

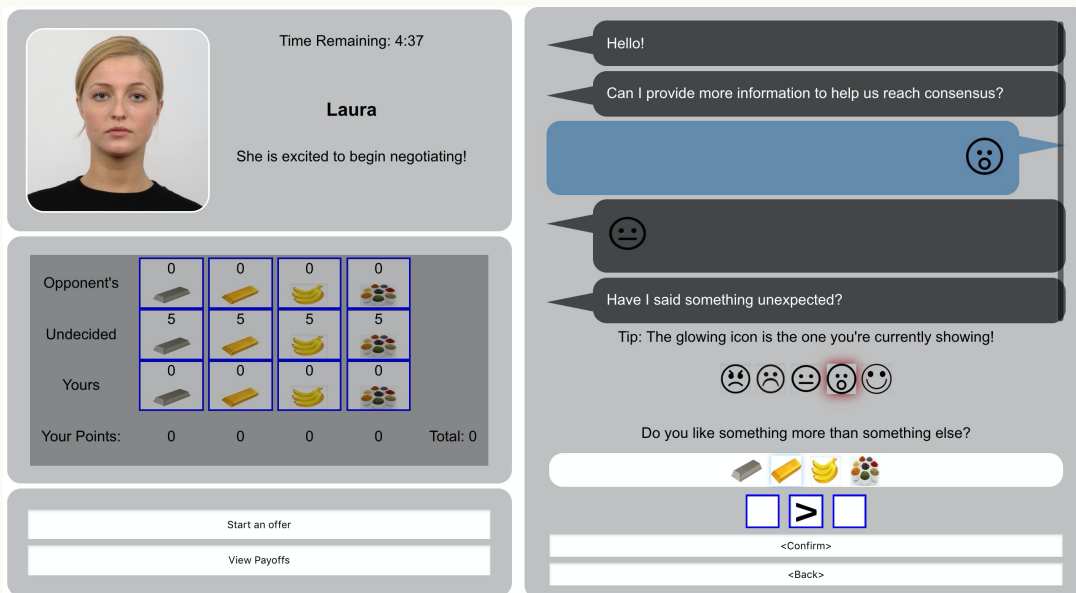
人間とエージェントの交渉における プロファイリングを用いた交渉戦略

19646029 藤田桂英研究室
松下昌悟

1 はじめに

背景

- エージェント同士の合意形成を行う手段として自動交渉が注目されている
- 人間とエージェントの交渉への関心が高まっている
 - 交渉の仲介・衝突解消
 - 交渉技術の訓練



IAGOのインターフェース

1 はじめに

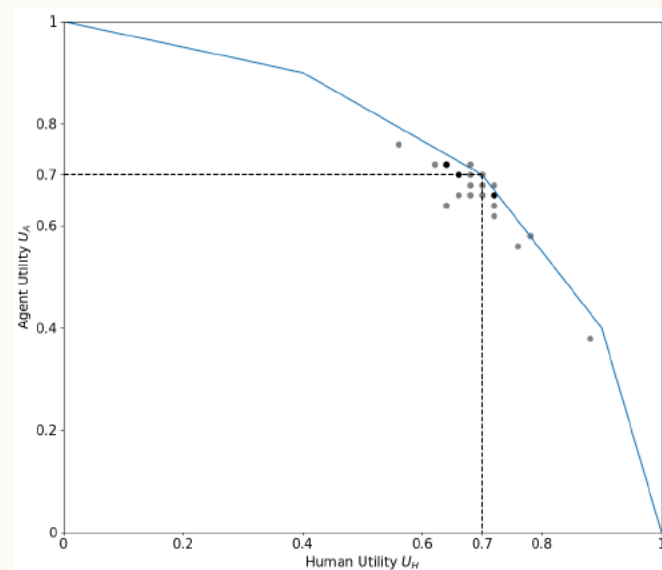
既存研究

● TKIでカテゴリ分けを行い特定のカテゴリの場合に譲歩速度を変更[1]

