

스마트 그리드를 위한 스마트 통신 네트워크

이더넷 기반 패킷 광 네트워크를 통한 스마트 그리드의 변환

서문

전력 공공 기관의 시스템이 스마트 그리드로 진화함에 따라 이에 상응하는 기반 통신 네트워크에 대한 진화도 이루어져야 합니다. 공공 기관이 사업 목표를 달성하고 스마트 그리드 애플리케이션이 안전하고 안정적으로 기능을 수행하기 위해서는 미래 경쟁력이 입증된 유연한 네트워크가 필수적입니다. 그러나 오늘날 대부분의 공공 기관 네트워크는 이러한 도전 과제에 효율적으로 대응할 수 없으며, 차세대 네트워크 솔루션을 대규모로 구축하는 경우 매우 많은 비용과 복잡한 과정이 수반되는 것이 현실입니다.

스마트 그리드는 다음 요건을 만족시키는 첨단 네트워크를 필요로 합니다.

- 그리드 운영 및 관리를 위한 핵심적인 음성 및 데이터 서비스 공급
- 성능, 대역폭, 보안성, 통합성 및 구형 애플리케이션 지원과 관련된 증가하는 요구 사항 충족

- 모든 스마트 그리드 요소의 유연성, 안정성, 보안성 및 효율성 강화
 - 그리드 운영에 대한 모니터링, 자동화 및 최적화 기능 제공
- SONET/SDH 기술에 기반한 오늘날의 공공 기관 네트워크는 유지가 어렵고 비용이 많이 들며 장기적인 관점에서 스마트 그리드의 요구를 지원하지 못합니다. 또한 특수 목적의 오버레이 네트워크가 구형 장치를 지원하고 특정 IT 및 운영 요구를 지원하기 위해 구축되었지만 많은 공공 기관들은 이러한 네트워크를 향후에 교체해야 합니다.

이러한 구형 네트워크에 대한 지속적인 투자로 인해 스마트 그리드로의 전환이 불가능한 상황입니다. 그 대신에 공공 기관들은 자신들과 고객들이 스마트 그리드의 이점을 안전하게 실현할 수 있도록 지원하는 차세대 통신 네트워크에 대한 옵션을 고려해 보아야 합니다(그림 1 참조).

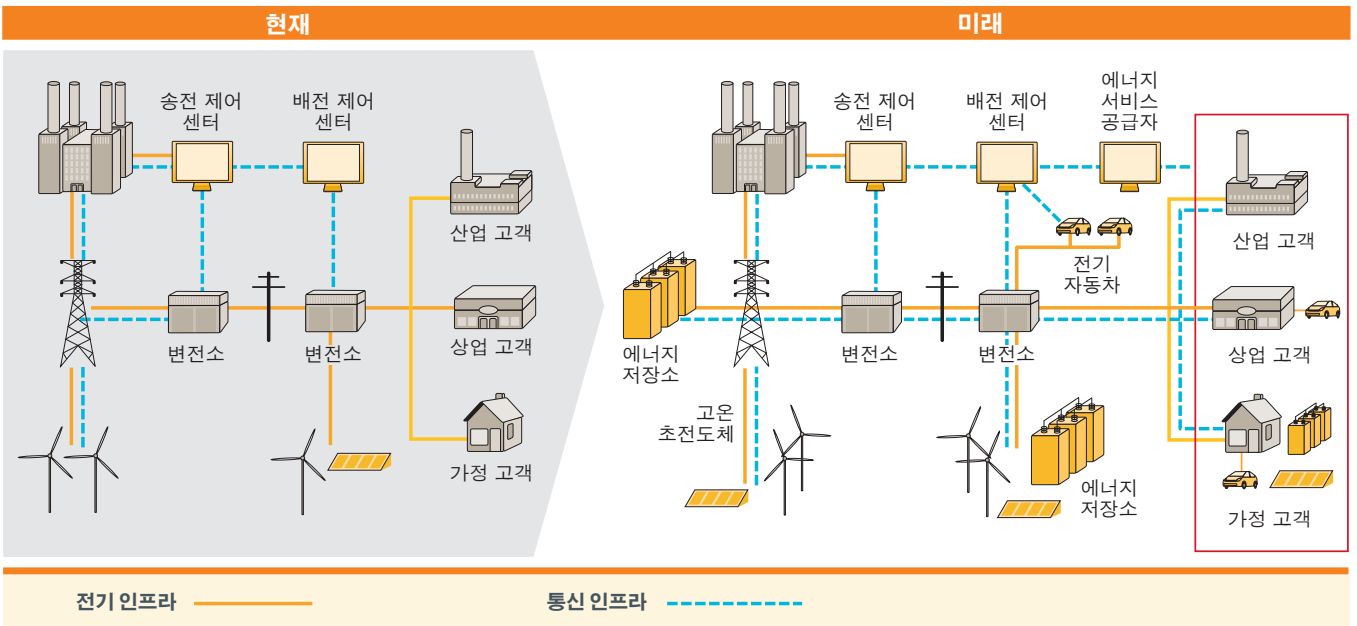


그림 1. 스마트 그리드를 구현하면 공공 기관의 그리드와 IT 인프라 내부에서 그리고 고객과의 외부 도메인에서 네트워크는 모든 수준으로 시스템 간 통신을 가능하게 합니다.

