

ファセット分解と公的討議のプロトコル分析*

Facet Classification and Protocol Analysis of a Public Deliberation*

鄭 蝦榮**・小林 潔司***・羽鳥 剛史***

By Hayeong JEONG**・Kiyoshi KOBAYASHI***・Tsuoyoshi HATORI***,

1. はじめに

近年、公共プロジェクトを実施する上で、有識者、住民代表者、企業や組織の代表者等、プロジェクトに関わる様々な関係主体による公的討議の重要性が指摘されている。実際、多くのプロジェクトにおいて、PI(Public Involvement)が導入され、その中で有識者委員会や流域委員会等の第三者委員会が設置され、プロジェクトの是非に関わる様々な議論が要請されるようになりつつある。しかし、多様な利害関心を有する討議参加者は、公共プロジェクトに対して様々な期待や信念を有しており、参加者の間でプロジェクトに対する認識が異なる場合が少なくない。公共プロジェクトに関して認識の不一致が存在するとき、公的討議を導入したとしても、討議参加者の間で実質的なコミュニケーションが成立しない可能性がある。さらに、そうした状況において、公的討議の適切な進め方を誤るとき、討議が形骸化することや、意見が対立したまま、計画決定が立ち往生するに至ることが危惧される。

公的討議を適切に進めていく上では、討議参加者の発言内容や参加者間の認識の不一致についての的確に把握するとともに、これらの知見に基づいて討議過程におけるファシリテーション技術を高度化することが重要である。

以上の問題意識に基づき、本研究では、公共プロジェクトを対象とした公的討議に対してプロトコル分析を実施し、討議参加者の認識体系のダイナミックを把握するための方法論を提案する⁶⁾。そして、公的討議において成立する認識的正統性の構造を明確化する上で必要な基礎的な手段を講じる。具体的に、討議参加者の発言をファセットに分類し、討議参加者の認識体系の類型化、討議参加者間の認識の不一致や意見対立状況など認識的正統性の確立を妨げる諸問題の明確化を試みる。その際、公共プロジェクトの是非をめぐる公的討議の速記録を分析の対象として取り上げ、一連の分析手法の適用可能性を検証する。

2. 本研究の基本的な考え方

(1) 第3者委員会による公的討議

専門家、企業、住民代表等から行われる公的討議「第3者委員会」は、様々な立場においている利害関係者との意見交換を促進するために設置される円卓会議のことを言う。その特徴としては、「対話討論」を通して公共事業に対する理解を促進すると共に、プロセス全体を公開し意思決定過程の透明性を確保することを主眼に行われている。第3者委員会を実施する意義としては、公共事業に関わる情報の集約と意思決定の正統性の確保に伴う国民の信頼の醸成と

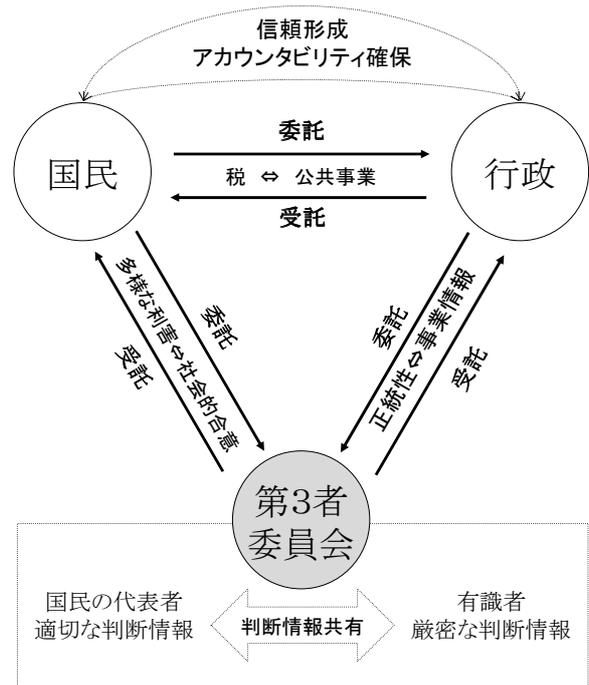


図 1: 第3者委員会の位置づけ

第3者委員会の位置づけを図1のように表わすことができる。第3者委員会は、行政と国民との委託 受託関係において成立する。このような委託機関として、委員会メンバーには、社会的に望ましい判断を提示することが求められている。国民の代表者には国民の要請に基づいた事業に関わる適切な判断を提示することが、有識者は専門的知識に基づいた事業に関わる厳密な判断を提示するが求められる。つまり、委員会においては意思決定を支える社会的

