

高速IPネットワークによる業務アプリケーションモデルに関する研究

大臣官房技術調査課電気通信室

国土技術政策総合研究所高度情報化研究センター情報研究官・情報基盤研究室

関東・中部・近畿地方整備局企画部情報通信技術調整官・情報通信技術課

1 はじめに

国土交通省では、政府のe-Japan計画等に基づき、国土交通省の公共施設管理、災害対応等の業務における物理的な情報通信基盤を整備し、さらなるITの利活用を推進するため、共通的な情報通信基盤となるIP（インターネットプロトコル）ネットワークを構築しつつある。このネットワークは、河川、道路などの公共施設管理用光ファイバと災害に強い多重無線回線の通信網をIPにより統合することにより、高速かつ信頼性の高いネットワークであるとともに、従来のさまざまな情報システムはもちろん、今後、実用化される各種の業務システムを効率的に収容する機能を有しており、各種業務におけるITの高度利活用のための切り札として期待されるものである。

本研究は、国土交通省における情報通信基盤としての高速IPネットワークを効率的かつ高度に活用することで、どのように業務上の課題を解決し、新たな業務形態を実現できるのか、また、その実現にはどのような技術的な課題を克服していかねばならないのかを明確化することを目的に「業務アプリケーションモデルの研究」と題して、将来の国土交通省の高速IPネットワークを活用した業務のあり方について検討を行ったものである。

初年度は、国土交通省の高速IPネットワークの特徴を、主に性能面、コスト面などから分析した上で、このネットワークを活用して業務の効率化、高度化を実現する上で留意すべき技術要件を整理した。国土交通省の高速IPネットワークが、情報収集等の機能を実現するための共通のプラットフォームとしての役割を果たし、これらの機能が生み出す様々な価値を業務アプリケーションとして構築することより、国土交通省における業務の改善、新たな価値の創造を図ることが期待できるものと考えられる（図1参照）。

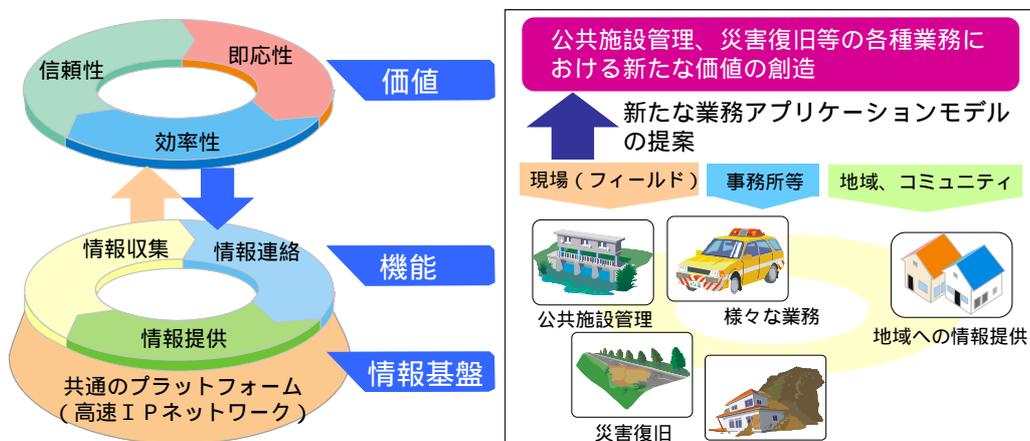


図1 共通プラットフォームとしての高速IPネットワークの機能（イメージ）

これを受け、今年度は、初年度において高速IPネットワークを活用した業務の高度化、効率化に資する業務アプリケーションとして整理した「現場業務のIT活用」、「各種業務の連携」、「広範囲での情報共有」の3形態を踏まえ、高速IPネットワークが実現する3つの機能に着目し、それぞれの機能により実現される新たな仕事の仕方、新しいルール等のアイデアを業務アプリケーションのモデルとして提案するとともに、そのモデルがどのように業務の改善に繋がるかについて検討を行った。

「現場業務のIT活用」、「各種業務の連携」における業務形態では、必要な情報を集める「情報収集」の機能に着目した。また、「広範囲での情報共有」における業務形態では、収集、蓄積した情報を配信（入手）する「情報提供」の機能に着目した。さらに、各業務形態に関連する機能として、連絡事項などを取り次いで伝える「情報連絡」を追加し、合計で3つの機能に着目することとした。

