AI実況による観戦初心者向けバレーボール観戦支援システムの提案

小澤 日向　伊藤 恵

近年，日本代表の国際大会での活躍や SV リーグの創設などを背景として，バレーボールへの関心が高まり，観戦者が増加している．しかし，観戦初心者にとっては，実況で用いられる専門用語や複雑なルールにより試合展開を十分に理解できず，観戦を十分に楽しめないという問題がある．本研究では，この問題を解決するため，AI を活用した観戦初心者向け観戦支援システムを提案する．本システムは，実況音声中の専門用語を観戦初心者にも理解しやすい表現へ言い換え，試合状況に応じた補足説明を提示することで，観戦中の試合状況の理解を支援することを目指す．加えて，従来の実況と AI による支援を比較する被験者実験を実施し，観戦初心者の理解度，満足度，および観戦体験の向上について評価することを目指す．

1　はじめに

近年，日本におけるバレーボールの人気は高まりを見せている．SV リーグでは観客動員数の増加や地上波放送の拡大に加え，2026-2027 シーズンからのプロリーグ化が予定されており，各チームの SNS においてもフォロワー数や動画の閲覧数が増加している．このように，バレーボールの観戦者は増加傾向にあり，新たに観戦を始める新規観戦者も増えていると考えられる．一方で，試合を初めて観戦する人や競技経験のない人にとっては，実況のみで試合内容を十分に理解することは容易ではない．実況では専門用語が多く用いられるほか，選手交代やチャレンジなど競技知識を前提とした説明も多く，観戦初心者が試合の流れやプレーの意味を理解しにくいという問題がある．

予備実験として観戦初心者に SV リーグの試合映像を視聴してもらったところ，専門用語が理解しづらいことや，選手交代・試合中断の意図が分からないことなど，現状の実況だけでは試合内容を十分に理解できないという問題が明らかになった．これらの結果から，現在の実況では不足している情報を補足し，観戦初心者にも分かりやすく試合内容を説明する実況が必要である．

本研究では，バレーボール観戦初心者を対象とした AI 実況によるバレーボール観戦支援システムを提案する．本システムでは，専門用語を観戦初心者でも理解しやすい表現へ置き換えるだけでなく，選手名に加えて背番号やポジションを提示し，プレー内容や得点要因を分かりやすく説明する．また，選手交代の意図やチャレンジで争点となる可能性のある内容を補足するとともに，観戦者の知識レベルに応じて説明内容を調整する機能を備える．さらに，従来の実況と比較する評価実験を行い，提案システムが初心者の試合理解度および観戦満足度の向上に有効であるかを検証する．

2　関連研究

Kim ら [2] は，野球の試合映像から複数の深層学習モデルを用いて選手の動作や投球結果を認識し，ドメインオントロジーと照合することで，事実と異なる誤情報の生成を抑えた実況テキストを自動生成する手

Proposal for a Volleyball Viewing Support System Using AI Commentary for Beginners.

Hina Ozawa, 公立はこだて未来大学システム情報科学部, Dept. of Systems Information Science, Future University Hakodate.

Kei Ito, 公立はこだて未来大学システム情報科学部, School of Systems Information Science, Future University Hakodate.

法を提案している．映像から抽出したプレー情報を競技知識と対応させることにより，試合状況に応じた自然で信頼性の高い実況文を生成できることを示している．また，競技知識を構造化して利用することで，実況文の質の向上を実現している点が特徴である．

この研究は，AI によるスポーツ実況生成において競技知識を活用する有効性を示した研究であり，本研究においてもプレー内容や選手交代，チャレンジの補足説明を行う際の設計を検討する上で参考となる．しかし，同研究は試合映像から実況テキストそのものを自動生成することを目的としており，生成される実況は従来のスポーツ中継と同様の専門的な表現を前提としている．そのため，視聴者の知識レベルに応じて専門用語を平易な表現へ言い換えたり，初心者向けに補足説明を行ったりすることは対象としていない．

