

手話ニュース文の分析と手話変換処理

安達久博 吉澤昌三* 藤田均子
松本 崇 鎌田一雄

宇都宮大学 工学部 情報工学科
* 栃木県立聾学校

〒321 栃木県宇都宮市石井町 2753
adachi@guru.infor.utsunomiya-u.ac.jp

本稿は、聴覚障害者と健聴者とのコミュニケーションを計算機で支援する手話通訳システムを実現するために、従来から研究の力点が置かれていた手話の画像処理の側面ではなく、言語的側面に焦点を当てた言語変換部分を対象とした研究である。そのため、日本語で記述された放送原稿を手話表現に変換している手話ニュース文を対象に分析し、音声言語と手話言語の橋渡しの処理（翻訳変換処理）について、形式的等価変換と動的等価変換の2つのアプローチから考察し、入手によるこれらの翻訳技術を計算機で処理する際の問題点を列挙し、より自然な手話表現を得るための方法を検討する。

Analysis of News Sentences with Sign Language and Sign Translation Processing

Hisahiro ADACHI Shouzou YOSIZAWA Masako FUJITA
Takashi MATSUMOTO Kazuo KAMATA

Department of Information Science
Faculty of Engineering
Utsunomiya University

(2753, Ishii-machi, Utsunomiya-shi, Tochigi 321, Japan)

The goal of this project is to build a Japanese-to-Sign translation system for speech and hearing-impaired individuals. In general, It's very difficult to combine the human translation techniques, such as Japanese-to-Sign rules with the automatic translation by the computer. However, several Japanese-to-English machine translation systems had been developed. In these system, the computer is the agent of translation. We will use the same way of translation in these natural language processing systems. In the first step, We analyzed the sample news sentences with sign language, which is called "the middle typed sign language". We show two approaches to translate texts, which are based on formal equivalent translation techniques and dynamic equivalent translation techniques. In this paper, We describe how to generate natural sign language sentences from Japanese sentences.

1 はじめに

人間の言語的コミュニケーションにとって音声言語（話し言葉）は中心的かつ基本的である。一方、書記言語（書き言葉）や点字、指文字、手話等の記号を用いた言葉も音声言語と共に重要な役割を果たしている。特に、視覚・聴覚障害者の場合には、これらの言語が音声言語に代わって日常生活での情報伝達・獲得の主要な機能を担うことになる。

音声言語は、その単位（単語など）とそれが指し示す事物・事象ないしは内容との関係が擬音語や擬態語などを除き一般に恣意的である。一方、視覚言語である手話は、両者が有縁的（写像的）である。また、音声言語がその単位を線状的に配列して文を構成するのに対して、手話言語は単位を非線状（空間）的に配列するなどの違いがある。このため、音声語が文を構造化する指針となる助詞（前置詞）などの機能語を表出するのに対して、手話はこれらの機能語を表出せず、語順や空間的位置関係で構造化する言語といえる [1]。

これまで、言語学や工学からの言語的コミュニケーションへのアプローチは、音声言語を対象とした研究が中心的であり、非音声言語を対象とした研究は少ない。そのために、言語処理のための要素技術の蓄積は、音声言語のそれに比べ乏しい現状にある。また、音声言語の研究分野も物理的な音響信号の側面を基本とした音声認識・生成の研究分野と音声言語の副次的部分を成す書記言語の言語的側面を基本とした自然言語解析・生成の研究分野に大別され、それぞれ別の分野として研究が進められて来ている。最近になって両者を有機的に補完し、統合する動きが出てきている [2]。一方、非音声言語の代表的な言語情報表出メディアである手話についても、従来その動作的側面に力点を置いた画像認識・生成のための研究 [3, 4] が中心的であり、言語的側面に力点を置いた研究は一部で行われているにすぎない [5, 6]。更に、最近手話通訳者の間で手や腕に障害が発生する事例が認められ、計算機による手話の自動翻訳システムの開発が望まれている。