ここで、本研究において提案する3つの業務アプリケーションモデルについて、第2章から第4章までの概要を示す。

第2章では、「情報収集」機能について、無線アクセス機能と組み合わせることにより、通常のパトロール、災害時の現場情報における情報収集の効率化方策を提案する。

第3章では、「情報提供」機能について、異なるネットワーク間、インターネット等における映像配信技術に着目し、地方自治体、地域住民が欲しい情報を自ら選択し、閲覧できるようにするための方策を提案する。

第4章では、「情報連絡」機能について、VoIP（Voice over IP）技術に着目し、各種業務等における情報連絡の迅速化及び高度化を実現するための方策を提案する。

それぞれの業務アプリケーションモデルで想定される利活用の範囲を図2に示す。

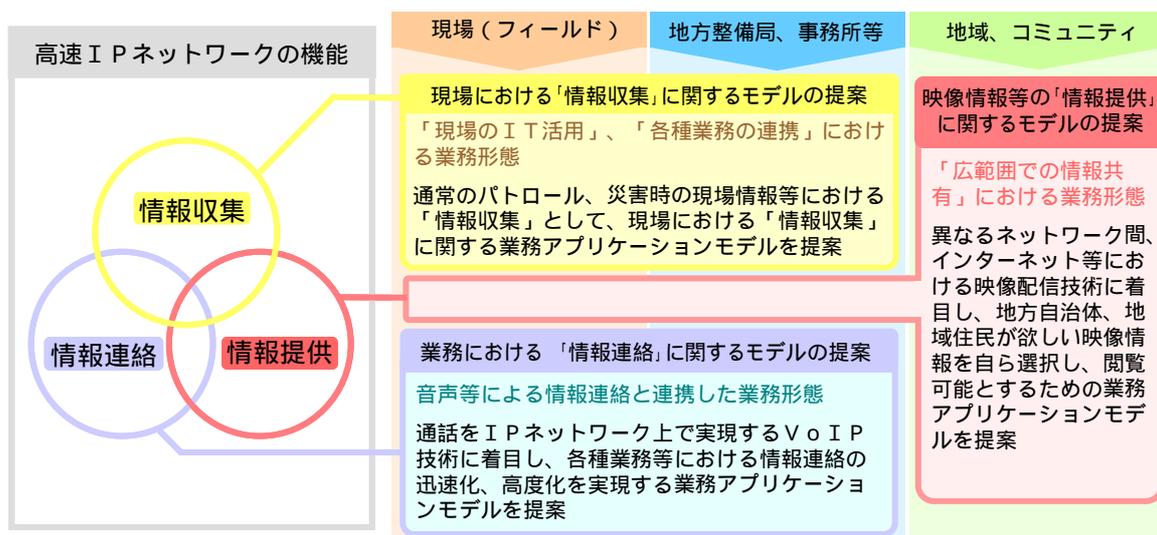


図2 提案する業務アプリケーションモデルの利活用の範囲（イメージ）

2 現場における「情報収集」に関する業務アプリケーションモデルの提案

国土交通省の管理する河川、道路等については、公共施設管理、災害時の迅速な対応、災害復旧等において、事務所等が現場の情報を収集するとともに、これらの情報の共有化を図ることが求められている。また、現場において各種業務の迅速な対応を可能とするための効率的な情報収集手段が求められている。そこで、本章では、現場における「情報収集」に双方向性を持たせ、現場における業務や住民対応を効率的に実現する業務アプリケーションのモデルを提案する。

2.1 現場における「情報収集」の現状

現在、地方整備局管内の事務所では、公共施設管理、災害時の迅速な対応、災害復旧等に必要となる情報収集を行う場合の通信手段として、K-COSMOSなどの専用移動通信、携帯電話等の民間サービス、衛星通信車、衛星小型画像伝送装置（Ku-SAT）等を活用し、音声や映像による情報収集、連絡を行っている（図3参照）。

施設巡回点検や災害時の各種規制等を行う現場では、各業務において必要となる図面等を事前に準備し、現場に持ち込んでいるのが現状であり、住民や施設利用者から準備資料以外の予期せぬ対応を求められた場合に、現地において十分な対応を行うことが困難である。また、被災地における施設管理情報や被災状況等の情報は、各種無線設備により連絡されるが、これらの情報の共有が図られておらず、事務所等では、施設利用者からの簡単な問合せ等にも迅速に対応できない状況にある。更に報告者の知識の相違によって、報告内容の質にばらつきが生じる原因となっている。

