

## 解説4

# ロボットシステムインテグレーションの レベル分類とWRSにおける 安全確保の取組み

大阪工業大学 野田 哲男\*

\*のだ あきお：ロボティクス&デザイン工学部 ロボット工学科 教授

## はじめに

World Robot Summit (以下, WRS) の Industrial Robotics Category 「Assembly Challenge」 (邦題: ものづくりカテゴリー 製品組立チャレンジ)<sup>1)</sup> では, 参加チームのロボットシステムに対して, 競技用のシステムでありながらも安全衛生対策を義務付けている<sup>2)</sup>。参加チームは事前にリスクアセスメントを実施し, これに基づく保護方策を実施して参加することになる。本稿では, WRS で実践している安全対策の俯瞰を通じて, 産業用ロボットシステムの安全設計を議論する。まず, 近年産業用ロボットシステムを取り巻く背景を述べる。その背景はロボットシステムの機能性能を評価する方法の探究に発展し, 世界中の研究者が新しい評価方法を模索している。本稿ではその中で特に米NIST (National Institute of Standards and Technology: アメリカ国立標準技術研究所) で策定が進められているロボットシステムの機能性能を評価する手法や, WRS 製品組立チャレンジで定めたインテグレーションのレベル分類と競技方法を紹介する。

本チャレンジについては国際ロボット展 iRex2019 の会場内でトライアル大会<sup>3)</sup>が実施される (12月18日設営・安全検査, 19日~20日競技, 21日エ

キシビジョン) が, そこでは実際に各参加チームと運営側が設営から競技までを行いつつ, 運営側にとっても参加者にとっても新しい安全対策を含む競技方法・競技システムの試行を展示する (本稿執筆時点)。

展示する競技システムは本特集の主題である新たな安全コンセプト Safety2.0 に準拠するというわけではないが, 本稿では人とロボットシステムの協調という観点で, 現世代の機械安全 (機能安全) に基づく安全確保との差異を考察しながら, 今後のロボットシステムインテグレーションへの影響を展望する。

## 産業用ロボットシステムの 機能性能の評価方法

産業用ロボットの登場以来, ロボット自体の機能と性能の改良が進められてきた。それを評価する方法として, 米国の Adept 社が提唱したロボット手先の動作速度の指標 (通称アデプトサイクル。あるいはサイクルタイムとも。ロボットの手先がある位置から「25 mm 上昇→次に 305 mm 水平移動→さらに 25 mm 下降する軌道」を一往復するのに要する時間, または1分間に何往復できるかの値) や手先合成速度 (複数軸の同時動作により達成される手先の線速度), 手先の繰返し精度など,