

音楽理論を応用したディスカッションマイニングにおける タイムスパン木と延長木の自動生成について

三浦 寛也^{1,a)} 富樫 健太^{1,b)} 浜中 雅俊^{2,c)} 長尾 確^{3,d)} 東条 敏^{4,e)} 平田 圭二^{1,f)}

概要： ディスカッションマイニングとは、会議における活動をテキスト、ビデオ、スライド、メタデータ等で記録しそこから再利用可能な知識を抽出する技術である。音楽理論とは、音の時系列を構文解析する技術である。本研究の目的は、会議を発言の時系列とみなし、音楽理論の手法を用いて会議で行われる議論を構文解析というアプローチに基づいて、重要発言を階層的に表現するタイムスパン木と、展開性を表す延長木の自動生成を実現することである。議論のタイムスパン木に関して、発言の質と展開の2つの観点から重要発言を同定する要素とみなし、選定するルール群を構築する。延長木に関して、起承転結の役割を果たす発言を同定するルール群の構築を行い自動生成を目指す。

1. はじめに

実世界の重要な活動のひとつである会議において、議論の流れや結論を記録する議事録は、後から議論を参照したり、会議内容を共有するのに有効である。組織における意思決定型の会議では、この議事録の編集は書記が担当することが多い。議論の進行と議事録の作成は、必ずしも同期して行われず、書記の担当者が議論のメモを取りながら、多くの場合会議の終了後に議事録を作成する [1]。

しかし、このスタイルでは、次の会議で何について議論をするのか、何が決定したのかという共通認識が弱いために、会議が迷走する、会議が決まらない、会議で決まったことが実行されない等の問題が生じることがある。記録された議論を振り返ることは、同じ議論の繰り返しの回避、過去の議論に基づく現在の議論の展開、議論の振り返りによる知識の共有化といった点で有効性が期待されるが、閲覧者ごとの要求は異なるため、それぞれのニーズに応じた要約や議事録が必要になる。

また、品質の高い議事録を作成するには、議論の意味を理解し、議事録を読む人にとって必要な情報を抽出することが

重要である。人間であれば、要約を作成するとき、まず、内容を理解し、次に理解した内容に基づいて新たに文章を作成する。しかし、現状の計算機による意味理解に関する技術は、人間が要約を行うのと同様の過程を行うほどには十分でない [2]。

土田ら [3] が構築したシステムは、会議記録から映像・音声情報やテキスト情報、メタデータなどの実世界情報を獲得し、それらから半自動的に構造化した会議コンテンツを作成することで、議論の内容を効率的に閲覧し再利用性を向上させた。しかし、現在の技術レベルでは会議の流れを十分に理解することや、重要人物、重要発言を同定することは一般に困難である。これは会議において、例えば発言どうしの集合や関係といった議論構造の発見や解析を行うための適切な手法が提案されていないためであると考えられる。

そこで本研究の目的は、議論の「構文解析」を行い、会議の流れを理解し、重要発言、重要人物を同定することである。会議を複数メディアで記録し、時系列がつくる構造を利用して柔軟で正確な知識抽出を行うこの処理はディスカッションマイニングと呼ばれる。ディスカッションマイニングによって提供される機能として、会議記録に関する自動要約やインタラクティブ検索である Q&A 型議事録が期待される。

我々は、楽曲においては音イベントが、会議においては発言が時間の進行とともに発生しゲシュタルトを生成するという相似点に着目した。そこから音イベントの時系列を構文解析する技術である音楽理論を用いて、あたかも旋律、リズム、和声を分析するように、会議中の重要な発言や発言間の関係を明らかにする。本研究はその第一歩として、重要発言を階層的に表現するタイムスパン木と展開性を表現する延長木の自動生成を目指す。

