

IEEE 2847 WG (직류기반 전력선 통신기술 워킹그룹) 창립총회



정상권 IEEE 2847 WG 의장, ㈜조이펀 대표이사

1. 머리말

지난 5월 12일부터 14일까지 사흘간 TTA의 10층 중회의실에서 IEEE 2847 WG 창립총회가 개최되었다. 코로나 시기에 이와 같은 국제표준 기구의 회의가 개최된다는 것은 사실 매우 어려운 결정이었다. 하지만 총회의 상징성과 더 이상 미룰 수 없다는 절박함이 어우러져서 이번 행사를 진행했다. 많은 우여곡절 끝에 치러진 행사였고, 그만큼 중요한 행사였기에 IEEE 2847 WG의 창립총회가 이루어지기까지의 과정을 소개하고자 한다.

2. IEEE 2847 WG의 탄생

2.1. ICT 표준기술자문시스템

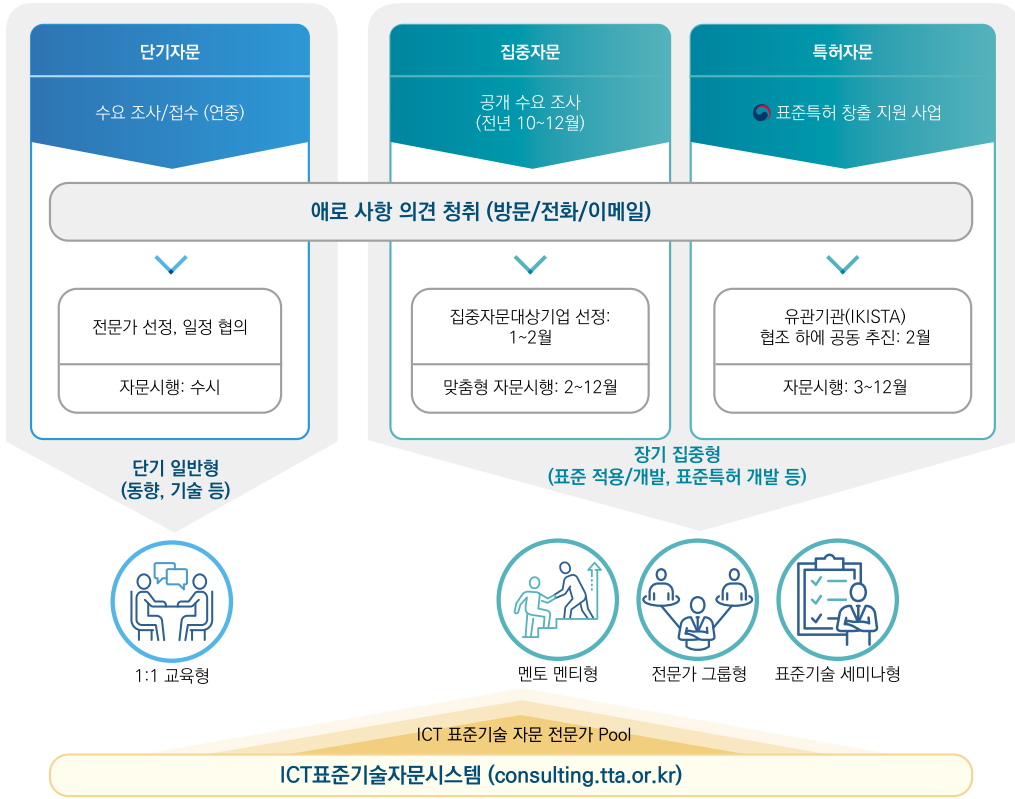
2019년 1월 23일, TTA에서 2019년도 자문대상기업을 선정하는데 심사를 와 달라는 요청을 받고 참석하였다. 여러 기업 중 눈에 가장 띄는

기업이 있었다. 바로 '타이니파워(대표이사 최창준)'였다. 물론 다른 좋은 기업도 많이 있었다. 하지만 타이니파워는 매우 명확한 목표를 가진 표준화 대상 기구여서 단연 눈을 사로잡았다.

필자는 지금까지 15년이 넘게 IEEE-SA에서 표준화 관련 업무를 해 왔다. IEEE-SA에서 가장 대표적인 IEEE 802(LAN, MAN)를 위시하여, IEEE 3079(Human Factor for Immersive content), IEEE 2030(Smart Grid) 등에서 활동했으며, 그 과정에서 생긴 IEEE-SA의 표준화 과정에 대한 노하우로 '전문가'라는 타이틀까지 얻었다. 그렇게 'ICT 표준기술자문'이라는 사업의 자문위원으로 등록함으로써 표준화를 진행하며 TTA로부터 받은 많은 지원과 도움을 조금이나마 갚을 수 있었다.

