

# 手話文字編集システム JSPad

松本忠博<sup>†</sup> 後藤優介<sup>†</sup> 加藤三保子<sup>††</sup> 池田尚志<sup>†</sup>  
<sup>†</sup>岐阜大学 工学部 <sup>††</sup>豊橋技術科学大学

## 1. はじめに

SignWriting は日常の様々な場面で手話を読み書きするための「文字」として Sutton[11] が考案した手話の書記体系である(図1)。海外ではろう教育における教科教育、音声言語教育、手話学習などへの利用が試みられており、国内でも日本の手話への応用やろう児への教育を視野に入れた研究が行われている [3, 4]。本稿では手話文字 SignWriting による手話記述編集システム JSPad について述べる。JSPad はマウスを使って図形エディタと同様の操作で手話文字を記述編集できるほか、筆者らが提案する jjs 手話表記法 [7, 8] による入力から SignWriting を生成する機能も有している(図2)。語形の変化や非手指要素を伴う手話単語の生成にも対応する。jjs では日本語の語句と数種の記号を使って手話をテキスト形式で表記するため、キーボード操作に慣れたユーザであれば、図形エディタ方式より素速く手話を入力することが可能である。

## 2. 研究の背景

文字は言葉の記録、伝達、分析、検索等の処理や学習を容易にするとともに、その言語の使用者の知的活動を格段に豊かなものにする。手話についてもそれを記述する表記法がいくつか提案されてきた [2, 9, 10]。そのほとんどが研究用であるのに対し、SignWriting は音声言語の文字と同じように、日常生活で幅広く利用されることを想定している。人にとって視覚的に分かりやすい表現となるよう、手の形などを表す図像的な記号を 2 次的に配置して手話を記述する。この記号

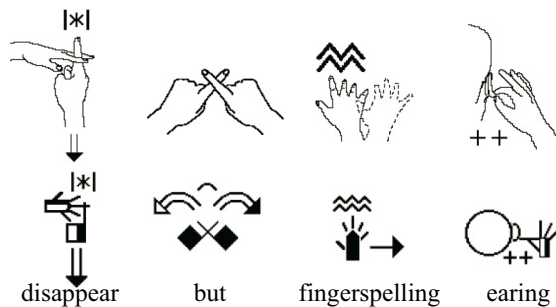


図1 SignWriting による手話記述例 (文献 [11] より)

の集合は ISWA と呼ばれており、ISWA 2008 には、手の形、手の動き、顔と頭、体、句読点など7つのカテゴリ、639種類の基本記号が含まれる。向きの違いなどを考慮するとその数は約 35,000 種類にのぼる。

SignWriting で手話を書くためのソフトウェアは既に複数開発されており、それらを使えば図形エディタ風の操作で記号を配置して、手話単語を組み立てることができる。しかし、日本語など音声言語の文字入力方式と比較すると、数多くの記号の中から適切なものを選び出して単語を書くには手間がかかり、とくに初心者にとっては単語を一つ書くのも容易な作業でない場合がある。そこで JSPad では従来の図形エディタ方式に加え、jjs 表記法による手話文字入力も可能にした。

