

공정 산업의 디지털화 추진을 위한 5G 무선 통신

Hideo Nishimura^{*1}

Shuji Yamamoto^{*2}

제5세대 모바일 통신 시스템(5G)은 소비자 용도뿐만 아니라 다양한 산업의 기본적인 통신 인프라로 개발되었습니다. 무선 통신 기술의 중요성은 공정 산업에서 더욱 더 인정을 받고 있습니다. 이 기술은 플랜트 현장에 있는 장치로 하여금 어디에 있든 연결이 가능하게 해주며, 디지털화를 가속시키고 생산성을 향상시키는 데에도 필수적입니다. Yokogawa는 5G 기술을 활용한 디지털화를 추진하기 위해 공정 산업에서 활용 가능한 사례를 명확히 하기 위한 PoC 테스트(proof-of-concept tests)를 진행하면서, 기술의 표준화 작업에 적극적으로 참여해왔습니다. 공정 산업이 디지털화를 위해 5G를 어떻게 활용하는지에 대한 관점에서, 본 글은 5G 기술과 그 잠재적 활용 사례, 실제적 사용 상의 과제에 대해 개괄적으로 살펴보고, Yokogawa가 이를 위해 노력한 활동에 대해 설명합니다.

서문

무선 통신은 공정 산업에서 여러 가지 용도로 사용되고 있으며, 안정적이고 효율적인 플랜트 운영에 기여하고 있습니다. 예를 들어, ISA100.11a는 매우 신뢰성 있는 산업용 무선 표준이며, 그 호환 장치는 공정 모니터링에서 제어에 이르기까지 광범위한 용도로 사용됩니다. 에너지 절약과 장거리 통신을 특징으로 하는 저전력 광역 통신 기술(Low-power wide-area, LPWA)은 자산 모니터링 및 그 밖의 용도에 사용됩니다. 무선 통신은 현장에서 태블릿 기기 등 모바일 장치를 연결하는 데에도 사용되어 현장 운영의 효율성을 높이는 데 도움이 됩니다.

공정 산업 및 그 밖의 제조업에서는 생산성을 더욱 향상시키기

위해 디지털 기술을 도입하고 있습니다. 그 핵심 기술 중 하나로, 장소에 관계없이 통신을 가능하게 하는 무선 통신은 점점 더 중요해지고 있습니다. 한편, 다양한 무선 애플리케이션을 구현하기 위해 무선 통신의 요구 사항은 점점 더 까다로워지고 있습니다. 예를 들면, 현장 작업자를 지원하기 위해 플랜트 전역에 걸쳐서 안정된 접속이 보장되어야 합니다. 이리저리 움직이는 로봇을 보다 정확하게 제어하기 위해서는 신뢰성과 실시간 상호 작용이 필요합니다. 더 나아가 AI를 활용한 자율적인 플랜트 운영을 달성하려면 엄청난 수의 센서가 현장에 배치되어야 합니다. 센서들을 연결하고, 대량의 데이터를 신속하게 수집하여, 이를 AI에 제공하기 위해서는 대용량 통신이 필요합니다.

본 글은 첨단 통신 요구 사항을 충족하는 가장 진보된 무선 통신으로서의 5세대 이동통신 시스템(5G)에 초점을 맞추어 그 기술을 개략적으로 설명하고, 공정 산업의 잠재적 5G 활용 사례와 실제 적용의 과제에 대해 논합니다. 이러한 문제를 해결하기 위해 우리는 Yokogawa의 5G의 산업적 사용에 관한 PoC 테스트와 국제 표준화에 대한 약속을 소개하고자 합니다.

^{*1} Technology Marketing Department 2,
External Affairs and Technology Marketing Center,
Marketing Headquarters