2.2 IEEE-SA 표준화 자문

IEEE-SA는 IEEE 산하의 표준을 제정하는 국제사실표준화 기구이다. 국가가 개입하는 ISO와



[그림 1] TTA에서 진행되는 ICT 표준기술자문 시스템

ITU 같은 공적표준기구와는 달리, 학술단체와 유사한 성격의 단체가 자체적으로 운영하는 표준화기구에 해당한다. 그럼에도 그 위상과 권위가 높으며 그만큼 표준화 진행 과정부터 실제 제정되는 표준의 품질 역시 철저하게 관리한다.

그래서 IEEE-SA에 신규 표준을 제정하고 만드는 것도 쉬운 일이 아닌데, 타이니파워는 새로운 위원회를 설립하겠다는 자신감을 보여 꽤 놀라웠다. 하지만 필자 역시 IEEE-SA에 신규 WG을 제안해서 표준화를 진행해 본 경험이 있었기에 과감하게 타이니파워를 돕기로 나섰다.

2.3 기술의 이해

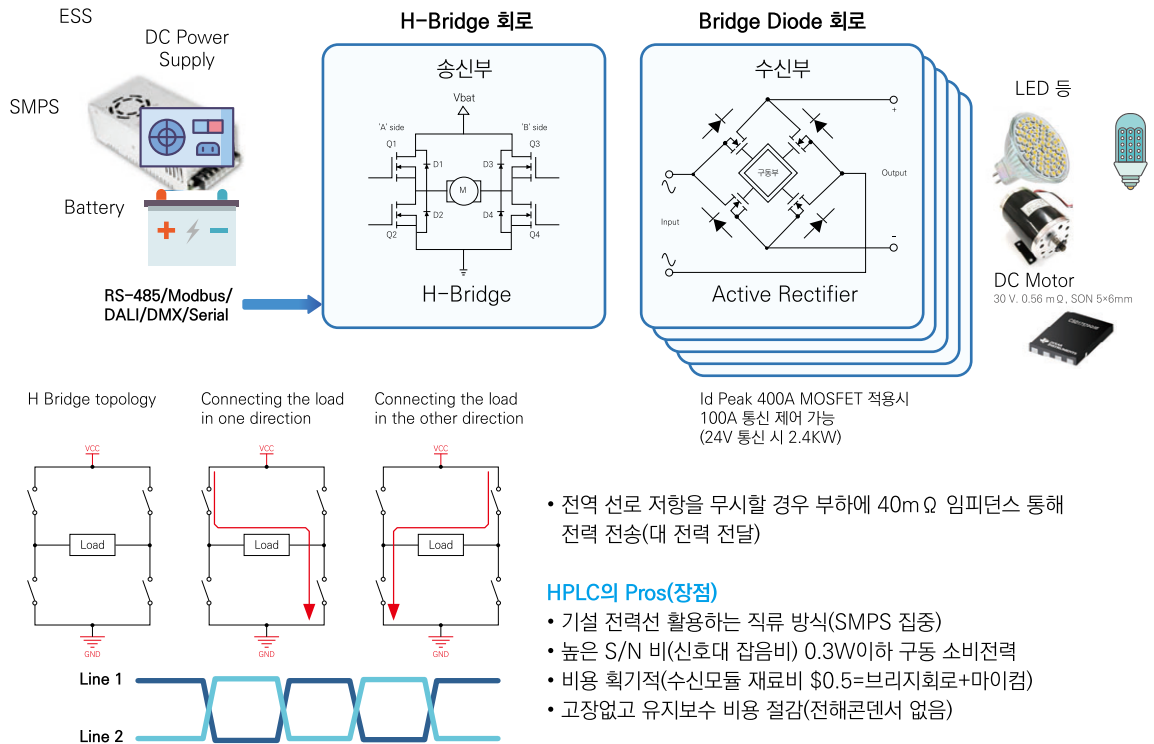
표준화를 진행하려면 목표하는 표준화 기구를 이해하는 것이 필요하다. 필자가 진행하려는 표

준 기술이 해당 표준화 기구의 범위에 맞는지 알아야 하는 것이다. 유사하거나 중복되는 기술 표준이 이미 있는지, 또는 진행 중인지에 대해서도 조사해야 한다.

타이니파워가 IEEE-SA에 제안하려고 하는 표준대상 기술은 ‘직류기반 전력선 통신’이다. 현재 필자의 전문 기술분야는 ‘디지털 콘텐츠’, 그 중에서도 ‘MR/VR’ 분야지만, 학부 시절 전공이 물리학이었던 덕분에 ‘직류기반 전력선 통신’을 조금은 이해할 수 있었다. 덕분에 표준화 작업에 참여하는 데 큰 어려움이 없었다.