本研究は、手話の言語的側面に焦点を合わせ、従来の研究が対象としてきた「同時法的手話」や「伝統的手話」ではなく、「中間型手話」と呼ばれる日本語と「伝統的手話」との接触により、現在最も広く一般に普及しているビジン手話を扱う。本稿で分析の対象とした手話言語データは、NHKで放送されている手話ニュース文である。このニュース文は、本研究の対象である「中間型手話」を採用しており、記事内容の分野も広く、かつ実際に聴覚障害者の多くが情報獲得に利用している

[7]。また、口話を併用しており日本語との対応関係を分析する上で有益な言語データと考える。本稿の構成は、2章で手話言語とそのタイプ分けを簡単に説明し、3章で手話ニュース文の分析結果を述べ、4章で手話通訳に於ける形式的等価変換処理と動的等価変換処理について考察し、システムに組み込む際の問題点を述べ、5章でまとめと今後の課題について述べる。

2 手話言語

手話は、言語の第一次分節の単位（単語、形態素）を配列するものであるが、聾者間で慣用されている伝統的手話と特定の言語（例えば日本語）に対応する同時法的手話の2種類があり、さらにこの中間に位置するビジン手話（中間型手話）を含め3種類にタイプ分けされている。本稿で対象とする手話はこのなかのビジン手話である。

ビジン手話のビジンは二つの異なった言語を混合した言語という意味である。ビジン英語という場合、例えば、英語の単語を中国語の規則に従って配列した混合言語を意味する。同様に、ビジン手話は、伝統的手話の手指記号を特定の言語の文法規則、特に語順に従って配列したものである。口話との同時併用から生まれたもので、最近の伝統的手話も次第にビジン化する傾向がある。これは聾学校における日本語教育（口話法）による聴覚障害者の日本語能力の向上が挙げられる。また、近年、健聴者や中途失聴者の手話使用により日本語の語順に従った手話がコミュニケーションの場において相互の意志疎通に利用されており「聴者的手話」とも呼ばれている。

【手話のタイプ】 現在、日本で使用されている手話は以下の3つのタイプに大別される [1]。これらの手話言語は明確な境界を持つ訳ではなく、日本語と伝統的手話との二言語連続体を構成している [15]。換言すれば、健聴者的手話と聾者的手話の間に広く分布している。

(1) 伝統的手話

伝承的手話であり、口話を併用せず、語順も日本語と異なる文法体系を持ち、助詞などは手指表現しない。手話単語は写像性が強い。

(2) 同時法的手話

教育的手話であり、口話の併用を行い、語順は日本語と同じで、助詞なども手指表現する。手話単語は規約性が強い。

(3) 中間型手話

ビジン手話であり、口話の併用と語順が日本語とほぼ同じで、助詞などは手指表現しない。手話単語は、基本的に伝統的手話の語彙を使用する。最近では規約性の強い単語が増えてきている。

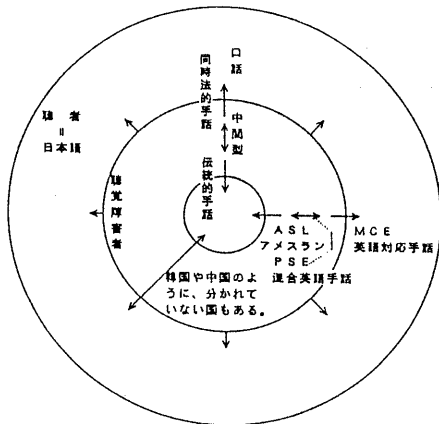


図1 手話の二言語連続体

3 手話ニュース文

本稿で分析の対象とした手話ニュース文は1992年3月9日に放送されたNHK手話ニュースを録画したものを使用した。分析の方法は口話を文字化し、手話表現された映像との比較により記事単位に分析を行った。比較の基準は音声語に対し、1. 単語の付加（挿入）、2. 単語の省略、3. 単語の語順、4. 近似置換、5. 代理詞表現、6. 同時性表現、7. 反復（複数化）表現の7項目で手話表現との比較を行った。また、手話ニュース文章全体の論理構造は、(1) 初めの挨拶、(2) リード部分、(3) 本文、(4) 天気予報、(5) 終りの挨拶からなる。尚、本文（記事）は以下の例に示す様な文の配列順序を持つ特徴がある [8]。

