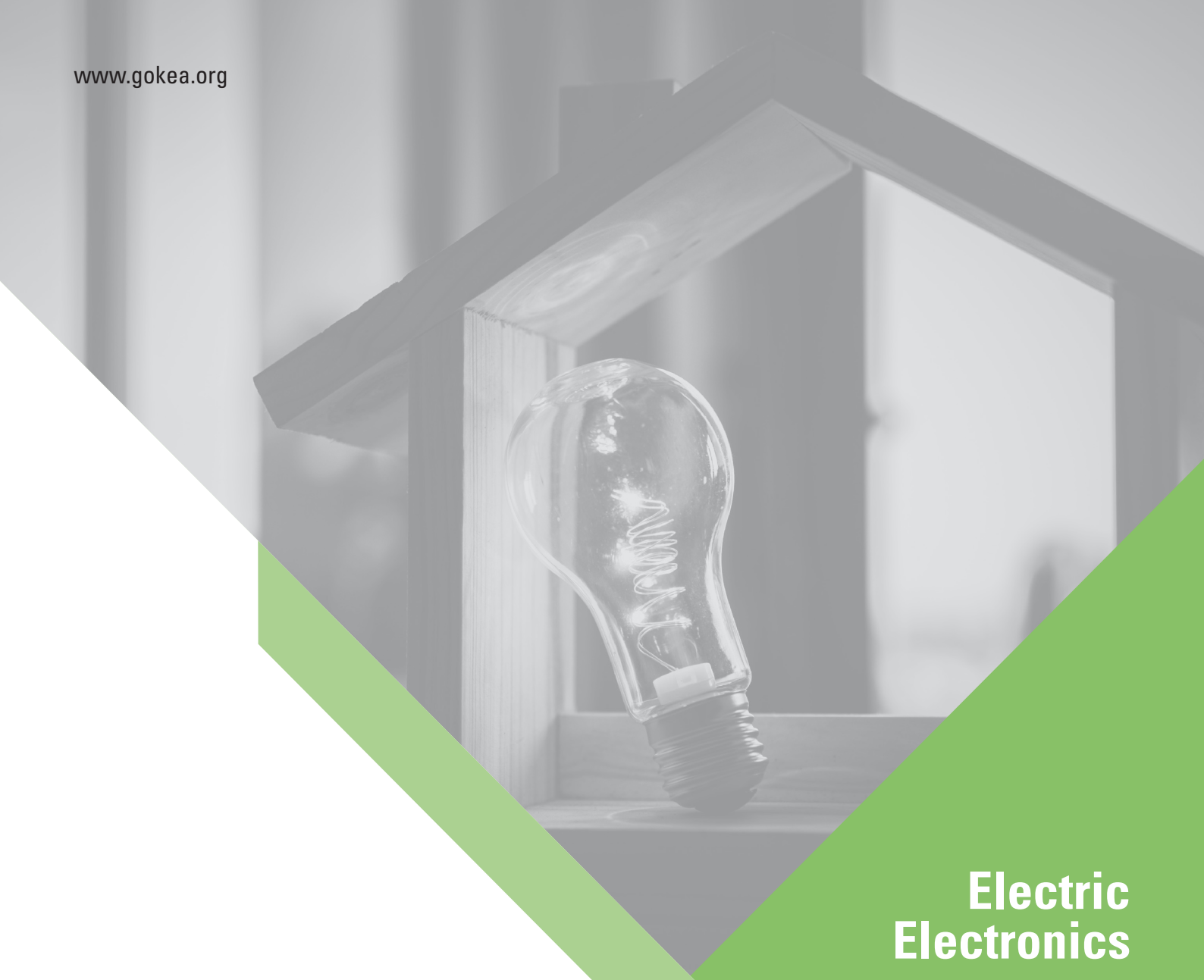
www.gokea.org



Electric
Electronics
전기전자

TC동향보고서

IEC TC 90

Technical Committee
Trend Report

KEA Korea Electronics Association
한국전자정보통신산업진흥회

Technical Committee Trend Report

Electric
Electronics
전기전자

TC동향보고서

IEC TC 90

Ⅰ. 초전도(IEC TC90) 분야 현황

1. 분야정의 ····· 2
2. 중요성 ····· 5

Ⅱ. 초전도(IEC TC90) 분야 산업 동향 및 분석

1. 시장 및 산업 동향 ····· 6
2. 기술 발전 동향 ····· 7

Ⅲ. 초전도(IEC TC90) 분야 국제표준화 활동 현황

1. 초전도 분야 표준화 활동 현황 ····· 8
   - 가. TC 조직 구성
   - 나. TC 의장, 간사, 컨비너 등 현황
   - 다. 한국 국제표준 전문가 참여현황
2. 분야별 표준개발 현황 ····· 11
   - 가. 해당 TC 주요 표준개발 현황
   - 나. 한국 주도 국제표준 개발 현황
   - 다. 해당 TC 주요 이슈 및 동향

Ⅳ. 해당분야 국가표준 대응 활동 현황

1. COSD 조직 소개 ····· 16
2. 기술 또는 전문위원회 활동 현황 ····· 18
3. COSD 활동 성과 ····· 19
4. 2023년 COSD 제안 국가표준 리스트 ····· 21

총괄책임자	김지혜 과장
실무담당자	장지현 주임

I 초전도(IEC TC90) 분야 현황

1. 분야정의

□ 초전도 현상과 초전도체 정의

○ **(초전도 현상)** 금속 또는 합금 등이 매우 낮은 온도에서 전기저항이 사라져 전류가 장애 없이 흐르는 현상(사전적 의미). 초전도체 고유의 임계온도 이하에서 전기저항이 영이 되는 무저항 특성과 자기장을 밀어내는 반자성 특성이 있다.

