

第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

第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

5. 1 目的

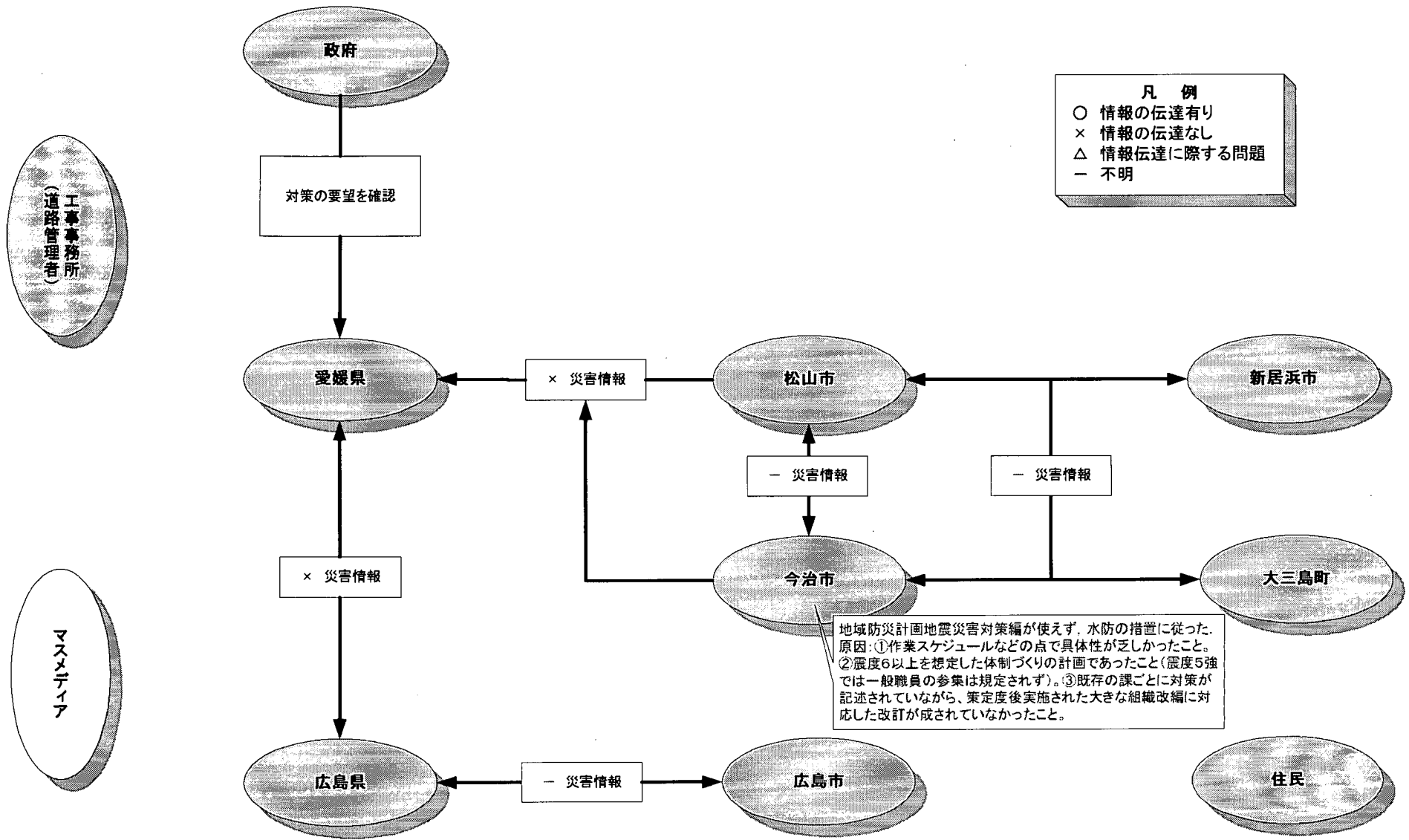
災害時・平常時の業務分析、既往システム・災害情報の調査、情報技術による災害現場における状況把握の改善の検討等を行い、前章までに検討したモバイル情報システムを発展させた災害時、平常時に使用する情報システムの基本的要件を定義することを目的とする。

5. 2 既往災害の情報の流れ

比較的既存調査資料が整っており、近年に発生した災害である「芸予地震」および「東海豪雨」に関して、災害時の情報の流れ、問題点や課題の抽出を実施した。

5. 2. 1 情報の流れ

芸予地震における情報の流れを図5-1に、東海豪雨における情報の流れを図5-2にまとめた。



出典) 愛媛大学芸予地震学術調査団 資料より再編

図5-1 芸予地震における情報の流れ

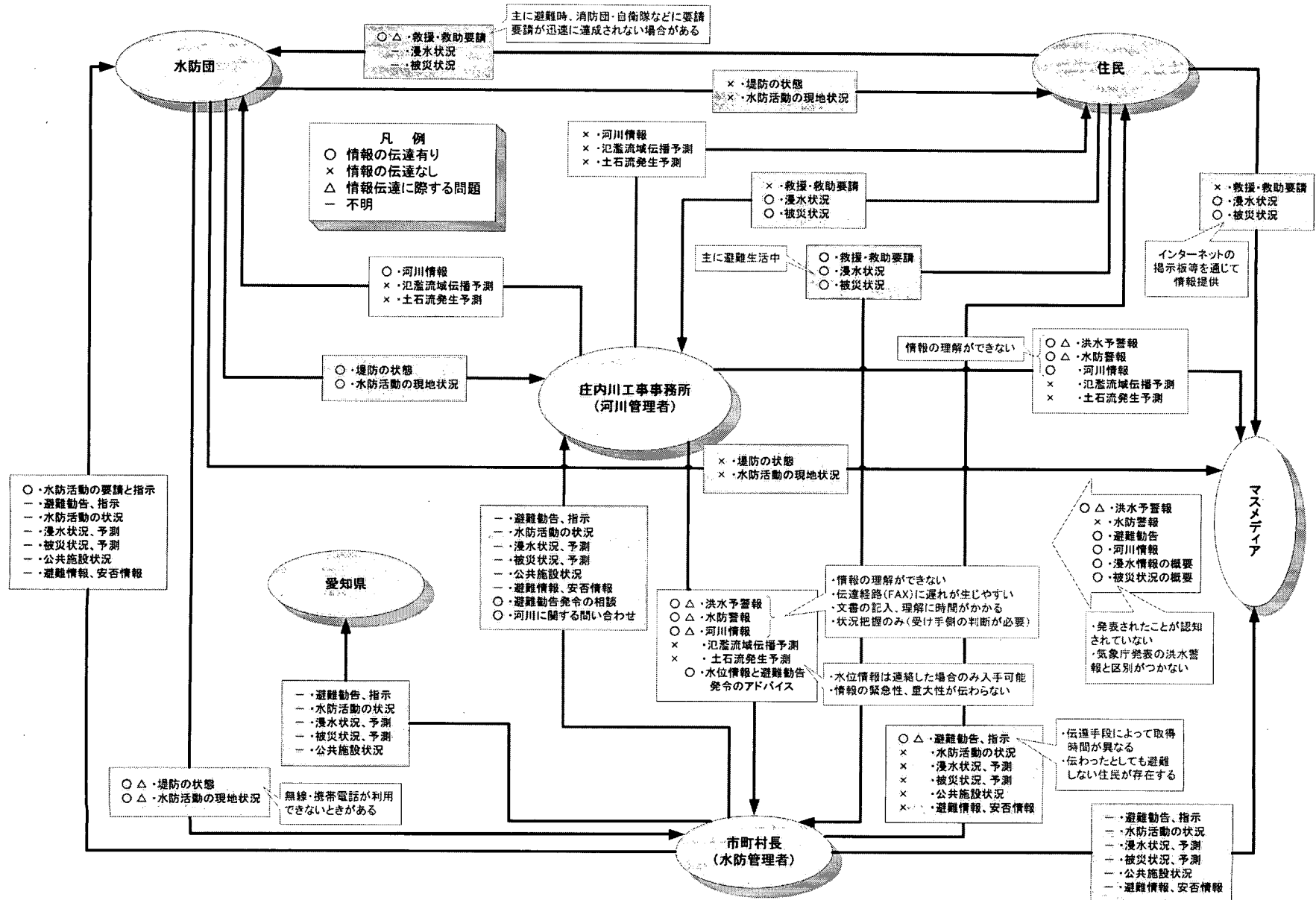


図5-2 東海豪雨における情報の流れ

5. 2. 2 問題点及び課題の抽出

災害時に各機関において取得することができた情報・できなかった情報等についての取りまとめを行ったが、災害現場の混乱した状況の中で、取得すべき情報が得られなかった、得られても不足した情報であった、等の状況が見られた。また、取得すべき情報が得られなかった、等により判断が不的確な状況も見られた。