手話単語は「手の形」「手の位置」「手の運動」、および、顔の表情や頭の動きなどの「非手指要素」の組

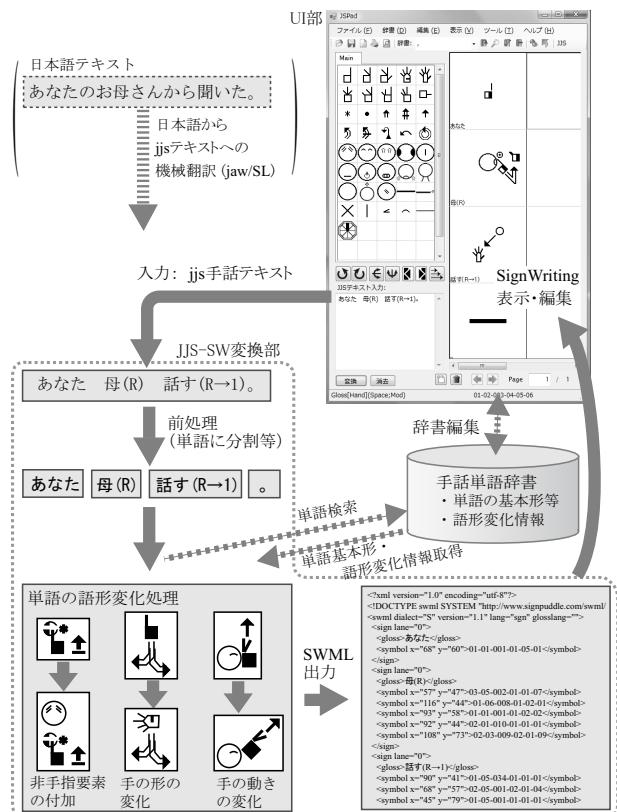


図2 JSPad の構成と SignWriting 生成の流れ

み合わせにより構成される。各要素をパラメータのように様々に変化させることで、単語に語彙的/文法的意味を付加することができる。入力された jjs 表記から SignWriting への変換では、このような単語の語形変化の扱いが問題となる。すべての変化の組み合わせをあらかじめ辞書に登録するのは効率的でないため、JSPad では SignWriting 生成用手話単語辞書に、単語の基本形とその語形変化生成に必要な情報を持たせ、語形の変化や非手指要素を伴う手話単語をできるだけ自動的に生成することでこの問題に対処する。

### 3. jjs 表記法

本節では JSPad の手話入力に用いる jjs 手話表記法について概説する。SignWriting や他の多くの表記法が手話の動作の記述を目的としているのに対し、jjs 表記法は手話動作の詳細な記述よりも、動作によって表現される語彙内容や文法的な機能の記述に重点を置いている。

jjs では次のように単語名と語形変化パラメータにより手話単語を記述する。

単語名 [ 手形 ] ( 空間 ; 修飾 )

「単語名」は手話単語を一意に識別するための文字列であり、便宜上その意味に近い日本語の語句を使用する。基本形からの語形変化がある場合は「手形」「空間」「修飾」の各要素に分けて記述する(変化のない要素は省略可)。以下に表記例を示す。

- (1) 行く [2] // 手形変化
- (2) 母(x) 話す(x 1) // 位置・方向変化
- (3) 過去(;とても) // 程度(昔)
- (4) {<t>私 父 生まれる} 東京。// 話題化
- (5) あなた ろう者 あなた? // 疑問文

例(1)では、手話単語 行く の(動きはそのまま)手形を数詞 2 の手形に変えて表現することで「2人で行く」が表される[6]。

手話では話者の周りの空間も文法的に利用される。空間要素における文字“1”は話者の位置，“2”は聞き手の位置，“x”，“3”，“R”などその他の文字はそれ以外のどこかを表す。例(2)は動作的には、名詞 母 が位置 x で表現され、次に動詞 話す が母の位置から話者に向かって表現されることを表している。この動詞は方向(始点と終点)によって「A が B に言う」という格関係を表し、全体として「母が私に言う=母から聞いた」という意味になる。

単語を表現する手の動きの大小・強弱・緩急・反復などの変化が、その単語を修飾する拘束形態素のような役割を持つ場合がある。例(3)の 過去 は手の動きを大きくすることで、その程度の大きさが表される。jjs ではその変化によって表される修飾内容を日本語の語句で記述する。

手話では顔の表情や頭の動きなどの非手指要素が、話題化・条件節・疑問文などを表す文法標識となる[5]。jjs では非手指要素を、その文法的機能を表す文字列や句読点により記述する。

例(4)は「私の父の生まれは東京です」を意味する手話の jjs 表記である。<t> は眉上げなどの表情によって表される「話題化」の文法標識を示し、中括弧はその有効範囲を示している。平叙文は文末の‘.’で、疑問文は‘?’で表す。

