

反省のタイプ分類に基づく 試合の振り返り支援システムのデザイン

野田 樹希^{1,a)} 畑 玲音^{1,b)} 松下 光範^{1,c)}

概要：スポーツにおいて、試合後の振り返りは選手のパフォーマンス向上において重要である。現状では、プレー動画を閲覧しながらの言語化やノートへの記入による反省が行われているが、明確な問題点の指摘や複雑な状況の整理は容易ではなく、選手の負担となっている。特に、チームスポーツでは展開に応じた位置取りや選手同士の連携などの考慮すべき項目が多いため、系統だった反省は容易ではない。そこで本研究では、振り返りプロセスを整理することで反省のタイプ分類を行い、それに基づいて選手が自らの反省点を言語化する際の支援を行うシステムの要件を整理する。

1. はじめに

サッカーやバスケットボールなどの集団競技では、試合の展開に応じて瞬時にプレー状況を把握し、その状況に適した行動を瞬時に判断し実行することが選手に求められる。村川らは、熟練選手は瞬時の判断における意思決定が非熟練選手に比べて優れている傾向があること、意思決定能力の高い者は潜在的なパターン知覚に優れている可能性があることを指摘している [10]。こうした意思決定能力を獲得し、自らの行動につなげるには、試合中の瞬時の判断を時間をかけて分析することで、選手自身がその意思決定の背景にある認知的プロセスを再評価して自らの課題を特定し、それに基づいた改善点を明確化することが重要である。

その手段のひとつとして試合後のプレーの振り返り行為が推奨されている [4]。自身のプレーの振り返りは、意思決定の精度向上や選択肢の幅を広げ、優れた意思決定力を身につける一助になるだけでなく、自身の成長を実感することによる競技意欲の向上や自身を客観視するメタ認知能力の向上にもつながるとされている [2][9]。このように、振り返りは単なる過去の反省にとどまるものでなく、瞬間的な判断力の向上に加え、その判断に至るまでの思考プロセスや選択肢の多様化を促す手段として有効な手段と認識されている。

現在、動画を視聴しながらの口頭による振り返りや、ノー

トへの記録が一般的な振り返り手段である [6][11]。しかし、動画視聴と記録のみによる振り返りでは、考慮すべき要素が多岐にわたり、特に複雑な戦術や短時間での急激な状況変化が求められるチームスポーツにおいて、自分以外の選手の動きや戦術に基づく選手間の連携といった要素を的確に理解し反省に繋げることが困難である [8][10]。加えて、これらの状況を言語化することも容易ではなく、振り返りが選手の負担となっている。

こうした背景の下、本研究では、試合後に振り返る際のプロセスを整理し、反省すべき観点を分類・提示することで、反省内容の記入を容易にする手法を提案する。これにより、従来の振り返り方法では捉えきれなかった新たな視点や洞察を得ることが期待される。

2. 関連研究

現在、個人競技の選手や集団競技の選手を対象とした、さまざまな振り返り支援システムが開発されている [7][5]。

時兼ら [7] は、モータースポーツの1分野であるジムカーナにおける身体知の獲得を支援するための振り返りツールを開発した。このツールは、車両の走行データと映像を同期させ、ドライバーが走行データを確認しながら映像を視聴できる仕組みとなっている。これにより、ドライバーは自らの体感と実際の挙動とのギャップを認識し、客観的な視点からドライビング技術の改善点を発見することが可能となる。このシステムは、数値データに基づく分析と、ドライバーの経験に基づく振り返りを統合したものであり、主観と客観の両側面からの振り返りを支援しているが、ユーザが反省点を具体的に記述する際の支援は行われていない。

¹ 関西大学

a) k367932@kansai-u.ac.jp

b) k223167@kansai-u.ac.jp

c) m_mat@kansai-u.ac.jp

工藤ら [5] は、サバイバルゲームにおける少人数のフラッグ戦を対象とした振り返り支援システムを試作した。従来のサバイバルゲームの振り返りでは、個々のプレイヤーが自身のプレーを振り返ることが多く、サッカーやラグビーなどのフィールドスポーツで行われるような俯瞰的な視点での振り返りが少なかった。工藤らのシステムでは、スマートフォンを銃に装着し、位置情報や銃の姿勢、時間データを取得して、プレイヤーの動きをマップ上に可視化することで、俯瞰視点から振り返りを支援している。これにより、個々のプレイヤーだけでなく、チーム全体の戦略を振り返ることが可能となる。このシステムでは、データの可視化を通じてチーム戦略を振り返ることができるが、個々のプレイヤーが自分のプレーや意思決定をどう反省するかについてはユーザの自由に任されており、言語化に関する構造化された反省の支援が不足している。

