

## 集団内仲介マネージャエージェントによる メンバのリソース状況に応じた協力促進の検討

Managing cooperation in a group by a mediating agent corresponding to members' human resources

藤原 邦彦<sup>†</sup> 米澤 朋子<sup>‡</sup>  
Kunihiko Fujiwara Tomoko Yonezawa

### 1. はじめに

仕事や研究をする際の体制のひとつに、複数の人間がグループで仕事や研究をするプロジェクト形式がある。プロジェクト形式で行われる仕事では、マネージャがタスク進捗状況やプロジェクトへの理解度、メンバの能力を把握し、メンバにあった仕事や協力者を割り当てる役割を担う。例えば、タスクの処理状況から、タスクが終了していてリソースの余っているメンバを見つけ、他メンバへの協力を要請するなどの役割がある [6]。またメンバ同士を協力させ、メンバの成長を促進する役割も考えられる。これにより、工程延期のリスクが減少し、またメンバ同士での協力が促されることで成果物のクオリティが向上すると考えられる。

しかし、少人数のプロジェクトや研究室ではマネージャは別業務との兼務になることが多く、マネージャのリソース不足からメンバ状況の把握や仕事や協力者の割り当てが滞ることがある。

プロジェクトメンバの作業進捗状況や持っているスキル・経験を可視化し、仕事や協力者の割り当てを補助するシステムがある [12, 5] が、マネージャのリソース自体が不足している状況ではマネージャは仕事の割り当て業務そのものできない。

そこで本研究では、マネージャに代わり各メンバへ仕事や協力者を割り当てる集団内仲介マネージャエージェントを提案する。提案システムはメンバのリソースやお互いの取り組みへの理解度、タスク処理能力を考慮した協力者と協力依頼者両方の協力者推薦システムである。本システムは 1) 各メンバのリソースの余裕度、お互いの取り組みへの理解度、タスクごとの処理能力、共同作業することによる協力者と依頼者の成長の要求度、タスクの難易度を理解度、2) 協力が必要なユーザを検出したうえで、3) ユーザにあった協力者を提案する。3) の提案においては擬人化エージェントを用いる。擬人化エージェントはその態度や行動により、ユーザの行動を変化させる可能性が示唆されている [9, 13, 10]。我々はこれまでに、相手や状況に応じた態度を表出するエージェントの内部モデルを設計した [11]。内部モデルに基づく態

度変化により、エージェントの提案へのユーザからの協力が促進されることが分かった。本システムでの 3) に適用することで推薦した協力者が受け入れられやすくなることを期待する。

提案システムにより、タスクを抱えすぎてリソース不足になるメンバが減り、また協力を通してメンバ同士が成長することが期待される。

本稿では、メンバの他者の仕事に割けるリソースの余裕の多さ、協力依頼者の研究内容への理解の高さ、メンバ同士の手伝うタスクの処理能力の近さをもとにとユーザにあった協力者を選択するモデルを提案する。協力者選択のモデルに関して、ユーザが選択されたメンバに対して妥当と感じるか、成長できると感じるかを検証する。

### 2. 関連研究

#### 2.1 マネージャのためのメンバ状況推定手法

喜田ら [4] は仕事を依頼すると自動的に適切な人へ依頼されるシステムとして、仕事の忙しさや仕事実行履歴から仕事を振り分けるユーザの決定モデルを設計した。また、加藤ら [2] はプログラミング実習において教員が学習状況に問題のある生徒を迅速に指導できるように、生徒の作業進捗度とエラー内容の分類を用いた生徒ごとの学習内容の理解状況の把握手法を提案した。

これらは、組織のメンバの状況を把握する点においては本研究と共通するが、推薦した協力者との協力を通じたメンバの成長促進については議論が十分ではない。

本稿では、タスク処理だけでなく協力を通じたメンバの成長を目的とし、メンバの余裕度だけでなく、お互いの取り組みへの理解度やタスク処理能力の近さを協力者推薦のパラメータとして用いた。

先行研究の試みから [4]、抱えている仕事量をもとに、タスクを受けられるか余裕度を計算できると考えた。

プロジェクトへの理解度が低い者が、利益のない助言や提案をする可能性が指摘されていることから [7]、協力者の選択には依頼者の取り組んでいる内容の理解度が重要であると考えた。

また、タスク処理能力による選択を考えた際、能力が近い者同士で協力することがよりお互いの成長につながると考え、能力差の少なさを推薦の基準とした。能力把

<sup>†</sup> 関西大学大学院, Graduate School of Kansai University

<sup>‡</sup> 関西大学, Kansai University

握の重要性はこれまでの教育学での試みでも指摘されている [1].

