日本ロボット学会誌　目　次　VOL. 38 MAY. 2020 4

特集紹介 …… 2
【特集】「スポーツとロボティクス」 …… 5
会報：ロボット考学研究専門委員会の合宿報告 …… 48
論文抄録 …… 53

論文（本文は J-Stage にてオープンアクセス掲載　https://www.jstage.jst.go.jp/browse/jrsj/list/-char/ja
p.77～p.106 は本冊子には掲載されておりません）

■自律移動ロボットのための二次元 LRF の計測特性を考慮した Empty 確率分布
Empty Probability Distribution Considering Measurement Characteristics of Two-dimensional LRF for Autonomous Mobile Robots
山田 峻也・渡辺 陽介・高田 広章 …… 77
Shunya Yamada・Yousuke Watanabe・Hiroaki Takada

■ヒトの作業特性に基づく複数ステップ力制御の最適化
Optimization of Multi-step Force Controller Based on Human Characteristics
福本 靖彦・山野辺 夏樹・万 偉偉・原田 研介 …… 89
Yasuhiko Fukumoto・Natsuki Yamanobe・Weiwei Wan・Kensuke Harada

■足裏近接覚情報を用いて傾斜変化に対応する 2 足歩行軌道計画
Real-time Motion Planning Using Proximity Information for Bipedal Walking on Sloped Terrain
有田 輝・明 愛国 …… 99
Hikaru Arita・Aiguo Ming

ADVANCED ROBOTICS review

■Call For Papers: Special Issue on Embodied Haptic Technology for Human Augmentation …… 57
■Call For Papers: Special Issue on Hyper-Adaptability for Overcoming Body-Brain Disfunction …… 58
■Call For Papers: Special Issue on Ethics, Law, and Psychology towards Responsible Robotics for the Society …… 59
■Call For Papers: Special Issue on Cyborg and Bionic Systems …… 60
■***ADVANCED ROBOTICS*** Vol. 34, Issue 6 Graphical Abstract …… 61

お知らせ …… 62
■カレンダー …… 65
■主催行事のお知らせ …… 66
■共催・協賛行事のお知らせ …… 70
■理事会報告・新入会員 …… 71
■刊行物のご案内 …… 74

日本ロボット学会誌
ロボ学

特集:スポーツとロボティクス

【解説】

■ ジャグリングロボットとエアホッケーロボット
Juggling Robot and Air-Hockey Robot
並木 明夫 Akio Namiki ····· 5

■ 野球ロボットシステム—高速ビジョンによる走攻守—
Baseball Robotic System
—Running, Hitting and Fielding Based on High-speed Vision—
妹尾 拓 Taku Senoo ····· 11

■ 卓球ロボット FORPHEUS
Table Tennis Robot “Forpheus”
八瀬 哲志 Satoshi Yase ····· 16

■ ロボカップサッカーにおける科学技術チャレンジ
Scientific and Technological Challenges in RoboCupSoccer
浅田 稔 Minoru Asada ····· 21

■ スポーツのトレーニングとロボット
Robot and Sports Training System
宮地 力 Chikara Miyaji ····· 29

■ 高速トラッキングシステムによるスポーツの計測と演出
Measurement of Sports Scenes using a High-speed Tracking System and its Application to Visual Decoration
奥 寛雅 Hiromasa Oku ····· 32

■ 3D センシングによる体操採点支援システム
A Judging Support System for Gymnastics Using 3D Sensing
冨森 英樹・村上 亮・佐藤 卓也・佐々木 和雄 Hideki Tomimori・Ryo Murakami・Takuya Sato・Kazuo Sasaki ····· 37

■ 超人スポーツ協会とその活動
Superhuman Sports Society and Its Activity
栗田 雄一・稲見 昌彦 Yuichi Kurita・Masahiko Inami ····· 43

「スポーツとロボティクス」特集について

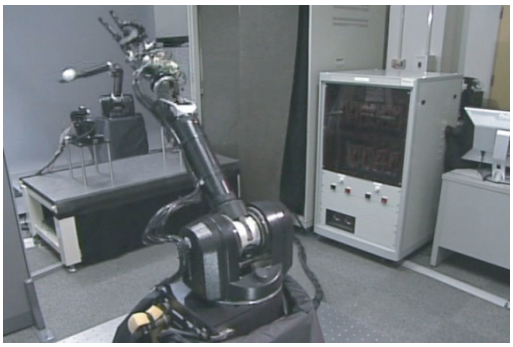
スポーツは俊敏性，協調性，巧緻性などが高度に要求される運動競技であり，アスリートのみならず一般の人々の暮らしを健康・安全・快適で豊かにする身体活動である．スポーツ時の運動を力学的・計算論的に理解し，動作コーチングやスポーツ用具改善の実現を目指して，従来からバイオメカニクスやスポーツ工学の分野で精力的に研究されてきた．近年では，ロボティクスと関連が深い計測技術や ICT の活用などにより，テクノロジーとスポーツの融合が急速に進んでいる．