Arakawa ら [3] は、人間のコーチと大規模言語モデルを活用した対話型ボットを組み合わせたシステム「Coaching Copilot」を開発し、リーダーシップ成長を支援するための自己反省を促進する方法を提案している。このシステムは、クライアントが自己認識を深め、行動変化を促すために、対話形式で反省を支援することを目的としている。エグゼクティブコーチングに焦点を当て、プロフェッショナルコーチとクライアントを対象に2週間のユーザ観察を実施した結果、クライアントが反省プロセスを継続的に行うことを支援する点で効果があることが示された。しかし、深い自己反省や挑戦的な質問を行う点に限界があり、クライアントに対してより鋭い問いかけや内省を深めるサポートには、人間のコーチの関与が必要であることも明らかになった。この結果は、反省プロセスを継続的にサポートする点で有効性が示されているものの、深い反省や挑戦的な質問を行うには十分ではないことを示唆している。

これらの先行研究では、客観的なデータの可視化や対話形式による振り返り支援に重点を置いているが、反省の記述に関しては自由記述が主流であり、その記述方法はユーザに委ねられている。そのため、自己のパフォーマンスを客観視することはできても、振り返りの内容を言語化する支援は十分ではない。これに対して本研究では、反省タイプに基づくテンプレートを用いて反省の言語化を支援することで反省内容の質的向上を図る。提案システムではユーザの反省タイプを分類し、反省タイプに応じた具体的な指針や反省項目ごとの質問文をテンプレート化しておき、ユーザが自らの行動やプレーを反省する際にそのテンプレートに記載させることで、反省の言語化を支援する。

3. デザイン指針

3.1 振り返りプロセスの整理と現状の課題

本研究で想定する振り返りの流れを以下に示す。ここで、振り返りは試合後に行うことを想定している。

- 試合後に振り返るシーンの決定と想起

振り返る場面を決定し、その場面の記憶を呼び起こす。このプロセスでは、「いつ」「どういった状況」で自分が行動したのかを具体的に記述する。

- 状況の整理

プレーの背景や状況を明確に整理することで何が起こったのか、どのようにプレーしたのかを客観的に把握する。この段階は次に行う反省の基盤となる。

- 反省点と課題の導出

反省の対象となるプレーや行動を明確にし、何が問題だったのか、なぜそうなったのかを思考する。これにより自分自身の課題や改善すべき点を見出すことができる。

- 課題へのアプローチの決定

導出された課題に対してどのように改善できるかを具体的に思考し、次回以降のプレーに活かす方法を模索する。これにより、以前のミスを繰り返すことなくより高いパフォーマンスを目指すことが可能となる。

振り返るシーンでの状況整理の段階では、試合中のプレーが非常に高速かつ複雑に展開されるため、その状況を正確に言語化することが難しいという問題がある。例えば、サッカーの試合では、ボールを奪われた瞬間に攻撃から守備へと切り替わる状況や、敵チームのプレスに対応するために味方選手と即座にポジションを入れ替えるような状況が多く見られる。これらの瞬間的な状況変化に応じた行動は、プレー中には直感的に行われることが多く、後からその一つ一つを詳細に振り返り、言語化するのは困難である。例えば、「なぜその場でドリブルを選択したのか」や「どうして特定の選手にパスを送らなかったのか」といった判断は、試合のテンポに追われて瞬間的に下されたものであり、その判断の理由や背景を詳細に説明するには多くの要素を考慮しなければならない。さらに、選手は試合中に多数の情報を処理しており、周囲の選手の動き、ボールの位置、相手チームの戦術など、膨大な情報が同時に目の前で展開される。そのため、プレー後にその全てを正確に再現し、自己の行動を振り返って言語化することが難しくなる。

