IT 인프라 아키텍처 설계

Session 7
보안 6대 도메인

Day 2 · 오후 후반 (약 180~200분)

네트워크 · 엔드포인트 · 데이터 · 최신 트랜드 · 거버넌스/인증 · 클라우드

강사 박수현 · 🚀 젠아이랩스(GenAI Labs)

데이터센터 · 서버·OS·DB·GPU · 가상화·컨테이너 · 네트워크 L1~L7 · 스토리지 · 백업·DR · 보안 6대 도메인 · HA · 용량·성능·관찰성 · 설계 워크숍 · RFP · 5종 실전 케이스

왜 보안인가 — *국내 개인정보 유출 3선*

🚨 ① KB·NH·롯데카드 1억 건

2014.01 (공개)

KCB 내부 협력업체 직원이 카드 3사 고객정보 약 **1.04억 건** 유출. 역대 최대 규모.

- 주민번호·카드번호·연락처
- 외부 위탁 보안 통제 부재
- 신용카드사 「보안수칙·내부통제」 의무화

💡 **교훈 — 외부 위탁 보안 (SAC·DRM·로그 감시)** + 개인정보 암호화 의무

> 참고: 「2014 카드 3사 정보유출」 검색

🚨 ② LG U+ 18만 건

2023.01 (공개)

LG U+ 고객정보 **약 29만 건** (이후 추가 18만 건) 유출. 다크웹 판매 정황.

- 인증·DB 접근 통제 미흡
- DB 암호화·접근 로그 부족
- 과징금·CISO 책임 강화

💡 **교훈 — DB 보안(접근제어·암호화·감사)** + ISMS-P 2.5.5 특수권한

> 참고: 「2023 LG유플러스 정보유출」 검색

🚨 ③ SK텔레콤 USIM 해킹 (역대 최대)

2025.04.18 (금)

BPFdoor 악성코드로 SKT 핵심 시스템 침투 → **USIM 정보 2,695만건 + IMEI 29만건** 유출 (9.82GB).

- 국내 통신 사상 최대 개인정보 유출
- 신고 지연 → 기업 책임론
- 집단소송 3만명+ 참여
- 「통신사 보안 인프라 점검」 의무화

💡 **교훈 — EDR·XDR·BPFdoor 대응·KISA 신고 SOP·DRM·SIEM**

> 참고: 위키백과 「2025년 SK텔레콤 유심 정보 유출 사고」

📌 **이번 세션의 시각** — 위 3건은 모두 **「위탁 보안 통제 부재」「DB 접근 감사 누락」「인증 통제 미흡」**. 본 세션의 **NGFW·SAC·DLP·DRM·FIDO·PKI·SIEM 6대 도메인 다층 방어**가 직접 해법.

Session 7 — *회차 메타데이터*

📋 세션 정보

- **회차**: **8 / 15** — Day 2 오후 후반
- **소속**: Day 2 — 네트워크·스토리지·보안·HA
- **카테고리**: security (보안·거버넌스)
- **예상 분량**: 본문 78 슬라이드 + 이미지 14장
- **강의 시간**: 약 120~150분
- **강사**: 박수현 — 젠아이랩스(GenAI Labs) **CEO / CTO**

🎯 핵심 메시지

> 보안은 단일 솔루션이 아니라 **6대 도메인의 다층 방어**. TA는 모든 솔루션을 직접 구현하지 않더라도 **배치 위치·정책 흐름·인증 요구사항**을 설계한다.

🧭 학습 목표 (Learning Objectives)

1. **네트워크 보안** — Firewall 4세대, NGFW/UTM, WAF, IPS/IDS, Anti-DDoS, VPN 비교·선택
2. **엔드포인트 보안** — AV → EPP → EDR → XDR → MDR 진화, NAC·PMS·SIEM 역할
3. **데이터 보안** — DRM·DLP·DB보안·TDE·PKI·FIDO·HSM 배치와 운영 흐름 설계
4. **최신 보안** — CDR·SOAR·SASE·SDP·ZTNA·Zero-Trust·MITRE ATT&CK·TI·LLM 보안 조망
5. **거버넌스·인증** — ISMS-P·KCMVP·CC인증·ISO 27001·NIST CSF·PCI-DSS 인증 체계 비교

강의 지도 — *6 PART + 운영 보너스*

A. 네트워크 보안 (18 슬라이드)

- Firewall 4세대 진화
- NGFW · UTM · WAF
- IPS · IDS · Anti-DDoS
- APT · DPI · NDR
- VPN (IPSec·SSL·WireGuard)

B. 엔드포인트 보안 (11 슬라이드)

- AV → EPP → EDR → XDR → MDR
- 솔루션 비교 (CrowdStrike·V3 등)
- PMS · NAC · SIEM
- SecureOS · 공급망 공격

C. 데이터 보안 (12 슬라이드)

- DRM · DLP
- DB보안 3종 (NW·Plug-in·Kernel)
- TDE · DAM · Tokenization
- FIDO · MFA · 생체 인증
- PKI · KMS · HSM

D. 최신 트랜드 (13 슬라이드)

- CDR · SOAR · SASE · SDP · ZTNA
- Zero-Trust · MITRE ATT&CK
- Threat Intelligence · LLM 보안

E. 거버넌스·인증 (10 슬라이드)

- 정책 4계층 · SOP 4종
- 국내 — ISMS-P · KCMVP · CC
- 국제 — ISO 27001·NIST·PCI
- 국내 법령

F. 보안 운영 + 실전 (12 슬라이드)

- SOC Tier 1·2·3
- VA · PT · BAS
- TA의 12대 결정

보안 6대 도메인 — *한눈에 보는 전체 지도*

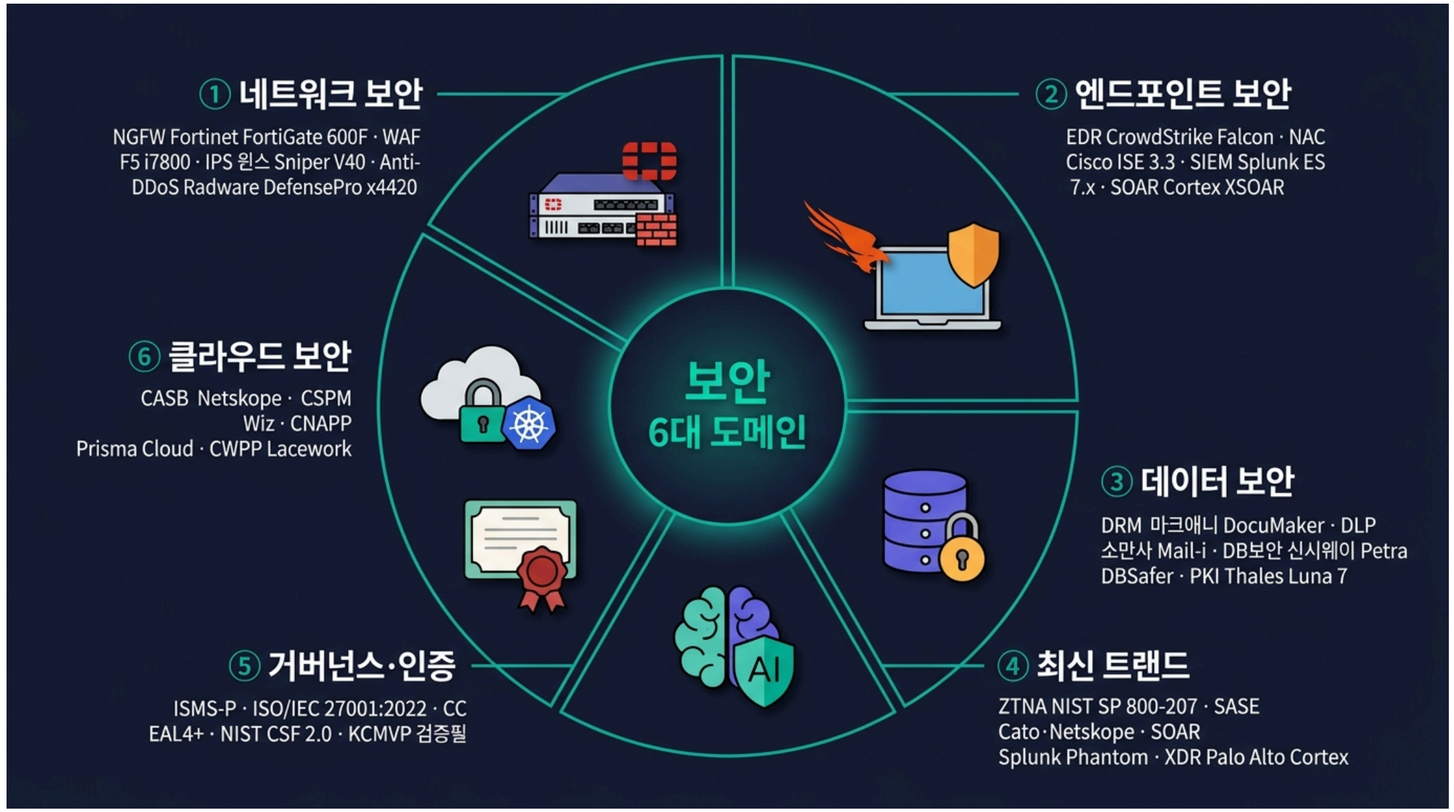
6대 도메인 + 횡축

- ① **네트워크** — 경계·내부 트래픽 통제
- ② **엔드포인트** — PC·서버·모바일 보호
- ③ **데이터** — 정보 자산 자체 보호
- ④ **최신 트랜드** — Zero-Trust·AI·자동화
- ⑤ **거버넌스·인증** — 정책·법규·인증
- ⑥ **클라우드** — IaaS/PaaS/SaaS 통제

횡으로 관통하는 축

- **사용자/계정 (Identity)** — 모든 도메인의 기반
- **로그·관찰성 (SIEM)** — 모든 이벤트 집중
- **거버넌스 (Policy)** — 모든 통제의 근거
- **자동화 (SOAR·IaC)** — 운영의 미래

> 6대 도메인은 **독립이 아니라 다층 방어** — 한 곳이 뚫려도 다음이 막는다.



보안 6대 도메인 — 한눈에 보는 전체 지도

정보보안의 *3대 원칙(CIA)* — 다시 확인

🔒 Confidentiality

기밀성 — *알아야 할 사람에게만* - 권한 없는 자 접근 금지 - 암호화·접근통제·물리 격리 - 망분리·DRM·KMS - 위반 = **유출 사고**

✅ Integrity

무결성 — *변조 없이 그대로* - 데이터 변조 차단 - 해시 (SHA-256·SM3)·전자서명 - WORM 백업·감사로그 - 위반 = **조작 사고**

🚀 Availability

가용성 — *필요할 때 작동* - 서비스·데이터 사용 가능 - HA·DR·DDoS 대응 - Anti-DDoS·백업·이중화 - 위반 = **서비스 중단**

확장 5원칙 (Parkerian Hexad): CIA + **Authenticity(진본성)** · **Non-repudiation(부인방지)** · **Utility(유용성)** — 전자서명·PKI 시대에 추가된 축.

> 6대 도메인의 모든 솔루션은 CIA 중 **어떤 축을 지키는가**로 분류할 수 있다.

PART A

네트워크 보안 — *경계와 내부 트래픽의 통제*

> Firewall 4세대 · NGFW · UTM · WAF · IPS · Anti-DDoS · VPN

Firewall 4세대 진화 — *Stateless → NGFW*

1세대 — Packet Filter (Stateless)

- **헤더만** 검사 (SRC/DST IP·Port·Protocol)
- 연결 상태 추적 없음
- ACL 기반 단순 통제
- **빠르지만 무지** — Spoof·반사 공격 취약

2세대 — Stateful Inspection (1995~)

- **연결 상태 테이블** 유지
- TCP/UDP 흐름·세션 추적
- 응답 패킷 자동 허용
- Check Point FW-1이 대표

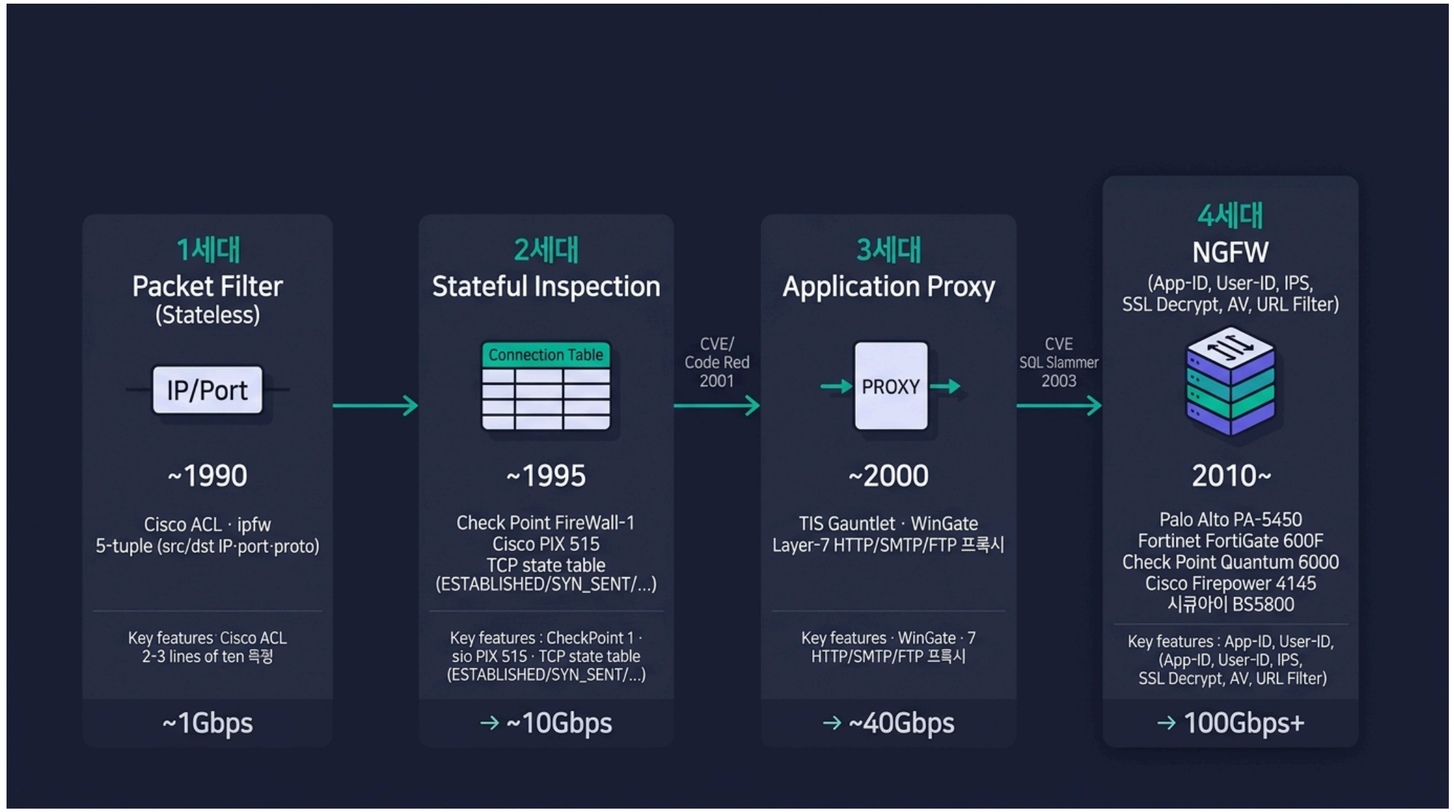
3세대 — Application Proxy

- **L7 페이로드** 검사
- 응용 계층까지 분해 (HTTP·FTP·SMTP)
- 클라이언트 ↔ Proxy ↔ 서버 (중계)
- **느리지만 강력** — 콘텐츠 통제 가능

4세대 — NGFW (2010~)

- Stateful + DPI + IPS + App-ID + User-ID
- SSL/TLS 인스펙션
- Threat Intelligence 연동
- Palo Alto·Fortinet·Check Point·Cisco

> 신규 도입은 **4세대 NGFW가 표준** — 1·2세대는 백본·내부 분리용으로만 잔존.



