

ISO TC184/SC2

문 승 빈 세종대학교 컴퓨터공학과 교수

● 지능형 서비스 로봇 + 소프트 인프라웨어 특집

지능형 서비스 로봇 + 소프트 인프라웨어 컨버전스 표준화 이슈
OMG Robotics Domain Task Force(DTF)
지능형 로봇의 표준화 로드맵

ISO TC184/SC2

IEEE Robotics and Automation Society
URC 로봇 인증제도 개발

1. 소개

먼저 간단하게 ISO(International Organization for Standardization)에 대한 소개를 하면 다음과 같다. ISO는 IEC(International Electrotechnical Commission), ITU(International Telecommunication Union)와 더불어 국제표준을 담당하는 국제기구로서, 149개국의 회원국을 가지고 있다. IEC가 주로 전기적인 사양을 다루고, ITU가 통신에 관한 사양을 다룬다면 ISO는 농업, 건설업, 기계, 생산, 유통과 같은 전통적인 분야 및 교통, 의료, 정보통신 및 서비스산업에 이르기까지 광범위하게 다루고 있다. 일반적으로 ISO에서 국제표준이 결정되면 개별국가는 국가별도에 부응하는 국가표준(미국의 ANSI, 일본의 JIS, 한국의 KS)으로 반영하게 된다.

ISO는 분야별로 TC(Technical Committee)를 두는데 현재 TC1(Screw Threads)부터 TC229

(Nanotechnologies)까지 약 200여 개의 TC가 활동하고 있다. TC 아래에 특정분야를 담당하는 SC(Subcommittee)를 둘 수 있다. 로봇분야는 TC184(Industrial automation systems and integration) 아래에 SC2(Robots for industrial environments)에서 전통적으로 산업용로봇에 대하여 다루어오고 있었다. 참고로 로봇제어기의 전자파에 관한 표준은 IEC의 전자기기에 대한 표준을 따르도록 규정하고 있다.

현재 로봇 산업은 전통적인 산업용로봇에서 서비스로봇을 포함하는 분야로 확대되고 있는 변환기에 있다. 따라서, 이러한 서비스 로봇 분야에 대한 표준을 담당하는 방법에 대하여 ISO내에서 활발한 논의가 있어 왔고 최근에 TC184/SC2의 범위를 서비스로봇을 포함하는 방향으로 확대하려는 논의가 진행중이다. 이에 대하여서는 아래의 본문에서 자세히 설명하도록 하겠다.

2. TC184/SC2의 활동내용

1절에서 소개한 바와 같이 TC184/SC2는 1983년에 출범한 이후에 산업용로봇에 관한 표준을 담당하여 왔다. 현재 SC2는 아메리카(미국, 캐나다), 유럽(영국, 프랑스, 독일, 스페인, 이태리, 스웨덴, 스위스, 러시아, 헝가리, 체코, 불가리아, 포르투갈, 벨기에), 아시아(한국, 일본, 중국) 대륙의 정회원 18개 국 및 호주, 싱가포르, 네덜란드, 덴마크, 핀란드, 노르웨이, 세르비아, 폴란드, 루마니아, 슬로바키아의 참관회원(Observer) 10개 국으로 구성되어 있다. 각 국가별로 대표기관이 있어서 하나의 의결권을 가지며, 한국의 대표기관은 산업자원부 기술표준원으로 되어 있다. 현재 의장은 스웨덴의 ABB에서, 사무국은 스웨덴의 표준협회(SIS)에서 각각 맡고 있다.

한국은 2003년 총회에 처음으로 참석하였으며, 그 이후로 특히 서비스로봇 분야로의 확장에 있어서 주도적인 역할을 수행중이며, 2007년 미국 총회에 이어 2008년에 예정되어 있는 차차기 총회의 개최를 신청하고 있는 상태이다.

현재까지 TC184/SC2가 개발한 표준은 주로 산업용로봇에 관한 것으로 다음과 같은 10여 종류이다.

