 3차 FGI               <ul style="list-style-type: none"> <li>- SQF 능력단위 26개 대상 직무역량별 지식, 기술, 수준 등 변화된 내용 및 이유, 요인 파악</li> <li>- 3년 전 대비 현재 변화내용과 NCS 기준과의 차이를 고려하여 변화내용, 요소 파악</li> </ul> </li> <li>- 제시된 능력단위 외에 새롭게 추가될 능력이 있는지 파악</li> </ul>

## 2) 2단계: FGI workshop 실시

### □ FGI Workshop 개요

- 산업계 전문가 5명을 대상으로 Focus Group Interview(그룹 심층인터뷰, FGI) workshop 실시

[표 III-3] FGI Workshop 개요

구분	일시	장소
1차	2023년 10월 16일, 14:00~17:00	삼경교육센터 회의실
2차	2023년 10월 30일, 14:00~17:00	삼경교육센터 회의실
3차	2023년 11월 17일, 15:00~18:00	동산빌딩 회의실



○ 주요 내용

- 스마트융합설비공사 직무의 SQF 기반 3년 전 대비 현재 기준 직무 역량(NCS 능력단위)별 변화 여부, 세부 내용 파악
- \* 스마트융합설비공사 직무정의 : 정보통신기술(ICT)과 지능정보기술(IoT 등)을 다른 산업군의 기술과 융합하여 새로운 서비스를 제공하기 위해 융합설비 및 부대설비의 설치공사를 수행하는 일이다.
- 제시된 직무역량 외에 추가 필요한 역량 도출 등

[표 III-4] 스마트융합설비공사 SQF 기반 직무역량

수준	수준별 직무정의	능력단위명	능력단위 수준	능력단위요소명
4	스마트융합설비를 이용한 서비스를 제공하기 위하여 설계도서에 따라 정보통신설비와 부대설비를 설치하는 일이다.	영상정보처리시스템 구축	6	설계서 검토하기
				설치 공정 관리하기
				영상정보처리시스템 성능 검증하기
				영상정보처리시스템 설치하기
		IoT통신망 LPWAN 공사	3	LPWAN 디바이스 네트워크 설치하기
				LPWAN 백엔드 네트워크 설치하기
				LPWAN 백홀 네트워크 설치하기
				LPWAN 부대설비 설치하기
		IoT통신망 LoWPAN 공사	3	LoWPAN 디바이스 시스템 설치하기
				LoWPAN 근거리 통신망 설치하기
				LoWPAN 부대설비 설치하기
		HW 단말장치 운영관리	3	단말장치 운용하기
				단말장치 장애 처리하기
		교통상황감시 설비공사	3	교통상황감시설비공사 준비하기
				교통상황감시설비 설치하기
				교통상황감시설비 시운전하기
				교통상황감시설비 개통하기
		차량번호인식 설비공사	3	차량번호인식설비공사 준비하기
				차량번호인식설비 설치하기
				차량번호인식설비 시운전하기
차량번호인식설비 개통하기				
교통영상정보처리 설비공사	3	교통영상정보처리설비공사 준비하기		
		교통영상정보처리설비 설치하기		
		교통영상정보처리설비 시운전하기		
		교통영상정보처리설비 개통하기		

수준	수준별 직무정의	능력단위명	능력단위 수준	능력단위요소명
5	스마트융합설비를 이용한 서비스를 제공하기 위하여 서비스 시험과 서비스 설정 등을 현장 관리자와 협의하여 개통하는 일이다.	IoT통신망 LPWAN 기술분석	3	LPWAN 디바이스 파악하기
				LPWAN 백엔드 네트워크 파악하기
				LPWAN 백홀 네트워크 파악하기
				LPWAN 기술분석보고서 작성하기
		IoT통신망 LoWPAN 기술분석	3	LoWPAN 디바이스 파악하기
				LoWPAN 근거리통신망 파악하기
				LoWPAN 기술분석보고서 작성하기
		IoT융합서비스 정보시스템 운용	3	정보시스템 구축하기
				운용계획 수립하기
				운용요원 교육하기
				정보시스템 운용하기
		스마트물류 설비 구축	5	설비 설계하기
설비 설치하기				
설비 테스트하기				
외부 서비스 연동	4	외부 서비스 연동 요구사항 분석하기		
		외부 서비스 연동 프로토콜 분석하기		
		외부 서비스 연동하기		
IoT시스템 연동 시험	3	IoT시스템 연동 시험 준비하기		
		IoT시스템 연동 시험하기		
		IoT시스템 연동 시험 결과 문서화하기		
IT시스템 통합운영관리	3	백업시스템 운영관리하기		
		통합 모니터링 관리하기		
스마트물류 네트워크 구축	5	네트워크 설계하기		
		네트워크 설치하기		
		네트워크 테스트하기		
IT시스템 변경관리	4	IT시스템 구성관리하기		
		IT시스템 변경관리하기		
		IT시스템 유지보수 관리하기		
IoT통신망 전원설비 기술분석	4	무선전력전송기술 파악하기		
		전원시설 파악하기		
		통신접지 기술 파악하기		
		기술분석보고서 작성하기		
빅데이터 플랫폼 모니터링	3	빅데이터 플랫폼 점검하기		
		빅데이터 플랫폼 성능 모니터링하기		
		빅데이터 플랫폼 장애 관리하기		
증강현실 콘텐츠 데이터 관리	3	증강현실 콘텐츠 데이터베이스 구축하기		
		객체 데이터 관리하기		

수준	수준별 직무정의	능력단위명	능력단위 수준	능력단위요소명
6	스마트융합설비를 설계도서에 따라 자재, 인력, 비용, 공구 및 장비 등을 관리하여 공정, 행정, 안전관리를 수행하고 준공도서를 작성하는 일이다.	IT프로젝트 정보시스템 구축관리	6	네트워크 구축 관리하기
				SW 구축 관리하기
				HW 구축 관리하기
				DB 구축 관리하기
		IT시스템 서비스 수준관리	5	서비스 수준관리 준비하기
				서비스 수준 정의하기
				서비스 수준 계약하기
				서비스 수준 관리하기
		인공지능 플랫폼 테스트	5	인공지능 플랫폼 단위 테스트하기
				인공지능 플랫폼 통합 테스트하기
				인공지능 플랫폼 성능 테스트하기
				인공지능 플랫폼 인수 테스트하기
		IT프로젝트 일정관리	6	공정 정의하기
				선후관계 설정하기
				공정자원 할당하기
				일정 작성하기
IT프로젝트 보안관리	6	일정진척 통제하기		
		보안관리 계획 수립하기		
		보안관리 실행하기		
IT시스템 서버 운영관리	5	보안관리 통제하기		
		IT시스템 서버 운용하기		
빅데이터 솔루션 운영관리	5	IT시스템 서버 장애 처리하기		
		빅데이터 솔루션 변경 관리하기		
실감콘텐츠 최적화	5	빅데이터 솔루션 환경 설정하기		
		실감콘텐츠 최적화작업 준비하기		
				실감콘텐츠 최적화작업 수행하기

## □ FGI 참여 전문가

- PM(FT) 1명, 스마트융합설비공사 관련 종사자이면서 NCS 이해도가 높은 산업계 전문가 5명 총 6명으로 구성

[표 III-5] 직무변화 세부요소 파악 FGI 대상자

연번	소속	성명	직위	비고
1	(주)굿테크	김영주	대표	PM(FT)
2	(주)종합엔지니어링 다인	신○○	이사	
3	KT MOS 북부	장○○	부장	
4	SK브로드밴드	전○○	매니저	
5	바로앤 기술사사무소	정○○	대표	
6	(주)키삭	최○○	이사	

## □ FGI 진행 방법

- 직무역량 변화관점에서의 변화된 세부 내용 도출
  - 26개 직무역량별 지식, 기술을 중심으로 검토하여 변화 여부 파악 및 추가, 변경, 삭제 등 내용 논의
  - NCS 기준이 아닌 직무역량 변화, 시기 등을 고려한 기준으로 변화된 내용 도출
- 직무역량 변화 파악 조사지 및 NCS 능력단위별 세부 내용을 바탕으로 변화된 내용 파악

[표 III-6] 통신기술 직무변화 세부요소 파악 조사지(질문지)

능력단위명	능력단위수준	능력단위요소명	유지	변화요소				변화이유
				NCS 수준	지식	기술	기타 의견	
영상정보처리시스템 구축	6	설계서 검토하기						
		설치 공정 관리하기						
		영상정보처리시스템 성능 검증하기						
		영상정보처리시스템 설치하기						
IoT통신망 LPWAN 공사	3	LPWAN 디바이스 네트워크 설치하기						
		LPWAN 백엔드 네트워크 설치하기						
		LPWAN 백홀 네트워크 설치하기						
		LPWAN 부대설비 설치하기						
IoT통신망 LoWPAN 공사	3	LoWPAN 디바이스 시스템 설치하기						
		LoWPAN 근거리 통신망 설치하기						
		LoWPAN 부대설비 설치하기						
...	...	...						
...	...	...						
...	...	...						

## [그림 III-1] 스마트융합설비공사 직무역량 변화 세부요소 파악

<p>분류번호: 20106307_202</p> <p>능력단위 명칭: 영상정보처리시스템 구축</p> <p>능력단위 정의: 영상정보처리시스템 구축이란 영상정보처리시스템의 설계에 따라, 설치 공정을 관리하고 시스템의 성능을 검증하는 능력이다.</p>	<p>분류번호: 202010706_151</p> <p>능력단위 명칭: 교통상황감시설비공사</p> <p>능력단위 정의: 교통상황감시설비공사란 차량검지기(VDS), 교통량조사장비(ATC), 하이패스 교통정보시스템(DSRC) 등 현장설비를 통하여 도로교통 환경의 교통량, 속도, 점유율 등의 정보를 수집하기 위하여 교통상황감시설비공사 준비, 교통상황감시설비 설치, 교통상황감시설비 시운전, 교통상황감시설비 개통을 수행하는 능력이다.</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">능력단위 요소</th> <th style="width: 50%;">수행준거</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>20106307_20211 설계 검토하기</p> <p>11 영상 정보처리 설계서와 계약서에 준하여 설계제도, 현상과 일치여부 검토할 수 있다.</p> <p>12 시공 시 예상 문제점을 검토할 수 있다.</p> <p>13 예상 문제점이 설계서에 반영될 수 있도록 대안과 개선안을 도출할 수 있다.</p> <p>【지식】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>영상정보처리시스템 설계도면 해석 지식</li> <li>영상정보처리시스템 설치 환경 요소</li> <li>영상정보처리시스템 구성요소</li> <li>공공 및 민간 영상정보처리기기 설치·운영 가이드라인</li> <li>영상정보처리시스템 설치·운영 규정</li> </ul> <p>【기술】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>시공성 검토 능력</li> <li>설계서 검토 능력</li> <li>계약서 검토 능력</li> <li>시공성 검토 능력</li> <li>설치환경 검토 능력</li> </ul> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>202010706_15111 교통상황감시설비공사 준비하기</p> <p>11 장비설치 요건에 따라 설계도서를 파악할 수 있다.</p> <p>12 설계도서에 의한 현상조사 실시공정을 파악할 수 있다.</p> <p>13 설계도서에 의한 현상조사 위치가 적당하지 파악할 수 있다.</p> <p>14 설계도서에 의한 교통상황감시설비의 배치설비 부위의 자재수량을 파악할 수 있다.</p> <p>15 시공계획서에 따른 안전계획을 준비할 수 있다.</p> <p>【지식】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>도로부품 기능별교통체계 설계관련 제3차 교통정보시스템(교보정보) → [교통정보시스템(국립교통정보센터)]</li> <li>ITS 관련 제3차 교통정보시스템 현황 이해(국립교통정보센터)</li> <li>도로터널 방개시행 설치 및 관리지침 2.8 방개시행 설치(국립교통정보센터)</li> <li>도로부품 기능별교통체계 설계관련 제3차 교통정보시스템(교보정보)</li> <li>노보의 구조, 시험 기준에 관한 규정 제 3호 교통관리시스템(교보정보)</li> <li>정보통신공사 설계기준 제4장 정보통신망(한국정보통신산업연구원)</li> <li>정보통신설비 설치공법(한국정보통신공사협회)</li> <li>차량검지기(VDS, Vehicle Detection System) 및 교통량조사장비(ATC, Automatic Vehicle Classification) 원리에 대한 지식</li> <li>하이패스 교통정보시스템(DSRC, Dedicated Short Range Communication) 사용주요사항 전자단선 지식</li> <li>[국립교통정보센터, 교통정보시스템, 사용자안내, 운영지원, 지식]</li> <li>[국립교통정보센터, 사용자안내, 운영지원, 지식]</li> <li>[C-ITS 기술요소]</li> </ul> <p>【기술】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>차량검지기, 교통량조사장비 및 하이패스 교통정보시스템 설치 공법 적용능력</li> <li>차량검지기, 교통량조사장비 및 하이패스 교통정보시스템의 특성 이해 능력</li> <li>설계도서 이해능력</li> <li>도로안전설비 설치능력</li> <li>도로안전설비 설치능력</li> <li>현상조사와 센터 상황현황 네트워크 구성 능력</li> <li>[현상조사, 차량 및 사용자, 운영지원 능력]</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>20106307_20221 설계 증명 관리하기</p> <p>21 영상정보처리시스템의 동작조건을 고려하여 설치 공정 계획을 수립할 수 있다.</p> <p>22 설치공사 전이행의 용량관리 및 시공서를 준용하여 공사를 시행할 수 있다.</p> <p>23 설치공정 계획의 변동에 따라 공정진행 상황을 분석하여 설치공정을 조정할 수 있다.</p> <p>24 설계서 이외의 추가 시공은 시공내용의 타당성을 분석하여 설계에 반영을 요구할 수 있다.</p> <p>【지식】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>영상정보처리시스템 설계서 제도 지식</li> <li>시행서 제도 지식</li> <li>영상정보처리시스템 구성요소</li> <li>공정 품질관리 지식</li> <li>공공 및 민간 영상정보처리기기 설치·운영 가이드라인</li> </ul> <p>【기술】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>설계서 검토 능력</li> <li>영상정보처리시스템 설치 도구 활용 능력</li> <li>영상정보처리시스템 셋업 설치 기술</li> </ul> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>202010706_15112 교통상황감시설비 설치하기</p> <p>21 현상조사(현상조사)에 따라 안전계획을 실시할 수 있다.</p> <p>22 설계도서에 따라 교통상황감시설비 및 그 부대설비를 공임대로 설치할 수 있다.</p> <p>23 시공현상에서 미리 단차시공을 할 수 있다.</p> <p>24 이상과 화상에 맞게 작업을 할 수 있다.</p> </td> </tr> </tbody> </table>	능력단위 요소	수행준거	<p>20106307_20211 설계 검토하기</p> <p>11 영상 정보처리 설계서와 계약서에 준하여 설계제도, 현상과 일치여부 검토할 수 있다.</p> <p>12 시공 시 예상 문제점을 검토할 수 있다.</p> <p>13 예상 문제점이 설계서에 반영될 수 있도록 대안과 개선안을 도출할 수 있다.</p> <p>【지식】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>영상정보처리시스템 설계도면 해석 지식</li> <li>영상정보처리시스템 설치 환경 요소</li> <li>영상정보처리시스템 구성요소</li> <li>공공 및 민간 영상정보처리기기 설치·운영 가이드라인</li> <li>영상정보처리시스템 설치·운영 규정</li> </ul> <p>【기술】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>시공성 검토 능력</li> <li>설계서 검토 능력</li> <li>계약서 검토 능력</li> <li>시공성 검토 능력</li> <li>설치환경 검토 능력</li> </ul>	<p>202010706_15111 교통상황감시설비공사 준비하기</p> <p>11 장비설치 요건에 따라 설계도서를 파악할 수 있다.</p> <p>12 설계도서에 의한 현상조사 실시공정을 파악할 수 있다.</p> <p>13 설계도서에 의한 현상조사 위치가 적당하지 파악할 수 있다.</p> <p>14 설계도서에 의한 교통상황감시설비의 배치설비 부위의 자재수량을 파악할 수 있다.</p> <p>15 시공계획서에 따른 안전계획을 준비할 수 있다.</p> <p>【지식】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>도로부품 기능별교통체계 설계관련 제3차 교통정보시스템(교보정보) → [교통정보시스템(국립교통정보센터)]</li> <li>ITS 관련 제3차 교통정보시스템 현황 이해(국립교통정보센터)</li> <li>도로터널 방개시행 설치 및 관리지침 2.8 방개시행 설치(국립교통정보센터)</li> <li>도로부품 기능별교통체계 설계관련 제3차 교통정보시스템(교보정보)</li> <li>노보의 구조, 시험 기준에 관한 규정 제 3호 교통관리시스템(교보정보)</li> <li>정보통신공사 설계기준 제4장 정보통신망(한국정보통신산업연구원)</li> <li>정보통신설비 설치공법(한국정보통신공사협회)</li> <li>차량검지기(VDS, Vehicle Detection System) 및 교통량조사장비(ATC, Automatic Vehicle Classification) 원리에 대한 지식</li> <li>하이패스 교통정보시스템(DSRC, Dedicated Short Range Communication) 사용주요사항 전자단선 지식</li> <li>[국립교통정보센터, 교통정보시스템, 사용자안내, 운영지원, 지식]</li> <li>[국립교통정보센터, 사용자안내, 운영지원, 지식]</li> <li>[C-ITS 기술요소]</li> </ul> <p>【기술】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>차량검지기, 교통량조사장비 및 하이패스 교통정보시스템 설치 공법 적용능력</li> <li>차량검지기, 교통량조사장비 및 하이패스 교통정보시스템의 특성 이해 능력</li> <li>설계도서 이해능력</li> <li>도로안전설비 설치능력</li> <li>도로안전설비 설치능력</li> <li>현상조사와 센터 상황현황 네트워크 구성 능력</li> <li>[현상조사, 차량 및 사용자, 운영지원 능력]</li> </ul>	<p>20106307_20221 설계 증명 관리하기</p> <p>21 영상정보처리시스템의 동작조건을 고려하여 설치 공정 계획을 수립할 수 있다.</p> <p>22 설치공사 전이행의 용량관리 및 시공서를 준용하여 공사를 시행할 수 있다.</p> <p>23 설치공정 계획의 변동에 따라 공정진행 상황을 분석하여 설치공정을 조정할 수 있다.</p> <p>24 설계서 이외의 추가 시공은 시공내용의 타당성을 분석하여 설계에 반영을 요구할 수 있다.</p> <p>【지식】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>영상정보처리시스템 설계서 제도 지식</li> <li>시행서 제도 지식</li> <li>영상정보처리시스템 구성요소</li> <li>공정 품질관리 지식</li> <li>공공 및 민간 영상정보처리기기 설치·운영 가이드라인</li> </ul> <p>【기술】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>설계서 검토 능력</li> <li>영상정보처리시스템 설치 도구 활용 능력</li> <li>영상정보처리시스템 셋업 설치 기술</li> </ul>	<p>202010706_15112 교통상황감시설비 설치하기</p> <p>21 현상조사(현상조사)에 따라 안전계획을 실시할 수 있다.</p> <p>22 설계도서에 따라 교통상황감시설비 및 그 부대설비를 공임대로 설치할 수 있다.</p> <p>23 시공현상에서 미리 단차시공을 할 수 있다.</p> <p>24 이상과 화상에 맞게 작업을 할 수 있다.</p>
능력단위 요소	수행준거							
<p>20106307_20211 설계 검토하기</p> <p>11 영상 정보처리 설계서와 계약서에 준하여 설계제도, 현상과 일치여부 검토할 수 있다.</p> <p>12 시공 시 예상 문제점을 검토할 수 있다.</p> <p>13 예상 문제점이 설계서에 반영될 수 있도록 대안과 개선안을 도출할 수 있다.</p> <p>【지식】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>영상정보처리시스템 설계도면 해석 지식</li> <li>영상정보처리시스템 설치 환경 요소</li> <li>영상정보처리시스템 구성요소</li> <li>공공 및 민간 영상정보처리기기 설치·운영 가이드라인</li> <li>영상정보처리시스템 설치·운영 규정</li> </ul> <p>【기술】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>시공성 검토 능력</li> <li>설계서 검토 능력</li> <li>계약서 검토 능력</li> <li>시공성 검토 능력</li> <li>설치환경 검토 능력</li> </ul>	<p>202010706_15111 교통상황감시설비공사 준비하기</p> <p>11 장비설치 요건에 따라 설계도서를 파악할 수 있다.</p> <p>12 설계도서에 의한 현상조사 실시공정을 파악할 수 있다.</p> <p>13 설계도서에 의한 현상조사 위치가 적당하지 파악할 수 있다.</p> <p>14 설계도서에 의한 교통상황감시설비의 배치설비 부위의 자재수량을 파악할 수 있다.</p> <p>15 시공계획서에 따른 안전계획을 준비할 수 있다.</p> <p>【지식】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>도로부품 기능별교통체계 설계관련 제3차 교통정보시스템(교보정보) → [교통정보시스템(국립교통정보센터)]</li> <li>ITS 관련 제3차 교통정보시스템 현황 이해(국립교통정보센터)</li> <li>도로터널 방개시행 설치 및 관리지침 2.8 방개시행 설치(국립교통정보센터)</li> <li>도로부품 기능별교통체계 설계관련 제3차 교통정보시스템(교보정보)</li> <li>노보의 구조, 시험 기준에 관한 규정 제 3호 교통관리시스템(교보정보)</li> <li>정보통신공사 설계기준 제4장 정보통신망(한국정보통신산업연구원)</li> <li>정보통신설비 설치공법(한국정보통신공사협회)</li> <li>차량검지기(VDS, Vehicle Detection System) 및 교통량조사장비(ATC, Automatic Vehicle Classification) 원리에 대한 지식</li> <li>하이패스 교통정보시스템(DSRC, Dedicated Short Range Communication) 사용주요사항 전자단선 지식</li> <li>[국립교통정보센터, 교통정보시스템, 사용자안내, 운영지원, 지식]</li> <li>[국립교통정보센터, 사용자안내, 운영지원, 지식]</li> <li>[C-ITS 기술요소]</li> </ul> <p>【기술】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>차량검지기, 교통량조사장비 및 하이패스 교통정보시스템 설치 공법 적용능력</li> <li>차량검지기, 교통량조사장비 및 하이패스 교통정보시스템의 특성 이해 능력</li> <li>설계도서 이해능력</li> <li>도로안전설비 설치능력</li> <li>도로안전설비 설치능력</li> <li>현상조사와 센터 상황현황 네트워크 구성 능력</li> <li>[현상조사, 차량 및 사용자, 운영지원 능력]</li> </ul>							
<p>20106307_20221 설계 증명 관리하기</p> <p>21 영상정보처리시스템의 동작조건을 고려하여 설치 공정 계획을 수립할 수 있다.</p> <p>22 설치공사 전이행의 용량관리 및 시공서를 준용하여 공사를 시행할 수 있다.</p> <p>23 설치공정 계획의 변동에 따라 공정진행 상황을 분석하여 설치공정을 조정할 수 있다.</p> <p>24 설계서 이외의 추가 시공은 시공내용의 타당성을 분석하여 설계에 반영을 요구할 수 있다.</p> <p>【지식】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>영상정보처리시스템 설계서 제도 지식</li> <li>시행서 제도 지식</li> <li>영상정보처리시스템 구성요소</li> <li>공정 품질관리 지식</li> <li>공공 및 민간 영상정보처리기기 설치·운영 가이드라인</li> </ul> <p>【기술】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>설계서 검토 능력</li> <li>영상정보처리시스템 설치 도구 활용 능력</li> <li>영상정보처리시스템 셋업 설치 기술</li> </ul>	<p>202010706_15112 교통상황감시설비 설치하기</p> <p>21 현상조사(현상조사)에 따라 안전계획을 실시할 수 있다.</p> <p>22 설계도서에 따라 교통상황감시설비 및 그 부대설비를 공임대로 설치할 수 있다.</p> <p>23 시공현상에서 미리 단차시공을 할 수 있다.</p> <p>24 이상과 화상에 맞게 작업을 할 수 있다.</p>							

### 3) 3단계: 결과 정리

- 3년 전 대비 현재 직무역량 지식, 기술 중점으로 변화된 내용과 NCS 기준 개선이 필요한 내용을 구분하여 도출
- 도출한 결과를 바탕으로 직무변화 모니터링에서는 직무역량 변화 세부 내용을 제시. 향후, NCS 개선 제안 기초자료로 활용
- 스마트융합설비공사 직무역량 파악 결과, 변화는 13개, 유지는 12개, 추가 5개, 제외 1개로 도출. NCS 수준을 기준으로 수준 변화는 없었고 변화 세부 내용으로는 지식, 기술과 이유를 도출하여 제시

[표 III-기] 스마트융합설비공사 직무역량 변화 파악 결과(요약)

스마트융합설비공사		정보통신기술(ICT)과 지능정보기술(IoT 등)을 다른 산업군의 기술과 융합하여 새로운 서비스를 제공하기 위해 융합설비 및 부대설비의 설치공사를 수행하는 일이다.		
NO	능력단위명	직무역량 구분		
		직무역량 유지	직무역량 변화	직무역량 변화 세부 요소
1	영상정보처리시스템 구축	○		
2	IoT통신망 LPWAN 공사		○	• 지식 추가 1, 기술 추가 2
3	IoT통신망 LoWPAN 공사		○	• 지식 추가 1, 기술 추가 1
4	HW 단말장치 운영관리	○		
5	교통상황감시설비공사		○	• 지식 변경 2, 지식 추가 4 • 기술 추가 1
6	차량번호인식설비공사		○	• 지식 추가 1, 지식 변경 1
7	교통영상정보처리설비공사		○	• 기술 추가 2
8	IoT통신망 LPWAN 기술분석		○	• 지식 추가 3
9	IoT통신망 LoWPAN 기술분석		○	• 지식 추가 1
10	IoT융합서비스 정보시스템 운용		○	• 지식 추가 2
11	스마트물류 설비 구축		○	• 지식 추가 1, 기술 추가 1
12	외부 서비스 연동	○		
13	IoT시스템 연동 시험	○		
14	IT시스템 통합운영관리		○	• 지식 추가 1
15	스마트물류 네트워크 구축	○		
16	IT시스템 변경관리	○		
17	IoT통신망 전원설비 기술분석	○		
18	빅데이터 플랫폼 모니터링		○	• 지식 추가 1, 기술 추가 1
19	증강현실 콘텐츠 데이터 관리	○		
20	IT프로젝트 정보시스템 구축관리	○		
21	IT시스템 서비스 수준관리	○		
22	IT프로젝트 일정관리	○		
23	IT프로젝트 보안관리	○		
24	IT시스템 서버 운영관리			• 지식 추가 1, 기술 추가 1
25	빅데이터 솔루션 운영 관리			• 지식 추가 1
26	실감콘텐츠 최적화			• 제외 : 실감콘텐츠 촬영 내용으로 스마트융합 설비공사 직무역량에 적합하지 않아 해당 역량 제외
27	시스템 보안 구축		○	• 직무역량 추가
28	디지털사이니지 설비구축		○	• 직무역량 추가
29	서빙로봇 시스템구축		○	• 직무역량 추가
30	주차유도시스템 설치공사		○	• 직무역량 추가
31	스마트폴설비 설치공사		○	• 직무역량 추가

## 다. 파악 결과

- 스마트융합설비공사 직무역량 파악 결과, 변화는 13개, 유지는 12개, 추가 5개, 제외 1개로 도출. NCS 수준을 기준으로 수준 변화는 없었고 변화 세부 내용으로는 지식, 기술과 이유를 도출하여 제시
- 산업계 전문가 5명의 FGI 총 3회에 걸쳐 스마트융합설비공사 직무의 역량변화 세부 내용 파악 및 실증단계 추진

[표 III-8] 통신기술 직무변화 세부요소 파악 결과(스마트융합설비공사)

NO	능력단위명	능력단위수준	능력단위요소명	유지	변화 및 요소		직무역량 변화 세부 내용	직무역량 변화 이유
					지식	기술		
1	영상정보처리시스템 구축	6	설계서 검토하기 설치 공정 관리하기 영상정보처리 시스템 성능 검증하기 영상정보처리 시스템 설치하기	○				
2	IoT통신망 LPWAN 공사	3	LPWAN 디바이스 네트워크 설치하기 LPWAN 백엔드 네트워크 설치하기 LPWAN 백홀 네트워크 설치하기 LPWAN 부대설비 설치하기		추가1	추가2	[지식 추가] • 이동통신기반 IoT통신망 디바이스에 대한 지식 [기술추가] • 디바이스 규격에 대한 검토 능력 • 디바이스 네트워크 시험 능력	○ 기술변화 - LTE→5G로 변화 - 디바이스 규격변화(단말 고기능화, 다양화, 거리/대역폭/출력(전원) 변화) - 5G를 활용한 스마트팩토리, 이음5G(5G특화망) 등(상용망→특화망)
3	IoT통신망 LoWPAN 공사	3	LoWPAN 디바이스 시스템 설치하기 LoWPAN 근거리 통신망 설치하기 LoWPAN 부대설비 설치하기		추가1	추가1	[지식 추가] • IEEE802.15에 대한 지식 [기술추가] • 디바이스 특성 변화에 따른 설치환경 분석 능력	○ 기술변화 - IEEE 802.15.8 PAC 기술 추가 및 UWB 기술이 최신 스마트폰에 적용 (기존의 NFC 등의 결제·인증, 디지털키 인증 시스템 기능을 UWB 기술 활용한 스마트폰 등에서 광대역, 초고속 서비스로 변화) - 디바이스(블루투스, UWB, 와이파이 등) 규격변화(단말의 고기능화, 다양화, 거리/대역폭/출력(전원) 변화)

NO	능력단위명	능력단위수준	능력단위요소명	유지	변화 및 요소		직무역량 변화 세부 내용	직무역량 변화 이유
					지식	기술		
4	HW 단말장치 운영관리	3	단말장치 운용하기 단말장치 장애 처리하기	○				
5	교통상황감시시설비공사	3	교통상황감시시설비 공사 준비하기 교통상황감시시설비 설치하기 교통상황감시시설비 시운전하기 교통상황감시시설비 개통하기		변경2 추가4	추가1	<p>[지식 변경]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>도로 부문 지능형교통체계 설계편람 제3편 교통정보시스템(국토교통부) → 국토교통부 지능형교통체계(ITS) 설계 편람(2022년)</li> <li>성능평가기준 및 측정 방법에 대한 지식 → 국토교통부 고시 『자동차·도로교통분야 ITS 성능평가기준』</li> </ul> <p>[지식추가]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>국토교통부 고시 『자동차·도로교통분야 ITS 성능평가기준』 지식(성능평가 시기, 성능평가 기준 등)</li> <li>C-V2X 기술에 대한 지식</li> <li>「건설기술 진흥법」 시행규칙 제60조 제1항 (건설공사의 안전관리에 필요한 비용산정), 「산업안전보건법」 건설업 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준 (현장 근로자의 안전 관련 비용)</li> <li>광역지자체, 국가교통정보센터와의 데이터 연계 지식</li> </ul> <p>[기술추가]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ITS 성능평가 방법 신청서 작성 및 성적서 이해 능력</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 법. 제도화 개정 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국토교통부 고시 제2023-21호 (2023년 1월 6일 고시) 국토교통부 고시 『자동차·도로교통분야 ITS 성능평가기준』 개정</li> <li>- 중대재해 처벌 등에 관한 법률('22.1.27.) 관련 법령 등으로 인해 산업안전, 안전관리가 필수</li> </ul> </li> <li>○ 안전 관리비 산정 방법 변경. 시공 시 안전조치를 위한 비용산정 변경</li> <li>○ 기술변화 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기존 Cellular Vehicle To Everything(C-V2X) 기술이 5G망 또는 이음5G망을 활용하여 무선기술, 자동차 안전, 교통효율성, 교통상황 감시 등 기술 변화(WAVE, C-ITS, C-V2X 자율주행 등 C-ITS 기술변화)</li> </ul> </li> </ul>



