지능형 반도체 프로젝트 그룹

안성덕 지능형반도체 프로젝트그룹(PG 417) 간사, ETRI 실감소자원천연구본부 책임연구원

1. 머리말

정보통신표준화위원회의 정보기술융합위원회가 현재의 ICT 융합 기술위원회(TC 4)로 명칭이 변경되면서 공간정보, 지능형 로봇, 지능형 디바이스, 지능형 반도체, 스마트 헬스, 공공정보 서비스, 스마트 에너지/환경, 가시광 융합통신, 스마트 농업, 지능형 CCTV, 드론시스템 분야에 대한 표준화 활동을 추진하고 있다. 이 중에서, 2004년 초에 SoC 프로젝트 그룹에서 출발한 지능형 반도체 프로젝트 그룹(이하 PG 417)은 ICT 융합 기술 중에서 SoC/IP 기술 및 지능형 반도체(웨어러블, 센서 등)와 관련한 국내 표준을 담당하고 있다.

지능형 반도체는 인공지능 디바이스에서 고도의 지능 컴퓨팅을 실현하는 인공지능 반도체 기술로서, 인식·추론·학습·판단 등 인공지능 서비스에 최적화(지능화·저전력화·안정화)된 소프트웨어와 시스템반도체가 융합되었다. 이러한 지능형 반도체는 개인형 인공지능 디바이스, 자율이동체, 지능형 헬스케어, 빅데이터 처리, 차세대 통신 서비스, 스마트 시티, 증강현실, 인간형 지능로봇, 신약 개발, 에너지 등 사회, 경제, 국방 등 전 분야에 응용될 수 있다. 본고에서는 TTA PG 417의 주요 활동과 표준 개발 범위 및 향후 계획을 소개하고자 한다.

2. 주요활동

PG 417에는 연구소, 학계, 산업계 등 다양한 분야의 전문가 15여 명이 활동하고 있으며, 현재까지 177건의 표준 또는 기술보고서를 제정하였다. 2019년에는 3건의 표준과 4건의 기술보고서를 제정하였다. 본 장에서는 PG 417의 표준화 범위와 주요 개발 표준의 내용에 대해 살펴보고자 한다.

2.1 표준화 범위

PG 417은 지능형 반도체 분야 표준 개발과 아울러 표준의 적합성, 상호운용성 표준에 관한 연구 활동을 하고 있으며, 관련 국제기구와의 표준화 협력을 위해 필요한 활동을 포함한다. 또한 국내 위원 간의 관련 분야에 대한 기술 동향 워크숍 및 IEC, ISO, IEEE 등 관련 국제표준화 대응방안을 논의하고 있다. PG 417은 지능형 반도체 소자, 센서, 인공지능 프로세스 등 다양한 분야에 대한 표준이 제안되어 개발되었으며, 전체 표준은 〈표 1〉과 같다.

〈표 1〉 지능형 반도체 프로젝트 그룹의 표준 제정 현황(총 177건)