Firewall 4세대 진화 — Stateless → NGFW

Firewall 유형 비교 — *언제 무엇을 쓰나*

세대	검사 깊이	성능	가시성	주 용도
Stateless	L3·L4 헤더만	**최고**	낮음	백본·라우터 ACL·간단 분리
Stateful	+ 세션 추적	높음	중간	내부 망 경계·DMZ
App Proxy	L7 페이로드	중간	높음	메일·FTP·웹 게이트웨이
NGFW	L3~L7 + IPS+TI	중간~높음	**최고**	**외부 경계·표준**
UTM	NGFW + AV/URL/VPN 통합	중간	높음	중소기업·지점

NGFW vs UTM의 차이: NGFW는 **고성능 단일 기능 통합**, UTM은 **저비용 다기능 통합**. 대기업·금융은 NGFW 다층, 중소기업·지점은 UTM 1대로 처리하는 것이 일반적.

NGFW — *7대 핵심 기능*

① Application Awareness

- **L7 App-ID** — 5,000+ 응용 인식
- 포트가 아닌 **앱 단위 정책** (예: Facebook 차단 vs Messenger 허용)
- 모바일 앱·SaaS도 식별

② Identity Awareness

- **사용자·그룹 단위** 정책
- AD/LDAP 연동
- "재무팀만 ERP 접근" 식 정책

③ IPS 통합

- 시그니처 + 휴리스틱 침입탐지
- 실시간 차단

④ SSL/TLS Inspection

- HTTPS 트래픽 **복호화 → 검사 → 재암호화**
- 인증서 체인 관리 필수
- 성능 부하 30~50%
- 개인정보·은행 사이트는 **예외 정책**

⑤ Threat Intelligence

- 외부 TI 피드 (Palo Alto WildFire·Fortinet FortiGuard)
- IoC·평판 기반 자동 차단
- 분 단위 업데이트

⑥ Sandbox 연동

- 의심 파일 가상 환경에서 실행
- **APT 대응**의 핵심
- WildFire·FortiSandbox

⑦ URL Filter

- 카테고리 기반 URL 차단 (도박·성인·뉴스)
- 업무 시간 통제

🏢 주요 NGFW 솔루션

- **Palo Alto** PA-시리즈
- **Fortinet** FortiGate
- **Check Point** Quantum
- **Cisco** Firepower
- **Sangfor · 수산INT · 시큐아이**

📸 **NGFW 어플라이언스·관리 콘솔 reference** - Fortinet FortiGate 600F / 3000F — fortinet.com/products/next-generation-firewall - Palo Alto PA-1410 / PA-3400 / PA-5400 — paloaltonetworks.com/network-security/next-generation-firewall - Check Point Quantum 6200 / 16200 — checkpoint.com/quantum - Cisco Firepower 9300 / 4100 — cisco.com/c/en/us/products/security/firewalls - F5 BIG-IP iSeries i7800 — f5.com/products/big-ip-services - 관리 콘솔 — FortiManager · Panorama (Palo Alto) · Cisco FMC · Check Point SmartConsole - 시큐아이·안랩 TrusGuard·수산INT — 국내 KCMVP 인증 NGFW - Linux 호스트 — iptables · nftables · firewalld (firewall-cmd) 매뉴얼

WAF — *웹 응용 전용 방화벽*

🛡️ WAF가 막는 것 — OWASP Top 10

1. **Broken Access Control**
2. **Cryptographic Failures**
3. **Injection** (SQLi·XSS·Command)
4. **Insecure Design**
5. **Security Misconfiguration**
6. **Vulnerable Components**
7. **Authentication Failures**
8. **Software/Data Integrity Failures**
9. **Logging Failures**
10. **SSRF (Server-Side Request Forgery)**

> NGFW가 막지 못하는 **응용 계층 공격** 전담.

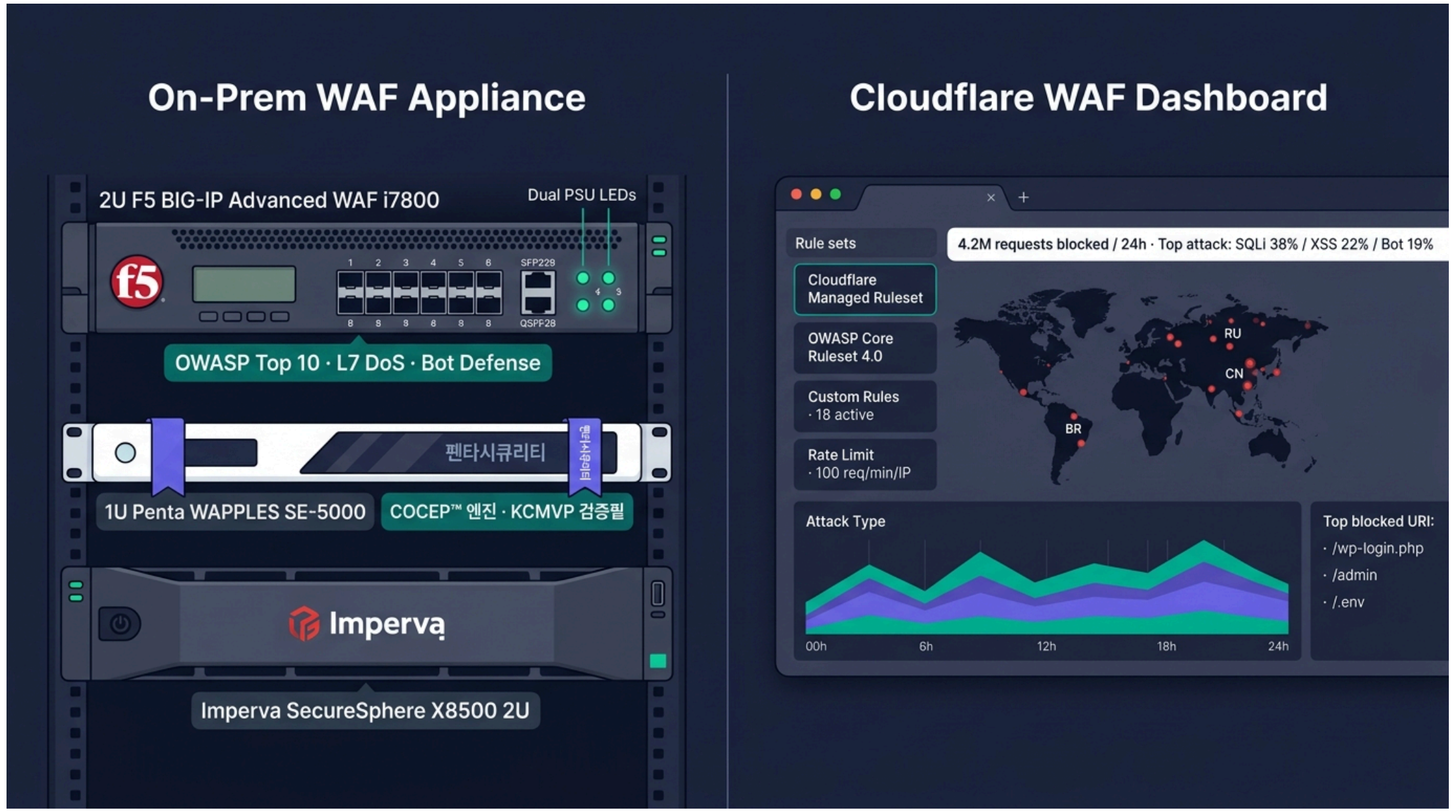
🏢 WAF 솔루션 — 클라우드 vs 온프레미스

클라우드형 WAF - **Cloudflare WAF** · **Akamai Kona** - **AWS WAF** · **Azure WAF** - **NCP WAF** · **KT Cloud WAF** - 즉시 도입, 글로벌 분산 - 대규모 DDoS 흡수

온프레미스형 WAF - **F5 Advanced WAF (ASM)** - **Imperva** · **Radware AppWall** - **Penta WafXpert** · **이트원 WAF** - 내부 응용 보호·법규 대응 (국정원 검증)

TA 결정 포인트: 외부 인터넷 노출 = **클라우드 WAF + 온프레미스 WAF 2단**이 표준. 내부망 응용은 온프레미스 WAF만으로 충분.

> 📸 **WAF 어플라이언스·콘솔 reference** - F5 BIG-IP Advanced WAF / iSeries i7800 — f5.com/products/big-ip-services/advanced-waf - Imperva SecureSphere WAF Gateway — imperva.com/products/web-application-firewall-waf - Cloudflare WAF Dashboard — cloudflare.com/application-services/products/waf - AWS WAF Console — aws.amazon.com/waf - Akamai Kona Site Defender — akamai.com/products/kona-site-defender - 국내 — 펜타시큐리티 WAPPLES · 이트원 WAF (KCMVP)



WAF — 웹 응용 전용 방화벽

UTM — *Unified Threat Management*

🧰 UTM 1대에 들어가는 기능

- **Firewall** (Stateful·NGFW급)
- **IPS/IDS**
- **VPN** (IPSec·SSL VPN)
- **Anti-Virus** (Gateway AV)
- **Anti-Spam** (메일 필터)
- **URL Filter** · **Web Filter**
- **DLP** (간단한 키워드·패턴)
- **App Control**
- **SD-WAN** (최신형)

🎯 도입 패턴

- **본사** — NGFW 다층 + 별도 IPS·WAF
- **지점·소규모** — UTM 1대로 일괄 처리
- **사용자 수** — 50~500명 규모가 sweet spot
- **HA** — UTM 2대 Active-Passive

🏢 대표 솔루션

- **Fortinet FortiGate** (UTM 시장 1위)
- **Sophos XG** · **WatchGuard** · **SonicWall**
- **국내** — 안랩 TrusGuard · 이트론 · 수산INT
- **가격** — 동급 NGFW의 60~70%

> UTM은 **AIO(All-In-One)의 편리함**과 **단일 장애점**의 트레이드오프 — 지점·소규모에 적합.

IPS vs IDS — *탐지냐 차단이냐*

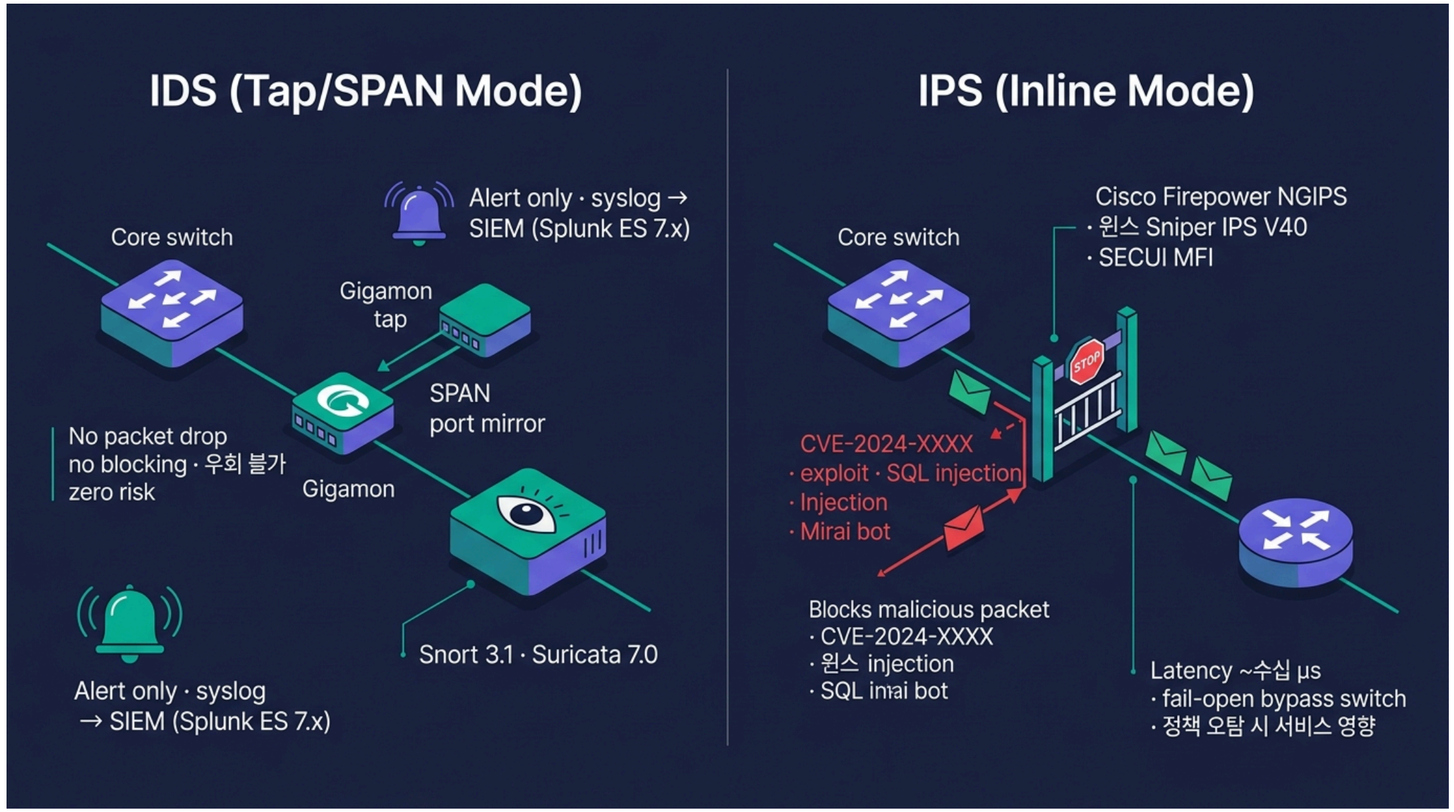
👁️ IDS (Intrusion Detection System)

