



---

# 제 138 회 대비 ITPE Final Round 해설집 (3일차)

2026.02.02



기술사 포털 <http://itpe.co.kr> | 국내최대 1위 커뮤니티 <http://cafe.naver.com/81th>

## ITPE 제138회 대비 Final Round

[3 일차] - 2026. 02. 02(월)

제 2 교시(시험시간: 100 분)

분야	정보통신	자격 종목	정보관리 컴퓨터 시스템 응용	수검 번호		성 명	
----	------	----------	--------------------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명 하십시오. (각 25 점)

1. 2025 년 11 월 행정안전부에서 발표한 '공공부문인공지능 윤리원칙'에 대하여 설명하십시오

가. 인공지능 윤리 원칙 목표

나. 기본체계 및 원칙 구성

다. 시사점

2. 한 기업이 본사-지점 간 업무망을 MPLS(Multi Protocol Label Switching)

전용회선으로 운영 중이며, 클라우드 트래픽 증가와 비용·운영 이슈로 MPLS 유지 또는 SD-WAN(Software Define Wide Area Network) 도입을 검토 중이다. 다음에 답하십시오.

가. MPLS 의 개념 및 본사-지점 업무망에서 MPLS 를 사용하는 장점

나. SD-WAN 의 개념을 설명하고, SD-WAN 도입 시 기대 효과

다. MPLS 와 SD-WAN 비교 설명

3. 디지털 서비스 전문계약제도의 정의, 유형, 계약 방식, 이용절차에 대해서 설명하십시오.

4. 차세대 시스템이 마이크로서비스 아키텍처(Microservice Architecture)로 전환되면서 서비스 간 호출 관계가 복잡해졌다. MSA 환경에서 UML(Unified Modeling Language) 활용의 한계와 보완 방안을 설명하시오.
5. 최근 대규모 공공 IT 사업에서는 단순한 프로젝트 관리(PMO)를 넘어, 사업의 전략적 성공과 성과 창출을 지원하는 PMC(Project Management Consultancy) 방식이 확대되고 있다. 이와 관련하여 다음 사항을 기술하시오.
- 가. PMC의 개념과 도입 배경
- 나. PMC와 PMO(Project Management Office)의 차이점을 중심으로 PMC의 특징
- 다. ISP/ISMP 이후 본사업 추진 단계에서 PMC 적용 효과

[정보관리기술사 선택문제]

6. AI 모델이 복잡해짐에 따라, 예측 결과에 대한 설명가능성(Explainable AI) 확보가 중요한 이슈로 대두되고 있다. 이와 관련하여 SHAP(Shapley Additive Explanations), LIME(Local Interpretable Model-Agnostic Explanations) 기법을 중심으로 다음 사항을 기술하시오.
- 가. SHAP과 LIME의 개념
- 나. AI 기반 예측 시스템에서 SHAP 과 LIME 의 설명 기법이 필요한 이유

[컴퓨터시스템응용기술사 선택문제]

6. 오버레이(Overlay) 네트워크와 언더레이(Underlay) 네트워크를 비교 설명하시오.

01	공공부문 인공지능 윤리원칙		
문제	2025년 11월 행정안전부에서 발표한 '공공부문인공지능 윤리원칙'에 대하여 설명하시오 가. 인공지능 윤리 원칙 목표 나. 기본체계 및 원칙 구성 다. 시사점		
도메인	인공지능	난이도	중 (상/중/하)
키워드	공공부문 AI, 행정혁신, 국민신뢰, 공공성·투명성·안전성·형평성·책임성·프라이버시 보호		
출제배경	최근 행정안전부 공공부문에 적용할 '인공지능 윤리원칙' 마련, 해당 토픽 속지 점검		
참고문헌	행정안전부, 보도자료: "공공 AI 어떻게 사용해야 할까? '공공부문 인공지능 윤리원칙' 마련 추진"(2025.11.03)		
출제자	BP반 찬일 기술사(제 130회 정보관리, 131 컴퓨터시스템응용기술사 / s2carey@naver.com)		

## I. 차별화된 윤리 원칙 마련, 공공부문 인공지능 윤리 원칙의 개요

### 가. 인공지능 윤리 원칙의 개념 및 특징

개념	- 공공부문에서 AI를 도입·활용할 때, 행정혁신을 촉진하면서도 국민 신뢰를 확보하기 위해 공공부문 종사자가 따라야 할 행동 기준 지침.	
특징	- 공공부문 종사자 지침	- 공공기관·지자체 등 공공부문 현장 적용을 전제로 하는 지침.
	- 6대 원칙 체계	- 공공성·투명성·안전성·형평성·책임성·프라이버시보호로 구성
	- 체크리스트 제공	- 90여 개 점검항목으로 준수 여부를 자체 점검
	- 환류형 운영	- 점검 결과를 조정, 환류 해 개선

- 2025년 11월 행정안전부 공공부문에 적용할 '인공지능 윤리원칙' 마련해 국민 신뢰 확보

### 나. 인공지능 윤리 원칙의 목표

공공부문 인공지능을 통한 행정혁신* 촉진과 국민신뢰** 구축 *혁신 → 신기술 도입, **신뢰 → 윤리원칙의 목적		
구분	목표	설명
행정 혁신	- 신기술(AI) 도입·확산	- 공공업무에 AI를 적용할 수 있도록 기준을 마련해 도입을 촉진.
	- 업무 효율·서비스 품질 혁신	- 자동화, 지능화로 처리속도와 대국민 서비스 품질을 개선.
국민 신뢰	- 위험 예방 및 기본권 보호	- 편향·차별·안전 문제를 줄여 국민 피해를 예방.
	- 투명성, 책임성, 프라이버시 기반 신뢰 확보	- 설명가능성·책임주체·개인정보 보호를 통해 수용성을 높임.

## II. 인공지능 윤리원칙 기본체계 및 원칙 구성

### 가. 인공지능 윤리원칙 기본체계



- 최상단의 목표와 세부 기본체계는 윤리원칙을 3개 관점으로 나누고, 각 관점에 2개 원칙을 배치한 구조

### 나. 인공지능 윤리원칙 구성

관점	원칙	설명
국민	- 공공성	- 공공 AI 서비스를 공공의 이익과 국민의 복지를 위해 제공한다.
	- 형평성	- 공공 AI 서비스를 모든 국민에게 공정하고 차별 없이 제공한다.
행정	- 투명성	- 공공 AI의 도입과 활용에 대한 과정을 투명하게 공개한다.
	- 책임성	- 공공 AI에 대한 책임 주체를 명확히 정하고, 제도적 기준에 따라 활용한다.
기술	- 안전성	- 공공 AI 시스템이 국민에게 피해를 주지 않도록 안전한 방식으로 운영한다.
	- 프라이버시 보호	- 공공 AI 시스템이 개인정보와 사생활 등을 침해하지 않도록 보호장치를 마련한다.

- 공공부문에서 인공지능을 활용한다는 것은 단순히 새로운 기술을 도입하는 문제가 아니라 국민의 권리와 행정의 책임 구조, 그리고 기술적 위험관리까지 함께 다뤄야 하는 복합 과제

### III. 인공지능 윤리원칙 시사점

#### 가. 국민 권리, 행정 거버넌스 관점 시사점

관점	항목	설명
국민 권리	- 권리영향 사전점검 강화	- 공공 AI 적용이 국민에게 주는 이익/불이익을 사전에 점검하고, 취약집단 영향까지 함께 검토 해야함.
	- 공정성 확보의 상시화	- 편향·차별은 일회성 점검으로 끝나지 않으므로, 운영 중에도 지속 측정·개선하는 체계가 필요함.
행정 거버넌스	- 설명·공개 책임의 제도화	- 도입 근거, 활용범위, 의사결정 절차를 관리·공개해 “왜 이렇게 결정됐는지” 설명 가능해야 함.
	- 책임주체·통제선 명확화	- 오류·민원·분쟁 발생 시 책임 소재, 승인·검토 절차, 이의제기·조치 루트를 미리 정해 통제 가능성을 확보 해야함.

- 공공 AI가 국민에게 미치는 영향과 행정의 책임 구조를 중심으로, 권리·공정성 확보와 설명·책임·통제 체계

#### 나. 데이터 분석 거버넌스 수립방안 상세설명

관점	항목	설명
기술 안전	- 안전·품질 검증의 표준화	- 성능뿐 아니라 오작동·오남용·예외상황 대응까지 포함해 검증 기준과 모니터링을 표준화 할 필요성 강조.
	- 운영단계 리스크 관리 강화	- 배포 이후 데이터 변화·성능저하가 발생할 수 있어 상시 모니터링과 환류(개선) 체계를 갖춰야함.
데이터 프라이버시	- 개인정보 최소·목적 적합성 준수	- 수집·이용을 최소화하고 목적 적합성을 명확히 해 불필요한 침해 가능성을 줄여야함.
	- 접근통제·보호조치 실효성 확보	- 권한관리, 로그, 마스킹/암호화 등 보호조치가 문서가 아니라 운영에서 작동하도록 점검해야함.

