

# 政府防災分野における 衛星情報の利用について

平成15年2月20日  
内閣府(地震・火山対策担当)  
宮武 裕昭

# 災害時における内閣府(防災担当)の主な役割

## 被害規模の迅速な把握

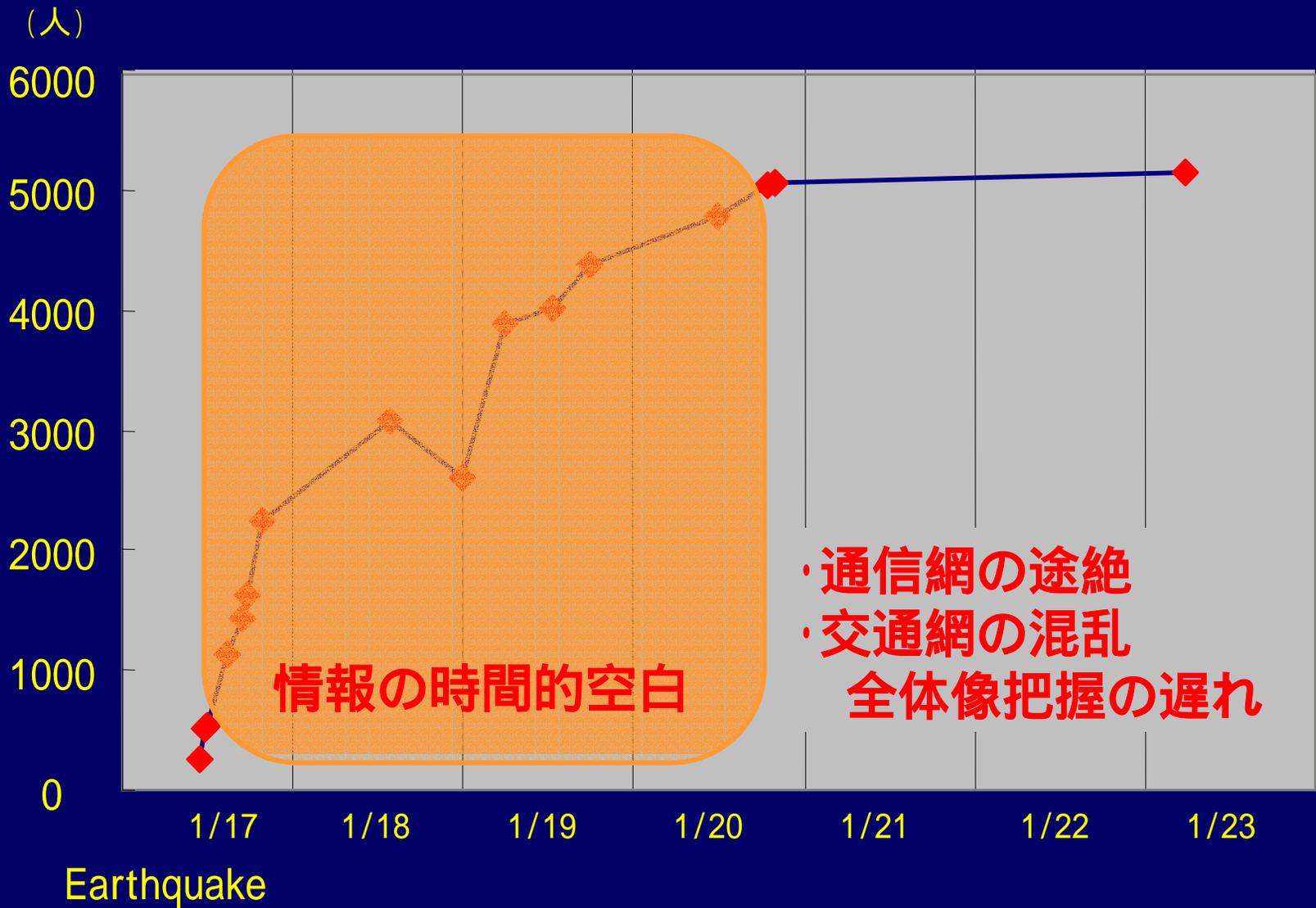
内閣総理大臣へ被害情報を報告

非常(緊急)災害対策本部の設置手続

被害情報及び応急対策活動情報の

関係機関での共有化の推進

# 阪神・淡路大震災における死者/行方不明者把握状況の推移



# 内閣府の防災情報システム（DIS）の狙い

地震発災直後

広域災害の発生

情報量：少ない

必要な支援：多い

情報収集

情報集約

応急対策活動

リアルタイム推計

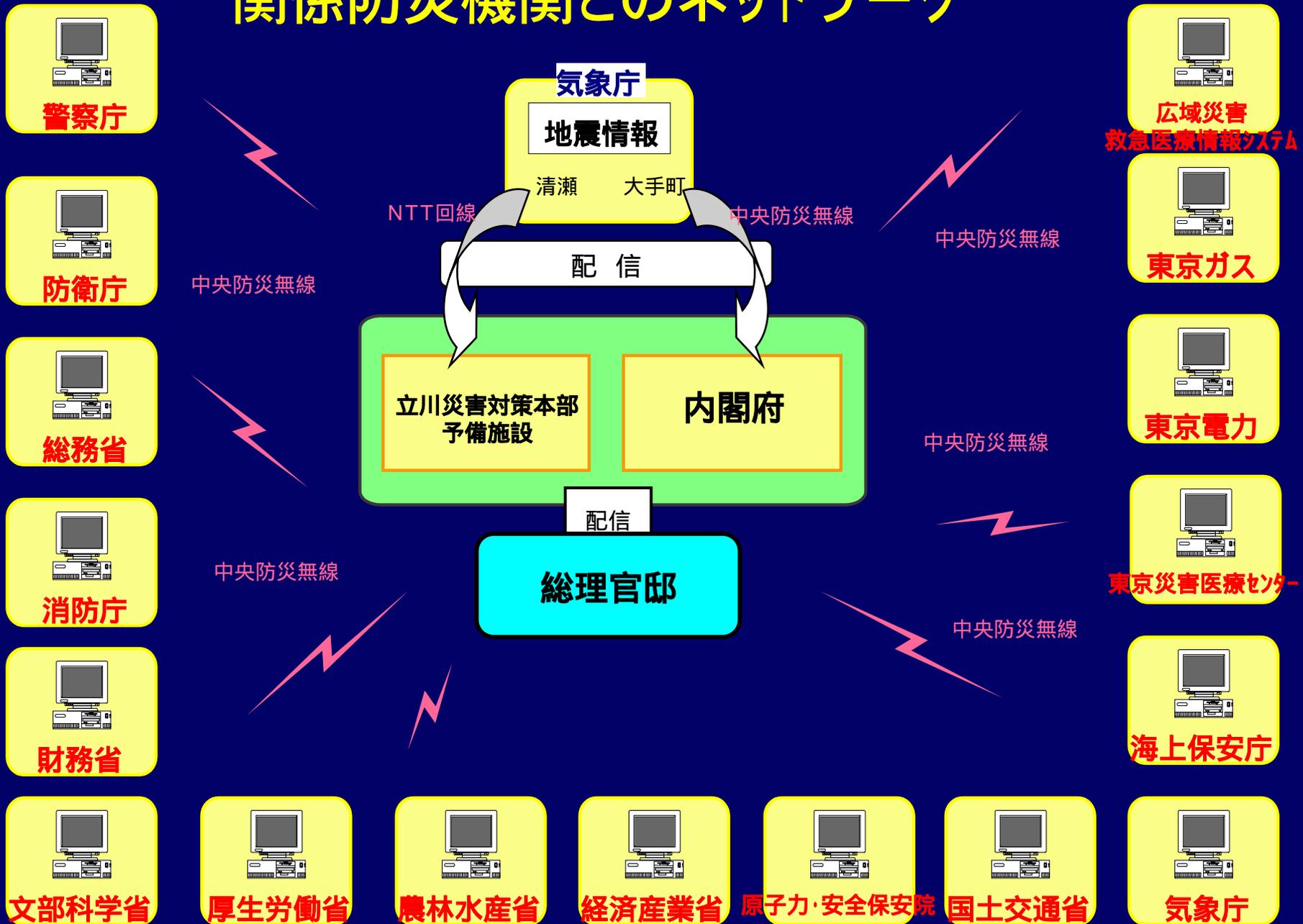
情報共有

EES  
Early Estimation System

EMS  
Emergency Measures Supporting System

DIS Disaster Information System

# 関係防災機関とのネットワーク





# 東京ガス供給停止状況

MapTools

52.03 Km

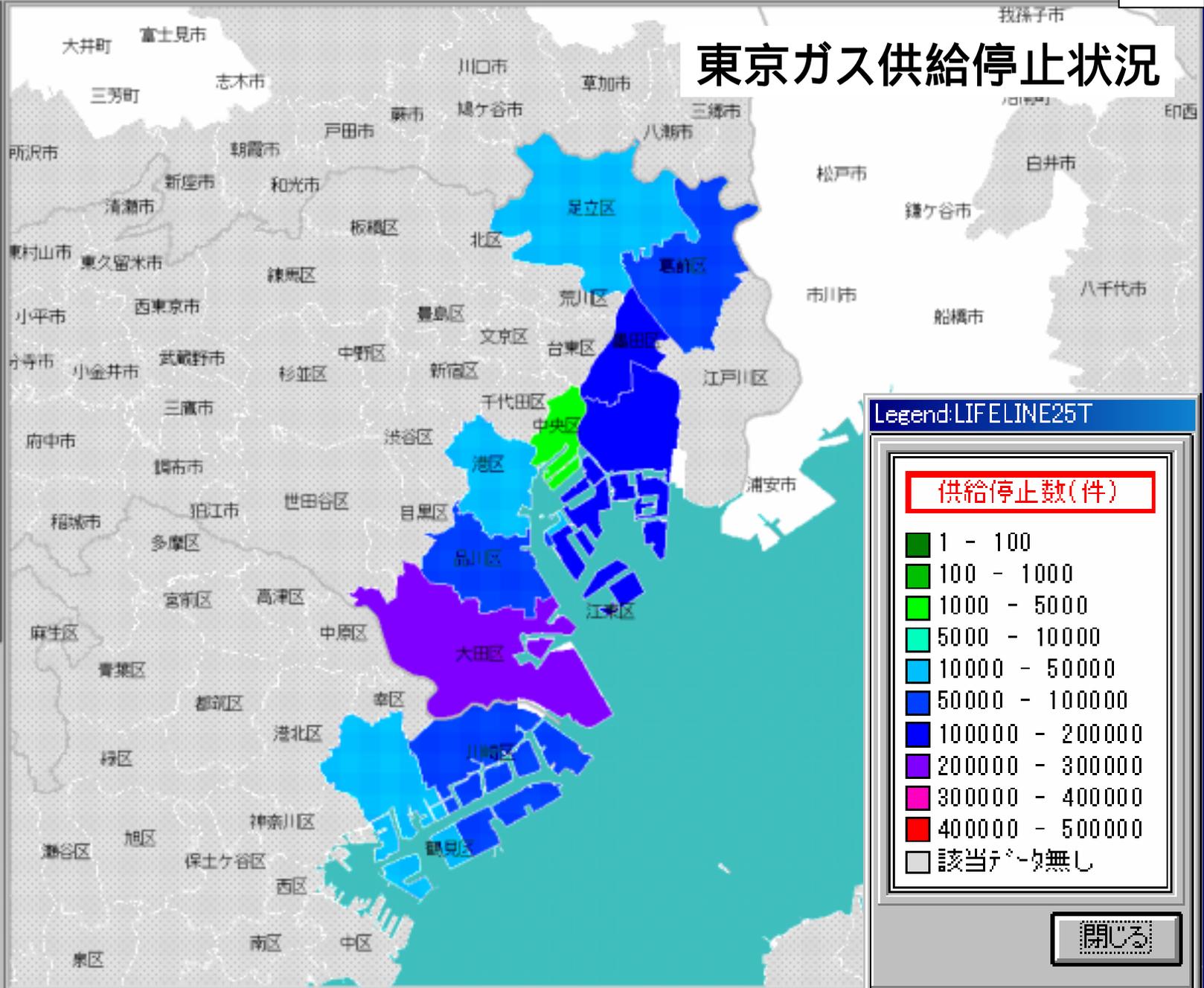
移動

地区設定

中心座標  
経度 139.10614  
緯度 35.639561

印刷

終了



Legend: LIFELINE25T

**供給停止数(件)**

- 1 - 100
- 100 - 1000
- 1000 - 5000
- 5000 - 10000
- 10000 - 50000
- 50000 - 100000
- 100000 - 200000
