

第6章 まとめ

第6章 まとめ

モバイル関連システムの運用例を調査し、課題の抽出、必要機能等を検討し、モバイル情報システムについての要件定義、基本設計、詳細設計、実装設計を行い、通信回線の選定、地図表示方法の選定等を行い、プロトタイプ構築を行った。

さらに、モバイル情報システムのプロトタイプを使用して実証実験を行った。実証実験の成果として、モバイル情報システムを用いることで、従前より現場から事務所への報告時間が短縮され、迅速化されることがアンケート調査によって確認できた。また、情報共有がしやすくなり、現場状況の把握も用意、正確になることを確認した。

また、災害時・平常時の業務分析を行うことにより、災害時用、平常時用情報システムの基本的要件を定めた。これをモバイル情報システムの設計に反映させることにより、同システムはより使いやすく、災害時・平常時業務の改善に資するものになると考える。

以下、本資料での検討結果を要約して示す。

2章 既存システムの運用例等の調査

最近の携帯電話・PDA等の携帯情報端末の低価格化及び小型化高性能化に伴い、これらの機器の普及が進んでいる。国土交通省においても、一部機関ではこれらの機器を現場での災害対策業務や維持管理業務に利用している。モバイル情報システムの検討にあたっては、これらの現状を把握し欠点の解消・利点の継承等を行う必要があるため、モバイル関連システムの運用例及び過去の類似研究（電子野帳システム、現場情報収集システム）を調査した。

上記のいずれの研究も現場における情報システムに必要な機能を定めているが、これらに近い機能を有するフォトメール及び道路巡回システムについて、導入目的、機能、取扱情報、利用方法、導入・維持管理経費等を調査した。これらから、次のように課題を抽出した。

- ① 伝送する写真のサイズが固定（640×480）のため、詳細写真や短時間伝送用のデータ量の少ない写真に変更できない。[フォトメール]
- ② 現地で使用するノートパソコンがかさ張り携帯に不便である。[フォトメール]
- ③ 使用可能な通信回線（携帯電話、K-COSMOS）が低速であり通信に時間を要する。[フォトメール、道路巡回システム]
- ④ 現地で使用するノートパソコンに表示される地図は場所によって上下が変わらないので、方向を誤解してしまう。[道路巡回システム]
- ⑤ M I C H I、防災カルテDB支援システム等の既存システム等と連携していない。[道路巡回システム]
- ⑥ 出張所、事務所のセンター装置（現場からの報告を受信する）が独立している

ので同期が取れておらず、取扱が不便である。[道路巡回システム]

3章 モバイル情報システムの設計及び試作

モバイル情報システムの機能、性能を検討し、設計を行った。これに基づき、同システムを試作し、動作を確認した。

3.1 基本設計

本システムが用いられる業務を想定し、これに必要なシステムの機能・性能等を選定した。

(1) 機能の選定

本システムは、大規模な地震や洪水災害などにおいて、初動対応や緊急復旧対応などの危機管理体制を確立するために必要な情報をリアルタイムに収集、提供することを主目的としているため、本システムが利用される業務は災害対策が中心となり日常点検にも利用する。よって本システムの運用方法は、災害対策の場合、現場においては、本システムを持参し、被害状況等を記録し、速やかに通信回線により事務所に報告する、また、各種情報（他の報告や他システムの情報）を参照する。事務所等においては、現場からの報告が登録されたことを覚知し、同報告を閲覧する。日常点検においては、本システムを持参し、点検状況等を記録し、出張所に戻って報告を登録する、緊急性があれば通信回線により事務所に報告する、となる。このような運用方法に基づき、主要な機能を次のように選定した。

- ① 被害情報の災害対策本部等への報告
- ② 被害情報の参照（閲覧）
- ③ 情報登録の通知
- ④ 登録情報の管理
- ⑤ 本システムで収集する情報以外の情報参照