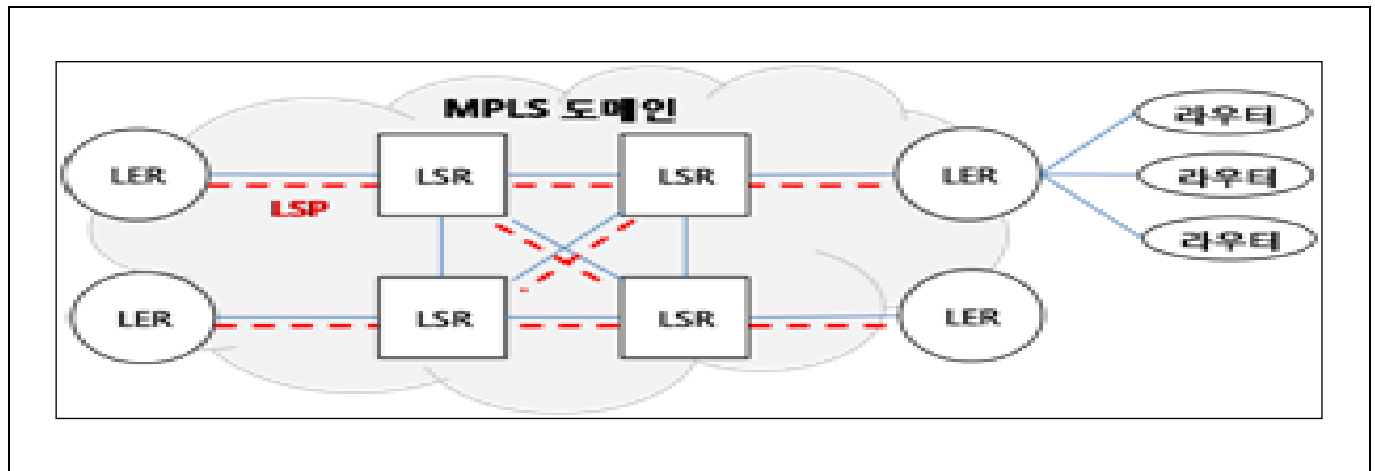
- 공공 AI의 기술적 운영 측면에서, 안전·품질 검증 표준화와 운영 리스크 관리, 개인정보 보호의 실효성 확보

“끝”

<b>02</b>	<b>MPLS, SD-WAN</b>		
<b>문제</b>	<p>한 기업이 본사-지점 간 업무망을 MPLS(Multi Protocol Label Switching) 전용회선으로 운영 중이며, 클라우드 트래픽 증가와 비용·운영 이슈로 MPLS 유지 또는 SD-WAN(Software Define Wide Area Network) 도입을 검토 중이다.</p> <p>다음에 답하시오.</p> <p>가. MPLS의 개념 및 본사-지점 업무망에서 MPLS를 사용하는 장점</p> <p>나. SD-WAN의 개념을 설명하고, SD-WAN 도입 시 기대 효과</p> <p>다. MPLS와 SD-WAN 비교 설명</p>		
<b>도메인</b>	네트워크	<b>난이도</b>	<b>중</b> (상/중/하)
<b>키워드</b>	라벨 스위칭, QoS/SLA, 지연·지터 안정성, L3VPN(사업자 전용망), 정책 기반 제어, 애플리케이션 인지 라우팅, 인터넷+다회선(이중화/페일오버), 클라우드·SaaS 최적화(로컬 브레이크아웃)		
<b>출제배경</b>	네트워크 도메인의 기본, 빈출 토픽 이해 점검		
<b>참고문헌</b>	ITPE 기술사회 자료집 참조		
<b>출제자</b>	BP반 찬일 기술사(제 130회 정보관리, 131 컴퓨터시스템응용기술사 / s2carey@naver.com)		

### I. MPLS의 개념 및 본사-지점 업무망에서 MPLS를 사용하는 장점

#### 가. MPLS의 개념



- IP Header를 이용한 Routing 대신 4Bytes의 단순한 Label을 참조하여 고속의 2계층 Forwarding 처리를 실현하기 위한 프로토콜

#### 나. 본사-지점 업무망에서 MPLS를 사용하는 장점

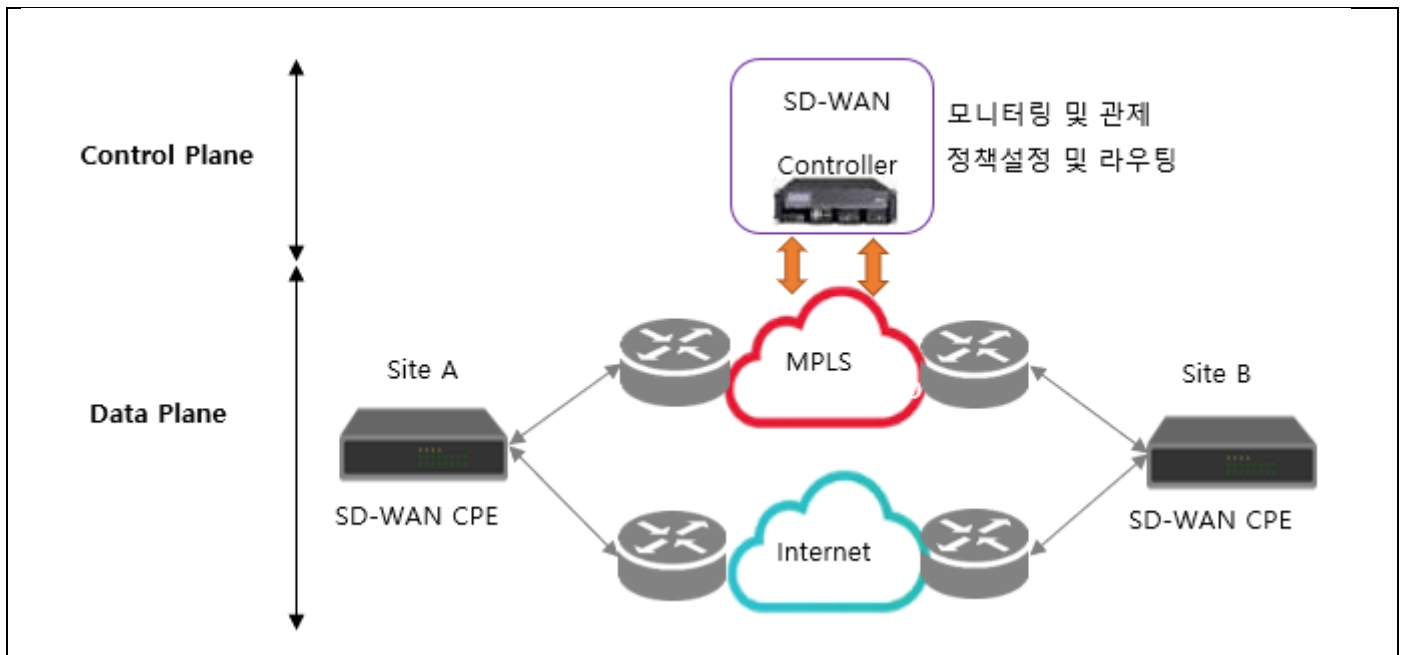
구분	장점	설명
품질 성능	- QoS 기반 품질 보장	- 트래픽 우선순위·대역 보장으로 음성/영상/업무 트래픽의 체감 품질(지연·지터)을 안정적으로 유지.
	- 라벨 기반 고속 포워딩	- 패킷을 라벨로 전달해 홉별 처리 부담을 줄이고, 대규모 망에서도 효율적으로 트래픽을 수용.
운영 확장	- 사업자 기반 운영	- 회선/망 운영을 사업자가 주로 담당해 장애·변경 대응 부담이

		줄어듭니다.
	- 다지점 확장 용이	- 표준화된 방식으로 지점 추가·연결 구성이 비교적 수월.
보안 신뢰	- 논리적 망 분리(L3VPN)	- 인터넷과 분리된 VPN 영역으로 업무 트래픽을 격리해 노출을 줄입니다.
	- SLA 기반 신뢰성	- 가용성·품질 목표를 SLA로 관리해 안정적 서비스 운영에 유리.

- MPLS는 라벨 기반 전달로 처리 효율을 높이고 QoS·SLA로 지연/품질을 안정화하며, 사업자 관리로 운영이 수월하고 L3VPN으로 논리적 망 분리까지 제공하는 본사-지점 업무망용 WAN 기술

## II. SD-WAN의 개념을 설명하고, SD-WAN 도입 시 기대 효과

### 가. SD-WAN의 개념



- 기존 WAN 회선(MPLS, 4G, 5G, ADSL등) 위에 데이터 영역(Data Plane)과 제어 영역(Control Plane)을 분리하여 Software로 Overlay 네트워크를 구성하는 기술

### 나. SD-WAN 도입 시 기대 효과

구분	기대효과	설명
비용 회선	- WAN 비용 최적화	- MPLS 의존도를 낮추고 인터넷 5G 등 저비용 회선을 병행하여 총 회선비를 절감함
	- 회선 유연성 확장	- 지점 증설 이전 시 다양한 회선을 신속히 연동하여 확장성을 확보함
성능 클라우드	- 앱 인지 경로 최적화	- 애플리케이션별 지연 손실 지터 기준에 따라 최적 경로로 전송함
	- SaaS 체감 개선	- 로컬 브레이크아웃을 통해 본사 경유를 최소화하여 지연을 감소함



운영 가용성	- 중앙 정책 운영 가시성	- 중앙에서 정책을 일괄 배포하고 회선 앱 품질을 가시화하여 운영 효율을 향상함
	- 이중화 자동 페일오버	- 다회선 기반 자동 우회를 적용하여 장애 영향을 최소화함

- 인터넷 등 다회선을 정책 기반으로 통합 제어하여 비용을 절감, SaaS 개선, 중앙 운영, 자동 장애 우회.