핵심적인 스마트 그리드 통신 지원

스마트 그리드에 대해 최적화된 통신 네트워크는 다음과 같은 기능을 지원할 수 있습니다.

- 고객의 검침기로부터 데이터를 집선하여 제어 센터로 전달하는 기능 - 실시간 또는 거의 실시간으로 검침기 판독이 가능하고 검침기 데이터 관리를 프로그램할 수 있음
- 그리드 제어 및 최적화 시스템에서 사용되는 자동화 장비와 IED(지능형 전자 장치)를 연결하는 기능
- 지연 시간에 민감한 중요한 변전소 데이터를 모니터링 및 진단 프로그램에 전달하는 기능 - 그리드 안정성 강화

통신 네트워크 아키텍처에 대한 대안

IP/MPLS 네트워크가 구형 네트워크를 업그레이드하는 실질적인 선택이 되는 경우가 많으며, 이 경우에 공공 기관들은 자신들이 차세대 네트워크를 설계하는 방식을 선택한다는 사실을 인지하지 못하고 있습니다. 즉, 다른 기업 네트워크들이 IP 기반이기 때문에 유일한 선택은 MPLS(다중 프로토콜 라벨 스위칭)를 사용하는 최선형 라우터 기반의 IP 네트워크를 구축하는 것이라는 가정을 자주 하게 됩니다.

전 세계에서 중요 업무 네트워크를 운영하는 오늘날의 많은 네트워크 사업자들은 예측 가능한 패킷 광 기술로 이동하고 있습니다. 그러나 라우터 기반 네트워크와 비교할 때 패킷 광 기술의 설계와 기능에 대한 두 가지 오해로 인해 일부 공공 기관의 IT 팀은 이 기술의 도입을 주저하고 있습니다.

첫 번째 오해는 모든 트래픽을 라우팅하는 데 최선이라는 이유로 모든 네트워크 서비스가 IP로 이동한다는 것입니다. 공공 기관 네트워크에서 모든 트래픽은 IP가 아니며, 패킷 광 교환이 일반적으로 다중 트래픽 유형을 처리할 때 더욱 효과적입니다. 서비스 계층이 IP 주소 지정 기능을 포함할 수 있지만 불필요한 IP 라우팅으로 패킷 전송 계층에 부담을 가중시킬 이유는 없습니다.

또한 계층의 IP는 비연결형 기술이며, 이는 중요한 트래픽 엔지니어링 작업을 부정확하고 번거롭게 만듭니다. IP 트래픽 엔지니어링 도구를 사용하여 이 작업을 어느 정도 간소화할 수 있겠지만, 이러한 노력은 네트워크 운영에 불필요한 복잡성을 추가하게 됩니다.

라우팅은 중요하지만 네트워크의 모든 위치에 이 기술을 구현한다면 비용과 복잡성이 불필요하게 증가할 수 있습니다. 예를 들어 개별 라우터를 수작업으로 구성해야 하는 경우 새로운 장치를 현장에 설치할 때마다 운영 비용이 선형적으로 상승하게 됩니다. 반면에 안정성과 예측 가능성이 뛰어난 낮은 전송 계층을 통해 데이터 트래픽을 교환하는 것은 단순하면서도 비용이 적게 듭니다.

두 번째 오해는 IP 라우팅이 낮은 네트워크 계층(L0, L1, L2)을 제거함으로써 비용을 절감시키고 전반적인 네트워크 아키텍처를 단순화한다는 것입니다. 사실상 낮은 계층은 네트워크의 효율성과 가용성을 증가시킬 뿐 아니라 특정 공공 기관 애플리케이션에서 발생하는 비-라우팅 트래픽을 수용할 수 있기 때문에 상당한 이점을 제공합니다.

패킷 광 교환 기술의 궁극적인 목표는 라우팅된 네트워크보다 비트 단위당 낮은 비용으로 더 높은 수준의 네트워크 확장성과 회복성을 제공하는 것입니다.

패킷 광 네트워크: 작동 방식

패킷 광 네트워크 아키텍처는 Layer 1 OTN(광 전송 네트워크) 계층과 Layer 2 캐리어 이더넷 패킷 계층과 함께 Layer 0 DWDM(고밀도 파장 분할 다중 방식)에 기반한 민첩한 광 계층을 통합합니다. 이 아키텍처를 활용하면 가장 비용 효과적인 네트워크 계층을 사용하여 애플리케이션 트래픽을 파장, 시간 슬롯 또는 패킷으로 전달할 수 있습니다.

