

# 協調位置推定における分散台帳を用いた 測位情報の信頼性検証に関する検討

上島侖太<sup>†</sup> 渡辺良人<sup>†‡</sup> 坂野遼平<sup>†</sup>

<sup>†</sup>工学院大学 〒192-0015 東京都八王子市中野区 2665-1

<sup>‡</sup> SolidSurface 株式会社 〒101-0054 東京都千代田区神田錦町 1-13

E-mail: EM23017@ns.kogakuin.ac.jp

**あらまし** 近年、協調位置推定に関する研究が進んでいる。UWB 等を用いて、ユーザ端末間の距離情報等を取得し、それをもとに位置を推定するものである。固定設置したビーコンのみによる測位と比べ、設置するビーコンの数を減らせる利点がある。しかし、悪意のあるユーザの情報改ざんやセンサの故障や環境要因などによる精度の低下といった問題も多く抱えている。例えば位置情報を用いたスタンプラリー等において、虚偽の位置情報により現地に存在しないにも関わらず、外部から特典を取得できてしまうようなケースが挙げられる。実際、Ingress、ポケモン Go 等の位置情報ゲームではプレイヤーによる位置偽装が問題となっている。本研究では、屋内環境での不特定多数が集まる位置情報を用いた大型イベントなどを想定し、虚偽情報や誤情報の排除を試みる。本手法では、複数の測位情報の整合性をスマートコントラクトで検証することで、誤情報、虚情報の排除を行う。分散台帳により非中央集権的に検証を行うことで、イベント運営者の恣意的な情報操作を防ぐことができる。同様にユーザ間でも情報操作が難しくなり、外部からの有害なアクセスや、内部からの不正にも対応が可能である。

**キーワード** ブロックチェーン、協調位置推定、スマートコントラクト

## A Study of Reliability Verification of Location Information by a Distributed Ledger in Collaborative Localization

Ryota Kamishima<sup>†</sup> Yoshito Watanabe<sup>†‡</sup> and Ryohei Banno<sup>†</sup>

<sup>†</sup> Kogakuin University 2665-1 Nakano-machi, Hachioji-shi, Tokyo, 192-0015 Japan

<sup>‡</sup> SolidSurface.inc 1-13 Kanda Nishikicho, Chiyoda-ku Tokyo, 101-0054 Japan

E-mail: EM23017@ns.kogakuin.ac.jp

**Abstract** In recent years, there has been a lot of research on cooperative location estimation, which uses UWB and other technologies to estimate locations based on information like distance between mobile devices of users. Compared to positioning with only fixed beacons, cooperative location estimation has the advantage of reducing the number of beacons to installed. However, it also suffers from many problems, such as tampering by malicious users and loss of accuracy due to sensor failure and environmental factors. For example, in location-based stamp rallies, false location information may allow users to obtain rewards even though they do not exist at the location. In fact, location-based games such as Ingress and Pokémon Go have been facing problems of location falsification by players. In this study, we attempt to eliminate false or erroneous information by assuming a large-scale event using location information where an unspecified number of people gather in an indoor environment. In this method, the integrity of multiple positioning information is verified by smart contracts to eliminate false and misleading information. The decentralized verification by distributed ledgers prevents arbitrary manipulation of information by event operators. Similarly, it is difficult for users to manipulate information, and it is possible to respond to harmful access from outside and fraudulent access from inside.

**Keywords** Blockchain, Collaborative Localization, Smart Contract

本研究は JSPS 科研費 21H04872 の助成を受けたものです。