

被災された方々に心からお見舞い申し上げます

# 水中ロボットのニーズと南三陸町 陸前高田市での活動報告

松野文俊

京都大学大学院工学研究科 機械理工学専攻  
国際レスキューシステム研究機構(IRS)

# 活動報告

3月17日～21日

青森県八戸市

岩手県久慈市・野田村

4月19日～23日

宮城県南三陸町、岩手県陸前高田市

# NEDO戦略的先端ロボットプロジェクト 2006年度－2008年度 半自律高機能移動ロボット群による被災建造物内の 情報インフラ構築と情報システムの開発

電通大(京大)、岡山大、茨城大、慶応大  
インターネットイニシアティブ・ジャパン





ロボット群



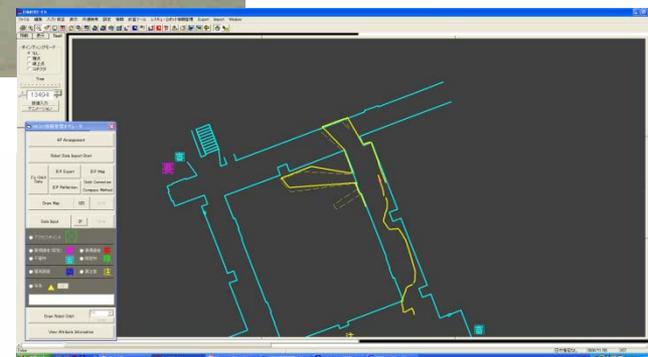
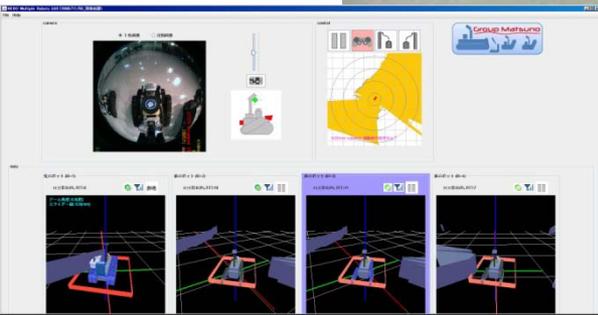
ネットワーク



