This article is a technical report without peer review, and its polished and/or extended version may be published elsewhere

第 24 回日本バーチャルリアリティ学会大会論文集（2019 年 9 月）

触覚ステルスゲーム「シノビアシ」

Haptic Stealth Game “Shinobiashi”

真鍋光希 [1)]，加藤敬太 [1)]，木村信人 [1)]，高見太基 [1)]
Mitsuki MANABE， Keita KATO，Nobuhito KIMURA， and Taiki TAKAMI

1) 電気通信大学 情報理工学域 （〒182-8585 東京都調布市調布ヶ丘 1-5-1， manabe.mitsuki@uec.ac.jp）

概要：触覚情報を用いた存在感提示の研究が多数なされている．こうした研究の主な目的は，安心感の付与や遠隔コミュニケーションの円滑化などが多い．それに対し，ステルスゲームというジャンルのゲームでは，自機と敵の状態を把握して，自機の気配を敵に察知されないように行動することが目的となる．触覚による情報提示のもつ特徴は，ステルスゲームの表現の幅を広げ臨場感を高めることができるように思えるが，触覚情報の入出力でステルスゲームを構築する試みはこれまでにない．本提案ではそうした触覚による駆け引きを用いたステルスゲーム体験を構築していく．

キーワード：触覚提示，存在感提示，エンターテインメント，ステルスゲーム

1. はじめに

触覚や力覚情報を用いた存在感提示の研究が多数なされている．Brave らによる inTouch では，遠隔地間にある 2 台のオブジェクトの動きが同期することにより，遠隔地間でのオブジェクトの共有感を得られる[1]．Chen らによる ComSlipper では，片方のスリッパの圧力変化により他方のスリッパに振動が提示され，触覚を通し他人の動きを感じられる[2]．土谷らによる孤独を Foot Bath では，水面の波により疑似的な他者の存在を感じられ，また自身がたてた波を入力としコミュニケーションすることができる[3]．上記のように，こうした分野の研究の主な目的は，存在感提示による安心感の付与や遠隔コミュニケーションの円滑化などが多い．

それに対し，ステルスゲームというジャンルの既存のゲームでは，主に視覚と聴覚情報をもとに自機と敵の位置や視線などの状態を把握して，自機の気配を敵に察知されないように行動することが目的となる．

触覚情報は視覚や聴覚情報と比べ，入出力どちらにおいてもより直感的なものである．また存在感提示においては，物体を介し触覚情報を伝達することで間接的な存在の提示を表現することが可能である．南澤らによる TECHTILE toolkit では、コップの中のビー玉が動く振動を再現し、そこにないビー玉があると思わせるといった表現が触覚で提示できる[4]．こうした触覚による情報提示のもつ特徴は，ステルスゲームの表現の幅を広げ臨場感を高めることができるように思えるが，触覚情報の入出力による駆け引きでステルスゲームを構築する試みはこれまでにない．

また，上記の研究のように触覚情報での存在感提示の研究の中でも「気配を消す」ことに注目したインタラクションもあまりない．本提案では「気配を消す」要素により焦点を当て，触覚による駆け引きを用いたステルスゲーム体験を構築する．

2. 機構

2.1 分析

本提案ではステルスゲームに用いる触覚表現として，人の歩行時の気配を増幅する日本古来の防犯システム「鶯張り」の持つ要素に注目する．自身の足が床を軋ませる音や振動のフィードバックから，相手に気配を察知されないように床の軋まない箇所を探りつつ慎重に足を運び，また相手の行動の音や振動を感じその居場所を推定したりする一連の駆け引きが可能なシステムを構築し，これをステルスゲームに応用する．

ステルスゲームを構成する要素として，以下の３つがあげられる．

1. 気配を消すための自身の行動の制御
2. 自身の行動がどれだけ周囲に目立ったかの把握
3. 他人の注意がどこに向いているかの把握

これを踏まえ，本提案に必要な軋む床とのインタラクションの要素として以下の３つがあげられる．

1. ゆっくり歩く，床の軋みやすい箇所を避けるなど気配を消すための行動の制御
1. 自身の足が床を軋ませる振動，たわみ，音のフィードバックの認知
2. 自分以外の存在が床を歩く振動，音の認知

本提案では，上記の触覚，力覚，音の要素を再現し，触覚

ⓒ 2019 日本バーチャルリアリティ学会

ステルスゲーム「シノビアシ」のシステムを構築していくことを目的とする.

2.2 機構

上記の要素を実現するために必要な機構を述べる(図 1).

