

# 東京ガスのGIS活用 概要説明

2020年9月  
東京ガス株式会社



# 1. 東京ガスの導管設備概要

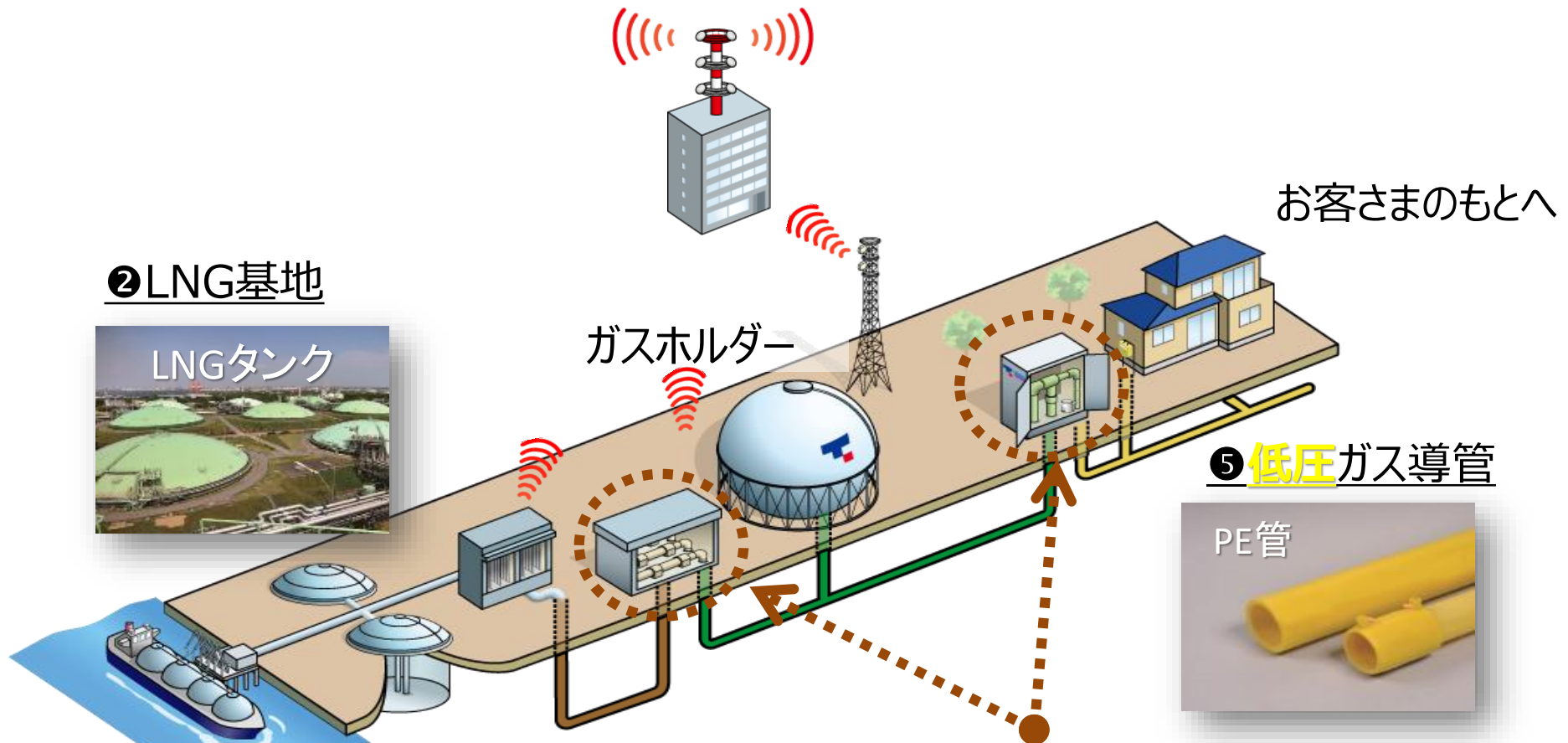
---



# 東京ガスグループのエネルギー供給体制



# 都市ガス供給の流れ



## ② LNG基地



## ① LNGタンカー



## ③ 高圧・④ 中圧ガス導管



## ⑤ 低圧ガス導管



## ガバナ (圧力調整器)



お客さまのもとへ



## 2. 東京ガスのGIS (Geographic Information System)

---



社外

1970年 天六ガス爆発事故

行政指導によるガス導管网図整備

社内

ガス導管の輻輳化

熱変による圧力解析の必要性

紙による管理の限界

コンピュータでの図面、設備管理

東京ガスのGIS  
TUMSYの誕生



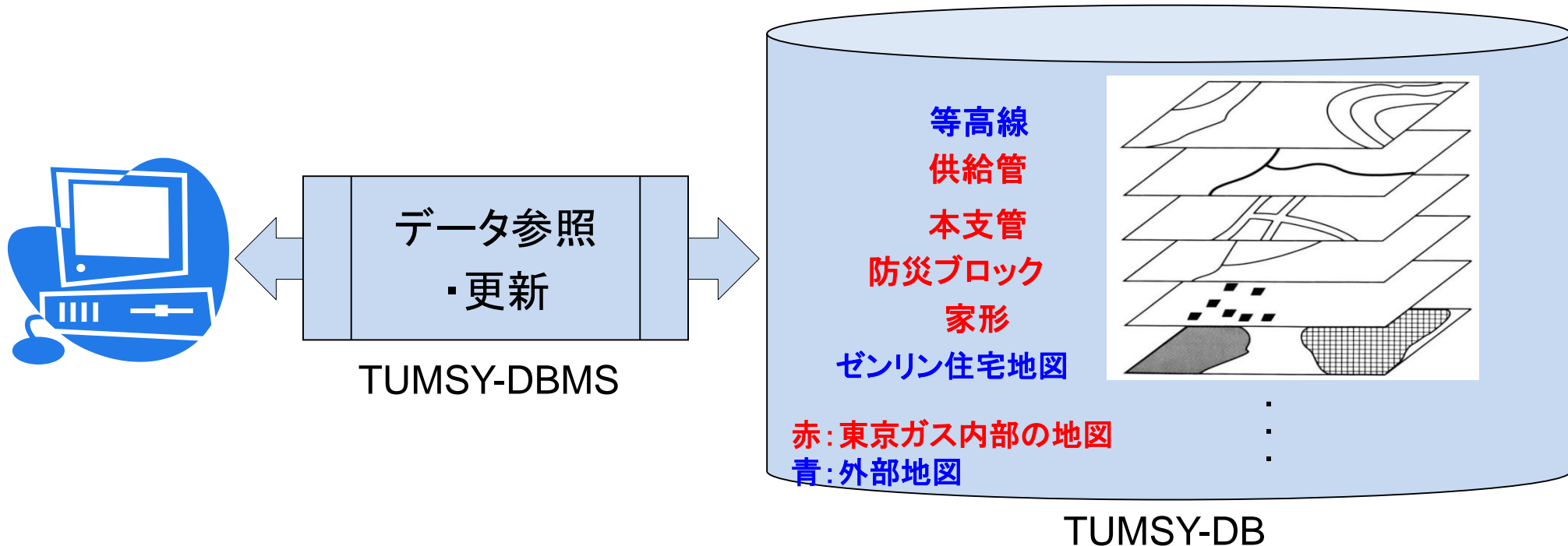
- '77 技術開発開始
- '82 本支管データ運用開始
- '88 供内管データ運用開始
