

e-Sportsにおける動画コンテンツを用いた 戦略思考分析手法に関する検討

梶並 知記¹

概要: 本稿では、e-Sports の一種である対戦型格闘ゲームに関する、プレイ技能向上支援の方法について検討する。近年、対戦型格闘ゲームの競技会は世界各国で行われており、その模様は動画コンテンツとして配信されている。本稿では、対戦型格闘ゲームのプレイが知的なものであり、またプレイヤーが競技者 (Athlete) でもあり観戦者 (Audience) でもあると仮定し、動画コンテンツを用いて、ゲームプレイにおける戦略・戦術に関する創造活動を支援するための枠組みについて述べる。

1. はじめに

本稿では、e-sport の一種である対戦型格闘ゲームにおける、プレイ技能向上支援の方法論について検討する。

e-sports 学会によると、e-sports は「エレクトロニック・スポーツ (Electronic Sports)」の略でコンピュータゲームやビデオゲームで行われる競技のことと述べられている^{*1}。本稿で対象とする対戦型格闘ゲーム (Fighting game) は、e-sports の一形態であり、2名のプレイヤーがそれぞれ人間型のゲームトークン (以後、キャラクターと表記) を操作し、格闘技を模した攻防を行い勝敗を競うビデオゲームである。図 1 は、対戦型格闘ゲームの基本的な画面構成を示す。2体のキャラクターが地面の上で向き合ったところを真横から眺めるカメラアングルであり、ゲーム中の攻防で消費 or 蓄積するリソースが棒グラフを模したゲージによって表示されるインタフェースである。

近年、国際的な競技会^{*2}が行われたり、プロプレイヤー制度ができたりしている。米国の大学では、対戦型格闘ゲームに関わる学生を対象にした奨学金制度もある^{*3}。

一方、国内では、プロプレイヤーが経済新聞に取り上げ

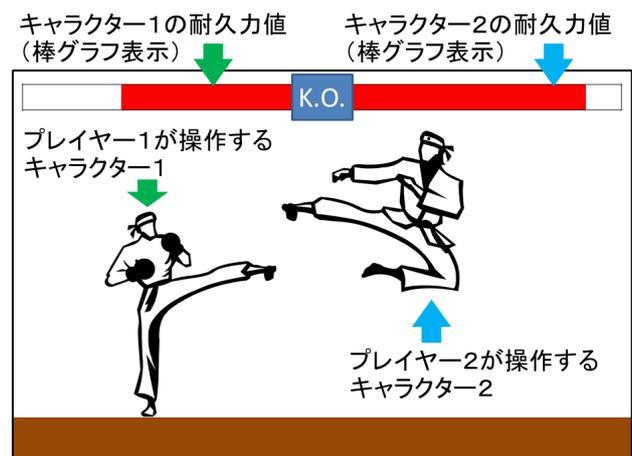


図 1 対戦型格闘ゲームの一般的な画面構成

Fig. 1 General interface of the fighting game.

られたり^{*4}、経済誌に取り上げられたり^{*5}、またプロプレイヤー自身による仕事術・価値観に関する書籍 [21] が発行されたり、対戦型ゲームを教育に応用する研究 [15] がされているものの、対戦型格闘ゲームの文化的価値はまだまだ低いままである。

著者の研究の長期目標は、対戦型格闘ゲームの文化的価値の向上である。長期目標達成のために、著者は、ある程度文化的価値が認められていると考える既存の伝統的な盤上ゲーム (将棋・チェスなど) を取り巻く環境、メジャーなスポーツを取り巻く環境を参考にして、文化的価値向上の方策を考えている。

本稿では、伝統的な盤上ゲームやスポーツを取り巻く環

¹ 神奈川工科大学
Kanagawa Institute of Technology, 1030 Simo-ogino, Atsugi,
Kanagawa, 243-0292, Japan
E-mail: kajinami@ic.kanagawa-it.ac.jp

^{*1} 日本 e スポーツ学会
<http://j-ess.jp/what.html>

^{*2} Evolution 2012 <http://evo.shoryuken.com> や, World Cyber Games <http://www.wcg.com/renew/index.asp> と
いったものである。

^{*3} New EVO Scholarship to Fund Street Fighting Gamer
<http://www.nyu.edu/about/news-publications/news/2013/04/15/new-scholarship-to-fund-street-fighting-gamer-.html>