기본적으로 패킷 광 교환 기능은 Layer 0 ~ 2.5에서 운영되는 단일 플랫폼으로 모든 전송 요소를 통합합니다. 반면에 IP 라우터는 Layer 3에서만 운영됩니다. 모든 트래픽이 IP 라우팅 기반이 아니며, 많은 네트워크 서비스가 낮은 계층 교환 기능으로부터 이점을 얻고 있습니다(그림 2 참조).

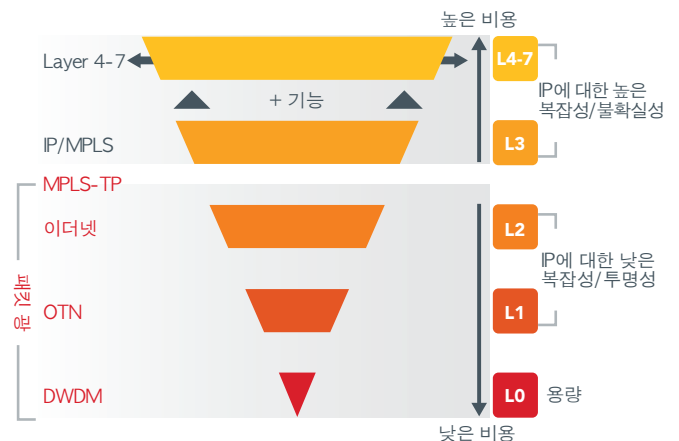


그림 2. 패킷 광 기술은 Layer 0 - 2.5에서 운영되어 다양한 유형의 트래픽을 비용 효과적으로 처리합니다.

이러한 낮은 계층의 다른 이점으로는 비연결형 IP 전송이 아닌 연결 지향의 패킷 전송을 제공한다는 점이 있습니다. 파장, OTN 연결 또는 이더넷 터널을 사용하든지 간에 연결 지향 전송은 대역폭 할당, 네트워크를 통한 경로 지정 및 종단 간 측정에 대한 예측 가능한 특성을 보유하고 있습니다. 이러한 설계로 인해 훨씬 간단하고 더욱 예측 가능한 패킷 전송 운영이 가능하며, 특히 트래픽 엔지니어링, 유지 보수 및 문제 해결 작업의 경우에는 더욱 효과가 큼니다.

낮은 계층을 사용함으로써 네트워크는 다양한 운영 시나리오에 대해 솔루션을 맞춤화할 수 있습니다. 예를 들어 그림 3에서는 계층을 분리한 상태로 유지하고 순수 Layer 2 캐리어 이더넷 변전소 링 구조를 구현한 시나리오를 보여주고 있습니다.