^{*2} External Affairs and Technology Marketing Center,
Marketing Headquarters

5G 기술의 개요

통신 특성

“5G”는 3G, 4G/LTE에 이은 이동통신 시스템의 제5세대(5th generation)를 나타내는 말입니다. 이전 세대는 주로 사람을 위한 통신 서비스를 위해 개발되었지만, 5G는 일상뿐만 아니라 산업용으로도 모든 장치와 사물을 연결하는 사물 인터넷(Internet of Things, IoT) 시대의 네트워크 인프라로도 사용될 수 있도록 개발되고 있습니다. 그림 1에 나타난 바와 같이, 국제 전기통신 연합 무선 통신 부문(International Telecommunication Union's Radio Communications Sector, ITU-R)은 5G에 대한 세 가지 통신 특성을 정의합니다. 이는 향상된 모바일 광대역(enhanced mobile broadband), 초고신뢰(ultra-reliable) 및 저지연(low latency) 통신, 대규모 기계형 통신(massive machine-type communications)입니다⁽¹⁾. 각 통신 특성에 대한 성능 요구 사항은 이어지는 섹션에서 설명합니다. 모든 요구 사항을 동시에 충족할 필요는 없습니다. 예를 들어, 20 Gbps의 고속 통신으로 백만 개의 단말기를 동시에 접속할 필요는 없습니다.

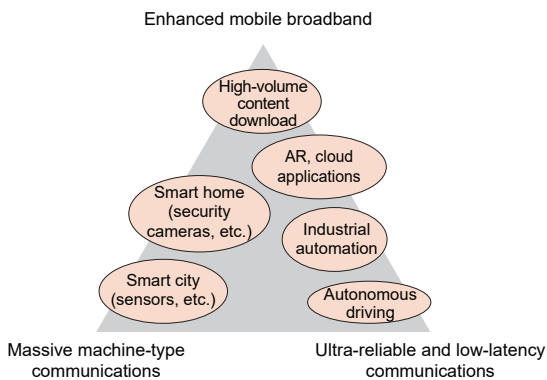


그림1 5G의 세 가지 통신 특성 및 그 응용 분야

향상된 모바일 광대역

5G는 광대역 무선 통신의 데이터 처리량을 높이는 데 초점을 두고 있으며, 이는 이전 세대부터 지속적으로 향상되어 온 것입니다. 스마트폰 및 그 밖의 모바일 단말기를 위한 광대역 서비스는 이러한 특성을 활용하는 응용 분야의 대표적인 예입니다. 요구 사항에는 최대 20 Gbps의 통신 속도와 해당 지역 내 사용자에게 대한 약 100 Mbps의 안정적인 통신 대역폭이 포함됩니다.

초고신뢰 및 저지연 통신

5G는 고도의 신뢰성 및 낮은 지연을 모두 달성하여 실시간 무선 통신이 가능하도록 하는 것을 목표로 합니다. 이 특성은 주로 생산 제어, 원격 수술 및 스마트 그리드와 같은 미션 크리티컬(mission-critical) 산업에 적용하기 위한 것입니다. 요구 사항에는 1 ms 이하의 무선(over-the-air) 대기 시간과 99.999% 이상의 패킷 수신 성공률이 포함됩니다.

대규모 기계형 통신

이 특성은 통신량이 적은 다수의 단말기를 동시에 연결하는 것을 의미합니다. IoT 센서와 같이 배터리로 구동되는 다수의 저렴한 장치가 있는 응용 분야를 가정할 수 있습니다. 요구 사항에는 km2 당 100만 개 이상의 단말기를 수용할 수 있는 능력과 10년 이상의 뛰어난 절전, 배터리 구동 작동 등이 있습니다.

전용 주파수 대역 사용

와이파이 및 ISA100.11a와 같은 대부분의 기존 무선 통신 기술은 사용자가 라이선스를 취득할 필요가 없는 비 라이선스 주파수 대역(예: 2.4 GHz 대역)을 사용합니다. 이 비 라이선스 주파수 대역은 무제한의 사용자들이 다양한 목적으로 사용합니다. 그러나 동일한 주파수의 다른 무선 시스템으로부터 간섭을 받을 위험이 있습니다. 반면에 5G 및 그 밖의 모바일 통신 시스템은 일반적으로 라이선스를 받은 사업자만 점유할 수 있고 다른 시스템으로부터의 무선 간섭에 덜 취약한 라이선스 주파수 대역을 사용하여, 보다 안정적인 무선 통신을 구현합니다. 산업용 애플리케이션에서는 안정적인 통신이 매우 중요하기 때문에, “전용 주파수 대역 사용”은 5G 무선 기술을 비 라이선스 주파수 대역의 다른 무선 기술과 차별화하는 요소 중 하나입니다.

5G에 할당된 주파수 대역은 국가별, 지역별로 다르지만, Sub-6 및 밀리미터파(millimeter-wave) 대역이 사용될 것으로 예상됩니다.