一方、連絡手段としては、K-COSMOS等の専用移動通信、携帯電話等の民間サービスを主に利用しているが、民間サービスは、大規模な災害後の数時間は通信に輻輳が生じるため、情報連絡手段としての利用が困難である。また、衛星等を利用した通話や映像伝送には、衛星通信設備等の特殊な伝送路、伝送設備が必要であり、設備の運搬や稼動に時間を要する上、装置を運用するための高度な技能、資格が要求され、迅速性に欠ける面がある。

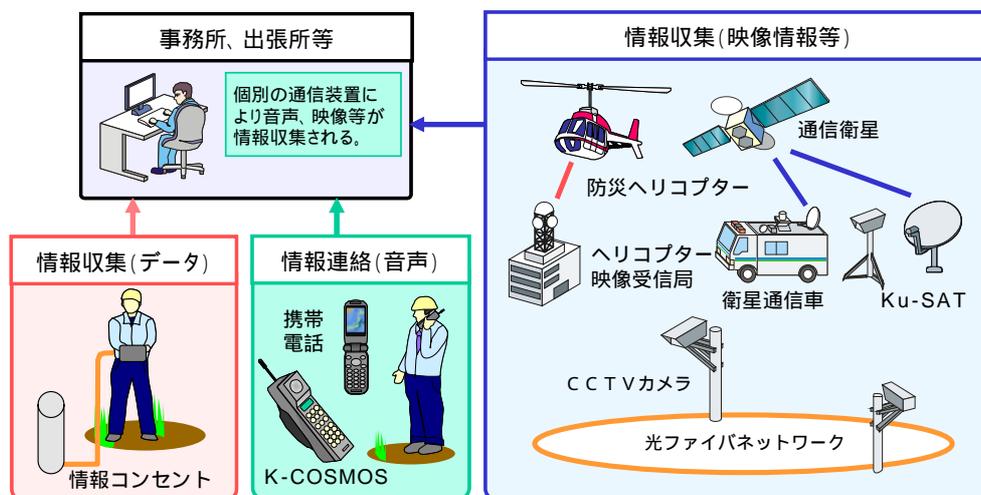


図3 現場における「情報収集」手段の現状

これらのことから、施設管理情報やリアルタイム化が求められる点検状況、被災状況等の情報を現場で簡単に情報収集できる仕組みが求められているものと考えられる。

ここで、現状の情報収集における主要な課題を整理すると次の ~ のとおりとなる。

必要な資料を紙ベースで持ち歩くため、不必要な資料まで持ち歩くなど効率性に欠ける。また、事前の準備時間が必要となる。

現場経験の熟練度の違いにより、地名や施設管理情報の質や量に個人差が生じているため、現地状況等の報告にばらつきが生じる。

現場からの通話、映像伝送には、特殊な伝送設備等が必要であることから、高度な知識や技能が必要となる。

2.2 現場における「情報収集」改善に資する業務アプリケーションモデルの提案

前節の現場における「情報収集」の課題を解決するためには、汎用の情報端末等を用いて専門的な技術を必要とせず簡単に使用できる通信路を確保するとともに、収集した情報を的確に情報共有することが必要である。

そこで、本節では、高速IPネットワークを情報通信基盤として、光ファイバ網から情報端末までを無線LANで結ぶことにより、情報アクセス環境を構築するとともに、情報収集、情報共有のための各種システム等を構築することにより、汎用の情報端末から収集した情報を共有し、現場と事務所等間の有機的な連携を図り、通常の公共施設管理業務の円滑化や災害時、点検時における迅速な対応等の実現に資する業務アプリケーションのモデルを提案する（図4参照）。

提案する業務アプリケーションモデルは、無線LANでパトロール車や連絡車に装備した汎用の情報端末等を利用して必要な資料入手を可能とすることで、現地においても事務処理等ができる環境（スモールオフィス）を提供する。また、現場からの情報を迅速に収集するとともにそれらの情報を各種目的に応じた共有サーバに蓄積することにより、現場における基礎的な情報（位置、地名、規模、通行状況等）や被災映像等を迅速に共有するものである。