芸予地震・東海豪雨災害における問題点及び課題は以下のとおりである。

- 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。
- 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。
- 計画では連絡に防災行政無線を使うとなっていたが、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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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」等での作業内容についてまとめ、問題点及び課題の抽出を行った。

5. 3. 1 平常時の河川管理等業務、道路管理等業務の分析

平常時における河川管理等業務の全体概要を図5-3に、道路巡回業務の作業内容を表5-4に表す。

5. 3. 2 問題点及び課題の抽出

平常時の業務分析に関する結果から、平常時の河川・道路管理等業務の現状における問題点と検討課題を表5-2に整理する。

平常時の業務においても、災害時における業務同様、情報の共有が円滑に行われておらず、情報が各部署に分散している実態が問題点としてあげられた。

この分散した情報をいかに収集・一元化し、必要部署で共有できるデータにするかが、今後の平常時における業務において重要であり、課題となる。

河川業務の全体概要

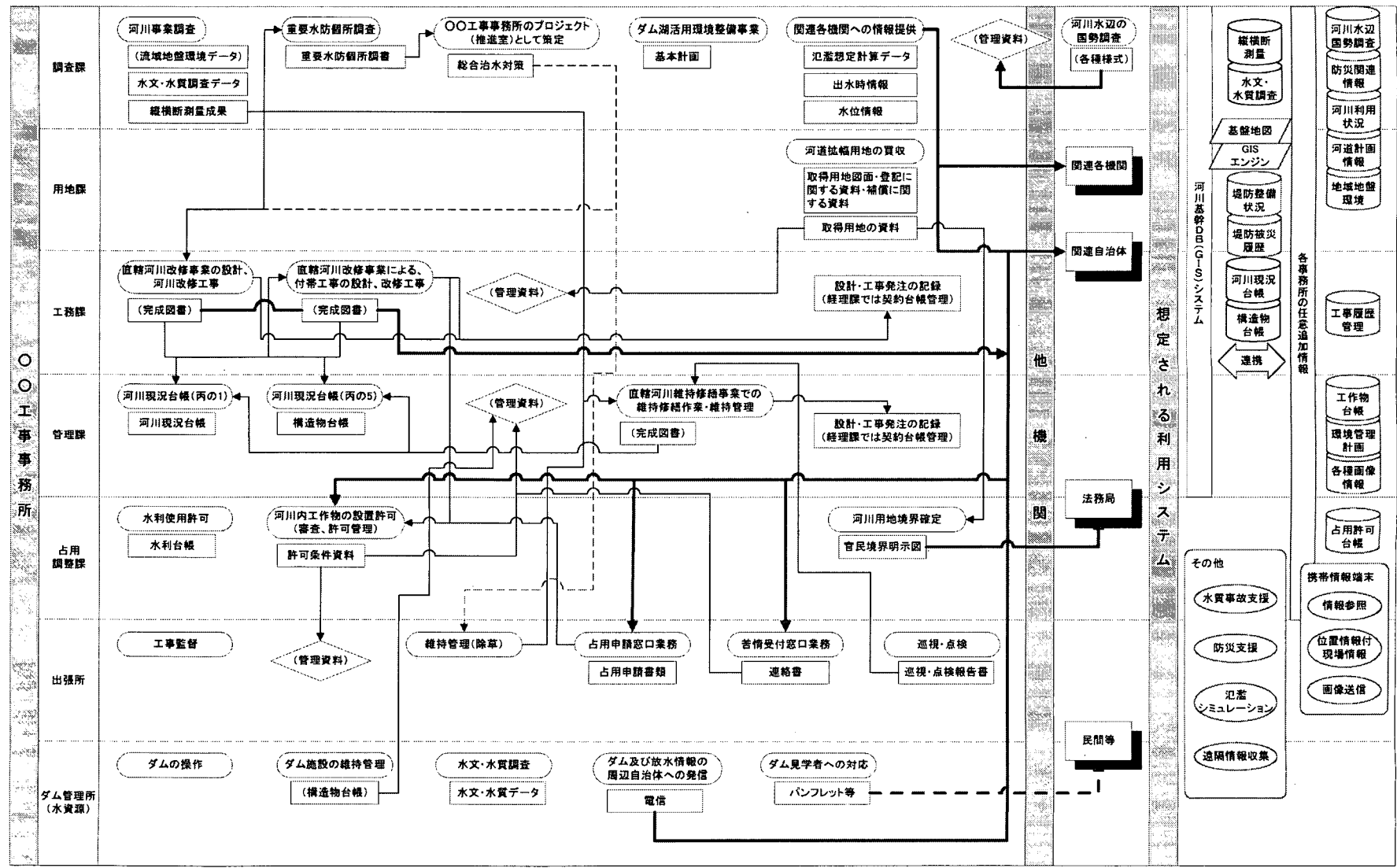
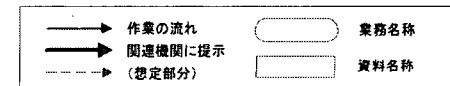


図5-3 河川業務の全体概要

表 5 - 1 道路巡回業務の作業内容

項目	作業内容			
	現場	出張所	事務所	本局
道路巡回の計画立案	年間実施計画の作成・調整	○年度当初に年間計画の作成 ○事務所への年間計画の報告	○各出張所の年間計画の調整 ○本局への報告	○各事務所からの年間計画の調整
	月間実施計画の作成・調整	○月間計画の作成 ○事務所への月間計画の報告	○各出張所の月間計画の調整	○各事務所からの月間計画の調整
	委託業者への発注	○委託業者へ発注		
道路巡回実施の準備	道路巡回の実施準備	○実施計画を作成 ・巡回範囲、箇所、巡回方法の設定 ・出張所長より巡回員への巡回実施の指示 ○必要資料の準備		
	巡回実施内容の把握	○巡回内容の把握 ・巡回の実施日、路線、区間、巡回経路、担当者、重点観察事項等の把握 ・道路現況、道路工事箇所等の把握		
	実施直前の準備	○必要資機材の準備・確認 ・巡回に必要な資機材の携行準備 ○巡回開始の報告		
道路巡回の実施	巡回の開始	○巡回開始時刻の確認・記録 ・巡回開始日時、時刻 ・点検者	○巡回開始の無線連絡	
	巡回の実施	○出張所への無線連絡 ○チェックポイント通過時刻の確認記録 ○定時の無線報告 ・定時または定点での進捗状況、異常事象発生状況、通行可否状況等の報告 〈異常事象の発見〉 ○異常の状況把握 ・異常事象発見時刻の確認、記録 ○処置の判断 ・重大なものは直ちに連絡し、緊急措置の実施 ・道路状況、二次災害の危険性、迂回路等から通行規制の判断実施。 ・軽微な場合、自らの判断で必要な措置の実施。 ・必要に応じて、維持業者等への対応指示。 ○処置の実施 ・通行規制を実施する場合は、事前に連絡。 ○処置内容の記録 ・必要に応じて写真撮影 ・異常発生日時、場所、状況、措置内容の記録	○巡回状況の無線連絡(定時・定点) ○異常事象等の発生状況について、情報連絡を受ける。 ・必要に応じて、措置等の指示を行う。 ・必要に応じて事務所へ情報連絡し、指示を受ける。 ・報告内容に応じて、関係機関との連絡調整を図る。	○必要に応じて、巡回結果、異常事象等の発生状況等の把握
	巡回の終了	○巡回終了時刻の確認・記録 ○出張所への無線報告	○巡回終了の無線連絡	
道路巡回結果の整理	巡回日誌の整理	○巡回日誌の記載、整理 ・場所の確認 ・現場の記録から転記 ・写真の貼付 ・措置作業内容、未処置事項等の整理 ・通行規制等を実施した場合には、迂回ルート図、平面図、横断図、状況、状況写真、情報提供等について、報告書としてとりまとめる。		
	巡回結果の報告	○巡回日誌の提出、確認 ・巡回日誌を出張所へ提出し、確認を受ける ○巡回結果の報告	○必要に応じて、巡回結果の報告を受ける。	
	巡回結果の集計作業		○集計作業等の依頼、集計結果の報告	○集計作業等の依頼、集計結果の報告