また，Ishigaki ら [1] は，レースゲームを対象として，映像情報，構造化数値データ (車速や順位など)，言語データを統合したマルチモーダル情報から実況テキストを自動生成する手法を提案している．同研究では，実況文の生成だけでなく，適切なタイミングで発話を行うための発話タイミング制御についても検討しており，実況生成において「何を話すか」だけでなく「いつ話すか」が重要であることを示している．

この研究は，本研究においても AI 実況による補足説明をプレーの妨げにならない適切なタイミングで提示するための設計を考える上で参考となる．しかし，同研究も実況そのものを自動生成することを目的としており，実況中に用いられる専門用語を初心者にも理解しやすい表現へ言い換えたり，ルールやプレー内容を補足説明したりすることは対象としていない．

さらに，Xi ら [5] は，大規模言語モデル (LLM) を用いたスポーツ動画キャプション生成において，選手中心のマルチモーダルプロンプト生成手法を提案している．映像から抽出した選手の視覚特徴と試合全体の文脈情報を統合したプロンプトを LLM へ入力することで,「誰がどのプレーを行ったか」を含む自然な実況文を生成している．また，選手識別を高精度に行うことで，実況文中の選手名の誤生成を抑制し，従来手法を上回る精度の高い実況生成性能を達成している．

この研究は，生成 AI を用いた最新のスポーツ実況生成手法であり，選手識別を活用して実況内容の正確性を向上させている点は，本研究で選手名，背番号，ポジションを補足説明する際の設計を検討する上で参考となる．しかし，同研究も高品質な実況テキストを生成することを目的としており，生成される実況は競技経験者を想定した一般的な実況表現である．そのため，専門用語の平易化やルール説明，観戦者の知識レベルに応じた説明内容の調整など，観戦初心者の理解支援は対象としていない．

3 予備実験

3.1 観戦初心者が観戦時に感じる現状の SV リーグの実況における課題調査

本研究では，バレーボール観戦初心者が現状の SV リーグの実況に対してどのような課題を感じるかを調査するため，予備実験を実施した．実験は 2026 年 7 月 19 日に著者ら所属大学内で実施し，バレーボール観戦初心者 5 名を対象とした．参加者には，2026 年 4 月 19 日にエフピコアリーナふくやまで開催された「大同生命 SV リーグ 2025-26 男子第 22 節 広島サンダーズ対大阪ブルテオン」の試合映像 (実況：小出アキラ) を視聴してもらった．本試合はフルセットにもつれた試合であったが，実験では第 1 セットのみを視聴対象とした．視聴終了後，現状の実況に対する感想や改善してほしい点について自由記述および口頭で回答を得た．

その結果,「試合が中断された際に，なぜ中断しているのかを実況で説明してほしい」「専門用語が多く内容を理解しにくい」「選手名だけでは誰がプレーしたのかわからないため，背番号などの情報も知りたい」「選手交代の意図が分かると試合をより楽しめる」といった意見が得られた．一方で,「友人と会話しながら観戦していたため実況はあまり聞いていなかったが，試合自体は楽しめた」という意見も得られた．

これらの結果から，現状の SV リーグ実況には，専門用語が多く初心者には理解しづらいこと，チャレンジや抗議の内容，選手交代の意図などが十分に説明されていないこと，プレーしている選手の名前と顔が一致しないためどの選手がどのような活躍をしたのか把握しにくいことなどの課題があることが分かった．

また，同じプレーであっても専門用語が複数存在するため，観戦初心者にとって理解を難しくしている可能性も確認された．以上より，観戦初心者が試合内容を理解しながら観戦を楽しめるよう，現在の実況より専門用語が少なく，選手情報の説明を加えたわかりやすい実況を AI を用いて作成することとした．

3.2 SV リーグ実況で使用される専門用語の理解度調査

本調査では，SV リーグ実況で使用される専門用語の理解度を把握することを目的として予備実験を実施した．調査対象は，バレーボール経験者，バレーボール観戦経験者および観戦初心者を含む 7 名とした．対象とする専門用語は，予備実験 1 で使用した「大同生命 SV リーグ 2025-26 男子第 22 節 広島サンダーズ対大阪ブルテオン」の試合映像について，第 1 セットから第 5 セットまでの実況中に実況者が発話した専門用語を抽出した．同一の専門用語は重複して数えず 1 語として扱い,「2 枚替え」「オポジット」「吸い込み」など計 62 語を抽出した．