(2) 性能の検討

本システムの性能としては、データ送信時間、モバイル端末のハードウェア条件が問題となる。モバイル端末から通信回線を介してモバイルサーバにデータを送信する時間は短いほどよいが、ごく短時間に送信を完了させるとした場合、一定のデータ量を持つ報告が送信できない。データ送信時間は通信回線の速度やデータ量に依存するが、どの程度の短時間であればよいかを判断するため、本システムの運用方法を参照した。すなわち、災害対策の場合、現場到着後、情報収集・写真撮影・モバイル端末への入力を行いモバイルサーバに報告を送信する。同一現場で更に報告を行う場合、これを繰り返すことになる。つまり、モバイルサーバへの報告の送信時間が情報収集・写真撮影・モバイル端末への入力にかかる時間より短ければ、上記の運用は円滑に行われる（逆に送信時間が長ければ、送信終了まで新たな報告の入力等は行うことができない）。本件では情報収集・写真撮影・モバイル端末への入力にかかる時間を

それぞれ5分、2分、3分の合計10分とした。これに適合するように、通信回線や報告すべき項目を決定するものとする。なお、利用可能な通信回線としてアナログモデム、DoPa、PHS等があるが、今後の高速通信回線の普及も考慮し、多様な通信回線を利用できるように設計する。

モバイル端末のハードウェア条件としては、携帯性、電源、耐環境性等がある。携帯性については、本システムの運用方法を考慮し、災害現場等での操作や持参が便利な手のひらサイズが適当である。電源については、現場または移動中に充電又はバッテリー交換が可能であることが望ましい。耐環境性については、防水性や耐衝撃性が重要であるが、一般に市販されている携帯情報端末でこれらの特性を満たしたものがない場合は、防水性や耐衝撃性を持つモバイル端末の収容ケースを検討するものとする。

(3) 他システムとの連携

上記⑤のとおり、本システムで収集する情報以外の情報参照という機能が必要であるが、このためには国土交通省の地震情報システム・河川情報システム・道路交通情報システム等との連携が必要である。

3. 2 詳細設計

基本設計で定めたシステムの機能、性能等に基づいて、通信回線、データ転送フォーマット、データ登録方法、地図・位置情報、機能、画面、データ定義を設計した。

(1) 通信回線の選定

通信回線について、本システムには有線回線・無線回線（携帯電話・PHS・IMT2000・衛星携帯電話等）・国土交通省専用回線（K-COSMOS、情報コンセント）が利用可能と考えられる。これらを比較するにあたり、本システムの運用方法を基準にする。すなわち、本システムは河川災害・道路災害・土砂災害等の現場において被害状況の収集及び事務所等への報告を行うものであるが、特に山間部で発生した災害においては付近に利用可能な有線回線がないこともあるため、本システムの通信回線としては適切ではない。

携帯電話やPHS等の無線回線は、その種類によって通信可能エリア及び通信方式等のサービス内容が異なる。IMT2000（第3世代携帯電話）は高速通信が特徴であるが、このひとつであるNTT DoCoMoのFOMAを例に取れば、送受信最大384kbpsの高速データ通信が可能である。ただし、FOMAは第2世代携帯電話と比べれば通信可能エリアが狭く、またモバイル端末の本体であるPDAにはFOMAを利用可能なものが少ないことから、利用は制限される。

国土交通省専用回線のひとつであるK-COSMOSは移動無線通信であり、河川・国道の直轄管理区間のほぼ全てで通信可能であるので、直轄管理区間で発生した災害においては現場から報告を行なうための手段として有効である。しかし、アナロ

グ方式の低速な通信であるため、大容量データを送信するには時間がかかる。また、K-COSMOSとPDAとの接続モデムが市販されていないため、本システムの通信回線として採用する場合は上記の接続モデムを作成する必要がある。国土交通省専用の情報コンセントを使用しての通信は、回線が光ファイバーであるため高速での通信が可能となり、大量の情報の送受信を短時間でこなす事が可能である。しかし、情報コンセントのインタフェースにPDAを有線接続する必要があるため、やや煩雑である。また、情報コンセントは光ケーブルが敷設されている直轄管理区間の一部のみ設置されているため、通信可能エリアは狭い。

