

障害者自立支援機器等研究開発プロジェクト

「裁判員制度、病院関連等で使用される用語を含んだ手話単語辞書  
および手話文を作成するツールの開発」に関する研究

平成21年度 総括研究報告書

研究代表者 中島 裕美

平成22（2010）年 4月

## 目次

I. 総括研究報告	
「裁判員制度、病院関連等で使用される用語を含んだ 手話単語辞書および手話文を作成するツールの開発」に関する研究	
研究要旨 .....	2
A. 研究開発目的 .....	3
B. 研究開発方法 .....	3
C. 研究開発結果 .....	5
C. 1. 開発したツールの概要.....	5
C. 2. 開発ツールにおける特徴的な機能.....	8
C. 3. CGキャラクターのデザイン.....	14
C. 4. 手話単語辞書の作成.....	15
C. 5. 開発したツールの評価.....	17
D. 考察 .....	18
E. 結論 .....	18
F. 健康危険情報 .....	19
G. 研究発表 .....	19
H. 知的財産権の出願・登録状況.....	19
付録1. 手の動きパーツ一覧.....	20
付録2. 手の形状パーツ一覧.....	21
付録3. 表情(眉・目)パーツ一覧.....	27
付録4. 表情(口)パーツ一覧.....	28
付録5. 頭パーツ一覧 .....	29
付録6. 身振りパーツ一覧 .....	30
付録7. 裁判員制度頻出単語一覧 (520語) .....	31

障害者自立支援機器等研究開発プロジェクト  
総括研究報告書

「裁判員制度、病院関連等で使用される用語を含んだ手話単語辞書および手話文を作成するツールの開発」  
に関する研究

研究代表者 中島 裕美

研究要旨

本研究では、三次元コンピュータ・グラフィックス（3DCG）を用いた手話アニメーションを効率的に作成するとともに、手話の言語的な特徴に対応した手話単語辞書作成ツールおよび手話文作成ツールの開発を目的とする。

手話は聴覚障がい者の言語として重要であるが、IT 関連や病院、裁判員制度等の専門性の高い分野の用語が少なく、新しい手話を広く且つ迅速に普及させる環境が必要である。また、日本語一手話自動翻訳に必要な手話の言語的特徴を計算機で扱うためのデータベースも整備されていない。手話のデータベースとしては、メンテナンス性と日本語一手話自動翻訳の親和性の観点から、3DCG に手話アニメーションに基づく形式が望ましく、手話普及促進との両立を目指し、3DCG による手話アニメーションを効率的に作成可能なツールの開発が必要である。

手話アニメーションを作成するツールとしては、株式会社日立製作所の「手話アニメーションソフト Mimehand II」の他、研究レベルでのツールも提案されているが、手話の普及に向けては、各種ツールや、標準手話の整備状況において以下のような課題があった。

- (1) 複雑な動作の手話アニメーションの作成に多くの時間を要する
- (2) 作成された手話アニメーションの中から類似した動作を容易に検索する手段がない
- (3) 手話文のアニメーションで作成する際、接続された手話単語間の移動において動作が直線的であるため、手が衝突するケースが多い
- (4) 文脈に基づく動作の方向や位置の変化を容易に計算機で扱えるデータフォーマットが必要
- (5) 手話は手のみでなく顔の表情や体の向きなど複数の動作を伴って表現されるものであるため、より自然で、分かりやすい手話アニメーションを作成するためには複数の手話単語や、手話単語間のつながりにおいて付加される手動作以外の動作に対応したデータフォーマットが必要
- (6) 平成 21 年度より開始されている裁判員制度で使用される専門的な用語の中には、標準手話が整備されていなかったり、広く普及していないものが多く存在する

これらの課題を解決する機能を有する手話単語作成ツールおよび手話文作成ツールを本研究で開発した。また、開発したツールを利用して裁判員制度で使用される手話単語辞書を構築し、CD-ROM にて希望者に配布する。

本研究で開発したツールの利用により短期間で手話アニメーションの作成が可能となるほか、将来的には以下のような効果が期待される。

- (a) 新しい表現の手話アニメーションの公開による手話の促進
- (b) デジタルサイネージ等における手話情報提供の促進
- (c) 手話の言語的資源としての蓄積による日本語一手話自動翻訳の研究促進

## A. 研究開発目的

聴覚障がい者にとって手話は重要な言語であり、手話に関わる教材も多数、出版されているが、日常生活に関わる一般的な内容が中心である。特に裁判員制度や、医療機関等などの専門性の高い用語が利用される分野においては、標準手話の策定から普及までに多くの時間を要するという状況にある。聴覚障がい者の社会参加を促進する観点からも、新しい手話を広く且つ迅速に普及させる環境が必要である。

一方、情報提供の観点からは日本語―手話自動翻訳に関する要望が高く、これを実現するには、手話の言語的な特徴の分析や、手話表現のためのデータベースが重要であるが、現状、そのようなデータベースは整備されていない。手話のデータベースとしては、メンテナンス性と日本語―手話自動翻訳への親和性の観点から、3DCGによる手話アニメーションに基づく形式が望ましい。以上のことから、手話普及と日本語―手話の自動翻訳への活用を両立させるために、3DCGによる手話アニメーションを効率的に作成可能なツールの開発が必要である。

手話アニメーションを作成するツールは株式会社日立製作所より「手話アニメーションソフト Mimehand II」が製品化されている。また、郵政省（猪木他、手話アニメーション作成・編集ツール、電子情報通信学会論文誌、vol. J84-D-1, N06, pp. 987-995）および株式会社アトム（出淵他、手話単語アニメーションライブラリと手話単語合成エディタの開発、信学技法、WIT2007-13, pp. 69-74）のツールも提案されている。

これらの手話アニメーションの作成ツール、及び標準手話の普及における課題としては以下が挙げられる。

- (1) 複雑な動作の手話アニメーションの作成に多くの時間を要する
- (2) 作成された手話アニメーションの中から類似した動作を容易に検索する手段がない
- (3) 手話文のアニメーションで作成する際、接続された手話単語間の移動において動作が直線的であるため、手が衝突するが多い
- (4) 文脈に基づく動作の方向や位置の変化を容易に計算機で扱えるデータフォーマットが必要
- (5) 手話は手のみでなく顔の表情や体の向きなど複数の動作を伴って表現されるものであるため、より自然で、分かりやすい手話アニメーションを作成するためには複数の手話単語や、手話単語間のつながりにおいて付加される手動作以外の動作に対応したデータフォーマットが必要

- (6) 平成 21 年度より開始されている裁判員制度で使用される専門的な用語の中には、標準手話が整備されていなかったり、広く普及していないものが多く存在する

上述の課題のうち、技術的な観点から問題を解決した手話アニメーションの作成ツールを開発する。また裁判員制度で利用する用語について標準手話を普及させるため、開発したツールを利用して手話アニメーションによる単語辞書を作成することが本研究の目的である。

## B. 研究開発方法

本研究においては、手話アニメーション制作の課題を解決する機能として、以下のような機能を実装したツールの開発を行う。

### (1) 複雑な動作の効率的な作成

直線や円等の動作部品の組み合わせによる手の動き作成や、動き全体の直感的操作を可能とする。

### (2) 動作による手話の検索

パターンマッチング技術により、動作が類似した手話を検索する。

### (3) 手の移動における衝突回避

両手の位置関係を分析し、衝突が発生しない経路を生成する。

### (4) 文法的な変化情報の登録

文脈によって変化するパラメータ（位置や方向）と意味を表す要素とを分離したデータフォーマットとする。

### (5) 手話文特有の文法情報の登録

手動作と手以外の動作の適切な関係を記述できるデータフォーマットを採用する。

また、本研究において開発するツールは、

- (1) 手話単語辞書管理ツール
- (2) 手話単語作成ツール
- (3) 手話文作成ツール
- (4) パーツ編集ツール

の 4 種類のツールから構成される。これらのツールを開発するために必要な開発項目は以下の通りである。

### (a) 手話文法に配慮したデータフォーマット設計

これまでの手話文法に関する研究の知見から重要な文法的特徴を選択し、その結果に基づいてデータフォーマットの設計を行う。

	09/8	09/9	09/10	09/11	09/12	10/1	10/2	10/3
ツール	手話単語管理／編集ツール設計		手話単語管理／編集ツール設計		手話文編集ツール開発		テスト・改良	
					手話文編集ツール設計		テスト・改良	
					パーツ編集ツール設計		テスト改良	
	キャラクタデザイン				キャラクタモデリング 組込			
辞書	手話の選定				準備期間		手話アニメ制作	
					手話アニメ確認			

図1 開発経過

(b) ツールの設計

上述した特長的機能の仕様検討、上記データフォーマットに適したユーザインタフェース、上記データフォーマットによる手話アニメーションに最適なCGキャラクタデザインの検討を行い、その結果を元にツールの詳細な設計を行う。

(c) ツールの開発

上記設計をソフトウェアとして実装する。本研究では、研究成果として手話単語辞書の開発も含まれるため、まず、手話単語作成ツールに関する設計ならびに開発を開始し、その後、手話文作成ツールの設計ならびに開発を進める。

(d) 作成する手話単語の選定

手話単語辞書に登録する用語を選択する。本研究では、対象として、裁判員制度で必要となる用語をピックアップした。手話単語辞書の作成は、開発したツールの評価も兼ねており、データの修正も頻繁に発生することも想定し、目標単語数は500語とする。また、開発した手話単語辞書は、CD-ROMにより希望者に配布することを想定しており、CD-ROMに含める手話単語辞書の具体的な形態(データ形式やユーザインタフェース)についても、合わせて検討を行う。

(e) 手話単語辞書の開発

開発したツールを用いて、選定した手話のアニメーションを作成する。単語辞書の作成は、ツールの開発と同時並行で実施する。そのため、単語辞書作成時に、辞書作成担当者から生じた要望をツールの開発に反映させることで、ツールの改善を図る。作業にとって開発したツールは初めての利用であり、かつ、短期間での作成となるため、ツールの操作に慣れるための準備期間を設け、その後、本番の製作に移行する。

(f) ツールの評価と改良

手話単語辞書作成時および終了後に、利用者からの意見を収集し、それに基づいてデータフォーマットやユーザインタフェース等の改良点を洗い出し、ツールに反映する。また、手話文作成ツールについては、開発した手話単語辞書を用いて、小規模な手話文アニメーションの作成を行い、同様に改良点の洗い出し、ツールへの反映を行う。

手話単語辞書の開発は、手話単語作成ツールの開発完了が必須となるため、プロジェクト開始時からツールの開発および手話の選定作業を並行して実施し、ツール開発の完了に合わせて手話単語辞書の開発作業を開始するスケジュールとした。このため、ツールの開発においても、手話単語辞書の開発に必須となる手話単語辞書管理ツールおよび手話単語作成ツールの開発を優先的に推進し、手話文作成ツールの開発およびパーツ編集ツールの開発は、手話単語辞書の開発と並行して進めるスケジュールで開発を行った。実際の開発経過を図1の線表に示す。

また、開発は図2に示す体制で推進した。研究代表者および研究分担者は、プロジェクトの取りまとめ、ツールの設計および評価を担当し、ツールのコーディング、CGキャラクタの作成および手話アニメーションデータの作成に係る作業を外注する形とした。また、手話単語辞書構築においては、辞書に登録する手話単語の確定および作成した手話アニメーションデータの確認を社会福祉法人全国手話研修センター 日本手話研究所(以下、日本手話研究所という)に依頼した。

