

学習ゲームの会話における協同学習プロセスの事例分析 —SECI モデルに基づいて—

金崎虎ノ介^{1a)} 東孝文^{2b)} 武川直樹^{2c)}

概要: 2012年より指導要領が更新され「能動的学習（アクティブラーニング）への転換」が必要とされている。それに伴い、アクティブラーニングやそれに属する学習ゲームの学習効果を調査する研究が盛んに行われ、アクティブラーニングは深い理解を獲得する上で学習効果が高いことが明らかになっている。一方で、アクティブラーニングにおけるどのような対話過程がその学習効果に関係しているのかは明らかになっていない。そこで本研究では、協同内省の会話過程に着目し、協同内省シーンにおいて学習者らのどのような会話が協同内省及び学習効果に関するのかを調査した。調査手法としては、協同内省シーンの例題に学習ゲーム後の感想戦を用いて、ゲームプレイと感想戦を2セット収録し、プレイの勝敗の記述とゲームプレイ+感想戦の様子を録音録画した。その後、SECIモデルを用いて会話を構造化したものとプレイにおける勝敗と合わせて事例分析することで協同内省シーンにおける学習者の会話構造と理解の関係について考察した。結果としてSECIモデルのサイクルを回すことで理解が深まり戦略が具体性を持つことが考察できた。

キーワード: SECIモデル, 協同内省, ボードゲーム, アクティブラーニング

A Case Analysis of Cooperative Learning Processes in Learning Game Conversations -Based on the SECI Model-

TORANOSUKE KANASAKI^{1a)} TAKAFUMI HIGASHI^{2b)}
NAOKI MUKAWA^{2c)}

Abstract: The Courses of Study revised in 2012 call for a "shift to active learning. In line with this, a great deal of research has been conducted to investigate the learning effects of active learning and learning games belonging to active learning, and it has been clear that active learning is highly effective in acquiring deep understanding. On the other hand, it is not clear what kind of interaction process in active learning is related to its learning effectiveness. Therefore, in this study, we focused on the conversion process of reflection and investigated what kind of conversation among learners in a reflection situation is related to reflection and learning effectiveness. As examples of cooperative reflection situations, two sets of gameplay and feedback games were recorded, and the depictions of winners and losers in the gameplay and feedback games were recorded. We then analyzed the case studies along with structured conversations and gameplay wins and losses using the SECI model to examine the relationship between learners' conversational structure and comprehension in the cooperative introspection scenes. The results showed that the cycle of the SECI model led to a deeper understanding and more specific strategies.

Keywords: SECI model, cooperative learning, board games, active learning.

1. はじめに

2012年に文部科学省中央教育審議会が取りまとめた「新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～（答申）」における「求められる学士過程教育の質的転換」では、「学び続ける力・主体的に考える力を育成するために」主体的・対話的で深い学び」からなる能動的学修（アクティブ・ラーニング）への転換が必要」としている[1]。これに伴い2014年から幼稚園、小学校、中学校、高等学校においてもアクティブ・ラーニング（AL）の視点から学習過程を改善するよう学習指導要領改訂の検討が為されている[2]。ALへの転換にあたって重要とされる“主体的・対話的で深い

学び”において“主体的学び”は当人の学習への興味関心と自己内省を指し、“対話的学び”は他者との対話による自身と異なる視点の意見獲得や自分の考えとの比較による新たな気づきといった協同内省，“深い学び”はそれらによる深い理解の獲得や課題解決能力の獲得を指す[2]。

とりわけ“対話的学び”すなわち協同内省では、一人で行う内省よりも他者とのコミュニケーションが絡むため、より難しいものになる。例えば、教育者はインストラクションのデザインが困難になり、学習者は協同内省とは具体的に何をすればよいのかがわからないといった状態になる。それによって、学習者が“深い学び”を十分に獲得するに至らないと考える。そのため、“対話的学び”においてどの

