

テキストの結束性判定のための entity grid モデルの素性の検討

横野 光, 奥村 学

東京工業大学 精密工学研究所

テキスト結束性は文法的な性質による文章の関連性であり、テキストの文章としての評価に用いられる。本論文では文間における要素の構文役割の遷移に着目した entity grid モデルにおいて、テキスト結束性に関わるとされる接続関係、照応関係や語彙結束性といった特徴と構文役割の拡張の有効性について検討する。評価実験として、文順序と自動要約の主観評価を利用したテキスト結束性の比較判定を行い、その結果、照応関係と構文役割の拡張、語彙の結束性に関して日本語語彙大系を利用した構成要素の概念による抽象化が entity grid モデルによるテキスト結束性の判定において有効であることが明らかになった。

An Investigation of Features for Entity Grid Model in Evaluating Local Coherence of Text

Hikaru YOKONO, Manabu OKUMURA

Precision and Intelligence Laboratory,
Tokyo Institute of Technology

Local coherence, which captures text relevance at the level of sentence-to-sentence transitions, is used for evaluation of text quality. For entity grid model focusing on transitions of syntactic role of entity between sentences, we investigate the effectiveness of features such as conjunction, coreference, syntactic role expansion and entity abstraction using Nihongo-Goi-Taikai. Through experiments of the sentence ordering task and the comparing summaries based on subjective assessment, we show that these features contribute to improve the performance of entity grid model.

1 はじめに

テキストの評価は自動要約や機械翻訳などのような文章を生成するタスクにおける性能評価などに用いられ、大きく以下の二種類の観点からの評価に分けられる。

- 内容についての評価
- 文章としての評価

前者はそのテキストに必要とされている情報が正しく含まれているかどうかであり、後者は文章としてまとまっているかどうかの評価である。

テキストの評価では基本的に内容の評価が重視されるが、例えば、重要な単語を網羅したテキストであっても論理展開がおかしく、テキストとしてのまとまりに欠けていればユーザがそのテキストから正しい情報を得ることが困難になり、結果的にそのテキストは価値のないものになると考えられる。このことからテキストの評価では、そのテキストを人が読むということを考えれば、単に内容の評価だけでなくその文章のまとまりの良さを考慮することが必要である。

文章のまとまりはテキストの結束性や一貫性、読みやすさといった観点から議論され、具体的には論理展開が正しいか、照応関係が正しく得られるかなどといった項目でチェックされる。

一貫性 (coherence) とは常識、推論、連想など非言語的な要素を含めた文章の意味的な繋がり善し悪しのことであり、結束性 (cohesion) は様々な言語手段を使っての文章の言語的な繋がりを指す [1]。この言語手段には接続表現や代用表現などがあり、結束性は文章の表層に現れる特徴からの繋がり善さである。

本論文では Barzilay らの entity grid を用いた local coherence のモデル化 [2] において、上記の結束性に関わる言語表現の有効性を検討する。local coherence とは文の遷移レベルでの文法的な特徴に基づく文章の関連性である。本論文ではこの local coherence を (狭義の) 結束性と呼ぶ。また、cohesion という意味での結束性を広義の結束性と呼ぶ。

以降、2 章で関連研究について述べ、3 章で本研究で利用する entity grid について述べる。4 章で検討する素性を説明し、その実験と考察について 5 章で述べ 6 章で結論を述べる。

2 関連研究

本論文で元とする Barzilay らの entity grid モデルによるテキストの結束性判定 [2, 3] は文章における要素の構文役割の遷移に関する狭義での結束性の判定である。これはセンタリング理論 [4] で述べ

られているように、結束性のある文章では文の構成要素の構文役割の出現の仕方に規則性があるという点に着目した手法である。

Elsner らは entity grid が構成要素の遷移のみに着目しているという点を指摘し、文章中でその要素が初めて出現したものかどうかや、同一指示参照に関する要素といった、他に結束性に有効であると考えられる要素を加えたモデルを提案している [5]。

