



## Cisco ISE(Identity Services Engine)용 성능 및 확장성 가이드

개요 2

Cisco ISE 노드 용어 2

다양한 유형의 Cisco ISE 구축 3

Cisco ISE 정책 서비스 노드에 대한 크기 조정 지침 5

정책 관리 노드 및 노드 모니터링 및 문제 해결을 위한 크기 조정 지침 9

Cisco ISE 하드웨어 어플라이언스 10

가상 어플라이언스의 Cisco ISE 11

클라우드 플랫폼의 Cisco ISE 11

Cisco ISE 구축 규모 제한 12

# 개요

이 문서에는 Cisco ISE(Identity Services Engine)의 성능 및 확장성 메트릭이 나와 있습니다.

## Cisco ISE 노드 용어


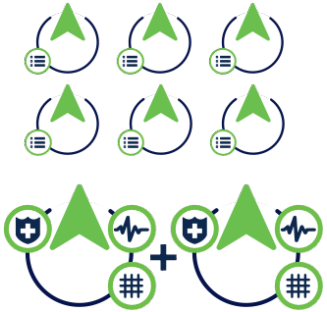
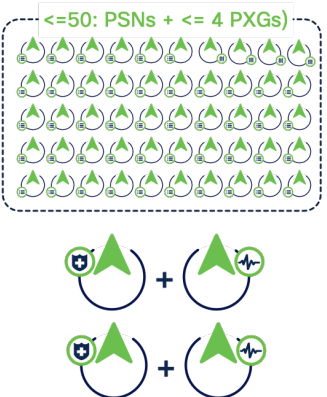
Cisco ISE 노드는 그 페르소나에 따라 다양한 서비스를 제공할 수 있습니다. 관리 포털을 통해 사용할 수 있는 메뉴 옵션은 Cisco ISE 노드에서 취하는 역할 및 페르소나에 따라 달라집니다.





표 1: 다양한 유형의 Cisco ISE 노드

노드 유형	설명
정책 관리 노드(PAN)	관리 페르소나의 Cisco ISE 노드에서는 Cisco ISE에 대한 모든 관리 작업과 구성을 수행할 수 있습니다. 이는 모든 관리 작업, 구성 및 상황 데이터를 볼 수 있는 단일 창 역할을 합니다. 구축의 나머지 노드와 구성을 동기화합니다.
정책 서비스 노드(PSN)	정책 서비스 페르소나의 Cisco ISE 노드에서는 네트워크 액세스, 포스처, 게스트 액세스, 클라이언트 프로비저닝, 프로파일링 서비스를 제공할 수 있습니다. 이 페르소나는 정책을 평가하고 모든 결정을 내립니다.
모니터링 노드(MnT)	모니터링 페르소나의 Cisco ISE 노드는 로그 컬렉터의 기능을 하며, 네트워크의 모든 관리 및 정책 서비스 노드로부터 생성된 로그 메시지를 저장합니다. 이 페르소나는 고급 모니터링 및 문제 해결 툴을 제공하며, 이는 네트워크 및 리소스를 효과적으로 관리하는 데 사용할 수 있습니다. 이 페르소나의 노드는 수집하는 데이터를 취합하여 상관성을 파악하고 유의미한 보고서를 제공합니다.
pxGrid 노드	Cisco pxGrid는 Cisco ISE 세션 디렉토리에서 다른 정책 네트워크 시스템(예: Cisco ISE 에코시스템 파트너 시스템 및 기타 Cisco 플랫폼)과 상황 민감 정보를 공유하는 데 사용됩니다. 또한 pxGrid 프레임워크를 사용하여 노드 간에 정책 및 구성 데이터를 교환하고(예: ISE와 서드파티 벤더 간에 태그 및 정책 객체 공유) 다른 정보도 교환할 수 있습니다.