## 2.2 助言, 推薦における擬人化エージェントの活用

湯浅ら [10] は表情と視線といった非言語情報, 協力行動の提示によってユーザがエージェントへの協力的行動をとりやすくなる可能性を示した. 池邊ら [3][8] は音楽再生ソフトの中で楽曲リストの中から再生する音楽をユーザに推薦する擬人化エージェントを提案した. 検証から, 推薦した音楽を断られた際のエージェントの悲しみや焦りを表す態度表現がユーザのエージェントの推薦への妥協を促したことを明らかにした.

これらは, 擬人化エージェントの感情表現を用いて, エージェントが提示した案へのユーザの同意の誘導を狙いとしている.

本稿では, エージェントが感情表現を交えて他者との協力の助言や協力者の推薦, 協力の依頼を行うことで, エージェントの発言した内容が受け入れられやすくなることを狙う.

## 3. 提案システム

### 3.1 システム概要

本システムは研究室の各メンバの余裕度, お互いの研究の理解度, 個人のタスクの処理能力から他メンバの助けが必要なユーザを見つけ, そのユーザに合った協力者を推薦するシステムである.

本稿ではメンバごとの助けが必要な度合を協力必要度, 協力者としての適正度合を推薦度と呼称する. 協力必要度が一定の値を超え, 協力が必要なメンバをタスク過剰者, モデルが推薦する協力者をヘルパーとする,

本システムの構成とフローを図1に示す. システムはエージェントインタフェース部, データ入力フォーム部, データベース部, タスク過剰者推定部, ヘルパー推薦部からなる.

データ入力フォーム部では, メンバが入力したユーザ情報とタスク情報をメンバが入力し, その入力データを受け付け, データベース部に送信する.

ユーザ情報は, 各メンバの予定情報 (開始時間, 終了時間), 研究カテゴリ, タスクごとの処理能力がある. タスク情報は, タスクのカテゴリ, 締切, 難易度, タスクごとの進捗状況 (進捗量, 完成率) がある.

データベース部はデータ入力フォーム部で入力された内容を保存し, タスク過剰者推定部, ヘルパー推薦部の要求に応じてデータを送信する. タスク過剰者推定部, ヘルパー推薦部はデータベース部の情報からメンバごとの協力必要度と推薦度を計算し, エージェント部からの要求に応じてデータを送信する.

エージェントインタフェース部では, タスク過剰者推

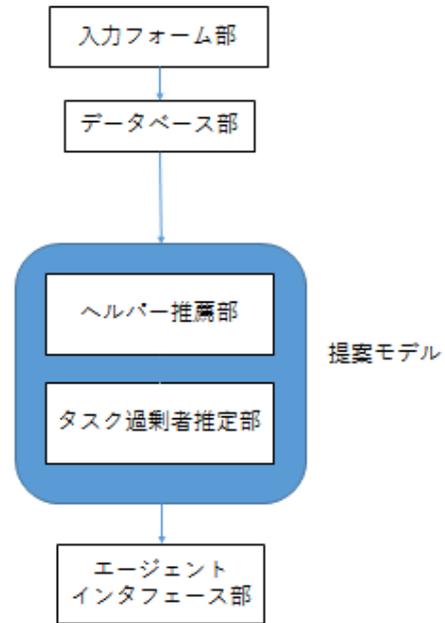


図 1: システムフロー.

定部で選ばれたタスク過剰者に他メンバとの協力を推奨する. タスク過剰者が他メンバとの協力を望めばヘルパー推薦部から受け取ったヘルパー候補を推薦する. ヘルパーとして選ばれたメンバには協力を要請する.

### 3.2 タスク過剰者推定モデル・ヘルパー推薦モデル

タスク過剰者モデル・ヘルパー推薦モデルではデータベース部からのデータをもとに, 協力必要度 ( $S$ ) と推薦度 ( $R$ ) を計算する.

#### タスク過剰者推定モデル

協力必要度 ( $S$ ) はメンバごとの全タスクの締切日と毎日の作業進捗量から, 式 1, 2 によって計算する.  $H$  は同学年の研究室メンバの 1 日の平均作業時間から予定の入っている時間を引いたもの,  $T$  は 1 日ごとのタスク処理に必要な時間を表す.  $t_i$  はタスクにかけた時間,  $p_i$  はタスクの進捗率 (0~100),  $dl_i$  は締切までの日数であり,  $n$  はタスクの総数を表す.

$$S = 100 \times \left(1 - \frac{T}{H}\right) \quad (1)$$

$$T = \sum_{i=0}^n \frac{t_i \times \frac{100-p_i}{p_i}}{dl_i - 1} \quad (2)$$

協力必要度が 60 以上の者がタスク過剰者となる. 協力必要度はデータベース部の情報が更新されるか 1 時間ごとに計算され, そのたびにタスク過剰者の情報がエージェント部に送られる.

