

# 「九州広域における危機管理情報に即応するICT基盤技術並びに サービスプラットフォームの在り方に関する調査検討」実証実験報告書

従来から台風常襲地帯である九州地域では、自然災害時等における危機管理への認識も高く、各県ごとに危機管理体制の整備が進められてきたところであるが、県域単位での危機管理には限界もあり、より広域的な情報収集とその情報に基づく迅速な対策を可能とする県域など行政区域を越えた危機管理体制の確立が強く求められてきているところである。特に感染症や家畜伝染病は、発症後は感染拡大阻止の緊急対策が求められるため、短時間で正確な情報収集と関係部署の連携による情報共有が必要となる。

そのため、今回、行政機関における危機情報の水平展開を検討する「複数の県における危機管理情報の広域共有化実験」、情報通信インフラが未整備な発生現場からの迅速かつ効率的な情報伝達手法を検討する「地理的条件不利地域における危機管理情報の伝送実験」といった2つのシミュレーションに基づく実証実験を実施したところである。

## 1 実証実験概要

### (1) 実証実験1

大分県および宮崎県の県境で家畜伝染病が発生したケースを想定し、両県間の公共ネットワークの相互接続並びに共通のアプリケーションソフト（家畜防疫マップシステム）を活用することによる仮想のプラットフォームを構築する。プラットフォーム上で連携させる防疫対策情報の質や量、またシステムの操作性等を検証し、構築した仮想プラットフォームの総合的な有用性等を評価する。

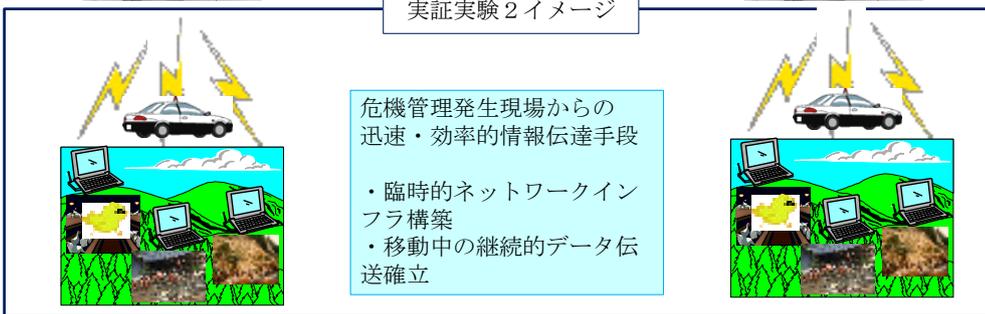
### (2) 実証実験2

地理的条件不利（情報通信インフラ未整備）地域において、家畜伝染病をはじめとした様々な危機管理情報を迅速・効率的に伝達する手法を検討する。具体的には、情報通信インフラ未整備地域におけるテンポラリー（臨時的）なネットワークインフラの構築と、危機管理発生現場からの移動時間を有効に活用することが可能な情報通信システム（継続的なデータ伝送手段）確立に向けた実験を行う。

実証実験 1 イメージ



実証実験 2 イメージ



## 2. 実証実験 1 結果

### (1) 実験内容

#### ①概要

家畜伝染病が大分および宮崎県境で発生し、その影響が双方に及ぶことを想定し、県同士が迅速な対応を実施できるための情報共有のあり方を実験課題として、以下の2点に着目した実証実験を行った。

	実験課題	課題解決手法（実験手段）
I	【ネットワークプラットフォームの検証】 県庁間を直接結ぶ TV 会議システムの構築と、その有用性・有効性を検証	両県庁内に TV 会議システムを設置し、庁内 LAN、県域ネットワーク、JGN2plus を相互接続するネットワークを構築
II	【アプリケーションプラットフォームの検証】 県庁間で家畜伝染病に関係する情報を共有するアプリケーションの有用性・有効性を検証	家畜防疫マップシステムをアプリケーションプラットフォームとして、地図情報の映像を共有しながら直接対話・情報交換できる環境を構築

なお今回の実証実験は、現実的な演習を行うものではなく、情報通信の有効性を検証するものである。そのためアプリケーションプラットフォームにおいて利用する家畜防疫マップシステムの使用データは、実際に登録されているデータではなく、たんに広域のなかでの位置情報を任意に入力したデータとした。またそのデータは、TV会議システムを使った双方の画面表示による情報共有を基本とした。

#### ②日時

平成20年11月13日（木）14時00分～16時00分

#### ③場所

- ・大分県庁301会議室
- ・宮崎県庁743会議室

#### ④参加者

20名（内大分県10名 宮崎県10名）

#### ⑤実証実験構成・・・・・・・・・・ 【実証実験1全体構成図】参照

##### ア ネットワーク基盤構築・・・・・・・・ 【ネットワーク構成図】参照

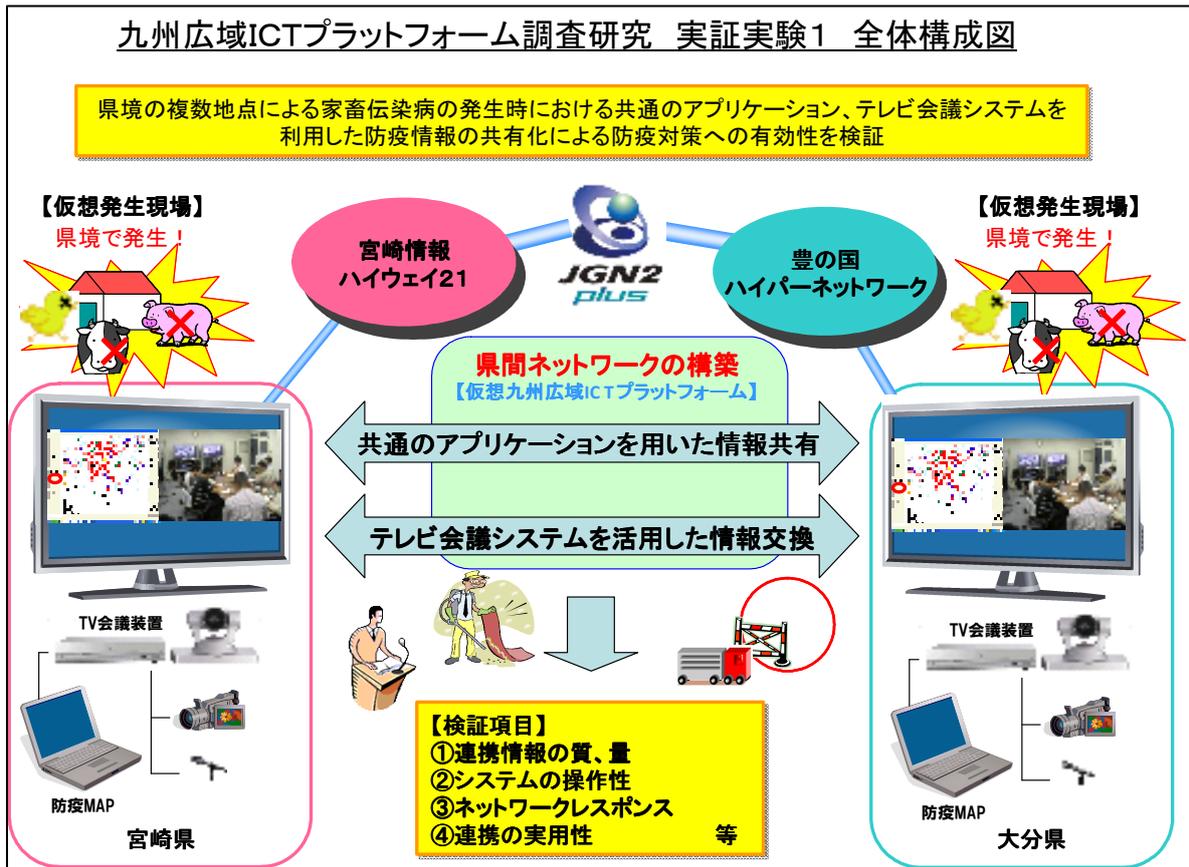
JGN2plus で接続した県域ネットワーク（豊の国ハイパーネットワーク、宮崎情報ハイウェイ21）を介し、両県の庁内LANをL2接続するネットワーク基盤を構築した。

