

文章内談話関係タグ付けの基準

河原大輔 澤田晋之介 黒橋禎夫
京都大学

2016 年 3 月 13 日

1 はじめに

本稿は、文章内の節・文間に談話関係をタグ付けするための基準を示したものである。談話関係は意味的な関係であり、作業者間のタグ付けの不一致が、構文関係のタグ付けなどと比べてより大きな問題となる。この問題に対処するために、談話関係のタグ付け基準・作業を簡単化、明瞭化した。これは主には、談話関係を付与する単位を、自動分割した節にすること、談話関係のタグセットを 2 階層 7 分類の簡単なものにすることによって実現している。

また、本基準に従って、談話関係をクラウドソーシングで付与することも可能である。クラウドソーシングによる談話関係のタグ付けは 5 節で述べる。

2 基本スペック

2.1 談話関係の単位

談話関係のタグ付けを行う単位 (**談話単位**と呼ぶ) は節とする。なお、本稿では、1 つの節からなる文も節と呼ぶこととする。談話単位として節を採用した理由として、文を単位とすると談話関係と捉えるには粗すぎるということ、また Penn Discourse Treebank (PDTB)[1] で採用されているようなスパンは高精細すぎるため作業者間で一致率が高くないことがある。文の節への自動分割は高精度にできるため、自動分割した節を談話単位とし、分割結果の人手修正は行わないこととする。節分割は、構文解析システム KNP を利用して、次のようなルールを用いて行う。

表 1 談話関係タグセット

| 上位タイプ | 下位タイプ | 例 |
|-------------|-------|-------------------------------|
| 根拠・条件 | 原因・理由 | 【ボタンを押したので】【お湯が出た。】 |
| | 目的 | 【試験に受かるために】【必死に勉強した。】 |
| | 条件 | 【ボタンを押せば】【お湯が出る。】 |
| | 根拠 | 【ここにカバンがあるから】【まだ社内にいるだろう。】 |
| 転換 | 対比 | 【あのレストランは寿司はおいしいが】【ラーメンは普通だ。】 |
| | 譲歩 | 【あのレストランは確かにおいしいが】【値段は高い。】 |
| 関係なしまたは弱い関係 | | 【家に着いてから】【雨が降ってきた。】 |

- 「～が」「～ので」のような比較的強い区切りとして働く節を談話単位として認定する
- 連体修飾節は談話単位としない

ただし、「～したことが分かる」のような補文表現などでは、連体修飾節を談話単位と認定した方がよい場合がある [2] が、この検討は今後の課題とする。

2.2 談話関係タグセット

PDTB の談話関係タグセットは、付録 A に示すとおり、TEMPORAL(時間)、CONTINGENCY(関係可能性)、COMPARISON(比較)、EXPANSION(展開) の 4 種類に大別される。本アノテーションで扱う談話関係タグセットは、極力、簡単かつ明瞭なものにするため、この 4 種類のうち「時間」および「展開」はアノテーションの対象外とする。

「時間」については本アノテーションでは対象外とするが、因果関係とは独立に時間関係を付与している Bethard らの研究 [3] もあり、必要に応じて別途付与することが考えられる。

「展開」の下位関係は詳細化や換言などであり、「関係可能性」や「比較」と比べて、談話関係としての強さが弱く、付加的な関係と考えられる。談話関係解析のアプリケーションとして、賛否両論があるトピックに対する俯瞰的なマップを生成する言論マップ [4] や Dispute Finder[5] が挙げられるが、これらのシステムでは、詳細化や換言より、因果、根拠、比較などの比較的強い関係が重要となる。そこで、本アノテーションでは、「時間」に

加えて、「展開」についても対象外とし、残る「関係可能性」と「比較」を対象とする。

このような考えのもとに、談話関係タグセットは、PDTB の「関係可能性」と「比較」の下位関係、および「論理トレーニング」[6] を参考にして決定した。本タグセットは、表 1 に示すように、2 階層、下位 7 つの分類からなる。「関係なしまたは弱い関係」には、談話関係がない場合および、詳細化や換言などの付加的な関係、時間関係が含まれている。

2.3 談話関係の方向

「根拠・条件」の下位 4 つの関係および「譲歩」関係については、談話関係の方向が考えられる。たとえば、次の例では「ボタンを押したので、」が原因・理由で、「お湯が出た。」という結果になったと考える。

