

# 『東日本大震災におけるGIS活用事例』 ～仙台市下水道での事例紹介～

データの標準化⇒震災調査対応⇒アセットマネジメント

台帳管理専用システムから汎用システムへ

# 内容

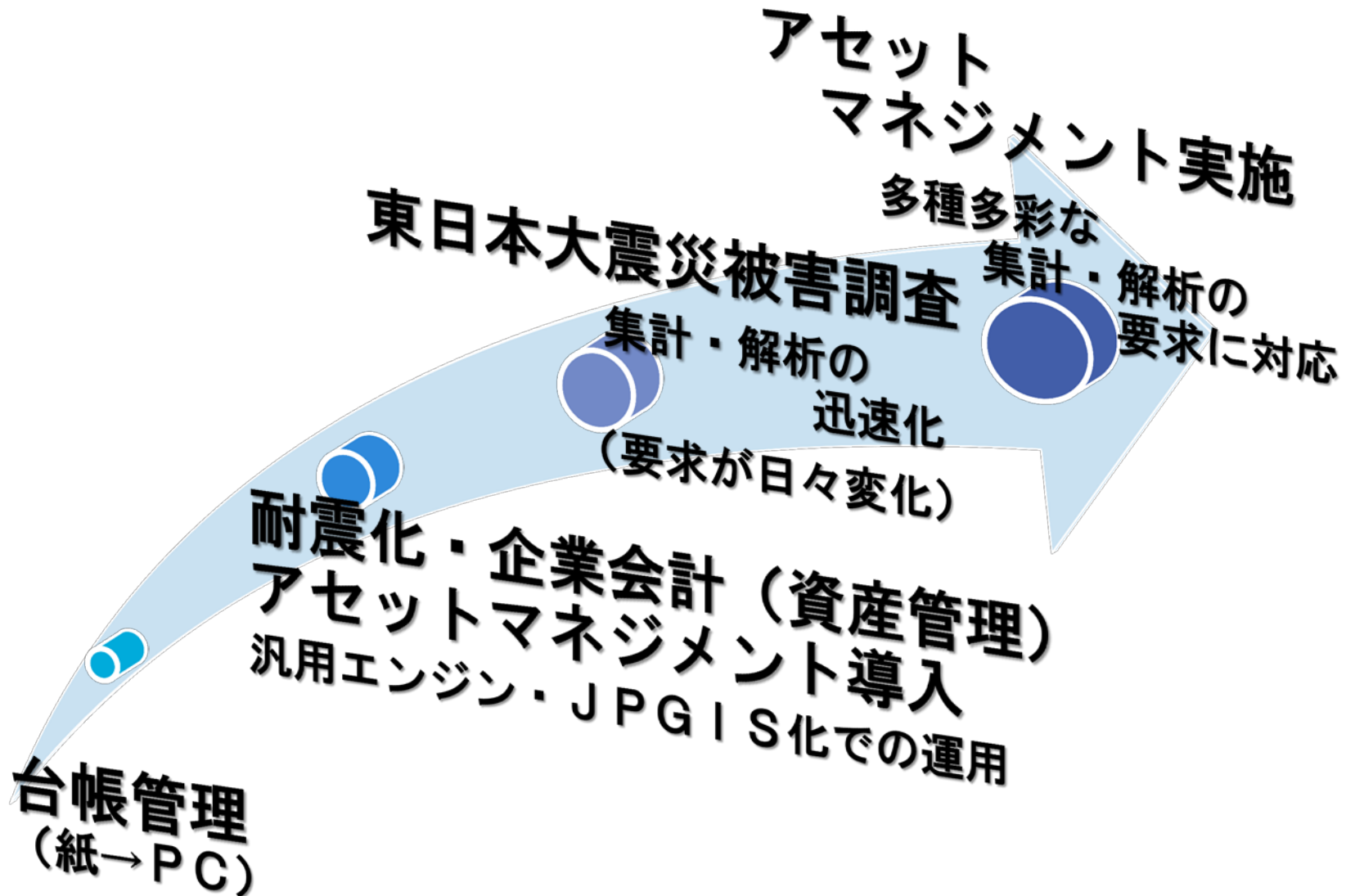
- **仙台市の下水道事業**
- **下水道管理ニーズの変化**
- **被災調査対応事例の紹介**
- **アセットマネジメントとGIS**
- **おわりに（まとめ）**