表5-2 河川・道路管理等業務における問題点と検討課題

	問題点	内容	検討課題
河川	資料の重複	事務所の各課及び出張所に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。	重複している情報を一元管理することで、データの重複管理を改善する。
	台帳の更新	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。	関係資料と台帳の共通情報をリンクすることで、関係資料のデータ更新により台帳のデータを自動的に更新し即時性を高める。
	情報の引き継ぎ	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。	データベースへ情報を蓄積することで、情報の損失を防ぐとともに、関係職員が容易に情報を閲覧できる仕組みを設けることで情報の共有化を図る。
	資料管理	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。	位置情報とのリンク等によるデータ管理により、簡易な検索方法で情報の閲覧を可能とすることで情報収集の負荷を軽減する。
	資料の電子化	図面に各担当課での必要な情報を手書きで追記している状況であり、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。	統一したデータ形式で電子化した情報を受け渡すことで、図面、地図データの流用性を高める。
道路	情報取得の困難	巡回中に必要情報（占有物件情報・工事情報・道路施設管理番号・気象情報等）を手に入れることが出来ない。	必要情報のデータベース化を行い、巡回先からの情報検索・表示・参照を可能にする。
	情報共有	巡回時に必要な、要注意箇所や過去の事例が共有されていない。	災害時等の点検箇所指示支援のため、過去の災害事例、危険箇所等のデータベース化して有効活用する。
	定期点検	構造物の定期点検は点検間隔が開いてしまい、十分な点検が出来ない。	過去の定期点検結果のデータベース化を進め、適切な点検計画の立案を行う。
	資料の電子化	現場野帳は、異常事象をメモして、帰所後、巡回日誌に清書しているため、時間がかかる。また、現場状況はポラロイド写真で撮影するため即時の共有が難しい。異常事象等の整理の際に集計・統計ソフト等がなく手間がかかる。	巡回日誌の自動作成等、定型作業のシステム化を行い、デジタルカメラ、情報通信技術を活用する。現場巡回結果情報は現場での入力とし、静止画・FAXで伝達・確認する。巡回点検データのデータベース化も同時に行う。
	資料管理	過去の災害事例・危険箇所等、収集した資料の整理が不十分である。地図・写真・報告書等は書類としてファイリングしてあるため、場所をとり、また、使用するための検索に時間がかかる。	データベース検索・表示システム・集計処理システム等の導入を行い、災害事例、危険箇所等の地図、写真、報告書をデータベース化する。
	過去データの利用	異常事象等の定量的・定性的把握、維持修繕量の把握、破損原因の要因分析等の際に、巡回結果が有効に活用できていない。	データベースを利用した各種業務処理・分析支援システム（巡回結果の集計、分析等）を導入する。
	調査状況のリアルタイム把握	各部署（出張所、事務所）において、巡回車の位置、巡回状況がリアルタイムに把握できない。事象、巡回車両等の位置を正確に把握することで、その後の指示や日誌作成に有効となる。	巡回車両からの事象・巡回車両等の位置をリアルタイムに伝達する。
	情報共有手法の確立	音声による情報伝達のみでは、被災現場の状況が的確に伝わらず、ミスがやすい。また、混乱を招くことがある。情報伝達手法が確立していないため、迅速性、正確性に欠ける。地形等により通信できない場合がある。	デジタルカメラ・静止画・FAX等の情報・通信技術を活用し、現場状況の伝達・確認を行う。複数の通信手段を確保し、情報伝達手法を標準化する。
	調査員の個人差	施設点検、危険箇所点検における判断・評価には高度な技術と経験、的確な判断が必要とされる。また、巡回日誌等の記録は、記述式が多く、記載者により記載内容や表現が異なる。このため、点検情報にバラツキがある。災害発生時には、経験豊富な技術者が不足する。	巡回点検ポイント・点検箇所情報の提供、点検項目・判断基準の明確化、情報収集手段・方法の標準化を行う。点検項目のガイダンス支援。維持業者、協力会社との連携体制の確立を行う。

5. 4 既存システム等の調査

主として「現地情報収集」と言う視点で、現在、各防災関係部署が導入しているシステムを選定し、アンケート・ヒアリング等の調査を行った。

5. 4. 1 地方整備局等で使用されている災害対策用、平時用システムの調査

地方整備局等で使用されているシステムを表5-3に示す。

表5-3 地方整備局等で使用されているシステム

区分	開発	システム名	モバイル 利用	平常時	災害時	開発 段階	現地情報 収集系*1	情報処理 伝達系*1	情報収集 状況*2	
地 整 ・ 事 務 所 等	関東地方整備局	道路巡回システム	○	○	○	運用中	○	-	◎	
	関東地方整備局	河川巡視情報収集システム	○	○	○	運用中	○	-	◎	
	中部地方整備局	名古屋港管理組合防災気象・潮位予測情報システム (MICOS-WiFi)	-	○	○	運用中	○	-	◎	
	中部地方整備局	MICOS	-	○	○	運用中	-	-	◎	
	中部地方整備局	道路情報ネットワークシステム(一斉通報機能)	-	○	○	-	○	○	○	
	中部地方整備局	東海道路震災情報共有システム	-	○	○	-	-	○	○	
	中部地方整備局	災害緊急支援システム	-	○	○	-	○	○	○	
	中部地方整備局	移動電子端末	○	○	○	-	○	○	○	
	東北地方整備局 北上川ダム統管田瀬ダム管理 支所	住宅端末装置(ダム諸量データ閲覧用)	-	○	○	運用中	-	○	○	
	東北地方整備局 郡山国道工事事務所	光コンセント伝送システム	-	○	○	運用中	○	-	○	
	北陸地方整備局	防災情報システム	○	○	○	運用中	-	○	○	
	関東地方整備局 管内道路系10/12事務所	道路巡回システム	○	○	○	運用中	○	-	○	
	中部地方整備局 本局外10事務所	道路/パトロール支援システム	○	○	○	運用中	○	-	○	
	中部地方整備局 本局外5事務所	フォトメール	○	○	○	運用中	○	-	○	
	中部地方整備局 本局	MICOS on I-mode	○	○	○	運用中	○	-	○	
	近畿地方整備局 大阪国道工事事務所 他4事務	道路巡回システム	○	○	○	運用中	○	-	○	
	四国地方整備局 本局、高地工事、高知県	四国地整総合防災システム	○	○	○	運用中	○	○	○	
	四国地方整備局 中村工事事務所		○	○	○	運用中	○	-	○	
	そ の 他 機 関	消防研究所	消防活動支援情報システム FiReCos	○	○	○	開発中	-	-	○
		(財)鉄道総合技術研究所 (株)BMC	目視検査支援システム	○	○	○	運用中	○	-	○
(財)河川情報センター		河川流域総合情報システム2002	-	○	○	運用中	-	○	○	
(独)建築研究所 総合技術開発プロジェクト「GIS を活用した次世代情報基盤の活 用推進に関する研究」(H12-14)		City surveyor	○	○	○	開発中	○	-	○	

*1 現地情報収集系・情報処理伝達系:概要からの判断につき詳細判断が必要
*2 情報収集状況:机上での資料収集のみ→○、現地での稼働状況等の資料収集も行う→◎

5. 4. 2 情報システムについてのヒアリング結果

国土技術政策総合研究所が各地方整備局・国道工事事務所・工事事務所・県・市に災害対策に関する問題点についてヒアリングを行ったが、その結果から、既存システムにおいて抽出された問題点及び課題を整理すると下記のとおりとなる。

本課題から、情報システムの基本検討を行った。

- 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。(災害のときしか使えないシステムは使わない。平常時にも使えることが基本である。)
- 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相互連携システムを連携することにより、情報の延滞や不足を減らすことができる。
- リアルタイムのデータを迅速に共有できることが必要である。
- 各部署で設定されている電子化様式の統一を図る。
- 縦割り体制の壁を無くし、情報伝達ルートを確定して相互接続を確保する。
- 各部署で、現在導入されているデータベース・システムに互換性を持たせ共有化を可能にする。
- これから導入するシステムはネットワークの互換性があるものにする。
- 現地で使用するシステムは、機動性を考え小型・軽量化する。
- システムは、構築・点検・保守・改良の費用が安価で、改良しやすいものが望まれる。
- 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を開発する。
- 災害時のアクセス件数増加によりダウンしないシステムであること。
- 夜間に発生する災害にも対応できるシステムであること。
- 水門、堤防の巡視での管理情報入力、落石検知システムとの併用、道路パトロールシステムの端末側を代用等にモバイル情報システムを活用できる可能性がある。

5. 5 災害情報、維持管理情報の調査検討

前項までにおいては、既往災害から「芸予地震」「東海豪雨」を選定し、災害時・平常時における業務分析、および既存システム、災害時・平常時の情報と収集・伝達に関する整理を行った。本章においては、災害現場、災害対策本部等または平常時維持管理における出張所、事務所等で送受信している情報を調査し、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。

