

## 縮小模型インタフェースの実装

6N-1

庄司和宏 北村信樹 金澤信 瀬川典久 杉野栄二 宮崎正俊

岩手県立大学ソフトウェア情報学部

### 1. はじめに

今日我々は多くのシステムを利用でき、システムの機能も多種多様である。しかし様々な機能の付加によりユーザが機器を使用するまでの学習や慣れるまでの時間がかかる事が問題となっている。この解決策の一つとして、システムの縮小模型を利用する事で、システムを簡易に操作する縮小模型インタフェースがある[1]。

本稿ではこの縮小模型インタフェースの実現例の一つとして、RC(Radio Control)飛行船を利用した縮小模型インタフェースを示す。

### 2. 縮小模型インタフェース

縮小模型インタフェースは、従来のインタフェースに比べユーザに簡易な操作を提供する目的で考えられたインタフェースである。

従来のインタフェースは、システムの機能に対して操作を行うインタフェースである[2]。例えば、車というシステムを動作させる場合、アクセルを踏む、ブレーキを踏むといった操作を用いて制御する。

一方、縮小模型インタフェースは、システムの縮小模型を用いシステムの縮小した動作(縮小動作)を与えるインタフェースである。例えばあるシステムを上昇させたい場合、システムの縮小模型を上昇させる。この場合縮小模型に与える操作は、システムを動作させるための機能の動作に変換され、システムを制御する。この手法では、ユーザはシステムの機能の利用方法を知る必要はなく、機能が増えたとしても従来の手法に比べて操作は容易であると考えられる。

### 3. 縮小模型インタフェースの設計

#### 3.1 RC飛行船を用いた実現例

縮小模型インタフェースの実現可能性を示すために、RC飛行船(以下飛行船)を一例に実装を行った。飛行船の機能は上昇、下降、旋回、前進、後退である。これらの機能は飛行船の下部に接着された3つのプロペラによって行われる。

図1は従来の手法での制御の手法である。ユーザは、プロポとよばれるコントローラを操作する。コントローラには、複数のスティックがついており、ユーザはそれらのスティックを操作することによって飛行船を動作させる。ユーザは、スティック

Implement of miniature model input interface

Kazuhiro SHOJI, Nobuki KITAMURA, Makoto KANAZAWA

Naohisa SEGAWA, Eiji SUGINO, Masatoshi MIYAZAKI

Iwate Prefectural University Software and Information Science.

の操作と飛行船の動作の関係について学習する必要があり、一般には飛行船の制御は容易ではない。

図2は縮小模型インタフェースでの手法である。ユーザは、飛行船の縮小模型を入力装置として利用する。ユーザが飛行船に対して行いたい動作を、縮小模型に縮小動作として与える。縮小模型に対して行われた縮小動作をトレースするように飛行船が動作する。ユーザは、飛行船の縮小動作のみを縮小模型に与えればいいので、従来の手法のような学習を行う必要がない。

#### 3.2 プロトタイプ制御の流れ

プロトタイプシステムの設計は次のようになっている(図3)。入力部は縮小模型飛行船、演算部はPCとプロポ、動作部は飛行船を使用する。

入力部の構造は、ユーザの動作を加速度として取得し加速度データを演算部へと送る働きがある。ここでのユーザの動作は、飛行船の動作と同じ、上昇、下降、前進、後退、旋回である。

演算部の構造は、入力部からの加速度データを元にプロポで飛行船を動作させるためのプロポの制御信号に変換し、その信号を使ってプロポから飛行船に命令を送る。

動作部である飛行船は、プロポより送られたデータを受信して3つのプロペラを回して動作する。こうして、入力装置で入力されたユーザの動作を動作部である飛行船で再現できる。

#### 3.3 入力部の構造

入力部は、ユーザの手の動きを得るため2つの加速度センサと制御マイコンから成る(図4)。縮小模型は前方に設置された加速度センサ $\alpha$ で上昇下降方向、前旋回方向の加速度を取得し、後方の加速度センサ $\beta$ で前進後退方向、後旋回方向の加速度を取得する。こ