^{*4} 2010年7月22日付『産経新聞』13面

^{*5} 2013年5月13日付『東洋経済 ONLINE』
<http://toyokeizai.net/articles/-/14091>

境と、対戦型格闘ゲームを取り巻く環境の違いについて考察し、プレイ技能の継承が文化的価値向上のための1つの方策になると考える。特に、知的ゲームの側面が強い伝統的な盤上ゲームとの比較を通して、ニコニコ動画などのサービスを通して Web 上に多く存在している、試合の動画（以後、プレイ動画と表記）を活かした、技能向上支援を考える。

実際に対戦型格闘ゲームをプレイする競技者と、プレイしない観戦者両方のニーズを考慮し、プレイ動画を活用したプレイ分析のためのインターフェースが備えるべき機能について検討する。伝統的な盤上ゲームで行われている感想戦を通して行われる、プレイヤーの思考の外在化や、他プレイヤーの視点も考慮したプレイ分析、さらに分析の成果を積み上げ、過去の分析結果との比較も必要と考える。

本稿の構成は以下のとおりである。2節で、関連研究として、意思決定支援、創造活動支援、ゲームのプレイに関する研究を挙げ、本研究の位置づけを明確にする。3節で、伝統的な盤上ゲームやスポーツを取り巻く環境と、対戦型格闘ゲームを取り巻く環境の共通点や差異について述べる。4節で、本稿で対象とするプレイ技能についてまとめ、プレイ技能のうち、思考要素に着目する妥当性について述べる。5節で、これまでの議論をふまえて、プレイ分析支援インターフェースに必要な機能を検討する。

2. 関連研究

2.1 意思決定に関する研究

意思決定とは、複数の代替案の中から1つあるいはいくつかの代替案を選択することであり、情報収集、情報分析、代替案選択、そして実行結果のフィードバックの4つの局面からなる [17]。これらの局面は一方向に一度だけではなく、情報分析の段階でさらなる情報収集が必要になった場合、再び情報収集の段階へ移行し、情報収集と情報分析が循環する。情報分析の過程で、人間が代替案を評価する際、相補的/非相補的な意思決定方略が採用されることが知られている [6]。相補的な意思決定方略とは、代替案のもつ複数の属性を総合的に考慮して代替案を評価する方略である。非相補的な意思決定方略とは、代替案のもつ特定の属性のみ考慮、または非考慮し、考慮する属性を限定した上で代替案を評価する方略である。プレイヤーはゲームプレイ中に、ゲーム画面から情報収集を行い、情報分析し、そして代替案選択を繰り返し、その結果はプレイ状況の変化となってフィードバックされる。プレイヤーは、キャラクターの耐久力値や、規定時間の残りといった、ゲーム内の変数を属性として、相補的/非相補的な意思決定方略を採用して代替案を評価する。このことから、プレイヤーはゲームプレイ中に、意思決定に類似したプロセスをたどっているといえる。

2.2 創造支援に関する研究

創造活動の捉え方の1つとして、「個人の観点から」新規アイデアを思いつく能力を、創造活動と捉えることがある [2]。ある人が今まで思いつかずについて新たに思いついたアイデアが、他人が既に思いついていたアイデアと重複していたとしても問題ない。また、創造活動を既知アイデアの組み合わせと考え、人間の創造活動を支援するシステムの提案も行われている [1]。さらに、創造活動は、完全に自由な環境よりも制約のある環境において活性化するほか、ある領域に関するアイデアの具体化の際には、その領域について詳しい人間の方が、制約に対応し易いことが知られている [13]。対戦型格闘ゲームにおいて、ゲーム内でプレイヤーの選択できる行動はゲームタイトルごとに有限個数であり、プレイヤーはゲームシステムを逸脱する行動を選択することができない制約状態にある。そして、その行動単体、または複数の組み合わせにより、代替案が形成されることになる。どの程度の数の行動を組み合わせると1つの代替案と見なすかにもよるが、同一の代替案が他のプレイヤーと同じとなる場合もありえる。これらのことから、プレイヤーは、ゲームプレイ中に創造活動に類似した活動を行っているといえる。