# 다양한 유형의 Cisco ISE 구축

표 2: Cisco ISE 구축 유형

평가	소형 구축	중간 규모 구축	대규모 구축
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 동일한 어플라이언스 또는 VM 인스턴스의 모든 ISE 페르소나(PAN + MnT + PSN + pxGrid)</li> <li>• 프로덕션에는 권장되지 않습니다.</li> </ul>		 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 동일한 노드에서 실행 중인 PAN + MnT + pxGrid</li> <li>• 이중화를 위해 한 노드는 기본 노드로, 다른 노드는 보조 노드로 사용합니다.</li> <li>• 전용 노드의 PSN 노드는 VM 또는 어플라이언스 일 수 있습니다.</li> <li>• 최대 6개의 PSN을 지원합니다(Cisco ISE 3.0 이상). 모든 PSN에서 pxGrid 페르소나를 활성화하거나 전용 pxGrid 노드를 구축에 추가할 수 있습니다.</li> </ul>	 <p>&lt;=50: PSNs + &lt;= 4 PXGs</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 모든 ISE 페르소나는 완전히 분산되어 별도의 VM 또는 어플라이언스 노드에서 실행됩니다.</li> <li>• 최대 4개의 pxGrid 노드를 지원합니다.</li> <li>• 최대 50개의 노드(PSN + pxGrid)를 지원합니다.</li> </ul>

평가	소형 구축	중간 규모 구축	대규모 구축
	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 동일한 어플라이언스 또는 VM 인스턴스의 모든 ISE 페르소나(PAN + MnT + PSN + pxGrid)</li> <li>• 2노드 구축. 이중화를 위해 한 노드는 기본 노드로, 다른 노드는 보조 노드로 사용합니다.</li> <li>• 소형 구축에 PSN, pxGrid 또는 상태 확인 노드로 추가노드를 추가할 수 있습니다(선택 사항). 추가 노드는 다음 페르소나 중 하나의 조합일 수 있습니다.</li> </ul> <div style="margin-left: 20px;">  전용 PSN   pxGrid 노드   상태 확인 노드 </div> <p>참고 PSN, pxGrid 또는 상태 확인 페르소나가 있는 노드를 추가해도 소형 구축의 기존 확장 제한은 변경되지 않습니다. 추가노드는 로드 공유 목적으로만 사용하는 것이 좋습니다.</p>		

## Cisco ISE 정책 서비스 노드에 대한 크기 조정 지침

Cisco ISE(Identity Services Engine)는 Cisco SNS 하드웨어, 가상 어플라이언스 또는 AWS(Amazon Web Services), Azure Cloud 및 OCI(Oracle Cloud Infrastructure)와 같은 퍼블릭 클라우드 플랫폼에 설치할 수 있습니다.

다음 고려 사항에 따라 구축에 필요한 PSN 수를 결정할 수 있습니다.

- 최대 동시 활성 엔드포인트
- RADIUS 인증 비율
- TACACS+ 인증 비율
- 시나리오별 트랜잭션 속도



참고 초소형 PSN 프로파일은 Cisco ISE 릴리스 3.2부터 사용할 수 있습니다.

표 3: 플랫폼 간 PSN 프로파일 크기 조정

PSN 프로파일	초소형	소형	중형	대규모
물리적 어플라이언스	—	Cisco SNS 3615	Cisco SNS 3595	Cisco SNS 3655 Cisco SNS 3695
VM 어플라이언스	초소형 VM(vCPU 8개, 32GB)	SNS 3615에 해당하는 VM(vCPU 16개, 32GB)	SNS 3595에 해당하는 VM(vCPU 16개, 64GB)	SNS 3655에 해당하는 VM(vCPU 24개, 96GB) SNS 3695에 해당하는 VM(vCPU 24개, 256GB)
AWS	m5.2.xlarge	c5.4xlarge* m5.4xlarge	—	c5.9xlarge
Azure	Standard_D8s_v4	Standard_F16s_v2* Standard_D16s_v4	—	Standard_F32s_v2
OCI	Standard3.Flex(OCPU 4개 및 32GB)	Optimized3.Flex*(OCPU 8개** 및 32GB) Standard3.Flex(OCPU 8개 및 64GB)	—	Optimized3.Flex(OCPU 16개 및 64GB)

\*이 인스턴스는 컴퓨팅에 최적화되어 있으며 범용 인스턴스에 비해 더 나은 성능을 제공합니다.

\*\*OCI에서는 Oracle CPU(OCPU)를 기준으로 CPU를 선택합니다. 각 OCPU는 하이퍼 스레딩이 활성화된 Intel Xeon 프로세서의 물리적 코어 1개와 동일한 CPU 용량을 제공합니다. 각 OCPU는 vCPU로 알려진 2개의 하드웨어 실행 스레드와 같습니다.

