

平成 17 年度地盤研究委員会「研究・開発テーマ」研究報告書

研究テーマ	携帯電話を利用したボーリング調査管理システムの開発		
研究メンバー	代表者	堀内 宏信	連絡先 〒990-2481 山形市あかねヶ丘 3-8-4 山形設計（株） TEL 023-643-7521
	構成員	後藤 和夫 日野 潤太郎 佐野 浩	連絡先 〒950-0941 新潟市女池 7-13-11 （有）ジーテック TEL 025-283-7611 （株）吾妻製作所 TEL 048-443-9125
	担当委員		連絡先 TEL
研究概要	目的	<p>ボーリング調査は現位置での地質調査の代表であり重要な部分を占めているが、サイト（現場）と事務所間のデータの流れは一方的でありタイムラグも大きい。このため、即応性への対応が難しいなどの問題を内在している。</p> <p>これに対し、現在広く普及し高機能化が著しい携帯電話を情報端末とすることで、サイトと事務所とでリアルタイムでの情報共有が可能なボーリング調査データの管理システムの開発を目指した。</p>	
	内容	<p>当グループが開発を進めているボーリング調査管理システムは、具体的にはサイトの携帯電話から専用ソフトウェアにより、1)一般（日時、ボーリング孔番、天候）、2)記事（深度、土質、色調、密度、稠度、記事）、3)孔内水位、4)N 値、5)写真などの各データを日報としてインターネット経由でサーバーに送信し、送られたデータを事務所内の PC の Web ブラウザ上で柱状図と現場写真として閲覧し、工学的な判断と業務管理を行うものである。</p> <p>なお、当グループでは、作業の進捗管理にウェイトをおいた視点から、ボーリング調査の業務日報管理のイメージに沿ってシステム開発を進めている。</p>	
	成果	<p>現時点での進捗状況は以下の通りである。</p> <p>① サイトでの情報端末（携帯電話 NTT ドコモ・FOMA）用のソフトウェアの初版が完成 ② ①と連動する、管理用の Web+DB サーバーも初版が完成 ③ これにより、システムを運用できる状況が整ったため、実際に試験運用を開始する予定 （④ 講習会や発表会などの場で実際にデモンストレーションすることも可能）</p> <p>なお、システムの詳細などについて、別紙にまとめ添付している。</p>	
対外発表予定等	<p>機会があれば、地盤工学会東北支部開催の発表会などの場で実演等により紹介したい。</p> <p>それ以外として、土と基礎「新技術紹介」などへの発表を検討している。</p>		

平成 17 年度 地盤工学に関する研究開発助成制度 報告書（別紙）

テーマ：携帯電話を利用したボーリング調査管理システムの開発

1. システム概要

1.1 目的と背景

現位置試験の代表であるボーリング調査は、技術上及び管理上の重要性において地質調査の大きな割合を占めている。しかし現状では、日々の掘進データは、その日の作業終了後に電話あるいは Fax 等によってサイト（現場）から事務所に送ることで管理されている場合が多いと思われる。

これをデータの流れから見た場合、タイムラグが大きく一方的であるという問題を抱えている。この問題は、特に災害復旧などのための調査など、即応性を求められる場面において顕著に現れる。

この問題を解決するためには、1)サイトと事務所とを結ぶ高速な通信回線、2)サイトで利用できる携帯端末、の二つが不可欠であるが、従来の汎用回線やハードウェアでこれを実現する環境を整えることは困難であった。しかし、最近のインターネットと携帯電話の融合と普及により、この問題がほぼ解決されるに至ってきた。

携帯電話は既に一人一台といって良い程普及が進んでおり、多くのユーザーは携帯電話をメールやインターネット閲覧用の端末としても利用している。この基盤となる回線は、インターネット経由の PACKET 通信であり、最近では音声や動画を送受信できるほど高速化・大容量化し、これに伴い通信エリアは拡大し、通信料金の低価格化も著しい。また携帯電話は実体としてはコンピュータであり、Java などの言語で作成したプログラムを動かすことが可能であるばかりではなく、機種によっては GPS やデジタルカメラとしての機能を備えている。