- (1) 【ボタンを押したので、原因・理由】【お湯が出た。】

本稿中の例において、2 つの【…】によってタグ付け対象の節ペアを表す。順序として前側に出現した節を**前節**、後側の節を**後節**と呼ぶ。

上記の例では、前節が後節の「原因・理由」となっている。このように、前節が後節に対していずれかの談話関係をもっている場合を**順方向**と呼ぶ。逆に、次の例のように、後節が前節に対していずれかの談話関係をもっていることもあり、このような関係を**逆方向**と呼ぶ。

- (2) 【お湯が出た。】【ボタンを押したためだ。原因・理由】

本稿の例においては、上記 2 つの例のように、関係をもっている側の節に関係名を記載することによって、関係と方向の両方を示している。すなわち、順方向の場合には前節に、逆方向の場合には後節に関係名を記している。

2.4 談話関係タグ付け

本談話関係タグ付けにおいては、談話単位 (節) のペアごとに談話関係および方向をタグ付けする。隣接している節ペアだけでなく、文章中に含まれるすべての節ペアについて関係を付与する。次に例を挙げる。

- (3) 毎日暑い日が続きますね。父の手術も無事に終わり、少しだけほっとしてます。

この文章に含まれる3つの節ペアに対して、次のように、「原因・理由」と2つの「関係なしまたは弱い関係」をタグ付けする。なお、本稿では「関係なしまたは弱い関係」は明示しない。

(4) 毎日暑い日が続きますね。【父の手術も無事に終わり、原因・理由】【少しだけほっとしています。】

(5) 【毎日暑い日が続きますね。】【父の手術も無事に終わり、】少しだけほっとしています。

(6) 【毎日暑い日が続きますね。】父の手術も無事に終わり、【少しだけほっとしています。】

※ 例 (5)、(6) の節ペア間は「関係なしまたは弱い関係」である。

3 談話関係タグごとの基準

3.1 根拠・条件

3.1.1 原因・理由

節ペアの関係を表すために、「～ので」「だから」のような原因・理由の表現が使われている、もしくは使うことができるのであれば、「原因・理由」とする。この関係をもつ節ペアには方向があり、一般に、一方の節が原因・理由、他方の節が結果となる。

結果として行われる行為に意思性があれば「理由」、それ以外は「原因」と考えられるが、この区別は行わずに、これらの両方を「原因・理由」とする^{*1}。

「この機会に」のような表現を挿入できる程度の弱い原因・理由関係も「原因・理由」とする。

(7) 【必死に勉強したので、原因・理由】【試験に受かった。】

(8) 【雨が降ったから、原因・理由】【道がぬれている。】

(9) 【体調が悪いので、原因・理由】【行かなかった。】

(10) 【風邪をひくといけないので、原因・理由】【厚着をして出かけなさい。】

^{*1} 「原因・理由」は、PDTBにおける“CONTINGENCY:Cause:{reason,result}”に相当する。PDTBでも同様に、原因と理由の区別はしていない。“reason”と“result”のsubtypeは方向を表している。方向が判断できなければ、単に“Cause”を付与している。

- (11) 【夜道は暗いので、原因・理由】【一緒に帰ろう。】
- (12) 【危ないから、原因・理由】【この川では遊ぶな。】
- (13) 【試験に受かったために、原因・理由】【大学に進学した。】
- (14) 【シリアルコードの有効期限は2010／9／30までとなっております。
原因・理由】【必ず有効期限内にダウンロードをお願いいたします。】
- (15) 【上半身の露出が多い衣装を身に着けており、原因・理由】【エミリアからは初めて
会った時以来ほぼ一貫して「ヘンタイさん」呼ばわりされている。】
- (16) 【本日の対徳島ヴォルティス戦の公式記録で22時頃まで得点が逆になっており
ました。】【入力作業時のミスによるものです。原因・理由】
- (17) 【幸せやー！】昨日はオープンカフェ終了後、居酒屋でいも煮を食べましたが
【美味しかったなー！ 原因・理由】
- (18) 【お客様一人ひとりにあったまつ毛のスタイルや、ケアの方法をご提案していま
す。原因・理由】【何でもお気軽にご相談ください。】
※ この例は、後節に「この機会に」を挿入できる程度に弱い原因・理由関係であ
るが、「原因・理由」と考える。