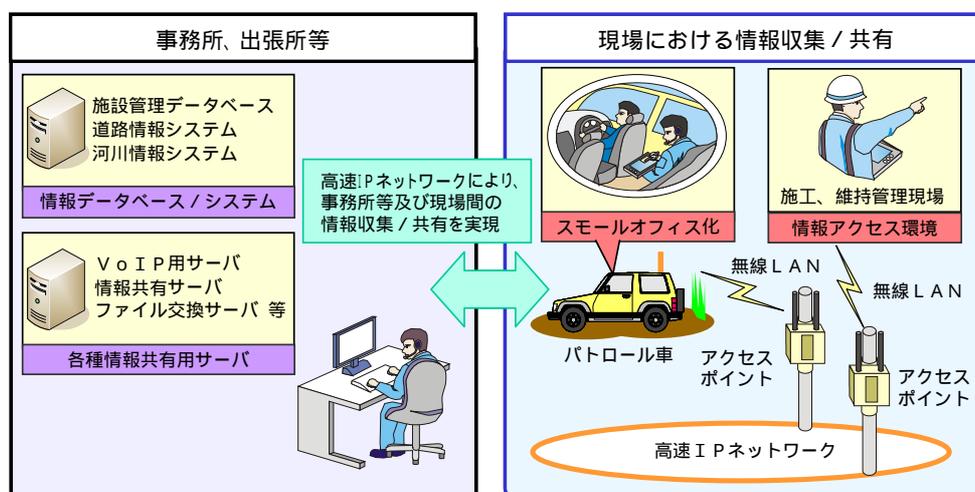


図4 現場における「情報収集」改善に資する業務アプリケーションモデル（イメージ）

2.3 現場における「情報収集」の改善

現地における情報へのアクセス環境を整備することにより、現地で予期せぬ案件が発生した場合にも、現地における対応が可能となり、持参資料の省力化、対応の迅速性を図ることができるとともに、現場における基礎的な情報（位置、地名、規模、通行状況等）や被災映像等を迅速に共有できることにより、正確な地名や施設管理情報に基づく報告者からの情報収集が可能となる。

また、汎用の情報端末を利用することで、設営等の手間を省略でき、今まで以上に迅速かつ的確な情報収集が可能となり、災害対応の初動体制の強化等に繋がる。

3 映像情報等の「情報提供」に関する業務アプリケーションモデルの提案

現在、国土交通省では、高速IPネットワークで収集した映像情報等を地方自治体や広く国民に提供しているほか、災害時等の利用を想定した各種情報提供を行っている。

そこで、本章では関東地方整備局における取組みを例として、映像情報等の「情報提供」に関する業務アプリケーションのモデルを提案する。

3.1 映像情報等の「情報提供」の現状

関東地方整備局における地方自治体等に対する情報の提供については、現在、管内に構築された広域情報ネットワークを通じて情報提供を行っている。提供コンテンツにはCCTVカメラ映像や観測情報、河川、道路管理情報などがある。映像については事務所において提供用変換装置（IPエンコーダ）によりMPEG方式に変換して提供している。また、雨量や水位、洪水予測などの河川情報についても、セキュリティや業務分担当上、接続している当該事務所で作成している情報に限定して提供している。

一方、インターネットによる地域住民への情報配信については、各事務所等で個別に実施しており、ユーザの立場に立った情報の一元化、映像情報等の大容量データの活用等に関する今後の対応が期待されている（図5参照）。