2.3.1 기술의 배경

전기에너지를 저장하는 대표적 수단인 이차전지의 경우 직류로 구동된다. 또한 LED 조명을



• 전역 선로 저항을 무시할 경우 부하에 40mΩ 임피던스 통해 전력 전송(대 전력 전달)

HPLC의 Pros(장점)

- 기설 전력선 활용하는 직류 방식(SMPS 집중)
- 높은 S/N 비(신호대 잡음비) 0.3W이하 구동 소비전력
- 비용 획기적(수신모듈 재료비 \$0.5=브리지회로+마이컴)
- 고장없고 유지보수 비용 절감(전해콘덴서 없음)

[그림 2] HPLC 통신 기술의 개념

비롯한 대다수의 전력부하도 직류를 사용하는 환경으로 변하고 있다. 모터 역시 원활한 제어를 위하여 직류를 사용하는 인버터 형태를 많이 사용하며 전력의 전송방식도 HVDC, LVDC와 같은 직류 방식 수요가 많다.

LED 시스템 조명을 사용하거나 홈네트워크용 액추에이션을 목적으로 모터를 사용하는 경우, 전력을 공급하는 전력선과 별도로 제어 정보 전송을 위한 통신선을 가설하는 것은 비용이 든다. 기존 건물에 이미 가설된 옥내 배선이 있는데도 전선 외에 통신선을 가설하는 것도 마찬가지다.

본 기술은 가정용 LED 조명, 가정용 홈 네트워크 구동용 모터, 건물에너지관리시스템(BEMS, Building Energy Management System)용 부하 제어, 시스템 LED 조명 등을 관리할 때 IoT로 대표되는 무선 제어와 스위치 제어를 쉽

게 병행할 수 있게 한다. 그러면서도 다수의 조명과 같은 부하를 저렴한 방식으로 쉽게 제어하는 통신 방법을 포함한다.

LED 시스템 조명이나 직류 모터의 경우 최종 사용 부하는 직류 전기이며 교류 전력을 사용하는 경우 이를 직류로 변경하는 SMPS(Switching Mode Power Supply)를 거쳐 직류로 변환하여 사용하는 것이 흔하다. 그렇기에 해당 기술은 아예 중앙 집중식의 SMPS로 직류화된 전력을 공급하면서 그 전력 공급선에 제어 신호도 같이 전송하는 새로운 방식의 직류 기반 직류전력선 통신이 핵심이다.

본 기술은 H-Bridge 회로를 이용하여 스위칭하는 직류를 기반으로 LED 조명 또는 직류 부하에 전력을 공급하면서 직류의 전압 레벨의 상 변화에 제어 신호를 전송한다. 직류 전압의 상을

스위칭(Switching)하여 마치 교류(Alternating Current) 양상도 함께 띠므로 HPLC(Hybrid Power Line Communication) 기술이라 한다. HPLC는 직류 기반 전력선통신 기술로 기존 교류 전력에 고주파 신호를 실어 전송하는 교류 전력선 통신과는 다른 방식으로 다양한 장점이 있다.

- 스마트그리드 및 전력수요반응 시스템 환경에서 부하의 수요 관리 제어
- 자동차, 항공기, 선박의 전장 제어
- 원격 카메라 전원공급 및 Pan Tilt 모터 제어 / PA음향장비 통신 및 제어
- [스마트시티] 사거리 LED 신호등, 유도등, 제어 / 소방유도등
- [스마트팜] 농축수산업용 비닐하우스, 축사, 창고, 관리 시설의 개폐 및 동작 제어

2.3.2 표준 대상 기술의 특징

타이니파워가 개발한 HPLC는 전송하는 전력이 기존 PLC와 달리, 교류가 아니라 극성이 스위칭하는 직류 전원이자, 또한 반복되는 극성이 스위칭하는 시간 조합의 형태로 정보를 전송하는 것이 특징이다.

HPLC는 하나의 송신부와 ID를 달리하는 다수의 부하측 수신부가 하나의 전선에 병렬로 연결되는 구조이다. 그러므로 링 또는 BUS 토폴로지의 망을 구현할 수 있고 개별 전선으로 제어하는 Star 방식의 토폴로지 대비 전선을 획기적으로 줄일 수 있다. 설치작업 또한 간단하다.

2.3.3 기술의 응용분야

HPLC는 전원을 저장하는 ESS(Energy Storage System)가 있는 초마이크로그리드에서 말단 부하 제어에 유용하다. 수요 관리를 통한 에너지절감 시스템의 말단 부하 제어 용도로도 쓸 수 있다. 자동차, 항공기, 선박의 LED조명이나 다양한 전장 제어에 활용 가능하며, 필요한 전선의 양을 줄일 수 있어 시스템을 경량화하고 연비를 높이는 효과가 있다. 대표적인 응용 사례는 다음과 같다.