NO	능력단위명	능력단위수준	능력단위요소명	유지	변화 및 요소		직무역량 변화 세부 내용	직무역량 변화 이유
					지식	기술		
6	차량번호인식설비공사	3	차량번호인식설비공사 준비하기		추가1		[지식 추가] <ul style="list-style-type: none"> <li>• 이동식 차량번호 인식 지식</li> </ul> [지식 변경] <ul style="list-style-type: none"> <li>• 차량번호 인식설비 성능평가 지식 → 국토교통부 고시 『자동차·도로교통분야 ITS 성능평가 기준』 지식</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기술 변화</li> <li>- 주행 중 추적감시, 드론 등 활용한 차량번호 인식 등으로 고도화 변화(고정식 차량번호 인식에서 이동식 차량번호 인식)</li> </ul>
			차량번호인식설비 설치하기					
			차량번호인식설비 시운전하기					
			차량번호인식설비 개통하기					
7	교통영상정보처리설비공사	3	교통영상정보처리설비공사 준비하기			추가2	[기술 추가] <ul style="list-style-type: none"> <li>• VMS(Video Management System) 구성 및 관리 기술</li> <li>• 연계를 위한 API(Application Programming Interface) 적용 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기술 변화</li> <li>- VMS가 비전 AI(영상보고 자동 판독 기술 등) 등 인공지능화</li> <li>- 기존 여러 부서(주차관리과, 교통행정과, 공원녹지과 등)에서 각각 다른 목적으로 구축·운영됐던 CCTV시스템 및 관제상황실이 통합되면서 통합관제센터에서 영상분배, 영상저장, 영상표출, AI 분석, Multi-Vision(디지털 사이니지 형태) 등 다양화</li> </ul>
			교통영상정보처리설비 설치하기					
			교통영상정보처리설비 시운전하기					
			교통영상정보처리설비 개통하기					
8	IoT통신망 LPWAN 기술분석	3	LPWAN 디바이스 파악하기		추가3		[지식 추가] <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5G NR Massive-MTC망 디바이스 규격</li> <li>• 5G NR Massive-MTC망 백엔드네트워크 규격</li> <li>• 5G NR Massive-MTC망 백홀네트워크 규격</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기술 변화</li> <li>- LTE→5G로 변화</li> <li>- 5G를 활용한 스마트팩토리, 이음5G(5G특화망) 등(상용망→특화망)</li> </ul>
			LPWAN 백엔드 네트워크 파악하기					
			LPWAN 백홀 네트워크 파악하기					
			LPWAN 기술분석보고서 작성하기					
9	IoT통신망 LoWPAN 기술분석	3	LoWPAN 디바이스 파악하기		추가1		[지식 추가] <ul style="list-style-type: none"> <li>• 디바이스버전 관리능력</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기술 변화</li> <li>- 디바이스 규격변화에 따라 통신방식((IEEE802.15.X)) 업데이트</li> </ul>
			LoWPAN 근거리통신망 파악하기					
			LoWPAN 기술분석보고서 작성하기					

NO	능력단위명	능력단위수준	능력단위요소명	유지	변화 및 요소		직무역량 변화 세부 내용	직무역량 변화 이유
					지식	기술		
10	IoT융합 서비스 정보시스템 운용	3	정보시스템 구축하기 운용계획 수립하기 운용요원 교육하기 정보시스템 운용하기		추가2		[지식 추가] • 네트워크품질(NP)의 성능지표에 대한 지식 • 체감품질(QoE)의 성능지표에 대한 지식	○ 사회, 소비자(고객) 인식변화 - 맞춤형 고객서비스에 따른 품질 변화 - 고객 체감(체감품질) 인식 수준 변화에 따라 요구되는 서비스 품질 변화 - SLA 촉발로 소비자의 요구 변화(NP, QoE)
11	스마트 물류 설비 구축	5	설비 설계하기 설비 설치하기 설비 테스트하기		추가1	추가1	[기술 추가] • 물류 DigitalTwin 플랫폼 기술	○ 기술 변화 - 디지털트윈이 접목된 플랫폼 기반의 기술 요구 - 플랫폼 기반 ROI 등을 고려한 물류 플랫폼의 활성화
12	외부 서비스 연동	4	외부 서비스 연동 요구사항 분석하기 외부 서비스 연동 프로토콜 분석하기 외부 서비스 연동하기	○				
13	IoT시스템 연동 시험	3	IoT시스템 연동 시험 준비하기 IoT시스템 연동 시험하기 IoT시스템 연동 시험 결과 문서화하기	○				
14	IT시스템 통합운영 관리	3	백업시스템 운영관리하기 통합 모니터링 관리하기		추가1		[지식 추가] • SIEM(Security Information and Event Management)에 관한 지식	○ 기술 변화 - 개별→통합관리 고도화(중요도 높아지고 있음) ※ SIEM(보안 정보 및 이벤트 관리) : SIM(보안 정보 관리)과 SEM(보안 이벤트 관리)의 기능을 하나의 보안관리 시스템으로 통합한 솔루션, 소프트웨어는 경계부터 최종 사용자까지 전체 범위에서 로그를 수집, 저장 및 분석
15	스마트물류 네트워크 구축	5	네트워크 설계하기 네트워크 설치하기 네트워크 테스트하기	○				

NO	능력단위명	능력단위수준	능력단위요소명	유지	변화 및 요소		직무역량 변화 세부 내용	직무역량 변화 이유
					지식	기술		
16	IT시스템 변경관리	4	IT시스템 구성관리하기	○				
			IT시스템 변경관리하기					
			IT시스템 유지보수 관리하기					
17	IoT통신망 전원설비 기술분석	4	무선전력전송기술 파악하기	○				
			전원시설 파악하기					
			통신접지 기술 파악하기					
			기술분석보고서 작성하기					
18	빅데이터 플랫폼 모니터링	3	빅데이터 플랫폼 점검하기		추가	추가	[지식 추가] • SIEM(Security Information and Event Management)에 관한 지식 [기술추가] • 빅데이터 파라미터 도출 및 활용 능력	○ 기술 변화 - 통합한 솔루션으로 데이터를 수집하고 활동을 분석하여 조직위 위협을 방지하는 보안 솔루션 채택 가속화 - 다양한 모형의 성능을 결정하는 알고리즘으로 변화
			빅데이터 플랫폼 성능 모니터링하기					
			빅데이터 플랫폼 장애 관리하기					
19	증강현실 콘텐츠 데이터 관리	3	증강현실 콘텐츠 데이터베이스 구축하기	○				
			객체 데이터 관리하기					
20	IT프로젝트 정보시스템 구축관리	6	네트워크 구축 관리하기	○				
			SW 구축 관리하기					
			HW 구축 관리하기					
			DB 구축 관리하기					
21	IT시스템 서비스 수준관리	5	서비스 수준관리 준비하기	○				
			서비스 수준 정의하기					
			서비스 수준 계약하기					
			서비스 수준 관리하기					
22	IT프로젝트 일정관리	6	공정 정의하기	○				
			선후관계 설정하기					
			공정자원 할당하기					
			일정 작성하기					
			일정진척 통제하기					
23	IT프로젝트 보안관리	6	보안관리 계획 수립하기	○				
			보안관리 실행하기					
			보안관리 통제하기					

NO	능력단위명	능력단위수준	능력단위요소명	유지	변화 및 요소		직무역량 변화 세부 내용	직무역량 변화 이유
					지식	기술		
24	IT시스템 서버 운영관리	5	IT시스템 서버 운용하기 IT시스템 서버 장애 처리하기		추가	추가	[지식 추가] •클라우드 연동지식(PaaS, IaaS, SaaS 등) [기술추가] •도커(컨테이너) 구성 기술	○ 사회, 기술 변화 - 가상화 클라우드 기술이 ON Premise에서 클라우드 환경으로 가속화되어 관공서(G-클라우드) 등 개별 관리했으나 유지관리 어렵고 인력 부족 등으로 통합센터 클라우드로 전환
25	빅데이터 솔루션 운영 관리	5	빅데이터 솔루션 변경 관리하기 빅데이터 솔루션 환경 설정하기		추가		[지식 추가] •AI알고리즘에 관한 지식	○ 기술 변화 - AI 알고리즘은 입력(데이터 수집, 데이터 입력), 과정(학습 과정 투명성, 학습모델 최적화), 결과(도출 결과 타당성, 도출 결과 재활용) 등 딥러닝을 기반으로 한 인간의 두뇌와 비교하여 정보입력, 학습 과정, 도출 결과의 한계점을 벗어나 모방화, 자동화, 통합화, 범용화 과정으로 트렌트 변화가 이루어지고 있음
26	실감콘텐츠 최적화	5	실감콘텐츠 최적화작업 준비하기 실감콘텐츠 최적화작업 수행하기	제외			○실감콘텐츠 촬영 내용으로 스마트 융합설비공사 직무역량에 적합하지 않아 해당 역량 삭제	

- 스마트융합설비공사 직무역량 변화 기준으로는 유지지만, 직무역량에 영향을 미치는 동인, 이슈 등을 정리하여 제시

[표 III-9] 통신기술 직무변화 세부요소 파악 결과(이슈사항)

NO	능력단위명	능력단위수준	능력단위요소명	유지	이슈사항	이슈 세부 내용
1	영상정보 처리시스템 구축	6	설계서 검토하기	○	○능력단위의 범위가 넓어 사회, 법령, 기술 등의 변화에 따라 세분화 필요. 다만, 기존 능력단위요소 분할 및 추가 등 NCS 관점 제시로 유지 [능력단위요소 추가]	○ 사회, 문화적 - 1인 가구 등 안전과 보안에 대한 중요성이 강조되면서 안심길 등 통합 모니터링이 요구되고 있음(개별 모니터링→통합 모니터링) - 사회적인 환경, 인식변화로 인해

NO	능력단위명	능력단위수준	능력단위요소명	유지	이슈사항	이슈 세부 내용
			설치 공정 관리하기			세분화되고 확대되고 있음 ○ 사회, 법적 - 병원 수술실 CCTV 설치 의무화와 노인요양시설의 CCTV 설치 의무화 관련 규정 신설 - CCTV가 설치되는 환경에 따라 관련 규정의 적용이 다르게 적용되므로 관련 요소 세분화 - 안전 및 범죄 관련으로 CCTV의 활용이 증가함에 따라 지능형 CCTV 등의 설치가 확대되고 있음 ○ 기술변화 - 지능화, AI 분석, 마스크 기능 강화 등으로 변화 - 다양한 Screen(N-Screen) 구현을 위한 Streaming 서버 등 중요한 지식 - CCTV 통합관제센터가 전국 지자체에 거의 구축되어 있어 관련 관제시스템의 설치가 증가하고 있고 관련 역량이 변화되고 있어 세분화 필요
			영상정보처리 시스템 성능 검증하기		- 지능형 영상정보처리기기 설치공사 - 영상저장장치 설치공사 - 영상 모니터링설비 설치공사 - 영상 정보관리 - 영상관제시스템 설치	
			영상정보처리 시스템 설치하기			
2	HW 단말장치 운영관리	3	단말장치 운용하기	○	○기술은 변화하였지만, 역량변화 관점에서는 유지	○ 기술 변화 - 독립되고 정해진 곳에서만 가능했으나, 유무선 네트워크로 연결되어 누구나 기기, 시간, 장소에 구애받지 않고 자유롭게 접속할 수 있는 기술 환경변화
			단말장치 장애 처리하기			
3	IoT시스템 연동 시험	3	IoT시스템 연동 시험 준비하기	○	○소비자 트렌드 변화에 따라 이슈는 있지만 역량변화 관점에서는 유지	○ 소비자 트렌드 변화 - 소비자 참여형, 체험형 서비스 트렌드 변화(공사업자에서 소비자(사용자)까지 확대)
			IoT시스템 연동 시험하기			
			IoT시스템 연동 시험 결과 문서화하기			

- 스마트융합설비공사는 산업구조 패러다임 변화의 중심에서 핵심적인 역할을 수행하고 있는 정보통신기술(ICT: Information Communication Technology) 인프라를 바탕으로 다양한 산업군에서 기술과 지식의 변화를 가져옴
- 영상정보처리시스템 구축은 안전과 보안에 대한 중요성이 강조되면서 개별 모니터링에서 통합 모니터링으로 변화하고 있으며, 지능화, AI 분석, 마스크 기능 강화, N-Screen 구현 등 CCTV(영상정보기기)

- 통합관제 시스템의 설치가 증가하고 있고 관련 역량이 변화하고 있음
- IoT통신망 LoWPAN 공사는 개인용 무선네트워크를 중심으로 블루투스(Bluetooth), Zigbee, UWB 등의 대표적인 기술을 중심으로 디바이스의 특성 변화에 따른 초광대역, 초고속 서비스로 변화하고 있음
  - H/W 단말장치 운영관리는 독립되고 정해진 곳에서만 가능했으나, 현재는 유·무선 네트워크로 연결되어 언제, 어디서나, 누구든지 시간, 장소에 구애받지 않고 Seamless 하게 접속하여 운영관리 할 수 있는 기술의 변화를 가져옴
  - 교통상황감시설비공사는 기존 C-V2X(Cellular Vehicle To Everything) 기술이 5G망 또는 이음 5G망을 활용하여 무선 기술, 자동차 안전, 교통 효율성, 교통상황 감시 등으로 기술 변화되고 있으며, 국토교통부 고시 『자동차·도로교통분야 ITS 성능평가기준』에 따라 성능평가시기, 성능평가기준 등이 변화하고 있음
  - 교통영상정보처리설비공사는 기존 여러 부서(주차관리과, 교통행정과, 공원녹지과 등)에서 각각 다른 목적으로 구축·운영되어 왔던 CCTV(영상정보기기) 시스템 및 관제상황실이 통합되면서 통합관제센터에서 영상분배, 영상저장, 영상표출, AI 분석, Multi-Vision(디지털사이니지 형태) 등 다양화되고, VMS(Video Management System) 구성 및 관리 기술, 연계를 위한 API(Application Programming Interface) 적용 기술 등의 기술이 적용되고 있음
  - IoT통신망 LPWAN 기술분석은 기존 LTE망에서 구현했던 다양한 기술 및 규격이 5G가 활성화되면서 5G NR Massive-MTC망 디바이스 규격, 5G NR Massive-MTC망 백엔드네트워크 규격, 5G NR Massive-MTC망 백홀 네트워크 규격 등 5G를 활용한 스마트팩토리, 이음5G(5G 특화망) 기술이 산업 전반에 융합 활용되고 있음
  - IoT융합서비스 정보시스템 운용은 고객(소비자)의 인식변화로 맞춤형 고객서비스에 따른 품질 변화, 고객 체감품질(QoE) 인식 수준 변화에

따라 요구되는 서비스 품질 변화, SLA 촉발로 소비자의 요구가 변화하고 있음

- 스마트물류 설비 구축은 디지털트윈이 접목된 플랫폼 기반의 기술 요구되고, 플랫폼 기반 ROI 등을 고려한 물류 플랫폼의 활성화되고 있음
- IoT시스템 연동 시험은 M2M(Machine To Machine)통신 즉시 기간 통신에서 사람과 사물, 사물과 사람, 사물 간 통신이 복합적으로 이루어지는 참여형, 체감형 서비스로 트렌드가 변화하고 있음
- IT시스템 통합운영관리는 정보시스템에 대한 상시 모니터링 운영 및 유지관리를 통한 안정적인 정보시스템 운영 및 관리체계, 정보 서비스 운영으로 SIEM(Security Information and Event Management) 기술이 적용된 SIM(보안 정보 관리)과 SEM(보안 이벤트 관리)의 기능을 하나의 보안관리 시스템으로 통합한 솔루션, 소프트웨어는 경계부터 최종 사용자까지 전체 범위에서 로그를 수집, 저장 및 분석할 수 있도록 변화하고 있음
- 빅데이터 플랫폼 모니터링은 통합한 솔루션으로 데이터를 수집하고 활동을 분석하여 조직위 위협을 방지하는 보안 솔루션 채택 가속화, 다양한 모형의 성능을 결정하는 알고리즘으로 변화하고 있음
- IT시스템 서버 운영관리는 클라우드 연동(PaaS, IaaS, SaaS 등), 도커(컨테이너) 구성 기술 등 가상화 클라우드 기술이 ON Premise에서 클라우드 환경으로 가속화되어 관공서(G-클라우드) 등 개별 관리했으나 유지관리 어렵고 인력 부족 등으로 통합센터 클라우드로 전환하고 있음
- 빅데이터 솔루션 운영관리는 AI 알고리즘은 입력(데이터 수집, 데이터 입력), 과정(학습 과정 투명성, 학습모델 최적화), 결과(도출 결과 타당성, 도출 결과 재활용) 등 딥러닝을 기반으로 한 인간의 두뇌와 비교하여 정보 입력, 학습 과정, 도출 결과의 한계점을 벗어나 모방화, 자동화, 통합화, 범용화 과정으로 트렌트 변화가 이루어지고 있음

- 스마트융합설비공사 직무의 SQF 기반 역량 외에 3년 전 대비 현재 추가 5개 직무역량 도출

[표 III-10] 통신기술 직무변화 세부요소 파악 결과(추가 직무역량)

추가 직무역량 (3년 전 대비)	직무역량 추가 이유
시스템 보안 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>○스마트융합설비는 정보에 대한 Data를 수집, 가공, 처리, 활용하는 단계가 포함되어 있으므로 Data를 취급하는 전 과정에서 외부의 해킹 등 위변조에 대해 사전에 방지하고 유지하는 역량이 요구됨</li> </ul>
디지털사이니지설비 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>○'19년 이후 스마트융합설비공사 표준품셈에 포함된 내용으로 최근 구축이 활발해지고 있음</li> <li>○코로나 이후 비대면 문화의 확산 및 전자거래의 생활화에 따라 각종 디지털사이니지를 구축하는 사례들이 점진적으로 증가하였고 이를 설비구축 할 수 있는 직무역량이 요구되고 있음</li> <li>* 디지털사이니지(Digital Signage)란 네트워크로 제어할 수 있는 디지털 디스플레이를 통해 공공장소 및 상업 공간에 다양한 정보 및 광고를 전달하는 디지털미디어</li> </ul>
서빙로봇시스템구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>○서빙로봇은 식당, 물류창고 등에서 음식이나 물건을 전달해 주는 로봇으로 로봇과 ICT 기술을 접목하여 특정 공간에서 사물과 사람을 인식하고, 자율주행 기술에 기반한 로봇이 자체 탑재된 라이다 센서, 카메라, RGBD 센서 등의 장치로 사물을 인지하고, 장애물은 피해가도록 설계되어 서빙 및 안내, 청소, 배송 등의 다양한 측면에서 편익을 주고 있음</li> <li>○로봇 플랫폼 기반 인공지능과 통신기술이 결합한 서비스형 로봇으로 자동화, 무인화 로봇(서빙, 방역, 배송, 호텔 로봇) 등 동작 중이고, 정보통신융합 설비공사(블루투스 BLE, 와이파이) 협력하여 확대되면서 스마트융합설비공사 직무에 요구되는 직무역량임</li> </ul>
주차유도시스템 설치	<ul style="list-style-type: none"> <li>○공동주택의 지하 주차장에 지능형 홈네트워크 등과 연계되어 생활의 편리성을 제공하는데 서비스 확산으로 주차유도시스템 설치공사에 대한 직무역량이 요구되고 있음</li> </ul>
스마트폴설비 설치	<ul style="list-style-type: none"> <li>○스마트시티 구축, C-ITS시스템 구축과 함께 각종 안전 시설물(CCTV, 신호등, 가로등, 공공WiFi, 각종 센서 등)의 설치가 증가함에 따라 종류마다 필요한 Pole이 난립하고, 도시 미관상 저해 요인으로 작용함으로 인해 각종 시설물을 통합하여 도시미관을 개선하는데 스마트폴(Pole)의 구축이 전국적으로 확대되고 있음</li> <li>○서울시에서 스마트폴에 대한 가이드라인을 제시하면서 다른 지자체나 시설물 설치과정에서 다양한 용도의 스마트폴이 설계되고 구축되면서 관련 내용으로 직무역량이 요구되고 있음</li> </ul>



- 스마트융합설비공사 직무역량 파악 결과 추가 직무역량 능력 단위로 시스템 보안 구축, 디지털사이니지설비구축(키오스크포함), 서빙로봇 시스템 구축 주차유도설비 설치공사, 스마트폴설비 설치공사 등의 직무역량이 요구되고 있음
- 시스템 보안 구축은 스마트 융합설비는 정보에 대한 Data를 수집, 가공, 처리, 활용하는 단계가 포함되어 있으므로 Data를 취급하는 전 과정에서 외부의 해킹 등 위변조에 대해 사전에 방지하고 유지하는 역량이 요구됨
- 디지털사이니지설비구축은 '19년 이후 스마트융합설비공사 표준 품셈에 포함된 내용으로 최근 구축이 활발해지고 있으며, 코로나 이후 비대면 문화의 확산 및 전자거래의 생활화에 따라 각종 디지털 사이니지를 구축하는 사례들이 점진적으로 증가하였고 이들 설비 구축할 수 있는 직무역량이 요구되고 있음
- 서빙로봇시스템구축은 식당, 물류창고 등에서 음식이나 물건을 전달해주는 로봇으로 로봇과 ICT 기술을 접목하여 특정 공간에서 사물과 사람을 인식하고, 자율주행 기술에 기반한 로봇이 자체 탑재된 라이다 센서, 카메라, RGBD 센서 등의 장치로 사물을 인지하고, 장애물은 피해서 가도록 설계되어 서빙 및 안내, 청소, 배송 등의 다양한 측면에서 편익을 주고 있으며, 로봇 플랫폼 기반 인공지능과 통신기술이 결합한 서비스형 로봇으로 자동화, 무인화 로봇(서빙, 방역, 배송, 호텔 로봇 등) 등이 동작 중이고, 정보통신융합설비공사(블루투스 BLE, 와이파이) 협력하여 확대되면서 스마트융합설비공사 직무에 요구되는 직무역량임
- 주차유도시스템 설치는 공동주택의 지하 주차장에 지능형 홈네트 워크 등과 연계되어 생활의 편리성을 제공하는데 서비스 확산으로 주차유도시스템 설치공사에 대한 직무역량이 요구되고 있음
- 스마트폴설비 설치는 스마트시티 구축, C-ITS시스템 구축과 함께 각종 안전 시설물(CCTV, 신호등, 가로등, 공공 WiFi, 각종 센서 등)의 설치가

증가함에 따라 종류마다 필요한 폴이 난립하고, 도시 미관상 저해요인으로 작용함으로 인해 각종 시설물을 통합하여 도시미관을 개선하는데 스마트폴의 구축이 전국적으로 확대되고 있으며, 서울시에서 스마트폴에 대한 가이드라인을 제시하면서 다른 지자체나 시설물 설치과정에서 다양한 용도의 스마트폴이 설계되고 구축되면서 관련 내용으로 직무역량이 요구되고 있음

## IV. 통신기술 직무변화 동인 파악[선행요인]

### 가. 개요

#### □ 목적 및 필요성

- 통신기술 직무변화 식별조사 결과를 바탕으로 산업현장에서 변화된 직무의 영향을 미치는 동인을 파악하기 위해 산업계 전문가 대상 그룹심층인터뷰(Focus Group Interview: FGI) 실시
- 통신산업에 영향을 미치는 요인을 파악하여 STEEP(사회-기술-경제-환경-정치) 관점에서 동인 도출하여 제시

### 나. 파악 방법

- FGI workshop 계획 및 인터뷰 질문 설계, FGI workshop 실시, F/up 보완, 결과 정리 및 동인 도출 등 총 4단계로 진행

[표 IV-1] FGI를 통한 통신기술 직무변화 동인 파악 절차

단계	내용	비고
1	FGI workshop 계획 및 질문지 설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISC 및 전문가 자문</li> </ul>
↓		
2	FGI 실시	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 통신기술 관련 종사자, 산업계 전문가 5명</li> </ul>
↓		
3	FGI Follow up	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 이메일을 통한 의견수렴</li> </ul>
↓		
4	결과 정리 및 동인 도출	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISC 및 전문가 협의체</li> </ul>

## 1) 1단계: FGI workshop 계획 및 질문지 설계

- 문헌조사·분석과 전문가 자문을 통해 통신기술 관련 종사자, 산업계 전문가 FGI workshop 설계
  - 통신기술 직무변화 식별조사 결과를 바탕으로 변화된 직무에 영향을 미치는 요인에 대한 인터뷰 질문 설계
  - 한정된 시간 내에 동인을 도출하고 거시환경분석 기법을 활용한 클러스터링 내용으로 구성
  - 클러스터링 결과를 바탕으로 추가 세부적인 요인 의견수렴 및 조율을 통해 직무별 동인 확정
- 산업계 전문가 대상으로 FGI 안내 및 인터뷰 질문지를 사전에 배포
  - FGI의 배경과 이유, 목적에 대한 자료를 사전 배포하여 준비 요청

[표 IV-2] FGI를 위한 인터뷰 질문지(안)

구분	상세 내용
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 본인의 소속 회사의 산업 등 소개</li> <li>○ 경력과 현재 맡고 계신 업무/역할 소개</li> </ul>
통신기술 직무변화	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 통신기술 직무변화 식별조사 결과               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 변화로 도출된 직무 대상 변화 여부 확인</li> </ul> </li> </ul>
변화된 직무의 동인 파악	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 직무변화에 영향을 미치는 요인</li> <li>○ 변화에 영향을 미치는 요인의 범주화, 클러스터링               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 거시환경분석 기법 활용</li> </ul> </li> <li>○ STEEP 기준 변화의 세부적인 요인</li> </ul>

## 2) 2단계: FGI 실시

### □ FGI Workshop 개요

- 변화된 직무와 관련 종사자, 산업계 전문가, 전문가 협의체 위원 6명을 대상으로 Focus Group Interview (FGI, 그룹 심층 인터뷰) Workshop 실시
  - 일시 : 2023.12.08.(금) 14:00~17:00
  - 장소 : 삼경교육센터 회의실
- 주요 내용
  - 직무변화 식별조사 결과 변화된 직무로 도출된 대상으로 직무별 변화에 영향을 미치는 요인, 동인 의견 도출
  - 변화에 영향을 미치는 요인의 범주화, 클러스터링
  - STEEP(사회-기술-경제-환경-정치) 기준 클러스터링 동인을 바탕으로 세부적인 요인 도출

### □ FGI 참여전문가

- 변화된 직무와 관련 종사자, 산업계 전문가, 전문가 협의체 위원으로 구성

[표 IV-3] 직무변화 동인 파악 FGI 대상자

이름	소속	직위	비고
김○○	(주)안세기술	상무이사	
장○○	Kt MOS 북부	부장	
전○○	SK브로드밴드	매니저	
진○○	Kt	부장	
홍○○	Kt	TF장	
김○○	한국정보통신산업연구원	실장	

## □ FGI 진행 방법

- 전문가 심층 인터뷰는 많은 의견 도출을 위해 편안한 분위기 조성
  - 산업 전문가들의 인터뷰를 통해 직무별 동인에 대한 개인의 의견 질문 및 논의
- 브레인스토밍을 통한 직무변화 동인 도출
  - 산업 전문가들은 변화된 직무 12개 대상 직무별 각 동인 의견 제시
  - 제시한 의견을 바탕으로 중복 검토 등 정제작업을 통한 요인 정리
  - 정리된 요인을 바탕으로 STEEP을(사회-기술-경제-환경-정치) 기준으로 클러스터링

[그림 IV-1] 통신기술 직무변화 동인 파악 FGI 진행 방법



## □ 변화된 직무에 영향을 미치는 요인에 대한 의견 및 동인 도출

- 12개 변화된 직무별 동인 의견 제시 및 정제작업

[표 IV-4] 직무별 영향을 미치는 변화 요인 의견

Sub Sector	직무명	변화 요인	정제작업 동인
통신사업 기획운영	통신 품질경영	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가입자의 통신서비스 유형의 변화(속도, 용량 등)</li> <li>• 사업자의 서비스 차별화</li> <li>• 사업자의 서비스 모니터링 강화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고객(가입자, 사용자)서비스 품질</li> <li>• 요구사항 증대(SLA)</li> </ul>

Sub Sector	직무명	변화 요인	정제작업 동인
		<ul style="list-style-type: none"> <li>ESG 경영의 대두</li> <li>탄소중립 RE100</li> <li>발주처(구매자 또는 공공기관)의 품질에 대한 요구사항 증대</li> <li>ESG 지속 가능한 경영</li> <li>고객경험품질(CX) 추세 강화(소비자 니즈의 체감 요구에 따른)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ESG 지속 가능한 경영 대두</li> </ul>
	통신 보안관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>스미싱, 보이스피싱, 사회문제 대두로 개인 정보 보호 증대</li> <li>실시간 통화 기반 보이스피싱 탐지</li> <li>다양한 보안 위협 발생(통신서비스를 이용한)</li> <li>개인 사생활 보장 요구 증가</li> <li>개인정보 보호법 개정</li> <li>사이버 공격 확산</li> <li>사회적 이슈 증가(해킹, 사이버 테러, 위협 등)</li> <li>보안에 대한 신기술 변화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>개인정보 보호법 시행령 개정('23.9) : 담당자 지정, 프라이버시 강화</li> <li>양자 암호화 기술 상용화</li> <li>사회문제, 개인의 사생활 보장 요구 등 사회·인식 변화</li> </ul>
통신 엔지니어링	통신 연구개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>통신기술 진화(ex: 4G→5G) 관련 기반 기술, 상용기술 발전으로 직무변화</li> <li>처리 용량 증가</li> <li>더 빠르고 신속한 기술 요구</li> <li>5G→6G 연구</li> <li>NW의 서비스화</li> <li>통신기술 특허출원 등록(사업 점수 반영, 입찰 유리)</li> <li>연구개발을 통한 국산화 장비 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>차세대 통신 비즈니스 모델 연구(저궤도 통신, 초공간 복합통신)</li> </ul>
	통신 감리	<ul style="list-style-type: none"> <li>정보통신공사업법 개정('23.7.19.) 건축사→통신 영역업자 범위 확대</li> <li>설계 감리 강화</li> <li>안전·보건법(산업재해법)</li> <li>중대재해처벌법 시행 품질 안전 이슈</li> <li>철도(법령) → 정밀진단 및 성능평가 사업 발주</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>정보통신공사업법 개정('23.7.) : 건축사→통신용역업자 범위 확대</li> <li>중대재해처벌법, 산업안전보건법 시행에 따른 안전관리 강화</li> </ul>
	통신 기술 컨설팅	<ul style="list-style-type: none"> <li>현장 서비스 다양화(IoT)와 융합에 따른 컨설팅 요구</li> <li>신기술(양자) 적용</li> <li>사업 타당성 검토 강화</li> <li>ISP 추진</li> <li>타당성 조사, 사업 경제성 검토 등 신기술 등장에 따라 사업 발주량 증대(ex: 드론, 스마트 관제)</li> <li>신기술 변화(AI, 머신러닝, 빅데이터, IoT 등)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>통신서비스 다양화 및 신기술, 융합에 따른 업무 변화</li> <li>VE(Value Engineering) 확대(타당성 조사, 검토 강화 등)</li> </ul>