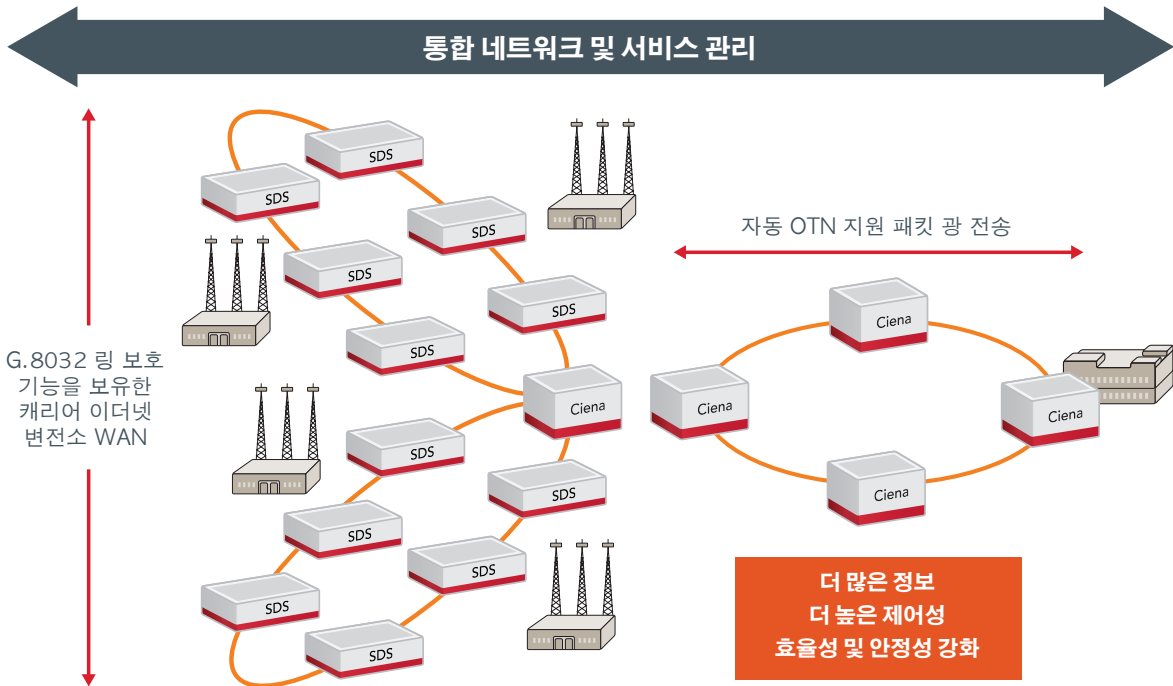


그림 3. 캐리어 이더넷에 기반하는 변전소 집선 네트워크 아키텍처 - OTN이 지원하는 코어 패킷 전송 네트워크와 연동

이 시나리오에서는 통합형 패킷 광 코어 네트워크를 사용하고 있습니다. 이 네트워크는 공공 기관의 데이터 센터 사이에서 Fibre Channel 스토리지 데이터와 같은 다른 프로토콜과 이더넷 변전소 트래픽 모두를 전송합니다.

또한 통합형 패킷 광 네트워크를 변전소까지 확장하여 구형 TDM(시분할 다중 방식) 회선과 함께 IP 트래픽과 이더넷 패킷 트래픽을 전송하는 다른 시나리오도 있습니다. 두 사례 모두의 경우, 패킷 광 기술의 혼합 및 맞춤 접근법을 활용하여 변전소와 코어 네트워크에서 효율성과 비용 효과성이 가장 뛰어난 계층을 통해 트래픽을 집선하고 교환하는 네트워크 설계를 구현할 수 있습니다.

OTN을 통한 프로그래밍 가능한 광 대역폭의 이해

OTN은 매우 다재다능한 광 전송 기술이며 비싸고 기능이 제한된 SONET/SDH 전송 네트워크를 대체할 수 있습니다. Layer 1 기술인 OTN은 광 전송 시스템에서 다중 서비스를 비용 효과적이고 안정적인 방식으로 처리합니다. 이 기술은 프로그래밍 가능한 대역폭 기능들을 통해 변화하는 트래픽 요구로부터 네트워크를 보호하는 방법을 제시합니다.

OTN은 WDM 계층에서 프로그래밍 가능한 대역폭에 대한 세 가지의 핵심 기능을 제공합니다. 첫째는 어떠한 프로토콜도 전달할 수 있는 컨테이너 기능입니다. 둘째는 효율적인 파장 공유를 가능하게 하는 기능입니다. 셋째는 네트워크 전반에 걸쳐 트래픽 교환과 그루밍을 가능하게 하는 기능입니다. 이러한 기능들을 함께 활용하면 다중 트래픽 유형의 형식, 규모 및 라우팅 측면에서 WDM 계층의 대역폭에 대한 프로그래밍 가능성을 더욱 높일 수 있습니다.

SONET/SDH와 OTN 모두가 프로토콜을 트래픽 컨테이너에 매핑합니다. SONET/SDH 네트워크에서 이러한 컨테이너는

모두 같은 크기이지만 항상 데이터로 채워지는 것은 아니며, 따라서 비효율적인 전송 시스템이 만들어 집니다.

OTN의 경우 이러한 컨테이너는 어떠한 조합으로도 모든 데이터 프로토콜을 전송할 수 있으며, 특정 트래픽과 전송 요구 사항에 따라 그 크기를 적합하게 조정할 수 있습니다 (그림 4 참조). 이 OTN 프로그래밍 기능은 전반적인 네트워크 효율성 향상으로 이어집니다. 즉 데이터 증가에 따라 공공 기관 네트워크를 확장할 수 있기 때문에 OTN은 매우 높은 대역폭을 전달할 수 있습니다.

또한 동일한 광 케이블 네트워크를 통해 트래픽이 전송되는 경우 OTN은 간편하고 안전한 방식으로 핵심 그리드 운영 트래픽을 기업과 IT 트래픽으로부터 분리할 수 있습니다.

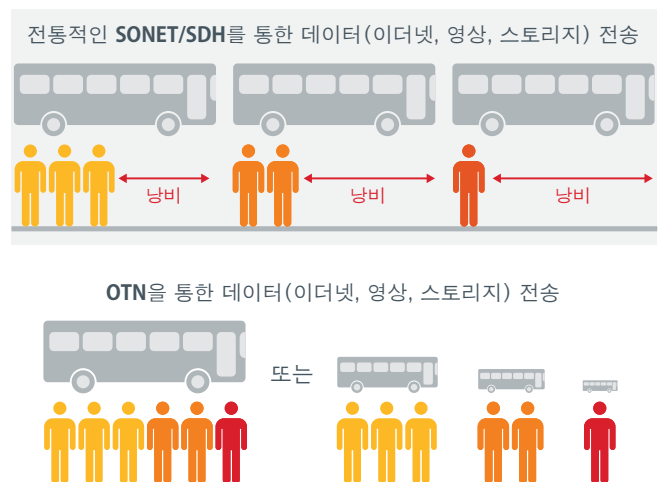


그림 4. OTN 프로그래밍 기능이 네트워크 대역폭의 효율적인 사용을 가능하게 합니다.