選手は試合後に動画を視聴しつつプレーを振り返るが、動画をもとにノートへ反省を記入する方法は、プレーに関する情報量が膨大であることや、反省内容の記述が自由であるため、反省内容が曖昧になることがある。このため、反省プロセスが論理的に整理されず、反省の記録が後の振り返りに活用しづらいものになってしまうことがある。こうした問題を解消するために支援システムが提供すべき機能要件について以下で整理する。

3.2 振り返り対象シーン選出のための整理

選手が試合後に自身のパフォーマンスを精査するためには、試合映像の特定のシーンや重要な瞬間を迅速かつ正確に記録・参照できる機能が必要である。現状では、選手が試合後の振り返りに関して、映像の一部を覚えている場面を基に行うことが多く、その記憶の曖昧さから具体的なプレーの詳細を見落とすケースが見受けられる。たとえば、ミスをしたシーンを振り返りたいと思っても、記憶だけに頼ると正確な時間を探すために長時間かけて試合映像全体を確認しなければならないことが多い。以上の現状から、振り返り内容の正確性が欠如する問題が指摘されている [1]。特に、長時間の試合映像を最初から見返すことは、時間と労力の観点からも非効率であり、プレイヤーの負担が大きい。そのため、重要なプレーや判断が行われた瞬間を効率的に整理・記録し、直感的な操作で迅速に振り返りを行うための機能が必要である。

3.3 選手の振り返り状況の整理における情報処理の軽減

試合中のプレーにおける選択やポジショニングなど、動的かつ複雑な情報を抽象化して整理する仕組みが求められる。現状では、選手が試合後に自分のプレーを分析する際に映像の細かい動きをすべて把握しようとするため、特に守備の場面や攻撃時のボールを保持していない場面でのポジショニングの修正に時間がかかることが多い。例えば、自分のポジショニングを振り返ろうとするが、他の選手やボールの動きも同時に確認しなければならず、全体像を把握するのに時間がかかり結局細部まで分析しきれない。映像内での情報量が多いため、選手は効率的な振り返りが行にくい現状にある。機能としては、映像内の複雑な情報を抽象化し、視覚的かつ概念的に整理されたデータを提供することで、選手が直感的に状況を把握できることが望ましい。これにより、選手は動画では把握しにくい細部を効率的に整理し、自己分析を深めることが可能となる。このような抽象化されたデータに基づいた振り返り機能は、選手の振り返りプロセスを効果的に支援し、パフォーマンス向上に寄与するものである。

3.4 反省の体系化

反省内容を複数の視点から体系的に分類する仕組みの導入は、選手の振り返りをより深く、多角的に行うために重要である。現状、選手は振り返りを書く際に技術的な面に偏りがちで心理的や戦術的な要素が十分に考慮されないケースがある。また、反省内容が抽象的で、具体的な改善点が曖昧になることも少なくない。例えば、失敗した場面に対して「集中力が足りなかった」といった漠然とした反省にとどまり、その背景にある技術や戦術の課題が明確にされていないことが多い。このような状況を改善するために、反省を整理・記述する際に多角的な視点から自己分析

を促す仕組みが必要である。これにより、選手が技術、戦術、心理、体力といった複数の観点から自身の課題を把握しやすくなり、反省の質を向上させることができる。自己の課題に焦点を当てた具体的かつ継続的な分析を可能にするため、この仕組みは選手が直感的かつ簡便に振り返りを行えるような設計であることが望ましい。さらに、反省データが一貫して蓄積されることで、長期的なパフォーマンス向上を支えるデータ基盤が形成され、選手の成長プロセスを支援する効果的なフィードバックが可能となる。

3.5 反省記入時の言語化

反省内容の言語化を容易にするため、反省のプロセスを体系化し、フレームワークを提供する仕組みが必要である。現状では、選手が反省を書く際にどのように具体的に書けばよいのかが分からず、「もっと頑張る」や「集中する」といった漠然とした表現が多用される傾向がある。例えば、特定のプレーのミスについて振り返る際に、「もっと冷静に対処すればよかった」という表現に留まり、具体的な技術的または戦術的な改善点まで掘り下げて言語化することが少ない。そのため、プレーの具体的な改善点が不明瞭になり、振り返りの質が低下する可能性がある。機能としては、選手が自身のパフォーマンスを詳細に振り返り、具体的な改善点を明確にするための反省項目の体系化と、その項目に沿った文章記入を誘導する要素が提示されることが望ましい。これにより、選手は効率的かつ効果的に反省内容を記述し、長期的なパフォーマンスの向上が期待される。

