

要約筆記品質評価システム

Quality Evaluation System of Summary Transcript

高尾 哲康

Takao Tetsuyasu

1. はじめに

聴覚障害者や高齢者への情報保障手段のひとつに要約筆記がある。要約筆記には「PC 要約筆記」と「手書き要約筆記」があり、いずれも要約筆記者が講演や番組などを聞き取り、リアルタイムで要約を行ない、キーボードや手書きで入力する。一般に日本語の発話速度は200～400文字/分であり、要約筆記者による入力量はPCの場合で100～200文字/分、手書きの場合で40～80文字/分となっている。要約筆記者は「速く」、「正確に」、「読みやすく」の3原則をもとに、技術の向上を目指してさまざまな研修プログラムで訓練を重ねる。個々の研修プログラムでは要約筆記の品質の尺度として、要約筆記利用者からのフィードバックや意見・要望を受けることが多い[1]。これらのフィードバックは個々の事例として受けることが多く、定量的な品質評価を受けることはほとんどなかった。そのため、長期間の研修を経ても要約筆記の品質向上の実感が得られにくくなっていた。

本論文では、講演者の発話内容のテキストと要約筆記者が入力したテキストをもとに定量的な評価ができるシステムを紹介する[2][3]。このシステムを利用することにより、要約筆記の技術レベル診断や改善点などが明確にわかるようになり、今後の研修プログラムの指針となる可能性が開ける。また、コンピュータによる自動要約システム[4]への知見が得られると考える。

2. 品質評価に利用した要約筆記データ

要約筆記講習会などの研修プログラムで利用している講演内容のテキストと要約筆記者7名が手書きでリアルタイム要約筆記したテキストを利用した。詳細を表1に示す。講習テキストにはNHK教育テレビ番組の「きょうの健康—滲(しん)出(しゅつ)性中耳炎」(2008年2月3日放送)である。要約筆記の模範例も用意した。模範例はあくまで参考であり、目標となる要約率を20%とした。全発話の文数は158である。なお、文字数には句読点や記号(矢印記号「→」、項目を表わす中黒「・」)、繰り返し記号(「〃」など)、削除記号(訂正線)などを含めている。手書き要約筆記の場合はPCによる要約筆記とは異なり、二次元的な表現や複数行にわたる括弧記号や行を越えた矢印記号、横方向の波括弧付きの挿入文字などが含まれていることがある。この場合には、計算機可読テキストにする際にはその意図がわかるようにXMLタグ付きテキストにした(図1)。

表 1. 要約筆記テキストと要約評価

	文字数	文字数 / 分	要約率 (%)	全発話との比較			模範例との比較		
				編集距離		要約	編集距離		要約
全発話	5059	389.2		文字列	形態素	評価	文字列	形態素	評価
筆者1	544	41.8	10.80%	0.1524	0.1245	0.2627	0.3821	0.3317	0.4014
筆者2	519	39.9	10.30%	0.1587	0.1344	0.2660	0.2813	0.2547	0.3495
筆者3	666	51.2	13.20%	0.2006	0.1753	0.3401	0.3939	0.3230	0.3975
筆者4	559	43.0	11.00%	0.2067	0.1938	0.3474	0.4446	0.4401	0.5079
筆者5	631	48.5	12.50%	0.1539	0.1260	0.3032	0.2951	0.2610	0.3716
筆者6	743	57.2	14.70%	0.1917	0.1673	0.3281	0.3297	0.2980	0.4132
筆者7	490	37.7	9.70%	0.1672	0.1503	0.2816	0.3340	0.2913	0.3770
模範例	995	76.5	19.70%	0.2283	0.2079	0.3855	1.0000	1.0000	1.0000