これらを考慮し、本システムを事務所等に導入する段階で、最適な通信回線を選定するものとする。

(2) データ転送フォーマット

モバイル端末とモバイルサーバとの間で使用するデータ転送フォーマットについて、一般的に多く使用されているフォーマット、第三者によるシステム利用（システムのカスタマイズの容易性）、他システム（データベース等）との連携を考慮して選定を行なう。利用可能なフォーマットとしては、SGML形式、XML形式、CSV形式、平文形式、表計算ソフト形式、フォトメール形式等がある。本システムは、使用目的に応じてデータ項目の変更及び追加が必要となるため、これらの容易さが重要である。また、モバイル端末からモバイルサーバに送信された情報はデータベースに登録するため、データベースとの親和性も重要である。これらの観点から、XML形式を使用してデータ転送を行なうものとする。

(3) データ登録方法

モバイル端末からモバイルサーバへのデータ登録方法について、一般的なデータ登録方法、第三者によるシステム利用（システムのカスタマイズの容易性）、バイナリファイル（デジタルカメラ写真）の転送を考慮して選定を行う。利用可能なデータの登録方法としては、SMTP方式（電子メール）、FTP方式、ホームページ書き込み方式等がある。FTP方式は、PDAで使用可能なFTPソフトは市販されていないため、利用は困難である。ホームページ書き込み方式は、一般的なPDAにインストールされているインターネット閲覧ソフトではデータのアップロード機能を提供していないため、適切ではない。ただし、データのアップロード機能を有するインターネット閲覧ソフトがある場合、これをPDAにインストールすれば、データの登録は迅速である。SMTP方式は、電子メールの添付ファイルを使用すればデータの登録は可能である。また、データ登録の即時性という面ではホームページ書き込み方式に劣るが、モバイルサーバ側の設定で短周期でのデータ受信が可能となる。本システムでは、FTP方式、ホームページ書き込み方式より優れているSMTP方式を使用してデータの登録を行うものとする。

(4) 地図及び位置情報

本システムは、河川災害・道路災害・土砂災害等において現場での被害状況の収集及び事務所等への報告並びに事務所での被害状況の閲覧を行うものであるが、現場の位置関係の把握を容易にするため、地図上に情報を表示することが必要である。モバイル端末やクライアントパソコンに地図を表示する方法としては、ビットマップ、スタンドアロンGIS、WEB GISがあるが、ビットマップは精度の高い緯度経度／距離／面積の計測が困難であること、アプリケーション開発費用が高額になることから適切ではない。また、GISはWEB GISが主流になりつつあるため、本システムではWEB GISを適用する。

地図データは経済性を重視し、独自のものを構築するのではなく市販されているものを用いる。地図データの要件としては、ベクトル形式であること、尺度が大きいこと、街区レイヤーを持っていること、市販されているWEB GISエンジンで使用可能なことが重要であり、これを満たすものは国土地理院の数値地図2500であるので、本システムではこの地図データを利用する。

本システムではモバイル端末又はクライアントパソコンで地図を表示するが、モバイル端末は記憶容量が小さく、通信回線も屋内LANに比べて低速であるため、大容量の地図データの利用には困難が伴う。そこで、地図データの利用方法（データの格納方法）について検討する。なお、クライアントパソコンはモバイルサーバと同じLAN上にあるためモバイルサーバから短時間で地図データをダウンロードできるため、検討から除外する。WEB-GISを使用してモバイル端末に地図を表示する場合、地図データの格納方法は、モバイルサーバに格納された地図データをネットワーク経由でモバイル端末にダウンロードする（方法1）、地図データをメモ리카ードに格納しモバイル端末のスロットに挿入して使用する（方法2）、の2通りが考えられる。

方法1は、データのダウンロードに時間がかかる、モバイル端末とモバイルサーバとの通信ができない時には、既にモバイル端末の記憶装置に格納されている地図データを除いては地図が表示できない、という欠点がある。この方法はメモ리카ードを使用しないため、モバイル端末のカードスロットが別目的に使用できる。

方法2は、モバイル端末に実装されたメモ리카ードから地図データを読み取って地図を表示する。このため、モバイル端末とモバイルサーバとの通信が行えない場合でも地図の表示は常に可能である。しかし、GPSカードまたはデジタルカメラ写真が保存されたカードを使用する場合は、地図データが格納されているメモ리카ードをモバイル端末から取り外し、GPSカード等を実装する作業が必要となる。

モバイル端末は、災害現場等の機器操作が困難な場所で利用するため特に操作性に優れている必要があるため、操作性が優れている方法を採用するべきである。したがって、メモ리카ード等の抜き差し作業がない方法1を本システムで採用するものとする。