被験者には，各専門用語について,「0：まったくわからない」「1：なんとなくわかる」「2：人に説明できる」の 3 段階で理解度を評価してもらった．その結果，62 語に対して 7 名が回答した計 434 件の評価を集計した．各専門用語について 7 名の評価の平均値を算出し，その分布を図 1 に示す．全 62 語の平均理解度は約 1.12 であった．

図 1 より，多くの専門用語の平均理解度は 1.0〜1.2 付近に分布しており,「なんとなくわかる」専門用語が多いことがわかる．また,「オポジット」や「アウトサイドヒッター」,「吸い込み」などについても平均理解度が低く，専門性の高い用語ほど理解が難しい傾向が見られた．最も数値が低かった用語は「ディグ」および「フロアタッチ」で，平均理解度が約 0.14 となり，多くの被験者が意味を理解していないことが確認された．

以上の結果から，実況で使用される専門用語の理解度には用語ごとの差があることが確認された．また，平均理解度が 1 前後の専門用語については,「なんとなくわかる」と感じていても，必ずしも正確な意味を理解しているとは限らないと考えられる．そのため，実況中にこれらの専門用語を観戦初心者にも分かりやすい表現へ言い換えたり，簡潔な補足説明を加えたりすることで，プレーや試合展開をより正確に理解しながら観戦できるようになると考えられる．一方で，理解度の高い用語については，一律に言い換えや補足説明を行うのではなく，必要に応じてそのまま使用することが適切であると考えられる．

4 AI 実況による観戦支援システム

4.1 システム概要

本研究では，将来的にはリアルタイムでバレーボール観戦初心者向け実況を生成するシステムの実現を目指している．しかし，本研究では基礎的な検証を目的とするため，SV リーグのアーカイブ映像を対象としたプロトタイプシステムを構築する．本システムは，既存の実況音声を解析し，観戦初心者にも理解しやすい実況へ変換した上で，音声として読み上げることにより試合内容の理解を支援する．

システムの構成図を図 2 に示す．まず，SV リーグのアーカイブ映像から実況音声を抽出し，Whisper[†1] によって実況音声をテキスト化する．次に，テキスト化した実況文を，専門用語データベース，選手情報データベースおよび生成条件を記述したプロンプトとともに Gemini[†2] へ入力し，観戦初心者向けの実況文を生成する．最後に，生成した実況文を Gemini TTS により音声へ変換し，映像に合わせて再生することで，バレーボール観戦初心者向け実況を実現する．

4.2 バレーボール専門用語データベース

本システムでは，実況中に用いられるバレーボール専門用語を観戦初心者にも理解しやすい表現へ言い換えるため，バレーボール専門用語データベースを作成する．

登録対象は，バレーボールで使用される専門用語全般とする．ただし,「サーブ」や「アタック」など，他競技でも広く用いられ，観戦初心者にも理解されやすい用語については登録対象から除外する．また，