● 現在の相手のofferと過去の相手のofferを比較しカテゴリ分類

● 被験者24人中23人が合意に至る

● 合意案の多くがパレートフロント近辺



[1] Gaurav Koley and Shrisha Rao. "Adaptive Human-Agent Multi-Issue Bilateral Negotiation Using the Thomas-Kilmann Conflict Mode Instrument." 2018 IEEE/ACM 22nd International Symposium on Distributed Simulation and Real Time Applications (DS-RT), 2018

1 はじめに

既存研究

● α の値によって譲歩関数を変化

● 相手のカテゴリに応じて α の値を変更する

● $target(t, \alpha) = \gamma_{\min} + \Delta \cdot \Gamma(t, \alpha)$

● $\Delta = \gamma_{\max} - \gamma_{\min}$

● $\Gamma(t, \alpha) = 1 - U_A(bid_{t-1}) \cdot \left(\frac{t}{n}\right)^{\frac{1}{\alpha}}$

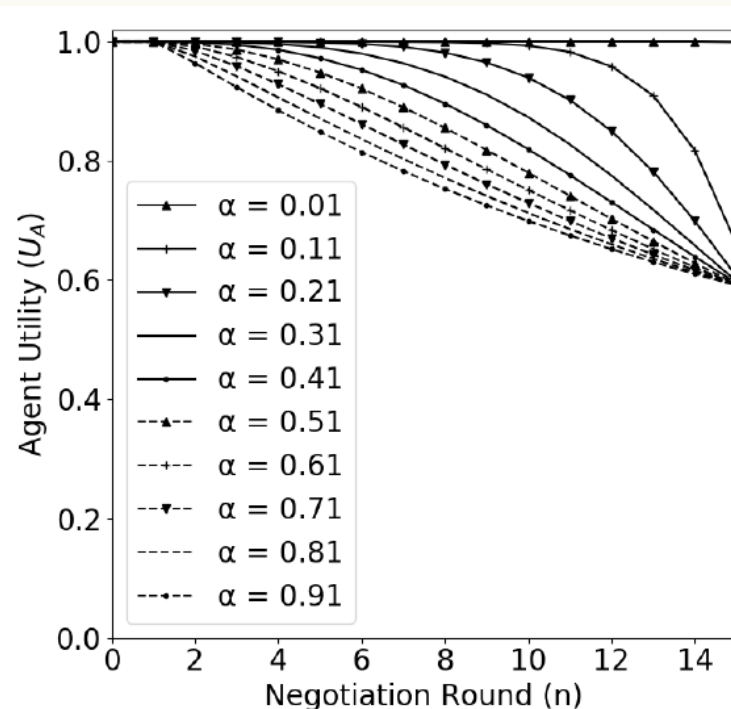
t : 現在のラウンド

n : ラウンドの総数

γ_{\min} : エージェントの最小目標効用

γ_{\max} : エージェントの最大目標効用

$U_A(bid_{t-1})$: 直前のofferでエージェントが
得られる効用



1 はじめに

既存研究の問題点

- 既存研究では**現在のofferを過去のofferと比べる**という点のみで譲歩するかを判断している
 - 極端なofferが来た時に対応が困難
 - 俯瞰的に相手の特徴を把握するのが困難
 - offerの送信以外の行動も人間の交渉では行われる
- TKIだけで**相手の特性を把握**することは困難
 - 人間の特徴をより具体的に評価できる指標が必要
 - 特定のカテゴリに入ったときの戦略しか考えられていない

1 はじめに

TKI

対立状態の時の対応をカテゴリ分け

積極性・協調性によって分類

競争(Competing)

相手を犠牲にして自分の利益を追求

共存(Collaborating)

相手と一緒に互いの要求を満たすような解決策を探る

妥協(Compromising)

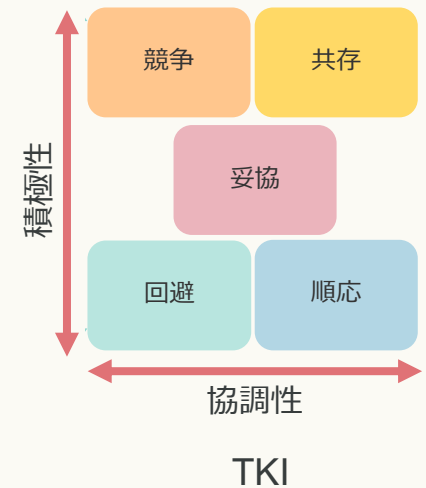
互いに部分的に満足できるような妥協案を提案

回避(Avoiding)