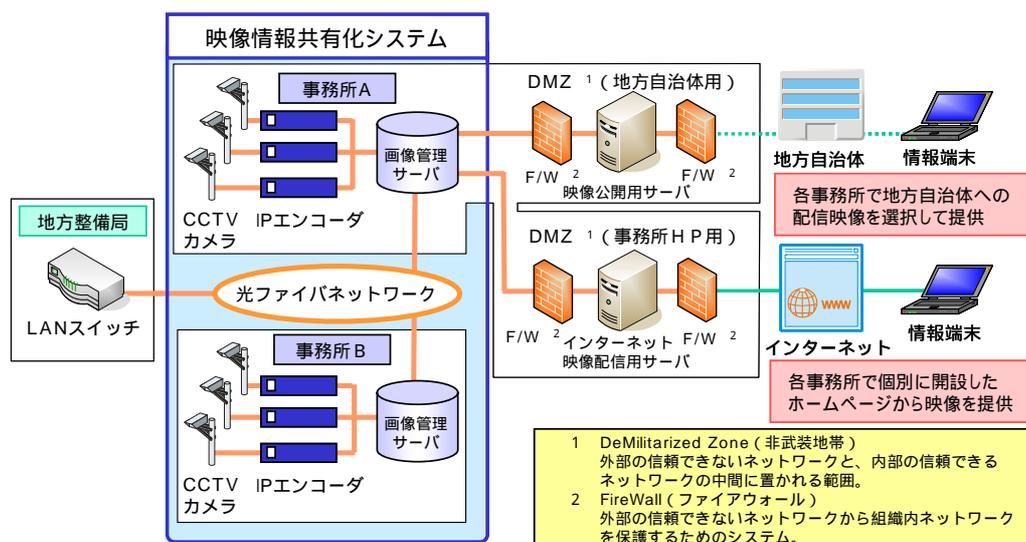


図5 地域住民、地方自治体への映像情報等の「情報提供」の現状

ここで、現状のインターネットによる情報提供における主要な課題を整理すると次のとおりとなる。

本省、地方整備局、事務所がそれぞれ個別にコンテンツを提供しており、コンテンツの統一化やポータルサイト化が十分ではない。

情報が広域的な全体情報で災害が発生した地域等への細かな情報がない。

提供形態が自律的に的確な情報を配信する方法（プッシュ型）でなくアクセスして引き出す方法（プル型）であることから、新たな情報生成に対してタイムリーな情報提供が行えない。

なお、関東地方整備局では、昨年度の豪雨災害を受け、表1のサービスを地方自治体に対して提供していくこととしている。

(1)判断・行動に役立つリアルタイム情報の伝達・提供

降雨予測と洪水予測システムの改善
危険の程度を実感できる災害情報
ヘリコプターによる広域的な情報収集・提供
住民及び自治体への伝達のための防災情報ネットワーク整備

(2)関係機関相互の連携

都道府県、自治体、警察及び消防等の防災関係機関との連携
放送事業者等のマスメディア、NTT等の通信事業者との連携

表1 関東地方整備局における地方自治体への情報提供への対応

3.2 映像情報等の「情報提供」改善に資する業務アプリケーションモデルの提案

地方自治体等に対する広域情報ネットワークを通じた情報提供について、降雨予測や洪水予測に関する情報、危険の程度を実感できる情報、ヘリコプターからの広域映像やCCTV映像等の充実を図るため、多数のユーザに効率よく情報を提供できるマルチキャスト配信が可能となるよう整備を推進するとともに、直轄河川沿川の地方自治体等との連携強化を図るため、低廉なコストで接続が可能である指向性の空中線を利用した無線LANの活用について検討を進めている。

また、判断・行動に役立つリアルタイム情報として、従前、各事務所でホームページを開設して情報発信してきたが、セキュリティの確保及びコスト縮減の観点からインターネットへの接続回線数を集約することとしている。

省内には、既に全国のCCTV映像を共有するための映像情報共有化システムが完成しており、これにより1箇所映像情報を集約することが可能となったため、インターネットを活用した映像情報配信については、映像情報提供システム（仮称）を設置してISP（インターネットサービスプロバイダ）の映像提供ポータルサイトに対して配信することによる動画提供が可能となる。近年のインターネットサービスの低廉化に伴い光ファイバ、ケーブルテレビ、ADSL等による高速回線のユーザも増加しているが、低速回線のユーザも多いため、ユーザの使用するネットワークの速度に応じて配信映像の速度を変更する必要がある。映像情報提供システムは、映像管理サーバと速度変換装置（トランスコーダ）により構成し、ユーザから見て必要な映像を探しやすくなる等の利便性が高まる。

一方で、ユーザが必要となる災害情報に迅速にアクセスするため災害時のホームページ画面構成の変更や検索機能の充実、配信サービスの強化を図ることが必要である。大規模

な災害発生時には、災害情報を積極的に提供する必要性が高いことから、ユーザが防災情報にアクセスしやすい画面構成に一時的に変更する機能を設けるとともに、ホームページの階層の単純化や防災情報等の重要性、緊急性等から河川・道路管理者側から積極的に各ユーザのニーズにマッチした情報を提供することが考えられる。具体的には、浸水予想区域に入ったユーザが情報の配信登録をしていれば、サイトにアクセスした際に優先的に希望した情報が表示されたり、浸水予測シミュレーションで該当した場合には「緊急情報」として携帯電話や情報端末へのメール通知することなどが考えられる。