##### イ 通信機器設置・・・・・・・・・・ 【TV会議装置構成図】参照

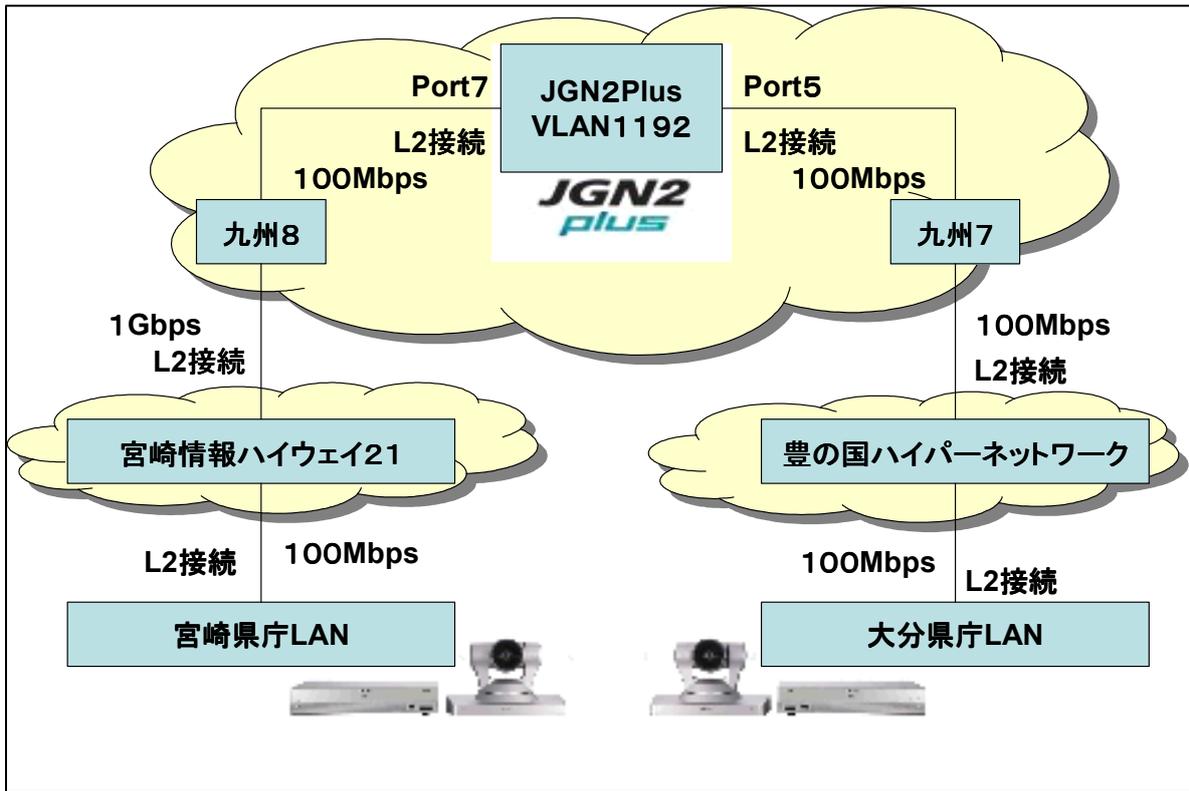
ハイビジョン映像とPC画面が伝送できるTV会議装置を両県会場に設置し、関係者同士の対話とPC画像情報共有の環境を構築した。またTV会議装置にディスプレイとビデオプロジェクタを接続し、双方のPC画面を比較できるように設置した。

ウ 情報共有アプリケーション

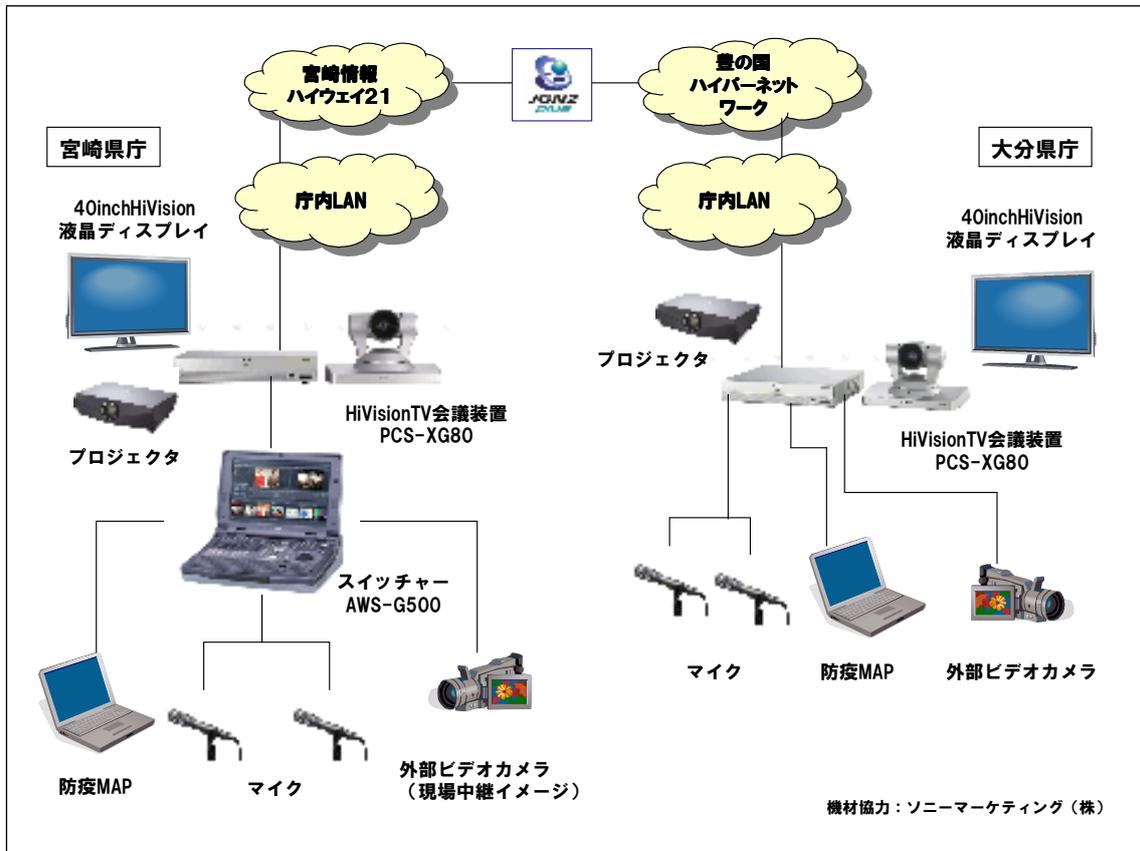
家畜防疫マップシステムを使い家畜伝染病発生初期段階での情報共有・情報交換の実験を実施した。両県の県境で順次に相次いで家畜伝染病が発生したことを想定して、発生県側から隣県に伝えるという手順で、相互の通信実験を実施した。また共有する情報の質や量、利用システムの操作性、ネットワークレスポンス、業務連携の実用性などについて技術面と運用面から評価した。



【実証実験1全体構成図】



【ネットワーク構成図】



【TV会議装置構成図】

⑥実施シナリオ

以下のとおり、3つのセッションに分けて実施した。

ア セッション1

家畜伝染病が大分県で発生し、その発生ポイント情報を宮崎県に伝え情報共有する。以下に手順を示す。

発生県（大分県）	隣県（宮崎県）
i 接続先確認→発呼	i 受信
ii 接続確認	ii 接続確認
iii 音声映像双方向導通確認	iii 音声映像双方向導通確認
iv 大分防疫マップデータ表示	
iv 大分防疫マップデータ送信 （発生地点 GIS 座標通知）	iv 大分防疫マップデータ受信 iv 宮崎防疫マップ作成表示
vi 消毒ポイント等付帯情報送信 両県検討	vi 宮崎防疫マップデータ送信 両県検討
vii 宮崎側マップ受信・比較確認	
viii 接続解除	vii 接続解除確認

イ セッション2

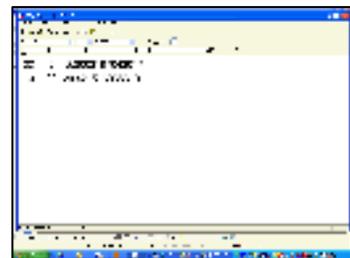
セッション1の直後、家畜伝染病が宮崎県で発生し、その発生ポイント情報を大分県に伝え情報共有する。手順はセッション1における発生県と隣県を入れ替えて実施した。情報共有した防疫マップの画面表示例を以下に示す。



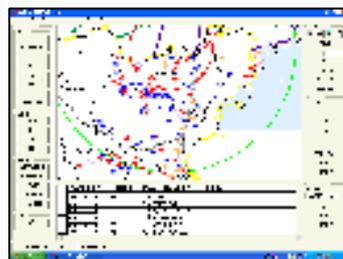
【防疫マップデータ表示】



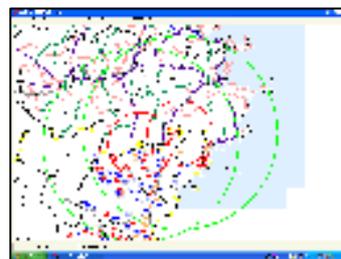
【発生ポイント表示】



【発生座標データ表示】



【大分県制限区域表示】



【両県制限区域同時表示】

また家畜防疫マップの設定条件を以下に示す。

- ・大分および宮崎両県でそれぞれシステムを立ち上げ運用
- ・農家の位置情報は各県単位で管理し隣県のものを持たない
- ・発生地点の緯度経度情報は小数点以下13桁の秒単位で表示

ウ セッション3

このセッションでは、実施した実証実験について、両県の関係者を交えて

意見交換を行った。協議のポイントを以下に示す。

- ・ ネットワークについて
- ・ 共有情報の質や量について
- ・ 利用システムの操作性について
- ・ 業務連携の実用性について

## (2) 実験結果

### ①実験課題Ⅰ【ネットワークプラットフォームの検証】

今回構築した実証実験のネットワーク上で、10Mbps の帯域幅を必要とするハイビジョンTV会議システムを稼働させたが、ビット落ちによる画像のモザイクノイズや音飛びなどは全く発生せず、安定的な遠隔コミュニケーションが確認された。既存のネットワークを相互接続することで安定的な県庁間ネットワーク環境を提供できることが検証できた。

### ②実験課題Ⅱ【アプリケーションプラットフォームの検証】

高画質・高音質のTV会議システム上において、家畜防疫マップシステムの位置情報や画像データを相互に交換することで、それぞれの行政担当エリア内の制限区域設定や区域内農場の抽出が、短時間で実現できた。これにより隣県で家畜伝染病が発生した場合でも、情報共有できるプラットフォームがあれば迅速な対応が可能であると実証された。

### ◎セッション3における評価や提言

実証実験セッション3の両県関係者による協議から、上述と同様の評価を得るとともに、広域なプラットフォームの構築や運用上の問題点、また課題等について多くの提言が寄せられた。