## 4. 手話文字入力編集システム JSPad

### 4.1 システムの構成

図2に示したように、JSPad はユーザインタフェース(UI)部、jjs 表記から SignWriting を生成する JJS-SW 変換部、および、手話単語辞書で構成される。JJS-SW 変換部は UI 部から jjs テキストを受け取り、手話単語辞書から得られた情報をもとに語形変化等の処理を施した SignWriting を生成する。UI 部では JJS-SW 変換部が生成した SignWriting の表示・編集、図形エディタ方式による手話入力、手話単語辞書への単語登録、外部プログラムとの通信等を行うことができる。

### 4.2 マウスによる手話文字入力機能

UI 部でのマウスによる手話文字入力では、図5に示す記号パレットと記号操作ボタンを使用して、単語を構成する記号を指定する。ISWA 記号は、カテゴリ・グループ・基本記号・変種・塗り・回転を表す6つの数の並びにより識別される(例:“01-02-003-01-02-08”)。記号パレットは階層的になっており、メインパレット上の記号を選択すると、そのグループに属す基本記号の一覧が表示されるようになっている。選択した基本記号を手話記述領域に配置した後、記号操作ボタンにより記号の塗り・回転・変種を決定する。

ここで「塗り」は、手形記号の場合、話者から見た手のひらの向きを表す(図4)。手形記号の白い部分が手のひら、黒く塗られた部分が手の甲を表す。また、指の付け根に隙間のない手形記号は、手のひらが壁と平行であることを表し、隙間がある記号は床と平行である(視点が上にある)ことを表す。

「回転」は指先の向きを表す。左右の手の区別も回

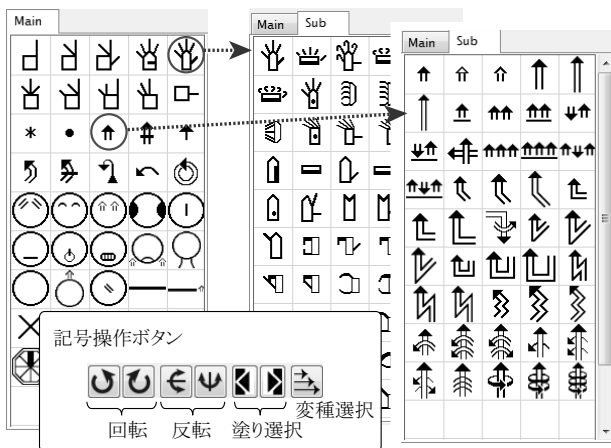


図3 JSPadの階層的記号パレットと記号操作ボタン

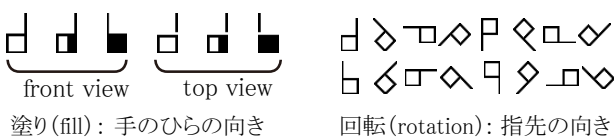


図4 手形記号の「塗り」と「回転」

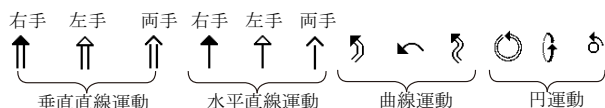


図5 手の動きを表す矢印記号の例

転で表される。

また、手の動きを表す矢印記号の場合は、図5のように、矢印先端の「塗り」によって、左手・右手・両手いずれの動きかが示される。軸部分が二重線の矢印は壁と平行な動きを表し、単線の矢印は床と平行な動きを表す。

