



Electric
Electronics
전기전자

TC동향보고서

TC 56

Technical Committee
Trend Report

TC동향보고서

TC 56

Technical Committee Trend Report

Electric
Electronics
전기전자

I. TC 56 분야 현황

- 1. 분야정의2
- 2. 중요성3

II. TC 56 분야 산업동향 및 분석

- 1. 시장 및 산업동향5
- 2. 기술 발전 동향8

III. TC 56 분야 국제 표준화 활동 현황

- 1. TC 56 분야 표준화 활동 현황 12
 - 가. TC 조직 구성
 - 나. TC/SC 의장, 간사, 컨베너 등 현황
 - 다. 한국 국제표준 전문가 참여현황
- 2. 분야별 표준개발 현황 15
 - 가. 해당 TC/SC 주요 표준 개발 현황
 - 나. 한국 주도 국제표준 개발 현황
 - 다. 해당 TC/SC 주요 이슈 및 동향

IV. 해당분야 국가표준 대응 활동 현황

- 1. COSD 조직 소개 20
- 2. 기술 또는 전문위원회 활동 현황 22
- 3. COSD 활동 성과 23
- 4. 2024년 COSD 제안 국가표준 리스트 24

총괄책임자

김성관 책임

실무담당자

이상훈 선임

1. 분야정의

○ IEC TC 56은 신뢰성 분야에 관해서 국제표준화를 진행하고 제정된 국제표준을 다루고 있음

* IEC - TC 56 = Dependability (국제전기기술위원회 신뢰성 분야 기술위원회)

○ IEC TC 56에서 현재 관심을 가지고 다루고 있는 기술 분야는 다음과 같음

기술 분야
신뢰성(Reliability)
유용성(Availability)
지원가능성(Supportability)
유지관리 용이성(Maintainability)

○ 신뢰성은 시스템 및 서비스 성능의 기본이며 모든 유형의 조직과 사회 전반에 영향을 미치는 분야이다.

○ 신뢰성 관리는 신뢰성, 유지 관리 용이성, 지원 가능성, 가용성 및 성능, 위험 및 비용과 같은 기타 관련 측면을 조정하여 적용되는 제품 및 서비스에 대한 더 많은 가치를 실현한다. 신뢰성과 관련된 용어에 대한 추가 정의는 IEC 60050-192에 설명되어 찾을 수 있다.

○ 우리 사회는 예상대로 기능하기 위해 기술과 통합 시스템에 크게 의존하고 있다. 신뢰성은 모든 종류의 제품, 시스템 및 장비에 중요한 측면을 추가하여 수명 주기 동안 고장 없이 작동할 수 있도록 한다. 이것은 설계부터 시작되어 폐기 될 때까지 계속 사용된다.

○ 신뢰성은 전체 수명 주기에 걸쳐 요람에서 무덤까지의 접근 방식을 취한다. 신뢰성 속성을 충분히 고려한 후 신뢰성, 품질 제조, 적절한 작동 및 필요한 유지 관리에 대한 테스트와 같은 활동을 수행하여 다른 요구 사항과 함께 신뢰성 요구 사항을 지정하는 것이 중요하다.



[그림 1] 신뢰성 분야구성

2. 중요성

- 신뢰성은 엔지니어링 분야에서 특히 중요한데, 이는 엔지니어링 프로젝트가 안전성, 품질, 운영 효율성에 큰 영향을 미치기 때문이다. 다음은 엔지니어링에서 신뢰성이 중요한 몇 가지 이유를 제시한다:
- **안전보장:** 엔지니어링 프로젝트는 구조물, 기계, 또는 시스템의 설계와 건설을 포함하는데, 이러한 시스템이 신뢰할 수 없을 경우 안전상의 위험이 발생할 수 있다. 예를 들어, 건물, 다리, 비행기 등은 엄격한 안전 기준을 준수하여 설계되어야 한다. 신뢰할 수 있는 엔지니어링 관행은 설계된 시스템이 의도한 대로 작동하게 하여 생명을 보호하게 한다.
- **품질 및 성능 기준 준수:** 엔지니어링 프로젝트는 특정 품질과 성능 기준을 충족해야 한다. 신뢰성은 설계와 솔루션이 이러한 기준을 지속적으로 충족하도록 보장하여 오류와 결함을 최소화한다. 이는 자동차, 항공, 의료와 같은 산업에서 품질이 공공 안전과 직접적으로 연결될 수 있기 때문에 중요하다.
- **고장 최소화:** 엔지니어링에서 신뢰성은 설계와 시스템이 신뢰할 수 있고 고장이 적도록 만드는 것을 의미한다. 이는 잠재적 문제를 피하기 위해 정확한 분석, 테스트, 계획을 포함하며, 비용이 많이 들거나 위험한 고장을 줄이고 지속적이고 안정적인 운영을 보장한다.

- **고객 만족과 명성** : 고객과 이해관계자는 엔지니어링 프로젝트가 약속한 결과를 제공하기를 기대한다. 신뢰성은 고객 만족도와 회사의 명성에 직접적인 영향을 미친다. 품질 있는 결과를 제때 제공할 수 있는 엔지니어는 고객의 신뢰를 얻고 장기적인 관계를 구축하는 데 도움이 된다.
- **비용 효율성** : 엔지니어링 프로젝트에서 고장, 재작업, 설계 결함은 비용을 증가 시킨다. 신뢰할 수 있는 엔지니어링은 비용이 많이 드는 수리, 가동 중지, 재설계의 위험을 줄여준다. 이는 프로젝트가 예산 내에서 진행되고 기한이 준수되도록 하여 자원을 더 효율적으로 사용하고 재정적 위험을 줄일 수 있게 한다.
- **규제준수** : 많은 엔지니어링 프로젝트는 당국이 정한 규정과 기준을 준수해야 한다. 신뢰성은 설계, 제품, 프로세스가 산업 규정을 준수하도록 보장한다. 이러한 기준을 충족하지 못하면 벌금, 법적 책임, 안전 문제가 발생할 수 있다.
- **프로젝트 관리** : 엔지니어링에서 신뢰성은 효과적인 프로젝트 관리를 위해 중요하다. 이는 각 팀원, 프로세스, 하위 시스템이 계획대로 작동하도록 보장한다. 신뢰할 수 있는 것은 기한을 지키고 일정에 맞추며 프로젝트를 방해할 수 있는 예기치 않은 문제를 피하는 것을 의미한다.
- **시스템 신뢰성** : 소프트웨어 엔지니어링, 전기 엔지니어링, 기계 엔지니어링 분야에서 신뢰성은 다양한 조건에서 시스템의 신뢰성도 의미한다. 시스템은 스트레스나 불리한 조건에서도 시간이 지나도 일관되게 기능을 수행하도록 설계되어야 한다.
- **윤리적 책임** : 엔지니어는 공공 안전과 복지를 보장할 윤리적 의무가 있다. 신뢰성은 이러한 윤리적 책임의 핵심 요소이다. 신뢰할 수 있는 설계와 성능을 보장함으로써, 사람들은 일상생활에 영향을 미치는 시스템을 믿고 사용할 수 있다. 예를 들어 교통, 통신, 의료 기기 등이 이에 해당한다.
- **혁신과 장기적 성공** : 엔지니어링에서 혁신은 필수적이지만, 혁신이 성공하려면 신뢰할 수 있어야 한다. 새로운 기술이나 설계는 신뢰할 수 있고 유지 가능해야 장기적으로 성공할 수 있다. 신뢰할 수 있는 엔지니어링은 혁신적 솔루션이 믿을 수 있고 널리 채택될 수 있도록 보장한다.
- 결론적으로, 엔지니어링에서 신뢰성은 프로젝트의 안전, 품질, 효율성을 보장하는 데 필수적이다. 신뢰성은 신뢰를 구축하고, 위험을 최소화하며, 엔지니어와 엔지니어링 회사의 긍정적인 평판에 기여하여 궁극적으로 성공적이고 지속 가능한 엔지니어링 솔루션을 지원한다.