- **Tap 모드** — 트래픽 복사본만 감시
- 탐지만 (차단 불가)
- 오탐 영향 적음
- 분석·포렌식 중심
- **신호 + 알람**
- 대표: Snort·Suricata·국정원 인증 IDS

🚧 IPS (Intrusion Prevention System)

- **Inline 모드** — 트래픽 경로상 위치
- 탐지 + **차단**
- 오탐 = 정상 트래픽 차단 사고
- 실시간 대응
- **신호 + 차단**
- 대표: Palo Alto·Fortinet·시큐아이 IPS

현실의 운영: 신규 도입은 99% IPS(NGFW 내장 또는 별도 어플라이언스). IDS는 **로그 수집·SIEM 연동 분석**용으로 잔존. **국내 보안기능 확인서 IPS 6종**이 공공 표준.



IPS vs IDS — 탐지냐 차단이냐

Anti-DDoS — *대량 트래픽 차단*

🌊 DDoS 7대 유형

1. **Volumetric** — UDP Flood·ICMP Flood
2. **Reflection/Amplification** — DNS·NTP·Memcached
3. **TCP State Exhaustion** — SYN Flood
4. **Application Layer** — HTTP GET/POST Flood
5. **Slowloris·R-U-Dead-Yet** — 저속 고갈
6. **DNS Query Flood**
7. **Encrypted (SSL) Flood**

🛡️ 대응 방식 3단계

- **Scrubbing Center** — 트래픽 우회·정화 (Akamai Prolexic·Cloudflare Magic Transit)
- **BGP FlowSpec** — ISP에 차단 규칙 전파
- **RTBH** (Remotely Triggered Black Hole) — 공격 대상 IP 트래픽 폐기

🏢 솔루션·서비스

- **클라우드 흡수형** — Cloudflare·AWS Shield Advanced·Akamai·Cloudbric
- **온프레미스 어플라이언스** — Radware DefensePro·Arbor (NETSCOUT)·A10 Thunder·Genie Networks
- **국내** — KT·LG U+·SK 통신사 Anti-DDoS 서비스
- **국정원 보안기능 확인서 DDoS 6종** 인증 제품

🎙️ TA 결정 포인트

- **회선 대역** > 공격 규모 → 자체 방어 가능
- 회선 < 공격 → **상위 ISP·클라우드 흡수 필수**
- **하이브리드** — 평시 온프레, 임계 초과 시 클라우드 자동 우회

APT — *Advanced Persistent Threat*

🎭 APT의 특징

- **지속·은밀·표적**
- 평균 잠복 기간 **200일+**
- 국가·산업 스파이·해커그룹
- 사례 — 농협·KBS·청와대·SK텔레콤
- 일반 시그니처로 탐지 불가

🔗 APT Kill Chain (Lockheed Martin)

1. **Reconnaissance** (정찰)
2. **Weaponization** (무기화)
3. **Delivery** (전달)
4. **Exploitation** (취약점 악용)
5. **Installation** (설치)
6. **C2** (Command & Control)
7. **Actions on Objectives** (목적 달성)

🛡️ APT 대응 핵심

- **Sandbox 기반 탐지** — 알려지지 않은 악성코드 실행 검사
- **C&C 채널 차단** — 평판 기반 IP·도메인 차단
- **이메일 첨부 무해화 (CDR)**
- **EDR + NDR 연동** — 호스트·네트워크 통합
- **위협 인텔리전스 (TI)** 연동

🏢 APT 솔루션

- **FireEye** (Trellix·NX/EX/HX)
- **Palo Alto WildFire**
- **Trend Micro Deep Discovery**
- **국내** — 안랩 MDS · 윈스 Sniper APT · 시큐레터

DPI · NDR — *심층 패킷 검사와 네트워크 탐지*

🔬 DPI (Deep Packet Inspection)

- 패킷 **페이로드까지** 분석
- 응용 식별·콘텐츠 검사
- NGFW·IPS·QoS의 기반 기술
- ISP 트래픽 분석에도 활용
- **암호화 트래픽**은 SSL Inspection 결합 필요

🚦 활용 영역

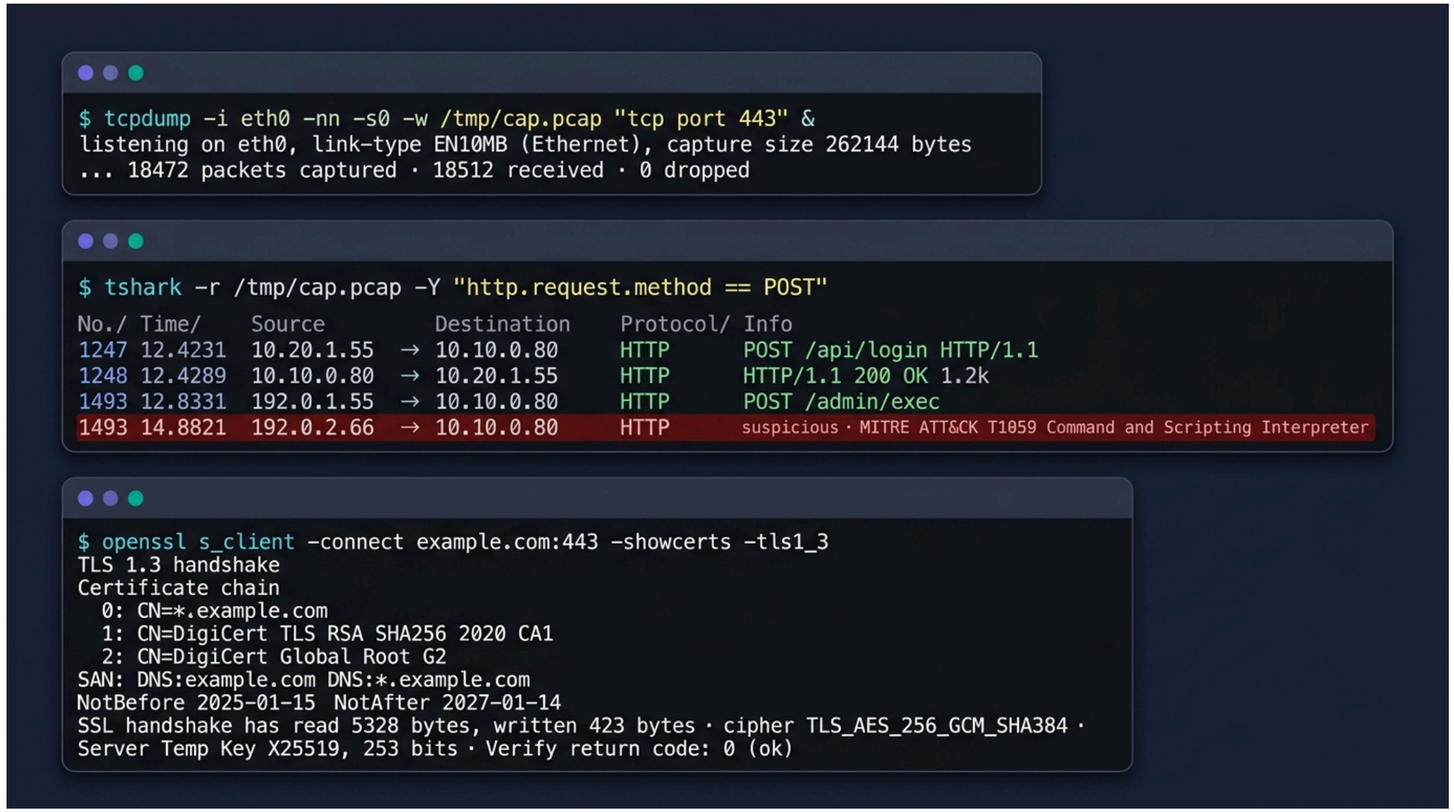
- 응용 인식 (App-ID)
- DLP (콘텐츠 검사)
- QoS (응용별 우선순위)
- 합법 감청 (CALEA·국내 통신비밀보호법)

🕵️ NDR (Network Detection & Response)

- **네트워크 트래픽 메타데이터 + AI/ML**
- 시그니처가 없어도 이상 행위 탐지
- **East-West (내부 횡 이동)** 가시성
- C&C 통신·데이터 유출 탐지
- EDR의 네트워크판

🏢 NDR 솔루션

- **Darktrace** · **ExtraHop Reveal(x)**
- **Vectra AI** · **Corelight** · **Cisco Secure Network Analytics (Stealthwatch)**
- **국내** — 시큐레터·시큐아이 NDR



DPI · NDR — 심층 패킷 검사와 네트워크 탐지

VPN — *네 가지 표준 + 신흥 두 가지*

🔐 IPSec VPN

- **표준** RFC 4301 · 게이트웨이↔게이트웨이
- **Site-to-Site** (지사↔본사)·**Client-to-Site**
- **IKE** (키 교환)·**ESP** (암호+무결성)·**AH** (무결성만)
- **Tunnel 모드** (전체 IP 캡슐화) vs **Transport 모드** (페이로드만)
- **DMVPN** (Cisco) — IPSec + GRE + NHRP, Hub-Spoke 동적

🌐 SSL VPN

- 브라우저 HTTPS 또는 클라이언트 SW
- 사용자 단위 원격 접속에 최적
- Pulse·Cisco AnyConnect·F5·Fortinet·NCP

🆓 OpenVPN

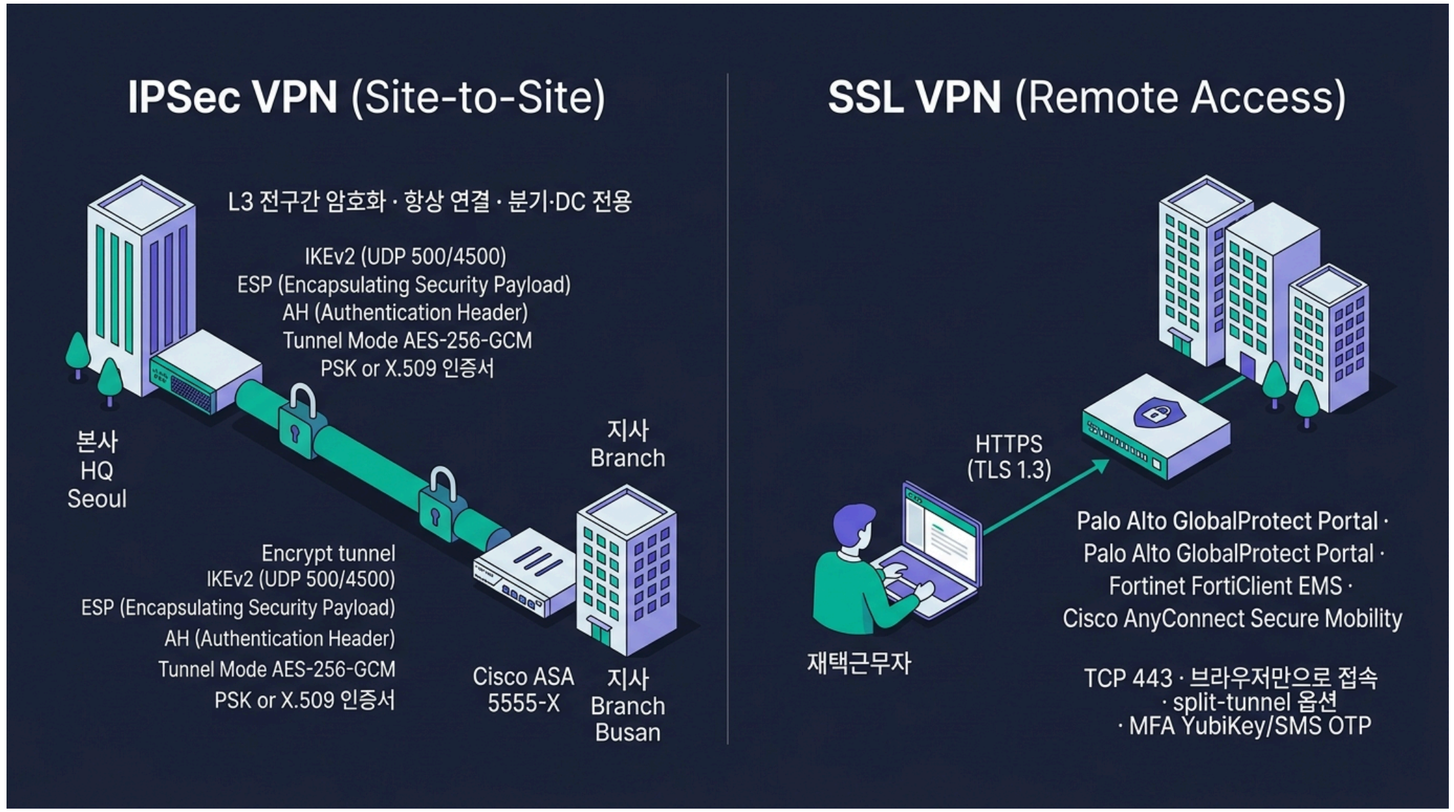
- 오픈소스·TLS 기반
- 포트 1194 (UDP/TCP)
- 중소기업·SMB 표준
- 라이센스 비용 0

⚡ WireGuard

- **차세대 표준** (2020~)
- Linux 커널 내장
- 코드 4,000줄 (vs OpenVPN 600,000줄)
- 빠르고 단순·NAT 우회 강력
- Tailscale·Twingate가 활용

🛡️ 망분리 환경

- **망연계 솔루션** (한 방향) — 시큐웍스 SecuwayLink·소만사



VPN — 네 가지 표준 + 신흥 두 가지

VPN 결정 매트릭스 — *언제 어느 것?*

시나리오	권장 VPN	이유
본사 ↔ 지사 상시	**IPSec Site-to-Site**	안정·표준·대역 활용
재택근무 사용자	**SSL VPN** 또는 **WireGuard**	클라이언트 단순·HTTPS 통과
외부 협력사 한시적	**SSL VPN** + MFA	사용자 단위·세분화
다수 지점 (Hub-Spoke)	**DMVPN**	동적 터널·관리 단순
오픈소스·저예산	**OpenVPN**	무료·검증·널리 호환
차세대·고성능	**WireGuard**	단순·빠름
공공·금융 망연계	**단방향 게이트웨이**	망분리 의무
클라우드 VPC 연결	**Cloud VPN** (IPSec)	AWS/Azure 표준

TA 결정 4축: ① 사용자 vs 사이트 단위, ② 클라이언트 SW 설치 가능 여부, ③ 인증·암호화 강도 요구, ④ 운영 인력 역량.

