

1. 大都市大震災軽減化特別プロジェクトⅢ 4.

「レスキューロボット等次世代防災基盤技術の開発」

浅間 一
東京大学 人工物工学研究センター 教授

大都市大震災軽減化特別プロジェクトIII4

レスキューロボット等
次世代防災基盤技術の開発
～インフラMUの活動を中心として～

浅間 一

東京大学 人工物工学研究センター

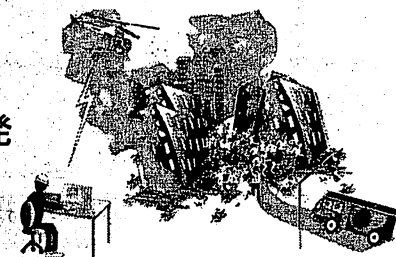
 International Rescue System Institute

動機

災害発生時には、

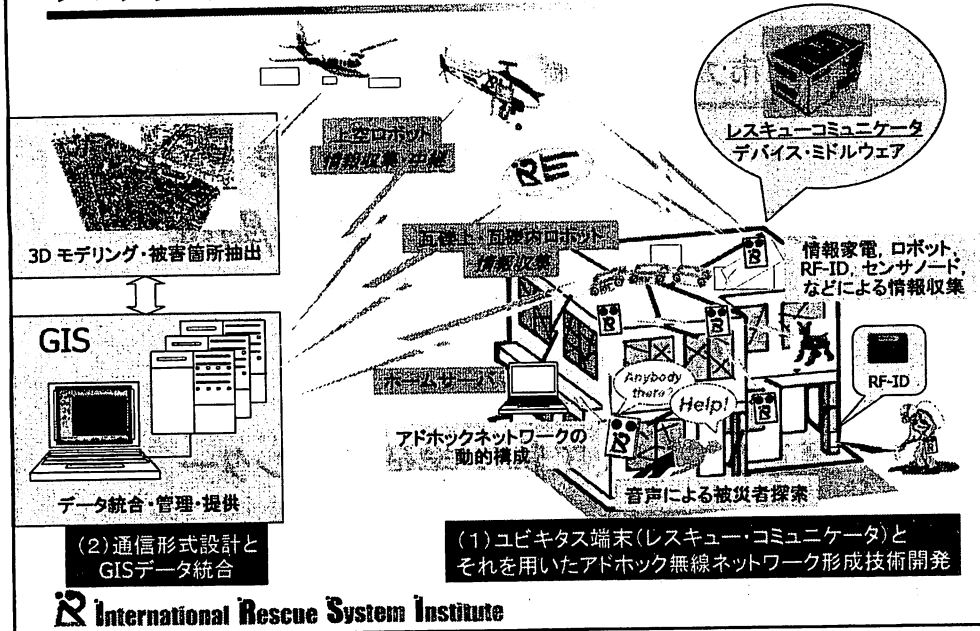
- レスキュー戦略を立てる上で、被災地の状況をいち早く把握する必要がある。
- レスキュー隊、レスキューロボット、被災者などが、被災状況や避難情報、安否情報などの情報を収集し、それらを要望に応じて共有、提供しなければならない。
- 情報インフラ(インターネット、携帯電話など)は、災害時に機能しない可能性が高い