ISO 8373:1994 Manipulating industrial robots -- Vocabulary

ISO 9283:1998 Manipulating industrial robots -- Performance criteria and related test methods

ISO 9409-1:2004 Manipulating industrial robots -- Mechanical interfaces -- Part 1: Plates

ISO 9409-2:2002 Manipulating industrial robots -- Mechanical interfaces -- Part 2: Shafts

ISO 9787:1999 Manipulating industrial robots -- Coordinate systems and motion nomenclatures

ISO 9946:1999 Manipulating industrial robots -- Presentation of characteristics

ISO 10218:1992 Manipulating industrial robots

-- Safety

ISO 11593:1996 Manipulating industrial robots -- Automatic end effector exchange systems -- Vocabulary/presentation of characteristics

ISO 14539:2000 Manipulating industrial robots -- Object handling with grasp-type grippers -- Vocabulary and presentation of characteristics

ISO/TR 13309:1995 Manipulating industrial robots -- Informative guide on test equipment and metrology methods of operation for robot performance evaluation in accordance with ISO 9283

이러한 여러가지의 표준 중에서 8373(어휘), 9283(성능평가), 10218(안전성)등이 산업용로봇 분야에서 많이 활용되고 있다. 특히, 10218(안전성)은 미국의 ANSI/RIA 15.06, 유럽의 CE 인증 등으로 활용되고 있으므로, 로봇을 해외에 수출하고자 하는 기업은 반드시 이에 적합하도록 로봇을 개발하여야 한다.

현재 10218은 새롭게 개정작업이 진행 중에 있는 바, 이에 대한 내용은 4절에서 자세히 설명하도록 하겠다. 최근 들어 새로운 기술이 많이 개발되면서 로봇의 사용 환경이 다양화 되면서 안전성에 대한 표준을 개정하게 되었다. 예를 들어, 기존에는 로봇의 작업영역 내에 사람이 들어가게 되면, 로봇이 무조건 정지하도록 되어 있었으나, 새로운 개정에는 사람이 로봇의 엔드이펙터 부분을 손으로 잡고서 위치를 교시할 수 있는 작업을 허락하는 등의 변화가 있었다.

3. TC184/SC2의 적용범위 확대

로봇의 적용분야가 기존의 산업용로봇에서 서비스로봇을 포함한 다양한 분야로 넓어짐에 따라서 새로운 분야에 대한 표준 적용의 필요성이 꾸준히 제기되어 왔다. 이에 따라서, 2006년 6월 파리 총회에서 TC184/SC2의 제목과 적

용범위를 다음과 같이 변경하고자 하는 안이 의결되었다. 먼저 제목을 Robots and robotic devices로 하고, 적용범위는 다음과 같이 하기로 하였다. 즉, Standardization in the field of automatically controlled, reprogrammable, manipulating robots and robotic devices, programmable in more than one axis and either fixed in place or mobile.

Excluded: Toys and military applications.

기존의 제목과 내용에서 달라진 점은 크게 3가지이다. 첫 번째는 제목이 산업환경에서의 로봇에서 로봇 및 로봇장치로 넓어진 것인데, 이것은 산업용로봇 외에 서비스로봇도 포함을 시킨다는 의미이다. 두 번째는 multi-purpose manipulator 대신에 manipulating robots and robotic devices로 변경이 된 것이다. 이것의 의미는 많은 서비스로봇이 그러하듯이 단일 목적으로 설계되었다고 하더라도 재프로그램 가능하다면 로봇이라고 인정하겠다는 의미이다. 세 번째는 programmable in 3 or more axes가 programmable in more than one axis로 변경된 점이다. 이것의 의미는 앞으로는 2축으로 구성된 로봇도 정의에 포함시켜서 예전보다 넓게 해석하겠다는 것이다. 특히, 서비스로봇의 경우에 2축으로 기동되는 이동로봇을 고려하여 이러한 정의의 확대가 있었다고 보면 될 것이다.