4. 実装

本稿ではデザイン指針に照らし、選手が試合後に自らのプレーを振り返る際のプロセスを支援するための振り返り支援システムを実装した。実装は主に Python を使用し、インターネット環境さえあれば、デバイスの制約に依存しない Web アプリケーションでの開発を行なった。今回は Web アプリケーションのフレームワークとして Django を採用した。また、フロントエンドには HTML, CSS, JavaScript を用いてユーザインターフェースを構築し、動的な機能を実現した。動画処理には moviepy ライブラリ^{*1}を活用し、選手のプレーを録画した映像をクリッピングする機能を実装した。また、データベース管理には SQLite を利用し、選手の反省内容や動画のメタデータを効率的に保存・管理するシステムを整備した。さらに、選手の位置情報やボールの動きを描画するために、HTML5 の Canvas 要素を使用して視覚的なフィードバックを提供している。これにより、選手は自らのプレーを直感的に振り返ることが可能となる。プロトタイプシステムのインタフェース画面を図 1 に示す。

*1 <https://zulko.github.io/moviepy/>



図 1 システム使用画面

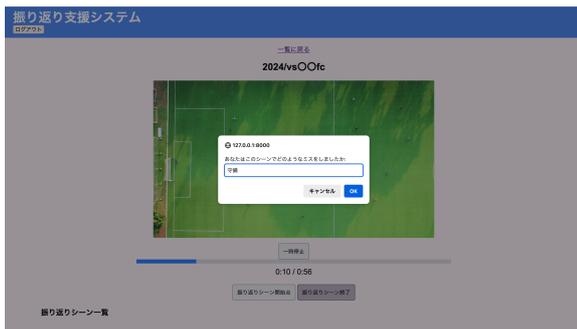


図 2 タイムスタンプ機能

4.1 タイムスタンプ機能による振り返り対象シーンの整理

タイムスタンプ機能は、選手が試合の重要な瞬間や特定のプレーシーンを簡単に記録し、後から効率的に振り返ることを可能にする機能である。この機能により、試合全体を振り返る必要がなく、時間をかけずに重要なシーンを素早く特定できるため、選手の自己分析が促進される。例えば、選手がシュートの場面やミスの場面をリアルタイムで記録することで、そのシーンを後から正確に見返し、反省を行うことができる。

また、振り返るべきシーンを体系的に蓄積することで、長期的なパフォーマンスの向上に役立てることができる。タイムスタンプ機能は選手の負担を軽減し、短時間で効果的な振り返りをサポートするツールとなる。以下にタイムスタンプ機能のインターフェースを図2に示す。この機能を用いることで、選手は単にシーンを見直すだけでなく、シーンごとに反省内容を整理しやすくなり、より深い分析が可能になる。

4.2 スケッチ機能による選手とアクションのオブジェクト化による反省シーンの簡易化

スケッチ機能は、選手が試合中のポジショニングやプレーの流れを視覚的に記録するためのツールとして機能する。具体的には、振り返り対象のシーンにおいて、選手の動きやボールの流れを矢印や線で描画し、それに基づいた戦術的な反省を行うことが可能となる。タイムスタンプした範囲のシーンがスケッチの左側にクリップとして表示される。クリップ上の選手をクリックして味方か敵を選択

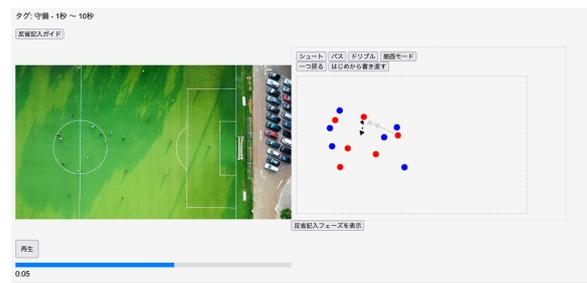


図 3 スケッチ機能画面

するとスケッチ上に選手が描画される。また、アクション(シュート、パス、ドリブルなど)の種類に応じて異なる線を使用することで、試合中の選択肢の可視化を実現する。さらに、実際に選んだプレーと振り返りによって導き出された最適なプレーを色分けして表示することで、選手が自分の判断ミスを具体的に理解し、次回以降の改善につなげることができる。以下にスケッチ機能のインターフェース画面を図3に示す。この機能によって複雑な状況を簡易的に把握でき、状況の整理を行う際の情報が減少され、反省がより効率的かつ効果的に行える環境が整う。