レスキューロボット  
システム

地理情報システム

インターフェイス



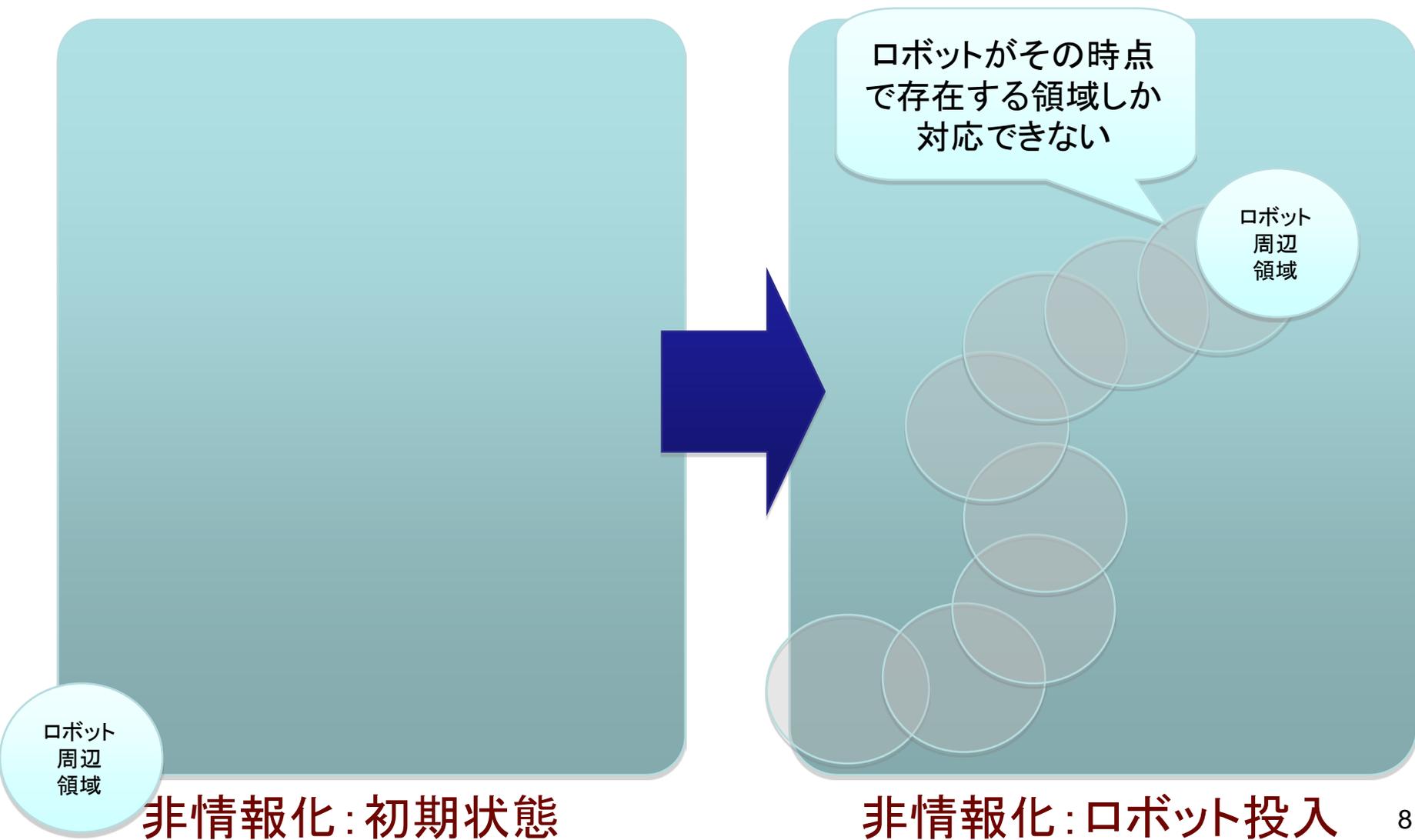


ネットワーク

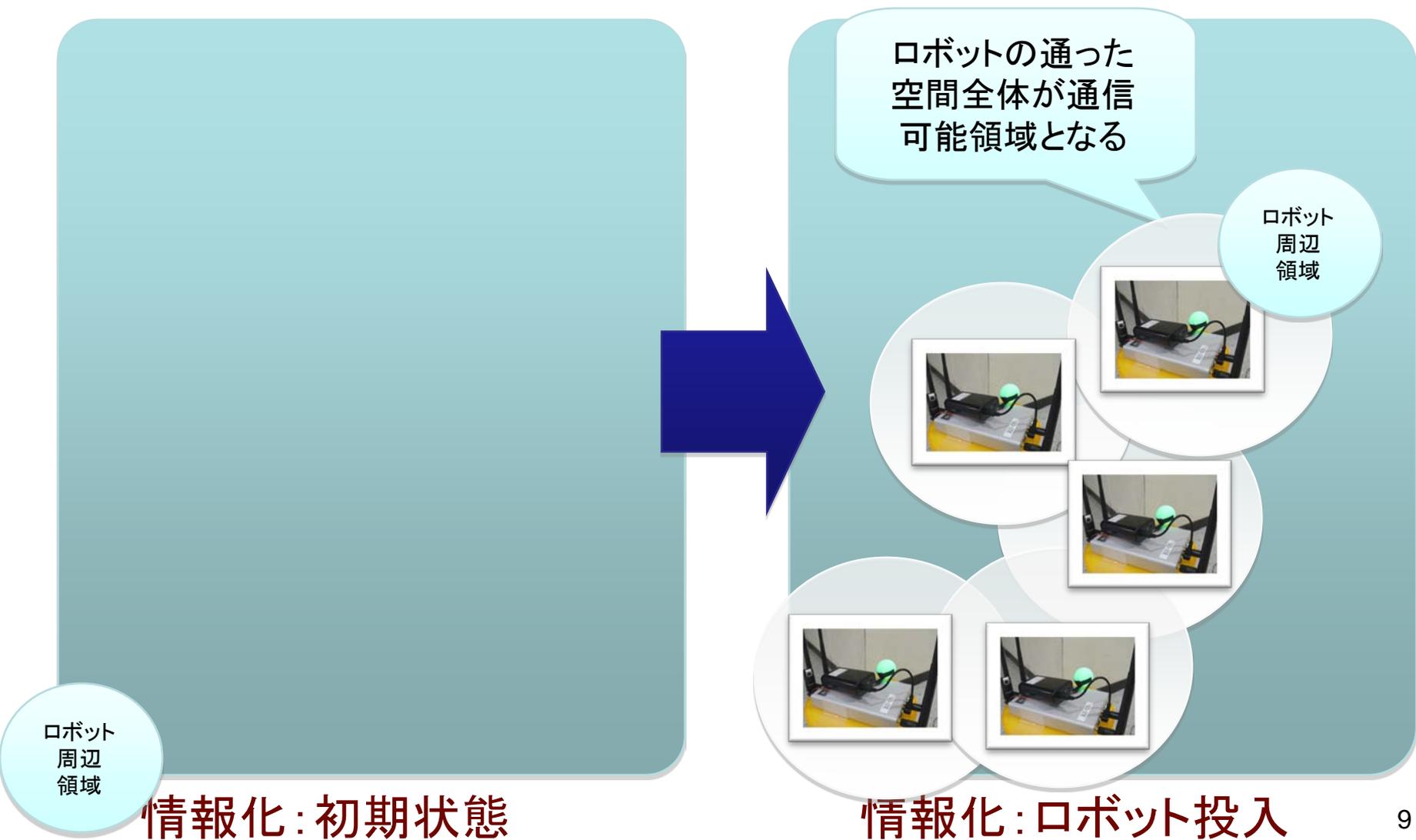


レスキューロボット  
システム

# 比較：非情報化v.s.情報化（1）



# 比較：非情報化v.s.