・床板のスイッチ: 足の接地の検知
・床板のクッション: 床のたわみを提示する反発機構
・床板のモータ: 床の沈み具合の調整機構
・足装着デバイスの振動子: 足を下ろした時の床の軋みの振動、及び自分以外の存在が歩く振動の提示
・足装着デバイスの Tracker: 足の位置、速さの検出

機構の試作機の外見を図 2 に示す.

3. 構成

3.1 システム構成

本システムの構成図を図 3 に示す. ViveTracker と床板のスイッチで足の動きを検知し, それらの情報を PC で処理したのち HMD での映像と音, 足裏の振動子での振動を提示する. また床板の反発機構と沈み調整機構で, 床のたわみを表現する.

3.2 体験

体験は 1 人で行う(図 4). 体験者は床機構の上に立ち, HMD をかぶって体験を行う. HMD には木造の廊下にいるような映像を提示する. 体験者がその場で足踏みすると, 映像内では廊下を進む. 映像内の廊下に面した部屋に敵がおり, 敵のスキを突いて音をたてずに廊下を進むことがゲームの目的であり, そのスリルが体験の醍醐味となる.

床の軋みやすさは場所によってムラがあり, プレイヤーはより軋まない床の箇所を踏んだ感触のフィードバックで探す必要がある. また敵の近づく音や振動, 声がしたときに大きな音をたてるとペナルティとなる.

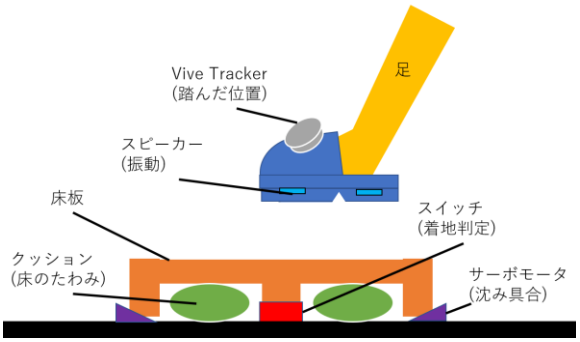

図 1: 機構

図 2: 試作機外観

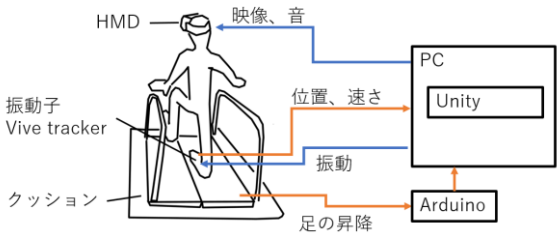

図 3: システム構成

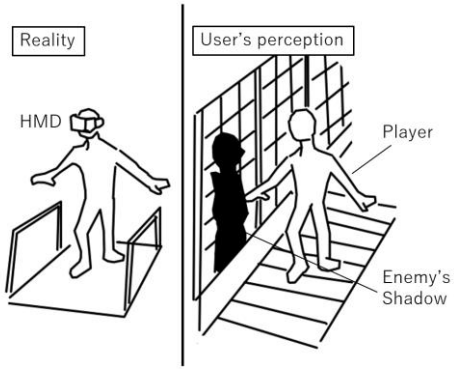

図 4: 体験イメージ

4. むすび

本稿では, 触覚による駆け引きを用いたステルスゲーム体験を提案し, そのプロトタイプとして床の軋みに注目したステルスゲームを構築した. 今後は, 別の触覚提示手段をステルスゲームに応用するなどし, よりエンターテインメント性の高い体験を模索していく.

5. 謝辞

本研究を進めるに当たり, 東京大学の伊藤, 畑田さんからは多大な助言を賜りました。厚く感謝を申し上げます.

参考文献

[1] Brave, S., Dahley, A. : inTouch: A Medium for Haptic Interpersonal Communication , CHI '97, 1997.

[2] Chen, C. -Y. Forlizzi, J., Jennings, P. : Com-Slipper : an expressive design to support awareness and availability, CHI '06, 2006

[3] IVRC2018 “孤独を FootBath” (閲覧日 : 2019 年 6 月 4 日), http://ivrc.net/archive/%E5%AD%A4%E7%8B%AC%E3%82%92foot-bath2018

[4] 南澤 孝太, 仲谷 正史, 筧 康明, 三原 聡一郎, 舘暲, 触感表現の一般普及に向けた方法論とテクタイルワークショップを通したその実践, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, 593-603, 2014

ⓒ 2019 日本バーチャルリアリティ学会