# 仙台市の下水道事業

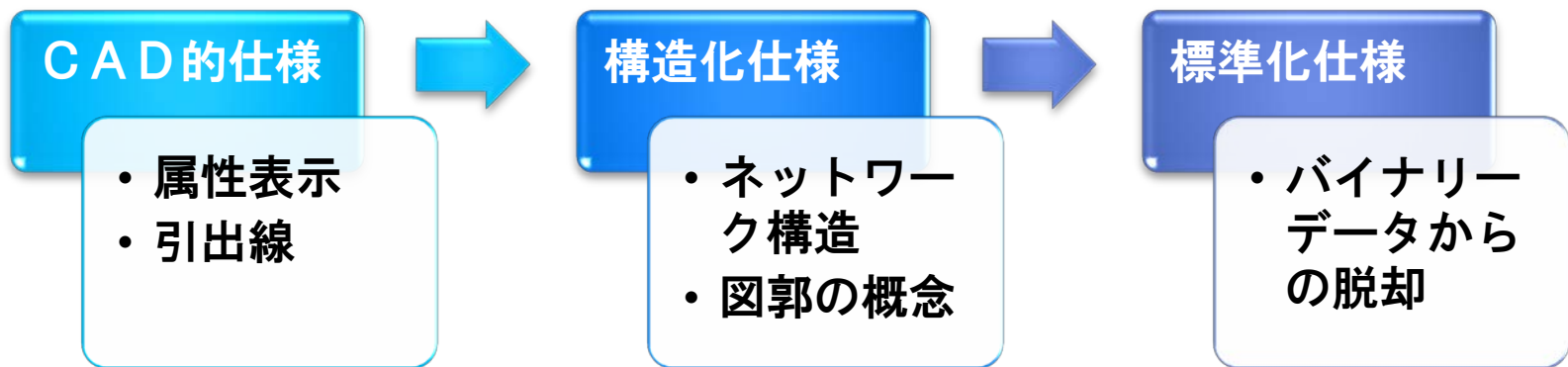
- 今年で118年目（明治32年～）
- 汚水施設は概成（普及率は99.6%）
- 雨水施設はこれから（整備率約34%）
- 下水管敷設延長は4,692km
- 処理場数は23箇所（公共5,農集15,地域3）
- ポンプ場施設は326箇所