以上のことから、最近の携帯電話は携帯情報端末として求められるほぼ全ての機能を満たしており、地質調査における情報インフラとしても大きな可能性を秘めている。

本研究は、ボーリング調査の迅速化、省力化、効率化を支援するために、広く普及し高機能が著しい携帯電話に着目し、これを携帯情報端末とすることで、サイトと事務所間でのリアルタイムな情報共有を可能とするボーリング調査データの管理システムの開発を目指すものである。

1.2 システム構成

本システムのハードウェアに関する基本構成は、サイトで現場側クライアントとなる携帯電話、サーバ、データを閲覧する事務所側クライアントの PC から成っている。

本研究で実際に運用している環境は、以下の通りである。

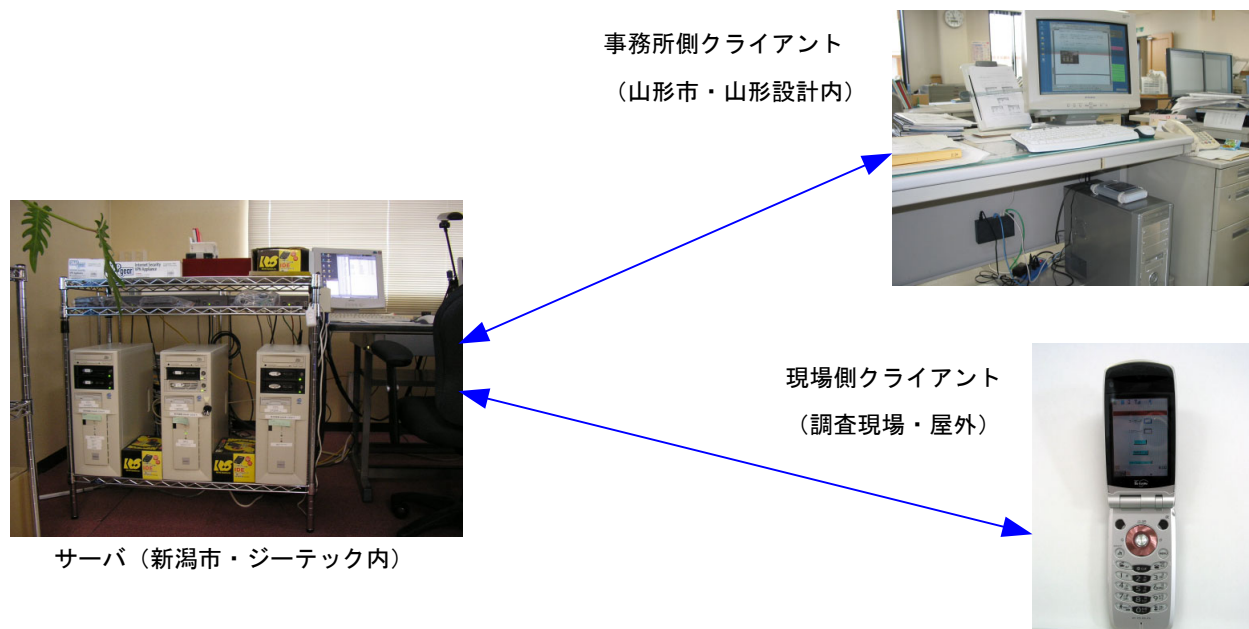


図 1.1 システム構成の事例

携帯電話とサーバ間の通信はインターネット経由とし、サーバと PC 間の通信はインターネット経由でも LAN 経由でも構わない。これにより、1 台のサーバで複数の拠点（事務所）を管理することも可能である。

ソフトウェアの構成は、現場側クライアント用の携帯電話には” i アプリ” 規格に基づいて開発した専用ソフトウェアを予めインストールしておく必要があり、また事務所側クライアントには PC にシステム標準された Web ブラウザ” Internet Explorer” に加え、プラグインとしてブラウザと協調して働く” GeoView” が必要となる。

このようなシステム構成を採用した理由の一つとして、必要な機能を Web ブラウザのプラグインとして提供しているため、ライセンス等の問題を含めて運用上の自由度を高くできるという利点を持つことが挙げられる。

2. データ項目

現場側クライアントが作成・送信するデータ項目を以下のように整理・抽出した。

但しこれは、ボーリング柱状図を構成しているデータ項目の全てではなく、今後もデータ項目の見直しを図っていく予定である。

なお、携帯電話というインターフェイスを考慮して、データの作成にあたってはコード化を図り、土質名など主に定型的な単語の組み合わせで構成されているデータに関しては、候補から選択できるようにしている。

