

# 水道管管理データベースへのデータ入力簡易化システムの提案

藤原 舞音<sup>†</sup> 村田 嘉利<sup>†</sup> 高山 毅<sup>†</sup> 佐藤 永欣<sup>†</sup>

岩手県立大学ソフトウェア情報学部<sup>†</sup>

## 1. はじめに

現在、水道管工事における役所と施工業者の発注・報告のやり取りは紙媒体で行われているところが多い。施工業者は配管工事の現場のメモを頼りに報告書を作成し、それを基に役所は独自に持つ水道管管理データベースを手動で更新しており、非合理的と言える。そのため本研究では、施工業者が Android タブレットを利用して、水道管工事の現場で報告書に必要なデータを簡易に入力・管理可能とすることにより、役所におけるデータベースの更新をより効率的に行うことを目的としたデータ入力システムを提案する。

## 2. 関連研究

秋山は、道路地下の埋設物を効率的に管理するために、RFID を用いてロケーション情報から位置キーを取得し空間情報を取得するシステムを提案している<sup>[1]</sup>。(財)道路管理センターの ROADIS では、位置情報取得に RFID を利用している<sup>[2]</sup>。ID と位置の対応付けは、手入力により RFID に付与した位置情報を座標対応サーバから取得することで行い、配管や配線の地図を表示している。これらは専用端末を必要とし、座標対応サーバが必要不可欠となってしまう。そのため、本研究では Google Map を用いて簡単に位置情報を取得し、地図に描画できるシステムを提案する。

## 3. 提案システム

### 3.1. システム構成

データ入力端末として Android タブレットを用い、工事現場において水道管管理データを入力する。データを管理する手段として Android タブレット内にデータベースを作成し、属性に沿った情報を入力する。データベースの構成については次節で説明する。工事現場の位置情報を GPS から取得し、現在地付近の位置情報を持つ配管を Google Map 上にアイコンと直線によって描画することにより、可視化する。システム

の前提条件として、水道管を管理している役所側は、施工業者が保持しているデータを用いて水道管管理に使用している水道管管理データベースを更新可能とする。

### 3.2. データベースの構成

今回作成した水道管管理データベースの E-R 図を図 1 に示す。

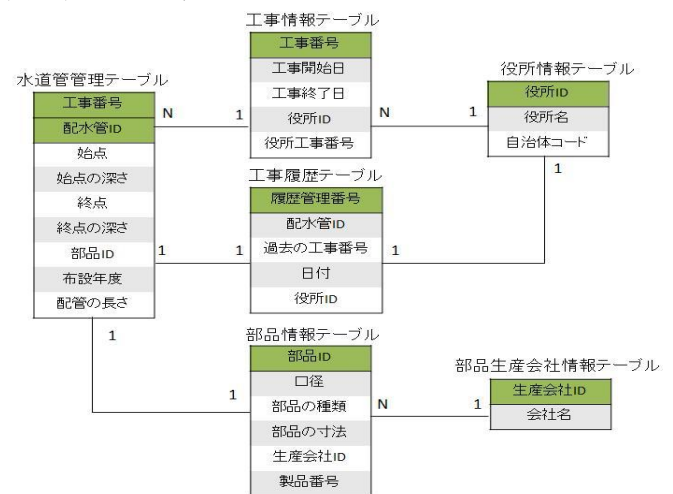


図 1. データベースの構成

作成したデータベースは 6つのテーブルを持つ。埋設した配水管を管理する水道管管理テーブル、配水管工事の日付や依頼された役所を管理する工事情報テーブル、工事を依頼した役所を管理する役所情報テーブル、部品ごとに工事を行った日付や過去の工事番号を管理する工事履歴テーブル、部品の種類や寸法を管理する部品情報テーブル、部品を生産している会社を管理する部品生産会社情報テーブルである。

### 3.3. データ入力簡易化の検討

工事現場から得られるデータの入力方法について、Android タブレットを用いて如何に簡易化出来るかを検討した。埋設した配管の場所を示す手段として、利用者がタップした Google Map 上の位置の緯度経度を取得することにより、埋設場所を地図上に表すこととした。また、埋設した配管の長さを入力する際、元の配管の長さから切り取る箇所を長さを入力することとした。この配管の長さは地図上に表示する配管図に反映され、入力された長さと同