【H27年度末】

# 仙台市下水道管理ニーズの変化



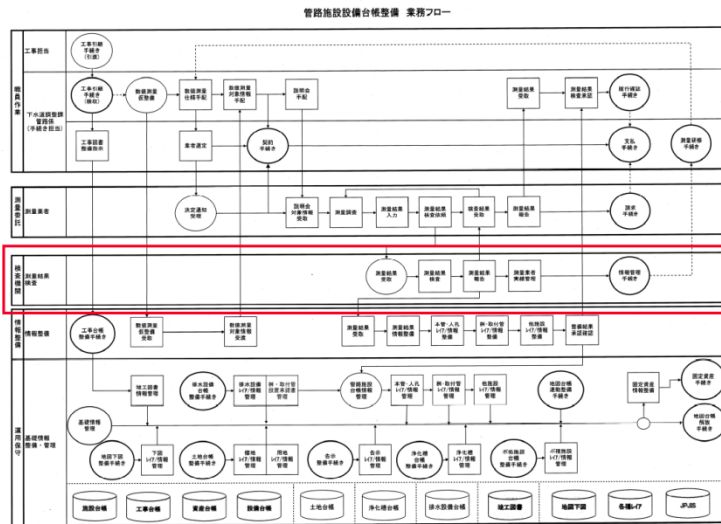
# 仕様の見直し



## JPGIS準拠でのデータ整備

# 整備・運用基準の策定

## 業務フロー



## 整備基準

製品仕様書

図書からの  
作成仕様

現地測量から  
の作成仕様

## 運用基準

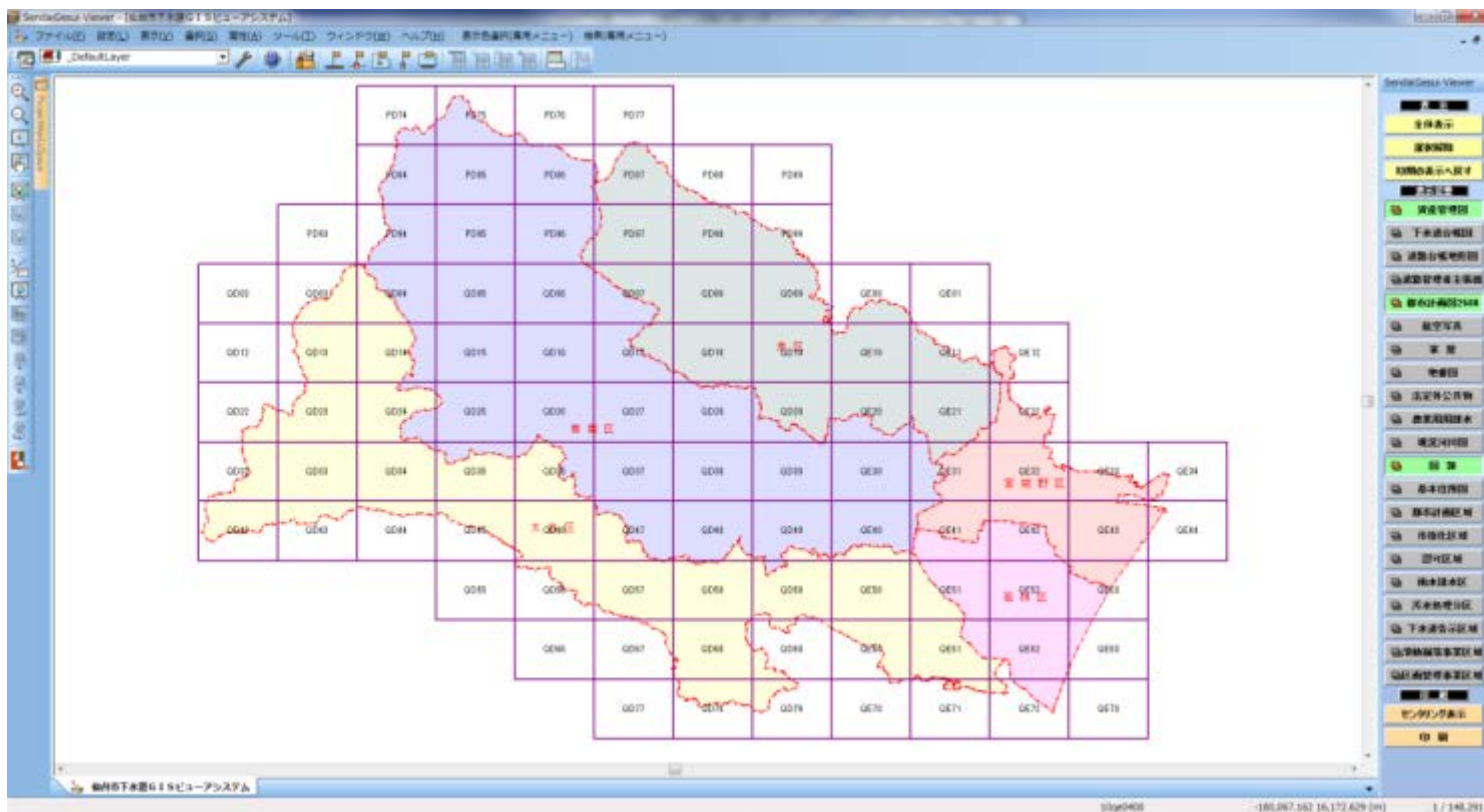
基本業務  
レイヤ管理

基本地図管理  
(背景地図)

描画・表現  
手法基準

# 事例紹介

- **下水道資産管理図ビューア（デモ）**  
\* 東日本大震災時に既に整備していた下水道台帳



# 被災調査対応事例の紹介

## 東日本大震災における仙台市下水道の被害(仙台市より)

管きよは良く耐えた！  
耐震化済管きよは被災無し

- 全管路延長4,592km(農集排・地域下水道含む)
  - 約102kmの被災スパンを確認(調査延長の約2%)
  - ・ 管きよ埋戻箇所での液状化
  - ・ 地震動による破断や破損
  - ・ たるみによる滞水
  - ・ 地すべりによる管きよ破損



管きよ工事掘り山の陥没



液状化による人孔の浮上



# 短期決戦の災害対応

(仙台市より)

発災後わずか3日目

- 1次調査 4,525km (全管きよの99%)  
大都市による緊急調査支援(H23.3.14から延べ1,630人)
- 2次調査  
管路管理業協会協定に基づくカメラ調査等 125.9km  
被災スパン延長 102.1km, 災害申請延長34.6km
- 災害査定  
第1次査定(H23. 5/16~18)~8次査定(H24. 1/31~2/1)  
査定が完了した箇所から復旧工事発注へ
- 他都市からの調査支援  
下水道災害時における大都市間の連絡・連携体制に関するルール