日本手話研究所では、日本における標準手話の策定を取りまとめている。日本手話研究所には、各地域で標準手話の確定・普及活動を行う、北海

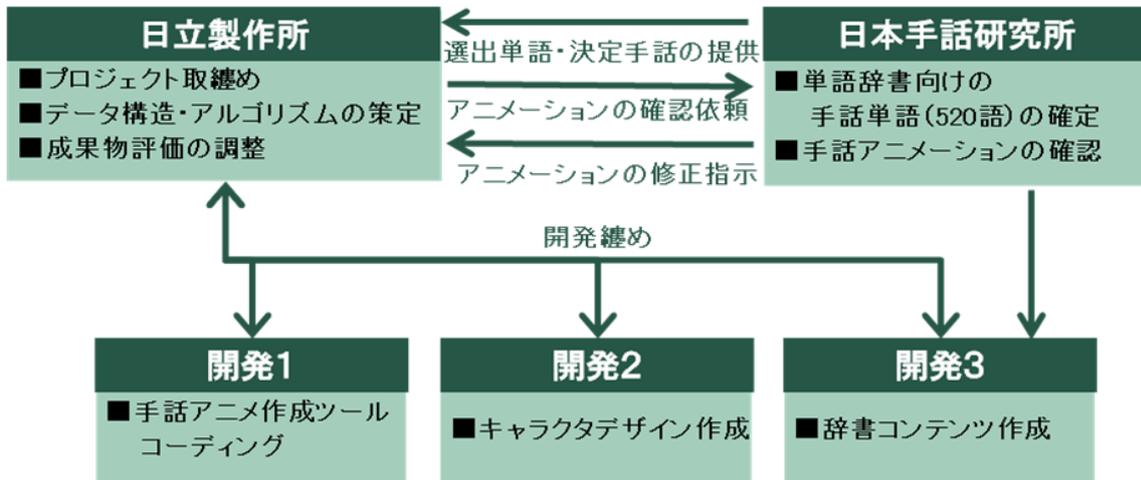


図2 開発体制

道班、関東班、関西班の各班があり、それぞれ、5人の構成員から成る。さらに、これら3班を統率する本委員会があり、各班の代表者1名(計3名)および6人の委員の計9名から構成される。また、本研究の取りまとめのため、事務局を設置する。

(倫理面への配慮)

本研究において構築する手話単語辞書に記載される手話は、研究対象者が通常利用する手話とは同一ではない場合がある。これには地域の違いによる手話方言などが考えられる。しかし、そのことにより研究対象者の人権が侵害されたり不利益を被らないよう、本研究の手話単語辞書の手話も、研究対象者が通常利用する手話も、多くの手話表現の一つである旨を明記する。

C. 研究開発結果

C. 1. 開発したツールの概要

図3に、今回開発したツールの構成を示す。上述したように、開発したツールは、(1)手話単語辞書管理ツール、(2)手話単語作成ツール、(3)手話文作成ツール、および(4)パーツ編集ツールの4種類のツールから構成されている。それぞれの主な機能を以下に述べる。

(1) 手話単語辞書管理ツール

手話を構成する基本単位である手話単語のデータベースを辞書として管理する。辞書の作成、更新および各手話単語の属性(手話アニメーションデータ、日本語の意味、品詞など)を定義することができる。手話アニメーションデータは、次に述べる手話単語作成ツールを呼び出すことにより作成する。

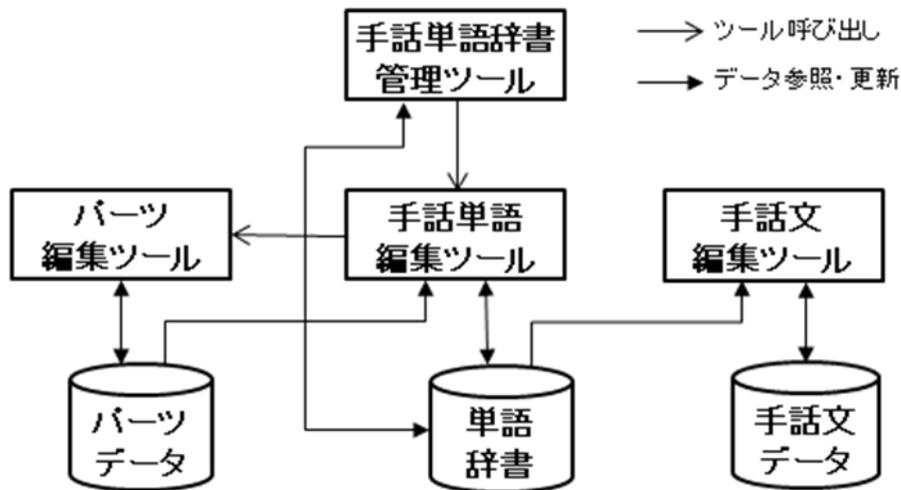


図3 開発したツールの全体構成

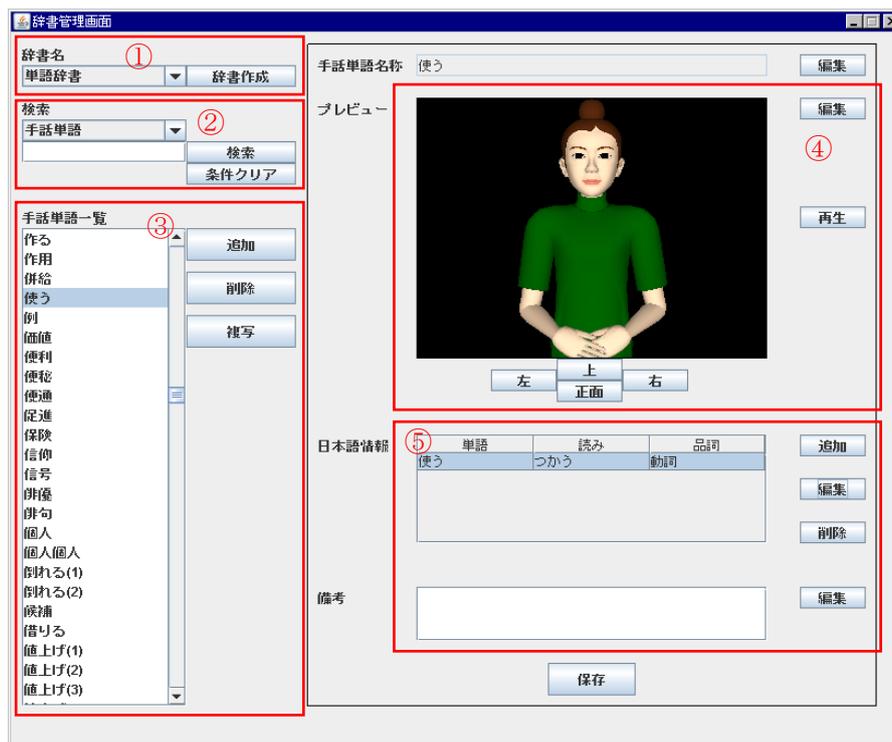


図4 手話単語辞書管理ツールの画面

図 4に手話単語辞書管理ツールの画面を示す。図 4において、①で辞書の選択や作成、削除を行う。②では選択した辞書中における手話単語を検索するための条件を設定し、検索を行う。検索方法としては、手話単語のラベル、手話単語の意味を表す日本語、およびジェスチャによる検索、の3種類の検索を行うことができる。ジェスチャに

よる検索については後述する。③では検索された手話単語の一覧を表示し、追加、削除を行うことができる。④は手話単語をアニメーションとして表示する画面であり、必要に応じて手話単語作成ツールを呼び出し、アニメーションの編集を行うことができる。⑤は手話単語の意味を表す日本語や品詞などの属性を定義する箇所である。

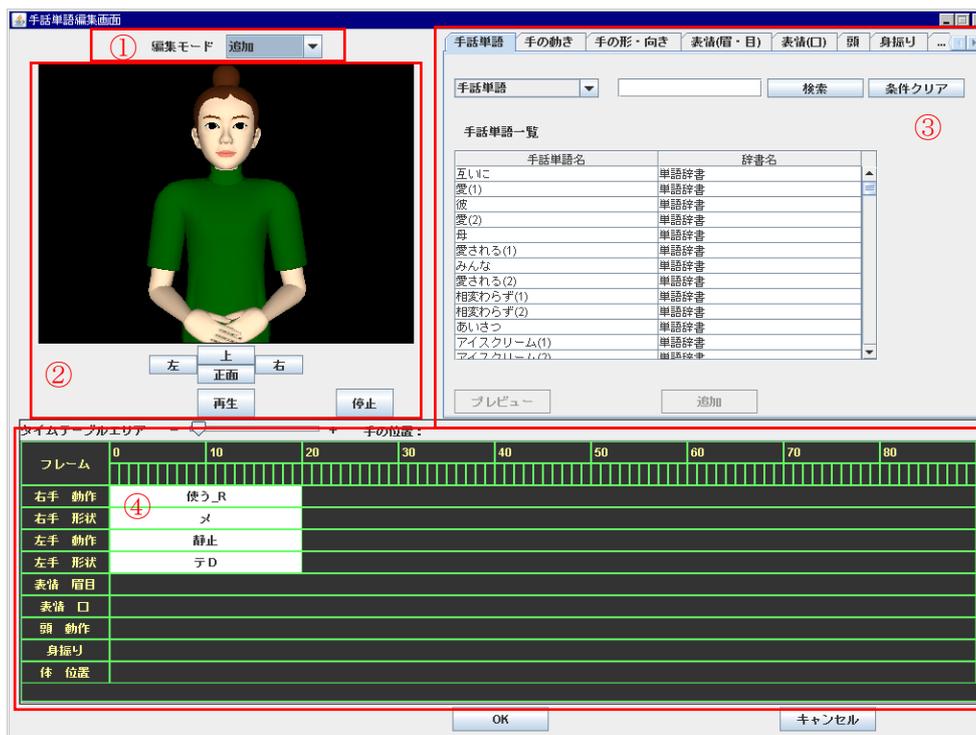


図5 手話単語作成ツールの画面

切り替えることが可能となっている。

## (2) 手話単語作成ツール

手話単語作成ツールでは、手話単語を表す手の動作や形状、表情、身振りなどのパーツを準備し、パーツの組合せによって単語を作成する。各パーツの詳細については後述する。

図5に手話単語作成ツールの画面を示す。①は編集モードの切り替えを行う箇所である。開発したツールには、パーツを追加する「追加モード」と、既に追加したパーツのパラメータを変更する「変更モード」の2種類の編集モードがある。②は、編集中的手話単語の状態をアニメーションとして表示する画面であり、作成した手話単語全体、あるいはパーツ毎にアニメーションの確認を行うことができる。また、手の動きについては、動きの軌跡を同時に表示する機能も有している。③は、手話単語に追加する各種パーツの選択およびパラメータの設定を行う画面である。利用可能なパーツは画像と名称により一覧表示され、その中から必要なパーツを選択することができる。また、既に作成した手話単語の再利用を可能とするため、手話単語辞書管理ツールと同様に手話単語の検索を行い、検索結果中から選択した手話単語を編集中的手話単語に挿入する機能を有する。これにより、手話単語の編集効率を向上することが可能となる。④は、手話単語に登録した各パーツを時間軸に沿って並べて表示する画面である。この画面上で、パーツを挿入する位置やアニメーションを確認する時刻を選択することができる。また、この画面上でパーツを選択することにより、該当するパーツのパラメータを編集するモードに直

## (3) 手話文作成ツール

手話単語作成ツールを用いて作成した手話単語を組み合わせることによって、手話文のアニメーションを作成するツールである。文脈による変化に対応できるように、表情や身振りなどの手以外のパーツについては、手話単語に設定したパーツに上書きする形で設定を行うことができるようになっている。

図6に手話文作成ツールの画面を示す。手話文作成ツールの基本的な画面構成は、手話単語作成ツールとほぼ同様となっているが、③のパーツを設定する画面と、④のパーツを時間軸に沿って並べる画面の構成が一部異なっている。③パーツを設定する画面では、手の動作および形状に関するパーツを選択する画面が削除され、手話単語の挿入において、位置や方向、大きさなどのパラメータを手話単語に対しても細かく調整できるようになっている。これに伴い、④の画面においても、手の動作および形状に関する行が削除され、代わりに手話単語の列がパーツとして表示されるようになっている。

また、手話文作成ツールでは、手話アニメーションに効果を与える背景色やライトの向きの設定、およびCGキャラクタの選択を行う機能も実装されている。これらの機能は、画面最上段のメニューから選択することができる。