災害時に利用可能な、
情報インフラ構築技術の開発



 International Rescue System Institute

大域災害情報収集のための情報インフラ



動機

震災時における, 被災地の状況に関する迅速な情報収集
瓦礫に埋没した被災者の迅速な発見

被災者探索の問題点

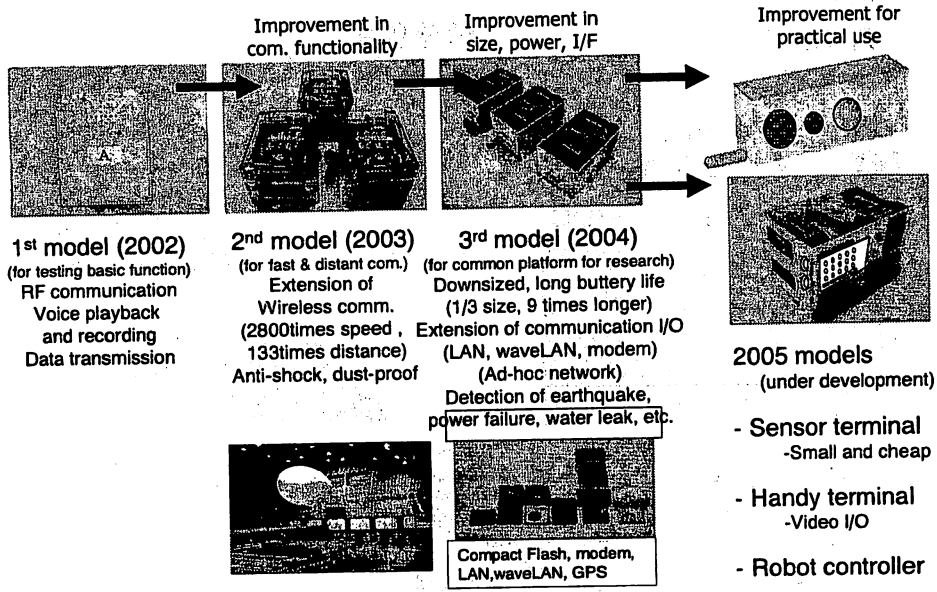


従来探索 : 人, 犬etc.が探索

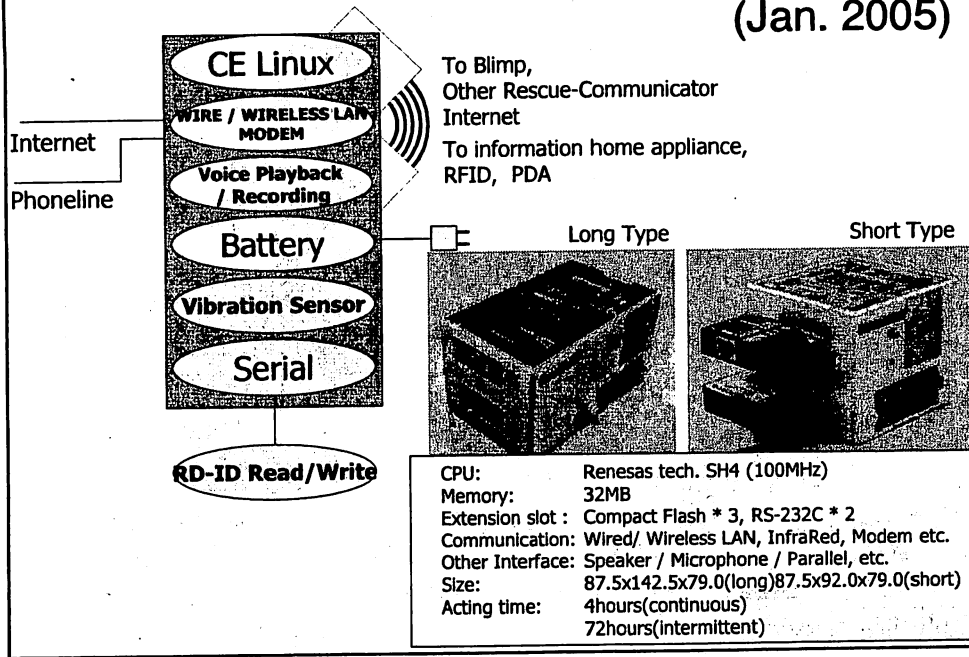
- ・広い領域に分布
- ・瓦礫に埋没
- ・外界との通信(肉声等)が困難
- ・通信等のインフラの断絶
- ・二次被害の危険性

環境の知能化
ユビキタスに被災者を探索

Intelligent Data Carriers for Rescue (IDC-R) Rescue Communicator



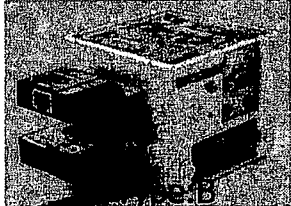
Intelligent Sensor Node: *Rescue Communicator* (Jan. 2005)

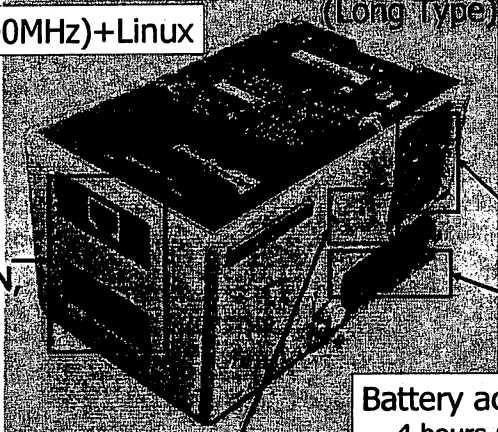


Rescue Communicator

Type:A
(Long Type)