4.3 反省タイプの選択

ユーザが振り返りを行う際に、反省の内容を事前に定義されたタイプ別に分類して記入できる機能を提供する。この機能により、選手は自分の課題を明確に認識し、反省を構造的に整理することが可能となる。具体的には、さまざまな反省タイプをチェックボックス形式で選択することで、複数の反省タイプにまたがる課題を捉えることができる。

反省タイプは、第1著者が所属するサッカーチームに所属するサッカー経験者が記入した反省記入例を参考に「技術的な反省」、「体力的な反省」、「戦術的な反省」、「心理的な反省」、「どれにも該当しない」の5つに分類した。この分類項目を決定するにあたって参考にした反省記入例とそれぞれの反省タイプの対応を表1に示す。

反省タイプの分類はプレイヤーが自らのパフォーマンスをより体系的に振り返るための重要な手法である。自由記述での反省では、個々の要素を1つの反省に書く傾向があり、思考が散漫になりやすい傾向があった。しかし、反省タイプを予め設定しその中から選択させることで、プレイヤーは自分の反省内容を明確な枠組みに沿って整理することが可能となる。タイプに基づく反省の分類は思考の過程を効率的に構造化する支援となり、より深い自己認識と改善点の発見につながるといえる。

具体的には、技術的なミスについての反省と自身のフィジカルやメンタルについての反省が多く行われた。技術的なミスには2種類あり、技術不足によるミス(e.g., [反省1]ではシュートがゴールを大きく超えたことによる技術不足のミスが示されている)と技術を使う判断のミス(e.g., [反

表 1 反省タイプとその具体事例

反省タイプ	具体的な反省例
技術的な反省	<p>[反省 1] 自分がペナルティエリア内のボールを持った場面で、シュートをしたが、シュートがゴールを大きく超えた。自分の感覚ではボールが蹴りにくくて力がいらなかった。動画を見るとボールが足元に近かった。自分の最大限の力がボールに乗る位置を今後は模索する。</p> <p>[反省 2] カウンターの場面ではフェイントを多くしてしまったため、相手が守備に帰ってくる時間を作るようになったので結局後ろに下げることとなった。次からは状況を考慮して速い攻撃か時間を作る攻撃かを判断する。</p>
身体的な反省	<p>[反省 3] 試合の後半でバテていたため、そこを突かれて失点してしまった。走る必要のないところで走りすぎていたため、次からは体力配分を考える。</p> <p>[反省 4] 左サイドのドリブルの場面で相手に当たり負けして体制を崩し、相手ボールになった。相手の方が体格が上で先に当たられてしまったため体勢を崩された。体格が違ってもブレないように、色々な人の動画を見ながら体幹トレーニングを行う。</p>
戦術的な反省	<p>[反省 5] 相方の中盤が上がっているカウンターの場面で相手の攻めのボールホルダーにアプローチしてしまってフリーの選手にパスを出され、ディフェンスとの間にスペースができ、相手に危険なエリアでボールを持たれてしまった。中盤のところで数的不利を作られてしまったため、ディフェンスに負担がかかる形になった。</p>
心理的な反省	<p>[反省 6] 自チームが押している状況で、自分のバックパスのミスで点を取られてしまった。その後もミスを引きずってしまい、消極的なプレーになったため、そのまま試合の流れが悪いまま試合が終わった。キャプテンなのでミスをしても堂々とプレーしなければいけない。ミスをしても積極的にプレーして、チームを支えるような選手になる。</p> <p>[反省 7] アップの時にだらけてしまって準備ができていない状態で試合に挑み、開始早々に点を決められた。なぜか体がだるくて思い通りにボールを蹴れなかった。睡眠はしっかりとったけど、他に要因がないか調べてみる。</p>