■ Sub-6 (6 GHz 미만)

이 주파수 대역은 커버리지 영역과 통신 용량의 균형이 매우 우수합니다. 일본에서는 3.7 GHz 및 4.5 GHz 대역이 할당됩니다.

■ 밀리미터파(Millimeter wave) (24 GHz 이상)

이 고주파 전파는 높은 지향성으로 인해 장애물을 쉽게 우회할 수 없지만, 넓은 대역폭을 사용하여 더욱 높은 통신 용량을 제공할 수 있습니다. 일본에서는 28 GHz 대역이 할당되었습니다.

사설 네트워크 운영(로컬 5G)

기존 모바일 통신 시스템은 이동통신사(mobile network operators, MNO)가 구축한 전국망을 통해 넓은 범위의 통신 서비스를 제공하도록 설계되었습니다. 반면에 5G는 비 통신 사업자(예: 플랜트 운영자)가 제한된 지역 내에서 무선 LAN과 같은 사설 5G 네트워크를 구축하고 운영할 수도 있게 할 것으로 예상됩니다. 사설 네트워크는 애플리케이션에 따라 통신 성능을 유연하게 맞춤화할 수 있을 뿐만 아니라 다른 네트워크 및 사용자로부터 독립되어 있기 때문에 높은 보안성 및 안정성이 요구되는 애플리케이션에도 적합합니다⁽²⁾.

일본의 로컬 5G 시스템에서는⁽³⁾ 기업 및 지방 정부가 자사 또는 기관 구내에 로컬 5G라고 불리는 자체 사설 5G 네트워크를 구축하고 운영할 것으로 예상됩니다. 표 1은 전국 사업자 5G와 로컬 5G의 주요 특징을 비교한 것입니다. MNO에 할당된 주파수 대역과는 별도로 sub-6(4.5 GHz 대역) 및 밀리미터파 주파수 대역이 로컬 5G에 할당됩니다. 로컬 사업자들은 라이선스를 취득한 후에 자기 구내에서 이러한 주파수 대역을 독점적으로 사용할 수 있습니다.

표 1 사업자 5G와 로컬 5G의 특징

	사업자 5G	로컬 5G
네트워크 운영자	이동통신 사업자(MNO)	비 MNO 사용자(기업체, 지방 정부 등)
통신 지역	전국 (그러나 서비스는 MNO에 따라 다름)	소유 빌딩 및 구내에 구축할 수 있음
라이선스 취득자	MNO	로컬 5G 네트워크 사용자
다른 사용자로부터의 간섭	있음 (예: 재난 발생 시 혼잡)	없음 (로컬 5G 네트워크에 다른 사용자 없음)
맞춤화	원칙적으로 없음 (우선순위는 다운로드에 있음)	가능 (예: 업링크 용량 증대)
보안성	보안은 공용네트워크에 연결되는 조건으로 구현되어야 함	독립된 사설 네트워크의 보안 구현이 더 용이함

공정 산업에서의 5G

잠재적 활용 사례

제조업에서는 자산의 원격 모니터링, 공정 모니터링 및 제어, 현장 근로자의 모바일 단말기 연결, 현장 로봇의 운영 등 통신 특성에 대한 요구 사항이 다른 다양한 무선 응용 분야가 있습니다. “통신 특성” 섹션에서 설명한 바와 같이, 5G는 다양한 통신 특성이 있으며, 다양한 무선 애플리케이션을 플랜트에 도입할 수 있게 하는 무선 인프라로 활용되리라 기대됩니다. 아울러, 제조업의 디지털화된 원격 운

영을 촉진하기 위해 5G의 통신 특성을 최대한 활용한 애플리케이션이 개발 중입니다. 그림 2는 플랜트에서 5G의 잠재적 활용 사례를 보여줍니다.

모바일 장치를 통한 현장 운영 지원

모바일 장치는 플랜트 시설의 순찰 및 점검과 같은 현장 업무의 효율성 증대를 위해 점점 더 많이 사용되고 있습니다. 현재, 현장에서의 네트워크 커버리지와 대역폭의 한계는 무선 통신을 통한 업무 지원 애플리케이션에 제약을 가하게 됩니다. 5G는 플랜트 내 어디에서나 높은 속도와 낮은 지연으로 광대역 무선 통신을 가능하게 할 것입니다.