2.3 ゲームプレイに関する研究

ゲームプレイに関する研究では、盤上ゲーム（将棋）を対象にし、プレイヤーの思考を分析した研究が行われている [7]。同一の局面において、プレイヤーによって異なる意思決定を行うことや、意思決定方略を明確に自覚せず、直観による代替案の選択が行われる場合があることを示している。また、プレイ分析（感想戦）を支援するインターフェースも提案されている [19]。同一の局面における他プレイヤーの視点を考慮し、議論を支援するためのものである。本稿で論じる、対戦型格闘ゲームのプレイ分析インターフェースの要件の検討と類似する面がある。しかしながら、対戦型格闘ゲームと盤上ゲームで異なる特徴をもつことから、本稿では対戦型格闘ゲームに適した支援方法を検討する。

3. ゲームを取り巻く環境

本節では、伝統的な盤上ゲームやスポーツを取り巻く環境（コミュニティ）と、対戦型格闘ゲームのコミュニティについてまとめ、本稿で述べる支援の対象、妥当性について述べる。3.1節では、盤上ゲーム、スポーツ、対戦型格闘ゲームのコミュニティを考察する、3つの観点について述べる。3.2節では、盤上ゲームとスポーツを取り巻く環境についてまとめる。3.3節では、対戦型格闘ゲームを取り巻く環境についてまとめる。

3.1 コミュニティ分類の観点

本稿では、競技文化の形成過程 [18] を参考に、コミュニ

表 1 盤上ゲームやスポーツを取り巻く環境における支援
Table 1 Support in traditional game's community.

行われている支援タイプ	支援対象
プレイ分析と創造	競技者 (プロ)
プレイ技能の向上	競技者 (アマ)
プレイの魅力の伝達	観戦者

ティを構成する人間を3つのグループにわけて、コミュニティを考察する3つの観点とする。

競技者 (アマ) ゲームをプレイし競技会に出場する場合もあるが、金銭的報酬を得ないグループ。

競技者 (プロ) 専業/兼業問わず、ゲームの競技会に出場し自身のプレイに対して金銭的報酬を得るグループ。

観戦者 ルールの概要/詳細を理解しており、自身がプレイすることもあるが、基本的に上記競技者のプレイを観戦するグループ。

対戦型格闘ゲームにおいて、競技文化の形成過程は、次のような流れとなる。

- (1) 対戦型格闘ゲームが世に出ると、プレイヤー同士で実力を競う、プレイヤーや店舗主催の草の根競技会が開催されるようになる (競技者 (アマ) グループの形成)。
- (2) メーカーその他団体の主催/運営協力によって、競技者 (アマ) グループのプレイヤーを主な対象とした競技会が開催されるようになり、競技者 (アマ) グループのプレイヤーの一部がスポンサーを得て競技者 (プロ) となる。
- (3) これまで、ゲームプレイヤーを中心としたコミュニティの発展が主だったが、近年のインターネットインフラの整備、動画配信環境の整備により、プロアマ問わず競技者のプレイを観戦することを主とする人々が誕生する。合わせて、競技者 (プロ) の一部がタレント化していく。

3つの観点は、この流れに対応している。

3.2 盤上ゲームやスポーツを取り巻く環境

表 1 は、盤上ゲームやスポーツのコミュニティにおいて 3.1 節で述べた、3つのグループそれぞれに対するコミュニティ発展のための支援をまとめたものである。

盤上ゲームのコミュニティでは、プロプレイヤーが自身で戦略・戦術を研究するだけでなく、対戦相手や場合によっては周囲の他のプレイヤーとプレイを振り返り、協調作業によって戦略・戦術を検討する感想戦が行われている。これに代表される、プレイ分析と創造が、競技者 (プロ) グループを主に想定したコミュニティ活性化・発展のための支援活動といえる。野球やサッカーなどのスポーツでも、ビデオ撮影、スコアブックなどを通しての研究を行っている。

また、戦略戦術に関する解説書など、プレイ技能の向上

は競技者 (アマ) グループを主に想定した支援活動であり、それに加えてプレイヤーに焦点を当てた書籍類、TV 中継、プレイの解説を伴ったインターネット動画配信など、プレイの魅力の伝達は観戦者グループを主に想定した支援活動である。

コミュニティの特徴として、文化として成熟した盤上ゲームやスポーツでは、3.1 節で述べた3つのグループの独立性が比較的高く、そのことに伴い、表 1 で示した支援タイプと支援対象の関係が比較的確であると考える。