(5) 機能の検討

次に、本システムにおけるデータの管理機能について述べる。データ受信機能については、モバイル端末から送信される報告は直接モバイルサーバに送信されるのではなくSMTPを使用して登録を行なうため、一時的にメールサーバに蓄積される。モバイルサーバはメールサーバに蓄積された報告を電子メールで一般的に使用されているPOP3の Protokolを使用して受信する。データベース登録機能については、モバイルサーバが受信した報告はメール本文を分析し関係するデータベースのテーブルに情報の登録を行なう。データ検索機能については、モバイルサーバのデータベースに蓄積された情報は、モバイル端末やクライアントパソコンからの指示により検索、並び替え、削除等を行う機能を有するものとする。メールアドレス登録機能については、モバイル端末で使用するメールアドレスの追加や削除を行なうものとする。

本システムにおけるGIS機能について述べる。本システムは経済性を重視し、できるだけ汎用のハードウェアやソフトウェアを用いることが望ましいので、GIS機能も汎用のGISアプリケーションの機能を利用するものとする。GIS機能の一つである位置情報取得機能について、災害情報は発生場所で取得することが多い。本システムを運用する場合、モバイル端末のGPSによって現場の位置情報を取得すればよい。一方、河川の対岸の被害情報を収集するなど現場から離れた場所で本システムを運用する場合もあるが、そのときはモバイル端末のGPSでは正確な位置情報が取得できない。このような事態に対処するため、モバイル端末の地図画面の該当箇所をタッチすることにより位置情報を取得する機能を構築するものとする。その他のGIS機能として、シンボルマッピング機能、図形登録機能、地図操作機能、地図遷移機能を構築するものとする。

その他の機能として、データ送信機能（報告登録通知機能、一斉通報機能）、データ解析機能を構築するものとする。

(5) 画面設計

本システムのユーザインタフェース（特に画面）について設計を行った。画面遷移と操作手順のデザインは、①文脈性（コンテキスト）、②一貫性（統一性）、③画面遷移のデザイン、④操作の割り当て、⑤機能の実行の手順、等を考慮して検討した。

(6) データ定義

ここで、本システムで扱うデータ項目（モバイル端末からモバイルサーバに送信するデータ項目）を、本システムの運用方法（実際の災害対策等の業務）に基づき検討する。当該システムの運用主体、モバイル端末のメールアドレス、モバイル端末内の時計が示す時刻（システム時刻）、河川／道路／斜面土砂／構造物建物等の管理対象、被害を確認した時刻、事象の位置、河川名称／国道番号、河川の左岸右岸／道路の上り下り距離標／住所地先、被災が発生した部位（河川：天端・小段・堤防法面・護岸・根固め、樋門樋管・水門・堰・排水施設・取水施設・橋梁等・工事仮設物等、道路：

車道・歩道・中央帯・路肩・法面・排水施設、橋梁・トンネル・アンダーパス・ボックス・歩道橋・標識・情報板・照明灯・工事仮設物・占用物件等)、被災の種類(河川：亀裂・陥没・崩壊・漏水・越水・破堤・施設被害、道路：亀裂・陥没・崩壊・落下物・車線閉塞・通行不能・車線規制・事故・施設被害)、被害の程度(異常なし・支障なし・影響小・影響中・影響大・緊急事態)、写真の有無・写真名・写真コメント、点検者の所属機関が必要である。

3. 3 実装設計

詳細設計に基づき、特定のハードウェア・OS、データベースソフト等のソフトウェアを選定し、システム構成要素(ハード及びソフト)の全てを明確化した。

本システムに用いるハードウェアについて、モバイルサーバの機能を構築することができるコンピュータには、UNIX ワークステーションや Windows パソコンサーバ等があるが、最も安価で必要な機能や性能を有する Windows パソコンサーバを採用する。モバイル端末やクライアントパソコンからの報告やアクセスが非常に大きくなければ、一般的な Windows パソコンサーバであればモバイルサーバとして十分利用可能である。