Sub Sector	직무명	변화 요인	정제작업 동인
정보통신 설비공사	구내통신 설비공사	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H/N 보안 이슈, 유지관리 이슈</li> <li>• 정보통신설비 유지보수</li> <li>• 건축물 내부 편의 시설에 따른 정보통신 인프라의 변화</li> <li>• 서비스 확대(통합)에 따른 분해 설비 변화</li> <li>• 공사와 유지보수 분리(공사업법 개정)</li> <li>• 개인정보 보호법 개정</li> <li>• 스마트홈 건물 확산</li> <li>• 정보통신설비공사 중 가장 많은 발주물량</li> <li>• EMP(한반도 특수한 상황) 방호시설에 대한 이슈</li> <li>• 이동통신구내설비, 방송통신설비 기술기준에 관한 규정(500세대 이상 신축 공동주택 대상)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 구내통신설비 고도화</li> </ul>
	스마트 융합설비 공사	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주차장 충전시설과 같은 신규 설비에 대한 감리 기준 필요(공사 방법의 변화)</li> <li>• IoT, 키오스크, 스마트폴 등 인터넷 접속을 통한 다양한 서비스 개발</li> <li>• 고객의 요구사항에 따라 맞춤형 특화된 서비스 제공 필요·확대</li> <li>• 설계 구축 방법 상이함</li> <li>• AI, 로봇 등 스마트 기술</li> <li>• IoT센서 기술 발전</li> <li>• 장비의 융·복합화, 스마트화(교통, 보건, 의료, 건강 등 삶의 질 향상)</li> <li>• 신기술 개발 발주물량 증가(스마트워크센터, 융합 첨단 융합, 그린 스마트 등)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AI, 로봇, 스마트폴 등 신규 서비스 등장</li> <li>• 스마트 센서 다양화·대량화</li> </ul>
	정보통신 설비 유지보수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 법령 개정('24.7.19. 시행)</li> <li>• 유지보수 법령 개정</li> <li>• 운영 인력 감소에 따라 일반적인 항목 자동화 또는 불필요한 점검항목 제외</li> <li>• 통신설비 유지보수 법령 개정</li> <li>• 하도급법 강화</li> <li>• 정보통신공사업법 법률 개정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정보통신공사업법 개정('23.7.) : 정보통신설비 유지보수에 관한 사항</li> </ul>
지능정보 플랫폼	플랫폼 계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개인 타케팅 니즈 성장 큐레이션</li> <li>• 프로토타입(MVP) 출시</li> <li>• Cloud, AI 확산</li> <li>• 파트너쉽 多</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 초개인화, 프로토타입 방식으로 변화</li> </ul>
	플랫폼 설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 요구사항에 대한 적용 기술</li> <li>• 구현방식 모두 상이함</li> <li>• 모듈화, Container화</li> <li>• Cloud 기반 HW/SW 설계</li> <li>• 통신기술 발달</li> <li>• On-premise → Cloud 변화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터 분석 기술 다양화</li> <li>• 모듈화, Contanier화</li> </ul>
	플랫폼 인프라 구현	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cloud infra 보편화(IaaS, PaaS, SaaS)</li> <li>• 크로스 플랫폼 기반</li> <li>• Cloud 인프라</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 크로스 플랫폼 기반 변환</li> </ul>



Sub Sector	직무명	변화 요인	정제작업 동인
	플랫폼 기능구현	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI 기능구현 필수</li> <li>개발 기능의 life cycle 단축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>UI, UX 다양화</li> </ul>
	지능정보 플랫폼 전체	<ul style="list-style-type: none"> <li>UI, UX 요구사항</li> <li>AI, DT 딥러닝</li> <li>IDC, 챗GPT, 네이버 클로바</li> <li>기반 기술의 변화</li> <li>나라 산업 기반 신기술(특히 AI 기반, 지능정보 플랫폼 분야 수요 증대)</li> <li>타 분야에 비해 상대적 고가의 인건비</li> </ul>	

○ 거시환경분석 기법의 STEEP을(사회-기술-경제-환경-정치) 기준으로 정제작업 변화 동인과 추가 논의하여 클러스터링 결과

[표 IV-5] 직무변화 동인 STEEP 기준 클러스터링 결과

구분	변화 동인
S(Social) 사회	<ul style="list-style-type: none"> <li>고객(가입자, 사용자)서비스 품질 요구사항 증대(SLA)</li> <li>사회문제, 개인의 사생활 보장 요구 등 사회·인식 변화</li> <li>초개인화, 프로토타입 방식으로 변화</li> </ul>
T(Technological) 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>양자 암호화 기술 상용화</li> <li>차세대 통신 비즈니스 모델 연구(저궤도 통신, 초공간 복합통신)</li> <li>구내통신설비 고도화</li> <li>AI, 로봇, 스마트폴 등 신규 서비스 등장</li> <li>통신서비스 다양화 및 신기술, 융합에 따른 업무 변화</li> <li>스마트 센서 다양화·대량화</li> <li>데이터 분석 기술 다양화</li> <li>모듈화, Contanier화</li> <li>크로스 플랫폼 기반 변환</li> <li>UI, UX 다양화</li> </ul>
E(Economic) 경제	<ul style="list-style-type: none"> <li>VE(Value Engineering) 확대(타당성 조사, 검토 강화 등)</li> <li>무인화(관제 기술 등)</li> </ul>
E(Environmental) 환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>ESG 지속 가능한 경영 대두</li> <li>RE100(재생전기(Renewable Electricity) 100%)</li> </ul>
P(Political) 정치	<ul style="list-style-type: none"> <li>개인정보 보호법 시행령 개정('23.9) : 담당자 지정, 프라이버시 강화</li> <li>정보통신공사업법 개정('23.7) : 건축사→통신용역업자 범위 확대</li> <li>중대재해처벌법, 산업안전보건법 시행에 따른 안전관리 강화</li> <li>정보통신공사업법 개정('23.7) : 정보통신설비 유지보수에 관한 사항</li> <li>기술 패권</li> </ul>

### 3) 3단계: FGI F/up

- 2단계 FGI에서 도출한 변화 요인 및 정제작업 동인, STEEP 변화 동인을 FGI 참여전문가에게 수정, 보완 및 STEEP 기준 세부 동인에 관한 의견을 이메일 및 서면으로 의견수렴
- 직무별 변화 요인 및 정제작업 동인 추가 의견수렴 결과

[표 IV-6] 통신기술 직무변화 요인, 동인 FGI 참여전문가 의견수렴

Sub Sector	직무명	변화 요인	정제작업 동인
통신사업 기획운영	통신 품질경영	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가입자의 통신서비스 유형의 변화(속도, 용량 등)</li> <li>• 사업자의 서비스 차별화</li> <li>• 사업자의 서비스 모니터링 강화</li> <li>• ESG 경영의 대두</li> <li>• 탄소중립 RE100</li> <li>• 발주처(구매자 또는 공공기관)의 품질에 대한 요구사항 증대</li> <li>• ESG 지속 가능한 경영</li> <li>• 고객경험품질(CX) 추세 강화(소비자 니즈의 체감 요구에 따른)</li> <li>• 지능정보 기술과 산업간 융·복합화로 새로운 시장 및 서비스가 출현</li> <li>• 탄소중립 노력에 따른 RE100 참여</li> <li>• 초고속인터넷 SLA(Service Level Agreement) 50%↑ 제공토록 이용약관 변경(2021.과기정통부) : 통신사로는 자체 책임(통신 국사~시설분기점) 구간을 넘어 고객 책임(구내~PC) 구간에 대해서도 신경을 써야 일정 수준 이상의 품질을 유지 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고객(가입자, 사용자)서비스 품질 요구사항 증대(SLA)</li> <li>• ESG 지속 가능한 경영 대두</li> <li>• 초고속인터넷 관련 이용약관 변경('21.과기정통부) : SLA(Service Level Agreement) 50% 이상 제공</li> <li>• 품질경영을 사업자의 서비스 차별화 도구로 활용 및 지속 확대</li> </ul>
	통신 보안관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 스미싱, 보이스피싱, 사회문제 대두로 개인 정보 보호 증대</li> <li>• 실시간 통화 기반 보이스피싱 탐지</li> <li>• 다양한 보안 위협 발생(통신서비스를 이용한)</li> <li>• 개인 사생활 보장 요구 증가</li> <li>• 개인정보 보호법 개정</li> <li>• 사이버 공격 확산</li> <li>• 사회적 이슈 증가(해킹, 사이버 테러, 위협 등)</li> <li>• 보안에 대한 신기술 변화</li> <li>• 사회적가치(SV), 서비스 경영 대두               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 경찰청 연계 보이스피싱 차단 서비스</li> <li>- AI 기반 스팸·스미싱 필터링 시스템</li> </ul> </li> <li>• 초연결·지능형 네트워크 구축에 따라 보안설비 시장 확대</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개인정보 보호법 시행령 개정('23.9) : 담당자 지정, 프라이버시 강화</li> <li>• 양자 암호화 기술 상용화</li> <li>• 사회문제, 개인의 사생활 보장 요구 등 보안에 대한 사회·인식 변화</li> <li>• 사회적가치(SV), 서비스 경영 대두</li> <li>• 초연결·지능형 네트워크 구축에 따라 보안설비 시장 확대</li> </ul>

Sub Sector	직무명	변화 요인	정제작업 동인
통신 엔지니어링	통신 연구개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>통신기술 진화(ex: 4G→5G) 관련 기반 기술, 상용기술 발전으로 직무변화</li> <li>처리 용량 증가</li> <li>더 빠르고 신속한 기술 요구</li> <li>5G→6G 연구</li> <li>NW의 서비스화</li> <li>BM(비즈니스 모델)화(B2C→B2B/B2G)</li> <li>통신기술 특허출원 등록(사업 접수 반영, 입찰 유리)</li> <li>연구개발을 통한 국산화 장비 개발</li> <li>4차 산업혁명은 초연결성, 초지능화, 융합화에 기반의 모든 것이 상호 연결되고 보다 지능화된 사회로 변화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>차세대 통신 비즈니스 모델 연구(저궤도 통신, 초공간 복합통신)</li> <li>통신사의 B2C 시장의 포화로 인한 B2B/B2G 시장 확장</li> </ul>
	통신 감리	<ul style="list-style-type: none"> <li>정보통신공사법 개정('23.7.19.) 건축사→통신 영역업자 범위 확대</li> <li>설계 감리 강화</li> <li>안전·보건법(산업재해법)</li> <li>중대재해처벌법 시행 품질 안전 이슈</li> <li>철도(법령) → 정밀진단 및 성능평가 사업 발주</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>정보통신공사법 개정('23.7.) : 건축사→통신용역업자 범위 확대</li> <li>중대재해처벌법, 산업안전보건법 시행에 따른 발주자의 안전관리 책임 및 의무 강화</li> </ul>
	통신 기술 컨설팅	<ul style="list-style-type: none"> <li>현장 서비스 다양화(IoT)와 융합에 따른 컨설팅 요구</li> <li>신기술(양자) 적용</li> <li>사업 타당성 검토 강화</li> <li>ISP 추진</li> <li>타당성 조사, 사업 경제성 검토 등 신기술 등장에 따라 사업 발주량 증대(ex: 드론, 스마트 관제)</li> <li>신기술 변화(AI, 머신러닝, 빅데이터, IoT 등)</li> <li>지능정보 기술과 산업간 융합으로 다양한 정보통신설비와 서비스, 신·융합 시장의 출현이 가속화(발주시장과 입찰제도 등 산업구조의 급진적 변화 발생)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>통신서비스 다양화 및 신기술, 융합화</li> <li>VE(Value Engineering) 확대(경제 타당성 조사, 검토 강화 등)</li> <li>통신사의 B2C 시장의 포화로 인한 B2B/B2G 시장 확장 동인</li> <li>지능정보 기술의 확산</li> </ul>
정보통신 설비공사	구내통신 설비공사	<ul style="list-style-type: none"> <li>H/N 보안 이슈, 유지관리 이슈</li> <li>정보통신설비 유지보수</li> <li>건축물 내부 편의 시설에 따른 정보통신 인프라의 변화</li> <li>서비스 확대(통합)에 따른 분해 설비 변화</li> <li>공사와 유지보수 분리(공사법 개정)</li> <li>개인정보 보호법 개정</li> <li>스마트홈 건물 확산</li> <li>정보통신설비공사 중 가장 많은 발주물량</li> <li>EMP(한반도 특수한 상황) 방호시설에 대한 이슈</li> <li>이동통신구내설비, 방송통신설비 기술기준에 관한 규정(500세대 이상 신축 공동주택 대상)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>구내통신설비 고도화 및 융·복합화</li> <li>건축물 내부 편의 시설 다양화</li> </ul>
	스마트 융합설비 공사	<ul style="list-style-type: none"> <li>주차장 충전시설과 같은 신규 설비에 대한 감리 기준 필요(공사 방법의 변화)</li> <li>IoT, 키오스크, 스마트홈 등 인터넷 접속을 통한</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI, 로봇, 스마트홈 등 신규 서비스 등장</li> <li>스마트 센서</li> </ul>

Sub Sector	직무명	변화 요인	정제작업 동인
		<p>다양한 서비스 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 고객의 요구사항에 따라 맞춤형 특화된 서비스 제공 필요·확대</li> <li>• 설계 구축 방법 상이함</li> <li>• AI, 로봇 등 스마트 기술</li> <li>• IoT센서 기술 발전</li> <li>• 장비의 융·복합화, 스마트화(교통, 보건, 의료, 건강 등 삶의 질 향상)</li> <li>• 신기술 개발 발주물량 증가(스마트워크센터, 융합 첨단 융합, 그린 스마트 등)</li> <li>• 사물·사람, 제품·서비스 등이 IoT 빅데이터·AI 등 지능정보 기술과 접목되어 상호 연결되고 지능화</li> </ul>	<p>다양화·대량화</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 인터넷 연동 기능 다양화</li> <li>• 초연결·지능형 네트워크 구축 시장 확대</li> </ul>
	정보통신 설비 유지보수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 법령 개정('24.7.19. 시행)</li> <li>• 유지보수 법령 개정</li> <li>• 운영 인력 감소에 따라 일반적인 항목 자동화 또는 불필요한 점검항목 제외</li> <li>• 통신설비 유지보수 법령 개정</li> <li>• 하도급법 강화</li> <li>• 정보통신공사업법 법률 개정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정보통신공사업법 개정('23.7.) : 건축물 정보통신설비 유지보수에 관한 사항</li> </ul>
지능정보 플랫폼	플랫폼 계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개인 타겟팅 니즈 성장 큐레이션</li> <li>• 프로토타입(MVP) 출시</li> <li>• Cloud, AI 확산</li> <li>• 파트너쉽 多</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 초개인화, AI 기반 방식으로 변화</li> <li>• MVP(Minimum Viable Product) 출시로 플랫폼 비즈니스 민첩성 강화</li> </ul>
	플랫폼 설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 요구사항에 대한 적용 기술</li> <li>• 구현방식 모두 상이함</li> <li>• 모듈화, Container화</li> <li>• Cloud 기반 HW/SW 설계</li> <li>• 통신기술 발달</li> <li>• On-premise → Cloud 변화</li> <li>• 빅데이터 분석 기반의 백엔드 설계</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터 분석 기술 다양화</li> <li>• Cloud화, 모듈화, 컨테이너화 설계</li> <li>• 빅데이터 분석 기반의 백엔드 설계</li> </ul>
	플랫폼 인프라 구현	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cloud infra 보편화(IaaS, PaaS, SaaS)</li> <li>• 크로스 플랫폼 기반</li> <li>• Cloud 인프라</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cloud 인프라 활용 보편화</li> <li>• 크로스 플랫폼 기반 변환</li> </ul>
	플랫폼 기능구현	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AI 기능구현 필수</li> <li>• 개발 기능의 life cycle 단축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UI, UX 다양화</li> <li>• AI 모델 경량화</li> <li>• 핵심 기능 위주의 개발</li> <li>• 신속한 개발 기능 업데이트</li> </ul>
	지능정보 플랫폼 전체	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UI, UX 요구사항</li> <li>• AI, DT 답러닝</li> <li>• IDC, 챗GPT, 네이버 클로바</li> <li>• 기반 기술의 변화</li> </ul>	

Sub Sector	직무명	변화 요인	정제작업 동인
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 나라 산업 기반 신기술(특히 AI 기반, 지능정보 플랫폼 분야 수요 증대)</li> <li>• 타 분야에 비해 상대적 고가의 인건비</li> <li>• 스마트폰의 등장, 센싱(sensing)을 위한 사물인터넷(IoT/IoE), 그리고 고객 인식 및 분석을 위한 인공지능(AI)</li> <li>• 손안의 스마트폰, 인공지능의 일상 진입, 데이터 분석 고도화, 플랫폼 다변화 및 개별 플랫폼의 개인화 지원 등은 세계 경제의 개인화 가속화</li> </ul>	

○ STEEP(사회-기술-경제-환경-정치) 기준 변화 동인 및 세부 변화 요인에 관한 추가 의견수렴 결과

[표 IV-7] 통신기술 직무변화 STEEP 동인 FGI 참여전문가 의견수렴

구분	변화 동인	변화 세부 요인
S(Social) 사회	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고객(가입자, 사용자)서비스 품질 요구사항 증대(SLA)</li> <li>• 사회문제, 개인의 사생활 보장 요구 등 보안에 대한 사회·인식 변화</li> <li>• 초개인화, AI 기반 플랫폼 기획</li> <li>• ESG, 사회적가치(SV) 경영 대두</li> <li>• 초고속인터넷 관련 이용약관 변경('21.과기정통부) : SLA Service Level Agreement) 50% 이상 제공</li> <li>• 품질경영을 사업자의 서비스 차별화 도구로 활용 및 지속 확대</li> <li>• MVP(Minimum Viable Product) 출시로 플랫폼 비즈니스 민첩성 강화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (개인) 사생활은 보호하면서 개인 맞춤형 서비스 제공을 원하는 상호 배타적인 니즈 증가</li> <li>• (기업) ESG, 사회적가치(SV) 경영 대두 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 경찰청 연계 보이스피싱 차단 서비스</li> <li>- AI 기반 스팸·스미싱 필터링 시스템</li> </ul> </li> <li>• (정부) 초고속인터넷 SLA(Service Level Agreement) 50%↑제공토록 이용약관 변경('21.과기정통부): 통신사로는 자체 책임(통신 국사~시설분기점) 구간을 넘어 고객 책임(구내~PC) 구간에 대해서도 신경을 써야 일정 수준 이상의 품질을 유지 가능</li> <li>• 1인 가구 지속 증가</li> <li>• 유선보다 무선(모바일) 친화적으로 변화</li> <li>• CCTV 설치 증가</li> <li>• 지능정보 기술 활용으로 비용 감소 및 품질향상, 맞춤형 서비스 제공 등으로 삶의 편의성 증대</li> <li>• 대용량 데이터, 끊김이 없는 통신환경 요구</li> <li>• 개인정보보호의 요구사항 증대</li> <li>• 다양한 개인화 경험 요구 증대</li> <li>• 사회 복잡화, 빠른 변화에 따른 비즈니스 민첩성 강화</li> </ul>
T(Technological) 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 양자 암호화 기술 상용화</li> <li>• 차세대 통신 비즈니스 모델 연구 (저궤도 통신, 초공간 복합통신)</li> <li>• 구내통신설비 고도화 및 융복합화</li> <li>• AI, 로봇, 스마트홈 등 신규 서비스 등장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 스마트폰의 등장, 센싱(sensing)을 위한 사물인터넷(IoT/IoE), 그리고 고객 인식 및 분석을 위한 인공지능(AI), 생성형(AI) 보편화</li> <li>• 손안의 스마트폰, 인공지능의 일상 진입, 데이터 분석 고도화, 플랫폼 다변화 및 개별 플랫폼의 개인화 지원 등은 세계 경제의 개인화 가속화</li> <li>• 기술, 설비, 서비스 등 전방위적 융복합 가속화</li> </ul>

구분	변화 동인	변화 세부 요인
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 통신서비스 다양화 및 신기술, 융합에 따른 업무 변화</li> <li>• 스마트 센서 다양화·대량화</li> <li>• 빅데이터 분석 기반의 백엔드 설계</li> <li>• 크로스 플랫폼 기반 변환</li> <li>• UI, UX 다양화</li> <li>• 초연결·지능형 네트워크 구축에 따라 보안설비 시장 확대</li> <li>• 건축물 내부 편의 시설 다양화</li> <li>• 인터넷 연동 기능 다양화</li> <li>• 초연결지능형 네트워크 구축 시장 확대</li> <li>• Cloud화, 모듈화, 컨테이너화 설계</li> <li>• 빅데이터 분석 기반의 백엔드 설계</li> <li>• AI 모델 경량화</li> <li>• 핵심 기능 위주의 개발</li> <li>• 신속한 개발 기능 업데이트</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사물·사람, 제품·서비스 등이 IoT 빅데이터·AI 등 지능정보 기술과 융합하고 상호 연결</li> <li>• 범용 AI 모델 개발</li> <li>• Chat GPT 생성 AI 모델 활용</li> <li>• 아마존, MS, 구글의 지속적 시장 점유율 확대</li> <li>• 스마트 센서 기술의 급속한 발전</li> <li>• 기술 변화와 혁신 가속화</li> <li>• 데이터 분석 기술을 통한 시장 통찰력</li> </ul>
<p>E(Economic) 경제</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VE(Value Engineering) 확대 (경제 타당성 조사, 검토 강화 등)</li> <li>• 무인화(관제 기술 등)</li> <li>• 통신사의 B2C 시장의 포화로 인한 B2B/B2G 시장 확장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IT분야의 재무적 정량(Cost-Benefit Analysis/TCO/TEI)/정성(IT BSC, AIE) 가치평가 도구들이 VE로 전 산업 분야에 확산/보편화</li> <li>• 코로나 이후 방역 및 비용 효익 측면의 비대면, 무인화 서비스(키오스크, 로봇 서빙, 로봇 방역 등) 증대로 무인, 원격 관제 서비스 수요 증가</li> <li>• 저성장 시대를 대비한 투자 변화 예상</li> <li>• 다수의 제품과 서비스를 서로 통합하고 연결하는 새로운 가치 창출 비즈니스 모델로 전환·확대</li> <li>• 지능정보 기술의 활용 증대로 제품 중심에서 서비스 중심으로 비즈니스 모델 전환</li> <li>• 로봇을 통한 생산성 확대</li> <li>• 무인화, 자동화 기반의 통신환경</li> <li>• 경제성, 생산성을 고려한 사업추진</li> </ul>
<p>E(Environmental) 환경</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ESG 지속 가능한 경영 대두</li> <li>• ESG, 사회적가치(SV) 경영 대두</li> <li>• RE100(재생전기(Renewable Electricity) 100%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RE100 회원사들의 평균 RE100 달성 목표년도는 2030년: RE100에 가입하는 글로벌 기업의 수가 증가하고, 우리나라 기업도 가입하기 시작한 것은 시급한 기후변화에 대응하는 것이 주목적이지만 글로벌 기후 위기 시대에 기업이 온실가스를 줄이지 않으면, 글로벌 수출 경쟁력 약화하기 때문임</li> <li>• 기업의 지속 가능한 존속과 성장을 위한 노력 심화</li> <li>• 지구온난화, 환경보호를 고려한 사회적 합의</li> </ul>
<p>P(Political) 정치</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개인정보 보호법 시행령 개정('23.9) : 담당자 지정, 프라</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개인, 기업 등 다양한 이해관계자의 니즈가 반영 합의된 정보통신/안전 관련 법령/기술기준의 변화</li> <li>• 현재 미국과 중국은 5G(6G), AI, 전기차, CBDC,</li> </ul>

구분	변화 동인	변화 세부 요인
	<ul style="list-style-type: none"> <li>이버시 강화</li> <li>정보통신공사업법 개정('23.7.) : 건축사→통신용역업자 범위 확대</li> <li>중대재해처벌법, 산업안전보건법 시행에 따른 발주자의 안전관리 책임 및 의무 강화</li> <li>정보통신공사업법 개정('23.7.) : 건축물 정보통신설비 유지보수에 관한 사항</li> <li>기술 패권</li> <li>4차 산업혁명의 핵심 기반인 네트워크 인프라의 중요성에 따라 정부는 초연결·지능형 네트워크 구축 정책을 수립 (2017.12)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>우주 등 첨단기술 분야를 중심으로 경쟁, 4차 산업혁명을 주도 핵심 분야임</li> <li>- 기술 표준을 선점한다면 패권 경쟁에서 우위, 미국기업의 리쇼어링을 장려하기 위해 10% 세액 공제를 추진</li> <li>- 반도체, 전기차 배터리 등 핵심부품에 대한 공급망 검토를 주기적으로 시행, 중국으로부터의 기술 디커플링 및 공급망 재편을 추진</li> <li>- 미국은 반도체를 중심으로 배터리, 희토류, 의약품 등 핵심 산업 분야에서 중국과의 공급망 분리 추진</li> <li>기술 및 경제 패권 경쟁에서 국가 단위 생존성 확보 노력이 법, 규제로 방향 선회하고 재편됨</li> <li>자국 우선주의 국제 외교 관계</li> <li>산업안전보건법 기업 내 안전보건 관리자 선임</li> <li>개인정보 침해 시 전체 매출액의 3% 과징금</li> </ul>

#### 다. 파악 결과

- 산업계 전문가 5명, 전문가 협의체 위원 1명 총 6명의 FGI를 통해 도출하고 F/up 단계를 거쳐 추가 검토 및 의견수렴 후, 그 결과를 바탕으로 추가 검토 및 논의하여 변화된 직무에 영향을 미치는 동인 파악하여 도출

[표 IV-8] 통신기술 직무변화 동인 파악 결과

구분	변화 동인	변화 세부 요인
S(Social) 사회	<ul style="list-style-type: none"> <li>고객(가입자, 사용자)서비스 품질 요구사항 증대(SLA)</li> <li>사회문제, 개인의 사생활 보장 요구 등 보안, 편의 시설 등 관련 사회 인식 변화</li> <li>초개인화, AI 기반 방식으로 변화</li> <li>사회적가치(SV), 서비스 경영 대두</li> <li>서비스 편의성과 개인 보안에 관련된 사회 인식변화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(개인) 1인 가구 지속 증가 등 사생활은 보호하면서 개인 맞춤형 서비스 제공을 원하는 상호 배타적인 니즈 증가</li> <li>(기업) 사회적가치(SV), 서비스 경영 대두 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 경찰청 연계 보이스피싱 차단 서비스</li> <li>- AI 기반 스팸·스미싱 필터링 시스템</li> </ul> </li> <li>유선보다 무선(모바일) 친화적으로 변화</li> <li>지능정보 기술 활용으로 비용 감소 및 품질향상, 맞춤형 서비스 제공 등으로 삶의 편의성 증대</li> </ul>

구분	변화 동인	변화 세부 요인
	<ul style="list-style-type: none"> <li>MVP(Minimum Viable Product) 출시로 플랫폼 비즈니스 민첩성 강화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>대용량 데이터, 끊임이 없는 통신환경 요구</li> <li>다양한 개인화 경험 요구 증대</li> <li>사회 복잡화, 빠른 변화에 따른 비즈니스 민첩성 강화</li> </ul>
<b>T(Technological)</b> <b>기술</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>양자 암호화 기술 상용화</li> <li>차세대 통신 비즈니스 모델 연구 (저궤도 통신, 초공간 복합통신)</li> <li>구내통신설비 고도화 및 융·복합화</li> <li>AI, 로봇, 스마트홈 등 신규 서비스 등장</li> <li>통신서비스 다양화 및 신기술, 융합화</li> <li>스마트 센서 다양화·대량화</li> <li>데이터 분석 기술 다양화</li> <li>Cloud화, 모듈화, 컨테이너화 설계</li> <li>크로스 플랫폼 기반 변환</li> <li>UI, UX 다양화</li> <li>빅데이터 분석 기반의 백엔드 설계</li> <li>품질경영을 사업자의 서비스 차별화 도구로 활용 및 지속 확대</li> <li>초연결·지능형 네트워크 구축 시장 확대</li> <li>대화형 AI 기술(Chat GPT 등) 태동</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>스마트폰의 등장, 센싱(sensing)을 위한 사물 인터넷(IoT/IoE), 그리고 고객 인식 및 분석을 위한 인공지능(AI), 생성형(AI) 보편화</li> <li>손안의 스마트폰, 인공지능의 일상 진입, 데이터 분석 고도화, 플랫폼 다변화 및 개별 플랫폼의 개인화 지원 등은 세계 경제의 개인화 가속화</li> <li>기술, 설비, 서비스 등 전방위적 융복합 가속화</li> <li>사물·사람, 제품·서비스 등이 IoT 빅데이터·AI 등 지능정보 기술과 융합하고 상호 연결</li> <li>범용 AI 모델 개발</li> <li>Chat GPT 생성 AI 모델 활용</li> <li>아마존, MS, 구글의 지속적 시장 점유율 확대</li> <li>스마트 센서 기술의 급속한 발전</li> <li>기술 변화와 혁신 가속화</li> <li>데이터 분석 기술을 통한 시장 통찰력</li> <li>레이더, 위성, 무선 등 고주파수 대역 사용 증가를 통한 서비스 증가 가속</li> </ul>
<b>E(Economic)</b> <b>경제</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>VE(Value Engineering) 확대(경제 타당성 조사, 검토 강화 등)</li> <li>무인화(관제 기술 등)</li> <li>사회적가치(SV), 서비스 경영 대두</li> <li>통신사의 B2C 시장의 포화로 인한 B2B/B2G 시장 확장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IT분야의 재무적 정량(Cost-Benefit Analysis /TCO/TEI)/정성(IT BSC, AIE) 가치평가 도구들이 VE로 전 산업 분야에 확산/보편화</li> <li>코로나 이후 방역 및 비용 효익 측면의 비대면, 무인화 서비스(키오스크, 로봇 서빙, 로봇 방역 등) 증대로 무인, 원격 관제 서비스 수요 증가</li> <li>저성장 시대를 대비한 투자 변화 예상</li> <li>다수의 제품과 서비스를 서로 통합하고 연결하는 새로운 가치 창출 비즈니스 모델로 전환·확대</li> <li>지능정보 기술의 활용 증대로 제품 중심에서 서비스 중심으로 비즈니스 모델 전환</li> <li>로봇을 통한 생산성 확대</li> <li>무인화, 자동화 기반의 통신환경</li> <li>경제성, 생산성을 고려한 사업추진</li> </ul>
<b>E(Environmental)</b> <b>환경</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ESG 지속 가능한 경영 대두</li> <li>RE100(재생전기(Renewable Electricity) 100%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>RE100 회원사들의 평균 RE100 달성 목표년도는 2030년: RE100에 가입하는 글로벌기업의 수가 증가하고, 우리나라 기업도 가입하기</li> </ul>