#### ア 技術的評価

- ・ 県庁間のネットワーク構築について

県間は JGN2plus の 100Mbps、県域ネットワーク内はそれぞれ最大 100Mbps の L2VLAN (JGN2VLAN1192) で接続した。TV 会議の通信速度は 10Mbps に設定しフルハイビジョン動画と PC データを相互に伝送したが、ビット落ちや通信断等は発生せず安定した音声や映像の相互通信が検証された。

- ・ TV 会議システムを用いた防疫マップ情報の共有

TV 会議は動画と PC 画像を同時に送ることが出来るデュアルモードに設定した。PC の描画やカーソル移動等、リアルタイム伝送が確認された。

#### イ 運用面評価

- ・ TV 会議を用いた防疫マップ情報の共有

発生地点緯度経度情報の交換を行った結果、対象農場の位置の抽出及び移動や出荷の制限区域の設定の地図情報が、正確かつ迅速に共有できた。これは、今回GISエンジンを搭載したアプリケーションを使用したことが大きく、十分な成果が得られた。

さらにハイビジョン画面の鮮明度は、コミュニケーションを促進させる実質的な作用があると評価された。

#### ウ 実証実験参加者の意見集約

実験前の準備段階、また実験終了後に収集した、関係者の意見や感想を以下のとおり纏めた。

##### ・ネットワークに関して

今回のTV会議装置間のネットワークは100Mbpsを確保したが、ハイビジョン伝送時の使用帯域は10Mbps (SD [Standard Definition: 標準解像度] では2Mbps) 程度なので、帯域は十分に確保できたと考えられる。

また各県の対策本部同士での広帯域確保は容易だが、発生現場では十分な帯域確保が困難だと予想されるので、通信条件の劣悪な現地から対策本部までの情報伝達については、迅速なるネットワークの構築や通信方式の選定に工夫が求められる。

##### ・ネットワークレスポンス遅延に関して

TV会議システム利用時の遅延は150mmSec~300mmSec程度、この程度の遅延であれば会話は成立する。遅延限界は1秒くらいと考えられる。通信技術と併せて画像処理(圧縮等)技術の進歩も課題であるだろう。

##### ・共有情報に関して

発生ポイントの座標情報の共有は制限区域の正確な設定に有効であるが、防疫マップシステムの農場情報には座標情報以外にも、個人を特定できる詳細な情報が入っているため、連携する県同士が情報共有するにあたっては、個人情報保護の観点からも十分な検討が求められる。

今回の実験では、大分県で導入されている家畜防疫マップをアプリケーションプラットフォームとして利用したが、防疫だけでなく、防災や医療等の詳細情報をやり取りするには地図情報共有の重要性が認識された。

現在、県を越えての防疫情報共有や業務連携するための明確なガイドラインはないので、技術的には可能でも運用上の制限で困難が予想されるため、今後のガイドライン策定が期待される場所である。また風評被害などを最小限に抑えるために、収集情報をどこまで開示するかなども含めた各県のコンセンサス作りが必要になってくるのではないかと考えられる。

##### ・セキュリティー管理に関して

今回は公開実験なのですべてオープンに行ったが、実際このような危機管理に関するシステムに関わることができる担当者は限られてしかるべきである。今後、利用者のIDやパスワード管理、業務連携機関相互の運用規約等が必要となるであろう。またセキュリティーの確保にあたっては、システム管理者・利用者ともに高いモラルが求められる。

##### ・利用システムの操作性に関して

今回の実証実験ではTV会議と防疫マップを使った県間防疫情報共有の有効性が認識されたものの、操作性については新たな改善点も見えてきた。TV会議システム等装置を利用した情報共有を行う場合、情報のやり取りに際しての操作

をなるべく簡易にすることや、情報の内容ごとにディスプレイを準備するなど、誰もが簡単に直感的に操作できる環境作りが求められる。

・プラットフォームの構築に向けて

各県ではここ十年来に県域ネットワークの整備を行い、行政・教育・医療・福祉・地域振興など、各分野の情報化に取り組んできた経緯がある。しかしながら、県域ネットワーク上ではすでに数多くの業務システムが開発利用されているものの、各県独自の開発を進めてきた結果、これらのシステム同士が業務連携できる状況にないのが現実である。今回、県域ネットワーク同士の相互接続が容易に出来ることが実証されたので、今後は各分野の担当課同士が、それぞれの実施事業において（実証実験に見られたようなアプリケーションプラットフォームを利活用して）、業務連携できるようになることが望まれるところである。もし各県同士で業務連携が進めば、広域での危機管理や事業推進に寄与するだけでなく、開発コストや管理コスト削減も期待できるのではないだろうか。

エ その他、特記事項

今回ハイビジョン対応の TV 会議システムを利用したおかげで、高精細画像ゆえの大きな臨場感が得られ、コミュニケーションがより活発になる効果があった。こうしたシステム利用による遠隔会議の実施は、時間や経費の削減に十分な効果があるといえる。

これまで県庁間で担当課同士が専門的なテーマを、広域ネットワークを介して TV 会議で協議した実績がなく、実験実施までの調整に手間取ったところがあった。しかし実際に経験してみると、その利便性・有用性は高く評価された。今回の実験を踏まえると、平常時から遠隔会議を前提とした県間協議のルール作りも必要になると考えられる。

⑤実験風景

【大分県側】



TV会議（対宮崎県）

【宮崎県側】



TV会議（対大分県）



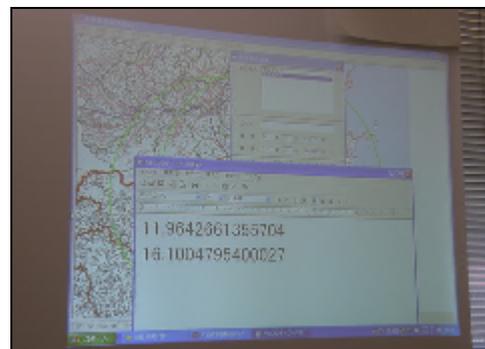
防疫MAP（両県の画面を表示）



防疫MAP（両県の画面を表示）



実験会場の様子



防疫MAP（GIS座標通知）

## 【参考】使用機材等の解説

### ■ TV会議システム (SONY 製 PCS-XG80)

主な仕様を以下に示す。

- ・ 端末方式 : ITU-T H. 320 および H. 323、IETF SIP
- ・ 画像符号化方式 : H. 261, H. 263, H. 263+, H. 263++, H. 264、MPEG-4 SP@L3
- ・ 音声符号化方式 : G. 711 (3.4kHz@56/64kbps) , G. 722 (7.0kHz@48/56/64kbps) ,  
G. 728 (3.4kHz@16kbps) , MPEG-4 AAC Mon (14kHz@48/64/96kbps) ,  
MPEG-4 AAC Mono (22kHz@64/96kbps-IP 接続時のみ) ,  
MPEG-4 AAC Stereo (22kHz@192kbps-IP 接続時のみ)
- ・ 遠隔カメラコントロール : H. 281
- ・ フレームフォーマット : H. 221, BONDING、H. 225.0
- ・ デュアルストリーム : H. 239 (presentation)
- ・ 暗号化 : H. 233, H. 234, H. 235 Ver. 3
- ・ その他 : H. 460.18, H. 460.19, H. 350
- ・ IP 接続時通信速度 : 4~10, 240kbps
- ・ 有効画素数 : 4:3 時… QCIF, CIF, 4CIF, 16:9 時… WCIF, W432p, W4CIF, 720p, 1080
- ・ フレーム数 : 最大 60 フィールド/秒 (H. 264 1080i 時) ,  
最大 60 フレーム (H. 264 720p 時) ,  
最大 30 フレーム (H. 261, H. 263, H. 263+, H. 263++, H. 264,  
MPEG-4 SP@L3 時)  
最大 10 フレーム (H. 263 4CIF 時)

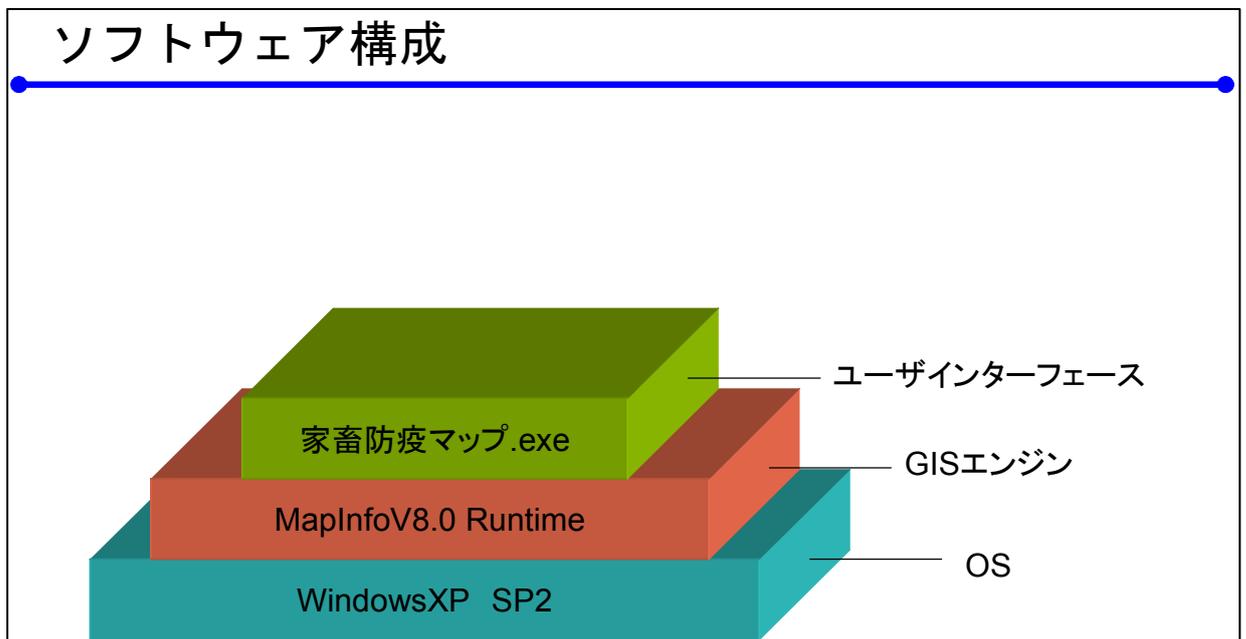
## ■家畜防疫マップシステム（株式会社日建コンサルタント（開発））

平成16年2月、大分県内の農場で鳥インフルエンザが発生した時の経験をもとに、防疫作業時の多くの課題を解決すべくシステム開発を行い、平成18年度に大分県が導入したもの。その開発の際に、特に求められた要件は以下のとおりである。