증강 현실 (Augmented reality, AR) 은 5G의 향상된 모바일 광대역의 활용 가능한 사례 중 하나입니다. AR은 대량의 데이터가 필요한 하지만, 작업할 장비에 고화질 영상을 오버레이 (overlay) 하고 이를 작업자의 태블릿 장치나 웨어러블 단말기 (예: 스마트 안경) 에 실시간으로 함께 표시함으로써 직관적 솔루션을 제공할 수 있습니다. 현장 작업자는 오버레이 된 작업 절차를 참고하면서 대상 장비를 운영하거나 원격지에 있는 숙련 기술자와 실시간으로 라이브 영상을 공유하고 구체적인 조언을 받을 수도 있습니다. 이 활용 가능 사례는 현장 작업에 필요한 인력을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 실습을 통해 더 효과적으로 기술을 이전할 수 있을 것으로 기대됩니다.

고화질 영상을 통한 원격 모니터링

5G는 이전 세대의 4G/LTE에 비해 용량이 더 커졌으며, 특히 업스트림 통신에서는 4K 이상의 고해상도 영상을 실시간으로 전송할 수 있습니다. 플랜트에서의 한 가지 가능한 활용 사례는 무선 카메라를 이용한 원격 모니터링입니다. 영상의 선명도가 액체 표면의 미세한 색상 변화 또는 배관의 부식을 구별할 수 있을 만큼 충분히 높을 경우, 원격으로 육안 검사를 수행할 수 있어 노동력을 절약할 수 있

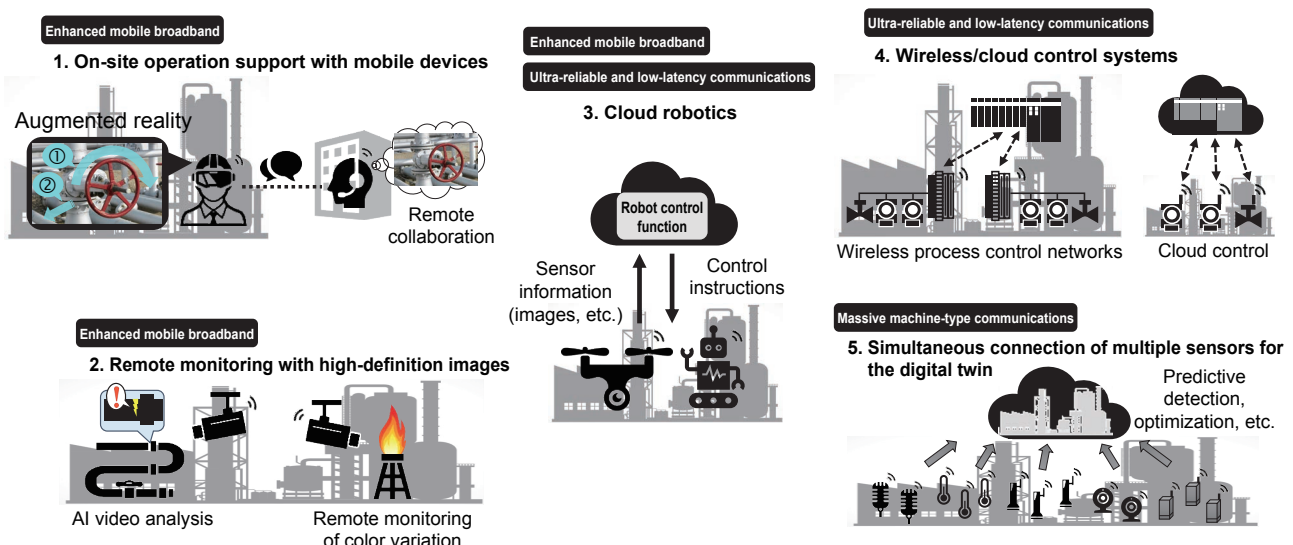


그림2 플랜트에서의 잠재적 5G 활용 사례

습니다. 고해상도 이미지는 AI에 입력으로 사용되어 비정상적 상태(예: 인가 받지 않은 인력의 침입, 화재 발생)를 자동으로 감지할 수 있습니다.