### III. MPLS와 SD-WAN 비교

#### 가. MPLS와 SD-WAN 개념 비교

MPLS	SD-WAN
- MPLS는 패킷에 라벨을 부여해 통신사 망 내부에서 정해진 경로로 전달하는 WAN 기술로서, 기업은 통신사의 MPLS VPN 형태로 본사와 지점을 전용망처럼 연결하여 안정적인 품질과 예측 가능한 성능을 확보 기술	- SD WAN은 MPLS 인터넷 5G 등 복수 회선을 소프트웨어 기반 정책으로 중앙에서 제어하고 오버레이 터널을 통해 애플리케이션별로 최적 경로를 선택하는 WAN 기술로서, 비용 절감과 클라우드 트래픽 최적화 및 운영 자동화를 동시에 달성 기술

- MPLS는 통신사 전용망으로 품질을 보장 방식, SD WAN은 여러 회선을 정책으로 통합해 경로 최적화 방식

#### 나. MPLS와 SD-WAN 상세 비교

구분	MPLS	SD WAN
품질	- QoS SLA로 지연 지터를 안정화함	- 회선 품질을 측정해 최적 경로로 전송함
회선	- MPLS 전용회선 중심으로 구성함	- MPLS 인터넷 5G를 병행 구성함
비용	- 회선 단가가 높아 비용 부담이 큼	- 인터넷 활용으로 비용을 절감함
SaaS	- 본사 경유가 많아 지연이 증가할 수 있음	- 로컬 브레이크아웃으로 지연을 감소함
운영	- 변경 장애 대응이 사업자 절차에 의존함	- 중앙 정책 배포와 가시성으로 운영을 단순화함
장애	- 단일 회선이면 우회가 제한적임	- 다회선 기반 자동 페일오버로 연속성을 확보함
보안	- 논리적 분리 중심이며 암호화는 별도 적용함	- 오버레이 IPsec 등으로 암호화를 기본 적용함

- 일괄 채택하기보다 트래픽 특성과 품질 요구 수준 운영 방식에 따라 최적 조합을 설계하는 접근이 필요

## IV. 기업의 MPLS, SD-WAN 선택 기준 및 결론

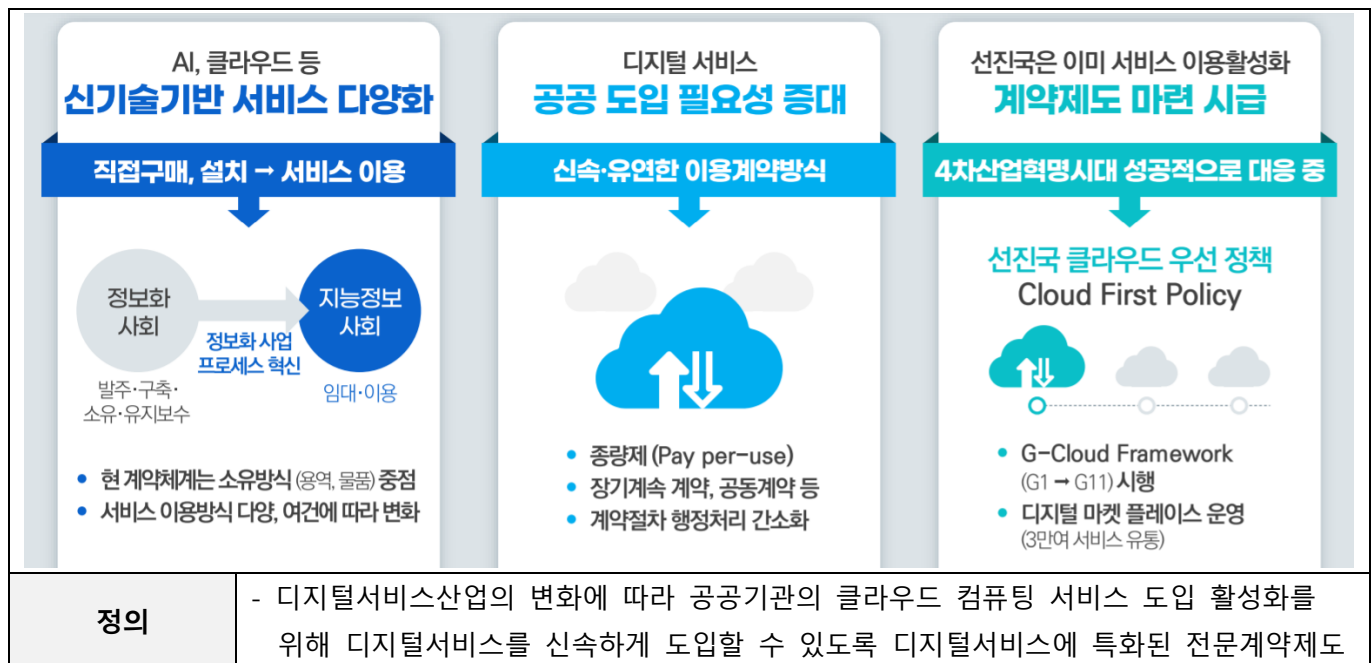
선택 기준	MPLS 유지가 유리함	SD WAN 도입이 유리함
트래픽 특성	- 실시간 음성 영상 VDI 등 지연 지터 민감 트래픽 중심임	- SaaS 웹 업무 등 인터넷 중심 트래픽 비중이 큼
비용 우선순위	- 비용보다 품질 안정성이 우선임	- 회선비 절감이 핵심 과제임
클라우드 사용	- 본사 데이터센터 중심 트래픽이 많음	- SaaS 클라우드 직접 접속이 많음
지점 변화	- 지점 추가 이전이 드물어 안정 운영이 우선임	- 지점 추가 이전이 잦아 신속 구축이 필요함
운영 방식	- 사업자 관리 중심 운영을 선호함	- 중앙 정책 운영 자동화로 운영 효율을 높이하고자 함

- SD WAN 도입을 기본 방향으로 하고 MPLS는 필요한 구간만 유지하는 하이브리드 전환이 합리적임

“끝”

03	디지털전문계약제도		
문제	디지털 서비스 전문계약제도의 정의, 유형, 계약 방식, 이용절차에 대해서 설명하시오		
도메인	디지털서비스	난이도	중 (상/중/하)
키워드	경쟁계약(일반경쟁, 제한경쟁, 지명경쟁), 클라우드컴퓨팅서비스, 클라우드컴퓨팅서비스를 지원하는 서비스, 다른 기술·서비스와 클라우드컴퓨팅기술을 융합한 서비스, 수의계약, 카탈로그		
출제배경	공공부문의 클라우드 전환, 디지털 서비스 전문계약제도, 클라우드 서비스 이용지원(바우처)사업 등의 성과분석 및 한국판 뉴딜 2.0을 통한 클라우드 컴퓨팅 서비스 도입 활성화를 위한 현황파악 137회 컴퓨터시스템응용기술사 4교시 출제		
참고문헌	국가기관 등을 위한 디지털서비스 이용계약 가이드 라인		
출제자	BP반 찬일 기술사(제 130회 정보관리, 131 컴퓨터시스템응용기술사 / s2carey@naver.com)		

## I. 디지털서비스 성장을 위한 생태계 조성, 디지털 서비스 전문계약제도 정의



- 디지털 서비스 이용 활성화를 위해 디지털 서비스 전문계약제도 신설

## II. 디지털 서비스 전문계약제도의 유형, 계약 방식 및 심사 기준

### 가. 디지털 서비스 전문계약제도의 유형, 계약 방식

구분	항목	설명
전문계약 유형	클라우드 컴퓨팅 서비스	- 클라우드 컴퓨팅을 활용하여 상용으로 타인에게 정보통신 자원을 제공하는 서비스
	클라우드 지원 서비스	- 클라우드 컴퓨팅서비스를 지원하는 서비스 - 매니지드 서비스, 컨설팅 서비스, 운영관리 서비스, 마이그레이션 서비스
	융합서비스	- 클라우드 컴퓨팅 기술 및 다른 기술, 서비스가 융합된 서비스
계약방식	수의 계약	- 디지털서비스 심사위원회 심사를 통해 선정된 디지털 서비스는 전면

		수의계약 가능하도록 개정 - 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령 제26조,30조에 의거함
	카탈로그 계약	- 수요기관에서 원하는 대로 계약조건을 유연하게 변경할 수 있도록 카탈로그 계약 방식 도입 - 조달사업에 관한 법률 시행령 제 16조에 의거함

- 디지털 서비스의 정의를 명확하게 하기 위해, “클라우드컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률 시행령”을 개정하여 디지털서비스 정의 신설

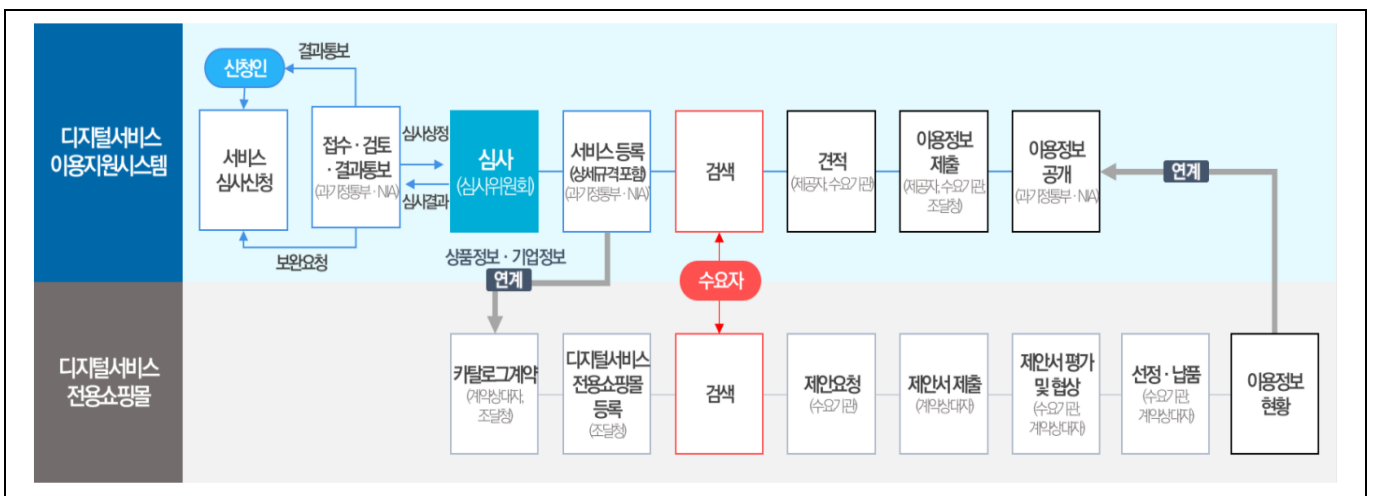
#### 나. 디지털서비스 전문계약제도 심사 기준

구분	기준
디지털서비스 해당여부	1.1 클라우드 컴퓨팅서비스 1.2 클라우드 지원 서비스(매니지드, 컨설팅, 운영관리, 마이그레이션) 1.3 융합서비스(다른 기술, 서비스가 클라우드 컴퓨팅 기술과 융합)
경영상태 (적격성)	2.1 경영상태 1. 신용평가등급 B- 미만인 경우(창업3년 이내 기업 면제) 2. 휴·폐업, 부도 또는 파산상태로 해당 계약 이행이 불투명 2.2 부정당업자 제재 여부 신청일 기준으로 부정당업자 제재 중인 자
서비스 제공 역량	3.1 보안성(침해사고 대응절차, 개인정보·데이터관리 등 세부사항) 3.2 운영안정성(가동률, 모니터링 정보, 백업 및 복구) 3.3 지원체계(조직 인력 구성, 이용자 지원, 고객대응 관리 체계)