캐리어 이더넷의 이해

캐리어 이더넷은 패킷 광 네트워크에서 활용되는 Layer 2 통신 기술입니다. 이 기술은 전통적인 LAN(근거리 통신망) 이더넷이 가지는 매우 낮은 비용, 편재성, 간소성, 신속성, 안정성과 같은 이점을 요구가 많은 WAN(광역 통신망)에 제공합니다. 또한 공공 기관의 기존 네트워크 솔루션과 비교할 때 높은 수준의 안정성, 관리 편의성 및 예측 가능성과 같은 특성도 제공합니다.

캐리어 이더넷은 LAN 이더넷과 구분되는 다섯 가지의 중요한 기술적 속성으로 정의할 수 있습니다. 바로 표준화된 서비스, 확장성, 안정성, 서비스 품질(QoS) 및 서비스 관리입니다. 이러한 속성들은 LAN 내에서 이더넷과 유사한 역할을 수행하지만, 캐리어 이더넷을 WAN에서 구현하기에 적합한 기술로 만듭니다. 또한 이더넷이 기업 LAN에서 IP와 함께 기능하는 것처럼 캐리어 이더넷은 WAN에서 IP와 함께 연동합니다.

캐리어 이더넷은 IP 애플리케이션과 새로운 이더넷 기반 IED(지능형 전자 장치)를 지원하기 때문에 배전 네트워크와 송전 네트워크의 TDM으로부터 비용 효과적으로 진화할 수 있는 길을 열어줍니다. 또한 Layer 3의 보안성과 지연 시간과 관련된 우려 사항을 해소합니다.

이러한 이유로 인해 공공 기관은 비용을 효과적으로 관리하고 비즈니스 프로세스를 효율적으로 확장하는 동시에 중요한 IT 기능과 운영 기능에 대한 보안성과 제어성을 유지할 수 있는 캐리어 이더넷에 끌리고 있는 것입니다.

패킷 광 네트워크의 이점

패킷 기술과 광 기술을 함께 활용하면 두 가지의 중요한 이점을 얻을 수 있습니다. 첫째, IP 기반 데이터, 이더넷 및 구형 TDM이 동일한 광 WDM 네트워크에서 공존할 수 있습니다. 둘째, 패킷 광 기술은 패킷 집선, QoS 및 효율적인 대역폭 사용과 같은 특성을 통해 네트워크 효율성을 강화합니다.

이 기술은 익숙한 운영 및 관리, 예측 가능한 성능, 회복성, 고가용성 및 낮은 지연 시간과 같은 구형 전송 서비스의 몇 가지 이점을 그대로 유지하고 있습니다. 뿐만 아니라 낮은 비용, 다중 서비스 지원, 대역폭 효율성 및 유연성 그리고 QoS 할당과 같은 패킷 기술이 보유한 핵심적인 효율성 특성으로 인해 이러한 이점들이 더욱 강화됩니다.

패킷 광 기술은 낭비되는 투자 없이 모든 트래픽 혼합을 효율적으로 지원함으로써 구형 SONET/SDH 네트워크에서 차세대 OTN/캐리어 이더넷 네트워크로 향하는 길에서 다리 역할을 합니다. 공공 기관은 구형 회선의 사용을 중단하고 이더넷 기반 서비스의 사용을 증가시켜 점진적으로 트래픽 혼합을 긍정적인 방향으로 변화시킬 수 있습니다.

이러한 패킷 광 네트워크가 가지는 전반적인 이점 이외에 캐리어 이더넷 기술은 공공 기관의 스마트 그리드 통신에 대한 몇 가지 핵심적인 이점을 제공합니다.