利益を追求せず自ら競合に対処することはない

順応(Accommodating)

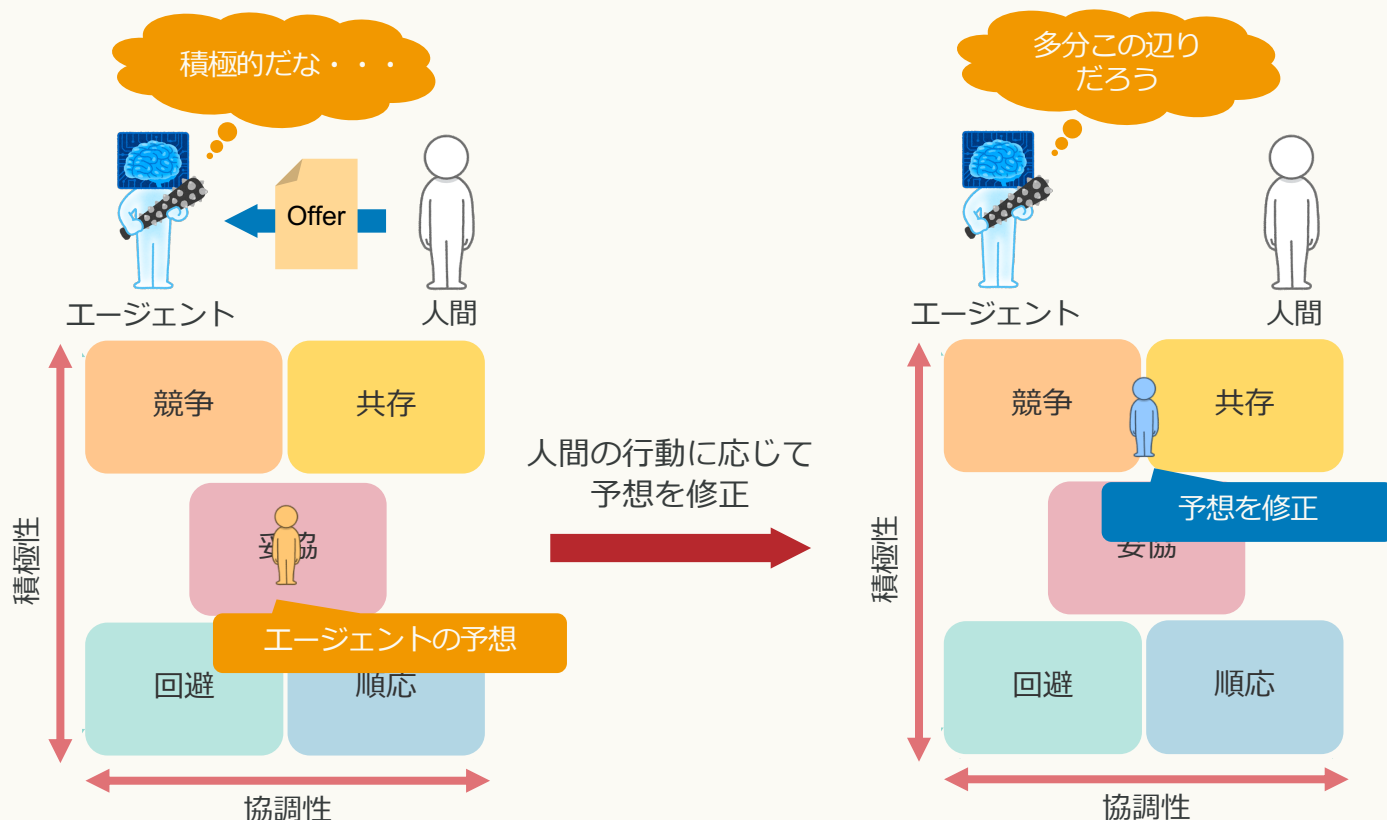
自己犠牲の精神があり親身で自分の利益を無視する



1 はじめに

研究の目的

- 本研究では**プロファイリングを用いた交渉戦略を提案**
- 既存のカテゴリ分類による交渉戦略の問題点を解決する



2 プロファイリングの手法

ビッグファイブ

人の性格を5つの因子の程度で測る

神経症的傾向(Neuroticism)