Part A 정리 — *네트워크 보안 9가지*

경계 보안

- **NGFW** — 4세대 통합 방화벽
- **WAF** — OWASP Top 10 차단
- **UTM** — 중소·지점 통합형

트래픽 통제

- **IPS/IDS** — Inline vs Tap
- **Anti-DDoS** — Scrubbing·RTBH

위협 탐지

- **APT 대응** — Sandbox + Kill Chain
- **NDR** — 네트워크 이상행위 AI 탐지
- **DPI** — L7 페이로드 분석

원격 접속

- **IPSec/SSL/OpenVPN/WireGuard**
- **DMVPN** — Hub-Spoke
- **단방향 GW** — 망분리 필수

TA 결정 7가지

1. 외부 경계 방화벽 세대
2. WAF 위치 (클라우드 vs 온프레)
3. IPS 도입 (NGFW 내장 vs 별도)
4. Anti-DDoS 자체 vs 통신사
5. APT 솔루션 도입 여부
6. VPN 종류·이중화
7. 망분리 수준 (논리 vs 물리)

PART B

엔드포인트 보안 — *PC·서버·모바일의 마지막 방어선*

> AV → EPP → EDR → XDR → MDR · NAC · PMS · SIEM · SecureOS

엔드포인트 보안 5세대 진화

1세대 — Anti-Virus (1990~)

- **시그니처 기반** — 알려진 악성코드만
- 매일 패턴 업데이트
- 한계: 신종·변종·Zero-day 대응 불가
- 대표: 안랩 V3·이스트시큐리티 알약·Symantec Endpoint Protection·McAfee

2세대 — EPP (Endpoint Protection Platform)

- AV + 방화벽 + 디바이스 통제
- **휴리스틱·행위 기반** 추가
- 통합 콘솔
- 대표: Trend Micro Apex One (구 OfficeScan)·Symantec Endpoint Protection·McAfee EPS

3세대 — EDR (Endpoint Detection & Response)

- **IoC·이상 행위·시계열** 기반
- 모든 프로세스·파일·네트워크 행위 기록
- 사고 발생 후 **포렌식·롤백** 가능

4세대 — XDR (Extended Detection & Response)

- Endpoint + **Network + Cloud + Identity** 통합
- 다층 텔레메트리 상관 분석
- AI/ML 자동 분류·우선순위
- 대표: Palo Alto Cortex XDR·CrowdStrike Falcon·SentinelOne Singularity·Microsoft Defender XDR

5세대 — MDR (Managed Detection & Response)

- **외부 SOC 24/7 위탁** 운영
- 자체 보안 인력 부족 기업용
- 솔루션 + 인력 패키지
- 대표: CrowdStrike Falcon Complete·SentinelOne Vigilance·Arctic Wolf·Expel

> 1세대 AV는 더 이상 충분하지 않다 — **EDR/XDR + MDR**이 2026 신규 도입 표준.

EDR — *동작 원리와 분석 흐름*

🎯 수집 데이터

- **프로세스 생성·종료**
- **파일 읽기·쓰기·삭제**
- **네트워크 연결** (IP·포트·도메인)
- **레지스트리 변경** (Windows)
- **PowerShell·CMD 명령**
- **DLL 로드·인젝션**
- **사용자 로그인·권한 상승**

🧠 분석 방법

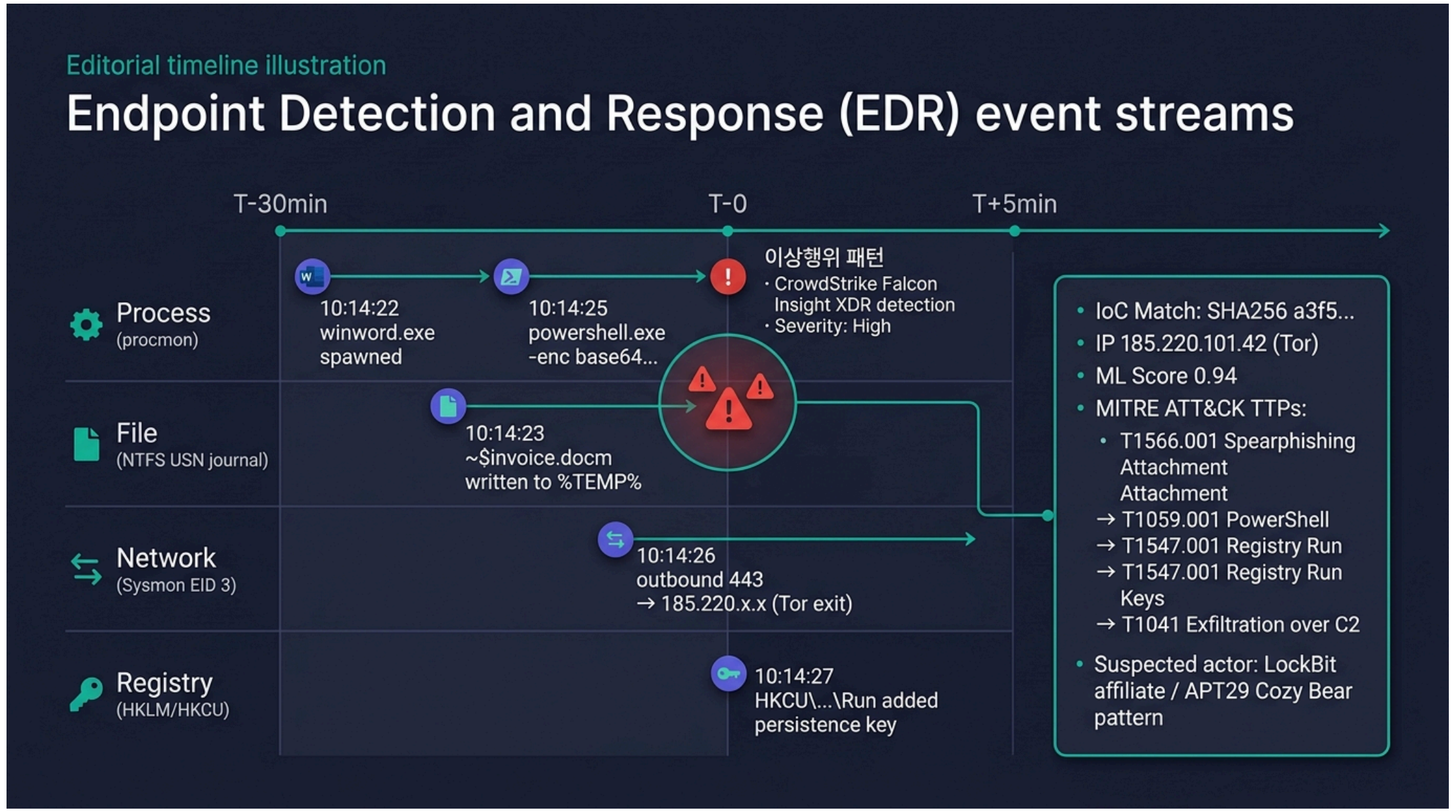
- **IoC 매칭** (해시·도메인·IP)
- **행위 기반** (MITRE ATT&CK TTP)
- **ML** 이상 탐지·시계열 상관

🛡️ 대응 (Response)

- **격리** (Network Containment)
- **프로세스 강제 종료**
- **파일 격리·삭제·롤백**
- **레지스트리 복원**
- **원격 셸·라이브 응답**
- **자동 차단 Playbook**

📊 운영 관점

- **튜닝 기간 3~6개월** · 오탐 최소화 핵심
- SOC Tier 1·2 인력 필수
- MDR 위탁 시 인력 부담↓



EDR — 동작 원리와 분석 흐름

XDR — *Extended Detection & Response*

🌐 XDR의 통합 범위

- **Endpoint** (EDR)
- **Network** (NDR·NGFW 로그)
- **Cloud** (CSPM·CASB·CloudTrail)
- **Identity** (AD·Okta·IAM)
- **Email** (Email Security)

🧠 핵심 차별점

- 다층 텔레메트리 **상관 분석**
- 단일 사건 → **공격 캠페인** 재구성
- AI/ML로 우선순위 자동화
- **MTTD/MTTR 단축**

🆚 SIEM vs XDR

- **SIEM** — 로그 수집·검색·룰 기반 (범용)
- **XDR** — 보안 도메인 특화 통합 분석

> 둘은 대체가 아니라 **보완** — XDR이 1차 자동 분석, SIEM이 통합 보존·감사.

🏢 대표 XDR 솔루션

- **Palo Alto Cortex XDR**
- **CrowdStrike Falcon XDR**
- **Microsoft Defender XDR**
- **Trend Vision One**
- **Cisco XDR** (구 SecureX)

PMS — *Patch Management System*

🩹 왜 PMS인가

- **취약점 = Zero-day의 99%는 패치 미적용**
- 수동 패치 = 누락·지연·검증 불가
- 공공·금융은 **30일 이내 보안 패치 의무**
- 자산 대수 100대 넘으면 자동화 필수

🛠️ 주요 기능

- **취약점 스캐닝** (CVE 매칭)
- **패치 배포 스케줄**
- **사전 검증 (Pilot Group)**
- **롤백·강제 리부트**
- **준수 보고서** (감사 대응)

🏢 솔루션

- **Microsoft WSUS / SCCM (MECM)** — Windows 표준
- **Red Hat Satellite** — RHEL
- **Ivanti · ManageEngine Patch Manager**
- **국내** — 안랩 APC·소만사 PMS·지란지교 PMS

⚠️ 한국 특수성

- **공공 보안 가이드** — 패치 30일 이내
- **분기별 모의 점검** — 미패치 0건 목표
- 1년 누적 미패치 발견 시 감사 지적

📍 보안기능 확인서

- 국정원 인증 PMS 제품이 공공 표준

공급망 공격 — *Supply Chain Attack*

🎯 사례

- **log4j (2021)** — Apache 로깅 라이브러리 RCE, 전 세계 영향
- **SolarWinds (2020)** — Orion 패치에 백도어 삽입
- **Kaseya VSA (2021)** — RMM 솔루션 통한 랜섬웨어
- **MOVEit (2023)** — 파일 전송 SW RCE
- **3CX (2023)** — VoIP 클라이언트 변조
- **국내** — 공공 SW 업데이트 채널 공격 시도

📦 공격 경로

- **오픈소스 라이브러리** (npm·PyPI·Maven)
- **유료 SW 업데이트 채널**
- **DevOps 파이프라인** (Git·CI/CD)
- **하드웨어 펌웨어**
- **외주·MSP**

🛡️ 대응 7가지

1. **SBOM (Software Bill of Materials)** — 구성요소 목록화
2. **의존성 스캐닝** (Snyk·Dependabot·OWASP Dep-Check)
3. **이미지 서명 검증** (Sigstore·Cosign·Notary)
4. **SLSA Framework** (Supply-chain Levels for Software Artifacts)
5. **CI/CD 파이프라인 보안** (인증·시크릿 관리)
6. **벤더 보안 점검** (SOC 2·ISO 27001 요구)
7. **EDR/XDR이 변조 패치 탐지** (행위 기반)

🎙️ TA 인식

- 자체 보안만으로는 부족 — **공급사슬 전체 가시성**이 필요
- 미국 EO 14028, 유럽 CRA, 한국도 가이드 강화 중

NAC — *Network Access Control*

🎯 NAC의 역할

- "**누가** 들어왔나" — 사용자·단말 인증
- "**상태**는?" — Posture Assessment (AV·패치·OS)
- "**어디로**?" — VLAN 자동 할당
- "**격리**" — 비인가·미준수 단말 격리망

🔐 인증 방식

- **802.1X** — 표준·포트 단위 인증 (EAP-TLS·EAP-PEAP)
- **MAC 인증** — MAC 화이트리스트
- **Captive Portal** — 웹 로그인 (Wi-Fi·게스트)
- **Agentless** — Fingerprinting 기반

🩺 Posture Assessment

- **AV 설치·최신화 확인**
- **OS 패치 수준**
- **방화벽 활성**
- **인가 SW 외 차단**
- 부적합 → **격리 VLAN → 자동 교정 → 재인증**

🏢 솔루션

- **Cisco ISE** — 글로벌 1위
- **Aruba ClearPass**
- **Forescout** (CounterACT) — Agentless 강자
- **국내** — Genians NAC·시큐브 SecuwayNAC·윈스 NAC
- **공공 KCMVP·보안기능 확인서 NAC 6종**

ESM vs SIEM — *통합 보안 관제의 두 세대*

📊 ESM (Enterprise Security Management)