3.1.2 目的

節ペアの関係を表すために、「～するため」のような目的表現が使われている、もしくは
使うことができるのであれば「目的」とする*2。この関係をもつ節ペアには方向があり、
一般に、一方の節が目的、他方の節が手段となる。

- (19) 【試験に受かるために、目的】【必死に勉強した。】
- (20) 【風邪をひかないように、目的】【厚着をして出かけなさい。】
- (21) 【夜道を安全に帰るために、目的】【一緒に帰ろう。】
※ このように原因・理由ともとれる場合も、目的表現が使われていれば「目的」
とする。
- (22) 【湿った地面に降り立っては、】【泥や枯れ草をくちばしにくわえて飛び立ってい

*2 PDTB では、“CONTINGENCY:Cause:{reason,result}” (つまり「原因・理由」) と区別していない。

きます。目的】

- (23) 【台本で自分の役名をチェックするときは必ず黄色の蛍光マーカーでチェックをし、】【自分なりの集中力を高める工夫をしている。目的】
- (24) 【このイルミネーションをプロのカメラマンに頼んで】【写真におさめる家庭もあるとか。目的】
※「写真におさめる」ことが目的であるが、節区切りの都合上、この節全体を「目的」と考える。
- (25) 【ここでダウンロードしたファイルを見るには、目的】【アドビアクロバットリーダーが必要です。】
※ この例では、後節が手段とは捉えにくい「が必要です」が手段表現であり、「アドビアクロバットリーダーをインストールすること」という手段が省略されたものと考え、「目的」とする。

3.1.3 条件

節ペアの関係を表すために、「～すれば」「～すると」のような条件表現が使われている、もしくは使うことができるのであれば「条件」とする*3。「条件」には仮定法も含む。この関係をもつ節ペアには方向があり、一般に、一方の節が条件、他方の節が結果となる。

- (26) 【必死に勉強すれば、条件】【試験に受かった。】
- (27) 【雨が降れば、条件】【道がぬれる。】
- (28) 【ボタンを押せば、条件】【お湯が出る。】
- (29) 【お湯が出ます。】【もしボタンを押せば。条件】
- (30) 【肌に触れると、条件】【クリーミーなテクスチャーは軽いパウダリー状に変化し、】
- (31) 【子ども育成課に届け出てください。条件】【出生届や健診などで今後の母子の健康管理に必要な「母子健康手帳」などをお渡しします。】
- (32) 【何を見ても 条件】【感心してしまいます。】
- (33) 【コメントを頂いても 条件】【99%返せません。】

*3 PDTB では、“CONTINGENCY:Condition” に相当する。

(34) 【彼が会社を辞めていたら、条件】【みんな困っていただろう。】

(35) 【法案が可決しなかった場合には条件】【辞職します。】

3.1.4 根拠

節ペアの関係が根拠に基づく推量や認識と考えられるのであれば、「根拠」とする*4。この関係をもつ節ペアには方向があり、一般に、一方の節が根拠、他方の節が推量や認識となる。

(36) 【試験に受かったのだから、根拠】【必死に勉強したのだろう。】

(37) 【道がぬれているので、根拠】【雨が降ったのだろう。】

(38) 【雨が降ったから、根拠】【道がぬれているだろう。】

(39) 【ここにカバンがあるから、根拠】【まだ社内にいるだろう。】

(40) 【朝と夕方、イワツバメが上空を賑やかに飛び回っています。根拠】【現在、巣材集めの真っ最中のようにです。】

3.2 転換

3.2.1 対比

節ペアの関係を表すために、「～一方で～」のような対比表現が使われている、もしくは使うことができるのであれば「対比」とする。一方の節が他方の節を含意している場合も含む*5。この関係をもつ節ペアは方向をもたない。以下の例では、前節の直後に関係名「対比」を記す。