SH4(100MHz)+Linux





LAN,
WaveLAN
Modem

RS-232C (Short Type)
Connector

Microphone
& Speaker

Switches, PIO

Battery activity time
 4 hours (continuously)
 72 hours (intermittent)

Type(A: Long Type) 87.5(D) × 142.5(W) × 79.0(H), 985cc
 Type(B: Short Type) 87.5(D) × 92.0(W) × 79.0(H), 635cc

平常時

Network Bridge/Router/MODEM

- Home network server
- Nursing elderly people
- Security and guard

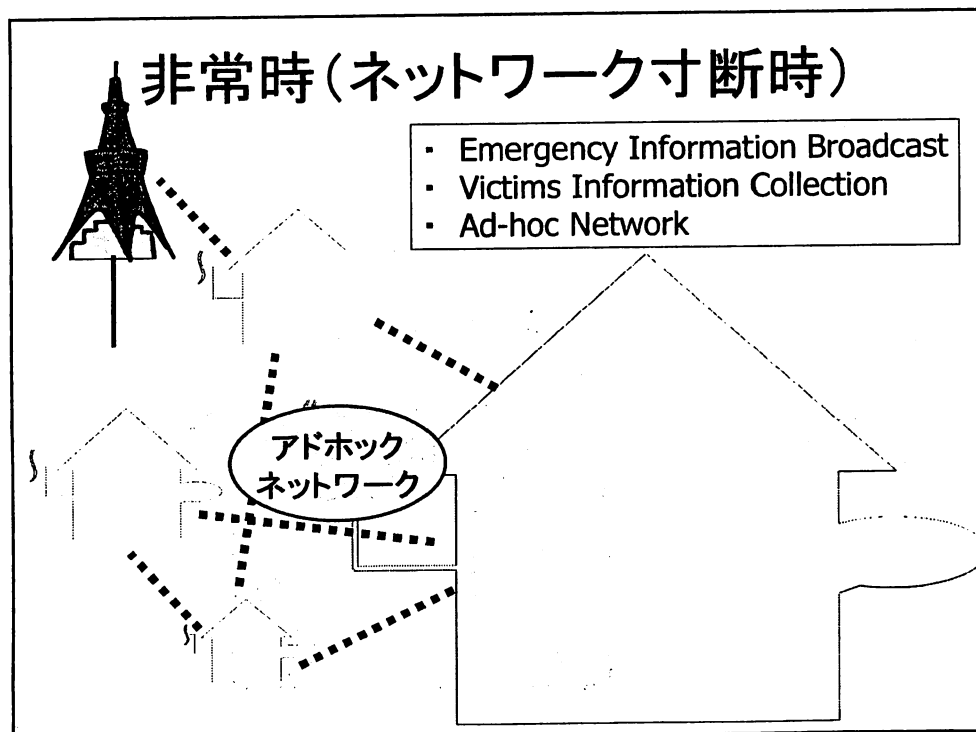
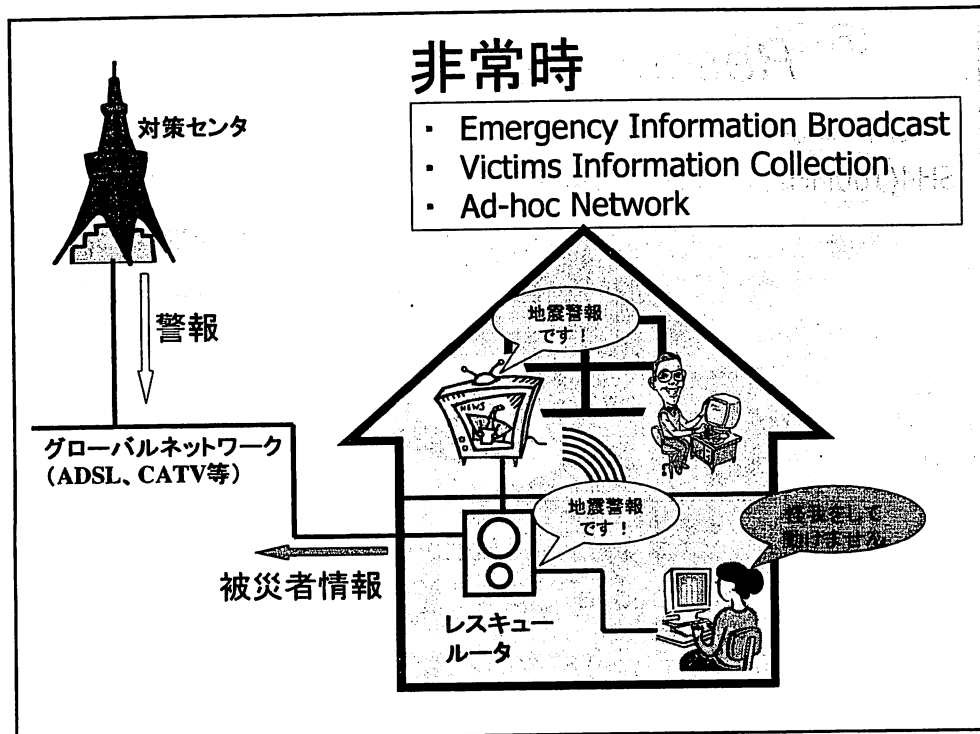
グローバルネットワーク
(ADSL、CATV等)