省 2] ではカウンターの場面でのフェイントを多用したため速い攻撃が求められる場面で時間をかけた攻撃をしてしまうという判断のミスが示されている)がある。また、ポジショニングについての反省や環境に応じた戦い方についての反省も見られた (e.g., [反省 5] での中盤のセオリーを守る重要性)。この反省は技術・フィジカル・メンタルのどれにも該当せず、思考についての反省であり、戦術的な反省であるという結論に至った。「どれも該当しない」タイプは、ユーザが反省タイプを選択するときに意図しない

表 2 記述を促す反省項目の定義

反省項目	定義
状況	自身が直面したプレーや試合中の状況を整理し、反省すべき具体的な場面を特定するための項目
原因	反省すべきプレーや状況に至った原因を分析し、同じミスを繰り返さないためにその要因を明確にする項目
課題	反省点とその原因を踏まえ、今後改善すべき具体的な行動や判断を特定するための項目
改善	導出された課題に対しての具体的なアプローチを明確にし、どのようなトレーニングや行動を取るべきかを思考する項目
目標設定	課題と改善点を基に、達成可能かつ具体的な目標を設定し、それにに向けた行動を計画する項目
自由記述	反省項目に関係ないが記録しておくべきことや新たな気づきなどを記入するための項目

タイプを選択する恐れがあるため設定した。また、このタイプに分類された反省を分析することで新たなタイプの設定が可能になることが期待される。

これらのタイプ分類に基づき反省を記入することによってユーザは自分自身の反省の傾向やパターンを明確に意識することが可能になる。例えば、技術的な反省を頻繁に行っている選手は、自身のスキルに対する課題をより明確に認識し、技術向上に向けた具体的な対策を講じることができる。[反省 1] や [反省 2] に見られるように、技術的な問題を意識することで具体的な改善策が導かれる。心理的な反省が多い選手はメンタル面の改善が求められていることを自覚し (e.g., [反省 6] ではミスを引きずった結果が示されている)、メンタルトレーニングやコーチとの対話を通じて問題解決に取り組むことが期待される。さらに、体力的な反省が多い場合には (e.g., [反省 3] では体力配分についての気づきが挙げられている)、フィジカルトレーニングや体調管理の必要性を強く認識し、それに基づいたトレーニングプランを見直すことが可能となる。このように、反省をタイプ別に記入することで、選手は自分の成長を促すために必要な課題を具体的に把握し、今後のトレーニングや試合の具体的なプランを計画することができるようになる。

4.4 反省項目のテンプレートと質問文提示による言語化支援

選手が反省内容を効果的かつ効率的に記入できるように、反省のプロセスを体系化することが重要視される。3.1節で述べた振り返りプロセスに基づいた反省項目のテンプレートを提供し、選手がそれに従って記入できるようにすることで、反省の質を向上させることが可能となる。以下に反省項目とその定義を表 2 に示す。

これらの反省項目はそれぞれの項目に関連しており、上

の項目から順に記入させることによってユーザは自身のプレーを段階的に振り返りながら課題点や改善策を明確にしていくことが可能である。まず最初に「状況」を記入することで、振り返るシーンの具体的な背景を想起し言語化することでその後の反省や原因の分析を手助ける。続いて「反省点」を記入し、どのプレーが問題であったかを特定し、「原因」によってそのミスや問題が起こった理由を探る。「課題」では、原因をもとにどの部分を重点的に改善すべきかを挙げ、「改善」では挙げられた課題に対する具体的なアプローチを思考し、次回以降のプレー時の意識に繋げる。さらに、「目標設定」では、反省に基づいて具体的で現実的な目標を設定し、自己改善の方向性を定める。これにより、プレイヤーは次の試合やトレーニングに向けた明確な行動計画を持つことができる。また、「自由記述」では、反省項目に含まれない気づきや質問を自由に書き留めることで、自身の考えをさらに深めることができる。

また、これらの反省項目に基づいて効果的に振り返りを促進するために各項目に対応した具体的な質問文を設定した。例えば「状況」については「どの時間帯でどのようなプレーをしましたか？また、反省の対象となる選手は誰ですか？状況を具体的に記入してください。」というような質問を提示し、プレーの背景を明確に振り返ることを支援する。このような包括的な質問文は、特定の観点に基づいた反省を深めることが難しい。異なる反省タイプにおいて求められる思考の方向性が異なるため、画一的な質問ではユーザの振り返りが十分に深まらない可能性がある。そのため、前節で述べた反省タイプごとに質問文を適宜変更するアプローチを採用した。以下に反省タイプごとに設定した質問文を示す。