*キーワード：計画手法論、市民参加、コーパス分析

**正員、特定研究員（GCOE）京都大学都市社会工学研究科
京都市西京区京都大学桂、TEL 075-383-3415

***正員、教授、京都大学都市社会工学研究科
京都市西京区京都大学桂、TEL 075-383-3222

***正員、助教、東京工業大学大学院理工学研究科
東京都目黒区大岡山 2-12-1、TEL 03-5734-2590

知識の厳密性と適切性に関する議論が要請される³⁾。

既存のアンケート調査、ヒアリング等は、多様な利害関係者間で分節化された非同期的コミュニケーション⁴⁾であり、ギデンズの言う「顔の見えないコミットメントの問題が存在する。一方、第3者委員会では、多様な利害関係者の総合的な委託 受託関係におけるコミュニケーションを通して密度の高い社会的対話を実現する。社会的対話を促進することは、社会的に望ましい判断情報を共有し社会的合意を得ることを可能にすると共に、当該事業に対する正統性を確保することによって、行政の国民に対するアカウントビリティを確保、多様な委託-受託関係における関係者間の信頼構築を図るために重要な意味を持つ。

(2) 公的討議における論証性と認識の不一致

Habermas は、討議 (discourse) を「対象についての情報交換を目的とするものではなく、言語的発言そのものを主題とするメタ・レベルのコミュニケーション」と定義する。Habermas によれば、討議の特徴は、討議参加者にその発言内容の妥当性を論証することが求められる点にある。そして、討議において、問題化した妥当性要求が批判的に吟味され、参加者間の同意が得られれば、その妥当性要求が認証される結果となる。さらに、Habermas は、そのような論証過程が成立する上で、討議参加者が遵守すべき討議規則として、Alexy の提示した論証負荷規則⁵⁾の重要性を指摘する。ここで、論証負荷規則は4つの項目から構成され、討議参加者に自分の述べる主張や言明の根拠を示すことを要請する。

- (1) 討議参加者 A が参加者 B とは違った主張をしようとする時は、この事の根拠をあかす義務がある。
- (2) 議論の対象になっていないような言明や規範を攻撃しようとするものは、そのための根拠を示さねばならない。
- (3) 1つの論証を行った者は、それに対する反論がなされた場合のみ、さらに議論する義務がある。
- (4) 議論としてはそれに先行する言明に関係ないような主張をしたり、また自分の立場や希望、欲求についての表明を討議に持ち込んだ者は、なぜそのような主張や言明を持ち込むのか、求められれば、その理由を述べなければならない。

このように、公的討議は、討議参加者が公共プロジェクトの是非を論証し合うプロセスとして位置づけられる。しかし、公共プロジェクトの是非を巡る論証過程において、討議参加者が異なる認識を抱いている場合が少なくない。そのため、個々の討論参加者が、他の参加者とは異なる認識に基づいて議論を行う可能性がある。このような認識の不一致は、「同一の社会問題が、別々の主体によって別々の問題として把握され体験される」現象として説明されている。特に、公共プロジェクトをめぐる公的討議においては、時としてプロジェクトに関わる専門的・技術的な判断をめぐって議論がなされる。本研究が対象とする事例において

も、高度な専門的・技術的な判断が議論の争点として挙げられている。しかしながら、科学的・技術的知識を有する専門家とそのような知識を持ち合わせていない住民は、プロジェクトの妥当性を互いに異なる根拠を用いて判断していることが指摘されている。このような判断の根拠に相違点が生まれる理由として、プロジェクト評価における「厳密性と適切性のジレンマ」の問題が挙げられる。

