



土木学会全国大会2026
第VI部門
合意形成(1)
2026年9月2日(水) 8:50 ~ 10:10
2号館1階13 (北海学園大学)

合意形成の状態可視化に基づくAI支援システム

合意形成を「計測可能なマネジメント対象」へ転換する技術的枠組み

AIを活用したSWG志向型建設マネジメント研究小委員会

株式会社甲斐組 正会員 ○成島 誠一

キーワード

合意形成

AI

ファシリテータ

EMA

公共事業の意思決定において、合意形成の「状態」がモニタリングできない

≡ 論点の複合化

環境配慮・景観・費用負担などの論点が複合化し、
技術的合理性のみでは意思決定が進まない状況が増加。
合意形成は事業成立性を左右する中核的課題。

✂ 実務の限界

運用は担当者の**経験・暗黙知**に依存。
SNS拡散により会議外の感情反応が拡散し、事業遅延を招く。

≡ 実務における4つの課題



① 進行の不可視化

対応が事後的



② 感情の非定量化

感情が測れない



③ 少数意見の埋没

リスクを見落とす



④ 属人的な進行

個人の技量依存

■ 研究の目的
合意形成の**状態を計測・可視化し、**
人間の意思決定を支援する**AIの性能を提示**

▣ 本研究が目指す3つの柱



PILLAR 01 可視化

合意形成プロセスの状態を、感情・態度スコアとして数値化・可視化する。



PILLAR 02 計測

時系列データの平滑化と段階推定により、進行段階を安定的に把握する。



PILLAR 03 支援

段階に応じた介入方針を提示し、ファシリテータの判断を支援する。

▣ 設計原理：AIの位置づけ

AIは **計測・ナビゲーション機能に限定された支援ツール**

最終判断は人間（ファシリテータ・意思決定者）が行い、AIはエビデンス提供

入口は**24/365のAI対話窓口**（双方向受付）。中核は「**5つのスコアリング**」

📌 24時間365日 AI対話窓口（双方向受付）

- ↔ 苦情・懸念・要望を含む**多様な住民意見**を丁寧に受付
- 🗨️ **共感的な初期応答**と論点の初期整理を実施
- 📁 対話ログ・説明会・協議・意見書・パブコメ・SNSを統合



🔍 NLP解析（双方向対話を埋め込み化）

住民対話・会議発言を文脈保持型の埋め込み表現へ変換



★ 5つのスコアリング（本手法の中核）

怒り／不信／不安／賛同／疑問 を 0.0～1.0 で正規化
→ 詳細は次頁（P5）で解説



📊 合意状態指標 St の定義

否定的側面（怒り・不信・不安）を統合



📈 EMA平滑化（時間安定化）

$EMA_t = \alpha \cdot St + (1-\alpha) \cdot EMA_{t-1}$ ($\alpha \approx 0.4$)