- **2000년대** 통합 보안 관제 1세대
- 보안 장비 **이벤트 통합·정규화**
- 실시간 알람·대시보드
- **상관 분석 약함**
- 국내 — 이글루시큐리티 SPiDER·안랩 TMS·LG CNS ESM

🧠 SIEM (Security Information & Event Management)

- ESM **+ 빅데이터·상관 분석·룰 엔진**
- 전 IT 로그 통합 (보안 + 시스템 + 응용)
- 컴플라이언스 보고서 자동화
- **장기 보존** 6개월~1년+
- 머신러닝 이상 탐지 (UEBA)

🏢 SIEM 솔루션

- **Splunk Enterprise Security** — 시장 1위·고가
- **IBM QRadar** — 금융권 강자
- **Micro Focus ArcSight** — 정부·통신
- **Elastic SIEM** — 오픈소스·비용 절감
- **LogRhythm** · **Securonix** · **Exabeam**
- **국내** — 이글루 SPiDER TM·안랩 TMS·LG U+ SecureNet

🎙️ TA 결정

- **로그량 (EPS)** 기반 라이센스
- **보존 기간** (1년 vs 3년)
- **상관 룰** 작성 인력 보유 여부
- **MDR 위탁** 가능성

📸 **SIEM 콘솔 reference** - Splunk Enterprise Security — splunk.com/en_us/products/enterprise-security.html - IBM QRadar SIEM — ibm.com/products/qradar-siem - Microsoft Sentinel — azure.microsoft.com/products/microsoft-sentinel - Elastic SIEM — elastic.co/security/siem - 이글루코퍼레이션 SPiDER TM · 안랩 TMS — 국내 SIEM

ESM vs SIEM — 통합 보안 관제의 두 세대

Part B 정리 — *엔드포인트 보안 8가지*

5세대 진화

- AV → EPP → EDR → XDR → MDR
- 한국 표준 = **EDR + MDR 위탁**

운영 솔루션

- **PMS** — 30일 패치 의무
- **NAC** — 단말 인증·격리
- **SecureOS** — 커널 강화

통합 관제

- **ESM → SIEM → XDR**
- EPS·보존기간 기준 라이센스
- MDR 위탁 옵션

TA 결정 6가지

1. EDR 솔루션 선택 (KCMVP 여부)
2. MDR 자체 vs 위탁
3. PMS 도입 시점
4. NAC 802.1X vs MAC
5. SIEM EPS·보존기간
6. SecureOS 적용 범위

공급망 보안

- SBOM·의존성 스캔
- 이미지 서명·SLSA
- 벤더 SOC 2 요구

한국 공공 표준

- KCMVP 인증 EDR
- 패치 30일 의무
- NAC·SecureOS 점진 의무화

PART C

데이터 보안 — *정보 자산 자체를 지키는 기술*

> DRM · DLP · DB보안 · TDE · PKI · FIDO · KMS/HSM

DRM — *Digital Rights Management*

🔐 DRM의 본질

- **문서·파일 자체에 암호화 + 권한 정책** 결합
- 외부로 유출되어도 **권한 없으면 열람 불가**
- 한국 기업 보안의 **트레이드마크** — 글로벌엔 거의 없음

🎯 통제 항목 — CRWDNO

- **C**opy — 복사
- **R**ead — 읽기
- **W**rite — 편집
- **D**elete — 삭제
- **N**et — 전송
- **O**utput — 출력·캡처

🪡 핵심 기술

- **AES-256 파일 암호화**
- **Watermarking** — 인쇄·캡처 시 사용자 식별 워터마크
- **권한 서버** — 열람할 때마다 정책 확인
- **오프라인 정책** — 일정 시간 후 만료

🏢 솔루션 (한국 시장)

- **Fasoo (파수)** — 시장 1위·금융·공공
- **마크애니 (MarkAny)** — 미디어·문서 워터마크
- **소프트캠프 (Softcamp)** — 한컴 그룹
- **이니텍·세이프넷**

⚠️ 운영 이슈

- **응용 호환성** 항상 검증 필요 (Office·CAD 등)
- 권한 서버 장애 시 전사 업무 중단

DLP — *Data Loss Prevention*

🚪 DLP 3대 배치

- **Endpoint DLP** — PC·노트북 에이전트
- USB·프린트·캡처·메신저 통제
- **Network DLP** — 게이트웨이
- 이메일·웹·FTP 트래픽 검사
- **Storage DLP** (Data-at-Rest)
- 파일서버·DB 스캔·분류·암호화

🔍 검출 기법

- **키워드·정규식** (주민번호·카드번호)
- **데이터 식별자** (Document Fingerprint)
- **머신러닝 분류**
- **OCR** — 이미지 내 문자

📋 DLP 정책 예

- 주민번호 10건+ 이메일 → **차단 + 알림**
- 카드번호 외부 송신 → **암호화 강제**
- 기밀 등급 문서 → **외부 전송 차단**
- USB 복사 → **승인 후 허용**

🏢 솔루션

- **Symantec DLP (Broadcom)** · **Trellix DLP (구 McAfee)**
- **Forcepoint DLP** · **Digital Guardian**
- **Microsoft Purview DLP** (M365 통합)
- **국내** — 소만사 i-DLP·지란지교 OfficeKeeper DLP·시큐브 DLP
- **공공 보안기능 확인서 DLP** 인증 제품

DB 보안 3종 — *접근·감사·암호화*

🚪 DB 접근제어 (DAC)

- 사용자 ↔ DB 사이에 **Proxy**
- 쿼리 단위 인증·인가
- **세션 녹화**
- 마스킹 (응답 데이터 가리기)
- 대표 — **펜타시큐리티 D'Amo**·신시웨이 Petra·이글루 SAS

📜 DB 감사 (DAM)

- 모든 쿼리 **로그 수집**
- 외부 분석·이상 행위 탐지
- 컴플라이언스 보고서
- 4가지 수집 방식:
- **Network Sniff** — 무영향
- **Plug-in / Agent** — DB 내 후크
- **API / Trigger** — 응용 변경
- **Kernel Hook** — OS 수준

🔐 DB 암호화

- **TDE (Transparent Data Encryption)**
- DB 엔진 차원 자동 암호화
- Oracle Advanced Security·MSSQL TDE·MySQL Enterprise
- **Column-level**
- 특정 컬럼만 (주민번호·카드)
- **Tokenization**
- 원본 → 무의미한 토큰 치환
- PCI-DSS 표준 대응

⚙️ 결합 운영

- DAC + DAM + TDE = 3종 풀세트
- 공공·금융 표준

🏢 한국 솔루션

- **펜타시큐리티 D'Amo** — 시장 1위
- **신시웨이 Petra**
- **이글루코퍼레이션 SAS**
- **이니텍·웨어밸리**
- **글로벌** — Imperva SecureSphere·IBM Guardium

🎙️ TA 결정

- 운영 DB 부하 영향
- 응용 코드 수정 필요 여부
- KCMVP·보안기능 확인서 요구

FIDO · MFA — *비밀번호 없는 인증*

🔑 FIDO 표준 진화

- **FIDO U2F** (2014) — USB 보안키 + 비밀번호
- **FIDO UAF** (2014) — 모바일 생체 인증
- **FIDO2 / WebAuthn** (2019) — 브라우저 표준·비밀번호 완전 대체

🧬 인증 요소 3가지

- **소유 (Possession)** — 휴대폰·OTP·보안키
- **지식 (Knowledge)** — 비밀번호·PIN
- **고유 (Inherence)** — 지문·홍채·얼굴·정맥

> MFA = 2개 이상 요소 결합

🛡️ MFA 종류

- **OTP** — HOTP·TOTP (Google Authenticator)
- **SMS OTP** — 보안 약함 (SIM Swap)
- **Push 알림** — Duo·MS Authenticator
- **하드웨어 토큰** — YubiKey·Feitian
- **생체** — TouchID·FaceID·Windows Hello
- **카드 인증서** — 공동인증서·금융인증서

🏢 한국 인증 시장

- **공동인증서** (구 공인인증서)
- **금융인증서**
- **간편인증** — 카카오·네이버·PASS·토스
- **FIDO 협회 (Korea FIDO Alliance)**

📸 **FIDO 보안키·생체인증 reference** - YubiKey 5 Series — yubico.com/products/yubikey-5-overview - Google Titan Security Key — store.google.com/product/titan_security_key - Feitian FIDO2 키 — ftsafe.com - 지문/얼굴 단말 — Suprema BioStation · IDEMIA MorphoWave - Apple Passkey / Windows Hello — FIDO2 OS 내장 인증

FIDO · MFA — 비밀번호 없는 인증

PKI — *Public Key Infrastructure*

🏛️ PKI 구성 요소

- **CA (Certificate Authority)** — 인증서 발급·서명
- **RA (Registration Authority)** — 신청자 신원 확인
- **Subscriber** — 인증서 발급자
- **Relying Party** — 인증서 검증자
- **CRL (Certificate Revocation List)** — 폐기 목록
- **OCSP** — 실시간 폐기 조회

📜 X.509 인증서 항목

- 발급자(Issuer)·주체(Subject)
- 공개키·서명 알고리즘
- 유효기간·확장 필드
- CN·SAN

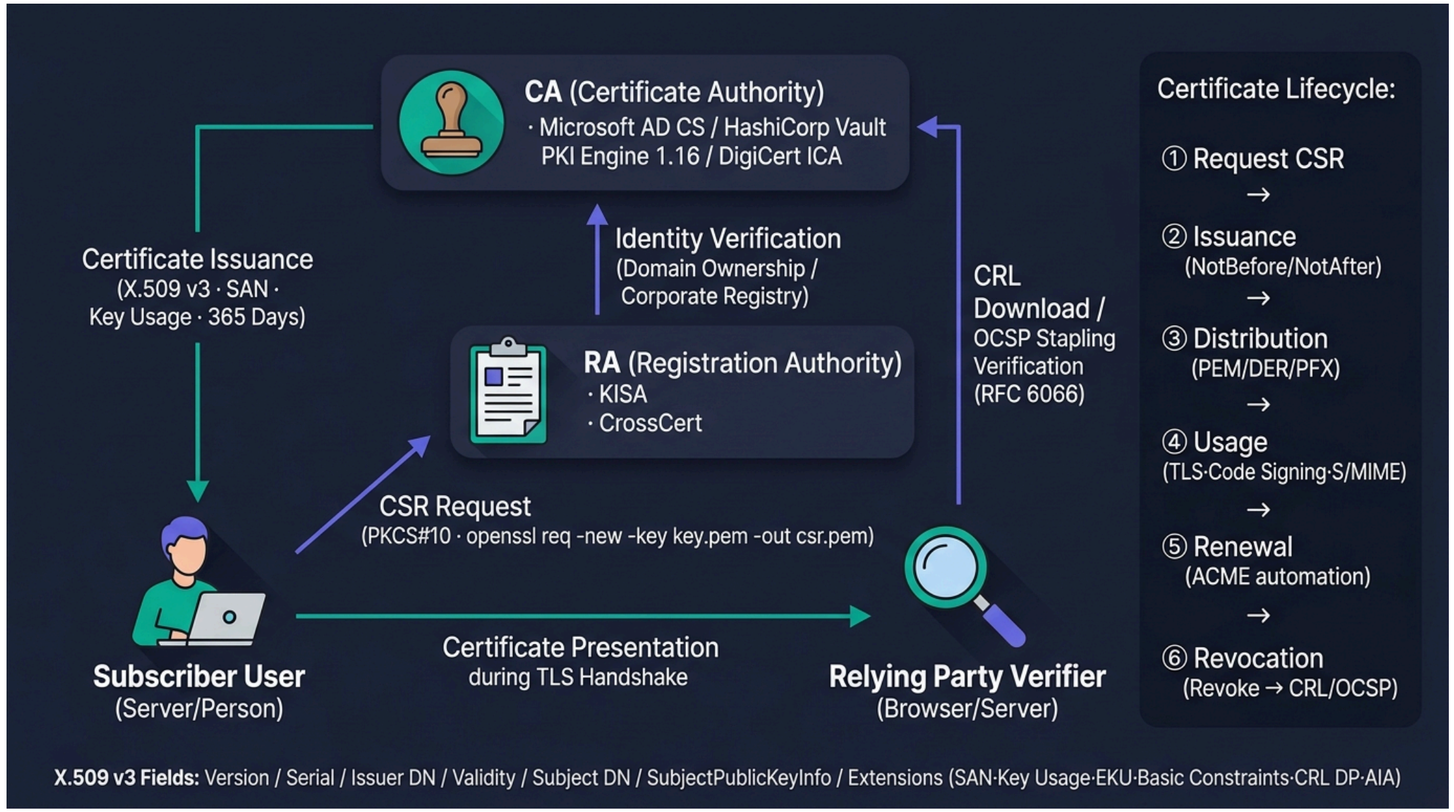
🔄 인증서 수명주기

1. **CSR 생성** (개인키·공개키)
2. **신원 확인** (RA)
3. **발급** (CA 서명)
4. **배포·사용**
5. **갱신** (만료 전 30일)
6. **폐기** (탈취·이직 시)

🏢 한국 CA

- **공인인증기관** (구) — 금융결제원·한국정보인증·코스콤·한국전자인증·한국무역정보통신
- **사설 CA** — 사내용 (AD CS·OpenSSL)
- **글로벌** — Let's Encrypt·DigiCert·Sectigo·GlobalSign

📸 **PKI·인증서 reference** - X.509 인증서 구조 — RFC 5280 / DigiCert blog - OpenSSL CLI 매뉴얼 — openssl.org/docs/man3.0 (`openssl x509` , `openssl s_client` , `openssl req`) - Microsoft Active Directory Certificate Services (AD CS) Console — learn.microsoft.com/windows-server/identity/ad-cs - 한국 공동인증서·금융인증서 — yessign.or.kr · 금융결제원 - Let's Encrypt / Certbot — letsencrypt.org · certbot.eff.org



PKI — Public Key Infrastructure

전자서명 vs 전자봉투 — *PKI 두 가지 활용*

✍️ 전자서명 (Digital Signature)

- **목적**: 무결성 + 부인방지
- 송신자의 **개인키로 서명**
- 수신자가 **송신자 공개키로 검증**
- 평문 + 서명 함께 전달
- 누구나 평문 열람 가능
- 예: PDF 서명·계약·API 서명

📩 전자봉투 (Digital Envelope)

- **목적**: 기밀성 + 무결성
- 평문을 **세션키(대칭키)**로 암호화
- 세션키를 **수신자 공개키**로 암호화
- 수신자만 개인키로 세션키 복호 → 평문 복호
- 외부에 노출되지 않는 비밀 전달
- 예: 암호화 메일·DRM

왜 세션키를 쓰나: 공개키 암호는 **느리고 큰 데이터 부적합**. 빠른 대칭키로 본문 암호화 + 작은 세션키만 공개키로 → 속도+보안 동시 달성.