표준번호	표준명	재·개정일
TTAK.KO-10.1143	투명 지문인식 소자 특성 측정방법	2019.12.11
TTAK.KO-10.1144	지능형 반도체 적용을 위한 스파이킹 신경망 하드웨어 인터페이스	
TTAK.KO-10.1145	피부부착형 압전 압력 센서 특성 측정방법	
TTAR-10.0111	인공지능 프로세서의 보안성 강화를 위한 안전성 플랜(기술보고서)	
TTAR-10.0112	인공지능 프로세서의 기능안전 인터페이스(기술보고서)	
TTAR-10.0113	다중 칩 구성이 가능한 인공지능 프로세서 구조(기술보고서)	
TTAR-10.0114	다중 칩 기반 인공지능 프로세서 소프트웨어 인터페이스(기술보고서)	
TTAK.KO-09.0045/R2	[개정] 시스템 온 칩(SoC) 등록 항목	2018.12.19
TTAK.OT-09.0003/R2	[개정] 반도체 IP 품질 평가항목	
TTAK.KO-09.0041/R2	[개정] 반도체 IP 고유 번호	
TTAK.OT-09.0002/R2	[개정] 시스템 온 칩(SoC) 사양서	
TTAR-10.0101	반도체 고장 감내 기능을 위한 오류 관리 장치(기술보고서)	2018.11.07
TTAR-10.0081	반도체 고장 감내 기능을 위한 안전 계획(기술보고서)	2017.11.03
TTAR-10.0082	반도체 고장 감내 기능을 위한 정성 분석(기술보고서)	
TTAR-10.0083	반도체 고장 감내 기능을 위한 정량 분석(기술보고서)	
TTAR-10.0059	에너지 수확기술용 배터리 관리 SoC 규격(기술보고서)	2016.11.03
TTAR-10.0060	통신용 SoC를 위한 FFT IP 설계 방법 지침 (기술보고서)	
TTAR-10.0061	멀티코어 모방을 위한 동적 문맥 교환 인터페이스(기술보고서)	
TTAR-10.0062	고속 직렬인터페이스의 자기진단 방법 (기술보고서)	
TTAR-10.0063	고장 감내 레벨0 캐시 제어기 인터페이스 (기술보고서)	
TTAK.KO-10.0827	SoC 인터페이스를 위한 프로토콜 스택 소켓	2015.12.16
TTAK.OT-11.0001/R3	[개정] 반도체 IP 등록 항목	
TTAK.KO-10.0828	전력반도체 트랜지스터의 다이나믹 온-저항 측정 방법	
TTAK.KO-10.0829	웹 브라우저 캔버스 영상 처리를 위한 SoC 인터페이스	
TTAK.KO-10.0804	정보통신용 저항기의 주기적 전압 펄스에 의한 저항값의 변화량 평가 방법	2015.10.13
TTAK.KO-10.0803	반도체 소자의 1/f 잡음 평가 방법	
TTAK.KO-10.0744	고장 감내 캐시 제어기 인터페이스	2014.12.17
TTAK.KO-10.0745	취득 영상을 이용한 이미지 센서 및 모듈의 특성 평가 - 제2부 : 필수 평가 사양	
TTAK.KO-10.0746	취득 영상을 이용한 이미지 센서 및 모듈의 특성 평가 - 제1부 : 일반 사항	
TTAK.OT-10.0288/R1	[개정] 시스템 수준 반도체 IP 인터페이스 모델링	
TTAK.OT-10.0289/R1	[개정] 반도체 IP 인터페이스 기술 및 구조	
TTAK.KO-10.0747	다이오드의 역방향 회복 시간 및 전하량 측정방법	
TTAK.KO-10.0647	멤스 마이크로폰의 특성 평가 -제2부: 패키지 레벨 민감도 측정 방법 외 23건	2013.10.10
TTAK.KO-10.0588	산화물 반도체 박막 트랜지스터의 신뢰성에 대한 측정 방법 - 제1부: 광 전기적 특성 외 37건	2012.10.09
TTAK.KO-10.0492	영상 SoC의 영상부가정보 저장 방법 외 38건	2011.09.28
TTAK.KO-10.0462	반도체 IP 인터페이스 모델링을 위한 코딩 지침 외 27건	2010.12.23
TTAK.KO-05.0043	공진형 무선전력전송 장치 외 15건	2009.11.20
TTAK.KO-09.0046	반도체 IP 표준 계약서	2008.12.19

주요 업무 분야는 다음과 같다.

- 지능형 반도체 분야 표준화
  - SoC 및 IP 기술
  - 지능형 반도체(웨어러블 모듈, 센서 등) 기술
- 지능형 반도체 분야 표준적합/상호운용 표준화
- 지능형 반도체 분야 국제표준화 협력
  - IEC/TC 100, IEC/TC 110, IEC/TC 113, IEC/TC 47, ISO/TC 229, ISO/TC 22, IEEE 등
- 지능형 반도체 분야 표준 유지보수

2.2 주요 개발 표준

PG 417은 반도체 IP 표준 계약서를 4년 동안 개발하여 2008년도에 표준으로 제정했다. 이를 시작으로 이후에는 주로 디바이스 관련 측정방법, 지침, 요구사항 등에 대한 표준을 제정하였고, 최근에는 지능형 반도체에 관련된 인공지능 프로세스, 자율 주행차에 적용되는 지능형 반도체, 뉴로모픽 반도체, 웨어러블 소자 등의 표준을 다루기 시작하였다. 본 절에서는 최근 주요 표준안의 표준 목적과 주요 내용을 소개한다.

2.2.1 반도체 고장 감내 기능을 위한 안전계획

이 기술보고서는 반도체 설계 중 기능 안전 기술을 적용함에 있어 안전 계획을 설정하고 이를 구성하는 예시를 보임으로써 반도체 기능 안전 기술의 성능 입증하는 방법을 제시하는 데 목적이 있다. 이러한 안전 계획에는 기능 안전을 성취하기 위한 활동 및 과정에 대한 계획, 입증 활동에 대한 계획, 의존적인 실패에 대한 분석·계획, 하드웨어 수준에서의 제품 개발에 따른 기능 안전 개념의 개발 및 구현을 포함하는 개발 활동 계획 등이 포함되어 있다.