○ **(초전도체 구분 특성)**

- **전기저항 ZERO**

- **마이스너 효과:** 물질이 초전도 상태로 전이되면서 자기장을 초전도체 외부로 밀어내는 특성. 자석 위에 초전도체가 떠 있는 자기부상 현상 등

- **양자고정 현상:** 초전도체 상태에서 일정 강도 이상의 자기장을 가하는 경우 초전도 특성을 일부 잃게 되면서 부분적으로 서로 당기는 힘(인력)이 발생하는 특성. 자석 위에 떠있는 초전도체를 거꾸로 뒤집어도 떨어지지 않는 현상

- **거시적 양자 현상:** 파동성과 함께 입자성이 나타나는 특성. 양자 컴퓨터 등에 활용

○ **(초전도체)** 연구계는 물질이 저항제로 특성뿐만 아니라 마이스너 효과 등 여러 초전도 특성을 함께 보이는 경우 초전도체로 인정하고 있다.

□ 초전도체의 발견 역사 (그림 1참조)

○ 1911년 Heike Kamerlingh Onnes가 헬륨의 액화온도인 4.2 K(-268.8 ℃) 근처에서 수은의 전기저항이 사라지는 현상 발견 이후 다양한 순금속과 화합물에서 초전도현상을 발견하였다.

○ 초전도 현상의 원리: BCS 이론

* 최초 발견자 3인의 이름(John Bardeen, Leon N Cooper, John Robert Schrieffer) 앞 글자를 따서 명명하였다.

○ 결정학 측면에서 원자 내 전자끼리 서로 밀어내는 일반 물질과 다르게 초전도체에서는 전자가 다른 전자를 끌어들이는 현상을 설명하는 이론이다.

* 원리: 전자가 양이온으로 구성된 격자 사이를 지나갈 때 극성에 의해 양이온을 끌어들이고 양이온에 끌려온 다른 전자가 기존 전자와 쌍(Cooper pair)을 이루어 함께 이동하는 현상이다.

- BCS 이론은 30 K(-243 ℃) 이하에서만 가능하다.

□ 고온 초전도체의 발견

〈구리(Cu)계 화합물(Cuprates)을 활용한 고온 초전도체〉

○ $YBa_2Cu_3O_{7-x}$(YBCO) at 90 K(-183 ℃) by Wu Maokun 등(1987년, 중)

* 저렴한 액체 질소(77 K, -180 ℃)를 활용한 초전도체 활용 가능성 최초 발견하였다.

○ $Bi_2Sr_2CaCu_2O_{8+\delta}$(BSCCO) at 93 K(-180 ℃) by Hiroshi Maeda 등(1988년, 일)

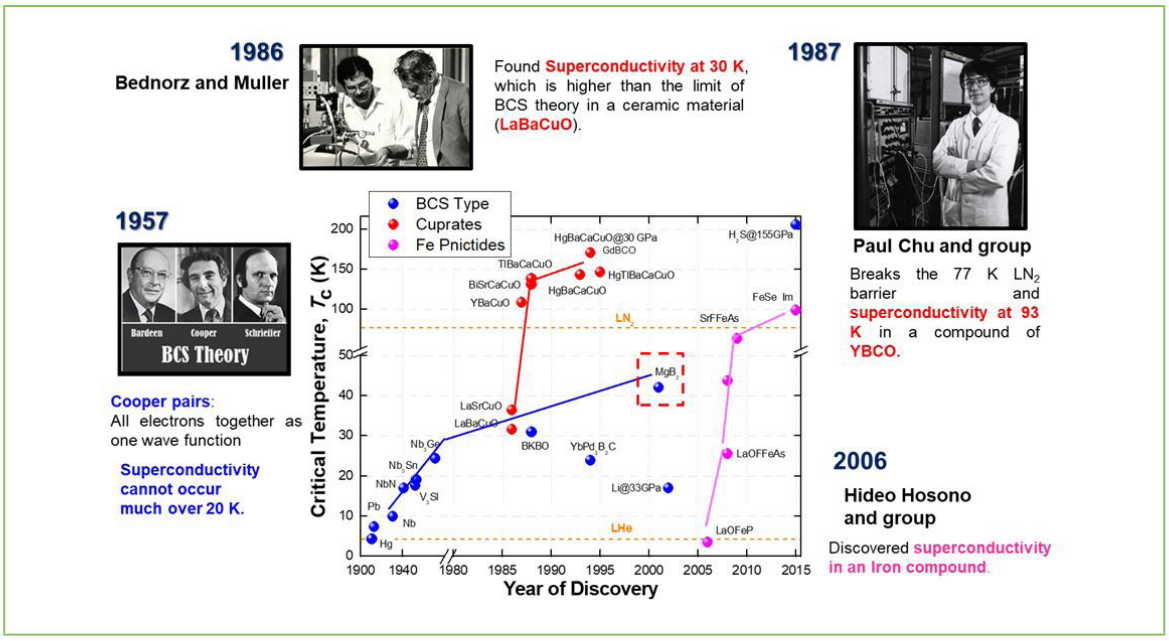
* 비희귀물질만으로 구성한 초전도체로서 의미가 있다.

〈고압 상온 초전도체〉

○ LaH_{10} at 250 K(-23 ℃) & 170 GPa (2019년)

* BCS이론을 만족하나, 상용화가 어려워 초고압 환경이 필요하다.

☞ BCS 이론은 상압을 기준으로 30 K(-243 ℃) 이하에서만 적용할 수 있으며, 고온 초전도체 관련 이론은 현재까지 명확히 규명되지 않았다.



[그림 1] 초전도체의 발견 역사

□ 초전도체 활용 분야 (그림 2 참조)

- ㅇ **(전력에너지 분야)** 전력 송전용 초전도 케이블, 한류기, SMES, 풍력발전기, 핵융합 등
- ㅇ **(교통운송 분야)** 자기부상열차, UAM(도심항공교통), Hypertube, 초전도 전자추진 선박 등
- ㅇ **(의료분야)** 자기공명영상(MRI/NMR), 뇌 자기 검출기(SQUID), 중이온가속기 등
- ㅇ **(고에너지 환경/산업 분야)** 초전도자기분리를 통한 핵폐기물 처리, 결정성장장치, 입자가속기 등
- ㅇ **(전자/정보 분야)** 양자 현상을 활용한 양자컴퓨팅 등
- ㅇ **(국방 분야)** 레일 건, EMP, 잠수함/함정 Degaussing 처리 등

[그림 2] 고온 초전도체의 활용분야

2. 중요성

ㅇ 초전도 응용분야의 2023년 세계시장 규모는 약 11억 달러로 추정되고, 2028년까지 약 17억 달러로 증대할 것으로 전망. 연평균 10% 내외 성장률을 기록할 것으로 예상된다. 예상보다 Market이 열리고 확장이 늦어지고 있다.