### 4.3 手話文書の保存・通信用手話文字表現形式

マウスの操作や後述する JJS-SW 変換によって書かれた手話単語や手話文は、手話文書としてファイルに保存し、再利用することができる。手話文書の保存形式としては、XML をベースにしたテキスト表現形式である SWML[1] を使用している。SWML テキストには単語を構成する記号の ID とその単語内での相対的な位置情報、単語名、単語の表示位置（左/中央/右のいずれかのレーン）などが書かれている。SWML にはいくつかのバリエーションがあるが、JSPad ではオンライン手話辞典 SignPuddle など採用されている SWML/S (SWML Simple) を用いている。手話文書のファイル保存の他、UI 部と JJS-SW 部や外部プログラムとの間の通信も SWML 形式で行っている。

表1 Sign テーブルの主なフィールド

フィールド名	説明
SignID	手話単語 ID 番号
Gloss	手話単語名
Handshape	手形 (語形変化パラメータ)
Position	位置 ( " )
Src	始点 ( " )
Dest	終点 ( " )
Modifier	修飾表現 ( " )
NMS	非手指要素
InflectionType	方向変化のタイプ

表2 Spelling テーブルの主なフィールド

フィールド名	説明
SignID	どの手話単語の構成要素か
SymbolID	記号 ID
Pos.x, Pos.y	単語矩形内での相対位置
ReplaceableHand	手形変化可能か
TrunableArrow	動詞の方向変化を表す矢印か

### 4.4 jjs 表記からの手話文字生成機能

ここでは JSPad の特徴である jjs 表記からの SignWriting 生成機能について述べる。

#### 手話単語辞書

手話単語辞書は単語の SignWriting 表現とその語形変化情報が格納されたデータベースであり、主に Sign テーブルと Spelling テーブルからなる。前者は各単語の単語名、語形変化パラメータ、語形変化タイプなどの情報を保持しており (表1)、後者は単語を構成する記号に関する情報を保持している (表2)。

すべての変化形を単一の基本形から自動生成するのは困難な場合もあるため、手形や位置・方向などの語形変化情報を Sign テーブルのフィールドとして持たせている。検索対象となる単語に語形変化パラメータや非手指要素が指定されていた場合、そのパラメータ付きで登録されたエントリが存在すればそちらを優先的に使用し、存在しなければ変化形の生成を試みる。

#### JJS-SW 変換部

JJS-SW 変換部は以下のようにして、入力された jjs テキストから SignWriting を生成する。

(前処理) まず、入力された jjs テキストを単語に分割する。各単語は単語名、語形変化パラメータ、非手指要素で構成される。句読点も 1 単語として扱う。

(単語情報の取得) 単語名をキーにして手話単語辞書を検索し、単語の SignWriting 表現等の情報を得る。入力された単語が基本形、または、語形変化パラメータ部分も含めて辞書登録されていれば、辞書から得ら

れた情報を SWML 形式に変換して，その単語の処理は終了となる．

(手形の変更) 手形が指定されていた場合は，指定された手形 (= 単語名) を辞書から取得し，元の単語中の置換可能な手形記号と置き換える．

(名詞の位置変化) 名詞の表現位置が指定されていた場合は，単語の表示レーンを R (右) または L (左) に設定する．

(動詞の方向変化) 格関係を表示する動詞の手の動作方向は，jjs では「始点 終点」という形に抽象化され，統一的に表記される．しかし，実際の手話表現では，手の移動方向だけの变化，指先の向きの変化，手のひらの向きの変化など，単語によってその表現はまちまちではある．手話の動作を記述する SignWriting ではその違いが表記に現れる．ただし，手形記号における手のひらの向きの違いは 90 度単位，指先の向きは 45 度単位でしか区別されないため，現実の手話表現とは異なった印象の表現になる場合もある．

このような単語ごとの動作の違いに対処するため，JSS-SW 変換部では単語の基本形における手形記号の塗り・回転，矢印記号の種類・方向，手形記号と矢印記号の位置関係，背景となる顔記号の有無等から方向変化の表現タイプを推定し，そのタイプ別に方向変化処理を施す．単語辞書の Sign テーブルにも各動詞の方向変化の表現タイプを示すフィールド (InflectionType) を設けており，そこにタイプが記載されている場合はそちらを優先する．これにより，うまく推定できない単語の方向変化に対処する．