## (4) パーツ編集ツール

手話単語作成ツールで使用するパーツの定義、

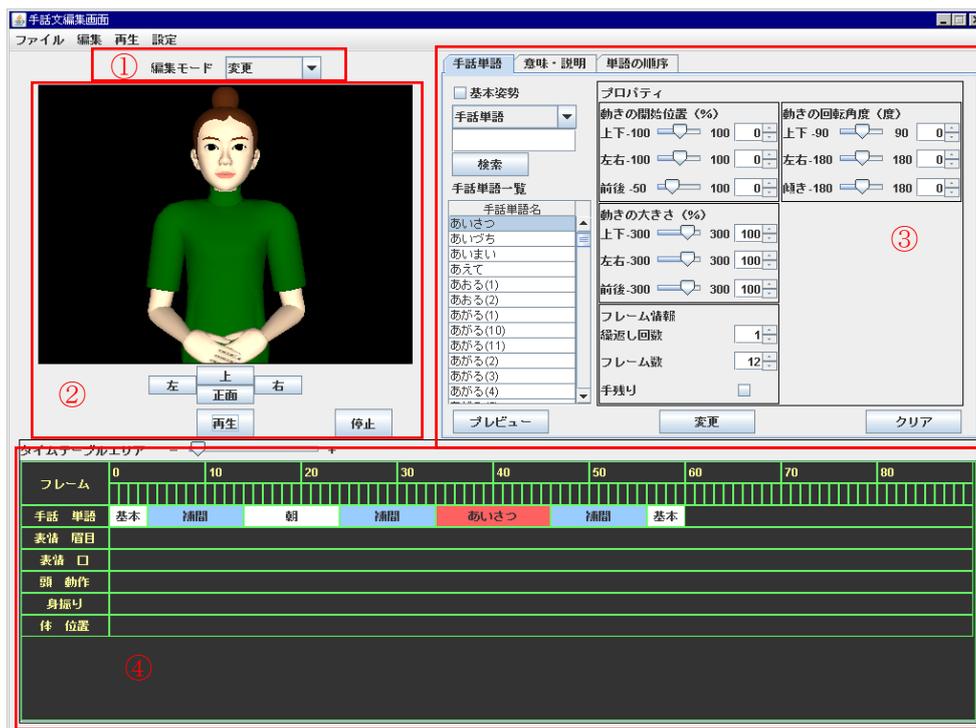


図6 手話文作成ツールの画面

修正、削除を行うツールである。パーツ毎に必要なパラメータやデフォルト値を設定する。

図7に、手の形状に関するパーツ編集ツールの画面を示す。①は編集中のパーツの内容を確認するための画面であり、手の形状の場合は、設定したパラメータを反映した手のアニメーションが表示される。②は既に登録されているパーツの一覧画面であり、各パーツは画像と名称の組み合わせにより一覧表示される。③では、各パーツの基本情報となるパーツの名称、一覧表示で使用される画像、およびパラメータのデフォルト値を設定する。手の形状の場合、フレーム長と手の方向をデフォルト値として設定することができる。フレーム長は全てのパーツにおいて共通に設定することが可能であり、それ以外のパラメータはパーツ毎に定義される。④では、各パーツを定義するためのパラメータの調整を行う画面である。手の形状の場合、各指関節の角度を調整することにより、さまざまな手の形状を表現する。また、複数の形状パターンを登録することにより、手の形状の変化をパーツとして登録することが可能となっている。変化があるパターンの登録は、全ての種類のパーツにおいて可能である。

## C. 2. 開発ツールにおける特徴的な機能

本節では、手話アニメーション制作の課題を解決するために実装した各種の機能について、その詳細を述べる。

### (1) 複雑な動作作成の効率化機能

複雑な動作から構成される手話アニメーションを効率的に作成できるようにするため、開発したツールでは、直線や円等の動きをあらかじめパーツとして用意しておき、それらを組み合わせることにより手話の動作を作成する方式を採用している。パーツは「手の動き」、「手の形状」、「表情(眉・目)」、「表情(口)」、「頭の動き」、「身振り」、「体の位置・向き」の7種類に分類されており、それぞれの種類毎にパーツが登録されている。開発したツールに実装したパーツの内、体の位置・向き以外のパーツを付録1から付録6に示す。手話単語や手話文の編集を行う際には、それぞれの種類毎に表示されるパーツの一覧の中からの必要なパーツを選択することにより編集中の手話単語や手話文に追加を行うことができる。なお、手の動きおよび手の形状に関するパーツは、手話単語編集時にのみ使用することが可能となっている。



図7 手形状に関するパーツ編集ツールの画面

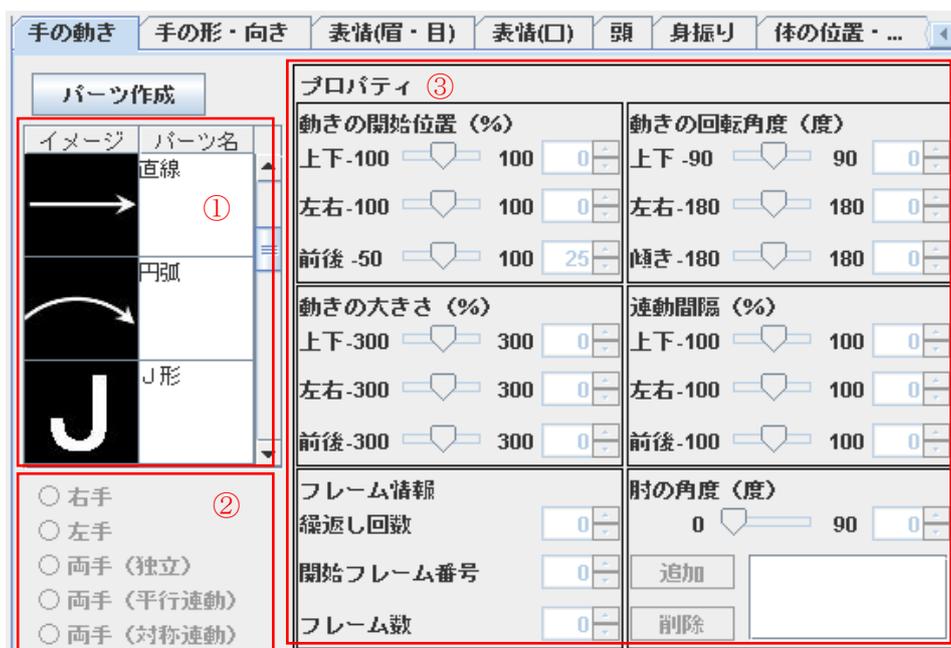


図8 手の動きに関するパーツの設定画面

図8に、手の動きを選択・設定する際の画面を示す。選択できるパーツの一覧は①に一覧表示される。この中から目的のパーツを選択し、編集中の手話単語や手話文に登録を行うことができる。②は、手の種類を選択する箇所である。手の動きおよび形状については、左右別々に、あるいは両手に対して同時に同じパーツを設定することが可能となっている。また、手の動きを両手に設定する場合は、動きを左右並行にするか、対称にするかを選択することができる。これらの機能は両手を使用する手話の特性に基づき、その動作を効率的に作成することを目的として実装している。

③では、各パーツに付随するパラメータを設定する。パラメータの種類はパーツの種類毎に定義されている。以下にパラメータの種類を記す。

- ・全パーツ共通パラメータ：  
繰り返し回数、開始時刻、時間長
- ・手の動きのパラメータ：  
開始位置、大きさ、角度、相対位置(両手の場合)、肘の角度
- ・手の形状のパラメータ：  
手の向き、割合
- ・表情(眉・目)のパラメータ：  
割合
- ・表情(口)のパラメータ：  
割合
- ・頭の動きのパラメータ：  
割合
- ・身振りのパラメータ：  
割合
- ・体の位置・向きのパラメータ：  
体の方向、体の位置

また、特殊なパーツとして、

- ・補間
- ・ポーズ

の2種類のパーツを用意している。補間は、ある姿勢から次の姿勢までの間の遷移姿勢を指定された時間長に合わせて自動的に生成するパーツである。姿勢を遷移させる速度モデルとして、

- ・等速度運動
- ・加速度運動

の2種類のモデルを選択することができる。また、手の動きの補間を行う場合は、衝突防止を実現するため、複数の軌道モデルを用意し、補間を新規に登録する場合に自動的に最適なモデルを選択すると共に、ユーザが手動で変更することも可能としている。手の動きの補間に関しては、大きさおよび回転角度をパラメータとして設定することができる。一方、ポーズは、あるパーツの前後の姿勢を指定された時間長の間、保持するパーツである。特に手話文を表現する場合に頻繁に現れる「間」を表現するために重要なパーツである。

## (2)動作による手話の検索

新しい手話単語を作成する場合、既に作成した手話単語の中から、類似した動作を有する手話単語を修正することにより、手話単語編集作業の効率化を図ることが可能となる。これを実現するため、開発したツールでは、動作からの検索機能として、手話単語に登録されたパーツを条件とした検索機能を実装した。動作からの検索機能は、手話単語辞書管理ツール、手話単語作成ツールおよび手話文作成ツールで使用することができる。

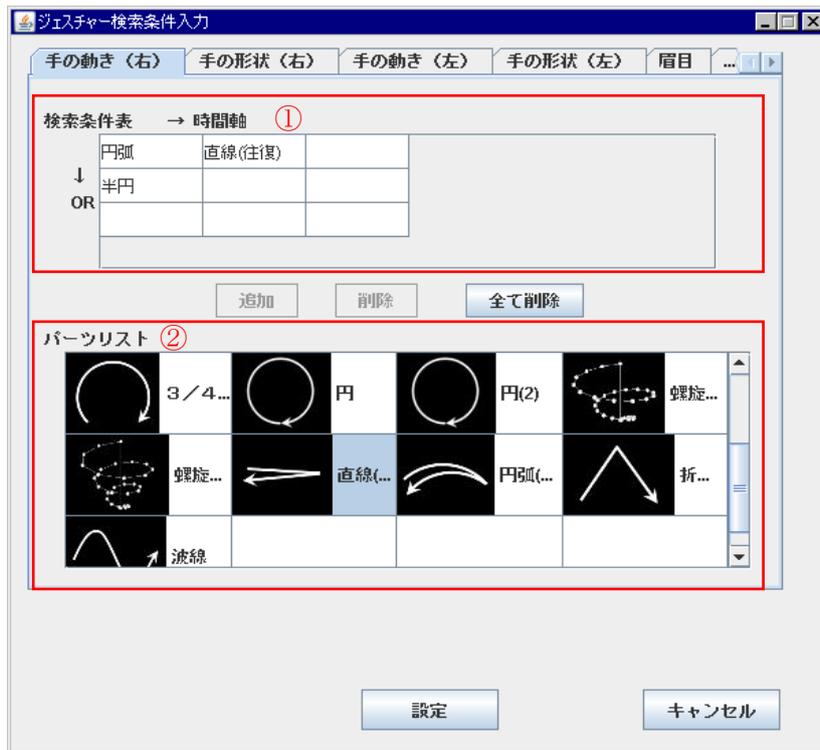


図9 動作による手話検索時の検索条件設定画面

動作からの検索機能を利用する場合は、まず、検索条件とするパーツの組み合わせを設定する。図9に、検索条件の設定画面を示す。①には条件として設定されているパーツの一覧が表形式で表示される。この表において、同一の列に登録されているパーツは、列中のいずれかのパーツが存在すれば条件にマッチすると判断される。図9では、「円弧」あるいは「半円」が手話単語中に存在すれば条件にマッチすると判断される。一方、表の横方向はパーツが連続して現れる条件(時間軸)を表しており、各列の条件を満たすパーツが連続して現れる手話単語の場合、条件にマッチすると判定される。よって、図9に示す条件では、「円弧」あるいは「半円」が現れ、次に「直線(往復)」というパーツが含まれている手話単語が検索されることになる。