클라우드 로봇 공학 (Cloud robotics)

노동 인구가 감소함에 따라, 로봇이 공장의 안전하고 안정적인 운영을 보장하고, 높은 곳과 위험한 장소에서의 작업을 수반하는 업무에 사용될 것으로 예상됩니다. 이동식 로봇은 자율적으로 플랜트 주변을 이동하며, 작업자를 대신하여 점검 및 기타 업무를 수행함으로써 인간의 신체적 상해 및 노동력을 줄입니다. 한 가지 유망한 방법으로는 클라우드 로봇 공학이 있습니다. 클라우드의 제어 기능은 로봇의 계산 성능에 의해 제한되지 않아서, 고급 제어가 가능합니다.

5G는 빠른 속도와 대용량을 활용하여 모바일 로봇이 클라우드 내 제어 기능에 실시간으로 무선 연결될 수 있게 할 것입니다. 클라우드에서 이용할 수 있는 충분한 계산 자원을 활용하고 로봇에서 확보한 충분한 양의 센서 데이터(카메라 이미지, 위치 데이터 등)를 실시간으로 처리함으로써 더욱 정밀한 상태 분석 및 제어를 수행할 수 있게 됩니다. 5G의 초고신뢰 및 저지연 통신은 충돌 및 기타 심각한 사고를 방지하기 위한 매우 긴급한 통신에 사용될 수 있습니다.

무선/클라우드 제어 시스템

고신뢰성(High reliability) 및 저지연(low latency)은 기존 무선 기술로는 동시에 달성할 수 없으나, 5G로는 가능합니다. 이 새로운 통신 특성 덕분에 5G는 미션 크리티컬(mission-critical) 애플리케이션에 사용될 것으로 기대됩니다. 가능한 한 가지 사용은 플랜트의 드넓은 지역에 통신 케이블을 배치하고 유지하는 비용을 줄이기 위해 분산 제어 시스템(distributed control system, DCS) 네트워크의 일부를 무선으로 만드는 것입니다. 통신 케이블에 대한 어떠한 작업도 없이 모니터링 지점을 탄력적으로 추가 및 변경할 수 있습니다.

더 나아가 5G는 현장 장치와 클라우드 간 고신뢰성, 저지연 통신을 보장하기 때문에, 미션 크리티컬 성능을 유지하면서 DCS의 제어 장치 및 일부 다른 기능을 클라우드에 배치할 수 있습니다. 외부 클라우드 시스템 외에, 5G는 네트워크 내 저지연 컴퓨팅 플랫폼을 구축하는 다중 액세스 에지 컴퓨팅(multi-access edge computing, MEC)에 활용될 것으로 기대합니다. MEC 플랫폼에 제어 애플리케이션이 구현될 경우, 인터넷이나 그 밖의 네트워크 필요 없이 5G의 높은 신뢰성과 낮은 지연을 최대한 활용하는 클라우드 제어 서비스가 가능할 것으로 기대됩니다.

디지털 트윈을 위한 다중 센서의 동시 연결

디지털 트윈(digital twin)은 사이버 공간에서 실제 플랜트의 디지털 대응물을 재현하는 기술로, 플랜트 운영의 디지털 전환을 달성하기 위한 기반으로 사용됩니다. 이 기술의 사용은 플랜트의 정적 디지털 설계 정보에 국한되지 않습니다. 디지털 트윈은 실제 세계의 플랜트 상태를 실시간으로 반영해 시뮬레이션과 AI 분석을 통해 예측 정비 및 운영 최적화에 활용될 것으로 기대됩니다. 물리적 플랜트와 디지털 트윈의 상태를 보다 정확하게 동기화하기 위해서는 장비, 배관 및 기타 자산의 상태뿐만 아니라 날씨 및 그 밖의 환경 조건까지 정확하게 파악하는 것이 필요합니다. 따라서 플랜트에 충분한 수의

센서를 설치해야 합니다. 이 요건을 충족하기 위해서는 각 센서가 무선이고 저렴하며, 배터리 교체 없이 수 년 동안 작동해야 합니다. 다수의 장치를 동시에 연결할 수 있는 5G의 기능이 이러한 애플리케이션에 유용합니다.

산업용 5G 적용 현황 및 과제

앞 섹션에서는 플랜트에서 5G의 잠재적 활용 사례를 기술했습니다. 그러나 현재 5G는 공정 산업 및 기타 산업에서 아직까지 활발하게 구현되지 못하고 있습니다. 본 섹션에서는 플랜트에 5G를 도입하는 데 있어서 제반 과제들을 살펴봅니다.

