

# 要 旨

## オフラインデバイスネットワーク構築 のための RFID タグ埋め込み条件に 関する研究

杉本彩

近年，RFID タグは物流管理システムや自立移動支援システムで利用され始めており，普及が期待されている．これは，RFID タグの特性が，情報を書き換えることができ，無線通信の範囲が広く，低価格であり，利便性が高いためである．ユビキタス社会を実現するために RFID タグの利用を拡大が望まれている．また，RFID タグをインフラストラクチャとして整備することに期待がある．

本稿では，RFID タグのインフラストラクチャはインフラストラクチャデバイスであり，モバイルデバイス応用のための通信基盤と定義する．つまり，インフラストラクチャデバイスは，利用者の周囲に整備された RFID タグ群である．モバイルデバイスはこのインフラストラクチャデバイスで構築されるオフラインネットワークと通信を行うための R/W やアンテナと想定する．本研究では，インフラストラクチャデバイスの有効環境と，モバイルデバイスと通信を行うための適切な条件について検証した．インフラストラクチャデバイスが整備される環境として，コンクリートとアスファルトの下層を想定した．コンクリートは鉄筋コンクリート構造建築物として多くの公共施設で利用されているためである．アスファルトはアスファルト舗装として多くの道路で利用されているためである．

実験を通じて明らかになったことは以下の点である．インフラストラクチャデバイスとして RFID タグをコンクリートに埋め込む深浅は 1cm が適している．人の腰位置である

高部分以下にアンテナを設置することでインフラストラクチャデバイスと 100 %通信を

行うことが可能である．アスファルトの場合，インフラストラクチャデバイスが埋め込まれる深さは 2cm が適している．そして，外部環境の変化によって通信方法を変更する必要がある．そのため，車両下部の最低地上高にモバイルデバイスを設置する．降雨時にはそこから通信を行う．これらの結果から，インフラストラクチャデバイスの有効環境条件を考察した．また，インフラストラクチャ化のための通信条件を明確にできた．

キーワード ユビキタス RFID アプリケーション，RFID タグインフラストラクチャ，インフラストラクチャデバイス，モバイルインフラストラクチャ

## Abstract

# A study of valid conditions of burring RFIDs for building the off-lined network

Aya Sugimoto

Now, the RFID tag is expected to be widely utilized in the systems such as the distribution management and the position sensing. This is due to the characteristics of the RFID tag, which would be able to be rewritten the internal data, would have a wide range of wireless communications and would be low price for utilizing its high performances. The applications of the RFID tag would expand to realize the ubiquitous society, where the RFID tag is installed as an infrastructure device. In this paper, RFIDs are defined as the infrastructure devices which build up the off lined network. In this network, the RFID tag s are distributed to be embedded for fixed networking devices. The mobile device is a couple of R/W and an antenna to communicate with the infrastructure devices. This research aimed to clarify the desirable environmental conditions for the RFID distribution as the infrastructure and to examine the appropriate conditions for communication with the mobile devices. The infrastructure device is assumed to be buried under the covering layer of the concrete or the asphalt. Concrete is used as Reinforced-Concrete in many public facilities. Asphalt is used in many pave roads. Though the experimented studies, a few technological conditions for the infrastructure devices are clarified. RFID tags of infrastructure devices should be desirably embedded in the concrete about 1cm depth. When a communications antenna should be kept in a waist height so that the infrastructure devices can communicate with the antenna in

effective probability of 100%. In the case of asphalt, the RFID tags of infrastructure devices should be embedded about 1cm depth under the asphalt. In some external environments, the communication way of RFIDs and the antenna should be needed to be re-arranged differently from the walking user's case. The mobile devices should be installed in the low position near the vehicle, where the communication would be performed in the rain. From these results, the effective condition for the infrastructure devices is clarified to build the off-lined ubiquitous network. And the communication condition for the infrastructure development is also clarified.

**key words** Ubiquitous RFID application, RFIDs infrastructure , Device infrastructure , Off-lined network