## 전체 PSN 프로파일 크기의 최대 동시 활성 엔드포인트

다음 표에는 전체 PSN 프로파일 크기에서 지원되는 최대 동시 활성 엔드포인트가 나와 있습니다.

표 4: 전체 PSN 프로파일 크기의 최대 동시 활성 엔드포인트

PSN 프로파일	초소형	소형	보통	대규모
전용 PSN에서 지원하는 동시 활성 엔드포인트 (Cisco ISE 노드에는 PSN 페르소나만 있습니다.)	12,000	25,000	40,000	50,000
공유 PSN에서 지원하는 동시 활성 엔드포인트 (Cisco ISE 노드에는 여러 페르소나가 있습니다.)	지원되지 않음	12,500	20,000	25,000



- 참고
1. SNS 3515는 Cisco ISE 릴리스 3.0 및 이전 버전에서 지원됩니다. 전용 PSN에서 지원하는 최대 동시 활성 엔드포인트 수는 7,500개이고 공유 PSN은 5,000개입니다.
  2. 문서에 나와 있는 인증 값은 5%의 오차 범위를 포함하는 대략적인 값입니다.

## PSN 크기 간 RADIUS 인증 속도

다음 표에는 Cisco ISE 노드가 전용 PSN 역할을 수행할 때 RADIUS 프로토콜에 대한 인증 속도가 나와 있습니다.

표 5: RADIUS 프로토콜용 전용 PSN에 대해 지원됨

PSN 프로파일	초소형	소형	중형	대규모
내부 사용자 데이터베이스가 있는 PAP	500	900	1100	1300
Active Directory가 있는 PAP	150	250	250	300
LDAP 디렉터리가 있는 PAP	150	300	300	350
내부 사용자 데이터베이스가 있는 PEAP(MSCHAPv2)	100	150	150	200
Active Directory가 있는 PEAP(MSCHAPv2)	100	150	150	175
내부 사용자 데이터베이스가 있는 PEAP(GTC)	100	150	150	250

PSN 프로파일	초소형	소형	중형	대규모
Active Directory가 있는 PEAP(GTC)	50	100	150	175
내부 사용자 데이터베이스가 있는 EAP-FAST(MSCHAPv2)	200	350	400	500
Active Directory가 있는 EAP-FAST(MSCHAPv2)	100	200	250	300
내부 사용자 데이터베이스가 있는 EAP-FAST(GTC)	200	350	400	450
Active Directory가 있는 EAP-FAST(GTC)	100	200	200	300
LDAP 디렉터리가 있는 EAP-FAST(GTC)	100	200	300	300
내부 사용자 데이터베이스가 있는 EAP-TLS	100	150	150	200
Active Directory가 있는 EAP-TLS	50	150	150	200
LDAP 디렉터리가 있는 EAP-TLS	100	150	200	250
내부 사용자 데이터베이스가 있는 EAP TEAP	50	100	100	200
내부 사용자 데이터베이스가 있는 MAB	300	500	900	1000
LDAP 디렉터리가 있는 MAB	200	400	500	600
Azure AD가 있는 EAP-TTLS PAP	5	5	10	15

## PSN 크기 간 TACACS+ 인증 속도

다음 표에는 Cisco ISE 노드가 전용 PSN으로 작동할 때의 TPS(Transactions Per Second)가 나와 있습니다.

표 6: 전용 PSN에 대해 지원되는 초당 트랜잭션

PSN 프로파일	초소형	소형	중형	대규모
TACACS+ 기능: PAP	1500	2500	3000	3200
TACACS+ 기능: CHAP	1500	2500	3000	3500

PSN 프로파일	초소형	소형	중형	대규모
TACACS+ 기능: 활성화	500	1000	1100	1100
TACACS+ 기능: 세션 권한 부여	1500	2500	3000	3500
TACACS+ 기능: 명령 권한 부여	1500	2,500	2,500	3500
TACACS+ 기능: 계정 관리	1500	3000	7000	9000

## PSN 크기 간 시나리오별 인증 속도

다음 표에는 Cisco ISE 노드가 전용 PSN으로 작동할 때의 TPS(Transactions Per Second)가 나와 있습니다. 아래에 제공된 인증 값은 약 5%입니다.