- 디지털서비스 심사위원회를 신설하여 국가 기관등이 이용하기 적합한 디지털서비스를 해당 기준에 따라 선정

### III. 디지털 서비스 전문계약 이용절차

#### 가. 디지털 서비스 전문계약 이용절차도



- 디지털서비스 이용지원시스템 및 전용 쇼핑몰을 통해 AI, 클라우드 등 디지털서비스 정보 취득의 한계와 제 공기업의 홍보와 구매 일원화를 통해 국내 공공분야의 글로벌 디지털 선도 기대

나. 디지털 서비스 전문계약 이용절차 상세 설명

단계 구분	주요 절차	설명
심사 및 등록	- 서비스 심사신청	- 공급자가 심사 대상 서비스를 등록 신청함
	- 접수 검토	- 제출 서류와 요건 충족 여부를 확인함
	- 심사 심사위원회	- 심사위원회가 서비스 적합성을 평가함
	- 서비스 등록	- 심사 통과 서비스를 카탈로그에 등록함
수요자 이용 준비	- 검색 건적	- 수요자가 검색하고 제공자가 건적을 제시함
이용정보 관리 및 연계	- 이용정보 제출 공개	- 제공자가 이용정보를 제출하고 공개함
	- 연계	- 전용쇼핑몰 등 외부 시스템과 연계함
조달 및 구매 집행	- 카탈로그계약 전용쇼핑몰 등록	- 계약을 체결하고 쇼핑몰에 등록함
	- 제안요청 제안평가 및 협상	- 수요기관이 제안요청 후 평가 협상으로 공급자를 확정함
	- 선정 납품	- 선정된 공급자가 납품을 수행함

- 심사신청과 심사등록을 거쳐 서비스가 카탈로그에 등록되고 수요자가 검색 건적을 받은 뒤 이용정보를 제출 공개하며 조달 계약과 쇼핑몰 등록 후 제안요청 평가협상을 통해 선정된 공급자가 납품을 수행

IV. 디지털서비스 전문계약제도 도입을 통한 기대효과

가. 디지털서비스 전문계약제도 도입을 통한 기대효과 개념도



나. 디지털서비스 전문계약제도 도입을 통한 기대효과 설명

구분	특징	설명
제도·운영	- 소요시간 단축	- 수의계약 기반의 간소화된 절차로 계약 및 서비스 도입까지의 시간 절감
	- 행정효율 제고	- 표준화된 계약서와 통합 시스템으로 업무 처리 효율

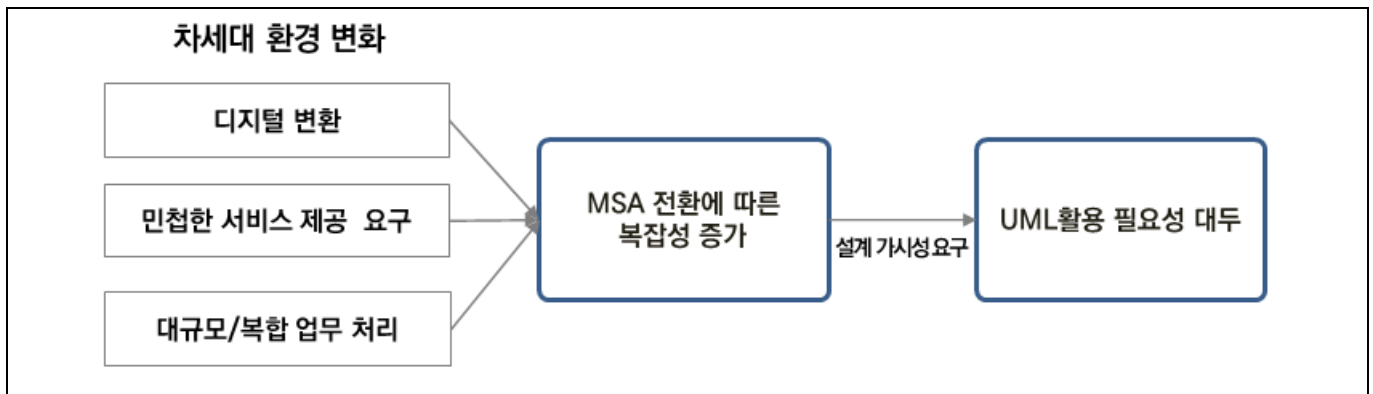
		향상
산업·시장	- 사회적비용 절감	- 절차 단축, 오류 감소 등으로 인한 행정·법적 비용 감소
	- 혁신적 유효시장 창출	- 공공 수요 기반의 디지털서비스 시장 확대 및 기술기업 진입 장벽 완화
	- 산업성장 견인	- 민간 디지털서비스의 공공 진출 확대를 통한 국내 IT 산업 성장 촉진

- 경쟁입찰절차에 따른 용역계약의 한계를 벗어나 행정효율제고, 사회적 비용절감을 통한 산업성장을 견인할 수 있도록 디지털서비스 전문계약제도 도입 활성화가 필요

“끝”

04	C4 Model(Context, Container, Component, Code)		
문제	차세대 시스템이 마이크로서비스 아키텍처(Microservice Architecture)로 전환되면서 서비스 간 호출 관계가 복잡해졌다. MSA 환경에서 UML(Unified Modeling Language)활용의 한계와 보완 방안을 설명하시오.		
도메인	소프트웨어공학	난이도	중(상/중/하)
키워드	Context, Container, Component, Code		
출제배경	MSA 환경에서의 설계 가시성 확보 전략을 종합적으로 설명할 수 있는지를 확인		
참고문헌	ITPE 서브노트		
출제자	남북 평일 야간반 전일 기술사(제 114회 정보관리기술사 / nikki6@hanmail.net)		

## I. 차세대 환경 변화에 따른 UML 활용 필요성



- 차세대 시스템은 디지털 전환과 민첩성 요구에 따라 MSA로 전환되면서 서비스 분산 및 호출 구조가 복잡해지고 있음.
- 이에 따라 시스템 구조와 처리 흐름에 대한 명확한 이해를 위해 UML 기반 설계 가시화의 필요성이 대두

## II. MSA 환경에서 UML 활용의 한계

### 가. 구조 및 모델링 관점의 한계

구분	한계 요소	설명
구조·경계	- 정적 구조 중심	- 클래스·컴포넌트 중심 모델링으로 분산·동적 서비스 구조 표현 한계
	- 서비스 경계 불명확	- Bounded Context 및 서비스 책임 범위 명확화 곤란
흐름·연계	- 비동기 처리 표현 한계	- 이벤트·메시지 기반 처리 흐름을 직관적으로 표현하기 어려움
	- 다이어그램 복잡화	- 서비스 증가로 시퀀스·컴포넌트 다이어그램 가독성 저하
데이터	- 분산 데이터 표현 한계	- 서비스별 데이터 소유 및 최종 일관성 구조 표현 제한

- MSA는 하나의 거대한 애플리케이션을 독립적으로 배포·운영 가능한 작은 서비스 단위로 분리하여 구성하는 소프트웨어 아키텍처 스타일



#### 나. 운영 및 관리 관점의 한계

상위 구분	한계 요소	설명
런타임·품질	- 운영 특성 반영 부족	- 장애 전파, 지연, 재시도 등 런타임 특성 표현 미흡
	- 탄력성 표현 한계	- 서킷브레이커, 타임아웃 등 회복성 설계 표현 제한
배포·변경	- 독립 배포 반영 곤란	- 서비스 별 독립 배포·버전 변경을 설계에 반영하기 어려움
	- 문서 최신성 저하	- 잦은 변경으로 UML 산출물과 실제 구조 간 괴리 발생
관리	- 유지관리 비용 증가	- UML 갱신 부담으로 문서 관리 비용 확대

- MSA 환경에서는 UML 단독 활용에 한계가 있으며, 이를 보완하는 설계 체계가 필요

### III. UML 활용 한계에 대한 보완 방안

#### 가. 구조 및 모델링 관점 보완 방안

구분	보완 방안	적용 포인트
구조·경계	- C4 모델 병행(컨텍스트/컨테이너 중심)	- 서비스 간 관계는 C4로 단순화, UML은 서비스 내부(컴포넌트/클래스)로 범위 축소
	- DDD 기반 경계 정의(Event Storming, Context Map)	- Bounded Context·책임·데이터 소유권을 먼저 합의 후 모델링("경계가 먼저, UML은 나중")
흐름·연계	- 계약(Contract) 중심 문서화 (OpenAPI/AsyncAPI)	- 호출관계는 "그림"보다 "계약"을 SSOT로 관리(버전/호환성 규칙 포함)
	- 핵심 시나리오만 UML 시퀀스로 제한 (Top N 유스케이스)	- 전체 호출을 다 그리지 말고 핵심 업무흐름(예: 5~10개)만 유지, 나머지는 트레이싱/로그로 확인
데이터	- 사가(Saga)·최종일관성 패턴 명세 템플릿 운영	- 단계/보상/타임아웃/역등성/재처리 전략을 별도 산출물로 관리(시퀀스는 대표 흐름만)