また、Hasler はセンタリング理論で述べられている関係に結束性の強さという観点から値を設定し、それを用いて計算機の補助による要約作成の評価を行っている [6]。

一方、Barzilay らは Hidden Markov Model (HMM) を用いて、文章におけるトピックの遷移からの一貫性の判定を行っている [7]。これは文のトピックを HMM の隠れ状態として表現し、その遷移によって一貫性の判定を行うものである。Elsner らは結束性と一貫性を同時に考慮したモデルとして、この HMM による一貫性のモデルと entity grid による結束性のモデルを組み合わせたモデルを提案している [8]。

日本語のテキストに関する研究としては、板倉らは論文を構成する各段落では主張が一貫していなければいけないという点から、語彙的結束性を利用した論文の段落の一貫性の判定を行っている [9]。

3 Entity grid

entity grid とはテキスト中の構成要素の分布を捉えた二次元行列である。各行が文を、列が構成要素を表し、行列の要素はその文における構成要素の構文役割である。構文役割には S(主語), O(目的語), X(その他), -(出現せず) の 4 種類が用いられる。図 1 の例文から作られる entity grid の例を表 1 に示す。

s1 [The Justice Department]s is conducting an [anti-trust trial]o against [Microsoft Corp.]x with [evidence]x that [the company]s is increasingly attempting to crush [competitors]o.
s2 [Microsoft]o is accused of trying to forcefully buy into [markets]x where [its own products]s are not competitive enough to unseat [established brands]o.

図 1: 例文 (Barzilay ら [3] より引用)

テキストの結束性の判定には entity grid を用いて作成した文書ベクトルを利用する。ベクトルの要素は文 n-gram での構文役割の遷移の確率である。

表 1: 図 1 の entity grid

	Department	Trial	Microsoft	Evidence	Competitor	Market	Product	Brand
s1	S	O	S	X	O	-	-	-
s2	-	-	O	-	-	X	S	O

また、頻出する構成要素はその文章の話題に関連するものであることが多く、そうでないものと比べて異なる遷移をするという仮定のもと、出現頻度によって構成要素をグループに分け、それぞれ別に構文役割の遷移確率を求める。Barzilay らは 2 個のグループを仮定し、テキストにおいて 2 回以上出現する要素とそうでないものとに分けている。文書ベクトルの例を図 2 に示す。

	SS	SO	SX	S-	OS	OO	OX	O-	...
d1	.01	.01	.00	.08	.01	.00	.00	.09	...
d2	.02	.01	.01	.02	.00	.07	.00	.02	...

図 2: 文書ベクトルの例 (一部)

次に日本語の文書を対象とした entity grid の作成方法について述べる。日本語の文を対象とした構文役割を推定するツールは存在しないため、本稿では単純に助詞によって構文役割を決定する。助詞に対する構文役割の割り当てを表 2 に示す。

表 2: 構文役割 (Base Line)

構文役割	該当する助詞
主語 (S)	“が”, “は”
目的語 (O)	“を”, “に”
その他 (X)	それ以外の助詞
出現せず (-)	文中に出現しない

entity grid からの文書ベクトルの作成については Barzilay らと同様の手法で行う。

4 検討する素性

3 章で説明した entity grid モデルは構成要素の構文役割の遷移しか考慮しておらず、更にその構成要素間の関係を考慮せずに文書ベクトルを構築している。この問題に対して、広義の結束性に寄与

する言語表現と構成要素間の関係を考慮した entity grid モデルにおける素性を検討する。

結束性を作り出す方法として Halliday は以下の 4 種類を挙げている [10]。

- 語彙的結束性
- 照応
- 接続
- 省略

本論文ではこのうち、省略を除く 3 つの要素について検討する。語彙的結束性に関しては日本語語彙大系の概念体系を利用して文中の要素の抽象化を行い、照応に関しては特に明示的な照応関係のみを扱う。接続については文間の接続関係のみを考慮し、接続詞に基づく接続関係毎に entity grid を構築する。また、構文役割に関して日本語の文章の特徴を考慮した拡張を行う。