## ヘルパー推薦モデル

推薦度: $R$ は各メンバの新たに仕事を受ける余裕に基づく推薦度: $R_{capacity}$ , 協力依頼ユーザの研究内容に対するメンバの理解度合に基づく推薦度: $R_{understand}$ , 協力依頼ユーザと各メンバの能力の近さに基づく推薦度: $R_{ability}$ から式3を用いて算出する. 以降, 余裕に基づいた推薦度を余裕度推薦度 ( $R_{capacity}$ ), 理解の度合いに基づく推薦度を理解度推薦度 ( $R_{understand}$ ), 能力差に基づく推薦度を能力度推薦度 ( $R_{ability}$ ) とする.

$$R = R_{capacity} \times w_{cap} + R_{understand} \times w_{und} + R_{ability} \times w_{abl} \quad (3)$$

余裕度推薦度:  $R_{capacity}$  は式4で計算される.

$$R_{capacity} = cap \times \frac{10}{7} - \frac{300}{7} \quad (4)$$

変数  $cap$  はメンバの余裕度を表し, 協力必要度と同じ値とする. ただし  $cap \geq 0$  とし, 0未満の時は0を代入する.

理解度推薦度:  $R_{understand}$  は, 式5で計算する.

$$R_{understand} = 0.0003 \times und^3 - 0.0423 \times und^2 + 2.527 \times und - 29.531 \quad (5)$$

変数  $und$  は依頼者ユーザの研究内容に対するメンバの理解度を表し, 各メンバの研究カテゴリから, タスク過剰者とヘルパーのカテゴリの近さをもとに算出する.

能力差推薦度:  $R_{ability}$  は式6で計算する.

$$R_{ability} = \frac{50000}{\sqrt{2 \times 3.141 \times \sigma^2 \times \exp\left(\frac{-(gap_{ability} - \mu)^2}{2 \times \sigma}\right)}} \quad (6)$$

変数  $gap_{ability}$  は, メンバの能力値 (0~100) と依頼者ユーザの能力値 (0~100) の差分とし, その能力値は依頼される仕事のカテゴリに合うものを参照する. 式6における  $\mu$  は能力差に基づく推薦度が最も高くなる  $x_3$  の数値を表している. 本稿では依頼者より少し能力が高いメンバを最適な相談相手とし,  $\mu=10$  と設定した. また  $\sigma$  の値は200と設定した.

また, 式1の  $w_{cap}$ ,  $w_{und}$ ,  $w_{abl}$  は  $R_{capacity}$ ,  $R_{understand}$ ,  $R_{ability}$  の重みであり, 依頼するタスクの難易度  $tl$  とメンバごとの他者から見た成長の必要度  $gl$  をもとに式7~9で計算する.

$$w_{cap} = 0.5357 \times tl^2 - 1.0857 \times tl + 0.7261 \quad (7)$$

$$w_{und} = (1 - w_{cap}) \times (1 - 0.02292 \times \exp(1.427 \times gl)) \quad (8)$$

$$w_{abl} = (1 - w_{cap}) \times 0.02292 \times \exp(1.427 \times gl) \quad (9)$$

$$0 < tl < 1, 0 < gl < 1$$

各メンバの推薦度はエージェントからの要求に応じて計算され, 推薦度の高い上位8名のメンバがヘルパーとして決定され, その情報がエージェント部に送信される.

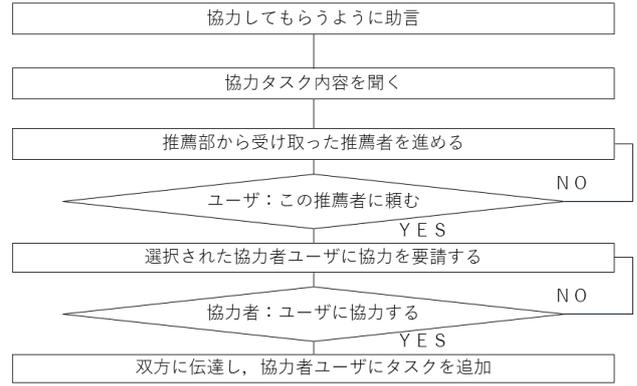


図2: エージェントの動作フロー.