1 東京電機大学院

2 東京電機大学

a) 21amd07@ms.dendai.ac.jp

b) higashi@mail.dendai.ac.jp

c) mukawa@mail.dendai.ac.jp

ようなプロセスを経ることで“深い学び”を獲得しているのかを明らかにする必要があると考える。

協同で課題発見と解決、つまり協同内省を行うシーンの例として、将棋において対局後に指し手を検討する感想戦がある。感想戦とは、「ゲーム後に次回勝つために今回のゲームを検討するシーン」のことを指す。この「感想戦」において、勝利するためにどのような課題がありそれを具体的にどのように解決すべきかを複数人で考えることができている場合は次回のゲームで勝利に近づくことができる。また、他者の意見（戦略）を頭から否定したり、他者の戦略共有の機会を奪ったり、発言をしない、といった行動によって協同内省がうまくいかない場合は次回のゲームで勝利に近づくことは難しい。

このように感想戦における「自分の戦略を共有し、それを他者の戦略と組み合わせ一つの戦略に昇華させ、自身のものとする」といった戦略創造プロセスは、「個人の知見を共有し、組織共通の知識に昇華させ、それを個人に落とし込む」という知識創造の SECI モデル[3]と類似点も多くある。SECI モデルとは、野中郁次郎らが提示した知識創造プロセスのスパイラルモデルである(図. 1)。このモデルは4つのプロセスから成り、「共同化(Socialization)」で組織に属する個人の経験を共有、「表出化(Externalization)」でその経験に対するナレッジを個人ごとに共有、「連結化(Combination)」で表出化によって共有された複数の知識を組み合わせることで新たな知識を創出し、「内面化(Internalization)」で創出された知識を個人のものとする。このように暗黙知から形式知への変換と、創出された形式知を暗黙知として獲得するというプロセスである。

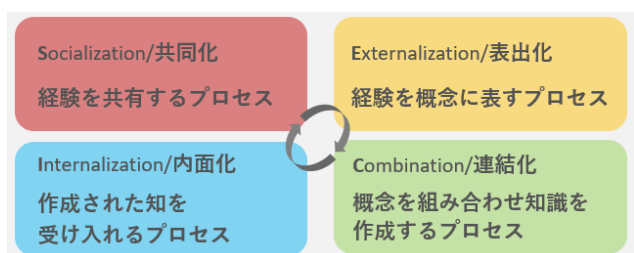


図 1 SECI モデル

本稿では、学習用にデザインされたボードゲーム（以下学習ゲーム）における感想戦を協同内省シーンの例題に挙げ、会話参加者らの言語的振る舞いを記述しゲームの勝敗と合わせて分析することで、協同内省に効果的な発言の連鎖の構造を明らかにする。具体的には、大学生3～4人による学習ゲームプレイ後の感想戦の様子を映像と音声に収録し、収録した会話を書き起こし SECI モデルに基づきラベリングを行う。そのラベルを基に構造化したものと、ゲーム内単語と照合し抽出したゲーム戦略に関わる会話のトピックについて分析する。

2. 関連研究と本研究の位置づけ

2.1 従来研究

杉山らは従来の講義形式中心のクラスとグループワークを行う AL 中心クラスに分け、出席率や課題遂行、試験の成績から AL の学習効果を測った。成果として、AL クラスが論述問題の成績や授業満足度で有利であるというエビデンスを得られている[4]。また、田中らは、ビジネスゲームを履修したグループと履修していないグループに分け、簿記原理テストの点数を比較することでビジネスゲームの学習効果を測った。成果として、ビジネスゲームを履修したグループが高い点数を取ったということから、ビジネスゲームに学習効果があることを示した[5]。

伊藤らは、将棋の感想戦が学習過程に与える影響を感想戦における発話データとその後のアンケートから調査している。成果として、学習者が感想戦後のアンケートで意見を感想戦前から変えており感想戦から影響を受けていること、共同内省を行う他者のレベルに応じて態度を変えること、他者の意見を選択して聞いていることを明らかにした[6]。

従来研究によって、AL 及びゲームベースの学習は論述など深い理解を必要とする学習に貢献することや、感想戦において協同学習が影響を与えていることが確認されている。しかし、AL の学習効果を測る研究では、学習後の知識テストによる測定による AL の学習効果についての調査にとどまっており、AL における行動や会話といったプロセスや要素と学習効果の関係については調査が不十分である。

2.2 本研究の目的と意義

ここで経験から学習するプロセスとして、Kolb の経験学習モデル[8](図.2)が挙げられ、Kolb は経験から学習を得るには内省観察と抽象的概念化が重要であると述べている。