(非手指要素による文法標識) 非手指要素のうち，jjs の句読点は SignWriting の句読点に置き換える．話題化等の場合はそれを表す顔の表情や頭の動きを表す記号を単語に付加して出力する．

JSS-SW 変換部によって生成される語形変化の例を図 6 に示す．

## 5. おわりに

従来の図形エディタ風の入力方式に加え，jjs 表記法による SignWriting 入力機能を持たせることで，手話入力の効率化を図った手話文字編集システム JSPad について述べた．システムは現在開発中である．今後，手話単語辞書の拡充，現在未対応の語形変化への対応，日本語-手話辞書機能の実装などを進めていく予定である．国内ではまだ SignWriting そのものがよく知られていない状況であるが，興味を持った方に自由に利用してもらえるよう Web 上でのシステムの公開を予定し

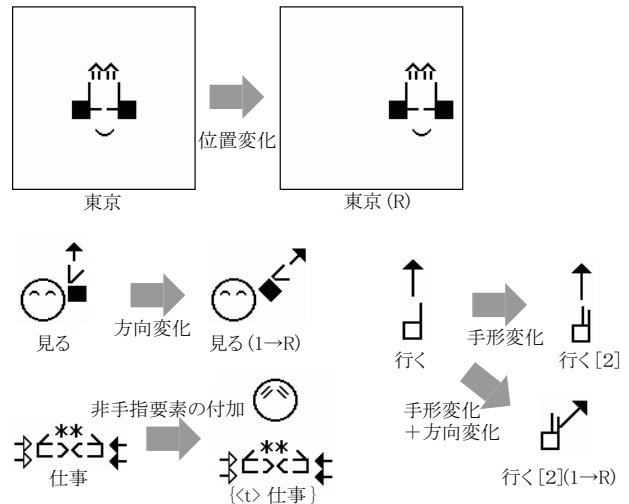


図 6 JSS-SW 変換部により生成される変化形の例

ている．

謝辞 本研究の一部は日本学術振興会科学研究費補助金 (基盤 C : 18500111) により行われました．

## 参考文献

- [1] Costa, A.C.R. and Dimuro, G.P. (2003). "SignWriting and SWML: Paving the Way to Sign Language Processing," *TALN 2003*, pp.193-202.
- [2] 市川 薫 (2001). "手話表記法 sIGNDEX," 手話コミュニケーション研究, vol.39, pp.17-23.
- [3] 加藤三保子, 本名信行 (1989). "手話の文字化の研究—サットン手話文字の日本語への応用," 白馬夏季言語学会論文集, no.3, pp.85-111.
- [4] 加藤三保子 (2008). "手話文字の研究: ろう児への手話文字教育を視野に入れて," 第 21 回社会言語科学会, pp.28-31.
- [5] 木村晴美, 市田泰弘 (1995). はじめての手話, 日本文芸社.
- [6] 松本晶行 (2001). 実感的手話文法試論, 全日本ろうあ連盟.
- [7] 松本忠博, 池田尚志 (2005). "日本語から手話への機械翻訳のための手話表記法の試み," 手話コミュニケーション研究, vol.57, pp.31-37.
- [8] 松本忠博, 原田大樹, 原大介, 池田尚志 (2006). "日本語を援用した手話表記の試み," 自然言語処理, Vol.13, No.3, pp.177-200.
- [9] Prillwitz, S. (1989). HamNoSys. Version 2.0. Hamburg Notation System for Sign Language. An Introductory Guide, Broschur.
- [10] Stokoe, W. C. (2005). "Sign language structure: an outline of the visual communication systems of American deaf," *J. Deaf Stud Deaf Educ*, Vol.10, No.1, pp.3-37.
- [11] Sutton, V. (2002). Lessons in SignWriting (<http://www.SignWriting.org/lessons/lessonsw/>), The Deaf Action Committee For SignWriting.