(3) ファセット学習モデルを用いた発言分類

以上の考え方に基づいて、本研究では、討議参加者の発言を、参加者がプロジェクトの是非を表明し、その是非について論証する行為と考える。また、その論証にあたって、専門的な厳密性に基づいて判断の根拠を提示する場合と、日常的な適切性に基づいて判断の根拠を提示する場合の大きく2つの場合に分かれるものと想定する。さらに、そうした論証過程において、個々の討議参加者は、相手の発言に対して、肯定的態度あるいは否定的態度を示し、自分の見解を主張することを試みるものとする。したがって、本研究では、討議参加者の発言を「ファセット A (賛否)」、「ファセット B (論証性)」、「ファセット C (厳密性/適切性)」、「ファセット D (肯定的態度/否定的態度)」という4つのファセットから構成される枠組みの中で規定する。このようなファセットを設定することによって、討論参加者の発言が1つのストラクチャブルで表現される。本研究で設定するファセットの詳細に関しては3. (2) で改めて述べる。

さて、以上のファセット分類に基づいて、討議参加者の発言をファセットの組み合わせとして類型化する上で、本研究では、統計的機械学習に基づくファセット学習モデルを提案する。本研究で提案するファセット学習モデルは、教師あり学習 (supervised learning) によって大規模な発言コーパスから個々の発言をファセットに類型化するパターン認識 (pattern recognition) 手法である。本研究では、パターン認識のための統計的機械学習手法の SVM (Support Vector Machine) 手法を用いて、発言のファセット分類を実施する⁷⁾⁻¹²⁾。

具体的にある n 次元空間上 (n はすべての単語数) に分布している m 個の発言ベクトル U_1, \dots, U_m に対して、2つの職別境界から各々の発言ベクトルまでの距離が $y_1(U_i) > 0$ なら、ファセットのクラス分けは $F_i = +1$ を、 $y_1(U_i) < 0$ であり $y_2(U_i) > 0$ なら $F_i = 0$ を、 $y_2(U_i) \leq 0$ なら $F_i = -1$ をとるように、発言ベクトルと分類されるべきクラスとの対応付けをする。

$$U_i \in R^n \rightarrow F_i \in [-1, 0, +1] \quad (1)$$

本研究では、各ファセットについて3つの要素が存在するため、SVMの2値分類を2回実施して、図-2のような2つの境界超平面を求めることで、ファセットの要素を3つに分類する。そして、各ファセット F_i の要素 x は、

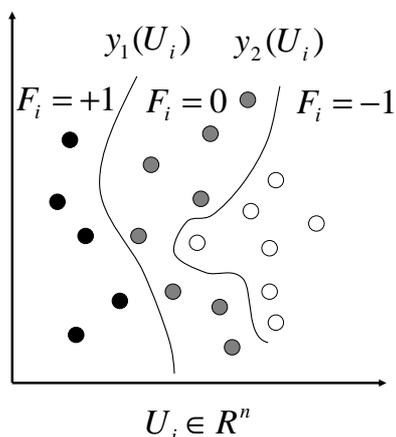


図 2: 発言ベクトルの分布と 3 種類のファセットのクラス分けの境界超平面

$x = (a, b, c, d)$ の 4 つであり、各の発言 U_i に対するファセット F_i は、以下のように、4 つのファセットの要素の頻度 ($F_x \in [0, 1]$) の組み合わせで表す。

$$F_i = [F_{a(+1)}, F_{a(0)}, F_{a(-1)}, F_{b(-1)}, F_{b(0)}, F_{b(-1)}, F_{c(+1)}, F_{c(0)}, F_{c(-1)}, F_{d(+1)}, F_{d(0)}, F_{d(-1)}] \quad (2)$$

3. ファセット学習モデルを用いた発言分類

(1) 事例概要

本研究では、Y 川水系流域委員会において実施された討論会議の速記録を分析の対象とする。委員会は、Y 川水系における「河川整備計画」について学識経験者の意見を聴くことを目的として、平成 13 年に設置され、本委員会の他、4 つの地域別部会、5 つのテーマ別部会、5 つのワーキンググループ (WG)、3 つのダムサブワーキンググループ (ダムサブ WG) に分かれており、すべての部会、WG を含めると、現在に至るまで 400 回以上の会議が実施されている。本研究では、236 個の速記録を得てその中から、ランダムに選ばれた 14 個の「有識者と住民との意見交換会」と「有識者と行政との議論」に焦点を絞り、プロトコル分析を実施した。この会議の討議参加者は、大きく 1) 有識者から構成される座長、2) 専門的な知見を述べる有識者、3) プロジェクトの賛成派市民、4) プロジェクトの反対派市民、5) プロジェクト事業実施機関である行政の 5 つのグループから構成されている。得られた 14 個の電子速記録における参加者の発言数は合計 8831 である。ここで、句讀点単位を 1 回の発言として勘定している。