ㅇ 초전도 응용 분야의 시장을 선도하고 성장을 이끄는 주요 요인으로는, 에너지 분야의 수요 증가로 고온 초전도체를 전력 전송, 다양한 전력 기기 분야에서 에너지 효율 향상에 기여하는 점을 들 수 있다. 의료분야 수요 증가는 현저하여, MRI, CT 등 의료분야와 NMR 등 연구 분야에서 해상도 향상과 검사 시간 단축 등으로 수용 확대가 예상된다. 그리고 운송분야의 수요 증가는 현저하여, 자기부상 고속열차, HyperTube, 전기 자동차, UAM 등 다양한 운송 분야에서 속도 향상과 에너지 효율 향상이 기대된다.

ㅇ 초전도 및 그 응용분야는 초전도산업이 아직 초기 단계이지만, 그 잠재력은 매우 크다. 초전도 응용분야는 전력, 에너지(핵융합), 의료, 운송, 정보(양자컴퓨팅), 국방, 고에너지 물리 등 다양한 분야에서 기술 혁신을 가져올 수 있는 중요한 기술이고 새로운 산업을 가능하게 하여 중요하다.

ㅇ 따라서 초전도 기술 및 산업화 연구는 물리학, 화학, 재료과학, 전기공학, 기계공학, 전자공학, 저온공학, 플라즈마공학, 우주천문 등 다양한 학문 분야에 걸쳐 중요한 핵심 연구 아이템으로 구성되고, 이들의 융합을 통한 새로운 산업을 개척할 수 있는 중요한 산업 기술이다.

ㅇ 특히 최근 상온/상압 초전도체 이슈는 성공 시 새로운 산업화를 가능하게 하는 변혁이다. 그 중요성은 말할 수 없고, 개발물질의 초전도 특성 평가기술의 표준화는 기존 고온 초전도체의 특성 평가기술을 기반으로 한다는 측면에서, 초전도 분야에서 표준화 노력은 다양한 계층별로 중요하다. 특히 한국은 이번 이슈는 초전도 분야 국제표준화를 주도할 수 있는 중요한 개기이기도 하다.

Ⅱ 초전도(IEC TC90) 분야 산동향 및 분석

1. 시장 및 산업 동향

가. 국내시장 및 동향

ㅇ 국내 시장은 크게 초전도선재 시장과 그를 사용한 응용기기 적용 시장으로 구분할 수 있다. 먼저 고온초전도 2G선재 생산업체 (주)서남은 독자적인 RCE-DR공정을 개발하여 국내외에서 가장 우수한 생산성을 갖춘 REBCO CC선재를 생산하고 있다. 이를 2G선재를 바탕으로 한전 초전도케이블 사업에 참여하여 국내외 최초로 전력 계통에 초전도케이블을 도입하는 성과를 갖고 있고 장선케이블의 적용 확대를 꾀하고 있다. 또한 저온초전도체(LTS)인 NbTi와 Nb3Sn 를 생산하고 있는 KAT는 ITER project에 국내에서 생산된 LTS선재를 공급하고 있다. Samdong은 MgB2의 다심선을 개발하여 다양한 전력기기에 적용하기 안정화 기술 개발에 노력하고 있다.

ㅇ 한편 응용기기 분야에서는 초전도한류기, 유도가열로, SQUID와 고자장 마그넷을 독자적으로 개발하여 고에너지 물리분야 등에 적용하고 있음. 당 초 예상보다 시장이 열리고 전개되는 것이 늦어지고 있지만, 서서히 시장이 확대되고 있음. 특히 선재가격의 저감(cost-down)이 선재 되면 대규모의 기기 응용을 예상할 수 있음. 초전도분야 전체적인 국내시장은 2025년 1억 달러에서 2030년 5억 달러 규모로 발전하면서, 세계시장에 미치는 성장률이 예상된다.

나. 해외시장 및 동향

ㅇ 초전도 응용기기 등에 대한 초전도산업 시장

- 초전도 응용기기 등 초전도 산업의 국외시장은 2030년에 약 200억 달러 규모로 성장할 것으로 예상된다. 특히 고자장 특성이 우수한 나노 자속고정점이 분산된 고온초전도 선재는 에너지 분야의 소재로서, 다양한 에너지 분야에서 초전도 선재를 주요 소재로 사용하는 다양한 에너지 응용기기 등이 개발 제작되고 있다.

- 특히, 2050 탄소중립을 목표로 Commonwealth Fusion System (CFS, 미국), Tokamak Energy (TE, 영국), 한국핵융합에너지연구원 (NFRI, 한국), CFETR (중국) 등 전 세계적으로 상용화된 핵융합 에너지 발생장치를 개발을 진행하고 있으며, 전 세계적으로 24억 달러 이상의 자금이 조성되었으며, 자속고정점이 도입된 고온초전도 선재는 에너지를 공급하는 핵융합 에너지 발생장치의 핵심 소재로 사용됨.