#### 나. 운영 및 관리 관점 보완 방안

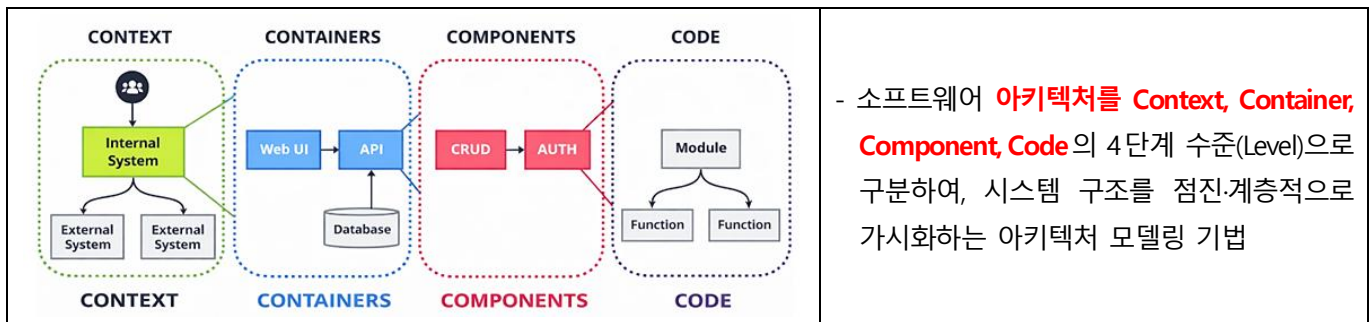
구분	보완 방안	적용 포인트
런타임·품질	- 회복탄력성 정책 표준화(Timeout, Retry, Circuit Breaker/Rate Limit)	- UML이 못 담는 운영 품질속성은 게이트웨이/서비스메시 정책과 표준 가이드로 강제
	- 관측성 기반 가시화(분산추적, 서비스맵, 로그 상관ID)	- 실제 트래픽 기반 호출 관계를 상시 시각화(문서 최신성 문제를 운영 데이터로 보완)
배포·변경	- Architecture as Code(다이어그램, 계약의 형상관리·CI 연계)	- 다이어그램을 코드처럼 PR/리뷰/CI로 관리하여 변경 시 자동/반자동 갱신
	- 버전/호환성 관리체계(Consumer-Driven Contract Test 등) 적용	- 독립 배포로 인한 연동 리스크를 계약 테스트로 통제(문서보다 검증을 우선)
관리	- 모델링 산출물 최소화 및 운영 규칙화(작	- "누가/언제/무엇을" 갱신할지 규정(핵심도면, 핵

	성 범위·주기·책임)	심계약, 핵심흐름만 유지)
--	-------------	----------------

- MSA 환경에서는 UML을 단독 산출물로 확대하기보다 서비스 내부 설계 도구로 역할을 재정의하고, 서비스 간 영역은 C4-계약(OpenAPI/AsyncAPI)-관측성 기반 가시화로 보완하는 것이 효과적

#### IV. C4 모델 기반 MSA 설계 가시성 체계 정립

##### 가. C4(Context, Container, Component, Code) 모델 개념



- 계층적 가시화, MSA 친화적, 의사소통 중심, UML 보완 구조, 복잡도 관리 용이 등의 특징을 지니고 있음

##### 나. C4 모델을 활용한 MSA 설계 가시성 체계 구현

구분	적용 내용	기대 효과
Context 수준	- 전체 시스템 범위, 외부 시스템, 사용자 관계 표현	- 시스템 경계 및 대외 연계 구조에 대한 공통 이해 확보
Container 수준	- 마이크로서비스 단위, 데이터 저장소, 메시징 구조 표현	- 서비스 간 호출 관계 및 책임 구조 명확화
Component 수준	- 서비스 내부 주요 컴포넌트 및 인터페이스 구조 정의	- 서비스 내부 설계 가시성 및 변경 영향도 파악 용이
Code 수준	- 클래스, 메서드 등 코드 수준 상세 설계(UML 병행)	- 개발 표준화 및 구현 일관성 확보
운영 연계	- UML-C4-계약 문서 (OpenAPI/AsyncAPI) 연계 관리	- 설계-개발-운영 간 구조 가시성 지속 유지

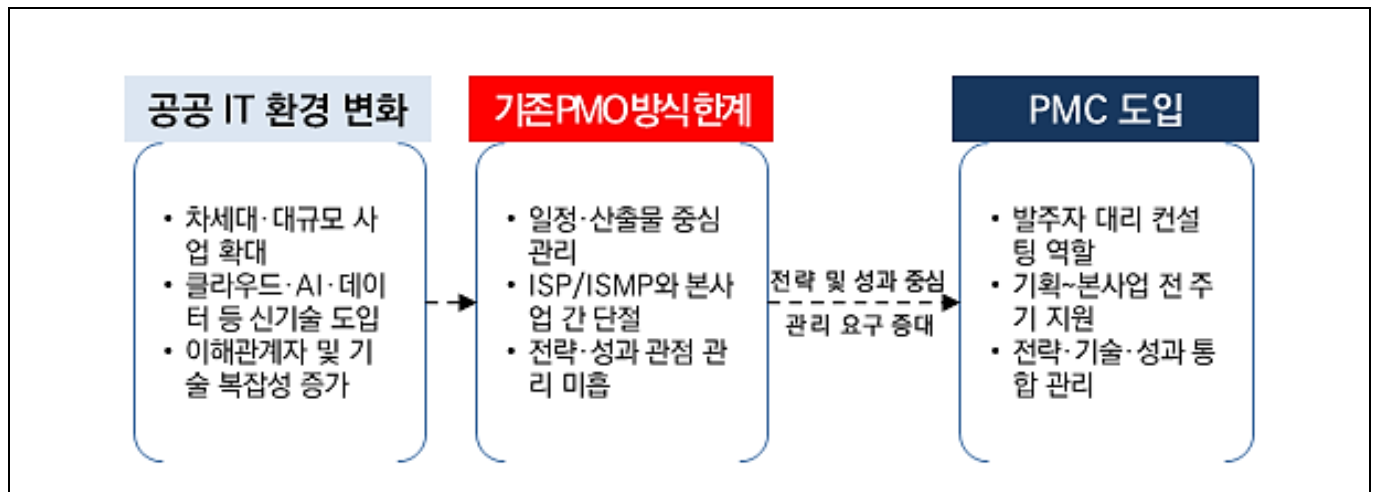
- MSA 환경에서는 C4 모델을 통해 서비스 간 구조를 계층적으로 가시화하고, UML은 서비스 내부 설계 도구로 활용함으로써 설계 가시성과 유지관리성을 함께 확보

“끝”

05	PMC(Project Management Consultancy)		
문제	<p>최근 대규모 공공 IT 사업에서는 단순한 프로젝트 관리(PMO)를 넘어, 사업의 전략적 성공과 성과 창출을 지원하는 PMC(Project Management Consultancy) 방식이 확대되고 있다. 이와 관련하여 다음 사항을 기술하시오.</p> <p>가. PMC의 개념과 도입 배경</p> <p>나. PMC와 PMO(Project Management Office)의 차이점을 중심으로 PMC의 특징</p> <p>다. ISP/ISMP 이후 본사업 추진 단계에서 PMC 적용 효과</p>		
도메인	소프트웨어공학	난이도	상 (상/중/하)
키워드	전략과 이행의 연계, 컨설팅 기반 관리, 성과 중심 관리, 거버넌스 강화		
출제배경	최근 대규모 공공 IT 사업에서 차세대·클라우드·데이터·AI 등 복합 기술 도입이 확대되면서, 기존 일정·산출물 중심 PMO 방식의 한계가 지속적으로 노출		
참고문헌	ITPE 서브노트		
출제자	남북 평일 야간반 전일 기술사(제 114회 정보관리기술사 / nikki6@hanmail.net)		

## I. PMC의 개념과 도입 배경

### 가. PMC(Project Management Consultancy) 개념



- 발주기관을 대리하여 사업 전 주기에 걸쳐 전략·기획·관리·성과 창출을 종합적으로 지원하는 컨설팅 중심의 관리 방식
- 단순 일정·산출물 관리가 아닌, 사업 성공과 정책·성과 달성까지 책임지는 관리 체계

### 가. PMC 도입 배경

구분	기존 PMO 방식의 한계	PMC 도입 필요성
사업 환경 변화	- 대규모·복합 사업 증가로 일정·산출물 중심 관리의 한계 노출	- 사업 전 주기를 아우르는 전략·성과 중심 관리 필요
	- AI·클라우드·데이터 등 신기술 도입에 대한	- 기술·사업 융합 관점의 전문 컨설팅 지원

	전문적 판단 부족	필요
기획-이행 단 절	- ISP/ISMP 결과가 본사업에 형식적으로 반영됨	- 기획 성과의 실질적 이행 및 정합성 관리 필요
	- 요구사항 변경·우선순위 관리 미흡	- 변경 관리 및 전략적 의사결정 지원 필요
성과-거버넌스 요구	- 준공 중심 관리로 정책·공공가치 성과 검증 곤란	- KPI·성과관리 기반 사업 성공 지원 필요
	- 이해관계자 증가로 발주자 조정·통제 한계	- 발주자 대리 조정 및 거버넌스 강화 필요

