

4

高齢者や障害者にも優しい放送をめざして

中林 克己 静岡産業大学 (2000年2月までNHK放送技術研究所)
安藤 彰男 NHK放送技術研究所
都木 徹 NHK放送技術研究所

高齢者や障害者にも優しい放送サービス

日本は世界一の長寿国である。2006年には、65歳以上の人の割合は1/5を超えるという。人は歳をとるにつれ、視力、聴力などは、一般的には程度の差こそあれその機能が低下する。

一方、現在、聴覚に障害を持つ人の数は約35万人、視覚に障害を持つ人の数は約36万人である。人に優

しい放送サービスを望む声も大きい。

ここでは、幅広い年代の多くの人々に末長く放送を楽しんでいただくことを目的として、

- 視力の低下した人には、音によるサービス。
 - 聴力の低下した人には、字幕(文字)によるサービス。
 - 両方の機能が低下した人には点字など触覚によるサービス。
- を提供するためのNHKにおける技

術研究例を紹介する。

テレビニュースに字幕を付与

字幕放送の現状

アメリカでは70%以上、イギリスでは、30%を超える番組に字幕が付けられている。日本では、NHKの総合放送の場合、全放送時間の

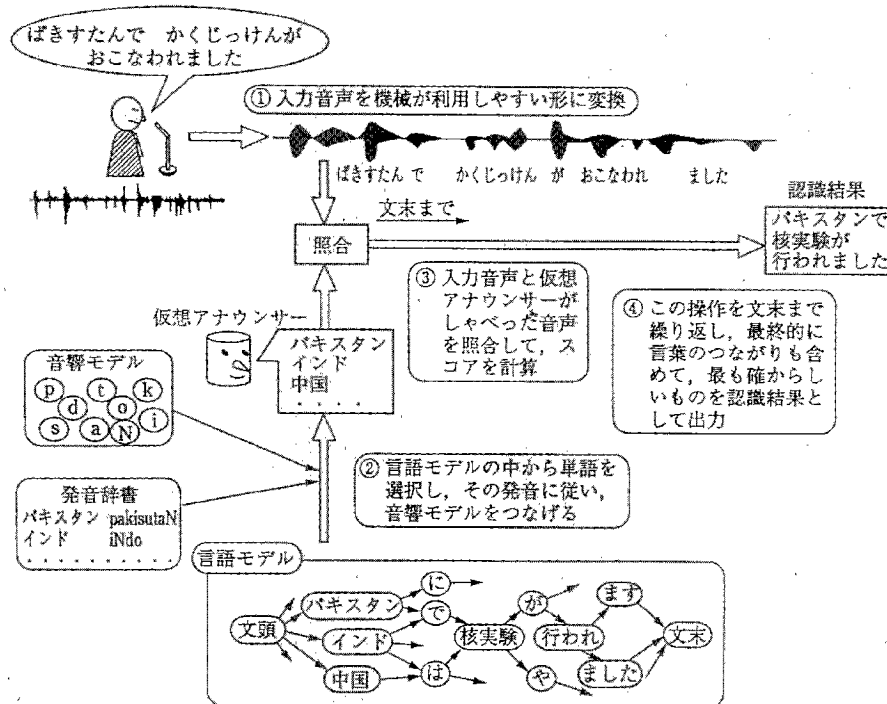


図-1 ニュース音声認識の手順

10%台である。英語などでは特殊なキーボードを用いてリアルタイム入力が可能であるが、日本語では、きわめて困難である。

コンピュータを用いて音声を文字に自動変換する研究(音声認識の研究)

音声認識には、「山」「川」といった1つ1つの単語の音声を認識する「単語音声認識」と、自然な口調で話された音声を認識する「連続音声認識」がある。ニュース音声を扱うには、連続音声認識が必要になる。

最近では、自動認識するにあつ

て、主に次の3つの“手がかり”を用いる。

- (1) 日本語音声の母音や子音の特徴。この特徴を表現したものを「音響モデル」という(図-1参照)。
- (2) 文章を構成する単語と単語のつながり具合。このつながり具合を後に述べる方法で数値化したものを「言語モデル」という。
- (3) 単語がどのような子音、母音から構成されているかを示す「発音辞書」。

＜音声認識の手順＞

- 1) 入力音声の最初の部分をコンピュータが処理しやすい形に分析する

(図-1の①)。

- 2) 言語モデルを用いて、「パキスタン」など文頭に出現しやすい単語を選択する。
- 3) この単語を構成している子音、母音のつながりを発音辞書から取り出す。たとえばPakisutaNなどが得られる。
- 4) 子音、母音の音響モデルを使って、単語の子音、母音のつながりに従って音響モデルをつなぐ(図-1の②)。
- 5) つながれた音響モデルは、仮想的なアナウンサーが対応する単語を話した場合の声の特徴に相当する。この特徴と、1)で求めた入力音声の特徴を比較し、似ている度合いを求め