†1 https://github.com/openai/whisper
†2 https://gemini.google.com/

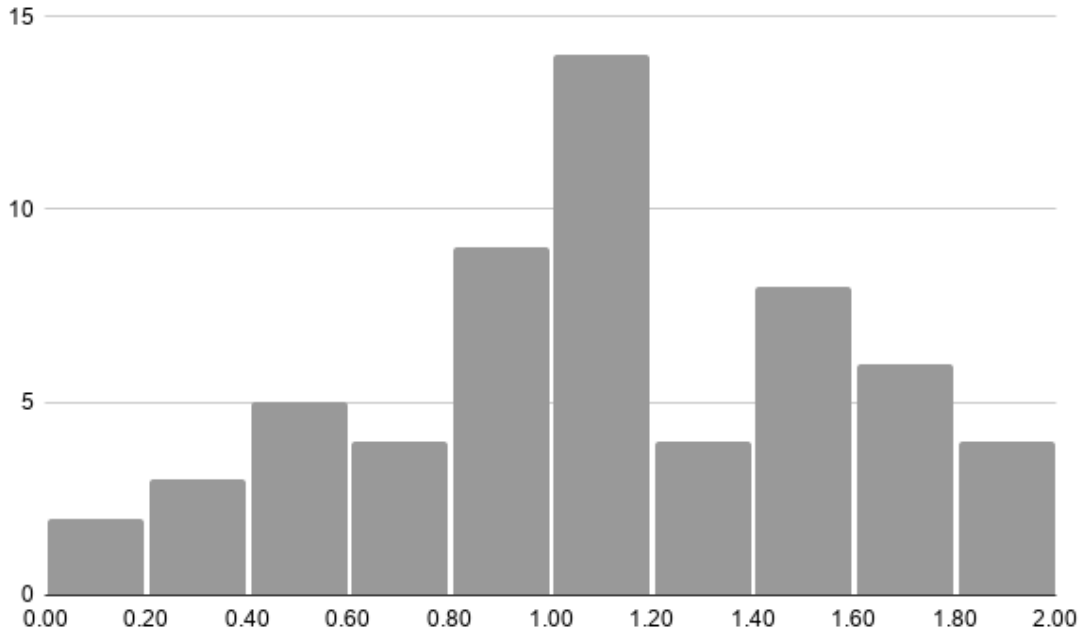

図 1　専門用語の理解度調査の結果

3.2 節で実施した専門用語の理解度調査とは別に，バレーボール観戦初心者を対象としたアンケートを実施し，調査対象者全員が理解できると回答した専門用語についても登録対象から除外する．これにより，本データベースは観戦初心者が理解しにくい専門用語を中心に構成する．

各専門用語には，初心者にも理解しやすい説明文を付与する．説明文は，バレーボール経験のない観戦者でも理解できることを目的とし，専門用語をできる限り使用しない平易な表現とする．説明文の作成にあたっては，ヴィクトリーナ姫路公式 Web サイトに掲載されているバレーボール用語辞典 [6] を参考にし，本研究の目的に合わせて文章を作成する．

作成した専門用語データベースは Gemini へ入力し，実況文中に専門用語が含まれている場合には，その説明を参考に初心者向けの実況を生成する．これにより，専門用語を知らない観戦初心者でも試合内容を理解しやすい表現へ言い換えた実況を実現する．

4.3　選手情報データベース

本システムでは，観戦初心者が選手とプレーを即座に結びつけられるよう，選手情報データベースを作成する．

従来の SV リーグにおける実況では，主に「選手名」のみでプレーが言及されることが多い．しかし，選手の顔や名前をまだ記憶していない観戦初心者にとっては，実況音声で名前を聞いても画面上のどの選手のプレーであるかを直ちに特定できず，試合展開の理解が追いつかないという課題がある．

この課題を解決するため，選手情報データベースには，選手名，背番号，ポジション，身長などの基本情報を登録する．これらの情報は，SV リーグ公式 Web サイトに掲載されている各チームの選手情報 [4] [3] と各チームの公式サイトを基に収集し，データベースとして整理する．

作成した選手情報データベースは Gemini へ入力し，実況文を生成する際の参照用知識ベースとして活用する．実況文の生成時には，選手名に加えて背番号やポジションなどの属性情報を付与した補足説明を行