1. 시장 및 산업동향

- TC 56 표준의 잠재적 고객으로는 다음과 같다.
 - 취득자(취득 항목에 필요한 신뢰성 기준을 얻기 위해)
 - 공급업체(인수자의 신뢰성 사양을 이해하기 위해)
 - 규제 기관(규정에서 요구하는 신뢰성 기준을 얻기 위해)
 - 지정자(신뢰성 사양에 대한 기준을 얻기 위해)
 - 테스트 기관(일부 TC 56 문서는 일부 신뢰성 테스트에 대한 지침을 제공함)
- TC 56 표준에 대한 시장 수요는 모든 종류의 시스템, 제품 및 서비스를 포괄하며, 이는 에너지, 공정 제어, 운송 및 유통, 교육 및 학술 기관과 정부를 포함한 다양한 조직의 내부 시스템, 컴퓨터 및 기타 정보 처리 장치를 포함한 모든 종류의 전자 기기와 같은 광범위한 산업 부문으로 확대된다. 이러한 이해관계자는 모두 시스템, 제품 및 서비스의 신뢰성을 보장하는 데 기대권을 갖고 있다.
- 신뢰성에 대한 투자는 장기적으로 상당한 수익을 가져다 준다. 신뢰성은 제품 제조업체, 시스템 공급업체 및 서비스 제공업체의 평판과 브랜드 강점을 높인다. 신뢰성 엔지니어링은 시스템 성능에 대한 신뢰와 확신을 구축하고 기술적 위험을 해결한다. 제품의 신뢰성을 위한 설계와 신뢰할 수 있는 시스템의 구축은 지속 가능한 경제적 성과를 지원하고 돈 낭비를 방지한다. 신뢰성 엔지니어링은 새로운 종류의 더 나은 제품, 시스템 또는 서비스를 만드는 대신 실패를 예방하고 실패가 발생할 경우 해결하는 데 기여하는 일련의 기술을 제공한다. 일반적으로 신뢰할 수 있는 시스템과 제품을 개발하는 것이 실패한 후 해결하는 것보다 훨씬 더 비용 효율적이다.
- 신뢰성 엔지니어링은 지속 가능성 달성에 기여한다. 또한 기술 활동의 위험 관리와 긴밀하게 연결되어 있으며, 후자는 일반적으로 조직 활동의 관점에서 처리된다.
- 정보 기술(IT)에서 신뢰성과 정보 보안은 모두 큰 문제이다. 이들은 서로 밀접한 관련이 있지만 신뢰성이 반드시 보안이 전제하는 악의적인 의도를 가정하는 것은 아니다. 최근 인공지능이 보급되면서 100% 이해되지 않고 예상치 못한 동작을 보일 수 있는 시스템에 대한 신뢰성 엔지니어링이 필요하다. 개방형 시스템 신뢰성의 개념은 이러한 상황을 처리하기 위해 개발됐다.

- **규제 준수 평가와의 연관성** : 주로 역사적인 이유로 TC 56은 규제 준수 평가에 사용되지 않는 지침을 제공하는 데 중점을 둔다. 그러나 TC 56 표준은 이러한 평가에 사용할 수 있다. 이는 사용할 수 있는 다양한 자료를 충분히 다루고 있으며 추가 문서가 생성되면 규제 준수 평가에 상당히 효과적일 수 있다. TC 56은 현재 이러한 방향으로 나아갈 계획이 없다. 그 방향으로 나아가려면 규제 평가 분야의 새로운 전문가가 필요하다.

가. 국내 시장 및 동향

- 한국의 신뢰성 엔지니어링 시장은 전자, 반도체, 자동차, 에너지, 항공우주와 같은 주요 산업의 성장과 함께 발전하고 있다. 특히, 전기차, 5G, 재생 에너지와 같은 첨단 기술 분야에서 신뢰성 보장은 필수적이다. AI와 빅데이터를 활용한 예측 유지보수와 품질 보증 강화도 중요한 트렌드로 자리 잡고 있다. 정부 규제 준수와 국제 표준에 맞춘 품질 보증, 스마트 공장 이니셔티브, 학계와의 협력이 신뢰성 엔지니어링의 발전을 지원하고 있으며, 이를 통해 한국 산업은 글로벌 경쟁력을 유지하고 있다.

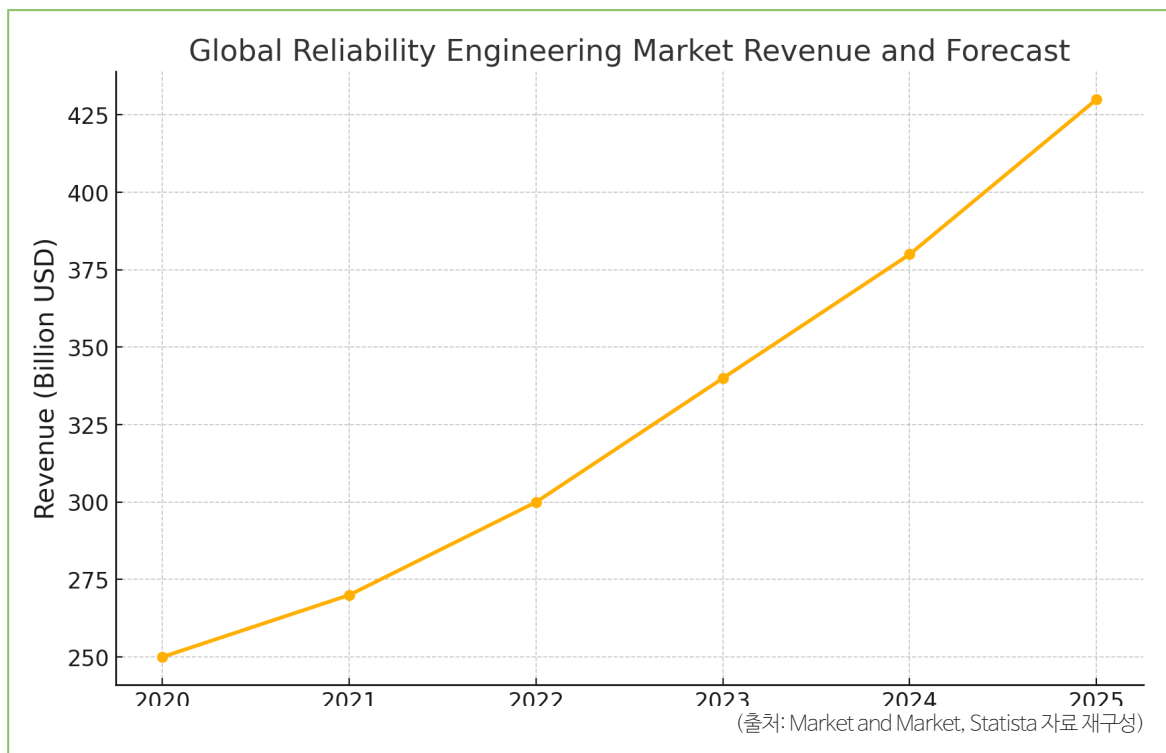
[표 1] 신뢰성 시장 매출 현황 및 전망(출처: KIAT 및 KOSIS 등 자료 재구성)