A Proposal of the Data Input Simplification System of a Water Pipe Administrative Database

<sup>†</sup>M. Fujiwara, Y. Murata, T. Takayama and N. Sato (Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University)

尺から自動で配管を表す線の長さが修正される。

### 3.4. 操作内容

以上のデータベースとデータ入力方法に基づいて、システムを作成した。システム起動時の画面を図2に示す。アイコンが持つ位置情報と、部品が埋設されている場所を示す位置情報を対応付け、アイコンを線で結ぶことで水道管の配管図を表している。右下に設置したボタンから、新たに配管を追加する新規工事と既に埋設されている配管を別なものに入れ替える入替工事の2つの操作が可能である。



図2. 操作画面

#### 3.4.1. 新規工事

システムを起動後、GPSから現在地の位置情報を取得する。現在地周辺の地図と埋設されている配管情報をデータベースから読み取り、図2に示すように地図上に配管図として表示する。新たに配管を追加する箇所から追加したい方向へと地図上をタッチすると、タッチされた箇所から半径10m以内に存在するジョイントがデータベースから検索される。検索されたジョイントを一覧で表示し、追加する配管と結合するジョイントを選択すると、追加する部品の情報入力画面が表示される。入力が終了すると、結合された配管図が地図上に描画されデータベースに追加される。

#### 3.4.2. 入替工事

新規工事と同様に現在地周辺の地図と配管図を表示する。図2に示されているアイコンの中から入れ替えを行う配管のアイコンをタッチすると、ジョイントを挟んだ2つの配管とジョイントの情報が表示される。この3つの内から入れ替えたい部品を選択し、新たな部品を選択する。確定すると布設年度が自動で更新され、入力されたデータに応じてデータベースが更新される。

## 4. 評価実験

### 4.1. 実験内容

作成したシステムを用いて、部品の入替工事と新規に部品を追加する新規工事の2つの操作を被験者5人に対して行った。それぞれの操作において、取り替える部品や追加する部品を指定

し、それらの操作を行う時間を計測した。また、システムの操作性に関するアンケート評価を行った。評価指数は最高点を5、最低点を1としている。

### 4.2. 実験結果

アンケート結果として、システムの操作は容易であるという結果が得られた。しかし、全ての被験者から地図上に表示される配管図が見づらいという意見が出た。部品1つを入れ替える操作に平均42秒、追加する操作に1分32秒掛かった。部品の入れ替え操作と比べ、追加操作は入力項目が多いため、操作時間にこのような差が出たと考えられる。全ての操作において5人全員がミスなく行うことが出来た。

表1. 実験結果

	被1	被2	被3	被4	被5
画面の見やすさ	3	4	5	4	4
操作のしやすさ	5	4	5	5	4
配管図の見やすさ	2	2	2	2	2
操作方法の分かりやすさ	4	4	4	4	4

表2. 部品1つあたりの操作時間(min:sec)

	被1	被2	被3	被4	被5	平均
入れ替え	0:28	0:55	0:43	0:39	0:48	0:42
追加	0:56	1:46	1:00	0:51	1:12	1:04

## 5. まとめ

施工業者がAndroidタブレットを利用して水道管工事の現場から報告書に必要なデータを入力・管理できるデータ入力システムを開発した。評価実験の結果、操作性は良いが、配管図が見づらいという結果となった。操作性の良さは入力時間の短さに反映されていると考えられる。今回使用したGoogle Maps APIのズームレベルは指定できる最高レベルであったため、今後はこのズームレベルでいかに配管図を見やすくするか検討する必要がある。また、システムの評価を施工業者に行なってもらい、実際の工事で利用可能かを検討する必要がある。

### 参考文献

- [1] 秋山哲生：位置キー検索可能な配線グラウンド地図データベースの構成に関する研究，高知工科大学情報システム工学科，平成22年度学士學位論文，2011.
- [2] (財)道路管理センター，“道路管理システム(ROADIS)における現状と課題”，[http://i.csis.u-tokyo.ac.jp/event20090224/index.files/05\\_05\\_KokaiDoc.pdf](http://i.csis.u-tokyo.ac.jp/event20090224/index.files/05_05_KokaiDoc.pdf)，2011/12.