また、②の箇所には手話単語作成ツールおよび手話文作成ツールで使用されるパーツの一覧が表示されている。この一覧中で検索条件として設定したいパーツを選択すると、①の表中で選択された位置に設定することができる。検索条件は、パーツの種類毎に、同様の方法で設定することができる。複数種類のパーツに対して検索条件を設定した場合は、設定した全ての検索条件にマッチする手話単語のみが検索結果として表示される。

### (3) 手の移動における衝突回避

手の動きにおいて、「補間」パーツを新規に挿入する際に、左右の手の衝突を検出し、衝突が発生する場合は自動的に衝突が発生しない経路を選択する機能を実装した。手の衝突を検出する典型的な手

法は、左右の手のCGを構成する多角形の交わりを一つ一つ確認し、交わりが存在する場合、衝突が発生すると判断する方法がある。しかし、多角形を一つ一つ確認する方法は時間を要するという問題がある。また、衝突が発生しない軌道を求める場合、一時刻(フレーム)ずつ手の位置を設定し、衝突の有無を判定する必要があり、さらに時間を要することになる。この結果、「補間」パーツの挿入時に待ち時間が発生することになり、編集効率の向上を目指すツールの機能としては望ましくないと考えられる。そこで今回開発したツールでは、簡便な方式による手の衝突判定を採用すると共に、衝突回避に用いる手の軌道をあらかじめ定義しておき、それらの中から最適なものを選択することにより、高速な自動補間機能を実現している。

左右の手の衝突判定方式としては、まず、手のCGを構成する多角形の頂点座標の各軸における最小値および最大値を求めることにより、それぞれ手の外接直方体を求める。次に、左右の手の外接直方体の重なり部分を求め、重なりがある場合に衝突が発生していると判定する。また、重なり部分の大きさは、左右の手の重なり度として、軌道パターンの決定の際に使用する。上記によって求めた外接直方体を用いて衝突判定を行う場合、手が斜めになっている場合などにおいて、実際には衝突が発生していても衝突発生と判定される場合もあるが、両手の距離が多少大きく離れて動作する結果になるのみであり、動作としての不自然さは少ないことから、本方式を採用することとした。

また手の軌道パターンとしては、手のさまざまな位置関係に対応することを考慮し、以下の8種類を用意した。

- 直線  
基本となる軌道パターン。
- 円弧(1/4円)  
直線パターンから滑らかに膨らんだ軌道。  

- 円弧(1/2円)  
始点および終点において、大きく膨らむ軌道。  

- 円弧(3/4円)  
始点および終点において、一方の手を大きく回り込む軌道。  

- ハート型1  
始点で大きく膨らみ、終点に向かって滑らかに移動する軌道。  

- ハート型2  
始点から滑らかに膨らみ、終点付近で大きく膨らむ軌道。  

- ハート型3  
始点において一方の手を大きく回りこみ、終点

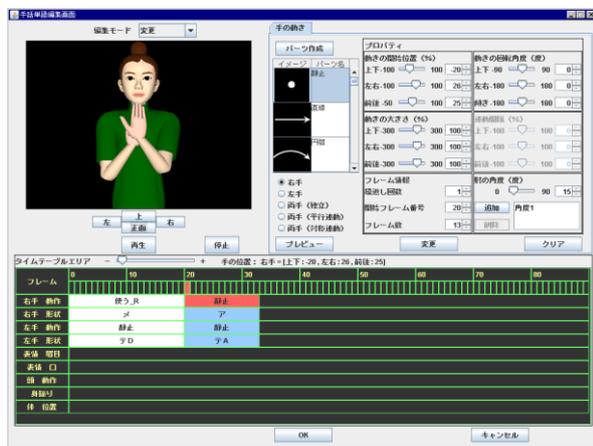
に向かって滑らかに移動する軌道。

- ハート型4  
始点から滑らかに膨らみ、終点付近で、一方の手を大きく回りこむ軌道。  

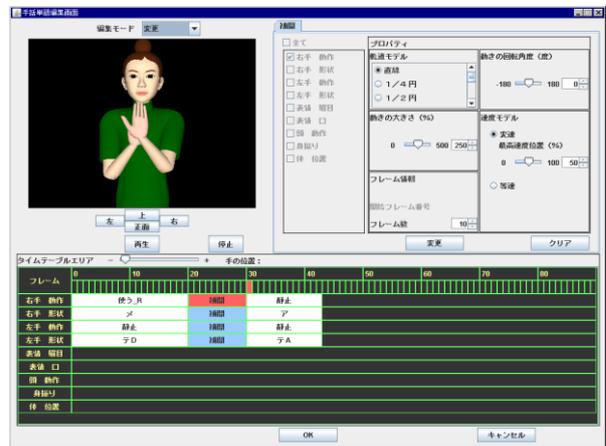

以上の軌道パターンの内、直線以外については、膨らむ大きさおよび膨らむ方向をパラメータとして設定することができるようになっている。

補間挿入時の処理としては、まず、両方の手に直線の軌道パターンを適用した軌道を生成する。この際、手の形状や身振りなど、手の動き以外のパーツで設定済みのものを全て適用した後、軌道の生成を行う。次に、補間区間中に各時刻において、上述した衝突判定方式を適用し、衝突の有無を調べる。

衝突が検出された場合、軌道パターン毎に、軌道が膨らむ大きさおよび膨らむ方向をあらかじめ定めた割合で変化させながら手の重なり度を求め、軌道パターン毎に最も重なり度が小さくなるパラメータの組み合わせを求める。全ての軌道パターンに対して同様の処理を行い、最も手の重なり度が小さくなる軌道とそのパラメータを用いて、補間区間の軌道を生成する。



(a)挿入前



(b)挿入後

図10 補間パーツの挿入の様子

図10に、補間パーツの挿入を実行した際の一例を示す。図10では、20フレーム目から10フレーム分の補間が左右の手の動きおよび手の形状に対して挿入されている。また図11および図12に、自動衝突回避処理を適用した場合と直線パターンのみを適用した場合の補間区間における両手の関係の一例を示す。図11および図12は、図10で示した補間区間における両手の関係であり、図11の4フレーム目において、自動衝突回避処理によって選択された軌道の効果により、両手の間隔が直線パターンによって補間を行った場合に比べて大きくなっている。さらに図12に示す7フレーム目では、直線パターンの場合は図12(b)に示すように、右手の人差指が左手の親指根元に食い込む形で衝突が発生しているが、自動衝突回避処理を用いた場合は、図12(a)のように、衝突が回避され、右手がうまく左手の後方に回り込む軌道が生成されている。

以上、今回開発したツールに実装した両手の自動衝突回避機能について説明したが、実装した方式では衝突は回避されるが最適な軌道が選択されない

場合も生じる。このため開発したツールでは、自動的に軌道が設定された後、軌道パターンの種類および軌道の膨らみの大きさ、方向のパラメータを手動で変更することも可能としている。

#### (4) 文法的な変化情報の登録

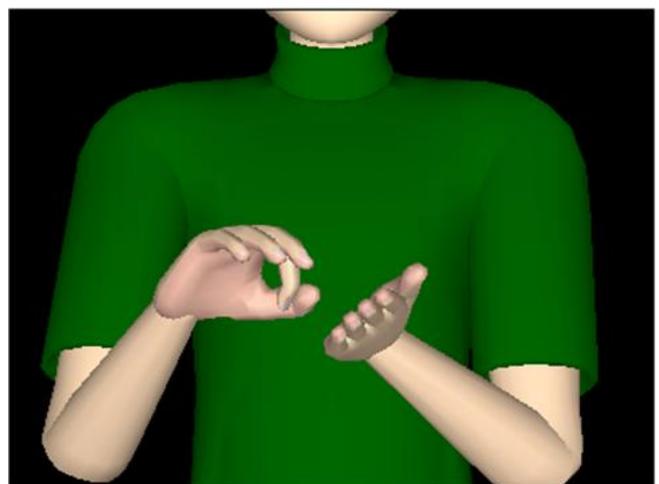
手話単語が手話文中で表現される場合、表現される位置や動作の方向など、一部の要素が文脈によって変化する場合が多く見られる。この現象に対応し、効率的に手話文の編集を行うために、手話文作成ツールでは、手話単語に対して、文脈によって変化する要素に関するパラメータを設定できるようにしている。

図13に、手話単語に関するパラメータの設定画面を示す。図13に示すように、手話単語に対しては、

- ・ 開始位置
- ・ 大きさ(動きの範囲の変更)
- ・ 回転角度(動きの方向)
- ・ 繰り返し回数
- ・ フレーム数(時間長)



(a) 自動衝突回避処理を適用

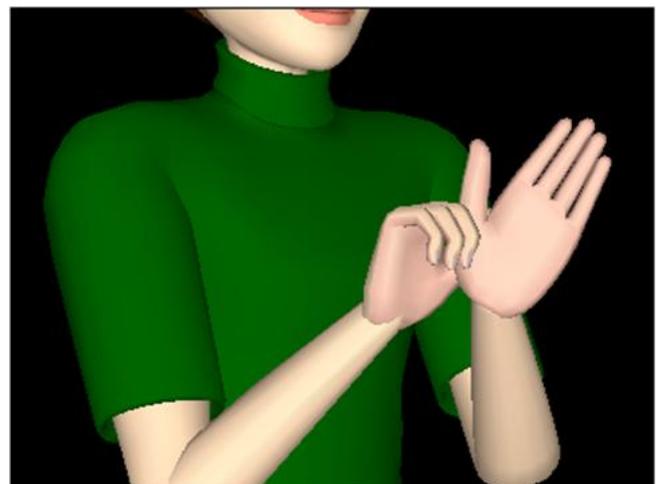


(b) 左右共に直線パターンを適用

図11 補間区間の4フレーム目の両手の関係



(a) 自動衝突回避処理を適用



(b) 左右共に直線パターンを適用

図12 補間区間の7フレーム目の両手の関係

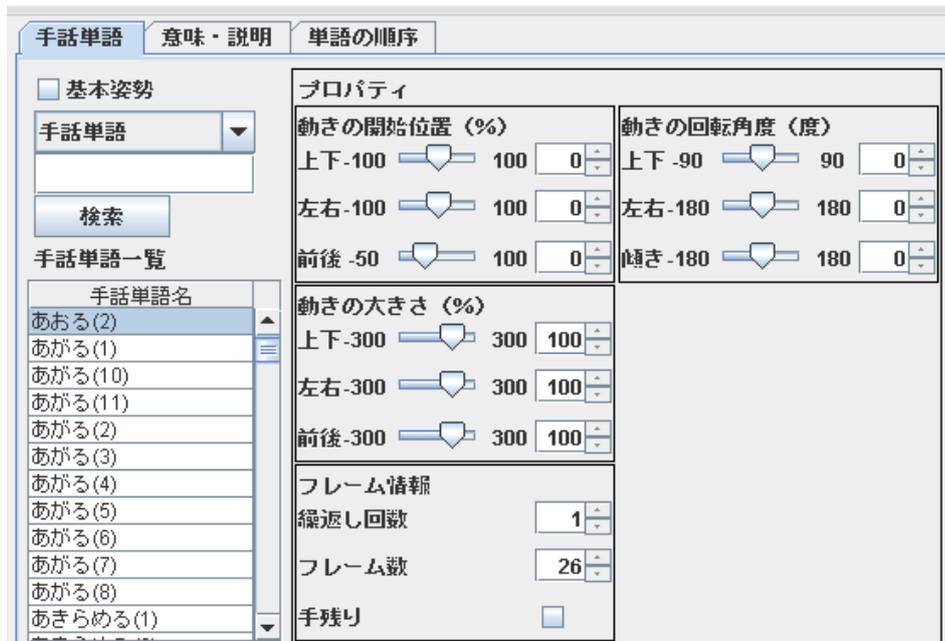


図13 手話文編集における手話単語のパラメータ設定画面



(a) 元の手動き



(b) 開始位置を変化させた場合



(c) 大きさを変化させた場合

図14 パラメータを変更した場合の手動きの変化

・手残りの有無  
の6種類のパラメータの設定が可能となっている。  
「手残り」とは、対象としている手話単語が片手手話であり、直前の手話単語が両手手話であった場合、対象としている手話単語で使わない手が直前の両