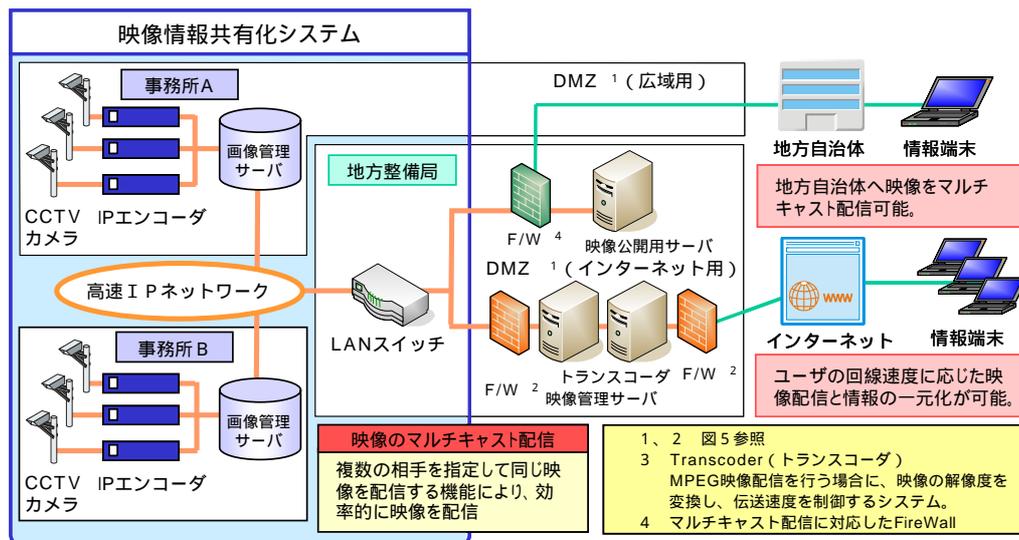


図6 地域住民、地方自治体への映像情報等の「情報提供」改善に資する業務アプリケーションモデル（イメージ）

3.3 映像情報等の「情報提供」の改善

3.3.1 IP化による「情報提供」コンテンツの改善

今までの限られた映像のみ配信可能であった映像情報の提供について、映像配信の一元化を図り、ユーザの接続環境に応じて適切な映像配信方法を選択することとポータルサイトへの映像メニューの提供により、ユーザにとって迅速かつ多数の映像へのアクセスが可能となり、情報提供コンテンツの大幅な改善に繋がる。これにより各事務所が個別に配信するよりも効率的、一元的な映像配信が可能となる。

3.3.2 情報へのアクセス時間の改善

ユーザが必要となる災害情報に迅速にアクセスするため災害時のホームページ画面構成の変更や検索機能の充実、配信サービスの強化等を推進することにより、飛躍的に情報へのアクセス時間を短縮し、災害時に必要となる近隣の災害情報提供の迅速化による地域住民、地方自治体の災害時の対応、状況把握を支援することが可能となる。

4 業務における「情報連絡」に関する業務アプリケーションモデルの提案

現在、地方整備局等における報告、連絡等の主な情報連絡手段としては、専用電話等机上電話により通話を行っているが、各事務所等での業務遂行にあたっては、業務時間中における離席等による伝達障害や、災害時における特定の担当者への連絡の集中など、業務における「情報連絡」において迅速性、効率性が充分であるとは言えない。そこで、業務における「情報連絡」を迅速かつ効率的に実現する業務アプリケーションのモデルを提案する。

4.1 業務における「情報連絡」の現状

現在、地方整備局等における報告、連絡等の主な情報連絡手段としては、事務所等の各拠点間では専用電話等の机上電話を活用している。また、近年ではパソコンの普及により電子メール等を用いる場合も多くなっている。

各事務所等での業務遂行にあたっては、業務時間中に様々な会議、打合せ、現場業務等により離席することがあるが、受け手側に迅速かつ効率的に連絡をとる手段があれば、業務の効率化に繋がるものと考えられる。しかし、これらの情報連絡手段の実現にあたっては、受け手側の業務状況を踏まえた情報連絡の手段が必要不可欠である。