ネットワーク家電

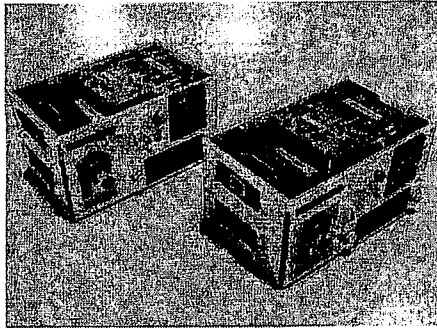
無線PC

有線PC

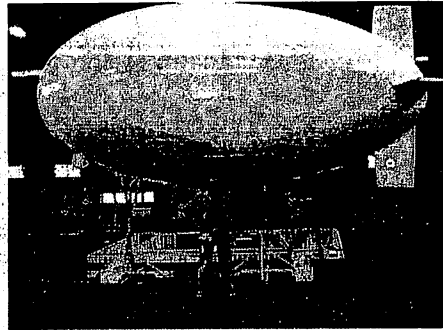
レスキュー
ルータ



Rescue Communicators (Ubiquitous Sensors) and Experimental Blimp Robot

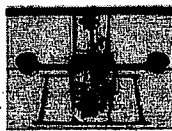


Rescue Communicator
 Size : 87.5mm*142.5mm*79.9mm
 I/O : Wireless LAN(802.11b)
 : Microphone (voice recorder)
 : Speaker (voice synthesizer)
 : RS232C*2, Parallel Port, etc.
 OS : Linux
 Battery : 72hours (intermittent)



Autonomous blimp robot
 Size : L6.5m*W3.0m*H4.1m
 Propulsion: 800g (back/forth)
 : 800g (left/right)
 : 100g (yaw)
 Payload : 8kg
 OS : Linux