情報化(2)



# 情報化領域の活用

被災環境内の  
広域リアルタイム  
情報収集

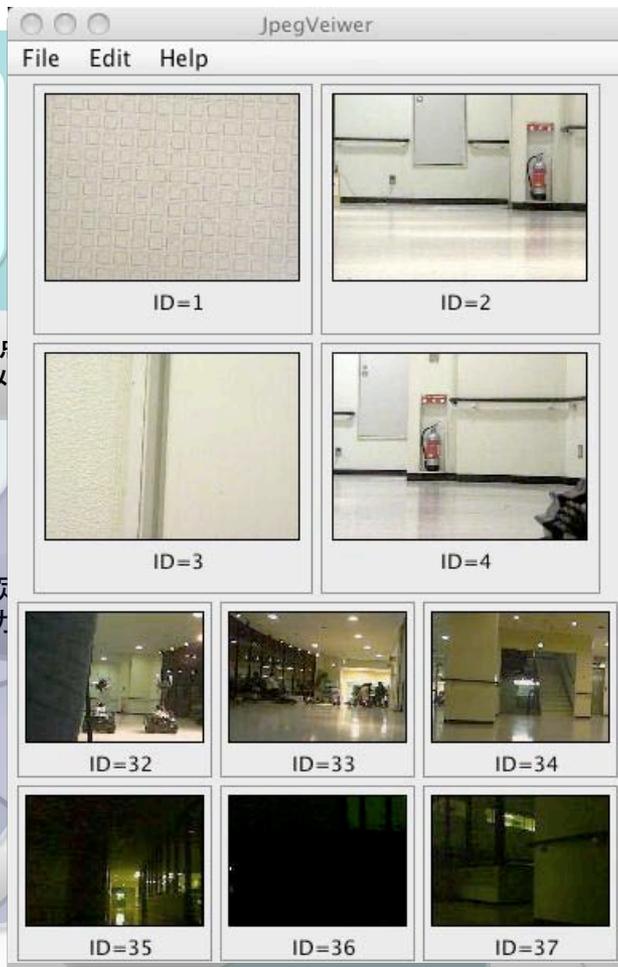
定点  
カメラ

センサー

センサー

定点  
カメラ

センサー



空間内に配  
マーカを用  
リアルタイム性



実空間アノテーション(発信) 10

多数同時センシング(収集)