KMS · HSM — *키 관리의 인프라*

🔑 KMS (Key Management System)

- 암호 키 **생성·저장·회전·폐기**
- 응용은 키를 직접 보지 않고 **사용 API**만 호출
- 정책 기반 키 사용 제어
- 감사 로그 자동

🏢 솔루션

- **AWS KMS** · **Azure Key Vault** · **GCP KMS**
- **HashiCorp Vault** — 오픈소스
- **Thales CipherTrust Manager**
- **국내** — 펜타시큐리티 D'Amo KMS·시큐브·이니텍

🛡️ HSM (Hardware Security Module)

- 물리 보안 칩 안에 **개인키 보관**
- **반출 불가** — 외부에서 키 추출 불가
- FIPS 140-2 / FIPS 140-3 인증
- **Level 2** — 변조 흔적 탐지
- **Level 3** — 변조 시 자동 삭제
- **Level 4** — 모든 변조 대응

📜 KCMVP

- 한국 **국정원 암호모듈 검증**
- 공공·금융은 KCMVP 필수
- **검증필 암호 모듈** 사용 의무

🏢 HSM 솔루션

- **Thales Luna** · **Entrust nShield** · **Utimaco**
- **국내** — 펜타시큐리티·시큐브·이니텍 HSM

📸 **HSM 어플라이언스 reference** - Thales Luna Network HSM 7 — cpl.thalesgroup.com/encryption/hardware-security-modules - Entrust nShield Connect XC (구 nCipher) — entrust.com/products/hsm - Utimaco SecurityServer CSe — utimaco.com/products/general-purpose-hsm - AWS CloudHSM — aws.amazon.com/cloudhsm - 국내 — 펜타시큐리티 ISIGN+ HSM · 시큐브 SecuKMS (KCMVP 검증필 암호 모듈)

KMS · HSM — 키 관리의 인프라

Part C 정리 — *데이터 보안 8가지*

콘텐츠 보호

- **DRM** — CRWDNO 통제
- **DLP** — Endpoint·NW·Storage 3종

DB 보안

- **DAC** — 접근제어 Proxy
- **DAM** — 감사 로그
- **TDE** — 컬럼·Tokenization

인증·신원

- **FIDO U2F/UAF/FIDO2**
- **MFA** — 3대 요소 조합
- 한국 — 공동/금융인증서·간편인증

키·서명

- **PKI** — CA·RA·CRL·OCSP
- 전자서명·전자봉투
- **KMS / HSM** — FIPS·KCMVP

TA 결정 7가지

1. DRM 적용 범위 (전사·기밀만)
2. DLP 3종 중 우선 도입
3. DB 보안 3종 모두 vs 부분
4. FIDO2 도입 시점
5. PKI 자체 운영 vs 공인 CA
6. KMS SaaS vs 온프레
7. KCMVP HSM 필수성

한국 특수성

- **DRM·DB보안 3종** 강세
- KCMVP·보안기능 확인서

PART D

최신 보안 트랜드 — *Zero-Trust 시대*

> CDR · SOAR · SASE · SDP · ZTNA · Zero-Trust · MITRE ATT&CK · TI · LLM 보안

CDR — *Content Disarm & Reconstruction*

📄 CDR이 하는 일

- 문서·파일에서 **위험 요소 제거 후 재구성**
- 매크로·스크립트·임베디드 OLE·JavaScript 제거
- **알려지지 않은 악성코드도 무력화** (Sandbox와 보완)
- 사용자에게는 **정상 콘텐츠만** 전달

🎯 대상 파일

- Office (DOC·XLS·PPT)
- PDF (JavaScript·Form)
- HWP (한컴) — 한국 특수
- ZIP·이미지·CAD

🚪 배치 위치

- **메일 게이트웨이** — 첨부 무해화
- **웹 다운로드** — 파일 다운로드 무해화
- **망 연계 솔루션** — 망 간 자료 이동 시 무해화
- **USB 키오스크** — 외부 매체 무해화

🏢 솔루션

- **OPSWAT MetaDefender** — 글로벌 1위
- **Sasa Software Gate Scanner**
- **국내** — **지란지교 OfficeKeeper / 한국 CDR**, **소프트캠프 SHIELDEX**, **시큐레터**

SOAR — *Security Orchestration, Automation & Response*

🤖 SOAR가 하는 일

- 보안 이벤트 → **Playbook** 자동 실행
- SIEM·EDR·NGFW·TI 등 **다수 도구 오케스트레이션**
- 반복 작업 자동화
- SOC Tier 1 부담 70%+ 감소

📋 Playbook 예시

- 피싱 이메일 신고 → 자동 분석 → 격리 → 차단·통지
- 의심 IP 탐지 → TI 조회 → NGFW 차단 → 티켓 발행
- 사용자 계정 이상 → 잠금 → 알림 → 조사

🏢 SOAR 솔루션

- **Splunk SOAR (구 Phantom)**
- **Palo Alto Cortex XSOAR (구 Demisto)**
- **IBM Resilient (QRadar SOAR)**
- **Microsoft Sentinel Playbook**
- **Swimlane · Tines · Torq**

🎙️ TA 결정

- SIEM과의 통합 호환성
- Playbook 작성 인력
- TI 피드 비용
- 자동 차단 vs **승인 후 실행**

> SOAR 도입 = SOC 자동화의 출발점.

SASE — *Secure Access Service Edge*

🌐 SASE의 정의 (Gartner, 2019)

- **SD-WAN + 보안 스택**의 클라우드 통합
- 사용자·디바이스가 어디 있든 **동일 정책**
- 본사 백홀 불필요 — SaaS 직접 통신

🧰 보안 스택 구성

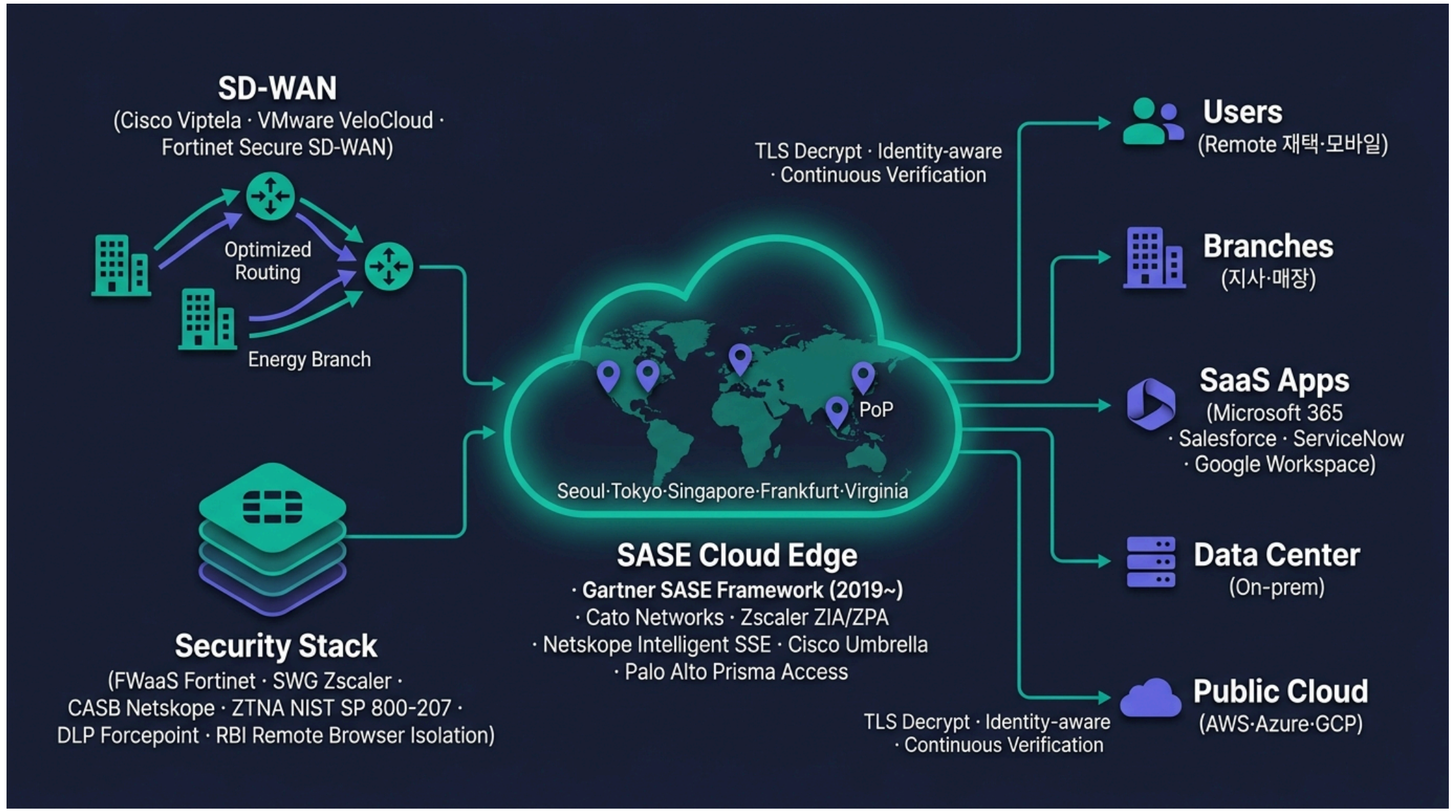
- **FWaaS** — Firewall as a Service
- **SWG** — Secure Web Gateway
- **CASB** — Cloud Access Security Broker
- **ZTNA** — Zero Trust Network Access
- **DLP·RBI** (Remote Browser Isolation)

🏢 SASE 솔루션

- **Zscaler** — SSE 시장 1위
- **Netskope** · **Cloudflare One**
- **Palo Alto Prisma Access**
- **Cisco Umbrella + Meraki**
- **Cato Networks** — 통합형 강자

🎙️ TA 관점

- 재택·다지점 시대의 **VPN 대체**
- 글로벌 사용자 latency 최소화
- 운영 부담 ↓ (클라우드 매니지드)
- **데이터 주권** 검토 필요 (Edge 위치)



SASE — Secure Access Service Edge

SDP · ZTNA — *VPN의 대체*

⚫ SDP (Software-Defined Perimeter)

- 일명 **Black Cloud** — 외부에서 자원이 "보이지 않음"
- **인증 전에는 포트 응답 없음** (Single Packet Authorization)
- **Mutual TLS** 인증 후 1:1 마이크로 터널
- CSA (Cloud Security Alliance) 표준

🚪 ZTNA (Zero Trust Network Access)

- "**Never Trust, Always Verify**" 구현체
- 사용자·디바이스·컨텍스트 **매번 검증**
- 응용 단위 권한 (네트워크 단위 X)
- VPN의 사실상 후계자

🆚 VPN vs ZTNA

항목	VPN	ZTNA
접근 단위	네트워크	응용
신뢰 모델	1회 인증 후 신뢰	매번 검증
가시성	외부에 IP 노출	숨겨짐
횡 이동	가능	차단

🏢 솔루션

- **Zscaler Private Access**
- **Cloudflare Access** · **Netskope ZTNA**
- **Palo Alto Prisma Access**
- **Tailscale** · **Twingate**
- **Cisco Secure Access** (구 Duo Network Gateway)

Zero-Trust — *NIST SP 800-207 5대 축*

🧭 Zero-Trust 원칙

- **Never Trust, Always Verify**
- 경계 신뢰(perimeter trust) 폐기
- 모든 트래픽·요청을 **본질적으로 적대적**으로 가정
- **최소 권한·세밀한 통제·지속 검증**
- NIST SP 800-207 (2020 발간)

🛠️ 핵심 통제

- **Microsegmentation** — 응용·워크로드 단위 분리
- **Continuous Authorization** — 매 요청 검증
- **Risk-based Authentication** — 컨텍스트 기반
- **Encryption Everywhere**

🏛️ 5대 축 (NIST)