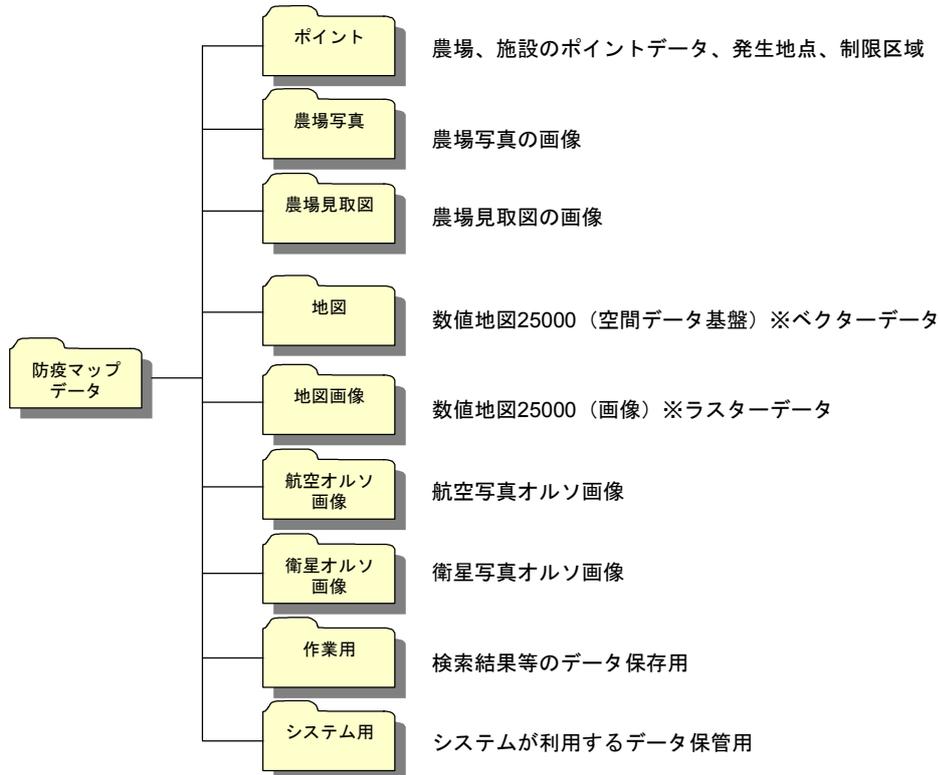
- ・ 農場以外の発生地を迅速かつ正確に把握し移動制限をかけるため、正確な位置情報の設定表示機能
- ・ 制限区域の設定を素早く行い移動制限地域を迅速にリストアップする機能
- ・ 畜主へ自農場が移動規制対象かどうかを正確に伝えるため移動制限地域を分かりやすく伝達する機能
- ・ 清浄性確認検査対象農場のリスト化による検査計画の策定支援機能
- ・ 航空写真情報をあわせて利用することができ、地図だけでは判断しづらい地形の様子を直感的に把握できる機能

県の担当職員および県下の家畜保健衛生所担当職員の意見や要望を取り入れた「現場仕様のGIS(地理情報システム)」である。現在はネットワーク対応をしていないため、TV会議装置等との組み合わせにより、遠隔における情報共有を実現している。

本システムのソフトウェア構成、データ構成、表示レイヤー構成を、以下に示す。



# データ構成



# レイヤー構成



本システムのおもな機能を、以下に示す。

- ・ 発生ポイントの設定機能
- ・ 発生ポイントの緯度経度表示機能
- ・ 「移動制限区域」「搬出制限区域」同時設定機能
- ・ 指定半径による同心円内施設の自動抽出および集計機能、手動追加および削除機能
- ・ 指定半径制限区域にかかる大字界や大字内施設の抽出および集計機能、手動追加および削除機能
- ・ 複数発生ポイントとその複数移動制限区域および搬出制限区域の設定機能
- ・ 家畜保健衛生所毎のデータ抽出および集計機能
- ・ 消毒ポイント等のポイント設置機能
- ・ 抽出データのCSV外部出力機能
- ・ マップデータのBMP型式出力機能
- ・ 農家台帳機能、各施設情報帳票表示および出力機能
- ・ カーナビゲーション連携機能
- ・ 簡易作図機能
- ・ ヘルプ機能

### 3. 実証実験 2 結果

#### (1) 実験内容

##### ①概要

劣悪な条件不利地域（携帯電話も届かない）で生じた危機管理情報をいかに迅速かつ効率的に伝達していくかを実験課題とし、以下の2点に着目した実証実験を行った。

	実験課題	課題解決手法(実験手段)
I	災害発生エリア近辺におけるテンポラリー（臨時的）な通信ネットワークインフラの構築手法	*1 無線LAN機能を有した小型バルーンを災害発生エリアで打ち上げ、最寄りの通信拠点までネットワークインフラを構築
II	遠距離にあると想定される発生現場からの物理的な移動時間を、最大限に有効活用することが可能な、移動中におけるシームレスなデータ伝送技術の確立	*2 (独) 情報通信研究機構九州リサーチセンターで研究開発中のDTN (Delay Tolerant Network) 技術を実装したシステムを移動車内に設置し、断続的通信環境下でのデータ伝送を検証

\* 1 小型バルーンを活用した無線ネットワーク構築に関しては、以前より、岩手県立大学ソフトウェア情報工学部（柴田義孝教授）において研究開発が進められてきており、今回の実験に際しては、同教授の研究室スタッフによる機材面を含めた総合的技術サポートを受け実施。

\* 2 DTN (Delay Tolerant Network : 遅延容忍型ネットワーク) とは、断続的（常に繋がっていない）な通信ネットワーク環境下においてもデータ伝送を保障する、通信手段を確立するための技術。本実験は、九州リサーチセンターで進められているDTN研究開発テーマの中の1つ（蓄積搬送型技術を用いた新ネットワークインフラの研究）のフィールド展開を行ったものであり、同リサーチセンター研究員による機材面を含めたサポートを受け実施。

##### ②日時

平成20年12月5日（金） 14時00分～15時00分

晴れ 風速約3m（九州電力送電鉄塔 風速計データより参照）

##### ③場所（宮崎県東臼杵郡美郷町（西郷区））

[仮想災害発生現場：バルーン打ち上げ地点]

宮崎毛糸工業跡地

美郷町西郷区田代 2515 番地 1

[仮想災害対策本部]

西郷ニューホープセンター

美郷町西郷区田代 1870 番地

[無線ネットワーク中継拠点]

西郷葉桜ふれあい公園（夢開の塔） 美郷町西郷区田代 1454 番地 1

[ネットワーク拠点]

美郷町役場 本所（企画情報課） 美郷町西郷区田代 1 番地

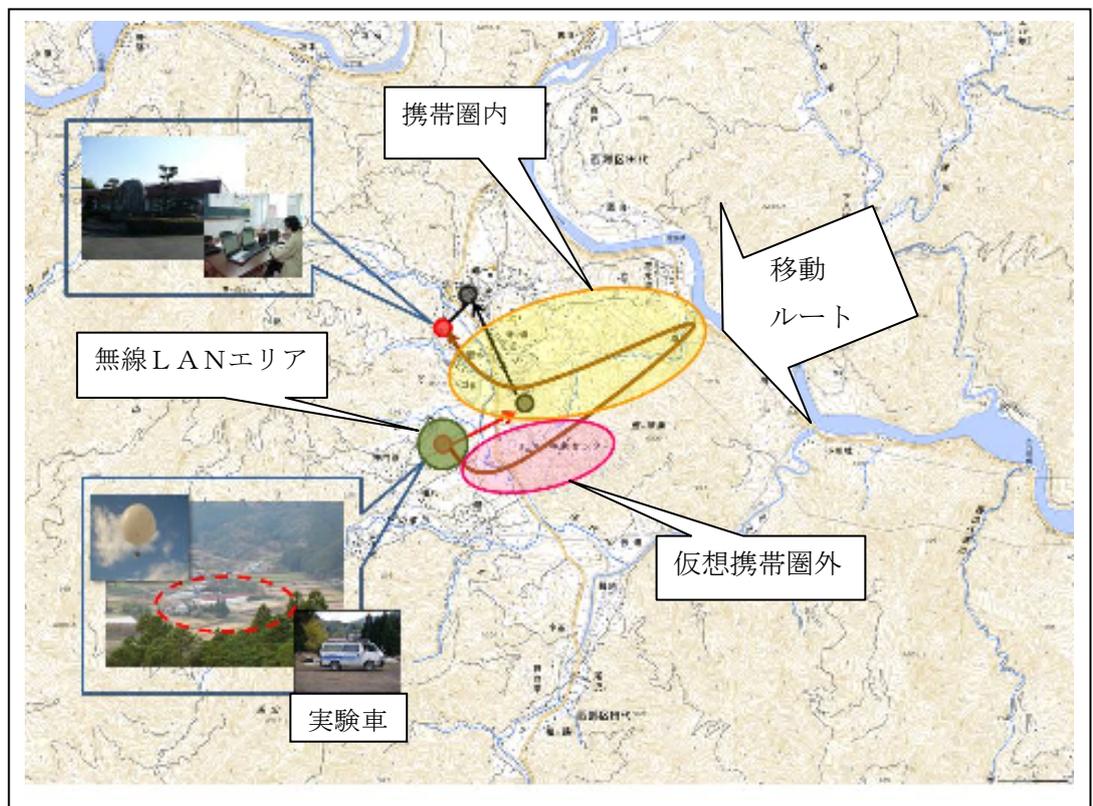
##### ④参加者

30名

⑤実験フィールド図



【実験課題Ⅰ 美郷町（西郷区周辺図）】



【実験課題Ⅱ】

⑥実施シナリオ

ア 実験課題 I

情報通信ネットワークインフラ未整備地域において発生した災害を想定し、現場周辺からの情報伝送手段として、小型バルーンを活用したテンポラリー（臨時的）な通信ネットワークインフラの有効性を検証する。