既往災害においては、情報が多い「東海豪雨」について、災害情報、維持管理情報についての調査・検討を行った。

5. 5. 1 東海豪雨時における必要情報の整理

東海豪雨時に災害現場、災害対策本部等において取得できた情報、取得できなかった情報等を表5-4に表す。

表5-4 東海豪雨時における情報の整理と必要情報の抽出

場所	立場	東海豪雨時の情報の種類		
		取得することが出来た情報	取得できなかった情報⇒必要情報	配信した、あるいは配信可能な情報
災害対策本部	工事事務所	<ul style="list-style-type: none"> ● 気象情報 ● 浸水・被災状況 ● 堤防の状態 ● 水防活動の現地状況 	<ul style="list-style-type: none"> ● 現場映像情報 	<ul style="list-style-type: none"> ● 河川情報 ● 洪水予警報・水防警報 (市町村において避難勧告等の) ● 専門的なアドバイス
	市町村	<ul style="list-style-type: none"> ● 洪水予警報・水防警報 (伝達手段・経路に問題あり、把握状況のみで判断が必要) ● 河川情報 (工事事務所に連絡した場合のみ入手可、情報の緊急性・重大性が伝わらない) ● 水位情報と避難勧告発令のアドバイス (工事事務所からの直接の情報、意志決定に有効) ● 堤防の状態 ● 水防活動の現地状況 (無線・携帯電話が利用できない場合あり) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 予測情報 ● 地内の状況に関する情報 	<ul style="list-style-type: none"> ● 浸水・被災状況 ● 水防警報 ● 避難勧告・指示 ● 水防活動の要請と指示
災害現場	一般住民	<ul style="list-style-type: none"> ● 洪水予警報 (認知度が低い、気象庁発表の洪水警報と区別がつかない) ● 避難勧告・指示 (伝達手段によって時間が異なる、伝達されても避難しない住民もいる) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 水防活動の状況 ● 堤防の状態 ● 災害予測情報 ● 公共施設状況 ● 避難・安否情報 (避難所への情報が不足) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 救援、救助要請 (主に消防団・自衛隊、迅速に達成されない場合あり) ● 浸水状況 ● 被災状況
	水防団	<ul style="list-style-type: none"> ● 洪水予警報 ● 河川情報 ● 浸水・被災状況 	<ul style="list-style-type: none"> ● 災害予測情報 	<ul style="list-style-type: none"> ● 被災状況 ● 堤防の状態 ● 現場情報 (災害対策本部に対してのみ)
その他	マスメディア	<ul style="list-style-type: none"> ● 洪水予警報・水防警報 (情報の理解ができない) ● 河川情報 ● 浸水・被災状況 (住民より、インターネットの掲示板等を通じて) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 予測情報 	<ul style="list-style-type: none"> ● 現場映像情報 ● 避難勧告・指示 ● 気象情報 ● 洪水予警報 (認知度が低い、気象庁発表の洪水警報と類似) ● 河川情報 ● 浸水情報の概要 ● 避難・安否情報
	学校	不明	不明	不明
	NPO (防災エキスパート等)	不明	不明	不明

5. 5. 2. 平常時維持管理における出張所、事務所等で送受信している情報の整理

平常時維持管理における出張所、事務所等で送受信している情報は次表のとおりである。

	通常巡回	定期巡回
河川	<ul style="list-style-type: none"> ○許可標識の有無 ○流水の占用状況 ○土地の占用状況 ○河川産出物の採取等に関する状況 ○工作物の新改築状況 ○土地の掘さく状況 ○河川の清潔等についての情報 ○河川管理施設及び許可工作物の維持管理状況 ○河川保全区域の行為等についての情報 ○河川予定地における行為等についての情報 ○不審物の有無についての情報 ○船舶係留等の状況 ○浸水施設等の維持管理等の状況 ○その他、所属長が定めたもの 	
道路	<ul style="list-style-type: none"> ○道路及び道路の付属物等 <ul style="list-style-type: none"> ・路面、路肩、路側、のり面及び斜面 ・排水施設 ・構造物 ・交通安全施設 ・街路樹及び植樹帯 ・地点標及び境界杭 ○交通の状況、とくに道路工事等の施工箇所における保安施設の設置状況及び交通処理状況 ○道路隣接地における工事等が道路に及ぼしている影響 ○道路の占用の状況等 ○降積雪状況 	<ul style="list-style-type: none"> ○橋梁、トンネル、擁壁及び護岸等 ○排水施設 ○のり面 ○道路標識及び道路情報施設

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

5. 6. 1 情報収集・共有・提供の重要性と情報機器導入の検討

前項までの調査、検討により、災害現場および平常時維持管理現場における情報収集・共有・提供については、既に表示したとおり、「情報不足により正確・迅速な判断や情報発信が遅くなった」「各担当間で引き継ぐ情報を共有化する方法がない」「リアルタイムのデータを迅速に共有できることが必要」等、多くの問題点や課題があることがわかった。これらの問題点や課題を解決することで、今後の情報収集・共有・提供は円滑に行われると考える。これらの解決策については、情報収集・集約、伝達の仕組みを見直すことや、関係各機関の体制等を見直すことで解決することも可能であるが、ここでは、それら情報の収集・共有・提供について整理するとともに、情報技術を利用した機器（以下、情報機器）を導入した場合の有効性を検証する。

表5-5 情報収集・共有・提供についての課題・問題点とそれについて情報機器を導入した場合の有効性の提案

※（）内は、情報機器以外による問題解決策

	課題・問題点	機関	情報機器の有効性	
			情報機器の種類	有効性の検証
情報の収集	自治体が持っている現地情報を収集するシステムになっていない	国土交通省	(情報収集・集約のための仕組みの構築)	
	CCTV カメラは夜間と雨でよく見えない	地方整備局	三板式 CCD カメラ	夜間等の光量の少ない状態でも現場映像を撮影できる。
	水防活動状況・現地浸水状況が把握できない	地方整備局	CCTV による現場画像の収集	現場のリアルタイム映像を、災害対策本部や、事務所にて確認できる
	浸水区域の詳細が不明	地方整備局	GPS 付きの携帯端末による位置情報付き現場情報の配信	自動的に GIS にデータ登録が可能となるため、現場情報を地図上に表示。現場情報の把握が、迅速確実になる
	防災中枢機関における情報の集中による混乱	工事事務所	情報の取捨選択を行う検索・抽出システム	データ管理システムにより情報を取捨選択することで過度の情報集中を避ける。
	現場情報の収集が十分でなく、判断に遅れが生じた	災害対策本部	情報の同時配信システム	タイムラグなく同じレベルの情報が各機関へ配信される
	気象・水文情報の収集不足	市町村	防災関係機関をつなぐ総合的情報伝達システム	同じレベルで同じ情報を共有できるため、各機関への問い合わせが減少する

	通常業務に利用していない情報伝達機器の利用（使い慣れていないことによる弊害）	防災関係機関全般	（常時より情報機器への習熟度向上のための訓練・講習会の実施と、常時からの情報機器の利用）	
	防災機関の浸水による通信装置の故障	防災関係機関全般		
	無線・携帯電話が利用できないときがある	水防団・消防団 防災関係機関全般	関係者の利用する通信機器の緊急回線化	情報伝達のネックとなる関係者が常に連絡可能となることで情報伝達の遅延、不確実性を最小化する。
	電話不通時の情報連絡手段	防災関係機関全般		
	救援・救助要請が届かない	住民		
情報の共有	県との情報がとりにくく、浸水状況がなかなかわからない	国土交通省	防災関係機関をつなぐ総合的情報伝達システム	同じレベルで同じ情報を共有できるため、各機関への問い合わせが減少する
	本省・地整・地建・事務所等を結ぶ情報伝達システムがない	国土交通省 地方整備局 工事事務所	防災関係機関をつなぐ総合的情報伝達システム	同じレベルで同じ情報を共有できるため、各機関への問い合わせが減少する
	消防団・協力会社・事務所職員間の情報交換が行われていない	工事事務所 水防団・消防団	防災関係機関をつなぐ総合的情報伝達システム	同じレベルで同じ情報を共有できるため、各機関への問い合わせが減少する
			現地作業員用の情報収集・共有システム	現場作業員が、同じレベルで同じ情報を共有できる 防災機関への報告がスムーズに行える
	情報伝達に慣れていないことによる伝達遅れ	工事事務所	（常時より情報機器への習熟度向上のための訓練・講習会の実施と、常時からの情報機器の利用）	
	伝達系統から抜けてしまった市町村がある	県	防災関係機関をつなぐ総合的情報伝達システム	同じレベルで同じ情報を共有できるため、各機関への問い合わせが減少する
	水防・避難計画の不備により収集情報が有効活用されない	市町村	（水防・避難計画の整備と、情報システムへの対応）	
	情報伝達部署の水防計画書と実態の相違	市町村		
	交通規制時の防災関係者に対する認識の低さ	警察		
	情報の口頭伝達による誤情報	防災関係機関全般	情報の同時配信システム	タイムラグなく同じレベルの情報が各機関へ配信される
情報の提供	予報文記入様式を探すのに時間がかかった	国土交通省	ウィザード等による入力支援システム（入力様式の統一）	入力支援と様式統一による記入の簡便化と高速化
	情報の緊急性・重大性が伝わりにくい	工事事務所 市町村		
	FAX使用による情報送信の遅れ	県 市町村 防災関係機関全般	情報の同時配信システム	タイムラグなく同じレベルの情報が各機関へ配信される
	スピーカによる住民への情報伝達時の不確実性	市町村	スピーカ以外の情報伝達システムの併用	多様な情報伝達による確実性の向上