3.3 対戦型格闘ゲームを取り巻く環境

文化的な価値がまだ低い対戦型格闘ゲームを取り巻く環境では、前節で述べた環境と比較し、競技者 (プロ) と競技者 (アマ) グループの区別が曖昧である。大部分の国内の競技会、国際的な競技会ともに、プロプレイヤー、アマチュアプレイヤーともに参加可能である。また、個別のゲームタイトルに強く依存する形で、プロ/アマ問わず競技者によって構築された Web サイト、動画コンテンツなどを通して、技能の向上の支援が行われはじめている。観戦者の殆どが、競技者グループに含まれるようなコミュニティであると考えられ、プレイの魅力の伝達という点においては、本来の対象とは異なる人々へアピールしている段階である。したがって、適切なガイドの必要性が論じられている [11]。

コミュニティの特徴として、人々が 3.1 節で述べたグループに分離していく過程にある。今後、それぞれのグループを対象とした個別の支援策を発展させることが、コミュニティの維持や発展に重要と考える。

したがって、支援の方向性として、支援対象を特定グループに特化するよりも、複数のグループに対して有効な支援が望ましいと考える。また、プレイ動画を活かして、競技者のニーズ、すなわちプレイ技能を向上させたいという要求と、観戦者のニーズ、すなわちプレイの凄さ (難しさ、戦略・戦術的な意味) を理解したいという要求を満たす、プレイ分析支援インタフェースへの要件を検討することは妥当であると考えられる。

4. プレイ技能の分類とプレイヤーの個性

本節では、対戦型格闘ゲームにおけるプレイ技能を3つの要素に大別し、本稿で対象とするプレイ技能と、そのプレイ技能を支援することについての意義を述べる。

4.1 プレイ技能の分類

対戦型格闘ゲームのプレイ技能は以下のように大別できる [8], [9]。

知識要素 プレイヤーの操作に応じてキャラクターがどのような行動をとることができるのか、また行動に付与されているリスクとリターンといった、ゲーム内で定

義されているデータ。

操作要素 プレイヤーがキャラクターの特定の行動をすぐ
に実行したいと考えたときに、キャラクターにその行
動をさせるための操作を、適切に行えるかどうかと
いったもの。レバーやボタンの操作手順の正確性のほ
か、操作を行うタイミングが適切かどうかも関連する。
ゲームタイトルごとに差異があるものの、対戦型格闘
ゲーム全般的に共通した操作形態になっている。

思考要素 対戦相手プレイヤーの心理状態や思考を読み、
自分がより有利になるようキャラクターの行動を選択
したり、キャラクターの行動同士を繋げて行動の流れ
を作ったりする、発想に関するもの。

思考要素は、対戦相手プレイヤーの心理や思考を考慮する
要素であり、ゲームタイトルへの依存が低いと考える。本
稿では、特定のゲームタイトルに依存しない汎用的なプレ
イ技能、すなわち思考要素に着目する。

4.2 思考要素とプレイヤーの個性

思考要素は、特定のゲームタイトルに依存しない汎用的
なプレイ技能であり、実際のゲームプレイにプレイヤーの
個性が反映されることになる [21]。また、意思決定におい
て、自身の曖昧な意図を精緻化する作業を支援するために、
情報可視化技術 [3] を応用することが有効であることが知
られている [16]。ネットワーク構造の可視化技術を用いて、
戦略のピースとなるキーワードとゲームプレイにおける代
替案をノードとしたネットワーク構造を分析することによ
り、思考と行動（ゲーム内の代替案選択）の関連性を表現
し、プレイヤーの熟練度に応じた個性の外在化に関する研
究も進められている [8], [9]。図 2 に概念を示す。熟練者と
非熟練者では、思考要素のキーワード同士の関連づけ方
が異なっており、またゲームタイトルに依存しない汎用的な
関連づけの仕方がある。

対戦型格闘ゲームのプレイが知的創造性に富むことを広
く知られるようにし文化的価値を向上させる大目的に照ら
し合わせると、プレイ技能が人に伝えられるものとして残
らなくては意味がない。盤上ゲームでは、定跡集や戦略戦
術の解説書、入門書などを通して、言語によって熟練プレ
イヤーのプレイ技能を他者へ伝達している。また、あるス
ポーツの世界では、プレイを言語で語れることができるよ
うになることが望まれている。自身のプレイを説明でき
たり、プレイに関して他者と議論できたりすることが、その
競技の熟練者となる上で重要だからである [20]。また、熟
練者であるほど、いわゆる「体が覚えている」プレイ状態
になり、自身の思考要素を自身が明確に理解し他者へ伝え
られる形で表出することが困難になることも想定できる。
したがって、汎用性からだけでなく、思考要素に特に着目
して他者への伝達を支援する意義はあると考える。なお、
以降で単にプレイ技能と表記した場合は、思考要素を指す。