이러한 안은 향후에 ISO의 이사회 등에서 최종통과가 되어야 효력을 발생하는 것이기는 하나, 현재의 분위기로 보아서 큰 어려움은 없을 것으로 예상되고 있다.

이와 아울러, SC2 내부에 서비스로봇 분야와 관련하여 2개의 새로운 조직을 신설하였는 바, 첫 번째는 Personal Care용 로봇에 대한 Project Group이고 두 번째는 Advisory Group on Service Robots이다. 여기서 Project Group이란 실제로 표준을 작성하기 위한 실무조직을 의미하는 바, 의료용(Healthcare)을 비롯한 Personal Care용 로봇(단, 엔터테인먼트 용은 제외)에 대한 실제적인 표준을 작성하게 되었음을 의미하는 것이다. 이 Project Group은 영국의 Leeds 대학의 Gurvinder Virk 교수가 의장을 맡아서 활동하게 되며, 실질적으로 인간과 로봇이 작업영역을 공유하는 응용 및 나아가서는 인간을 작업대상

물(Workpiece)로서 활용하는 수술로봇과 같은 서비스로봇 영역에 대한 표준을 개발할 예정으로 있다.

두 번째 조직인 Advisory Group은 위에서 언급한 Personal Care 로봇을 제외한 나머지 서비스로봇 분야에 대한 전반적인 내용을 다루면서 향후 표준화가 필요한 분야가 있는지 여부와 어느 것이 가장 시급하게 표준을 개발하여야 하는 분야인지를 연구하는 역할을 수행하게 된다. 이 Advisory Group은 본인이 의장을 맡게 되었으며, 향후 차기 총회에 그 내용을 보고하게 되고 그 보고결과에 따라서 필요한 분야마다 새로운 Project Group을 만들어서 서비스로봇 분야에 새로운 표준을 작성하도록 될 예정이다. 한국이 Advisory Group의 의장을 수임하게 된 것은, 기술표준원을 중심으로 하여 한국정부의 적극적인 지원으로 꾸준히 서비스로봇 분야의 표준화에 참여하고 미래의 TC184/SC2의 방향 설정에 대하여 주도적인 역할을 해온 결과라고 하겠다.

4. 로봇의 안전성(10218)의 개정방향

이번 기회를 빌려서, 현재 TC184/SC2에서 개정되고 있는 산업용로봇의 안전성(10218)에 대한 내용에 대해 자세한 설명을 하고자 한다. 그 첫 번째 이유는, 국내의 산업용 로봇 업체들이 해외로 수출하게 되는 경우에 받아야 하는 인증이 일종의 무역장벽으로 활용될 수 있는 가능성이 있고 따라서 업체들이 본 개정내용을 미리 알아서 이에 적합하도록 개발을 할 필요성이 있기 때문이다. 두 번째 이유는 현재 개정되는 내용 중에서 상당 부분은 서비스로봇의 안전 관련한 표준에도 비슷하게 적용될 가능성이 높기 때문에 이에 대한 이해도를 높이는 것이 필요하다는 판단 때문이다.

이번 개정에서 가장 큰 특징은 기존의 내용에 새로이 추가되는 내용이 많은 관계로, 10218을 Part 1과 Part 2로 나누어서 작업을 진행하고 있다는 점이다. 여기서, Part 1은 로봇 자체에 대한 안전성을 다루고 있으며, Part 2는 시스템 통합시에 필요한 안전성에 대하여 기술하고 있다. Part