(2) 参加者発言のファセット分類

本節では、ファセット学習モデルを用いて、討議参加者の発言をファセットに分類する。その際、複数の調査者に対して、討議参加者の発言をファセットに分類するよう要請し、その分類結果から学習データを取得する。そして、こ

のデータに基づいて、SVM により参加者の発言を機械的に識別するための学習モデルを構築し、このモデルに従って、実際に参加者発言のファセット分類を実施する。本研究では、表-1 に示す 4 つのファセットを用いて討議参加者の発言の構造を規定した。表中、各ファセットの要素とその典型的表現を示している。

上記の方法に従って、討論参加者の発言を 4 つのファセットに分類した例を以下に示す。

例文 1 町のような貧弱な財政事情の中でダムしか生きる道がないんです。

例文 2 日本のダムで、ダム周辺にいろいろな施設をつくって繁栄させます、地域の活性化を試みますとってつくったダムはたくさんありますけれども、成功したためにはほとんどありません。

この例文は、本事例における「ダム建設による地域振興に関する発言」である。例文 1) については、ファセット A に関しては「ダムしか～ない」という表現より、ダム建設の賛成意見「A1」として分類される。ファセット B に関して「貧弱な財政事情」という表現から、日常的な関心事、また心理的不安感の表出と判断され、適切性「B2」に分類される。ファセット C に関して、再び「貧弱な財政事情」という表現から心理的な論拠「C2」を提示したものと判断される。ファセット D に関して「～しか生きる道がない」という表現から、否定的態度「D2」を示すものと分類される。以上のことより、この発言は「A1B2C2D2」というファセットに分類される。次に、例文 2) については、ダム建設の経験的事実をその論拠として用いて、その結果について悲観するとともに、ダム建設に反対している。したがって、この発言は「A2B1C1D2」に分類される。

討議参加者の発言をファセットに分類するために、まず、第 1 段階では、前節で述べたファセット分類表に基づいて、調査者が速記録における各発言をファセットに分類し、その分類結果から学習データを取得する。その際、精度が高いデータを得るために、複数の調査者が分類作業を行い、調査者の間で一致したパターンのみを標準パターンとして用いる。本研究では、ランダムに選ばれた 14 個の速記録に対してファセット分類作業を行った。

第 2 段階では、第 1 段階で得られたファセット学習データを入力データとして、SVM による統計的機械学習を行う。まず、速記録テキスト内の単語に言語情報を付与し (アノテーション)、テキストにおける文章構造を明示化する。本研究では、橋田の提案した GDA (Global Document Annotation) に基づいて、言語情報を付与する。そしてテキスト内のすべての n 単語にラベリングをしてすべての m 発言に対して n 次元上の m 個の発言ベクトルを求める。その上で、調査者によるファセット分類の標準パターンを機械に学習させるために、2. (3) で述べたように、SVM を用いて第 1 段階で得られたファセット学習データを入力し、