無線機の出力不足による伝達障害	市町村	無線機以外の情報伝達システムの併用	多様な情報伝達による確実性の向上
知識不足により情報が理解できない（洪水予警報・水防警報等）	市町村 マスメディア 住民		
様式記入に手間取る	市町村	ウィザード等による入力支援システム（入力様式の統一）	入力支援と様式統一による記入の簡便化と高速化
消防無線の聞き取りにくさ	消防署		
情報は伝達手段により取得時間が異なる	住民		多様な情報伝達による確実性の向上
避難を求められても避難しない住民が存在する	住民		
河川の情報や浸水状況等はほとんど伝わっていない	住民		

5. 6. 2 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案の提案

情報システムの導入前・後における、

- (1) 災害現場、災害対策本部等での行動プロセスの変化
- (2) 災害現場、災害対策本部等での情報共有、情報流通の変化

について検討し、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案を提案する。

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、以下の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。

- ▶ 災害現場映像情報・・・災害現場で撮影された映像情報
- ▶ 災害現場情報・・・災害現場における現状の被害情報
水防団等の活動状況
- ▶ 災害予測情報・・・今後の被害範囲の予測シミュレーションの情報
- ▶ 救援・救助要請情報・・・被災者から寄せられた救援や救助を求める情報
- ▶ 避難・安否情報・・・被災者の避難状況や安否状況をまとめた情報
- ▶ 気象情報・・・既往降雨量、予測降雨量等の情報