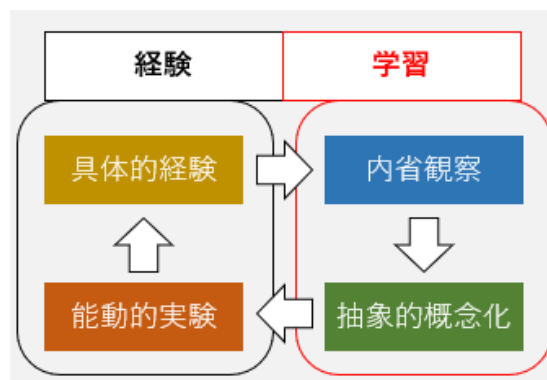


図 2 Kolb の経験学習モデル

学習ゲームの感想戦は「ゲームの振り返りとそれによる戦略の構築」を行う内省観察と抽象的概念化の段階であると私は考え、感想戦の「自分の戦略を共有し、それを他者

の戦略と組み合わせ一つの戦略に昇華させ、自身のものとする」といった戦略創造プロセスは SECI モデルの知識創造プロセスと類似と考えることができる。よって、本研究では従来の評価手法とは異なり学習ゲームにおける感想戦を対象に、内省観察と抽象的概念化の協同学習シーンにおける会話を SECI モデルに基づいて会話を構造化し探索的に分析することで、協同内省において効率的に学習効果をもたらす要素を明らかにする。本稿の取り組みは、教育者が行う AL のインストラクショナルデザインについてのデザインフックとなるほか、学習者に対する“対話的学び”を効果的に行うための具体的な支援手法の開発につながると期待する。



図3 就カツ!とその内容物

3. ゲームプレイ・感想戦収録実験

学習効果をもたらす要素の解明にあたって、はじめにゲームプレイ及び感想戦をセットとし、1週間程度の間を開けて、2回実施する。実験のプレイ、感想戦の映像音声を取録する。

1回目の感想戦収録映像を用いて会話とその話題（トピック）を書き起こす。実験参加者がどのように内省プロセスを組み立てているのかを調べるため、書き起こした会話に対し SECI モデル[3]に基づき、ラベルを付与し時間の構造を調べる。また、彼らが感想戦からゲームを理解し、それを次のゲームに活かしているかを調べるために、ゲームプレイ時のゲーム内での取り組みを記述し、1回目から2回目での行動の変化と感想戦をもとに実験参加者たちの取り組みの変化を確認する。また、2回目で感想戦を活かして勝利している場合は、協同内省を活かしていることが予想できる。そこで、感想戦で効率的にゲーム戦略に対する深い理解を得られているかを読み取るために勝敗結果を合わせて分析する。

これら1回目の感想戦と2回目のゲームプレイにおける記述をベースに、協同内省を行う場における会話の S-E-C-I の構造や、サイクルの回し方、効率的な協同内省を実行している場合の構造や発話の特長、を記述する。

3.1 収録用いるゲームの選定

AL 及び学習ゲームは深い理解の獲得において講義形式に比べ優位であることが明らかになっている[4][5]。そのためルールだけでなく、ゲームの勝ち方について戦略の構築など複雑な工程を考える必要のあるゲームを選定する。そのため、遭遇設計社[9]の提供する就活というシチュエーションを題材にした「就カツ!」というゲームを利用する。

(図3)

3.2 収録実験

3.2.1 対象

伊藤[6]は、学習者の学習レベルが同程度だと直感的意見に共感を持ち、レベルに差があると上級者の意見を鵜呑みにするなど、相手の学習レベルによって態度を変容させることを示している。そのため実験参加者の学習レベルをそろえるために、「就カツ!」をプレイしたことがないことを条件とし、実際の就職活動経験を持たない著者らが所属する東京電機大学に所属する2年生を対象とする。

また、「就カツ!」のプレイについて1グループあたり3名または4人での収録とし、感想戦における積極的な発言のために、相手に対する遠慮などがないように友人関係にあることを条件とし、16名5グループで実験した。