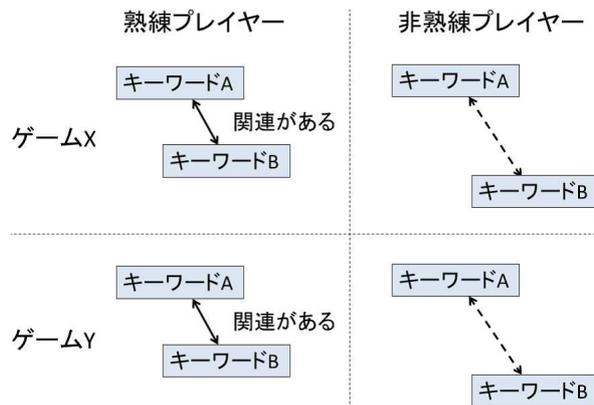


図 2 思考要素の関連性

Fig. 2 Relationship of player's conception.

5. 支援手法の検討

本節では、プレイ技能の向上を支援するために必要な要
素を検討する。5.1 節で、支援の方向性とインタフェース
の役割について論じる。5.2 節で、対戦型格闘ゲームのプ
レイに関する特徴を、盤上ゲームと比較してまとめ、支援
する際に考慮すべき要素を洗い出す。5.3 節で、これまで
の議論をふまえ、プレイ分析インタフェースに備えるべき
機能の概要について述べる。

5.1 支援の方向性とインタフェースの役割

本稿で想定するプレイ分析支援インタフェースの位置づ
けについて述べる。

知的創造活動を支援するインタフェースの役割として、
スポーツに関連して以下の 3 つに分類できることが知られ
ている [14]。

ダンベル型 インタフェースを利用することで筋力が強化
される。インタフェースを使う作業そのものは目的で
はない。

ランニングシューズ型 インタフェースを利用することで、
より速く走ることができるようになる。

スキー板型 インタフェースを利用しなければ、スキーと
いうスポーツが行えない。言い換えると、これまでに
できなかったことが可能になったり、思いつかなか
ったスポーツに気づいたりできる。

対戦型格闘ゲームにおけるプレイ技能の 3 つの要素のう
ち知識要素の拡充を支援するインタフェースは、ダンベル
型に該当すると考える。操作要素の洗練を支援するインタ
フェースはランニングシューズ型に該当すると考える。思
考要素を気づきにより発展させ、これまでにないプレイの
創造を支援するインタフェースは、スキー板型に該当する
と考える。

5.2 対戦型格闘ゲームのプレイの特徴

表 2 は、将棋・チェスなどの盤上ゲームと対戦型格闘ゲームのプレイの特徴を6つの観点でまとめたものである。

意思決定順序・時刻は、プレイヤーが意思決定と行動をおこす順序や時刻（タイミング）を表している。対戦型格闘ゲームでは、2人のプレイヤーには明確に意思決定の順序が定められているわけではなく、また意思決定のタイミングは任意である。対して盤上ゲームでは、交互に意思決定を行う。代替案ブロックは、対戦相手の意思決定に依存しない連続したプリミティブな代替案の塊を表している。対戦型格闘ゲームの場合、プレイヤーの意識上では1つの代替案ブロックを選択した場合であっても、実際は複数の代替案を連続して選択している場合がある。連続技や、相手の対応に依存しない連携といったものである。これらは、代替案ブロックの構成要素となるそれぞれの代替案は、ゲームの仕様に反さない限りにおいて任意に選択可能であり、構成要素の数も任意である（表中、任意と表記）。状況変化は、対戦型格闘ゲームの場合にはリアルタイム性が強い（表中では動的と表現している）が、ターン性の盤上ゲームではリアルタイム性が弱く（表中では静的と表現）、いわゆる長考が許される。操作精度は、駒やキャラクターといったゲームトークンを、ルール内また状況的に制限されたなかで、どれだけプレイヤーの思い通りに動かせるかという観点である。対戦型格闘ゲームでは、4.1節で述べた操作要素が加わり、また意思決定順序が同時・任意であり、状況変化が動的であるため、人間が操作する以上、盤上ゲームと比較して、プレイヤーの意図と異なる操作をしてしまういわゆる操作ミスが起こりやすい。盤上ゲームでは、原則的に操作ミスは起こらない。着目点は、意思決定の際にプレイヤーがどこに着目するかという観点である。対戦型格闘ゲームであればゲーム画面、盤上ゲームであれば盤上であるが、その中で代表的な着目点としては、操作対象の相対位置やフィールド（ステージや盤）に対する絶対位置（表中では、これらをまとめて空間と表現している）である。管理対象は、意思決定の結果、どのようなゲーム内要素が変わるのかという観点である。パラメータが増減するもの、または意思決定に影響を及ぼす、プレイヤーが制御不可能なものである。具体的には、キャラクターや駒に設定されたパラメータ（耐久力やその他の値、とれる行動の選択枝など）、駒そのもの（持ち駒など）、試合残り時間といったゲーム全体を支配するものである（表中では、これらをまとめて消耗（回復）資源と表現している）。これは、着対戦格闘ゲームも盤上ゲームも類似している。

