

課題情報シート

課題名：

施設名： 課程名：

訓練系科名 課題の区分 課題の形態

課題の制作・開発目的

【課題実習の前提となる科目または知識、技能・技術】

機械技術

機械設計、機械加工

電気・電子技術

空気圧制御、アクチュエータドライブ回路、MIDI信号デコーダ

情報技術

ネットワークシステム構築実習、画像計測システム構築実習、インタフェース設計
製作実習

【課題に取り組む推奨段階】

機械技術

電気・電子技術

モーター制御、センサ技術などを習得した段階

情報技術

【課題によって養成する知識、技能・技術】

機械技術

自動機の開発を通して、設計、製作及び組立・調整等の総合的な実践力を身に付ける

電気・電子技術

演奏ロボット、計測制御

情報技術

制御プログラム、画像計測

【課題実習の時間と人数】

人数 12名（内訳：機械3名、電子5名、情報4名）

時間 972時間

人々の生活に役立つ「パートナー・ロボット」が相次ぎ登場しています。これは、娯楽から、介護、警備等、その範囲は日常生活の多岐に渡っています。また先に開催された愛知万博の国内展示館のなかでは、トランペット演奏ロボットが一番人気と報道されていました。このような背景から、今後は産業界においてロボット発展の一形態としてアミューズメント性を持った日常生活をより豊かにするためのロボットが脚光を浴びていくことが十分に予想されます。

そこで、本課題では、完成度の高い演奏ロボットの実現を目指しています。

本課題では、感情の込められた人間的な演奏に迫れるかを目標とし、感情表現をいかに演奏情報として反映させるか、またそれを可能にする指と息の連携機構をどう実現するかがポイントとなります。使用するリコーダは既製品を購入し、楽器そのもには一切手を加えないものとししました。

なお本課題は、2005年度からの継続したテーマです。

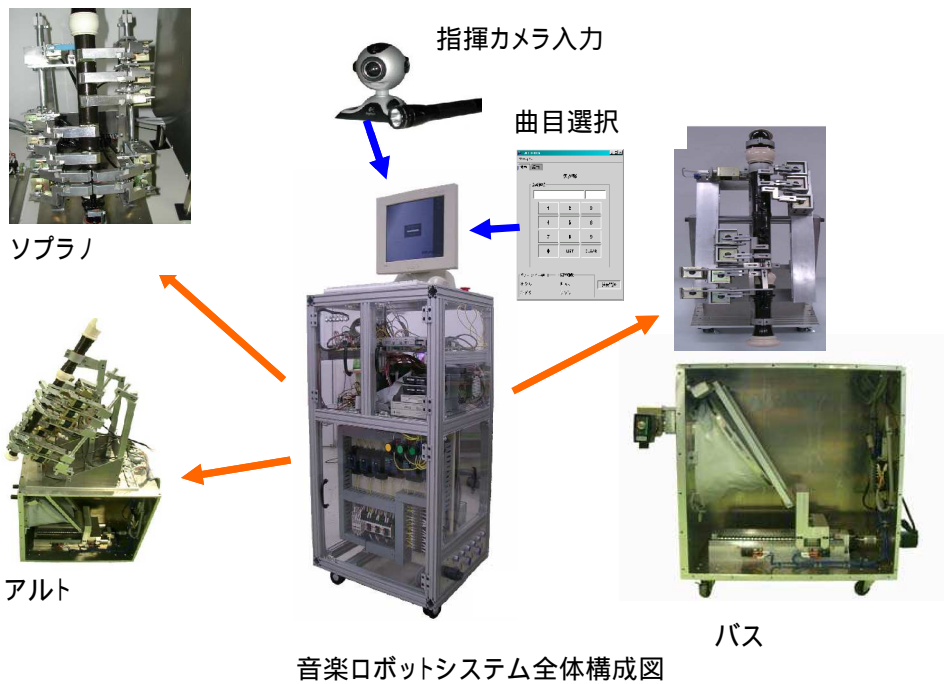
課題の成果概要

本ロボットは、指揮棒で指示されたテンポに従って、インタラクティブに3種のリコーダによるアンサンブルを行ないます。各リコーダは独立に制御され、必要に応じて同期をとる事が可能です。三つのリコーダが作り出す音楽空間を人間が指揮を通してリアルタイム制御可能なマン・マシンインタフェースを持ったシステムを構築しました。

この課題では、三種類のリコーダのリアルタイム制御を行うため、実時間でON,OFFできる人間の指を擬した機構を開発・改良することになりました。また発音には、安定したエアリードが必要となるため、人間の息の生成をシミュレートしたふいごを使った新メカニズムの安定化の実現を考えました。

従来のふいご制御の問題点であった、呼気の立ち上がり時の弁開閉遅延は吸入弁に電磁バルブを取り付け呼気のタイミングと同期を取ることによって解決できました。その結果、通常のエア・コンプレッサには出すことのできない厚みのある太い音を出すことに成功しました。指揮情報に関しても照明条件さえ整えばテンポの抽出が可能であることを確認しています。

今回性能評価曲としては、バッハのインベンションを用いました。部分的には原曲のメロディの雰囲気奏でるフレーズもありましたが、指の機械的な加工精度の問題により、全部の指を閉じたときの最低周波数共鳴音が出ない場合があります。この最低音は聴覚上また作曲上において基音として非常に重要になるため、原曲と大きく異なる印象を与える原因となりました。



課題制作・開発のポイントおよび所見

昨年度の成果を出発点として、より良い演奏を目指したアイデアの実現化のため情報収集能力、問題解決能力、調整能力、協調性の養成と創意工夫する能力を養成しました。

本課題開発は、リーダーを中心におこない、従来の問題点を機械・電子・情報ごとに抽出し問題点を改善し、系の連携によるグループ開発手法を実践することができました。音楽ロボット演奏はシステム全体の完成度が如実に音として聴き手に誰にでもわかる形で反映される特徴があります。機械の指加工精度、息の洩れ対策、電子のデコーダー、ドライバー回路の安定性、情報のMIDIセンサー、息継ぎタイミング制御、指揮抽出能力等がすべてが高い次元で融合して初めて完成されるもので、システム内の一つのボトルネックが全体の演奏能力を規定してしまうシビアなシステム開発だったといえます。

本テーマ開発に参加した学生達はシステム統合のおもしろさと難しさ、また厳しさを体験することができたと思われます。これらの1年を通じた貴重な体験が入社後の技術開発において非常に役立つことを実感することになったと思われます。

課題に関する問い合わせ先

施設名 四国職業能力開発大学校

住所 〒 763-0093
香川県丸亀市郡家町3202

電話番号 0877-24-6290 (代表)

施設Webアドレス <http://www.ehdo.go.jp/kagawa/college/>