防災関係者を繋ぐシステムの導入前後の行動プロセスおよび情報共有・流通について図5-4、図5-5、図5-6に表す。

図5-4 情報システム導入前の行動プロセスおよび情報共有・流通

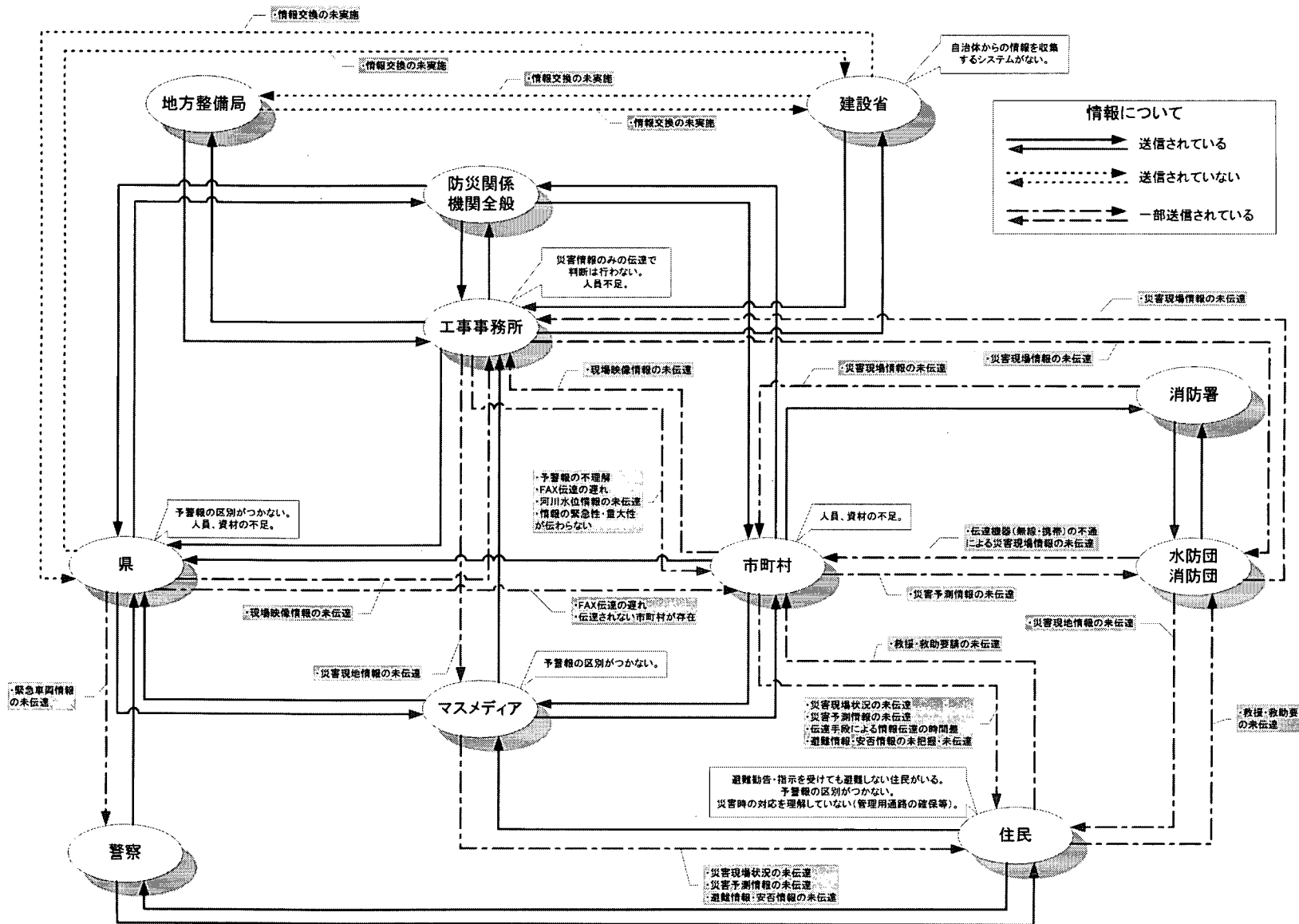


図5-5 情報システム導入により解決される問題点の整理

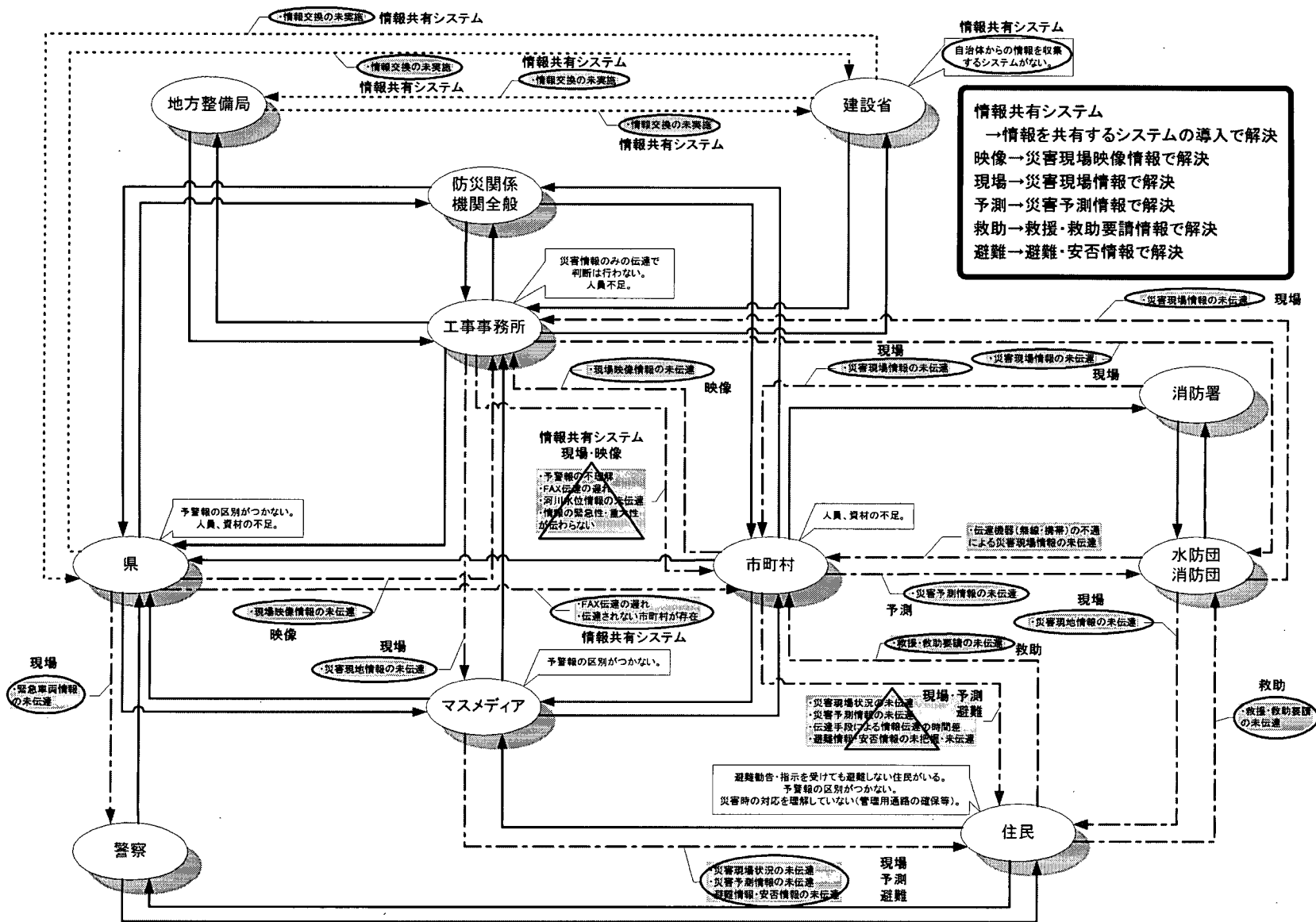
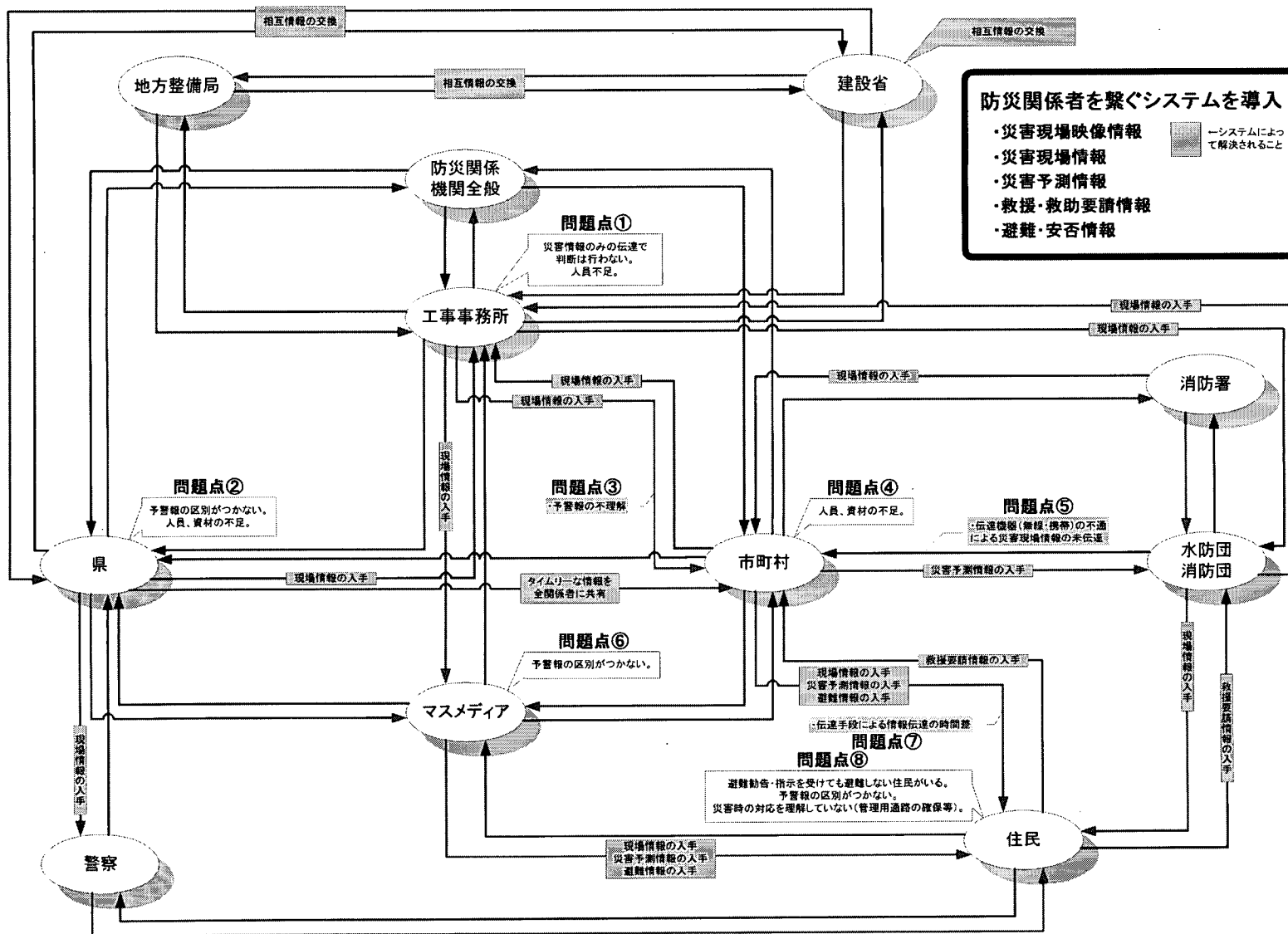


図5-6 情報システム導入後の行動プロセスおよび情報共有・流通



防災関係者を繋ぐシステムを導入し、ITを導入することで、現状の多くの問題を解決することができると考えられる。

しかし、図5-6に表されたとおり8つの問題点が解決されず残っているため、これについて検討を行う。

情報システムによっても解決されない問題
問題点①：災害情報のみの伝達で判断は行わない。 人員不足。(工事事務所)
問題点②：予警報の区別がつかない。 人員、資材の不足。(県)
問題点③：予警報の不理解。(工事事務所→市町村)
問題点④：人員、資材の不足。(市町村)
問題点⑤：伝達機器(無線・携帯)の不通による災害現場情報の未伝達。 (水防団・消防団→市町村)
問題点⑥：予警報の区別がつかない。(マスメディア)
問題点⑦：伝達手段による情報伝達の時間差。(市町村→住民)
問題点⑧：避難勧告・指示を受けても避難しない住民がいる。 予警報の区別がつかない。 災害時の対応を理解していない。(住民)

伝達された災害情報は、専門的な知識の少ない県・市町村の防災担当者に正しく理解されない場合がある。専門知識を有する建設省(国土交通省)・地方整備局・工事事務所は、県・市町村の防災担当職員に対し、適切なアドバイスを適切なタイミングで与えることが必要である。

人員不足は、工事事務所・県・市町村において見られる問題であるが、どの機関でも人員の増加は現実問題として厳しい。少人数の職員でより多くの情報を収集し、必要部署へ共有するためには、全防災関係者を繋ぐシステムを導入することが有効であると考えられる。システムの活用により、防災活動の効率化が図られ、人員不足の解消への1手段となりえる。また、このシステムを導入することでこれまで以上の手間がかかるのではシステムを導入する意義がないため、いつ、誰が見ても分かり、扱えるシステムを考えることが重要である。

資材不足については、平常時より他の防災関係機関の応援要請を行いやすい環境を整備しておくことが重要となる。災害時には、システム上に各機関の備蓄資材等の情報を記載することで、最も近い機関にある資材を有効利用することが可能とな

る。また、これを実行するためには、機関間の応援協定の締結等が必要になると考えられる。

予警報の区別がつかない・不理解という問題については、

- 専門用語には解説を付け、住民にも理解できるような情報として共有すること
- 防災関係機関においては、平常時から防災教育を行うこと

が必要であると考えられる。

伝達機器（無線・携帯）の不通による災害現場情報の未伝達については、通信機器は精密機械であり、雨水等湿気による故障は避けては通られない問題である。また、昨今の携帯電話普及により、災害時の電波障害は拡大する傾向にある。このため、災害時の情報伝達ツールについては、①衝撃に強い・耐水性がある、②通話エリアが広い、③操作がたやすい、ことが求められる。

市町村から住民に対する情報の伝達手段により、情報伝達に時間差が発生する、とのことであるが、住民が平常時および災害時に情報収集手段として利用したものについて、住民は情報収集手段として、マスメディアの報道をもっとも重要視している。このことから、災害時の避難勧告・指示等の情報は、まずマスメディアとの連携を強化することが必要である。その後、地域に密着した警察、消防、水防団・消防団による避難状況の確認を行うことで、より確実な避難活動を行うことができる。

避難勧告・指示を受けても避難しない住民がいる、住民は災害時の対応を理解していない、という事実であるが、住民一人一人に、災害を他人事として捉えるのではなく、どこでいつ起きてもおかしくない出来事として認識を持ってもらうことが必要である。このためには、防災マップ・洪水ハザードマップ等を一方的に配布するだけでなく、それに基づいた避難練習等も活発に行うことが望ましい。また、住民が災害時に必要とする情報としては、①避難場所・避難経路、②災害に関する危険度の情報、があげられる。これについても、講習会や防災訓練等のイベントを活用し、防災知識の普及活動を行うことが重要である。

5. 6. 3 まとめ

現状の問題点から、災害対策業務・平常時維持管理業務の改善の検討を行ったが、今回の検討では、下記の改善点があげられる。

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」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『防災関係者を繋ぐシステム』を導入することで、現状ある問題点の大半を解決することができる。