- ・ Skype Phone（携帯圏外という前提で無線 LAN 上での IP 電話を活用）による仮想災害現場（以下「現場」という）と、仮想対策本部（以下「本部」という）との音声コミュニケーションの確立。
- ・ 現場写真を添付した第 1 報メールを本部へ送信。
- ・ テレビ会議システムによる現場からの詳細な動画映像の送信。
- ・ 現場から地図情報システム（GIS）上で位置情報を入力し、本部との間で詳細な情報共有を実施。

イ 実験課題 II

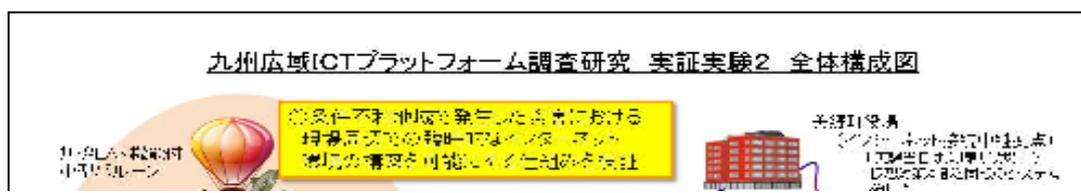
現場からの一刻も早い帰還報告が求められる状況を想定し、帰路の移動時間を有効活用する観点から、現場での収集データを整理し本部へ伝送する作業を、断続的な通信ネットワーク環境のなかを移動している車中から行うことを可能とするデータ伝送技術の有効性を検証する。

- ・ 現場からの写真を相当数本部へ送付し、直ちに車で現場を出発。  
※送付が完了することまでは確認しないままでの出発。  
(車は無線 LAN 環境のある現場を離れた後、携帯圏外を移動し、その後携帯圏内を移動したうえで本部へ向かう)
- ・ 移動車中にて**仮想災害報告書**を作成し、車中より送信。