手手話の姿勢を保持したままになるという、手話特有の現象の一つである。このパラメータは、その有無を表すパラメータであり、対象としている手話単語が片手手話の場合にのみ有効となる。

パラメータの設定に応じて手話単語全体の手の

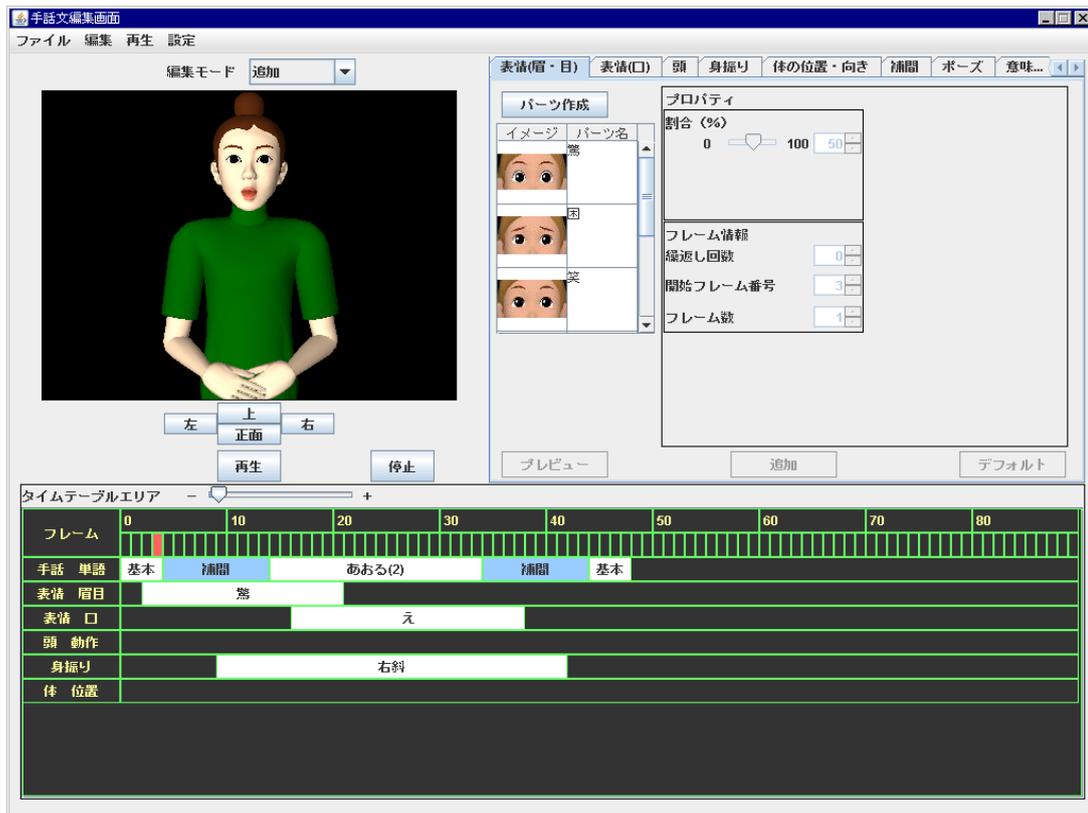


図15 手話文の編集において手以外のパーツを設定した様子

動きが変化する様子を図14に示す。図14において、(a)は手話単語作成ツールで作成した手の動きを示している。画面上、白い球は左右それぞれの手の軌道を表している。(b)は、(a)の動きに対して、位置を上方にずらすように開始位置のパラメータを変更した後の様子を表している。(b)に示すように、手の軌道はそのままに、動き全体の位置のみが変化している。また(c)は、(a)の動きに対して、動きの範囲を大きくするように大きさのパラメータを変更した後の様子を表している。(c)に示すように、軌道の形状はそのまま、その範囲のみが大きくなっていることが分かる。

手話文データのフォーマット中においては、手話単語に関する情報は、手話単語の名称と上記で説明したパラメータの組によって表現する形式で格納される。これにより、手話文データ中において意味を表す要素(手話単語そのもの)と文脈に依存して変換する要素(開始位置などのパラメータ)が明確に分離されることになるため、開発したツールは、手話文法などを分析するための言語資源を蓄積するためのツールとしても有効なツールになる。

#### (5) 手話文特有の文法情報の登録

上述したように、開発したツールでは、手の動き、手の形状、表情、身振りなど、7種類に分類されたパーツを組み合わせて手話の動作を作成する。特に、表情や身振りなどの手以外のパーツについては、手話の文法上重要であると言われる一方、その解析が十分進んでいない領域でもある。このため、手話単

語および手話文の作成においては、手以外のパーツについてさまざまな状況を想定して、柔軟に設定できるようにしておく必要がある。

開発したツールにおいては、手の動きを基準として、その時間範囲内であれば、任意の時刻および任意の時間長で、手以外のパーツを手話単語あるいは手話文中に設定できるようにしている。図15に、手話文の編集において、手以外のパーツを設定した例を示す。図15に示す例では、表情(眉・目)、表情(口)、身振りに関するパーツが設定されているが、手話単語「あおる(2)」との関係によらず、任意の時刻および時間長で設定できている。

これを実現するために、手話単語データおよび手話文データのフォーマット中においては、パーツの種類毎に、パーツの変化を独立したシーケンスとして扱い、異なる種類のパーツ間の相対的な関係に関する情報は含まない形式としている。これにより、さまざまな手話の表現に対して、手話単語および手話文の柔軟な作成および記録が可能となる。

### C. 3. CGキャラクターのデザイン

本研究では、CG用のキャラクターについて、新たにデザインの検討を行い、キャラクターデータの作成を行った。デザインに当たっては、

- (1) 手の動きが見やすいこと
- (2) 表情が分かり易いこと
- (3) 自然な動きが再現できること

表1 開発したツールに関するヒアリング結果

項目	内容	
利点	パーツ利用	円などの作成が難しい動きがパーツ化されているのは良い
		組み合わせだけで作成できるので、作成効率は上がると思う
		パーツがイメージで表示されるので分かり易い
	動作による検索	利用者にとって便利な機能である
	その他	手話単語を簡単につなげたり、順序を変えられるのは良い 三次元アニメーションは、特に前後の動きが分かり易くなるので良い
欠点 (改善点)	GUI	ボタン等の表記、配置が分かりづらい
		パーツ表示において一覧性を高めて欲しい(表示数を増やす)
		ジェスチャ検索の条件入力を使い方が分かりづらい
		手話単語一覧の表示方法の改善(よみがな併記)
	編集方法	アニメーション画面上で手の動きを直接操作できるようになると良い
		「手の動き」→「手の形」の順より「手の形」→「手の動き」が良い
		キャラクタの背中から見た表示があると作成が容易になる
		口のアップも必要 数値など、良く使う表現をパターン化して、簡単に使えると良い
	パーツ	パーツの種類・名称を分かり易くした方が良い
	キャラクタ	キャラクタとして、もっと親近感の湧くデザインの方が良い(裁判員制度が対象なら現状でも良いかも知れない)
		顔、口、髪の色が似ていると動きが分かりづらくなる
	その他	字幕表示機能があると良い
		前後のつながりで自動的に動きを変化させる機能が欲しい

に留意し、また、今回作成する手話単語辞書が裁判員制度向けという点から、落ち着いた雰囲気である図16に示す男女2体のキャラクタとした。

主な工夫点は、以下の通りである。

- (a) 不必要な影ができることによる不自然さを削減するために、関節の継ぎ目が無いワンスキン・メッシュを採用した。これにより、関節が滑らかに変形するため、自然な手話アニメーションの生成が可能となる。
- (b) 指の関節や肩から首にかけての関節の自由度を増やすことにより、より自然な姿勢の制御を行うことを可能とした。
- (c) 手の裏表の識別を容易とするため、爪を表現すると共に(図17(a))、掌と甲とで異なる色を採用した(図17(b))。
- (d) 表情を明確に表現するため、目や口は大きめのデザインとし、目鼻立ちをはっきりさせた。

#### C. 4. 手話単語辞書の作成

手話単語辞書で使用される手話単語辞書は、以下に示す手順で作成した。

##### (1) 裁判員制度頻出単語の選定

###### (a) 単語の選定作業者

単語の選定は、日本手話研究所の本委員会と弁護士2名により実施した。本作業を行う弁

護士には手話有識者を選出した。

##### (b) 単語の選定手順

- ① 裁判員制度向けの用語が掲載された複数冊の書籍を元に、本委員会の委員により、特に裁判員制度で利用頻度が高いと推測される520単語を選定した。選定した書籍には、「裁判員時代の法廷用語 法廷用語の日常語化に関するPT最終報告書」(後藤昭 監修、日本弁護士連合会裁判員制度実施本部法廷用語の日常化に関するプロジェクトチーム)(2008)や、「やさしく読み解く 裁判員のための法廷用語ハンドブック」(日本弁護士連合会裁判員制度実施本部、法廷用語の日常語化に関するプロジェクトチーム 編)(2008)などが含まれる。
- ② 本委員会にて選定した単語について、弁護士が妥当性を検討し、必要に応じて単語の再選定を行った。

##### (2) 裁判員制度頻出単語の手話の確定

###### (a) 手話の確定作業者

手話の確定は、日本手話研究所の本委員会、および各地域の構成員からなる北海道班、関東班、関西班の各班にて実施した。

###### (b) 手話の確定手順

- ① 本委員会にて選定した用語について、各班



(a) 女性キャラクター

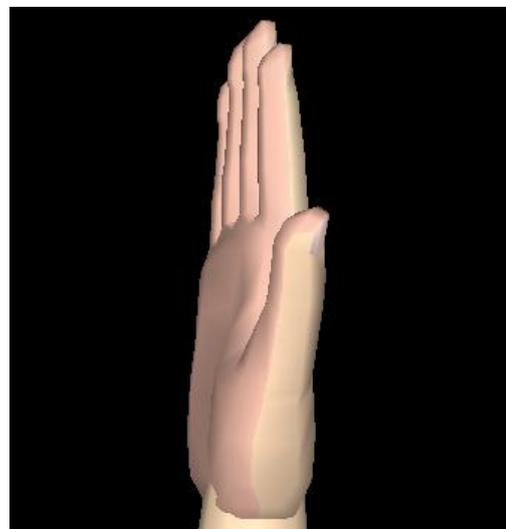


(b) 男性キャラクター

図16 手話アニメーション用CGキャラクター



(a) 甲側のデザイン



(b) 掌と甲で異なる色を採用

図17 CGキャラクターの手のデザイン

ごとに標準手話を検討した。なお、今回の研究で選定した 520 語には、既存の手話に加え、新規で作成した手話と既存手話の修正が含まれる。

- ② 各班で検討した標準手話について、本委員会で妥当性を検討した。
  - ③ 本委員会にて検討した結果、改善点があれば、各班にフィードバックし、各班にて再検討した。
  - ④ ①～③の作業を繰り返すことで、最終的に手話を確定した。
- (c) 日本語を手話化する際の観点  
手話を確定するにあたって、配慮した点は以下の3点である。
1. 日本語としての概念を的確に表現しており、視覚的に理解しやすいこと
  2. 簡便な動作で表現できること

耐えれば、極力、左右の手の動きが同一であることなどに配慮し、手話の利用者が容易に表現できることに配慮した。

3. 他の手話単語との区別が容易で、紛らわしくないこと  
そのため、手の形や手の動きが単語同士で似通わないよう配慮した。
- (3) 手話の映像撮影
- (a) 手話の実演モデル  
手話を実演するモデルには、日本手話研究所に所属する聴覚障がいのある手話有識者を選んだ。
  - (b) 手話の撮影手順
    - ① (2)の手話確定時に、本委員会にて確定した手話を撮影しておく。
    - ② ①の映像を参照して、実演モデルが同じ手

話を再現する形で撮影した。撮影時には、本委員会の委員も同席してモデルの手話を確認し、必要に応じて、適宜、修正を指示した。なお、映像は各方向から確認できるよう、「正面」、「斜め右方向」、「斜め左方向」の3方向から撮影した。