표 7: 전용 PSN에 대한 초당 시나리오 기반 인증

PSN 프로파일	초소형	소형	중형	대규모
포스처 인증	30	50	50	60
게스트: 핫스팟 인증	50	75	100	100
게스트: 스폰서 인증	25	50	75	75
BYOD: 온보딩 단일 SSID	5	10	10	15
BYOD 온보딩 이중 SSID	5	10	15	15
MDM	100	150	200	200
내부 CA 인증서 발급	25	50	50	50
초당 프로파일링된 새 엔드포인트/초당 프로파일 업데이트	100	200	250	250
초당 처리되는 최대 PassiveID 세션	600	1,000	1,000	1,000
ERS: 엔드포인트 대량 API	—	75	75	100
ERS: 게스트 대량 API	—	75	75	100
ERS: TrustSec 대량 API	—	5	5	10



표 8: 다양한 작업에 소요된 시간(초)

PSN 프로파일	초소형	소형	중형	대규모
300개의 TrustSec 정책을 254개의 NAD에 푸시하는 데 걸리는 시간(초)	25	50	50	50
5000개의 TrustSec 정책이 REST API를 통해 2GB 데이터를 다운로드하는 데 걸리는 시간(초)	25	50	50	50
SXP를 SXPSN에 연결하는 데 걸린 시간(밀리초)	10	10	5	5
20,000개의 세션에서 200 pxGrid 가입자를 대량 다운로드하는 데 걸린 시간(초)	25	50	50	50
20,000개의 세션 대량 다운로드를 위해 200 pxGrid 가입자에게 초당 게시된 세션	200	300	400	400

이러한 제한을 초과하면 성능이 저하되어 요청이 삭제될 수 있습니다. Cisco ISE 어플라이언스 및 VM을 프로비저닝할 때는 구축당 총 용량과 예상 피크 시간 인증 속도를 고려하십시오.

## 정책 관리 노드 및 노드 모니터링 및 문제 해결을 위한 크기 조정 지침

구축의 PAN 및 MnT 노드에서 지원해야 하는 최대 동시 엔드포인트를 기준으로 구축 모델을 결정합니다.

표 9: 플랫폼 간 PAN 및 MnT 노드 프로파일 크기 조정

프로파일 유형	소형	중형	대규모	초대형
물리적 어플라이언스	Cisco SNS 3615	Cisco SNS 3595	Cisco SNS 3655	Cisco SNS 3695
VM 어플라이언스	코어 8개(vCPU 16개, 32GB)	코어 8개(vCPU 16개, 64GB)	코어 12개(vCPU 24개, 96GB)	코어 12개(vCPU 24개, 256GB)
AWS	c5.4xlarge	m5.4xlarge c5.9xlarge*	m5.8xlarge	m5.16xlarge
Azure	Standard_F16s_v2	Standard_D16s_v4 Standard_F32s_v2*	Standard_D32s_v4	Standard_D64s_v4
OCI	Optimized3.Flex(OCPU 8개** 및 32GB)	Standard3.Flex(OCPU 8개, 64GB) Optimized3.Flex*(OCPU 16개 및 64GB)	Standard3.Flex(OCPU 16개 및 128GB)	Standard3.Flex(OCPU 32개 및 256GB)

\*이 인스턴스는 컴퓨팅에 최적화되어 있으며 범용 인스턴스에 비해 더 나은 성능을 제공합니다.

\*\*OCI에서는 Oracle CPU(OCPU)를 기준으로 CPU를 선택합니다. 각 OCPU는 하이퍼 스레딩이 활성화된 Intel Xeon 프로세서의 물리적 코어 1개와 동일한 CPU 용량을 제공합니다. 각 OCPU는 vCPU로 알려진 2개의 하드웨어 실행 스레드와 같습니다.

표 10: PAN 및 MnT 프로파일 유형에 따라 지원되는 최대 동시 활성 엔드포인트

PAN, MnT 또는 PAN과 MnT 프로파일	소형	보통	대규모	초대형
대규모 구축	지원되지 않음	500,000	500,000	2,000,000
중간 규모 구축	10,000	20,000	25,000	50,000
소형 구축	10,000	20,000	25,000	50,000

다양한 구축 유형에 대한 자세한 내용은 [다양한 유형의 Cisco ISE 구축, 3 페이지](#) 섹션을 참조하십시오.