表-1 ファセットの分類

ファセットの定義		ファセットの分類		
		1	2	3
ファセット A	発話内容から「発言の目的」を把握するためのファセット：当該公共事業の計画樹立および施行について賛成を表明する発話であるか反対を表明する発話であるかを確認することによって、発話者が発話行為の目的を理解する。	賛成	反対	その他 中庸 挨拶 質問 議事進行に関わる発言 1と2両方当てはまらないと判断されるすべての発言については3に分類
ファセット B	発話内容から「論証のための情報源の伝達可否」を把握するためのファセット：発話者が自分の見解を主張するために聞き手に情報源を提示するかどうか論証性の有無を把握する。そして、聞き手と自分の見解を共有化するための発話者の情報伝達の努力水準を理解する。	論証性 科学的論証 数学的論証 心理的論証	非論証性 論証不全	
ファセット C	発話内容から「論証の情報源の属性」を把握するためのファセット：発話者が当該公共事業について理解する際に判断材料として用いる情報を確認する。情報の属性を、専門的な厳密性と日常的な適切性として区別して発話者の認識体系を理解する。	厳密性 統計的事実 科学的事実 経験的事実 契約事実	適切性 心理的事実 (不安・信頼・感想) 感応概念 (価値・規範・信念) 公共性・倫理性・公平性・正統性	
ファセット D	発話内容から「相手の発言に対する態度」を把握するためのファセット：相手の発言に対する発話者の態度を確認することによって、相手の情報源に対する信頼や合意を理解する。	肯定的表現 尊重、激励、美化、 お願い、可能性、 共通性、同意・合意・譲歩・妥協 を主に表す発話	否定的表現 回避、強制、要求、 疑い、不信、説教、 訓戒、軽視、無視、 否定、攻撃、不可能性、 性、制限、停止を主に表す発話	

2つの境界超平面を求め、各発言ベクトルに対応するファセットのクラス分けを行う。最後に、14個の速記録に対する調査者による分類結果とSVMによる分類結果との一致率を求め、本モデルの精度 (Accuracy) を検証する。本研究では、精度を測る手法として、K-fold Cross Validation法を用いる。本研究ではKを10と設定した。そして判別率を以下の再現率 (Recall)、適合率 (Precision)、F値 (F-measure) を用いて求める¹⁰⁾。

$$recall \quad R = \frac{|D_{Training} \cap D_{Test}|}{|D_{Training}|} \quad (3a)$$

$$precision \quad R = \frac{|D_{Training} \cap D_{Test}|}{|D_{Test}|} \quad (3b)$$

$$F_{measure} = \frac{2(P \times R)}{P + R} \quad (3c)$$

(3) ファセット分類結果

Y川流域整備計画における14個の議事録から総8831発言を得て調査者かつ機械による学習を行い、表-3のような結果が得られた。調査者によるファセット分類に対してSVMはどれくらいいい精度でファセット分類が可能であったか式(3a),(3b),(3c)からその全体の精度が求められた。ファセットの要素ごとに少し異なるが、60%ほどである。データの貧弱さから精度が低い場合があり、今後より精度の高い結果を得るためには、データの量および質を補完することが必要である。ファセットが付与されていない他の議事録に対してもSVMを用いて分類することが可能であった。しかし、14個の速記録には他の速記録のファセット分類をカバーするほどの膨大な単語情報を持っていないために、

表-3 学習結果とその精度

総発言 8831	Facet 1		Facet 2		Facet 3		Facet 4	
	賛成	反対	論証	非論証	厳密	適切	肯定	否定
調査者	5839	66	4214	48	4859	55	4081	46
	140	2	1447	16	341	4	877	10
	5693	64	1985	22	3969	45	2451	28
S	6	0	782	9	549	6	753	9
V	313	4	5794	66	1051	12	4931	56
M	8469	96	7366	83	6670	76	8937	101
精度	66		48		55		46	
再現率	45		51		32		52	
適合率	4		30		24		32	
F値	9		6		79		50	
	35		54		24		32	
	70		36		40		55	

精度が低くなった。以下の分析では、調査者により付与されたファセットデータを持ちプロトコル分析を実施する。

4. 公的討議のプロトコル分析

(1) ファセット類似度に基づく参加者の空間配置

本節では、ファセット分類によって得られた発言データを基にしてプロトコル分析を実施し、1) 討論参加者間の認識の不一致や意見の対立、2) 討論過程における会話パターンを同定し、これらを視覚的に表現する。まず、本討議全体を対象として、多次元尺度構成法 (Multidimensional Scaling: MDS) を用いて、討議参加者間の認識の不一致や意見対立に関する全体的な関係の構造を明示化する。ここで、MDSは、複数の変数間の相関 (類似度データ) に基づいて、諸変数がある次元の空間配置に配置し、変数間の関係を空間上の距離によって表現する方法である。ここで、

