

要 旨

Chipped City 座標変換の 高速化 および RFID 指標による 屋内空間の仮想構成手法の研究

竹本万里雄

近年、ナビゲーションや地図等のユーザの位置情報を利用したサービスが注目されている。これらのサービスは、GPS を利用してサービスを提供している。しかし、GPS は屋内や地下、高層ビル周辺では位置情報の取得が不可能であったり、誤差が生じたりする。そこで、GPS に代わる新たなセンサーインフラとして RFID タグを床、壁、天井などに設置し、ユーザやアプリケーションオブジェクトに RFID R/W を配備するサービス構想が提案されている。このサービス構想を Chipped City と呼ぶ。

本研究は、Chipped City において 3 次元情報を保持した地図を構成し、位置情報を取得することを目的とする。この目的達成にあたり、RFID タグから位置情報への変換の高速化、3 次元情報を保持した地図を構成する方法を提案した。RFID タグから位置情報の変換の高速化では、RFID タグに規則性を与えるため住所情報に基づいて階層的に ID 付与を行い、処理系の階層モデルを提案した。3 次元情報を保持した地図を構成する方法では、住所情報を用いた地図の検索方法、ユーザのインタラクションに合わせて表示範囲を設定する方法を提案した。また、これらの検索方法、表示範囲設定方法を用いて、3 次元情報を保持した地図を構成する方法を提案した。このアーキテクチャを MARIO(Marverous Arrangement of RFID Identification Occasionally appeared) 方式と呼ぶ。

最後に検証として、既存方式の MOST 階層モデルと HIMECA 方式と提案する MARIO 方式を用いた比較を行った。建造物 1 棟の地図の構成に必要な情報の取得時間と、現在

位置取得に必要な時間の改善効果を検証した。MOST 階層モデルでは，地図の構成に必要な情報の取得時間が 1104[msec]，現在位置取得に必要な時間が 1056[msec] であった。HIEMCA 方式では，地図の構成に必要な情報の取得時間が 1093[msec]，現在位置取得に必要な時間が 95[msec] であった。MARIO 方式では，地図の構成に必要な情報の取得時間が 1100[msec]，現在位置取得にかかる時間が 105[msec] であった。MOST 階層モデルと比較すると，MARIO 方式では現在位置取得にかかる時間を 10% に抑えることができた。HIMECA 方式と比較すると，MARIO 方式は変動せず同等となった。しかし，HIMECA 方式では，実装工事に無理があったが，MARIO 方式ではその問題を解決できた。以上のことから，MARIO 方式での有用性を示した。また，現在位置取得にかかる時間がナビゲーションで使用できるかを検証した。その結果，歩行でのナビゲーションでの使用に耐えることを示した。

キーワード GPS, RFID, 位置情報, MARIO

Abstract

A study of a speed up of the coordinate transformation and virtual construction scheme of indoor RFID chips

Mario Takemoto

Recently, services using location information such as a map and navigation has been attracted the user's attentions. These services are providing the services relying on GPS. However, GPS cannot be acquired position information underground space, indoors and the high rised of building area. Therefore, RFID tags placed on a floor, wall and ceiling could be expected as a new sensor infrastructure alternative to GPS. Accordingly, a service deploying the RFID R/W has been proposed. This service concept is called as Chipped City. This research aims to configure the effective three dimensional map and the location information obtaining in Chipped City. High speed conversion to the location information from the RFID tags and the construction of the three dimensional map are the targets of ths study. For the high speed conversion to the location information from the RFID tag, a layered model of ID based on address information was proposed to provide the regularity to the RFID tags. For the construction of the three dimensional map, a search method using address information was introduced newly. The method could display various ranges in accordance with the user interactions. Further, a new three dimensional map configuration scheme using search methods was proposed. The new scheme was named as Mario method.

As the validation of the scheme, MARIO method was compared with the previous architectures of MOST layer model and HIMECA method. The acquisition time of

the information required to configure the map of a building was evaluated and also the time required to get the current location were compared. In MOST layer model, the acquisition time of the data required to configure the map was 1104[msec] and the time required to get the current location was 1056[msec]. In HIMECA method, the acquisition time was 1093[msec] and the time required to get the current location was 95[msec]. In MARIO method, the acquisition time of the data getting was 1100[msec] and the time required to get the current location was 105[msec]. In the acquisition time comparison of MARIO method and MOST layer model, MARIO method was superior. It suppressed 90% of the time required to get the current position compared to MOST method. In comparison of getting location time with the two methods, MARIO method was almost equivalent to HIMECA method. However, while HIMECA method is impossible to implement the construction, MARIO method is able to solve the problem of the implementation. From the results mentioned above, the usefulness of the MARIO method is clarified. Also, it is verified that the time required to get the current position is sufficiently available for the navigation applications. The results shows that the proposed scheme withstands for a usage in a navigation application of walkers.

key words GPS, RFID, location information, MARIO