- 200000 - 300000
- 300000 - 400000
- 400000 - 500000
- 該当データ無し

閉じる

# 被害状況(道路)

Map/Tools

20.00 Km

移動

地図設定

中心座標  
経度 139.76201  
緯度 35.691158

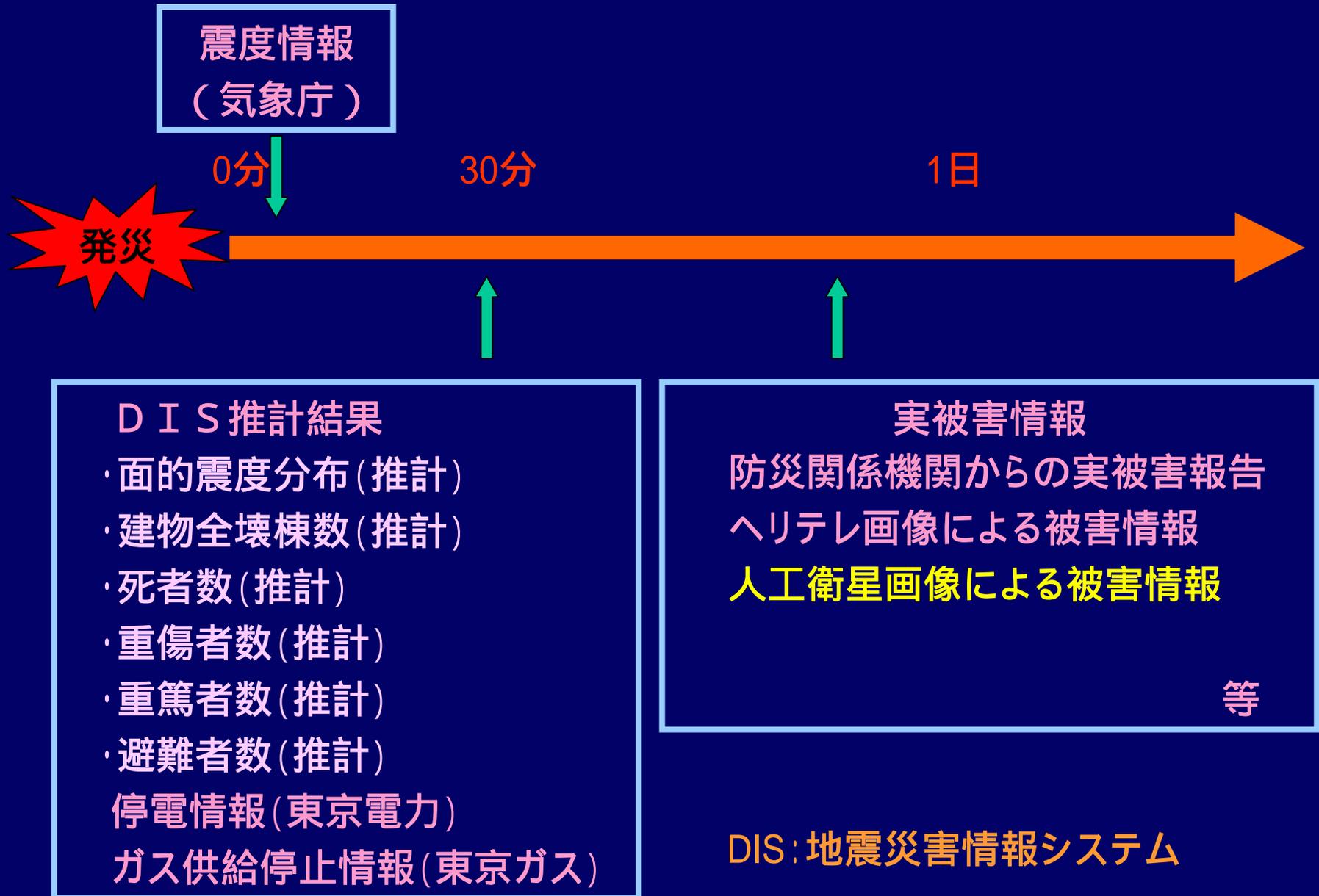
印刷

終了



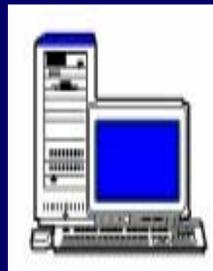
道路被害	
	高速道不通
	普通路線不通
	高速道渋滞
	普通路線渋滞

# 災害規模把握のための主な指標情報 (地震の場合)



# 人工衛星等を活用した被害早期把握システム

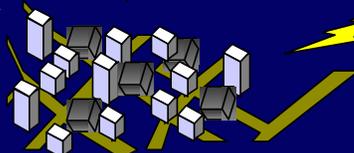
被害早期評価システム  
(EES)



震度情報

災害発生

人工衛星



災害前データ

災害後データ

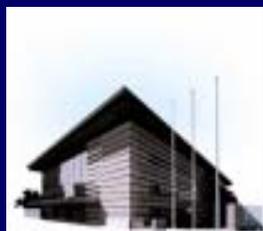
差分抽出

被害推計結果

実被害情報



被害推計情報を実被害情報により補強



首相官邸

情報発信



各省庁等

# 対象とする災害

大規模地震(建造物の倒壊率分布)

火山噴火

(溶岩の流出、土石流、火砕流等による被害分布)

大規模山林等火災(延焼面積)

海洋船舶事故によるオイル流出等

# システム運用体制

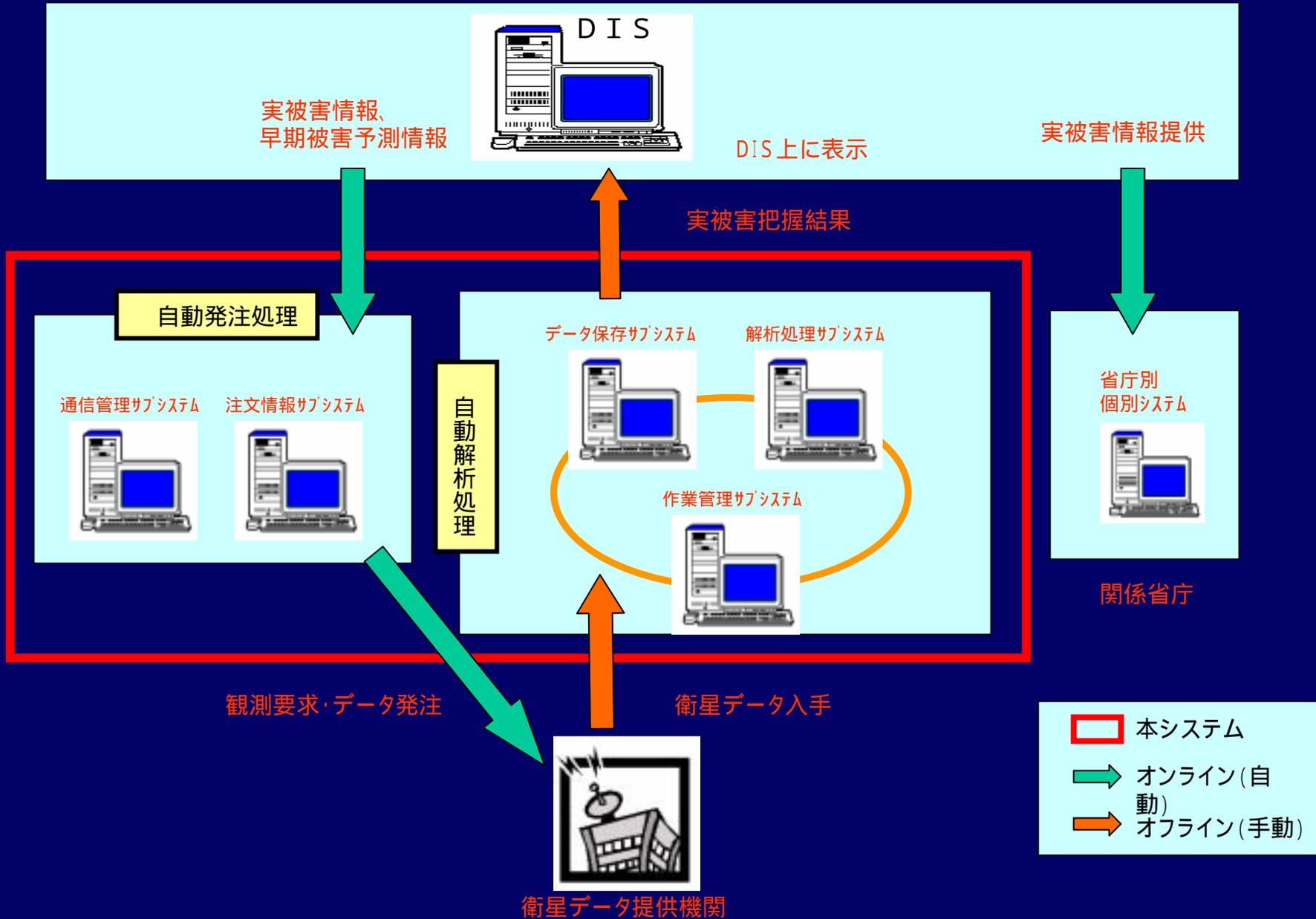
- ・整備主体、運用主体は内閣府(防災担当)
- ・アウトプットデータは、防災関係機関で共有
- ・開発予算額: 10億円程度(データ整備費を含まず)

(H14~H17)

(H14:173百万円)