収録は計5グループ行い、各グループの被験者を学習者1～4とした。

なお、実験は東京電機大学ヒト生命倫理委員会の承認(課題番号: 03_124)を得て実施した。

3.2.2 手順

ゲームプレイと感想戦による学習過程を分析するために、ゲームプレイと感想戦のセットを2回実施した。協力者の日程調整に余裕を持たせるため1セットから2セットまでは1週間以内での実施とし、1セットあたりの収録手順は、教示、ルール説明、ゲームプレイ、感想戦の順に実施した。

なお、ゲームプレイ・感想戦共に時間に制限はつけないものとし、被験者から実験者に対するゲーム内容に関する質疑については実験に影響を与えないように可能な限り“はい・いいえ”で答えた。

収録方法は被験者を撮影するために 360° カメラを中央に置き、ゲーム盤面を撮影するためにビデオカメラを設置した(図 4)。



図 4 収録実験時の配置

3.2.3 教示

共通して以下の内容を指示した。

「なるべく考えていることは口にだすようにしてください。協力ゲームなので、どうやったら勝てるか積極的に考え発信してください。勝利を目指してください。」

4. 評価

4.1 感想戦におけるラベリング基準

1 ゲーム目の感想戦における会話を書き起こし、会話に対して学習者らがどのように内省プロセスを組み立てているのかを調べる。そのために、書き起こした会話に対し SECI モデルを用いて発言にラベルを付与し会話を構造化する。その際、ラベリングの基準は以下とした。

- 共同化(Socialization)：経験や事実の共有，過去形の発話。
例)「このカード開いたじゃん?」「やるべきじゃなかった。」
- 表出化(Externalization)：戦略の提案，推定・推測・計画の発話。
例)「これ開けたらいいと思う。」「すべきじゃない?」
- 連結化(Combination)：複数提案のまとめ，直前の2人以上の表出化の発話内容を含む発話。
例) 学習者 A「a をすべき」 学習者 B「b もすべきじゃない?」 学習者 A「a も b もしょうか」
- 「内面化(Internalization)」：理解と受け入れ
※ 頷きの「うん」と内面化の「うん」の区別をつけるのがむずかしいため，次ゲームで感想戦にてまとめられたトピックに関する戦略が実行できている場合に，内面化されているものとして扱うこととし，ラベリングは行わないものとした。

上記の，SECI モデルを用いたラベリングにより会話を構造化した図の例を図 5 に図示する。

構造化する際は，ラベリングした感想戦会話における発話について，学習者の発話を列で分類し，1 発話あたりを 1 行として上から下にかけて時系列順に，共同化(s)・表出化(e)・連結化(c)に該当する発話を赤・橙・緑で分類して記述した(図 5)。

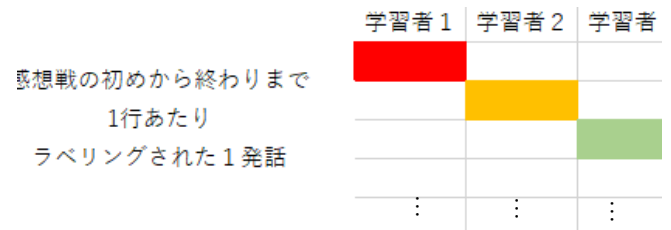


図 5 会話を構造化する際の作図例

4.2 感想戦時の会話におけるトピック抽出

2 回目のゲームにて，実験協力者らが 1 回目後の感想戦におけるどの要素を活かしているかを確認するために，1 回目の感想戦の会話におけるゲーム戦略に関わるトピックを抽出する。トピックを抽出する際の基準は“ゲームにおける，どの要素についての会話であるか”とした。ゲームの要素を以下のように命名し分類分けを行った。“ルール名称・カード名称・戦略構築に必要と筆者が経験的に推測したもの”である。このゲームの要素から，勝利に関する要素ごとの関わりをツリー構造で記述することで，話題選択の傾向を分析する(図 6)。図 6 は，下から上に向かって各要素が“数値を変える・行動を変える”といった影響を矢印の先に与える形になっており，上に行くほど勝利に必須のトピックへとなる。例えば，勝利に直接影響するトピックは能力値である。また，互いに与える影響が小さく，同系統として扱われるトピックは同枠内に配置し，合計 6 系統のトピックに分けた。例えば，弱点カードと能力向上カードは能力値を上下するものとして同系統に扱い，同枠内に配置されている。