¹ 公立はこだて未来大学
Future University Hakodate

² 筑波大学, JST さきがけ
University of Tsukuba, PRESTO JST

³ 名古屋大学
Nagoya University

⁴ 北陸先端科学技術大学院大学
Japan Advanced Institute of Science and Technology

^{a)} b1009019@fun.ac.jp

^{b)} b1009137@fun.ac.jp

^{c)} hamanaka@iit.tsukuba.ac.jp

^{d)} nagao@nuic.nagoya-u.ac.jp

^{e)} tojo@jaist.ac.jp

^{f)} hirata@fun.ac.jp

2. ディスカッションマイニング

ディスカッションマイニング (DM) とは、会議における活動を複数メディアで記録し、そこから再利用可能な知識を抽出するための技術である [4]。映像・音声情報や、テキスト情報、メタデータといった実世界情報の獲得と利用、これらのコンテンツを組み合わせるマルチメディア情報の知的統合、そして重要情報などの知識発見の支援の3点をターゲットとしている [5]。

それぞれの発言についての話者、どのような資料の基で議論が展開されたかは大きな意味を占める。つまり、人物、資料、発言は密接なリンクを持っていることになり、このリンクを解析することで、より精度の高い重要コンテンツ発見が可能であるだろう。日々の知識活動を通して蓄積してきた意見を他者に発表し、議論を行うことで意見やフィードバックを獲得できるという点において、会議は知識活動を行う上で重要な役割を果たしており、その再利用性も高い。会議記録の再利用性を高めることで、過去の活動や議論を適切に振り返ることによる知識活動の活性化や議論の円滑化を目指している。

2.1 ディスカッションマイニングシステム

DMシステムが取り扱う会議は限定的であり、会議参加者自ら議論の要素にタグ付けを行うことに関して若干のオーバーヘッドを強要するが、このシステムによって蓄積された情報は、さまざまな応用を実現できる。例えば、蓄積された情報はテキスト情報だけでなく利用している人間のライフログとして活用でき、様々な視点から議論活動を振り返ることができる。また、議論内容をリアルタイムに可視化することで、現在行われている議論の流れを把握ができ、文脈情報の理解も促進できる。

DMでは、複数のカメラとマイクロフォンを用いて会議における活動を収録する。このシステムが支援している会議スタイルは、大学研究室におけるゼミのように一同に介して行われる対面同期型の発表形式に適しているよう。モデレータとなる発表者、その発表を聴き意見を述べる参加者、そして会議の記録を行う書記によって構成される。発表者はスライドをプロジェクトで投影し、発表を行う。また専用ツールを用いて、スライドやスライドを切り替えるタイミングなどを伝達することで自動的にこれらの情報を記録していく。

参加者は議論札と呼ばれる専用デバイスを用いることで、発言者のIDと発言タイプを自ら申告し、議論の構造化を補助する。発言タイプは議事録構造化の視点から「導入発言」と「継続発言」の2つに分類される。議論において、現在行っている発言が新しい話題の起点なのか(導入発言)、それとも直前の発言を受けてなされるものか(継続発言)が議論の理解に大きな影響を与えていると考え、これを議論の構造化の主要な手がかりとしている [3]。書記は専用ツールを用いて会議の発言内容をリアルタイムで書き起こしていく。

重要な発言を発見するためには、発言内容だけではなくその発言を行った人物の情報や、その議論のきっかけとなったスライドなどの情報も必要となる。そのため、重要発言発見の精度を高めるために、人物、資料、発言の重要度計算を再帰的に行っている。