연도	매출액 (조원)	연평균 성장률(%)	주요 성장 요인	전망
2020	1.5	-	전자 및 반도체 산업의 성숙, 자동차 산업의 신뢰성 보증 강화	신뢰성 엔지니어링 기초 구축
2021	1.2	13.3	5G 및 스마트 팩토리 도입, 전기차 수요 증가	신뢰성 강화 필요성 증가
2022	2.0	17.6	재생에너지 및 AI 통합 기술 확대	신뢰성 관련 투자 확대
2023	2.4	20.0	예측 유지보수 및 빅데이터 기술 적용	제조업과 인프라의 신뢰성 요구
2024	2.8(예상)	16.7	스마트 제조와 첨단 산업의 지속 성장	신뢰성 엔지니어링 중요성 확대
2025	3.3(예상)	17.9	우주 산업 및 군사장비의 신뢰성 요구 증가	글로벌 시장에서의 경쟁력 강화

- 연평균 성장률은 산업 발전과 기술 도입, 정부 규제 및 품질 표준의 영향으로 증가하고 있다. 한국의 신뢰성 엔지니어링 산업은 전자, 자동차, 통신, 에너지와 같은 주요 산업에서의 신뢰성 보장을 요구하는 추세로 인해 향후에도 지속적인 성장이 예상된다.

나. 해외 시장 및 동향

- 신뢰성 엔지니어링은 전 세계적으로 자동차, 항공우주, 의료, 통신, 재생 에너지와 같은 다양한 산업에서 중요성이 커지고 있다. 전기차와 자율주행차의 안전성, 5G 통신망의 안정성, 스마트 제조 및 예측 유지보수를 위한 AI 활용 등이 주요 트렌드이다. 특히, 재생 에너지 시스템의 신뢰성과 의료 기기의 품질 보증이 강조되고 있으며, 데이터 센터 및 IT 인프라의 가동 시간 보장에도 필수적이다. 이러한 산업 전반에서 신뢰성 엔지니어링은 지속 가능성, 효율성, 고객 신뢰를 확보하기 위해 필수적인 요소로 자리잡고 있다.



[그림 2] 신뢰성 분야 글로벌 시장 규모

- 업계에서는 끊임없이 변화하는 시스템(오픈 시스템)을 위한 위험 분석을 포함한 신뢰성 엔지니어링에 대한 필요성이 시급하다. 지속 가능성 및 순환 경제의 부상은 신뢰성 엔지니어링, 특히 노후화 관리를 통해 지원될 수 있다. 최근 시장에서 자율성(AI)의 성공은 자율 시스템의 예측 불가능한 동작이 여전히 남아 있기 때문에 신뢰성과 관련된 기본 개념에 영향을 미칠 수 있다.

2. 기술 발전 동향

- 인공 지능(AI)의 등장은 요구 사항의 존재에 대한 의구심을 일으켰다. AI 시스템은 명시적으로 요구되지 않는 놀라운 결과를 가져올 것으로 예상되지만 다른 정보 시스템은 요구된 대로 정확하게 작동해야 한다. 따라서 AI 시스템의 가치는 현재 TC 56의 신뢰성 정의, 즉 필요에 따라 수행할 수 있는 능력에 도전할 수 있다. 신뢰성 엔지니어링은 요구 사항에서 벗어나는 것을 방지하고 해결하지는 못하더라도 바람직하지 않은 이벤트의 방지하고 해결하는데 도움이 된다.
- 또 다른 추세는 IT와 인터넷을 효과적으로 사용하여 비즈니스를 수행하는 이른바 'e-비즈니스'이다. 신뢰성을 확보하면 원활한 통합과 엔터프라이즈 프로세스 관리가 용이해진다. e-비즈니스의 등장으로 비즈니스 커뮤니티는 비즈니스 운영을 유지하기 위해 소프트웨어 집약적 시스템에 크게 의존하는 상황에 처하게 되었는데 e-비즈니스 시스템의 신뢰성은 시스템 성능의 성공에 영향을 미치고 데이터 무결성을 보장한다.
- 이제 정보 보안은 비기술자에게도 중요한 문제가 되었지만 예전에는 IT 전문가에게만 국한된 문제였다. 정보 보안 엔지니어링과 신뢰성 엔지니어링은 밀접한 관련이 있다. 예를 들어, 둘 다 가용성과 관련이 있다. 이 두 분야에서 표준 개발의 협업은 까다로운 문제가 되고 있다.
- 협업에 대한 또 다른 필요성은 위험 관리 및 신뢰성 엔지니어링에서 찾을 수 있다. 위험 관리 또는 신뢰성 엔지니어링의 적용을 받는 시스템, 제품, 서비스 및 조직은 모두 법률 및 표준에 의한 규제, 소프트웨어가 작동하는 OS와 같은 기술적 기반, 반응성 물질과 같은 화학 물질의 수명 주기 영향(예: 반도체 제조에 사용되는 불화수소) 및 일반적으로 요구되는 제조 정밀도와 같은 기술 수준을 포함한 환경으로 둘러싸여 있다. 최근 위험 관리 및 신뢰성 엔지니어링이 환경 변화에 따라야 한다는 것이 인식되었지만 과거에는 그 프로세스가 신중하게 검토되지 않았다. 위험 관리 커뮤니티에서 이 주제는 '새로운 위험'이라는 문구로 논의되고 신뢰성 엔지니어링에서는 '개방형 시스템 신뢰성'이라는 문구로 논의된다.

가. 신뢰성의 신기술 동향

- 인공지능(AI)과 머신러닝(ML) 기반 예측 유지보수: AI와 머신러닝 기술은 신뢰성 공학에서 예측 유지보수를 혁신하고 있다. 기계 학습 모델은 장비의 데이터를 분석하여 고장 발생 가능성을 예측하고, 사전에 유지보수를 계획함으로써 고장 시간을 줄이고 운영 비용을 절감한다. 제조업, 항공우주, 자동차 산업에서 이러한 기술이 점점 더 많이 사용되고 있다.