# NEDO戦略的先端ロボットプロジェクト 2006年度－2008年度 半自律高機能移動ロボット群による被災建造物内の 情報インフラ構築と情報システムの開発

電通大(京大)、岡山大、茨城大、慶応大  
インターネットイニシアティブ・ジャパン



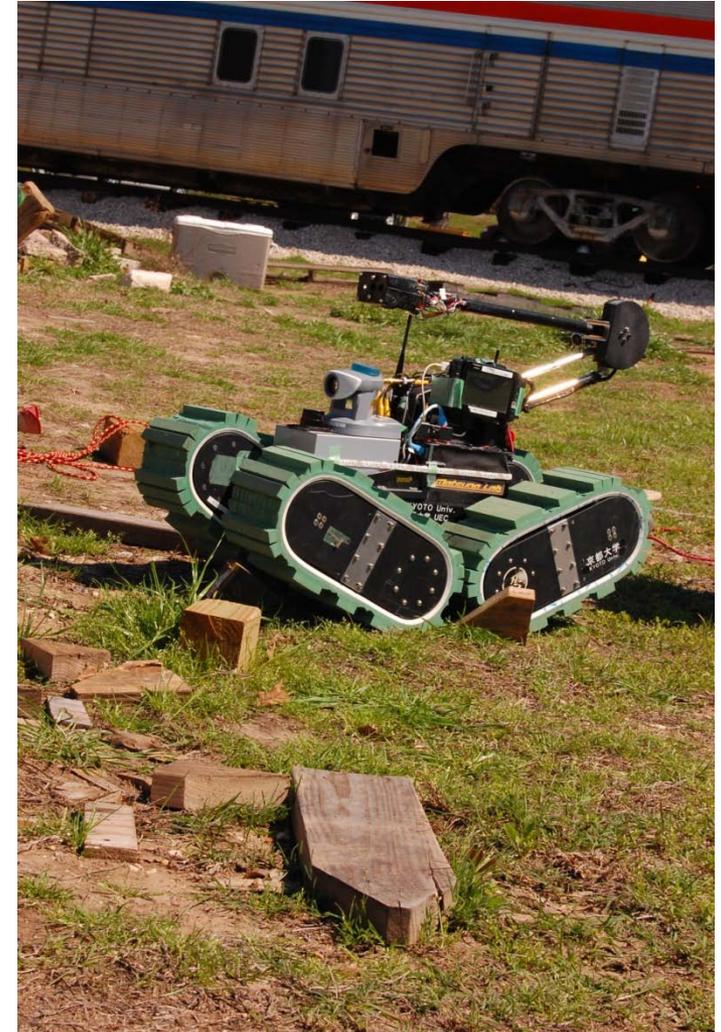
# 活動報告

## 3月7日～12日



# 3月7～12日

- アメリカ合衆国 テキサス州 Disaster Cityでのロボットの実証実験
- NSF & JST Workshop (Prof. S. Tadokoro & Prof. Robin Murphy)
- 京大グループ参加者 松野文俊、根和幸、有泉亮、安部祐一





# 東日本大震災

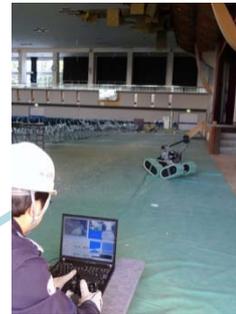
3月11日

地震・津波・原発

複合災害

# 調査活動場所

青森県八戸市  
(3/18, 20,21)



