

[説明資料(提出ファイル)] 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的, 利用方法, 作品自体やその製作過程で工夫したことを, 文章, 写真, 図などで説明。この用紙1枚に記入し, PDFに変換した後, web提出フォームにて提出する。

学校名	静岡大学	個人・グループ名	長井将之	作品名	対話的学習が可能になる計測・制御基板の開発
-----	------	----------	------	-----	-----------------------

# 対話的学習が可能になる計測・制御基板の開発

## 研究目的

- ・中学校技術家庭科(技術分野)において対話的学習を通じたシステムの設計学習ができる計測・制御基板を開発する。
  - －同一の計測・制御基板で協働学習と個人学習の二面から展開できる。
  - －個人学習で学んだ知識・理解を協働学習で活用し,さらなる理解ができる。
  - －システムを協働で構築し,設計の概念や仕組みの理解ができる。

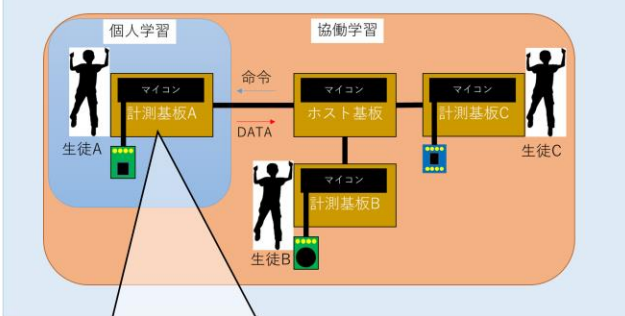
## 結論

- ・製作した計測・制御基板で個人学習と協働学習が利用できる。
  - －センサの値を読み取ったり,信号を出力したりできる。
- ・グループによる対話的な学習が可能なる基板を製作した。
  - －基板同士の通信プログラムを実装,データの共有・保存が可能となる。

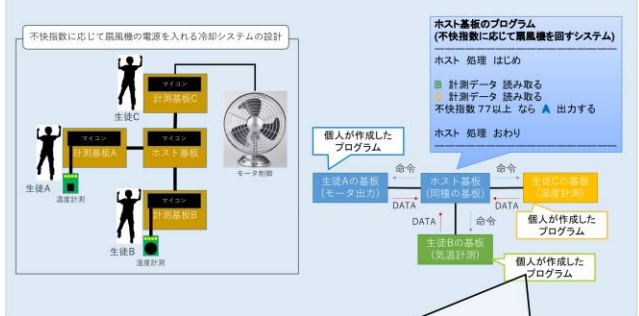
## 方法

- ・個人学習で利用可能な計測・制御基板を製作する。
  - －ドリトルを利用したプログラミングが利用できる基板を製作する。
  - －センサの値を読み取ったり,信号を出力したりできる。
- ・協働学習でも利用できるようにPC通信機能を実装し,基板同士の通信を実現する。
  - －複数の基板を接続・連携できるように,基板同士でPC通信ができる機能を実装する。
  - －グループでひとつのシステム(温度に応じた冷却システム)を製作できるようにする。

### 製作する基板の概念図



### システム概念図



**計測・制御基板の開発方針**

1. 個人で計測・制御学習ができる
2. 複数の同一基板で様々なセンサの値を計測できる
3. その計測情報をホストコンピュータに送信・保存できる
4. 同一基板の中からホストになる基板を選択できる(どの基板でもホストとなる)

**協働でシステムを構築できる基板を開発する**

**計測・制御基板の基本情報**

- 使用マイコンはPIC32MX250F128B
- MiniUSB電源で動作(3.3Vに変換)
- PC対応LCDを使用,計測値を表示
- 計測値等をEEPROMに保存
- 使用EEPROMは24LC512
- A/D変換ポート×3
- デジタルI/Oポート×3
- センサと通信できるPC通信ポート×1
- 基板同士のPC通信ポート×1
- USB通信ポート×1
- 「ドリトル」で作成したプログラムを保存・実行することが可能
- 基板同士で計測値を共有(仮)

図: 開発する基板の回路図

ドリトルのプログラムを解釈するプログラム(一部抜粋)

図: 製作中の基板(A/D変換を実行中)

**ドリトルを利用したプログラミング**

- ✓ ドリトルで作成したプログラムをUSB通信で転送することが可能である
  - COMポートを選択し,USB通信により,プログラムを転送する
- ✓ 転送されたプログラムは制御基板の外部EEPROMへ保存される
  - 保存されたプログラムを解釈・実行する
- ✓ ドリトルの命令に基板同士通信を行う命令を追加した
  - 基板同士がデータを共有することが可能になる

図: ドリトルでのプログラミング

図: プログラムの転送

個人学習による計測・制御学習だけでなく,同一の基板で協働学習も行うことが可能になる

## 今後の課題

1. プリント基板化をし,計測・制御基板を完成させる。
  - － 複数の基板を使ったデータの共有と保存を可能にする。
2. 実践授業展開案の検討を行う。
3. システムの設計学習をするために有用であることを示す。

## 授業案の検討

- 不快指数に応じて温度を制御する扇風機
  1. 初めに,センサの計測やモータの制御を個人学習で学ぶ
  2. 次に,グループでテーマに沿ったシステムの設計を考える
  3. 実際にシステムを構築し,不足部分や改良部分について議論する
  4. 最終的にシステムの設計はどのような手順で行うのか理解する
- 惑星探査ロボットの仕組みを考える
  1. 個人学習を通して協働でロボットを作る学習をする
  2. それぞれの部門の役割や,ホストの処理を学ぶ
  3. システムの構築やシステムの問題を学ぶ
  4. 「惑星探査ロボットには何が必要なのか」について議論し,まとめる