구분	변화 동인	변화 세부 요인
		<p>시작한 것은 시급한 기후변화에 대응하는 것이 주목적이지만 글로벌 기후 위기 시대에 기업이 온실가스를 줄이지 않으면, 글로벌 수출 경쟁력 약화 되기 때문임</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 기업의 지속 가능한 존속과 성장을 위한 노력 심화</li> <li>• 지구온난화, 환경보호를 고려한 사회적 합의</li> </ul>
<p>P(Political) 정치</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개인정보 보호법 시행령 개정('23.9) : 담당자 지정, 프라이버시 강화</li> <li>• 정보통신공사업법 개정('23.7.) : 건축사→통신용역업자 범위 확대</li> <li>• 중대재해처벌법, 산업안전보건법 시행에 따른 발주자의 안전관리 책임 및 의무 강화</li> <li>• 정보통신공사업법 개정('23.7.) : 건축물 정보통신설비 유지보수에 관한 사항</li> <li>• 기술 패권</li> <li>• 초고속인터넷 관련 이용약관 변경('21.과기정통부) : SLA(Service Level Agreement) 50% 이상 제공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개인, 기업 등 다양한 이해관계자의 니즈가 반영 합의된 정보통신/안전 관련 법령/기술 기준의 변화</li> <li>• 현재 미국과 중국은 5G(6G), AI, 전기차, CBDC, 우주 등 첨단기술 분야를 중심으로 경쟁, 4차 산업 혁명을 주도 핵심 분야임 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술 표준을 선점한다면 패권 경쟁에서 우위, 미국기업의 리쇼어링을 장려하기 위해 10% 세액 공제를 추진</li> <li>- 반도체, 전기차 배터리 등 핵심부품에 대한 공급망 검토를 주기적으로 시행, 중국으로부터의 기술 디커플링 및 공급망 재편을 추진</li> <li>- 미국은 반도체를 중심으로 배터리, 희토류, 의약품 등 핵심 산업 분야에서 중국과의 공급망 분리 추진</li> </ul> </li> <li>• 기술 및 경제 패권 경쟁에서 국가 단위 생존성 확보 노력이 법, 규제로 방향 선회되고 재편됨</li> <li>• 자국 우선주의 국제 외교 관계</li> <li>• 산업안전보건법 기업 내 안전보건 관리자 선임</li> <li>• 개인정보 침해시 전체 매출액의 3% 과징금</li> <li>• (정부) 초고속인터넷 SLA(Service Level Agreement) 50%↑제공토록 이용약관 변경('21. 과기정통부): 통신사로는 자체 책임(통신 국사~시설분기점) 구간을 넘어 고객 책임(구내~PC) 구간에 대해서도 신경을 써야 일정 수준 이상의 품질을 유지 가능</li> </ul>

## IV. 통신기술 직무변화 유형 도출

---

### 가. 개요

#### □ 목적 및 필요성

- 통신기술 직무변화 식별조사를 통해 직무변화 관련 의견수렴 결과를 바탕으로 직무변화 유형을 도출하기 위한 산업계 전문가 대상 그룹 심층인터뷰(Focus Group Interview: FGI) 실시
- 통신기술 직무맵 기반으로 직무변화 식별조사에서 신생직무, 축소(소멸) 직무, 대체직무(통합·분할 등) 관련 의견수렴 결과를 바탕으로 직무맵과의 비교 검토와 매칭 등을 통해 직무변화 유형 도출

### 나. 도출 방법

#### □ FGI Workshop 개요

- 통신산업 종사자, 통신기술 직무변화 식별조사에 의견을 주신 전문가를 대상으로 Focus Group Interview (FGI, 그룹 심층 인터뷰) Workshop 실시
  - 일시 : 2023.12.22.(금) 14:00~17:00
  - 장소 : 삼경교육센터 회의실
- 주요 내용
  - 통신기술 직무변화 식별조사에서 직무변화 관련 의견수렴 결과를 바탕으로 통신기술 직무맵과의 비교 검토
  - 통신기술 직무맵 기반으로 제시된 직무 외에 신생 직무 도출
  - 비교 검토한 결과 등을 기반으로 신생직무, 축소직무, 대체직무 등 직무변화 유형 도출

## □ FGI 참여 전문가

- 통신산업 종사자, 통신기술 직무변화 식별조사 참여한 전문가 중 관련 의견을 주신 전문가로 구성

[표 V-1] 직무변화 유형 도출 FGI 대상자

이름	소속	직위
장○○	Kt MOS 북부	부장
전○○	SK브로드밴드	매니저
최○○	대한ICT기술사사무소	대표

## □ FGI 진행 방법

- 사전에 FGI 안내 및 통신기술 직무변화 식별조사 의견 자료 배포
  - FGI의 배경과 이유, 목적에 대한 자료를 사전 배포하여 준비 요청
  - 통신기술 직무변화 식별조사 의견을 바탕으로 직무맵과의 비교 검토 사전 의견 요청
- 전문가 심층 인터뷰는 많은 의견 도출을 위해 편안한 분위기 조성
  - 산업 전문가들의 인터뷰를 통해 통신기술 직무변화 유형, 매칭 등 개인의 의견 질문 및 논의
- 브레인스토밍을 통한 직무변화 유형 도출
  - 사전에 통신기술 직무변화 식별조사에서 직무변화 관련 의견수렴 결과를 바탕으로 통신기술 직무맵과의 비교 검토 의견 요청
  - 사전에 요청한 의견을 바탕으로 통신기술 직무맵과의 비교 검토 하여 매칭하여 축소직무, 대체직무 도출
  - 통신기술 직무맵 기반으로 제시된 직무 외에 신생 직무 도출
  - 비교 검토한 결과 등을 기반으로 신생직무, 축소직무, 대체직무 등 직무변화 유형 도출

## 다. 도출 결과

- 통신기술 직무변화 식별조사에서 직무 관련 의견수렴 결과를 바탕으로 산업계 전문가 대상 통신기술 산업분야 직무맵과의 비교 검토 및 의견을 통해 직무변화 유형 도출
  - 직무변화 식별조사에서 통신기술 산업분야의 직무 외에 새롭게 생겨난 직무(신생직무), 사라진 직무(소멸(축소)직무), 통합·분할 등 대체되고 있는 직무(대체직무)에 관한 의견수렴
  - 직무변화 식별조사 응답 내용은 직무 기준이 아닌 하는 일, 기술 등 혼재되어 있었으나, 산업계 전문가와의 협의를 통해 정제작업을 거쳐 식별조사 결과로 제시
  - 그런데도 광범위하고 응답자의 의도 등을 파악하는데 제한적인 내용과 직무나 하는 일 등의 단위가 아닌 기술, 과업(Task), Sub Sector 단위 등으로 FGI에서 자체적 선별하고 통신기술 직무맵과의 비교 검토를 통해 최대한 적합한 직무를 매칭하여 제시
  - 신생직무 의견의 경우, 기술, Sub Sector 단위 수준으로 직무로 제시하는데 한계적으로 추가 세부적인 검토와 논의가 필요. 메타버스 등 신규 서비스 설계, 구축 업무 관련 내용은 광범위하여 지능정보 플랫폼(Sub Sector) 수준으로 매칭되며, AI 기술 도입 등 철도, 항해, 선박, 항공 등 관련 새롭게 생겨난 직무 탐색 및 접근 필요 의견

[표 V-2] 직무변화 유형 도출 결과

구분	직무변화 식별조사 결과	매칭 직무 (직무맵 기준)	세부 내용
신생직무	메타버스 등 신규 서비스 설계, 구축 업무	지능정보플랫폼 (Sub Sector)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 메타버스 신규 서비스 등장/도구, 기술 고도화로 업무 효율화</li> <li>• 코로나 등 환경변화</li> </ul>
축소직무	고장 장비의 수리·조치 운용업무	통신운영관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 현장 수리 업무가 H/W 수리 업무를 기기 제조사 등으로 분할되어 축소</li> </ul>

구분	직무변화 식별조사 결과	매칭 직무 (직무맵 기준)	세부 내용
	교환설비(PSTN) 업무	교환전송설비공사	• 유선 아날로그 전화 사용의 축소
	통신설비 및 부대설비 단순 계측·계량 업무(무인화, 디지털화)	통신운영관리	• 운영지원 시스템의 중앙 집중화
	선로설비공사(동축 기반의 HFC망 및 CATV는 ALL IP기반의 광케이블로 구축)	관로선로설비공사	• 동축 기반 서비스 축소(동축→광케이블)
	디지털 교환기 및 디지털전화기 운영관리	교환전송설비공사	• 아날로그 교환기 사용의 축소
	CW 전파통신, 3G, 4G(Legacy 서비스), 유선망(데이터 선로가 아닌 동 케이블망, Dialing 전화) 서비스, 기계식 행선 안내 등 정보전달 서비스 관련 단순 품질관리 업무	통신운영관리	• 운영지원 시스템의 중앙 집중화
	전보와 전신, 선박 통신사 (모스부호 등), 무선 전신사 등 관련 업무 등	무선통신설비공사	• LTE-M 보급으로 축소되는 중
대체 직무	단순 장비 점검, 고객센터 관리업무는 원격 무인 서비스로 대체 진화	통신고객관리	• 산업의 융·복합화로 인한 직무변화 (정보기술+통신기술)
	교환설비공사→IP설비공사 (교환설비 포함. IP장비 포함 : 라우터, 스위치 등)	교환전송설비공사	• 아날로그 교환기 → 디지털 교환기 대체
	구내정보통신+소방정보통신 통합	구내통신설비공사	• 분야별 모듈화 및 통합화 • 구내정보통신+소방정보통신 연계 • 구내정보통신+전기+빌딩 관리+소방 등 설비 통합
	관리직무는 분석직무와 통합	통신운영관리	• 산업의 융·복합화로 인한 직무변화 (정보기술+통신기술)
	네트워크분석 직무는 모니터링 장비로 대체	통신운영관리	• 모니터링 장비의 고도화로 업무 대체, 축소(효율화)
	BIM을 활용한 통신 설계	통신설계	• 2D와 BIM 설계 영역 분할
	통신 감리→CM	통신감리	• 사업 규모에 따라 감리 영역 분할(통신 감리, CM)
	C-ITS(웨이브)→LET-V2X)	무선통신설비공사	• 기술 표준의 변화

## V. 결론 및 제언

### 1

### 결론

- 본 연구에서는 직무변화 모니터링 체계 구축하기 위한 통신기술 산업분야 대상 직무변화 모니터링 방법론 도출, 모니터링 실시하고 실증을 통해 통신기술 직무변화 모니터링 체계 설계(prototype)
- 직무변화 식별조사(직무변화)⇒직무변화 세부요소 파악(역량변화)⇒ 직무변화 동인 파악(선행요인) 등 단계별로 추진 내용 및 결과 정리
- 산·학·연 전문가로 협의체를 구성하여 사업 전체의 단계별 자문 등의 역할로 운영
  - 통신산업, HR 분야의 산·학·연 전문가로 구성하여 사업 전체의 단계별 추진 방향, 내용, 결과분석 진행 자문 등 컨트롤타워 역할
- 1단계는 통신기술 직무의 변화 여부를 식별과정으로 전문가 대상 설문조사를 통해 변화된 직무 도출
  - 정보통신기술자 대상 설문조사 결과, 3년 전 대비 현재 직무 변화도와 직무변화를 반영한 새로운 학습 및 교육훈련 필요도를 기준으로 변화된 직무 11개 도출
  - 전문가 협의체를 통해 법령 개정 등으로 변화된 직무 1개 추가하여 총 12개의 직무를 도출하였고 우선 변화 세부요소 파악이 필요한 직무로 '스마트융합설비공사' 선정
- 2단계는 우선 세부요소 파악이 필요한 직무인 스마트융합설비 공사의 변화된 직무역량을 FGI를 통해 파악

- 스마트융합설비공사 SQF 기반 직무역량(NCS 능력단위) 파악 결과, 총 26개 직무역량 중 변화는 13개, 유지는 12개, 추가 5개, 제외 1개로 도출. NCS 수준을 기준으로 수준 변화는 없었고 변화 세부 내용으로는 지식, 기술과 이유 등 도출
- 3단계는 변화로 도출된 직무를 대상으로 변화에 영향을 미치는 요인을 FGI를 통해 파악하여 동인 도출
  - 직무변화 동인을 STEEP을(사회-기술-경제-환경-정치) 기준으로 파악 결과, 기술 변화가 제일 많은 요인이 도출되었고 법령 개정 등의 정치변화 초개인화, 사생활 보장 등 사회 인식변화 등의 다양한 변화 동인 도출
- 4단계는 통신기술 직무변화 식별조사에서 직무 관련 의견을 바탕으로 직무변화 유형 도출
  - 신생직무(메타버스 신규 서비스 설계, 구축 업무 등), 축소직무(교환설비(PSTN) 업무 등), 대체직무(교환설비공사→IP설비공사 등) 관련 의견을 바탕으로 통신기술 직무맵과의 비교 검토하여 통신운영관리, 무선 통신설비공사, 교환전송설비공사 등의 매칭하고 해당 이유 등을 파악하여 직무변화 유형 도출
- ‘직무변화-역량변화-선행요인-직무변화 유형 도출’ 등 단계별 통신기술 직무변화 모니터링 결과
  - 통신기술 직무맵 기준으로 ‘직무변화-역량변화-선행요인-직무변화 유형 도출’ 단계별 직무변화 모니터링 결과를 시각화 제시
    - 모니터링 결과 제시를 도출된 단계별 표기하여 구분. 직무변화(직무변화 식별조사) 단계에서 도출된 변화직무는 직무변화(식별조사)로 표기, 직무변화 유형을 도출하는 단계에서 도출된 변화직무는 직무변화(대체/축소/대체·축소)로 표기하여 제시

[표 VI-1] 통신기술 직무변화 모니터링 결과

8										
7										
6										
5										
4										
3										
2										
1										
수준	직무	통신 품질경영	통신서비스 기획	통신망 계획	통신 영업 마케팅	통신 고객관리	통신 공사관리	통신 운영관리	통신망 보안관리	통신 연구개발
	모니터링 결과	직무변화 (식별조사)				직무변화 (대체직무)		직무변화 (대체·축소)	직무변화 (식별조사)	직무변화 (식별조사)
	Sub Sector	통신사업 기획운영								
	산업분야	통신기술								

8											
7											
6											
5											
4											
3											
2											
1											
수준	직무	통신 기본계획	통신 설계	통신 감리	통신기술 컨설팅	관로선로 설비공사	교환전송 설비공사	무선통신 설비공사	구내통신 설비공사	스마트 융합 설비공사	정보통신 설비 유지보수
	모니터링 결과		직무변화 (대체직무)	직무변화 (식별조사) (대체직무)	직무변화 (식별조사)	직무변화 (축소직무)	직무변화 (대체·축소)	직무변화 (대체·축소)	직무변화 (식별조사) (대체직무)	직무변화 (식별조사)	직무변화 (식별조사)
	Sub Sector	통신 엔지니어링				정보통신 설비공사					
	산업분야	통신기술									

8										
7										
6										
5										
4										
3										
2										
1										
수준	직무	플랫폼 계획	플랫폼 설계	플랫폼 인프라 구현	플랫폼 기능구현	플랫폼 테스트	플랫폼 품질관리			
	모니터링 결과	직무변화 (식별조사)	직무변화 (식별조사)	직무변화 (식별조사)	직무변화 (식별조사)					
	Sub Sector	지능정보플랫폼								
	산업분야	통신기술								



- 본 연구·사업은 선례가 없고 관련된 선행된 연구가 현저히 적어 새롭게 시도. 직무변화 모니터링을 프로토타입으로 진행하면서 산업의 현장성 및 특성을 반영할 수 있는 직무변화 모니터링 체계 구축과 실효성 있는 단계별 방법론을 도출 중점으로 추진
- 본 연구·사업은 ‘직무맵-직무변화 모니터링-SQF’ 유기적인 관계를 고려하여 수행하였기에 모니터링 추진 결과를 바탕으로 NCS 개발·개선, SQF 구축 등 시의성 있는 직무 중심 시스템을 확립해 현장의 활용도 제고 등 직무변화 모니터링 바탕의 활용도 측면에서 제언
- 통신기술 직무변화 모니터링은 직무변화-역량변화-변화동인 등 체계적으로 추진한 방법론은 향후 다른 산업 분야의 직무변화 모니터링 방법론으로도 활용 가능
- 현장에서 통용되는 직무에 대한 정보제공으로 직무 중심 인사관리에 필요한 노동시장의 직무 표준화 정보제공 및 직무정보를 통해 미스매치 확인 및 이를 기준으로 교육·훈련, 자격, 경력개발 및 인사관리 등에 활용 가능
  - 정책 방향, 교육훈련기관 등 근로자 재교육(reskill), 역량향상(upskill), 직업훈련 및 자격 개편, 교과과정 개편 등에 실효성 있는 자료로 활용
- 변화된 직무에 영향을 미치는 동인은 산업 현황·동향 파악 및 전망, 이슈 발굴 등 기초자료로 산·학·연 활용성 증대 및 정책 기초자료로써 활용 도모
- 통신기술 직무변화 모니터링 단계 중 직무변화 식별조사에서 3년 후 변화 예상도 파악한 결과를 바탕으로 변화되는 직무를 예상, 전망하여 산업현장의 역량과 숙련수요에 선제적 발굴을 통해 대응 방안 마련 등의 기초자료로 활용

## □ 연구·사업의 한계 및 향후 연구·사업 방향

- 본 통신기술 직무변화 모니터링은 프로토타입으로 체계적인 방법론을 도출하기 위해 단계별 추진하면서 pilot 형태로 시행 및 실증하고 일부 보완하면서 진행하였기에, 향후 후속으로 모니터링 진행 시 본 연구·사업을 참고하여 전체 검토를 통한 추진 필요
- 직무변화 모니터링은 조사 시점에 따라 결과가 다르게 나올 수 있어 이를 고려하여 모니터링 추진 필요
  - 통신기술 직무변화 식별조사 단계에서 조사 시점에는 정보통신설비 유지보수 직무가 변화된 직무로 도출되지 않았으나, 조사 시점 이후 법률 개정으로 인해 변화된 직무로써 추가 전문가 협의체 논의를 통해 직무변화로 도출
- 통신기술 직무변화 모니터링을 직무변화-역량변화-변화동인 단계별 진행하였으나, 직무변화 단계에서 역량변화를 포함한 조사를 통해 세부적인 직무변화 식별이 가능할 것으로 반영 필요
- 통신기술 직무변화 식별조사에서 직무변화를 반영한 새로운 학습 및 교육훈련 필요도를 리커트 5점 척도로 '보통이다' 응답지는 기준점이 모호하기에 정확한 측정을 위한 4점 척도로 제시하여 교육훈련의 필요 여부를 파악하는 것으로 적용 필요

## 참고문헌

---

- 김동규 외(2017). 직종별 고용변동 요인 분석. 한국고용정보원.
- 김동규, 최기성(2020). 기술혁신에 따른 산업현장 직무변화. 한국고용정보원.
- 김미란(2005). 미래숙련수요의 식별과 전망: 유럽의 연구현황. 한국직업능력개발원.
- 김영달, 정순기, 안종창(2021). 기술변화에 따른 IT 서비스업의 숙련 미스매칭 분석. 한국산학기술학회, 22(2), 273-282.
- 방송·통신기술산업 인적자원개발위원회(2021). 산업인력현황 보고서.
- 정민홍(2022). 조직관리와 HR전략. 서울: 성신미디어.
- 한국산업인력공단(2022). 산업별역량체계(SQF) 설계 매뉴얼.

통계법 (제 33조 비밀의 보호)에 의거 본 조사에서 개인의 비밀에 속하는 사항은 엄격히 보호됩니다.

## 통신기술 직무변화 모니터링을 위한 식별조사

안녕하십니까?

바쁘신 가운데 귀중한 시간을 내어주셔서 감사드립니다.

방송·통신기술산업 인적자원개발위원회에서는 통신기술 산업분야의 직무변화를 파악하여 현장성을 반영한 인력·숙련 미스매치 해소 및 산업계의 인적자원지원을 위한 기초자료로써 활용코자 '통신기술 직무변화 모니터링 체계 구축 및 실시' 사업을 추진하고 있습니다. 이를 위해 산업계 전문가(정보통신기술사)를 대상으로 통신기술 산업분야의 직무변화 여부와 특징을 확인하고자 합니다.

번거롭고 바쁘시더라도 산업현장에 도움이 되는 정책수립의 기초자료가 될 수 있도록 성실히 답변해 주시기를 부탁드립니다.

본 조사는 개인정보 보호법 제58조 1항 및 통계법 제5조(다른 법률과의 관계)에 의해, 설문지의 응답 내용에 관한 보안은 통계법 제33조(비밀의 보호)에 의해 철저히 보장되고 있으며, 통계 작성 목적으로만 사용됨을 알려드립니다.

2023년 6월

방송·통신기술산업 인적자원개발위원회((사)한국정보방송통신대연합)

※ 본 조사와 관련하여 문의사항이 있으시면 아래로 연락하여 주시기 바랍니다.

▶ 회신처 : 이메일([hj219@kfict.or.kr](mailto:hj219@kfict.or.kr))

▶ 문 의: 방송·통신기술산업 인적자원개발위원회 김현정 과장(☎ 02-2132-2091)

### I 응답자 정보

정보통신기술사 취득년도	_____년			
주요 전문영역 (복수 체크)	① 통신사업 기획운영		② 통신 엔지니어링	
	③ 정보통신 설비공사		④ 지능정보플랫폼	
주요 담당직군 (택 1 체크)	① 연구 및 개발		② 설계	
	④ 시공		⑤ 감리	
			③ 시험 및 운영	
			⑥ 기술자문	
관련경력	_____년			
기업구분	① 대기업		② 중견기업	
			③ 중소기업	
			④ 개인사업자	
성 명		연 락 처	-	-

※ 본 조사에서 모든 설문 응답과 개인적인 사항은 철저히 무기명으로 처리되며, 통계목적 이외에는 절대 사용되지 않습니다.

## II 통신기술 직무 변화도 조사

○ 다음은 통신기술 산업분야 직무맵(Job Map)입니다. 이를 바탕으로 귀하가 생각하는 3년 전·후의 직무 변화도 작성 및 변화에 따른 교육·훈련 필요도를 체크해 주시기 바랍니다.

<b>직무맵</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>직무맵</b> : 현장에서 통용되는 직무를 도출하여 표준화하고 수준범위를 설정한 것으로, 가로축은 직무의 유형(type), 세로축은 직무의 수준(level)으로 구성             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 직무 : 업무수행에 필요한 지식, 기술이 유사하여 해당 노동시장에서 근로자의 수직적 경력이동이 일반적으로 이루어지는 업무의 집합 직무 특성에 따라 타 직무로의 수평 이동, 타 직무의 타 수준으로의 이동 가능</li> <li>- 수준범위 : 하나의 직무를 기준으로 입직 시 요구되는 수준부터 승진을 통해 최종으로 도달할 수 있는 수준까지의 범위</li> </ul> </li> <li>▶ <b>통신기술 직무맵 (4개 Subsector, 26개 직무)</b> ※방송·통신기술산업 인적자원개발위원회, 통신기술 직무맵 개발(2021) 및 보완(2023)             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sector(산업분야) : 통신기술</li> <li>- Subsector(세부 산업분야) : 통신사업 기획운영, 통신 엔지니어링, 정보통신 설비공사, 지능정보플랫폼</li> </ul> </li> </ul>
<b>직무변화</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>직무변화</b> : 사회환경 및 기술환경의 변화로 인해 기존 직무의 특성, 구조, 기능 및 내용이 변하는 것을 의미함 ※참고문헌 : 한국고용정보원(2020), 기술혁신에 따른 산업현장 직무 변화</li> <li>▶ 근로자의 직무변화에 영향을 미치는 동인             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사회·경제적 요인 : 법률 및 제도의 변화, 가치관 및 라이프 스타일의 변화 등</li> <li>- 기술적 요인 : 생산 공정의 스마트화, 도구 및 장비의 스마트화, 제품 및 서비스의 고도화, 근무환경을 둘러싼 기술 발전 등</li> </ul> </li> </ul>

Sub Sector	NO	직무명	직무정의	수준 범위	1. 현재 직무내용은 3년 전에 비해 얼마나 변하였습니까? (1~100%)	2. 직무변화를 반영한 새로운 학습 및 교육훈련이 필요하다고 생각하십니까?					3. 현재 직무내용은 3년 후에 얼마나 변할 것으로 예상하십니까? (1~100%)	
						① 전혀 그렇지 않다	② 그렇지 않다	③ 보통이다	④ 그렇다	⑤ 매우 그렇다		
통신사업 기획운영	1	통신 품질경영	통신사업자가 통신품질 경영방침을 실현하기 위해 목표 및 계획을 설정하고 고객을 만족시키는 전사적 품질관리를 수행하는 일이다. (주요 구성요소) 통신품질기획, 통신품질관리, 통신품질보증, 통신품질개선	6~8	%						%	
			1-1. 1번과 같이 답변한 이유를 작성해 주시기 바랍니다.									
	2	통신서비스 기획	통신서비스를 수행하기 위해 서비스 환경 분석, 서비스 목표 설정, 서비스 제공 전략을 수립하는 일이다. (주요 구성요소) 외부환경분석, 내부현황분석, 서비스 KPI, 기능 설계, 마케팅 전략, 예산 수립	4~6	%							%
			1-1. 1번과 같이 답변한 이유를 작성해 주시기 바랍니다.									
	3	통신망 기획	유무선 통신망 구축을 위하여 기반시설, 선로설비, 통신장비, 부대설비 등의 구축을 기획하는 일이다. (주요 구성요소) 망토폴로지, 기반시설 기획, 선로설비 기획, 통신장비 기획, 부대설비 기획	4~6	%							%
			1-1. 1번과 같이 답변한 이유를 작성해 주시기 바랍니다.									

Sub Sector	NO	직무명	직무정의	수준 범위	1. 현재 직무내용은 3년 전에 비해 얼마나 변화하였습니까? (1~100%)	2. 직무변화를 반영한 새로운 학습 및 교육훈련이 필요하다고 생각하십니까?					3. 현재 직무내용은 3년 후에 얼마나 변할 것으로 예상하십니까? (1~100%)	
						① 전혀 그렇지 않다	② 그렇지 않다	③ 보통이다	④ 그렇다	⑤ 매우 그렇다		
통신사업 기획운영	4	통신 영업마케팅	마케팅 목표를 달성하기 위해 제품, 유통 경로, 판매 가격, 판매 촉진을 종합적으로 계획하여 통신서비스를 고객에게 제공하는 일이다.	3~5	%						%	
			(주요 구성요소) 통신서비스 기획, 통신서비스 유통 경로, 통신서비스 판매 가격, 통신서비스 판매 촉진, 통신서비스 환경분석, 통신서비스 영업관리, 통신서비스 교육, 통신서비스 제안관리									
	1-1. 1번과 같이 답변한 이유를 작성해 주시기 바랍니다.											
	5	통신 고객관리	고객 요구사항과 불만사항 처리를 위해 고객과 관련된 각종 자료를 분석하고 통합하여 요구사항 관리, 불만 개선, 불만 예방을 수행하는 일이다.	2~4	%							%
			(주요 구성요소) 통신 고객 요구사항 관리, 통신 고객 불만 개선, 통신 고객 불만 예방									
	1-1. 1번과 같이 답변한 이유를 작성해 주시기 바랍니다.											
	6	통신 공사관리	공사현장에서 계약된 인력·자재·장비·자금 등을 기반으로 품질관리·시공관리·안전관리·원가관리 등을 수행하는 일이다.	2~4	%							%
			(주요 구성요소) 통신공사 인력관리, 통신공사 자재관리, 통신공사 장비관리, 통신공사 자금관리, 통신공사 품질관리, 통신공사 시공관리, 통신공사 안전관리, 통신공사 원가관리									
1-1. 1번과 같이 답변한 이유를 작성해 주시기 바랍니다.												
7	통신 운영관리	통신서비스가 고객에게 정상적으로 제공되도록 구성관리, 기능관리, 성능관리, 고장관리, 통계관리를 수행하는 일이다.	2~4	%							%	
		(주요 구성요소) 통신서비스 구성, 통신망 구성관리, 통신망 기능관리, 통신망 성능관리, 통신망 고장관리, 통신설비별 통계관리										
1-1. 1번과 같이 답변한 이유를 작성해 주시기 바랍니다.												
8	통신 보안관리	안전한 통신서비스 제공을 위해 보안정책에 따라 보안환경을 구성하고 네트워크 보안, 콘텐츠 보안, 개인정보보호 등을 수행하는 일이다.	3~5	%							%	
		(주요 구성요소) 통신 보안정책, 침입방지시스템, 방화벽, 콘텐츠 보안(DWM, DRM), 개인정보보호(PIA), VPN										
1-1. 1번과 같이 답변한 이유를 작성해 주시기 바랍니다.												

Sub Sector	NO	직무명	직무정의	수준 범위	1. 현재 직무내용은 3년 전에 비해 얼마나 변화하였습니까? (1~100%)	2. 직무변화를 반영한 새로운 학습 및 교육훈련이 필요하다고 생각하십니까?					3. 현재 직무내용은 3년 후에 얼마나 변할 것으로 예상하십니까? (1~100%)
						① 전혀 그렇지 않다	② 그렇지 않다	③ 보통이다	④ 그렇다	⑤ 매우 그렇다	
통신사업 기획운영	9	통신 연구개발	통신기술에 대한 전문지식을 바탕으로 기술 발전에 따라 새로운 통신기술을 개발하고 기존의 통신기술을 개선하는 일이다. (주요 구성요소) 신기술 기획 및 개발, 통신기술 개선, 통신기술 시험평가, 통신기술 특허출원, 기술표준	3~5	%						%
			1-1. 1번과 같이 답변한 이유를 작성해 주시기 바랍니다.								
통신 엔지니어링	10	통신 기본계획	공사내용에 대한 기본구상을 마련하고, 이를 기초로 결정된 개념을 도면화하여 발주자의 요구조건, 향후 기술변화 대응방안 및 설계도서 작성에 필요한 중요사항을 결정하는 일이다. (주요 구성요소) 환경분석, 적용기술 분석, 타당성 조사, 실행계획 수립, 기본설계지침(RFP) 작성	4~6	%						%
			1-1. 1번과 같이 답변한 이유를 작성해 주시기 바랍니다.								
	11	통신 설계	통신설비의 규모, 배치, 형태, 공사방법, 공사기간, 개략공사비 등에 관한 최적안을 선정하여 설계도서를 작성하고, 공사를 적정하게 수행할 수 있도록 시공 세부내역을 설계도서에 정확하게 작성하는 일이다. (주요 구성요소) 공사계획서 작성, 경로계획 수립, 주요 노드 결정, 용량산출서 작성, 기술계산서 작성, 공사비명세서 작성, 설계설명서 작성, 설계도면 작성, VE(가치공학)활동	3~5	%						%
			1-1. 1번과 같이 답변한 이유를 작성해 주시기 바랍니다.								
12	통신 감리	공사감리는 발주자의 위탁을 받은 용역업자가 설계도서 및 관련 규정의 내용대로 시행되는지를 감독하고, 품질관리·시공관리 및 안전관리를 수행하는 일이며, 설계감리는 설계에 대하여 관련 법령 및 기술기준에 따라 적정하게 시행되는지 관리하는 일이다. (주요 구성요소) 통신공사 시공관리, 통신공사 공정관리, 통신공사 안전관리, 통신공사 품질관리, 통신공사 환경관리, 시공상태 검측	4~6	%						%	
		1-1. 1번과 같이 답변한 이유를 작성해 주시기 바랍니다.									
13	통신 기술컨설팅	통신기술에 관한 전문지식과 실무경험을 기반으로 사업관리, 기술판단, 기술중재 등 기술자문과 기술지도를 수행하는 일이다. (주요 구성요소) 통신 관계법령, 통신기술기준, 통신기술 기획, 사업 타당성 조사, 사업 환경분석, 사업 경제성 검토, 사업 추진계획 검토, 사후관리 방안	4~6	%						%	
		1-1. 1번과 같이 답변한 이유를 작성해 주시기 바랍니다.									

