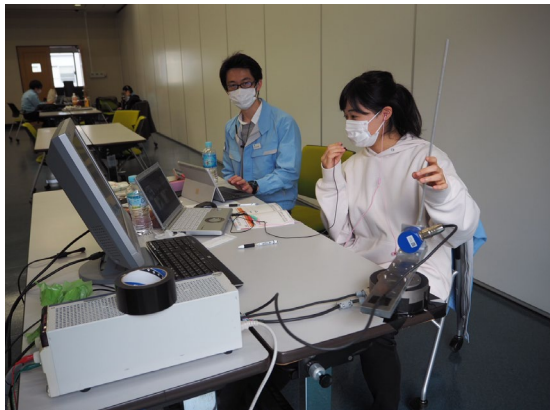


令和2(2020)年度科学研究費助成事業(科学研究費補助金)
 実績報告書(プログラム実施報告書)
 (研究成果公開促進費)「研究成果公开发表(B)
 (ひらめき☆ときめきサイエンス~ようこそ大学の研究室へ~KAKENHI)」

課題番号：20HT0078

プログラム名：ロボットが動く仕組みと拓く未来



所属 研究 機関	名称	慶應義塾大学
	機関の長 職・氏名	学長・長谷山 彰
実施 代表者	部局	理工学部
	職	教授
	氏名	桂 誠一郎

開催日	令和2年 11月23日(月・祝)
実施場所	オンライン開催(慶應義塾大学 理工学部 矢上キャンパスより配信)
受講対象者	中学生
参加者数	11名
交付申請書に記 載した募集人数	24名

プログラムの目的

二足で歩行するヒューマノイドロボットなど、人間を支援するためのロボット研究は世界中で広く行われてきたが、家庭で活躍している例は掃除ロボットなどに限定されている。それは、時々刻々と変化する周囲の環境に適応することが困難なためである。特に、仮に膨大なデータベースを用意しておいたとしても、例えば安定な二足歩行動作の実現にあたっては足を着地した瞬間に路面状況を認識し、適応するための動作を生成する高速なフィードバックが求められる。そのため、時空間の制約の中で所望の機能を発現するシステム全体の設計が重要になる。

本講義では、ロボットの動作制御の基本であるフィードバック制御について、倒立振り子などを用いた実習を通して学習する。さらに科研費研究で得られた世界最先端のロボットによる実機を用いた実験に参加してもらい、未来の社会で活躍するロボットについてグループディスカッションにより討論を行う。

このように、夢のある未来のロボット社会について研究者と一緒に夢を語り合う機会を持ってもらうことを目的としている。

プログラムの実施の概要

① 受講生に分かりやすく科研費の研究成果を伝えるために、また受講生に自ら活発な活動をさせるためにプログラムを留意、工夫した点

- ・研究成果を分かりやすく伝えるために、イラストを多用した独自のテキストを作成し、配付した。
- ・振動制御、倒立振子の安定化制御等の実習を通じて、目に見えないフィードバック制御を身近に感じてもらえるように取り組んだ。
- ・最先端の実験システム（科研費研究で新規に開発したロボット）に直接触れて体験できるプログラムを用意した。
- ・研究室学生による実施協力者を配置し、受講生に親しみやすい環境を演出した。
- ・休憩回数を多めに取り入れ、一つの講義時間を短く集中できるものにした。
- ・実習・実験をさせる際は、小人数にグループ分けし、それぞれ実施協力者を付けて丁寧に指導した。

② 当日のスケジュール

10:00-11:00	受付（PCの接続確認）
11:00-10:20	開講式（あいさつ、オリエンテーション、科研費の説明）
11:20-12:00	講義：「ロボットのサイヤンスと未来」（講師：桂 誠一郎）
12:00-13:00	昼食
13:00-13:40	実習：ロボットのフィードバック制御
13:40-13:50	休憩
13:50-14:30	実験：最先端のロボットを紹介
14:30-14:40	休憩
14:40-15:40	クッキータイム&グループディスカッション
15:40-16:10	発表会&全体討論：「夢のある未来のロボット社会」
16:10-16:30	修了式（アンケート記入、未来博士号授与）
16:30	終了・解散

③ 実施の様子



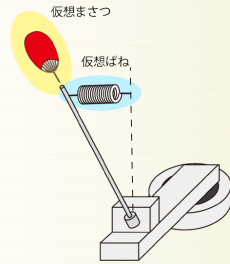
開講式



講義「ロボットのサイヤンスと未来」

倒立振子の制御

どれくらいのばねと摩擦で制御すれば良いか？



仮想ばねと仮想摩擦の大きさを変えて実験してみよう！

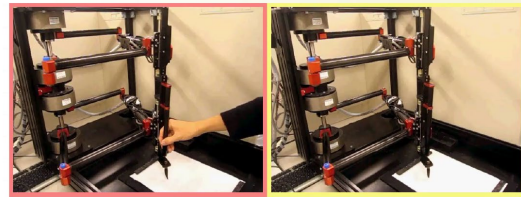
2020/ 11/ 23

ひらめき☆ときめきサイエンス

No. 33

モーションコピーシステム

人間の動作情報を記録し、
「いつでも・どこでも」再現



2020/ 11/ 23

ひらめき☆ときめきサイエンス

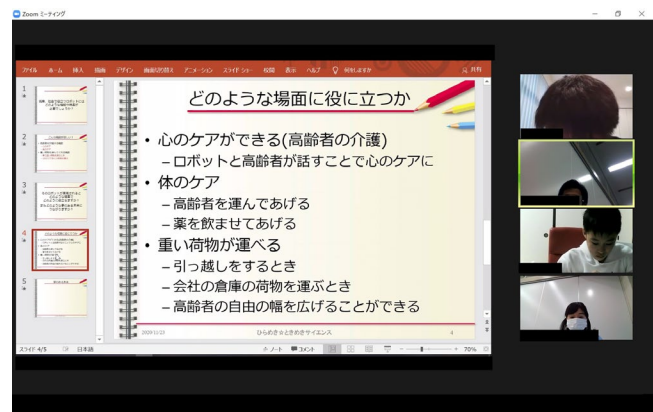
No. 46

ロボットのフィードバック制御の実習

最先端の実験機の紹介



グループディスカッションの様子 ①



グループディスカッションの様子 ②



未来博士号授与



全員で集合写真

④ 事務局との協力体制

- ・日本学術振興会との慶應義塾側の窓口として、理工学部学術研究支援課が実施にかかる事務的なサポート（提出書類の確認・修正等）を行い、補助金の管理と支出報告書の確認、提出を行った。
- ・参加者への案内状、独自テキストの送付ならびに当日までの出欠確認を行った。またプログラム終了後に「未来博士号」を郵送した。
- ・カメラマンを配置して記録を取るとともに、実施後ホームページにて終了報告記事の掲載を行う予定である。

⑤ 安全配慮

- ・実習の安全確保のため、受講生1人に対し約0.8人の割合で学生の実施協力者を配置した。
- ・参加にあたって保護者の同意（送迎は保護者が責任を持つ）が確約されたことを条件とした。
- ・受講生と実施協力者を短期のレクリエーション保険に加入させた（その他の実施者については、大学が加入している保険が適用される）。

⑥ 今後の発展性、課題

- ・本プログラムでは、超成熟社会におけるロボットの役割や、人間支援の充実化という最先端のテーマを扱っており、参加者の科学技術の未来に対する興味を喚起することができた。本事業以外でも子供向けのイベントを実施し、科学技術の夢や魅力を伝えていきたい。