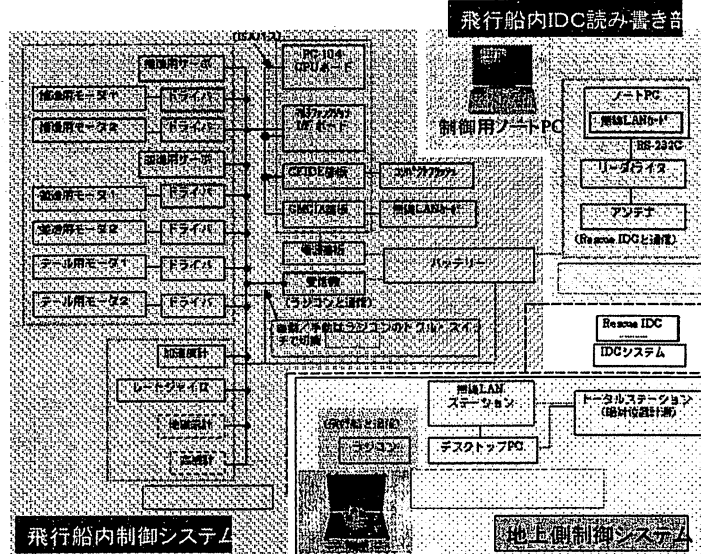
飛行船制御システム構成



スラスター

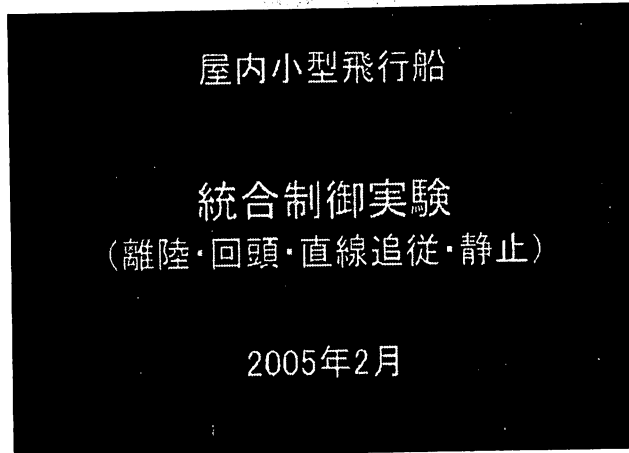


テールローター

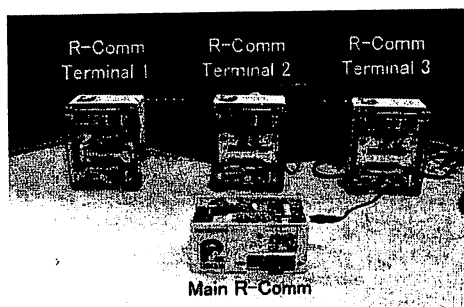


無線によるラジコンプロポ制御モード/自律制御モード切り替え可能

Autonomous Blimp Operation & Search (Autonomous blimp and a rescue communicator)

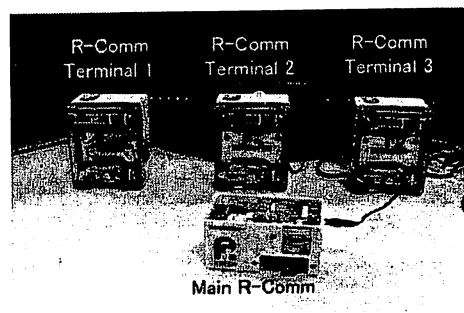


Coordinated search between IDC-Rs in home network



Main IDC-R server (rescue communicator)
 Earthquake (tilt) detection
 Transmission activation signal to 3 terminals
 Transmission voice data to rescuers or blimp.

Terminal IDC-Rs
 Voice playback and recording
 transmission voice data to server



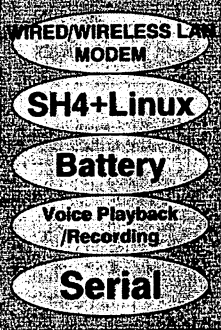
Main IDC-R server (rescue communicator)
 Power-cut detection
 Transmission activation signal to 3 terminals
 Transmission voice data to rescuers or blimp.

Terminal IDC-Rs
 Voice playback and recording
 Transmission voice data to server

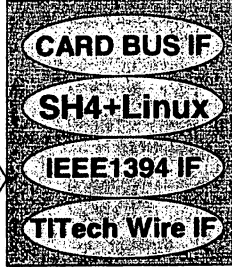
Rescue Communicator for Robot Controller

•R-COMM can be regarded as the device sending the information acquired by robots to GIS server

Original R-COMM



R-COMM for Robot Controller



CARD BUS IF: giving high expandability to add various function; USB, Wireless LAN(54Mbps)

IEEE 1394 IF: controlling image acquiring device such as camera.

TITech Wire IF: giving high expandability to add function to control the robots; ADC, DAC, Counter, Motor Drive...