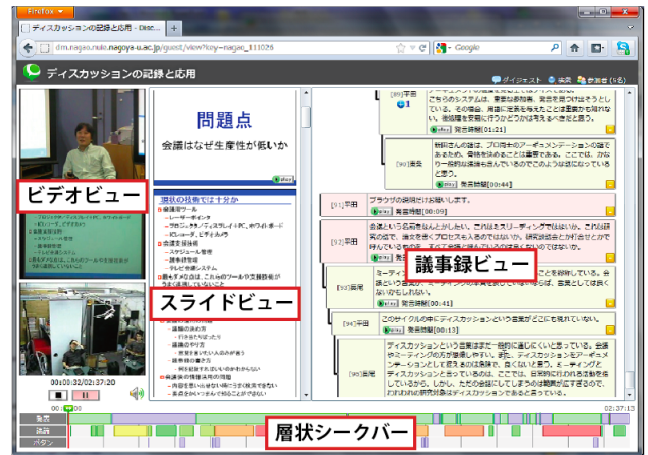


図1 会議コンテンツ閲覧ページ

2.2 会議コンテンツの閲覧

DMシステムでは、発表者によるスライド発表と続く参加者との質疑応答を分節して記録する。また会議中の議論内容を半自動的に記録し、記録されたテキスト主体の議事録に、映像音声情報やメタデータを組み合わせ、閲覧可能にしたコンテンツを会議コンテンツ(図1) [4]と呼ぶ。

会議コンテンツブラウザは以下に示すコンポーネントから構成されている：(1) ビデオビュー、(2) スライドビュー、(3) 議事録ビュー、(4) 層状シークバー。議事録ビューでは書記が入力したテキストに加え、発言者ID、発言時間、その発言に対して押された賛成/反対の数、導入・継続という発言タイプによって付けられる発言の関係が表示されている。層状シークバーではその議論セグメントにおける発言者のリスト、発言者数、発言数を表示している。これらのコンポーネントがそれぞれ相互に連携しながら動作することで議論内容の効率的な閲覧を実現している。

2.3 議論のディスカッションマイニング木

会議参加者が自ら宣言する導入発言と継続発言の2種類の発言タイプを基に、発言間の関係を議論のDM木として表現する。DM木の根は導入発言であり、先行する発言の後に続く発言はすべて継続発言である。ある1つの発言に対して、同時に複数の継続発言が付くとDM木の分岐が増える。先行発言に継続発言が付く、さらにそれを先行発言として継続発言が付くとDM木の枝が伸び、木が深くなる。図2は、導入発言(1)から継続発言(2),(3)が生じ、さらなる継続発言が生じていることを表している。

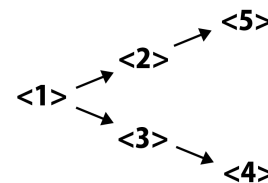


図2 議論のDM木

3. 音楽理論 GTTM

楽曲構造を分析するとは、時間の進行に沿って生じる音イベントをさまざまな時間長のレベルで分節し重要な音を発見することであり、その分節方法を記述したものが音楽理論である [6]。中でも Fred Lerdahl と Ray Jackendoff により 1983

年に提案された Generative Theory of Tonal Music (GTTM) は現在最も信頼されている音楽理論の1つとされ [7], 音楽認知や音楽情報処理の多くの研究において参照され続けている。GTTM は一言で言えば「人は音楽をどう聴いているか」という理論で、楽曲を聴いた時に聴衆者が認識する音楽的直感や和声進行といった音楽の高次構造を文法規則の形を借りて、できるだけ形式的に記述したものである。

GTTM の特徴として、楽曲を簡約 (reduction) するという概念があること、Chomsky 流の生成文法の枠組みを一部援用して分析結果を表現する構造を生成すること、音楽の3要素である旋律、リズム、和声を統一的に扱っていることなどが挙げられる [6]。簡約というのは、隣接する音同士の中で重要度を比較し、より重要な音を選び段階的に音の数を減らしていく操作である。簡約は抽象化や構造化の方法の1つであり、楽曲にこの簡約を施すことで得られる木構造がその楽曲の基本的な構造や意味を反映していると解釈でき、人間の音楽認識の過程を反映しているとも考えられている。

3.1 GTTM における木構造の生成

楽曲を計算機上で扱うためには楽曲構造を解析することが有効である。GTTM では、旋律、リズム、和声が生じる構造的な記述 (ゲシュタルト) を用いて、グループ構造・拍節構造・タイムスパン還元・延長的回元の4つのサブ理論を構成し、タイムスパン木 (Time-span Tree, TS 木) と延長木 (Prolongational Tree) と呼ばれる2つの楽曲の木構造を求めることができる (図3)。これらは「基本的な構造特性を明らかにする」構成ルール (well-formedness rules) と「一般的な人の聴取によって導かれるものを指定する」選好ルール (preference rules) によって厳密な階層構造を構築していく [8]。TS 木は楽曲の旋律とリズムの観点から、楽曲の重要な音を階層的に表現したものであり、延長木は楽曲の和声から緊張・弛緩を階層的に表現したものである [9]。