例。

- 【結論】 平和な瀬戸内海で鯨が人を襲いました。
- 【事件の概要】 昨日、愛媛県松山市沖で潜水具を付け海に潜って貝を採っていた人が鯨に襲われ行方が分からなくなっています。
- 【背景】 行方不明になった人は深さ20メートルの海底でカイバニ貝を採っていました。
- 【事件の詳細】 船に回収された潜水具は下半分が刃物で切った様に無くなっていました。

【背景の詳細】 瀬戸内海で鯨に襲われることはめったにありません。しかし現場では今朝も捜索の船が2匹の鯨のせびれを目撃しています。

3.1 手話ニュース文の手話通訳に対する考え方

一般に、ニュースは事実を迅速に、かつ正確に伝える使命を担っている。手話ニュースの場合は、特に「正確さ」を重視した方針で情報を伝達している。これは毎日10分間でその日の出来事が理解できる構成になっている点からも推測できる。また、実際に手話を行う手話通訳者の手話表現を放送編集者等がチェックする指針として、放送原稿である日本語文との比較を基本としており、いわゆる手話の「逐語的翻訳」と口話（日本語の発話）の併用が必要である。本研究では、手話通訳者の口話を文字に記録し、手話表現との比較分析を試みた。

また、上記の「正確さ」に視点を置けば、日本語の単語に比べ手話の単語の語数は辞書の見出しの量が4千語であり、政治・経済分野の語数は比較に成らない程少ない。更に、既存の冊子体辞書に記述されている手話表現が全ての聴覚障害者が理解（浸透）しているとは限らず、言語の宿命である変容を時代と共に受け「死語」化している語も少なくない。例えば、頻繁に使われる放送用語を収録した「NHK用字用語辞典」ですら3万語ある。このため、新作手話を創作する必要性があり、中には状況により身振り表現を借用した「状況手話」などが散見される。また、「正確さ」の制約から既存の冊子体辞書にある【自衛隊＝日本+軍】や【防衛庁＝軍隊+庁】などの手話単語（【軍】、【軍隊】）がそのまま使えないなどの問題点もある [9,10,11]。

3.2 手話ニュース文の分析

本稿で分析に使用したニュース文は、41文（付録参照）である。量的に十分なデータ量とは言えないが、手話通訳の特徴的部分は抽出できたと考える。以下の分析は、主に、一文内での両言語間の対照分析を基本として分析を行った。

(1) 挿入（復元）表現

音声言語では表出されていない単語を手話表現では補足している。従って、口話を伴わない単語（本稿では状況規定語と呼ぶ）を手指表現している。（但し、代理詞や指示詞については別の項目として取り上げている）。例。

人気の貴花田 → 【相撲】 人気・貴花田

— 20 —

(7) 反復（複数化）表現

日本語は原則として単数も複数も形態上、区別が無い。（但し、国々などの疊語形式や私達などの接辞を付加する形式はある）一方、手話表現には複数を示す反復表現がある。

例.

2連敗 -> 2・続く【負ける】【負ける】
100を超す国の -> 数・100・超える【国】【国】
代表が参加 代表【参加】【参加】

名詞用法しかない手話単語は「多くの」や「100を超える」などの単語や数詞を伴う場合に反復表現し、動詞用法を持つ名詞の手話単語は反復することで複数化を行う。

4 手話通訳に於ける形式的等価と動的等価

翻訳者が原文から翻訳文を構成する際の基本的方針には大きく2通りのアプローチがある。(1) 原文と翻訳文との形式的等価を目指す方針と(2) 動的等価を目指す方針である。これら両者の立場は両極であり、実際には両者の間に広く分布している[12]。

手話ニュース文に対しては、口話を併用する（発話しながら手指動作を行う）点を重視すると形式的等価を大枠（文節間の語順など）で採用している。また、ニュース（報道）文は事実を正確に伝える使命があるため、この方針が有力となる。しかしながら、形式的等価の立場は、機械的処理によって翻訳を実現するという観点から見ると容易であるが、全くの逐語訳を行ったのでは得られる翻訳文は一般に誤訳を生み安く、理解が困難な場合がある。従って、基本的には形式的等価のアプローチ（語順等）を採用し、部分的に動的等価を起動することにより自然な手話表現文を生成する手法を確立する必要がある。筆者らは、実際の人手による手話通訳の特徴を、手話ニュース文を言語データとして考察した。