表 2.1 データ項目一覧

【表題データ】

登録番号(企業 ID) : [数値]	データ作成時に 1 回のみ記述する内容
日報作成年 : [数値]	
日報作成月 : [数値]	
日報作成日 : [数値]	
業務番号 : [数値]	
ボーリング孔番号 : [数値]	

【記事データ】

深度 : [数値]	データ作成時に複数回記述する内容 *1
土質名 : [コード]	
色調 : [コード]	
密度 : [コード]	
稠度(ちょうど) : [コード]	
記事 : [コード]	

【孔内水位データ】

孔内水位 : [数値]	データ作成時に複数回記述する内容 *1
水位状況 : [コード]	
水位コメント : [コード]	

【N 値データ】

開始深度 : [数値]	データ作成時に複数回記述する内容 *1
打撃回数 1 : [数値]	
貫入量 1 : [数値]	
打撃回数 2 : [数値]	
貫入量 2 : [数値]	
打撃回数 3 : [数値]	
貫入量 3 : [数値]	

*1 : それぞれの項目のまともは繰り返される回数が異なる。

ここで、

[コード] : コード表などから、コード番号を入力する項目

[数 値] : 直接数値を入力する項目 (実数・小数)

[文 字] : 文字列を入力する項目 (発生する可能性がある)

3. 使用手順

3.1 現場側クライアント

【ログイン】



ユーザーID とパスワードを入力してシステムにログインする。

【初期メニュー】



作成年月日・業務番号・ボーリング孔番号・天候など、基本となる業務管理データをリストボックスから選択して入力する。

【各データ入力・送信】

調査作業の進捗に応じて、記事、孔内水位、N値などの各データを入力する。

また、必要に応じコア写真、現場状況写真などの写真を撮影・添付して、サーバに送信する。

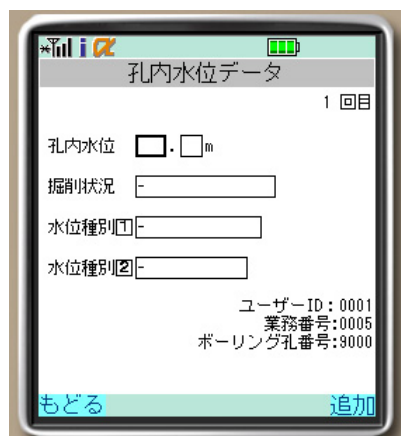
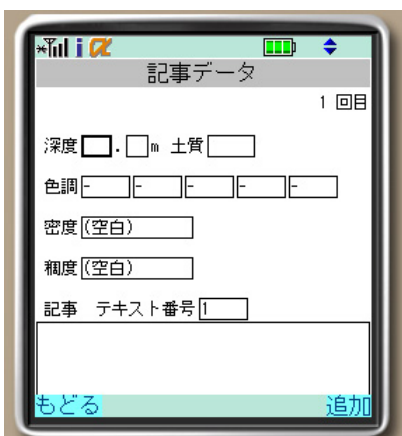


図 3.1 現場側クライアントの使用手順

3.2 事務所側クライアント

【入力データの閲覧】

Web ブラウザからサーバにログインし、現場側クライアントが作成・送信したデータを柱状図として閲覧する。(柱状図は入力データから自動的に作成される) また、添付されている写真もブラウザ上から閲覧できる。