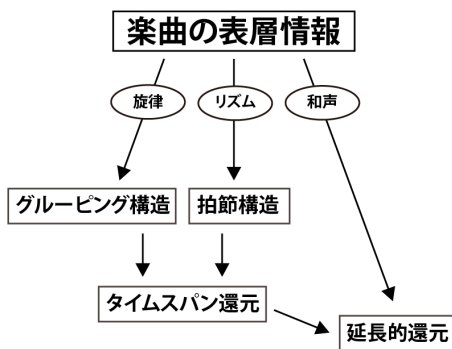


図3 楽曲が持つ階層構造

3.2 タイムスパン木

GTTM における TS 木とは、隣接するグループのヘッド同士の構造的な重要度を従属関係として、時間的なまとまりを構成するもので、楽曲形式に対応するような階層構造を表現したものである。TS 木は互いに隣接する音どうしを比較して拍節構造上重要な音を枝上に延ばすという操作から成立する [6]。つまりボトムアップに形成されることになる。そのため TS 木の生成は、隣り合った音イベントが生成する階層的なグループを判定するグルーピング構成ルール (Grouping Well-Formedness Rules, GWFR) と選好ルール (Grouping Preference

Rule, GPR)、音イベントが生起している拍節位置を判定する拍節構成ルール (Metrical Well-Formedness Rules, MWFR) と選好ルール (Metrical Preference Rule, MPR) に基づき、以下の2ステップで行われる。(1) 隣り合った音同士がグループをつくるためのルール (Time-span Segmentation 獲得ルール)、(2) 前のステップで得られたグループ内で重要な音がどれかを判定するためのルール (head 選定ルール)。

TS 木はそれぞれ内部に最も重要な音を持ち、厳密な階層構造により再帰的に構成される。ここで TS 木の構造では、枝 (branch) が幹 (head) の従属部となっており、幹が枝より構造的な音であることを階層的に示している。

図4のTS木が表現しているのは、音C4, F4, G4に関して、まずF4とG4が下位グループを作り、さらにこのグループとC4が楽曲全体を含む上位のグループを作る。下位グループではF4よりG4が重要な音であり、上位グループではG4よりC4が重要な音ということである。つまりこの楽曲全体の最重要音はC4となる。

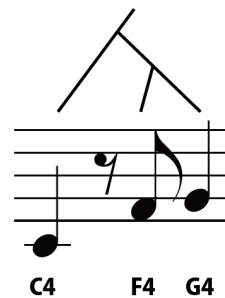


図4 タイムスパン木

3.3 延長木

GTTM における延長木とは、楽曲を大局的な視点から構造化するもので、和声に基づく緊張・弛緩関係を従属関係とし、曲の進行とともに展開される階層構造を表現したものである。この緊張・弛緩構造は、これまでの音楽理論でできなかった“比較的穏やかに開始し、緊張部へ向かって進行し、やがて終止部で決定的に弛緩していく”という楽曲における規範的なフレーズ構造を初めて形式化した。

延長木の生成は、延長的回元構成ルール (Prolongational Reduction Well-Formedness Rules, PRWFR) と延長的回元選好ルール (Prolongational Reduction Preference Rules, PRPR) に基づく規範的なフレーズ構造の導き方に沿って、以下の2種類のルールでトップダウンに行われる。(1) 正規延長的回元を生成するルール、(2) 緊張・弛緩を判定するルール。

正規延長的回元構造とは、楽曲を構造化する際にひな型となる構造のことである。緊張していく進行は右枝、弛緩していく進行は左枝によって表される。延長木はボトムアップに生成されるため、幹にあたる部分の音がより安定している。これは音楽理論において、例えば等間隔で和声に変化する点や線形に変形するベースラインといった音楽的に重要な点が現れる箇所は、一般に幹が対応するためである。