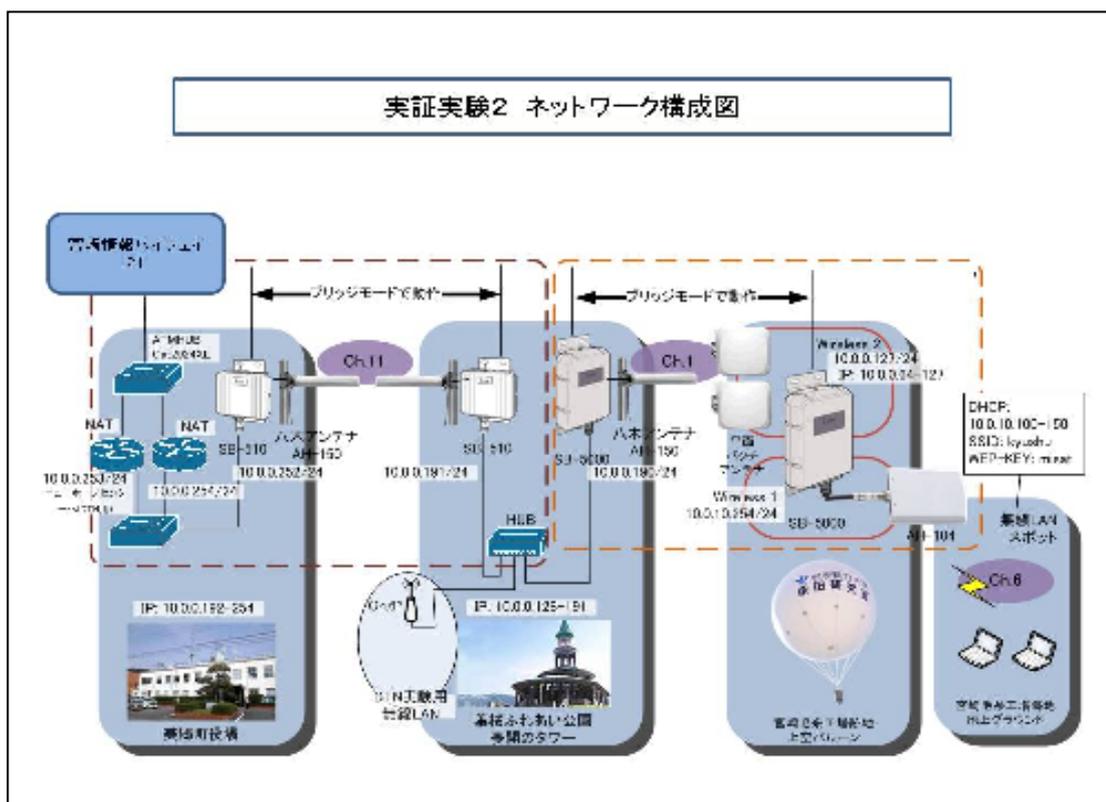
[参考]  
移動車中で  
作成・送信した  
仮想災害報告書



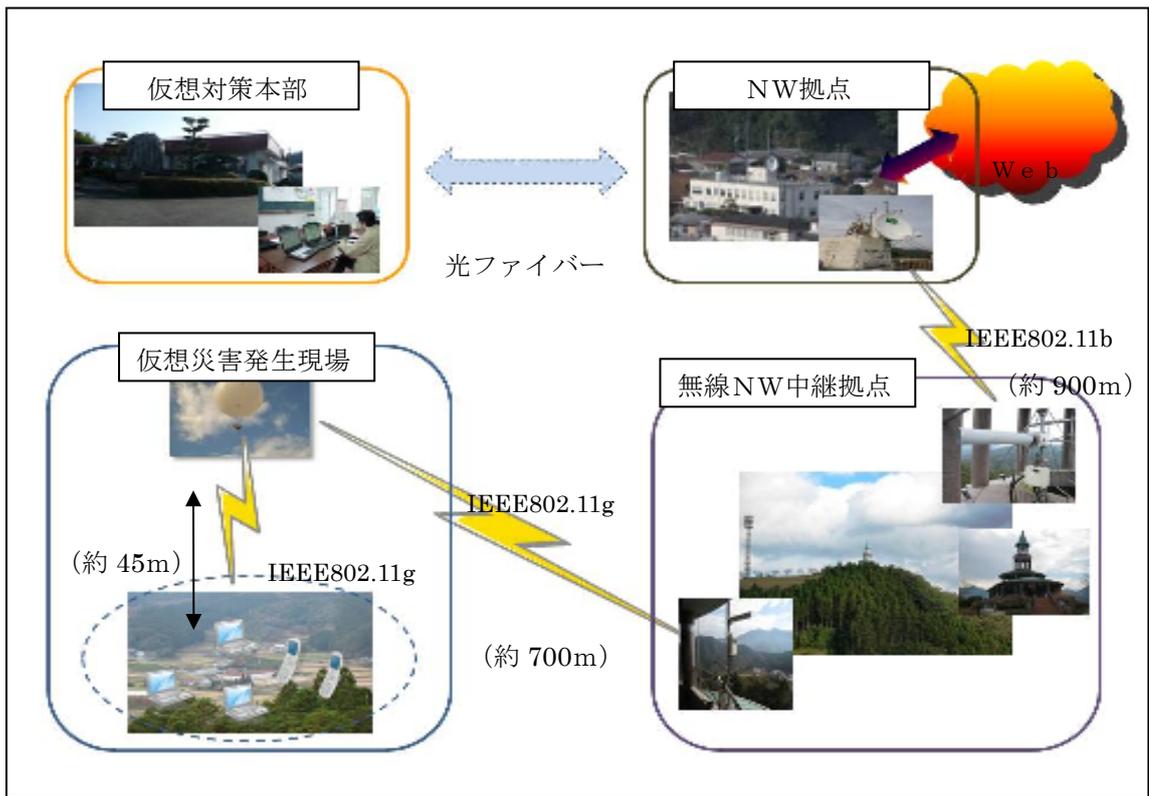
⑦実験システム構成図等



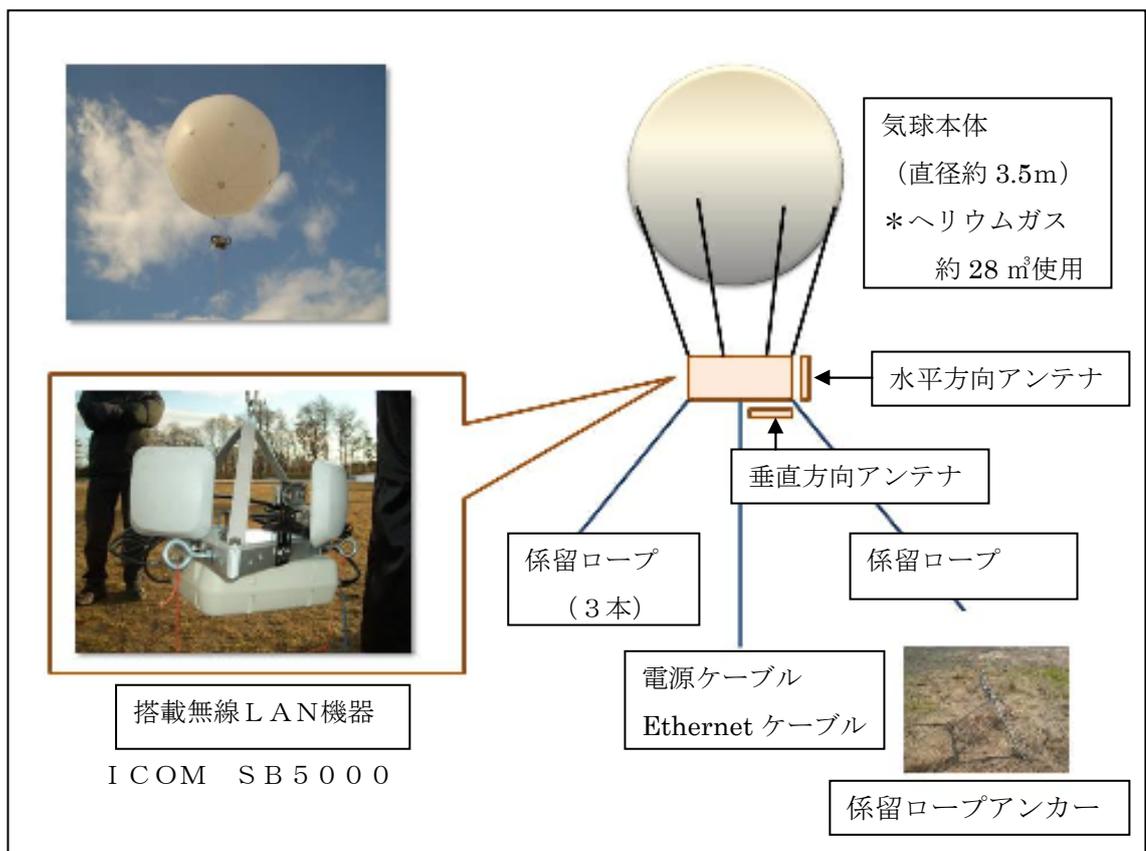
【全体構成図】



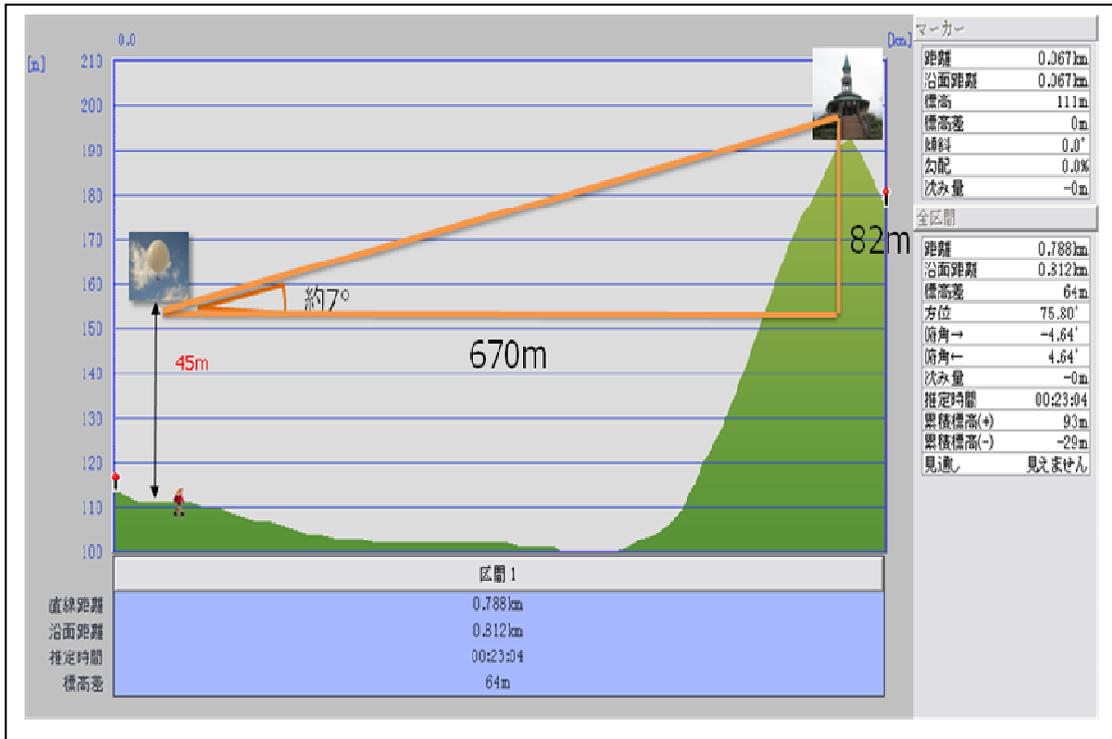
【ネットワーク構成図】



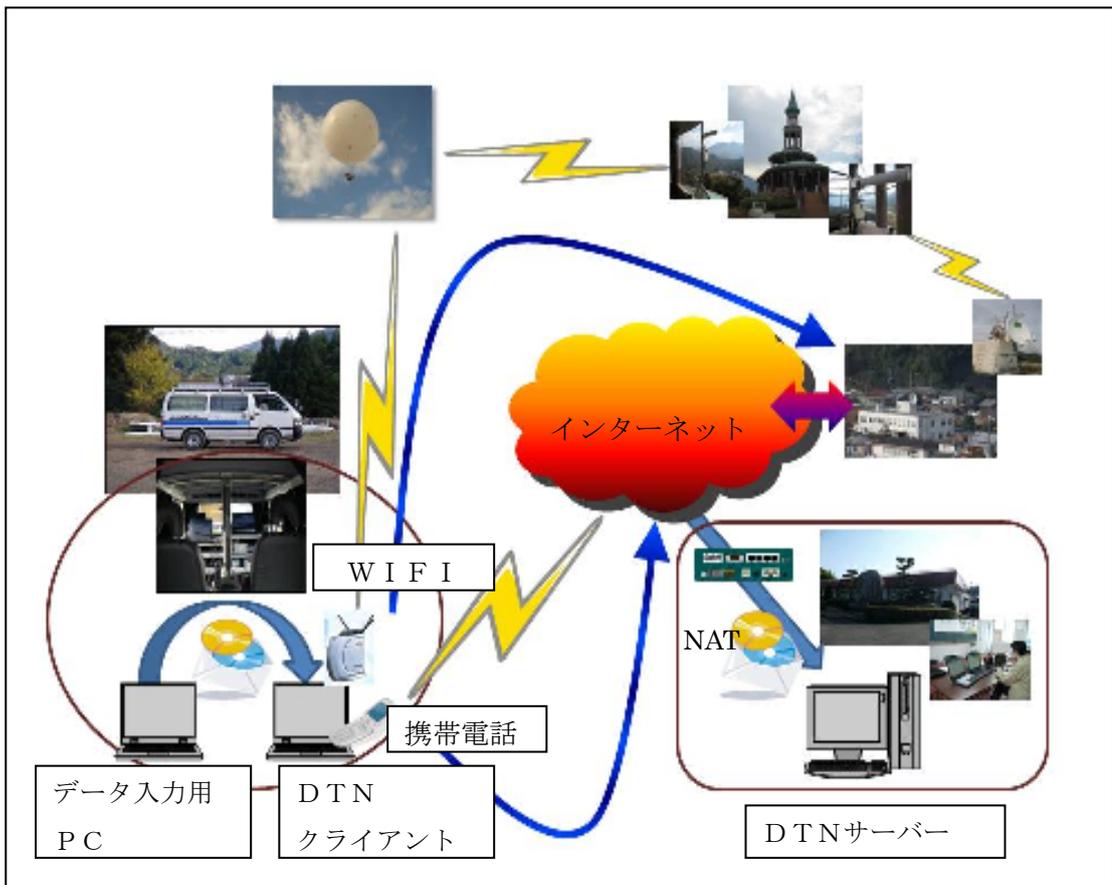
【無線LAN構成】



【バルーン機器構成】



【参考：バルーン打ち上げ地点と無線NW中継拠点との標高差】



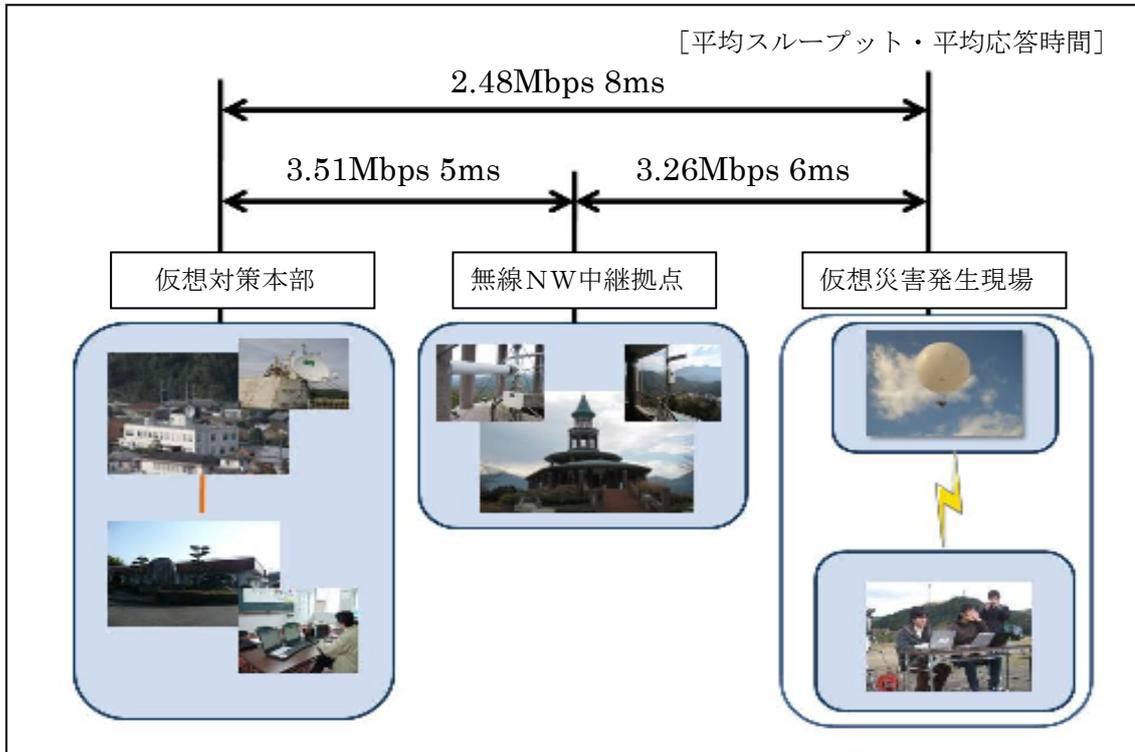
【実験課題Ⅱ構成図】

## (2) 実験結果

### ①技術的評価

#### ア 実験課題 I

今回の実験におけるスループットは、下記のとおり、エンド to エンド（仮想災害発生現場～無線 NW 中継拠点～仮想対策本部）で、約 2.5Mbps のパフォーマンスを得られており、一定のブロードバンドネットワーク構築が可能であることが検証できた。



[スループット計測データ一覧]

■パルーン下 奥長野町  
パルーン高さ: 45m

パルーン下 信号レベル [dBm]	信号レベル [dBm]	スループット [Mbps]										平均	パケット 応答時間 [ms]			
		1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目	8回目	9回目	10回目		ロス率 [%]	遅延	最大	平均
0	-75	2.46	2.50	2.55	2.54	2.55	2.46	2.45	2.36	2.35	2.45	2.46	3	5	55	8

■パルーン下-中継ポイント 奥  
パルーン高さ: 45m

パルーン下 信号レベル [dBm]	信号レベル [dBm]	スループット [Mbps]										平均	パケット 応答時間 [ms]			
		1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目	8回目	9回目	10回目		ロス率 [%]	遅延	最大	平均
0	-77	4.36	2.84	2.51	2.88	2.46	3.33	2.47	2.57	5.65	3.30	3.78	1	7	60	6
0 wired	-74	2.34	2.65	2.76	2.55	2.76	2.67	2.66	2.71	2.80	2.55	2.67	0	1	9	2

■中継ポイント 奥長野町

パルーン下 信号レベル [dBm]	信号レベル [dBm]	スループット [Mbps]										平均	パケット 応答時間 [ms]			
		1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目	8回目	9回目	10回目		ロス率 [%]	遅延	最大	平均