現地調査本部前 調査準備



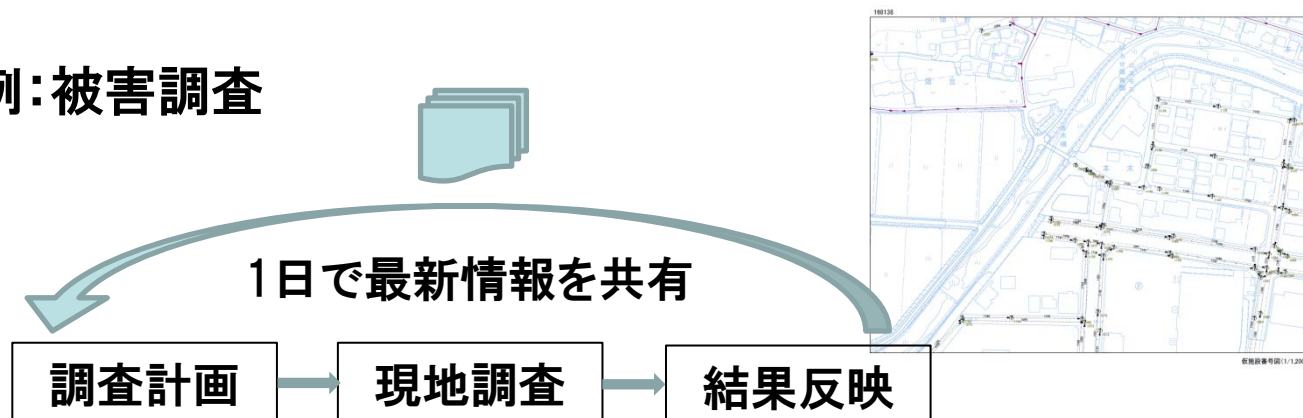
調査打合せ

## 「被災時の混乱の抑制を確実に！」

- 震災発生後速やかに対応ができたのはGISがあっこそ
- 多くの支援があってもGIS化されていないと全て手作業に
- 復旧までの道のりを短縮するカギはGIS

被害調査 ⇒ 災害査定 ⇒ 復旧工事

例：被害調査



## ■平成27年度 仙台市下水道防災訓練

■平成27年11月12日

■「仙台市下水道BCP〔地震・津波編〕」を策定

■BCPの定着と内容の維持改善

■**実地訓練【管路1次調査】**

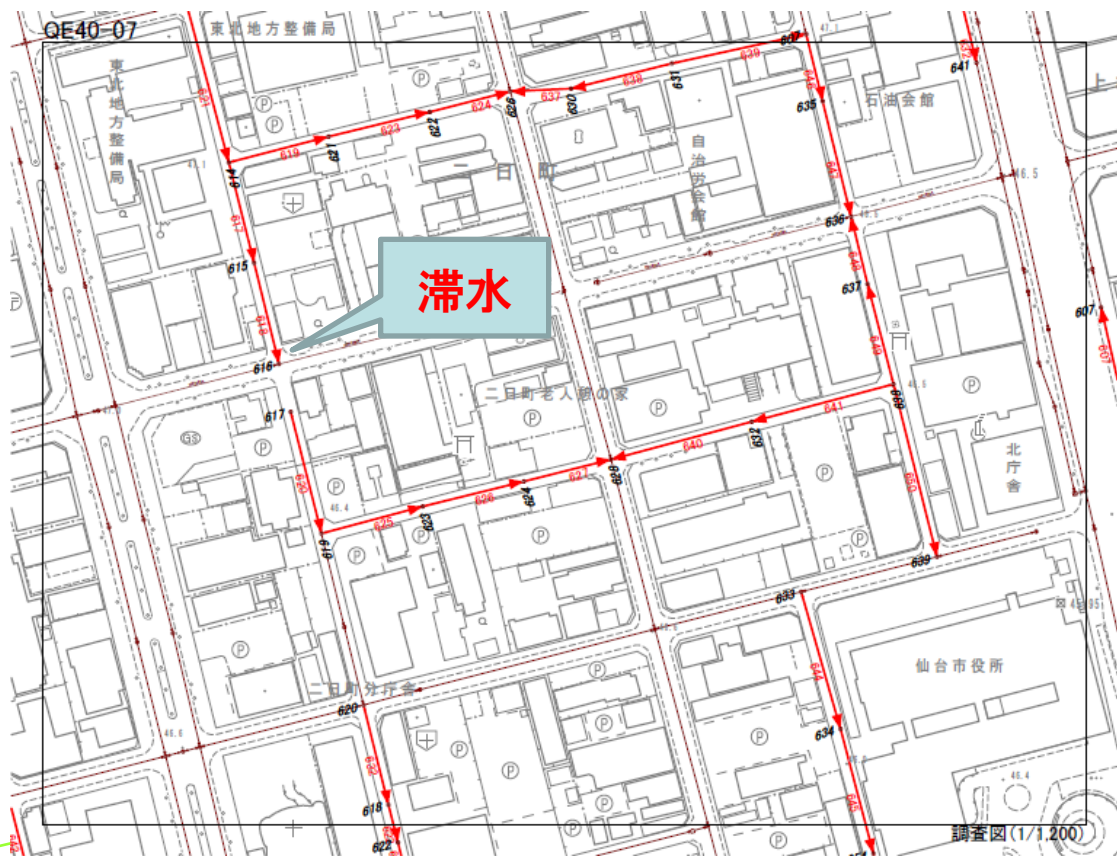
・現地調査 延べ人数 約80名(14班)