### 3.3 エージェントインタフェース部

エージェントインタフェース部では, エージェントがタスク過剰者に対し他メンバとの協力を助言し, ヘルパーを推薦する. またヘルパーとして選ばれたメンバには, タスク過剰者への協力を要求する. 選択されたメンバが協力を承諾すると, タスク過剰者の余剰タスクがそのメンバのタスクリストに追加される (図2).

また本システムではこれらの流れを擬人化エージェントとの対話的コミュニケーションとして行う (図3). これまでの我々の検証に基づき, 助言や協力依頼の際に対話相手のタスク過剰者やヘルパーメンバが忙しそうなら申し訳なさそうになる, 依頼するタスクの締切が近いと必死になるなど, タスク過剰者やヘルパーの状況に応じて態度を変えることで助言や協力要求が受け入れられやすくなることを狙う.

## 4. 検証

我々は, 提案したヘルパー推薦モデルがユーザにとって妥当と感じられるか, 成長を促進するものと感じられるかを検証する.

### 検証目的

提案したヘルパー推薦モデルの妥当性や成長促進への有効性を示し, マネージャエージェントの持つ機能として適切であるかを確認する.

### 仮説

a) 余裕度, 理解度, 能力差に基づく推薦度は各要素を適切に計算しているとユーザに認識される.

a-1) 余裕度推薦度計算がある推薦モデルは, その計算がないモデルに比べて, メンバの余裕度を考慮していると感じられる.

a-2) 理解度推薦度計算がある推薦モデルは, その計算がないモデルに比べて, メンバの理解度を考慮していると

## カレンダー

2016年7月

日	月	火	水	木	金	土
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

スケジュール登録 タスク登録 メンバ情報登録

メンバID:

相談

kuniさんにおすすめの協力者は  
第1候補  
isikawaさんです。

図 3: システム画面

感じられる。

a-3) 能力差推薦度計算がある推薦モデルは、その計算がないモデルに比べて、メンバの能力差を考慮していると感じられる。

b) 余裕度、理解度、能力差のパラメータを用いて推薦したヘルパーはユーザに妥当だと感じられる。

b-1) すべての推薦度を含むメンバの推薦モデルは、メンバの状況を十分に把握していると感じられる。

b-2) すべての推薦度を含むメンバの推薦モデルは、自分がヘルパーを選択する方針と似ていると感じられる

c) 理解度推薦度と能力差推薦度を用いて推薦したヘルパーはタスク過剰者とともに成長できると感じられる。

### 被験者

情報系学部の大学生 21 名 (19 才 ~ 21 才, 男性: 10 人, 女性: 11 人)。

### 実験手順

被験者には、PC ディスプレイに表示されるシステムをマウスで操作し、タスクや質問への回答を行わせた。

はじめに、「これから忙しすぎて自分の仕事が処理しきれないユーザの協力者を決めてもらう」と教示する。

次に、各パラメータについて以下のように説明し、その後システム上でタスク過剰者とヘルパー候補 8 人の余裕度、理解度、能力、成長必要度、および依頼する仕事のタスクレベルを提示し、被験者に各候補者の推薦度を決定させる。推薦度決定中には、説明に用いた用紙は途中で確認できることを説明した。

・推薦度: 値が 0~100 まであり、数が多いほどそのメ

ンバを協力者として強く推していることを表す。このパラメータが最も高いメンバが協力者として推薦される。

・余裕度: 値が 0~100 まであり、数が多いほど仕事を受ける余裕がある状態を表す。

・理解度: 値が 0~100 まであり、数が多いほど依頼者の研究内容を理解していることを表す。

・能力: 値が 0~100 まであり、数が多いほど依頼しようとしている仕事に関する能力が高いことを表す。

・成長必要度: 値が 0~1 まであり、数が多いほど成長する必要があると他者から評価されていることを表す。

・タスクレベル: 値が 0~1 まであり、数が多いほど難易度の高い仕事であることを表す。

そして、システムによって算出した各候補者の推薦度とその推薦度が最も高かったメンバ 1 人を提示し、被験者に自身の決めた各メンバの推薦度と比較させ、質問に回答させた。なお、回答の際は自分が決めた推薦度とシステムが決めた推薦度を確認できることを予め説明した。

### 実験システム

実験で用いたシステムを図 4 に示す。はじめに図 4 の入力フォームを提示する。画面上部に協力依頼者の氏名、パラメータ、依頼する仕事のタスクレベルを、画面下部に 8 人のヘルパー候補の氏名とそのパラメータ、それぞれの推薦度を決定するスライダーを配置した。表示される各パラメータの値は被験者ごとにランダムに決定される。