- PMC는 변화된 공공 IT 사업 환경에서 기존 PMO의 관리 한계를 보완하고, 기획과 이행을 연계하여 사업 성과와 공공가치를 실질적으로 창출하기 위해 도입

## II. PMC와 PMO(Project Management Office)의 차이점을 중심으로 PMC의 특징

### 가. PMC와 PMO의 핵심 차이점

구분	PMO	PMC
기본 성격	- 프로젝트 관리 조직	- 프로젝트 관리 컨설팅
관리 관점	- 수행·통제 중심	- 전략·성과 중심
목표	- 일정·범위·품질 준수	- 사업 성공 및 성과 창출
역할 범위	- 본사업 수행 단계 중심	- 기획-본사업-성과관리 전 주기
기능	- 일정·진척·산출물 관리	- 전략·기술·사업·성과 자문
의사결정	- 계획 준수 여부 보고	- 대안 제시 및 의사결정 지원
권한 수준	- 제한적 관리 권한	- 발주자 대리 수준 조정·자문
전문성	- 관리·절차 중심	- 정책·기술·사업·재무 융합
성과 책임	- 준공·이행 여부	- KPI·정책·공공가치 달성
관리 패러다임	- 프로젝트 관리	- 사업 관리·성과 관리

### 나. PMO 대비 PMC의 주요 특징

구분	주요 특징	주요 내용
전략·전주기 관리	- 전략 연계	- 정책·중장기 전략 및 ISP/ISMP 결과를 본사업에 지속 반영
	- 전 주기 관리	- 기획-본사업-운영 전환까지 전 주기 관여
컨설팅·기술 전문 성	- 컨설팅 기반	- 기술·사업·예산·법·리스크 관점의 전문 자문
	- 기술 검증	- 아키텍처·신기술 적용 타당성 사전 검토
요구·성과 관리	- 요구사항 관리	- 요구사항 변경 및 우선순위 통합 관리
	- 성과 중심	- KPI·정량·정성 성과지표 정의 및 관리
	- 성과 확산	- 성과 분석 및 정책·조직 내 확산 지원
거버넌스·조정	- 거버넌스 강화	- 발주자 대리 조정·중재 역할 수행
	- 이해관계 조정	- 발주처-사업자-운영조직 간 협업 지원
리스크·사업 통제	- 리스크 관리	- 일정·비용·기술·계약 리스크 선제 대응

	- 계약·사업 관리	- 계약 변경, 대가 산정, 분쟁 예방 자문
	- 품질 관리	- 산출물 품질·구조·정합성 검증

- PMC는 전략 연계와 전 주기 관리, 전문 컨설팅, 성과 및 거버넌스 강화를 통해 PMO 대비 고도화된 사업 관리와 성과 창출을 수행

### III. ISP/ISMP 이후 본사업 추진 단계에서 PMC 적용 효과

#### 가. 기획 및 전략·관리 측면의 PMC 적용 효과

구분	기대 효과	PMC 적용 내용
기획-이행 연계	- 기획 산출물의 실질적 이행 확보	- ISP/ISMP 결과의 설계·구현 반영 여부 지속 점검
	- 사업 방향 일관성 유지	- 정책·중장기 전략과 본사업 간 정합성 관리
사업 통제	- 범위 확산 방지	- 변경·추가 요구사항 영향도 분석 및 통제
	- 지연·예산 초과·분쟁 예방	- 일정·비용·계약·성과 통합 관리
거버넌스	- 의사결정 지연 최소화	- 발주자 대리 조정 및 의사결정 지원
	- 사업 안정성 제고	- 사업·계약 리스크 선제 대응

#### 나. 기술 및 성과 측면의 PMC 적용 효과

구분	기대 효과	PMC 적용 내용
기술 의사결정	- 기술 실패 리스크 감소	- 아키텍처·신기술 적용 타당성 검토
	- 재작업 감소 및 품질 향상	- 설계·개발 산출물 정합성·완성도 검증
운영 전환	- 안정적 운영 정착	- 운영 조직 인수·전환(Transition) 지원
성과 관리	- 성과 가시성·책임성 강화	- KPI 설정 및 정량·정성 성과 측정
	- 공공가치 극대화	- 성과 분석 및 정책·조직 내 확산

- PMC는 적용 영역을 기획·통제·거버넌스·기술·성과로 체계화하여, ISP/ISMP 이후 본사업 단계의 성공과 공공가치 창출을 종합적으로 지원

### IV. ISP/ISMP 이후 본사업 추진 단계에서의 PMC 적용 사례

#### 가. 국내 PMC 적용사례

적용 분야	PMC 적용 내용	적용 효과
차세대 공공정보시스템	- ISP/ISMP 결과의 본사업 반영 검증 및 요구사항·범위 통제	- 기획-이행 단절 해소
클라우드 전환 사업	- 단계별 전환 전략 자문 및 기술·보안 리스크 관리	- 안정적 전환 및 서비스 연속성 확보
대규모 SI 사업	- 다수 사업자 간 R&R 조정 및 계약·일정 통합 관리	- 분쟁 감소 및 사업 안정성 제고

## 나. 국외 PMC 적용사례

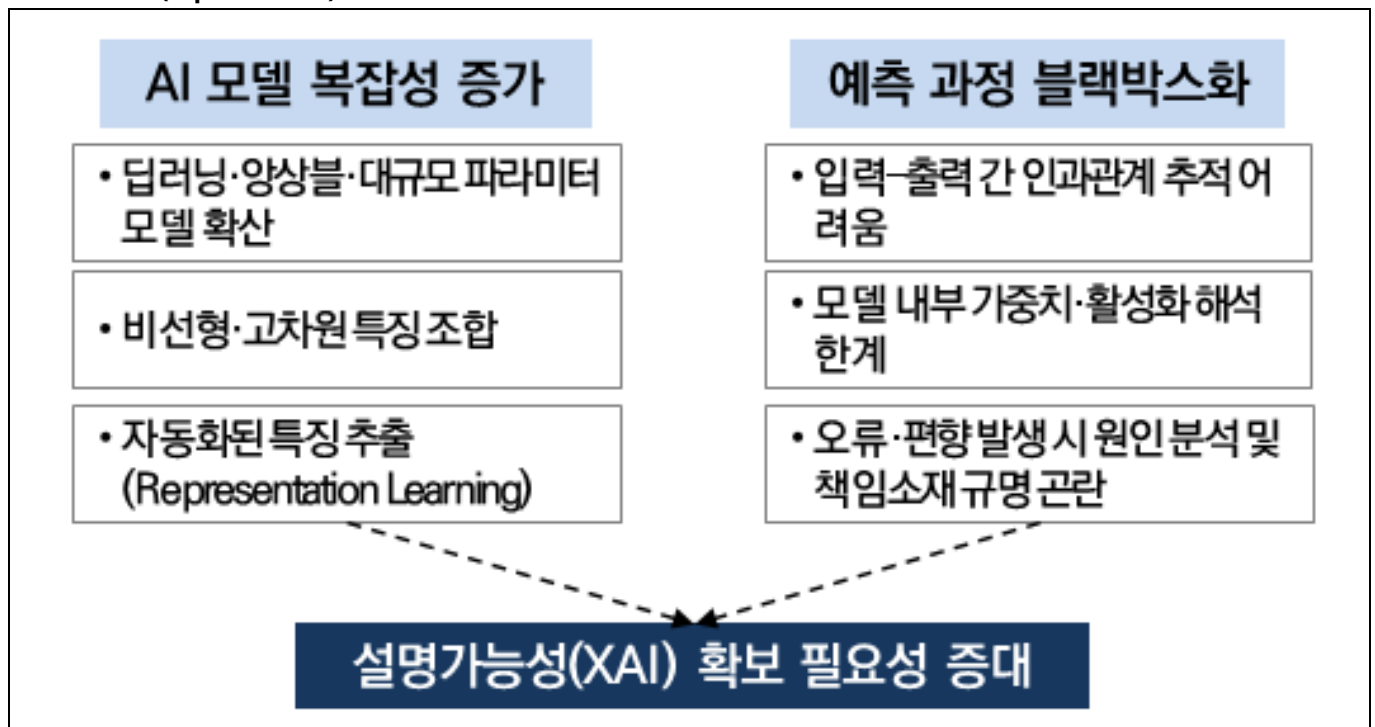
대표 국가(예시)	적용 분야	세부 내용
영국, 에스토니아	- 전자정부·디지털 정부 플랫폼	- 국가 디지털 전략(ISP)과 본사업 연계를 위해 PMC/컨설팅 방식 활용
싱가포르, 아랍에미리트	- 관세·통관 시스템 고도화	- 업무혁신(ISP) 이후 본사업 단계에서 PMC 적용
이집트, 아제르바이잔	- ODA 기반 공공 IT 사업	- 공여국-수원국 간 조정 및 성과지표(PDM) 중심 PMC 수행

- PMC 적용 사례를 통해 전략적 관리와 전문 컨설팅이 결합될 경우, 공공 IT 사업의 성과와 완성도가 함께 향상됨을 확인 가능

“끝”

06	설명가능성 AI(Explainable AI)		
문제	<p>AI 모델이 복잡해짐에 따라, 예측 결과에 대한 설명가능성(Explainable AI) 확보가 중요한 이슈로 대두되고 있다. 이와 관련하여 SHAP(Shapley Additive Explanations), LIME(Local Interpretable Model-Agnostic Explanations) 기법을 중심으로 다음 사항을 기술하시오.</p> <p>가. SHAP과 LIME의 개념</p> <p>나. AI 기반 예측 시스템에서 SHAP과 LIME의 설명 기법이 필요한 이유</p>		
도메인	인공지능	난이도	상 (상/중/하)
키워드	게임이론, Shapley Value, 국소 영역, 모델 불가지론		
출제배경	AI 모델의 고도화로 인해 예측 정확도만으로는 한계가 발생함에 따라, 예측 결과의 투명성·신뢰성·책임성을 확보하기 위한 설명가능 AI 기법으로 SHAP과 LIME의 필요성을 이해하는지를 확인		
참고문헌	ITPE 서브노트		
출제자	남북 평일 야간반 전일 기술사(제 114회 정보관리기술사 / nikki6@hanmail.net)		