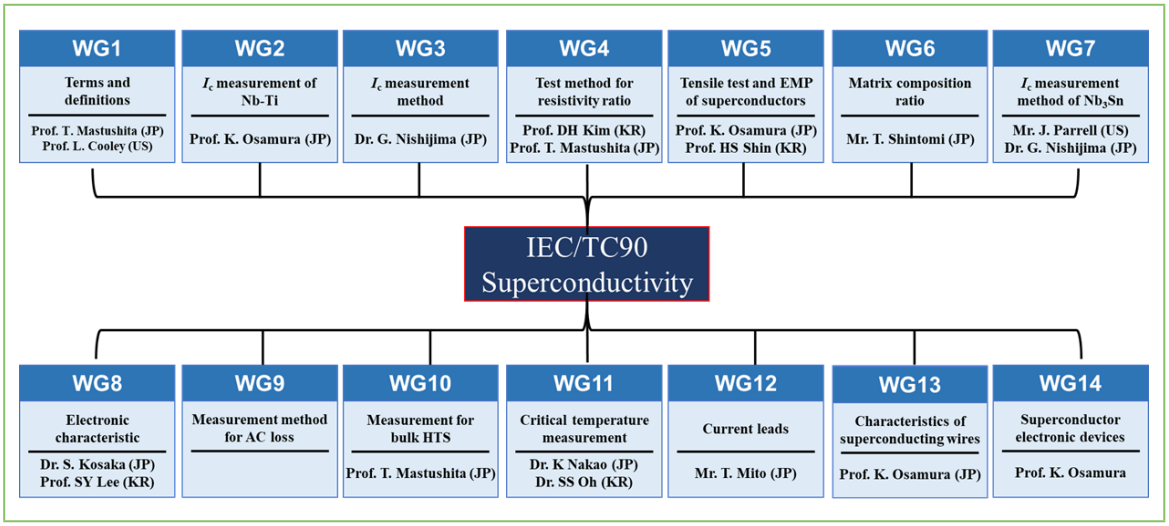
2. 기술 발전 동향

ㅇ 고온초전도선재의 경우, 고성능화를 통한 선재 코스트다운에 초점을 맞춘 연구개발이 활발하게 진행되고 있다. 이를 활용한 다양한 응용분야에서 특히 전력분야 기술과 고자장 코일 및 마그넷 기술에 대해 정형화된 분류 체계를 세워가고 있다. 최근 머신러닝, AI, 로봇, 인체공학 등이 다양한 초전도 기기개발에 융합되고 있으며, 핵융합을 필두로 고자장 마그넷용 기반기술과 응용 설계기술 개발이 주요 기술 분야로 언급되고 있다.

Ⅲ 초전도(IEC TC90) 분야 국제표준화 활동 현황

1. 초전도(IEC TC90) 분야 표준화 활동 현황

가. TC 조직 구성



[그림 3] IEC TC90 조직 구성

나. TC/SC 의장, 간사, 컨비너 등 현황

- ㅇ 의　　장 : Mr. Arnaud Allias
- ㅇ 간　　사 : Mr. Jun Fujikami
- ㅇ 간 사 국 : 일본(JIS)
- ㅇ P – 멤버 : 10개국(오스트리아, 프랑스, 중국, 독일, 일본, 이탈리아, 한국, 폴란드, 러시아, 미국 등)
- ㅇ O – 멤버 : 15개국(벨기에, 체코, 덴마크, 핀란드, 인도, 멕시코, 노르웨이, 루마니아, 세르비아, 스페인, 스웨덴, 트루키에, 우크라이나, 영국 등)
- ㅇ 총 회 일 정 : 2022.11 미국(샌프란시스코)
  2024.10 일본(츠쿠바, 미정)

[표 1] IEC TC90 WG별 주제 및 컨비너

구분	Title	Convenor
WG1	Terms and definitions	Prof. T. Mastushita (JP), Prof. L. Cooley(US)
WG2	Critical current measurement of Nb-Ti composite superconductors	Prof. K. Osamura (JP)
WG3	Critical current measurement method of oxide superconductors	Mr. G. Nishijima (JP)
WG4	Test method for residual resistivity ratio of Cu/Nb-Ti and Nb3Sn composite superconductors	Prof. DH Kim (KR), Prof. T. Matushita (JP)
WG5	Tensile test and electro-mechanical properties of composite superconductors	Prof. K. Osamura (JP), Prof. HS Shin(KR)
WG6	Matrix composition ratio of composite superconductors	Mr. T. Shintomi (JP)
WG7	Critical current measurement method of Nb3Sn composite superconductors	Mr J. Parrell (US), Dr. G. Nishijima(JP)
WG8	Electronic characteristic measurements	Dr. S. Kosaka (JP), Prof. SY Lee (KR)
WG9	Measurement method for AC losses in superconducting wires	Prof. EW Collings(US), Prof. K. Funaki (JP)
WG10	Measurement for bulk high temperature superconductors - Trapped flux density in large grain oxide superconductors	Prof. T. Mastushita (JP)
WG11	Critical temperature measurement - Critical temperature of composite superconductors	Dr. K. Nakao JP), Dr. SS Oh KR)
WG12	Current Leads	Mr. T. Mito (JP)
WG13	General characteristics for practical superconducting wires	Prof. K. Osamura (JP)
WG14	Superconductor electronic devices	Prof. K. Osamura (JP)

[표 2] IEC TC90 참여국 (2023 10월 기준)

구분	국가명
P(primary) 멤버	오스트리아, 프랑스, 중국, 독일, 일본, 이탈리아, 한국, 폴란드, 러시아, 미국 등 10r 개국
O(observation)멤버	벨기에, 체코, 덴마크, 핀란드, 인도, 멕시코, 노르웨이, 루마니아, 세르비아, 스페인, 스웨덴, 트루키에, 우크라이나, 영국 등 15개국

다. 한국 국제표준 전문가 참여현황

○ 국내에서는 IEC/TC90(초전도) 분야에서 국제표준화 대응 관련하여 P-멤버 지위를 확보하고 있고, 국내전문위원회(KNC)가 출범하여 활발하게 활동하고 있는 상태이며, 매년 여름 한국초전도학회 용평 하계학회시 TC90 세션을 개최해 오고 있음. TC90 발족후부터 2023년 현재까지 산·학·연으로 구성된 대표단을 총회에 파견해 오고 있다. 각 WG별로 활약하고 있는 국내 전문가의 참여 현황을 표 3에 보여주고 있다.