- ルール名称：ターン，手番，弱点，能力値
- カード名称：イベントカード，行動カード，求める人材カード，弱点カード，能力向上カード，プレイヤーカード
- 戦略構築に必要と筆者が経験的に推測した要素：優先順位，開示枚数，手順

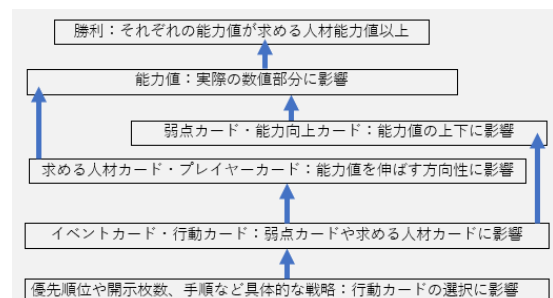


図 6 ゲーム要素を用いて作成したゲーム構造

5. 分析

収録実験は合計5グループ実施した。なお、グループ3のみ4人、あとのグループは3人となっている。また、各グループの感想戦における会話時間を表.1に示す。

表1 各グループの感想戦における会話時間

	感想戦の合計会話時間
グループ1	8分17秒
グループ2	11分42秒
グループ3	33分31秒
グループ4	11分42秒
グループ5	28分02秒

“1ゲーム目の感想戦における SECI 会話構造”，“ゲーム構造と触れたトピック”ごとに、各グループの結果を示す。また各グループの勝敗結果を表.2に示す。

表2 各グループの勝敗結果

	1ゲーム目	2ゲーム目
グループ1	敗北	勝利
グループ2	敗北	敗北
グループ3	敗北	敗北
グループ4	敗北	敗北
グループ5	敗北	勝利

以上のこの結果から、グループ1および5は効率的な感想戦を実施できているグループであり、それ以外は効率的な感想戦を実施できていないグループと仮定して、各事例について考察する。

5.1 事例抽出—感想戦会話の SECI の時間変化

図8に各グループの感想戦会話に対して行ったラベル付与による感想戦会話の SECI の時間変化を記述し、そこから分析に呈した事例を抽出する。野中[3]において、SECIモデルはスパイラルの形を取り、繰り返すことで個人レベルの知から組織レベルの知に広がっていくことが示されている。すなわち、S-E-C-Iの順に回すことが勝利に近づき、回す回数が少ないと勝利に近づかないと予想する。

図8において、グループ1は会話の初めは表出化から共同化の順だが、それ以降は共同化、表出化、連結化を順とする SECI モデルのサイクルをこまめに回していることを確認した。グループ2は表出化から始まり序盤に共同化、中盤に表出化、終盤に連結化と感想戦全体で SECI モデルを実行している。グループ3はグループ2に類似しており、序盤から中盤前半にかけて共同化、序盤後半から終盤前半にかけて表出化、中盤後半から終盤に連結化の順に SECI モデルを実行している。グループ4はグループ1に類似して

おり、常に共同化、表出化の順にサイクルを回しているが、連結化が非常に少なく感想戦を通して1度のみである。グループ5はグループ1及び3に類似しており、グループ1のように共同化表出化連結化の順にサイクルを回しているものの、終盤になるにつれて共同化が減り連結化が増えていくことを確認した。

5.2 事例抽出—ゲーム構造と感想戦にて触れたトピック

ゲーム構造をもとに各グループが感想戦にて議論の対象としたトピックについて図9に示す。5.1節で述べたように、SECIモデルのサイクルを回す数を多くすることでゲームに勝利し、少ないと敗北に近づくことを確認している。そのため、サイクルを回す数が多いグループは、議論の対象とするトピックの数が増えることを確認した。例えば、6系統のトピック全てを議論する場合、SECIモデルのサイクルを6周以上回しており、一方で6サイクルより少ない回数しか議論をしていない場合、議論で扱った系統も少なくなる。

SECIモデルをこまめに回しているグループ1, 4, 5は「勝利」を除く5系統のトピックについて議論しており、感想戦全体で SECI モデルを実行していることを確認した。一方で、グループ2, 3は議論対象にしているトピック数が少なく、グループ2は3系統、グループ3は4系統のみであった。