完了ボタンをクリックすると図 5 のようにスライダーの隣にシステムの計算したメンバの推薦度が表示され、画面右上にシステムの計算した推薦度が最も高かったメンバの氏名が表示される。

### 実験条件

条件は要因 A: 余裕度推薦度の計算の有無 (有り・無し)、要因 B: 理解度推薦度の計算の有無 (有り・無し) 要因 C: 能力差推薦度の計算の有無 (有り・無し) の 3 要因 8 条件で行った。計算無しの水準ではその推薦度の重みが 0 になり、それに基づいて別の推薦度の重みが決定される。すべての推薦度の計算が無い条件では推薦度の値はランダムとなる。

実験は被験者内実験で行われ各条件のシステムは順序交差を考慮した順番で被験者に示された。

### 評価項目

被験者は以下の項目に対し 5 段階 (1:あてはまらない, 2:ややあてはまらない, 3:どちらともいえない, 4:ややあてはまる, 5:あてはまる) で評価し、条件ごとの推薦度の決まり方について自由記述で回答させた。

Q1: このシステムに選択されたこの協力者は依頼者の相手として妥当だ

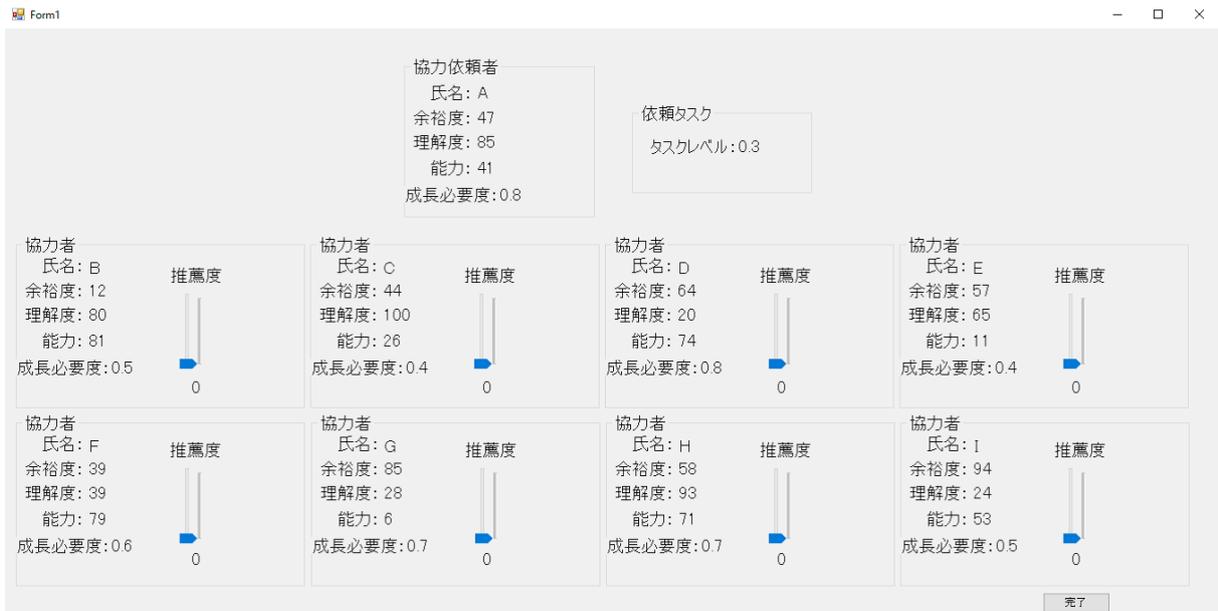


図 4: 実験システム (初期画面)

- Q2:このシステムに選択されたこの協力者になら任せられる
- Q3:依頼者はこのシステムに選択されたこの協力者のアドバイスを理解できる
- Q4:自分が依頼者ならこの協力者に手伝ってほしい
- Q5:自分とこのシステムは協力者の選び方が似ていると感じる
- Q6:このシステムの協力者の選びかたは信用できる
- Q7:このシステムは十分に状況を配慮して協力者を選んでいるように感じる
- Q8:このシステムは協力者候補の余裕度を重視しているように感じる
- Q9:このシステムは協力者候補の能力を重視しているように感じる
- Q10:このシステムは協力者候補の理解度を重視しているように感じる
- Q11:依頼者はこの協力者に協力されることで成長できると感じる
- Q12:この協力者は依頼者に協力することで成長できると感じる