- **디지털 트윈 기술** : 디지털 트윈은 물리적 시스템의 가상 복제본을 생성하여 실제 시스템의 성능과 상태를 실시간으로 모니터링하고 시뮬레이션하는 기술이다. 이를 통해 신뢰성 엔지니어들은 잠재적인 결함을 예측하고 시스템의 효율성을 최적화할 수 있다. 디지털 트윈 기술은 제조, 항공우주, 에너지 산업에서 광범위하게 적용되고 있다.
- **빅데이터 분석** : 신뢰성 공학에서는 대규모 운영 데이터 수집 및 분석을 통해 시스템의 성능을 예측하고 신뢰성을 높이는 데 집중하고 있다. 빅데이터 분석을 통해 설비의 상태와 고장 패턴을 실시간으로 파악하고, 이를 기반으로 유지 보수를 최적화할 수 있다. 이러한 접근은 특히 대규모 생산 공정이나 에너지 부문에서 효과적이다.
- **빅데이터 분석** : 신뢰성 공학에서는 대규모 운영 데이터 수집 및 분석을 통해 시스템의 성능을 예측하고 신뢰성을 높이는 데 집중하고 있다. 빅데이터 분석을 통해 설비의 상태와 고장 패턴을 실시간으로 파악하고, 이를 기반으로 유지 보수를 최적화할 수 있다. 이러한 접근은 특히 대규모 생산 공정이나 에너지 부문에서 효과적이다.
- **사이버-물리 시스템(CPS)과 IoT 통합** : 산업 4.0의 일환으로 사이버-물리 시스템(CPS)과 사물인터넷(IoT)이 신뢰성 공학에 통합되고 있다. IoT 센서를 통해 수집된 데이터를 CPS를 통해 분석하고, 이를 바탕으로 시스템 성능을 모니터링 및 최적화한다. 이러한 기술은 제조업, 자동차, 스마트 인프라 등 다양한 분야에서 신뢰성 향상에 기여하고 있다.
- **첨단 재료 및 설계 기술** : 신뢰성 공학에서 제품의 수명과 신뢰성을 높이기 위해 나노 소재나 복합 재료와 같은 첨단 재료의 개발이 활발히 진행되고 있다. 이러한 첨단 재료는 극한 환경에서도 높은 신뢰성을 유지할 수 있어 항공우주, 국방, 에너지 산업에 특히 유용하다. 또한, 컴퓨터 기반의 고급 설계 도구(예: CAD, CAE)를 통해 설계 단계에서부터 신뢰성을 보장하려는 노력이 이어지고 있다.
- **자율 유지보수 시스템** : 로봇과 자율 시스템을 활용한 유지보수 기술이 발전하면서, 장비나 기계의 고장을 자동으로 식별하고 복구하는 자율 유지보수 시스템이 등장하고 있다. 이는 특히 접근이 어려운 장소나 위험한 환경에서의 장비 관리에 유리하며, 신뢰성과 효율성을 동시에 높일 수 있다.
- **증강 현실(AR)과 가상 현실(VR)** : AR과 VR 기술은 유지보수와 신뢰성 교육에 활용되고 있다. AR을 통해 현장 작업자들이 복잡한 유지보수 절차를 쉽게 이해하고, VR을 통해 신뢰성 검증을 위한 시뮬레이션을 실행할 수 있다. 이를 통해 유지보수의 정확성과 속도를 향상시킬 수 있다.
- **신뢰성 블록체인 기술** : 블록체인 기술은 복잡한 공급망에서 제품과 부품의 신뢰성을 추적하고 보장하는데 사용된다. 공급망의 투명성을 높이고, 데이터 위변조를 방지하여 제품의 출처와 품질을 신뢰할 수 있도록 한다. 이는 항공우주, 방위산업, 헬스케어와 같은 분야에서 점점 중요해지고 있다.

- **연성 신뢰성 테스트(Agile Reliability Testing)** : 빠르게 변화하는 산업 환경에 대응하기 위해 신뢰성 테스트도 더욱 연성(Agile) 방식으로 변화하고 있다. 제품 개발 과정에서 반복적인 테스트와 피드백을 통해 제품의 신뢰성을 빠르게 개선하는 방식이다. 이러한 접근은 특히 IT, 전자 및 소비재 산업에서 빠르게 변화하는 요구에 대응하기 위해 중요하다.
- **고급 피로 및 내구성 분석** : 피로 및 내구성 테스트의 고급 기법들이 개발되어, 제품이 다양한 환경 조건에서 얼마나 오래 견딜 수 있는지 더 정확히 예측할 수 있다. 컴퓨터 모델링과 시뮬레이션 기술을 활용하여 제품의 수명 주기를 예측하고, 설계 단계에서부터 내구성과 신뢰성을 높이는 데 초점을 맞추고 있다.



[그림 3] 신뢰성 신기술 동향 이미지

나. 주요 트렌드

- 많은 속성이 신뢰성과 관련이 있는 것으로 인식되었다. 신뢰성과 신뢰성 사이에는 많은 중복이 있는 듯하다. 자율성은 시스템, 제품 또는 서비스의 복잡성을 가중시켜 신뢰성 보장을 중요한 문제로 만든다. 신뢰성은 회복성을 증가시킨다. 신뢰성이 높고 지원 및 유지 관리가 쉬운 시스템은 복원력이 더욱 뛰어나다.
- 신뢰성은 다른 기술 분야에도 도움을 줄 수 있다. 자산 관리에서는 신뢰성, 가용성, 유지 관리성 및 지원성에 대한 TC56의 핵심 표준을 사용할 수 있다. 지속 가능성 및 순환 경제에서는 노후화 관리 표준을 포함한 TC 56 표준의 개념을 적용할 수 있다.
- 신뢰성은 수평적 분야이며 산업에서 새롭게 등장하는 요구사항을 충족하기 위해 신뢰성과 효과적으로 협력할 수 있는 다른 수평적 분야가 있다. 예를 들어, 신뢰성과 리스크 관리 모두에서 끊임없이 변화하는 시스템을 처리해야 하는 산업적 요구가 시급하다. 두 분야는 또한 책임 문제를 공유하는데, 이는 소프트웨어 및 시스템 엔지니어링에서 새롭게 등장하는 개념인 Systems of Systems(SoS)에서 더욱 구체화된다. 신뢰성은 제품 엔지니어링의 신뢰성과 다른 측면을 가지고 있다.
- 이러한 추세는 다음 위원회에 영향을 미칠 수 있다.
 - ISO/IEC JTC 1 정보 기술, 특히 다음 SC 및 WG: SC 7 소프트웨어 및 시스템 엔지니어링, WG 13 신뢰도
 - ISO TC 262 리스크 관리
 - IEC TC 123 전력 시스템의 네트워크 자산 관리(자산 관리에 관한)
 - IEC TC 111 전기 및 전자 제품과 시스템에 대한 환경 표준화(지속 가능성 및 순환 경제에 관한)