情緒が不安定でストレスを感じやすい

外向性(Extraversion)

活動的で報酬や刺激に対する欲求が非常に高い

経験への開放性(Openness)

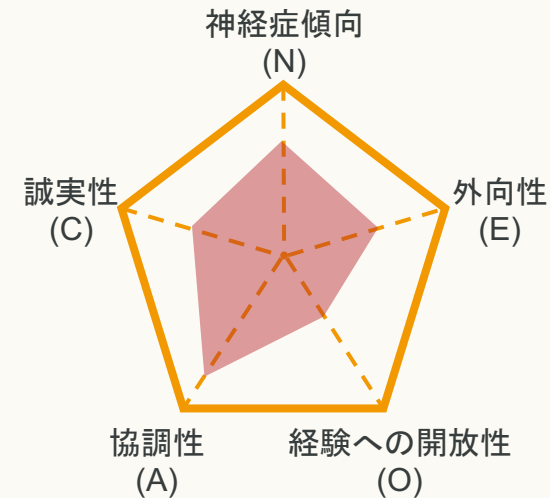
好奇心・創造性が高い

協調性(Conscientiousness)

他者と調和的な社会関係を結ぶことに長けている

誠実性(Agreeableness)

自己を律する能力が高く衝動的行動を抑制することが得意



2 プロファイリングの手法

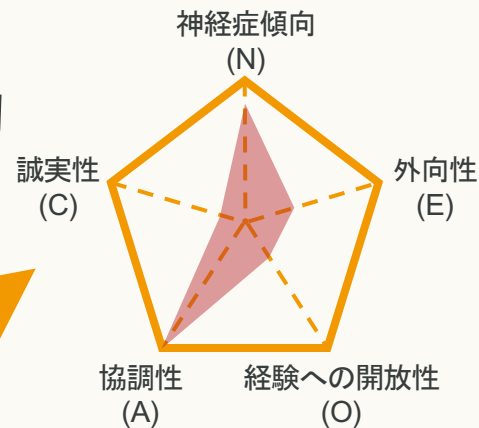
ビッグファイブ

- 人の性格を5つの因子の程度で測る
- アンケートなどで値を測定することが一般的

アンケート内容の例

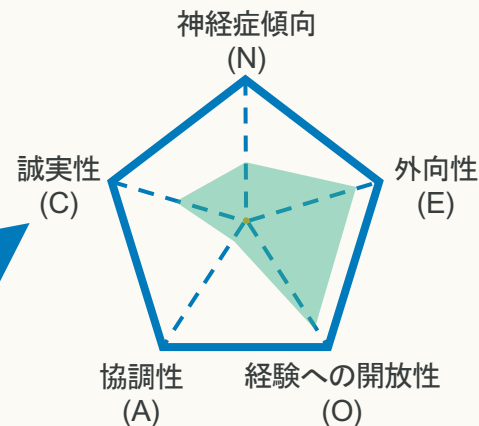
質問項目	測る因子
すぐにストレスがたまってしまう	神経症傾向+
盛り上げ役である	外向性+
語彙が豊富である	経験への開放性+
他人を気づかうことはない	協調性-
いつも用意周到である	誠実性+

- ・心配性(N)
- ・緊張しい(E)
- ・芸術に疎い(O)
- ・人に尽くすタイプ(A)
- ・欲求に忠実(C)



Aさんの特性

- ・割と気分屋(N)
- ・スリルが好き(E)
- ・柔軟な発想(O)
- ・1人が気楽(A)
- ・たまに羽目を外す(C)