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<summary xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
<sentence>
<orig_sentence>急性中耳炎は風邪が原因で起こる。</orig_sentence>
<chunk id="0" link="3" rel="D" score="3.91779" head="1" func="2">
<tok id="0" read="キュウセイ" base="急性" pos="名詞一般" ctype="" cform="" ne="O" cost="3125">急性</tok>
<tok id="1" read="チュウジエン" base="中耳炎" pos="名詞一般" ctype="" cform="" ne="O" cost="4000">中耳炎</tok>
<tok id="2" read="ハ" base="は" pos="助詞係助詞" ctype="" cform="" ne="O" cost="10">は</tok>
</chunk>
<chunk id="1" link="3" rel="D" score="5.25181" head="3" func="4">
<tok id="3" read="カゼ" base="風邪" pos="名詞一般" ctype="" cform="" ne="O" cost="2914">風邪</tok>
<tok id="4" read="ガ" base="が" pos="助詞格助詞一般" ctype="" cform="" ne="O" cost="10">が</tok>
</chunk>
<chunk id="2" link="3" rel="D" score="0" head="5" func="6">
<tok id="5" read="ゲンイン" base="原因" pos="名詞一般" ctype="" cform="" ne="O" cost="2326">原因</tok>
<tok id="6" read="デ" base="で" pos="助詞格助詞一般" ctype="" cform="" ne="O" cost="10">で</tok>
</chunk>
<chunk id="3" link="-1" rel="O" score="0" head="7" func="7">
<tok id="7" read="オコル" base="起こる" pos="動詞自立" ctype="五段・ラ行" cform="基本形" ne="O" cost="2206">起こる</tok>
<tok id="8" read="。" base="。" pos="記号句点" ctype="" cform="" ne="O" cost="188">。</tok>
</chunk>
</sentence>
<sentence>
<orig_sentence>カゼが原因</orig_sentence>
<chunk id="0" link="1" rel="D" score="0" head="0" func="1">
<tok id="0" read="カゼ" base="風邪" pos="名詞一般" ctype="" cform="" ne="O" cost="2914">カゼ</tok>
