

## [ICT응용] IEEE 로봇주행용 지도데이터 표준화 현황

### 1. IEEE 로봇 및 자동화 표준관련 활동 현황

IEEE 로봇 및 자동화 소사이어티 (Robotics & Automation Society, 이하 RAS)는 115개국에서 총 11,000명의 회원을 보유한 세계 최대규모의 로봇 및 자동화기술관련 단체이다. IEEE RAS산하에 Industrial Activities Board (IAB)가 조직되어 있으며 하위 분과에 Standing Committee for Standards Activities (SCSA)가 로봇기술의 표준화를 지원한다. IEEE RAS가 구성된 지 약 30년이 되어감에도 불구하고 표준화 활동은 미미한 수준이었다. 지난 2011년도에 Map Data Representation (MDR)과 Ontologies for Robotics and Automation (ORA)의 두 개 워킹 그룹이 형성되었고 현재까지 각각 1개씩 로봇 표준을 제정하였다.

IEEE RAS에서의 표준화회의는 RAS의 양대 국제학술대회인 ICRA (International Conference on Robotics and Automation)와 IROS(IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems)기간에 개최된다. 이것은 RAS가 표준 활동을 지원하면서 가급적 많은 인원이 모이는 학술대회기간을 이용하려는 목적도 가진다.

아래에서 최근에 표준 제정이 확정된 로봇 주행용 지도를 중심으로 최신 현황을 소개한다. 또한 새롭게 제안된 웨어러블 로봇관련 표준제안 및 ORA 워킹그룹을 통해 새롭게 제안된 industrial ontology에 대해 간략하게 소개한다. 결론부분에서 IEEE RAS를 통해 진행되는 로봇주행용 지도데이터 표준화의 기대효과 및 국내대응계획에 대해 소개한다.

### 2. 로봇주행관련 표준현황

로봇주행용 지도표준은 이미 우리의 실생활에 적용되기 시작한 주행 (navigation)기반의 다양한 로봇 제품을 대상으로 한다. 즉, 로봇청소기를 포함하여 안내로봇, 물류로봇, 농업수확로봇, 경찰로봇, 자율주행 자동차 등 다양한 형태의 로봇제품을 대상으로 한다. 로봇주행용 지도표준은 MDR워킹그룹에서 지난 2011년부터 개발하여 2015년 9월에 표준 승인된 것으로 구체적으로

아래와 같은 기술범위를 가지고 있다.

- 2차원 실내 및 실외환경지도를 대상
- 측량지도 (metric map), 위상지도를 지원

측량지도의 경우 격자지도와 기하지도를 지원하도록 사양이 결정되었고, 위상지도의 경우 주요 노드(node)지점에서의 속성을 사용자가 정의하도록 하여 공간 및 응용에 따른 융통성을 가지도록 하였다.

한편, 지도데이터의 교환과 호환성 테스트를 위해 XML스키마를 정의하여 보다 직관적인 데이터 해석이 가능하도록 하였고, XML과 같은 기존표준체계를 사용함으로써 활용성을 확보하였다.

로봇의 특성상 주요 쟁점사항이었던 동적 객체의 지도상 표현은 배제하여 일관성을 유지토록 하였고, 로봇지도 자체의 품질에 대한 정의는 생략함으로써 지도 제작자의 설계기술이나 능력이 충분히 반영되도록 하였다. 이것은 이동로봇을 이용한 자동 맵핑 기능을 지원하는 개념과도 일치한다.

최근 9월에 독일 함부르크에서 개최한 IROS학회에서 MDR표준초안에 대한 현황보고 및 향후 보급을 위한 추진방안을 논의하였다. 또한 MDR의 확장표준으로 3차원 로봇지도에 대한 표준화 가능성에 대해 논의가 이루어졌다. 3차원 로봇지도는 자율주행 자동차, 드론, 수중로봇 등 공간의 적용범위가 더욱 넓어지면서 여러 산업 도메인을 포함하기 때문에 활동범위에 대한 명확한 정의가 필요함을 공감하였다. 이러한 취지로 2016년도 워킹그룹 회의는 ICRA학회를 통해 워크샵을 조직하여 실제 산업계의 3차원 지도활용사례 및 3차원 지도요구사항을 청취하였다.

지난 2016년 5월에 개최된 ICRA미팅에 참석한 산업계, 학계는 다음과 같다.