6. 考察

5章より、感想戦において SECI モデルのサイクルをこまめに回しているグループ1, 4, 5は他グループに比べ会話で触れるトピックが多かった。その中でもグループ4のみが2ゲーム目に敗北しており、その原因としてグループ4は最も連結化が少ないグループであったことが考えられる。そのため、グループ1, 5はこまめに連結化を行うことにより、グループ内で戦略を共有し、勝利のために具体的な戦略を創造していたと推察する。このことから、SECIモデルのサイクルをこまめに回すことで多くのトピックに触れ、戦略を複合する回数を増やすことが戦略の具体性を高める結果に結びついている。以上より、学習者は自己内省でたどり着く理解に加え、他者の視点や経験を受け入れた協同内省によって効率的に具体的な戦略を短時間で構築できていると考える。

感想戦にて SECI モデルのサイクルを多く回すように議論することにより、学習者が深い理解を獲得する場合「共同化、表出化」では自分の考え及びその考えに至る根拠の提示、加えて「連結化、内面化」にて、他者の考えを受け入れる態度や共通の理解を創作するプロセスが協同内省を行うシーンにおいて効率的に学習効果をもたらす要素である。一方で、この SECI モデルのサイクルを回すように議

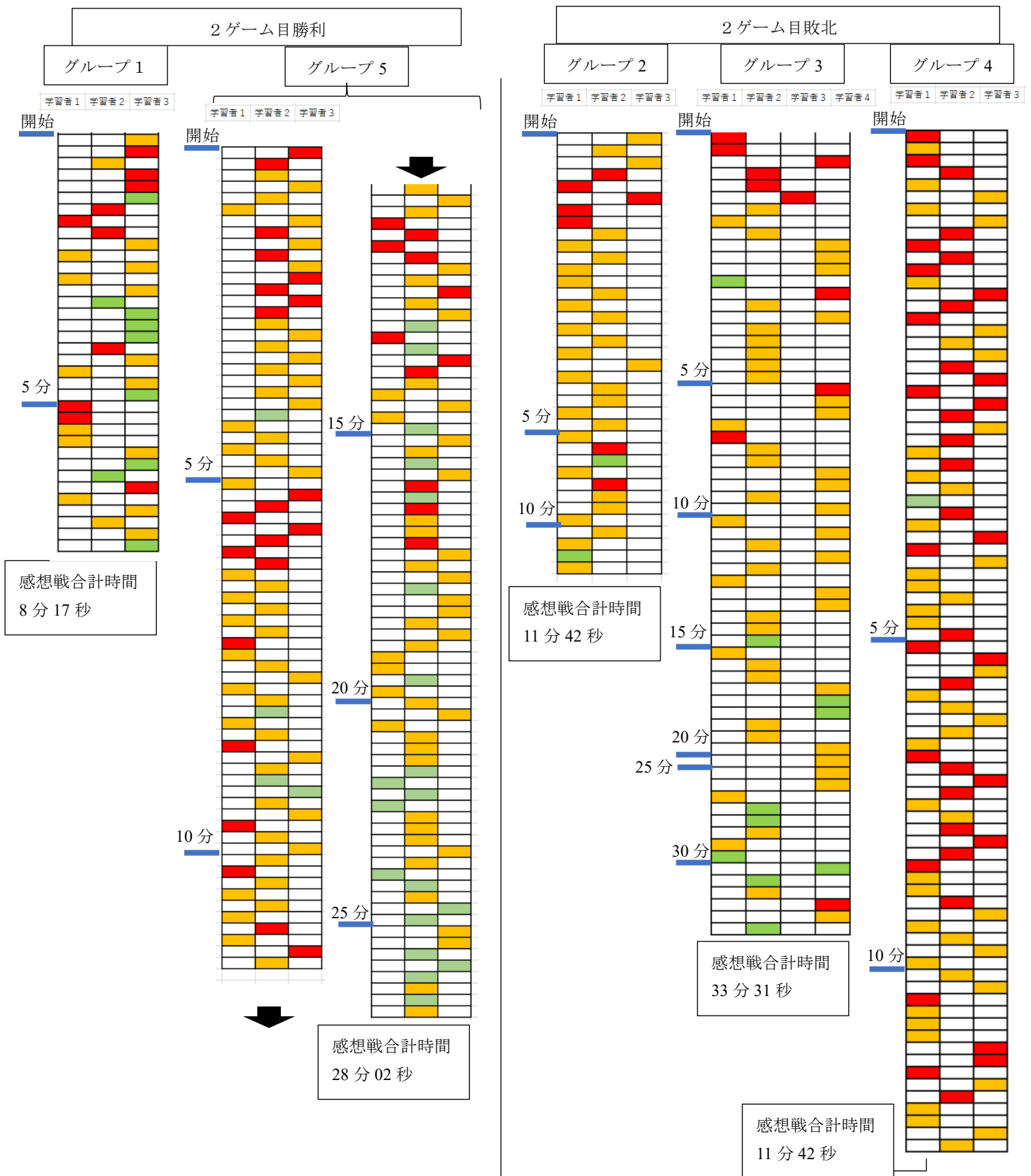
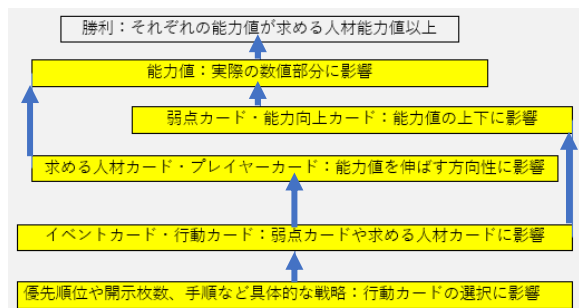