H15:408百万円(財務省内示額))

# システム概要図



# 被害分布の抽出イメージ(メッシュ単位)

差分10%未満  
= 被害なし



差分10%以上  
= 被害の可能性あり

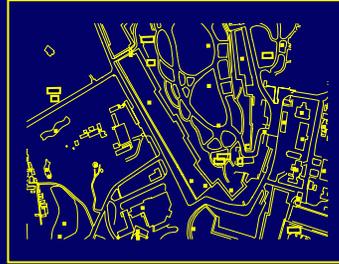


差分80%以上  
= 被害あり



# 構造物単位の被害情報の抽出

- 衛星画像データと  
地図データとの  
重ね合わせ

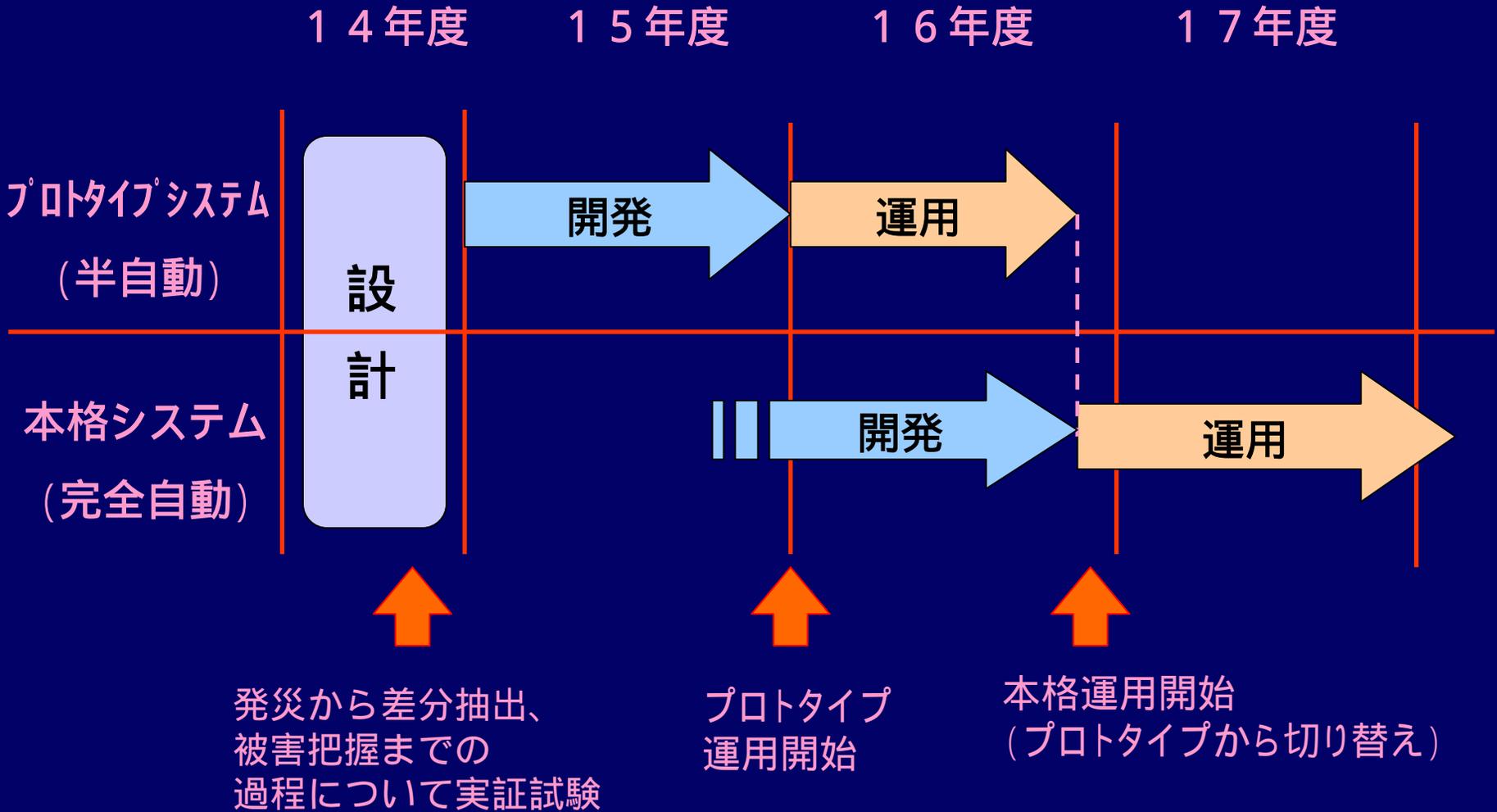


- 特定対象物の被災情報の抽出

防災拠点や救難物資の輸送ルート上にある橋梁等、あらかじめ指定した特定対象物の被災状況を分析・抽出する。



# 全体スケジュール



# 本システムのデータポリシーについて

## 【システムへのインプットデータ】

中高分解能衛星

(分解能:用途に応じて1~30m程度)

光学・マイクロ波センサー

標準処理(ラジOMETリック補正)データ

## 【システムからのアウトプットデータ】

被害抽出情報(被災エリア、建物倒壊率等)

単純な差分情報(肉眼判読の補助材料として)

# 利用予定の人工衛星

- ・IKONOS (米)
  - ・EROS - A1 (米、イスラエル)
  - ・QuickBird (米)
  - ・ALOS (NASDA、2004年度打上げ予定)
- 運用中

IRS (印)、RADARSAT (加)、LANDSAT7 (米)については、本システムによる自動被害判読の対象とはせず、目視による被害把握の材料とする。

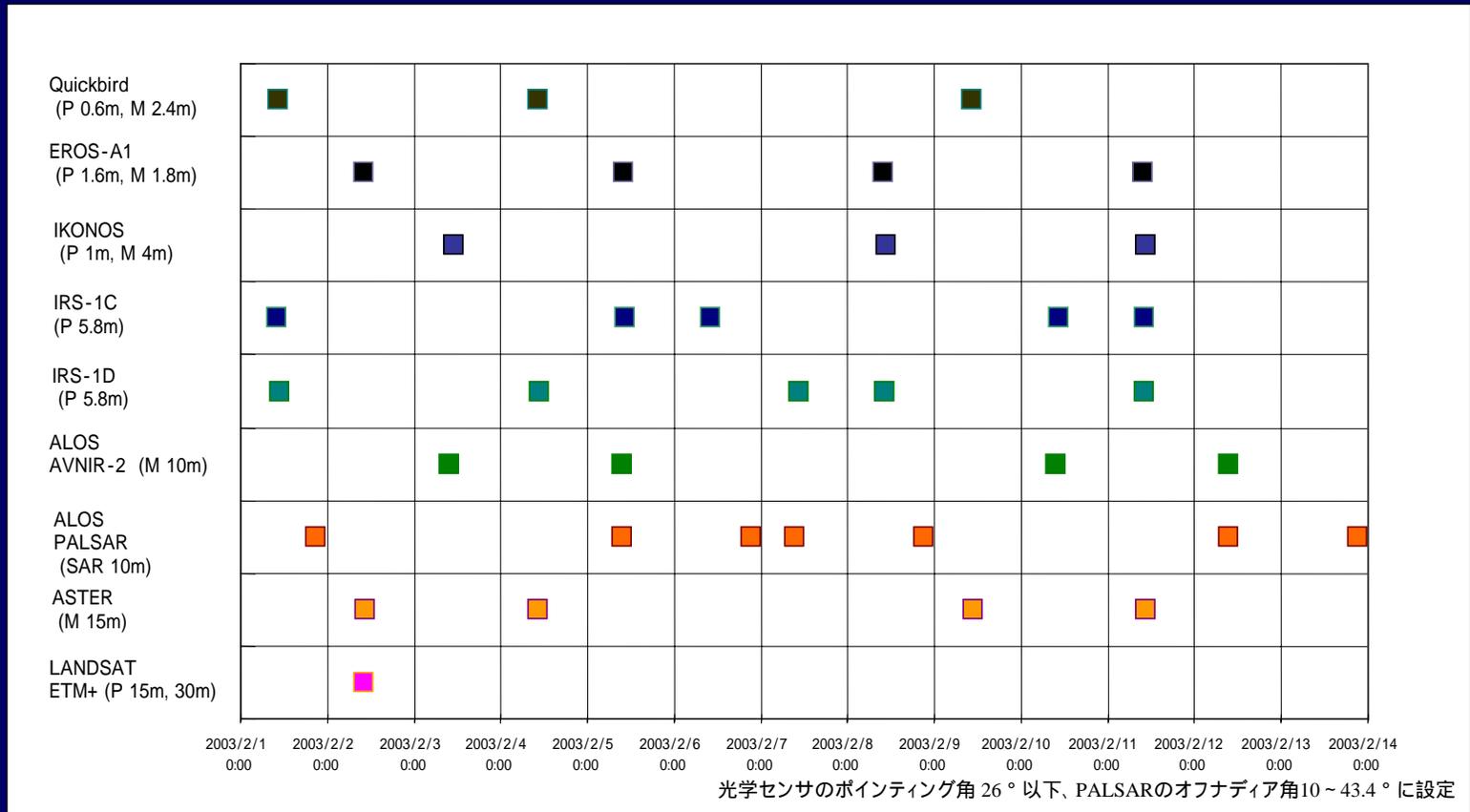
# 今後の課題(長期)

- 災害時のデータプロバイダからの優先的データ提供と政府窓口の一本化
- アウトプットデータの災害時オペレーションへの取り込み方の検討
- 空白時間帯の解消

・・・etc.