モバイル端末については、前述の通り PDA や携帯電話端末等の手のひらサイズの装置を採用する。これに加えて、モバイル端末用装置には高画質の写真の利用が可能であること、複数の通信回線が使用可能であることが必要である。これらにより、携帯電話端末ではなく PDA を利用することとした。PDA の条件としては、使用可能なカードスロット数が多いこと、操作性がよいこと、複数の通信回線が使用可能であること、写真が利用できること、GPS カードが利用できること、記憶容量が大きいこと、モバイルサーバと連携できることが重要である。これらを満たすものとして、OS に Windows CE3.0 を用いる PocketPC2002 を採用することにした。

実際に事務所等に本システムを導入する際は、その時点において最良のハードウェアを選択するものとする。

モバイル端末とモバイルサーバの間の通信回線については、最もサービスエリアが広い NTT DoCoMo の Dopa 及び都市部で利用可能で高速の PHS を選択した。

ソフトウェアについて、WEB GIS エンジン は Windows CE3.0 で動作可能であるものを選択した。データベース管理ソフトは一般的なものが利用可能である。

3. 4 試作及び動作確認

実装設計に基づき、モバイル情報システムを試作し、動作を確認した。

モバイル端末のデータ入力機能、データ管理機能、画像表示機能、地図表示機能及び通信機能を実現するソフトウェア並びにモバイルサーバのデータ入力機能、データ解析機能、画像表示作成機能、地図エンジン機能、通信機能及び地図表示機能を実現

するソフトウェアを試作し、前述したハードウェアに実装した。これらのモバイル端末、モバイルサーバは正常に動作を行うことを確認した。

また、モバイル端末、モバイルサーバに NTTDoCoMo の Dopa 及び PHS 並びに無線 LAN を用い、通信試験を行ったが、正常に動作することを確認した。

4章 モバイル情報システムの実証実験及び評価

モバイル情報システムを用いた実証実験を河川国道工事事務所において行い、同システムを評価した。

4.1 モバイル情報システムの概要

モバイル情報システムの概要、特徴、仕様を述べた。

4.2 実証実験の目的

モバイル情報システムの問題点の抽出と改良（案）の作成に役立てることを目的とする。

4.3 実証実験の実施

ア. 実験の参加機関

表 6-1 に示す機関により実験を行った。

表 6-1 実験の参加機関等

実施場所	参加機関	役割（想定）
滋賀国道工事事務所 H14.12/10 9:00～12:00	滋賀国道工事事務所管理二課	災害対策本部の運営
	滋賀国道工事事務所草津維持出張所	災害現場の調査（道路）
淀川工事事務所 H14.12/19 13:00～16:00	淀川工事事務所管理課	災害対策本部の運営
	淀川工事事務所毛馬出張所	災害現場の調査（河川）

イ. 実験の概要

河川・道路管理業務のうち、最も迅速性を要すると考えられる災害対策（降雨災害）を想定し実験を行った。

具体的には、出張所職員は、モバイル端末（PDAに通信カード又はGPSカードを実装したモバイル端末本体及びデジタルカメラ（SDカードを使用する）から成り、写真を含む報告のモバイルサーバへの送信やモバイルサーバに登録された報告の閲覧が可能）を持参し河川増水時または台風接近時等に点検すべき施設に移動する。現場ではモバイル端末にコメント、写真（デジタルカメラで撮影したもの）、位置情報（GPSまたはモバイル端末の地図上で取得する）を入力し、現場から通信回線を利用してモバイルサーバ（モバイル端末から送信された報告を受信、保存し、またクライアントパソコンやモバイル端末からの要求に対し保存されている報告を閲覧させる機能を有する）にこれらの情報（報告）を送信する。事務所職員は、モバイルサーバと接続されたクライアントパソコンでこれらの報告を閲覧する。

モバイル端末を用いた報告の送信時間（モバイル端末への情報入力（写真撮影

含む)及び通信回線を用いたモバイルサーバへの報告の送信にかかる時間)を測定し、ヒアリングによりモバイル端末、クライアントパソコンの操作性等を調査した。

ウ. 実験の実施

実験においては、淀川工事事務所では毛馬出張所管内の淀川大堰付近で、滋賀国道工事事務所では国道1号大津市内で、モバイル端末の操作を行なった。現地において想定被災箇所(大堰、道路に隣接した斜面)を写真撮影し、現地の位置情報を取得し、被災状況に関するコメントを入力し報告を作成した。この報告をPHS回線によって事務所のモバイルサーバに送信した。事務所ではパソコンでモバイルサーバにアクセスし、受信した報告を閲覧した。