**참고** 중간 규모 구축과 소규모 구축에서 지원하는 동시 액티브 엔드포인트는 동일하지만 전용 PSN 덕분에 중간 규모 구축이 더 잘 수행됩니다. 엔드포인트 지원 값은 모든 유형의 활성 세션에 적용됩니다. 모든 구축에서 동시 활성 엔드포인트 수가 이러한 수를 초과하면 세션이 삭제될 수 있습니다.

## Cisco ISE 하드웨어 어플라이언스

Cisco SNS 3600 어플라이언스는 UEFI(Unified Extensible Firmware Interface) 보안 부팅 기능을 지원합니다. 이 기능을 사용하면 Cisco에서 서명한 Cisco ISE 이미지만 Cisco SNS 3600 시리즈 어플라이언스에 설치할 수 있으며, 서명하지 않은 운영 체제는 장치에 물리적으로 연결하더라도 설치할 수 없게 됩니다.

표 11: Cisco ISE 하드웨어 어플라이언스 사양

사양	Cisco SNS 3615	Cisco SNS 3595	Cisco SNS 3655	Cisco SNS 3695
프로세서	Intel Xeon 1개 2.10GHz 4110	Intel Xeon 1개 2.60GHz E5-2640	Intel Xeon 1개 2.10GHz 4116	Intel Xeon 1개 2.10GHz 4116
프로세서당 코어 수	8	8	12	12
메모리	32GB(2x16GB)	64GB(4x16GB)	96GB(6x16GB)	256GB(8x32GB)
하드디스크	600GB 6Gb SAS 10K RPM 1개	600GB 6Gb SAS 10K RPM 4개	600GB 6Gb SAS 10K RPM 4개	600GB 6Gb SAS 10K RPM 8개
하드웨어 RAID	—	Level 10 Cisco 12G SAS Modular RAID Controller	Level 10 Cisco 12G SAS Modular RAID Controller	Level 10 Cisco 12G SAS Modular RAID Controller
네트워크 인터페이스	10 Gbase-T 2개 1 GBase-T 4개	1 GBase-T 6개	10 Gbase-T 2개 1 GBase-T 4개	10 Gbase-T 2개 1 GBase-T 4개
전력 공급 장치	1 x 770W	2 x 770W	2 x 770W	2 x 770W

## 가상 어플라이언스의 Cisco ISE

Cisco ISE는 VMware 서버, KVM 하이퍼바이저, Hyper-V 및 Nutanix AHV에 설치할 수 있습니다. 가상 머신이 Cisco ISE 하드웨어 어플라이언스에 준하는 성능 및 확장성을 제공하려면 Cisco SNS 3500 또는 3600 시리즈 어플라이언스에서와 같은 시스템 리소스가 할당되어야 합니다. 리소스 할당과 일치하도록 CPU 및 메모리 리소스를 예약하는 것이 좋습니다. 이렇게 하지 않으면 Cisco ISE 성능 및 안정성이 크게 떨어질 수 있습니다.

표 12: Cisco ISE 가상 어플라이언스 사양

사양	VM 8vCPU 32GB	VM 16vCPU 32GB	VM 16vCPU 64GB	VM 24vCPU 96GB	VM 24vCPU 256GB
vCPU	8	16	16	24	24
메모리	32	32	64	96	256
디스크 크기	300 GB	PSN의 경우 300GB PAN, MnT, PAN+MnT의 경우 600GB	PSN의 경우 300GB PAN, MnT, PAN+MnT의 경우 1200GB	PSN의 경우 300GB PAN, MnT, PAN+MnT의 경우 1200GB	PSN의 경우 300GB PAN, MnT, PAN+MnT의 경우 2400GB

vCPU 8개 및 32GB 사양의 VM은 VMware 서버, KVM 하이퍼바이저, Hyper-V 및 Nutanix AHV에서만 사용할 수 있습니다. 이 사양은 SNS 어플라이언스에서 사용할 수 없습니다.

VM 구축의 경우 하이퍼스레딩으로 인해 코어 수가 물리적 어플라이언스에 있는 코어 수의 2배입니다. 예를 들어 소규모 네트워크 구축의 경우 CPU 사양이 8개이거나 스레드가 16개인 SNS 3615의 CPU 사양을 충족하도록 16개의 vCPU 코어를 할당하십시오.