# 撮像の空白時間帯

## 分解能高



## 分解能低

東京(北緯35° 30', 東経139° 45')を観測できるタイミング例(2003年2月1日 ~ 13日)

高分解能衛星であれば1 ~ 2日に一度、中分解能衛星まで含めればほぼ毎日観測の機会がある。  
また合成開口レーダ(SAR)では夜間の観測機会もある。



# 現在の進捗状況

- アルゴリズム検証のため阪神大震災の航空写真をもとに被害検出をシミュレート

被害判定に用いるパラメータの選定

被害検出の特性確認

アウトプットの利用方法検討の材料

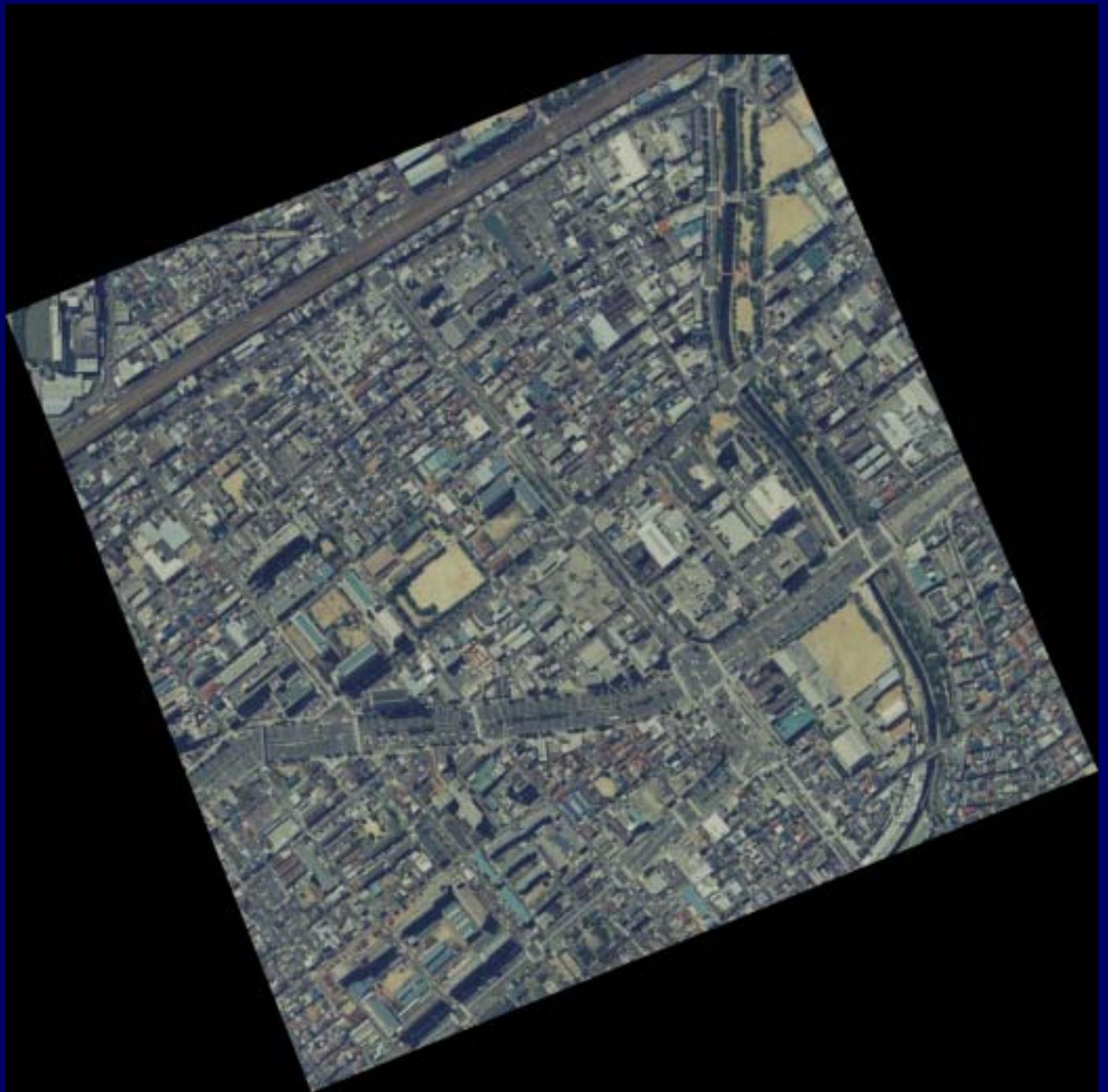
# 詳細な被害検出の検証

# ケーススタディに用いたデータ

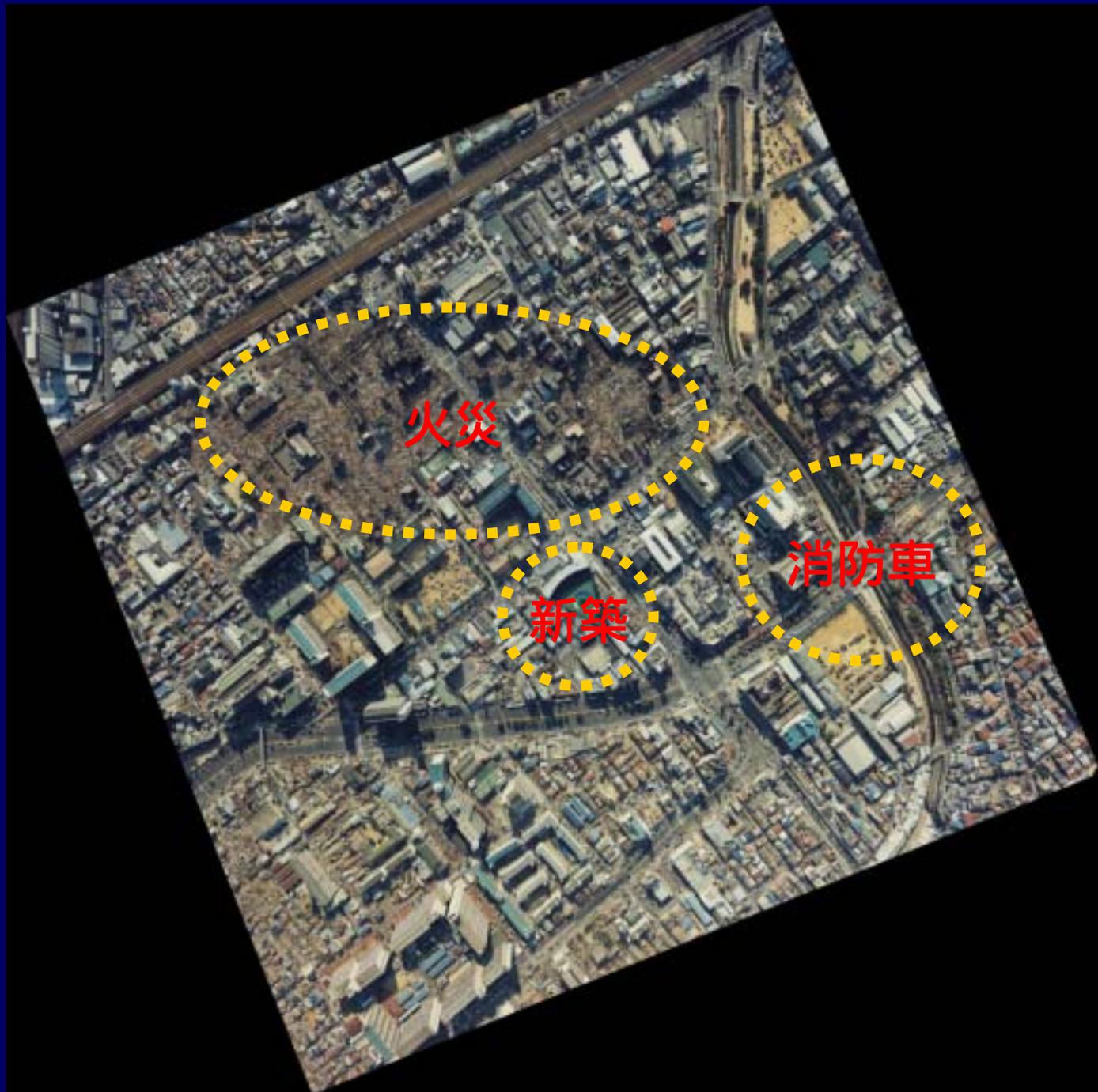
- 神戸市長田地区を対象として選定
- 航空写真をスキャナで読みとり、1m分解能相当の画像を作成
- 航空写真に関するデータは以下の通り

	撮影日時	縮尺	撮影高度
震災前	1994/5/8	1/25,000	3,800m
震災後	1995/1/20	1/4,400	612m

被災前



# 被災後



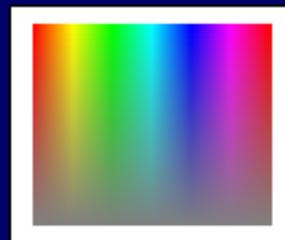
# 被害検出のパラメータの選定

- 色相、彩度、明度の3パラメータのいずれかを用いて災害発生前後を比較し、被害を検出。

– 色相：色あい . . . . .



– 彩度：鮮やかさ . . . . .



– 明度：明るさ . . . . .

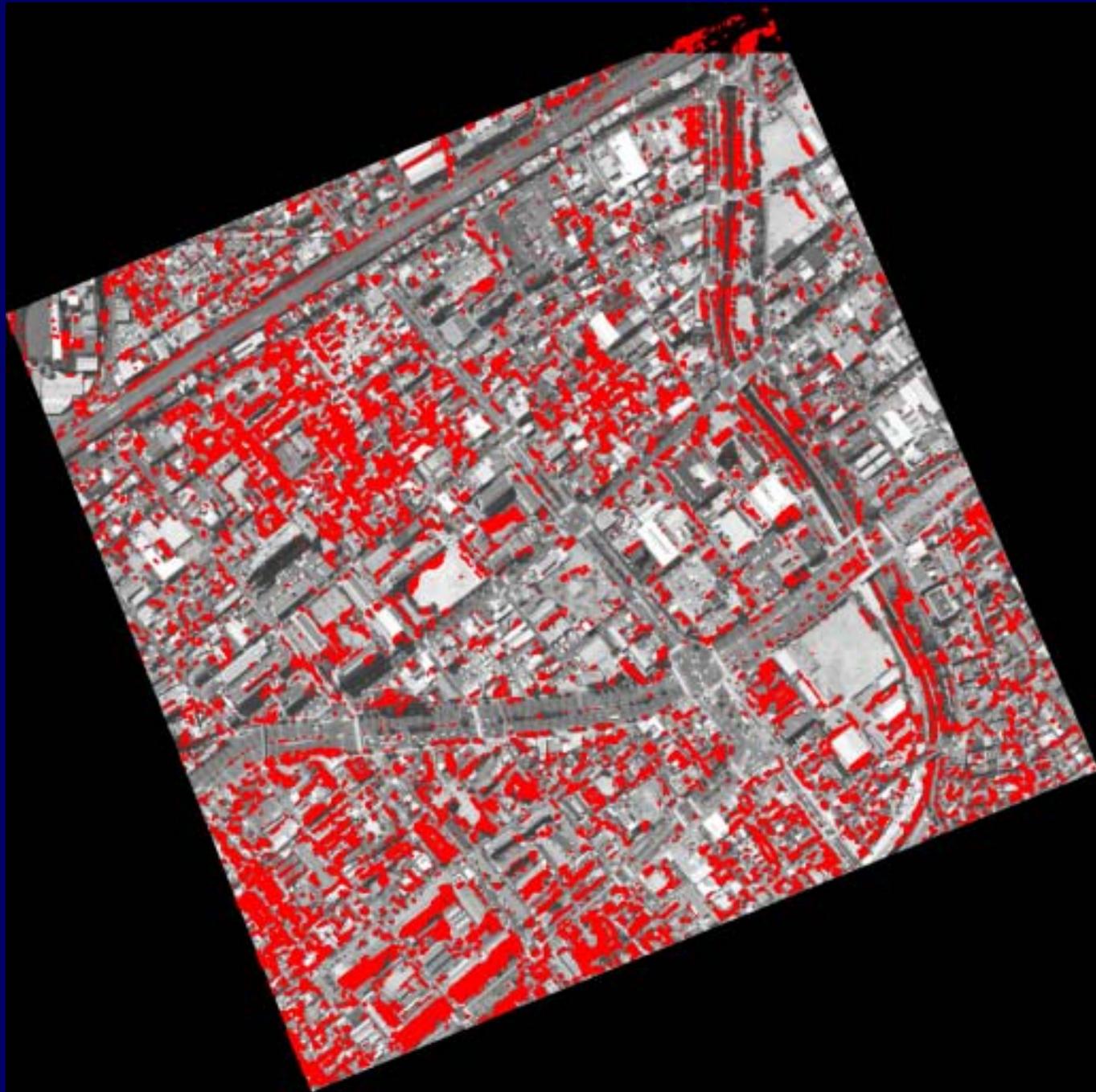


# パラメータ毎の特徴

- 影について
  - 彩度と明度は影を強く拾う傾向がある。
  - 色相についてはアスファルト上の影はあまり拾わない
  - 色相は土の上の影は拾う
- 車について
  - 彩度と明度は車の影を拾う
  - 色相は派手な車をくっきりと拾う
- 水面
  - 水面はいずれのパラメータも特徴的に拾う