表 2 より、対戦型格闘ゲームのプレイは、部分的にはスポーツ（サッカーなどリアルタイム性の高い競技）に通じる部分があり、プレイの分析を支援する上では、意思決定順序・時刻が同時・任意である点、代替案ブロックが任意である点、状況変化が動的、操作制度が低い点を考慮する

表 2 対戦型格闘ゲームのプレイの特徴

Table 2 Feature of play of fighting games.

	対戦型格闘ゲーム	盤上ゲーム
意思決定順序・時刻	同時・任意	交互・固定
代替案ブロック	任意	固定
状況変化	動的	静的
操作精度	低い	高い
着目点	空間	空間
管理対象	消耗（回復）資源	消耗（回復）資源

必要があるといえる。

5.3 インタフェースに求められる機能

思考を言語化することにより、プレイ分析の成果を積み重ねて後世に残すことを視野にいれ、4.2 情報可視化技術による支援 [9] と合わせ、プレイ分析インタフェースに求められる機能は、「時間ブロック可視化機能」「空間ブロック可視化機能」「他者視点可視化機能」の3つまとめられる。以下、各機能について述べる。

5.3.1 時間ブロック可視化機能

5.2節より、対戦型格闘ゲームのプレイは、プレイ状況がリアルタイムで変化していき、プレイヤー間で明確な意思決定の順序が定められていないため、プレイヤーが画面を通して得られるプレイ状況を確認して（意思決定における情報収集段階）から代替案選択までの時間が、盤上ゲームと比較して遥かに短い。盤上ゲームにおいては、感想戦でプレイを振り返り、ある状況から異なる代替案を選択した場合、その後のプレイ状況がどのように変化していくか、代替案をツリー状に図的表現し、プレイ分析支援を行うことが可能である [19]。一方、対戦型格闘ゲームはプレイ状況の変化が動的であり、意思決定がリアルタイム性をもつ。したがって、「いつから」「いつまで」、特定のプレイ状況に着目していたか指定可能である必要があると考える。ある意思決定（複数の場合もある）を行い始める時刻、行動の結果が画面に現れる時刻（プレイが次の局面へ進んだとプレイヤーが認識する時刻）間を、1つの時間ブロックと定義し、時間ブロック単位でプレイを振り返り思考を外在化させることが望ましい。本機能の実装の際には、時間ブロックの始点と終点それぞれに対応する2つのスライダーを動かし、動画編集ソフトの動画切り取り範囲指定と類似する操作で、分析する時間ブロックを指定できるようにするとよいと考える。ここで、思考要素が反映された、代替案同士の関連性（キャラクターの行動同士を頻度に基づいて連結）をネットワーク構造の可視化手法を用いて可視化し [9]、言語（アノテーション）に加えて図的な解釈の機会を分析者に与えられるようにすると、ツリーではなく、クラスタの形式で思考の特徴が表現できる。

5.3.2 空間ブロック可視化機能

映像をみながら熟練者が解説を加えることにより、特定

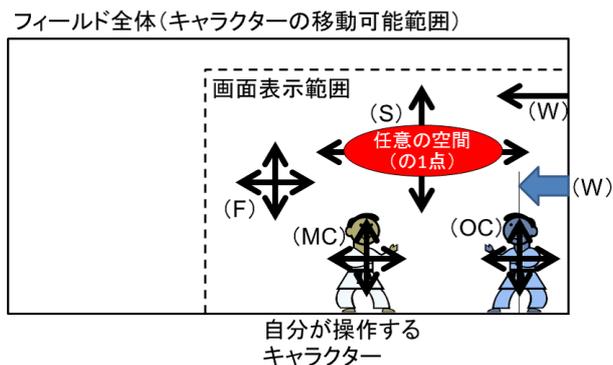


図 3 対戦型格闘ゲームにおける参照枠
Fig. 3 Reference frame of the fighting games.