Bさんの特性

3 プロファイリングによる交渉戦略

エージェントの戦略(TKI)

- 相手のoffer内容から相手の積極性・協調性の値を求める

- 積極性

- offerの効用の分散

- 協調性

- offerの効用の平均

- 積極性・協調性の値から各カテゴリに分類される確率を求めてこれをもとに譲歩速度などを変更

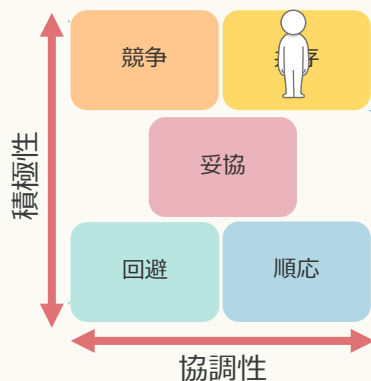
- 譲歩関数は既存研究のものを使用

	競争	共存	妥協	回避	順応
α の値	0.2	0.7	0.6	0.5	0.9
行動頻度(秒)	60	40	30	20	20

3 プロファイリングによる交渉戦略

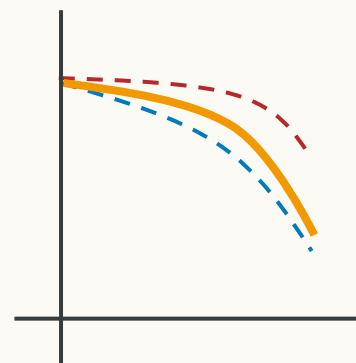
エージェントの戦略(TKI)

- 相手のoffer内容から相手の積極性・協調性の値を求める
- 積極性・協調性の値から各カテゴリに分類される確率を求めてこれをもとに譲歩速度などを変更



エージェントの戦略

競争	共存
$\alpha=0.2$	$\alpha=0.7$



$\alpha=0.575$
(混合比1:3)

3 プロファイリングによる交渉戦略

エージェントの戦略(ビッグファイブ)

● 相手のoffer内容・行動などから相手の**特性5因子**の値を求める

● 神経症的傾向

● NiceとConcessionの値+否定的な感情の割合

● 外向性

● SelfishとFortunateの値+行動の頻度

● 経験への開放性

● offerの各選択肢の分散+選好に関する質問の回数

● 誠実性

● 相手のofferの効用値の分散の逆数+自分の選好を公開した回数+選好に関して矛盾があった回数

● 協調性

● 行動に対する感受性+肯定的なメッセージの送信回数

3 プロファイリングによる交渉戦略

エージェントの戦略(ビッグファイブ)

- 特性5因子の値に応じて戦略を決定し譲歩速度などを変更

譲歩関数は既存研究のものを使用

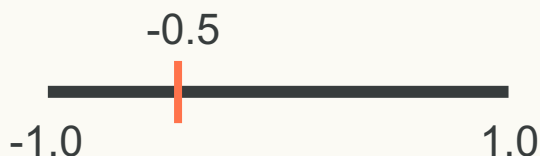
	神経症傾向		外向性		経験への開放性	
因子の値	低い(-1.0)	高い(1.0)	低い(-1.0)	高い(1.0)	低い(-1.0)	高い(1.0)
α の値	0.2	0.7	0.8	0.1	0.3	0.6
行動頻度(秒)	40	20	20	60	30	40

	協調性		誠実性	
因子の値	低い(-1.0)	高い(1.0)	低い(-1.0)	高い(1.0)
α の値	0.2	0.7	0.1	0.9
行動頻度(秒)	30	40	30	40

3 プロファイリングによる交渉戦略

エージェントの戦略(ビッグファイブ)

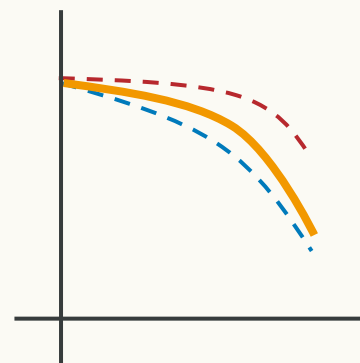
- 相手のoffer内容・行動などから相手の特性5因子の値を求める
- 特性5因子の値に応じて戦略を決定し譲歩速度などを変更