色相をパラメータとして選定する方針

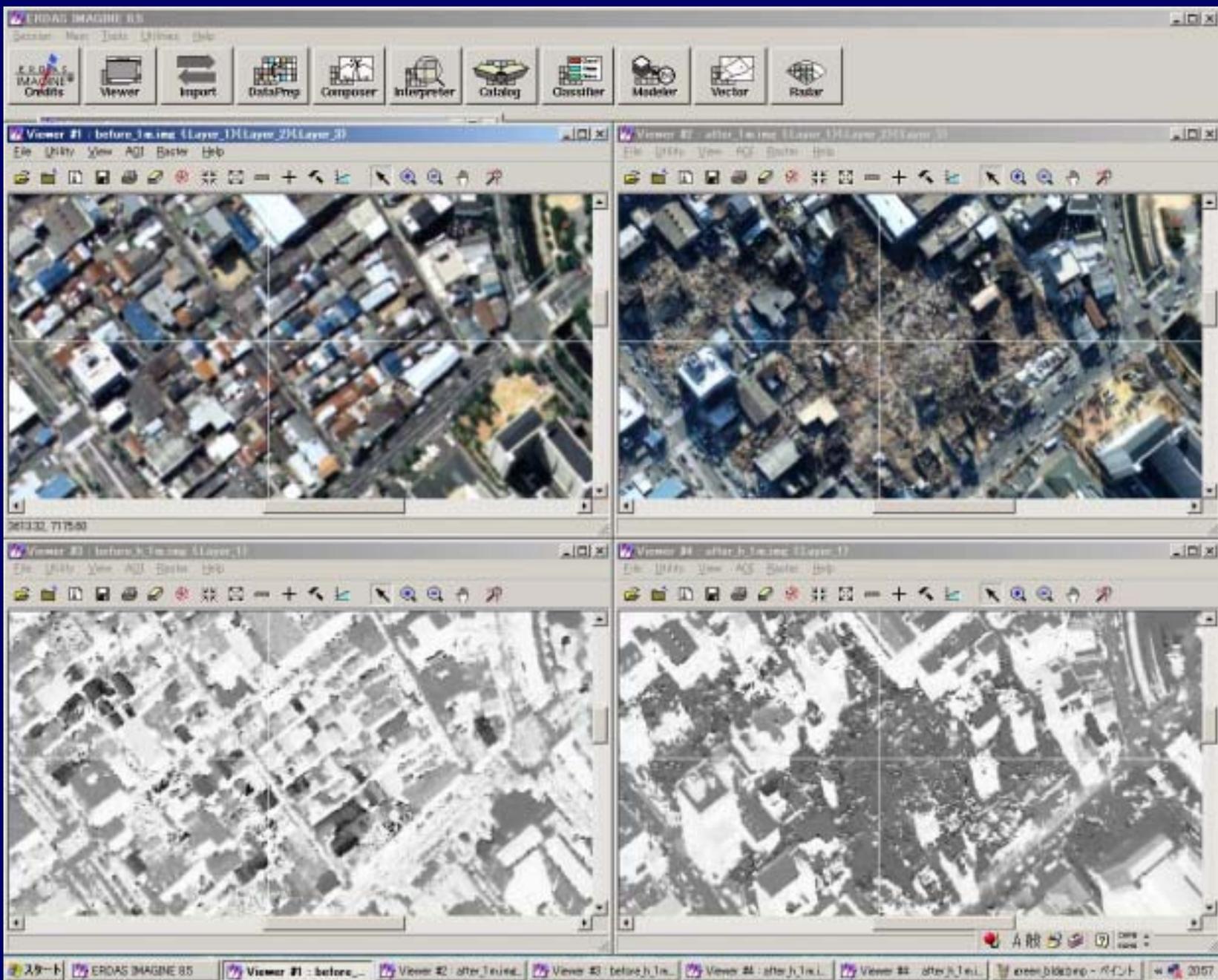
震災前の写真に  
差分を赤い点と  
して表示



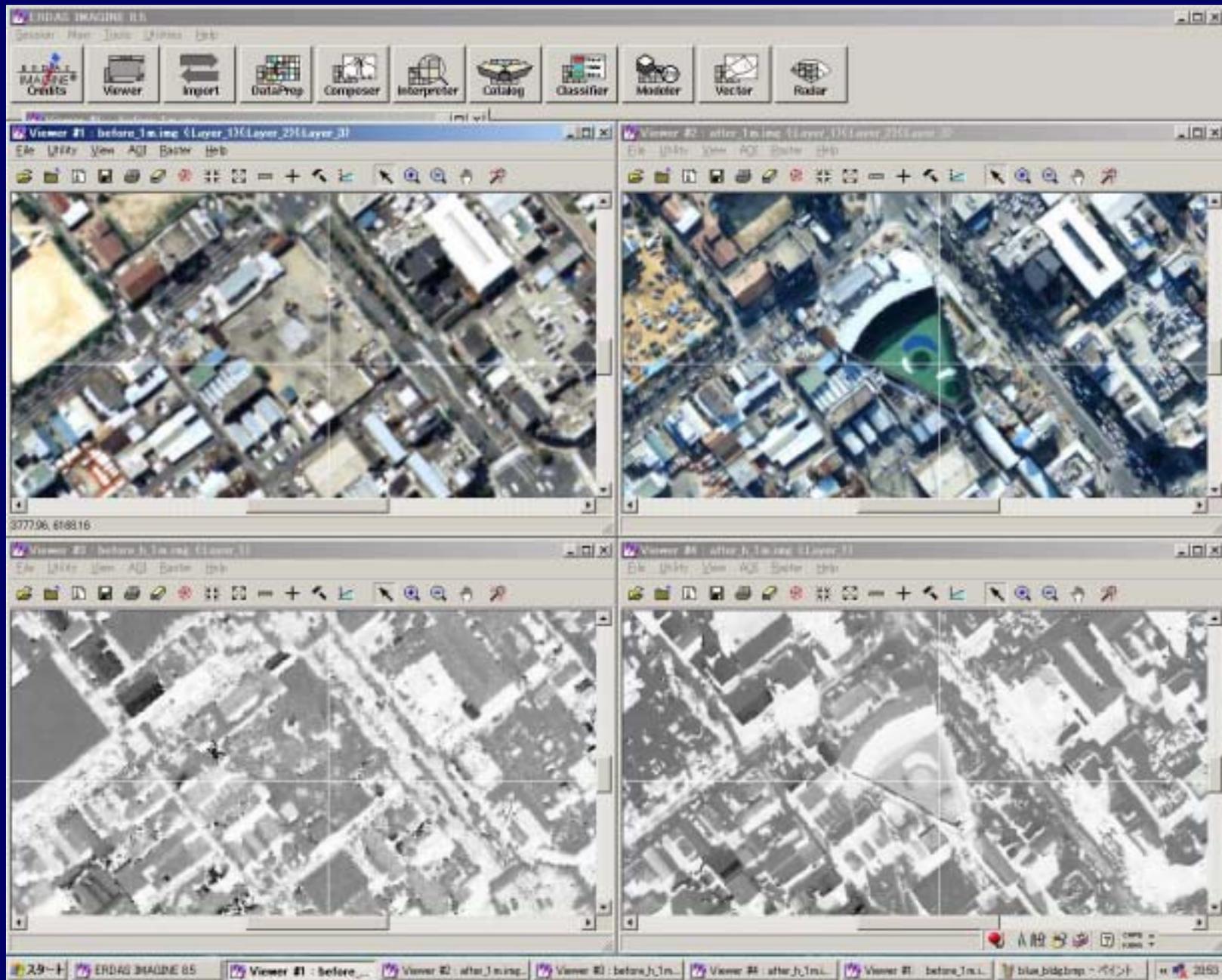
# 肉眼と色相の違い

	RGB		色相		
	震災前	震災後	震災前	震災後	色相の差
火災地域	(91,109,110)	(129,97,75)	301	143	158
緑屋根のビル	(109,116,107)	(74,116,92)	227	265	38
青屋根のビル	(95,101,104)	(78,136,129)	313	293	20