図8 各グループの1ゲーム目の感想戦会話のSECIの時間変化

図は感想戦の初めから終わりまでにラベリングした発話について、被験者の発話を横軸でID1~4として分類し、1発話あたりを1マスとして共同化・表出化・連結化に該当する発話（以下S発話・E発話・I発話）を図.4の通り赤・橙・緑で分類した。加えて、5分ごとに青い線で区切り、各図の下部に感想戦合計時間を記述した。また、左からグループ1・5・2・3・4を表し、左は、2ゲーム目の勝利、右は敗北である。

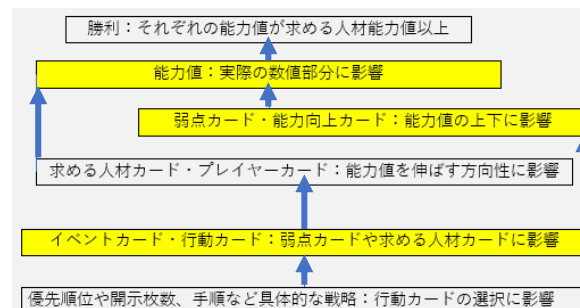
2 ゲーム目勝利

グループ 1

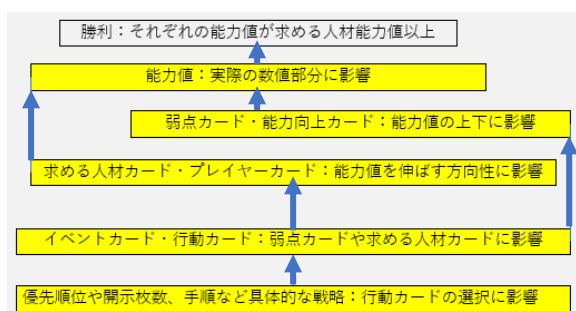


2 ゲーム目敗北

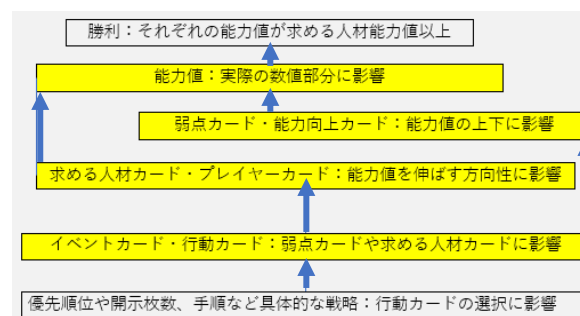
グループ 2



グループ 5



グループ 3



グループ 4

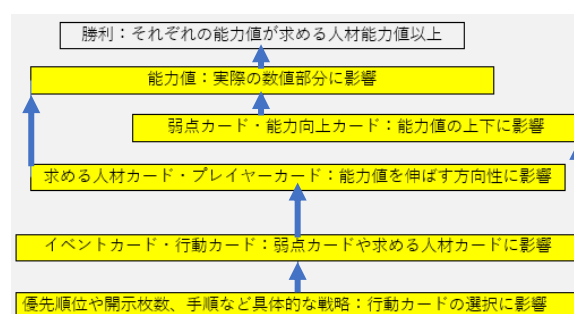


図9 ゲーム構造と各グループが感想戦にて触れたトピック
各図は左上にグループ番号が記載されている。また、黄色く色が塗られている箇所が感想戦にて触れたトピックに該当する要素である。

論するためには学習者には一定の議論力やファシリテーション能力が必要となる。つまり，“自分の意見だけを通そうとする”，“否定から入る”といった議論の場に好ましくない行動は協同内省を阻害する要素である。

7. まとめ・展望

7.1 まとめ

本稿では、協同内省を行うシーンにおいて効率的に学習効果をもたらす要素の解明を目的として、学習ゲーム「就カツ！」とその感想戦を事例に SECI モデルを用いた会話構造化とその分析考察を行い、効率的な協同内省を実行している場合の会話構造や話題の特長について調査した。効率的な協同内省を行い、それを活かして2ゲーム目に勝利しているグループと敗北したグループを比較した。勝利したグループは、SECI モデルのサイクルを多く回し「共同化、表出化」において自分の考えとそう考える根拠の提示、「連結化、内面化」における他者の考えを受け入れる態度や共通の理解を創作するプロセスを経ていることを確認した。また、敗北したグループは「連結化」のプロセスを経ない議論、会話の中で触れるトピックが少なく、SECI モデルのプロセスに沿わない議論であった。これらの結果から、協同内省を行うシーンで効率的に深い学びを獲得するためには SECI モデルのサイクルを回すための議論力・ファシリテーション能力が必要であることを推察した。