・調査実施延長 83.5km 2,116スパン

■調査図，調査表の作成，データ集計にGISを活用

- GISから位置図を紙に出力
- 現場で直接調査結果を記入

## 調査位置図



## 現場調査の様子



## ■ 調査表データと写真をGISへインポート

The screenshot displays the ArcGIS interface with a project workspace titled 'リスク評価基礎資料 (H25災害訓練)'. The map shows a network of sewerage pipes and manholes. A legend on the left lists various inspection statuses and conditions. A pop-up window for manhole ID 'JGE4007616' provides details such as '調査写真: JGE4007616'. An inset window shows a photograph of the manhole interior, with labels 'PB150055' and 'PB150054'.

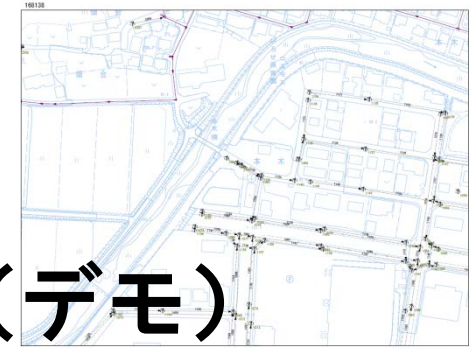
凡例	キャプション
● (Green)	未調査
● (Dark Green)	異常なし
● (Grey)	土砂堆積
● (Yellow)	管口異常
● (Red)	人孔異常
● (Dark Red)	人孔漏水
● (Pink)	路面段差
● (Grey with circle)	路面段差/土砂堆積
● (Yellow with circle)	路面段差/管口異常
● (Red with circle)	路面段差/人孔異常
● (Dark Red with circle)	路面段差/人孔漏水
● (Blue)	閉鎖不可等その他