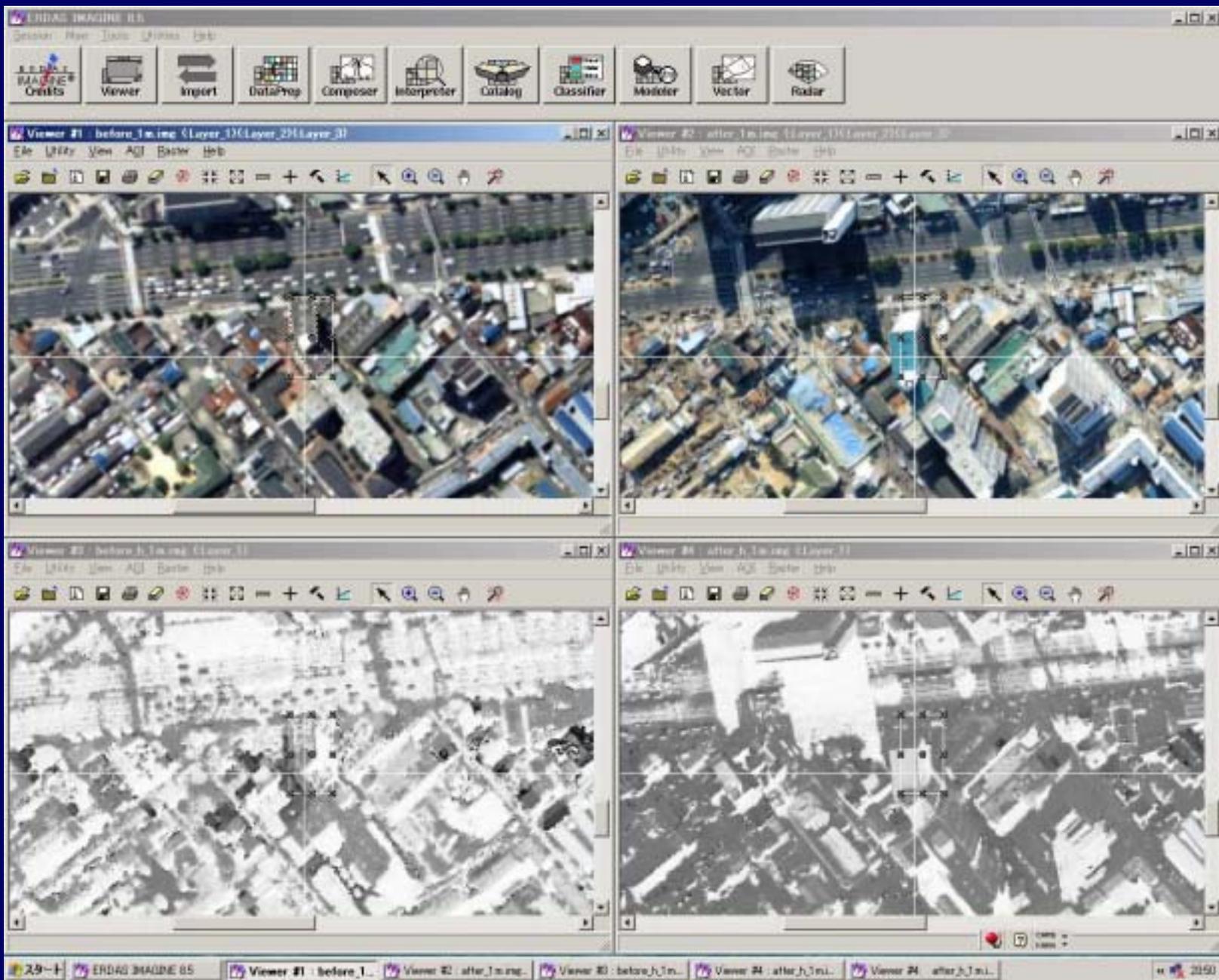
# 消失地域の検出: 肉眼と合致



# 肉眼と合致しない例

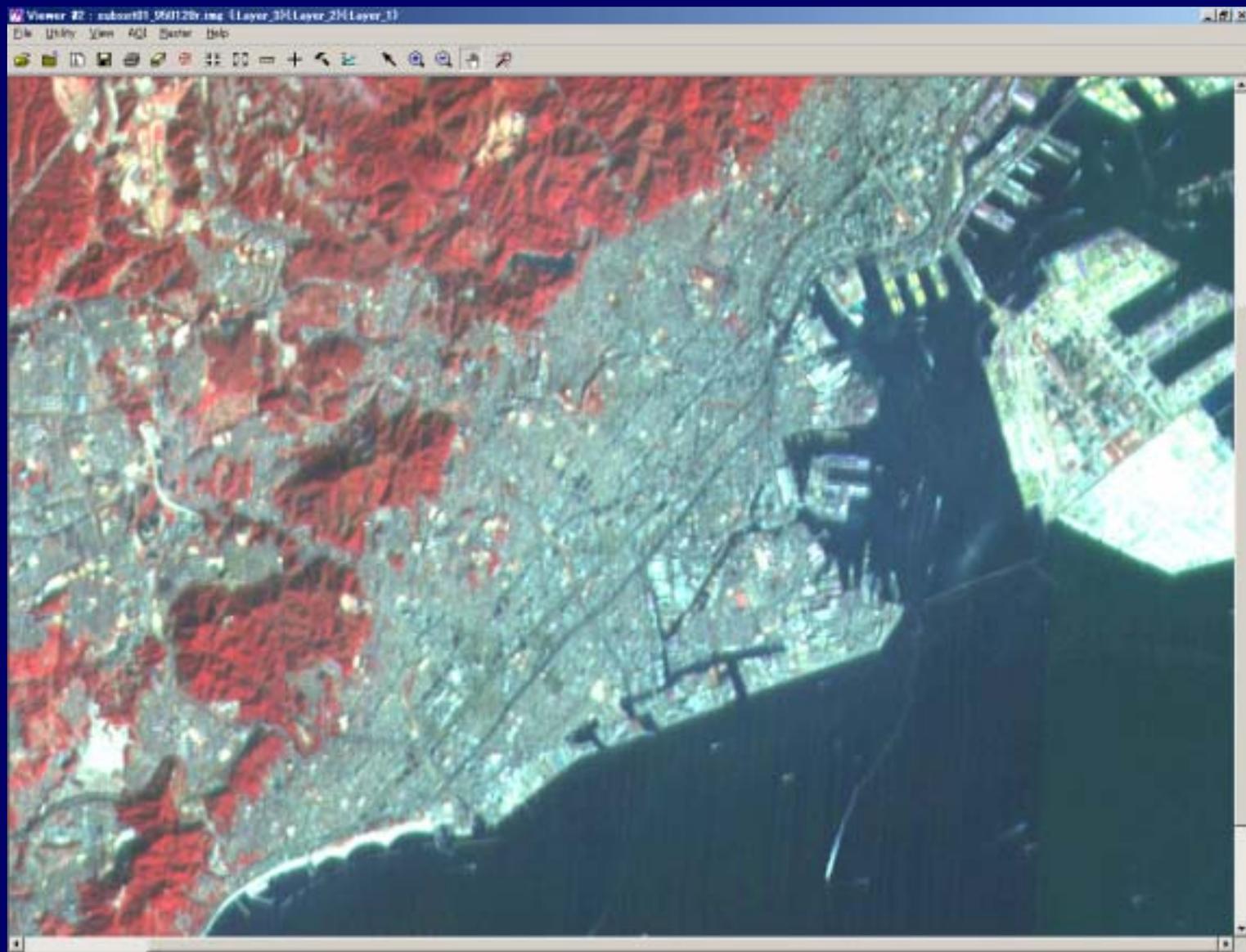


# 肉眼と合致しない例：倒れ込み



# 被害の面的分布抽出の検証

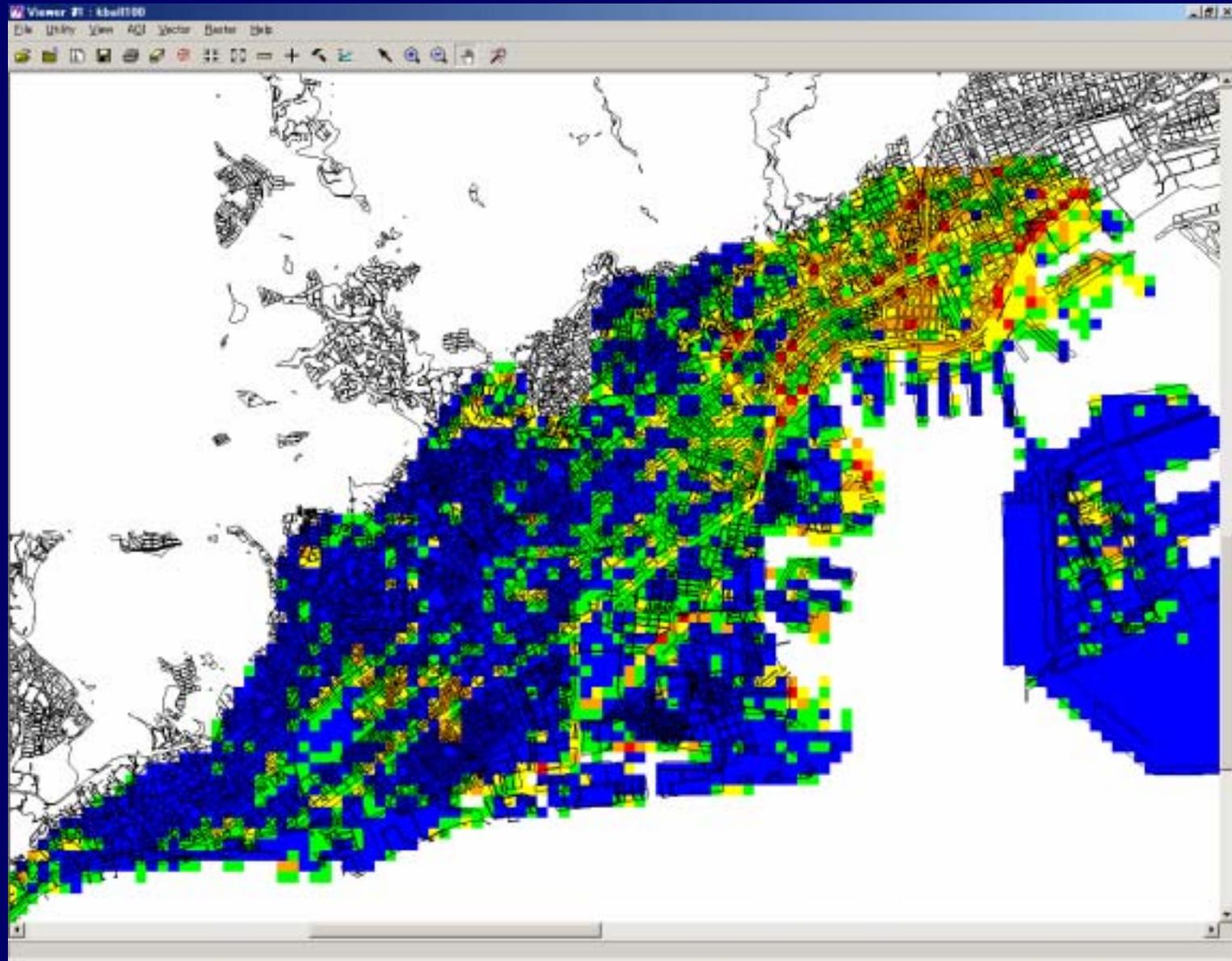
# 1995年1月20日撮影 SPOT衛星マルチスペクトル画像



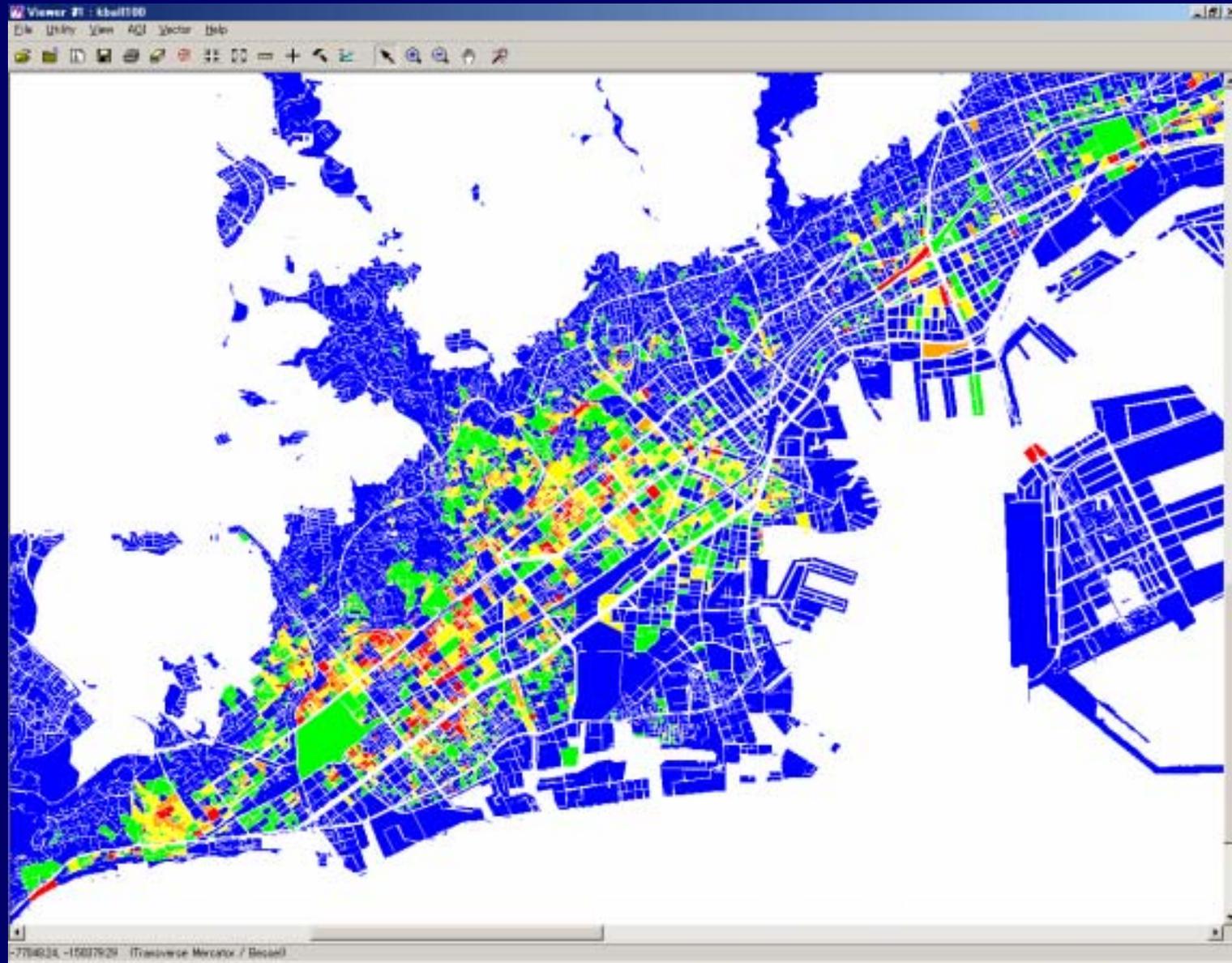
解像度20m