ここで、現状の電話連絡において想定される主な課題を整理すると、次の ~ のとおりとなる。

受け手側の業務状況が事前に確認できないことから、相手が通話中や離席中に電話をかけたり、かけ直すなどの必要以上に時間を費やす。

事務所等内においても離席していると本人と内線での電話連絡が取れないため、民間サービスの携帯電話で呼び出しを行うことが多く、無駄な通信費が発生する。

モビリティを重視して事務所等内にコードレス電話によるシステムを構築している場合であっても、当該端末による通話可能範囲が事務所等内に制限される。

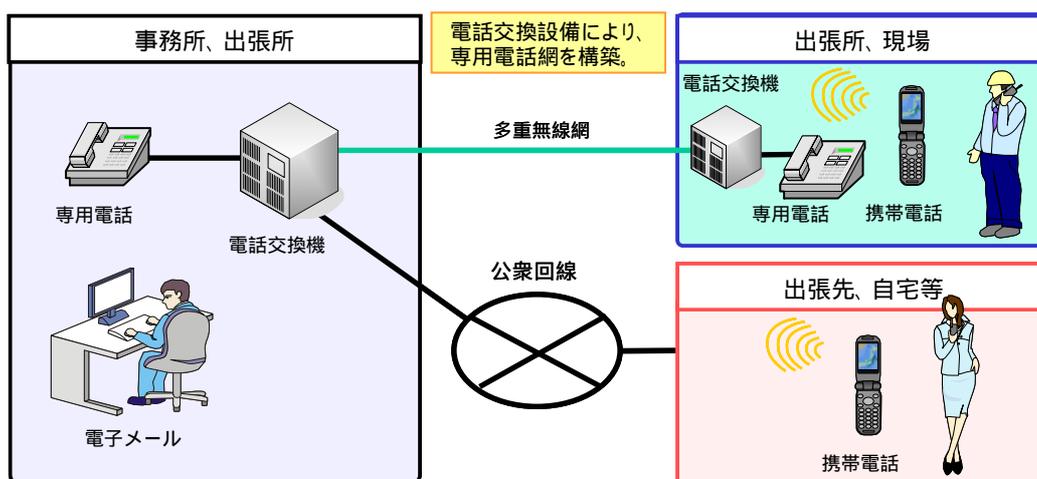


図7 業務における「情報連絡」の現状

4.2 業務における「情報連絡」改善に資する業務アプリケーションモデルの提案

前節の業務における「情報連絡」の課題を解決するためには、電話等の情報連絡手段として、パソコン上で受け手側の状況が分かるなどの管理情報と通話情報等とを連携させるソフトフォン機能、離席していても事務所等内であれば内線で連絡がとれ、事務所等外では携帯電話に切り替わるモバイル連動機能等により業務の円滑化、効率化を実現する業務アプリケーションのモデルを提案する。

高速IPネットワークにおける音声通話は、音声信号をIP化するVoIP技術により実現される。また、IPネットワークを利用して電話交換機能を実現するには、電話の発着信といった「呼」を制御する機能が必要であり、IP網で音声や映像をリアルタイムに取り扱うことを目的に標準規格化が行われているプロトコルとして代表的なものに「SIP」(Session Initiation Protocol)がある。SIPでは、IPネットワーク上に公衆電話網に近い機能を実現できる。SIP自体の機能は、電話をかけるためのセッションの開始・変更・終了といった基本的な機能を提供するもので、他のインターネットの標準的なプロトコルと組み合わせられて帯域制御等の他の機能を実現する。そのためSIPは、拡張性が高く、パソコンと連携したアプリケーションソフトの開発が行いやすいという特徴があり、アプリケーション連携による高度なサービスが実現可能である。例えば、パソコンやPDA等の情報端末上にソフトウェアで電話機能を実現するソフトフォンを利用することで、電話機能にデータ通信やメッセージ通信を統合した高度なサービスの提供が可能である。

また、VoIPでは、無線LANと携帯電話の通話を自動的に切り替えて利用することが可能なIP携帯電話が実現されており、さらにソフトフォン機能と統合して利用することで、現状の業務における情報連絡の課題を解決することが可能である。