4.1 概念による要素の抽象化

entity grid からのベクトル化では、構成要素間の関係が無視され、遷移確率が独立に計算される。しかし、この方法ではテキストの結束性に関わるとされる語彙的な連鎖の性質を捉えることができない。そこで、日本語語彙大系 [11] を利用して構成要素を共通の概念によってまとめることで、この問題への対応を考える。

日本語語彙大系には一般名詞に対する意味体系と固有名詞に対する意味体系が存在するが、本論文では一般名詞のみを対象とする。テキスト中に存在する一般名詞を日本語語彙大系を利用して概念に置き換え、概念が同じ一般名詞をまとめて一つの要素と考える。意味体系は最大で 12 段からなる木構造をしているが、このうち 6 番目の段の概念を用いる。この値は朝日新聞コーパスの 2002 年の“ひともの”というジャンルの記事 100 件の記事を用いて予備実験の結果から決定した。予備実験は 5.1 節で述べる文順序の実験と同様の方法で行った。ベースラインとなる entity grid に対して日本語語彙大系の意味体系の 4 段から 12 段までのそれぞれにおいて概念での抽象化を行ったものを利用し、この中で一番精度の高かったものを選んだ。

1 つの一般名詞に対して複数の概念が存在する場合、そのうちどれか 1 つが共通していればその概念でまとめる。

抽象化を行い構成要素を概念でまとめた際に、複数の構文役割が存在した場合の概念に対する構文役割の決定について、以下の 2 種類の手法を検討する。

手法 1. 1 概念に対して構文役割を優先順位¹に基づいて 1 つ割り当てる

手法 2. まとめられた単語の構文役割の全ての組合せを考える

抽象化の具体例を図 3 に示す。図中の e1 は固有名詞を、e2, e3 は一般名詞を表し、c1 は e2, e3 の共通の概念を表す。元文章においてそれぞれ別の構文役割を持つ e2, e3 が共通の概念 c1 にまとめられたとき、手法 1 においては優先順位に基づいて、OS という遷移のみを考えるのに対し、手法 2 では $\{O, -\} \times \{O, S\}$ の組合せである OO, OS, -O, -S の 4 通りの遷移を考える。

4.2 明示的な照応関係

照応関係は結束性に寄与する要因の一つである。しかし、一般的に照応解析では対象のテキストの結束性が保たれていることが前提となっている。従って、本論文で取り扱うような、結束性が問題となっているようなテキストに対しては正しい照応解析が行えない。また、日本語文章を対象とした利用可能な共参照解析ツールは存在しない。

以上のことから、本論文では照応関係に対して、実際に照応解析を行うのではなく、明示的な照応関係である“連体詞+名詞”を利用する。考慮する連体詞としては“そんな”、“この”などの連体詞 12 種類である。これらはその先行詞が直前に同じ表現で現れることが多く、照応関係かどうかの判別が容易である。

テキスト中のある文に対して“連体詞+名詞 n”という表現が存在したとき、その前文に名詞 n が出現する確率をベクトルの素性として加える。

4.3 接続関係

文章の展開においては接続詞は重要な標識であり、展開の種類によって、各文の構成要素の分布が異なることが考えられる。そこで、文章の展開の種類毎に構成要素の構文役割の遷移確率を求める。

接続詞はそれぞれ単独で扱わず、市川の分類 [12] に基づいて表 3 に示す 8 種類に分類する。しかし、これを用いるとそれぞれの類型での遷移確率が非常に小さなものになってしまうため、この 8 種類の類型を更に表 4 に示す文脈形成の観点に基づいた 3 種類に分類する。接続関係に関する特徴は、ベクトルの素性としてではなくそれぞれの関係毎に entity grid を作成することでモデルに反映させる。

¹優先順位: H>S>O>R>X

・元文章(Base line)

	e1	e2	e3
s1	s	o	-
s2	-	o	s

(s-:1,oo:1,-s:1)