タスクの熟練者の思考を外在化できることが知られている [5]。また、言語による空間表現における指示対象と参照対象の選択、参照枠と呼ばれる、原点、方向、方位、尺度の4つのパラメータから構成される3次元直交座標系の選択に、人間の思考が表れることが知られている [10]。

5.2節より、対戦型格闘ゲームのプレイにおいてプレイヤーが意思決定の際に着目するのは、空間である。すなわち、キャラクターの相対位置、フィールド上の絶対位置、キャラクターやフィールドに関するパラメータ表示(各種ゲージ類など)である。空間に着目する際、言語から指示対象と参照対象を明確にするだけでなく、プレイ動画を生かし、画面への直接的な指定(指定した範囲を「空間ブロック」と呼ぶ)で、着目対象を限定可能とすると望ましいと考える。言語のみで、例えば「相手キャラクターOは自分の操作するキャラクターMの斜め上前方にいる」と記述されている場合、指示対象がキャラクターO、参照対象がキャラクターMとなる。着目する原点(座標)は、キャラクターMである。キャラクターの相対位置が同じであっても、見る人間が異なれば、「キャラクターMがキャラクターOの下にいる」というように、指示対象と参照対象が異なる場合があると考えられる。この場合、原点はキャラクターOである。同一状況における、見方が異なる≡思考が異なることから、どこ(何)を基準に、どこ(何)を見ているかといった参照枠を図的に明確にした上で、なぜそのような着目の仕方をしたのか説明したアノテーションを付与できると望ましいと考える。

図3に典型的な参照枠を示す。対戦型格闘ゲームでは、キャラクターの移動可能(正確には、存在可能)範囲と、画面に描画されるエリアに差がある。図中(MC)と(OC)は、キャラクターの相対位置に着目していることを示している。プレイヤーやプレイ状況によって、指示対象と参照対象がどちらのキャラクターになるか決まる参照枠である。図中(W)は、フィールドの端を原点にして、キャラクターまでの絶対位置を示す参照枠である。言語では、「相手キャラクターOが、フィールド端にいる(or画面端に

いる、などの表現)」となる。図中(S)は、自分の操作するキャラクターとの相対位置で把握されつつ、指示対象や原点として扱う場合もあると考える参照枠である。言語では、例えば「自分の操作するキャラクターOの前方斜め上に相手キャラクターが入ったら～」となり思考を巡らす状況である(言語で簡単に表現すると、「相手が跳んできたら～」であり、プレイヤー同士の一般的な会話の中ではこのような表現になると考える)。このほかにも、フィールド中央を原点とした参照枠(図中(F))を把握したり、パラメータの表示に着目したりする。図的に参照枠・着目点の指定を行えるようにすることで、例えば「遠い」「近い」といった、同じ単語でありながらプレイヤーによって異なる感覚をもつ情報も可視化できるようになる。

5.3.3 他者視点可視化機能

複数人が同一のプレイ動画に対して分析を行うことも考慮する、他者による分析過程と重ね合わせる表現を行い、自分とは異なる視点から、新たな思考に気づかせる機能である。5.1節で述べたスキー版型の支援を行う際に、必要なことである。分析者によって異なる思考の分析、分析者同士の議論の理解には、言語情報+情報可視化による、対立意見の把握を目的とする研究 [4] から得られる知見も応用できると考える。

これらの機能を備えることで、プレイヤーの思考の外在化や、他プレイヤーの視点も考慮したプレイ分析、さらに分析の成果を積み上げ、過去の分析結果との比較も可能となり、競技者と観戦者双方にとって有益なインタフェースが構築できると考える。

6. おわりに

本稿では、対戦型格闘ゲームのプレイ技能向上支援のための、プレイ動画を活用したプレイ分析支援インタフェースに必要な要素について検討した。

伝統的な盤上ゲームやスポーツを取り巻く環境とゲームを取り巻く環境の差異や、プレイ動画の作成コストが低下している状況から、対戦型格闘ゲームの競技者、観戦者双方への支援を考えた。また、支援するプレイ技能は思考要素を主とした。