岩手県久慈市 (3/19)



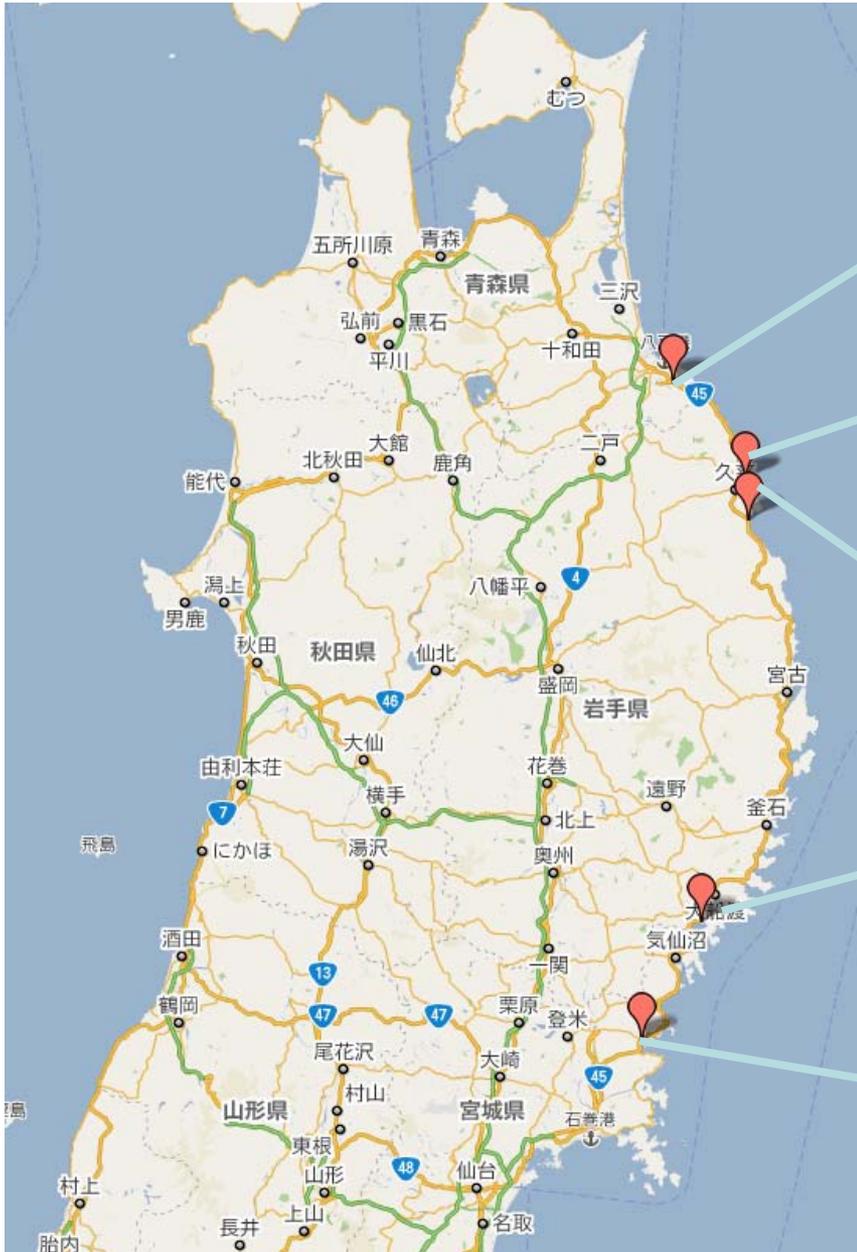
岩手県野田村 (3/19)



岩手県陸前高田市  
(4/20-23)



宮城県南三陸町  
(4/18, 19)



# 3月18日

- 青森県 八戸市 天井の一部が崩落した体育館で検索活動
- 岩手県 久慈市 国家石油備蓄基地
- 岩手県 野田村
- 青森県 八戸港、三沢港



八戸市 体育館 (動画は 松野研HPで公開中 IIEEE Spectrumでも公開中)