1은 이미 국제투표를 거쳐서 2006년 6월 시점으로 공고가 완료되었으며, Part 2는 현재 위원회 초안(CD: Committee Draft) 단계에 와 있다. 일반적으로 CD단계란 Project Group 내에서 1차적인 초안이 완성되었다는 의미이며, 이러한 CD를 바탕으로 국제투표를 거쳐서 각국의 의견을 모으게 된다. 이러한 모아진 각국의 의견을 반영하여 FDIS (Final Draft International Standard)를 만들어 다시 국제투표를 거쳐서 최종적으로 국제표준을 공고하는 절차를 밟게 된다. 따라서, Part 2는 현재 국제표준이 공고되기까지는 2년 정도의 시간이 필요한 단계에 있다고 볼 수 있다. 국내기업들도 이러한 CD 단계에서 내용을 잘 검토하여 기업별로 혹시 부당한 내용이 있는지를 검토하여 이것을 FDIS 단계 이전에 반영하도록 노력하는 것이 필요하다고 하겠다. 참고로, 한국에서는 기술표준원의 박광호 박사, 경희대의 임성수 교수 및 본인이 Observer로 참가하고 있으며, 국내의 해당 업체들과 정보를 교류하고 있다.

2006년 6월에 공고된 Part 1의 주요 개정 내용은 기존의 내용에 다음과 같은 몇가지 새로운 내용을 추가하고 있다. 참고로, 현재 CE 인증을 받은 기업의 경우에는 다음에서 언급하는 내용의 상당부분을 이미 고려하였을 가능성이 높다. 이것은 ISO의 안전성 규정이 오래되어서 유럽 및 미국 자체적으로 더 강화된 안전성 규정을 채택한 결과이다.

ISO 10218 Part 1에서 추가된 내용을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다. 첫 번째는 무선 교시상자(Cableless Teach Pendant)에 대한 규정의 신설이다. 많은 기업들이 선이 없이 무선통신으로 동작하는 교시상자의 개발을 완료한 상태로, 이러한 교시상자가 사용되는 경우에 특정 교시상자가 어떠한 로봇을 제어하고 있는지, 통신이 중간에 실패하는 경우에 어떠한 안전장치를 두어야 하는지를 명시하고 있다. 두 번째는 동시동작(Simultaneous Motion)에 대한 내용으로 두 대 이상의 로봇이 동일한 작업공간에서 움직이는 경우에 이에 대한 안전성에 대하여 기술하고 있다. 세 번째는 협조운전(Collaborative Operation)에 관한 것으로 로봇과 인간이 동일한 작업공간에서 협조하면서 작업하는 경우의 안전성에 대하여 기술하고 있다. 주로, Hand guiding이라고 불리우기도 하는 직접교시(Direct Teaching)의 경우에 사람이 로봇의 엔드이펙터에 설치된

핸들을 잡고서 로봇을 직접 잡아당기며 교시점을 가리키게 되는데, 이러한 경우에 필요한 안전장치에 대한 내용이다. 이러한 경우에 보장하여야 하는 최대속도 및 최대파워 제한 기능 등을 담고 있다. 이러한 내용은 향후 서비스로봇의 안전성에 대해서도 유사하게 적용될 수 있는 것으로 매우 중요하다고 하겠다. 따라서 로봇을 제작하는 회사에서는 설계 단계에서부터, 이러한 점을 고려하여 hand guiding mode에서는 로봇이 최대속도 및 최대파워를 벗어나지 않도록 하고, 또한 이러한 범위를 벗어나는 경우에는 자동으로 정지되도록 설계하여야 할 것이다.

네번째로는 특이점(Singularity Point)에서의 급격한 로봇동작을 막기 위하여 취하여야 하는 주의를 담고 있다. 다섯번째로는 로봇이 외부 환경에 충돌한 경우에 로봇의 서브파워를 제거하고 로봇을 안전한 위치로 이동하는 경우에 안전성에 대하여 기술하고 있다. 현재 국내의 KS를 개정된 Part 1의 내용과 적합하도록 개정하는 작업이 추진되고 있는바, 관심있는 많은 기업들이 참고하기를 요망한다.