- 시스템 조명에서 다수 LED 조명의 개별 제어
- BEMS의 조명 및 모터, 밸브 제어
- ESS 등 직류 전기 환경에서 직류 전기기기 및 부하의 수요관리 제어(태양광, 풍력 등 분산 발전 환경)

2.4 WG의 제안과 설립

2019년 9월 4일에 IEEE 2847 WG를 공식적으로 제안했다. 이처럼 ‘공식적’이라고 표현하는 이유는 물론 ‘비공식적인’ 무엇인가가 사전에 이루어졌다는 뜻이다. 그렇다면 IEEE 2847 WG 신설을 위한 비공식적인 제안은 무엇일까?

앞서 이야기했던 바와 같이 IEEE-SA에 신규 표준안을 제안하는 것을 PAR(Project Authorization Request)라고 한다. 그리고 PAR가 제안되면 해당 프로젝트를 관리하는 학회에 소속된 스폰서 위원회(Sponsor Committee)가 필요성, 적합성, 중복성 등을 검토하여 IEEE-SA에 전달한다. 특별한 이상이 없으면 NesCom(New Standard Committee)에서 최종 검토 후, 1년에 4번 개최되는 SASB(Standard Association Standard Board) 회의에서 승인한다.

이 과정에서 가장 결정적인 역할을 하는 곳이 바로 스폰서 위원회로 발생 가능한 문제 대부분이 여기서 걸러진다. 따라서 스폰서 위원회에서 큰 문제만 없다면 나머지 과정은 순조롭다. 다만 스폰서 위원회를 매끄럽게 완수하려면 핵심인 의장단에게 최대한 잘 설명해야 한다. 스폰서 위원회의 사전 설명 절차를 무시하고 바로 온라인으로 PAR를 접수할 경우 심증판구는 거절된다. 의장단에게 표준 기술에 대해서 잘 설명하고 시장성이 얼마나 있는지도 충분히 잘 해명하여야



[그림 3] 창립총회 기념 사진

한다. 다른 그룹과 어떤 점이 다른지도 보여주어야 한다. 이 과정에서 스폰서 위원회의 의장과 수차례 이메일로 연락한다.

이러한 ‘비공식’ 절차를 모두 마치고, 의장으로부터 ‘이제는 접수해도 된다’는 의미의 ‘Sponsor Group Approval’ 사인을 받으면, 그때 온라인 사이트에 PAR를 접수한다. 이렇게 접수한 IEEE P2847 PAR는 2019년 11월 7일 IEEE SASB로부터 최종 승인 통보를 받았다.

3. IEEE 2847 WG의 창립총회

최종 승인 후 가장 중요한 것은 ‘직류기반 전력선 통신기술’ 표준을 다루는 워킹그룹 IEEE 2847이 탄생했다는 것을 세상에 알리고, 많은 전문가가 이 WG에서 활동할 수 있도록 참여를 유도하는 활동이다. 이 과정을 CFP(Call for Participation)라고 한다. 또한 창립총회를 할 장소를 섭외하고 비용도 마련하고 WG P&P(Policy & Procedures)도 정리해야 한다. 이를 준비하는 데 최소한 2~3개월이 소요된다.

2019년 11월 7일에 승인 후 창립총회 날짜를 2020년 3월에 하기로 결정하였으나 COVID-19

사태로 창립총회 날짜가 부득이하게 2020년 5월로 연기됐다. 필자를 포함한 관계자는 사태가 종결되고 총회가 열리기를 기다려야 했다.

하지만 기대처럼 상황이 좋아지지 않아서 결국 온라인 회의를 고민했다. 심사숙고 끝에 우리는 일단 사회적 거리두기를 유지하는 형태의 오프라인 회의를 강행하면서 온라인 회의를 병행하기로 하였다. 그 결과 TTA의 여러 전문가들의 도움으로 회의 진행은 성공적으로 잘 치러졌다.

4. 맺음말

IEEE 2847 WG의 설립과 표준화를 진행하면서 TTA에 고마움을 전한다. TTA 덕분에 타이니파워라는 우수한 기업을 알게 됐고 자문 활동도 할 수 있었다. 또한 IEEE-SA에 WG을 설립하고 표준화 아이টে를 런칭할 수 있도록 도와준 곳도 TTA이다. 특히 어려운 시기에 창립총회를 무사히 치를 수 있도록 장소를 제공해주고 많은 편의를 제공해주어 감사드린다. 앞으로 IEEE 2847 WG은 직류기반 전력선 통신에 있어서는 세계적으로 응비할 수 있는 기술 표준이 만들어질 수 있도록 노력할 것이다. 