(41) 【あのレストランは寿司はおいしいが、】対比【ラーメンは普通だ。】

(42) 【あのレストランはおいしいが、】対比【値段は高い。】

(43) 【本施設は会員の方は使えますが、】対比【非会員の方は使えません。】

※ 含意かつ対比関係があると考えられ、このような場合も「対比」とする。

(44) 【上記にて使用されている製品は全て研究用です。】対比【ヒト、動物の診断ある

*4 PDTB では、“CONTINGENCY:Pragmatic Cause:justification” に相当する。

*5 PDTB では、“COMPARISON:Contrast” に相当する。

いは治療用としては承認されておられません。】

- (45) 【イギリスではシングルが1983年6月14日の1週、2位まで上昇した。】
対比 【アメリカでは10位まで上昇した。】

3.2.2 譲歩

節ペアの関係を表すために、「確かに～だが～」 「もちろん～だが～」 のような譲歩表現が使われている、もしくは使うことができるのであれば「譲歩」とする*6。対比は節ペアが対等で方向をもたないが、譲歩はどちらかの節に主眼があり方向をもつ。

- (46) 【あのレストランは確かにおいしいが、譲歩】 【値段は高い。】
- (47) 【よく使われる言葉ではありますが、譲歩】 【心の底からそう感じているのは私だけではないでしょうか。】
- (48) 【救いなどないことが判っていながら、譲歩】 【しかし私は娘を獣に殺された父親になんとか救いをと、作者・東野氏に対し心の中で手を合わせていました。】
- (49) 【残念ながら鶴山公園の桜はまだまだ咲いてませんでした。譲歩】 【でも沢山の人で賑わってましたよ！！】

3.3 関係なしまたは弱い関係

節ペアに関係がない場合、もしくは節ペアの関係が、時間経過、例示、補足、列挙、要約・敷衍・換言・含意、付加、定型表現 (謝罪、感謝) などの弱い関係である場合、「関係なしまたは弱い関係」とする。

- (50) 【毎日暑い日が続きますね。】 【父の手術も無事に終わり、】 少しだけほっとして
ます。
※ 関係なし
- (51) 【毎日暑い日が続きますね。】 父の手術も無事に終わり、【少しだけほっとして
ます。】
※ 関係なし

*6 PDTB では、“COMPARISON:Concession” に相当する。

- (52) 2008年12月28日をもちまして【閉店いたしました。】2009年1月6日よりメニューも増え、【「せんたくびより」としてリニューアルオープンしております。】

※ 時間経過

- (53) 【彼はすべてを了解し、】【スュゼットの心に画いている母の面影を絵にしてみせた。】

※ 時間経過

- (54) 【早稲田校の祝日の営業時間は18：00までです。】【水道橋校・新宿校・渋谷校の祝日の営業時間は19：00までです。】【八重洲校の祝日の営業時間は9：00～19：00です。】

※ どのペアの関係も列挙

- (55) 【でも、通院している病院はいろいろだし】【かかっている医師も違う。】

※ 含意

- (56) 【大変申し訳ございませんが、】【サービス終了後は全てのページを削除させていただきます。】

※ 定型表現 (謝罪)

- (57) 【これ以外の環境ではご利用いただけない可能性がありますので、】【あしからずご了承ください。】

※ 定型表現 (謝罪)

- (58) 【画像を利用する際にコメントなどを頂戴し】【ありがとうございます。】

※ 定型表現 (感謝)

節の内容にあまり意味がなければ、「関係なしまたは弱い関係」とする。

- (59) 【できれば、】【1人5枚までとかにしてほしいくらいです。】

- (60) 【そのため、】【以前は公称体重を63kgとサバを読んでいた。】

- (61) 【なにげないことだが】【これは大きなヒントにもなり、】励みになった言葉だった。

4 その他の基準

4.1 優先規則

節ペアの関係を表現するのに、順方向と逆方向の二つの関係が考えられる場合には、順方向の関係を優先する。次の例では、順方向の「条件」と逆方向の「原因・理由」の両方が考えられるが、順方向の「条件」を優先する。

(62) 【気軽に相談してください。条件】【臨床心理士などが、いつでも相談にのります。】

4.2 三段論法

$A \rightarrow B \rightarrow C$ の三段論法の A, C 間は原則、「関係なしまたは弱い関係」とする。ただし、A, C 間に直接、「根拠・条件」関係が認められる場合にはその関係を付与する。