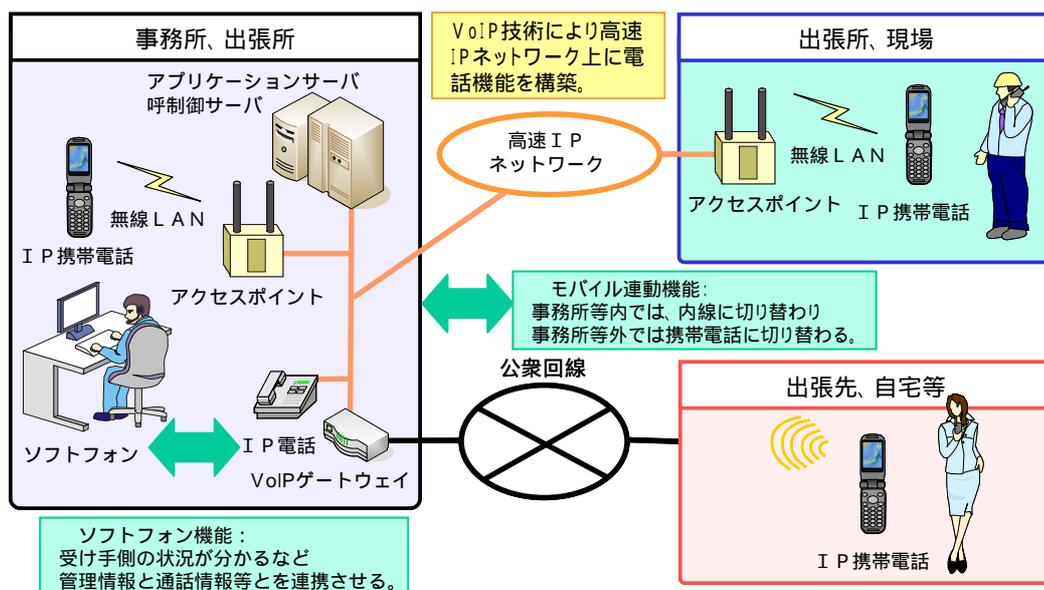


図8 業務における「情報連絡」改善に資する業務アプリケーションモデルのイメージ

4.3 業務における「情報連絡」の改善

4.3.1 情報連絡時間の改善

VoIPとあわせて、ソフトフォン機能としてアプリケーション（プレゼンス管理）サーバを導入すると、受け手側の状況（在席、離席、電話中等）をパソコン上で把握した上で電話をかけることができるため、受け手側が通話中や離席中に電話をかけるという無駄を無くすることができる。また、電話とインスタントメッセージ機能を組み合わせて使うことにより、優先度の高い連絡については、インスタントメッセージを送信し、受け手側に対して重要な案件がある旨を伝えることができる。これらの機能は、通常業務のみでなく、災害対応時の初動等において、特定の電話に報告や情報確認の電話が集中した場合にも連絡時間の短縮が期待できる。

複数事務所が関係する災害等では、複数拠点間を同時接続する電話会議の開催が容易に実現可能となり、災害対応における意志決定や対応方針の徹底等における情報連絡時間の短縮と十分な連絡効果が期待できる。

4.3.2 情報連絡におけるモビリティの改善

事務所全体をカバーする無線LANエリアを整備することによって、IP携帯電話を事務所構内で利用でき、離席中であっても内線電話で電話連絡が可能となる。また、同じ接続方式の無線LANを事務所管内、例えば、出張所、排水機場、トンネル等の現場に整備することにより、会議や打合せなどで他の場所にいる場合にも、同じ内線番号で電話連絡を受けることが可能となる。

また、IP電話機能を装備した携帯電話サービスを提供している民間サービスを利用することで、発信する側は受け手側がどこにいるのか意識せずに確実に電話をかけることも可能となり、これらの機能は、内線電話をダイヤルするだけで、無線LANエリア内では内線電話、無線LANエリア外では自動的に民間サービスで発信することが可能となる。

これらの実現により、通話料の縮減を図りながら、情報連絡手段としてのモビリティの格段の向上が可能となる。

5 おわりに

本研究は、国土交通省の新たな情報通信基盤である高速IPネットワークを利活用することにより、業務の高度化、効率化を図ることを目的に、高速IPネットワークを利活用した業務アプリケーションを「情報収集」、「情報提供」、「情報連絡」の機能に着目し、3つの業務モデルを具体的に提案した。

高速IPネットワークを基盤として実現可能となる機能を用いることにより、様々な業務アプリケーションを導入することが可能であり、これらの業務アプリケーションの導入によって、どのように業務が改善されるかについて検討を行った。

今回提案した業務は、国土交通省における業務の一部である。高速IPネットワークを利活用することにより、様々な分野で業務の改善が可能と考えられることから、今後、高速IPネットワークの積極的な利活用を図り、早期に効果発現が図られるようにしたい。