- **단순성:** 캐리어 이더넷은 자동화된 프로비저닝과 원격으로 수행하는 서비스 개시 시험 및 검증을 통해 쉽게 구현할 수 있습니다. 원격으로 장애를 감지하고 격리할 수 있으며 간편하게 변경 작업을 수행할 수 있기 때문에 네트워크 관리와 유지 보수 기능은 공공 기관 네트워크 운영 팀의 부담을 줄여줍니다.
- **비용 절감:** 캐리어 이더넷을 활용하면 모든 통신 서비스를 단일한 공통 네트워크 인프라에 융합할 수 있으며 이를 통해 운영을 대폭 단순화하고 비용을 효율적으로 관리할 수 있습니다.
- **네트워크 보안성 및 제어성 강화:** 캐리어 이더넷은 라우팅 가능한 프로토콜이 아니기 때문에 캐리어 이더넷에는 본질적으로 보안 계층이 내장되어 있습니다. 따라서 주소 스누핑이 우려 사항이 되지 않습니다. 이더넷 기반 데이터 암호화를 사용하여 공공 기관은 트래픽이 올바른 목적지로 전달되는 것을 보장할 수 있습니다.
- **유연하고 확장 가능한 대역폭:** 고정형의 대역폭 증분 방식에 기반하는 TDM 기술과는 달리 이더넷은 매우 세분화된 확장 능력을 보유하고 있으며, 이를 통해 사이트별로 용량 요구 사항에 따라 대역폭을 동적으로 조정할 수 있습니다.
- **첨단 OAM(운영, 관리 및 유지 보수) 도구:** 캐리어 이더넷은 매우 풍부한 표준 기반 OAM 도구 세트를 지원하며, 이러한 도구는 네트워크 모니터링과 관리를 위한 고급 기능들을 제공합니다. 따라서 공공 기관은 이 도구들을 운용하여 네트워크 연결 상태와 성능에 대한 높은 수준의 가시성을 확보할 수 있습니다.
- **낮은 지연 시간:** 변전소와 그리드 자동화 분야에서는 밀리초 단위로 측정되는 매우 낮은 네트워크 지연 시간이 필요로 합니다. 지터, 정체, 패킷 드롭 및 재전송으로 성능이 저하되는 IP 기반 MPLS 네트워크의 주요 문제 중 하나가 이러한 지연 시간에 대한 높은 민감성으로 인해 발생합니다. 반면에 캐리어 이더넷 연결은 매우 높은 수준의 예측 가능성을 가지도록 엔지니어링할 수 있습니다. 또한 낮은 지연 시간으로 인해 캐리어 이더넷은 시간에 민감한 프로토콜(원격 보호와 같은 중요 업무 애플리케이션에서 사용)에 대한 타당한 옵션으로 평가를 받고 있습니다.
- **예측 가능한 트래픽 흐름:** 캐리어 이더넷은 패킷 흐름이 특정 네트워크 경로를 통과하도록 보장하는 트래픽 엔지니어링을 허용합니다. 백업 경로와 함께 이러한 경로 링크는 전송 보호 절체가 50밀리초 미만의 장애 조치를 가지도록 계획할 수 있습니다.
- **프로토콜 투명성:** IP 기반 VPN(가상 사설 네트워크) 서비스와 달리 이더넷 VPN은 공공 기관에서 여전히 사용 중일 수 있는 모든 구형 애플리케이션 프로토콜을 지원할 수 있습니다. 추가적인 변환이나 처리 없이 네트워크를 투명하게 횡단하는 Layer 2 프레임에 트래픽을 간단하게 매핑함으로써 이러한 지원이 가능합니다.

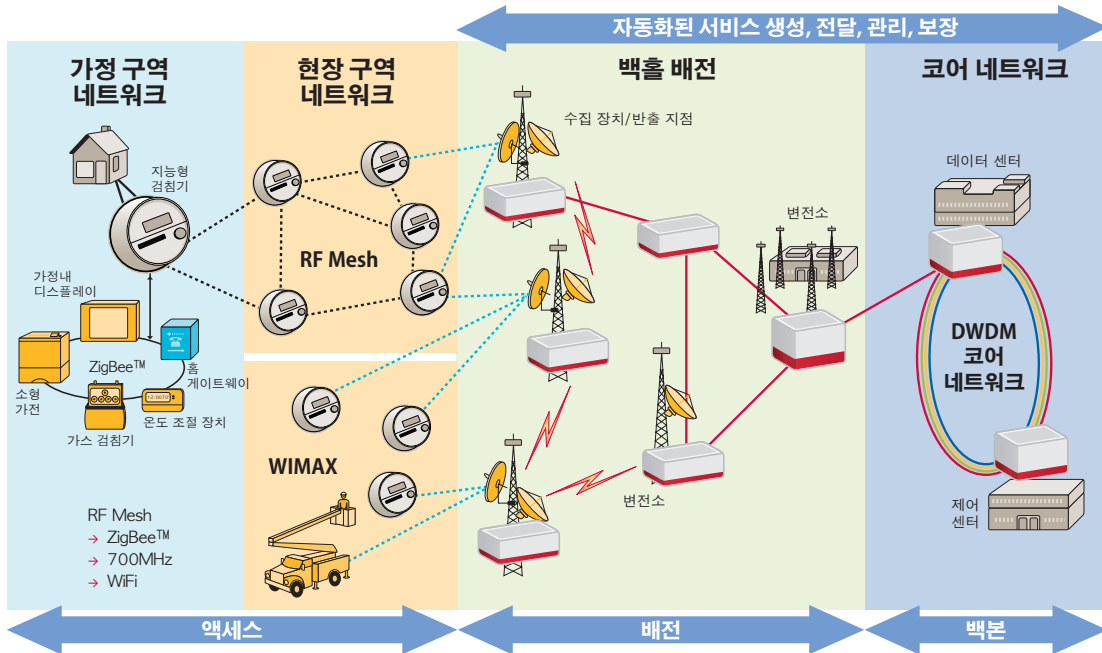


그림 5. 스마트 그리드 통신을 지원하는 패킷 광 네트워크를 위한 참조 아키텍처

스마트 그리드 통신 네트워크를 위한 패킷 광 참조 아키텍처

그림 5에서는 4개의 네트워크 도메인으로 분리된 중단 간 스마트 그리드 통신을 위한 Ciena의 패킷 광 네트워크 참조 아키텍처를 보여주고 있습니다.