(63) 【強風が吹いたので、原因・理由】【傘が壊れた。】また傘を買った。

(64) 強風が吹いたので、【傘が壊れた。原因・理由】【また傘を買った。】

(65) 【強風が吹いたので、】傘が壊れた。【また傘を買った。】

※ この節ペアには「根拠・条件」関係は認められないので、「関係なしまたは弱い関係」とする。

次に、A, C 間に直接、「根拠・条件」関係が認められる例を示す。

(66) 【たった幅 107.5 mm × 奥行き 68.0 mm × 高さ 13.5 mm というサイズで非常に小型のスイッチングハブです。原因・理由】【場所を取らないので、】設置場所を選びません。

(67) たった幅 107.5 mm × 奥行き 68.0 mm × 高さ 13.5 mm というサイズで非常に小型のスイッチングハブです。【場所を取らないので、原因・理由】【設置場所を選びません。】

(68) 【たった幅 107.5 mm × 奥行き 68.0 mm × 高さ 13.5 mm というサイズで非常に小型のスイッチングハブです。原因・理由】場所を取らないので、【設置場所を選びません。】

※「非常に小型のスイッチングハブ」なので「設置場所を選びません」と考えられるため、「原因・理由」とする。

5 クラウドソーシングによる談話関係タグ付け

本節では、クラウドソーシングによって、談話関係タグ付きコーパスを構築する手法および実験結果について述べる。任意の節間に成り立つ談話関係を一回のクラウドソーシングで判定するのは困難であるので、談話関係が有るかどうかの判定と、談話関係タイプの判定の2段階クラウドソーシングで行う。

5.1 2段階クラウドソーシングの手続き

以下では、2段階のクラウドソーシングの詳細について説明する。

5.1.1 ステージ 1: 談話関係有り判定


まず、各文書3文中に含まれる節ペアごとに、“原因・理由”、“目的”、“条件”、“根拠”、“対比”、“譲歩”の談話関係(すなわち、“関係なしまたは弱い関係”以外)が有るかどうかをクラウドソーシングで判定する。

クラウドソーシングのワーカーに提示される1設問は、1文書に含まれるすべての節ペアに対する判定からなる。こうすることによって、文書全体を考慮して、談話関係の有無を判断することができる。図1に談話関係有り判定タスクのスクリーンショットを示す。

5.1.2 ステージ 2: 談話関係タイプ判定

次に、第1段階において談話関係があると判断された節ペアに対して、談話関係のタイプを判定する。タイプ判定は、談話関係タグセットの下位の7つの関係から一つを選択することによって行う。もし、ワーカーが“関係なしまたは弱い関係”を選択すれば、これは関係ありと判定された第1段階の結果をキャンセルすることに相当する。

ワーカーに提示される1設問は、1つの節ペアの判定である。


獲得決定!! 制限時間 **8分59秒**
ここでやめる

20%完了

ブラウザ、スマートフォン本体の戻るボタンは押さないようご注意ください。

【…】で示されるフレーズの間に、論理的な関係（原因結果、条件、目的）があるかどうかを判断し、選択肢から選んでください。

【1 十五夜というとお月見です。】
 【2 お月見はお花見同様、日本人の誰もが知る年中行事の一つです。】
 【3 十五夜という、月見団子とススキです。】

☐ 1 と 2 の間に論理的な関係がある

☐ 1 と 3 の間に論理的な関係がある

☐ 2 と 3 の間に論理的な関係がある

☐ どのフレーズの間にも論理的な関係はない

確定して次へ

前の設問に戻る

- ・不正防止のため、設問の合間にかんたんなチェック設問が入ることがあります。
- ・チェック設問の誤解答が多い場合、続けてタスクを実施できなくなります。
- ・このタスクは一部アダルト要素や過激な表現を含んでいます。

図 1 談話関係有り判定クラウドソーシングタスクのスクリーンショット

5.2 実験結果

Yahoo!クラウドソーシング^{*7}を用いて、京都大学ウェブ文書リードコーパスの 10,000 文書について 2 段階のクラウドソーシングを実行した。構築するコーパスの信頼性を高めるために、それぞれの判定における各設問を判定するワーカーの数を 10 人とした。Snow ら [7] は、専門家レベルの質のアノテーションをクラウドソーシングで実現するには、ワーカーの数を 4 人以上の設定すればよいと結論付けているが、ワーカーの数を 10 人まで増やすに連れて、いくつかのタスクにおける質が向上しているため、本タスクにおいては 10 人と設定した。また、ワーカーの質を担保するために、10 設問ごとに 1 つのチェック問題を設定した。これは正解をあらかじめ与えてある簡単な問題であり、ワーカーがこの問