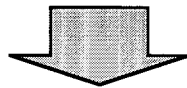
しかし、情報機器の操作に不慣れである場合があること、伝達される情報の重要

性の認識が低いため情報が行動に結びつかない状況があること、情報システムを前提とした防災対応体制になっていないため情報システムの有効性が十分に発揮できない可能性があることなど、このシステムの導入でも解決できない問題が残される。これらを解決するためには情報システムの導入と同時に、情報システムに対応した災害時における体制づくりや、情報機器への常時からの習熟度向上や、防災知識の普及活動を行うことが重要である。

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

これまで整理してきた、防災情報の収集、伝達、提供、共有における課題及び対応をまとめると、以下の通りである。

- FAX による情報伝達では、情報が遅れたり、伝達されなかったり、あるいは理解されなかったりしている。
 - 伝達ルートの問題→E-mail、Web による情報伝達の水平化*¹
 - FAX の様式の問題→伝達方式の変更による様式の改良*²
- 災害現場、河川等の現場状況の把握が不十分であった。
 - CCTV カメラ、光ファイバネットワーク整備による現場画像情報の収集、配信
 - 水位、流量等、水文情報の伝達方法の多重化



- 水防管理者等意思決定者との災害時情報の専用配信経路の確保
- E-mail、FAX、Web、電話等、複数の伝達手段の確保
- 雨量計、水位計等の数値情報と、計測機器と同地点の画像情報を配信することで情報の多重化を図る
 - 情報伝達の確実化、迅速化



IT による防災情報システムの整備

また、既存システムの問題点として、「災害のときにしか使えないシステムは使わない。平常時にも使えることが基本。」 というものがあげられている。このことから、「災害時だけではなく、平常時にも使える」システム を検討することが望ましいと考えられる。

以上を基に、これからの災害現場・平常時維持管理現場で使用できる情報システムを検討していく。

*¹ 情報伝達の水平化：IT により同時に多数の関係者に情報配信する

*² 伝達方式の変更による様式の改良：伝達方式が、紙である FAX から、e-mail、Web ページ等の電子情報に変更されることで、視認性が変わるため、情報伝達の様式を変更する必要がある。

5. 7. 1 災害現場、平常時維持管理現場で使用する情報システムの必要機能とあるべき姿

5. 6で表した防災関係者を繋ぐシステムについての必要とする機能を表5-6に整理する。

このような機能を持ち、全ての防災関係者において使用可能なシステムを、全ての防災関係者が導入し、使用することが望まれる。

表 5-6 防災関係者を繋ぐシステムに必要な機能

収集情報	概要	詳細	利用	主たるユニゾー	機材	
災害現場映像情報	CCTV等を利用した現状把握のための映像情報	河川における水位・流量監視映像 ダムにおける水位・流入量監視映像 埋における水位・流量監視映像 その他、河川監視施設の監視映像 排水機場・ポンプ場監視映像 街頭状況映像	災害時	・防災関係者が災害現場状況のCCTV監視カメラ画像をパソコン等の端末で常時観覧する 河・道・消・水・住・そ ・防災管理者は高感度CCTVカメラ（三枚式等）を利用して夜間監視 河・道 ・防災管理者は夜間用ライト等を備えたCCTV監視カメラを利用 河・道 ・現地作業員がデジタルカメラ、無線通信機器、GPS等を利用して位置情報付きのデジタル画像を撮影、送信 河・道	河・道・消・水・住・そ	CCTV（カラー、動画） 高感度CCTV（カラー、動画） 夜間用ライト付きCCTV（カラー、動画） デジタルカメラ（防塵防水） 無線通信機器 GPS
			平常時	・防災関係者が平常時における現場状況のCCTV監視カメラ画像をパソコン等の端末で常時観覧する 河・道・消・水・住・そ ・高感度CCTVを利用し、河川・道路への不法投棄・不法占用を発見 河・道・水 ・防災管理者が災害危険箇所を巡回し定点観測 河・道・水	河・道・消・水・住・そ	CCTV（カラー、動画） 高感度CCTV（カラー、動画）
災害現場情報	災害現場の作業員、住民等から寄せられた現場情報、被害情報	光ファイバーセンサーを利用した堤防漏水・決壊監視情報 内水化害の情報 浸水源・浸水箇所の情報 通行規制情報 河川における水位・流量 ダムにおける水位・流入量 堰における水位・流量	災害時	・現場作業員がPDA等の情報端末を利用し、位置情報付きの現場の被害情報等を入力、発信 河・道・消・水・住・そ ・防災管理者が各種センサーと、ネットワークを利用して公共施設被害情報を収集	河・道・消・水・住・そ	PDA・情報端末 GPS
			平常時	・防災管理者が各種現地データを収集し、GIS上に整理、浸水・災害情報の実況図を作成 河・道・消・水・住・そ ・防災管理者の定期巡回用データ入力支援 河・道	河・道・消・水・住・そ	堤防監視用センサー 水位センサー 浸水センサー 流量センサー 雨量センサー 道路管理設備用センサー 橋台状態センサー 浮遊物センサー 積雪センサー 気象センサー GISソフト
災害予測情報	避難・救助に必要な今後の災害を予測した情報	既往災害時の水文データを利用した被害範囲予測シミュレーション情報 現状雨量データを利用した短時間予降雨量データ・流量・水位予測データ情報	災害時	・気象庁から発信された予報情報 河・道・消・水・住・そ ・気象庁、気象台から発信された下記データ 河・道・消・水・住・そ 天気予報、アメダス、降水予報データ、天気図データ、ひまわりデータ、河川水位データ、ダム水位データより採域での密な雨量データ取得・流量・水位データの短時間変化データ 河・道 ・独自に設置している観測機器によるデータ 河・道 ・防災管理者による災害予測シミュレーションシステムを使った被害予測 河・道 ・システムを使った予測情報の配信 河・道・消・水・住・そ	河・道・消・水・住・そ	雨量計 水位計 災害予測シミュレーションシステム
			平常時	・気象庁、気象台から発信された下記データ 河・道・消・水・住・そ 天気予報、アメダス、降水予報データ、天気図データ、ひまわりデータ、河川水位データ、ダム水位データより採域での密な雨量データ取得・流量・水位データの短時間変化データ 河・道 ・独自に設置している観測機器によるデータ 河・道 雨量計 水位計	河・道・消・水・住・そ	
救援・救助要請情報	救援・救助を求めた、もしくは被害者の状況、及び避難者の情報	110番、119番に入った救援・救助要請の情報 消防団に入った救援・救助要請の情報 防災関係機関に入った救援・救助要請の情報 自主防災組織に入った救援・救助要請の情報 救助の手助けが必要な災害弱者の所在情報	災害時	下記の救援、救助要請に関する情報の共有 河・道・消・水・住・そ ・110番、119番に入った救援、救助要請 ・水防団、消防団に入った救援、救助要請 ・市役所、町村役場に入った救援、救助要請 上記の内、災害時要援護者に関する情報 現場作業員からのPDA、携帯電話等を使った情報の把握 河・道・消・水・住・そ	河・道・消・水・住・そ	PDA・情報端末 携帯電話 GPS
			平常時	・水防団、消防団の活動状況の把握 河・道・消・水・住・そ ・災害時要援護者に関するデータベース 河・道・消・水・住・そ	河・道・消・水・住・そ	
避難・安否情報	避難所・公共施設に収容された被害者の状況、及び避難者の安否情報、物資等の過不足状況	避難指示、避難勧告 避難所の開設情報 避難者の基本情報 避難者の安否情報 避難者の安否情報 被害範囲予測シミュレーション情報からの要避避難者数 救援物資等の要請情報、過不足情報	災害時	下記の避難及び安否に関する情報の共有 河・道・消・水・住・そ ・避難所に取りまとめた避難住民の基本情報 ・警察、消防で収集した避難および安否情報 ・水防団、消防団で収集した避難および安否情報 ・自治会で収集した避難および安否情報 上記の内、災害時要援護者に関する情報 被災地域以外への避難、安否情報の配信 河・道・消・水・住・そ	河・道・消・水・住・そ	
			平常時	・避難所に関するデータベース 河・道・消・水・住・そ ・人口、世帯数、自治会・町内区分、自主防災組織等に関する情報 河・道・消・水・住・そ	河・道・消・水・住・そ	
気象情報	気象状況の把握 気象予報	警報・注意報 アメダス 降水予報 レーダー 天気図 ひまわり より採域での密な雨量データ取得・流量・水位データの短時間変化データ	災害時 平常時			

河) 河川管理署、道) 道路管理署、消) 消防、水) 水防団、住) 住民、そ) その他

5. 7. 2 本情報システムの基本イメージ

前項までに検討した情報システムについての基本イメージを図5-7に表す。

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、区市町村、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 と言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な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な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局・情報板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、再度情報システムへ発信し、他部署と共有する。