### 結果

表 1 に 3 要因 8 条件 反復測定分散分析の結果 (\* $p < .05$ ) を示し、図 6 に主観評価の結果を示す。

選択されたヘルパーの妥当性に関する項目 Q1~Q7 に関して、すべての項目で要因 B : 理解度推薦度の計算の有無で有意差が見られた。また Q1, Q4 では要因 ABC の交互作用において有意傾向が確認された。

システムがヘルパー選びで重視している要素に関する

項目 Q8~Q10 に関して、Q8 では要因 A : 余裕度推薦度の計算の有無で Q9 では要因 C : 能力差推薦度の計算の有無で、Q10 では要因 A, 要因 B2 で有意差が、要因 B C の交互作用において有意傾向が見られた。

選択されたヘルパーが依頼者とともに成長できるかに関する項目 Q11, Q12 において、Q11 で要因 BC 交互作用の単純主効果において、条件 c2(能力差推薦度計算無し)の時、b1(理解度推薦度計算有り)の方が、b2(理解度推薦度計算無し)より評価が高かった。Q12 において要因 BC 交互作用の単純主効果において条件 b2 において条件 c1 と c2 の間で有意傾向が見られた。

### 5. 考察

ここでは、実験結果から、a) から c) のそれぞれの仮説について考察する。

まず、推薦度の決定に余裕度、理解度、能力差のどの要素を考慮していると感じられたかについて、Q8~Q10 の結果から、各実験条件において推薦度の算出に用いた要素が考慮されていると感じられていることが分かった。このことから、モデルはおおよそ想定したとおりにユーザを推薦していると考えられ、仮説 a は支持されたと言える。

次にシステムによるヘルパー選定の妥当性について、Q1~Q7 の結果から、理解度を考慮することでシステムの選定が妥当だと感じさせることが示唆された。Q5, Q6 の結果から、被験者が自分の仕事を任せると相手の選ぶ基準として、自分の取り組んでいる物への理解度を重視しているためと推測できる。加えて、Q7 の結果から、理解度に加えてメンバの余裕度を考慮することでシステム

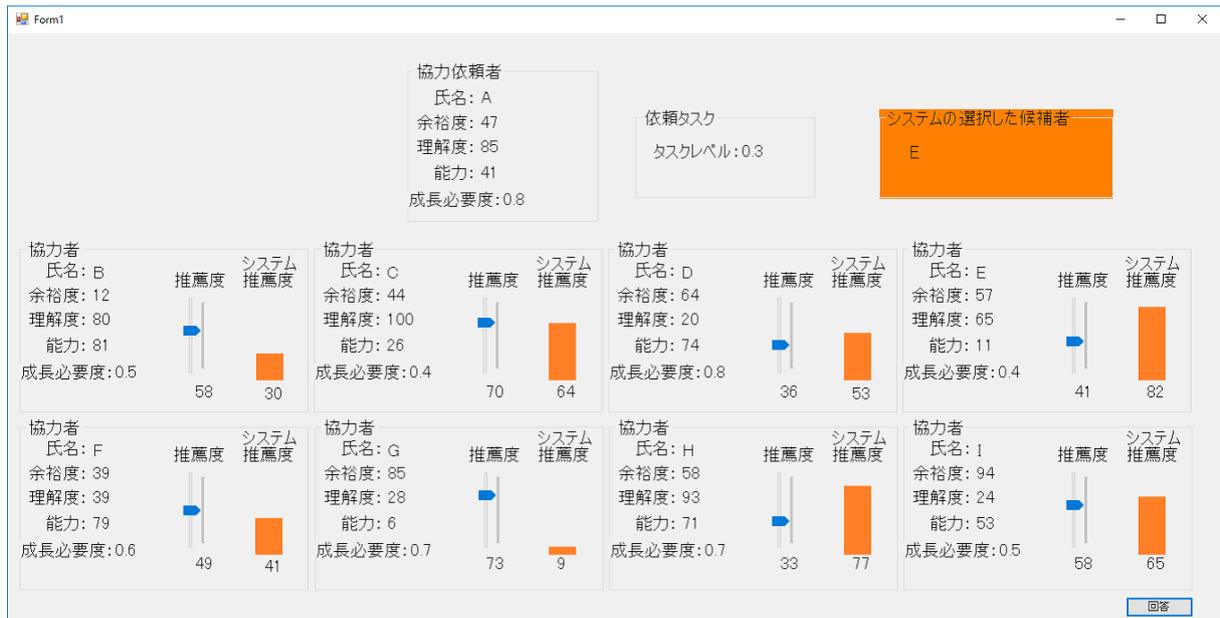


図 5: 実験システム (完了クリック後)