가정 구역 네트워크(HAN) 도메인은 고객의 가정 내에서 유선 또는 무선 네트워크를 사용하여 디스플레이, 컴퓨터, 에너지 관리 장치 및 지능형 검침기와 같은 그리드와 고객 장치 간에 정보를 전송합니다.

현장 구역 네트워크(FAN) 도메인은 지능형 검침기와 데이터 수집 장치 또는 액세스 지점 간에 정보의 양방향 전송을 지원합니다. 이 네트워크는 유선이나 무선으로 운용될 수 있으며 공공 기관이나 제3자 서비스 공급자가 소유할 수 있습니다.

다음 두 도메인인 백홀과 코어 백본 네트워크는 그리드의 핵심적인 전송, 배전 및 제어 시스템의 대부분을 관할합니다. 이 두 도메인은 고가용성, 확장성, 낮은 지연 시간, 상호 운용성 및 보안성과 같은 가장 높은 수준의 네트워크 요구 사항을 필요로 합니다.

백홀 네트워크는 지능형 검침기 데이터 수집 장치 그리고 송전소 및 배전소에서 중앙 운영 제어 센터까지 공공 기관의 모든 데이터 수집 지점을 연결합니다. 일반적으로 이 네트워크는 고용량 광 케이블, 무선 마이크로웨이브 통신 그리고 임대된 전기 통신 회선의 조합을 사용합니다.

코어 백본 네트워크는 공공 기관의 제어 센터, 데이터 센터 및 변전소의 배전 네트워크를 상호 연결하는 고용량 노드를 포함합니다. 이 네트워크는 일반적으로 장치 사이에서 다지점 대 다지점(Any-to-Any) 연결을 허용하는 링 또는 메시 토폴로지입니다.

백홀 및 코어 네트워크는 SCADA(감시 제어 및 데이터 획득) 제어 및 모니터링 시스템과 같은 핵심적인 그리드 운영을 지원합니다. 이러한 네트워크는 원격 모니터링이나 제어를 가능하게 하는 회선 차단기, 재폐로 차단기, 스위치, 콘덴서 및 변압기와 같은 IED(지능형 전자 장치)와 RTU(원격 계측 장치)를 포함하여 전력 분배 자동화를 위해 운용되는 현장 장비도 연결합니다.

변전소 자동화를 위한 구형 인프라의 진화

변전소 자동화는 공공 기관의 인프라를 스마트 그리드로 변환하는 핵심 요소입니다. IEC(국제 전기 기술 위원회) 표준 61850에서는 변전소 자동화를 위한 정보와 애플리케이션을 지원하는 네트워크 요구 사항을 명시하고 있습니다. 원칙적으로 이 표준은 이더넷에 기반하며 비용 절감과 안정성 향상의 특성을 가진 간소화되고 통합된 변전소용 인프라를 의미하고 있습니다.

그러나 IEC 61850 표준에서 약속하고 있는 구형 변전소에서 차세대 변전소로의 진화 여정은 쉽지 않습니다. 많은 수의 공공 기관은 비-IEC 61850 장비에서 구형 네트워크 TDM 인터페이스를 지속적으로 지원해야 하기 때문에 이 표준으로의 전환을 완전하게 이행할 수 없는 상황입니다.

그러나 IEC 61850 표준으로의 전환은 이미 운용 중인 프로토콜을 강제적으로 대체하는 것이 아니라는 사실을 이해해야 합니다. 기존 프로토콜을 지속적으로 사용하는 동시에 IEC 61850 표준의 일부를 네트워크에 추가하는 솔루션을 구현할 수 있는 것입니다. 올바른 계획을 수립한 공공 기관은 구형 프로토콜과 패킷 프로토콜 사이에서 다리 역할을 하는 패킷 광 통신 기술을 활용하여 적합한 속도로 인프라를 현대화할 수 있습니다.