[표 3] IEC TC90 WG별 국내 전문가 참여 현황 (2023 10월 기준)

Working Groups	Title	한국 전문가
WG 1	Terms and definitions	이상영(건국대: 컨비너), 조영식(전기연)
WG 2	Critical current measurement of Nb-Ti composite superconductors	김호섭(전기연)
WG 3	Critical current measurement method of oxide superconductors	임종수(RIST), 이상근(성균관대), 최세용(KBSI)
WG 4	Test method for residual resistivity ratio of Cu/Nb-Ti and Nb3Sn composite superconductors	김동호(영남대:컨비너), 오상수(전기연)
WG 5	Tensile test and electro-mechanical properties of composite superconductors	신형섭(안동대:위원장, 컨비너), 임종수(RIST), 이상근(성균관대)
WG 6	Matrix composition ratio of composite superconductors	오상수(전기연: 컨비너) 김지만(KAT)
WG 7	Critical current measurement method of Nb3Sn composite superconductors	오상수(전기연), 김호섭(전기연)
WG 8	Electronic characteristic measurements	이상영(건국대), 김동호(영남대), 김혜림(전력연), 이상근(성균관대)
WG 9	Measurement method for AC losses in superconducting wires	조전욱(전기연)
WG 10	Measurement for bulk high temperature superconductors – Trapped flux density in large grain oxide superconductors	
WG 11	Critical temperature measurement –Critical temperature of composite superconductors	김동호(영남대), 김혜림(전력연), 송규정(전북대), 이상근(성균관대) 김석호 (창원대)
WG 12	Current leads	오상수(전기연), 이헌주(서남)
WG 13	General characteristics for practical superconductor wires	오상수(전기연), 송규정(전북대), 이헌주(서남)
WG 14	Superconducting electronic devices –General specifications for sensors and detectors	김용함(IBS), 김기웅(충북대), 이용호(표준연), 정연욱(성균관대)

2. 분야별 표준개발 현황

가. 해당 TC 주요 표준개발 현황

[표 4] IEC TC90 표준개발 현황 (2023년 9월 기준)

TC/SC	간사국	제정 국제표준 수 (Published)	개발중 국제표준 수 (Under Development)	부합화 표준 수	부합화 비율(%)
TC90	JP	26	2	16	61%

○ TC90의 표준화 범위(scope)는 초전도 분야 전반에 걸친 표준화 작업 수행과 IEC 표준위원회에 가이드 제공을 목표로 한다. 2022년 12월 기준으로 표준 26종이 제정되었으며 3종이 개발 중이다.

[표 5] IEC TC90 제정 표준 26개 (2022년 12월 기준)

번호	표준번호	표준명	개요	WG	발간일	부합화
1	IEC 61788-1:2006	Superconductivity - Part 1: Critical current measurement - DC critical current of Nb-Ti composite superconductors	저온 NbTi 임계전류	WG 2	2006-11-21	✔
2	IEC 61788-2:2006	Superconductivity - Part 2: Critical current measurement - DC critical current of Nb3Sn composite superconductors	저온 Nb3Sn 임계전류	WG 7	2006-11-15	
3	IEC 61788-3:2006	Superconductivity - Part 3: Critical current measurement - DC critical current of Ag- and/or Ag alloy-sheathed Bi-2212 and Bi-2223 oxide superconductors	고온 BSCCO 임계전류	WG 3	2006-04-27	✔
4	IEC 61788-4:2020 IEC 61788-4:2020 RLV	Superconductivity - Part 4: Residual resistance ratio measurement - Residual resistance ratio of Nb-Ti and Nb3Sn composite superconductors	저온 NbTi 잔류저항	WG 4	2020-03-20	✔

번호	표준번호	표준명	개요	WG	발간일	부합화
5	IEC 61788-5:2013	Superconductivity - Part 5: Matrix to superconductor volume ratio measurement - Copper to superconductor volume ratio of Cu/Nb-Ti composite superconducting wires	저온 NbTi-Cu 조성비	WG 6	2013-05-28	✔
6	IEC 61788-6:2011	Superconductivity - Part 6: Mechanical properties measurement - Room temperature tensile test of Cu/Nb-Ti composite superconductors	저온 NbTi-Cu 기계적특성	WG 5	2011-07-11	✔
7	IEC 61788-7:2020 IEC 61788-7:2020 RLV	Superconductivity - Part 7: Electronic characteristic measurements - Surface resistance of high-temperature superconductors at microwave frequencies	고온 - 표면저항	WG 8	2020-03-20	
8	IEC 61788-8:2010	Superconductivity - Part 8: AC loss measurements - Total AC loss measurement of round superconducting wires exposed to a transverse alternating magnetic field at liquid helium temperature by a pickup coil method	저온 NbTi-Cu 교류손실	WG 9	2010-06-24	✔
9	IEC 61788-9:2005	Superconductivity - Part 9: Measurements for bulk high temperature superconductors - Trapped flux density of large grain oxide superconductors	고온 - 자속밀도	WG 10	2005-04-21	✔
10	IEC 61788-10:2006	Superconductivity - Part 10: Critical temperature measurement - Critical temperature of composite superconductors by a resistance method	저/중/고온 - 임계온도	WG 11	2006-08-11	✔
11	IEC 61788-12:2013	Superconductivity - Part 12: Matrix to superconductor volume ratio measurement - Copper to non-copper volume ratio of Nb3Sn composite superconducting wires	저온 Nb3SnCu 조성비	WG 6	2013-06-12	