전용 VM 리소스를 구축하고, 여러 게스트 VM 간에 리소스를 공유하거나 초과 구독하지 마십시오.

## 클라우드 플랫폼의 Cisco ISE

이제 클라우드에서 Cisco ISE를 사용할 수 있으므로 Cisco ISE 구축을 빠르고 쉽게 확장하여 변화하는 비즈니스 요구 사항을 충족할 수 있습니다. Cisco ISE는 IaaS(Infrastructure as Code) 솔루션으로 제공되므로, 네트워크 액세스를 신속하게 구축하고 어디에서나 서비스를 제어할 수 있습니다. AWS(Amazon Web Services), Azure Cloud Services 또는 OCI(Oracle Cloud Infrastructure)를 통해 홈 네트워크의 Cisco ISE 정책을 새로운 원격 구축으로 안전하게 확장합니다.

AWS는 Cisco ISE 릴리스 3.1 이상 릴리스를 지원합니다.

OCI 및 Azure 클라우드 지원은 Cisco ISE 릴리스 3.2 이상 릴리스에서 사용할 수 있습니다.

컴퓨팅 최적화 인스턴스는 컴퓨팅 집약적인 작업 또는 애플리케이션이 PSN에 가장 적합합니다.

범용 인스턴스는 PAN 또는 MNT 페르소나 또는 둘 다에 가장 적합한 데이터 처리 작업 또는 데이터베이스 작업을 위한 것입니다.

지원되는 인스턴스의 리소스 사양은 [클라우드 플랫폼에서 기본적으로 Cisco ISE 구축](#) 및 각 클라우드 설명서를 참조하십시오.

## Cisco ISE 구축 규모 제한

표 13: 구축 규모 제한

속성	최대 제한
대규모 또는 전용 구축의 최대 pxGrid 노드	4
pxGrid 노드당 최대 pxGrid 가입자 수	200
SXP 서비스가 활성화된 전용 PSN	노드 8개 또는 쌍 4개
SXP 서비스가 활성화된 PSN당 최대 ISE SXP 피어	200
최대 네트워크 디바이스 항목(IP 주소 또는 IP 주소 범위 또는 둘 다) 참고 300,000개가 넘는 NAD를 구성할 때는 IP 주소 범위와 서브넷을 사용해야 합니다.	100,000
최대 NDG(네트워크 디바이스 그룹)	10,000
최대 Active Directory 포리스트(조인 포인트)	50
최대 Active Directory 컨트롤러(WMI 쿼리)	100
최대 내부 사용자 수	300,000
최대 내부 게스트 수 참고 게스트 사용자가 500,000명을 초과하면 사용자 인증에서 레이턴시가 발생할 수 있습니다.	1,000,000
최대 사용자 인증서	1,000,000
최대 서버 인증서	1,000
최대 신뢰할 수 있는 인증서	1,000
최대 사용자 포털(게스트, BYOD, MDM, 인증서 프로비저닝, 포스처, 클라이언트 프로비저닝)	600
최대 동시 활성 엔드포인트	2,000,000
최대 정책 집합	200
최대 인증 규칙	1,000(정책 집합 모드)

속성	최대 제한
최대 권한 부여 규칙	정책 집합 모드: 3,000(권한 부여 프로파일 3,200개) 단일 정책 집합에 600개 이상의 권한 부여 규칙을 포함하지 않는 것이 좋습니다. 참고 권한 부여 규칙당 조건 수를 늘리면 성능에 영향을 줄 수 있습니다.
최대 사용자 ID 그룹	1,000
최대 엔드 포인트 ID 그룹	1,000
TrustSec SGT(Security Group Tag)	10,000
TrustSec SGACL(Security Group ACL)	1,000
TrustSec IP-SGT 고정 바인딩(SSH를 통해)	10,000
최대 동시 REST API 연결 수	ERS API: 100 OpenAPI: 150
대규모 구축에 대한 최대 패시브 ID 세션	3695 PAN, MnT: 2,000,000 3595 PAN, MnT: 500,000
기본 PAN과 보조 PAN, MnT 및 PSN을 포함한 다른 Cisco ISE 노드 간의 최대 네트워크 레이턴시	300밀리초
<b>최대 패시브 ID 세션 제공자</b>	
최대 AD 도메인 컨트롤러	100
최대 REST API 제공자	50
최대 시스템 로그 제공자	70
최대 pxGrid 가입자 수	50

THE SPECIFICATIONS AND INFORMATION REGARDING THE PRODUCTS IN THIS MANUAL ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE. ALL STATEMENTS, INFORMATION, AND RECOMMENDATIONS IN THIS MANUAL ARE BELIEVED TO BE ACCURATE BUT ARE PRESENTED WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED. USERS MUST TAKE FULL RESPONSIBILITY FOR THEIR APPLICATION OF ANY PRODUCTS.