変数間の類似度が高いほど距離が小さくなり、類似度が低いほど距離が大きくなる。本研究では、ファセットによって分類された討議参加者の発言データから、討論参加者間の発言の類似度を導出する。そして、類似度データから、MDSを用いて、討議参加者を空間上に配置し、参加者間の認識の不一致や意見の対立状況を明確化する。次に、討議参加者の発言データを時系列的に分析することによって、討議においてどのような会話パターンが生起しているかを同定する。この結果、前半の分析によって見出された参加者間の認識の不一致や意見対立状況をより詳細に評価するとともに、このような状況がどのようなプロセスを得て生じたかを調べる事が可能である。

まず、討議参加者間の認識の類似度 (cognitive similarity) を確認するために、各参加者のファセットのベクトルを求めて、個々人のファセットベクトル間の類似度を測る。個人 i のファセットベクトルは、ファセットの各要素に関する頻度の割合をもとに作られる。ファセットの1つの要素 $F_{a(+1)}$ の頻度の割合 $W_{F_{a(+1)}}$ は、式 (4) で表す。ここで、式 (2) より

$$W_{F_{a(+1)}} = \frac{\sum_{i=1}^m F_{a(+1)}^i}{\sum_{i=1}^m F_x^i} \quad (4)$$

を得る。本討論会議全体における参加者のファセットベクトル S を

$$S = \begin{bmatrix} F_{p1} \\ \vdots \\ F_{pk} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} W_{F_{a(+1),p1}} & \cdots & W_{F_{d(-1),p1}} \\ \vdots & & \vdots \\ W_{F_{a(+1),pk}} & \cdots & W_{F_{d(-1),pk}} \end{bmatrix} \quad (5)$$

と定義する。

2人の参加者のファセットベクトルの類似度は、以下の式のコサイン角度距離^{12)–14)}に基づいて求める。

$$\begin{aligned} sim_i(p_i, p_j) &= \cos(\mathbf{F}_{p_i}, \mathbf{F}_{p_j}) \\ &= \frac{\mathbf{F}_{p_i} \cdot \mathbf{F}_{p_j}}{|\mathbf{F}_{p_i}| \cdot |\mathbf{F}_{p_j}|} \end{aligned} \quad (6)$$

ファセットベクトルの類似度に基づいて各参加者を空間上に載せる際に、類似度が高いほど近くに、そして類似度が低いほど遠くに位置させるために、以下の式 (9) を用いて非類似度を求める。

$$dsim_{p_i, p_j} = \cos^{-1}(sim_i(p_i, p_j)) \quad (7)$$

式 (7) から計算した非類似度に基づいてクラスカルの方法 (MDSICAL)^{15)–19)} を用いることにより、空間上に各参加者を載せて色に分けて表した図-6を得た。図-6は、調査者によりファセットが付与された14個の速記録データにおける参加者ら、有識者49名、行政27名、市民5名に対するファセットベクトルの類似度を表したものである。こ

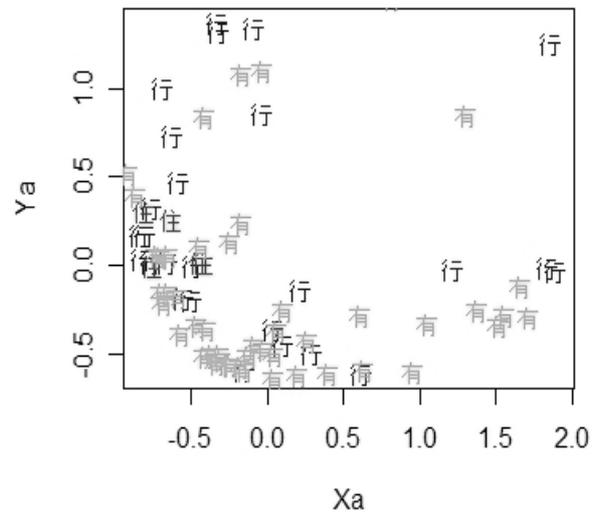


図 3: 発言の類似度

こで、赤色の住は市民を、緑色の有は有識者を青色の行は行政をそれぞれ表す。所々にグループができていることが観察できる。このグループに属している参加者は当該事業に対してより似た認識体系を持つと考えられる。赤色の住はすべて近くに位置している。そして、赤色の住が集まっているところの周辺に多くの参加者が分布している。特にその上部には青色の行が、下部には緑色の有が多く分布している。その有識者たちと行政たち間で認識の不一致が存在すると考えられる。以下では、図-6で確認した参加者の間に生じる認識の不一致に対する推測を検証するために、各参加者の発言ファセットのパターンを確認して参加者間のファセットが食い違っているか否かを確認する。