以上の結果をもとに、学習者に対して SECI モデルのサイクルを回すためのファシリテーション支援をすることによって、AL のデザインにおいても効率的な学習効果をもつ学習デザインにつながることを期待する。

7.2 展望

本稿では、感想戦におけるトピック選択と会話の構造、感想戦後のゲームにおける勝敗を合わせて、協同内省シーンの会話において学習効果をもたらす要素の考察を行った。しかし、感想戦におけるトピック選択や感想戦後ゲームの勝敗や会話の構造といった感想戦全体の分析だけでは、感想戦での学習についてどこまで理解しているのか確認するのは困難である。今後は、感想戦の中でも戦略の詳細、グループごとの会話の特長、学習者ごとの発話の特長、ゲームプレイや感想戦における態度、学習者一人ひとりの理解や受け入れについて調査することで、議論中における学習者同士の理解への影響について分析する予定である。

参考文献

- [1] 文部科学省中央教育審議会，“新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～（答申）”（H24 8/28）
- [2] 文部科学省，“学習指導要領「生きる力」平成 29・30・31 年改訂学習指導要領（本文・解説）”

- [3] 野中郁次郎，梅本勝博．知識管理から知識経営へーナレッジマネジメントの最新動向ー．人工知能，2001，16 卷 1 号．
- [4] 杉山成，辻義人．アクティブラーニングの学習効果に関する検証ーグループワーク中心クラスと講義中心クラスの比較によるー．小樽商科大学人文研究第 127 輯，2014
- [5] 田中敬幸，藤野真也．経営学におけるアクティブ・ラーニングービジネスゲームの教育効果の検証ー．ReitakuInternationalJournalofEconomicStudies, 2015, vol.22, p15-27.
- [6] 伊藤毅志，古郡廷治．将棋の感想戦に見られる共同学習について．情報処理学会第 55 回，1997.
- [7] David A. Kolb, *Experiential Learning: Experience As The Source Of Learning And Development*. Prentice-Hall, 1984.
- [8] 遭遇設計 ビジネスゲーム「就カツ！」