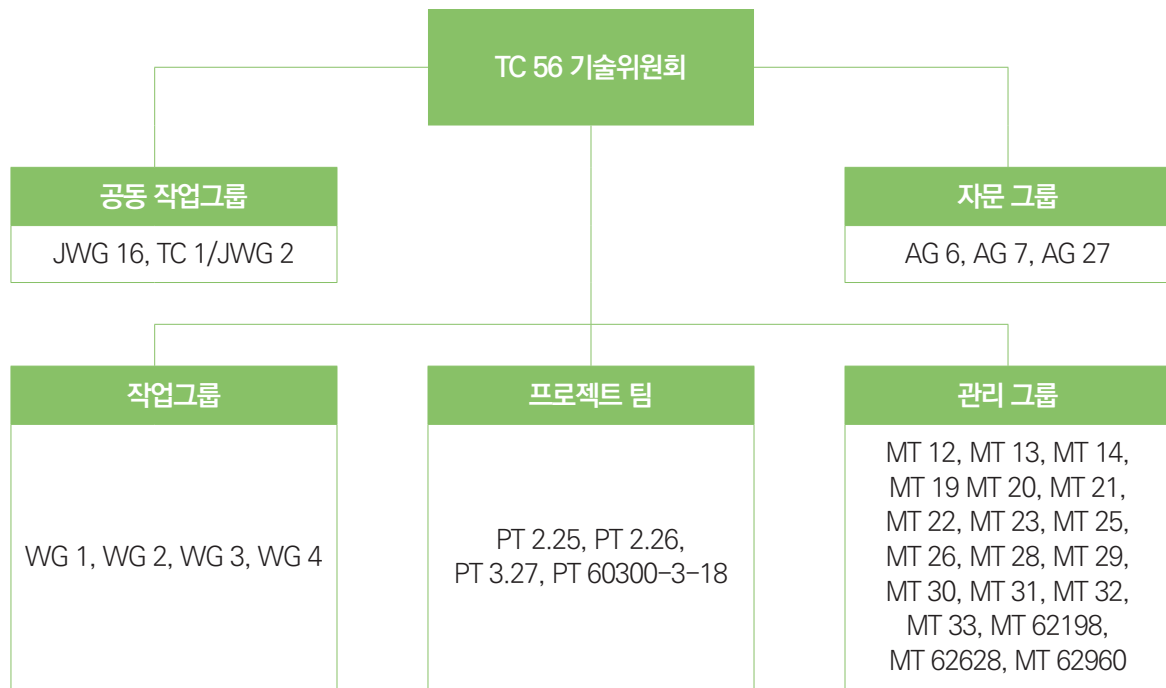
1. TC 56 분야 표준화 활동 현황

가. TC 조직 구성

- 명 칭 : IEC TC 56 신뢰성 분야 기술위원회(Dependability)

나. TC/SC 의장, 간사, 컨비너 등 현황

- 의 장 : Mr Yoshiki KINOSHITA (일본, 임기 : 2027년까지)
- 간 사 : Ms Stephanie Lavy (영국)
- P-멤버 : 26개국 (호주, 오스트리아, 벨기에, 캐나다, 중국, 체코, 덴마크, 프랑스, 독일 등)
- O-멤버 : 11개국 (대한민국, 벨라루스, 불가리아, 크로아티아, 핀란드, 인도네시아, 말레이시아, 세르비아, 슬로베니아, 남아프리카 공화국, 우크라이나)
- 활동범위 : 일반적으로 IEC 산하 기술위원회에서 다루지 않는 분야까지 포함하여 모든 해당 기술 분야에서의 신뢰성에 관한 국제 표준을 다룬다. 신뢰성은 필요할 때마다 수행할 수 있는 능력이며 응용 프로그램의 시간에 따라 달라진다. 신뢰성은 응용 프로그램별 기능 및 서비스 속성에 맞게 조정된 가용성, 신뢰성, 유지 관리 가능성 및 지원 가능성의 핵심 속성으로 표현할 수 있다. TC 56 표준은 제품, 프로세스 및 관리 활동과 관련된다. 이 표준은 수명 주기 전반에 걸쳐 신뢰성 평가, 기술적 위험 평가 및 서비스 및 시스템 관리를 위한 체계적인 방법과 도구를 제공한다. 신뢰성은 품질 관리, 자산 관리 위험 관리 및 재무 의사 결정에 중요한 기술 분야이다. 신뢰성, 유지 관리 가능성 및 지원 가능성과 같은 가용성 및 핵심 성능 속성과 제품 및 서비스 신뢰성 평가를 위한 복구 가능성, 생존 가능성, 무결성 및 보안과 같은 응용 프로그램별 성능 속성을 포함하는 수명 주기 프로세스를 통해 관리된다.



[그림 4] TC87 조직도

○ 위원회 조직 구성

[표 2] IEC TC 56 조직 구성(WG, MT, PT 등)

명칭	그룹명	컨비너/리더	국가
WG 1	Dependability terminology	Mr Mohinder S. Grover Mr Joffrey Smitham	캐나다 영국
WG 2	Dependability techniques	Mr Andreas Joanni Mr Jeff A. Jones	독일 영국
WG 3	Management and systems	Ms Jean Cross Ms Jo Hursell	호주 영국
WG 4	Information systems	Mr Thomas Young Olesen Mr Makoto Takeyama	덴마크 일본
PT 2.25	Reliability data prediction	Mr Franck DAVENEL Mr Thibault MONTIGAUD	프랑스
PT 2.26	Electric components – Reliability – Reference failure rates at reference conditions	Mr Giorgio Turconi	이탈리아

명칭	그룹명	컨비너/리더	국가
PT 3.27	Dependability management – Application guide – Availability	Mr Adrian Pierorazio	캐나다
PT 60300-3-18	Dependability Management – Application guide – Guide on Reliability	Mr Gerald Taranto	영국
MT 12	Maintenance of IEC 61163-2 (WG 2)	Mr Jeff A. Jones	영국
MT 13	Maintenance of IEC 60300-3-1 (WG 2)	Mr Gerald Taranto	영국
MT 14	Maintenance of IEC 60300-3-10 (WG 3)	Ms Rachel Lee Scott	호주
MT 19	Maintenance of IEC 61070	Mr Jeff A. Jones	영국
MT 20	Maintenance of IEC 62402	Mr Graham Goring	영국
MT 21	Maintenance of IEC 62508	Mr Ari Antonovsky	호주
MT 22	Maintenance of IEC 60300-3-4	Ms Cathy Hunsley	영국
MT 23	Maintenance of IEC 60300-3-14	Mr Joffrey Smitham	영국
MT 25	Revision of IEC 60300-1 (WG 3)	Ms Jean Cross	호주
MT 26	Maintenance of IEC 61025	Ms Jean Cross	호주
MT 28	Maintenance of IEC 61123 and IEC 61124 (Reports to WG 2)	Mr Yefim Haim Michlin	이스라엘
MT 29	Reliability centred maintenance (WG 2)	Mr Jeff A. Jones Mr Gerald Taranto	영국
MT 30	Maintenance of IEC 61014	Ms Lesley Walls	영국
MT 31	Maintenance of IEC 60300-3-5	Ms Jane Marshall	영국
MT 32	Maintenance of IEC 62506	Mr Valter Loll	덴마크
MT 33	Maintenance of IEC 62309	Mr Thomas Young Olesen	덴마크
MT 62198	Managing risk in projects – Application guidelines	Mr Dale Cooper	호주
MT 62628	Guidance of software aspects of dependability	Mrs Min Yu	중국
MT 62960	Dependability reviews during the life cycle	Mr Hiroyuki Goto	일본
JWG 16	Maintenance of IEC/ISO 31010 (WG 3)	Ms Jean Cross	호주
TC 1/JWG 2	Joint Working Group to undertake the development of an IEV part on terminology relating to the circular economy (in particular material efficiency) Managed by TC 1	Ms Solange Blaszkowski	네덜란드
AG 6	Legal Advisory Group (LAG)	Mr Dai Davis	영국
AG 7	Strategic Advisory Group (SAG)	–	
AG 27	Communications Advisory Group (CAG)	Mr Joffrey Smitham	영국

다. 한국 국제표준 전문가 참여 현황

○ 0명의 국내 전문가가 참여하고 있다.