# 明度による面的被害分布抽出結果(100mメッシュ)

震前震後の明度を比較し、差分を5段階で塗り分け

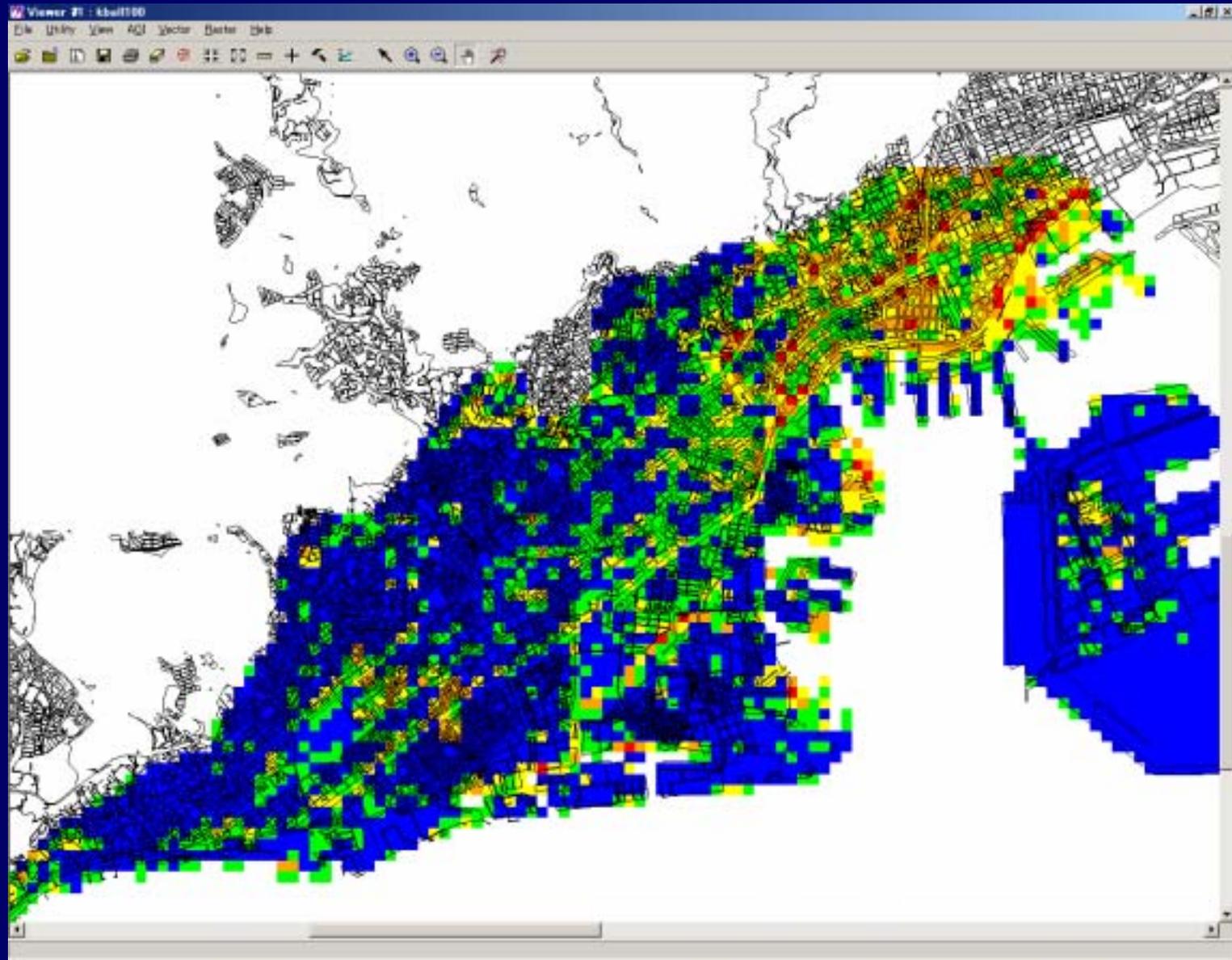


# 現地調査結果（建物全壊または大破）

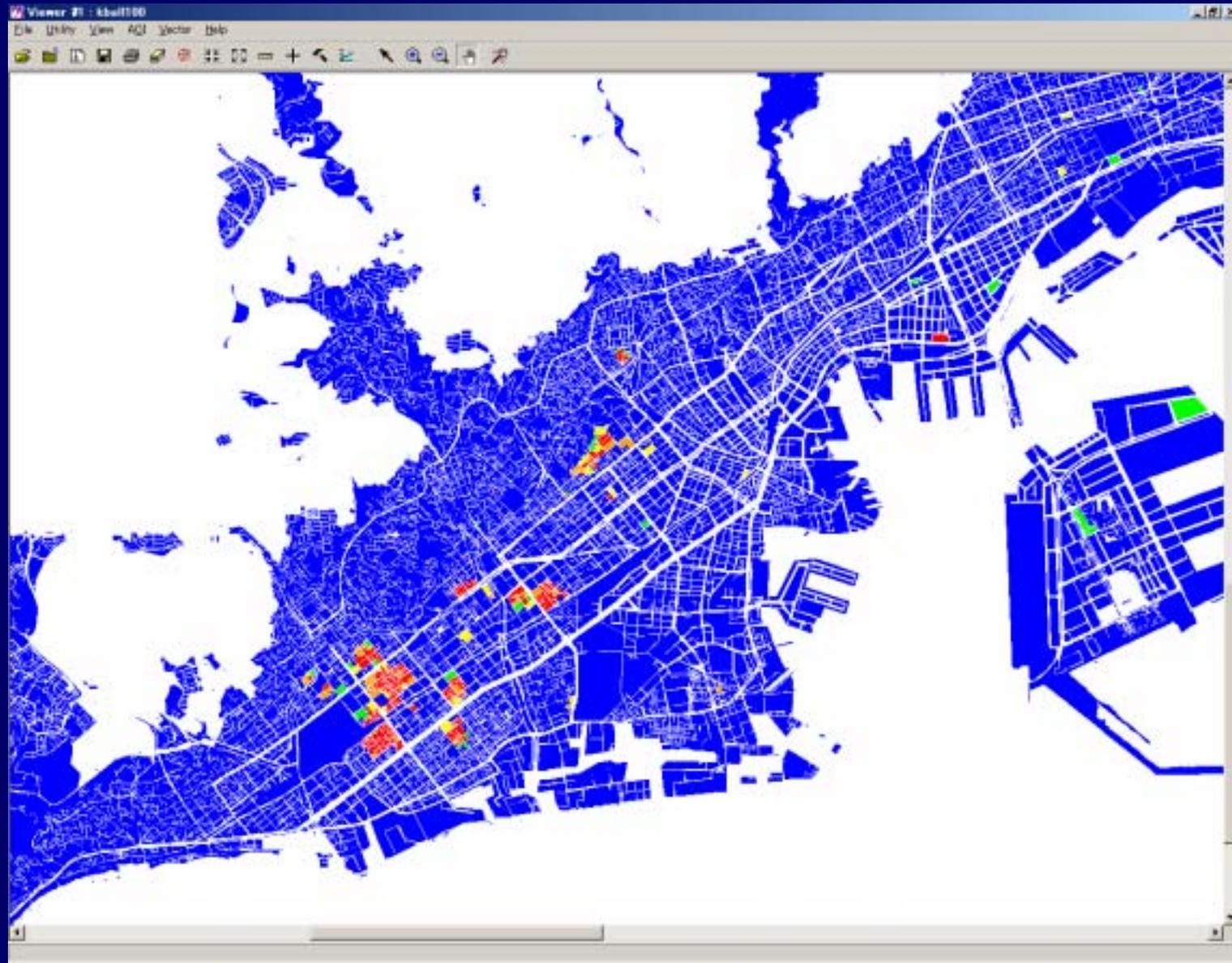


# 明度による面的被害分布抽出結果(100mメッシュ)

震前震後の明度を比較し、差分を5段階で塗り分け

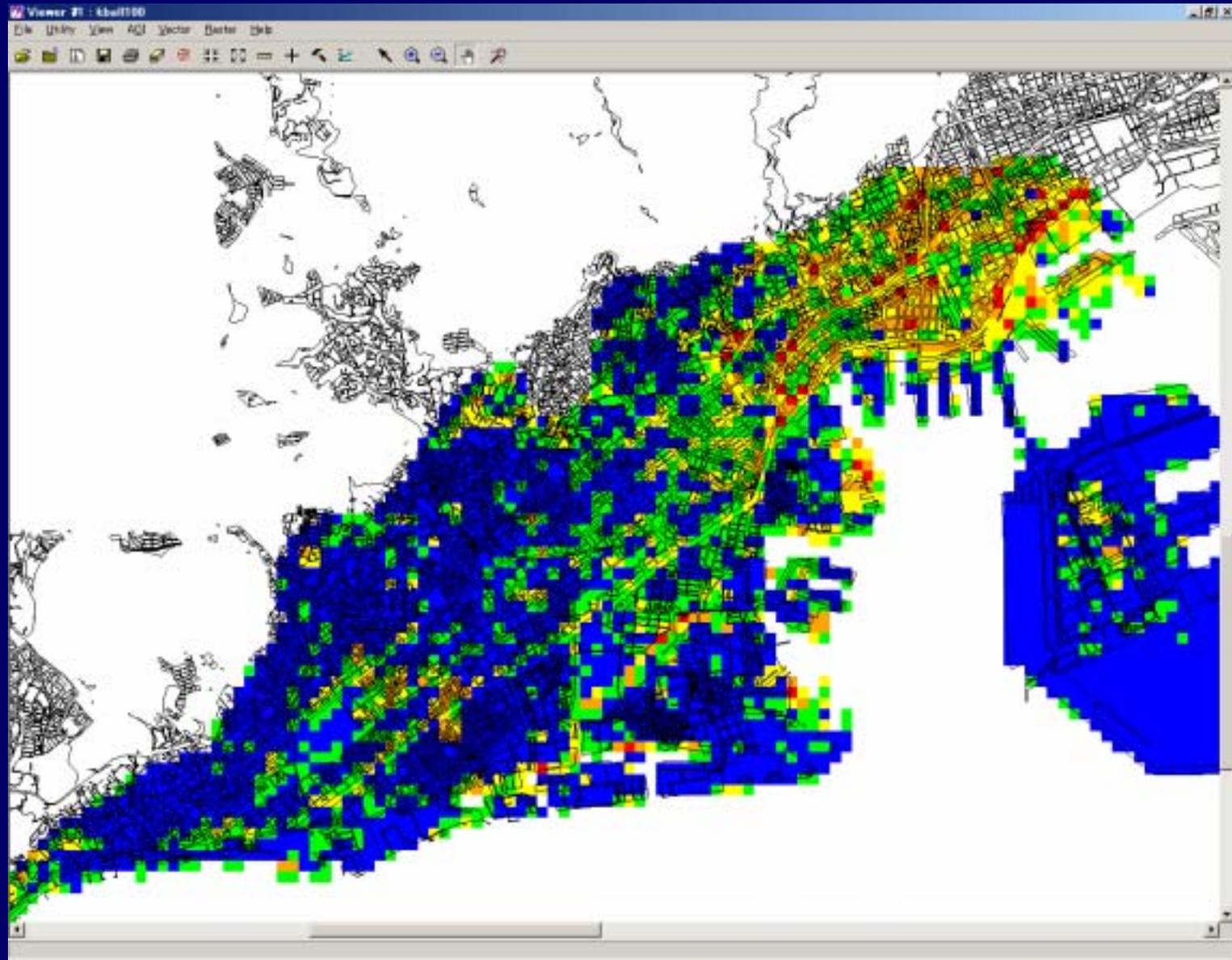


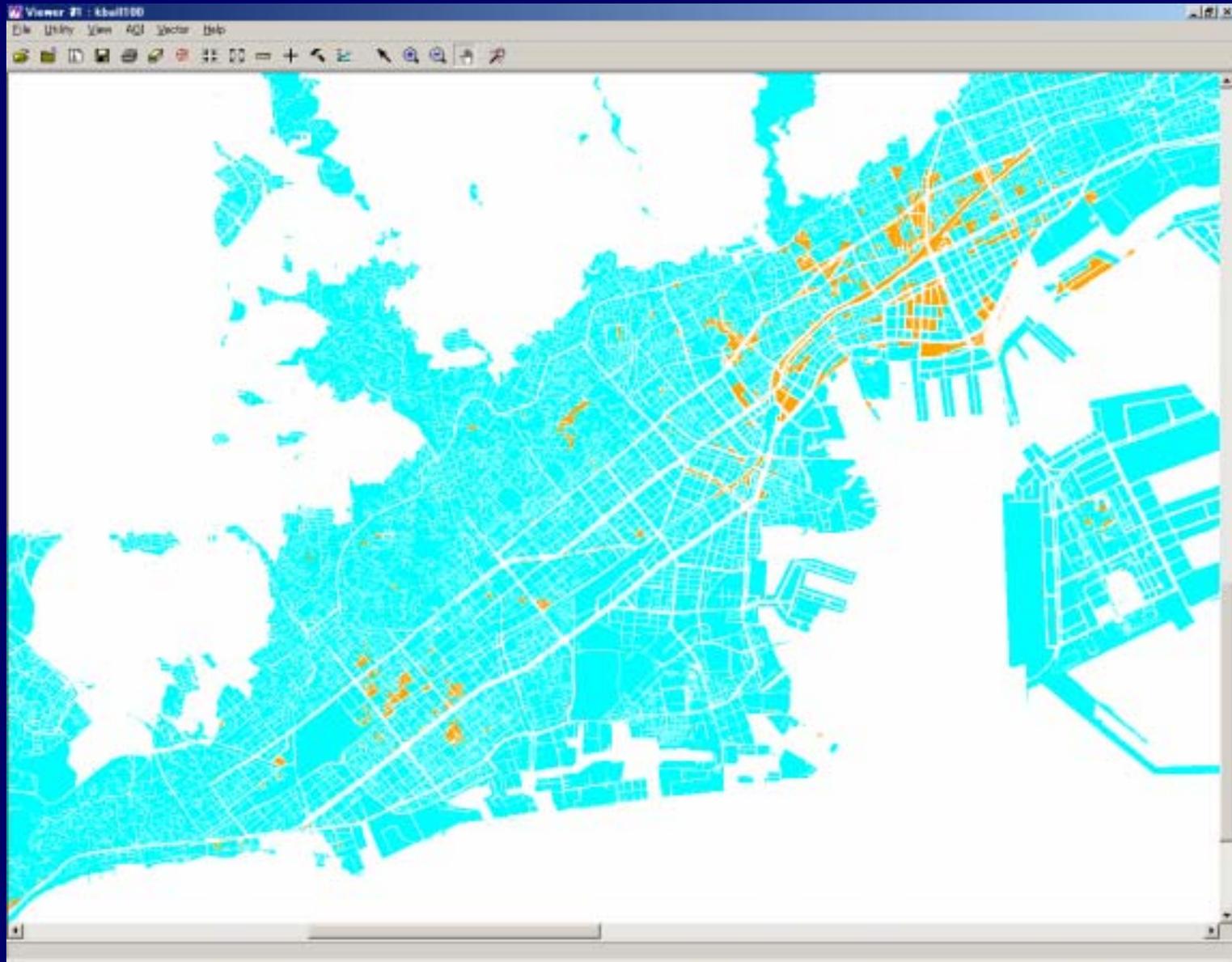