実験参加者は、淀川工事事務所2名(電気通信課、出張所各1名)、滋賀国道工事事務所3名(管理第二課、電気通信室、出張所各1名)である。

4. 4 ヒアリング調査の実施

実証実験終了後、実験参加者(ヒアリング対象者)に対してモバイル端末の操作性、事務所での報告閲覧の容易性等についてヒアリング調査を行った。ヒアリング対象者は事務所管理業務を行なっている職員であり、淀川工事事務所2名(電気通信課、出張所各1名)、滋賀国道工事事務所3名(管理第二課、電気通信室、出張所各1名)である。

4. 5 ヒアリング結果の評価

ア. モバイル端末

モバイル端末はPDA、通信回線(PHSカード)、デジタルカメラが個別の筐体であり実運用にはこれらの接続やカードの抜き差しが必要であるため、一体型がよい。

通信回線はPHS、携帯電話だけでなく、情報コンセント、K-COSMOSなどの他の通信回線を利用できた方がよい。

イ. クライアントパソコン

受信した静止画(写真)の品質(640×480画素)は、災害対策に使用できるか否かは意見が分かれている。

4. 6 実験結果、ヒアリング結果の分析

ヒアリング調査を行った結果、現場状況の把握の迅速化、情報把握の的確性について次のように分析した。また、本システムの改良すべき事項をまとめた。

ア. 現場状況の把握の迅速化

モバイル情報システムを使用しないで現場から事務所等の上位機関への状況報告時間(移動時間含む)を90分と想定した。今回の実証実験では、現場から事務所等へ45分以内で報告が行えた(移動時間を含む)。このことより、現場報告の時間が45分程度短縮されるので、被害第一報の報告には有効であ

ると考える。

イ. 情報把握の的確性

現地状況を画像で知りたいというニーズが大きいが、本システムは写真の伝送が可能であるのでこのニーズに合致し、情報把握の的確性に寄与しているといえる。

ウ. 本システムの改良すべき事項

実験参加者から意見が多かった下記の事項、または別途検討され改善が必要だと考えられる下記の事項を改良することにより、本システムはより有効になると考えられる。

- ① 一体型のモバイル端末
- ② 災害時における通信回線の確保
- ③ モバイル端末に入力すべき情報の再検討
- ④ モバイル端末を使用して行うべき報告の選定
- ⑤ モバイル端末のハードウェアの強化
- ⑥ 職員が通常使用する業務用パソコンでの情報参照
- ⑦ セキュリティポリシーへの対応

4. 7 モバイル情報システムの課題

上記(6)ウ. に示す事項について課題をまとめた。

5章 災害時、平常時の業務分析及び情報システムの基本検討

モバイル情報システムの評価や災害時・平常時の業務分析により、モバイル情報システムを発展させた災害時・平常時用情報システムの基本検討を行った。

5. 1 目的

災害時・平常時用情報システムの基本検討を行うことを目的とする。

5. 2 既往災害の情報の流れ

「芸予地震」(平成13年3月)及び「東海豪雨」(平成12年9月)に関して、災害時の情報の流れを整理し、問題点や課題を抽出した。主なものは次の通りである。

- ① 防災関係機関間での連絡が計画通り実行されず、災害状況・防災活動の把握が不十分であった。また、関係機関間の連絡体制も不十分であった。
- ② 情報が不足するため、正確で迅速な判断情報・現場状況・被害情報を発表するのが遅くなった。
- ③ 計画では連絡に防災行政無線を使うことになっていたが、電話による連絡が中心となったため、電話(無線・携帯含む)不通の事態で通信伝達手段が混乱した。
- ④ 計画通りに災害対策本部を設置したが、場所が適当でなかった。

- ⑤ 職員が参集システム・防災計画・職員用防災マニュアルを認識しておらず、初動体制確立が遅れた。また、「洪水警報」や「水防警報」等の言葉の意味を理解できない自治体やマスコミ関係者があった。
- ⑥ 災害備品、人員、資材等が不足したため、救援・救助の要請が迅速に達成されない場合があった。
- ⑦ 職員数削減のため、情報伝達担当者が確保できない。ノウハウが蓄積されず、情報伝達に不慣れなため、伝達が遅れる