[표 3] IEC TC 56 국내 전문가 참여 현황

역할	소속	직책	이름	내용
해당없음				

2. 분야별 표준화 활동 현황

가. 해당 TC/SC 주요 표준 개발 현황

○ 작업 프로그램(Work programme) : 13종(2024.10.15.기준)

[표 4] IEC TC 56 작업 프로그램

Project Reference	Title	Init. Date	Current Stage	Current Stage Date	Next Stage	Next Stage Date	WG	Project Leader	Fcst. Publ. Date
PWI 56-25	Risk Analysis of Open Systems	-	PWI	2019-06	prePNW	2022-11	-	-	-
PWI 56-26	Standardized data format for mission profiles	-	PWI	2023-01	prePNW	2026-01	-	Göran Jerke	-
PWI 56-27	Dependability in production and operations	-	PWI	2023-02	prePNW	2025-02	-	Hervé DU BARET DE LIME	-
PNW 56-2060 ED1	Risk Analysis of change in Open Systems	2024-08	PNW	2024-08	PRVN	2024-11	-	Tadahiro Shibutani	2027-12

Project Reference	Title	Init. Date	Current Stage	Current Stage Date	Next Stage	Next Stage Date	WG	Project Leader	Fcst. Publ. Date
IEC 60300-3-10 ED2	Dependability management – Part 3-10: Application guide – Maintainability and maintenance	2019-06	CFDIS	2024-08	PRVD	2024-10	MT 14	Rachel Scott	2024-12
IEC 60300-3-18 ED1	Dependability Management – Application guide – Guide on Reliability	2022-09	PCC	2024-02	–	2024-03	PT 60300-3-18	Gerald Taranto	2026-02
IEC 62198 ED3	Managing risk in projects – Application guidelines	2023-01	PRVD	2024-09	–	2024-09	MT 62198	Dale Cooper	2024-11
IEC 62309 ED2	DEPENDABILITY OF NEW PRODUCTS CONTAINING REUSED PARTS AND LIFE-EXTENDED PRODUCTS	2022-04	PRVD	2024-08	–	2024-09	MT 33	Thomas Olesen	2024-11
IEC 62402-1 ED1	Obsolescence management Part 1: Policy, plan and process	2022-06	ACD	2022-06	CD	2026-03	MT 20	Graham Goring	2025-10
IEC 62402-2 ED1	Obsolescence Management Part 2: Forecasting obsolescence cost	2022-06	PCC	2024-09	–	2024-10	MT 20	Jo Hursell	2025-10
IEC 62402-3 ED1	Obsolescence Management Part 3: Exchange of information regarding change and discontinuance of products	2022-06	PCC	2024-05	–	2024-06	MT 20	Liam Wright	2025-10
IEC 62508 ED2	Guidance on human aspects of dependability	2022-04	AFDIS	2024-08	DECFDIS	2024-09	MT 21	Ari Antonovsky	2025-04
IEC TR 63162 ED1	Electric components – Reliability – Failure rates at reference conditions	2018-07	PRVDTR	2024-03	–	2024-04	PT 2.26	Giorgio Turconi	2024-11

○ 표준 발간 리스트 : 33 종(2024.10.15.기준)

[표 5] IEC TC56 표준 발간 리스트

Reference	Title	Edition
IEC 31010:2019	Risk management – Risk assessment techniques	Edition 2.0
https://www.iec.ch/dyn/www/f?p=103:22:214528039159144:::FSP_ORG_ID,FSP_LANG_ID:1270,25		
IEC TR 63039:2016	Probabilistic risk analysis of technological systems – Estimation of final event rate at a given initial state	Edition 1.0

○ 표준 유효 기간 검토 리스트(stability dates of publications) : 56종(2024.10.15.기준)

[표 6] 표준 유효 기간 검토 리스트

Reference	Title	stability dates
IEC 31010:2019 ED2	Risk management – Risk assessment techniques	2027
https://www.iec.ch/dyn/www/f?p=103:21:214528039159144:::FSP_ORG_ID,FSP_LANG_ID:1270,25		
IEC TR 63039:2016 ED1	Probabilistic risk analysis of technological systems – Estimation of final event rate at a given initial state	2029

나. 한국 주도 국제표준 개발 현황

○ 0명의 국내 전문가가 관련 개별 표준 항목에 참여하여 의견을 개진하고 있다.

다. 해당 TC/SC 주요 이슈 및 동향

- 초기 회의는 1965년 독일의 제안에 따라 시작되었다. TC 56은 1966년 후반에 IEC에서 기술 위원회 56 “전자 부품 및 장비의 신뢰성”으로 공식적으로 승인되었고, 첫 회의는 1967년에 열렸다. 이름은 “신뢰성 및 유지 관리성”으로 변경되었다. 이후 1989년에 기술 진화와 비즈니스 요구사항을 보다 광범위한 응용 분야에 더 잘 반영하기 위해 이 제목은 “신뢰성”으로 변경되었다. 1990년 ISO와의 협의에 따라 TC 56의 범위가 더 이상 전기 기술 분야에 국한되지 않고 모든 분야에 걸친 일반적인 신뢰성 문제를 해결해야 한다는 데 합의했다.
- 초기에 위원회는 주로 전자 장치 테스트와 테스트와 관련된 통계적 방법(예: 테스트 계획)에 중점을 두었다. 곧 가용성 및 유지 관리에 대한 표준이 추가되었고 나중에 신뢰성에 대한 관리 측면이 포함되었다. 1988년에 TC 56의 표준은 소위 “툴박스 원칙(toolbox principle)”에 따라 재구성되었다. 이 아이디어는 “애플리케이션 가이드”라고 불리는 여러 표준이 비전문가 사용자에게 지침을 제공하고 여러 “툴(tool)” 표준을 가리킬 수 있어야 한다는 것이었다. 전문가 사용자는 “툴” 표준으로 바로 이동할 수 있다. 기존 표준을 개정하는 과정이 더더서 “툴박스(toolbox)” 구조는 2000년이 되어서야 완전히 구현되었다. 표준화 관리위원회가 자체 보유 표준에 중점을 두면서 TC 56은 사용자가 작업을 수행하기 위해 여러 표준을 구매할 필요가 없도록 표준을 더욱 독립형으로 재구성하고 있다.
- 미국 MIL 표준이 의무화되지 않게 되자 TC 56이 유사한 분야에서 국제 표준을 제공하면서 새로운 상황이 발생했다. TC 56 표준은 IEC 규칙에 따라 검토 및 업데이트되는 반면 MIL 표준 중 더 이상 유지 관리되는 표준은 거의 없다. 게다가 MIL 표준은 군사 지향적인 반면 TC 56 표준은 더 넓은 분야에 적용된다.
- 기술 개발은 TC 56의 활동을 확대하여 유지 관리 지원과 기술적 위험을 포함했다. 따라서 “신뢰성 및 유지 관리”라는 제목은 더 이상 위원회의 범위를 포함하지 않는다. 따라서 “의존성”이라는 용어는 “품질”이라는 용어와 마찬가지로 많은 측면을 포함하는 “포괄적인 용어”로 도입되었으며, 그 중 일부는 정량화할 수 있고 일부는 그렇지 않다. 이제 의존성이라는 용어는 신뢰성, 가용성, 유지 관리, 유지 관리 지원 및 기술적 위험을 포함한다.
- TC 56의 활동은 전자 분야를 넘어서 확대되었다. 비전자 장비와 시스템, 소프트웨어 및 인적 측면도 포함되었다. 오늘날 TC 56은 구성 요소에서 복잡한 시스템, 네트워크, 관리 측면에서 제조에 이르기까지 다양한 분야를 다루는데 주로 테스트 분석 및 수정(TAAF)에 집중하던 TC 56은 이제 개발, 설계, 통합, 유지 관리, 위험 평가 및 노후화를 포함한 제품 및 시스템 수명 주기의 신뢰성 측면을 다루는 표준을 다루고 있다.