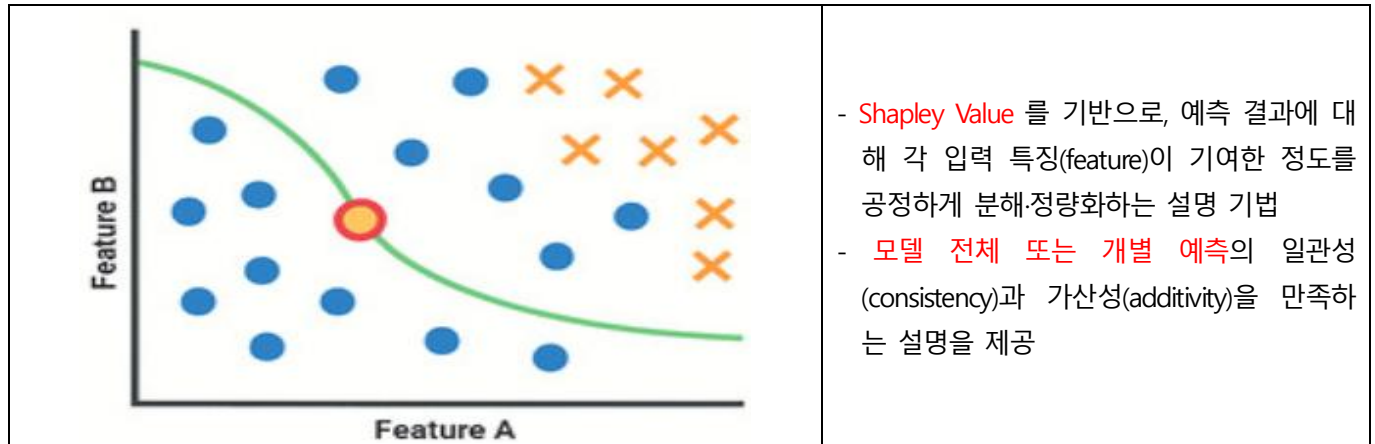
#### I. 설명가능성(Explainable AI) 확보가 중요한 이슈로 부각된 배경



- 고위험·고영향 AI 활용 확대에 따라, 예측 결과에 대한 설명가능성 확보는 신뢰성·책임성·규제 대응 측면에서 필수 요건으로 부각

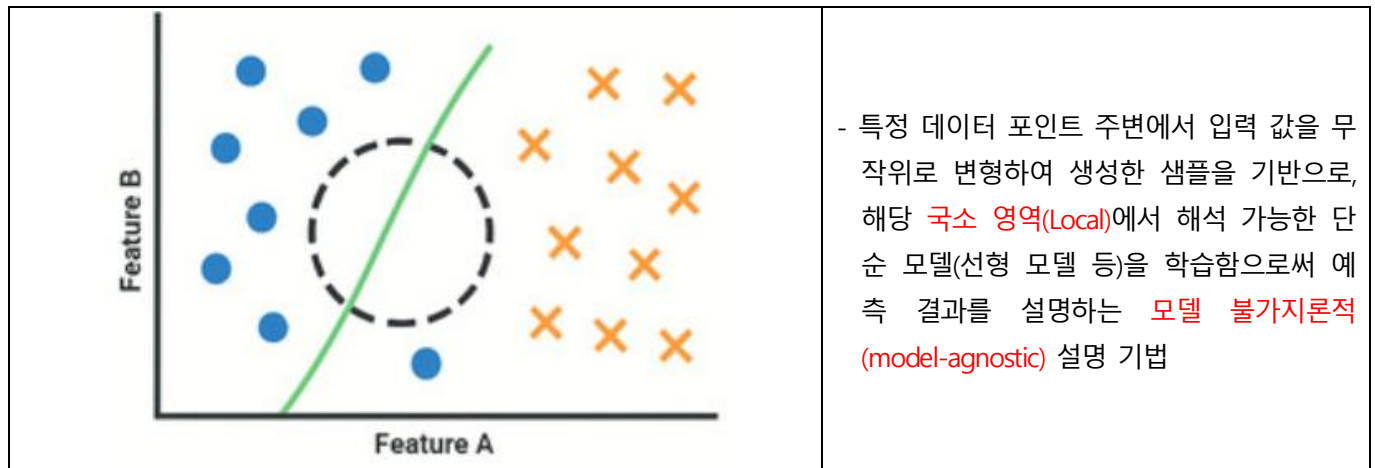
## II. SHAP(Shapley Additive Explanations), LIME(Local Interpretable Model-Agnostic Explanations)의 개념

### 가. 게임이론 기반 XAI, SHAP 개념



- 위의 그림은 SHAP 관점에서 빨간 점이 파란 쪽으로 분류된 데에는 Feature A, Feature B가 각각 얼마나 기여했는지를 중점적으로 검토함

### 나. 국소영역 근사 기반 XAI, LINE 개념



- 위의 그림은 LINE 관점에서 점선 원 중심이 왜 이렇게 분류되었는가를 설명함

## III. AI 기반 예측 시스템에서 SHAP과 LIME의 설명 기법이 필요한 이유

### 가. SHAP 관점에서 설명 기법이 필요한 이유

구분	세부 관점	필요 이유(상세)
투명성·책임성	- 투명성 확보	- 예측 값을 기준값(Base value)+특징 별 기여도 합으로 분해하여 "무엇이 얼마나 영향을 줬는지"를 수치로 제시 → 블랙박스 모델의 의사결정 근거를 설명 가능
	- 책임성·소명	- 금융·보험·공공 등에서 자동화 의사결정의 **설명 요구(소명/민원/감사)**가 발생 → 개별 건에 대해 "주요 영향을 준 변수와 방향(+, -)"을 제시해 책임성 확보
설명 신뢰성	- 일관성	- 특정 특징의 영향이 커졌다면 설명에서도 그 영향이 커져야 하는 등 일관성(설명 안정성)이 요구됨 → SHAP은 이론 기반으로 비교적 안정적인 설명 제공(설명 결과의 납득 가능성 ↑)
	- 정량성	- "중요하다" 수준이 아니라 기여도를 수치화하여 기준·문턱 값 설정, 정책 기준(예: 심사 사유)과 연결 가능 → 설명을 관리 지표로 활용 가능



모델 이해-검 증	- 전역 이해	- 전역 SHAP(요약/중요도)을 통해 모델이 전반적으로 어떤 변수에 의존하는지 파악 → 업무 상식과 다른 의존(예: 대리 변수, 누수 변수) 여부 점검
	- 품질 검증	- 특정 집단에서 특정 변수 기여도가 과도하면 편향·차 별 가능성 탐지 → 데이터/ 특징/학습 과정 개선 근거 제공(모델 리스크 관리)

#### 나. LIME 관점에서 설명 기법이 필요한 이유

구분	세부 관점	필요 이유(상세)
실무 활용성	- 직관성	- 특정 예측 1 건 주변을 단순 모델(선형 등)로 근사하여"이 사례에서는 A 가 가장 크게 작용" 처럼 설명이 직관적 → 현업/민원 응대/심사 근거 제시에 유리
	- 즉시성	- SHAP 대비 비교적 빠르게 "한 건" 설명이 가능 → 상담/심사/현장 판단 등 즉시 대응 업무에 적합(운영 효율 ↑)
국소 설명	- 개별 사례 설명	- 전체 모델이 아니라 **해당 사례(Local)**에서의 결정 경로를 보여줌 → 개별 고객/ 개별 건의 승인·거절 사유 설명에 직접 활용
	- 이상 탐지	- "왜 이 건만 이상하게 나왔지?" 같은 특이 케이스 분석에 강점 → 입력 값 오류, 데이터 품질 문제, 경계 영역(Decision boundary) 근처 사례 식별 가능
적용 유연성	- 모델 불가지론	- 내부 구조를 몰라도 적용 가능 → 서로 다른 벤더/모델(GBM, DNN 등) 혼재 환경 에서도 동일한 설명 프레임으로 운영 가능
	- 적용 용이성	- 구현이 단순하고 PoC/운영 적용이 빠름 → 초기 도입 단계에서 설명 체계의 '현장 안착'에 유리(설명 프로세스 정립)

- SHAP은 정량·일관성 기반으로 책임성과 모델 리스크 관리를 강화, LIME은 개별 사례에 대한 빠르고 직관적인 설명을 제공해 현업 활용성을 높이므로, AI 기반 예측 시스템에서는 두 기법이 목적에 따라 상호 보완적으로 필요

#### IV. SHAP과 LIME의 설명 기법 활용 사례

##### 가. SHAP 설명 기법 활용 사례

적용 분야	활용 사례	활용 목적
금융 신용평가	- 대출 승인·거절 시 변수별 기여도 제시	- 심사 결과 소명 및 규제 대응
보험 언더라이팅	- 보험료 산정에 영향을 준 위험요 인 설명	- 보험료 산정 투명성 확보
보험 사기 탐지	- 사기 점수에 영향을 준 핵심 변수 분석	- 모델 신뢰성 및 조사 근거 확보
공공 행정	- 대상자 선정·배제 기준 설명	- 행정 결정의 책임성·공정성 확보
의료 예측	- 질병 발생 확률에 기여한 주요 임 상 변수 분석	- 의료진 의사결정 보조
모델 검증	- 전역 Feature 중요도 분석	- 편향·대리변수·데이터 누수 탐지