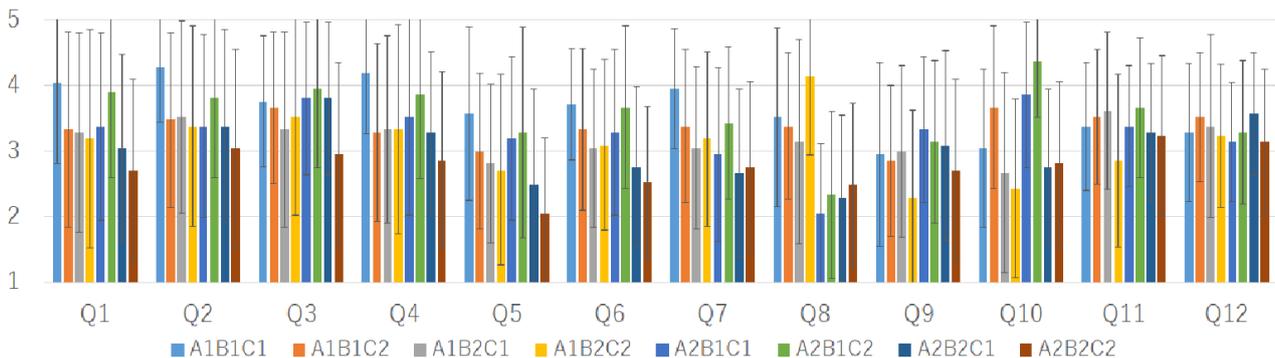


図 6: 平均値と標準偏差 (MOS)

の選定が妥当だと感じさせることが示唆された。

一方で、能力の差がどの程度であるかは、システムによる選定の妥当性への印象に影響しないことが示された。

これらのことから、システムによるヘルパー選定の妥当性は、相手が頼まれた仕事を受ける余裕があるほど向上し、相手が自分の取り組んでいる内容を理解しているほど向上することが考えられ、仮説 b は部分的に支持されたといえる。

最後に、モデルに基づくシステムによるヘルパー推薦がユーザから見て成長促進につながるかについて考察する。

Q11, Q12 の結果から、選択されたヘルパーとタスク過剰者が共に成長できるかどうかの印象は、能力差推薦度の有無に影響されることが示唆された。これは、能力が近いメンバ同士が協力することで、お互いに成長できると被験者が感じたからと考えられる。

一方で、理解度も考慮に入れた場合、能力差推薦度の

有無が成長できるかの印象に影響しなくなることが示された。このことから、システムが理解度を考慮することは成長できるかの印象にかかわらないことが示唆された。数式の構造上、理解度推薦度と能力差推薦度の重みがお互いに影響しあう関係にあり、理解度推薦度がない方が能力差推薦度がダイレクトに推薦度に影響するからと考えられる。

このことから、仮説 c は部分的に支持されたといえる。

## 6. おわりに

本稿では、メンバのリソース不足の解消と協力を通じたメンバの成長を目的とし、メンバの余裕度、メンバ同士の研究内容の理解度、メンバの持つタスク処理能力の近さ、タスクの難易度、協力者および依頼者の成長必要度をもとに、他メンバとの協力が必要なメンバを検出し、そのメンバにあった協力者を推薦するモデルを提案した。

提案モデルの検証の結果、ヘルパー推薦モデルのう

表 1: 分散分析結果

Q	F(A)	P(A)	F(B)	P(B)	F(C)	P(C)	interaction
Q1	0.605	0.445	6.639	0.018*	0.467	0.502	ABC+
Q2	1.116	0.303	6.516	0.019*	0.856	0.365	none
Q3	0.098	0.757	5.663	0.027*	0.612	0.443	none
Q4	0.384	0.542	8.677	0.008*	1.088	0.309	ABC+
Q5	0.900	0.354	15.00	0.009*	1.129	0.300	none
Q6	1.416	0.248	9.878	0.005*	0.057	0.814	none
Q7	5.826	0.025*	6.358	0.020*	0.033	0.856	none
Q8	34.194	p<.001*	0.663	0.425	3.128	0.922+	BC+, ABC+
Q9	2.666	0.118	2.574	0.124	6.410	0.019*	none
Q10	7.706	0.017*	29.189	p<.001*	1.877	0.186	BC+
Q11	0.073	0.790	1.995	0.173	0.393	0.537	BC*;B(c2), C(b2)
Q12	0.311	0.583	0.013	0.910	0.167	0.687	BC*;C(b2)+