4.1 形式的等価の対応関係

一般的に、言語による伝達情報を表現している文章は、音、語、句、文、パラグラフ、文章という階層的な層を形成している。特に、語の層では助詞や接続詞などの機能語は、動詞や名詞などの実質語に比べ形式的等価変換が実現され安い傾向がある。一方、手話では、このような機能語が表出されないため原言語文を目標言語文に変換する過程で起こる形式的等価の対応関係として

以下のようなものがある。

(1) 状況規定の対応関係

手話は状況規定型の情報伝達言語のため、日本語では省略されている状況規定語を表出する必要がある。

例.

動作性名詞に助詞などが後接され縮退化している場合、【場合 | 時】でマークして状況を復元し、規定する。

審議の焦点に -> 審議・【場合 | 時】・焦点

生物の取引は -> 生物・取引・【場合 | 時】

例.

数字、固有名詞等の手話表現は指文字などを利用するため手指表現が複雑になり、理解が困難になる直前に規定語を挿入する。

100を超える -> 【数】100・超す

イスラエルの -> 【国】【名前】イスラエル

cf. 松本市 -> 松本【場所】

松本さん -> 松本【男】

(2) 構造のずれに起因する対応関係

句の層における構造のずれと文の層における構造のずれとの対応関係がある。

例. 句内の語順

高い山 -> 山・高い

3才 -> 年・3

例. 句外の順序

「Xする前にYする」などの事象の生起順序が逆転している場合、この順序で表現すると誤解を生み安い。対応する手話表現「前に」は「以前に」の意味に取る場合がある。

ご飯を食べる前に勉強する。->

勉強した後でご飯を食べる。

4.2 動的等価を目指した手話通訳の諸技術

ここでは、日本語文から手話表現文への変換処理で、動的等価を実現するために原文と翻訳文を形式的等価でなく、形式を変化させている例を具体的に幾つか示す。これらの翻訳技術を手話通訳システムに取り入れることでより自然な翻訳結果が期待できる。

(1) 文脈に依存した手話表現 (状況手話)

例.

(ファンの間から) 悲鳴が上がりました ->

【残念】【残念】【声】【聞く】

この文は前の文脈から、貴花田が2連敗したという旧情報から導かれた手話表現である。これを直訳して「上がる」を手話表現しても理解困難になる。同様に、以下の場合の手話表現は

- ・ (被害にあった人の) 悲鳴が上がった ->

【助けて】【助けて】【声】【聞く】

- ・ (北京に到着し) 歓声が上がった ->

【歓迎】【歓迎】【声】【聞く】

- ・ (運動会で) 歓声が上がった ->

【応援】【応援】【声】【聞く】

となる。また、辞書に直訳の単語が存在していても意識を積極的に行うことにより、内容理解を高めている。

例.

野党の修正要求 -> 野党・【復活】・要求

日本の動きに -> 日本・【考え・何を・行う・何を】

また、手話と音声言語の形態の違いによる誤訳の例として、以下のような事例も報告されている [13].

(状況 : 上京する新幹線内で現行犯逮捕された)

刑事 : 東京へ着く前にやったのか

犯人 : 3回です

刑事 : ??

これは、「前に」を「以前に」と解釈したために起こったハプニングである。この場合、「東京へ着くまでの間に」と手話表現すべき事例である。これらは形式的等価の場合の語順 (事象の生起順序) を代えるだけでは解決しない問題である。

(2) 言語による冗長度の違い

言語によって表現の冗長度が異なり、原文を逐次的に翻訳すると不自然になることがある (例えば、日本語「手で触る」に対する英語「touch」など)。手話に翻訳する場合も同様な処理を必要とする。

例.