盤上ゲームで行われているプレイヤーの思考の分析や感想戦支援を参考に、対戦型格闘ゲームのプレイの特徴をふまえた、プレイ分析支援インタフェースが備えるべき機能について検討した。

今後、本稿で述べたインタフェース設計指針に従いシステムを実装していく。

謝辞 本研究の一部は、公益財団法人科学技術融合振興財団調査研究補助金課題Cの助成を受けています。ご支援に感謝します。

参考文献

- [1] 網谷重紀, 堀浩一: 知識創造過程を支援するための方法とシステムの研究, 情報処理学会論文誌, Vol.46, No.1, pp.89-102(2005).
- [2] Borden, M. A.: "Thinking the Impossible," The Creative Mind Myths and Mechanisms, Routledge, pp.40-53(2003).
- [3] Chen, C.: Information Visualization: Beyond the Horizon, Springer(2006).
- [4] 藤井敦: OpinionReader: 意思決定支援を目的とした主観情報の集約・可視化システム, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J91-D, No.2, pp.459-470(2008).
- [5] 福島真人: 暗黙知を解説する, 暗黙知の解剖 認知と社会のインターフェイス, 金子書房, pp.37-66(2010).
- [6] Hogarth, R. M.: "Combining Information for Evaluation and Choice," Judgement and Choice, John Wiley, pp.62-85(1987).
- [7] 伊藤毅志: コンピュータの思考とプロ棋士の思考—コンピュータ将棋の現状と展望, 情報処理学会論文誌, Vol.48, No.12, pp.4033-4040(2007).
- [8] 梶並知記: 2D 対戦型格闘ゲームプレイヤーの思考の可視化に向けて, 第 12 回 AI 若手の集い (MYCOM2011), 1-4(2011).
- [9] 梶並知記: 対戦型格闘ゲームプレイヤーの戦略的思考の分析に関する一方法論, 日本デジタルゲーム学会 2011 年次大会, pp.124-132(2012).
- [10] 小島隆次: 第 8 章 空間表現理解と実践的応用, 楠見孝(編): 思考と言語, pp.189-216, 北大路書房 (2010).
- [11] 京井勇樹: アーケードゲームを用いた e スポーツイベントにおけるガイド進行の効果と意義, 日本デジタルゲーム学会 2011 年次大会, pp.106-115(2012).
- [12] 松井悠: デジタルゲーム競技・e-sports—新たなるゲームビジネス展開の可能性—, 日本デジタルゲーム学会誌, Vol.3, No.2, pp.225-229(2009).
- [13] 三輪和久, 石井成郎: 創造的活動への認知的アプローチ, 人工知能学会誌, No.19 Vol.2, pp.196-204(2004).
- [14] Nakakoji, K.: "Meanings of Tools, Support, and Uses for Creative Design Processes," Appeared in the Proceedings of International Design Research Symposium'06, pp.156-165.
- [15] 佐々木整, 森川哲史, 竹谷誠: 対戦型ゲームを利用した理論的思考能力育成教材の開発, 電子情報通信学会論文誌 D-I, Vol.J83 - D-I, No.6, pp.635-643(2000).
- [16] 庄司裕子, 堀浩一: 購買におけるコンセプト精緻化を支援するためのインタラクション手法とその評価, 日本知能情報ファジィ学会誌, Vol.15, No.3, pp.297-308(2003).
- [17] Simon, H. A.: "The Executive as Decision Maker," The New Science of Management Decision, Harper&Brothers publishers, pp.1-7(1960).
- [18] 杉山淳一: e-Sports 文化の現状と将来性について—コンピュータゲームコミュニティの新しい方向性, 感性工学, Vol.5, No.3, pp.3-10(2005).
- [19] 田頭佳和, 山本航平, 北岡真弥, 垂水浩幸, 林敏浩: ネットワーク将棋支援システム, エンタテインメントコンピューティング 2012, pp.354-358(2012).
- [20] 田嶋幸三: 論理でパスするドイツ・サッカー—なぜいま「言語技術」か①, 「言語技術」が日本のサッカーを変える, 光文社, pp.103-142(2007).
- [21] 梅原大吾: 勝ち続ける意志力, 中公新書 (1981).