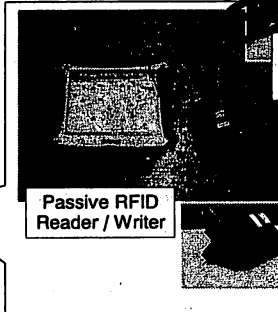
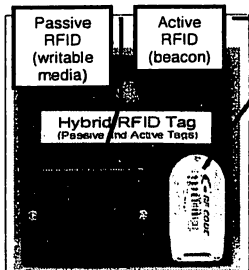
Two ways of installation

As a controller- R-COMM controls robots and sends the acquired information to the GIS server

As a data logger- R-COMM hooked to sensor data lines sends the acquired information with the least change of the conventional control system

NICT

RFID system and R-COMM



Ad-hoc & Multi hop wireless LAN via R-COMM



For rescue at collapsed house

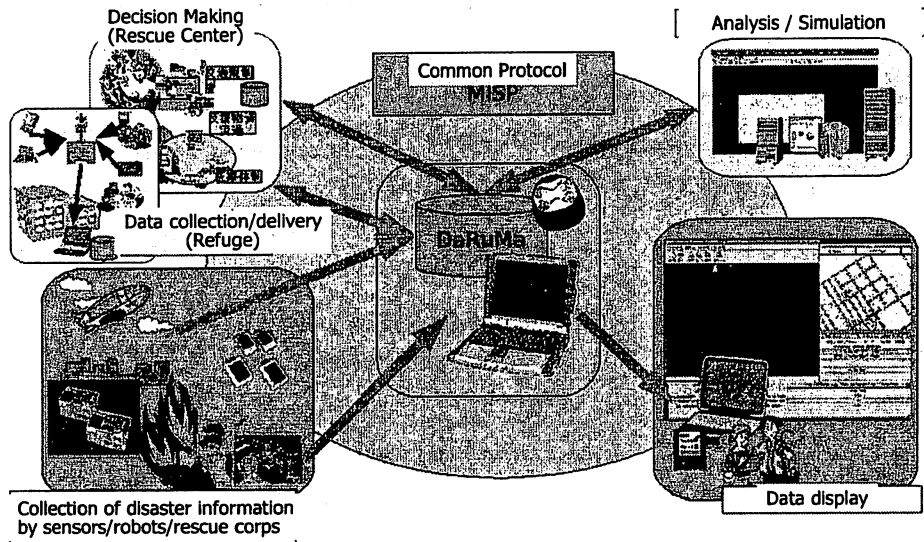


For investigation in disaster area



For rescue at NBC Terrorism

System Overview of DDT Project (Data Management)



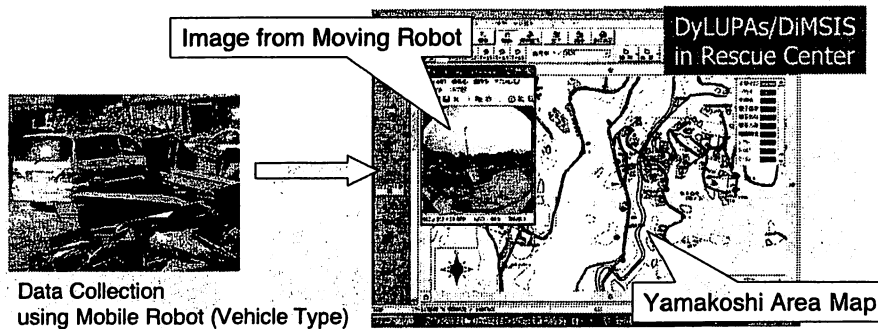
Spatial Temporal GIS Group (Michinori Hatayama, Fimitoshi Matsuno)

Main Scheme

Information Sharing based on Spatial Temporal GIS
between Rescue Robot System and Disaster Management System
-- for Integrated Decision Making under Disaster

Information Sharing Experiments

from Moving Robot for Disaster Information Collection to Spatial Temporal GIS
in Yamakoshi area (Heavy Damaged Area at Niigata Chuetsu Earthquake, 2004.10.23)