- **적합성 평가**: TC 56 표준은 일반적으로 지침을 제공하기 위한 것이다. 따라서 품질 관리 시스템 표준에 따라 적합성을 결정하지는 않지만, 인증 절차에서 언급하는 경우 ISO 9001, ISO 55001 또는 기타 표준에 대한 적합성을 확립하는 데 사용할 수 있다. 예를 들어, 제품의 수명(ISO 9001 조항 8.5.5)의 경우 IEC 61649 Weibull 분석을 사용할 수 있다. 자산(asset)이 시간이 지남에 따라 개선되거나 악화되는지 여부를 판단하는 경우(ISO 55001 요구 사항) IEC 61710 누설/거듭제공범칙 모델을 사용할 수 있다.
- TC 56 표준은 적합성 평가와 관련된 요구 사항도 생성하지 않는다. 따라서 TC 56 표준은 적합성 평가 측면과 관련된 요구 사항과 일치한다.
- 현재 IEC 적합성 평가 시스템에 사용할 TC 56 문서를 만들 계획은 없다. 테스트 절차를 안내하는 TC 56 표준은 있지만 구체적인 테스트 사양, 재현 가능한 테스트 요구 사항 또는 테스트 방법을 제공하는 표준은 없다. TC 56 문서의 안내 특성으로 인해 특별한 적합성 평가 요구 사항이 포함되지 않을 가능성이 높다.

