

## ジェスチャ認識および手書き文字認識を搭載した タッチパッド付きリモコンによるテレビの操作性評価

大平 英貴<sup>†</sup> 登内 洋次郎<sup>†</sup> 岡田 隆三<sup>†</sup> 浅野 三恵子<sup>†</sup> 池 司<sup>†</sup>

株式会社 東芝 研究開発センター マルチメディアラボラトリー<sup>†</sup>

### 1 はじめに

近年、テレビ放送のデジタル化やテレビのインターネットへの接続など、テレビ機能の多様化が進んでいる。これらの機能の中にはインターネットブラウザなど、元々パソコンのマウスやキーボードで操作することを前提として作られたアプリケーションも含まれており、このような機能をテレビリモコンで操作しようとした場合、複雑な操作を強いられる場合がある。

この問題に対し、本稿では、テレビリモコンにタッチパッドを搭載し、タッチパッド上で描かれた手書き文字による文字入力操作、直線や円形などの軌跡を描くことによるジェスチャ操作が可能なテレビシステムを提案する。また、タッチパッド付きリモコンで操作可能なテレビシステムを試作し、本システムの操作性を評価することによって、カーソル移動操作や文字入力操作など、従来のテレビリモコンでは複雑な操作が必要であったテレビ機能が、効率的に操作できることを明らかにする。

### 2 タッチパッド付きリモコンでのテレビ操作

本稿で提案するテレビシステムでは、タッチパッドから入力される指の軌跡（ストローク）から、直線や円といったジェスチャや手書き文字を認識する。ユーザは、入力したジェスチャや手書き文字の認識結果に応じて、チャンネル変更、ボリューム変更、番組予約などのテレビ機能を操作することができる。

#### 2.1 ジェスチャ認識と手書き文字認識

ジェスチャ認識には、タッチパッド上の指の座標点が入力される毎に認識を行う逐次認識と、タッチパッドから指を離れた時に認識を行う一画認識がある。以下では、逐次認識によって認識可能なジェスチャを逐次ジェスチャ、一画認識によって認識可能なジェスチャを一画ジェスチャと呼ぶ。図 1 に示すように、逐次ジェス

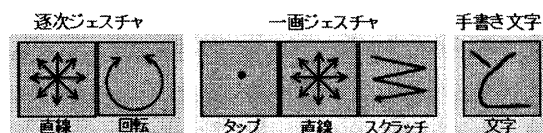


図 1 認識可能なジェスチャと手書き文字の一覧

チャには、直線ジェスチャ、回転ジェスチャがあり、一画ジェスチャにはタップジェスチャ、直線ジェスチャ、スクラッチジェスチャがある。

手書き文字認識は、連続重ね書き文字認識方式[1]を用いて数字、平仮名、カタカナ、英字、記号を認識することができる。

### 3 評価実験

提案したタッチパッド付きリモコンで操作可能なテレビシステムを試作し、これを用いてタッチパッド付きリモコンの操作性を評価した。

#### 3.1 実験概要

試作したテレビシステムのユーザインターフェースは番組視聴画面(図 2)、番組表操作画面(図 3)、番組検索画面(図 4)で構成されている。番組視聴画面では、チャンネル変更、音量変更の操作が可能である。番組表操作画面では、カーソル移動、番組予約の操作が可能である。番組検索画面では、検索文字列入力、検索結果のスクロール、番組予約の操作が可能である。

タッチパッド付きリモコンでテレビを操作する際の各機能とジェスチャと手書き文字の対応付けを表 1 に示す。この対応付けによって、各テレビ機能はタッチパッド上に描かれたジェスチャや手書き文字で操作可能になる。

実験では、タッチパッド付きリモコンの熟練者 5 名、非熟練者 10 名の合計 15 名の被験者によって、タッチパッド付きリモコンと従来のボタンベースのリモコンとで一定のタスクに対する操作開始から操作終了までの時間を比較した。

#### 3.2 タスク概要

実験では、以下の 4 つのタスクにおいて、タッチパッド付きリモコンと従来のボタンベースのリモコンの操作時間を評価した。(1)一定量の

Evaluation of Operability for TV Remote Controller that uses Touch Pad to Recognize Hand Writing and Gesture.