^{*7} <http://crowdsourcing.yahoo.co.jp/>

| 確率 | 頻度 |
|----------|--------|
| = 1.0 | 64 |
| > 0.99 | 554 |
| > 0.9 | 1,065 |
| > 0.8 | 1,379 |
| > 0.5 | 2,655 |
| > 0.2 | 4,827 |
| > 0.1 | 5,895 |
| > 0.01 | 9,068 |
| > 0.001 | 12,277 |
| > 0.0001 | 15,554 |

表 2 談話関係有り判定の結果

| 談話関係 | すべて | 確率 > 0.8 |
|-------------|-------|---------------|
| 原因・理由 | 2,104 | 1,839 (87.4%) |
| 目的 | 755 | 584 (77.4%) |
| 条件 | 1,109 | 925 (83.4%) |
| 根拠 | 442 | 273 (61.8%) |
| 対比 | 437 | 354 (81.0%) |
| 譲歩 | 80 | 49 (61.3%) |
| 上記の合計 | 4,927 | 4,024 (81.7%) |
| 関係なしまたは弱い関係 | 4,141 | 3,753 (90.6%) |
| 合計 | 9,068 | 7,777 (85.8%) |

表 3 談話関係タイプ判定の結果

題を連続して間違えればテスト問題が課され、タスクを継続するためにはこれに正解する必要がある。

第 1 段階のクラウドソーシング、つまり談話関係有り判定タスクを実行し、10,000 文書中の 59,426 節ペアそれぞれについて 10 個の判定を得た。この結果から、Whitehill らによって提案された GLAD[8] を用いて、それぞれの節ペアに対するラベル (談話関係有り) の確率を計算した。この手法は、単純な多数決を用いるよりも高い精度でラベルを推定す

| 確率 | #ワーカー | タイプ | 文書 |
|------|-------|-------|--|
| 1.00 | 6/10 | 原因・理由 | ツツジ科・ツツジ属。【花が陰暦五月に咲くため】【「皐月」と呼ばれている。】市制20年を記念して、1979年11月3日に制定された。 |
| 0.99 | 4/10 | 条件 | 【↓マップ上の吹き出しをクリックすると】【おすすめルートがご覧になれます。】市町村名をクリックすると「見どころ・体験・食」の情報がご覧になれます。緑色の表記は各スポットの写真がご覧になれます。 |
| 0.81 | 3/10 | 目的 | ダイランティアはマナによって支えられた世界。しかし、人類の繁栄と共に世界樹が3年に一度結実させる「大いなる実り」だけでは人類の繁栄を支えることができなくなってしまった。【そして「大いなる実り」を求めて】【各国が戦争を繰り広げていく。】 |
| 0.61 | 2/10 | 原因・理由 | スケールは（一部を除き）1／32とされている。これは単3形乾電池2本が入りやすいようにしたサイズである。動力は単3形乾電池2本とFA-130サイズのモーター1個で、【ギヤーとシャフトの組み合わせにより動力を前後の車軸に伝達し、】【4輪を駆動する。】 |
| 0.54 | 3/10 | 対比 | 来年春には、阪急百貨店が新博多駅に東急ハンズと共にお目見えする。そうすると【百貨店による顧客の奪い合いが厳しくなる。】【そこに浮上するのが、三越福岡の閉鎖の可能性である。】 |

表4 アノテーション結果の例。第1列は確率、第2列は第3列のタイプを付与したワーカーの数を示す。第4列において、第3列のタイプをもつ節ペアを【】で示す。

ることができる」と報告されている。表2に結果を示す。第2段階のクラウドソーシングで関係タイプを判定する対象となる節ペアを選択するために、この確率に閾値を設定した。本論文では、閾値を0.01と設定し、この閾値を上回る9,068個の節ペア（全体の15.3%）を選択した。この閾値はかなり低いですが、これは、確率の低い節ペアについて第2段階のクラウドソーシングでもう一度判定するためである。