・手法1

	e1	c1
s1	s	o
s2	-	s

(s-:1,os:1)

・手法2

	e1	c1
s1	s	o-
s2	-	os

(s-:1,oo:1,os:1,-o:1,-s:1)

図 3: 概念による抽象化

表 4: 文脈形成からの関係

関係	対応する接続類型	説明
論理的結合関係	順接型, 逆接型	二つの事柄を論理的に結びつけて述べる関係
多角的連統関係	添加型, 対比型, 転換型	二つ (以上) の事柄を別々に述べる関係
拡充的合成関係	同列型, 補足型, 連鎖型	一つの事柄に対して拡充して述べる関係

表 3: 接続類型

	説明
順接型	前文の内容を条件とするその帰結を後文に述べる型
逆接型	前文の内容に反する内容を後文に述べる型
添加型	前文の内容に付け加わる内容を後文に述べる型
対比型	前文の内容に対して対比的な内容を後文に述べる型
転換型	前文の内容から転じて, 別個の内容を後文に述べる型
同列型	前文の内容と同等と見なされる内容を後文に重ねて述べる型
補足型	前文の内容を補足する内容を後文に述べる型
連鎖型	前文の内容に直接結びつく内容を後文に述べる型

隣接する 2 文において, 後文に接続詞が存在するとき, その接続詞の分類毎に entity grid を作成し, それぞれ独立に構文役割の遷移確率を計算する. 後文に接続詞が存在しない場合は, 順接型の接続類型であると見なす.

また, 単に接続詞がある場合とそうでない場合の 2 つに分けてそれぞれ entity grid を作成した場合での実験も行う.

4.4 構文役割の拡張

日本語ではその文の主題を明示的に示すために副助詞の“は”が多く用いられる. 主題はその文を含む文章の話題に関係し, 主題が頻繁に変わるような文章は一般的に結束性が低いと考えられる. このことから“は”を独立の構文役割として扱う.

また, 述部に係る要素はそうでない要素に比べて話題の展開への寄与が大きいと考えられる. 以上のことから, 4 種類の構文役割を拡張して表 5 に示す 6 種類の構文役割を検討する. 係り受け解析には CaboCha²を利用する.

表 5: 構文役割 (拡張)

構文役割	該当する助詞
主語 (S)	“が”
目的語 (O)	“を”, “に”
主題 (H)	“は”
述部要素 (R)	述部に係る他の助詞
その他 (X)	上記以外の助詞
出現せず (-)	文中に出現しない

5 実験と考察

前節で述べた素性のテキスト結束性判定における有効性を検証するために, Barzilay ら [3] が行ったのと同様の文順序についての実験と, TSC の被験者評価を利用した実験を行った.

²<http://www.chasen.org/~taku/software/cabocha/>

5.1 文順序に関する実験

あるテキストに対してその結束性が高いか低いかを絶対的に判断することは非常に困難である。そのため、2つのテキストを比較してそのどちらが結束性が高いかを判定するという方法で評価を行う。

しかし、全く異なる2つの文章に対してそのどちらが結束性が高いかを判定することも困難である。そこで、ある文章に対して、その並び替えを生成し、元文章と比較する。このとき、並び替えに対して元文章はもっとも結束性が高いと仮定し、元文章とその並び替えの比較において元文章の方が結束性が高いと判定したものを正解と見なす。このタスクは与えられたペアの順位を決定するものであるので、その順位付け関数のパラメータを ranking SVM によって学習する。実験には SVM^{light}³ の ranking モードを利用した。なお、パラメータは全てデフォルトのものである。

実験に使用したデータは朝日新聞コーパスの2002年の記事で、3つのジャンル(“行政”, “医療”, “教育”)からそれぞれ同程度の割合で構成される100記事と300記事である。使用する記事は10文以上で構成されているものに限定した。各記事に対して20個の並び替えを生成し、元記事とのペアにおいて、元記事の方が結束性が高いと判定されたものの割合で評価する。