📊 4段階推定（+ヒステリシス）

初期反発 → 条件付き受容 → 受容準備 → 合意

≡ 本手法の4つの技術要素

- ① 状態指標の数値化
- ② EMAによる時間的安定化
- ③ 段階推定と介入設計の統合
- ④ 監査可能なログ体系

📌 介入方針の提示

段階に応じ、共感表明／懸念整理／選択肢提示／合意文を提示
ファシリテータの判断を支援（最終判断は人間）

★ 5つのスコアリング：本手法の中核

NLPで生成した文脈埋め込み表現から、発言に含まれる感情・態度を**5つの軸**で**0.0~1.0**にスコア化する。



SCORE 01 / Anger

怒り

否定的側面

強い拒絶感・攻撃的表現。
対立顕在化のサイン。

“「絶対に許せない」「ふざけるな」等



SCORE 02 / Distrust

不信

否定的+段階判定

説明主体への**信頼喪失**。合意基盤の毀損を示す。

“「本当か疑わしい」「隠している」等



SCORE 03 / Anxiety

不安

否定的側面

将来影響・安全性への**懸念**。
潜在的リスクを示す。

“「大丈夫か心配」「影響が読めない」等



SCORE 04 / Support

賛同

肯定的+段階判定

提案への**受容**・共感。合意進展の主指標。

“「その方向で良い」「納得できる」等



SCORE 05 / Question

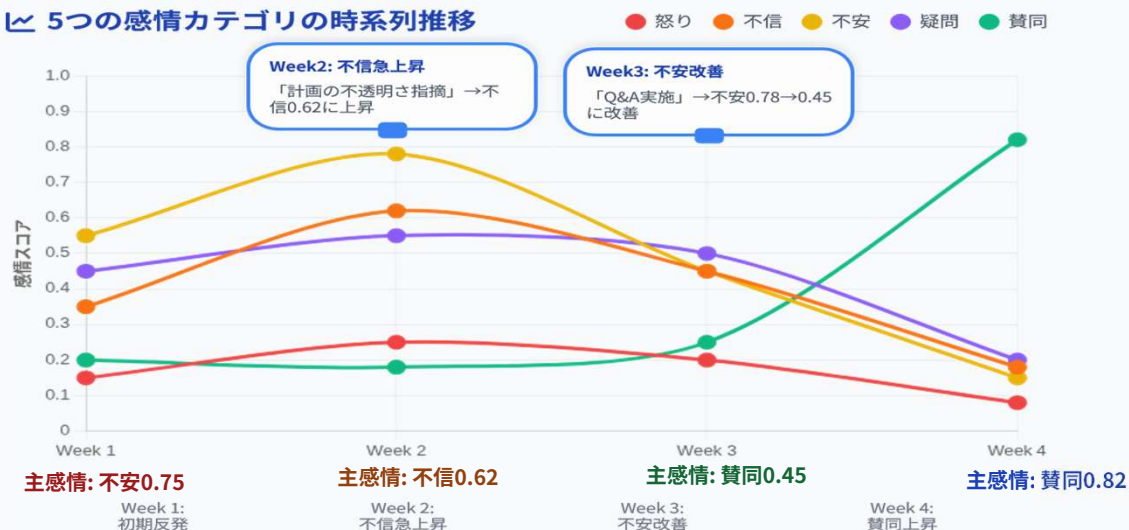
疑問

中立側面

論点提起・確認要求。
情報要求のサイン。

“「なぜ?」「詳細を教えて」等

5つの感情カテゴリの時系列推移



感情スコアの可視化

外側ほど高スコア。各軸で感情の強度を視覚的に比較可能



EMA平滑化・4段階推定・意見の揺れへの対処

市民意見は日々揺れる。EMA平滑化で流れを整え、チャタリング抑止 閾値超えが「3回連続」したとき段階を上げる

EMA (指数移動平均) で平滑化

$$EMA_t = \alpha \cdot St + (1 - \alpha) \cdot EMA_{t-1}$$

St : 時刻 t の合意状態指標 (否定3スコアを統合)

α : 平滑化係数 (本研究では $\alpha \approx 0.4$)

短期揺らぎを抑え、中期傾向を安定把握

5つの感情カテゴリ



Stage 1 | 初期反発



初期反発

< 0.35

共感表明

【AIの対応方針】
傾聴と共感の姿勢

Stage 2 | 条件受容

$\theta_1 = 0.35$

前向きな反応の起点



条件付受容

0.35 - 0.55

懸念整理

【AIの対応方針】
懸念事項の整理

Stage 3 | 受容準備

$\theta_2 = 0.55$

条件付受容の起点



受容準備

0.55 - 0.75

選択肢提示

【AIの対応方針】
具体的な解決策提示

Stage 4 | 合意

$\theta_3 = 0.75$

合意 (賛成) の起点



合意

≥ 0.75

合意文案化

【AIの対応方針】
合意事項の文書化

📖 地域特性

鎌倉市は歴史的景観・自然環境への関心が高く、多様な価値観が表出しやすい地域特性を有する。合意形成の在り方が重要な政策課題。市庁舎移転は20年滞っている現状

朝日新聞

鎌倉市庁舎の移転問題 市民との対話集会、PR不足で参加5人だけ

2025年10月6日 11時15分

村上潤治



庁舎移転の市民対話は、周知が行き届かず参加者は5人にとどまった＝2025年10月5日午前10時10分、鎌倉市、村上潤治撮影



【神奈川】鎌倉市庁舎の多くの機能を移転し2拠点化を進める同市は5日、初めて市民との対話集会を開いた。市側は、現庁舎を建て替えて地上2階地下1階建てとし、全職員の2割程度の100～200人が現庁舎で勤務することを明らかにした。

市は当初、鎌倉駅そばの現庁舎から深沢地区への全面移転を目指したが、「現庁舎がまだ使える」などと議会で反対の声が上がった。そこで、7月に2拠点化に方針を転換。現庁舎に総務部門などを残し、図書館、生涯学習センターも入れる計画だ。

市内であった対話集会では「立派な建物ばかりに予算を放り込むのは不安だ」「現庁舎にもう少し職員を残せないか」「2拠点で物事を解決することに期待する」など、賛否両論が出た。

ただ、参加者は市民5人だけ。比留間副市長は「PR不足だった」と会場で謝罪した上で「市民の不安の声を直接聞いた。意見を参考に計画を固めたい」と話した。

📋 実施内容（構想提案）

公共施策の合意形成を題材に、**首長へ概念説明**を実施。
基本枠組みイメージと自治体DXへの組み込み構想を提示。

★ 期待される効果

- 🔄 形式的指標を補完する新たなマネジメント視点の提供
- ✅ 感情・態度の推移を時系列で定量的に把握し、経験則を客観指標で補完
- ✅ 自治体DX施策への組み込みで、行政の透明性・説明責任を担保
- ✅ 首長より一定の理解が得られ、**担当部局レベルで実装検討段階へ**

⚠️ 留意点

現時点は**構想提案段階**

今後、実証実験と制度設計の検討を通じて、有効性と適用可能性を明らかにする必要がある。

“ KEY MESSAGE

合意形成を「賛否調整」ではなく「場の状態をモニタリングするプロセス」として定義し、AIを計測・可視化を担う支援ツールと提示

🏆 本研究の4つの知財貢献



CONTRIBUTION 01

5軸の感情スコアリング

怒り・不信・不安・賛同・疑問を0.0～1.0で正規化し合意状態指標を定義



CONTRIBUTION 02

時間的安定化

EMA平滑化＋ヒステリシスで揺らぎに惑わされない把握



CONTRIBUTION 03

段階推定と介入設計の統合

4段階に応じた介入方針の自動提示 全処理時系列保存で第三者検証性



CONTRIBUTION 04

監査可能なログ体系

▶ 今後の展開

- 実証実験：特許取得による自治体・事業段階での適用検証
- コンソーシアムによる実用化：インキュベーションの取組





Questions & Discussion



ご清聴ありがとうございました
Thank you for your attention.