<tok id="1" read="ガ" base="が" pos="助詞格助詞一般" ctype="" cform="" ne="O" cost="10">が</tok>
</chunk>
...
</sentence>
</summary>

```

図 1. XML タグ付きテキストの例

3. 要約筆記品質評価システム

要約には講演内容のほとんどを筆記する「テープ起こし」(要約率 90%)、丁寧な要約筆記である「概要要約筆記」(要約率 40~60%)がある。PC を利用した 2 人連携要約筆記などでは、後処理をほどこすだけでも概要要約筆記のレベルに到達できる。本システムでは、PC や手書きを問わず、さまざまな要約レベルにも対応できるようにした。本システムの概要を図 1 に示す。

本システムはテキストアライメントモジュールと品質評価計算モジュールから構成される。テ

キストアラインメントモジュールは発話テキストと評価対象の要約テキストを入力とし、統計情報と言語情報をもとに、動的計画法を利用して対応する文や段落を関連づけるモジュールである(m文対n文の対応付け)[5]。これにより品質評価計算対象範囲を狭くすることにより、後段の品質評価計算モジュールにおける評価計算精度を高めることができる。極端に要約されたテキストや要約時に言い換え表現が多くなったテキストなどの場合は対応させるテキストどうしの範囲が広がる(前述のm,nの値が大きい)。このような場合は人手でより細かく対応させることができれば品質評価の精度を高めることができる(表2)。

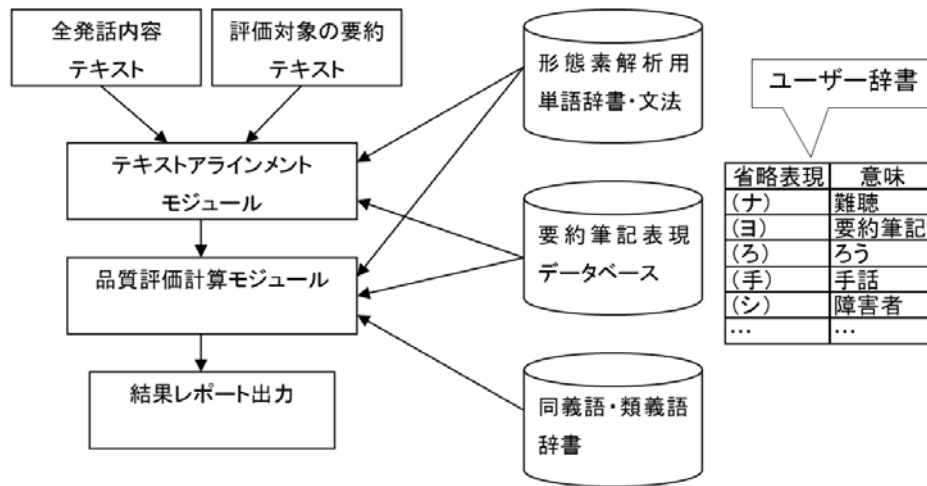


図2. システム構成図

表2. テキストアラインメント例

発話文	要約筆記文
では、耳の構造で見てみましょう。	耳の構造
耳は外側から、外耳、中耳、内耳と、3つの分類があるんですね。	外側から外耳・中耳・内耳。
外耳というのは、耳が・・・、外側ですね。	外耳はコマクまでの間、音をひろう。
外から入ってきた音を拾う役割で、鼓膜の前のこの空間までを言います。	
そして中耳というのは、外耳から入ってきた音を、さらに強めて内耳に伝えるという場所ですね。	中耳はさらに音を伝える。
そして内耳は、その中耳から入ってきた音を、脳に伝える。	
電気信号に変えてですね、脳に伝えるという役割をしている場所なんですよね。	内耳は音を電気信号に変えて脳へ伝える。
で、中耳というのはちょうどこの真ん中の部分。	
ここに炎症が起きるのが、中耳炎というわけなんです。	このまん中に起こる炎症が中耳炎

品質評価計算モジュールは、表記のゆれ(漢字の読みのひらがな・カタカナ表記など)や要約筆記特有の省略表現などを吸収して正規化した形態素解析結果のテキストに対し、単語コスト、品詞コスト、単語間接続コスト、重複出現コスト(出現のたびに単調減少する)を統計処理すること

により、要約の品質評価の計算を行なう。具体的には主に次のような指針で計算する。

- ・発話テキストに出現する固有名詞や専門用語、数詞などはコストが高い(一般的に出現頻度が低い)。
- ・単語は、全発話テキストに出現する順序で要約テキストに出現すれば評価は高くなる。構文表現の都合などで出現順序が入れ替わっても出現位置のずれが小さければ評価の低下を押しえられる。
- ・全発話テキストに出現する感嘆詞・間投詞や助詞・助動詞、活用語尾などは要約テキストに出現しなくても評価はあまり下げない。
- ・同義語や類義語による言い換えや、言い回しの言い換え表現(二重否定→肯定など)はなるべく認めるようにして、評価は下げない。