산업용 5G 역량의 성숙도

“5G 기술의 개요” 섹션에서 논한 바와 같이, 5G는 소비자 및 산업용 애플리케이션을 모두 포함하는 다양한 기능을 지원해야 합니다. 그러므로 5G 표준은 우선순위에 따라, 단계적 방식으로 개발되고 있습니다. 최초의 5G 표준인 3GPP Release 15는 소비자용으로 강화된 모바일 광대역을 지원하는 것에 초점을 맞춰 2018년에 발표되었습니다. 2021년 7월 기준으로 대부분의 5G 네트워크는 Release 15를 준수합니다. 그러나 거꾸로 말하면, 이는 오늘날의 5G 애플리케이션이 아직 5G의 잠재력을 충분히 활용하지 못하고 “향상된 모바일 광대역” 특성에만 제한되어 있다는 것을 의미합니다.

Release 16 및 그 이후의 표준은 전면적인 산업용 애플리케이션에 사용될 수 있는 기능들을 포함하고 있습니다. 구체적으로 보면, 이 표준들은 고신뢰성, 저지연 통신 및 사설 네트워크를 향상시킬 뿐만 아니라 자동화 분야의 기본적인 네트워크 기술인 시간 감응 네트워킹(time-sensitive networking, TSN)과의 상호 운용성을 지원합니다. Release 16은 2020년 7월에 발표되었지만, 2021년 7월 기준으로 산업 시장에서는 호환 제품을 폭넓게 구할 수 없습니다. 산업용 기능은 Release 17(2022년 발표 예정)과 Release 18 및 그 이후(5G-Advanced) 표준에서 강화될 것입니다. 5G는 높은 신뢰성, 낮은 지연 시간, 다중 동시 연결과 같은 다양한 산업용 첨단 기능을 갖추고 있습니다. 그러나 더 많은 애플리케이션이 이러한 기능을 활용하기 위해서는 5G 표준, 호환 제품 및 이러한 기능을 지원하는 인프라가 성숙해질 때까지 기다려야만 합니다.

5G가 창출하는 비즈니스 가치

“잠재적 활용 사례” 섹션에서 설명한 애플리케이션들이 플랜트에서 널리 구현되기 위해서는, 표준, 제품, 그리고 인프라가 성숙되어야 합니다. 아울러, 5G 신기술에 대한 투자금을 회수할 수 있다는 것을 명확히 할 필요가 있습니다. 5G가 기술 측면에서 기존의 무선 통신을 능가한다는 점은 그 규격이 분명하게 보여주고 있지만, 그러한 차이로 인해 창출되는 비즈니스 가치는 아직 알려지지 않은 상태입니다. 예를 들어, 4G/LTE 및 Wi-Fi는 “모바일 장치를 통한 현장 운영 지원” 섹션에서 설명한 애플리케이션에 대해 일정 수준의 지원을 제공할 수 있습니다. 현재 5G와 기존 기술을 비교하기 위해 다양한 산업에서 수많은 시도가 이루어지고 있습니다. 실제 환경에서 5G가 보여줄 수 있는 성능 및 제공할 수 있는 비즈니스 가치는 아직 입증 필요한 상태입니다.

Yokogawa의 PoC 테스트 (Proof-of-Concept Test): 플랜트의 원격 AI 제어

Yokogawa는 플랜트용 5G 통신 특성의 실용성을 확인하기 위해 2021년 4월, 상업용 5G 네트워크⁽⁴⁾를 사용하여 PoC 테스트를 시작했습니다. 그림 2에 보이는 예시에서 우리는 원격 프로세스 제어의 활용 가능 사례에 초점을 맞추며, 무선 통신을 통한 원격 제어(AI 기술⁽⁵⁾⁽⁶⁾을 사용한 프로세스 제어 기반)의 실현 가능성 검증을 목표로 합니다(그림 3). 제어 대상이 무선 통신을 통해 클라우드의 AI에 연결되었을 때 통신 지연으로 인해 적절한 제어를 못하게 될 우려가 있습니다. 우리는 5G의 저 지연 특성을 사용하여 이 문제를 해결하는 것이 목표입니다.