Sub Sector	NO	직무명	직무정의	수준 범위	1. 현재 직무내용은 3년 전에 비해 얼마나 변하였습니까? (1~100%)	2. 직무변화를 반영한 새로운 학습 및 교육훈련이 필요하다고 생각하십니까?					3. 현재 직무내용은 3년 후에 얼마나 변할 것으로 예상하십니까? (1~100%)	
						① 전혀 그렇지 않다	② 그렇지 않다	③ 보통이다	④ 그렇다	⑤ 매우 그렇다		
정보통신 설비공사	14	선로설비공사	통신신호를 전송하기 위하여 동케이블, 광케이블 등의 전송매체를 구축하고, 이를 수용하기 위해 제작된 배관, 배선반, 관로 등을 구축하는 일이다.	2, 3, 5	%						%	
			(주요 구성요소) 동케이블 공사, 광케이블 공사, 배관공사, 배선반 공사, 관로 및 맨홀 공사									
	1-1. 1번과 같이 답변한 이유를 작성해 주시기 바랍니다.											
	15	전송설비공사	유무선설비·단말장치 등으로부터 수신된 음성, 데이터 및 영상신호를 변환·재생 또는 증폭하여 유선 또는 무선으로 송·수신하는 설비를 구축하는 일이다.	3~5	%							%
			(주요 구성요소) 전송단국장치 공사, 중계장치 공사, 다중화장치 공사, 분배장치 공사, 송·수신설비 공사									
	1-1. 1번과 같이 답변한 이유를 작성해 주시기 바랍니다.											
	16	교환설비공사	정보통신사업자가 구축·운영하는 음성·영상·데이터 등 정보통신서비스를 제공하기 위한 교환설비를 구축하는 일이다.	3, 5, 6	%							%
			(주요 구성요소) 교환설비 공사, 중계설비 공사, 전송설비 공사, 게이트웨이 공사, 교환부대설비 공사, 설치공사시험									
	1-1. 1번과 같이 답변한 이유를 작성해 주시기 바랍니다.											
	17	무선통신 설비공사	자유공간에 퍼져 나가는 전자파를 이용하여 음성·영상·데이터 등의 정보를 송·수신하기 위한 설비와 부대설비를 구축하는 일이다.	2, 4, 5	%							%
			(주요 구성요소) 송신설비 공사, 수신설비 공사, 안테나 공사, 급전선 공사, 무선통신부대설비 공사									
	1-1. 1번과 같이 답변한 이유를 작성해 주시기 바랍니다.											
18	구내통신 설비공사	구내에 설치되는 정보통신 설비 및 부대설비의 설치 공사와 유지·보수에 관한 업무를 수행하는 일이다.	2~5	%							%	
		(주요 구성요소) 이동통신구내설비공사, 방송공동수신설비공사, 구내전화설비공사, 영상정보처리시스템 공사, 주차관제시스템 공사, 구내 지능형 관제센터 공사, 구내방송설비공사, 홈네트워크설비공사, 방범·방재·보안설비공사, EMP방호설비공사, 빌딩안내설비공사, xEMS설비공사, 비상호출설비공사										
1-1. 1번과 같이 답변한 이유를 작성해 주시기 바랍니다.												



Sub Sector	NO	직무명	직무정의	수준 범위	1. 현재 직무내용은 3년 전에 비해 얼마나 변화하였습니까? (1~100%)	2. 직무변화를 반영한 새로운 학습 및 교육훈련이 필요하다고 생각하십니까?					3. 현재 직무내용은 3년 후에 얼마나 변할 것으로 예상하십니까? (1~100%)
						① 전혀 그렇지 않다	② 그렇지 않다	③ 보통이다	④ 그렇다	⑤ 매우 그렇다	
정보통신 설비공사	19	스마트 융합설비 공사	지능정보기술을 활용한 서비스 구축을 위해 스마트융합설비 및 부대설비의 설치 공사를 수행하는 일이다. (주요 구성요소) 스마트 도시 통신설비구축, 스마트 홈네트워크 구축, 스마트 공장 통신설비구축, 스마트 농축수산 통신설비구축	3~6	%						%
			1-1. 1번과 같이 답변한 이유를 작성해 주시기 바랍니다.								
정보통신 설비공사	20	정보통신 설비 유지보수	정보통신설비의 안정적인 운영과 장애 예방을 위해 예방적 유지보수, 수리적 유지보수, 보안 유지보수 등의 업무를 수행하는 일이다. (주요 구성요소) 일상점검, 예방점검, 정기점검, 보안패치설정, 고장수리, 성능평가	2~4	%						%
			1-1. 1번과 같이 답변한 이유를 작성해 주시기 바랍니다.								
지능정보 플랫폼	21	플랫폼 계획	지능정보플랫폼에 대한 동향과 기술을 파악하여 그 목표와 범위를 정의하고 이를 구축하기 위한 일정과 비용을 계획하는 일이다. (주요 구성요소) 플랫폼 시장분석, 플랫폼 요소기술 분석, 플랫폼 범위 설정, 플랫폼 구축일정 수립, 플랫폼 비용 산정	4~6	%						%
			1-1. 1번과 같이 답변한 이유를 작성해 주시기 바랍니다.								
	22	플랫폼 설계	지능정보플랫폼 구현을 위한 요구사항 분석, 인프라, 기능, 인터페이스를 설계하는 일이다. (주요 구성요소) 플랫폼 요구사항 분석, HW/SW 구조설계, 인터페이스 설계, 플랫폼 기능설계	3~5	%						%
			1-1. 1번과 같이 답변한 이유를 작성해 주시기 바랍니다.								
23	플랫폼 인프라 구현	지능정보플랫폼 구축을 위하여 인프라 설계에 따라 하드웨어, 소프트웨어, 네트워크 환경을 구현하는 일이다. (주요 구성요소) 서버 설치, 소프트웨어 구현, 하드웨어 성능분석, 네트워크 환경 구현	2~4	%						%	
		1-1. 1번과 같이 답변한 이유를 작성해 주시기 바랍니다.									
24	플랫폼 기능구현	지능정보플랫폼을 구축하기 위하여 기능설계에 따라 서비스, 콘텐츠, 단말 기능을 구현하는 일이다. (주요 구성요소) 지능정보 서비스 구현, 지능정보 콘텐츠 구현, 지능정보 단말 구축	2~4	%						%	
		1-1. 1번과 같이 답변한 이유를 작성해 주시기 바랍니다.									

Sub Sector	NO	직무명	직무정의	수준 범위	1. 현재 직무내용은 3년 전에 비해 얼마나 변화하였습니까? (1~100%)	2. 직무변화를 반영한 새로운 학습 및 교육훈련이 필요하다고 생각하십니까?					3. 현재 직무내용은 3년 후에 얼마나 변할 것으로 예상하십니까? (1~100%)
						① 전혀 그렇지 않다	② 그렇지 않다	③ 보통이다	④ 그렇다	⑤ 매우 그렇다	
지능정보 플랫폼	25	플랫폼 테스트	지능정보플랫폼의 요구사항과 구현된 기능을 검증하기 위해 단계별로 테스트를 수행하는 일이다.	2~4	%						%
			(주요 구성요소) 단위 테스트, 통합 테스트, 성능 테스트, 인수 테스트								
	1-1. 1번과 같이 답변한 이유를 작성해 주시기 바랍니다.										
	26	플랫폼 품질관리	지능정보플랫폼의 품질 목표를 달성하기 위하여 품질 관리 계획을 수립하고, 수립된 계획에 따라 품질 보증 활동을 수행, 통제하는 일이다.	2~4	%						
(주요 구성요소) 플랫폼 품질관리 계획, 플랫폼 품질 보증 활동, 플랫폼 품질 검증											
1-1. 1번과 같이 답변한 이유를 작성해 주시기 바랍니다.											

### III 통신기술 직무변화 관련 의견

- 앞서 살펴보신 통신기술 산업분야의 직무 외 새롭게 **생겨난 직무(신생직무)**나 **사라진 직무(소멸직무)**가 있다면 어떤 직무가 있는지 작성해 주시기 바랍니다. 또한, **대체되고 있는 직무(통합·분할 등 직무)**가 있다면 관련하여 자유롭게 작성해 주시기 바랍니다.

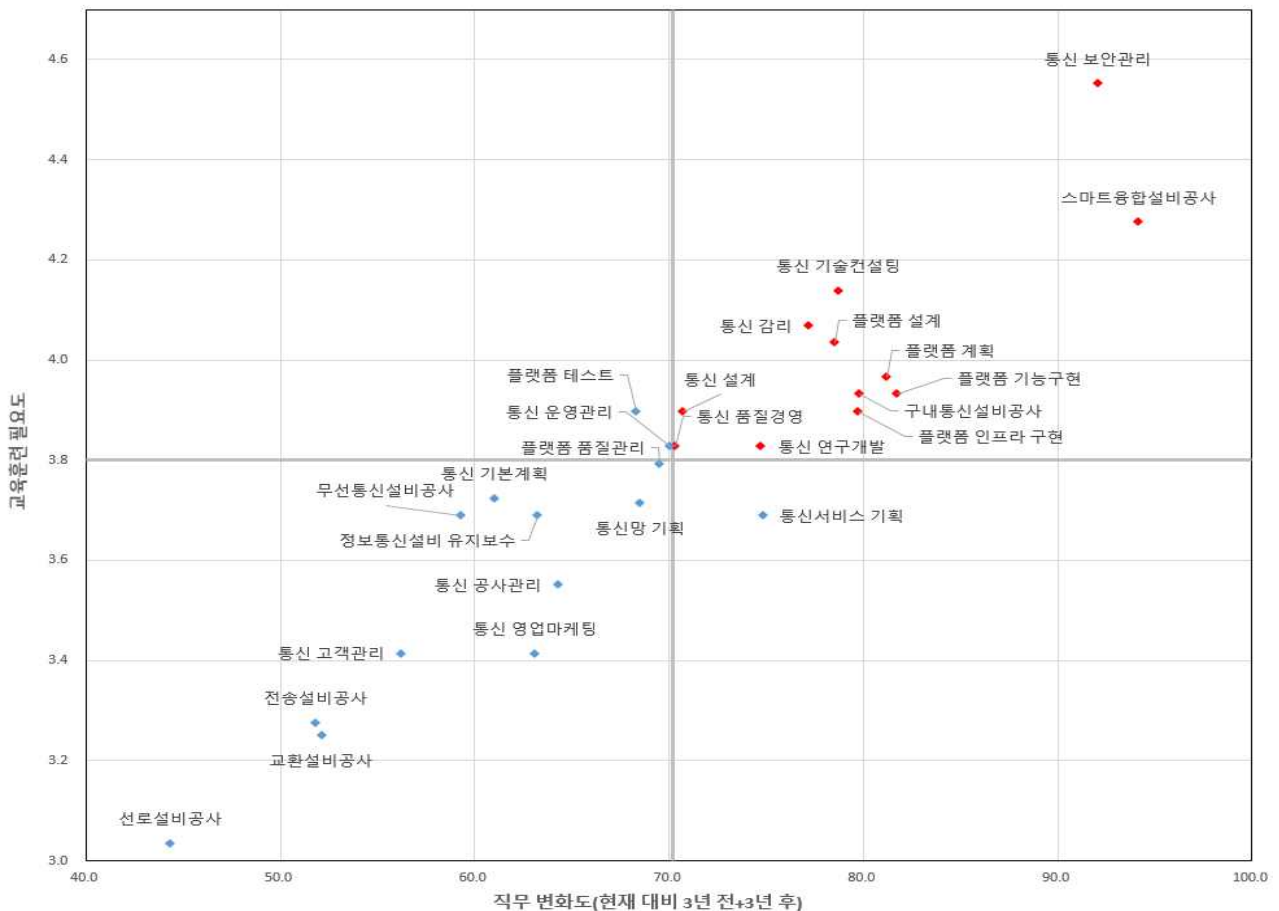
생겨난 직무(신생직무)	
보완이 필요한 직무(보완직무)	
통합·분할 등 직무(대체직무)	

▣ 귀중한 시간 설문에 응답해 주셔서 대단히 감사합니다 ▣

□ 통신기술 직무 변화도 및 교육훈련 필요도 간 분석 결과

- 현재 기준 3년 전과 3년 후 직무변화도 평균의 합계와 직무변화를 반영한 새로운 학습 및 교육훈련 필요도를 기준으로 매트릭스를 구성한 결과
- 분석 결과, 직무 변화도와 교육훈련 필요도가 평균보다 높은 1사 분면에 포함되는 직무는 12개로 확인
- 12개의 직무는 통신 보안관리, 스마트융합설비공사, 통신 기술 컨설팅, 통신 감리, 플랫폼 설계, 플랫폼 계획, 플랫폼 기능구현, 구내통신설비공사, 플랫폼 인프라 구현, 통신 설계, 통신 품질경영, 통신 연구개발로 우선순위로 세부 요소 파악이 필요한 직무로 도출

[그림 II-10] 직무변화도 합계(3년 전·3년 후)와 교육훈련 필요도 매트릭스



## 부 록

## 스마트융합설비공사 직무역량 변화(NCS 능력단위 세부내용)

분류번호 :	2001060507_22v2
능력단위 명칭 :	영상정보처리시스템 구축
능력단위 정의 :	영상정보처리시스템 구축이란 영상정보처리시스템의 설계서에 따라, 설치 공정을 관리하고 시스템의 성능을 검증하는 능력이다.

능력단위요소	수행준거
2001060507_22v2.1 설계서 검토하기	1.1 영상정보처리 설계서와 계약서에 준하여 설계의도, 현장과 일치여부를 검토할 수 있다. 1.2 시공 시 예상 문제점을 검토할 수 있다. 1.3 예상 문제점이 설계서에 반영될 수 있도록 대안과 개선안을 도출할 수 있다.
	<b>【지식】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>영상정보처리시스템 설계도면 해독 지식</li> <li>영상정보처리시스템 설치 환경 요소</li> <li>영상정보처리시스템 구성요소</li> <li>공공 및 민간 영상정보처리기기 설치·운영 가이드라인</li> <li>영상정보처리시스템 설치·운영 규정</li> </ul>
	<b>【기술】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>시공성 검토 능력</li> <li>설계서 검토 능력</li> <li>계약서 검토 능력</li> <li>사양서 검토 능력</li> <li>설치환경 검토 능력</li> </ul>
2001060507_22v2.2 설치 공정 관리하기	2.1 영상정보처리시스템의 동작조건을 고려하여 설치 공정 계획을 수립할 수 있다. 2.2 설치공사 참여인력 운용관리 및 시방서를 준용하여 공사를 시행할 수 있다. 2.3 설치공정 계획의 변동에 따라 공정진행 상황을 분석하여 설치공정을 조정할 수 있다. 2.4 설계서 이외의 추가 시공은 시공내용의 타당성을 분석하여 설계에 반영을 요구할 수 있다.
	<b>【지식】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>영상정보처리시스템 설계서 해독 지식</li> <li>시방서 해독 지식</li> <li>영상정보처리시스템 구성요소</li> <li>공정 품질관리 지식</li> <li>공공 및 민간 영상정보처리기기 설치·운영 가이드라인</li> </ul>
	<b>【기술】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>설계서 검토 능력</li> <li>영상정보처리시스템 설치 도구 활용 능력</li> <li>영상정보처리시스템 장비 설치 기술</li> <li>공정조정 능력</li> <li>추가 시공 타당성 분석 능력</li> </ul>

<p>2001060507_22v2.3 영상정보처리시스템 성능 검증하기</p>	<p>3.1 설계 의도에 따라 영상정보처리시스템의 성능 검증 기준과 방법을 결정할 수 있다. 3.2 결정된 기준 및 방법에 따라 영상정보처리시스템의 성능 검증을 수행할 수 있다.</p>
	<p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 영상정보처리시스템 성능 검증 방법</li> <li>• 영상정보처리시스템 구성요소</li> <li>• 영상정보처리시스템 성능평가 방법</li> <li>• 국내외 영상정보처리시스템 성능평가 규격 및 표준</li> <li>• 공공 및 민간 영상정보처리기기 설치·운영 가이드라인</li> </ul>
	<p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 시공성 검토 능력</li> <li>• 설계서 검토 능력</li> <li>• 계약서 검토 능력</li> <li>• 성능평가 능력</li> <li>• 성능평가 도구 활용 능력</li> </ul>
<p>2001060507_22v2.4 영상정보처리시스템 설치 하기</p>	<p>4.1 영상정보 획득을 위하여 카메라의 전원 및 통신부를 설치할 수 있다. 4.2 영상정보처리시스템의 설치 목적 및 환경에 맞게 카메라의 광학 관련 조정을 수행할 수 있다. 4.3 카메라 제어를 위한 PTZ(Pan-Tilt Zoom) 관련 전원 및 통신부를 설치할 수 있다.</p>
	<p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 카메라 전원 공급 체계</li> <li>• TCP/IP 개념</li> <li>• 카메라 화각 및 색상 조정 방법</li> <li>• 팬/틸트 구동 장치 특징</li> </ul>
	<p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 카메라의 화각을 조정하는 능력</li> <li>• IP 주소 체계를 설정하는 능력</li> <li>• 통신 개통능력</li> </ul>

분류번호 :	2002020507_22v3
능력단위 명칭 :	IoT통신망 LPWAN 공사
능력단위 정의 :	IoT통신망 LPWAN 공사란 LPWAN 설계도서 및 관련 규정의 내용대로 디바이스 네트워크, 백엔드 네트워크, 백홀 네트워크와 부대설비를 설치하는 능력이다.

능력단위요소	수행준거
2002020507_22v3.1 LPWAN 디바이스 네트워크 설치하기	<p>1.1 LPWAN의 설계도서에 따라 디바이스 네트워크의 설치환경을 실사할 수 있다.</p> <p>1.2 LPWAN의 설계도서에 따라 디바이스를 설치할 수 있다.</p> <p>1.3 LPWAN의 설계도서에 따라 게이트웨이를 설치할 수 있다.</p> <p>1.4 LPWAN의 설계도서에 따라 디바이스 네트워크를 시험할 수 있다.</p> <p>1.5 디바이스 네트워크 시험결과에 따라 시험결과 보고서를 작성할 수 있다.</p> <p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 전파법에 대한 지식</li> <li>• 무선통신망 설비 표준공법에 대한 지식</li> <li>• 정보통신공사 무선설비 표준설계설명서에 대한 지식</li> <li>• 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준</li> <li>• 정보통신공사 표준품셈 해설서에 대한 지식</li> <li>• <a href="#">이동통신기반 IoT통신망 디바이스에 대한 지식</a></li> </ul> <p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 세부 공사의 진행계획 수립 능력</li> <li>• 전파환경 측정 장비 사용 기술</li> <li>• 기술기준, 표준공법, 설계기준, 설계설명서 검토 능력</li> <li>• 도면 판독기술</li> <li>• <a href="#">디바이스 규격에 대한 검토 능력</a></li> <li>• <a href="#">디바이스 네트워크 시험 능력</a></li> </ul>
2002020507_22v3.2 LPWAN 백엔드 네트워크 설치하기	<p>2.1 LPWAN의 설계도서에 따라 백엔드 네트워크의 설치를 위한 현장을 실사할 수 있다.</p> <p>2.2 LPWAN의 설계도서에 따라 게이트웨이와 연동할 수 있다.</p> <p>2.3 LPWAN의 설계도서에 따라 네트워크 서버를 설치할 수 있다.</p> <p>2.4 LPWAN의 설계도서에 따라 백엔드 네트워크를 시험할 수 있다.</p> <p>2.5 백엔드 네트워크 시험결과에 따라 시험결과 보고서를 작성할 수 있다.</p> <p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 정보통신공사 설계기준에 대한 지식</li> <li>• 지능형 스마트빌딩설비 표준공법에 대한 지식</li> <li>• 정보통신공사 정보망·매체 표준설계설명서에 대한 지식</li> <li>• 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준</li> <li>• 정보통신공사 표준품셈 해설서에 대한 지식</li> </ul> <p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 세부 공사의 진행계획 수립 능력</li> <li>• 전파환경 측정 장비 사용 기술</li> <li>• 기술기준, 표준공법, 설계기준, 설계설명서 검토 능력</li> <li>• 도면 판독 기술</li> <li>• 게이트웨이, 서버 설치 및 설정 능력</li> </ul>

<p>2002020507_22v3.3 LPWAN 백홀 네트워크 설치하기</p>	<p>3.1 LPWAN의 설계도서에 따라 백홀 네트워크의 설치현장을 실시할 수 있다. 3.2 LPWAN의 설계도서에 따라 네트워크 서버와 연동할 수 있다. 3.3 LPWAN의 설계도서에 따라 백홀 서버를 설치할 수 있다. 3.4 LPWAN의 설계도서에 따라 백홀 네트워크를 시험할 수 있다. 3.5 백홀 네트워크 시험 결과에 따라 시험결과 보고서를 작성할 수 있다.</p>
	<p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 정보통신공사 설계기준에 대한 지식</li> <li>• 시스템 용량 산정 기준에 대한 지식</li> <li>• 정보통신공사 설계기준에 대한 지식</li> <li>• 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준</li> <li>• 정보통신공사 표준품셈 해설서에 대한 지식</li> </ul>
	<p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 세부 공사의 진행계획 수립 능력</li> <li>• 전파환경 측정 장비 사용 기술</li> <li>• 기술기준, 표준공법, 설계기준, 설계설명서 검토 능력</li> <li>• 도면 판독 기술</li> <li>• 게이트웨이, 서버 설치 및 설정 능력</li> </ul>
<p>2002020507_22v3.4 LPWAN 부대설비 설치하기</p>	<p>4.1 LPWAN의 설계도서에 따라 부대설비를 위한 현장을 실시할 수 있다. 4.2 LPWAN의 설계도서에 따라 부대설비를 설치할 수 있다. 4.3 LPWAN의 설계도서에 따라 부대설비의 동작상태를 확인할 수 있다.</p>
	<p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 정보통신 무선기지국 접지시스템에 대한 지식</li> <li>• 정보통신 접지설비 표준공법에 대한 지식</li> <li>• 정보통신 장비실 접지 및 등전이용 본딩 구성에 대한 지식</li> <li>• 정보통신공사 설계기준에 대한 지식</li> </ul>
	<p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 세부 공사의 진행계획 수립 능력</li> <li>• 전파환경 측정 장비 사용 기술</li> <li>• 기술기준, 표준공법, 설계기준, 설계설명서 검토 능력</li> <li>• 도면 판독 기술</li> </ul>

분류번호 :	2002020511_22v3
능력단위 명칭 :	IoT통신망 LoWPAN 공사
능력단위 정의 :	IoT통신망 LoWPAN 공사란 LoWPAN 설계도서 및 관련 규정에 따라 디바이스 시스템, 근거리통신망과 부대설비를 설치하는 능력이다.

능력단위요소	수행준거
2002020511_22v3.1 LoWPAN 디바이스 시스템 설치하기	1.1 LoWPAN의 설계도서에 따라 디바이스 시스템의 설치환경을 조사할 수 있다. 1.2 LoWPAN의 설계도서에 따라 디바이스를 설치할 수 있다. 1.3 LoWPAN의 설계도서에 따라 응용서버를 설치할 수 있다. 1.4 LoWPAN의 설계도서에 따라 디바이스 시스템의 단위시험을 할 수 있다. 1.5 LoWPAN의 디바이스 시스템 단위 시험 결과서를 작성할 수 있다.
	【지식】 <ul style="list-style-type: none"> <li>전파법에 대한 지식</li> <li>정보통신공사 표준품셈 해설서에 대한 지식</li> <li>LoWPAN 디바이스에 대한 지식</li> <li>서버에 대한 지식</li> <li><a href="#">IEEE802.15에 대한 지식</a></li> </ul>
	【기술】 <ul style="list-style-type: none"> <li>전파환경 측정 장비 사용 능력</li> <li>도면 판독 기술</li> <li>세부 공사의 진행계획 수립 능력</li> <li>단위기기별 시험 기술</li> <li>응용서버 사용 능력</li> <li><a href="#">디바이스 특성변화에 따른 설치환경 분석 능력</a></li> </ul>
2002020511_22v3.2 LoWPAN 근거리 통신망 설치하기	2.1 LoWPAN의 설계도서에 따라 근거리 통신망의 설치현장을 실사할 수 있다. 2.2 LoWPAN의 설계도서에 따라 게이트웨이를 설치할 수 있다. 2.3 LoWPAN의 설계도서에 따라 응용서버를 설정할 수 있다. 2.4 LoWPAN의 설계도서에 따라 근거리 통신망의 연동시험을 할 수 있다. 2.5 LoWPAN의 근거리 통신망 연동 시험 결과서를 작성할 수 있다.
	【지식】 <ul style="list-style-type: none"> <li>정보통신공사 설계기준에 대한 지식</li> <li>무선통신망 설비 표준공법에 대한 지식</li> <li>게이트웨이에 대한 지식</li> </ul>
	【기술】 <ul style="list-style-type: none"> <li>현장실사 능력</li> <li>도면 판독 기술</li> <li>기술기준 활용 능력</li> <li>단위기기별 설치개통 기술</li> </ul>



<p>2002020511_22v3.3 LoWPAN 부대설비 설치하 기</p>	<p>3.1 LoWPAN의 설계도서에 따라 부대설비의 설치현장을 실사할 수 있다. 3.2 LoWPAN의 설계도서에 따라 부대설비를 설치할 수 있다. 3.3 LoWPAN의 설계도서에 따라 부대설비의 동작상태를 확인할 수 있다.</p>
	<p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 전원설비에 대한 기본 지식</li> <li>• 정보통신 무선기지국 접지시스템에 대한 지식</li> <li>• LoWPAN 부대설비에 대한 지식</li> </ul>
	<p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 현장실사 능력</li> <li>• 도면 판독 기술</li> <li>• 기술기준 활용 능력</li> <li>• 단위기기별 설치개통 기술</li> </ul>

분류번호 :	2001030114_19v4
능력단위 명칭 :	HW 단말장치 운영관리
능력단위 정의 :	HW 단말장치 운영관리란 하드웨어의 안정적인 운영을 위하여 시스템 운영계획에 따라 단말장치의 운용 환경을 구성하고 장애 발생 시 대응하고 복구하는 능력이다.

능력단위요소	수행준거
2001030114_19v4.1 단말장치 운용하기	<p>1.1 시스템 운영계획에 따라 PC, 랩톱(Laptop) 등 컴퓨터를 설치하고, 사용자 요구에 따라 최적의 환경을 구성할 수 있다.</p> <p>1.2 시스템 운영계획에 따라 스캐너, 프린터, 모바일 기기 등 주변장치 및 드라이버를 설치하고, 사용자 요구에 따라 최적의 환경을 구성할 수 있다.</p> <p>1.3 시스템 운영계획에 따라 단말 운영체제 및 관련 응용프로그램을 설치하고, 안정적 운영을 위한 보안패치 및 사용자 요구에 따라 업그레이드를 시행할 수 있다.</p> <p>1.4 시스템 운영계획에 따라 통신 케이블, 스위치, 라우터, 무선공유기 등 네트워크 장치를 설치하고, 사용자 요구에 따라 최적의 환경을 구성할 수 있다.</p>
	<p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 하드웨어 기술 동향</li> <li>• 단말장치 연계 구조</li> <li>• 단말장치 구동 소프트웨어(Device Driver)</li> <li>• 시스템 운영 환경 정보</li> <li>• 통신케이블 제작 및 네트워크 구축 개념</li> <li>• 애플리케이션 설치 및 업그레이드 방법</li> <li>• 오류 처리 기법</li> </ul>
	<p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PC, 주변장치 등 설치 및 환경 구성 기술</li> <li>• 운영체제 운영 능력</li> <li>• 단말 응용프로그램 설치 및 업그레이드 기술</li> <li>• 통신케이블 테스트 도구 사용 기술</li> <li>• 하드웨어 스펙 분석 기술</li> <li>• 시스템 복구 조치 능력</li> </ul>
2001030114_19v4.2 단말장치 장애 처리하기	<p>2.1 하드웨어 단말장치 운영 중 장애가 발생할 경우 중요한 데이터나 환경 설정 값을 백업한 후, 장애처리계획에 따라 복구할 수 있다.</p> <p>2.2 하드웨어 단말장치의 소프트웨어 장애가 발생할 경우 해당 소프트웨어의 재설치 및 백업된 데이터를 이용하여 복구할 수 있다.</p> <p>2.3 HW단말장치의 하드웨어 장애 발생 시 해당 부품이나 장비를 교체 할 수 있다.</p> <p>2.4 장애처리 후 로그 및 관련 문제점을 분석하고, 장애관리 대장 및 데이터베이스에 이력을 기록하여 향후 유사한 장애에 대처할 수 있다.</p>

<p>2001030114_19v4.2 단말장치 장애 처리하기</p>	<p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• HW단말 장치 장애처리 SOP(Standard Operating Procedure)</li> <li>• 하드웨어 및 소프트웨어 연계 구조</li> <li>• 하드웨어 점검 방법</li> <li>• 하드웨어, 네트워크, 응용소프트웨어 간 상호 연관관계</li> <li>• 장애(Incident)의 개념</li> <li>• 장애관리 절차</li> <li>• 시스템 자원 복구 방법</li> </ul>
	<p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 시스템 백업 능력</li> <li>• 시스템 환경 구성 기술</li> <li>• 하드웨어 장비 성능 분석 능력</li> <li>• Unix, Linux, x86 서버 관리 기술</li> <li>• 원인 분석 도구 사용 능력</li> <li>• 데이터 복구 프로그램 사용 기술</li> <li>• 모니터링 이력관리 및 보고 능력</li> </ul>

분류번호 :	2002010705_18v1
능력단위 명칭 :	교통상황감시설비공사
능력단위 정의 :	교통상황감시설비공사란 차량검지기(VDS), 교통량조사장비(AVC), 하이패스 교통정보시스템(DSRC) 등 현장설비를 통하여 도로교통 전구간의 교통량, 속도, 점유율 등의 정보를 수집하기 위하여 교통상황감시설비공사 준비, 교통상황감시설비 설치, 교통상황감시설비 시운전, 교통상황감시설비 개통을 수행하는 능력이다.