4. 音楽理論の会議記録分析への応用

楽曲構造と会議構造を対比する。楽曲においては音イベントが、会議においては発言が時間の進行とともに発生しゲシュタルトを生成する点に着目すると、会議記録における時系列データの分析手法として音楽理論の応用が考えられる。GTTM の分析では、隣り合った音イベントが生成するグループ情報と、音イベントが生起している拍節情報に基づき、音イベン

トの集合が生成する階層構造を抽出する。この音楽理論の楽曲分析のアプローチに基づき、議論の構文解析を行う。議論のTS木では、GTTMにおける簡約の概念に基づき、その場の議論を代表する発言が重要であると考え、発言の質に着目する。また延長木ではフレーズ構造の概念に基づき、発言の展開に着目する。議論のTS木からは重要発言、延長木からは展開性を表現した木構造の生成が期待される。

4.1 議論のタイムスパン木

時間幅を支配する隣接した2つの音の重要度を比較し階層的に表現した構造であるTS木は、議論において重要発言を階層的に表現する。図5のTS木は各発言の重要度の順序が、高い方から順に<5>、<1>、<2>及び<5>、<4>、<1>、<3>であることを表現している。

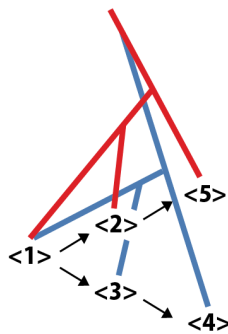


図5 議論のタイムスパン木

4.2 議論の延長木

和声の緊張・弛緩構造を表現した構造である延長木は、議論において展開性を表現する。また緊張構造は発散をもたらす発言、弛緩構造は収束をもたらす発言と定義する。

ここで議論における延長木の意義について検討する。会議では、(1) 導入、(2) 背景的事実の獲得、(3) 詳細状態の観察、(4) 問題点の特定、(5) 解決法、といった五段階の構成に沿って議論を進めれば失敗することはほとんどなく、多くの場合、便利な手法として活用されている [10]。我々は、この五段階構成を展開を把握する重要な手がかりと考える (表1)。結果としてこの五段階構成は起承転結の型と対応づけることもできるので、展開の基本形の1つとして良いだろう。図6の議論の延長木は(1)、(2)、(4)、(5)がそれぞれ起承転結を表す。(3)は(4)に対して収束をもたらす発言である。

表1 議論構成と診療ケースの対応づけ

発言の機能	例：診療での対応	形式化
導入	症状の取り上げ	起
背景知識の獲得	状態の診察	承、転
詳細状況の観察	事態の明確化と治療	転
解決法	治療措置の決定	結

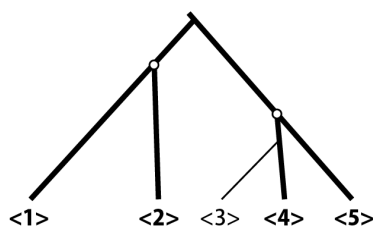


図6 議論の延長木

5. 議論のタイムスパン木生成ルール

複数メディアによる会議記録において時系列として並んだ発言が作る構造を利用して、議論の構造分析を行うためのルールを提案する。

5.1 重要発言を同定する観点の導入

議論を振り返る時、出来事の一連の経緯などの事実が知りたいのか、その出来事に関する決定事項を知りたいのかなど、閲覧者によって重視する情報のタイプが異なる。このため、どのような観点に基づいて、発言に対する重要度を付与し、利用者の情報要求に適合した発言を抽出していくかを明らかにする必要がある。

本研究ではGTTMにおいて生成される2種類の木構造が内包する意味を検討し、発言の質と展開に着目する。質の高い発言はその場の議論を代表するもの、展開性の高い発言は議論を発展させるものが考えられる。この2つを重要発言を同定する重要な観点とみなし、議論のTS木生成のルールについて検討する。