男体山は高い山です。 -> 男体山・高い

安達氏は心の広い人です。 -> 安達・男・心・広い

4.3 手話通訳システムに取り入れる際の言語処理上の問題点

(1) 言語類型学の観点から見ると、日本語は「なる」的言語であり、英語が「する」的言語といわれている。これまで音声言語の日英機械翻訳システムでもこれらの「ずれ」を考慮した変換処理を導入している。手話通訳の場合も同様な処理を取り入れる必要がある。以下に具体例を幾つか示す。

例.

動植物が対象になっている ->

を対象としている

を対象とすることを決めている

【対して】・決める・ある

cf. 年少者が対象になっている本 ->

年少者を対象としている本

a book intended for juvenile readers.

国際取引が禁止になっている ->

を禁止 (と) している。

を禁止 (と) することを決めている

【禁止】・決める・ある

更に、日本語のアスペクトである「ている」、「である」はどちらも存在の意味を含む「いる」、「ある」から派生しており、「ている」がある動作・状態が継続している継続相であるのに対して、「である」が対象に加えられた行為の結果が残っている結果相である。また、「である」を後接する動詞は有意志動詞であり、かつ完結動詞といわれている。上記の手話表現の例で見ると存在の意味を持つ手話単語【ある】でアスペクトを表現していると言える。

(2) 次に、翻訳を機械処理する場合の最大の問題点として、対訳辞書の問題があげられる。前述したように手話の単語数は日本語の見出しに比べ確定されている単語が少ない。特に、抽象概念を表す単語が不足している。しかし、確定している抽象概念の造語法を見ると抽象概念の下位概念である具象概念の単語と【色々】という手話単語との組み合わせで複合概念として表現しており、生産性が高い。これらの特徴は、未定義語の訳語生成や辞書の体系化に利用できる。

例.

【家具】 = 【タンス】 + 【色々】
【植物】 = 【草】 + 【木】 + 【色々】
【燃料】 = 【石油】 + 【石炭】 + 【色々】

この他にも、音声言語の日英機械翻訳で問題となった和語動詞「あがる、かける、なる、する等」の変換規則(辞書情報)の作成と同様の問題点がある。

例.

かける	あがる
心配をかける	試験であがる
電話をかける	エレベータがあがる
椅子に腰をかける	成績があがる
....	

以上の未定義語の訳語を回避する方法としては、語義文の情報を辞書に格納しておき、前述の指示詞と代理詞を利用して概念を説明的に手話表現する推論機構を持たせることも考えられる。

5 まとめ

手話ニュース文を対象とした機械翻訳処理の観点から翻訳処理過程に対して考察を加え、従来の人手による翻訳の技術、翻訳上の問題点を列挙し、それらを手話変換処理に取り入れる際の問題点を考察した。従来、手話通訳者の翻訳行為を規則の形で明確に記述することはほとんどなされていない。良質で実用的な手話通訳システムを実現するにはこれらの規則化が望まれる。現状では手話通訳システムの開発はどうしても試行錯誤とならざるを得ない。従ってシステムとしては拡張、変更の容易な柔軟な構成をとる必要がある。また、日本語と手話言語の対訳データベースの整備とこれらのデータとリンクされた形の手話電子化辞書の整備が、今後の研究に不可欠であり重要な課題である。更に、これらの言語情報データベースを有効に利用するために、音声言語の機械翻訳の新しいアプローチである例文に基づく翻訳手法[14]を利用した手話通訳システムの実現の検討を行う予定である。