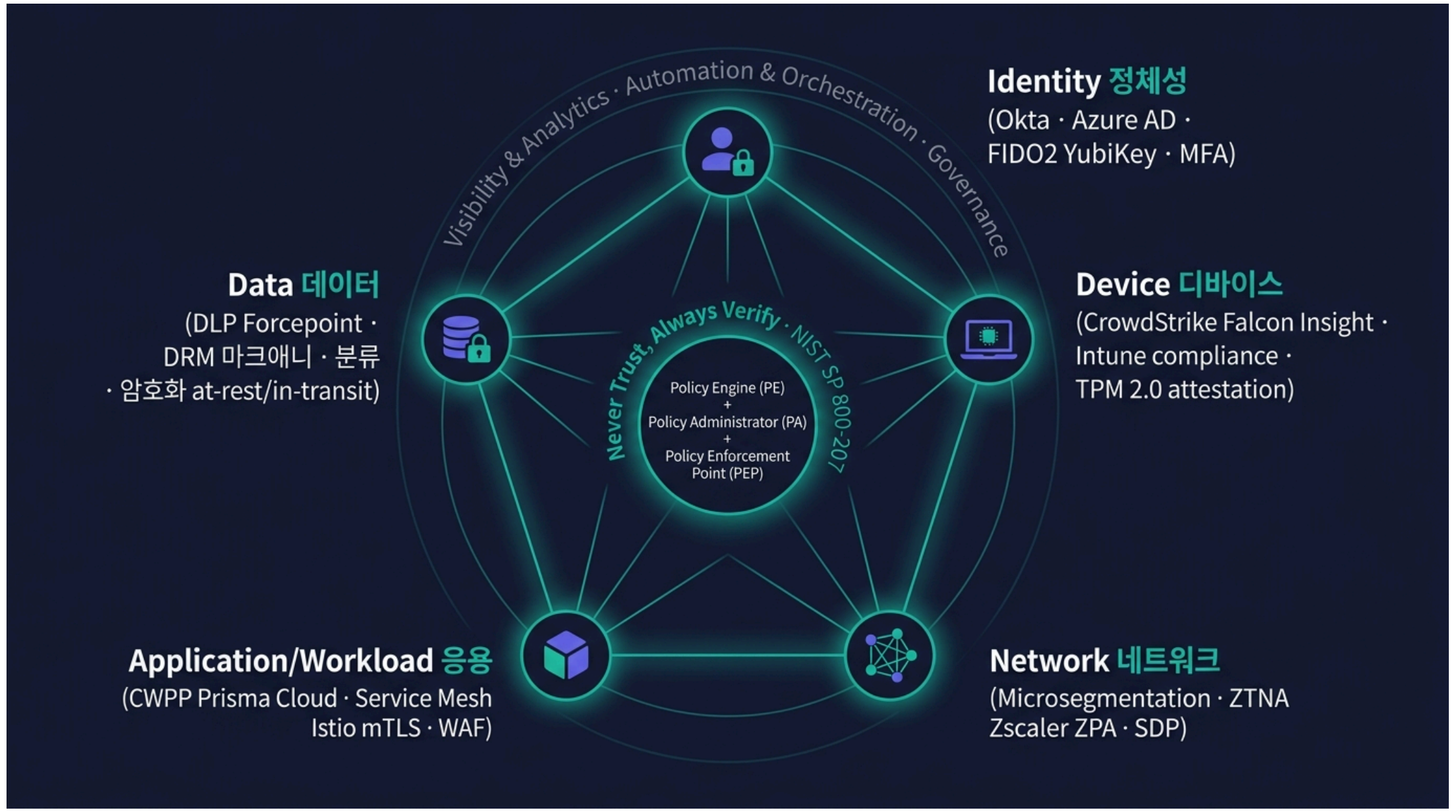
1. **Identity** — 사용자·서비스 정체성
2. **Device** — 단말 상태·신뢰도
3. **Network** — Micro-Segmentation
4. **Application / Workload** — 응용 단위 정책
5. **Data** — 분류·암호화·DLP

📈 미국 정부 의무화

- **EO 14028 (2021)** — 연방 기관 ZT 의무
- **OMB M-22-09** — 2024년까지 ZT 적용

🇰🇷 한국

- **국가정보원·KISA** ZT 가이드라인 작성 중
- 공공 부문 점진 도입



Zero-Trust — NIST SP 800-207 5대 축

MITRE ATT&CK — *공격자의 TTPs 카탈로그*

📚 ATT&CK이란

- **MITRE**가 운영하는 무료 프레임워크
- 실제 관측된 공격자 **TTP**(Tactic·Technique·Procedure) 정리
- 14개 Tactic (목적) → 200+ Technique (방법) → 수천 Procedure (구체적 사례)
- **공통 언어**로 위협을 표현

🎯 14개 Tactic

- Reconnaissance·Resource Development
- Initial Access·Execution·Persistence
- Privilege Escalation·Defense Evasion
- Credential Access·Discovery·Lateral Movement
- Collection·C2·Exfiltration·Impact

🔗 Kill Chain vs ATT&CK

- **Lockheed Kill Chain (2011)** — 7단계 선형
- **ATT&CK (2013~)** — 비선형·세밀·실증
- 현재 보안 업계 표준은 ATT&CK

🛠️ 활용처

- **EDR/XDR 룰** — Technique 단위 룰 작성
- **SIEM 상관 분석** — 다단계 공격 탐지
- **레드팀·블루팀** 공통 언어
- **CTI** — 위협 그룹 매핑 (APT28·Lazarus)
- **Atomic Red Team** — 검증 도구

Threat Intelligence — *위협 정보의 활용*

🧠 TI 4계층

- **Strategic** — 경영진용 위협 동향
- **Operational** — 캠페인·공격자 그룹
- **Tactical** — TTP·도구
- **Technical** — IoC (IP·도메인·해시)

🎯 IoC vs IoA

- **IoC (Indicator of Compromise)** — 침해 흔적 (사후)
- **IoA (Indicator of Attack)** — 공격 행위 패턴 (실시간)

📡 TI 표준 포맷

- **STIX 2.x** — 위협 정보 구조화 표준
- **TAXII** — STIX 교환 프로토콜
- **MISP** — 오픈소스 TI 플랫폼

🏢 TI 피드·플랫폼

- **VirusTotal** · **AlienVault OTX**
- **Recorded Future** · **Mandiant TI**
- **Microsoft Defender TI** · **CrowdStrike Intelligence**
- **Group-IB** · **국가 사이버안보센터 (NCSC)**
- **KISA C-TAS** — 한국 정부 운영

🎙️ TA 결정

- 무료 피드 (OTX·MISP) vs 유료 (Mandiant)
- SIEM·SOAR 자동 연동
- TI 평판 기준 자동 차단 임계
- **CTI (Cyber Threat Intel)** 분석가 보유 여부

AI·LLM 보안 — *2026년 신흥 도메인*

🤖 AI 시스템 위협

- **Prompt Injection** — 시스템 프롬프트 우회
- **Data Poisoning** — 학습 데이터 오염
- **Model Inversion** — 학습 데이터 추출
- **Model Extraction** — 모델 자체 탈취
- **Adversarial Examples** — 오분류 유도
- **Jailbreak** — 안전 가드 우회

📋 OWASP Top 10 for LLM

1. Prompt Injection
2. Insecure Output Handling
3. Training Data Poisoning
4. Model DoS
5. Supply Chain (모델·플러그인)
6. Sensitive Information Disclosure
7. Insecure Plugin Design
8. Excessive Agency
9. Overreliance
10. Model Theft

🛡️ 대응 방향

- **Input/Output Guardrails** — NeMo Guardrails·LangChain Filters
- **PII 마스킹** — 입출력 식별자 가림
- **출력 제한 토큰·도메인 통제**
- **모델 모니터링** — drift·hallucination
- **RAG 보안** — 벡터 DB 권한·민감 문서 격리
- **에이전트 도구 권한 최소화**

🏢 신흥 솔루션

- **HiddenLayer** · **Robust Intelligence** · **Lakera**
- **Cisco AI Defense** · **Palo Alto AI Security**
- **국내** — 스캐터랩·셀바스·시큐레터 AI 보안

🎙️ TA 시사점

- LLM 도입 시 **모델 + 데이터 + 도구** 3축 보안
- RAG에는 **벡터 DB 권한 모델** 필수

Part D 정리 — *최신 보안 9가지*

운영 자동화

- **CDR** — 콘텐츠 무해화
- **SOAR** — Playbook 자동화
- **TI** — STIX/TAXII

네트워크 신모델

- **SASE** — SD-WAN + Security
- **SDP** — Black Cloud
- **ZTNA** — VPN 대체

거버넌스 모델

- **Zero-Trust** — NIST 5대 축
- **MITRE ATT&CK** — TTPs 공통 언어
- 미국 EO 14028 의무화

AI 시대

- **LLM 보안** — OWASP Top 10 for LLM
- 모델·데이터·도구 3축
- Guardrails·RAG 권한

TA 결정 6가지

1. SOAR Playbook 자동화 범위
2. SASE 도입 시 VPN 교체
3. ZTNA 응용 단위 정책
4. Zero-Trust 로드맵
5. TI 무료 vs 유료
6. LLM 도입 시 보안 가이드라인

핵심 메시지

- 경계 신뢰 모델 종말
- 정체성 + 데이터 중심
- 자동화 + AI 결합

PART E

보안 거버넌스·인증 — *정책·법규·인증 체계*

> 정책 4계층 · SOP 4종 · 국내·국제 인증 · 한국 법령

보안 정책 4계층 — *Policy → Guideline*

📜 4계층 구조

1. **Policy (정책)** — 최상위 방침 - "회사는 ISMS-P 준수한다" - 이사회 승인·연 1회 갱신
2. **Standard (표준)** - "비밀번호는 12자·복잡도·90일" - CISO 승인·반기 갱신
3. **Procedure (절차)** - "신규 사용자 등록 단계" - 운영팀 작성·분기 갱신
4. **Guideline (지침)** — 권고·참조 - "안전한 비밀번호 작성 팁"

🎯 운영 원칙

- 상위가 하위를 **강제**
- 충돌 시 **상위 우선**
- 변경 이력 관리 의무
- **모든 단계가 문서화**돼야 인증·감사 통과
- **연 1회 검토**가 ISMS-P 통제 항목

📌 누가 작성하나

- CISO·보안팀이 Policy·Standard
- 운영팀이 Procedure
- TA는 **Procedure 작성의 핵심 주체**
- 기술 표준의 합리적 근거 제공

SOP 4종 — *운영 표준 절차*

💾 ① 백업·복구 SOP

- 백업 정책·매체·보관
- **복구 시험 주기** (분기 1회 권고)
- 랜섬웨어 대응 시 Immutable 검증
- RPO·RTO 명시

🔧 ② 변경 관리 SOP

- **CR (Change Request)** 양식
- **CAB (Change Advisory Board)** 회의
- 영향도 분석·롤백 계획
- 표준 변경·정기 변경·긴급 변경
- 변경 후 검증·종료 보고

🚨 ③ 장애 대응 SOP

- 등급 분류 (Critical·Major·Minor)
- 에스컬레이션 (On-Call 명단)
- Detection → Containment → Investigation → Recovery → Postmortem
- 사후 Blameless Postmortem

🛡️ ④ 침해사고 대응 SOP

- **탐지 → 격리 → 조사 → 복구 → 보고**
- KISA 신고 (72시간 내)
- 증거 보존·포렌식 체인
- 법무·홍보·고객 통지

> **이 4종 SOP는 ISMS-P·SOC 2·ISO 27001 핵심 통제 항목.**

ISMS-P — *정보보호 및 개인정보보호 관리체계*

🏛️ 개요

- **운영**: KISA (한국인터넷진흥원)
- **근거 법령**: 정보통신망법·개인정보보호법
- **명칭**: ISMS-P = ISMS + 개인정보(P)
- **기존**: ISMS·PIMS 통합 (2018)
- **유효기간**: 3년 + 매년 사후심사

📋 통제 항목

- **관리체계** (16개) — 정책·조직·자산·위험
- **보호대책** (64개) — 인적·물리·기술·운영
- **개인정보 처리** (21개) — 수집·이용·제공·파기

🎯 대상

- **의무**: 매출 1,500억+ ISP·일평균 100만+ 사용자
- **권장**: 모든 대규모 기업·공공
- **공공기관**: 점차 의무화 확대

💰 비용·기간

- **인증 비용**: 5천만 ~ 2억원 (규모 따라)
- **준비 기간**: 12~18개월
- **컨설팅 비용 별도**: 3천만 ~ 5천만원

📊 효과

- 정보보호 수준 객관 평가
- 대고객·B2B 신뢰 확보
- 사고 시 책임 경감 (선관주의)

KCMVP · CC인증 · 보안기능 확인서

🔐 KCMVP (암호모듈 검증)

- **국정원** 운영
- 암호 알고리즘·모듈의 안전성 검증
- 등급: **검증필 암호 모듈** = KCMVP 인증
- **공공·금융 의무**

🏛️ CC인증 (Common Criteria)

- **국정원 IT보안인증사무국**
- 보안 기능 평가·국제 상호인정 (CCRA)
- EAL1~EAL7 (한국은 EAL1~EAL4+)
- 대상 — 운영체제·DB·방화벽·VPN 등 60+ 분야

📜 보안기능 확인서 (구 보안적합성 검증)

- 공공기관 보안 솔루션 도입 시 의무
- **6종 카테고리**:
- **FW** (방화벽)
- **IPS** (침입방지)
- **UTM** (통합위협관리)
- **SAC** (시스템 접근 통제)
- **NAC** (네트워크 접근 통제)
- **DDoS** (DDoS 차단)
- 기타 카테고리 — DLP·PMS·NAC·EDR도 점차 추가

🎙️ TA 시사점

- **공공 RFP** = KCMVP + 보안기능 확인서가 사실상 필수
- 글로벌 제품 도입 시 가장 큰 장벽
- 국내 솔루션이 우선 검토 대상

국제 보안 인증 — *7대 표준*

인증	영역	운영	주요 적용
ISO 27001	정보보호 관리체계 (ISMS)	ISO/IEC	전 산업 표준
ISO 27017	클라우드 보안 통제	ISO/IEC	CSP·SaaS
ISO 27018	클라우드 개인정보	ISO/IEC	글로벌 CSP
ISO 22301	사업 연속성 (BCMS)	ISO/IEC	DR·BCP 대응
NIST CSF	사이버보안 프레임워크	NIST (미국)	정부·기간시설
PCI-DSS	결제카드 데이터 보호	PCI Council	결제·카드사
HIPAA	의료정보 보호	미국 HHS	의료 (미국법)
SOC 2	SaaS·서비스 통제 보고	AICPA	SaaS·아웃소싱
GDPR	EU 개인정보 보호 규정	EU	EU 시민 대상

한국 글로벌 진출: SaaS·B2B는 **SOC 2 + ISO 27001**, 결제는 **PCI-DSS**, EU 대상은 **GDPR** 추가. ISMS-P만으로는 글로벌 부족.