● タイプ: 技術的な反省

- [状況] どの時間帯でどのようなプレー状況でしたか？誰が関連するプレーでしたか？試合の状況は？（例：前半 15 分、ゴール前での 1 対 1、相手 DF との対決、チームは 1-0 でリード中など）
- [反省点] スキル不足によるミス（シュート精度、ボールコントロールなど）ですか？スキルを使う判断（ドリブルをすべき状況ではなかったなど）についてのミスですか？
- [原因] 何故そのようなミスが起きましたか？スキルは完全に身につけていますか？あなたの判断は正しかったですか？
- [課題] スキル不足の場合、具体的にどの技術を伸ばす必要がありますか？判断ミスの場合、どのようにその判断を改善できますか？
- [改善] 課題を踏まえて、今後同じミスを避けるために、どのようなことを意識して今後プレーをしますか？
- [目標設定] その改善を通じて達成したい技術的な目標

は何ですか？

● タイプ: 身体的な反省

- [状況] どの時間帯でどのようなプレー状況でしたか？誰が関連するプレーでしたか？試合の状況は？（例：後半 30 分、スプリント中、1 対 1 の競り合い、試合は 0-0 など）
- [反省点] 身体の限界（体力不足など）についての反省ですか？身体能力の使い方（ボディコンタクトの仕方など）の反省ですか？
- [原因] 具体的な原因は何ですか？体力やスピード、筋力など、どの部分が不足していましたか？あなたの身体の強みを最大限発揮できていましたか？
- [課題] トレーニングで解決できる点はありますか？また、日常生活で改善すべき点はありますか？
- [改善] 課題を踏まえて、どういったことを改善しますか？どういったトレーニング法を行いますか？
- [目標設定] 目標として具体的にどういった身体能力を身につけたいですか？例えば 10km を走りきれるようになるなど。

● タイプ: 戦術的な反省

- [状況] どの時間帯でどのようなプレー状況で戦術的なミスが発生しましたか？誰が関連するプレーでしたか？試合の状況は？（例：前半 20 分、セットプレー時のポジショニングミス、相手カウンターへの対応、試合は 1-1 で拮抗など）
- [反省点] ポジショニングミス（セットプレー時の立ち位置など）についての反省ですか？あなたはチームの方針（その状況に応じたチームの決め事）に沿ったプレーをしていましたか？あなたのコーチングは間違っていないでしたか？
- [原因] あなたはそのプレーに対してどのような認識を持っていてどのような認識のズレが生じたのですか？あなたのプレーが試合に与える影響は？あなたのチームでの役割は？
- [課題] チームの戦術理解や試合における自分の役割認識をどう向上させるべきですか？
- [改善] 戦術面でどのような意識を持ってプレーすればよいですか？また、どうやってチームに貢献するかを考えていますか？
- [目標設定] その意識を持つことで、どのようにチームに貢献しますか？具体的な目標を設定してください。

● タイプ: 心理的な反省

- [状況] どのような状況でメンタル的な問題が発生しましたか？試合の状況は？（例：試合前の準備不足、重要なシュートシーンで緊張、1-1 で拮抗している状況

The image shows a web form for reflection journaling. At the top, there are radio buttons for selecting a reflection type: technical (selected), physical, emotional, psychological, or none. Below this is a '状況' (Situation) section with a text area asking about the time and game status. The '反省点' (Reflection Points) section asks about missed skills. The '原因' (Reasons) section asks why a miss occurred. The '課題' (Lessons) section asks for specific technical improvements. The '改善点' (Improvement Points) section asks for strategies to avoid future misses. The '目標設定' (Goal Setting) section asks for technical goals. Finally, there is a '自由記述' (Free Text) section for additional notes and a '保存' (Save) button.

