

7ZH-07

視聴者のコメントによる移動ロボット制御を用いた多人数参加型ゲーム

山田 和範 小池 崇文

法政大学 情報科学研究科

1. はじめに

本研究では、動画ライブ配信中のコメント入力により車型ロボットを制御しゴールへ導く視聴者参加型ゲームを提案する。

視聴者参加型ゲームは多くの人が同時に楽しめるゲームで、その一つに例えばスイカ割りがある。本研究では、スイカ割りと同様の体験をネット上で実現するために、車型ロボットを挑戦者、視聴者のコメントを周囲の声をと見なす。視聴者らはコメント入力で車型ロボットを操作し、車型ロボットをゴールに導くことで、スイカ割りの面白さをインターネット上で実現する方法について提案する。

2. 提案手法

本研究ではニコニコ生放送のシステムを利用し、リアルタイムでコメント受けつけながら視聴者参加型ゲームを行う。ゲームのシステム構成を図1に示す。生放送サーバー、視聴者ら、そして配信者で構成される。配信者は生放送サーバーを仲介して、視聴者らに現実の車型ロボットを上部に固定したwebカメラから撮影した映像を見せる。視聴者らは配信される映像をもとにコメントする。

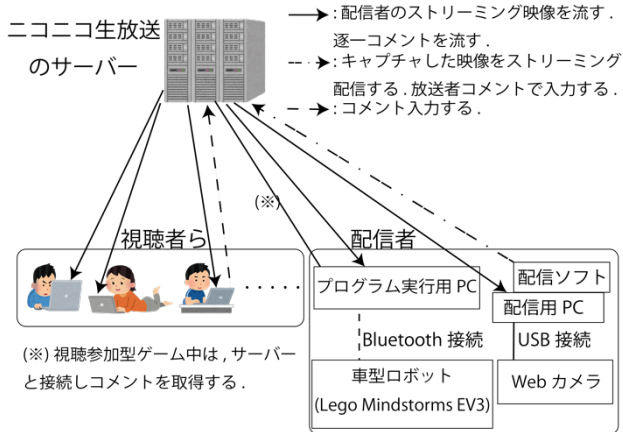


図1：システム構成

本システムの流れを図2に示す。配信を始めてから視聴者参加型ゲームのセットアップを行った後、ゲーム参加表明をしてもらいゲームを開始する。ゲーム参加表明処理はあらかじめ人数指定する場合に行う。車型ロボットがゴール地点に着くまで、コメント入力からストリーミング映像を更新する流れが繰り返される。車型ロボットがゴール地点に着くとゲーム終了処理の後、配信者のアナウンスでゲームが終わる。