## 나. LIME 설명 기법 활용 사례

적용 분야	활용 사례	활용 목적
금융 상담	- 특정 고객의 대출 거절 사유 설명	- 고객 응대 및 민원 대응
보험 심사	- 특정 청구 건의 이상 판정 원인 설명	- 심사자 판단 보조
이상 거래 탐지	- 특정 거래 1 건의 이상 탐지 사유 분석	- 오탐(False Positive) 검증
의료 진단	- 개별 환자 예측 결과 설명	- 의료진의 신속한 판단 지원
고객 이탈 예측	- 특정 고객의 이탈 원인 설명	- 맞춤형 대응 전략 수립
PoC·시범사업	- 초기 설명가능성 검증	- XAI 도입 타당성 검증

- SHAP은 금융·보험·공공 등 책임성과 규제가 중요한 영역에서 정량적 설명을 제공하고, LIME은 개별 사례 중심의 직관적 설명을 통해 현업 활용성과 수용성을 높이는 데 활용

“끝”

06	오버레이, 언더레이 네트워크		
문제	오버레이(Overlay) 네트워크와 언더레이(Underlay) 네트워크를 비교 설명하시오.		
도메인	네트워크	난이도	중 (상/중/하)
키워드	가상화, 물리적 인프라, 터널링, VLAN, VXLAN		
출제배경	컨테이너 네트워크에 사용되는 오버레이 네트워크와 비교 가능한 언더레이 네트워크 숙지 여부		
참고문헌	ITPE 기술사회 자료집		
출제자	BP반 찬일 기술사(제 130회 정보관리, 131 컴퓨터시스템응용기술사 / s2carey@naver.com)		

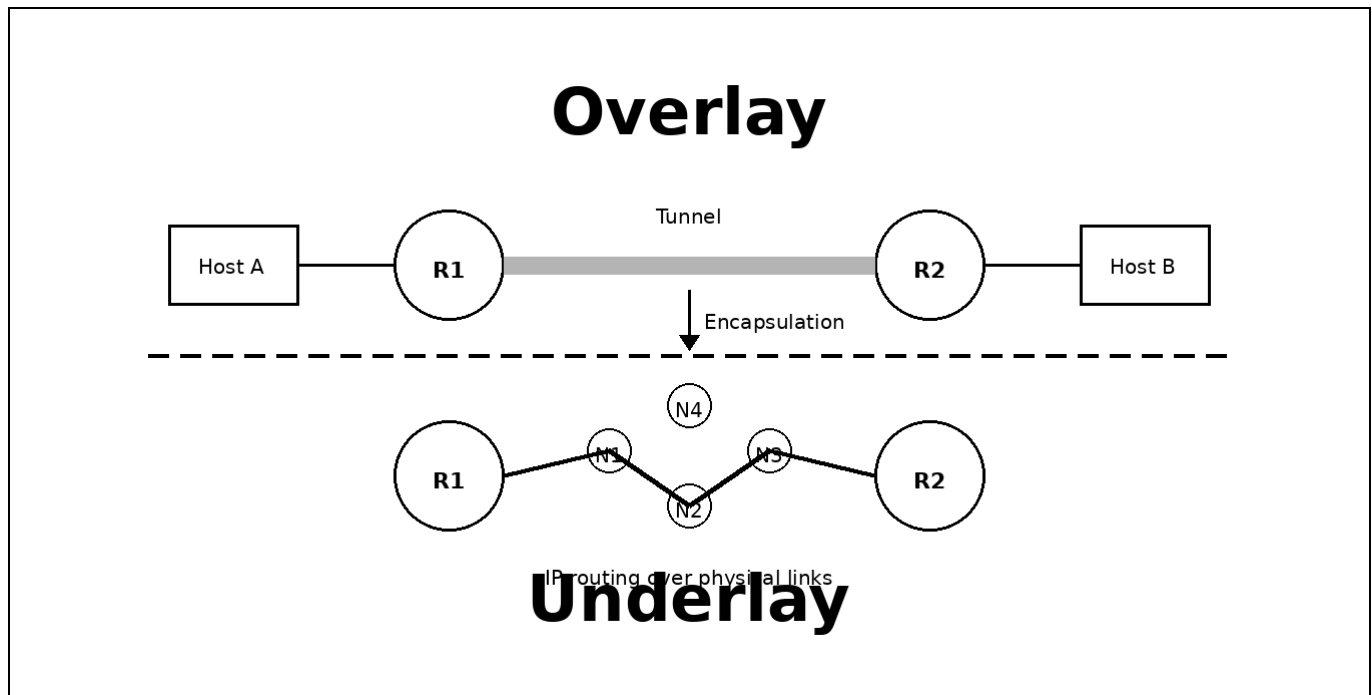
### I. 오버레이 네트워크(Overlay Network)와 언더레이 네트워크(Underlay Network)의 개념 비교

비교 항목	오버레이 네트워크	언더레이 네트워크
개념	- 물리적인 인프라를 기반으로 네트워크 가상화 기술을 사용, 터널링 등을 구성하여 엔드 투 엔드 통신을 수행할 수 있는 네트워크	- 물리적 인프라를 구성하는 네트워크 장비, 보안 장비 등을 포함 실제 장비를 이용하여 물리적인 인프라를 구성, 통신하는 네트워크
특징	- 정보 은닉, SDN 활용, 높은 효율성 및 보안 제공	- 낮은 링크 사용률, 낮은 보안성 등의 단점과 한계 존재

- 두가지 네트워크 기술을 데이터 전송, 패킷제어, 확장성, 프로토콜로 상세 비교 가능

### II. 오버레이 네트워크(Overlay Network)와 언더레이 네트워크(Underlay Network)의 개념도 및 구성 비교

#### 가. 오버레이 네트워크(Overlay Network)와 언더레이 네트워크(Underlay Network) 개념도 비교



- 오버레이는 논리 경로(정책, 분리, 가상망)를 제공하고, 언더레이는 그 오버레이 트래픽을 실제로 실어 나르는 물리 기반망(도달성, 지연, 대역, 가용성)\*\*을 제공

나. 오버레이 네트워크(Overlay Network)와 언더레이 네트워크(Underlay Network) 구성 비교

구분	오버레이	언더레이
역할	- 기반망 위에 논리 가상망을 제공함	- 실제 패킷을 운반하는 기반 전달망임
구성 요소	- 터널 엔드포인트 캡슐화 정책으로 구성함	- 라우터 스위치 링크 라우팅으로 구성함
식별 기준	- 논리 식별자 기준으로 분리함	- 언더레이 IP 기준으로 전달함
토폴로지	- 논리 토폴로지를 별도로 구성함	- 물리 토폴로지를 그대로 사용함
패킷 처리	- 원본 패킷을 캡슐화해 전달함	- 원본 패킷을 그대로 전달함

- 오버레이는 터널과 논리 식별자 가상망 구성, 언더레이는 라우터 스위치 실제 전달 경로를 안정적으로 제공

III. 오버레이 네트워크(Overlay Network)와 언더레이 네트워크(Underlay Network)의 운영 및 품질 관점 비교

가. 오버레이 네트워크(Overlay Network)와 언더레이 네트워크(Underlay Network)의 운영 방식 비교

구분	오버레이	언더레이
제어 방식	- 중앙 정책 기반으로 제어함	- 분산 라우팅으로 제어함
정책 적용	- 정책을 일괄 배포해 적용함	- 장비별 설정으로 적용함
변경 영향	- 기반망 변경 없이 논리 변경이 가능함	- 변경이 전달망에 직접 영향함
확장 방식	- 터널 추가와 정책 배포로 확장함	- 링크 추가와 라우팅 확장이 필요함
장애 분석	- 캡슐화 전후 상태와 정책을 확인함	- 경로 추적과 라우팅 상태를 확인함

- 오버레이는 중앙 정책으로 제어하고 언더레이는 분산 라우팅으로 운영

나. 오버레이 네트워크(Overlay Network)와 언더레이 네트워크(Underlay Network)의 품질 보안 비교

구분	오버레이	언더레이
오버헤드	- 캡슐화 오버헤드가 발생함	- 오버헤드가 상대적으로 적음
품질 결정	- 언더레이 품질 위에서 최적화함	- 링크 품질과 경로에 좌우됨
장애 대응	- 경로 재선택으로 우회함	- 라우팅 수렴으로 복구함
보안 적용	- 암호화 분리 적용이 용이함	- 분리 ACL 중심으로 적용함
대표 예	- VXLAN EVPN SD WAN	- 인터넷 MPLS 백본

- 오버레이는 오버헤드가 있으나 암호화 분리가 용이하고 언더레이는 오버헤드는 적으나 링크 품질에 좌우됨



## 제138회 대비 ITPE Final Round 해설집 (3일차)

대 상	정보관리기술사, 컴퓨터시스템응용기술사, 정보통신기술사, 정보시스템감리사 시험
발행일	2026년 02월 02일
집 필	강정배 PE, 서O욱 PE, 조재원 PE, 이상헌 PE, 이제이 PE, 전일 PE, 김찬일 PE, 강진우 PE 장O호 PE, 백현 PE, 정상 PE
출 판	<b>ITPE(Information Technology Professional Engineer)</b>
주 소	ITPE 대치점 서울시 강남구 선릉로 86길 17 선릉엠티빌딩 7층 ITPE 선릉점 서울시 강남구 선릉로 86길 15 3층 IT교육센터 아이티피이 ITPE 강남점 서울시 강남구 테헤란로 52길 21 파라다이스벤처타워 3층 303호 ITPE 영등포점 서울시 영등포구 당산동2가 하나비즈타워 7층 ITPE
연락처	070-4077-1267 / <a href="mailto:itpe@itpe.co.kr">itpe@itpe.co.kr</a>

본 저작물은 [ITPE\(아이티피이\)](#)에 저작권이 있습니다.  
저작권자의 허락없이 **본 저작물을 불법적인 복제 및 유통, 배포**하는 경우  
**법적인 처벌**을 받을 수 있습니다.