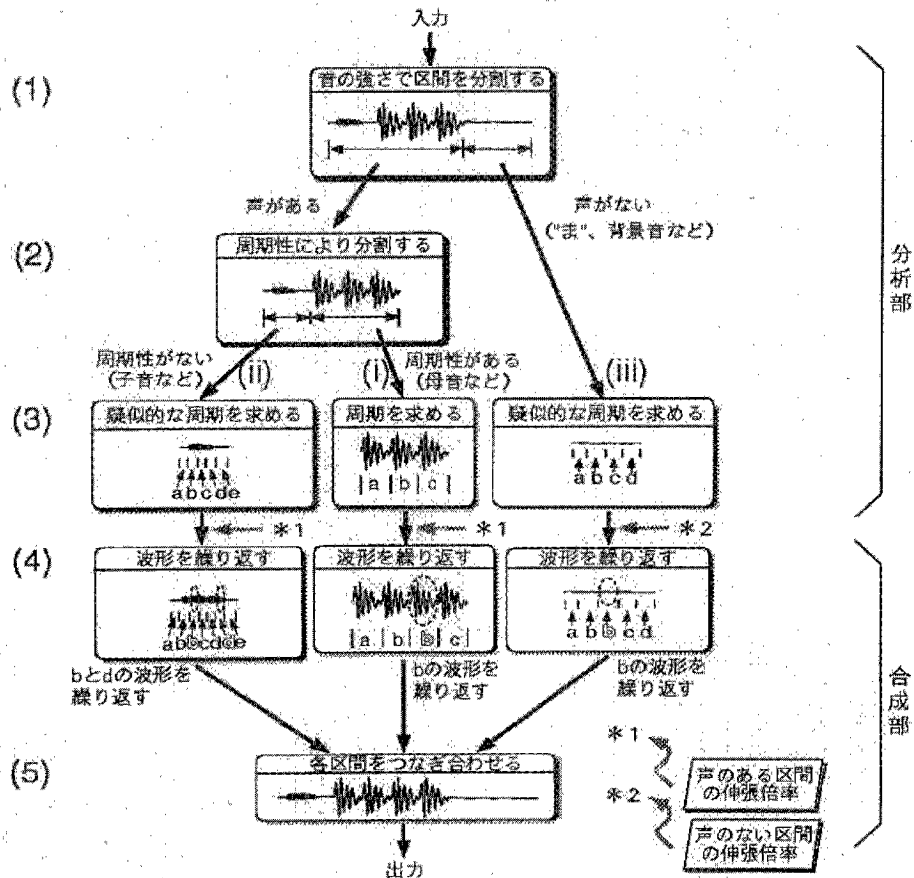


図-2 話速変換の仕組み

る(図-1の③)。

6) 文頭に出現しやすいほかの単語についても、2) から5) までを繰り返し、各単語ごとに似ている度合を求め。

7) 次に、文頭の単語につながりやすい単語を言語モデルから求める。この単語についても、文頭の単語と同様のやり方で、入力音声と照合する。このような作業を入力音声の終わりまで繰り返して進める。

8) こうして文末まで到達した単語のつながりは、1種類ではなく、いろいろな「単語のつながり」が、正解の候補として得られる。この中から、音として似ている度合いと単語のつながりの割合との両面からみて、一番もっともらしいものを認識結果とする(図-1の④)。

9) なお、ここでは、2つの単語のつながりを用いて認識を行う例を示したが、言語モデルとして、3単語、4単語のつながりを用いる場合もある。

ニュース番組の字幕付加に向けて

毎分200単語以上のスピードのニュース音声を音声認識し、人手による修正後に出力する場合、認識率は95%以上、遅れは2秒以内が目標の性能となる。この目標に向けて引き続き研究を進める。

“早口”をゆっくり聞きやすく

話速変換とは

テレビやラジオの音声及早口で聞き取りにくいと感じているお年寄り

の方、外国語の放送の音声をもっとゆっくりだといいなと感じている方、そのような方々のために「話速変換器」を研究開発した。この装置をテレビやラジオにつなぐと、テープレコーダの遅回しと違って、早口で話された音声を、声の質はそのままに、話し手があたかも「ゆっくり」話したかのように変換して聞くことができる。

話速変換の研究は20年ほど前から内外で行われるようになり、音声をより早口に変換することも含めて、音声信号の圧縮記録・伝送、視覚障害者向けの早聞き装置、語学学習などさまざまな応用が考えられる。国内においても話速変換型の補聴器や家庭用ビデオの早見の補助機能としてすでに製品化が図られている例もある

話速変換の仕組み

次のように、実際にゆっくり話した場合と同様の音声を電子的に作る(図-2)。

(1) テレビやラジオの音声出力端子からこの装置に入力した音を、声のある区間と声のない区間(話の“ま”や背景音だけの部分)とに分ける。

(2) 声のある区間は、さらに波形に周期性がある区間(“a, i, u, e, o”の母音など)と周期性がない区間(“s, p, t, k”等の子音など)に判別する。

(3) (i) 周期性がある区間では波形の周期を求め、(ii) 周期性がない区間と、(iii) 声のない区間では、波形に明瞭な周期性は認められないが、周期性がある区間と同様に、疑似的な周期を求め。