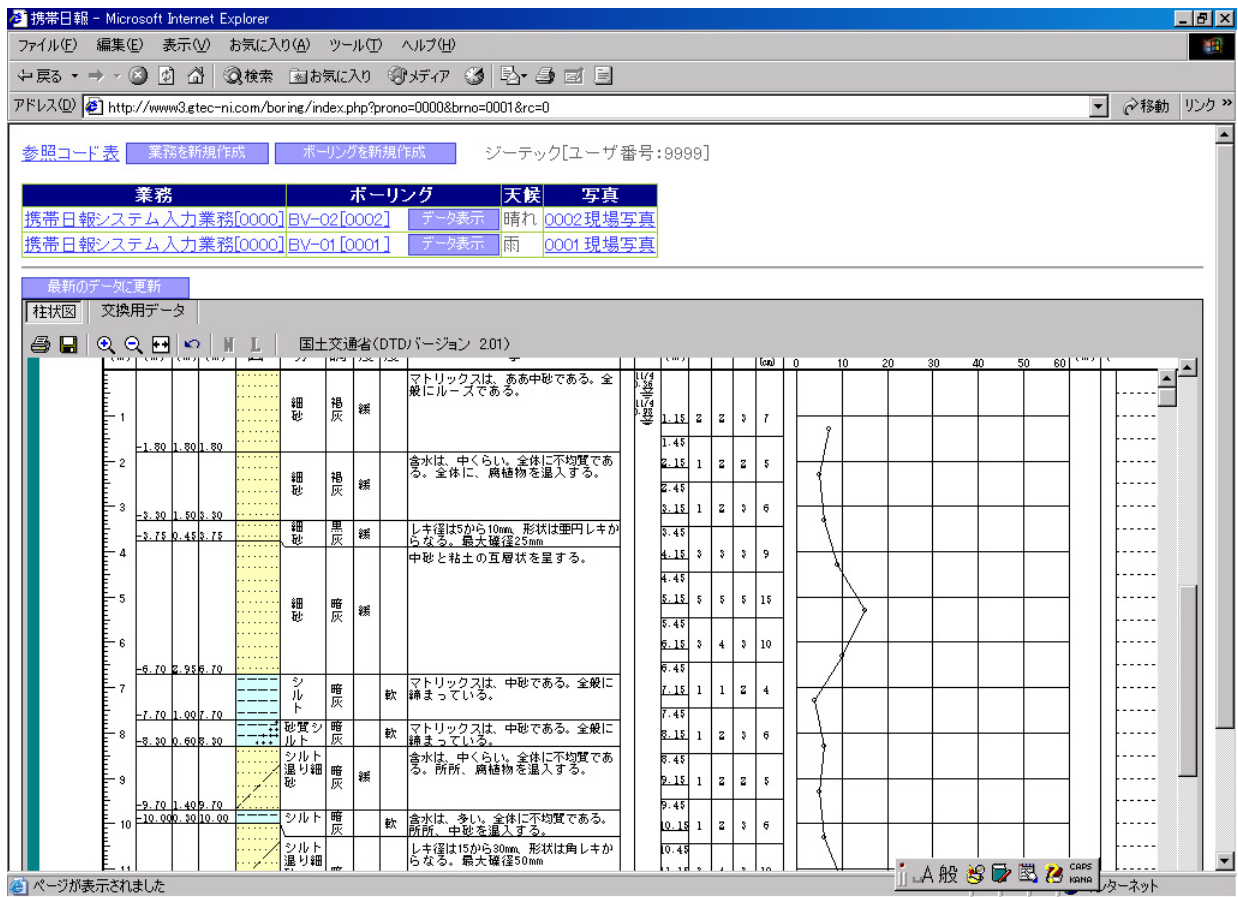


図 3.2 事務所クライアントからのデータ閲覧

なお、業務番号・業務名及び、ボーリング孔番号については、事務所側クライアントから事前にサーバに登録しておく。

3.3 本システムの適用

本システムは、民間企業におけるボーリング調査の業務管理での利用だけでなく、災害時などにおいて発注者と受託者（サイト及び事務所）との間でリアルタイムに情報を共有できるツールとして利用が可能である。

特に柱状図の閲覧は、サーバにインターネット経由または LAN 経由で接続できる PC であれば Web ブラウザとプラグインのみで可能となるため、発注者や他の関係者等にプラグインを配布し、必要な ID を発行することで直ちに利用することができる。

以上のことから、ボーリング調査において、本システムを適用できる場面は多いと考えている。

4. 制限事項など

本システムで携帯情報端末用に開発したソフトウェアは、NTT ドコモ・FOMA 規格に対応したいわゆる”iアプリ”である。実行環境のバージョンなどから、本ソフトウェアは基本的には FOMA 規格の携帯電話のうち、900i 以降の機種に対応している。

但し、本ソフトウェアの実行には、約 64kbyte の JAR 容量が必要であり、最新の端末であっても例えば FOMA 初の GPS 携帯である SA700iS などは、この容量が不足しているため実行することができない。

このため、現時点(2006.3 末)において、FOMA の GPS 機能付きの携帯で本システムを稼動できる機種はない。