5.2 タイムスパン木の生成

議論のTS木はGTTMにおける重要音の導き方に沿って、Time-span Segmentation 獲得ルールと head 選定ルールを基に生成する。この2つのルール群を提案するため、DMシステムから得られる4つの情報(木構造・発言情報・人物情報・ボタン情報)に着目した(表2)。木構造からは議論構造の把握、発言情報からは直接的な議論内容の理解、人物情報からは発言に対する有用性や関係性の発見、ボタン情報からは発言者の意思や動機付けを表す指標の取得が期待できる。また各情報は相互に連携しており(図7)、重複や漏れの無いルールを提案するには、情報間の関係性を明確に理解する必要がある。以下は提案するルール群から一部抜粋したものである。

表2 DMシステムから得られる情報

	得られる情報	特徴
木構造	導入/継続発言, 後続発言数	構造化データ
発言情報	テキスト, 発言内容, 発言時間	—
人物情報	社会的地位, 発言者間の関係性	発言のメタデータ
ボタン情報	タイミング, 累計数, スライド	内容依存しない

木構造 (議論のDM木構造)

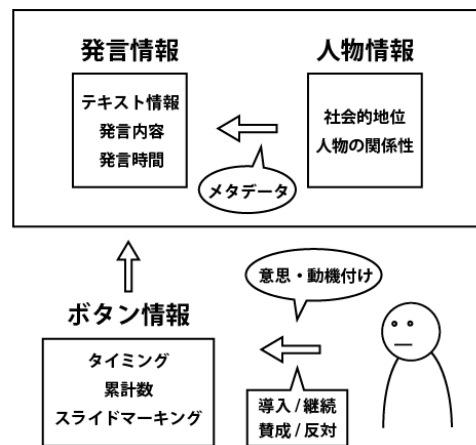


図7 DMシステムから得られる情報どうしの関係

表3 各発言の要旨

(1), N 1, 0:33	危険ではない状況というのは、目と目があっている状況のことではないか。
(2), W 0, 0:30	お互いに目が合っていないくても大丈夫。目が合うというか、認識できているかどうかだと思う。
(3), N 0, 0:26	ずっと認識している必要はないが、一度は相手が何処にいてどの方向に動いているかわからないといけない。
(4), W 0, 0:34	その人が次に取る行動を予測するところまで考えないと「認識して回避する」と言えないのではないか。
(5), N 1, 0:40	相手がこちらを認識していないときはその行動を予測できないと思うが、そこは従来研究に譲る。
(6), W 0, 0:32	相手が人間だと認識したら、AT がやるべきは回避ではなくて人間に AT の存在を知らせることである。
(7), N 2, 1:05	人間に乗り物の存在を気づいてもらえるクラクションなどの何らかのアクションをしなくてはならない。
(8), W 0, 0:16	安全走行のためには、そういうことに気をつけることも必要だと思う。

Time-span Segmentation 獲得ルール

- S1: 議論の DM 木はバランスが良い方が好ましい。
- S2: 議論は小さな Q&A のまとまりの連続で構成される。
- S3: 後続発言の無いものは前発言とグルーピングされる。
- S4: 新しい概念の出現は前後で境界ができやすい。
- S5: スライドを指した箇所が異なる発言同士は、話題が変わる傾向があるため境界をつくりやすい。
- S6: モデレータの発言は前発言とグルーピングされやすい。
- S7: 明示的な参照が多い発言どうしはグルーピングされる。
- S8: 発言予約の近いタイミングが早い発言は前発言を強く意識しているため、グルーピングされやすい。
- S9: 発言時間が極端に短い発言は、前発言とグルーピングされやすい。

head 選定ルール

- H1: 後続数や分岐数の多い発言は重要であることが多い。
- H2: 導入発言は重要度が高い場合が多い。
- H3: 発言時間の長い発言は重要な場合が多い。
- H4: 新しい概念を表す発言は重要な場合が多い。
- H5: 発言数の多い人物の発言は重要な場合が多い。
- H6: 社会的地位の高い人物の発言は重要な場合が多い。
- H7: 発言予約が早くされる発言は重要な場合が多い。
- H8: フォロー発言の累計数が多い発言は重要度が高い。
- H9: 発話量(書記が書き起こした文字数)が多い発言は重要発言になりやすい。情報量を多く含んだものや具体例を分かりやすく説明している傾向がある。