品質評価結果は全体とともにテキストアラインメント単位でも出力する。局所的評価(最小で1文対1文)が得られるので、要約筆記のスキル向上に役立つ。要約筆記においては話しことばを単に文字化するのではなく、利用者が読みやすいように意味主導型の要約筆記へと発展することが望まれている[1]。しかし、意味主導で筆記するだけの十分な時間的余裕が少なく、結局は話された内容に含まれる単語を中心に筆記することが多くなる。そのため、意味処理を行なわない本システムでも活用性は広いと考える。

4. 実験結果

評価計算には、テキストを形態素列と見なし、0~1 の重み付き編集単位要素の編集距離(Edit Distance または Levenshtein Distance)を利用した。編集距離とは列 A と列 B について、A を編集操作(削除、挿入、置換)して B にするときの必要最低限の操作数のことである。操作数を、文字列編集距離の場合は比較元テキストの文字列長、形態素編集距離の場合は比較元テキストの形態素数で割り、数値の範囲を 0~1 に正規化した数値とした。0 に近ければ元のテキストとの相違が多く、1 に近ければ相違が少なくなる。要約評価は重み付き操作数を比較元テキストの形態素数で割り、数値の範囲を 0~1 に正規化した数値をベースにした。表 3 に要約評価の評価値計算の例を示す。表において、列方向は発話文の各形態素、行方向は要約筆記文の各形態素である。コスト値の欄は、形態素辞書に格納されている形態素コストが初期値となり、これが重み付き操作数に相当する。各セル値 E_{ij} の計算は次のようにして行なう。全セルについての計算の結果、表の最右下のセル値を 1 から引いた値が文全体の要約評価となり、この値が 1 に近いほどよい要約になっていることになる。

$$E_{i,j} = \min(E_{i-1,j}+C_{i-1}/C, \quad E_{i,j-1}+C_{j-1}/C, \quad E_{i-1,j-1}+A)$$

$$A = \begin{cases} 0 & : i-1 \text{ と } j-1 \text{ の位置の形態素がマッチ (表記基本形、品詞) した場合} \\ (C_{i-1}+C_{j-1})/C & : \text{上記以外 (C:コスト値の総和)} \end{cases}$$

ここで、「急性中耳炎」が既出の場合は、 C_i のコストを減らす。減らす量は、 C_i /文書全体での出現回数、とした。今回の場合は「急性(3135→1855)」、「中耳炎(4000→2050)」となったので、文全体としての要約評価は、 $0.524(=1 - 0.476) \rightarrow 0.625(=1 - 0.375)$ と高くなった。

筆記者ごとの要約データを本システムに適用した結果を表1に示す。筆記者6は他の筆記者に比較してよく書けているのに要約評価としてはそれほど高くなく、筆記者4は内容をよく把握し、コンパクトに要約して書いていることがわかる。筆記者4についてテキストアライメント単位で品質評価計算した結果を図3に示す。本システムによる評価の効果がよく出ている箇所には以下のものがあつた。よく要約している箇所については要約評価が高くなっていることで本システムの有効性が確認できた。要約評価と他の尺度(前述の文字列編集距離や形態素編集距離)との差が大きい箇所はよい要約筆記の事例となる。

発話：「えー少しでも気になる症状があれば、ぜひ一度、耳鼻咽喉科を受診なさってください。」