# 現地調査結果 (火災による損傷)



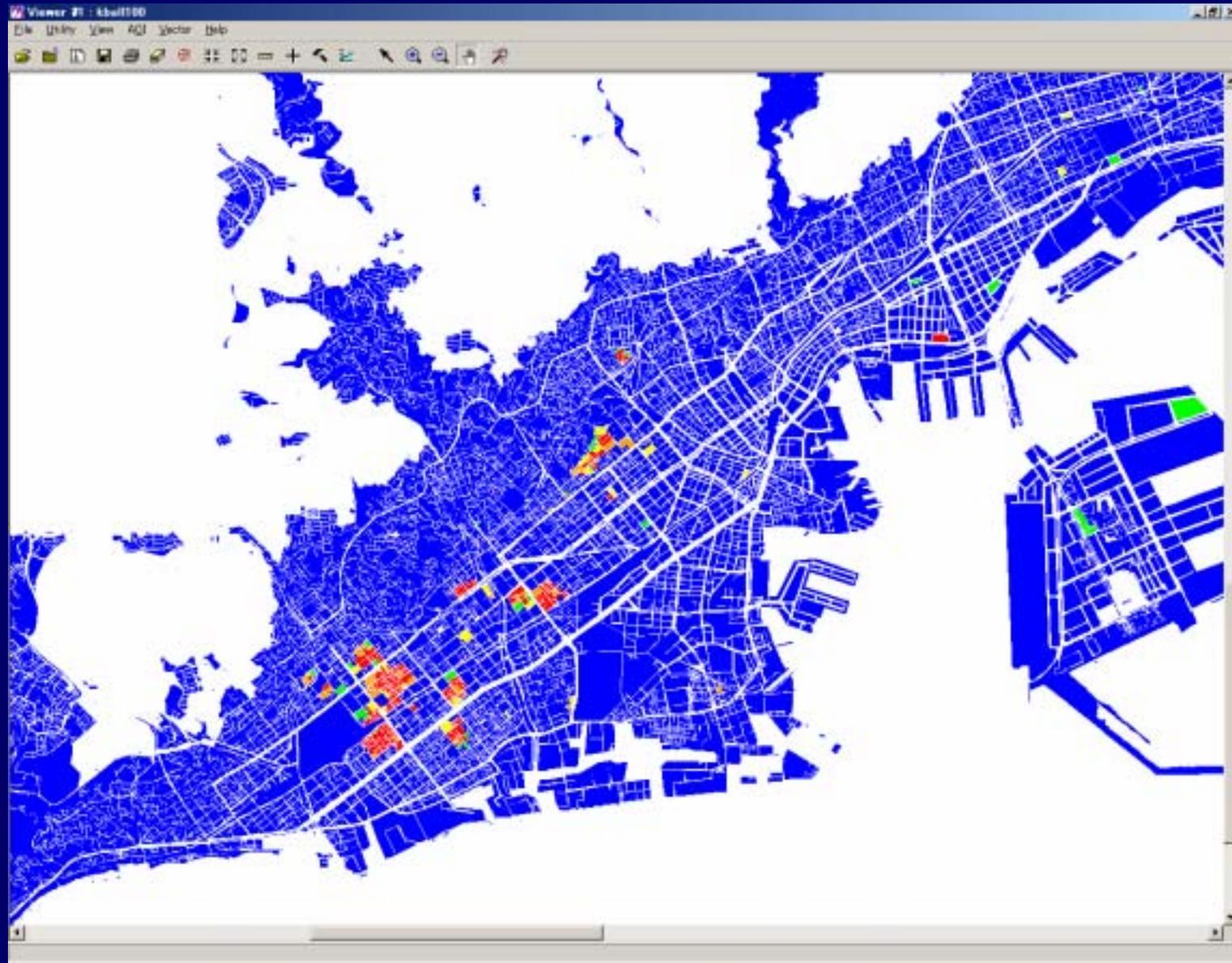
# 明度による面的被害分布抽出結果(100mメッシュ)

震前震後の明度を比較し、差分を5段階で塗り分け





# 現地調査結果 (火災による損傷)



## 今後の課題

- ・被害検出の精度に関する分析
  - 長田地区の被害が検出できなかった理由
  - 三ノ宮駅周辺の被害状況との比較分析
- ・被害検出の閾値の設定
  - 検出対象現象と閾値の関係
- ・被害検出パラメータの検討
  - 検出対象現象との関係
  - 天候、日照の影響