6. 議論の延長木生成ルール

議論の延長木は、GTTM における PRWFR と PRPR に基づき、正規延長的構造を生成するルールと緊張・弛緩をもたらす発言かを判定するルールを基に生成する。議論において、正規延長的構造は起承転結の4要素から成り立つと考え、前者のルールでは起承転結の役割を果たす発言の同定、後者では収束や発散の役割を果たす発言の同定を行う。

6.1 延長木とタイムスパン木の関連性

GTTM において、延長木の生成には TS 木の情報は不可欠である(図3)。議論においても同様に TS 木の生成で得た情報を活用できるか吟味していく。例えば、正規延長的構造における承や転の役割は5.1節での展開の観点から議論を発展させる発言が、結の役割は発言の質の観点からその場の議論を代表する発言と強く関係があることが期待される。

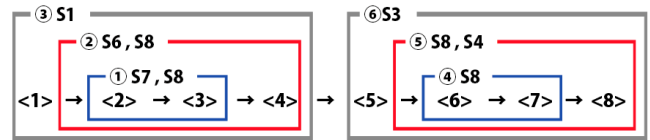


図8 Time-span Segmentation 獲得ルール群の発言への適用

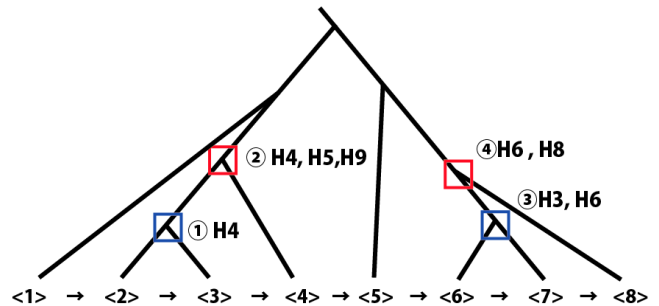


図9 head 選定ルール群の発言への適用

6.2 延長木の生成に向けて

延長木の生成にあたり、2種類のルール群を生成していく。議論においては必ずしも起承転結の型が当てはまるとは限らない。例えば、議論の DM 木が途中から二分した構造では、「起承転結」のケースが予測される。このような場合、延長木をどのように表現するかは検討の余地がある。

7. ルール群の提案と考察

1 導入発言と N 継続発言の集合である議論セクションには、直線的なもの、途中から二股に分かれるもの、根元から二股に分かれるものの3タイプがある。この3タイプの DM 木に対して、Time-span Segmentation 獲得と head 選定のルール群を各発言に適用し、適切な TS 木生成を行うための妥当性評価を行った。

7.1 ルール群の適用例

本章では直線的な議論のセクションを用いて TS 木の生成手順を辿る。まずこのセクションの各発言の要約を発言順に表3に示す。各発言内容の要約の左側は、上左が発言番号(例: (1))、上右が発言者(例: N)、下左が賛成ボタンが押された回数(例: 1)下右が発言に要した時間(例: 0:33 (33秒の意))である。図8,9は直線的な議論のセクションである DM 木の発言に対してそれぞれのルール群を適用したものである。

TS 木はボトムアップに生成される。図8では、まず①において「明示的な参照が多い発言どおし」と「発言予約の近い発言」という点から(2)と(3)が、グルーピングされる。同様に④で同じ処理がなされる。次に②においてこのグループが(1)と(4)のどちらと内容が近いかを判断していく。これを繰り返して、セクション全体の Time-span segmentation 獲得を行う。

図9では、前のステップで得られたグルーピングを基に、重要発言を選出していく。例えば、③では(7)が「発言時間の長い発言」かつ(6)に対して「発言予約のタイミングが早い」という点から、(3)より重要度が高い。また④では(7)は「発言予約のタイミングが早い」「発話量が多い発言」という点から(8)より重要度が高い。これを繰り返して、重要発言を階層的に表現していく。