5. 3 平常時の業務分析

河川管理業務と道路管理業務において、それぞれの「現場・出張所・事務所・地方整備局」等での作業内容をまとめ、問題点及び課題の抽出を行った。主なものは次の通りである。

- ①事務所の各課及び出張所にて個別に資料を管理しているため、同様な情報が一元的に管理されておらず、必要な情報収集に時間がかかる。
- ②河川カルテから河川現況台帳への転記など、関連資料の更新内容を調査し、一括して台帳を更新しているため、基幹データとなる台帳がリアルタイムに更新されていない。
- ③各担当間で引き継ぐ情報を共有化する手段がなく、口頭連絡等により行われるため、記録や履歴が残っていない。
- ④バインダへのファイリングや個人PCによって情報が管理されているのが実態であり、必要な情報が必要な時に引き出せるような情報管理がなされていない。
- ⑤図面に各担当課での必要な情報を手書きで追記しており、各関連部署から引き渡された資料、図面、地図が紙ベースであるため、担当課での情報の追記、修正が手作業により行われ負荷が掛かる。また、調査、集計が手作業により行われるため、本局等への報告書等の作成に時間を要する。

5. 4 既存システム等の調査

防災関係部署における情報システム等について、アンケート・ヒアリング等の調査を行った。情報システムに関連する主な問題点及び課題は次の通りである。

- ①災害時用や平常時用、道路用や河川用など、一つに限定したものでなく、全体を見据えたシステムが必要である。
- ②全防災関係機関が同じレベルの情報を同時に見ることができるシステムにより、情報の延滞や不足を減らすことができる。
- ③特定の操作者が必要なシステムではなく、操作がたやすく誰でも使えるシステムが必要である。

5. 5 災害情報、維持管理情報の調査検討

「東海豪雨」(平成12年9月)に関して、誰がどんな情報を持ち、または、

どこにどんな情報があり、誰がどんな情報を必要としているのかを、可能性も含めて調査を行った。災害対策本部（国・自治体）においては気象情報、浸水・被災情報、堤防の状態、水防活動状況、洪水予警報、河川情報等を取得していたが、災害現場の一般住民は洪水予警報や避難勧告・指示は取得していたものの有効に活用されない場合もあり、また堤防の状態、水防活動状況等は取得できなかった。

5. 6 情報技術による災害対策業務、平常時維持管理業務の改善の検討

情報技術を利用した機器を導入した場合の情報収集・共有・提供に関する課題の改善について検討した。

これまで情報共有が行われていなかった関係者間での情報共有を可能にするためには、『防災関係者を繋ぐシステム』を導入することが必要であると考えられる。ここで考える情報システムとは、光ネットワーク、インターネット等のITを利用して全防災関係者を情報ネットワークで繋ぎ、「災害現場映像情報、災害現場情報、災害予測情報、救援・救助要請情報、住民の避難・安否状況、気象情報」の情報を関係者全員が閲覧・更新することが可能で、いつ、どこにいても、同じレベルの情報を共有できるものであり、上記の6つの情報と、それを共有するための根本的なシステムからなるものである。

5. 7 災害対策業務、平常時維持管理業務を改善する情報システムの基本検討

災害時だけでなく平常時にも使えるシステムが望ましいと考え、このシステムの基本イメージを検討した。下記にこの基本イメージを示す。

「この情報システムは、全防災関係者（災害現場、防災拠点、出張所、工事事務所地方整備局、県市町村、消防署・警察署、住民等）を光ネットワークで繋ぎ、それぞれが持つ情報をリアルタイムに共有するものである。

災害現場では、作業員が災害の状況を把握し、PDA や携帯電話・PHS といったモバイルを利用して情報システムへ発信する。また、現場での判断等に必要情報は情報システムから受信する。

防災拠点では、災害現場で発信できない情報を収集・集約し、無線や情報コンセント局を利用したFAX・PCで情報システムへ発信する。また、現場での判断等に必要情報は情報システムから受信し、活用する。