(2) ファセット分類に基づく会話パターン

上記の図-6から、1) 座長 (座), 2) 有識者 (有), 3) 賛成派市民 (賛), 4) 反対派市民 (反), 5) 行政 (行) の5グループのそれぞれのファセットのパターンを確認する。各グループにおいて発言の数が最多であった代表5人を選んだ。図-8と図-9は、座長と行政のファセットの変化を時系列に表したものである。X軸は時間であり、Y軸はファセット要素の頻度の累積である。Y軸の0を中心に、グラフが+方向 (傾きが上) であるとファセットの要素の中 (+1) の頻度が増加することを意味する。そして、青線は (+: 賛成, -: 反対), ピンク線は (+: 論証, -: 非論証), 黄線は (+: 厳密, -: 適切), 水色は (+: 肯定, -: 否定) をそれぞれ意味する。座長の場合は、複数の討議に参加して、全体的には、厳密でありながら、否定的なファセットを持ち発言していることがわかる。しかし、グラフの真ん中のところでグラフの傾きが急変するところが観察できる。行政のファセット・パターンがほとんど一定であることと明確な違いがある。この変化のところの議論

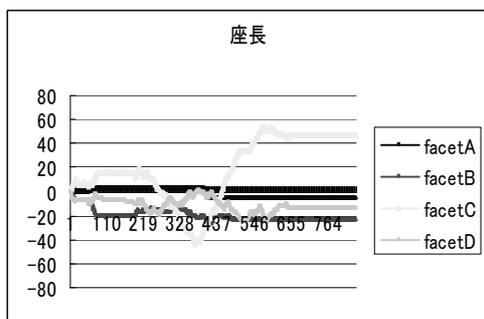


図 4: ファセットパターンの変化 (座長)

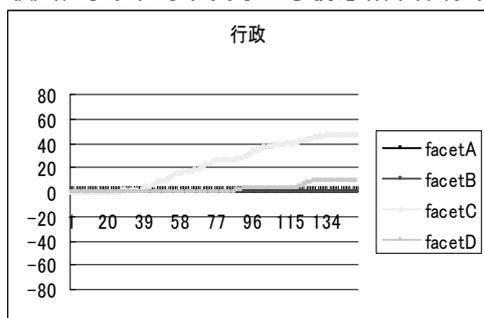


図 5: ファセットパターンの変化 (行政)

を確認すると、当該事業に対する判断にかかわる議論より「委員会そのものや行政の業務プロセス」に対する議論が行われた。

座長 … この委員会を休止しようという議論はあったんですか。
行政 委員会を休止しようという議論はしていません …

座長 … 河川管理者側がこの委員会はおかしいよと、… 調査も … 休止なんですか。

行政 … もう予定も既に決まっております …

座長 しかし、… まだ説明いただけてないんですよ。その作業がどれだけ過酷なものか。自覚しておられるんでしょうね。… もうそれで終わりですか。

行政 確かに、時間がかなりタイトなのは承知しておりますけれども、それについては大変恐縮ですが、…

座長 … この委員会は透明ではないというんでしょうか。この発言は聞いておられますか。

行政 いえ、聞いておりません。

座長 … とは何ですか。あるんですか、そんなの。

行政 … ちょっとわかりません。

このような話題をめぐって座長と行政の間でコンフリクトが起こっていることがわかる。

以上の分析を通じて、討議全体における参加者間の認識の類似度を明確に確認できる。その上で、各々の参加者の微細な認識変化を確認することが可能である。その結果、討論参加者間の認識の不一致や意見の対立を確認することができる。さらに、これらの事象が生起するプロセスやその問題の原因を調べることができる。本分析は、参加者間で共通認識が生成されるメカニズムについての理解を深める上で重要な意味を持つ手法であると考えられる。多様な利害関係者による公的討議におけるコミュニケーションを深め、当該事業に対する社会的に望ましい判断を得ること