<sup>†</sup>Hidetaka Ohira, Yojiro Tonouchi, Ryuzo Okada, Mieko Asano, Tsukasa Ike

<sup>†</sup>Multimedia Laboratory, R&D Center, TOSHIBA Corporation

表 1 テレビ機能とジェスチャと手書き文字の  
対応付け一覧

操作画面	機能	入力
番組視聴画面	チャンネル切り替え	左右方向の一画直線
	ボリューム変更	回転
番組表画面	カーソル移動	逐次直線
	番組予約	タップ
番組検索画面	文字列入力	手書き文字
	一文字削除	左方向の一画直線
	全文字削除	スクラッチ
	検索結果の選択	回転
	番組予約	タップ

チャンネル切り替え. (2)一定量のボリューム変更. (3)一定量のカーソル移動と番組予約. (4)特定番組名の検索と予約. なお, (1)の実験では, チャンネル数がボタンの数よりも多くあり, チャンネルを直接指定できない場合を想定する.

### 3.3 実験結果と考察

各タスクの操作時間を表 2 に示す. (1)のチャンネル変更と(3)のカーソル移動+番組予約では従来リモコンの方が短時間で操作可能であった. (2)のボリューム変更と(4)の検索文字列入力+番組予約では, タッチパッド付きリモコンの方が短時間で操作可能であった.

実験結果から, 以下のことが考えられる. (1)チャンネル変更など, 簡単に操作可能な機能は従来リモコンの方が有利である. (2)ボリューム変更に関しては, タッチパッド付きリモコンを使った場合, ユーザは音量の変化量を回転ジェスチャの回転量によって自由に調整できるため, 短時間でも特定の音量にすることが可能である. (3)カーソル移動に関しては, タッチパッド操作の熟練者の実験結果から, 経験を積んだ場合にはタッチパッド付きリモコンの方が短時間で操作可能である. (4)検索文字列入力のような, 複雑な操作が必要な機能は, タッチパッド付きリモコンの方が短時間で操作可能である. 特に経験を積んだ場合には, 顕著である.

### 4 まとめ

タッチパッドから入力されるジェスチャや手書き文字によってテレビ操作可能なシステムを試作した, また, タッチパッド付きリモコンと従来リモコンとで各タスクの操作時間を比較することで, タッチパッド付きリモコンの操作性を評価した. タッチパッド付きリモコンにジェスチャ認識や手書き文字認識を用いる事で, ボリ

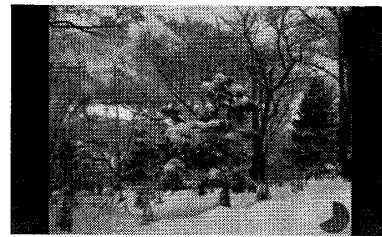


図 2 番組視聴画面

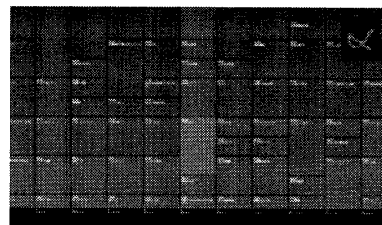


図 3 番組表画面

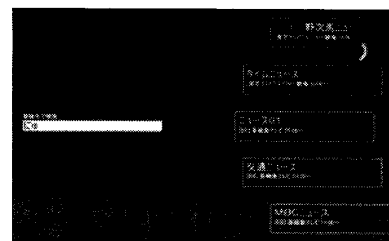


図 4 番組検索画面

表 2 実験結果(括弧内は熟練者の実験結果)

操作画面	タスク番号	操作	タッチパッド付きリモコン[秒]	従来リモコン[秒]
番組視聴画面	1	チャンネル変更	22.0(20.2)	16.9(15.9)
	2	ボリューム変更	14.1(12.8)	24.5(25.1)
番組表操作画面	3	カーソル移動+番組予約	13.5(13.1)	12.9(14.4)
番組検索画面	4	検索文字列入力+番組予約	13.2(10.4)	15.0(15.8)

ューム変更, 検索文字列入力の操作性が向上した. また, タッチパッド付きリモコンの操作経験を積んだ場合, カーソル移動, 検索文字入力の操作性が向上した.

### 参考文献

[1] Tonouchi, Y. et al. "Text Input System using Online Overlapped Handwriting Character Recognition for Mobile Devices". Proc. of Int. Conf. on Document Analysis and Recognition (ICDAR2007), Curitiba, Brazil, 2007-09, IAPR. IAPR, 2007, p. 754-758.