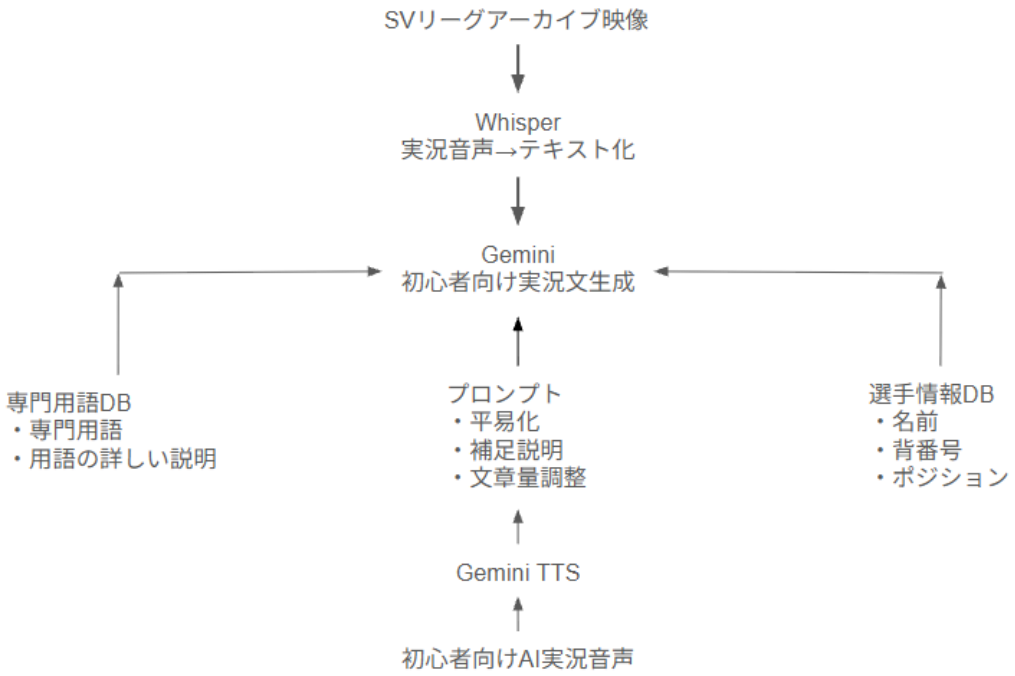

図 2　システム構成図

う．実況音声や提示テキスト内で背番号を継続的に言及・提示することで，観戦初心者がユニフォームの背番号 (視覚情報) と実況 (音声情報) を即座に紐付けられる環境を構築し，誰のプレーであるかを簡単に理解できるよう支援する．

4.4　Gemini による初心者向け実況生成

本システムでは，SV リーグのアーカイブ映像から抽出した既存の実況音声を基盤とし，大規模言語モデル (LLM) である Gemini および音声認識・合成技術を用いて，観戦初心者向けの実況音声・解説を自動生成する．

まず，SV リーグの試合映像データから実況音声を抽出し，音声認識モデルである Whisper に入力して実況音声のテキスト化を行う．テキスト化された音声データは時系列に沿って保持し，テキスト生成処理へ入力される．

文字起こしされた実況テキストは，4.2 節および 4.3 節で構築した「専門用語データベース」および「選手情報データベース」の情報とともに Gemini へ入力される．Gemini はこれらの外部データベースを利用し，入力された実況テキストを初心者向けに再構築する．実況テキストの生成にあたっては，Gemini に対して以下の制御条件をプロンプトとして提示する．

- 専門用語の平易化: 実況文中に専門用語が含まれる場合，専門用語データベースの解説を参照し，観戦初心者にも直感的に理解できる平易な表現へと自動的に言い換えること．
- 視覚・音声情報の補足: 選手名が言及された際，選手情報データベースを参照して背番号やポジション情報を補足し，画面上の映像 (視覚情報) と実況音声 (音声情報) の結びつきを支援すること．
- 試合展開・得点要因の解説: 単なるプレーの説明にとどまらず，なぜ得点が入ったのか，どのようなルール・戦術的背景に基づく展開であるのかを丁寧に補足・説明すること．

Gemini によって生成された初心者向けの実況テキストは，音声合成モデルである Gemini TTS に入力

し，実況音声として出力される．

試合映像と新たに生成された実況音声との間に大きなズレが生じることを防ぐため，実況テキストの生成時にはタイムラグの抑制を考慮する．具体的には，試合のテンポを阻害せず次のプレーが開始されるまでに音声読み上げが完了するよう，テキストの文字数および発話時間を制限する．また，スポーツ中継特有の臨場感や没入感を維持するため，音声の抑揚や熱量といった音響的表現についても検証し，自然で聴き取りやすい実況音声の出力を実現することを目指す．