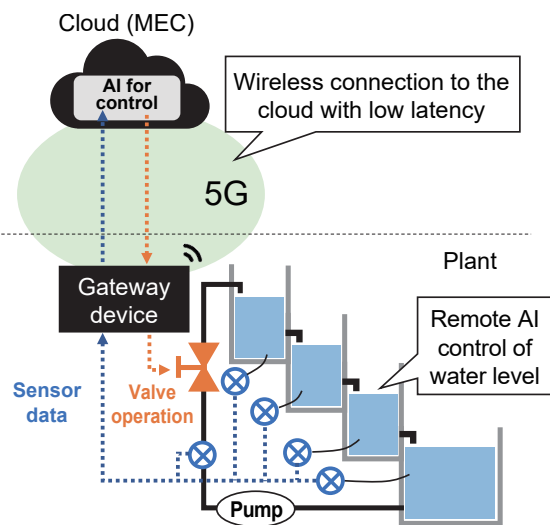


그림3 PoC 테스트의 구성
(5G 연결 클라우드에서 AI에 의한 원격 수위 제어)

이 테스트에서는 계단 구성으로 4개의 물탱크 수위를 제어합니다. 수위 조절을 위한 현장 장치 (밸브 및 센서)가 5G 통신이 가능한 게이트웨이 장치를 통해 클라우드 또는 MEC 플랫폼의 AI에 연결됩니다. 5G 통신을 통해, AI가 각 탱크의 수위를 추적하고, 밸브를 작동하여 유량을 조절하며, 제3의 탱크 수위를 일정하게 유지하는 자율 수위 제어를 시험하는 것입니다. 이 시험의 목표는 단순히 5G 통신 기능을 갖춘 게이트웨이 장치를 도입함으로써 자율 AI 제어가 쉽게 구현될 수 있다는 것을 보여주는 것입니다.

국제 표준화

3GPP

주요 국가 및 지역의 표준화 기구에서 주도하는 3세대 파트너십 프로젝트(The 3rd Generation Partnership Project, 3GPP)에서는 주로 이동통신 시스템 표준을 개발하고 있습니다. 3G 및 4G/LTE에 이

어, 3GPP는 ITU-R에서 명시한 요구 사항을 충족하는 5G 표준을 개발하는 중입니다.

5G-ACIA

5G는 전통적인 이동통신 산업뿐만 아니라 다양한 산업에서 사용될 것으로 예상됩니다. 산업용으로 사용하기 위한 새로운 요구 사항을 통합하는 것은 그 표준을 성공적으로 개발하는 데 있어서 중요한 요소입니다. 각 산업별로 5G의 사용에 초점을 맞춘 국제 포럼이 설치되었으며, 5G 표준 개발을 위해 3GPP와 협력하고 있습니다.

제조업에서는 2018년 4월, 커넥티드 산업 및 자동화를 위한 5G 동맹(5G Alliance for Connected Industries and Automation, 5G-ACIA)이 결성되었습니다. 제조업과 통신 업계 주요 기업들이 참여하여 제조업에서의 5G 기술 활용에 대해 논의하고 있습니다. Yokogawa는 창립 멤버로서, 그 설립 이래 적극적으로 참여해오고 있습니다.

5G-ACIA의 중요한 활동 중 하나는 제조업에서의 활용 가능 사례를 명확히 하고, 현재 규모로는 충족될 수 없는 통신 요건을 확인하여 그 결과를 3GPP에 통지함으로써 표준 개발에 도움을 주는 것입니다. Yokogawa는 주로 공정 산업과 관련된 요건에 초점을 맞추어서, 플랜트에 5G 도입을 강화해오고 있습니다. 이와 더불어, 5G-ACIA는 산업 자동화에 활용되는 다양한 기존 기술과 5G의 원활한 통합에 대해 폭넓은 기술적 연구를 수행하며, 보안을 포함한 다양한 요건에 대해 다루고 있습니다. 그 결과 중 일부는 웹사이트에 백서로 발표되었습니다⁽⁷⁾. Yokogawa는 프로세스 자동화에서의 광범위한 기술적 전문 지식을 활용하여 이러한 연구에 참여해오고 있습니다. 5G-ACIA는 또한 5G의 산업 활용을 위한 생태계 강화를 지원하는 웹 세미나 및 워크숍도 개최합니다.