- 한국: 에트리, 세종대, 성균관대
- 미국: 록히드마틴, HumanRobTech, LLC, 카네기멜론대
- 독일: DLR, Roboception, Univ. Bonn, DFKI
- 스웨덴: Orebro Univ.
- 브라질: UFRGS
- 중국: 칭와대

이 외에도 형편에 따라 불참하였으나 WG활동 참여의사를 표현한 기관은 Volvo CE, SCANIA가

있다.

2016년 5월의 주요 결정사항은 다음과 같다.

- 3차원 로봇지도 표준화를 위한 SG제안 및 활동개시

### 3. 새롭게 제안된 로봇표준

#### 3.1 웨어러블 로봇 (Wearable robotics)

한편, 아리조나 대학의 Thomas G. Sugar교수가 주축이 되어 Wearable Robot에 대한 신규 워킹그룹제안이 이루어졌다. 주요 쟁점사항은 다음과 같다.

- 웨어러블 디바이스 체계구축 (온톨로지, 응용 및 파워에 따른 디바이스 분류 등)
- 작업 보조 (assistive system)가 주 목적이면서 비교적 큰 토크를 제공하는 웨어러블 로봇을 대상으로 하고자 함

- 의료장비와의 차별화 및 기존 ISO/IEC의 의료용 웨어러블 장비표준에 대한 차별화 이슈  
향후 최소한 6개월의 스터디 그룹활동을 제시하였고, 해당 기간동안 산업계 관심인물 섭외, 표준의 범위, ISO/IEC등 타 표준화기구의 활동연계방안을 제시하기로 하였다. 특히, 의료장비는 표준화 대상에서 제외하는데 인증을 위한 시간이 오래 걸리고 절차가 복잡하며 책임소재의 문제가 있기 때문이다. 그러나, 웨어러블 로봇표준화 대상은 exoskeleton타입의 로봇장치임을 분명히 하였다. 마지막으로 2016년도 2월에 아리조나 피닉스에서 개최되는 WearRAcon학술대회의 적극 홍보 및 참가를 부탁하였다.

5월 18일 개최된 SCSA회의에서 2016년도 2월에 개최된 WearRAcon학술대회의 활동내용을 소개하였는데, 구체적인 표준안이나 신규워킹그룹 형성 등 표준화 단계는 착수하지 못 하고 있다.

#### 3.2 산업용 로봇 온톨로지 (Ontologies for industrial robotics)

ORA워킹그룹에서 지난 2014년도에 Ontologies for robotics and automation표준안을 제정한 바 있다. 이번에 제안된 산업용 로봇 온톨로지 스터디 그룹제안은 기존의 표준안이 로봇자동화와

관련한 일반적인 용어정의에 머물고 있는 점에 착안한 것이다. 즉, 산업용 로봇 도메인으로 좀 더 구체화된 온톨로지 체계를 추구하는 것이다. 주요 대상은 다음과 같다.

- 산업용 로봇활용 시나리오 발굴
- 산업용 로봇과 관련한 온톨로지 체계 구축
- 산업용 로봇 통합 및 통신을 위한 표준방법론 및 메커니즘

그러나, 이번에 제안된 산업용 로봇 온톨로지에서도 여전히 적용 범위가 광범위하여 빠른 시간내에 표준화 범위 및 활동 계획을 수립하는 것이 지적되었다.

5월 18일 개최된 SCSA회의에서는 작년도에 제안한 SG과 관련된 활동내용을 보고하였고, 보다 구체적으로 ROS의 산업계 적용을 위한 구체화에 대해 소개하였다. 실제 WG미팅은 5월 20일 개최되었기에 본 출장자의 일정과는 맞지 않아 참석을 못 하였다. 그러나, 향후 ORA WG의 의장단을 통해 회의록을 입수하여 현황을 파악할 계획이다.

#### **4. 시장전망 및 국내표준화 활동계획**

로봇의 이동성 (mobility)을 이용한 응용시스템과 서비스는 점진적으로 증가할 것으로 예상된다. 특히, IEEE RAS는 기술의 대표성을 가지는 글로벌 학술단체로서 표준기술의 파급효과는 점차 증가할 것으로 예상된다. 향후 2015년도에 완료된 2차원 로봇주행용 지도의 국내표준화 제정과 저널출판 등을 추진하여 표준기술의 보급을 추진할 계획이다. 또한, 2016년도 WG회의에서 결정된 3차원 로봇지도 표준화를 위한 SG활동에 참여할 계획이다.

유원필 (ETRI 책임연구원, ywp@etri.re.kr)