相手の神経症傾向

エージェントの戦略

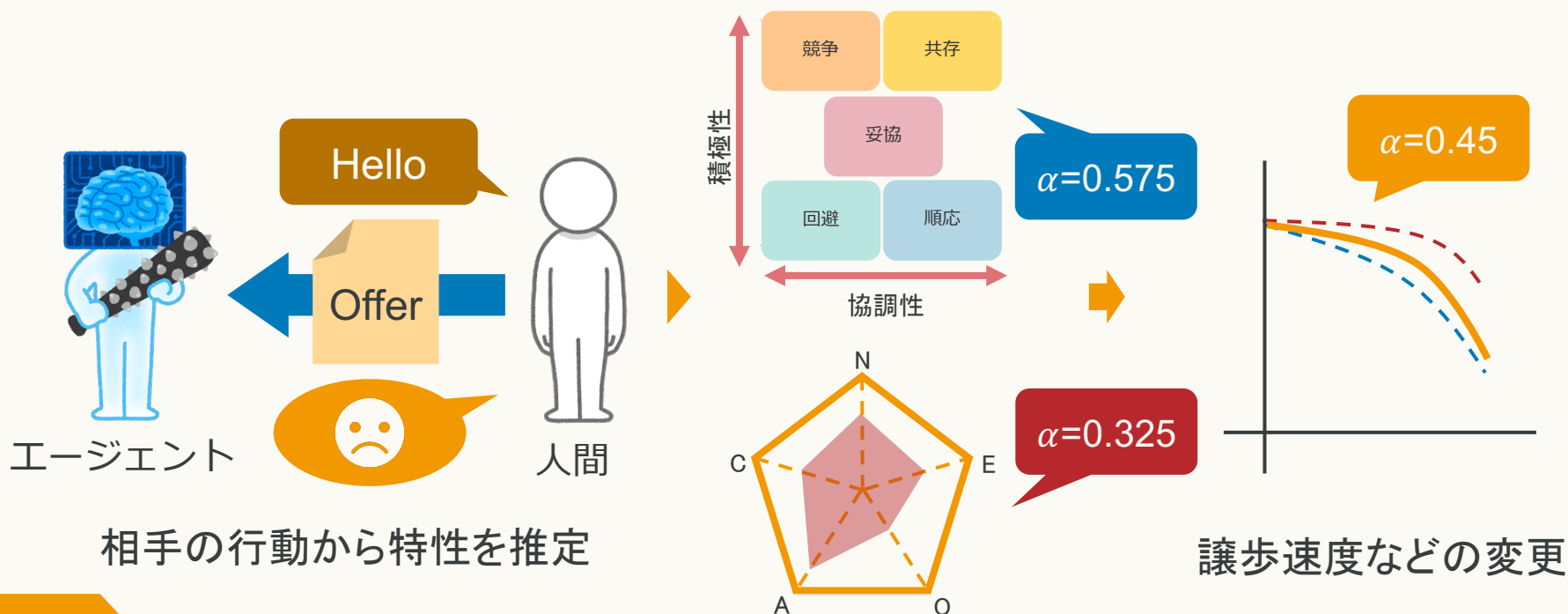
神経症傾向	
低い(-1.0)	高い(1.0)
$\alpha=0.2$	$\alpha=0.7$