ロボット技術のスポーツへの活用ではトレーニングが代表例として挙げられ，ヒトや器具の挙動に関する計測・分析・情報提示を中心に行われている．より発展したスタイルでは，機器による動作補助によって自身の能力以上の運動が可能となっており，例えば理想的な運動経験を繰り返すことで，実際にトレーニングの促進効果が得られる可能性を秘めている．一方，ヒトのようにダイナミックな動きでスポーツを行うロボットが開発されており，特定の局面で人間以上の適応性・高速性を発揮する運動スキルや，対人・団体競技における他者の行動予測や協調動作が実現されている．このようなロボットは，ヒトとの対戦によってトレーニング相手として機能するだけでなく，戦略検証のプラットフォームとしての役割や，ヒューマンダイナミクスとの相違に基づくスキル理解など，多角的な観点からスポーツへの貢献が期待されている．以上のように，ヒトへの情報フィードバック／動作サポートおよびロボットでの競技実演による双方向のアプローチで推進することが，スポーツにおけるロボティクス技術の特徴といえる．

こうした背景のもとで 2019 年のロボット学会学術講演会では「スポーツロボット」のセッションがスタートし，スポーツの祭典として東京オリンピックへの期待が高まるこのタイミングにおいて，本特集では実際の開発事例を紹介しつつ，本領域における技術と課題について解説していただいた．

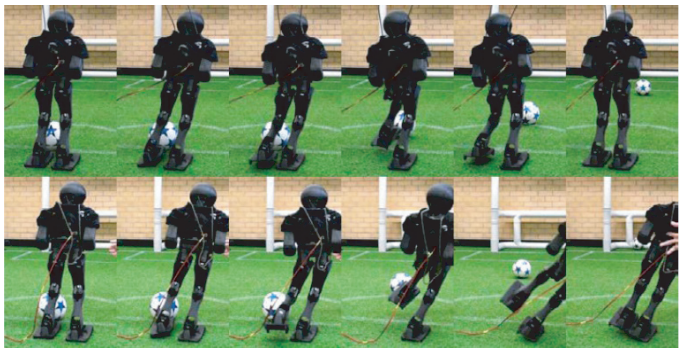
（妹尾　拓　広島大学）

「ジャグリングロボットとエアホッケーロボット」より

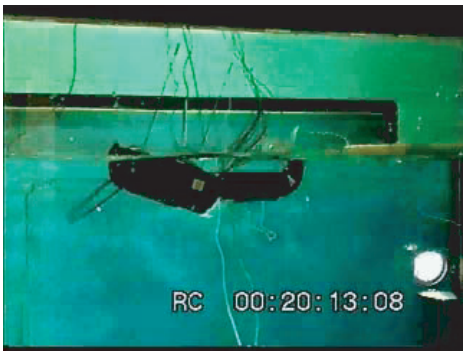


「野球ロボットシステム―高速ビジョンによる走攻守―」より

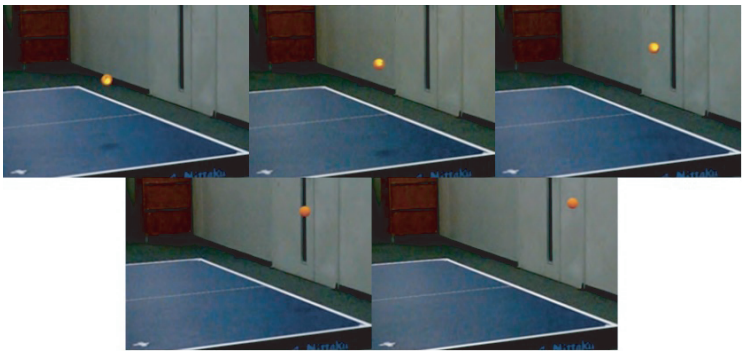
「卓球ロボットFORPHEUS」より



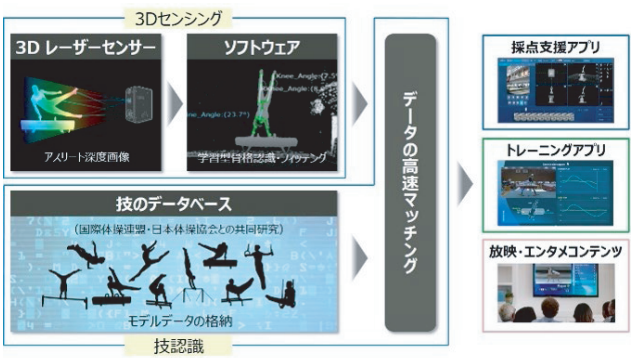
「ロボカップサッカーにおける科学技術チャレンジ」より



「スポーツのトレーニングとロボット」より



「高速トラッキングシステムによるスポーツの計測と演出」より



「3Dセンシングによる体操採点支援システム」より

「超人スポーツ協会とその活動」より