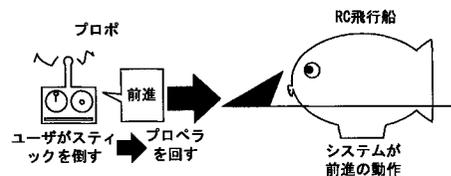


図1 従来のインタフェース

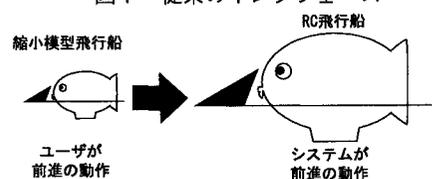


図2 縮小模型インタフェース

の加速度データを制御マイコンを用いてデジタル化しシリアルポート経由で随時演算部へと送る。

### 3.4 演算部での構造

演算部は、入力部から得られた加速度データを元に飛行船の各プロペラの回転数に変換する。入力部からの4つの加速度データから飛行船が動作可能な3つの方向(上昇下降、前進後退、旋回)に分解し、各方向の移動距離量に変換する。この移動距離データと現在の飛行船の状態とを比較し、最適なデータに改善したものをプロポの制御信号に変換してプロポへ送る。

演算部は、受信した加速度データを上昇下降方向、前進後退方向、旋回方向の3つの方向に分ける。演算部は分解された各加速度データから移動量を求め、飛行船のスピードなどの現在の飛行船の状況と比較することで、最適な制御するためのデータに変換する。演算部は、制御データを飛行船を制御するためのプロポの制御信号に変換しプロポへと送る。プロポへの制御信号はプロポの回路へと直接送られ、プロポからの電波で飛行船を動作させる。

### 3.5 動作部での構造

動作部は、プロポからの命令を元に飛行船は動作する。飛行船を動作させるシステムは、既存のシステムをそのまま採用している。

## 4. プロトタイプの実装

プロトタイプシステムの実装は、入力部としての縮小模型の構築、及び入力部からのデータを処理して動作部に渡す演算部の構築からなる。

縮小模型の構築は、模型の柱になる部分に加速度センサ(ADXL-202)とその加速度センサを制御する制御マイコン(PIC16F84)をとりつけ、その制御マイコンからデータを取り出すシリアルケーブルをつけることによって行った。これらは、この研究のためのオリジナル基盤を作成することによって実現している。

演算部の構築は、(1)入力からのデータを取り込むためのデバイスドライバ、(2)データを解析し動作部を動作させるためのデータを作成するデータ処

理プログラム、(3)プロポをコントロールをする装置へデータを送るためのデバイスドライバ(4)プロポをコントロールするための出力装置を作成することによって行った。(1)から(3)は、VisualBasicによって作成した。(4)は、パラレルポートから得られるデータをプロポの制御信号に変換するために作成したオリジナル基盤である。

動作部の飛行船は既存の商品をそのまま利用している。図5は実装したプロトタイプシステムである。

## 5. まとめ

本稿では縮小模型インタフェースの実現のため、飛行船を例にとりあげた。また、実装を行う飛行船のプロトタイプシステムの設計、および実装を行った。

今後の課題としては、飛行船の動作とユーザからの縮小入力が慣性による操作性の複雑化の問題について解決するつもりである。

### 参考文献

- [1] 北村, 庄司, 金澤, 瀬川, 杉野, 宮崎 : 情報処理学会第63回全国大会公演予稿集, 6J-06 (掲載予定)
- [2] 中村, 斎藤: 基礎運動学, 医歯薬出版, (1976)

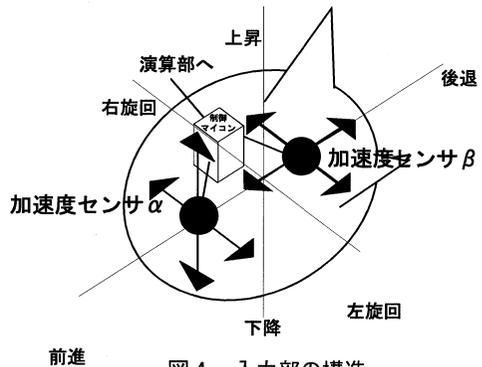


図4 入力部の構造