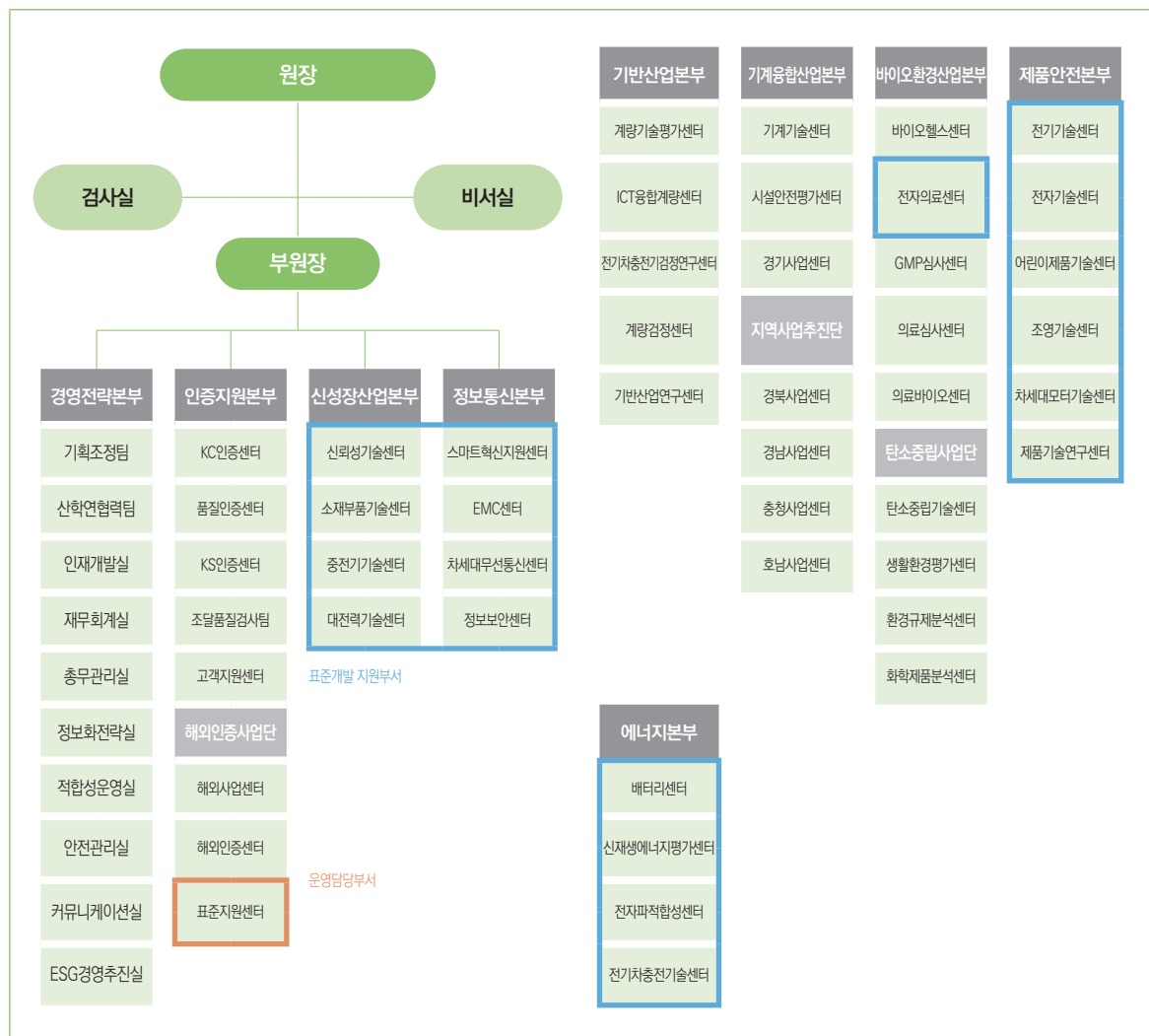
IV

해당 분야 국가표준 대응 활동 현황

1. COSD 조직 소개

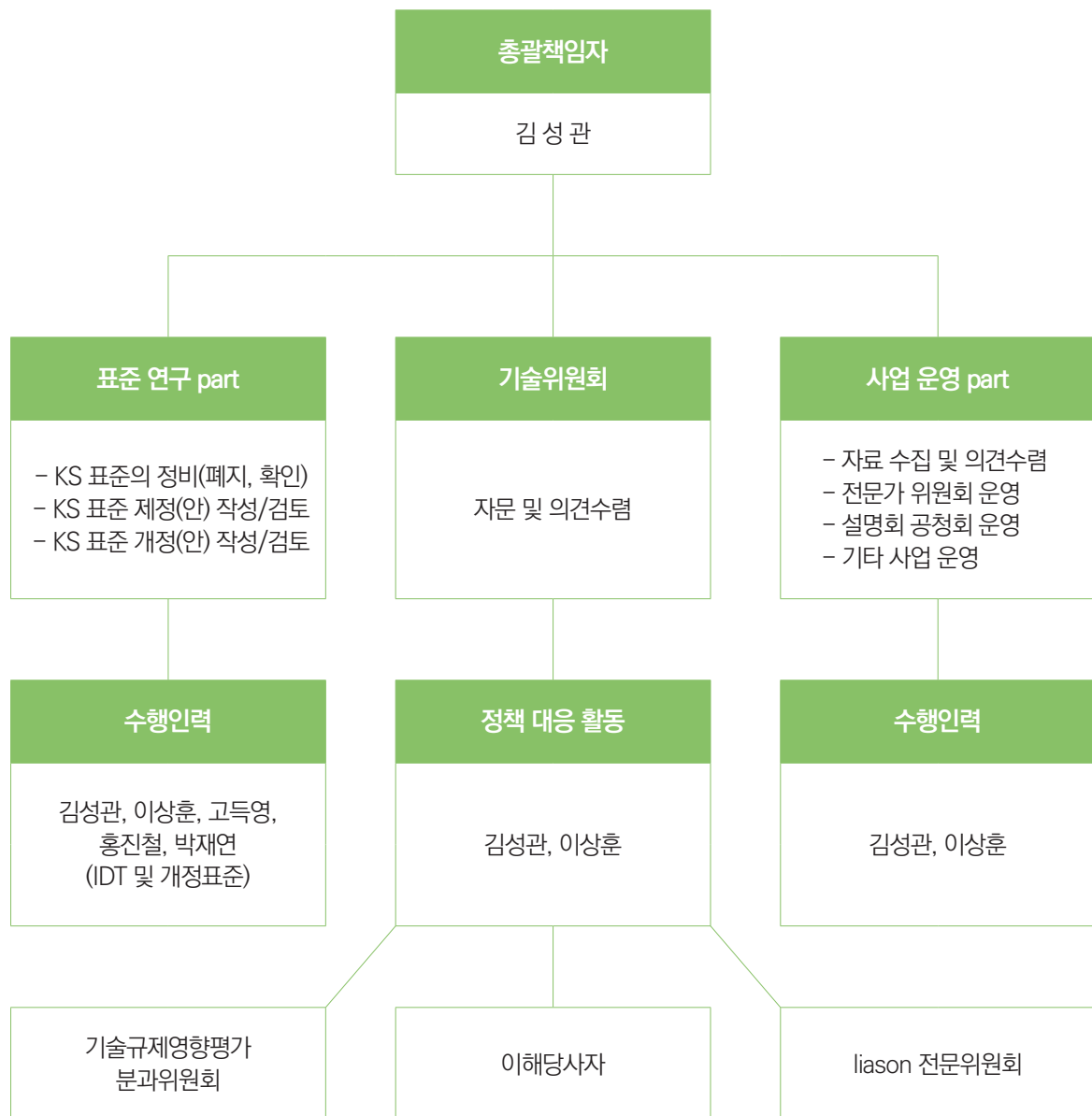
가. COSD 조직 및 표준개발 체계도

○ TC 56 COSD 담당기관(한국기계전기전자시험연구원) 조직도(표준 개발 관련)



[그림 5] COSD 조직도

○ 24년 COSD 표준 개발 체계도



[그림 6] 24년 COSD 지원사업 표준개발 체계도

2. 기술 또는 전문위원회 활동 현황

- 국내 TC 56 미래 커미티로 국가기술표준원 전문위원회가 운영 중이며, KS표준 제·개정 검토를 위한 기술위원회를 구성하여 운영 중이다.



[그림 7] TC56 COSD 조직 구성

- 전문/기술위원회 명단 : TC 56 (신뢰성) 기술/전문위원회, 김종만 등 10명을 구성하여 부합화 문서 작성/검토 및 KS 제 · 개정안 및 확인 표준 검토

[표 7] TC 56 기술/전문위원회 위원 명단

NO	소속	직책	성명	비고
1	명지대학교	교수	김종만	대표전문위원
2	한국기계전기전자시험연구원	책임	김성관	간사
3	경기대학교	교수	박정원	위원
4	수원대학교	교수	김명수	위원
5	지디엔피솔루션	대표	정경훈	위원
6	창원대학교	교수	김상부	위원
7	한양대학교	교수	배석주	위원
8	경기대학교	교수	김용수	위원
9	아주대학교	교수	장중순	위원
10	한국기계전기전자시험연구원	선임	이상훈	위원

3. COSD 활동 성과

○ 24년 COSD 활동 성과(표준개발): 5년도래 확인 표준 고시 10종 고시

[표 8] 2024년 표준개발정비 리스트(고시 확인)

번호	표준번호	표준명	비고
1	KSAIEC60300-1	신인성 관리 — 제1부: 신인성 관리 시스템	확인(정비)
2	KSAIEC60300-3-10	신인성 관리 — 제3부: 적용 지침 — 제10절: 보전성	확인(정비)
3	KSAIEC60300-3-11	신인성 관리 — 제3부: 적용 지침 — 제11절: 신뢰성 중심 보전	확인(정비)
4	KSAIEC60300-3-12	신인성 관리 — 제3부: 적용 지침 — 제12절: 통합 로지스틱 지원	확인(정비)
5	KSAIEC60300-3-4	신인성 관리 — 제3부: 적용 지침 — 제4절: 신인성 요구 사항의 규격에 대한 지침	확인(정비)
6	KSAIEC60300-3-6	신인성 관리 — 제3부: 적용 지침 — 제6절: 신인성의 소프트웨어 측면	확인(정비)
7	KSAIEC61014	신뢰성 성장 프로그램	확인(정비)
8	KSAIEC61163-1	신뢰성 스트레스 선별 — 제1부: 로트 제조 수리 가능 조립품	확인(정비)
9	KSAIEC61165	마코프 기법의 응용	확인(정비)
10	KSAIEC61703	신뢰성, 가용성, 보전성 및 보전 지원 용어에 대한 수학적 표현	확인(정비)

4. 2024년 COSD 제안 국가표준 리스트

○ 2024년 표준개발정비 계획 : 5년도래 확인 표준 10종

[표 9] 2024년 COSD 제안 국가표준 리스트

번호	표준번호	표준명	비고
1	KSAIEC60300-1	신인성 관리 — 제1부: 신인성 관리 시스템	확인(정비)
2	KSAIEC60300-3-10	신인성 관리 — 제3부: 적용 지침 — 제10절: 보전성	확인(정비)
3	KSAIEC60300-3-11	신인성 관리 — 제3부: 적용 지침 — 제11절: 신뢰성 중심 보전	확인(정비)
4	KSAIEC60300-3-12	신인성 관리 — 제3부: 적용 지침 — 제12절: 통합 로지스틱 지원	확인(정비)
5	KSAIEC60300-3-4	신인성 관리 — 제3부: 적용 지침 — 제4절: 신인성 요구 사항의 규격에 대한 지침	확인(정비)
6	KSAIEC60300-3-6	신인성 관리 — 제3부: 적용 지침 — 제6절: 신인성의 소프트웨어 측면	확인(정비)
7	KSAIEC61014	신뢰성 성장 프로그램	확인(정비)
8	KSAIEC61163-1	신뢰성 스트레스 선별 — 제1부: 로트 제조 수리 가능 조립품	확인(정비)
9	KSAIEC61165	마코프 기법의 응용	확인(정비)
10	KSAIEC61703	신뢰성, 가용성, 보전성 및 보전 지원 용어에 대한 수학적 표현	확인(정비)

Technical Committee Trend Report

Electric
Electronics
전기전자

TC동향보고서
TC 56