#### (4) 手話アニメーション化

##### (a) 手話アニメーション作成時の担当者

手話単語辞書のアニメーション化に携わった担当者は以下の通りである。

###### ① 作成者

単語辞書の作成期間は約2ヶ月間と短期間であったため、事前にツールの習熟度を上げておく方が望ましい。そこで、ツールへの慣れという観点から、既存の手話アニメーション作成ツール(株式会社日立製作所の「手話アニメーションソフト Mimehand II」)の利用方法に精通した者を含めることとした。

###### ② 手話通訳士

手話通訳士により、作成する手話の分析や、作成したアニメーションの確認を実施した。事前に手話を分析することで、形や動きを共通化したり、作成順序を考慮することで、作成の効率化を図ることができた。

##### (b) 手話アニメーション作成手順

① 手話映像を元に、手話の構成を解析した。解析の観点としては、手話を構成している手話単語の調査、手話間で共通して利用している手話単語の選別、あるいは類似している手話単語の選別がある。

② 作成作業の効率化を図るため、既存の手話単語辞書(株式会社日立製作所にて製品化している「電子版『日本語-手話辞典』」)のコンテンツを、本研究のツールで利用できるデータにコンバートした。コンバートしたデータが利用できる場合は、今回の手話単語辞書向けに微修正して利用した。また、既存の手話単語辞書には存在しない場合は、手話単語作成ツールに登録されているパーツを組み合わせて新規作成した。

##### (c) 手話アニメーション作成方針

1. 単語間で共通して利用される手話は、共通のパーツとして利用することで効率化を図った。例としては、「場所」や「権利」といった意味の手話がある。
2. 実際の手話と異なり、手話アニメーションでは、曖昧性を排除することが重要となる。そこで、手や指の形や動きについては正確に作成することを重視した。

##### (5) 手話アニメーションの確認

###### (a) 手話アニメーションの確認作業者

- ① 手話有識者(2名1組)を2組(合計4名)
- ② 日本手話研究所 研究員

###### (b) 手話アニメーションの確認手順

- ① 手話有識者2組が、それぞれ、520語ずつ手話アニメーションを確認し、修正箇所を抽出した。
  - ・作成した手話アニメーションと(3)で撮影した映像を比較して確認。
  - ・正面、左右、上の4方向から動き・形を確認。
- ② 日本手話研究所にて手話アニメーションを再確認し、①の結果に追加・修正した。

##### (6) 手話アニメーションの修正指示伝達

###### (a) 修正指示の伝達に関わる作業者

- ① 手話アニメーション作成者
- ② 手話通訳士
- ③ 開発取り纏め担当者
- ④ 日本手話研究所 研究員

###### (b) 修正指示の伝達手順

作成した手話アニメーションを再生しながら、日本手話研究所研究員より、①の修正指示の内容((5)の結果)を具体的に作成者へ伝達した。実際に研究員が手話を再現することにより、作成者の誤解を避けるようにした。なお、指示する際は、置換するパーツや動作の長さなどを具体的に指定することで個人の感覚による曖昧性を排除した。

##### (7) 手話アニメーションの修正

###### (a) 手話アニメーションの修正手順

(6)で受けた修正指示に基づいて、修正を行った。  
修正する中で、パーツが不足している場合は、適宜、パーツを作成してツールに追加することにより、ツールの充実を図った。

以上に示す手順により、本研究で開発した手話単語作成ツールを用いて、裁判員制度向けの手話単語520語を含む手話単語辞書を作成した。作成した辞書に含まれる単語一覧は付録7に示すとおりである。

#### C. 5. 開発したツールの評価

本研究で開発した手話単語辞書作成ツールおよび手話文作成ツールの評価として、聴覚障がい者3名、および手話を理解する聴者2名に対して、開発ツールの機能や使用感に関するヒアリングを実施した。ヒアリングの結果を表1に示す。

#### D. 考察

本研究では、手話アニメーション製作における課題を解決し、製作効率を向上する機能として、

- (1) 複雑な動作の効率的な作成
- (2) 動作による手話の検索
- (3) 手の移動における衝突回避
- (4) 文法的な変化情報の登録
- (5) 手話文特有の文法情報の登録

の5つの機能の実現を目指し、

- (a) 手話単語辞書管理ツール
- (b) 手話単語作成ツール
- (c) 手話文作成ツール
- (d) パーツ編集ツール

を開発した。開発の結果、目標とした全ての機能を実装することができたが、その効果については、十分な評価が行われたとは言えない。特に、ヒアリングによる評価の結果から明らかなように、操作ボタンの配置や表記などの GUI や操作方法に関する使い勝手については、改善すべき点としての意見が多く見られた。今回の開発においては、目標とした機能の実現に重点をおいた開発を進めたため、ツールの全体としてのデザイン面は軽視する結果となっている。製作効率向上の観点からすれば、有用な機能を多数実装したとしても、使いづらいツールであれば、逆に、製作効率を低下させることにつながる可能性もあるため、今後、ツールのユーザビリティに重点をおいたデザインの改善が、重要な課題であると言える。

実現を目標としていたパーツの組み合わせによる複雑な動作の作成機能、および動作による検索機能については、ヒアリングの結果においても好意的な意見が見られたことから、デザインの改善を行うことにより、手話アニメーションの製作効率向上が期待できると考えられる。一方、改善点としてパーツの種類の見直しに関する意見が寄せられている。今回の開発では、ツールに実装したパーツは、経験的に頻繁に使用されると考えられる動きや表情を実装したものであり、統計的な分析などを行って決定したものではない。今後、多くの手話表現を検証し、パーツの整理・決定を行う必要があると考えられる。

また本研究において、開発したツールの評価は、ヒアリングによる定性的な評価だけとなった。このため、開発したツールの効果を定量的に評価していくことも重要であると考えられる。具体的には、開発したツールと既存のツールを用いて、同じ手話単語や手話文の製作を行い、それに要した時間を比較する、といった評価を行うことが重要である。また、実用的な手話コンテンツを作成す

るツールとしての利用を想定した場合、複数の被験者に製作を依頼し、作成されたアニメーションの質や、そのばらつきの程度を分析する、といったような評価も実施する必要があると考えられる。

さらに、実装した機能の内、衝突回避や文法的な情報への対応については、主に手話文の製作に関連する機能であり、本研究における手話単語辞書作成においては直接関係しない機能となっているため、その効果に関する評価は、ほとんど行われていないと言える。これらの機能に対する評価を行うためには、今後、多くの手話文アニメーションを製作し、作成されたデータベースの内容を言語分析の観点から分析する必要がある。この場合、作成されるデータベースは、言語資源として利用可能な大規模なデータベースが必要となるため、開発したツールを多くのユーザに手軽に利用してもらうための技術的、商務的な取扱いも検討していく必要がある。

手話単語辞書という観点では、次に示す成果があげられた。

これまでも、特定の分野に特化した用語について標準手話が策定されてきたが、本研究では、裁判員制度向けの用語 520 語について、標準手話を策定することができた。標準手話の策定にあたっては、通常、全国各地の日本手話研究所の班員により協議を重ねて確定する必要があるため、多くの時間・費用が必要になるという問題がある。そのため、本研究で標準手話の策定を実施できたことは大きな成果と言える。また、確定した標準手話をアニメーション化することで、手話アニメーションのコンテンツを拡充することができた。これまでの手話アニメーションデータと合わせて、手話の単語や文章を容易に作成するための資源になると言える。

手話単語辞書は、CD-ROM により希望者に配布する予定である。実際に手話の有識者や手話に関心のあるユーザに利用して頂いた上で、辞書に対する要望、意見をフィードバックしていただくことで、今後の辞書の改善に繋げる必要がある。

#### E. 結論

本研究で開発した手話文作成ツール、及び手話単語辞書について、将来的な手話普及の観点もふまえて以下のように評価する。

- (1) 新しい表現の手話アニメーション公開による手話の促進：裁判員制度の施行に向けて日本弁護士連合会等から用語集が発刊されていたが、ここで採用されている用語に対応する標準手話については、一部作業が進められている状態であった。本研究において、これら用語のうち優先度の高い用語の選定から手話の

確定、アニメーションへの実装を行ったことで、より利用や普及しやすい環境を構築できた。なお、作成した「裁判員制度に関わる手話単語辞書」は、全国47都道府県の(財)全日本ろうあ連盟加盟団体、日本手話学会、聴覚障がい関係団体等のほか、希望者に配布し、各団体や配布先において活用してもらう予定である。

- (2) デジタルサイネージ等における手話情報提供の促進：開発したツールは効率的に手話単語や手話文を作成することが可能であり、また一度作成した手話単語、手話文を活用し、異なる手話単語、手話文の作成が行いやすい、という特徴を持っている。作成されたデータは特殊な機器がなくても再生することが可能である。病院等で使用される医療用語などあらたな手話単語が作成され、デジタルサイネージ等で広く手話情報が公開されることで、聴覚障がい者の生活向上につながるものと考えられる。
- (3) 手話の言語的資源としての蓄積に用いる日本語—手話自動翻訳の研究促進：本研究成果のヒヤリングの中で、ツールにおいては音素を配慮した実装の要望があがった。音素を含め日本語—手話の自動翻訳を行うには、手話単語間のつながりや手話単語の順序など言語的な要素を考慮した実装が不可欠である。本研究において開発したツールは各種動作を数値データとして把握することが可能である。このツールを利用し蓄積されたサンプルデータから、数値として手話言語の解析することにより、自動翻訳の研究に活用することが可能である。

本研究において手話単語作成ツール、手話文作成ツールについて、当初予定していた技術的な課題の解決は実現できたと考える。一方、ツールの利用者の操作性などに関する点に関しては、研究対象としていなかったため、今後、本ツールの実用化にあたっては、さらなる検討、研究が必要で

ある。

- ・ツールの画面デザイン：本研究は機能の実装を重視した研究であったため、画面デザインについては重点をおいていない。ツールの実用化にあたっては、ユーザビリティの観点で、モニタ評価の結果や、知見者の意見を踏まえ、手話アニメーション作成時の設定手順を考慮した画面設計やガイダンスの設定などの対応が必要である。
- ・パーツの選定：ツールには予め利用頻度が高いパーツをインストールしておく予定である。本研究においては、裁判員制度に関連する手話で利用されるパーツを優先して準備したため、汎用的なツールとして利用するためには、一般的な手話単語において使用頻度の高いパーツを選定し、実装する必要がある
- ・データベース構築の方法：多くの人にツールを利用してもらい、自由に参照可能なアニメーションのデータベースを構築するための、技術的、商務的な取扱いの検討が必要である。

#### F. 健康危険情報

本研究で作成したツールは、ソフトウェアであるため、健康に及ぼす危険はない。

#### G. 研究発表

本研究の成果は、以下の学会での発表を予定している。

- ・第54回(平成22年度第2回)福祉情報工学研究会
- ・UD2010第3回国際ユニバーサルデザイン会議 2010inはままつ

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

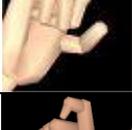
現在、予定なし。

付録1. 手の動きパーツ一覧

No.	名称	イメージ	説明
1	基本(右)		手話の動作を行わない場合の右手の基準位置(ホームポジション)。
2	基本(左)		手話の動作を行わない場合の左手の基準位置(ホームポジション)。
3	静止		特定の位置に静止した状態。
4	直線		まっすぐに移動。
5	円弧		少し弧を描いた動作。
6	半円		大きく弧を描いた動作。
7	J形		直線運動から円弧を描く動作。
8	3/4円		不完全な円運動。
9	円		完全に円を描く動作。
10	折線		山を描く動作。繰り返すとノコギリ形。
11	波線		波を描く動作。
12	螺旋2回		螺旋を描く動作を2回繰り返す。
13	螺旋3回		螺旋を描く動作を3回繰り返す。
14	直線(往復)		まっすぐな往復運動。
15	円弧(往復)		弧を描く往復運動。