河川・道路・街頭にはCCTV等のカメラ監視局を設置し、災害の現状を把握する。河川では、水位観測局・水質観測局に設置された計測機器や堤防監視用に設置されたセンサーから水位・水質・流量・流速・洗掘・歪みなどのデータを収集する。道路では、道路管理設備用に設置されたセンサーから路面状態（積雪・気象、落石等）のデータを収集する。

出張所・工事事務所・地方整備局では、災害現場・防災拠点・住民等から発信された情報を各部署に応じて集約し、判断材料としての利用や情報板等を使った一般市民への共有等に利用する。また、災害に対する判断事項等は、再度情報シ

システムへ発信し、他部署と共有する。

縣市町村では、災害現場・防災拠点・住民等から発信された情報を各部署に応じて集約し、住民への避難勧告、指示の発令、避難所の設置・運営、また災害時要援護者の安否確認等を行う。避難所の運営にあたっては、避難住民の基本情報や安否情報等を情報システムへ発信し、他部署と共有する。

消防署・警察署では、住民から寄せられた救援・救助要請に関する情報を情報システムへ発信する。縣市町村で予め登録されている災害時要援護者の救援・救助を行う。また、他部署に寄せられた救援・救助要請に対しても、状況確認後、対応する。

住民は、近隣で発生している災害の現状を情報システムへ発信する。情報システムからは、避難可能な避難場所を検索したり、他地域における災害の現状を把握したりする。また、警報サイレン等により避難勧告、指示の共有を行う。

災害時に重要な情報となる、天気予報・アメダス、降雨予測データ、天気図データ、ひまわりデータ等は情報システムの基本情報として、常時、情報システム上で確認することができる。また、河川や道路の現在の情報を広く共有するものとして、河川情報局や道路情報局、河川情報板（大型）、警報サイレン、インターネット、CATV、iモード端末等の利用が考えられる。」

5. 8 基本的要件の定義

前項までに検討した結果を基に、災害時・平常時における情報共有システムの基本的要件を定義した。概略を次に示す：

「災害現場映像情報、災害現場情報、災害予測情報、救援・救助要請情報、住民の避難・安否状況、気象情報を全てGISに載せ、地図上での確認を可能にする。また、各種情報はリアルタイムで防災拠点や事務所等の防災関係者全員が確認できるように発信する。」

5. 9 とりまとめと今後の課題

防災関係機関を繋ぐ情報システムを導入することにより、これまで遅れたり、伝達されなかったり、あるいは理解されなかった情報が、滞り無く共有されることが可能になると考えた。ただし、IT導入を行うだけでは解決できない問題もあり、実際にITを導入する際には、同時に、災害対応体制、常時における訓練体制、それらを支える仕組みづくりについても検討する必要があると結論付けた。

今後は、災害現場から災害対策本部への情報伝達だけでなく、災害対策の全体像をつかみ、災害対策業務の効率化・迅速化等の業務改善を検討したいと考えている。また、同じモバイル情報システムを用いて、平常時の維持管理業務の改善も行えるように、システムに対する要件を検討していきたい。

謝 辞

今回のモバイル情報システムの検討にあたり、既存システムの調査に際して大臣官房電気通信室、各地方整備局及び北海道開発局並びに内閣府沖縄総合事務局に多大な協力をいただいた。また、実証実験に際しては近畿地方整備局及び中部地方整備局に甚大な協力をいただいた。紙面をお借りして厚く御礼申し上げます。

参考文献

- [1] “電子野帳システムの現状と方向性”，土木技術資料 43-3(2001)，pp.10-11
- [2] “地図情報を活用した現場情報収集システムの構築に関する調査”，土木研究所資料第 3837 号
- [3] “道路通信標準”，国土技術政策総合研究所，
<http://www.rcs.nilim.go.jp/rcs/rcs-j/index.html>
- [4] “地理情報標準第 2 版（JSGI2.0）”，国土地理院，
<http://www.gsi.go.jp/GIS/stdindex.html>
- [5] “愛媛大学芸予地震学術調査団報告書”，愛媛大学，
<http://www.ehime-u.ac.jp/topics/oshirase/earthquake/geiyo20020930/>
- [6] “平成 12 年 9 月東海豪雨災害に関する実態調査報告書”，群馬大学