また、元文章での文の順番と大きく異なっている並び替え文章は元文章と比べて結束性が非常に低いと考えられる。そこで、並び替え文章の生成においてどのような並び替えを生成するかでタスクの難易度を設定する。並び替えの生成方法を表6に示す。random が最も結束性が低く、swap1 が並び替え文章の中では最も結束性が高いと考えられる。従って、random との比較は難易度が低く swap1 との比較は難易度が高い。

実験で用いた条件の説明を表7に示す。この全てに対して、接続関係による3通りの条件(考慮しない、接続詞の有無、3種類の接続関係)で実験を行った。ベースラインは構文役割として {S,O,X,-} を用い、出現頻度による構成要素のグループ分けを行う。また、接続関係による分類は行わないものである。

表 6: 並び替えの種類

方法	説明
random	無作為に順番を並び替える
swap1~3	文の対 1~3 組を入れ替える
mix	swap1 3 を同程度に混入する

表 7: 条件の説明

ラベル	説明
BL	ベースライン
接続詞	接続関係による分類のみ
SR(H)	構文役割 (拡張) のみ
CPT(1st)	概念による抽象化 (手法 1) のみ
CPT(all)	概念による抽象化 (手法 2) のみ
DEM	明示的な照応関係のみ
ALL(1st)	SR(H)+CPT(1st)+DEM
ALL(all)	SR(H)+CPT(all)+DEM

実験は10分割の交差検定を行った。実験結果を接続関係の条件別に表8, 9, 10に示す。表中の太字の数値は使用した学習データにおいて最も良かった素性の組合せの値であり、斜字は値がベースラインを下回ったものである。

全体的に本論文で検討する条件を加えた方がベースラインよりも値が上回っている。また、接続関係別では接続関係を考慮しない方が良いという結果になった。これは素性の数が増えた事によってデータがスパースになったという点もあるが、接続関係の違い、即ち文脈展開の違いは結束性にはあまり影響を与えないと考えられる。

100記事を用いて学習を行った場合は概念による抽象化を行った場合が最も良く、学習データを増やすと全てを考慮した場合が最も良くなるという傾向が見られた。構文役割を拡張した場合、役割の遷移の組合せが増加するため、ベクトルの素性が増える。そのため、学習データが少ない場合では全てを考慮した場合において、あまり精度が向上しなかったと考えられる。

照応関係を考慮した場合は他の場合と比べてそれほど顕著な上昇は見られなかった。これはそもそも対象としている表現が少なかったことが原因であると考えられるが、逆にこのような状況において上昇が見られたということはテキスト結束性の判定に非常に有効であると考えられる。

問題の難易度の違いにおいては、一番判定が容易と考えられる random が精度が最も良く swap1 が最も悪いという妥当な結果になった。mix は swap1 ~ swap3 の混合であり、その結果もほぼその中間となっている。ベースラインとの比較では3種類の接続関係を考慮した場合の結果が、判定が困難である方が有効であることが分かった。

5.2 被験者評価を使った要約の比較

文順序の実験ではある文章からその並び替えを生成するため、文章中に使われる語の頻度分布は

³<http://www.cs.cornell.edu/people/tj/svm.light/>

表 8: 結果 1(接続詞なし)

	swap1		swap2		swap3		mix		random	
	100	300	100	300	100	300	100	300	100	300
Base line	0.549	0.564	0.625	0.635	0.640	0.648	0.623	0.614	0.688	0.773
SR(H)	0.547	0.579	0.609	0.642	0.625	0.656	0.625	0.625	0.679	0.781
CPT(1st)	0.635	0.600	0.672	0.659	0.666	0.668	0.673	0.638	0.741	0.790
CPT(all)	0.630	0.618	0.672	0.655	0.695	0.669	0.669	0.640	0.734	0.777
DEM	0.557	0.575	0.630	0.637	0.655	0.655	0.622	0.616	0.686	0.783
ALL(1st)	0.626	0.618	0.647	0.670	0.678	0.680	0.646	0.653	0.751	0.791
ALL(all)	0.623	0.626	0.643	0.674	0.667	0.681	0.633	0.653	0.726	0.803