번호	표준번호	표준명	개요	WG	발간일	부합화
12	IEC 61788-13:2012	Superconductivity - Part 13: AC loss measurements - Magnetometer methods for hysteresis loss in superconducting multifilamentary composites	저온 NbTi-Cu 다선 교류손실	WG 9	2012-07-25	
13	IEC 61788-14:2010	Superconductivity - Part 14: Superconducting power devices - General requirements for characteristic tests of current leads designed for powering superconducting devices	- - 전류인입선 특성	WG 12	2010-06-24	✔
14	IEC 61788-15:2011 (한국제안)	Superconductivity - Part 15: Electronic characteristic measurements - Intrinsic surface impedance of superconductor films at microwave frequencies	고온 - 표면임피던스	WG 8	2011-10-24	
15	IEC 61788-16:2013	Superconductivity - Part 16: Electronic characteristic measurements - Power-dependent surface resistance of superconductors at microwave frequencies	고온 - 표면저항	WG 8	2013-01-16	✔
16	IEC 61788-17:2021 IEC 61788-17:2021 RLV	Superconductivity - Part 17: Electronic characteristic measurements - Local critical current density and its distribution in large-area superconducting films	고온 - 임계전류 (유도방법)	WG 8	2021-04-28	✔
17	IEC 61788-18:2013 (한국제안)	Superconductivity - Part 18: Mechanical properties measurement - Room temperature tensile test of Ag- and/or Ag alloy-sheathed Bi-2223 and Bi-2212 composite superconductors	고온 BSCCO 기계적특성	WG 6	2013-09-12	✔
18	IEC 61788-19:2013	Superconductivity - Part 19: Mechanical properties measurement - Room temperature tensile test of reacted Nb3Sn composite superconductors	저온 Nb3Sn 기계적특성	WG 5	2013-11-19	✔

번호	표준번호	표준명	개요	WG	발간일	부합화
19	IEC TR 61788-20:2014	Superconductivity - Part 20: Superconducting wires - Categories of practical superconducting wires - General characteristics and guidance	재료 구분	WG 13	2014-07-28	
20	IEC 61788-21:2015	Superconductivity - Part 21: Superconducting wires - Test methods for practical superconducting wires - General characteristics and guidance	재료 시험방법	WG 13	2015-05-19	✔
21	IEC 61788-22-1:2017	Superconductivity - Part 22-1: Superconducting electronic devices - Generic specification for sensors and detectors	고온 BSCCO 임계전류	WG 14	2017-07-27	
22	IEC 61788-22-2:2021	Superconductivity - Part 22-2: Normal state resistance and critical current measurement - High Tc Josephson junction		WG 14	2021-10-21	
23	IEC 61788-22-3:2022	Superconductivity - Part 22-3: Superconducting strip photon detector - Dark count rate		WG 14	2022-08-19	
24	IEC 61788-23:2021 RLV	Superconductivity - Part 23: Residual resistance ratio measurement - Residual resistance ratio of cavity-grade Nb superconductors	저온 Nb 잔류저항	WG 4	2021-08-23	
25	IEC 61788-24:2018	Superconductivity - Part 24: Critical current measurement - Retained critical current after double bending at room temperature of Ag-sheathed Bi-2223 superconducting wires	고온 BSCCO 굽힘선재 임계전류	WG 3	2018-06-18	✔
26	IEC 61788-25:2018	Superconductivity - Part 25: Mechanical properties measurement - Room temperature tensile test on REBCO wires	고온 REBCO 기계적특성	WG 5	2018-08-29	
27	IEC 61788-26:2020	Superconductivity - Part 26: Critical current measurement - DC critical current of RE-Ba-Cu-O composite superconductors	고온 REBCO 임계전류	WG 3	2020-06-11	✔

[표 6] IEC TC90 개발 중인 표준 3건 (2023년 10월 기준)

표준번호	표준명	STAGE	PL
PNW 90-506 ED1 (신규)	Mechanical properties measurement –Tensile test of practical REBCO and BSCCO composite superconductors at cryogenic temperatures	PNW	Nadezda Bagrets (GE)
IEC 61788-23 ED3 (개정)	Superconductivity – Part 23: Residual resistance ratio measurement – Residual resistance ratio of cavity-grade Nb superconductors	CCDV	Dongho Kim (★한국)
IEC 61788-27 ED1 (신규)	Twist pitch measurement of practical superconducting wires – Twist pitch measurement method of NbTi and Nb₃Sn composite superconductors	ACDV	Qiuliang WANG (CN)

나. 한국 주도 국제표준 개발 현황

○ TC90/WG 5에서 신형섭교수(Convener)가 PL를 맡아 '극저온에서 고온초전도선재의 전-기계적 특성 시험법'에 대한 표준제정을 위한 6개 팀이 참가한 Int-RRT를 추진하였고, 현재 국제표준 제정을 위한 NWIP 표준안을 작성 중이다.

○ 초전도전문위원회(위원장 신형섭)가 주축이 되어, '장선 REBCO선재의 임계전류 연속 측정법'에 대한 고유 국가표준(KS)을 제정하기 위한 자체 TF를 구성하여 표준안 작성을 완료한 상태이다. 그 결과를 바탕으로 장차 IEC 국제표준 개발을 제안하기 위한 준비가 필요하다.

○ 그 외 다양한 초전도 응용분야에서의 특성평가 표준안(박리강도, 코일 임계전류 측정법) 제안을 위한 준비 중이다.

다. 해당 TC 주요 이슈 및 동향

○ 신규 표준 작업 승인을 위한 구체적 제안들이 활성화되고 있고, 잠재적 후보 아이템으로 거론되는 분야에서 WG별로 구체적 제안이 이뤄지고 있고, 특히 중국이 최근 활발하게 국제표준 제안을 위한 PL 및 컨비너 수임 등을 요청하고 있어서, 참여국 간 경쟁이 치열하다.