Part 2는 Robot System 및 Integration에 관한 안전성을 기술하고 있다. 즉, 로봇을 현장에 설치시에 접지를 하여야 하는 문제, 안전펜스를 설치하여야 하는 문제, 유지보수를 어떻게 하여야 하는 문제, 여러대의 로봇을 동일한 작업공간에 설치시에 고려하여야 하는 문제, 주변통신 장치와의 연결시에 안전 문제, 어떠한 주변 안전장치를 선택하여야 하는지의 문제, 소음을 제한하는 문제 등의 제반 로봇 설치와 관계된 문제에 대하여 기술하고 있다.

5. 결론

이상에서 기술한 바와 같이 현재 ISO TC184/SC2는 서비스로봇을 포함한 모든 로봇에 대한 표준을 개발하려고 준비 중에 있으며, 특히 Personal Care 로봇에 관한 표준은 이미 개발 초기단계에 있다고 하겠다. 한국은 서비스로봇에 관한 Advisory Group의 의장을 수임하는 등 서비스로봇 분야의 표준화에 매우 활발한 활동을 하고 있다. 그러나, 이

러한 국제표준화 활동이 성공하여 서비스로봇 산업이 차세대 성장동력 산업으로 발전하기 위하여서는, 몇가지 선행되어야 하는 점들이 있기에 열거하고자 한다.

첫번째는 국내 표준기술의 선행개발이 중요하다고 하겠다. 모든 서비스로봇 표준기술을 국내에서 전부 개발한다는 것은 분명히 어렵겠지만, 적어도 국내에서 강점을 가지고 추진하는 분야에 대하여서는 타국에서 개발된 표준기술을 따라만 가는 수준이 되어서는 곤란하겠다. 적어도, 국내에서 시범사업 등을 통하여 우리나라에서 먼저 개발된 표준기술을 국제무대에 나가서 인정을 받는 수준이 되어야 할 것이다. 이를 위하여서는, 우리 로봇기술 개발이 활발히 이루어지고, 이것에 근거한 표준개발이 되어져야 할 것이다.

두번째는 국내기업의 국제표준화 활동에 대한 활발한 참여가 필요하다고 하겠다. 국내의 대기업 및 중소기업들이 미래를 보고서 시장을 창출하는 노력에 동참할 필요가 있다. 적어도 국제표준화 무대에 나가서 우리의 목소리를 내려면, 그만한 노력이 필요하다고 보여진다. 단기적으로 큰 도움이 되지 않는 경우에, 국내기업들의 참여가 부족한 것을 보게 되는데, 이것은 우리가 선진국으로 도약함에 있어서 반드시 해결하여야 할 문제라고 지적하고 싶다. 향후

에 서비스로봇 산업을 크게 육성하기 위하여서는 기업들의 Service Mind가 필요하다고 본다. 즉, 기업의 이윤을 사회에 환원하는 차원에서도 그러하고 향후 서비스로봇 산업의 발전이 효과적인 표준의 개발에 의해서도 영향을 받는다는 점에서도, 당장 이윤을 계산하지 말고 미래가치를 두고 참여하였으면 한다. 본인도 개인적인 연구 및 교육과는 별도로 봉사차원에서 미래 로봇산업의 발전에 기여하고자 국제표준화 활동에 참여하고 있다.

서비스로봇 산업이 크게 성장하였을 때, 국내로봇 제조업체들이 세계시장을 석권하기 위하여서는 당연히 기술개발이 있어야 하고 또한 효과적인 시장개발이 있어야 할 것이다. 현재, 산업용로봇 시장에 있어서 국내제조업체의 규모는 매우 미미하며, 심지어는 국내시장의 점유율도 높은 수준이 아니다. 서비스로봇 산업이 이러한 전철을 밟지 않기 위하여서는 기술개발 및 시장 개발 뿐만 아니라 국제표준화 분야에 있어서도 한국이 중요한 역할을 담당하여 적어도 국내업체에 불리하지 않은 환경을 조성할 필요가 있다. 이상에서 소개한 ISO의 로봇분야 활동에 참여를 원하시는 회사나 개인께서는 ISO의 국내대표기관인 기술표준원의 박광호 박사 또는 본인에게 연락을 주시면 감사하겠습니다.

TTA