능력단위요소	수행준거
2002010705_18v1.1 교통상황감시설비공사 준비하기	<p>1.1 장비설치 요건에 따라 설계도서를 파악할 수 있다.            1.2 설계도서에 의한 현장설비 설치공법을 파악할 수 있다.            1.3 설계도서에 의한 설비설치 위치가 적정한지 파악할 수 있다.            1.4 설계도서에 의한 교통상황감시설비의 반입장비 규격과 자재수량을 파악할 수 있다.            1.5 시공계획서에 따른 안전설비를 준비할 수 있다.</p> <p>【지식】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">도로부문 지능형교통체계 설계편람 제3편 교통정보시스템(국토교통부) → 국토교통부 지능형교통체계(ITS) 설계편람(2022년)</a></li> <li>• ITS 편람 제2절 교통정보수집 등 현장 설비(한국정보통신공사협회)</li> <li>• 도로터널 방재시설 설치 및 관리지침 2.3 방재시설 설치계획(국토교통부예규)</li> <li>• 도로부문 지능형교통체계 설계편람 제3편 교통정보시스템(국토교통부)</li> <li>• 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 제39조 교통관리시설(국토교통부령)</li> <li>• 정보통신공사 설계기준 제4장 정보통신설비(한국정보통신산업연구원)</li> <li>• 정보통신설비 접지공법(한국정보통신공사협회)</li> <li>• 차량검지기(VDS, Vehicle Detection System) 및 교통량조사장비(AVC, Automatic Vehicle Classification) 원리에 대한 지식</li> <li>• 하이패스 교통정보시스템(DSRC, Dedicated Short Range Communication) 사용주파수와 전파간섭 지식</li> <li>• <a href="#">국토교통부 고시 『자동차·도로교통분야 ITS 성능평가기준』 지식(성능평가 시기, 성능평가 기준 등)</a></li> <li>• <a href="#">C-V2X 기술에 대한 지식</a></li> </ul>
	<p>【기술】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 차량검지기, 교통량조사장비 및 하이패스 교통정보시스템 설치 공법 적용능력</li> <li>• 차량검지기, 교통량조사장비 및 하이패스 교통정보시스템의 특성 이해 능력</li> <li>• 설계도서 이해능력</li> <li>• 도로안전설비 설치능력</li> <li>• 현장설비와 센터 상황실간 네트워크 구성 능력</li> </ul>
2002010705_18v1.2 교통상황감시설비 설치하기	<p>2.1 안전관리계획서에 따라 안전설비를 설치할 수 있다.            2.2 설계도서에 따라 교통상황감시설비 및 그 부대설비를 공법대로 설치할 수 있다.            2.3 시험절차서에 따라 단위시험을 할 수 있다.            2.4 이용자 환경에 맞게 설정을 할 수 있다.</p>

<p>2002010705_18v1.2 교통상황감시설비 설치하기</p>	<p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 시방서, 터널방재지침, 도로공사 공법 등에 대한 이해 정도</li> <li>• 설계도면의 설비위치가 현장실사를 통한 설치위치가 적정한지에 대한 판단 지식</li> <li>• 차량검지기 등 현장설비 합체내 제어기, L2스위치, 광분배함, 전원부 등 배치도에 대한 지식</li> <li>• 접지시공 및 측정방법에 대한 지식</li> <li>• 전원선 포설, 접속, 성단, 측정 지식</li> <li>• 광케이블 포설, 접속, 성단, 측정 지식</li> <li>• 한국도로공사 표준시방서(VDS 편, AVC 편, DSRC 편)</li> <li>• 「산업안전보건법」 제23조(안전조치), 제24조(보건조치), 제25조(근로자의 준수사항)</li> <li>• <u>「건설기술진흥법」 시행규칙 제60조 제1항 (건설공사의 안전관리에 필요한 비용산정), 「산업안전보건법」 건설업 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준 (현장근로자의 안전 관련 비용)</u></li> <li>• <u>국토교통부 고시 『자동차·도로교통분야 ITS 성능평가기준』 (성능평가 시기, 성능평가 기준 등) 지식</u></li> </ul>
<p>2002010705_18v1.3 교통상황감시설비 시운전하기</p>	<p>3.1 시운전계획서에 따라 시운전을 할 수 있다. 3.2 시운전 결과에 따라 개선, 보완조치를 할 수 있다. 3.3 시운전결과보서를 작성할 수 있다.</p> <p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 시운전 절차서에 대한 지식</li> <li>• 망구성도, IP 어드레스 리스트, 광케이블 심선배분도 등 시운전을 위한 지식</li> <li>• 센터 상황실과 연동 시운전 시나리오에 대한 지식</li> <li>• 현장 데이터 수집 기본정보 설정 및 상태 이력조회에 대한 지식</li> <li>• <u>성능평가기준 및 측정방법에 대한 지식 → 국토교통부 고시 『자동차·도로교통분야 ITS 성능평가기준』</u></li> <li>• ITS 사업시행 지침 : 차량검지기(VDS) 성능평가</li> <li>• <u>광역지자체, 국가교통정보센터와의 데이터 연계 지식</u></li> </ul> <p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 시운전을 위한 설비 운용 기술</li> <li>• 설비별 운용 매뉴얼 및 장애 대응 프로세스 활용 기술</li> <li>• 센터와 현장장비간 네트워크 접속 설정 및 고장에 대한 문제해결 기술</li> <li>• 실제 차량이동을 통한 센터 자료수집 및 자료수집 주기 셋팅 기술</li> </ul>
<p>2002010705_18v1.4 교통상황감시설비 개통하기</p>	<p>4.1 개통 계획서에 따라 교통상황감시설비를 개통할 수 있다. 4.2 개통 결과에 따라 개선, 보완 조치를 할 수 있다. 4.3 개통 결과보고서를 작성할 수 있다.</p> <p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 고장 유지보수 프로세스 점검</li> <li>• 개통 매뉴얼에 대한 지식</li> <li>• 타 시설과 연동에 대한 인터페이스 기술 지식</li> </ul> <p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 개통을 위한 설비 운용 기술</li> <li>• 설비별 운용 매뉴얼 및 장애 대응 프로세스 활용 기술</li> <li>• 외부망 연동, 연계에 문제 발생시 문제해결 기술</li> </ul>

분류번호 :	2002010706_18v1
능력단위 명칭 :	차량번호인식설비공사
능력단위 정의 :	차량번호인식설비공사란 차량번호를 안정적으로 검출하고 인식하기 위한 기술로서 차량번호인식설비공사 준비, 차량번호인식설비 설치, 차량번호인식설비 시운전, 차량번호인식설비의 개통을 수행하는 능력이다.

능력단위요소	수행준거
2002010706_18v1.1 차량번호인식설비공사 준비하기	1.1 설계도서를 이해하고 현장실사에 의한 장비설치 위치를 마킹할 수 있다. 1.2 설계도서에서 제시한 차량번호인식설비의 반입장비 규격과 자재수량을 파악할 수 있다. 1.3 차량번호인식설비 설치에 사용하는 공구의 파악과 작업계획을 세울 수 있다. 1.4 시공계획서에 따른 현장의 안전설비 및 개인 안전장구를 준비할 수 있다.
	<b>【지식】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 제38조 도로의 안전시설</li> <li>• 도로안전시설 설치 및 관리지침 제4편 기타 안전시설</li> <li>• 도로부문 지능형교통체계 설계편람 제6편 주차정보시스템, 제7편 불법주정차자동단속</li> <li>• 교통안전시설 등 설치·관리에 관한 규칙 제3장 도로공사시 안전조치</li> <li>• 설계도면 이해지식</li> <li>• 반입자재 규격검사 및 확인지식</li> <li>• 작업공구와 측정장비 성능에 관한 지식</li> <li>• <a href="#">이동식 차량번호인식 지식</a></li> </ul>
	<b>【기술】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 작업공구와 측정장비 사용능력</li> <li>• 설계도서 이해능력</li> <li>• 안전설비 설치능력</li> <li>• 차량번호인식설비의 기자재 산출능력</li> </ul>
2002010706_18v1.2 차량번호인식설비 설치하기	2.1 안전관리계획서에 따라 안전설비를 설치할 수 있다. 2.2 설계도면에 의한 장비설치 및 배선위치에 굴착작업을 할 수 있다. 2.3 설계도서 및 작업절차서에 따라 차량번호인식설비를 설치할 수 있다. 2.4 차량번호 자동검출 및 인식을 위한 카메라 제어장치, 조명장치, 컴퓨터, 문자인식 알고리즘을 설치하고 조정할 수 있다.
	<b>【지식】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 제39조 교통관리시설</li> <li>• 도로안전시설 설치 및 관리지침 제4편 기타안전시설</li> <li>• 교통안전시설 등 설치·관리에 관한 규칙 제3장 도로공사시 안전조치</li> <li>• 도로부문 지능형교통체계 설계편람 제6편 주차정보시스템, 제7편 불법주정차자동단속</li> <li>• 차량번호인식설비 장비별 설치지식</li> <li>• 차량번호인식설비 작업절차서 이해지식</li> <li>• 차량번호인식설비 네트워크 구성지식</li> <li>• 설계변경 처리 기술</li> </ul>

<p>2002010706_18v1.2 차량번호인식설비 설치하 기</p>	<p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 안전설비 설치 능력</li> <li>• 시공계획서 이해 능력</li> <li>• 작업절차서 이해 능력</li> <li>• 차량검지센서 설치기술</li> <li>• 번호인식 카메라와 제어장치 설치기술</li> <li>• 문자인식 알고리즘 활용능력</li> <li>• 컴퓨터와 LAN 케이블 연결 및 조정 능력</li> <li>• 영상신호 분석, 저장, 화면 조작능력</li> <li>• 작업위치 커팅 및 기초양카 설치 능력</li> </ul>
<p>2002010706_18v1.3 차량번호인식설비 시운전 하기</p>	<p>3.1 차량번호를 검출하고 실시간으로 인식처리가 되는지를 시운전 할 수 있다 3.2 시운전 결과에 따라 성능개선, 미비점 등을 보완 조치할 수 있다. 3.3 시운전 결과에 대한 보고서를 작성할 수 있다.</p> <p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 시운전절차서 이해 지식</li> <li>• 차량번호인식설비 단위, 계통, 연동, 종합시험 지식</li> <li>• 장비 오동작 및 성능표출이 불안전 시 필요조치 지식</li> <li>• 시운전 과정의 편치리스트 작성 지식</li> </ul> <p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 시운전절차서 이해 및 활용지식</li> <li>• 차량번호인식설비 장비별 단위, 계통, 연동, 종합시험 조작기술</li> <li>• 장비 오동작 및 성능표출이 불안전 시 필요조치 기술</li> <li>• 장비 시운전 결과서 작성능력</li> <li>• 컴퓨터에 의한 문서작성 처리기술</li> </ul>
<p>2002010706_18v1.4 차량번호인식설비 개통하 기</p>	<p>4.1 개통에 필요한 점검항목 및 설비이관 계획서를 작성할 수 있다. 4.2 차량번호인식설비 설계도서의 설치기준에 맞는 정상동작 여부를 확인할 수 있다. 4.3 차량번호인식설비의 개통결과 보고서를 작성할 수 있다. 4.4 차량번호인식설비 운용자에게 기술전수 교육을 할 수 있다.</p> <p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">차량번호인식설비 성능평가 지식 → 국토교통부 고시 『자동차·도로교통분야 ITS 성능평가기준』 지식</a></li> <li>• 준공도면 및 준공정산 내역서 작성지식</li> <li>• 준공검사 편치리스트 작성지식</li> <li>• 유지보수 절차서 이해지식</li> <li>• 설비인수인계 절차서 이해지식</li> </ul> <p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 영상신호 분석, 저장, 화면 조작능력</li> <li>• 영상 표출물의 활용능력</li> <li>• 차량번호인식설비 성능 및 신뢰도 평가(준공평가) 능력</li> <li>• 현장가설물 및 불용자재 정리능력</li> <li>• 준공도면 및 준공정산 내역서 작성능력</li> <li>• 설비 인수인계 업무처리 능력</li> </ul>

분류번호 :	2002010707_18v1
능력단위 명칭 :	교통영상정보처리설비공사
능력단위 정의 :	교통영상정보처리설비공사란 영상정보처리설비공사를 구축하기 위하여 영상정보처리설비공사 준비, 영상정보처리설비 설치, 영상정보처리설비 시운전, 영상정보처리설비 개통을 수행하는 능력이다.

능력단위요소	수행준거
2002010707_18v1.1 교통영상정보처리설비공사 준비하기	<p>1.1 설계도서에 따라 교통영상정보처리설비 설치공구를 준비할 수 있다  1.2 설계도서에 따라 교통영상정보처리설비 설치위치를 확인할 수 있다.  1.3 시공계획서에 따라 교통영상정보처리설비공사 시 필요한 안전설비를 준비할 수 있다.  1.4 설계도서에 따라 교통영상정보처리설비의 장비와 자재수량을 파악할 수 있다.</p> <p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 제38조 도로의 안전시설</li> <li>• 도로안전시설 설치 및 관리지침</li> <li>• 폐쇄회로 텔레비전 시스템 설치 표준공법(한국정보통신공사협회)</li> <li>• 교통안전시설 등 설치·관리에 관한 규칙 경찰청 훈령 제873호</li> <li>• 반입자재 규격검사 및 확인지식</li> <li>• 작업공구와 측정장비 성능에 관한 지식</li> <li>• 설계도면 이해지식</li> </ul> <p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 교통영상정보처리설비 설치공구 사용능력</li> <li>• 설계도서 이해능력</li> <li>• 안전설비 설치능력</li> <li>• 교통영상정보처리설비 구성장비 및 기자재 산출능력</li> <li>• <a href="#">VMS(Video Management System) 구성 및 관리 기술</a></li> </ul>
2002010707_18v1.2 교통영상정보처리설비 설치하기	<p>2.1 안전관리계획서에 따라 안전설비를 설치할 수 있다.  2.2 설계도서 및 작업절차서에 따라 교통영상정보처리설비 단말장비를 설치할 수 있다.  2.3 설계도서 및 작업절차서에 따라 교통영상정보처리설비 전송장치를 설치할 수 있다.  2.4 설계도서 및 작업절차서에 따라 교통영상정보처리설비 저장장치를 설치할 수 있다.  2.5 설계도서 및 작업절차서에 따라 교통영상정보처리설비 표출장치를 설치할 수 있다.</p> <p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙</li> <li>• 도로안전시설 설치 및 관리지침</li> <li>• 교통안전시설 등 설치·관리에 관한 규칙</li> <li>• 정보통신공사 설계기준(한국정보통신산업연구원)</li> <li>• 보안설비 표준시방서(한국정보통신산업연구원)</li> <li>• 경비보안설비 표준공법(한국정보통신산업연구원)</li> <li>• 교통영상정보처리설비 장치별 설치지식</li> <li>• 교통영상정보처리설비 작업절차서 해독지식</li> </ul> <p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 안전설비 설치 능력</li> <li>• 시공계획서 해독 능력</li> <li>• 작업절차서 해독 능력</li> <li>• 교통영상정보처리설비 단말장치 설치기술</li> <li>• 교통영상정보처리설비 전송장치 설치기술</li> <li>• 교통영상정보처리설비 저장장치 설치기술</li> <li>• 교통영상정보처리설비 표출장치 설치기술</li> </ul>



<p>2002010707_18v1.3 교통영상정보처리설비 시 운전하기</p>	<p>3.1 사운전절차서에 따라 교통영상정보처리설비 단말장치를 시운전할 수 있다.</p> <p>3.2 사운전절차서에 따라 교통영상정보처리설비 전송장치를 시험할 수 있다.</p> <p>3.3 사운전절차서에 따라 교통영상정보처리설비 저장장치를 시험할 수 있다.</p> <p>3.4 사운전절차서에 따라 교통영상정보처리설비 표출장치를 시험을 할 수 있다.</p> <p>3.5 시운전결과보고서를 작성할 수 있다.</p> <p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙</li> <li>• 도로안전시설 설치 및 관리지침</li> <li>• 경비보안설비 표준공법(한국정보통신산업연구원)</li> <li>• 교통영상정보처리설비 단위시험 지식</li> <li>• 교통영상정보처리설비 종합시험 지식</li> <li>• 교통영상정보처리설비 통합시험 지식</li> </ul> <p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 시험절차서 해독 능력</li> <li>• 교통영상정보처리설비 단말장치 시험 기술</li> <li>• 교통영상정보처리설비 저장장치 시험 기술</li> <li>• 교통영상정보처리설비 표출장치 시험 기술</li> <li>• 교통영상정보처리설비 시험 기술</li> <li>• 컴퓨터 문서 작성 능력</li> </ul>
<p>2002010707_18v1.4 교통영상정보처리설비 개 통하기</p>	<p>4.1 개통 계획서에 따라 교통영상정보처리설비를 개통을 할 수 있다.</p> <p>4.2 개통 결과에 따라 개선, 보완 조치를 할 수 있다.</p> <p>4.3 개통 결과보고서를 작성할 수 있다.</p> <p>4.4 교통영상정보처리설비 인수에 따른 운용자 기술전수 교육을 할 수 있다.</p> <p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙</li> <li>• 도로안전시설 설치 및 관리지침</li> <li>• 도로부문 지능형교통체계 설계편람</li> <li>• 폐쇄회로 텔레비전 시스템 설치 표준공법(한국정보통신공사협회)</li> <li>• 고장 유지보수 점검 지식</li> <li>• 개통 매뉴얼에 대한 지식</li> <li>• 교통센터 및 타 시설과 연동방법에 대한 지식</li> <li>• 설비인수인계 절차서 이해지식</li> </ul> <p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 개통을 위한 교통신호제어설비 운용 기술</li> <li>• 교통영상정보처리설비 운용 매뉴얼 및 장애 대응 기술</li> <li>• <a href="#">연계를 위한 API(Application Programing interface) 적용 기술</a></li> <li>• 교통센터 및 타 시설과 연동에 따른 문제 발생시 문제해결 기술</li> </ul>

분류번호 :	2002020505_22v3
능력단위 명칭 :	IoT통신망 LPWAN 기술분석
능력단위 정의 :	IoT통신망 LPWAN 기술분석이란 LPWAN 설계를 위해 디바이스, 백엔드 네트워크, 백홀 네트워크의 기술을 파악하고, 기술분석보고서를 작성하는 능력이다.

능력단위요소	수행준거
2002020505_22v3.1 LPWAN 디바이스 파악하기	<p>1.1 IoT 전용 LoRa 망의 기능에 따라 디바이스 요소 기술을 파악할 수 있다.</p> <p>1.2 IoT 전용 Sigfox 망의 기능에 따라 디바이스 요소 기술을 파악할 수 있다.</p> <p>1.3 이동통신 기반 NB-IoT 망의 기능에 따라 디바이스 요소 기술을 파악할 수 있다.</p> <p>1.4 이동통신 기반 LTE Cat.M1 망의 기능에 따라 디바이스 요소 기술을 파악할 수 있다.</p> <p>1.5 이동통신 기반 LTE-M 망의 기능에 따라 디바이스 요소 기술을 파악할 수 있다.</p> <p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LoRa 망 디바이스 규격</li> <li>• SIGFOX 망 디바이스 규격</li> <li>• NB-IoT 망 디바이스 규격</li> <li>• LTE Cat.M1 망 디바이스 규격</li> <li>• LTE-M 망 디바이스 규격</li> <li>• <a href="#">5G NR Massive-MTC 망 디바이스 규격</a></li> </ul> <p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 장비별 성능을 비교 검증하는 능력</li> <li>• 디바이스 요구사항을 작성하는 능력</li> <li>• 디바이스별 표준화를 적용하는 능력</li> <li>• 디바이스에 따른 최적의 장비를 선택하는 능력</li> </ul>
2002020505_22v3.2 LPWAN 백엔드 네트워크 파악하기	<p>2.1 IoT 전용 LoRa 망의 기능에 따라 백엔드 네트워크의 요소 기술을 파악할 수 있다.</p> <p>2.2 IoT 전용 Sigfox 망의 기능에 따라 백엔드 네트워크의 요소 기술을 파악할 수 있다.</p> <p>2.3 이동통신 기반 NB-IoT 망의 기능에 따라 백엔드 네트워크의 요소 기술을 파악할 수 있다.</p> <p>2.4 이동통신 기반 LTE Cat.M1 망의 기능에 따라 백엔드 네트워크의 요소 기술을 파악할 수 있다.</p> <p>2.5 이동통신 기반 LTE-M 망의 기능에 따라 백엔드 네트워크의 요소 기술을 파악할 수 있다.</p> <p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LoRa 망 백엔드 네트워크 규격</li> <li>• Sigfox 망 백엔드 네트워크 규격</li> <li>• NB-IoT 망 백엔드 네트워크 규격</li> <li>• LTE Cat.M1 망 백엔드 네트워크 규격</li> <li>• LTE-M 망 백엔드 네트워크 규격</li> <li>• <a href="#">5G NR Massive-MTC 망 백엔드 네트워크 규격</a></li> </ul>

<p>2002020505_22v3.2 LPWAN 백엔드 네트워크 파악하기</p>	<p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 면허대역 특징을 판단하는 능력</li> <li>• 비면허대역 특징을 판단하는 능력</li> <li>• 백엔드 네트워크 특성에 따른 최적의 장비를 선택하는 능력</li> <li>• LPWAN 장비의 규격에 따른 서비스를 제공하는 능력</li> <li>• 백엔드 네트워크 커버리지와 데이터속도에 따른 규격을 판단하는 능력</li> </ul>
<p>2002020505_22v3.3 LPWAN 백홀 네트워크 파 악하기</p>	<p>3.1 IoT 전용 LoRa 망의 기능에 따라 백홀 네트워크의 요소 기술을 파악할 수 있다. 3.2 IoT 전용 Sigfox 망의 기능에 따라 백홀 네트워크의 요소 기술을 파악할 수 있다. 3.3 이동통신 기반 NB-IoT 망의 기능에 따라 백홀 네트워크의 요소 기술을 파악할 수 있다. 3.4 이동통신 기반 LTE Cat.M1 망의 기능에 따라 백홀 네트워크의 요소 기술을 파악할 수 있다. 3.5 이동통신 기반 LTE-M 망의 기능에 따라 백홀 네트워크의 요소 기술을 파악할 수 있다.</p> <p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LoRa 망 백홀 네트워크 규격</li> <li>• Sigfox 망 백홀 네트워크 규격</li> <li>• NB-IoT 망 백홀 네트워크 규격</li> <li>• LTE Cat.M1 망 백홀 네트워크 규격</li> <li>• LTE-M 망 백홀 네트워크 규격</li> <li>• <a href="#">5G NR Massive-MTC 망 백홀 네트워크 규격</a></li> </ul> <p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LPWAN 백홀 네트워크 관리 기술</li> <li>• LPWAN 백홀 네트워크 규격 파악 능력</li> <li>• LPWAN 백홀 네트워크 적용기술</li> </ul>
<p>2002020505_22v3.4 LPWAN 기술분석보고서 작성하기</p>	<p>4.1 통신망의 디바이스 기능과 규격에 따라 기술분석보고서를 작성할 수 있다. 4.2 통신망의 백엔드 네트워크 기능과 규격에 따라 기술분석보고서를 작성할 수 있다. 4.3 통신망의 백홀 네트워크 기능과 규격에 따라 기술분석보고서를 작성할 수 있다. 4.4 LPWAN 통신망에 대한 종합 기술분석보고서를 작성할 수 있다.</p> <p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LPWAN 디바이스 규격</li> <li>• LPWAN 백엔드 네트워크 규격</li> <li>• LPWAN 백홀 네트워크 규격</li> </ul> <p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LPWAN 기술 파악하는 능력</li> <li>• LPWAN 규격 파악하는 능력</li> <li>• LPWAN 적용 기술분석 능력</li> </ul>

분류번호 :	2002020509_22v3
능력단위 명칭 :	IoT통신망 LoWPAN 기술분석
능력단위 정의 :	IoT통신망 LoWPAN 기술분석이란 LoWPAN 설계를 위해 디바이스, 근거리 통신망에 대한 기술을 파악하고, 기술분석보고서를 작성하는 능력이다.

능력단위요소	수행준거
2002020509_22v3.1 LoWPAN 디바이스 파악하기	1.1 Zigbee 망의 기능에 따라 디바이스 요소 기술을 파악할 수 있다. 1.2 UWB 망의 기능에 따라 디바이스 요소 기술을 파악할 수 있다. 1.3 Bluetooth 망의 기능에 따라 디바이스 요소 기술을 파악할 수 있다. 1.4 Z-Wave 망의 기능에 따라 디바이스 요소 기술을 파악할 수 있다. 1.5 WiFi 망의 기능에 따라 디바이스 요소 기술을 파악할 수 있다.
	【지식】 • Zigbee 디바이스 규격 • UWB 디바이스 규격 • Bluetooth 디바이스 규격 • Z-Wave 디바이스 규격 • WiFi 디바이스 규격
	【기술】 • 장비별 성능을 비교 검증하는 능력 • 디바이스 요구사항을 작성하는 능력 • 디바이스별 표준화를 적용하는 능력 • 디바이스에 따른 최적의 장비를 선택하는 능력 • <u>디바이스 버전관리 능력</u>
2002020509_22v3.2 LoWPAN 근거리통신망 파악하기	2.1 Zigbee 기술에 따라 LoWPAN 요소 기술을 파악할 수 있다. 2.2 UWB 기술에 따라 LoWPAN 요소 기술을 파악할 수 있다. 2.3 Bluetooth 기술에 따라 LoWPAN 요소 기술을 파악할 수 있다. 2.4 Z-Wave 기술에 따라 LoWPAN 요소 기술을 파악할 수 있다. 2.5 WiFi 기술에 따라 LoWPAN 요소 기술을 파악할 수 있다.
	【지식】 • Zigbee 기술로 구성하는 네트워크 규격 • UWB 기술로 구성하는 네트워크 규격 • Bluetooth 기술로 구성하는 네트워크 규격 • Z-Wave 기술로 구성하는 네트워크 규격 • WiFi 기술로 구성하는 네트워크 규격
	【기술】 • Zigbee 기술을 학습하여 IoT통신망 기술분석 능력 • UWB 기술을 학습하여 IoT통신망 기술분석 능력 • Bluetooth 기술을 학습하여 IoT통신망 기술분석 능력 • Z-Wave 기술을 학습하여 IoT통신망 기술분석 능력 • WiFi 기술을 학습하여 IoT통신망 기술분석 능력 • 표준화 기술 파악 능력 • LoWPAN 표준화를 적용하는 능력 • 장비별 성능을 비교 검증하는 능력 • LoWPAN 구축에 따른 최적의 장비를 선택하는 능력

<p>2002020509_22v3.3 LoWPAN 기술분석보고서 작성하기</p>	<p>3.1 LoWPAN의 Zigbee 디바이스와 통신망에 따른 기술분석보고서를 작성할 수 있다.</p> <p>3.2 LoWPAN의 UWB 디바이스와 통신망에 따른 기술분석보고서를 작성할 수 있다.</p> <p>3.3 LoWPAN의 Bluetooth 디바이스와 통신망에 따른 기술분석보고서를 작성할 수 있다.</p> <p>3.4 LoWPAN의 Z-Wave 디바이스와 통신망에 따른 기술분석보고서를 작성할 수 있다.</p> <p>3.5 LoWPAN의 WiFi 디바이스와 통신망에 따른 기술분석보고서를 작성할 수 있다.</p>
	<p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LoWPAN의 국내외 표준에 대한 지식</li> <li>• LoWPAN 디바이스 규격</li> <li>• LoWPAN 통신망 규격</li> <li>• Zigbee, UWB, Bluetooth, Z-Wave, WiFi 기술</li> </ul>
	<p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 표준화 기술 파악 능력</li> <li>• 디바이스와 통신망 요구 사항을 작성하는 능력</li> <li>• 디바이스와 통신망 규격에 따른 표준화를 적용하는 능력</li> <li>• 장비별 성능을 비교 검증하는 능력</li> <li>• 서비스에 따른 최적의 장비를 선택하는 능력</li> <li>• 서비스에 따른 IoT통신망 계획하는 능력</li> </ul>

분류번호 :	2002031314_19v2
능력단위 명칭 :	IoT융합서비스 정보시스템 운용
능력단위 정의 :	IoT융합서비스 정보시스템 운용이란 안정적인 서비스의 원활한 관리기능을 지원, 제어하기 위하여 시스템 구축, 운용계획 및 운영하는 능력이다.

능력단위요소	수행준거
2002031314_19v2.1 정보시스템 구축하기	1.1 IoT융합서비스 정보시스템 설계도서에 따라 장비를 설치할 수 있다. 1.2 구축 시험절차에 따라 성능검증 시험을 수행할 수 있다. 1.3 IoT융합서비스 성능시험 결과에 따라 보고서를 작성할 수 있다.
	【지식】 <ul style="list-style-type: none"> <li>설계도서에 대한 지식</li> <li>이용자의 서비스 평가 항목에 대한 지식</li> <li>서비스 기술요구사항에 대한 지식</li> <li>시스템 적용 기술규격에 대한 지식</li> </ul>
	【기술】 <ul style="list-style-type: none"> <li>시스템 기능 검사능력</li> <li>단위 기능별 조작 능력</li> <li>성능지표 분석능력</li> <li>측정장비 운영기술</li> </ul>
2002031314_19v2.2 운용계획 수립하기	2.1 IoT융합서비스 정보시스템 구성요소에 따라 성능 요구사항을 정의할 수 있다. 2.2 IoT융합서비스 성능 요구사항에 따라 구성요소별 운용항목을 작성할 수 있다. 2.3 IoT융합서비스 운용항목에 따라 점검 체크리스트를 작성할 수 있다. 2.4 IoT융합서비스 점검 체크리스트에 따라 시스템 장비별 정기·부정기 운용계획을 수립할 수 있다. 2.5 IoT융합서비스 시스템 운용계획에 따라 서비스별 운용요원 수급계획을 요청할 수 있다.
	【지식】 <ul style="list-style-type: none"> <li>서비스 품질(QoS)의 성능 지표에 대한 지식</li> <li><u>네트워크 품질(NP)의 성능 지표에 대한 지식</u></li> <li><u>체감 품질(QoE)의 성능 지표에 대한 지식</u></li> <li>시스템 운용 장비에 대한 지식</li> <li>시스템 점검 방법에 대한 지식</li> <li>성능분석 및 통계 프로그램에 대한 지식</li> </ul>
	【기술】 <ul style="list-style-type: none"> <li>기기동작 및 성능측정 기술</li> <li>정보시스템 및 장비운용 능력</li> <li>관리 콘솔 조작 기술</li> <li>성능평가 및 점검 결과분석능력</li> </ul>

<p>2002031314_19v2.3          운용요원 교육하기</p>	<p>3.1 IoT융합서비스 시스템 운용계획에 따라 운용요원의 수준별 교육계획을 작성할 수 있다.          3.2 IoT융합서비스 교육계획에 따라 수준별 운용요원 교육을 실행할 수 있다.          3.3 IoT융합서비스 교육 결과에 따라 교육성적을 분석할 수 있다.          3.4 IoT융합서비스 교육 성과분석에 따라 교육계획을 개선할 수 있다</p>
	<p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 시스템 운용에 대한 지식</li> <li>• 장비기능 및 동작원리에 대한 지식</li> <li>• 장비별 점검주기, 점검항목에 대한 지식</li> <li>• 수준별 운용요원 육성체계에 대한 지식</li> </ul>
	<p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 기기동작 및 성능측정 기술</li> <li>• 정보시스템 및 장비운용 능력</li> <li>• 관리 콘솔 조작 기술</li> <li>• 운용요원 지도능력</li> </ul>
<p>2002031314_19v2.4          정보시스템 운용하기</p>	<p>4.1 IoT융합서비스 시스템 운용 매뉴얼에 따라 장비를 조작할 수 있다.          4.2 IoT융합서비스 설비별 동작 상태에 따라 이상유·무를 확인할 수 있다.          4.3 IoT융합서비스 설비별 구성 조건에 따라 설정 값을 조정할 수 있다.          4.4 IoT융합서비스 시스템 운용계획의 고장수리 통계에 따라 예비자재를 확보할 수 있다.</p>
	<p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 시스템 운용에 대한 지식</li> <li>• 시스템 설비별 설정 값에 대한 지식</li> <li>• 서비스별 장애 처리에 대한 지식</li> <li>• 정보시스템 운용에 대한 지식</li> </ul>
	<p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 측정기기 조작 및 성능측정 기술</li> <li>• 관리 콘솔 조작 기술</li> <li>• 정보시스템 운영정보 분석능력</li> <li>• 기술기준 검토 및 성능지표 분석 능력</li> </ul>

분류번호 :	2001090205_20v1
능력단위 명칭 :	스마트물류 설비 구축
능력단위 정의 :	스마트물류 설비 구축이란, 스마트물류 처리 활동에 사용되는 설비를 위한 설계, 설치, 테스트를 하는 능력이다.