やお互いの信頼形成に役に立つと考える。

6. おわりに

本研究では、公共事業を対象とした公的討議に対してファセット分類とプロトコル分析を実施し、討議参加者の認識構造を把握する方法論について検討した。本手法を事例に適用し、参加者の間で認識の不一致問題や意見対立問題が存在することを明確に把握し、その発生原因を究明する等、その有効性を検討した。今後は、本分析手法を確立することによって、討議参加者の公共事業に関わる認識の共有化や学習プロセスについての知見を得ることが重要である。

参考文献

- 1) Letterie, W.A. and Swank, O.H.: Learning and signaling by advisor selection, *Public Choice*, Vol.92, pp.353-367, 1997.
- 2) Lupia, A. and McCubbins, M.D.: *The Democratic Dilemma; Can Citizens Learn What They Need To Know?*, Cambridge University Press, 1998.
- 3) 羽鳥剛史, 鄭蝦榮, 小林潔司: 第3者委員会の公開と信頼形成への影響, *土木学会論文集 D*, Vol.64, pp.148-169, 2008.
- 4) 石井和平: 社会情報学, 情報技術と社会の共変, 学術出版社, 2007.
- 5) Bessette, M.J.: *The Mild Voice of Reason - Deliberative Democracy & American National Government* Chicago, University of Chicago Press, 1994.
- 6) 羽鳥剛史, 川除隆広, 小林潔司, 夏目卓生, 藤崎英司: ファセット理論に基づく公的討論過程のプロトコル分析, *土木計画学研究・論文集*, No.23, pp.91-102, 2006.
- 7) 柳本豪一, 大松繁: カーネル法を用いた関連フィードバックによる興味抽出, *電気学会論文誌 C*, Vol.126, pp.395-400, 2006
- 8) 工藤拓, 松本欲治: Support Vector Machineを用いた Chunk 同定, *自然言語処理*, Vol.9, pp.3-22, 2002
- 9) Jeong, H., Hatori, T., and Kobayashi, K.: Discourse Analysis of Public Debates: A Corpus-based Approach”, *IEEE, SMC* 2007.
- 10) 正田備也, 高須淳宏, 安達淳: 知識ベースを用いた人名検索時の曖昧性の解消, *ワークファンクション*
- 11) 大久保崇: 韻律変化による文章装飾機能を備えた音声ディクテーションシステム, 早稲田大学, 2004.
- 12) Ong, B.S.: *Towards Automatic Music Structural Analysis: Identifying Characteristic Within-Song Excerpts in Popular Music*, Universitat Pompeu Fabra Barcelona, 2005.
- 13) Qian, G., Sural, S., Gu, Y. and Pramanik, S.: Similarity between Euclidean and cosine angle distance for nearest neighbor queries, *Proceedings of the 19th Annual ACM Symposium on Applied Computing*, 2004.
- 14) Rajapakse, M., Tan, J. and Rajapakse, J.: Color channel encoding with NMF for face recognition, *IEEE ICIP*, Vol.3, pp.2007-2010, 2004
- 15) Kruskal, J.B.: Multidimensional scaling by optimizing goodness of fit to a nonmetric hypothesis, *Psychometrika*, Vol.29, pp.1-29, 1964.
- 16) Kruskal, J.B.: Nonmetric multidimensional scaling: a numerical method, *Psychometrika*, Vol.29, pp.115-129, 1964.
- 17) Koreniasa, T., Laurikkalaa, J. and Juhola, M.: On principal component analysis, cosine and Euclidean measures in information retrieval, *Information Sciences*, Vol.177, pp.4893-4905, 2007.
- 18) Choi, W. and Das, S.K.: A proxy based indirect routing scheme for ad hoc wireless networks, *IEEE, INFOCOM*, Vol.3, pp.1395-1404, 2002.
- 19) Chen, H. and Bhanu, B.: 3D free-form object recognition in range images using local surface patches, *Pattern Recognition Letters*, Vol.28, pp.1252-1262, 2007