図 4 反省記入フォーム

など)

- [反省点] 試合中のメンタル（相手に怖気付いて消極的なプレーをしたなど）の反省ですか？試合に関係しないこと（日常で嫌なことがあったなど）を試合に持ち込んでいないですか？
- [原因] 具体的にどういった心理的要因があなたのプレーに影響を与えましたか？しっかりと試合の準備をして集中できていましたか？
- [課題] 原因を踏まえてあなたの課題は？
- [改善] 心的要因に影響されないためにあなたはどのようにメンタルコントロールしますか？
- [目標設定] どういったメンタルを持った選手になりたいですか？

反省タイプごとに質問文を調整することによってユーザーはより具体性を持った枠組みに沿って自己評価を行うことが可能となり、自己のプレーやメンタリティに対する深い洞察を得ることができる。また、質問文の設計においてはユーザーの課題と具体的な改善策を導出するプロセスを支援することを意図している。これにより振り返りの質を高め、個々のユーザーの成長を促す体系的な支援が実現する。

これらのことを考慮し、反省タイプの選択によって質問文が変化する反省項目の記入とデータベースへの保存を行う反省フォームを作成した。以下にインタフェースの図4を示す。

5. おわりに

本稿では振り返りにおける反省の言語化の支援を行うデ

ザインの提案とシステムの実装を行なった。現在反省データ数が不足しており、反省タイプの妥当性が担保されていないため、本稿で定めた分類による反省の記入からデータの収集と分析を通じて反省の体系化の妥当性を検証する。

参考文献

- [1] Afify, M. K.: Effect of Interactive Video Length within e-Learning Environments on Cognitive Load, Cognitive Achievement and Retention of Learning, *Turkish Online Journal of Distance Education*, Vol. 21, No. 4, p. 68–89 (2020).
- [2] Alt, D. and Rachel, N.: Reflective journaling and metacognitive awareness: insights from a longitudinal study in higher education, *Reflective Practice*, Vol. 21, No. 2, pp. 145–158 (2020).
- [3] Arakawa, R. and Yakura, H.: Coaching Copilot: Blended Form of an LLM-Powered Chatbot and a Human Coach to Effectively Support Self-Reflection for Leadership Growth, *Proceedings of the 6th ACM Conference on Conversational User Interfaces*, No. 2, pp. 1–14 (2024).
- [4] Ellis, S., Mendel, R. and Nir, M.: Learning from successful and failed experience: The moderating role of kind of after-event review., *Journal of Applied Psychology*, Vol. 91, No. 3, pp. 669–680 (2006).
- [5] 工藤真也, 長岡鼓太郎, 梶並知記: プレイヤーの移動と射撃に基づくサバイバルゲームの振り返り支援インタフェースの試作, 情報処理学会研究報告, Vol. 2020-CDS-27, No. 10, pp. 1–4 (2020).
- [6] 田村達也, 堀野博幸: 全日本大学サッカー男子選抜チームにおける映像を用いたサポートの実践と検証, スポーツパフォーマンス研究, Vol. 12, pp. 408–424 (2020).
- [7] 時兼隆祐, 渡部 丈, 中小路久美代: ジムカーナ走行における Heat 間での振り返りを支援する RoG ツールの構築, 第 38 回人工知能学会全国大会論文集, 1N3GS902 (2024).
- [8] 夏原隆之, 中山雅雄, 加藤貴昭, 永野智久, 吉田拓矢, 佐々木亮太, 浅井 武: サッカーにおける戦術的判断を伴うパスの遂行を支える認知プロセス, 体育学研究, Vol. 60, No. 1, pp. 71–85 (2015).
- [9] 橋本公雄, 荒井久仁子, 下舞祐介: 競技パフォーマンス発揮と自己成長を図るセルフモニタリング: 目標設定法とポジティブ心理学介入を援用して, 健康科学, Vol. 46, pp. 29–40 (2024).
- [10] 村川大輔, 幾留沙智, 高井洋平, 小笠希将, 森 司朗, 中本浩揮: サッカー選手における意思決定能力と潜在的パターン知覚の関係, スポーツ心理学研究, Vol. 47, No. 2, pp. 57–74 (2020).
- [11] 山崎健多, 丸山浩平, 佐藤隼明, 森本康彦: 部活動における e ポートフォリオを活用した練習ノートの効果検証, 日本教育工学会論文誌, Vol. 43 (Suppl.), pp. 169–172 (2020).