한국 보안·개인정보 법령 — *5대 축*

📜 5대 법령

1. **개인정보보호법** (PIPA) - 모든 개인정보 처리자 적용 - 2024 개정 — 과징금 매출 3%·국외이전
2. **정보통신망법** (정통망법) - ICT 사업자 정보보호 의무 - ISMS-P 근거
3. **신용정보법** - 금융권 신용정보 보호
4. **정보통신기반보호법** - 주요정보통신기반시설 (CII) 보호
5. **전자정부법·전자정부 SW 개발보안 가이드** - 공공 시스템 개발 단계 보안

🏛️ 주관 기관

- **개인정보보호위원회 (PIPC)** — 개인정보 감독
- **방송통신위원회 (KCC)** — 정통망법 감독
- **금융위원회·금감원** — 금융 보안
- **국가정보원** — 국가·공공 보안
- **KISA** — 인증·정책 지원
- **과기부** — ICT 정책

📌 TA 관점

- **법령 → 정책 → SOP**의 흐름
- RFP 보안 요구는 **법령 인용 매칭**
- 사고 시 **선관주의** 입증의 출발점

인증 절차·비용·기간 — *현실 가이드*

인증	준비 기간	컨설팅비	인증 심사비	갱신 주기
ISMS-P	12~18개월	3~5천만원	5천만~2억원	3년 (사후 매년)
ISO 27001	6~12개월	2~4천만원	2~5천만원	3년 (사후 매년)
CC인증 EAL2~4	12~24개월	1~3억원	3~5천만원	5년
KCMVP	6~12개월	5천만원~	별도	5년
SOC 2 Type 2	12~18개월	1~3억원	5천만~1억원	매년
PCI-DSS Level 1	6~12개월	5천만~1억원	5천만원	매년

🎯 인증 실패 흔한 사유

- 정책·SOP는 있는데 **실행 증거 부재**
- **위험평가 갱신 누락**
- 백업 **복구 시험 미실시**
- 권한 검토·로그 검토 누락

💡 TA 인증 준비 팁

- **CMDB·자산 인벤토리** 먼저
- 변경관리 **티켓 흔적**
- 로그 보존·검색 가능성
- **분기 모의 점검** 정착

Part E 정리 — *거버넌스·인증 8가지*

정책 체계

- **Policy → Standard → Procedure → Guideline**
- **SOP 4종** — 백업·변경·장애·침해

국내 인증

- **ISMS-P** — KISA
- **KCMVP** — 국정원
- **CC인증·보안기능 확인서 6종**

국제 인증

- **ISO 27001/17/18·22301**
- **NIST CSF**
- **PCI-DSS·HIPAA·SOC 2·GDPR**

한국 법령

- 개인정보보호법·정보통신망법
- 신용정보법·정보통신기반보호법
- 전자정부 SW 개발보안 가이드

TA 결정 7가지

1. ISMS-P 대상 여부
2. CC·KCMVP 필요 솔루션
3. 글로벌 진출 시 SOC 2 / ISO 27001
4. PCI 도입 결제 영역
5. 정책 4계층 작성·갱신
6. SOP 4종 정착
7. 인증 비용·기간 예산화

핵심 메시지

- 기술 + 운영 + 문서가 인증
- TA는 Procedure 작성 주체

PART G

보안 운영 + 실전 — *SOC · 점검 · TA의 결정*

> SOC Tier 1·2·3 · VA · PT · BAS · TA의 12대 결정

SOC — *Security Operations Center 운영*

🪖 Tier 1 — Monitoring

- 24/7 모니터링·1차 트리아지
- 알람 분류·기본 대응
- Playbook 실행
- **에스컬레이션** 판단
- 인력: 신입~주니어

🔬 Tier 2 — Investigation

- 심층 분석·포렌식 초기
- IoC 확인·범위 산정
- Containment 수행
- Tier 1 멘토링
- 인력: 중급

🎯 Tier 3 — Threat Hunting

- 능동 위협 헌팅
- 신규 룰 작성
- 포렌식·RCA
- TI 연구·APT 추적
- 인력: 시니어

🤝 SOC Manager·CISO

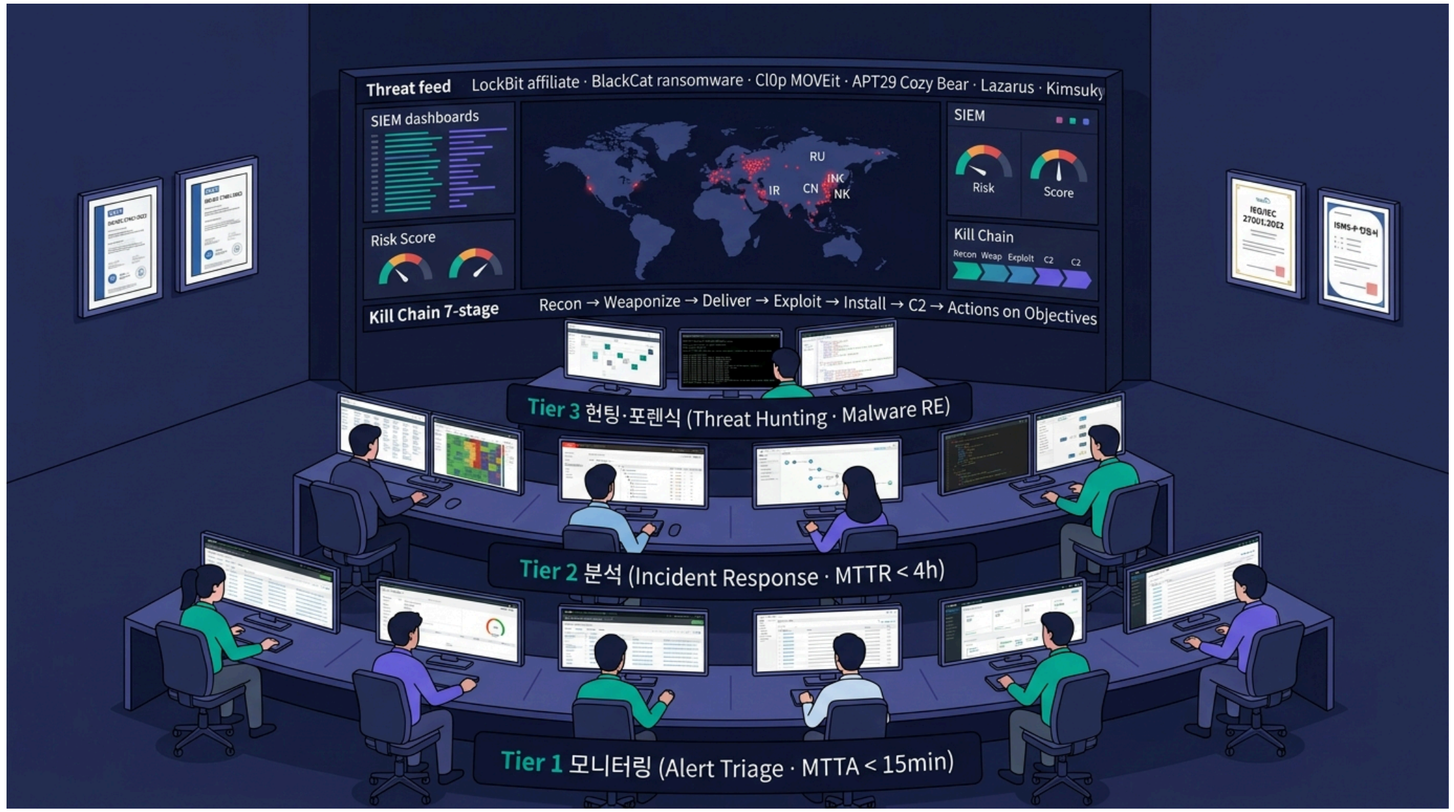
- KPI·보고·예산
- 사고 외부 공조 (KISA·국정원)

🏢 SOC 운영 모델

- **자체 SOC** — 24/7 인력 풀
- **MSSP 위탁** — 운영 위탁
- **MDR** — EDR/XDR 통합 위탁
- **하이브리드** — 평시 자체·야간 MSSP

🎙️ TA 결정

- 인력 규모·시간대 분담
- 운영 시간 (8x5 vs 24×7)
- 위탁 시 SLA·KPI 정의
- 한국 — KT·LG U+·이글루·안랩 MSSP



SOC — Security Operations Center 운영

침해사고 대응 — *KISA·NIST 표준 절차*

🚨 ① Preparation (사전 준비)

SOP·연락망·도구 사전 점검 / 정기 모의 훈련

🔎 ② Detection (탐지)

SIEM·EDR·신고 채널 통합 / 초기 분류

🚧 ③ Containment (격리)

영향 범위 격리 / 단기 vs 장기 격리 결정

🧹 ④ Eradication (근절)

악성코드 제거·취약점 패치 / 백도어 제거

♻️ ⑤ Recovery (복구)

정상 운영 복귀 / 점진적·검증 후 단계 확대

📚 ⑥ Lessons Learned (사후 분석)

Blameless Postmortem / RCA · 재발 방지 · 정책 갱신

KISA 신고 의무: 정보통신서비스 제공자 — 침해사고 인지 후 **72시간 이내** KISA 신고. 개인정보 유출 — **5일 이내** 정보주체·PIPC 통지.

TA의 보안 설계 — *12대 결정 카탈로그*

네트워크 (4)

1. **NGFW 다층** vs **UTM 단일** — 규모·인력
2. **WAF 클라우드** vs **온프레** — 외부 노출·법규
3. **IPS Inline** vs **IDS Tap** — 오탐 감내도
4. **VPN 종류** — IPSec/SSL/ZTNA 조합

엔드포인트 (3)

5. **EDR 솔루션** — KCMVP 여부·MDR 묶음
6. **NAC 인증 방식** — 802.1X / MAC
7. **SIEM EPS·보존** — Splunk vs Elastic vs 국내

데이터 (3)

8. **DRM 적용 범위** — 전사 vs 부서·기밀
9. **DB 보안 3종 풀세트** vs 부분
10. **KMS/HSM** — 클라우드 vs HSM 박스 (KCMVP 요구 시)

거버넌스 (1)

11. **인증 로드맵** — ISMS-P → ISO 27001 → SOC 2 시퀀스

클라우드·운영 (1)

12. **SASE·ZTNA 도입 시점** — VPN 교체·SaaS 통제·재택 인구

📋 결정의 출발점 5가지

- **법규·인증 요구사항** — RFP 명문화
- **자산 가치·민감도** — DPIA 수행
- **인력 역량** — 자체 vs 위탁
- **예산** — CapEx vs OpEx
- **운영 부담** — 솔루션 수·통합도

시나리오 ① — *중견 제조 기업, 신규 보안 체계 구축*

🏭 상황

- 직원 800명·서버 80대·사용자 PC 700대
- 매출 3,000억·해외 매출 30%
- 사내 ERP·MES·CRM 운영
- **개인정보 보유** (직원·고객사)
- 침해사고 1회 전력 (랜섬웨어)
- 보안 전담 2명 (CISO 겸직)

🎯 요구사항

- ISMS-P 인증
- 24/7 보안 모니터링
- 재택근무 보안 강화

✅ TA 설계안 (8축)

1. **경계** — NGFW 2대 HA + 클라우드 WAF + Anti-DDoS 통신사
2. **내부** — IPS · NAC (MAC 인증)
3. **엔드포인트** — EDR + MDR 위탁 (24/7)
4. **데이터** — DLP Endpoint + DB 보안 3종 (D'Amo)
5. **인증** — MFA + FIDO2 단계 도입
6. **백업** — Immutable + Air-Gap (랜섬웨어 대응)
7. **거버넌스** — ISMS-P 12개월 컨설팅 + SOP 4종
8. **운영** — MDR + 분기 VA · 연 1회 PT · BAS 도입

> **예상 투자**: 초기 12억 + 연 운영 5억

시나리오 ② — *공공기관 클라우드 전환*

🏛️ 상황

- 공공기관·대국민 서비스
- 기존 온프레미스 → **CSAP 클라우드** 이전
- 개인정보 다수 (수십만 건)
- 망분리 의무 (전자정부)
- 정기 보안 점검 의무

🎯 요구사항

- **CSAP 인증 사업자** 사용
- **국정원 보안기능 확인서** 솔루션
- **KCMVP 암호 모듈**
- ISMS-P + CC인증

✅ TA 설계안

1. **CSP 선택** — NCP·KT Cloud·NHN Cloud (CSAP 인증)
2. **경계** — 국정원 보안기능 확인서 NGFW·IPS·DDoS
3. **망분리** — VPC + 단방향 게이트웨이 (CDR)
4. **데이터** — TDE + KCMVP HSM + DLP
5. **계정** — SSO + MFA + PAM
6. **클라우드** — CSPM + CWPP (멀티 계정 통합)
7. **운영** — 자체 SOC + MSSP 야간 위탁
8. **인증** — ISMS-P + CC인증 + KCMVP

시나리오 ③ — *AI 스타트업, 글로벌 진출*

🚀 상황

- LLM 기반 AI 서비스 운영
- 직원 50명·AWS 멀티 리전
- 한국 + 미국 + EU 사용자
- 글로벌 진출 + 엔터프라이즈 B2B 영업
- 보안 전담 1명

🎯 요구사항

- **SOC 2 Type 2** (B2B 영업 필수)
- **ISO 27001**
- **GDPR** 대응
- AI 모델 보안

✅ TA 설계안

1. **인프라** — AWS Well-Architected + GuardDuty + Security Hub
2. **CSPM·CNAPP** — Wiz 또는 Prisma Cloud
3. **IAM** — Okta SSO + MFA + JIT
4. **데이터** — KMS + S3 암호화 + DynamoDB TDE + 백업 Immutable
5. **AI** — Guardrails + RAG 권한 모델 + PII 마스킹
6. **WAF·DDoS** — Cloudflare
7. **로그** — Datadog 또는 Elastic SIEM + AWS CloudTrail
8. **인증** — ISO 27001 (1년) → SOC 2 Type 2 (1년) → GDPR DPA

> **TA 인사이트**: B2B는 SOC 2 없으면 영업 자체 불가능한 경우 다수.

Session 7 학습 정리 — *5대 도메인 + 운영*

🎯 5대 도메인 한 줄 요약

- **A. 네트워크** — NGFW 4세대 + WAF·IPS·DDoS·VPN
- **B. 엔드포인트** — EDR/XDR + MDR + NAC·SIEM
- **C. 데이터** — DRM·DLP·DB 3종·PKI·FIDO·HSM
- **D. 최신** — Zero-Trust·SASE·ZTNA·ATT&CK·LLM
- **E. 거버넌스** — ISMS-P·KCMVP·CC + ISO·SOC 2

🧭 본 회차에서 확보한 시야

- 보안 5대 도메인 + 운영을 한 번에 조망
- 솔루션 카테고리의 배치·역할
- 한국 인증 체계와 RFP 요구 매핑
- TA의 12대 보안 의사결정 카탈로그
- 시나리오 3종을 통한 결정 패턴 체험

📦 본 회차의 카탈로그

- 5 PART의 솔루션 카탈로그
- 솔루션 × 한국·글로벌 매핑
- 3종 시나리오의 8축 설계안 템플릿