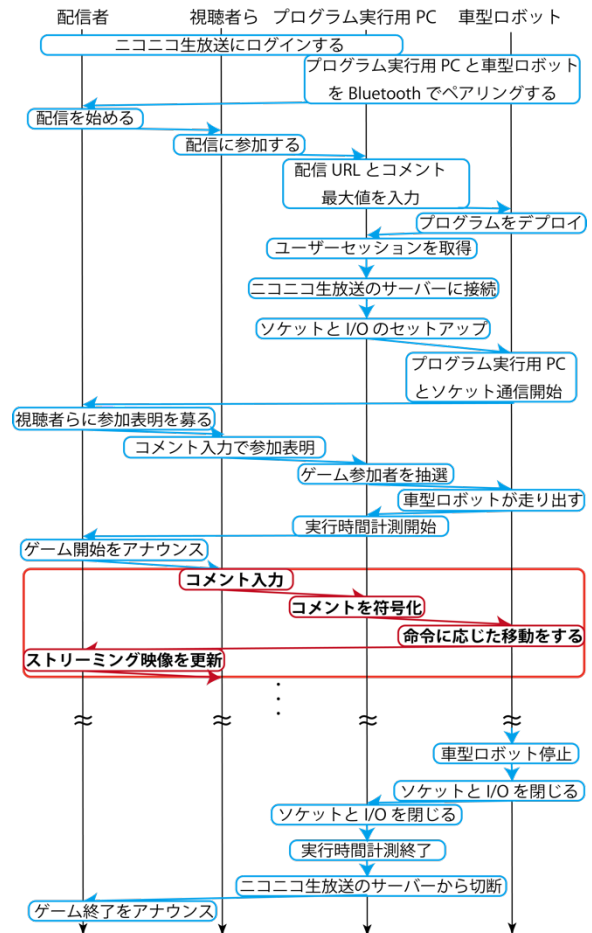


図2：フローチャート

視聴者らは図3のような画面を視聴する。視聴者は生配信映像を見ながらコメントを入力する。視聴者らは下部のテキストボックスにコメントを入力しやりとりする。

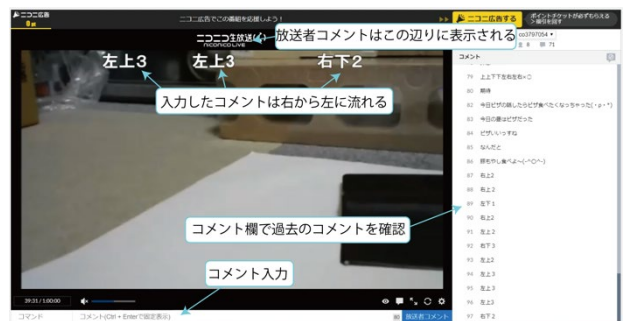


図3：視聴者が閲覧する画面構成

Audience Participation Game that Controls Mobile Robot by Comment Inputs on Live Video Broadcasting  
 Kazunori YAMADA, Takafumi KOIKE  
 Faculty of Computer and Information Sciences, Hosei University, Tokyo, Koganei-shi, 3-7-2 Kajino-chou

ゲーム中に視聴者らは決められた命令ルールでコメントする。車型ロボットが受理する命令ルールは、一文字目が「右」か「左」、二文字目が「上」か「下」、三文字目が「右」か「左」、二文字目が「上」か「下」、三文字目が「右」か「左」。

字目が「1」, 「2」, または「3」となる文字列が含まれてるかで決まる. 「左上3」や「右下2」のようにコメント入力すると, サーバーに受理されて図4中のような移動経路に沿って進んでいく. 受理するコメントは, 図4中の車輪の回転速度を制御する命令に対応し, 視聴者らは配信映像を元にゴール地点へ導く.

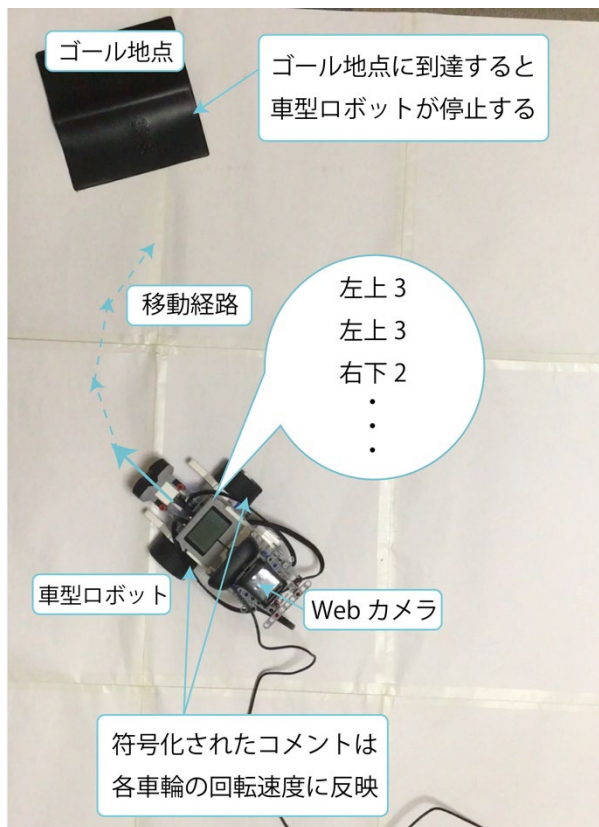


図4：車型ロボットのシステム応答

### 3. 実験

視聴参加者の人数を変えてゲームを行った時, ゴールするまでの実行時間と車型ロボットの挙動を調べた. 最初に配信者一人で操作方法などをデモした後, 一人, 三人, 全員(2018/09/19は三人, 2018/09/20は四人)の順にゲームに参加してもらう. この実験を二日間行った.