京都大学  
KYOTO UNIVERSITY



International  
Rescue  
System

# Inspection of Damaged Gymnasium by Using Rescue Robot "KOHGA3"



Mar 18, 2011

# 3月19日

- 青森県 八戸市 天井の一部が崩落した体育館で検索活動
- 岩手県 久慈市 国家石油備蓄基地
- 岩手県 野田村
- 青森県 八戸港、三沢港



# 3月19日

- 青森県 八戸市 天井の一部が崩落した体育館で検索活動
- 岩手県 久慈市 国家石油備蓄基地
- 岩手県 野田村
- 青森県 八戸港、三沢港



# 3月20, 21日

- 青森県 八戸市 天井の一部が崩落した体育館で検索活動
- 岩手県 久慈市 国家石油備蓄基地
- 岩手県 野田村
- 青森県 八戸港、三沢港



3月20日青森県三八地域県民局 地域農林水産部 三八地方漁港漁場整備事務局  
より八戸漁港の水中調査を依頼

東日本大震災 3月11日

# 津波

3月11日 午後3時30分ごろ 気仙沼市で

「引用：youtube“波にのみ込まれる瞬間の気仙沼市街”より」

# 4月19日～23日

- 宮城県 南三陸町  
町長からの要請(木村哲也@長岡技術科学大学)  
復旧復興のシンボル 港の復旧  
船の航路の確保 海中の障害物の調査
- 岩手県 陸前高田市  
岩手県災害対策本部からの要請(松野文俊@京都大学)  
830名の行方不明者(4月20日現在)  
海中のご遺体の探索  
海上保安庁との連携



# Joint Team of CRASAR and IRS

CRASAR : Center for Robot-Assisted Search and Rescue  
IRS : International Rescue System Institute