付録2. 手の形状パーツ一覧

No.	名称	イメージ	説明
1	1 A		数字の「1」の形。
2	1 B		数字の「1」の形から人差し指の第一関節を曲げた形。
3	1 C		「10」、指文字「ぬ」の形。
4	1 D		「1 C」の形から、親指を人差し指の下に入れた形。
5	2 A		数字の「2」の形。
6	2 B		数字の「2」の形から人差し指と中指の第一関節を曲げた形。
7	2 C		数字の「20」の形。
8	2 D		2 Aと2 Cの中間の形。
9	3 A		数字の「3」の形。
10	3 B		数字の「3」の形から人差し指、中指、薬指の第一関節を曲げた形。
11	3 C		数字の「30」の形。
12	4 A		数字の「4」の形。
13	4 B		数字の「4」の形から人差し指、中指、薬指、小指の第一関節を曲げた形。
14	4 C		数字の「40」の形。

15	5 A		数字の「5」、指文字の「た」の形。
16	5 B		数字の「5」の形から親指の曲げた形。手話「老人」の手の形。
17	6 A		数字の「6」、指文字の「れ」の形。
18	6 B		数字の「6」の形から人差し指の第一関節を曲げた形。
19	6 C		数字の「6」の形から親指を内側に回転させた形。指文字「も」で指を閉じる前の形。
20	6 D		数字の「6」の形から人差し指の第一関節を曲げ、親指を内側に回転させた形。
21	6 E		親指と人差し指でつくったアルファベットの「C」の形。
22	6 F		数字の「60」の形。
23	7 A		数字の「7」、指文字の「し」、「る」の形。
24	7 B		数字の「7」の形から人差し指、中指の第一関節を曲げた形。
25	7 C		数字の「7」の形から親指を内側に回転させた形。
26	7 D		数字の「7」の形から人差し指と中指の第一関節を曲げ、親指を内側に回転させた形。
27	7 E		指文字の「る」の形から親指と人差し指、中指を曲げた形。数字の「70」。
28	7 F		親指と、人差し指、中指で物をつまむ時の形。
29	7 G		親指と、人差し指、中指で輪を作った形。他の指は曲げる。

30	8 A		数字の「8」の形。
31	8 B		数字の「8」の形から人差し指、中指、薬指の第一関節を曲げた形。
32	8 C		数字の「80」の形。
33	9 A		数字の「9」の形。
34	9 B		数字の「9」の形から人差し指、中指、薬指、小指の第一関節を曲げた形。
35	9 C		数字の「9」の形から親指を内側に回転させた形。
36	9 D		数字の「90」の形。
37	9 E		テニスボールを握った時のような手の形。
38	ア		指文字の「ア」の形。
39	イ		指文字の「イ」の形。
40	ウA		指文字の「ウ」の形。
41	ウB		指文字の「ウ」の形から人差し指と中指の第一関節を曲げた形。
42	エ		指文字の「エ」の形。
43	オ		指文字の「オ」の形。
44	カ		指文字の「カ」の形。

45	キ		指文字の「キ」の形。
46	ケ		指文字の「ケ」の形。
47	コ		指文字の「コ」の形。
48	サ		指文字の「サ」の形。
49	セ		指文字の「セ」の形。
50	チ		指文字の「チ」の形。
51	ツ		指文字の「ツ」の形。
52	テA		指文字の「テ」の形。
53	テB		指文字の「テ」の形から人差指、中指、薬指、小指の第一関節を曲げた形。
54	テC		指文字の「テ」の形から親指を内側に回転させた形。
55	テD		指文字の「テ」の形から親指を閉じた形。
56	テE		指文字の「テ」の形から親指だけを曲げた形。
57	ホ		指文字の「ホ」の形。
58	メ		指文字の「メ」の形。
59	モA		親指と人差し指で物をつまむ時の形。
60	モB		親指と、人差し指で輪を作った形。他の指は曲げる。

61	ヤ		指文字の「ヤ」の形。
62	ラ		指文字の「ラ」の形。
63	ロ		指文字の「ロ」の形。
64	万		親指と残り4指で物をつまむ時の形。
65	燕		手話「燕」の形。
66	老婆		手話「老婆」の形。
67	世界		数字の「9」の形から全ての指を少し曲げた半球を表す形。 手話「世界」の形。
68	世界2		「世界」をもう少し広げた形。
69	姉		手話「姉」の形。
70	薬		手話「薬」の形。
71	佐		手話「佐」の形。
72	歩くA		手話「歩く」の手の形(その1)。
73	歩くB		手話「歩く」の手の形(その2)。
74	C		親指と残りの4指で作ったアルファベットの「C」の形。
75	WC		手話「WC」の形。
76	I_Love_You		「I Love You」の形。

77	中丸		親指と中指で輪を作り、他の指は伸ばした形。
78	JR		手話「JR」の形。
動きのあるパターン			
79	ひらひら		ひらひらさせる。手話「あこがれる」の手の動き。
80	土		手話「土」の手の動き。
81	指折り		人差指から順に閉じていく手の動き。
82	歩く		手話「歩く」の手の動き
83	握る		手を軽く開いた状態から握った「グー」の状態にする動き。

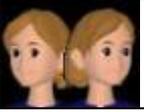
付録3. 表情(眉・目)パーツ一覧

No.	名称	イメージ	説明
1	驚		眉全体を上にあげて、目を見開いた表情。
2	困		眉をハの字に下げた表情。
3	笑		眉全体を上にあげて、目尻が下がった表情。
4	怒A		眉を逆ハの字に上げて、目尻が上がった表情。
5	怒B		眉を逆ハの字に上げて、瞼を半開きにした表情。
6	悲		「困」よりさらに眉を下げて、目尻が下げた表情。

付録4. 表情(口)パーツ一覧

No.	名称	イメージ	説明
1	あ		「あ」の口の形。
2	い		「い」の口の形。
3	う		「う」の口の形。
4	え		「え」の口の形。
5	お		「お」の口の形。
6	笑		唇の両端が上に上がった形。
7	怒A		唇の両端が下にさがって「へ」の字になった形。
8	怒B		両頬を膨らました状態。
9	悲		唇の両端が下にさがって「へ」の字になった形。 (現状、「怒A」と同じ)
10	頬膨らます (右)		右頬を膨らませた状態。
11	頬膨らます (左)		左頬を膨らませた状態。
動きのあるパターン			
12	吹く		両頬を膨らませた状態から「う」の形に変化するパターン。

付録5. 頭パーツ一覧

No.	名称	イメージ	説明
1	上		上を向いた状態。
2	下		下を向いた状態。
3	右		右を向いた状態。
4	左		左を向いた状態。
5	右上		右上を向いた状態。
6	左上		左上を向いた状態。
7	右下		右下を向いた状態。
8	左下		左下を向いた状態。
9	傾き(右)		頭を右に傾けた状態。
10	傾き(左)		頭を左に傾けた状態。
動きのあるパターン			
11	頷き		頷く動作。 正面→下→正面。
12	首振り		左右に首を振る動作。

付録6. 身振りパーツ一覧

No.	名称	イメージ	説明
1	右斜		体を右斜めに向けた状態。
2	左斜		体を左斜めに向けた状態。
3	肩すくめる		両肩を上へ上げた状態。
動きのあるパターン			
4	おじぎ		おじぎをする動作。 正面→前方に傾ける→正面

付録 7. 裁判員制度頻出単語一覧(520 語)

番号	単語	読み
1	悪用	あくよう
2	怪しい	あやしい
3	アリバイ	ありばい
4	アルコール	あるこーる
5	暗殺	あんさつ
6	安楽死	あんらくし
7	言い渡す	いいわたす
8	異議	いぎ
9	遺産	いさん
10	意思	いし
11	慰謝料	いしゃりょう
12	遺書	いしょ
13	遺族	いぞく
14	命	いのち
15	威迫する	いはくする
16	違反	いはん
17	畏怖させる	いふさせる
18	違法収集証拠 排除の法則	いはうしゅうしゅうしょうこ はいじよのほうそく
19	イメージ	いめーじ
20	いやみ	いやみ
21	遺留	いりゅう
22	遺留品	いりゅうひん
23	遺留分	いりゅうぶん
24	員面調書	いんめんちょうしょ
25	嘘	うそ
26	疑う	うたがう
27	疑わしい	うたがわしい
28	訴え	うったえ
29	うつぶせ	うつぶせ
30	奪う	うばう
31	裏金	うらがね
32	裏切り	うらぎり
33	うらみ	うらみ
34	浮気	うわき
35	冤罪	えんざい
36	押収	おうしゅう
37	殴打	おうだ
38	横領	おうりょう
39	犯す	おかす
40	掟	おきて
41	汚職	おしよく
42	襲う	おそう
43	襲われる	おそわれる
44	乙〇号証	おつ〇ごうしょう
45	脅かす	おどかす
46	改悛する	かいしゆんする
47	改正	かいせい
48	加害	かがい

49	確証	かくしょう
50	隠す(隠ぺい)	かくす(いんぺい)
51	確定的故意(殺意)	かくていてきこい(さつい)
52	確認	かくにん
53	過失	かしつ
54	加重	かじゅう
55	過剰避難	かじょうひなん
56	過剰防衛	かじょうぼうえい
57	家庭内暴力	かていないぼうりよく
58	過労死	かろうし
59	勸告	かんこく
60	干渉	かんしょう
61	間接	かんせつ
62	寛大(宥恕する)①	かんだい(ゆうじよする)
63	寛大(宥恕する)②	かんだい(ゆうじよする)
64	鑑定	かんてい
65	喚問	かんもん
66	偽証	ぎしょう
67	既遂	きすい
68	規正	きせい
69	犠牲	ぎせい
70	起訴	きそ
71	偽装	ぎそう
72	規則	きそく
73	起訴状	きそじょう
74	期待	きたい
75	規定	きてい
76	義務	ぎむ
77	疑問	ぎもん
78	規約	きやく
79	求刑	きゅうけい
80	救済	きゅうさい
81	急迫	きゅうはく
82	恐喝	きょうかつ
83	共感	きょうかん
84	凶器	きょうき
85	教唆	きょうさ
86	教唆犯	きょうさはん
87	強取する	きょうしゅする
88	強制	きょうせい
89	共同正犯	きょうどうせいはん
90	脅迫	きょうはく
91	共犯	きょうはん
92	共謀	きょうぼう
93	共謀共同正犯	きょうぼうきょうどうせいはん
94	虚偽	きよぎ
95	議論	ぎろん
96	緊急①	きんきゅう
97	緊急②	きんきゅう
98	緊急避難	きんきゅうひなん
99	金庫	きんこ
100	禁固(禁錮)	きんこ(きんこ)

101	苦情(クレーム)	くじょう(くれーむ)
102	くつがえす	くつがえす
103	刑	けい
104	警戒する	けいかいする
105	刑期	けいき
106	警告	けいこく
107	警察官	けいさつかん
108	警察署	けいさつしょ
109	警察庁	けいさつちょう
110	刑事	けいじ
111	刑事 (※注)	けいじ
112	警視庁	けいしちょう
113	刑の減刑	けいのげんけい
114	刑の量定	けいのりょうてい
115	刑罰	けいばつ
116	刑法	けいほう
117	刑務所	けいむしょ
118	契約	けいやく
119	経歴	けいれき
120	怪我	けが
121	激論	げきろん
122	決行	けっこう
123	けんか①	けんか
124	けんか②	けんか
125	嫌疑	けんぎ
126	言及する	げんきゅうする
127	献金	けんきん
128	減刑	げんけい
129	権限	けんげん
130	原告	げんこく
131	減殺	げんさい
132	検察官	けんさつかん
133	検察官調書 (検面調書)	けんさつかんちょうしょ (けんめんちょうしょ)
134	検察庁	けんさつちょう
135	検事	けんじ
136	現住建造物	げんじゅうけんぞうぶつ
137	検証	けんしょう
138	検証調書	けんしょうちょうしょ
139	原則	げんそく
140	限定	げんてい
141	現場	げんば
142	憲法	けんぽう
143	権利	けんり
144	権力	けんりよく
145	故意	こい
146	甲○号証	こう○ごうしょう
147	合意	ごうい
148	合意書面	ごういしょめん
149	公開	こうかい
150	後悔	こうかい
151	強姦	ごうかん
152	拘禁	こうきん