記録番号	JGE4007616
調査方式	公共下水道合流
人孔形式	1号人孔 Φ90
状況	人孔漏水
備考	
調査写真	JGE4007616

# 事例紹介

## ● 災害対応とGIS

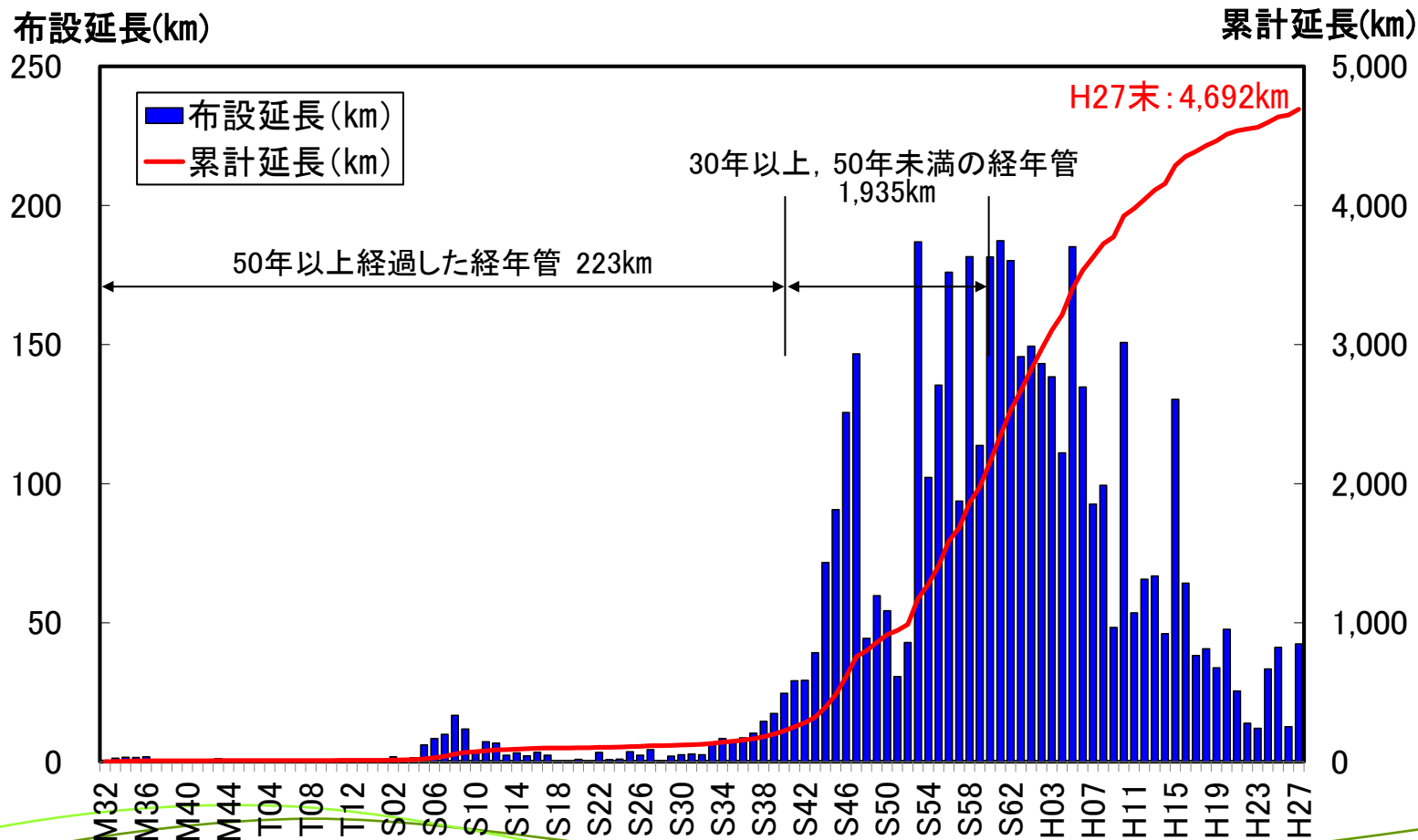
### 東日本大震災対応事例（デモ）



The screenshot displays a GIS application interface with several key components:

- Data Table:** A table with columns for '建物番号' (Building Number), '建物名' (Building Name), '用途' (Use), '人口数' (Population), '建物面積' (Building Area), '人口密度' (Population Density), '建物高さ' (Building Height), '建物用途' (Building Use), '建物種類' (Building Type), '建物年代' (Building Age), and '建物状態' (Building Status). The table contains multiple rows of data, with some cells highlighted in yellow and blue.
- Map:** A map showing a street grid and a river, with a red line indicating a specific path or boundary. The map is overlaid with a grid of coordinates.
- Control Panels:** Several panels on the right side of the interface, including '表示設定' (Display Settings), '検索' (Search), and '印刷' (Print). These panels allow users to interact with the map and data.
- Map Navigation:** A map navigation panel on the left side of the interface, including a zoom slider and a map view selector.

- 仙台市でも下水道管きよや施設の老朽化が進んでいる
  - 今後20年で約46%の管きよが耐用年数(50年)を超過
  - 今後、高度経済成長期以降に布設した管きよが続々と耐用年数を超過  
⇒更新に必要な費用の予測や平準化を行いたい



## ■ リスクとは

- 目的に対する不確かさの影響
- 影響の大きさ×発生確率
- 事業の優先順位付け(いつ, 何をしたらよいか?)
- 老朽化、浸水、地震のリスク評価にGISを活用

影響						
市民の観点 水道サービスの維持 ・雨に強いまちの実現			環境の観点 健全な水環境 ・地球環境保全への貢献		経営の観点 透明で健全な経営	
サービス			交通被害		環境	コスト
周辺人口	排水能力 (伏越しは上流スパンの能力) (調整池は許容放流量または流入量)		交通量		環境負荷	復旧費用
スパンあたり 周辺人口 (人)	丘陵地 管径	低平地 現有能力	車両通行台数 (台/日)	(舗装構成)	計画汚水量 (m <sup>3</sup> /日)	復旧費用 (円)
5人未満 (一戸建の取付管)	400mm未満	360m <sup>3</sup> /hr未満	100台未満	簡易, 砂利, 農道, 私道	100m <sup>3</sup> /日未満	百万円未満
5人以上~ 20人未満 (アパートの取付管)	400mm以上 ~800mm未満	360m <sup>3</sup> /hr以上 ~1,000m <sup>3</sup> /hr未満	100台以上 ~1,000台未満	L舗装 A舗装	100m <sup>3</sup> /日以上 ~1,000m <sup>3</sup> /日未満	百万円以上~ 3百万円未満
20人以上~ 50人未満 (マンションの取付管)	800mm以上 ~1,500mm未満	1,000m <sup>3</sup> /hr以上 ~5,000m <sup>3</sup> /hr未満	1,000台以上 ~5,000台未満	B舗装	1,000m <sup>3</sup> /日以上 ~5,000m <sup>3</sup> /日未満	3百万円以上 ~1千万円未満
50人以上~ 100人未満 避難所等の取付管	1,500mm以上 ~3,000mm未満	5,000m <sup>3</sup> /hr以上 ~36,000m <sup>3</sup> /hr未満 合流の放流量・貯留管	5,000台以上 ~30,000台未満 緊急輸送路	C舗装 緊急輸送路	5,000m <sup>3</sup> /日以上 ~50,000m <sup>3</sup> /日未満 雨水吐き室の選集	
100人以上	3,000mm以上	36,000m <sup>3</sup> /hr以上	30,000台以上 線路下	D舗装 直轄国道 線路下	50,000m <sup>3</sup> /日以上	