5 評価実験

5.1 実験目的

本実験では，提案する AI 実況システムがバレーボール観戦初心者の観戦支援に有効であるかを検証することを目的とする．具体的には，AI 実況システムと実際の SV リーグの実況を比較し，試合内容の理解度や観戦満足度にどのような違いが生じるかを評価する．また，AI 実況システムが実際の実況と比較して優れている点および改善が必要な点を明らかにし，提案システムの有効性を検証する．

5.2 実験方法

被験者はバレーボール観戦初心者 10 名程度とする．実験開始前に事前アンケートを実施し，バレーボール観戦経験，SV リーグ観戦経験，専門用語の理解度などを調査することで，被験者が観戦初心者であることを確認する．

実験では，第 3 章で使用した「大同生命 SV リーグ 2025-26 男子第 22 節 広島サンダーズ対大阪ブルテオン」の試合映像の第 1 セットを使用する．被験者を 2 グループに分け，A 群は実際の実況で視聴した後に AI 実況で同じ映像を視聴し，B 群は AI 実況で視聴した後に実際の実況で同じ映像を視聴する．なお，同一映像を 2 回視聴することによる学習効果を低減するため，視聴順を入れ替えた 2 群で実験を実施する．

各映像の視聴後にはアンケートおよび理解度テストを実施する．アンケートでは,「試合内容を理解できたか」「試合を楽しめたか」「今後もこの実況で観戦したいか」などについて 5 段階評価を行うとともに，自由記述により「分かりにくかった場面はどこか」「分かりやすかった説明は何か」などの項目を回答してもらう．

また，客観的な評価を行うため，理解度テストを実施する．理解度テストでは,「得点の要因は何か」「この選手はどのポジションだったか」「専門用語の意味は何か」など，試合内容に関する 5 問を出題し，正答率を比較する．

これらのアンケート結果および理解度テストの結果を分析し，AI 実況が観戦初心者の試合理解度および観戦満足度の向上に有効であるかを評価する．

6 まとめと今後の課題

本研究では，バレーボール観戦初心者が専門用語やルール，選手識別の難しさにより試合展開を十分に理解できない課題に対し，AI を活用した観戦支援システムを提案・構築した．本システムは，Whisper による既存実況音声のテキスト化，専門用語 DB および選手情報 DB を参照した Gemini による用語平易化・補足文生成，ならびに Gemini TTS による発話時間を考慮した音声合成を連携させ，次のプレーまでに読み上げが完了する初心者向け実況音声を生成する．また，評価実験を行い，本システムを用いることで観戦初心者の試合理解度，満足度，および観戦体験がどのように変化するか検証する．

参 考 文 献

[1] Ishigaki, T., Noji, H., Kobayashi, I., Miyao, Y., and Takamura, H.: Generating Racing Game Commentary from Vision, Language, and Structured Data, *Proceedings of the 14th International Conference on Natural Language Generation (INLG)*, 2021, pp. 103–113.

[2] Kim, B. J. and Choi, Y. S.: Automatic Baseball Commentary Generation Using Deep Learning, *Proceedings of the 35th Annual ACM Symposium on Applied Computing (SAC '20)*, 2020, pp. 1056–1065.

[3] SV リーグ: 女子チーム一覧, https://www.svleague.jp/team/sv/women/. 2026 年 8 月 8 日参照.

[4] SV リーグ: 男子チーム一覧, https://www.svleague.jp/team/sv/men/. 2026 年 8 月 8 日参照.

[5] Xi, Z., Sun, H., Wu, Y., Yan, J., Zhang, H., Wu, L., Wang, L., and Chen, C.: Player-Centric Multimodal Prompt Generation for Large Language

Model Based Identity-Aware Basketball Video Captioning, *Proceedings of the IEEE/CVF International Conference on Computer Vision (ICCV)*, 2025.

[6] ヴィクトリーナ姫路: バレーボール用語辞典, https://www.victorina-vc.jp/enjoy-volleyball/glossary/. 2026 年 8 月 8 日閲覧.