\*,p<.05, +:p<.10

ち理解度に基づく推薦度の有無が、システムによるヘルパー選定の妥当性に影響を与えることが示唆され、能力差に基づく推薦度の考慮の有無が推薦された協力者が依頼者とともに成長できるかの印象に影響することが示唆された。

今後は、検証結果をもとに各パラメータやその重みの計算方法を精査し、より妥当性や成長可能性の高い協力者の推薦をめざす。また、パラメータの取得を手入力ではなく、研究上で発生する文献探しや相談、論文執筆などの作業内容から取得できるようにし、システムの有用性を向上させる。

#### 謝辞

本研究は、科研費 15H01698 および 25700021 の助成の一部を受け実施したものである。

#### 参考文献

- [1] 宏井垣, 俊齊藤, 亮文井上, 亮太中村, 真二楠本. プログラミング演習における進捗状況把握のためのコーディング過程可視化システム c3pv の提案. 情報処理学会論文誌, Vol. 54, No. 1, pp. 330-339, jan 2013.
- [2] 加藤利康, 石川孝. プログラミング演習のための授業支援システムにおける学習状況把握機能の実現. 情報処理学会論文誌, Vol. 55, No. 8, pp. 1918-1930, aug 2014.
- [3] 河野泉, 池邊亮志, 和氣早苗, 上窪真一, 岩沢透, 西村健士. 感情表現を用いた対話システム eds の開発 (1) ～システム概要と感情モデル～. 情報処理学会研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI), Vol. 2000, No. 61, pp. 43-48, jul 2000.
- [4] 喜田弘司, 朝倉敬喜, 垂水浩幸. 作業履歴を基にしたダイナミックパーソナルスケジューラ. 全国大会講演論文集, Vol. 50, pp. 207-208, mar 1995.
- [5] 戸田直美, 伊藤智子, 渡辺昌寛. Pc 操作ログを用いたプロジェクト管理システムの活用. 第 75 回全国大会講演論文集, Vol. 2013, No. 1, pp. 305-306, mar 2013.
- [6] 孝太高橋. 1207 ソフトウェア保守プロジェクトにおけるプロセス・体制の改善について: 構造改革活動でのチームマネジメント (一般セッション). プロジェクトマネジメント学会研究発表大会予稿集, Vol. 2014, pp. 165-169, mar 2014.
- [7] 植上未来, 乃村能成, 谷口秀夫. ソーシャルコーディングにおける有益な提案の抽出について. 研究報告マルチメディア通信と分散処理 (DPS), Vol. 2013, No. 4, pp. 1-8, oct 2013.
- [8] 池邊亮志, 河野泉, 和氣早苗, 上窪真一, 岩沢透, 西村健士. 感情表現を用いた対話システム eds の開発 (2) 感情表現とシステム評価. 情報処理学会研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI), Vol. 2000, No. 61, pp. 49-56, jul 2000.
- [9] 圭一郎長尾, 直人吉田, 朋子米澤. 生活に寄り添い自発行動を促す親近アンビエントエージェントの設計.

情報処理学会関西支部支部大会講演論文集, p. 7p,  
2015.

- [10] 湯浅将英, 武川直樹. ユーザ行動を誘導するための  
擬人化エージェントの対人印象操作・非言語行動表  
出モデル (ヴァーバル・ノンヴァーバル・コミュニ  
ケーション,<特集> ヒューマンコミュニケーション  
~人間中心の情報環境構築のための要素技術~論  
文). 電子情報通信学会論文誌. D, 情報・システム,  
Vol. 94, No. 1, pp. 124-137, jan 2011.
- [11] 邦彦藤原, 圭一郎長尾, 直人吉田, 朋子米澤. 幹事  
エージェントの調整時内部状態モデルに基づく感情  
表出効果. 研究報告知能システム (ICS) , Vol. 2015,  
No. 3, pp. 1-8, mar 2015.
- [12] 福山峻一, 羽生誠, 石田敏浩, 大野理恵子, 高木英雄.  
均質なプロセス改善のための知識共有型プロジェク  
トリーダー支援システム. 電子情報通信学会技術研究  
報告. KBSE, 知能ソフトウェア工学, Vol. 100, No.  
541, pp. 45-52, jan 2001.
- [13] 聡鈴木, 誠二山田. 擬人化エージェントによるオーバ  
ハードコミュニケーションのユーザの態度への影響.  
情報処理学会論文誌, Vol. 46, No. 4, pp. 1093-1100,  
apr 2005.