Ⅳ 해당분야 국가표준 대응 활동 현황

1. COSD 조직 소개

가. 조직 소개

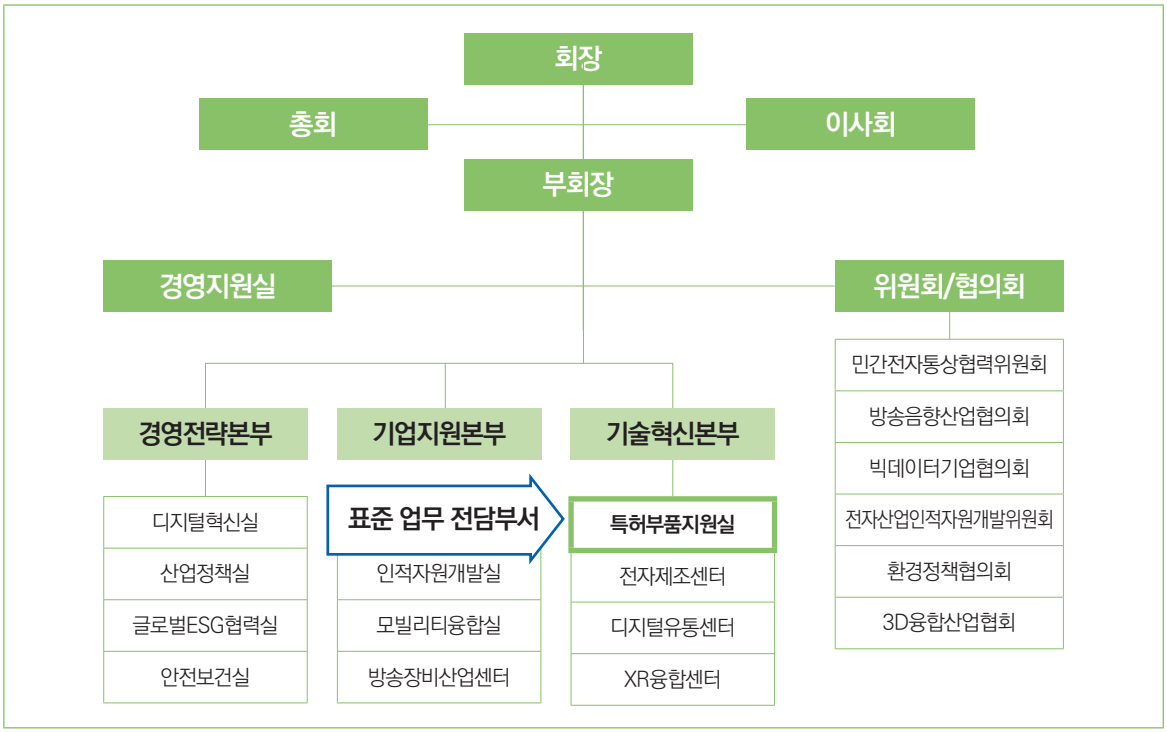
ㅇ 기관명: (사)한국전자정보통신산업진흥회

ㅇ 주 소: 서울특별시 마포구 월드컵북로 54길 11 전자회관 11~12층

ㅇ 대표자: 한종희

ㅇ 설립목적: 전자산업("정보산업 및 전기용품제조업"을 포함한다. 이하 같다)의 진흥을 위한 사업 효율적으로 수행함과 아울러 전자산업에 관한 정책의 입안 및 수행에 적극적으로 협조함으로써 전자산업의 건전한 육성과 회원 상호 간의 친목을 도모하며 국민경제 발전에 기여한다.

나. 기관 조직도



[그림 4] COSD기관 조직도

[표 7] KEA 참여 연구원

성 명	직 위	비 고
김지혜	과장	총괄
김대성	실장	연구
유원경	실장	연구
도창욱	실장	연구
장지현	주임	연구

다. 기관 역량

- **포상내역(기관수상)**

내 역	시 기	발 행 처
대통령 표창장	2015년 10월 23일	행정자치부장관
단체표준화대상	2014년 10월 14일	산업통상자원부장관

표 창 장

한국전자정보통신산업진흥회

위는 국제표준화 활동을 통하여 국가 산업 발전에 이바지한 공로가 크므로 이에 표창합니다.

2015년 10월 23일

대통령 박 근 혜

행정자치부장관 정 종 섭

[그림 5] COSD기관 역량

2. TC 90(초전도) 전문위원회 활동 현황

가. 전문위원회 명단

[표 8] IEC TC 90 전문위원회 명단

No.	성 명	소 속	직책
1	신형섭	안동대학교	교수 (위원장)
2	이상영	건국대학교	교수
3	김동호	영남대학교	교수
4	오상수	한국전기연구원	책임
5	김혜림	전력연구원(전)	책임
6	송규정	전북대학교	교수
7	이헌주	㈜서남	연구소장
8	조영식	한국전기연구원	책임
9	조전욱	한국전기연구원	책임
10	임종수	티피한	대표
11	김용함	기초과학연구원	부연구단장
12	이상근	성균관대학교	교수
13	최세용	강원대학교	교수
14	김기웅	충북대학교	교수
15	이용호	한국표준과학연구원	책임
16	정연욱	성균관대학교	교수
17	김지만	KAT	연구소장
18	김석호	창원대학교	교수
19	최준혁	삼동	연구소장
20	장지현	한국전자정보통신산업진흥회	주임

ㅇ 제1차 전문위원회(신형섭 등 11명)를 구성하여 국제표준 부합화(IDT) 표준 검토를 수행하였다.
- 2023년 8월 8일(화), 서울역 KS C IEC 61788-22-2 (김동호 교수 초안 번역), KS C IEC 61788-25 (오상수 책임 초안 번역)

ㅇ 제2차 전문위원회(신형섭 등 10명)를 구성하여 2023년도 국제표준 부합화 표준 용어를 재검토하였다.
- 2023년 9월 10일, 강원도 용평

ㅇ 제3차 전문위원회(신형섭 등 16명)를 구성하여 국제표준 부합화(IDT) 표준 검토를 수행하였다.
- 2023년 9월 5일, 비대면 회의 KS C IEC 61788-22-3 (김용함 부연구단장 초안 번역)

3. 2023년 COSD 활동 성과

가. 국제표준 부합화(IDT) 제정(3종)