提案するルールに対して、適用箇所が多いが例外も多く見

受けられるもの(例:発言時間の長い発言は重要な場合が多い。)と、適用箇所がほとんどないが絶対的なもの(例:後続発言の無いものは前発言とグルーピングされる。)とのトレードオフに対処すべく、GTTMにおけるGPRとMPRを模倣し、バランスの良いルール群の提案を目指していく。

7.2 実験による妥当性評価

本研究の目標の一つである会議記録に関する自動要約やQ&A型議事録を実現するためには、DMによって得られた様々な情報をユーザの意図通りに変換したり抽象化する必要がある。

重要発言や展開性を妥当に階層表現することはQ&A型議事録や自動要約実装への第一歩と考え、以下の2つの評価実験から議論のTS木の妥当性を調べる;(1)分析ルール自体の評価、(2)ユーザの要求に沿っているか否かによる評価。(1)ではGTTMにおけるTS木の安定度の式を用いて、議論のTS木の品質評価を行う。(2)では利用者が重視する情報のタイプを指示した上で、作成した人手で作成した参照要約と自動生成された要約との比較実験を行い、そのタスクの有効性を調査することで、要約の実用性について検証する。

8. おわりに

本稿では、音楽理論を時系列データの分析手法とみなし、そのDMへの応用可能性についてフィージビリティスタディを行い、大きな可能性があるという手応えを得た。また音楽理論GTTMに基づき、議論のTS木と延長木の定義を行い、議論のTS木生成のルール群提案を行った。今後はルール適用を自動化する。

今後の課題には、(1)競合するルールどうしの重みづけとして、各ルール群の構築において、頻出数のばらつきやルールどうしが競合する問題を解消するため、ルール間の優先度や重みづけを行い対処していくこと、(2)正確な木構造の表現として、TS木生成のhead選定ルールにおいて、枝と幹の関係を正確に表現していくことがある。例えば、隣接する2つの発言の内、前発言が重要な場合は“人”という形のTS木が生成される。逆に、後発言が重要な場合は“入”となる。正確な木構造の表現を実現するためにはこういった枝と幹の従属関係を適切に表現する必要がある。今後、これらに対するルール群についても検討していく。

参考文献

- [1] 鈴木 健, 究極の会議, ソフトバンククリエイティブ (2007).
- [2] 増山 繁, 山本 和英, テキスト自動要約における新たな展開と展望, 情報処理 43(12), 1310-1316 (2002).
- [3] 土田 貴裕, 大平 茂輝, 長尾 確, 対面式会議コンテンツの作成と議論中におけるメタデータの可視化, 情報処理学会論文誌, Vol.51, No.2, pp.404-416 (2010).
- [4] 長尾研究室: デイスクッションマイニングプロジェクト, <http://dm.nagao.nuie.nagoya-u.ac.jp/>
- [5] Nagao, K., Kaji, K., Yamamoto, D. and Tomobe, H.: Discussion Mining: Annotation-Based Knowledge Discovery from Real World Activities, Proc. of the Fifth Pacific-Rim Conference on Multimedia (PCM 2004), pp.522-531 (2004).
- [6] 平田 圭二, 東条 敏, 浜中 雅俊, 平賀 譲, 計算論的音楽理論について, 情報処理学会誌, 道しるべ: 計算の視点から音楽の構造を眺めてみると (1), Vol.49, No.7, pp.824-830 (2008).
- [7] Lerdahl, F. and Jackendoff, R.: A Generative Theory of Tonal Music, The MIT Press (1983).
- [8] 浜中 雅俊, 平田 圭二, 東条 敏, 音楽理論 GTTM に基づくグルーピング構造獲得システム, 情報処理学会論文誌, Vol. 48, No. 1, pp. 284-299 (2007).
- [9] 岡 良典, GTTM による楽曲の木構造生成に関する研究, 北陸先端

- [10] 科学技術大学院大学情報科学研究科修士論文 (2005).
Harvard Business Review, コミュニケーション戦略スキル, ダイヤモンド社 (2002).