-	-	3.47	3.47	3.85	3.80	3.50	3.51	3.58	3.47	3.45	3.50	3.51	0	7	55	5

- ・スループット計測：iperf v1.7.0 使用
- ・パケットロス率、応答遅延：window コマンドプロンプトより ping100 回実行結果による

また、上記の帯域確保により、以下を実現することができた。

- ・ Skype Phone による安定した音声コミュニケーションの確立
- ・ テレビ会議システム（Skype ビデオ会議）による現場動画映像による詳細情報の確認
- ・ 地図情報システム（WIDIS\*）による現場と対策本部間の詳細な位置情報の共有

風雨等の自然条件の影響を受けるバルーンではあるが、今回の実験を通して、条件不利地域におけるテンポラリー（臨時的）なブロードバンドネットワーク構築においては有効な手段のひとつであることが確認できた。

\*WIDIS

PC上の汎用ブラウザおよび携帯電話からの情報入力・閲覧が可能で、専用のソフト、また専門の知識がなくても利用できる広域災害情報共有地図情報システム。

（大妻女子大：干川教授、岩手県立大：柴田教授、静岡県立大：湯瀬准教授、星稜女子短大：沢野准教授等により基本開発）

[仮想災害発生現場]



[仮想対策本部]



Skype Phone による音声コミュニケーション



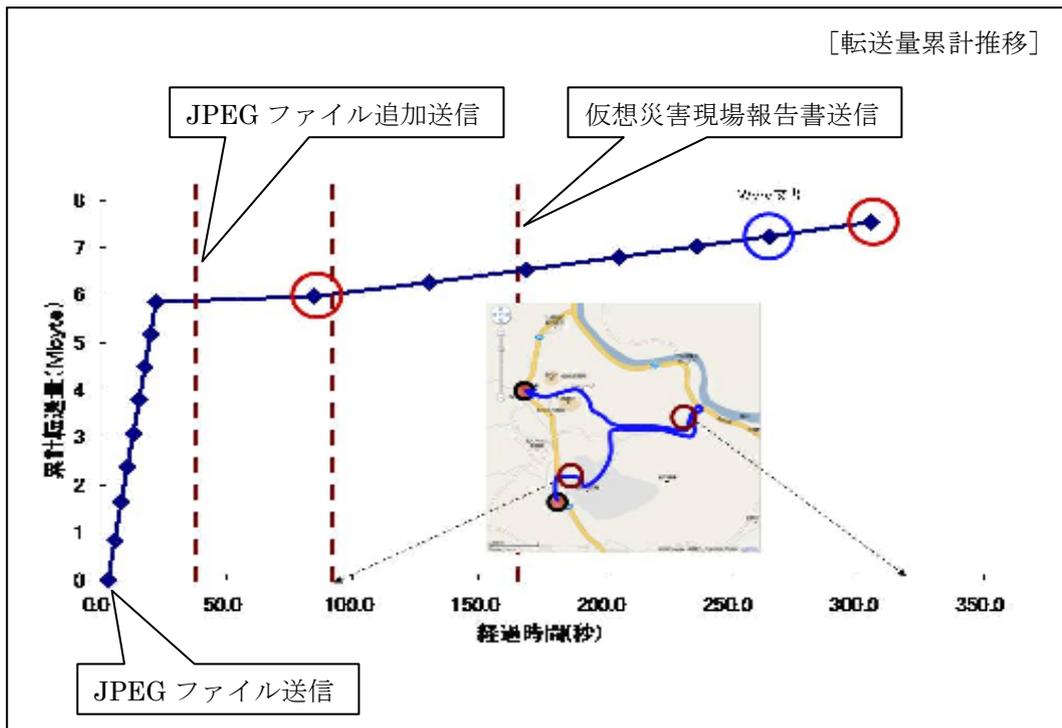
Skype ビデオ会議システムによる動画映像送受信



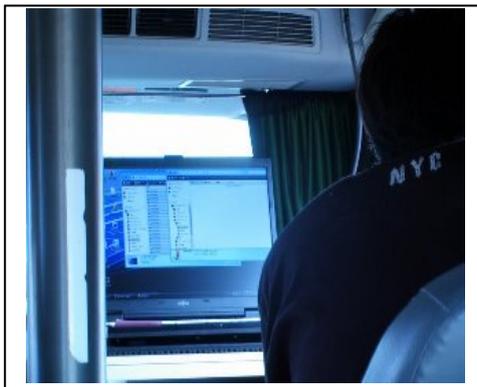
WIDIS（広域災害地図情報システム）による情報共有

## イ 実験課題Ⅱ

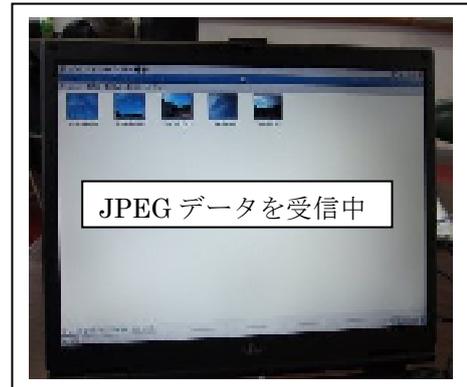
今回の実験においては、(独)情報通信研究機構九州リサーチセンターで研究開発中のDTN (Delay Tolerant Network) の研究テーマの一部成果を活用した。通信ネットワーク環境が断続的であっても、再送信することなく、途切れた箇所から、再びデータ伝送を行う仕組みを導入することにより、今回の実験フィールド(無線LANエリア/携帯圏内/携帯圏外(通信ネットワーク環境がない))である3つの異なるエリアを移動中でも、確実にデータ伝送を行うことが確認できた。また実験車が仮想災害対策本部に到着する前に全データの伝送完了も実現できた。



[移動車からのデータ伝送]



[本部でのデータ受信]



## ②運用面評価

### ア 実験課題Ⅰ

今回使用したバルーンは比較的大型(直径 3.5m: 全方位カメラシステム等も搭載できる岩手県立大学柴田研究室: 所有)のものであったため、その打ち上げには、最低4名の人員と4本のヘリウムガス、40分ほどの時間を

必要とした。人員や時間、コストの面から、実際にはある程度限られた場面での運用が前提となる。打ち上げ機材を最小限の無線LANアンテナ等だけに集約し、より小型のバルーンでの運用をあらためて検証できれば、本ネットワークインフラの実運用の可能性は十分にあると考えられる。

