

# PHSネットワークを用いた物流荷役の管理システム

東京大学 澤 喜彦\* 小松 謙介\*\* 板生 清\*\*\*

## 1. はじめに

近年物流の効率化が叫ばれているものの、パレットやコンテナといった物流荷役は管理の意識が低く、しばしば紛失や盗難が生じる。パレットの場合、国内を動く3億枚のうち毎年1割以上が紛失や盗難に遭い、金銭的損害から環境負荷まで様々な問題を引き起こしている。

インターネットが広まって以来、物流荷役にもインターネットを利用した管理が導入されてきた(図a)。そして多数の倉庫で管理する物流荷役の情報を、インターネットにより一元管理することができるようになった。最近導入が進められつつあるバーコードやRFIDを用いたタグ管理(図b)は、さらにデジタル管理に適している。しかし物流荷役が想定外の倉庫にある場合は情報が入力されないため、物流荷役の紛失や盗難という問題の抜本的な対策にはなっていない。

そこで紛失や盗難が生じる物流荷役を管理するために、位置センサーで位置情報を取得し、無線ネットワークにより位置情報をインターネットに入力するシステム(図c)を試みた。本研究では特にパレットを対象に絞り、課題と解決方法を探っていく。

## 2. 無線ネットワークの選択

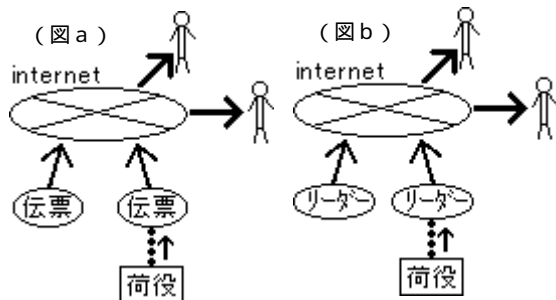
無線ネットワークにより場所を問わずインターネットに情報を入力するシステムは、配車管理やテレメタリングなど多岐に及び、パレットに最適な無線ネットワークを選択するために、他の対象に適用する場合と比較して、パレットに適用する場合に優先される事項を整理した。

<優先される事項> 数ヶ月の電池寿命、倉庫内での位置検索、低料金。

<優先されない事項> 端末の重量や大きさ、位置精度や検索成功率、動線追跡。

そこで上記事項を満たし、位置センサーと無線ネットワークの機能を兼ねている、PHSネットワークを利用することにした。2002年までに実用化されている、PHSネットワークを利用した主な通信形式は表の通りである。システムの各世代に最適な通信形式を選択する。

通信形式	データ量	課金
回線交換 (サブアドレス)	~数十byte	なし
回線交換 (PIAFS)	~64kbps	時間従量
パケット交換	~128kbps	データ従量



## 3. システムの世代

【第一世代】パレットの位置情報を管理する

位置情報を得るための複数個のCSIDと電界強度をサブアドレスに乗せてPHS網に送信できる端末、既存PHS網から成る。位置情報は位置情報提供サーバよりインターネット経由でダウンロードし、パレット管理専用のソフトウェアで扱うことができる。

【第二世代】周囲の環境に応じて端末が自律動作する

周囲の環境をセンシングするデバイス、センシング情報を解析し位置情報や警報を最適な宛先へ発信するプログラマブルなプロセッサ、価格を抑えつつ頻繁に情報を送受信できるようPHSパケット通信に対応した端末、VOから切り売りされたPHSパケット網から成る。省電力化のために端末及びネットワークはWakeOnRingに対応する。位置情報は位置情報提供サーバよりインターネット経由でダウンロードし、パレット管理専用のソフトウェアで扱うことができる。ソフトウェアから端末の制御ができる。

【第三世代】パレットに載った製品をも管理する(図d)

端末はタグリーダーを装備し、製品に取り付けられた管理用タグの情報を送受信できる。ソフトウェアは汎用物流管理システムとリンクし、製品と物流荷役のトータル管理を実現する。

## 3. 進捗状況と課題

本システムはPHS番号によるパレットの識別ではあるが、IPv6時代の到来を控え、ネットワーク上でモノを識別できる意義を再確認するに至っている。だが現在はまだ第一世代である。第二世代に向けて、物流におけるパレットの振動、温度、電波状況といったデータを調査する必要があり、第一世代のシステムを1000台のパレットに実装し、端末やネットワークに必要な仕様を見定めている。

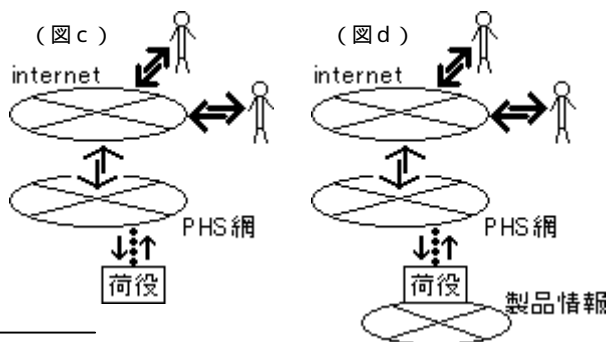
## 4. デモ内容

第一世代の端末、端末を取り付けたパレット。  
(端末、位置情報提供: 東芝ロケーションインフォ<sup>†1</sup>)



1000台検証実験で得られているデータの表示。  
第二世代の端末の想定モックアップ。

(端末ベース: シチズン時計<sup>†2</sup>製、VO: 日本通信<sup>†3</sup>、  
位置情報提供: ビーマップ<sup>†4</sup>)



\* 東京大学大学院新領域創成科学研究科環境学専攻人間人工環境コース 修士1年

\*\* 東京大学工学部システム創成学科生体情報コース 学部4年

\*\*\* 東京大学大学院新領域創成科学研究科環境学専攻人間人工環境コース 教授

†1 東芝ロケーションインフォ株式会社(東京都港区芝4-5-11 芝・久保ビル8F)

†2 シチズン時計株式会社(東京都西東京市田無町6-1-12)

†3 日本通信株式会社(東京都品川区北品川4-7-35 御殿山森ビル20F)

†4 株式会社ビーマップ(東京都北区王子1-6-8 安田生命王子ビル2F)