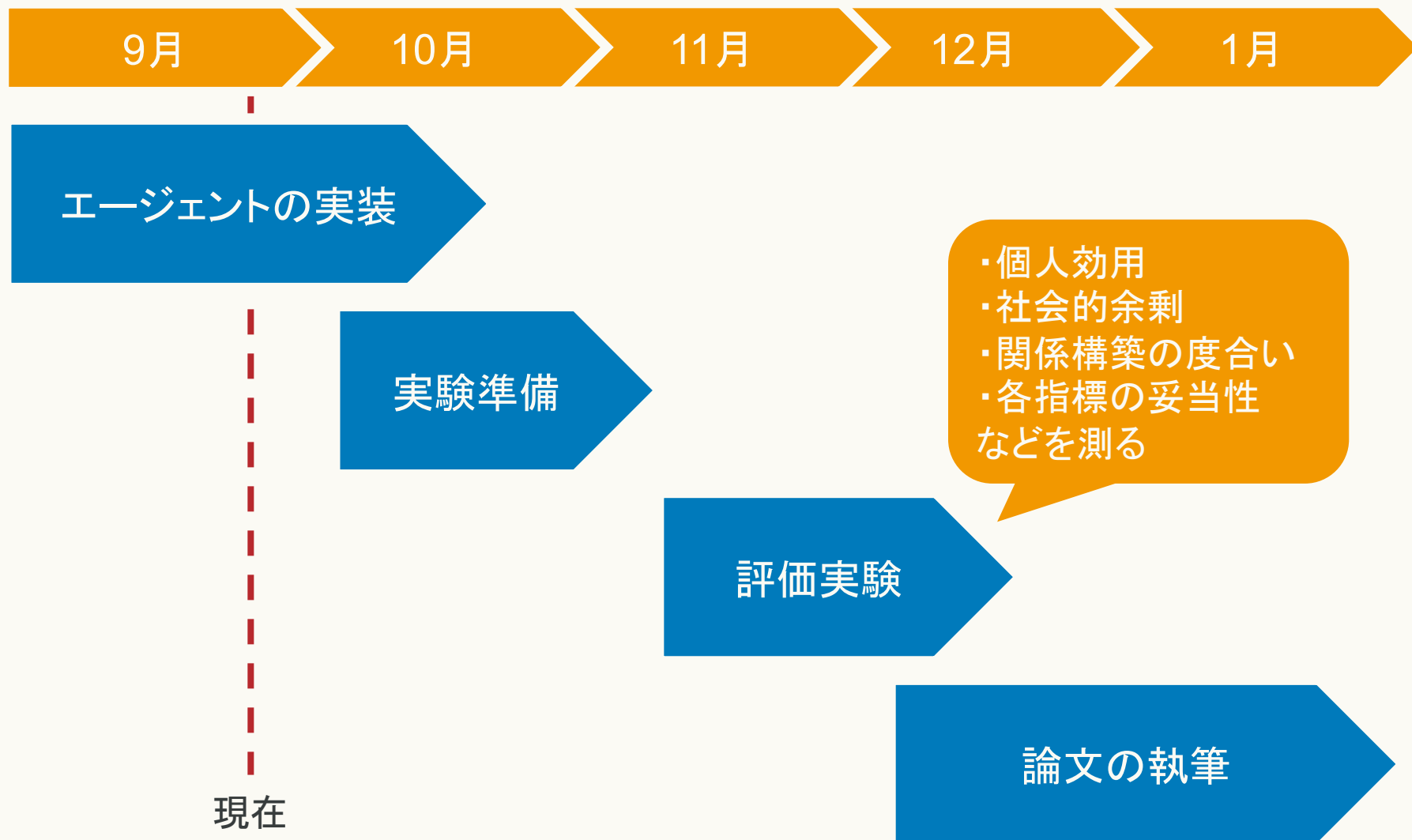
3 プロファイリングによる交渉戦略

エージェントの戦略

- 相手のoffer内容・行動などから相手の特性を推定
- 相手の特性に応じて戦略を決定し譲歩速度などを変更
 - TKI・ビッグファイブの結果を平均して最終的な値を決定



4 進捗と今後の予定



5 目次案

- はじめに
- 関連研究
- 問題設定
- 提案手法
- 評価実験
- おわりに

6 おわりに

背景

- 相手の提案内容に応じて相手をカテゴリ分けする戦略は効果が高い

既存研究の問題点

- TKIだけで相手の特性を把握することは困難
 - 人間の特徴をより具体的に評価できる指標が必要

提案手法

- 相手のoffer内容・行動などから相手の特性を推定
- 相手の特性に応じて戦略を決定し譲歩速度などを変更
 - TKI・ビッグファイブの結果を平均して最終的な値を決定