区市町村では、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。区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。

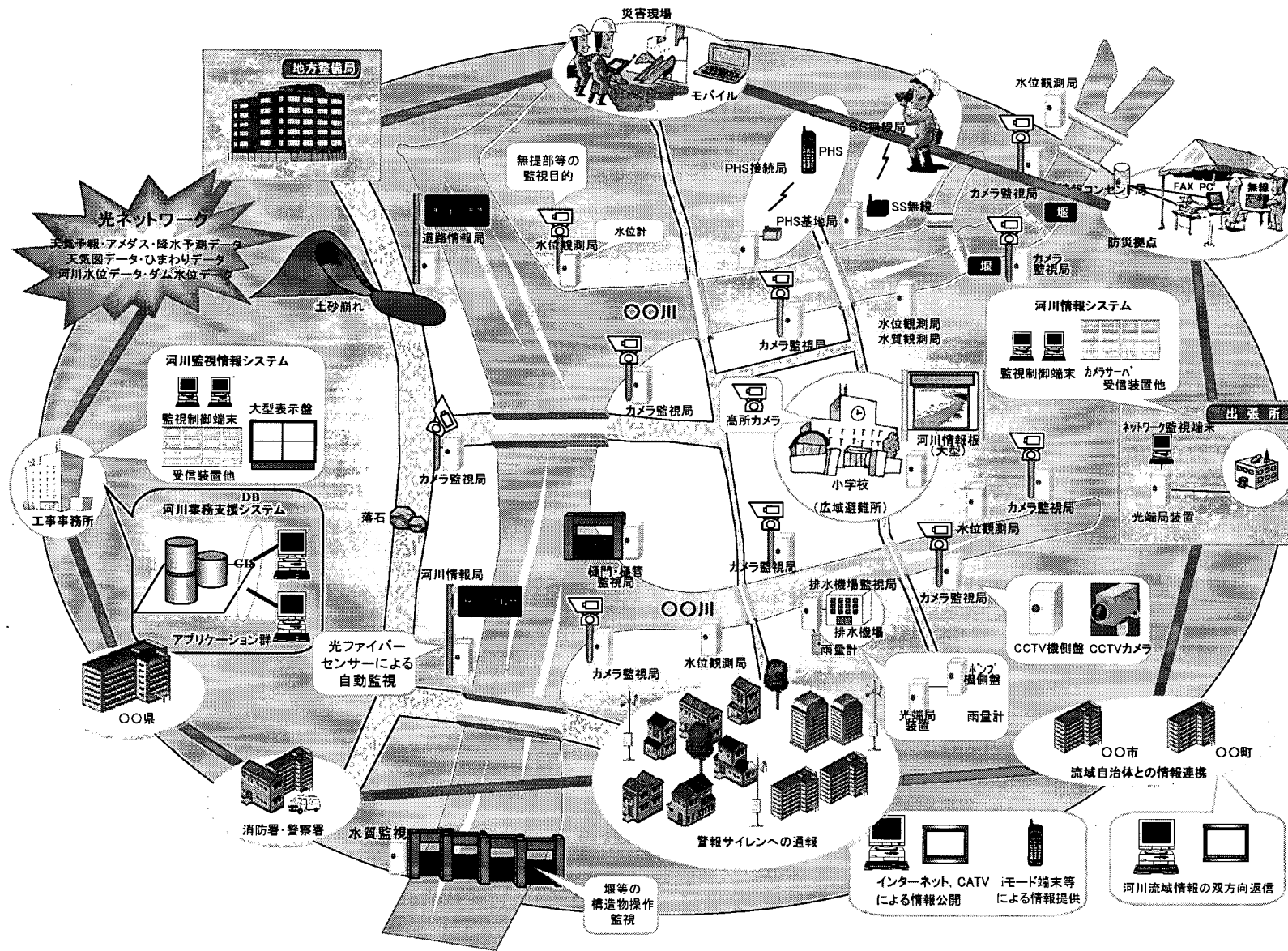


図5-7 情報システムの基本イメージ

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（図 5-7 参照）の基本的要件を表 5-7 に定義する。

表5-7 情報システムの基本的要件

情報の種類	必要な機能		収集する情報
気象情報	気象状況の把握 気象予警報		警報・注意報 アメダス 降水予測 レーダー 天気図 ひまわり より狭域での密な雨量データ取得・流量・水位データの短時間変化データ
災害現場映像情報	CCTV等を利用した現状把握のための映像情報	・CCTV監視カメラを利用し、現場状況をリアルタイムで確認 ・高感度CCTVカメラ(三板式等)による夜間監視 ・夜間用ライト等を備えたCCTV監視カメラの利用 ・デジタルカメラ、無線通信機器、GPS等を利用した現地作業員による位置情報付きのデジタル画像の撮影、送信	河川における水位・流量監視映像 ダムにおける水位・流入量監視映像 堰における水位・流量監視映像 その他、河川監視施設の監視映像 排水機場・ポンプ場監視映像 街頭状況映像
災害現場情報	災害現場の作業員、住民等から寄せられた現場情報、被害情報	・現場作業員がPDA等の情報端末を利用し、位置情報付きの現地の被害情報等を入力、発信 ・各種センサーと、ネットワークを利用した公共施設被害情報の収集 ・各種現地データを収集し、GIS上に整理、浸水・災害情報の実況図を作成	光ファイバーセンサーを利用した堤防溢水・決壊監視情報 内水氾濫の情報 浸水深・浸水箇所の情報 通行規制情報 河川における水位・流量 ダムにおける水位・流入量 堰における水位・流量
災害予測情報	避難・救助の際に必要な今後の災害を予測した情報	・予警報注意報情報の収集、配信・下記データの収集と配信 天気予報、アメダス、降水予測データ、天気図データ、ひまわりデータ、河川水位データ、ダム水位データ ・災害予測シミュレーションシステムによる被害予測・予測情報の配信	既往災害時の水文データを利用した被害範囲予測シミュレーション情報 現状雨量データを利用した短時間予測雨量データ・流量・水位予測データ情報
救援・救助要請情報	救援・救助を求めた、もしくは救援・救助が必要な被害者の情報	下記の救援、救助要請に関する情報の共有 ・110番、119番に入った救援、救助要請 ・水防団、消防団に入った救援、救助要請 ・市役所、町村役場に入った救援、救助要請 PDA、携帯電話等による現場における情報の把握	110番、119番に入った救援、救助要請の情報 消防団に入った救援、救助要請の情報 防災関係機関に入った救援、救助要請の情報 自主防災組織に入った救援、救助要請の情報 救助の手助けが必要な災害弱者の所在情報
避難・安否情報	避難所・公共施設に収容された被害者の状況、及び避難者の安否情報、物資等の過不足状況	下記の避難及び安否に関する情報の共有 ・避難所に取りまとめた避難住民の基本情報 ・警察、消防で収集した避難および安否情報 ・水防団、消防団で収集した避難および安否情報 ・自治会で収集した避難および安否情報 被災地域以外への避難、安否情報の配信	避難指示、避難勧告 避難所の開閉館情報 避難者の基本情報 現在の収容人数 避難者の安否情報 被害範囲予測シミュレーション情報からの要避難者数 救援物資等の要請情報、過不足情報
<p>平常時に収集・蓄積する情報 重要水防箇所、水防倉庫、資機材備蓄情報、民間協力会社人員、民間協力会社資機材、浸水想定区域図、氾濫流伝播予測情報、避難所情報(位置、収容人数など)、人口、世帯数、土地利用、地形図、管内図、住宅地図、衛星画像、水道局所在、電話局所在、道路網データ、鉄道網データ、標高、地形情報、治水地形分類図、災害時要援護者施設、ライフライン施設、流域資産</p>			
<h3>情報共有システム</h3> <p>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、避難・安否情報等の情報すべてを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発信する。</p>			

5. 9 とりまとめと今後の課題

今回検討を行った通り、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る。また、不足していた災害現場や河川等における現場状況を、防災関係機関の誰もが共有できることになり、判断が遅れることにより被害が拡大することを最小限に食い止めることができると考える。

実際に防災関係機関を繋ぐ情報システムを導入した場合、どの程度の効果があるかについては、具体的なモデル地域を決めて、システムを導入してみる必要がある。防災関係機関を繋ぐ情報システムを、プロトタイプ型開発技法^{*3}や、スパイラル型開発技法^{*4}を利用して、最善の状態まで開発し、防災関係機関全体に共有することが、重要であろう。

ただし、5. 6の検討でも明らかな通り、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。

^{*3} 当初から完成されたシステムを作るのではなく、簡単なプロトタイプ（見本）を短期間で作成し、それを検討することにより、要求を明確にする技法

^{*4} プロトタイプ型開発工程をスパイラル（らせん）のように短期間で繰り返すことによって、逐次改善して満足できるシステムにしていく技法