THE SOFTWARE LICENSE AND LIMITED WARRANTY FOR THE ACCOMPANYING PRODUCT ARE SET FORTH IN THE INFORMATION PACKET THAT SHIPPED WITH THE PRODUCT AND ARE INCORPORATED HEREIN BY THIS REFERENCE. IF YOU ARE UNABLE TO LOCATE THE SOFTWARE LICENSE OR LIMITED WARRANTY, CONTACT YOUR CISCO REPRESENTATIVE FOR A COPY.

The Cisco implementation of TCP header compression is an adaptation of a program developed by the University of California, Berkeley (UCB) as part of UCB's public domain version of the UNIX operating system. All rights reserved. Copyright © 1981, Regents of the University of California.

NOTWITHSTANDING ANY OTHER WARRANTY HEREIN, ALL DOCUMENT FILES AND SOFTWARE OF THESE SUPPLIERS ARE PROVIDED "AS IS" WITH ALL FAULTS. CISCO AND THE ABOVE-NAMED SUPPLIERS DISCLAIM ALL WARRANTIES, EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, THOSE OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT OR ARISING FROM A COURSE OF DEALING, USAGE, OR TRADE PRACTICE.

IN NO EVENT SHALL CISCO OR ITS SUPPLIERS BE LIABLE FOR ANY INDIRECT, SPECIAL, CONSEQUENTIAL, OR INCIDENTAL DAMAGES, INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, LOST PROFITS OR LOSS OR DAMAGE TO DATA ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THIS MANUAL, EVEN IF CISCO OR ITS SUPPLIERS HAVE BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

Any Internet Protocol (IP) addresses and phone numbers used in this document are not intended to be actual addresses and phone numbers. Any examples, command display output, network topology diagrams, and other figures included in the document are shown for illustrative purposes only. Any use of actual IP addresses or phone numbers in illustrative content is unintentional and coincidental.

All printed copies and duplicate soft copies of this document are considered uncontrolled. See the current online version for the latest version.

Cisco has more than 200 offices worldwide. Addresses and phone numbers are listed on the Cisco website at [www.cisco.com/go/offices](http://www.cisco.com/go/offices).

The documentation set for this product strives to use bias-free language. For purposes of this documentation set, bias-free is defined as language that does not imply discrimination based on age, disability, gender, racial identity, ethnic identity, sexual orientation, socioeconomic status, and intersectionality. Exceptions may be present in the documentation due to language that is hardcoded in the user interfaces of the product software, language used based on standards documentation, or language that is used by a referenced third-party product.

Cisco and the Cisco logo are trademarks or registered trademarks of Cisco and/or its affiliates in the U.S. and other countries. To view a list of Cisco trademarks, go to this URL: <https://www.cisco.com/c/en/us/about/legal/trademarks.html>. Third-party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1721R)

© 2021 Cisco Systems, Inc. 모든 권리 보유.



**Americas Headquarters**  
Cisco Systems, Inc.  
San Jose, CA 95134-1706  
USA

**Asia Pacific Headquarters**  
CiscoSystems(USA)Pte.Ltd.  
Singapore

**Europe Headquarters**  
CiscoSystemsInternationalBV  
Amsterdam,TheNetherlands

Cisco has more than 200 offices worldwide. Addresses, phone numbers, and fax numbers are listed on the Cisco Website at [www.cisco.com/go/offices](http://www.cisco.com/go/offices).

## 번역에 관하여

Cisco는 일부 지역에서 본 콘텐츠의 현지 언어 번역을 제공할 수 있습니다. 이러한 번역은 정보 제공의 목적으로만 제공되며, 불일치가 있는 경우 본 콘텐츠의 영어 버전이 우선합니다.