능력단위요소	수행준거
2001090205_20v1.1 설비 설계하기	1.1 설비 구축 요건에 대한 설치환경을 파악할 수 있다. 1.2 각 설비에 대한 처리 능력을 산정할 수 있다. 1.3 설비 간의 처리 능력이 상호 연동할 수 있도록 설계할 수 있다. 1.4 물류설비 구축에 대한 비용 수준을 산정할 수 있다. 1.5 전체운영에 대한 모든 설비를 설치 운영하기 위한 설계서를 작성할 수 있다. 1.6 서비스영역에 대한 설비의 종류를 정의할 수 있다.
	<b>【지식】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 설비 구축 절차에 대한 지식</li> <li>• 설비 구성요소 조사·분석 방법</li> <li>• 구축될 설비에 대한 세부기능에 대한 지식</li> <li>• 구축될 설비의 운영에 대한 설계 지식</li> <li>• 설계 환경에 따른 기본설계도면작성 지식</li> <li>• 예상구축비 산출 방법</li> </ul>
	<b>【기술】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 설비 구축 절차 수행 능력</li> <li>• 설비 구축 환경분석 능력</li> <li>• 설비 구축에 사용되는 각종 부속 장비의 특성 분석 능력</li> <li>• 도입되는 물류설비에 대한 도면작성 능력</li> <li>• <a href="#">물류 Digital Twin 플랫폼 기술</a></li> </ul>
2001090205_20v1.2 설비 설치하기	2.1 설계서에 따라 설비 설치에 필요한 설치계획서를 작성할 수 있다. 2.2 설계서에 따른 설비 환경분석을 통하여 설치 장소를 결정할 수 있다. 2.3 설비에 필요한 인프라를 설비현장에 적용할 수 있다. 2.4 설비 설치를 위한 수행방법을 결정할 수 있다. 2.5 설치된 설비를 설계서와 비교하여 검증할 수 있다.
	<b>【지식】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 기본설계도면작성 방법</li> <li>• 예상구축비 산출 방법</li> <li>• 설비 구축 관련 법규</li> <li>• 설계내역서 작성 방법</li> <li>• 용량계산서 작성 방법</li> <li>• 선정기준서 작성 방법</li> </ul>
	<b>【기술】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 설계도면 작성 툴 사용 능력</li> <li>• 물류설비 설계 내역 분석 능력</li> <li>• 설계도면 분석 능력</li> </ul>



<p>2001090205_20v1.3 설비 테스트하기</p>	<p>3.1 설비 운영 목적에 맞게 테스트 계획서를 작성할 수 있다. 3.2 테스트 계획서에 따라 장비별 기본테스트와 연동테스트를 수행할 수 있다. 3.3 테스트 결과에 따라 결과보고서를 작성할 수 있다.</p>
	<p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 설비 설치 공정에 대한 이해</li> <li>• 설비 설치 방법</li> <li>• 설비 구성에 대한 지식</li> <li>• 설계도면 해독 지식</li> </ul>
	<p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 설치단계별업무 적용 기술</li> <li>• 설비의 구성 장비 간 인터페이스 기술</li> <li>• 성능측정프로그램 활용 기술</li> </ul>

분류번호 :	2001021204_19v1
능력단위 명칭 :	외부 서비스 연동
능력단위 정의 :	외부 서비스 연동이란 IoT 시스템 서비스와 외부 서비스의 연동 요구사항을 분석하고 제시된 프로토콜을 활용하여 서비스 간 연계를 하는 능력이다.

능력단위요소	수행준거
2001021204_19v1.1 외부 서비스 연동 요구사항 분석하기	1.1 IoT 시스템의 요구사항 명세서를 파악할 수 있다. 1.2 요구사항 명세서를 기반으로 필요한 외부 서비스에 대해 검토할 수 있다. 1.3 외부 서비스 연동을 위한 서비스 요구사항 분석결과를 문서화할 수 있다.
	<b>【지식】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IoT HW에 대한 지식</li> <li>• IoT SW에 대한 지식</li> <li>• 유/무선 통신 프로토콜에 대한 지식</li> <li>• IoT 연동 프로토콜 표준에 대한 지식</li> <li>• IoT 서비스 플랫폼 표준에 대한 지식</li> </ul>
	<b>【기술】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 내·외부 환경을 분석할 수 있는 능력</li> <li>• 서비스 연동을 구성하고 관리할 수 있는 능력</li> <li>• 서비스 간 연동 기술</li> </ul>
2001021204_19v1.2 외부 서비스 연동 프로토콜 분석하기	2.1 외부 서비스 연동 프로토콜의 기술 규격을 파악할 수 있다. 2.2 연동 프로토콜 설정값 변경에 따른 프로토콜 상호 간의 연계 동작을 분석할 수 있다. 2.3 외부 서비스 연계 동작 설정값 변경과 연계 동작 결과를 담은 메뉴얼을 작성할 수 있다.
	<b>【지식】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IoT HW에 대한 지식</li> <li>• IoT SW에 대한 지식</li> <li>• 유/무선 통신 프로토콜에 대한 지식</li> <li>• IoT 연동 프로토콜 표준에 대한 지식</li> <li>• IoT 서비스 플랫폼 표준에 대한 지식</li> </ul>
	<b>【기술】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 내·외부 환경을 분석할 수 있는 능력</li> <li>• 유/무선 통신 프로토콜을 분석할 수 있는 능력</li> </ul>

<p>2001021204_19v1.3 외부 서비스 연동하기</p>	<p>3.1 외부 서비스 연동 요구사항과 연동 프로토콜 결과를 참고하여 단위테스트 환경을 구축할 수 있다  3.2 외부 서비스 연동 매뉴얼에 따른 연동 작업을 수행할 수 있다.  3.3 단위테스트를 수행하여 오류를 파악할 수 있다.  3.4 최적의 설정값 선정에 대한 외부 서비스 연동 결과 보고서를 작성할 수 있다.  3.5 외부 서비스 연동 시험을 위한 시험 항목서를 작성할 수 있다.</p>
	<p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IoT HW에 대한 지식</li> <li>• IoT SW에 대한 지식</li> <li>• 유/무선 통신 프로토콜에 대한 지식</li> <li>• IoT 연동 프로토콜 표준에 대한 지식</li> <li>• IoT 서비스 플랫폼 표준에 대한 지식</li> <li>• 개발 언어에 대한 지식</li> </ul>
	<p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 연동 요구사항을 분석할 수 있는 능력</li> <li>• 프로토콜 분석 능력</li> <li>• 최적화 전략을 수립할 수 있는 능력</li> <li>• 시험 도구를 활용할 수 있는 능력</li> </ul>

분류번호 :	2001021209_19v1
능력단위 명칭 :	IoT시스템 연동 시험
능력단위 정의 :	IoT시스템 연동 시험이란 IoT 연동의 시험 방식을 구체화하고, IoT 통합 테스트를 통한 시험 결과를 공유하는 능력이다.

능력단위요소	수행준거
2001021209_19v1.1 IoT시스템 연동 시험 준비하기	<p>1.1 연동 시험에 필요한 절차를 파악할 수 있다. 1.2 연동 시험 절차에 따른 시험 환경을 구축할 수 있다. 1.3 연동 시험을 위한 도구를 준비할 수 있다.</p> <p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>IoT HW에 대한 지식</li> <li>IoT SW에 대한 지식</li> <li>유/무선 통신 프로토콜에 대한 지식</li> <li>IoT 연동 프로토콜 표준에 대한 지식</li> <li>IoT 서비스 플랫폼 표준에 대한 지식</li> <li>시험 환경 구축에 대한 공학적 지식</li> <li>시험 종류에 대한 지식</li> <li>시험 절차에 대한 지식</li> </ul> <p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>시험 환경 구축 능력</li> <li>IoT 연동 시험 항목서를 분석할 수 있는 능력</li> </ul>
2001021209_19v1.2 IoT시스템 연동 시험하기	<p>2.1 연동 구성요소별 시험 항목들을 파악할 수 있다. 2.2 항목에 따른 시험을 수행할 수 있다. 2.3 IoT시스템 연동 시험 결과를 확인할 수 있다.</p> <p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>IoT HW에 대한 지식</li> <li>IoT SW에 대한 지식</li> <li>유/무선 통신 프로토콜에 대한 지식</li> <li>IoT 연동 프로토콜 표준에 대한 지식</li> <li>IoT 서비스 플랫폼 표준에 대한 지식</li> <li>시험 종류에 대한 지식</li> <li>시험 절차에 대한 지식</li> </ul> <p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>시험 환경 구축 능력</li> <li>IoT 연동 시험 항목서를 분석할 수 있는 능력</li> </ul>
2001021209_19v1.3 IoT시스템 연동 시험 결과 문서화하기	<p>3.1 IoT시스템 연동 시험 결과를 도출할 수 있다. 3.2 IoT시스템 연동 시험 결과를 유관 부서와 공유할 수 있다. 3.3 IoT시스템 연동 시험 결과를 문서화할 수 있다.</p> <p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>IoT HW에 대한 지식</li> <li>IoT SW에 대한 지식</li> <li>시험 종류에 대한 지식</li> <li>시험 절차에 대한 지식</li> </ul> <p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>표·도식을 작성하는 능력</li> <li>IoT 연동 시험 결과 보고서를 작성할 수 있는 능력</li> </ul>

분류번호 :	2001030111_19v4
능력단위 명칭 :	IT시스템 통합운영관리
능력단위 정의 :	IT시스템 통합운영관리란 하드웨어, 네트워크, 소프트웨어, 보안 분야의 전문 지식과 IT서비스 운영관리 지식을 바탕으로 정보시스템을 운영하고 다른 운영요소들과 유기적으로 연동하여 정보시스템의 서비스 품질을 향상시키는 능력이다.

능력단위요소	수행준거
2001030111_19v4.1 백업시스템 운영관리하기	<p>1.1 백업시스템의 하드웨어 및 소프트웨어 사용권 현황을 파악하고, 자산목록을 작성하며, 연간 백업시스템운영계획을 수립할 수 있다.</p> <p>1.2 백업유형별 백업 수요를 수집, 분석하여 백업시스템 소요량을 산정하고, 백업시스템을 추가 증설하며, 백업시스템 환경을 구축할 수 있다.</p> <p>1.3 백업시스템 운영절차 및 백업수행 절차를 정의하고, 백업유형별 백업 일정을 작성하며, 백업을 수행한 후, 수행결과를 점검할 수 있다.</p> <p>1.4 백업시스템 자원변동 이력 및 백업수행 이력을 관리하고, 백업시스템의 운영 상태를 주기적으로 점검하고, 유지보수 할 수 있다.</p> <p>1.5 백업데이터를 소산하고, 복구요청에 따른 복구를 수행하며, 백업시스템 운영관리 활동을 평가하고, 개선할 수 있다.</p> <p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>백업시스템 연계 구조</li> <li>백업방식별 수행원리</li> <li>백업방식별 운영관리 방법</li> <li>백업용량 산정 기법</li> <li>데이터베이스 관리시스템 운영관리 지침</li> <li>파일시스템 관리 방법</li> <li>백업관리 절차 개념</li> <li><a href="#">SIEM(Security Information and Event Management)에 관한 지식</a></li> </ul> <p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>백업현황 조사 및 분석 기술</li> <li>백업장비 운영 능력</li> <li>데이터베이스 관리시스템 운영 기술</li> <li>파일시스템 운영 능력</li> </ul>
2001030111_19v4.2 통합 모니터링 관리하기	<p>2.1 IT시스템 통합모니터링 운영 환경을 점검하고, 연간 통합모니터링 관리 계획을 수립하며, 모니터링 활동을 평가할 수 있다.</p> <p>2.2 IT시스템 통합모니터링 환경을 구축하고, 서비스에 대한 통합모니터링을 실시하며, 모니터링 환경의 정상 작동여부를 주기적으로 점검할 수 있다.</p> <p>2.3 모니터링 중 발생된 인시던트를 식별하고, 분류하여 정해진 처리절차에 따라 처리하며, 처리 결과를 검증하고, 처리 이력을 관리할 수 있다.</p> <p>2.4 통합모니터링절차를 수립하고, 모니터링 환경의 변경이력을 관리하며, 모니터링 인력과 장비를 관리할 수 있다.</p> <p>2.5 통합모니터링시스템의 운영 상태를 점검하고, 오류수정 및 소규모 기능개선을 실시하며, 통합모니터링시스템을 유지보수 할 수 있다.</p>

<p>2001030111_19v4.2 통합 모니터링 관리하기</p>	<p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터베이스 관리 방법</li> <li>• 파일시스템 관리 방법</li> <li>• 장애관리 절차</li> <li>• 하드웨어, 네트워크, 소프트웨어 구조 개념</li> <li>• 모니터링 도구 동작 원리</li> <li>• 모니터링 관리 절차</li> </ul>
	<p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unix, Linux, x86 서버 관리 기술</li> <li>• 서버, 네트워크, 소프트웨어 관리 능력</li> <li>• 모니터링 도구 활용 능력</li> <li>• 모니터링 이력관리 및 보고 능력</li> </ul>

분류번호 : 2001090204_20v1 능력단위 명칭 : 스마트물류 네트워크 구축 능력단위 정의 : 스마트물류 네트워크 구축이란, 스마트물류 플랫폼 환경에 적합한 통신네트워크 운영을 위해 네트워크를 설계하고, 설치, 테스트업무를 수행하는 능력이다.	
능 력 단 위 요 소	수 행 준 거
2001090204_20v1.1 네트워크 설계하기	1.1 네트워크 표준화계획에 맞는 네트워크 구축계획서를 작성할 수 있다. 1.2 네트워크 구축계획서를 분석하여 목표네트워크구성도를 작성할 수 있다. 1.3 목표네트워크구성도에 따라 설계기준과 설계범위를 도출할 수 있다. 1.4 설계기준에 따라 구축 방안과 용량을 산정하여 기본설계도면을 작성할 수 있다. 1.5 기본설계를 기반으로 목표 네트워크를 검토하여 실시설계도면을 작성할 수 있다. 1.6 실시설계도면에 따라 구축비용을 산출할 수 있다.
	<b>【지식】</b> • 기본 설계도면 작성 방법 • 예상구축비 산출 방법 • 네트워크 구축 관련 법규 • 설계내역서 작성 방법 • 용량계산서 작성 방법 • 선정기준서 작성 방법
	<b>【기술】</b> • 예상트래픽 산정 기술 • 설계도면 작성 툴 사용 능력 • 네트워크 설계내역 분석 기술 • 네트워크 설계도면 분석 기술
2001090204_20v1.2 네트워크 설치하기	2.1 설치에 필요한 장비현황과 자재현황을 파악하여 설치계획서를 작성할 수 있다. 2.2 설치계획서에 따라 설치현장에 대한 사전점검을 수행할 수 있다. 2.3 사전점검 시 발견된 문제에 대해 이해관계자와 협의를 통해 조정할 수 있다. 2.4 설치계획서와 사전점검 결과에 따라 네트워크를 설치할 수 있다.
	<b>【지식】</b> • 네트워크 공정 지식 • 네트워크 설치방법에 대한 지식 • 네트워크 구축 관련 법규 준수 • 네트워크 구성에 대한 지식 • 설계도면 해독 지식
	<b>【기술】</b> • 설치단계별업무 분석 기술 • 네트워크 설치방법 분석 기술 • 네트워크 장비의 설치·접속 기술 • 성능측정프로그램 활용 기술

<p>2001090204_20v1.3 네트워크 테스트하기</p>	<p>3.1 네트워크 구축에 필요한 장비의 성능과 품질에 대한 테스트기준을 작성할 수 있다.  3.2 단위테스트시나리오와 절차를 작성할 수 있다.  3.3 절차서에 따라 네트워크 접속테스트와 장비 간 연동테스트를 할 수 있다.  3.4 테스트 결과보고서를 작성할 수 있다.</p>
	<p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 네트워크 단위 테스트기준에 대한 지식</li> <li>• 네트워크 구축 단위 테스트시나리오 구성 지식</li> <li>• 네트워크 장비에 대한 지식</li> </ul>
	<p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 네트워크 구축 공정별 표준 구축 기술</li> <li>• 단위테스트에 필요한 도구 활용 기술</li> <li>• 장비 간 연동·접속 테스트 기술</li> <li>• 트래픽 분석 기술</li> </ul>



분류번호 :	2001030119_19v4
능력단위 명칭 :	IT시스템 변경관리
능력단위 정의 :	IT시스템 변경관리는 IT시스템에 대한 연간 구성관리계획에 따라 구성관리 시스템을 구축하고, 변경 요청사항을 접수, 분석 및 반영하고, 유지보수 계약을 체결하고 이를 체계적으로 관리하는 능력이다.

능력단위요소	수행준거
2001030119_19v4.1 IT시스템 구성관리하기	<p>1.1 연간 구성관리 계획을 수립하고, 구성관리시스템을 구축하며, 구성관리 데이터베이스를 준비한 후, 구성정보를 정의하고, 수집, 등록할 수 있다.</p> <p>1.2 구성관리 절차를 수립하고, 구성관리절차에 따라 구성관리 데이터베이스를 운영하며, 주기적으로 구성관리 데이터베이스의 적합성을 점검할 수 있다.</p> <p>1.3 구성관리시스템 운영 상태를 점검하고, 오류수정 및 소규모 기능개선을 실시하며, 구성관리시스템을 유지보수 할 수 있다.</p>
	<p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터베이스 테이블 설계 기법</li> <li>• 형상 감사(Audit) 지식</li> <li>• 구성관리 절차</li> <li>• 구성관리 데이터베이스(CMDB, Configuration Management DB)</li> <li>• 하드웨어, 네트워크, 소프트웨어 구조 개념</li> <li>• 구성항목(Configuration Item)</li> <li>• 구성항목 기준선(Configuration Baseline)</li> <li>• ITIL(IT Infrastructure Library)</li> <li>• ISO/IEC 20000 국제표준</li> <li>• ITSM(IT Service Management)</li> </ul>
	<p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SQL 문법</li> <li>• 데이터베이스 관리시스템 운영 기술</li> <li>• Unix, Linux, x86 서버 관리 기술</li> <li>• 네트워크 관리 능력</li> <li>• 구성정보 수집 능력</li> </ul>
2001030119_19v4.2 IT시스템 변경관리하기	<p>2.1 시스템의 변경요청을 접수하고, 변경 유형별로 분류한 후, 변경관리대장에 기록하거나 변경관리시스템에 등록할 수 있다.</p> <p>2.2 변경요청의 업무 영향도를 분석하고, 변경관리위원회의 승인을 거쳐 변경요청의 적용 계획을 수립할 수 있다.</p> <p>2.3 변경요청의 처리결과를 평가하고, 변경 요청자에게 처리결과를 통보하며, 변경관리대장에 변경이력을 관리할 수 있다.</p>
	<p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 테이블 설계 기법</li> <li>• IT 감사 방법론 개념</li> <li>• IT시스템 구성관리 개념</li> <li>• 변경유형별 소요시간, 작업 방식 관련 지식</li> <li>• 단말장치 연계 구조</li> <li>• IT시스템 운용 방법</li> <li>• IT시스템 변경관리 절차</li> </ul>
	<p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SQL 활용 능력</li> <li>• 구성정보 수집 능력</li> <li>• 데이터베이스 관리시스템 운영 기술</li> <li>• Unix, Linux, x86 서버 관리 기술</li> <li>• 네트워크 관리 능력</li> </ul>

<p>2001030119_19v4.3 IT시스템 유지보수 관리하 기</p>	<p>3.1 IT시스템의 유지보수 관리대상을 식별하고, 중요도 및 난이도에 따라 분류하여 유지보수 요구사항을 분석할 수 있다.</p> <p>3.2 IT시스템 유지보수 관리계획을 수립하고, 하드웨어 및 소프트웨어 유지보수 계약을 위한 제안요청서를 작성할 수 있다.</p> <p>3.3 IT시스템 유지보수 계약을 발주하고, 제안 평가절차를 위한 평가위원 선정 및 평가회의를 진행하며, 계약의 체결 및 이행을 관리할 수 있다.</p> <p>3.4 IT시스템 유지보수를 위한 정기점검 및 수시점검을 실시하고, 장애예방 및 운영환경 개선을 위한 활동을 수행할 수 있다.</p> <p>3.5 IT시스템 유지보수 계약에 따른 점검결과를 확인하고, 장애예방 및 운영환경 개선 활동의 수행결과를 평가하며, 유지보수 실적을 관리할 수 있다.</p>
	<p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IT시스템 운용 방법</li> <li>• IT시스템 구성정보 수집 기법</li> <li>• 계약 발주 절차</li> <li>• 장애처리 절차에 대한 지식</li> <li>• 하드웨어, 네트워크, 소프트웨어 구조 개념</li> <li>• 유지보수 효율 및 유지보수 대가 산정관련 기법</li> </ul>
	<p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unix, Linux, x86 서버 관리 기술</li> <li>• 서버, 네트워크, 소프트웨어 관리 능력</li> <li>• 요구사항 정의서 작성 능력</li> <li>• 제안요청서 작성 기술</li> <li>• 제안요청서 작성 능력</li> </ul>

분류번호 :	2002020504_22v3
능력단위 명칭 :	IoT통신망 전원설비 기술분석
능력단위 정의 :	IoT통신망 전원설비 기술분석이란 IoT통신망에 필요한 무선전력전송 기술, 전원시설, 통신접지기술을 파악하고, 기술분석보고서를 작성하는 능력이다

능력단위요소	수행준거
2002020504_22v3.1 무선전력전송기술 파악하기	1.1 국내외 표준에 따라 무선전력전송 기술을 파악할 수 있다. 1.2 자기 유도 방식에 따라 무선전력전송 기술을 파악할 수 있다. 1.3 자기 공진 방식에 따라 무선전력전송 기술을 파악할 수 있다.
	【지식】 <ul style="list-style-type: none"> <li>• ITU-T, ISO/IEC JTC1 국제 표준</li> <li>• 자기 유도 방식 무선전력전송 기술에 대한 지식</li> <li>• 자기 공진 방식 무선전력전송 기술에 대한 지식</li> <li>• 서지보호(SPD)에 대한 지식</li> </ul>
	【기술】 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 무선전력전송 기술에 따른 전송기술 구축 능력</li> <li>• 무선충전기술의 표준화 단계 기술</li> <li>• 자기 유도 방식 무선전력전송에 대한 기술</li> <li>• 자기 공진 방식 무선전력전송에 대한 기술</li> </ul>
2002020504_22v3.2 전원시설 파악하기	2.1 IoT통신망의 기능 및 구성에 따라 직류전원 공급장치를 파악할 수 있다. 2.2 IoT통신망의 기능 및 구성에 따라 교류전원 공급장치를 파악할 수 있다. 2.3 IoT통신망의 기능 및 구성에 따라 직류 저장장치를 파악할 수 있다. 2.4 IoT통신망의 기능 및 구성에 따라 에너지저장장치를 파악할 수 있다.
	【지식】 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 직류전원 공급장치에 대한 지식</li> <li>• 교류전원 공급장치에 대한 지식</li> <li>• 직류 저장장치에 대한 지식</li> <li>• 에너지저장장치에 대한 지식</li> </ul>
	【기술】 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 직류전원 공급장치를 구성하는 능력</li> <li>• 교류전원 공급장치를 구성하는 능력</li> <li>• 직류 저장장치를 구성하는 능력</li> <li>• 에너지저장장치를 구성하는 능력</li> </ul>

<p>2002020504_22v3.3 통신접지 기술 파악하기</p>	<p>3.1 접지설비의 기술기준에 따라 접지저항 기술을 파악할 수 있다. 3.2 IoT통신망의 접지저항 측정 방법을 파악할 수 있다. 3.3 접지공학에 따라 대지저항 측정 기술을 파악할 수 있다. 3.4 접지공학에 따라 무선통신설비의 접지 기술을 파악할 수 있다.</p> <p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 접지설비의 기술기준에 대한 지식</li> <li>• 접지설비 측정방법에 대한 지식</li> <li>• 대지저항 측정 기술에 대한 지식</li> <li>• 무선통신설비의 접지 기술에 대한 지식</li> </ul> <p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 접지저항 기술을 구성하는 능력</li> <li>• 설비의 접지저항 측정방법을 구성하는 능력</li> <li>• 대지저항 측정 기술</li> <li>• 무선통신설비의 접지 기술</li> </ul>
<p>2002020504_22v3.4 기술분석보고서 작성하기</p>	<p>4.1 IoT통신망의 기능에 따라 무선전력전송의 기술분석보고서를 작성할 수 있다. 4.2 IoT통신망의 기능에 따라 전원시설의 기술분석보고서를 작성할 수 있다. 4.3 IoT통신망의 기능에 따라 통신접지의 기술분석보고서를 작성할 수 있다.</p> <p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 무선전력전송 기술에 대한 지식</li> <li>• 전원시설의 기능과 규격에 대한 지식</li> <li>• 통신접지의 규정에 대한 지식</li> </ul> <p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 무선전력전송의 기술분석보고서를 작성하는 능력</li> <li>• 전원시설의 기술분석보고서를 작성하는 능력</li> <li>• 통신접지의 기술분석보고서를 작성하는 능력</li> <li>• IoT통신망 구축에 따라 기술분석보고서를 작성하는 능력</li> </ul>

분류번호 :	2001030406_19v2
능력단위 명칭 :	빅데이터 플랫폼 모니터링
능력단위 정의 :	빅데이터 플랫폼 모니터링이란 원활한 빅데이터 플랫폼 운영을 위해 빅데이터 플랫폼 점검과 성능 모니터링을 수행한 후, 빅데이터 플랫폼의 상태와 문제점들을 분석하여 효과적인 운영을 위해 장애유형별 대응방안을 수립하고 관리하는 능력이다.

능력단위요소	수행준거
2001030406_19v2.1 빅데이터 플랫폼 점검하기	1.1 빅데이터 플랫폼 점검 계획에 따라 점검 대상 및 항목을 식별할 수 있다. 1.2 식별된 점검 대상 및 항목에 대하여 빅데이터 플랫폼의 운영 상태를 점검할 수 있다. 1.3 플랫폼 사용 대장 및 로그 등 점검일지를 주기적으로 작성하여 필요시 관련부서에 보고할 수 있다.
	<b>【지식】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 빅데이터 플랫폼 기술 동향</li> <li>• 빅데이터 플랫폼 운영관리 지침</li> <li>• 빅데이터 플랫폼 상호 연관관계</li> <li>• 빅데이터 플랫폼 변경관리 및 시스템 적용 방법</li> <li>• 빅데이터 솔루션 업그레이드 방법</li> <li>• <a href="#">SIEM(Security Information and Event Management)에 관한 지식</a></li> </ul>
	<b>【기술】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 빅데이터 플랫폼 구축 능력</li> <li>• 빅데이터 플랫폼 운영관리 기술</li> <li>• 미들웨어 솔루션 운영관리 기술</li> <li>• 보안패치 및 업그레이드 수행 능력</li> <li>• 콘솔 기반 모니터링 도구 사용 능력</li> <li>• 각종 테스트 도구 사용 기술</li> </ul>
2001030406_19v2.2 빅데이터 플랫폼 성능 모니터링하기	2.1 빅데이터 플랫폼 성능을 모니터링하기 위하여 빅데이터 플랫폼 성능 모니터링 환경을 구축할 수 있다. 2.2 빅데이터 플랫폼 성능 모니터링 중 발생된 중요 이벤트를 식별하여 분류할 수 있다. 2.3 플랫폼 사용 대장 및 로그 등 점검일지를 주기적으로 작성하여 필요시 관련부서에 보고할 수 있다. 2.4 빅데이터 플랫폼 성능 모니터링 환경의 변경이력을 관리하며, 성능 모니터링 장비를 관리할 수 있다.

<p>2001030406_19v2.2 빅데이터 플랫폼 성능 모니터링하기</p>	<p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 빅데이터 플랫폼 성능 모니터링 도구 사용 방법</li> <li>• 장애관리 절차</li> <li>• 빅데이터 플랫폼 아키텍처 개념</li> <li>• 성능 모니터링 도구 동작 원리 및 통신방식</li> <li>• 성능 모니터링 관리 절차</li> </ul>
<p>2001030406_19v2.3 빅데이터 플랫폼 장애 관리하기</p>	<p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 빅데이터 플랫폼 성능 모니터링 도구 활용 능력</li> <li>• 콘솔 기반 모니터링 도구 사용 능력</li> <li>• 빅데이터 플랫폼 로그 데이터 분석 기술</li> <li>• 빅데이터 플랫폼 성능 분석 기술</li> <li>• 장애원인 분석 방법 및 조치결과 검토 능력</li> <li>• 성능 모니터링 환경 이력관리 능력</li> <li>• <u>빅데이터 파라미터 도출 및 활용 능력</u></li> </ul> <p>3.1 빅데이터 플랫폼에서 발생한 장애를 수집하여 장애 유형별로 분류할 수 있다.</p> <p>3.2 장애 관련 지식 데이터베이스(Knowledge DB), 장애 로그 분석, 빅데이터 플랫폼 실사 등을 통해 장애의 근본 원인이 빅데이터 플랫폼에 있는지 여부를 식별할 수 있다.</p> <p>3.3 빅데이터 플랫폼의 장애 원인별 대응 방안을 모색하고, 장애가 재발되지 않도록 방지 대책을 강구하여 보고할 수 있다.</p> <p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 빅데이터 플랫폼 아키텍처 개념</li> <li>• 빅데이터 플랫폼 운영관리 지침</li> <li>• 시스템 자원 복구 방법</li> <li>• 장애 유형별 처리 시나리오 정의 및 작성 기법</li> <li>• 정렬 및 성능 최적화 튜닝 기법</li> </ul> <p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 빅데이터 플랫폼 운영관리 도구 활용 능력</li> <li>• 콘솔 기반 모니터링 도구 사용 능력</li> <li>• 빅데이터 플랫폼 변경관리 능력</li> <li>• 빅데이터 플랫폼 로그 데이터 분석 기술</li> <li>• 오류나 예외상황 발생 시 조치 능력</li> <li>• 장애원인 분석 방법 및 조치결과 검토 능력</li> </ul>

분류번호 :	2002040309_22v2
능력단위 명칭 :	증강현실 콘텐츠 데이터 관리
능력단위 정의 :	증강현실 콘텐츠 데이터 관리란 콘텐츠의 특성에 따라 데이터베이스를 구축하고 콘텐츠 데이터를 관리하는 능력이다.