第2段階のクラウドソーシングにおいては、9,068個の節ペアについて談話関係タイプの判定を行い、それぞれの節ペアについて10個の判定を得た。第1段階と同様に、GLADを多値に拡張して、節ペアごとに各ラベル（談話関係タイプ）の確率を求めた。表3に談話関係タグセットに対する分布を示す。ここでは、節ペアごとにもっとも高い確率をもつ談話関係タイプのみを考慮している。表において、2つ目の列は、それぞれのタイプの頻度を示し、3つ目の列は確率が0.8以上の頻度を示している。

表 4 に結果のアノテーションの例を示す。表のアノテーション例において、上から 4 つ目までの例の談話関係タイプは正しいが、一番下の例の“対比”は正しくないと思われる。この例では、2 つ目の括弧で示された節は、1 つ目の例示であると考えられるので、正しいタイプは“関係なしまたは弱い関係”である。このような間違いは、特に確率 0.8 以下の節ペアについて見つかっている。

クラウドソーシングによる上記 2 つのタスクの実行には、それぞれ約 3 時間、5 時間かかり、1,458 人、1,100 人のワーカーが作業を行った。もしこのタスクを 1 つのタスクとして実行したならば、約 33 時間 (5 時間 / 0.153) かかり、これは、我々の提案する 2 段階の手法と比べて 4 倍長いことになる。また、このような 1 段階の手法は、2 段階の手法がもっているようなダブルチェックの機構がないため、頑健さに欠けるとと思われる。金額的なコストとしては、それぞれのタスクに 11.1 万円、11.3 万円かかり、従来の大規模な談話関係アノテーションプロジェクトと比べて、非常に安価にコーパスを構築できたと考えられる。

付録 A Penn Discourse Treebank (PDTB) 2.0 のタグセット

TEMPORAL

Asynchronous

precedence

succession

Synchronous

CONTINGENCY

Cause

reason

result

Pragmatic Cause

justification

Condition

hypothetical

general

unreal present

unreal past

factual present

factual past

Pragmatic Condition

relevance

implicit assertion

COMPARISON

Contrast

juxtaposition

opposition

Pragmatic Contrast

Concession

expectation

contra-expectation

Pragmatic Concession

EXPANSION

Conjunction

Instantiation

Restatement

specification

equivalence

generalization

Alternative

conjunctive

disjunctive

chosen alternative

Exception

List

参考文献

- [1] Rashmi Prasad, Nikhil Dinesh, Alan Lee, Eleni Miltsakaki, Livio Robaldo, Aravind Joshi, and Bonnie Webber. The Penn discourse treebank 2.0. In *Proceedings of the 6th International Conference on Language Resources and Evaluation*, pages 2961–2968, 2008.
- [2] 飯田龍, 徳永健伸. 文内に出現する談話関係を認定するための接続表現の調査. 言語処理学会第 20 回年次大会, pages 173–176, 2014.
- [3] Steven Bethard, William Corvey, Sara Klingenstein, and James H. Martin. Building a corpus of temporal-causal structure. In *Proceedings of the 6th International Conference on Language Resources and Evaluation*, pages 908–915, 2008.
- [4] Koji Murakami, Eric Nichols, Suguru Matsuyoshi, Asuka Sumida, Shouko Masuda, Kentaro Inui, and Yuji Matsumoto. Statement map: Assisting information credibility analysis by visualizing arguments. In *Proceedings of the 3rd Workshop on Information Credibility on the Web*, pages 43–50, 2009.
- [5] Rob Ennals, Beth Trushkowsky, and John Mark Agosta. Highlighting disputed claims on the web. In *Proceedings of the 19th international conference on World Wide Web*, pages 341–350, 2010.

- [6] 野矢茂樹. 新版 論理トレーニング. 産業図書, 2006.
- [7] Rion Snow, Brendan O’Connor, Daniel Jurafsky, and Andrew Ng. Cheap and fast – but is it good? evaluating non-expert annotations for natural language tasks. In *Proceedings of the 2008 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing*, pages 254–263, 2008.
- [8] Jacob Whitehill, Paul Ruvolo, Ting fan Wu, Jacob Bergsma, and Javier Movellan. Whose vote should count more: Optimal integration of labels from labelers of unknown expertise. In Y. Bengio, D. Schuurmans, J. Lafferty, C. K. I. Williams, and A. Culotta, editors, *Advances in Neural Information Processing Systems 22*, pages 2035–2043. 2009.