発生確率 あと何年で壊れるか				
20年超	20年以内	10年以内	5年以内	1年以内
A	B	C	D	E
1	6	11	15	21
2	7	12	16	22
3	8	13	17	23

台帳のデータだけでは足りない  
14万スパン以上のデータ数

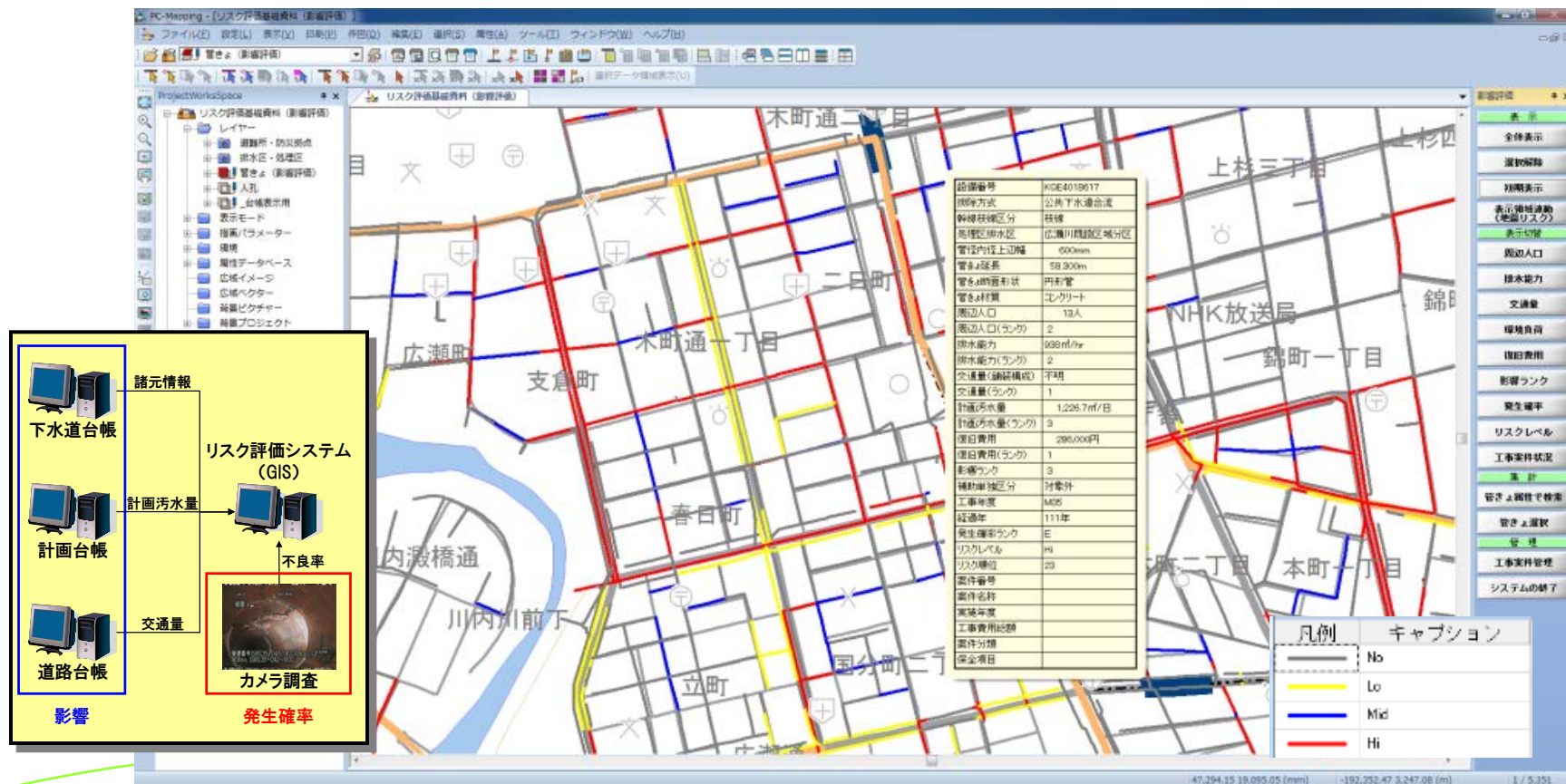
### 管路リスク評価表



# GISを活用したリスク評価

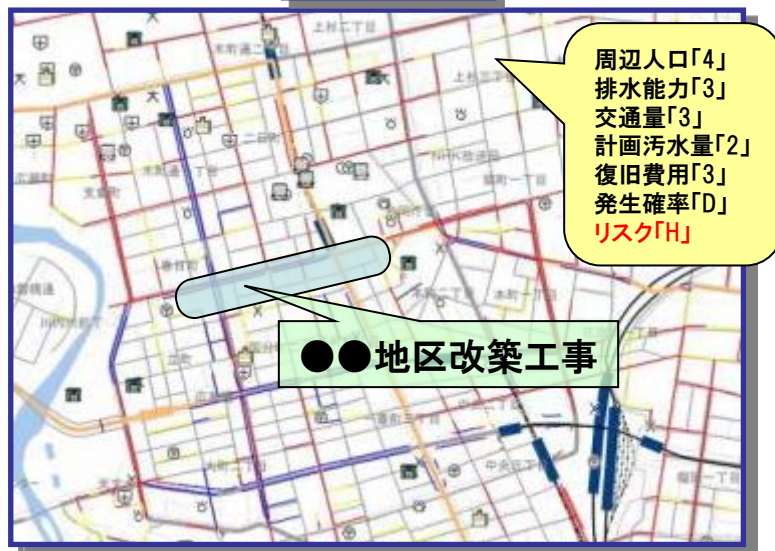
(仙台市より)

- リスク評価に必要な情報をGISに集約
- GIS化された他の情報を共有できる(簡単に利用可能)
- リスク評価結果を可視化

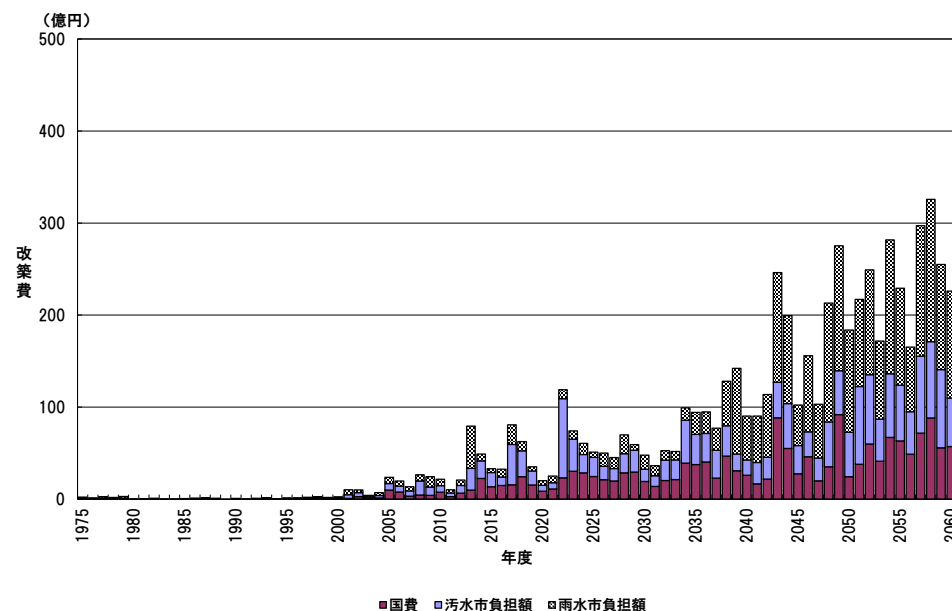


- GIS上に可視化されたリスクを確認しながら工事計画立案
- 長期保全費用予測に反映

## GIS



## 長期保全費用予測



# おわりに（まとめ）

- 平時だけではなく大規模災害時にもGISは不可欠
  - GISは被災調査の迅速化・ビジュアル化に寄与
- 平時システムの災害対応利用が効果的
  - 被災状況を反映できるGISシステムは有効であり、アセットマネジメントの一環として進めていた『データの標準化』及び『汎用GISエンジン』での運用が被災調査等への活用に効果的
- アセットマネジメントの高度化にGISは不可欠
  - GISはより効率的に仕組みをまわすためのツール
  - 評価分析だけではなく工事計画策定にも利用
- 高度化・効率的なGIS運用には『GIS技術者』が不可欠
  - 自治体職員のGISスキルアップ及び専門技術者のサポートが必要  
例) 災害時復旧応援に関する協定