Ground and Aerial Information Collection System for Spatial Temporal GIS



**PDA
(Person)**



**Aerial robot (UAV)
(Air)**



**Mobile Mapping System
(Ground)**

**Database based on MISP
(DaRuMa)**

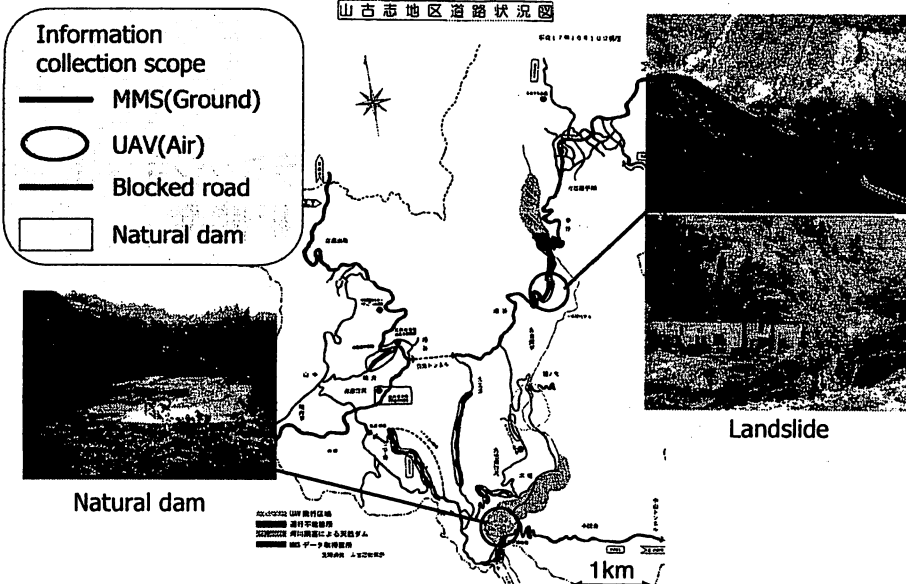


**Spatial Temporal GIS
(DiMSIS/DyLUPAs)**



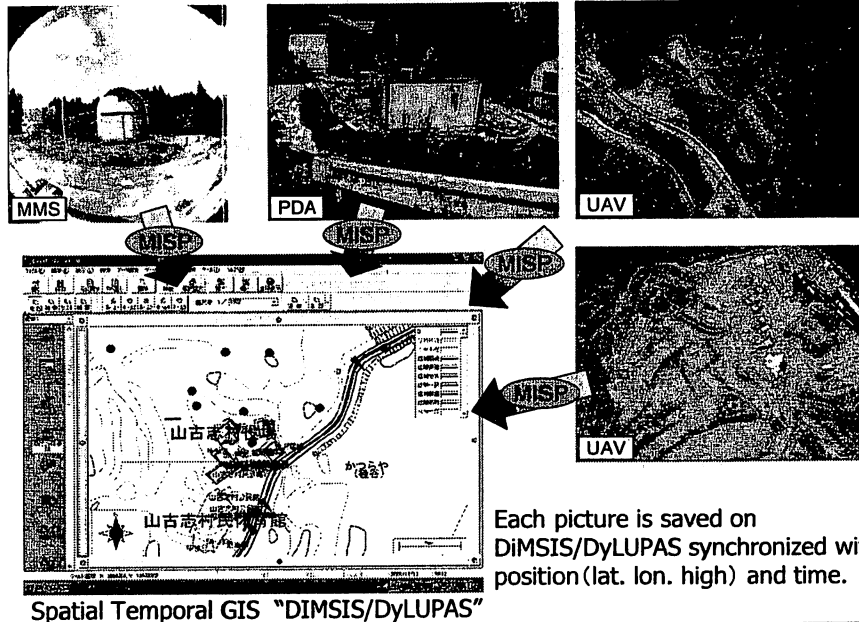
Efficient information collection of vast disaster field can be realized by the cooperation of Air / Ground automatic measurement system using PDA, MMS, and UAV. This system was applied to disaster investigation in Yamakoshi area and vast disaster information was automatically gathered and updated in "Spatial Temporal GIS(DiMSIS)".

Disaster information gathering experiment at Yamakoshi Area



Location based images were collected at Yamakoshi area in 10th Nov., 2004.

Experiment ~Vast Disaster Field (Yamakoshi)~



まとめ

- 大分県プロジェクトのインフラミッションユニットにおいて行っている技術開発
 - ユビキタス端末(レスキューコミュニケーター)
 - 飛行船との連携
 - アドホックネットワーク
 - 通信プロトコル
 - 時空間GISへの情報統合

平成18年度 サイバーアシストコンソーシアム シンポジウム

「IT 社会応用～災害時の安心・安全～」

予稿集

2006年11月27日（月）

主催：サイバーアシストコンソーシアム、独立行政法人産業技術総合研究所

後援：ユビキタスネットワークングフォーラム、日本災害情報学会

サイバーアシストコンソーシアム