表 9: 結果 1(接続詞有無)

	swap1		swap2		swap3		mix		random	
	100	300	100	300	100	300	100	300	100	300
Base line	0.549	0.564	0.625	0.635	0.640	0.648	0.623	0.614	0.688	0.773
接続詞	0.569	0.582	0.631	0.637	0.639	0.641	0.634	0.631	0.724	0.775
SR(H)	0.565	0.589	0.633	0.648	0.607	0.649	0.613	0.641	0.719	0.788
CPT(1st)	0.623	0.608	0.673	0.659	0.651	0.674	0.674	0.655	0.765	0.786
CPT(all)	0.608	0.614	0.655	0.655	0.641	0.658	0.641	0.640	0.723	0.777
DEM	0.574	0.587	0.646	0.645	0.635	0.651	0.628	0.631	0.733	0.782
ALL(1st)	0.625	0.616	0.661	0.671	0.638	0.681	0.651	0.658	0.755	0.794
ALL(all)	0.594	0.623	0.642	0.663	0.611	0.645	0.592	0.647	0.717	0.794

表 10: 結果 1(接続詞 3 種)

	swap1		swap2		swap3		mix		random	
	100	300	100	300	100	300	100	300	100	300
Base line	0.549	0.564	0.625	0.635	0.640	0.648	0.623	0.614	0.688	0.773
接続詞	0.548	0.575	0.596	0.628	0.611	0.632	0.595	0.611	0.665	0.747
SR(H)	0.554	0.587	0.586	0.641	0.606	0.648	0.587	0.624	0.674	0.759
CPT(1st)	0.612	0.602	0.647	0.651	0.619	0.649	0.653	0.636	0.698	0.765
CPT(all)	0.601	0.612	0.624	0.650	0.609	0.654	0.627	0.640	0.688	0.766
DEM	0.557	0.583	0.599	0.629	0.623	0.638	0.598	0.614	0.660	0.746
ALL(1st)	0.617	0.613	0.638	0.655	0.616	0.663	0.639	0.644	0.703	0.772
ALL(all)	0.598	0.615	0.602	0.662	0.582	0.667	0.598	0.644	0.695	0.788

全て同じである。しかし、実際にテキスト結束性の判定を行うようなタスクではこのような状況は極めて希である。

そこでより実際のタスクに近い状況として、自動生成されたテキストの結束性判定についての実験を行った。

NTCIR4 のサブタスクであるテキスト自動要約タスク TSC3(Text Summarization Challenge)⁴で行われたシステム要約に対する Quality Questions に基づく主観評価の結果を用いる。これはシステム要約の可読性を評価者があらかじめ用意されている 15 個の質問に答える形で評価したものである。本論文ではこのうち結束性に関係していると思われる 8 個の質問の回答を利用して、システム要約のスコアを求めた。スコアは基本的にこの回答の値の和を要約の文の数で正規化したものである。利用した質問を付録 A に示す。この回答は該当する箇所の個数が値となっているため、スコアの低い要約が結束性の高い要約とみなすことができる。

同じ元文書からのシステム要約のペアにおいて、文順序のタスクと同様にどちらが結束性が高いか

を判定する。学習データは文順序の実験での mix と random の 300 記事を利用した。実験で用いた条件は文順序の実験と同じである。

実験結果を接続関係の条件別に表 11, 12, 13 に示す。all は全体の結果、その他は 2 つの要約のスコアの差であり、括弧の中はその区分に属する要約のペアの数を示す。

文順序の実験結果とほぼ同様に、概念による抽象化を行った場合に良い結果を得られている。また、スコアの差が大きければ結束性の判定が容易になり、結果もそれを反映して差が大きくなるにつれて精度が良くなっている。