要約：「気になる時は受診を。」

この例では、「症状」、「耳鼻咽喉科」は既出なので重複出現コスト下げ効果が出ている。

表3. 評価値計算例

重複出現コスト下げ前 (上表)

重複出現コスト下げ後 (下表)

$j \backslash i$		急性	中耳炎	は	風邪	が	原因	で	起こる	。	
	コスト値	3135	4000	10	2914	10	2326	10	2206	188	
カゼ	2914	0.000	0.156	0.356	0.356	0.502	0.502	0.618	0.618	0.728	0.738
が	10	0.145	0.302	0.501	0.502	0.356	0.357	0.473	0.473	0.583	0.593
原因	2326	0.146	0.302	0.502	0.502	0.357	0.356	0.472	0.473	0.583	0.592
で	10	0.262	0.418	0.617	0.618	0.473	0.472	0.356	0.357	0.467	0.476
		0.262	0.419	0.618	0.618	0.473	0.473	0.357	0.356	0.466	0.476

$j \backslash i$		急性	中耳炎	は	風邪	が	原因	で	起こる	。	
	コスト値	1855	2050	10	2914	10	2326	10	2206	188	
カゼ	2914	0.000	0.110	0.232	0.233	0.406	0.406	0.545	0.545	0.676	0.687
が	10	0.173	0.283	0.405	0.406	0.233	0.233	0.371	0.372	0.503	0.514
原因	2326	0.174	0.284	0.406	0.406	0.233	0.233	0.371	0.371	0.503	0.514
で	10	0.312	0.422	0.544	0.545	0.371	0.371	0.233	0.233	0.364	0.376
		0.313	0.423	0.545	0.545	0.372	0.371	0.233	0.233	0.364	0.375

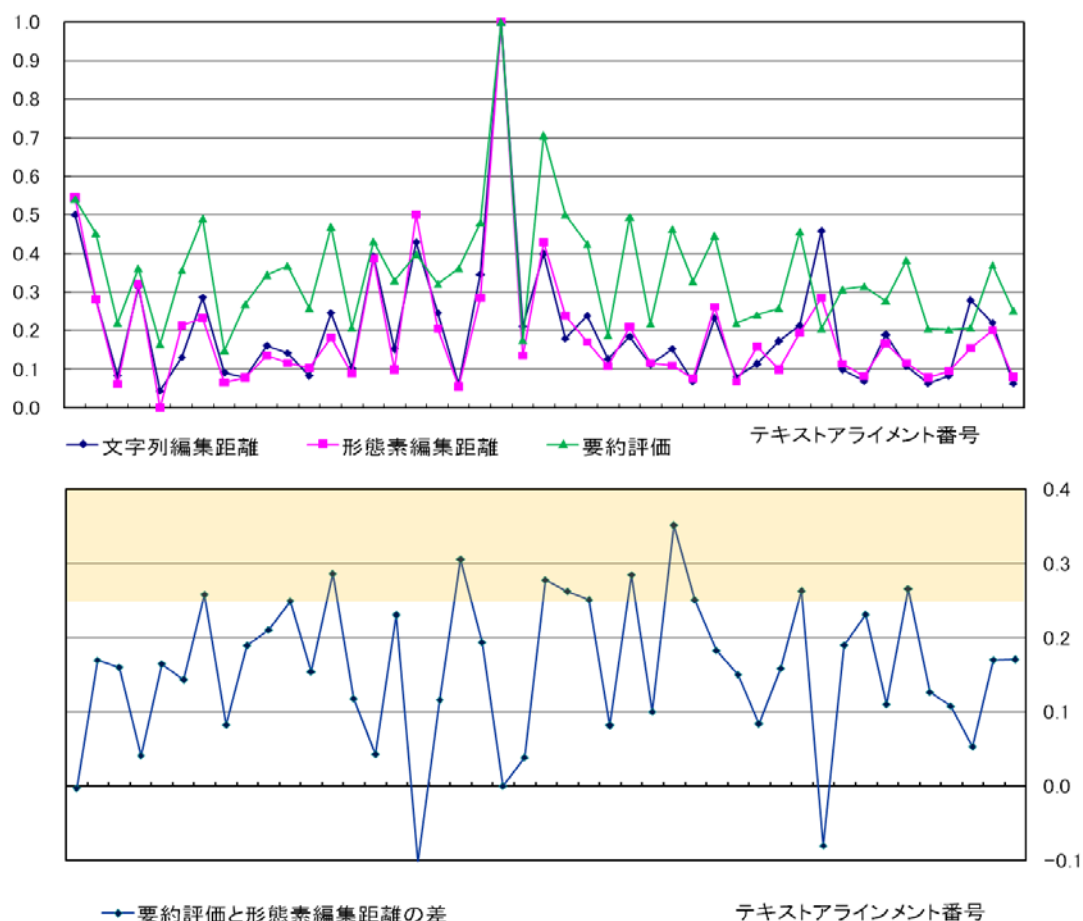


図3. テキストアライメント単位の要約評価

5. まとめ

本実験でシステムの有効性が確認できた。今後は、失敗箇所についての分析を進めるとともに、コスト計算手法やパラメータの最適化などを行なう。否定の助動詞「ぬ」、「ない」、「ず」の形態素コスト値の再考や「難しくない」→「容易」、「先に立って導く」→「先導」などと要約した場合の対処がある。また、並列構文→箇条書きなどの評価法(XML タグの利用)や「急性中耳炎は風邪が原因」→「原因はかぜ」のように、柔軟な文節配置に対応するために構文情報を利用した評価計算などの改良を行なっていく。

参考文献

- [1]要約筆記再履修資料、名古屋市登録要約筆記者の会編 (2007)
- [2]高尾哲康、要約筆記の品質評価の試み、IPSJ72 全国大会、5G-3、(2010)
- [3]高尾哲康、要約筆記の品質評価システム、情報科学技術フォーラム FIT-2010、7D-7、(2010)
- [4]特集 テキスト自動要約、情報処理、Vol.43、No.12 (2002)
- [5]高尾哲康、対訳テキストコーパスからの対訳語情報の自動抽出、情報処理学会自然言語処理研究会、115-8、(1996)