능력단위요소	수행준거
2002040309_22v2.1 증강현실 콘텐츠 데이터베이스 구축하기	<p>1.1 증강현실 콘텐츠 데이터를 관리하기 위하여 콘텐츠를 분류할 수 있다.</p> <p>1.2 콘텐츠 서버에서 생성된 데이터를 관리하기 위하여 데이터베이스 구조를 설계할 수 있다.</p> <p>1.3 데이터베이스 구조 설계에 따라 증강현실 콘텐츠 데이터베이스를 생성할 수 있다.</p> <p>1.4 데이터베이스를 안전하게 관리하기 위하여 사용자별 접근방식을 설정할 수 있다.</p> <p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 증강현실 콘텐츠 지식</li> <li>• 데이터베이스 지식</li> <li>• 데이터베이스 구조 설계 지식</li> <li>• 데이터베이스 구현 방법</li> <li>• 데이터베이스 관리 지식</li> </ul> <p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 증강현실 콘텐츠 데이터베이스 능력</li> <li>• 데이터베이스 관리 능력</li> <li>• 데이터베이스 프로그래밍 능력</li> </ul>
2002040309_22v2.2 객체 데이터 관리하기	<p>2.1 증강현실 객체를 효율적으로 검색할 수 있도록 검색조건을 설정할 수 있다.</p> <p>2.2 증강현실 객체 검색단계에서의 문제점을 파악하여 데이터를 재분류할 수 있다.</p> <p>2.3 불필요한 데이터가 발생할 경우 삭제할 수 있도록 기능을 설정할 수 있다.</p> <p>2.4 효율적인 데이터 관리를 위하여 데이터에 관한 사용이력을 관리할 수 있다.</p> <p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 증강현실 콘텐츠 지식</li> <li>• 증강현실 데이터 지식</li> <li>• 데이터베이스 스키마(Schema) 변경관리 방법</li> <li>• 데이터베이스 스크립트 변경관리 방법</li> <li>• 데이터베이스 장애처리 방법</li> <li>• 데이터베이스 복원 및 백업 방법</li> </ul> <p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터베이스 관리 능력</li> <li>• 데이터베이스 설계 능력</li> <li>• 데이터베이스 정의 능력</li> </ul>

분류번호 :	2001040113_19v3
능력단위 명칭 :	IT프로젝트 정보시스템 구축관리
능력단위 정의 :	IT프로젝트 정보시스템구축 관리란 IT프로젝트 수행에 필요한 네트워크, 하드웨어 장비, 소프트웨어 기술, 데이터베이스 구축을 관리하는 능력이다.

능 력 단 위 요 소	수 행 준 거
2001040113_19v3.1 네트워크 구축 관리하기	1.1 구축하고자 하는 네트워크 장비의 설치환경을 파악할 수 있다. 1.2 네트워크 장비 구축 간에 제한사항을 식별할 수 있다 1.3 IT프로젝트 일정에 따라 네트워크 장비를 구축할 수 있다. 1.4 구축된 네트워크 장비에 대한 결과를 문서화할 수 있다.
	<b>【지식】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 네트워크 장비 동향</li> <li>• 네트워크 장비 구축 정보</li> <li>• 네트워크 운영 정책</li> <li>• 네트워크 장비 정보</li> <li>• 네트워크 프로토콜 개념</li> <li>• 네트워크 토폴로지 개념</li> </ul>
	<b>【기술】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 네트워크 장비 제조사 및 규격 정보 검색 기술</li> <li>• 네트워크 기술동향 분석 능력</li> <li>• 네트워크 장비동향 분석 능력</li> <li>• 네트워크 장비 설정 기술</li> <li>• 네트워크 현황 작성 능력</li> </ul>
2001040113_19v3.2 SW 구축 관리하기	2.1 구축하고자 하는 소프트웨어 개발 환경을 파악할 수 있다. 2.2 소프트웨어 개발 구축 간에 제한사항을 식별할 수 있다. 2.3 IT프로젝트 일정에 따라 소프트웨어 기능을 구축할 수 있다. 2.4 구축된 소프트웨어 기능에 대한 결과를 문서화할 수 있다.
	<b>【지식】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 소프트웨어 기술 동향</li> <li>• 소프트웨어 개발 표준프레임워크 정보</li> <li>• 소프트웨어 개발보안 정책</li> <li>• 소프트웨어 개발방법론</li> <li>• 프로그래밍 언어 활용 기법</li> <li>• 기능점수(Function Point) 기법</li> <li>• 소프트웨어 개발 프로세스 표준</li> </ul>
	<b>【기술】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 소프트웨어 개발 기능점수 산정 능력</li> <li>• 소프트웨어 개발방법론 적용 능력</li> <li>• 소프트웨어 기능 분석 능력</li> <li>• 표준프레임워크 적용 능력</li> <li>• 소프트웨어 개발현황 파악 능력</li> <li>• 기능요구사항 구현기술</li> <li>• 비기능 요구사항 구현 기술</li> </ul>



<p>2001040113_19v3.3 HW 구축 관리하기</p>	<p>3.1 구축하고자 하는 서버 장비 설치환경을 파악할 수 있다. 3.2 서버 장비 구축 간에 제한사항을 식별할 수 있다. 3.3 IT프로젝트 일정에 따라 서버 장비를 구축할 수 있다. 3.4 구축된 서버 장비에 대한 결과를 문서화할 수 있다.</p> <p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 서버장비 기술 동향</li> <li>• 서버장비 구축 정보</li> <li>• 서버장비 운영 정책</li> <li>• 서버장비 운영 정보</li> <li>• 서버장비 운영관련 개념</li> <li>• 서버용량 분석 및 검증 방법</li> </ul> <p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 서버장비 제조사 및 규격 정보검색 능력</li> <li>• 서버장비 동향 분석 능력</li> <li>• 서버장비 환경 설정 능력</li> <li>• 서버장비 현황 작성 능력</li> <li>• 고가용성 확보 기술</li> <li>• 스토리지 운영기술</li> <li>• 서버 운영체제 운영 기술</li> </ul> <p><b>【태도】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 이해관계자 관점에서 생각하려는 자세</li> <li>• 전문가적인 이해와 통찰력 있는 태도</li> <li>• 사용자 요구사항을 정확하게 정의, 식별, 파악하려는 태도</li> <li>• 효과적인 의사소통을 하려는 태도</li> </ul>
<p>2001040113_19v3.4 DB 구축 관리하기</p>	<p>4.1 구축하고자 하는 데이터베이스 운영 환경을 파악할 수 있다. 4.2 데이터베이스 구축 간에 제한사항을 식별할 수 있다. 4.3 IT프로젝트 일정에 따라 데이터베이스를 구축할 수 있다. 4.4 구축된 데이터베이스에 대한 결과를 문서화할 수 있다.</p> <p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터베이스 기술 동향</li> <li>• 데이터베이스 구축 방법론</li> <li>• 데이터베이스 보안 정책 개념</li> <li>• 데이터베이스 관리기능</li> <li>• 데이터 모델링 기법</li> <li>• 데이터베이스 설계 요령</li> <li>• 데이터베이스 표준화</li> </ul> <p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터베이스 설계 공수 산정 능력</li> <li>• 데이터베이스 구축 방법론 적용 능력</li> <li>• 데이터베이스 명세 작성 능력</li> <li>• 데이터베이스 설계 기술</li> <li>• 데이터베이스 정규화 기술</li> <li>• 데이터베이스 구축 프로세스 적용 기술</li> </ul>

분류번호 :	2001030103_19v3
능력단위 명칭 :	IT시스템 서비스 수준관리
능력단위 정의 :	IT시스템 서비스 수준관리란 사용자 만족과 서비스 품질 개선을 위해 목표수준의 정의, 협상 및 계약, 모니터링 및 평가, 지속적인 개선 활동을 기획, 관리하는 능력이다.

능력단위요소	수행준거
2001030103_19v3.1 서비스 수준관리 준비하기	1.1 서비스 수준관리 추진에 필요한 수행 조직을 구성하고, 필요 인력을 선정하여 역할 및 책임을 정의할 수 있다. 1.2 서비스 수준관리 적용 범위와 목적을 정의하고, 상세한 일정계획 포함한 서비스 수준 관리 추진계획을 수립할 수 있다. 1.3 서비스 수준관리 추진 계획에 따라 인터뷰, 자료조사를 통해 현행 업무 및 시스템 현황에 대한 조사를 실시하고, 서비스 운영 현황을 정리하여 보고할 수 있다.
	<b>【지식】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SLM(Service Level Management) 개념</li> <li>• CMMi(Capability Maturity Model integration)</li> <li>• ITIL(Information Technology Infrastructure Library)</li> <li>• ISO/IEC 20000 국제표준</li> </ul>
	<b>【기술】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 서비스 수준관리 조직 수립 능력</li> <li>• 일정계획 수립 능력</li> <li>• 서비스 카탈로그 작성 능력</li> </ul>
2001030103_19v3.2 서비스 수준 정의하기	2.1 제공할 서비스를 정의하여 서비스 정의, 전제조건, 역할과 책임, 업무절차를 구체적으로 명시한 서비스명세서를 작성할 수 있다. 2.2 요구사항 조사계획을 수립하고, 각 서비스별 사용자 요구사항을 조사하여 이의 결과를 분석할 수 있다. 2.3 서비스 범위, 내용, 사용자 요구사항을 포함하는 서비스 수준협약서(SLA)의 구조를 결정하고, 측정항목을 정의할 수 있다. 2.4 측정항목별 서비스 측정기준을 정의하고, 초기 측정치를 조사하여 서비스 목표 수준을 설정하고, 평가방법을 설정할 수 있다.
	<b>【지식】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SLM(Service Level Management) 개념</li> <li>• CMMi(Capability Maturity Model integration)</li> <li>• ITIL(Information Technology Infrastructure Library)</li> <li>• 요구사항 분석 방법</li> </ul>
	<b>【기술】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 서비스명세 도출 능력</li> <li>• 사용자 요구사항 분석 능력</li> <li>• 데이터 수집 및 분석 기술</li> </ul>

<p>2001030103_19v3.3 서비스 수준 계약하기</p>	<p>3.1 서비스 수준목표, 평가방법, 제재 및 보상기준을 포함하는 서비스 수준협약서(SLA)를 작성하여 협의, 조정할 수 있다.</p> <p>3.2 협의된 서비스 수준협약서(SLA)를 기준으로 법률 검토 및 협상과정을 통해 계약을 체결할 수 있다.</p> <p>3.3 교육 및 홍보 활동을 통해 체결된 서비스 수준협약서(SLA)를 사용자에게 공표하고, 전파할 수 있다.</p> <p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SLM(Service Level Management) 개념</li> <li>• 협상 전략 기법</li> <li>• 계약 법무 지식</li> </ul> <p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 서비스 수준협약서(SLA) 작성 능력</li> <li>• 데이터 수집 분석 기술</li> <li>• 서비스 수준협약서(SLA) 법률 검토 능력</li> </ul> <p><b>【태도】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 현재 수준에 대한 개선 의지</li> <li>• 주어진 현상의 근본 원인을 식별하려는 탐구심</li> <li>• 원활한 의사소통 형성을 위한 의지</li> <li>• 자료 수집 및 정리를 체계적으로 수행하려는 태도</li> <li>• 품질에 대한 책임감과 주인 의식</li> <li>• 고객의 요청을 합리적으로 수용하고자 하는 의식</li> </ul>
<p>2001030103_19v3.4 서비스 수준 관리하기</p>	<p>4.1 합의된 서비스 수준관리지표에 대해서 데이터를 수집하고, 산출 공식에 따라 서비스 측정 항목 값을 산출할 수 있다.</p> <p>4.2 정기적으로 서비스 측정 항목에 대한 실적 자료를 취합하고, 성과보고서를 작성하여 보고할 수 있다.</p> <p>4.3 최소 허용수준에도 도달하지 못하는 항목 자료를 분석하여 개선계획을 수립하고, 개선활동을 수행할 수 있다.</p> <p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SLM(Service Level Management) 개념</li> <li>• CMMi(Capability Maturity Model integration)</li> <li>• ITIL(Information Technology Infrastructure Library)</li> <li>• ISO/IEC 20000 국제표준</li> <li>• 파레토도(Pareto Diagram)</li> <li>• 특성요인도(Cause Effect Diagram)</li> <li>• 히스토그램(Histogram)</li> <li>• 체크시트(Check Sheet)</li> <li>• 산점도(Scatter Diagram)</li> </ul> <p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 서비스 측정 항목 산출 능력</li> <li>• 성과보고서 작성 능력</li> <li>• 데이터 수집 분석 기술</li> <li>• 개선계획 수립 능력</li> </ul>

분류번호 :	2001040104_19v3
능력단위 명칭 :	IT프로젝트 일정관리
능력단위 정의 :	IT프로젝트 일정관리란 IT프로젝트 목표달성을 위해 수행조직의 상황에 적합한 표준 공정을 정의하고, 각 작업의 수행에 필요한 시간과 자원을 할당함으로써 전체 일정을 수립하여 일정별 진도파악과 이를 조정 및 관리하는 능력이다.

능력단위요소	수행준거
2001040104_19v3.1 공정 정의하기	<p>1.1 시스템의 개발목표와 기술적 특성, 개발팀의 상황을 고려하여 공정을 선정할 수 있다.</p> <p>1.2 IT프로젝트의 일정, 인력, 이행조건 등 제약사항을 파악하여 이에 부합하도록 표준 공정을 조정 및 수정할 수 있다.</p> <p>1.3 IT프로젝트의 수행에 필요한 상세 작업들을 도출하여 표준공정을 변경할 수 있다.</p> <p>1.4 최종 확정된 전체 수행 활동을 작업분류체계로(WBS, Work Breakdown Structure) 구조화할 수 있다.</p>
	<p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 소프트웨어 개발방법론</li> <li>• 시스템 모델링 기법</li> <li>• 작업분류체계(WBS, Work Breakdown Structure) 작성 방법</li> <li>• 선행다이어그램 작성 방법</li> <li>• 네트워크형 다이어그램 작성 방법</li> <li>• PMS(Project Management System)</li> </ul>
	<p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 프로젝트관리자 업무조정 기술</li> <li>• 단위 일정 당 생산성 파악 기술</li> <li>• 소프트웨어 절차 조정 능력</li> <li>• 수행목표 분할 및 할당 능력</li> <li>• 작업 선후관계 설정 능력</li> <li>• 프로젝트 추진단계 정의 능력</li> </ul>
2001040104_19v3.2 선후관계 설정하기	<p>2.1 IT프로젝트의 세부 목표에 따라 우선 수행해야 할 활동을 선별하여 설정할 수 있다.</p> <p>2.2 IT프로젝트 특성과 제약사항을 반영하여 작업 일정 간 선후 관계를 조정할 수 있다.</p> <p>2.3 각 공정과 세부 작업들 간 상관관계에 따라 선후관계를 설정하고 일정을 조정할 수 있다.</p>
	<p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 프로젝트 관리 방법</li> <li>• PERT(Project Evaluation &amp; Review Technique) 기법</li> <li>• CPM(Critical Path Method) 기법</li> <li>• 개발방법론 테일러링 기법</li> <li>• 작업분류체계(WBS, Work Breakdown Structure) 작성 방법</li> <li>• PMS(Project Management System)</li> </ul>
	<p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 작업 기간과 자원 추정 기술</li> <li>• 작업 선후관계 설정 능력</li> <li>• 프로젝트 자원 할당 능력</li> <li>• 프로젝트 일정 조정 능력</li> <li>• 프로젝트 추진단계 정의 능력</li> </ul>

<p>2001040104_19v3.3 공정자원 할당하기</p>	<p>3.1 각 상세 작업의 수행 업무 특성을 고려하여 투입 가능한 인력의 생산성을 추정할 수 있다. 3.2 전체 인력의 기간별 가용상황을 고려하여 공정의 자원할당을 조정할 수 있다. 3.3 확정된 공정의 각 상세 작업에 필요한 인력과 시간을 추정하여 할당할 수 있다.</p>
	<p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PERT(Project Evaluation &amp; Review Technique) 기법</li> <li>• CPM(Critical Path Method) 기법</li> <li>• 개발방법론 테일러링 기법</li> <li>• 선행다이어그램 작성 방법</li> <li>• 네트워크형 다이어그램 작성 방법</li> <li>• 자원 생산성 측정 방법</li> <li>• PMS(Project Management System)</li> </ul>
	<p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 작업 기간과 자원 추정 기술</li> <li>• 단위 일정 당 생산성 파악 기술</li> <li>• 작업 선후관계 설정 능력</li> <li>• 프로젝트 자원 할당 능력</li> <li>• 프로젝트 일정 조정 능력</li> <li>• 프로젝트 추진단계 정의 능력</li> </ul>
<p>2001040104_19v3.4 일정 작성하기</p>	<p>4.1 기본 공정 활동에 주요 마일스톤을 설정할 수 있다. 4.2 전체 일정을 프로젝트 평가 및 검토 기법이나(PERT, Program Evaluation and Review Technique) 네트워크 다이어그램으로 작성하여 임계경로(Critical path)를 식별할 수 있다. 4.3 임계경로 상의 활동을 중심으로 일정단축과 자원운용 효율을 최적화할 수 있는지 검증하고 조정할 수 있다. 4.4 주어진 자원 내에서 IT프로젝트가 성공할 수 있는지 예측하고 자원 투입량을 늘리거나 위험 완화를 위한 일정을 조정하여 작성할 수 있다.</p>
	<p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PERT(Project Evaluation &amp; Review Technique) 기법</li> <li>• CPM(Critical Path Method) 기법</li> <li>• 작업분류체계(WBS, Work Breakdown Structure) 작성 방법</li> <li>• 선행다이어그램 작성 방법</li> <li>• 네트워크형 다이어그램 작성 방법</li> <li>• 자원 생산성 측정 방법</li> <li>• PMS(Project Management System)</li> </ul>
	<p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 작업기간과 자원 추정 기술</li> <li>• 단위 일정 당 생산성 파악 기술</li> <li>• 작업 선후관계 설정 능력</li> <li>• 프로젝트 자원 할당 능력</li> <li>• 프로젝트 일정 조정 능력</li> <li>• 자원 평준화 할당 능력</li> </ul>

<p>2001040104_19v3.5 일정진척 통제하기</p>	<p>5.1 일정대비 실제 진행한 산출물의 진척을 확인하고 점검할 수 있다.  5.2 신규요건의 추가, 예상 생산성의 변화, 자원 투입역량의 변화 등 일정변경 요건에 대응하여 일정을 변경할 수 있다.  5.3 일정단축, 일정지연 등 일정 변동에 대하여 대처할 수 있다.  5.4 일정변경에 따른 전체 IT프로젝트의 자원을 조정하고 관련 조직간 이슈를 해결할 수 있다.</p>
	<p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PERT(Project Evaluation &amp; Review Technique) 기법</li> <li>• CPM(Critical Path Method) 기법</li> <li>• 개발방법론 테일러링 기법</li> <li>• 선행다이어그램 작성 방법</li> <li>• 네트워크형 다이어그램 작성 방법</li> <li>• 기간단축 기법(Crashing, Fast Tracking)</li> <li>• PMS(Project Management System)</li> <li>• 진척 측정 도구 방법</li> </ul>
	<p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 작업 기간과 자원 추정 기술</li> <li>• 단위 일정 당 생산성 파악 기술</li> <li>• 수행목표 분할 및 할당 능력</li> <li>• 프로젝트 자원 할당 능력</li> <li>• 일정 조정 능력</li> </ul>

분류번호 :	2001040112_19v3
능력단위 명칭 :	IT프로젝트 보안관리
능력단위 정의 :	IT프로젝트 보안관리란 IT프로젝트 수행 전, 중, 후 발생할 수 있는 다양한 보안 이슈를 식별하고 대응하기 위해, 획득한 정보 및 투입자원 등을 체계적인 보안절차에 따라 관리하는 능력이다.

능력단위요소	수행준거
2001040112_19v3.1 보안관리 계획 수립하기	<p>1.1 IT프로젝트의 목표와 수행 범위 및 제약조건과 보안관련 법적 제도적 규제 및 지침을 파악할 수 있다.</p> <p>1.2 파악된 정보를 바탕으로 IT프로젝트 수행을 위한 보안관리 조직 및 역할을 정의하고 수립할 수 있다.</p> <p>1.3 보안점검 목록을 확정하고, 평가를 위한 척도와 평가 기준선을 수립할 수 있다.</p> <p>1.4 보안감사 및 통제절차를 수립하고, 시정조치를 위한 계획 및 적합성 검토계획을 수립할 수 있다.</p> <p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 상위 규정</li> <li>• 데이터 수집 방법</li> <li>• 데이터 활용 방법</li> <li>• 프로젝트 정보 배포 방법</li> </ul> <p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 관리 대상 기업환경 분석 역량</li> <li>• 보안점검 기법 및 도구 선정 기술</li> <li>• 보안관리평가 척도 정의 능력</li> <li>• 보안관리 조직 정의 능력</li> <li>• 보안점검목록 정의 능력</li> </ul>
2001040112_19v3.2 보안관리 실행하기	<p>2.1 수립된 보안관리 계획에 따라 기술적, 물리적, 관리적 보안 정책 및 절차를 만들고, 그에 따른 보안조치를 수행할 수 있다.</p> <p>2.2 출입통제, 출력물, 장비 반출입 및 문서/자료 시건 등 물리적 보안조치를 수행할 수 있다.</p> <p>2.3 참여인력에 및 관계자에 대한 보안교육을 실시하고, 계정통제 및 문서/자료관리, 시스템/네트워크 접근제어 및 매체제어 정책 수립 등 관리적 보안조치를 수행할 수 있다.</p> <p>2.4 엔드포인트 영역, 네트워크 영역, 시스템 영역, 데이터 영역에 대해 관리적 보안 정책에 따른 적절한 기술을 적용하는 기술적 보안조치를 수행할 수 있다.</p> <p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 상위 규정</li> <li>• 보안 점검 목록</li> <li>• 보안관리 평가 척도 개념</li> <li>• 보안 점검 방법</li> <li>• 보안 점검 절차</li> <li>• 보안 지수분석 및 시정조치 절차</li> </ul> <p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 보안결과 정리 능력</li> <li>• 보안교육 능력</li> <li>• 엔드포인트 보안지식 활용 능력</li> <li>• 네트워크 보안 기술</li> <li>• 시스템 보안지식 활용 능력</li> <li>• 데이터 보안 기술</li> </ul>

<p>2001040112_19v3.3 보안관리 통제하기</p>	<p>3.1 IT프로젝트 수행 중 발생하는 보안 이슈들에 대해 정기/비정기적으로 수집할 수 있다. 3.2 수집된 이슈들을 수립된 기준에 따라 분석 및 검토할 수 있다. 3.3 검토된 결과에 따른 시정조치를 취하고 적합성을 검토할 수 있다.</p>
	<p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 상위 규정</li> <li>• 보안관리 계획서 구성 항목 분석</li> <li>• 보안관리 계획서 검토 방법</li> <li>• 보안 점검 목록</li> <li>• 보안관리 평가 척도 개념</li> <li>• 보안점검 방법</li> <li>• 통제 절차</li> <li>• 보안지수 분석 및 시정조치 절차</li> </ul>
	<p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 보안 이슈 수집 기술</li> <li>• 보안이슈 정리 능력</li> <li>• 보안점검 결과 타당성 검토 능력</li> <li>• 보안점검 결과 적합한 시정조치 선택 능력</li> <li>• 시정조치 대응계획 수립 기술</li> <li>• 보안관리 진행상황 보고 능력</li> <li>• 보안이슈 발생 여부 식별 기술</li> <li>• 보안관리 프로세스 준수 여부 평가 능력</li> <li>• 보안관리 프로세스 개선점 식별 기술</li> </ul>



분류번호 :	2001030115_19v4
능력단위 명칭 :	IT시스템 서버 운영관리
능력단위 정의 :	IT시스템 서버 운영관리란 IT시스템 서버 관련 프로그램을 설치하고, 최적의 상태로 운용하기 위한 환경을 구성하고, 장애 예방활동 및 장애 발생 시 적절한 복구 조치를 취하는 등 IT시스템 서버를 안정적으로 운영하고 관리하는 능력이다.

능력단위요소	수행준거
2001030115_19v4.1 IT시스템 서버 운용하기	<p>1.1 시스템 운용계획에 따라 리눅스, 윈도우 등 서버용 운영체제를 설치하고, 사용자 요구에 따라 접근통제 등 보안기능을 구성, 적용하고 관리 할 수 있다.</p> <p>1.2 시스템 운용계획에 따라 관련 서비스 데몬 등 패키지 파일 및 기능을 설치하고, 사용자 요구에 따라 최적의 환경을 구성하여 서비스를 제공할 수 있다.</p> <p>1.3 시스템 운용계획에 따라 서버 보안패치 및 업그레이드를 실시하고, 필요시 백업 복구절차 및 향후 확장을 고려한 자원관리 업무를 수행할 수 있다.</p> <p>1.4 시스템 운용계획에 따라 서버 사용 대장 및 로그 등 점검일지를 주기적으로 작성하고 시스템의 운영 상태를 점검하며, 필요시 관련부서에 보고할 수 있다.</p>
	<p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 하드웨어 구조 기술 동향</li> <li>• IT시스템 운용 방법</li> <li>• 시스템 운영 환경 정보</li> <li>• 네트워크 전송 프로토콜 및 계층별 네트워크 장비 개념</li> <li>• 애플리케이션 설치 및 업그레이드 방법</li> <li>• 오류 처리 기법</li> <li>• 시스템 소프트웨어 설치 및 업그레이드 방법</li> <li>• <u>클라우드 연동 지식(PaaS, IaaS, SaaS 등)</u></li> </ul>
	<p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 서버 설치 기술</li> <li>• 서버 구성 능력</li> <li>• 서버 운영체제 활용 능력</li> <li>• 데몬 패키지 관리 기술</li> <li>• 보안패치 및 업그레이드 관련 능력</li> <li>• 하드웨어 스펙 분석 기술</li> <li>• 시스템 복구 조치 능력</li> <li>• 하드웨어 테스트 도구 사용 기술</li> <li>• <u>도커(컨테이너) 구성 기술</u></li> </ul>

<p>2001030115_19v4.2 IT시스템 서버 장애 처리 하기</p>	<p>2.1 IT 시스템 운용 중 장애 발생 시 사용자의 요구에 따라 중요한 데이터나 환경 설정 값을 백업한 후, 장애처리계획에 따라 복구 절차를 시행할 수 있다.</p> <p>2.2 논리적 장애 발생 시 최근 백업 된 데이터를 이용한 복구나 필요한 응용 틀을 사용하여 처리하며, 물리적 장애 발생 시 관련 부품이나 장비를 교체할 수 있다.</p> <p>2.3 장애처리 후 로그 및 관련 문제점을 분석하고, 장애처리 대장에 이력을 기록하여 향후 유사한 장애에 대처할 수 있다.</p>
	<p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IT시스템 서버 장애처리 SOP(Standard Operating Procedure)</li> <li>• 장애(Incident)의 개념</li> <li>• 장애관리 프로세스</li> <li>• 하드웨어 기술 동향</li> <li>• IT시스템 운용 방법</li> <li>• 하드웨어, 네트워크, 응용소프트웨어 간 상호 연관관계</li> </ul>
	<p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 시스템 백업 능력</li> <li>• 시스템 환경 구성 기술</li> <li>• 하드웨어 장비 성능 분석 능력</li> <li>• Unix, Linux, x86 서버 관리 기술</li> <li>• 원인 분석 도구 사용 능력</li> <li>• 데이터 복구 프로그램 사용 기술</li> <li>• 모니터링 이력관리 및 보고 능력</li> </ul>

분류번호 :	2001030405_19v2
능력단위 명칭 :	빅데이터 솔루션 운영 관리
능력단위 정의 :	빅데이터 솔루션 운영 관리란 빅데이터 서비스 운영 요구사항을 충족할 수 있도록 빅데이터 솔루션에 대한 변경 관리와 환경 설정을 관리하는 능력이다.

능력단위요소	수행준거
2001030405_19v2.1 빅데이터 솔루션 변경 관리하기	<p>1.1 빅데이터 솔루션 변경 요청을 변경 유형별로 분류하여 접수할 수 있다.</p> <p>1.2 빅데이터 솔루션 변경 요청의 영향도를 분석하여 변경 계획을 수립할 수 있다.</p> <p>1.3 수립된 빅데이터 솔루션 변경 계획에 따라 요구된 기간 내에 빅데이터 솔루션 변경 작업을 수행할 수 있다.</p> <p>1.4 빅데이터 솔루션 변경 요청의 처리 결과를 변경 요청자에게 통보하여 변경의 적절성을 확인할 수 있다.</p> <p>1.5 빅데이터 솔루션 변경 관련 산출물을 현행화 하여 변경이력을 관리할 수 있다.</p> <p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 관계형 데이터베이스 관리 시스템 구조</li> <li>• 데이터웨어하우스 시스템 구조</li> <li>• 빅데이터 플랫폼 아키텍처 개념</li> <li>• 오픈소스 솔루션 변경관리 절차</li> <li>• <a href="#">AI 알고리즘에 관한 지식</a></li> </ul> <p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 빅데이터 처리 솔루션 운영관리 기술</li> <li>• 빅데이터 시각화 솔루션 운영관리 기술</li> <li>• 빅데이터 통계분석 솔루션 운영관리 기술</li> <li>• 데이터 분석 도구 활용 능력</li> <li>• 빅데이터 서비스 모니터링 능력</li> <li>• 시스템 대체 작동(Fail-Over) 기술</li> </ul>
2001030405_19v2.2 빅데이터 솔루션 환경 설정하기	<p>2.1 빅데이터 솔루션 환경 설정 관리 대상을 파악하여 빅데이터 솔루션 환경 설정 관리 목록을 작성할 수 있다.</p> <p>2.2 작성된 빅데이터 솔루션 환경 설정 관리 목록에 대한 빅데이터 솔루션 환경 설정 관리 절차를 수립할 수 있다.</p> <p>2.3 빅데이터 솔루션 환경 설정 관리 절차에 따라 빅데이터 솔루션 환경 설정 등록 및 변경을 수행할 수 있다.</p> <p>2.4 빅데이터 솔루션 환경 설정 관리 목록에 반영하여 빅데이터 솔루션 환경 설정 변경 사항을 관리할 수 있다.</p> <p><b>【지식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 빅데이터 솔루션 상호 연관관계</li> <li>• 빅데이터 솔루션 업그레이드 방법</li> <li>• 빅데이터 플랫폼 관리 방법</li> </ul> <p><b>【기술】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 시스템 대체 작동(Fail-Over) 기술</li> <li>• 빅데이터 플랫폼 설치 및 운영 능력</li> <li>• 미들웨어 솔루션 운영관리 기술</li> <li>• 보안패치 및 업그레이드 수행 능력</li> <li>• 빅데이터 플랫폼 운영관리 기술</li> </ul>

2023 🔍

# 통신기술 직무변화 모니터링 체계 구축 및 실시

결과 보고서