153	攻撃①	こうげき
154	攻撃②	こうげき
155	交渉	こうしょう
156	公職	こうしょく
157	公正	こうせい
158	公訴	こうそ
159	控訴	こうそ
160	構想	こうそう
161	公訴事実	こうそじじつ
162	拘置所	こうちしょ
163	交通事故	こうつうじこ
164	強盗	ごうとう
165	公判	こうはん
166	交番	こうばん
167	公判期日	こうはんきじつ
168	公費	こうひ
169	公表	こうひょう
170	公平	こうへい
171	公務	こうむ
172	公務執行妨害罪	こうむしっこうぼうがいざい
173	拷問	ごうもん
174	合理的な疑問	ごうりてきなぎもん
175	勾留	こうりゅう
176	告訴	こくそ
177	告発	こくはつ
178	骨格	こっかく
179	拒む	こばむ
180	ごまかす	ごまかす
181	殺す	ころす
182	根拠	こんきよ
183	採決	さいけつ
184	最高裁判所	さいこうさいばんしょ
185	財産	ざいさん
186	罪体	ざいたい
187	裁定	さいてい
188	再犯	さいはん
189	裁判員	さいばんいん
190	裁判官	さいばんかん
191	裁判所	さいばんしょ
192	罪名	ざいめい
193	詐欺	さぎ
194	搾取	さくしゅ
195	錯乱	さくらん
196	酒酔い運転	さけよいうてん
197	差し押さえ	さしおさえ
198	殺意	さつい
199	殺害	さつがい
200	殺人	さつじん
201	賛否	さんび
202	死因	しいん
203	自衛	じえい
204	死刑	しけい
205	事件	じけん

206	事故	じこ
207	時効	じこう
208	自殺	じさつ
209	指示	しじ
210	事実	じじつ
211	自首	じしゅ
212	事情	じじょう
213	事態	じたい
214	示談	じだん
215	実況見分調書	じつきょうけんぶんちょうしょ
216	実刑	じっけい
217	失効	しっこう
218	執行猶予	しっこうゆうよ
219	実際	じっさい
220	実質	じっしつ
221	実質証拠	じっしつしょうこ
222	死ぬ(死亡)	しぬ(しぼう)
223	自白	じはく
224	自白の任意性	じはくのにんいせい
225	司法	しほう
226	指紋	しもん
227	釈放	しゃくほう
228	自由	じゆう
229	事由	じゆう
230	住居侵入	じゅうたくしんにゆう
231	従犯(幫助犯)	じゅうはん(ほうじょはん)
232	収賄	しゅうわい
233	酒気帯び運転	しゅきおびうんてん
234	受刑歴	じゅけいれき
235	手拳	しゅけん
236	主張	しゅちょう
237	主犯	しゅはん
238	傷害	しょうがい
239	傷害罪	しょうがいざい
240	情況	じょうきょう
241	証言	しょうげん
242	証拠	しょうこ
243	照合	しょうごう
244	上告	じょうこく
245	証拠裁判主義	しょうこさいばんしゅぎ
246	証拠能力	しょうこのうりよく
247	常識	じょうしき
248	情状	じょうじょう
249	情状酌量	じょうじょうしゃくりょう
250	焼損	しょうそん
251	正体	しょうたい
252	状態	じょうたい
253	証人	しょうにん
254	証人尋問	しょうにんじんもん
255	少年非行	しょうねんひこう
256	条文	じょうぶん
257	証明	しょうめい
258	条例	じょうれい

259	食言	しょくげん
260	処する	しょする
261	処罰	しょばつ
262	初犯	しょはん
263	所有権	しょゆうけん
264	思料	しりょう
265	事例	じれい
266	侵害される	しんがいされる
267	侵害する	しんがいはする
268	人権	じんけん
269	進行	しんこう
270	真実	しんじつ
271	心神衰弱	しんしんすいじやく
272	心神喪失	しんしんそうしつ
273	慎重	しんちよう
274	侵入	しんにゆう
275	真犯人	しんはんになん
276	信憑	しんぴよう
277	尋問	じんもん
278	信用	しんよう
279	信賴	しんらい
280	審理	しんり
281	推定	すいてい
282	ストーカー	すとーかー
283	スパイ	すばい
284	生活保護法	せいかつほごほう
285	正義	せいぎ
286	制限	せいげん
287	精神鑑定	せいしんかんてい
288	生存権	せいぞんけん
289	制度	せいど
290	正当	せいどう
291	正当防衛	せいどうぼうえい
292	責任	せきになん
293	責任転嫁	せきになんてんか
294	責任能力	せきになんのうりよく
295	セクハラ①	せくはら
296	セクハラ②	せくはら
297	窃盗	せつとう
298	説得	せつとく
299	前科	ぜんか
300	専門	せんもん
301	前歴	ぜんれき
302	捜査	そうさ
303	相続	そうぞく
304	訴訟	そしょう
305	損壊する	そんかいする
306	損害賠償	そんがいばいしょう
307	尊厳	そんげん
308	第三者	だいさんしゃ
309	対象	たいしょう
310	体罰	たいばつ
311	代弁	だいべん

312	逮捕	たいほ
313	他殺	たさつ
314	多数決	たすうけつ
315	立場	たちば
316	他人	たにん
317	だまされた	だまされた
318	だまされない①	だまされない
319	だまされない②	だまされない
320	だます	だます
321	段階	だんかい
322	弾劾証拠	だんがいしやうこ
323	致死	ちし
324	致傷	ちしやう
325	秩序	ちつじよ
326	中止未遂(中止犯)	ちゆうしみすい(ちゆうしはん)
327	懲役	ちやうえき
328	調書	ちやうしよ
329	調整	ちやうせい
330	調停委員	ちやうていいいん
331	沈黙	ちんもく
332	追求	ついきやう
333	罪	つみ
334	提案	ていあん
335	抵抗	ていこう
336	手遅れ	ておくれ
337	手落ち	ておち
338	敵	てき
339	適切	てきせつ
340	撤回	てっかい
341	でっちあげ	でっちあげ
342	手続き	てつづき
343	伝聞	でんぶん
344	伝聞供述	でんぶんきやうじゆつ
345	伝聞証拠	でんぶんしやうこ
346	伝聞法則	でんぶんほうそく
347	同意	どうい
348	同意書面	どういしよめん
349	動機	どうき
350	盗視	とうし
351	当事者	とうじしや
352	逃走①	とうそう
353	逃走②	とうそう
354	盗聴	とうちやう
355	道路交通法	どうろこうつうほう
356	通り魔	とおりま
357	特信情況	とくしんじやうきやう
358	とぼける	とぼける
359	取調べ	とりしらべ
360	納得できない	なつとくできない
361	成り立つ	なりたつ
362	ニセモノ	にせもの
363	二枚舌	にまいじた
364	任意	にんい

365	任意性	にんいせい
366	認識	にんしき
367	認識ある過失	にんしきあるかしつ
368	認定①	にんてい
369	認定②	にんてい
370	盗まれる	ぬすまれる
371	濡れ衣	ぬれぎぬ
372	捏造	ねつぞう
373	買収①	ばいしゆう
374	買収②	ばいしゆう
375	背任	はいにん
376	白状	はくじやう
377	罰	ばつ
378	罰金	ばつぎん
379	発言	はつげん
380	発言なし	はつげんなし
381	罰条	ばつじやう
382	罰則	ばつそく
383	場面	ばめん
384	犯	はん
385	反撃	はんげき
386	判決	はんけつ
387	判決言渡期日	はんけついいわたしきじつ
388	反抗	はんこう
389	犯行	はんこう
390	反抗を抑制する	はんこうをよくせいする
391	犯罪	はんざい
392	犯情	はんじやう
393	反省	はんせい
394	犯人	はんにん
395	非	ひ
396	被害	ひがい
397	被害者参加人	ひがいしやさんかにん
398	悲劇	ひげき
399	非現住建造物	ひげんじゆうけんぞうぶつ
400	非行	ひこう
401	被告	ひこく
402	被告人	ひこくにん
403	非常	ひじやう
404	非常事態	ひじやうじたい
405	人質	ひとじち
406	避難	ひなん
407	非難	ひなん
408	否認	ひにん
409	評価	ひやうか
410	評議	ひやうぎ
411	不均衡	ふきんこう
412	復讐	ふくしゆう
413	不公平	ふこうへい
414	婦女暴行	ふじよぼうこう
415	不信	ふしん
416	不注意	ふちゆうい
417	不当	ふとう

418	不同意	ふどうい
419	プライバシー	ぷらいばしー
420	不利	ふり
421	付和随行	ふわずいこう
422	文脈	ぶんみやく
423	便宜	べんぎ
424	弁護	べんご
425	弁護士	べんごし
426	弁護人	べんごにん
427	弁償	べんしょう
428	弁論	べんろん
429	法	ほう
430	放火	ほうか
431	妨害	ぼうがい
432	暴言	ぼうげん
433	暴行	ぼうこう
434	法則	ほうそく
435	傍聴	ぼうちょう
436	法定	ほうてい
437	法廷	ほうてい
438	冒頭陳述	ぼうとうちんじゅつ
439	冒頭手続	ぼうとうてつづき
440	放任	ほうにん
441	亡命	ぼうめい
442	法律	ほうりつ
443	暴力	ぼうりょく
444	保釈金	ほしゃくきん
445	保障	ほしょう
446	保証	ほしょう
447	巻き込まれる	まきこまれる
448	巻き込む	まきこむ
449	惑わす	まどわす
450	守る①	まもる
451	守る②	まもる
452	丸腰	まるごし
453	マルチ商法	まるちしょうほう
454	万引き	まんびき
455	身内	みうち
456	見落とし	みおとし
457	味方	みかた
458	身柄	みがら
459	身柄送検	みがらそうけん
460	未決勾留日数の算入	みけつこうりゅうにっすうの さんにゅう
461	未遂	みすい
462	密造	みつぞう
463	密談	みつだん
464	見取図	みとりず
465	身代金	みのしろきん
466	見張り	みはり
467	未必の故意(殺意)	みひつのこい(さつい)
468	身分証明	みぶんしょうめい
469	身分保障	みぶんほしょう

470	民事	みんじ
471	民主主義	みんしゅしゅぎ
472	民法	みんぽう
473	無期	むき
474	無効	むこう
475	無罪	むざい
476	名誉毀損	めいよきそん
477	命令	めいれい
478	免除	めんじょ
479	黙秘権	もくひけん
480	もみ消し①	もみけし
481	もみ消し②	もみけし
482	やにわに	やにわに
483	やらせ	やらせ
484	遺言	ゆいごん
485	誘拐	ゆうかい
486	有期	ゆうき
487	有罪	ゆうざい
488	有利	ゆうり
489	容疑者	ようぎしゃ
490	要求	ようきゅう
491	要件	ようけん
492	要点	ようてん
493	抑圧	よくあつ
494	抑留	よくりゅう
495	呼出状	よびだしじょう
496	乱暴	らんぼう
497	利益(得)	りえき(とく)
498	利害	りがい
499	理屈	りくつ
500	立証	りっしょう
501	立腹する	りつぶくする
502	立法	りっぽう
503	略取	りやくしゅ
504	留置場(留置所)	りゅうちじょう(りゅうちしょ)
505	リンチ	りんち
506	倫理	りんり
507	累犯	るいはん
508	例外	れいがい
509	靈感商法	れいかんしょうほう
510	令状	れいじょう
511	レベル	れべる
512	労働基準法	ろうどうきじゅんほう
513	労働法	ろうどうほう
514	録音	ろくおん
515	録画	ろくが
516	論告	ろんこく
517	論戦	ろんせん
518	論争	ろんそう
519	わいせつ	わいせつ
520	和解	わかい

(※注)「民事」に対応する「刑事」