2.2.2 인공지능 프로세서의 보안성 강화를 위한 안전성 플랜

이 기술보고서는 인공지능 시스템 반도체에 보안성을 높일 수 있는 기능 안전 설계를 적용하여 그 성능을 입증함에 있어, 필요한 안전 계획을 설정하고 이를 구성하는 예를 통하여 성능 입증 방법을 제시하는데 목적이 있다. 이를 위해 기능 안전 기술을 포함하는 인공지능 반도체를 구성하는 구조와 이러한 구조에서 인공지능의 보안성을 강화하기 위한 동작 방식을 설명한다.

2.2.3 지능형 반도체 적용을 위한 스파이킹 뉴럴 네트워크 하드웨어 인터페이스

이 표준은 IoT 디바이스, 웨어러블 디바이스, 자율주행 자동차, 인지로봇 및 모바일 단말 분야 등 서비스 개발에 필요한 스파이킹 뉴럴 네트워크기반 뉴로모픽 하드웨어의 여러 기능 요소와 이들의 인터페이스를 정의하며, 응용분야별 다양한 제품들이 회사에 따라 여러 가지 인터페이스를 제공함으로써 플랫폼 기반의 SoC 설계 시 표준 인터페이스를 제공하는 데 목적이 있다.

2.2.4 투명 지문인식 소자 특성 측정방법

이 표준은 스마트 폰, 태블릿과 같은 각종 모바일 장치에 보안 소자 적용 시, 보안성을 제고하기 위한 투명 지문인식 디바이스에 대한 것이다. 투명 지문인식 디바이스의 특성을 나타내는 각 측정 항목에 대한 특성 측정 방법, 측정 환경 및 측정 절차를 제공하는 데 목적이 있다. 측정하는 항목은 전기적 특성, 광 감응도, 검출능, 타인수락률·본인거부율, 투과율이다.

2.2.5 피부부착형 압전 압력 센서 특성 측정방법

이 표준은 피부부착형 압전 압력 센서를 정의하고, 특성을 나타내는 신축성, 출력 전압, 민감도를 측정하는 각 항목에 대한 측정 환경 및 측정 절차를 제공하는 데 목적이 있다.

2.3 국제 표준화 동향 및 목표

지능형 반도체 국제 표준 기술은 여러 국제기구

에서 추진하고자 노력하고 있으며, 매우 다양한 분야에서 표준화 활동을 하고 있다. 국제 표준화 기구 ISO TC 22가 마련한 자동차 기능안정성(Functional Safety)을 위한 국제 표준인 ISO 26262는 자동차 전자시스템의 하드웨어, 소프트웨어 및 양산 관리 규정까지 표준화하고 있다. 여기에 반도체 고장 감내 기능을 위한 안전계획, 인공지능 프로세서의 보안성 강화를 위한 안전성 플랜 등을 표준 내용으로 추진하고 있다. IEC의 TC 47은 반도체 소자, TC 100은 디스플레이, TC 124에서는 웨어러블 디바이스에 관련된 표준화를 추진하고 있다. 향후 지능형 반도체 표준화에 대한 정부 지원이 확보되면, 표준개발 및 국제표준특허를 선점하여 지능형 반도체의 국제 경쟁력을 강화하는 데 기여하고자 한다.

3. 맺음말

최근 4차 산업혁명 시대로 진입함에 따라 다양한 산업에 지능형 반도체 기술이 도입되고 있다. PG 417은 TTA에서 유일하게 디바이스 관련 표준을 진행하고 있으며, 이를 기반으로 산업에 적용될 수 있는 표준을 개발하기 위해 노력하고 있다. 단순한 표준 제정보다는 산업 분야의 수요에 기반한 표준화 요구를 만족시키기 위해 산·학·연 협력형 표준 연구체제를 구축하고 있다. 이를 통해 다양한 분야에서 지능형 반도체 표준이 개발될 때 활용 가능한 공통되고 표준화된 방법 및 이에 관련된 기술을 제공함으로써 지능형 반도체 관련 산업 시장에 우호적인 환경을 제공하고 산업 활성화에 도움을 줄 수 있을 것으로 예상한다.

지능형 반도체는 4차 산업혁명의 머리라고 할 수 있는 핵심 원천 기술로서, 전 세계의 선진국이 앞다퉈 기술 개발에 매진하고 있으며, 관련 산업적·사회적 파급효과가 막대할 것으로 예상된다. 따라서 국내 산·학·연 전문가들이 함께 적극적으로 지능형 반도체 프로젝트 그룹 표준화 활동에 참여하여 기술 개발과 표준 개발이 동시에 병행됨으로써 세계의 기술과 표준을 선도하는 주도적인 역할을 기대한다.