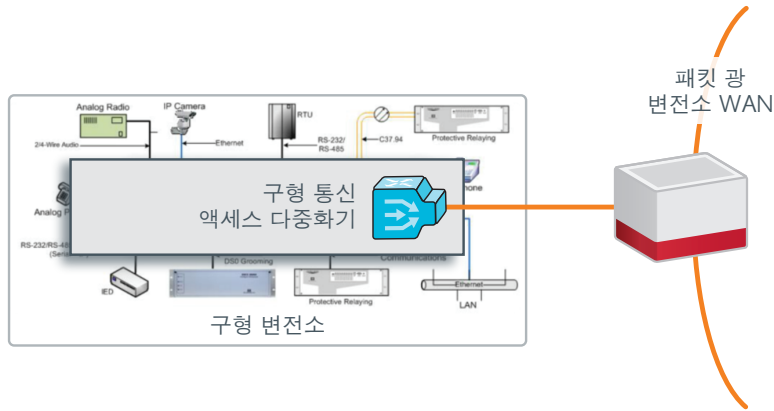


그림 6. 패킷 광 네트워크가 변전소 및 제어 센터 사이와 그 내부에서 통합 데이터 전송을 가능하게 합니다.

그림 6에서는 구형 인프라 진화를 위한 한 가지 접근법을 보여줍니다. 변전소의 경우 네트워크는 최신 IP/이더넷 장치뿐 아니라 이미 설치된 많은 수의 기존 프로토콜도 지원해야 합니다. 공공 기관은 구형 SCADA 장치를 현대적인 이더넷 IED로 교체하는 계획을 수립할 수 있습니다.

이 예에서 목적 지향의 변전소 다중화기를 활용하여 저속 직렬 인터페이스와 TDM 인터페이스를 집선해야 하며 그런 후 이더넷 LAN 인터페이스를 패킷 백홀 네트워크로 핸드오프해야 합니다. 이 시점에 패킷 광 기능은 변전소와 제어 센터 간에 뛰어난 관리 편의성, 회복성 및 융합성을 가진 데이터 전송을 가능하게 합니다.

스마트 그리드 통신 네트워크를 위한 스마트 모델

Ciena는 SONET/SDH 및 라우팅 IP/MPLS 네트워크에 대한 견고하고 관리 편의성이 뛰어나며 비용 효과적인 대안과 함께 공공 기관 네트워크 현대화를 위한 스마트한 접근법을 제공합니다. 패킷 광 아키텍처가 공공 기관 부문에서는 새로운 기술일 수 있지만, 이러한 기술은 전 세계에서 운용되며 요구가 까다로운 유선 및 무선 네트워크의 현장 운용을 통해 그 유효성이 이미 입증되었습니다. 패킷 광 네트워크는 낮은 자본 및 운영 비용, 예측 가능한 행동성 그리고 다중 네트워크 서비스에 대한 예측 가능성과 같은 이점을 공공 기관에게 제공합니다.

미래를 내다보는 Ciena 솔루션은 1G에서 10G를 거쳐 100G 대역폭까지 효율적이고 간편한 업그레이드를 가능하게 합니다. 공공 기관이 비즈니스와 운영을 혁신할 때 정보가 그 기반이 되며 따라서 이러한 탁월한 확장성의 중요성은 날로 커질 것입니다.

Ciena의 통합된 관리 솔루션과 DWDM, OTN 및 캐리어 이더넷 기술을 활용하는 공공 기관은 모든 스마트 그리드 운영 패러다임을 수용할 수 있도록 진화하는 네트워크를 맞춤화할 수 있습니다.

주 전역을 아우르는 패킷 광 네트워크를 구축한 Velco

Velco는 버몬트 주의 공공 기관으로 주 전역의 20개의 배전 공공 기관을 연결하는 1,046km 길이의 송전 시스템을 관리하고 있습니다. 이 기관의 기존 네트워크 환경은 변전소와 연결된 구형 OC-48 SONET 광 케이블 인프라와 임대된 T1 회선에 기반합니다. 변전소 내에서 TDM 전화 시스템, 아날로그 음성 및 구형 RTU 및 SCADA 장치와 같은 구형 서비스를 다중화하기 위해 매우 다양한 장치들이 사용되었습니다.

차세대 네트워크 구현을 위해 Velco는 IBM과 Ciena에서 공급한 패킷 광 네트워크 솔루션을 주 전역에서 운용하고 있습니다. 이 네트워크는 뛰어난 성능, 확장성 그리고 Velco가 연결하는 모든 배전 공공 기관과의 상호 운영성을 제공하는 동시에 운영 비용 절감을 실현하고 있습니다. 또한 이 새로운 네트워크를 통해 Velco는 중계 트래픽, SCADA, 기업 음성 및 데이터 그리고 첨단 계측 인프라와 같은 현재의 운영 요구 사항을 충족시킬 수 있게 되었습니다. 새로운 스마트 그리드 프로그램을 이행함에 따라 Velco는 비교적 적은 인력으로 새로운 네트워크를 관리할 수 있습니다.

Ciena는 본 문서에 포함된 제품 또는 사양을 사전 통지 없이 수시로 변경할 수 있습니다. Copyright © 2014 Ciena Corporation. All rights reserved. WP159_ko_KR 9.2014