一方で、文順序の実験と比べて接続関係を考慮した方が良い結果になった。これは、スコアの計算に利用した質問の中に接続詞に直接関係したものが含まれていたためと考えられる。また、この質問群は可読性に対する質問であることから接続詞は一貫性や可読性といった、文法的なままとりの良さである結束性よりも上位の段階で有効であると言える。

⁴<http://www.lr.pi.titech.ac.jp/tsc/index.html>

表 11: 結果 2(接続詞無し)

	all		0~0.5(2604)		0.5~1.0(1732)		1.0~1.5(1056)		1.5~2.0(644)	
	mix	random	mix	random	mix	random	mix	random	mix	random
Base line	0.539	0.535	0.500	0.495	0.500	0.495	0.561	0.559	0.630	0.630
SR(H)	0.538	0.536	0.496	0.492	0.497	0.501	0.564	0.557	0.630	0.630
CPT(1st)	0.541	0.545	0.506	0.607	0.500	0.509	0.557	0.561	0.637	0.646
CPT(all)	0.538	0.552	0.439	0.511	0.513	0.522	0.553	0.566	0.630	0.634
DEM	0.539	0.535	0.501	0.496	0.501	0.492	0.561	0.559	0.624	0.627
ALL(1st)	0.546	0.550	0.496	0.510	0.508	0.523	0.557	0.563	0.643	0.652
ALL(all)	0.539	0.551	0.500	0.511	0.506	0.517	0.555	0.566	0.537	0.649

表 12: 結果 2(接続詞有無)

	all		0~0.5(2604)		0.5~1.0(1732)		1.0~1.5(1056)		1.5~2.0(644)	
	mix	random	mix	random	mix	random	mix	random	mix	random
Base line	0.539	0.535	0.500	0.495	0.500	0.495	0.561	0.559	0.630	0.630
接続詞	0.549	0.549	0.505	0.507	0.502	0.506	0.572	0.570	0.668	0.665
SR(H)	0.552	0.558	0.507	0.517	0.503	0.512	0.578	0.576	0.677	0.674
CPT(1st)	0.559	0.565	0.517	0.524	0.509	0.515	0.580	0.591	0.677	0.677
CPT(all)	0.538	0.555	0.497	0.512	0.510	0.522	0.536	0.553	0.649	0.683
DEM	0.551	0.552	0.508	0.511	0.502	0.508	0.572	0.568	0.671	0.671
ALL(1st)	0.562	0.566	0.495	0.508	0.514	0.521	0.536	0.551	0.646	0.683
ALL(all)	0.539	0.559	0.495	0.513	0.512	0.523	0.538	0.561	0.658	0.686

表 13: 結果 2(接続詞 3 種)

	all		0~0.5(2604)		0.5~1.0(1732)		1.0~1.5(1056)		1.5~2.0(644)	
	mix	random	mix	random	mix	random	mix	random	mix	random
Base line	0.539	0.535	0.500	0.495	0.500	0.495	0.561	0.559	0.630	0.630
接続詞	0.541	0.533	0.503	0.502	0.495	0.487	0.555	0.549	0.646	0.615
SR(H)	0.541	0.538	0.499	0.498	0.497	0.498	0.563	0.553	0.649	0.643
CPT(1st)	0.545	0.551	0.513	0.519	0.505	0.508	0.547	0.561	0.649	0.643
CPT(all)	0.536	0.551	0.502	0.511	0.505	0.523	0.540	0.553	0.630	0.661
DEM	0.543	0.536	0.505	0.502	0.500	0.494	0.555	0.549	0.649	0.621
ALL(1st)	0.554	0.552	0.503	0.509	0.505	0.524	0.536	0.551	0.627	0.658
ALL(all)	0.536	0.549	0.498	0.509	0.507	0.518	0.530	0.557	0.640	0.652