スタートからゴールまでの実行時間の結果を図5に示す. 横軸が視聴参加人数で, 縦軸が実行時間である. 両日とも, 全員参加の場合が最も早く, 三人の場合が最も遅かった. 三人の場合では両日とも選ばれた視聴参加者三人が同種のコメントを同時多発的に送っていることにより, ゴール直前で旋回して時間がかかっていた. 一方, 全員参加の場合では視聴参加者らゲームに慣れてゴールまで最短コースで行けるようにゲームが進行していた. 三人の場合と比べて, コメントは控えめにして車型ロボットをゴールに導いていった.

車型ロボットの移動経路に着目すると, 一人の時は選ばれた視聴参加者の操作に依存し, 三人の時はゲームの操作で複雑さが増していた. 選ばれた視聴参加者のみしか命令を受理しないため, 一人の時はコメントする命令とそのタイミングで実行時間が決まる. 一方, 三人の時はゴール直前で車型ロボットが旋回し, ゴールするまでに

時間がかかった. 選ばれた視聴参加者三人が同種のコメントを同時多発的に送っていたため旋回が発生していた. 三人の後に全員参加でゲームをすると, 映像の遅延を考慮しながら適宜ゴール方向へのコメントするようになっていた.

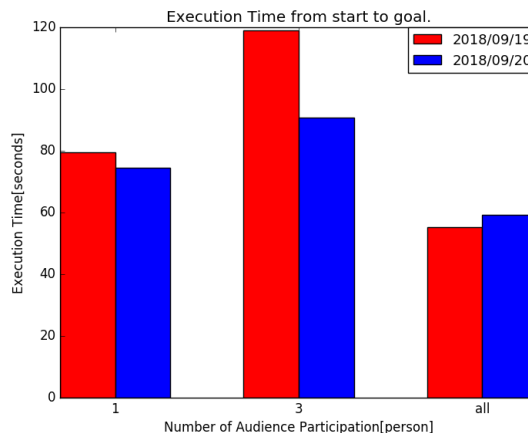


図5：スタートからゴールまでの実行時間

### 4. 考察

視聴参加人数を増やしていけば, さらに実行時間がかかる可能性がある. 視聴参加人数が一人のときと三人の時は, 人数が多くなるにつれてゴールするまでの時間がかかるかもしれない. 今後は, さらに視聴参加人数を増やしていった時の実行時間を調べる必要がある.

一方, ゲーム操作に慣れてしまう点についても調べる必要がある. 実験の最後に全員参加バージョンで試すと, 両日とも一番早い結果となった. この結果の要因として, ずっとゲームに参加してくれた視聴者らがゲーム操作に慣れたからだと考えている. ゴールまでほぼ直線的に進めるように操作していたため, 生放送中のコメント入力による操作方法に慣れていると考えられる. したがって, 視聴参加人数が多くなれば, ゲーム操作に慣れてしまうか否か調べてみる必要がある.

今回の視聴者参加型ゲームは遅延を考慮していない. 生配信による遅延は, ネットワークにアクセスする回線の通信速度に依存する. 本研究では遅延を考慮したゲーム設計ができなかったため, ユーザーの視点では遅延でゲームしづらいつ感じる方もいた. 今後は遅延を考慮したゲームを試作していく必要がある.

### 5. 結論

スイカ割りの楽しさを, ネットワークを介して再現する方法を提案し, 実装を行った. 複数人で一つのデバイスを操作する目標で実装した.

今後は, まず, より自然なコメントに対応していきたい. 実際のスイカ割りでは, ”もっと右”, ”そっちじゃない”といった, 抽象的なコメントが一般的である. しかしながら, 使われる言葉はある程度限定されることが予想されるので, そうしたコメントへ対応していきたい.

また, 本システムをより大人数でも楽しめるように改良したい. 車型ロボットの視点以外に, 視聴者らが見れる情報で車の速度情報やマップ上の現在位置などを表示することでコメントによる操作性が増し, 大人数でも楽しめるようになる.