謝辞

本研究に有益なご意見を頂いた作新女子短期大学田上隆司教授ならびに、手話に関する有益な議論を頂く薄井幸江技官、当研究室の学生諸氏に感謝する。

参考文献

- [1] 田上隆司, 森明子, 立野美奈子: 手話の世界, 日本放送出版協会 (1979).
- [2] 例えば: 音声言語処理と対話理解に関する共催研究会資料, 人工知能学会他 (1992).
- [3] 田村, 他: 手話動画象認識システム, 情報処理学会, コンピュータビジョン研究会資料, 44-1 (1986).
- [4] 高橋, 他: 手振り認識法とその応用, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J73-D-II, No.12, pp.1985-1992 (1990).
- [5] 米川明彦: 手話言語の記述的研究, 明治書院 (1984).
- [6] 鎌田, 他: 日本語文・手話単語列変換システムの検討, 電子情報通信学会, NLC89-29 (1989).
- [7] 日本聴力障害新聞, 日本聾啞連盟, No.493 (1992)
- [8] 記者ハンドブック-用字用語の正しい知識, 共同通信社 (1985).
- [9] 山城秀生: テレビ放送で日本語をどのように聴覚障害者に伝えようとしているか, 第13回トータルコミュニケーション研究大会予行集 (1990).
- [10] 丸山浩路編: イラスト手話辞典, KKダイナミックセラーズ (1984).
- [11] わたしたちの手話, Vol.7, (財) 全日本聾啞連盟 (1982).
- [12] 安藤貞雄: 英語の論理・日本語の論理(対照言語学的研究), 大修館書店 (1986).
- [13] 小川仁監/神田和幸編: 手話通訳の基礎, 第一法規 (1991).
- [14] 佐藤理史: Example-Based Machine Translation, 博士論文, 京都大学 (1991).
- [15] 安達久博: 音声言語と手話言語の情報処理, 人工知能学会, SIG-SLUD-9202 (1992).

付録：分析に使用した手話ニュース文

1. 今晩は3月9日月曜日今日のニュースです
2. 人気の貴花田2連敗です。
3. ファンの間から悲鳴が上がりました。
4. 宮沢政権は参議院補欠選挙に2連敗しました。
5. 党内にため息が広がりました
6. では今日初めのニュースです。
7. 宮城の参議院補欠選挙は連合の会の萩野氏が競り勝ました。
8. 自由民主党は奈良の補欠選挙に続いて2連敗です。
9. 汚職事件や米の市場開放に根強い批判が示されました。
10. 今日政府自由民主党の首脳会議が開かれました。
11. 金丸副総裁は選挙の敗北は皆の責任だと述べこれからも一致結束して宮沢政権を支えて行くべきだと強調しました。
12. 社会公明民社社民連の野党4党は来年度予算案の修正要求を明日共同で提出することになりました。
13. 野党が共同で修正要求を出すのは4年ぶりのことで予算審議の焦点に成りそうです。
14. 社会党の安恒良一参議院議員は3年前、佐川急便グループの下請け会社から選挙資金として500万円を受取り今年になって返したと報道されました。
15. これについて安恒氏は金銭のやり取りはあったが何の依頼もなかったと疑惑を否定しました。
16. イスラエルのベギン元首相が亡くなりました。
17. 78才でした。
18. ベギン氏は1978年エジプトと歴史的な和平の合意を結びノーベル平和賞を授賞しました。
19. 平和な瀬戸内海で鯨が人を襲いました。
20. 昨日愛媛県松山市沖で潜水具を付け海に潜って貝を採っていた人が鯨に襲われ行方が分からなくなっています。
21. 行方不明になった人は深さ20メートルの海底でカイバニ貝を採っていました。
22. 船に回収された潜水具は下半分が刃物で切ったように無くなっていました。
23. 瀬戸内海で鯨に襲われることはめったにありません。
24. しかし現場では今朝も捜索の船が2匹の鯨のせびれを目撃しています。
25. 今週のことばです。
26. ワシントン条約に加盟している国の会議京都で開かれています。
27. 野生生物の国際取引を制限して絶滅を防ぐための会議です。
28. 金田さんが説明します。
29. ワシントン条約会議が京都で開かれ100を超す国の代表が参加しました。
30. ワシントン条約は絶滅しかけている動植物を守るため輸出入を禁止したり規制したりする条約です。
31. 現在35000種の動植物が対象になっています。
32. 例えばゴリラバンダ等は国際取引が禁止されています。
33. また象牙も3年前から国際取引が禁止になっています。
34. 野生生物の取引はそれぞれの国の利害がからんでいます。
35. 取引の規制はなかなかうまく進みません。
36. 日本はとかく野生生物の保護には無関心だと非難されています。
37. 今、日本の動きに世界の目が注がれています。
38. 明日は関東から北海道にかけて朝のうち雨や雪になりますが次第に回復する見込みです。
39. そのほかは晴れるところが多いでしょう。
40. 今日のニュースをお伝えしました。
41. では今日はこの辺で失礼致します。