#### イ 実験課題Ⅱ

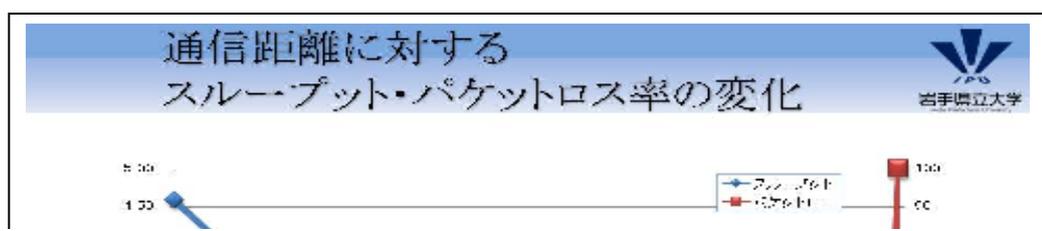
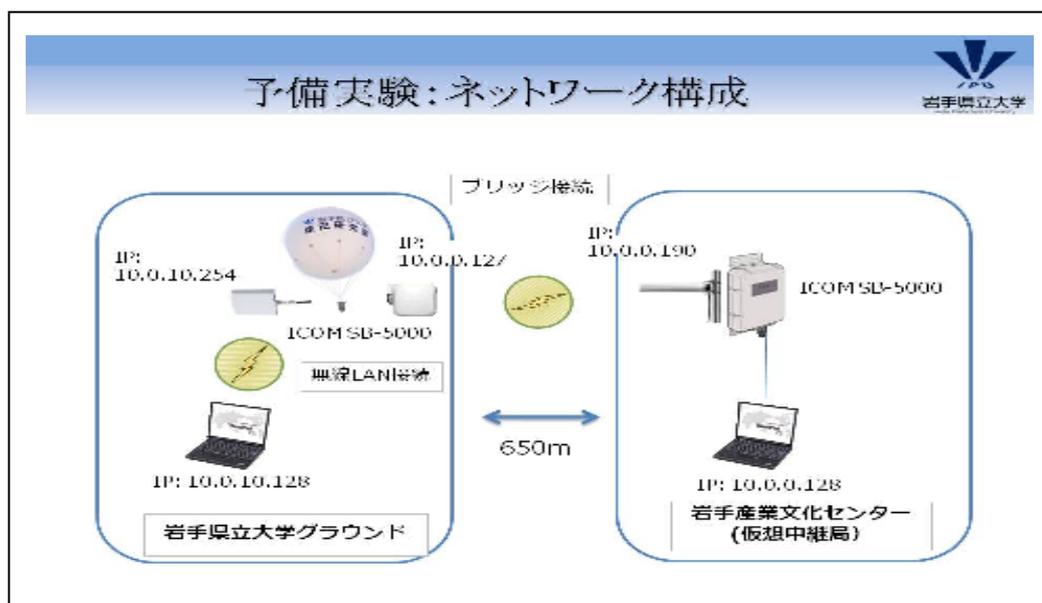
今回活用した九州リサーチセンターの研究成果に関しては、10Mバイト程度のファイル転送で、伝送対象を限定した場合においては、基本的に実用可能であることが検証された。入力インターフェースの改善、さらには様々なアプリケーションとの連携等を進めていければ、実運用データ伝送技術として展開できるものと考えられる。

#### ③その他特記事項

今回は無線中継が1ホップという環境で実験を行ったが、実際のフィールドにおいては、さらに多くのホップ数(複数のバルーン間の多段接続)を必要とする場合も想定される。また実運用に際しては、様々な気象条件(風雨や霧等)における無線スループットの検証が必要であり、今回の実験において、バルーンを活用したテンポラリー(臨時的)な通信ネットワークの有効性は確認できたものの、今後実証すべき課題は多い。

なお、実験協力をいただいた岩手県立大学ソフトウェア情報工学部の柴田教授研究室において、本実験に先立ちいくつかの予備実験を岩手県立大学のキャンパス等でも実施していただいております。参考までに当該予備実験の一部結果概要について、ここで紹介する。

- ・実験日 平成20年11月26日
- ・天候 晴れのち曇り 風速約1~2m
- ・場所 岩手県立大学グラウンド、岩手産業文化センター駐車場



## 結果の検討



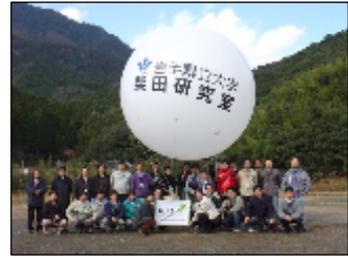
- バルーンを45mまで上げ、そのとさのバルーンとの無線LAN通信可能範囲を調べた
- 通信可能範囲はバルーンの下、半径146mの円リム
  - バルーンの鉛直方向から73°程度の角度である。
  - 仮にバルーンの高さを30m程度とした場合はおよそバルーンの下半径98mの円リムが通信可能範囲
- 146m超：APとの接続が切れ、ほとんど通信ができなかった。
  - 140m付近には木が並んで立っていたため、それらが障害となった可能性
  - SSID自体は、650m離れた岩手産業文化センター側でも見ることができたことである。
- 人為的に揺らした場合
  - 時々パケットロスが発生する
  - 数秒以上の通信の切断は生じない
- アンテナの水平方向のおおよその通信可能角度
  - パッチアンテナではおよそ120°
  - 八木アンテナでは180°
  - APに使用する平面アンテナで73°



ヘリウムガス注入



無線 LAN 機材実装



実験参加者全体撮影



バルーン打ち上げ



バルーン（下方から）



バルーン打ち上げ完了



無線中継拠点



中継アンテナ（バルーン向）



中継アンテナ（役場向）



実験デモ風景（現場）



実験デモ風景（本部）



実験車内機材



実験車乗り込み



実験車移動



全体ミーティング

## 4. 総括

### (1) 実証実験 1

実証実験1は、「自治体の行政管轄区域を越えた危機情報の共有化にICTをいかに活用していくか」ということを、大きな目的として実施したものである。

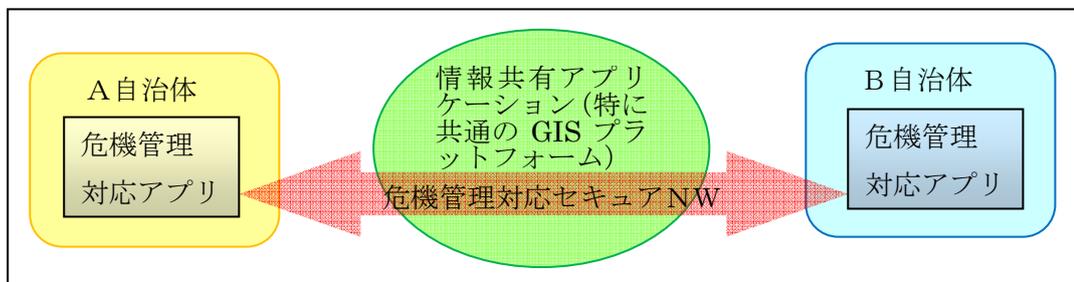
各行政機関に一定のブロードバンド環境が構築された現在、その目的を達成するためにネットワークを接続する技術的な問題は、ほとんどないと考えられる。しかしながら、自治体における行政システムの急速なICT化は、ネットワークポリシーやアプリケーションデザイン等について、広域的な観点から十分に検討する余裕がなく進んでいったのではないだろうか。

つまり現状では、ネットワークの物理的な接続は可能であっても、既存のアプリケーションで情報共有することは難しいといわざるを得ない。

今回の実験でも、技術的にはVLAN構築という物理的なネットワーク接続により、高精細動画の送受信といった現在のICT分野においてはさほど目新しく技術だが、スムーズな運用を実現することができた。

一方アプリケーションは、既に大分県において実運用がなされている家畜防疫マップシステムを宮崎県でも疑似的に利用したことにより、确实、迅速な地図情報等の共有を検証することができたもので、かりにそれぞれが個別のアプリケーション運用をしていたら困難であったと予想される。

その結果、本実験より得られたキーワードとしては、「危機管理等、特定状況下におけるセキュアな相互接続ネットワーク」、「情報共有アプリケーション（特に共通のGISプラットフォーム）」という2点に集約できるのではないかと考えられる。



## (2) 実証実験2

実証実験2は、「条件不利地域（通信ネットワーク環境がない）で発生した危機管理情報をいかに迅速・効率的に伝送するか」ということを、大きな目的としたものであり、実証実験1とは異なり、広域ICTプラットフォーム構築そのものに直接に関与する技術ではなく、あくまでも当該プラットフォームに利用される情報の迅速化・効率化の手法を検証したものである。

その具体的アプローチとして、今回は、「バルーンを活用した無線LANシステム」、「DTNを活用した移動体からのシームレスなデータ伝送システム」という2つの技術を活用した。

その結果は、前述のとおり、いくつかの課題も残ったが、仮想災害発生現場である危機管理情報の発生地点から、仮想災害対策本部へとつながる広域ICTプラットフォームへ、タイムリーな情報をもたらす迅速・効率的な情報伝達手段であると検証された点は、大いに評価すべきものである。

今回実施した実証実験2の課題解決を進め、そこに実証実験1で得られた成果（アプリケーションの共有化とそれを支えるネットワークの構築）を加え、両者を上手く融合させることができれば、危機管理へ対応することが可能となる広域ICTプラットフォームのモデルを、ある一定のエリア、たとえば九州といったエリアにおいて、提示していけるのではないだろうか。

## 【参考】実証実験に関する報道

- 11月13日 NHK宮崎放送局夕方ローカルニュースで放映
- 11月14日 NHK九州全体ニュースのトップで放映
- 11月17日 大分合同新聞（Webニュース）  
[http://www.oita-press.co.jp/localNews/2008\\_122689860968.html](http://www.oita-press.co.jp/localNews/2008_122689860968.html)
- 11月26日 電波新聞
- 12月 5日 電波新聞