(4) ユーザーがボタンを押して指定した倍率に応じて、(i) ~ (iii) のそれぞれの区間で求めた周期を単位として、遅くしたい場合は波形の挿入、速くしたい場合は波形の間引きを行う。

(5) 最後に、区間ごとに伸び縮みした波形をつなぎ合わせた音声を、スピーカーやヘッドホンから出力する。周期性を利用することによ

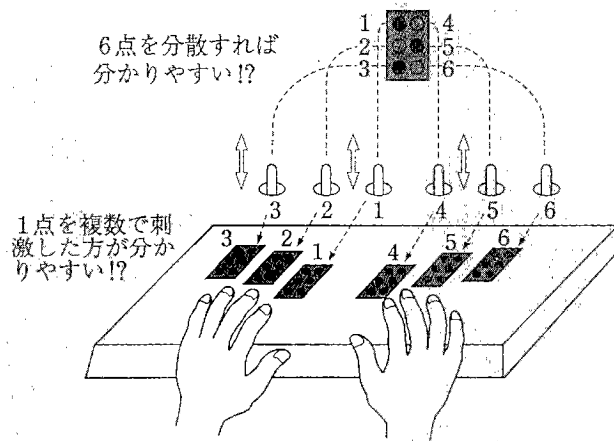


図-3 6指1文字方式点字端末

って、もとの声の高さや特徴を保ったまま、話速のみを変更することができる。

使いやすくするために

本話速変換器では、話速の制御方法としてラジオモードとテレビモードの2種類を用意している、

(1) ラジオモード

音声を一様に話速をゆっくりにする。元の放送時間枠を超えて、ゆっくり聞くのに適する。

(2) テレビモード

映像とのズレを解消するため音声の話し始めをゆっくりとし、次の息つきまでに次第に元の速さに戻すとともに、“ま”は違和感のない程度に短くする。この操作を“ま”で区切られる文単位で繰り返す。この方法を用いると、映像と音声とがそれほどズレることなく、全体としては、元の音声よりもゆっくりとした速さに聞こえる。

テレビ・ラジオを点字で伝える

目の不自由な人にやさしく文字情報を伝えることを目的として、新しい点字伝達方式を開発した。この方式は、従来1本の指に6点で1文字を表していた点字の各点を、6本の指に分散して呈示する「6指1文字方式」である(図-3)。

この方式は、

- 6点の1点1点を6本の指に分散して呈示するので、点字のパターンを認識しやすい。
- 従来は30～40個の点字表示器が必要であるのに対し、6個で済むため、値段も安く、携帯にも適する。
- 呈示のパターンは視覚障害者用の点字ワープロ入力キー配置と、盲ろう者に活用されている指点字とそれぞれ一致している。
- 呈示部の刺激ピンが上下に駆動し、指を静止したまま文字を読みとる「受動的触知」である。

などの特徴を持っている。

一般に、物に触れて形状を認識するときには、自ら手や指を動かして理解する「能動的触知」が有利とい

われている。また、この方式は自らは指を動かさない「受動的触知」であるが、評価実験を行い最も分かりやすい刺激呈示条件を求めた。その結果、最良の条件において目の不自由な人で95%の正答率が得られた。特徴は、目の不自由な人が希望する速度で文字が順次呈示され、能動的かつ主体的に文字が読み取ることができることである。

“夢”の放送技術

分かりやすい放送、感動を与える放送、安心して見られる放送を実現するためには、人に優しい放送技術の研究が必要である。ここで述べたような種々の技術を活用して、視聴者の興味に応じて番組を自動的に選んでくれるテレビや、誰もが欲しい時に情報を与えてくれるテレビなどの“夢”の実現に向けて、引き続き研究を進めていきたい。

参考文献

- 1) 日本人の平均余命, 平成10年簡易生命表, 厚生省.
http://www.mhw.go.jp/toukei/h10ablif_8/life-3.html
- 2) 安藤彰男: 音声認識を用いてニュース音声を字幕化する試み, NHK技研だより (Dec. 1998).
- 3) 清山他: リアルタイム話速変換装置の実用化について, 日本音響学会講演論文集 (Sep. 1997).
- 4) 坂井忠裕他: 文字情報を伝える新しい点字伝達方式, NHK技研だより (July 1997).
- 5) Malah, D.: Time-Domain Algorithms for Harmonic Bandwidth Reduction and Time Scaling of Speech Signals, IEEE Transaction on Acoustics, Speech and Signal Processing, Vol. ASSP-27, No.2 (Apr. 1979).
- 6) Nejime, Y., Aritsuka, T., Imamura, T., Ifukube, T. and Matsushima, J.: A Portable Digital Speech-Rate Converter for Hearing Impairment, IEEE Transaction on Rehabilitation Engineering, Vol.4, No.2 (June 1996).
- 7) 田中浩司, 井上健生, 西田秀治, 宮武正典, 飯田正幸: 時間差適応型話速変換技術の開発, 信学講論, D-695 (Mar. 1995).

(平成12年2月25日受付)