6 おわりに

本論文ではテキスト結束性の判定に有効となりうる素性についての検討を行った。文中の要素の構文役割の遷移を捉える entity grid モデルを基にして、隣接文間の接続関係や、照応関係、概念による構成要素の抽象化を組み込み、文順序や主観評価を利用した実験を行った。照応関係や概念による抽象化、構文役割の拡張は結束性の判定において有効であることが明らかになった。接続関係については結束性よりもより文脈に近いレベルでの一貫性や可読性に対する影響が大きいと考えられる。

語彙的結束性の考慮において、本論文では日本語語彙大系を用いた概念による抽象化を行った。これは語義による、いわば静的な関係と捉えることができる。これに対して、文章中の単語間の関係は文脈によって異なる。これは文章によって関係が異なる動的な関係とみなすことができる。テキスト結束性が文ではなく文章によって影響されることから、この動的な関係による語彙的結束性を考慮することでより精度の高い藩邸が可能になると考えられる。

本論文での結束性判定モデルは、テキストを1つのベクトルとしているため、テキスト単位での結束性しか判定することができない。しかし、文書の評価だけでなく、校正の支援として結束性判定を利用するならば、テキスト内のどの部分が結束性が低いかを判定できる方が好ましい。このことから、今後の課題としてはテキスト中の文章に対する結束性判定のモデルの構築が挙げられる。

参考文献

- [1] 田窪行則, 西山佑司, 三藤博, 亀山恵, 片桐恭弘: 談話と文脈, 岩波書店 (2004).
- [2] Barzilay, R. and Lapata, M.: Modeling local coherence: an entity-based approach, *In Proceedings of the 43rd Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics* (2005).
- [3] Barzilay, R. and Lapata, M.: Modeling Local Coherence: An Entity-Based Approach,

- Computational Linguistics*, Vol. 34, No. 1 (2008).
- [4] Grosz, B. J., Weinstein, S. and Joshi, A. K.: Centering: a framework for modeling the local coherence of discourse, *Computational Linguistics*, Vol. 21, No. 2 (1995).
 - [5] Elsner, M. and Charniak, E.: Coreference-inspired Coherence Modeling, *In Proceedings of ACL-08: HLT* (2008).
 - [6] Hasler, L.: Centering Theory for Evaluation of Coherence in Computer-Aided Summaries, *In Proceedings of the Sixth International Language Resources and Evaluation* (2008).
 - [7] Barzilay, R. and Lee, L.: Catching the drift: Probabilistic content models, with applications to generation and summarization, *In Proceedings of the NAACL/HLT* (2004).
 - [8] Elsner, M., Austerweil, J. and Charniak, E.: A Unified Local and Global Model for Discourse Coherence, *In Proceedings of the NAACL/HLT* (2007).
 - [9] 板倉由知, 白井治彦, 黒岩丈介, 小高知宏, 小倉久和: 単語の概念関係を用いた段落一貫性評価指標の有効性, 情報処理学会研究報告 NL-183 (2008).
 - [10] Halliday, M. A. K.: *An Introduction to Functional Grammar*, Edward Arnold (1994). (邦訳:機能文法概説, 山口登・寛壽雄 訳, くろしお出版 (2001)).
 - [11] 池原悟, 宮崎正弘, 白井諭, 横尾昭男, 中岩浩巳, 小倉健太郎, 大山芳史, 林良彦: 日本語語彙大系, 岩波書店 (1997).
 - [12] 市川孝: 国語教育のための文章論概説, 教育出版 (1978).
- 同一事物を参照する表現の一貫性という観点から修正すべき表現はいくつあるか?
 - (前後の文脈も踏まえた上で) 必須要素が欠如している箇所はいくつあるか?
 - 接続詞が必要・不必要な箇所はいくつあるか?
 - 副詞・形容詞などで不要な語はいくつあるか?
 - 時系列の関係が矛盾してないか?

A 使用した質問内容

- 同一の, あるいはほぼ重複する文はいくつあるか?
- (ゼロ) 代名詞化, 指示表現化すべき箇所はいくつあるか?
- 先行詞のない指示表現はいくつあるか?
- 固有表現の出現位置がおかしい箇所はいくつあるか?