개요	표준명 (영문)	Superconductivity — Part 22-2: Normal state resistance and critical current measurement — High-Tc Josephson junction
	한글명	초전도 – 제22-2부: 정상상태 저항 및 임계전류 측정 – 고온초전도체 조셉슨 접합
	표준번호	KS C IEC 61788-22-2
	기술심의회	전자 기술심의회(C)
	전문위원회	초전도 (IEC TC90)
주요 내용		- (부합화 사유) 고온초전도 조셉션 접합을 마이크로파 통신 소자와 SQUID, SPQ, 양자컴퓨터 등의 응용분야에 적용하기 위한 임계전류의 측정 시험을 위한 국내표준 부합화 필요 - 이 표준은 고온초전도체 조셉슨 접합에 적용된다. 용어, 정의, 기호의 정의 및 측정된 U-I 곡선에서 데이터 세트를 선택하고, 기하평균 기준과 해당 데이터 세트에 대한 쌍곡선 함수 피팅을 결합하여 정상 상태 저항 및 고유 임계전류를 측정 및 산정하는 방법에 적용된다. - 고온초전도체 조셉슨 접합의 사용처는 센서 및 검출기 제작회사이며, 일반 센서 및 검출기가 구현할 수 없는 해상도, 시간 응답 및 감도에서 매우 높은 성능을 제공하는 핵심 부품에 해당한다. 이 부품의 성능을 시험할 때 이 표준을 적용할 수 있다.
활동 경과		- 6~7월 : IEC TC 90 전문위원(김동호 교수)의 표준안 번역 - 7월 3-4주차 : IEC TC 90 전문위원회 표준안 회람(번역 오류 사전검토) - 8월 8일 : IEC TC 90 제1차 전문위원회 대면회의 검토(서울역) - 8월 2주차 : 회의 결과 반영 표준 전문위원회 회람 및 최종 검토 요청 - 9월 4주차 : 최종 표준 수정 및 예고고시 신청(국표원)
참고문헌		- ISO/IEC Guide 98-3, Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement

개요	표준명 (영문)	Superconductivity — Part 25: Mechanical properties measurement — Room temperature tensile test on REBCO wires
	한글명	초전도 – 제25부: 기계적 특성 측정 – REBCO 복합초전도선재의 상온인장시험
	표준번호	KS C IEC 61788-25
	기술심의회	전자 기술심의회(C)
	전문위원회	초전도 (IEC TC90)
주요 내용		– (부합화 사유) 2세대 고온초전도 선재의 세계최고 기술수준 제조메이커가 국내에서 고온초전도선재를 생산하고 있음. REBCO선재의 시험평가를 위한 국내 표준의 부합화 필요 – 이 표준은 REBCO 복합초전도선재의 인장 기계적 특성을 평가하는 시험방법 및 절차를 지정한다. 이 시험은 탄성계수 및 0.2 % 내력을 측정하는데 사용된다.
활동 경과		– 6~7월 : IEC TC 90 전문위원(오상수 책임)의 표준안 번역 – 7월 3-4주차 : IEC TC 90 전문위원회 표준안 회람(번역 오류 사전검토) – 8월 8일 : IEC TC 90 제1차 전문위원회 대면회의 검토(서울역) – 8월 23일 : IEC TC 90 제2차 전문위원회 대면회의 검토(강원도 용평) – 9월 1주차 : 회의 결과 반영 표준 전문위원회 회람 및 최종 검토 요청 – 9월 4주차 : 최종 표준 수정 및 예고고시 신청(국표원)
참고문헌		– ISO/IEC Guide 98-3, Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement

개요	표준명 (영문)	Superconductivity — Part 22-3: Superconducting strip photon detector — Dark count rate
	한글명	초전도 – 제22-3부: 초전도 스트립 검출기 – 암계수율
	표준번호	KS C IEC 61788-22-3
	기술심의회	전자 기술심의회(C)
	전문위원회	초전도 (IEC TC90)
주요 내용		– (부합화 사유) DCR의 용어,정의, 기호 및 측정 방법을 가지고 있으며, 가속기 등 고 에너지물리 분야에서 초전도 응용을 위해서 부합화가 필요하다. – 이 표준은 초전도 스트립 광자 검출기의 암계수율 측정에 적용된다. – 바이어스 전류 및 작동 온도에 따라 달라지는 DCR의 용어, 정의, 기호 및 측정방법을 지정한다.
활동 경과		– 6~8월 : IEC TC 90 전문위원(김용함 부연구단장)의 표준안 번역 – 8월 4주차 : IEC TC 90 전문위원회 표준안 회람(번역 오류 사전검토) – 9월 5일 : IEC TC 90 제3차 전문위원회 비대면회의 검토(Zoom) – 9월 2주차 : 회의 결과 반영 표준 전문위원회 회람 및 최종 검토 요청 – 9월 26일 : 최종 표준 수정 및 예고고시 신청(국표원)
참고문헌		– IEC 61788-22-1, Superconductivity – Part 22-1: Superconducting electronic devices – Generic specification for sensors and detectors – ISO TS 80004-2, Nanotechnologies – Vocabulary – Part 2: Nano-objects

4. 2023년 COSD 제안 국가표준 리스트

가. 국제표준 부합화 IDT(3종) / 5년 도래 확인(1종)

[표 9] 2023년 COSD 제안 국가표준 리스트

표준번호	표준명	비고
KS C IEC 61788-22-2	초전도 — 제22-2부: 정상상태 저항 및 임계전류 측정 — 고온초전도체 조셉슨 접합	국제표준 부합화(IDT)
KS C IEC 61788-22-3	초전도 — 제22-3부: 초전도 스트립 광 검출기 — 암계수율	국제표준 부합화(IDT)
KS C IEC 61788-25	초전도 — 제25부: 기계적 특성 측정 — REBCO 복합초전도선재의 상온인장시험	국제표준 부합화(IDT)
KS C 6111-5	마이크로파를 이용한 고온초전도 박막의 두께 측정방법	5년 도래 확인 대체표준의 부재 유지

Technical Committee Trend Report

Electric
Electronics
전기전자

TC동향보고서
IEC TC 90