SeaBotix



Seamor



AC-ROV

# 南三陸町 4月19~20日



# 南三陸町 4月19～20日



旧港



新港

復旧・復興のシンボル  
新港の復旧





陸前高田市 4月21～23日



海上保安庁との合同探索

# 陸前高田市

# 4月21~23日





CYC  EXP  AutoFit



V7 256HD+0 CA+05 22APR11  
H5 EL 0001.1MS 06C 14:55:55







V7 091HD+1 CA+70 21APR11  
H5 EL 0001.5MS 06C 15:40:16

# 宮城県南三陸町 4月19~20日



# 岩手県陸前高田市 4月21~23日



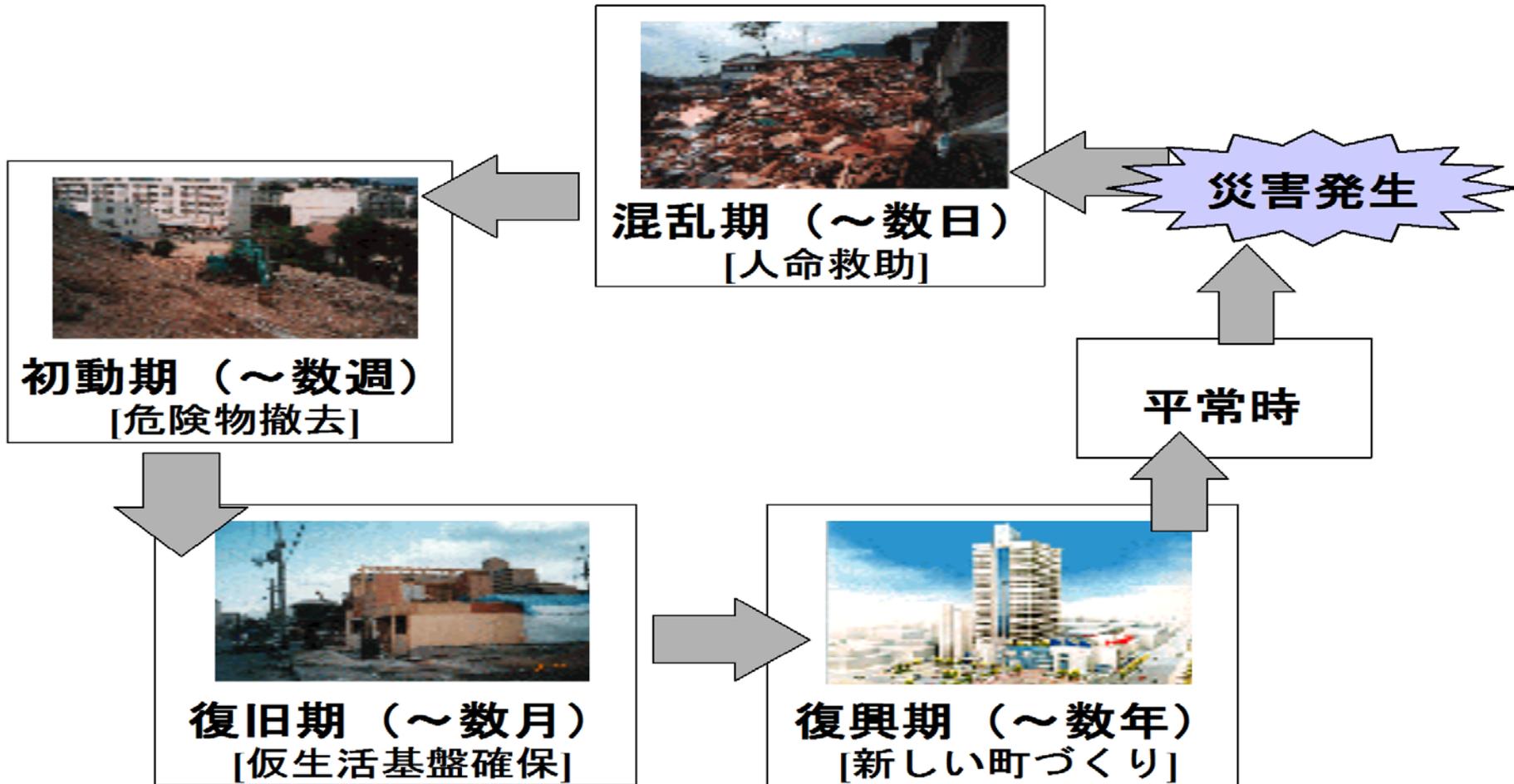
# 結果

- 探索箇所 6箇所
- 探索法 ソナー反応があった物体に接近視覚的に確認
- 探索時間
  - 探索地域(海岸)までのアクセスに時間を費やす
  - 南三陸町 約3時間30分
  - 陸前高田市 約8時間30分
- 結果
  - 南三陸町 新漁港の復旧に目処 (水深5mより上に障害物なし)
  - 陸前高田市 ご遺体発見には至らず
- 知見・課題
  - 水中ビークルの正確な位置制御
  - 地理情報システムとの連動(マッピング)
  - ヒューマンインターフェイス
  - 画像の遠近感 (Object cueing)
  - センサ融合
  - 有線ケーブルの取り回し

# まとめ

- 水中ロボットの必要性
  - 多くの自治体から出動要請
  - ダイバーにとって危険な場所が多く存在
  - 透明度が悪い(30-50cm程度)
  - ソナーとカメラの協調運用
- ミッション(自己完結:ロジスティクス・安全確保)
  - ・水中のご遺体探索
    - 今回の探索では発見できず
    - 自治体、海上保安庁、自衛隊との協力
  - ・港の復旧・復興
    - 航路の確保のため海中の障害物の探索と地図作成

# 災害/平常時サイクル



# 安全・安心社会構築のための

## レスキュー学 (松野、河合:2001)

### 工学・医学・心理学・の三位一体

工学



政治・経済・行政



被災者・救援者・災害弱者への  
メンタルケア  
心理学

医学



ご清聴いただき  
ありがとうございました