IEC/SyC COMM

국제 전기기술 위원회 (IEC)는 2020년 1월에 통신 기술 및 아키텍처에 관한 시스템 위원회(System Committees on Communication Technologies and Architectures, SyC COMM)라고 하는 새로운 시스템 위원회를 설립했습니다. 그 임무 중 하나는 다른 표준화 기구에 의해 개발되고 있는 첨단 통신 기술 (advanced communication technologies)이 IEC 표준 개발로 통합되도록 촉진하는 것입니다. 특히, 디지털 기술을 통해 “스마트”하게 되고자 하는 광범위한 산업 영역(스마트 제조, 스마트 시티 등)에 대해 수평적 국제 표준화 활동을 시행합니다. 5G 기술은 그러한 산업에 활용될 것으로 예상되는 통신 기술의 대표적인 예입니다. Yokogawa는 일본 SyC COMM 국가 위원회의 사무국을 맡고 있으며, SyC COMM에 국제 전문가를 파견하고, 최첨단 통신 기술을 활용한 다양한 IEC 산업 분야에서 디지털화와 관련된 국제 표준화 활동에 기여합니다.

결론

5G 무선 통신 기술의 활용은 다양한 산업으로 확대될 것으로 예상됩니다. 본 글은 그 기술, 통신 특성 및 공정 산업에 있어서의 잠재적 활용 사례에 대해 개괄적으로 설명했습니다. 5G의 높은 신뢰성,

낮은 지연 및 그 밖의 통신 특성은 산업에 활용하는 데 필수적입니다. 이 기술이 널리 활용되기 위해서는 5G 표준이 완성되고, 호환 제품이 성숙해지며, 인프라가 개발되어야 합니다. 아울러, 플랜트에 전면 도입되기 위해서는 5G가 기존의 기술과 어떻게 다른지, 어떠한 가치를 가져오는지를 시험을 통해 명확히 보여줄 필요가 있습니다. Yokogawa는 5G를 클라우드 및 AI 기술과 결합하여 플랜트의 자율 원격 제어에 대한 PoC 테스트를 수행해왔으며, 플랜트 내 유용한 응용 분야를 판단하기 위해 노력하고 있습니다. Yokogawa는 또한 제조업에서 5G의 활용을 촉진하는 5G-ACIA를 포함한 국제 포럼 및 표준화 단체에도 참여하여, 표준 및 규칙 제정을 지원하고 있습니다. 우리는 5G 기술의 개발 및 실용화를 통해 공정 산업의 디지털화를 촉진하는 데 기여할 것입니다.

참고문헌

- (1) ITU, “IMT Vision - Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond,” ITU-R Recommendation M.2083-0, 2015, https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/m/R-RECM.2083-0-201509-I!!PDF-E.pdf (accessed on September 8, 2021)
- (2) 5G-ACIA, “5G Non-Public Networks for Industrial Scenarios,” 5G-ACIA White Paper, 2019, https://5g-acia.org/wp-content/uploads/2021/04/WP_5G_NPN_2019_01.pdf (accessed on September 8, 2021)
- (3) Ministry of Internal Affairs and Communications, “Announcement of Results of Appeal for Opinions on Draft Guidelines for Local 5G Implementation and Release of Guidelines Formulated” (press release, 2020) https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/eng/pressrelease/2019/12/17_6.html (accessed on September 8, 2021)
- (4) Yokogawa Electric Corporation and NTT DOCOMO, Inc., “Yokogawa to Undertake Proof of Concept Test of 5G, Cloud, and AI for Remote Control of Plant Systems with NTT DOCOMO,” (press release, 2021) <https://www.yokogawa.com/news/press-releases/2021/2021-04-14/> (accessed on September 8, 2021)
- (5) Hiroaki Kanokogi, “AI in the Process Industry,” Yokogawa Technical Report English Edition, Vol. 64, No. 1, 2021, pp. 53-60
- (6) Go Takami, “AI-based Plant Control,” Yokogawa Technical Report English Edition, Vol. 63, No. 1, 2020, pp. 33-36
- (7) 5G-ACIA (5G Alliance for Connected Industries and Automation) website, <https://5g-acia.org/> (accessed on September 8, 2021)

* Wi-Fi is a registered trademark of the Wi-Fi Alliance.

* All other company names, organization names, product names and logos that appear in this paper are either registered trademarks or trademarks of Yokogawa Electric Corporation or their respective holders.