- '03 業務利用多角化

TUMSY誕生から  
40年


TUMSY: **T**otal **U**tility **M**apping **S**ystem



# データベース基盤 「TUMSY-DB」「TUMSY-DBMS」

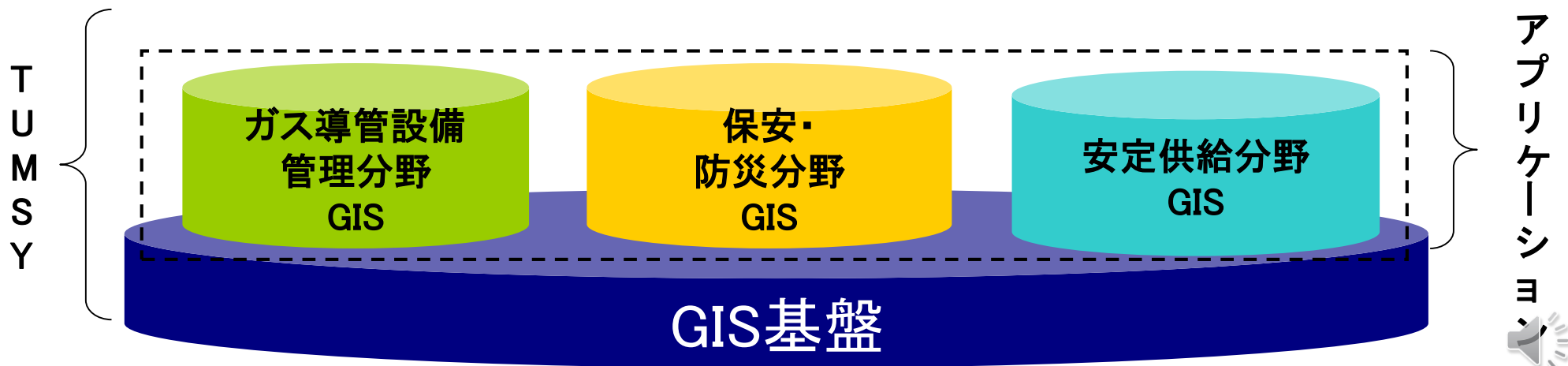


## 紙図面を電子化し、圧力解析するために生まれた東京ガス独自データベース

- 当時、導管紙図面(250m×350m)を電子化できるデータベースが世の中に無かったため、東京ガスが独自に開発したのが「**TUMSY-DB**」
- 現在、TUMSY-DBには東京ガス設立以来のガス導管データ(約65千<sup>キ</sup>□)が**日々入力更新**されており、東京ガスにとって**無くすことができないもの**
- TUMSY-DBに格納されたデータを守るための管理プログラムが「**TUMSY-DBMS**」 

## 東京ガスの業務を支えている

- 通常時の利用者数は約2,500人/日
- 業務範囲: ガス導管設備管理、緊急保安、災害復旧・防災対策、安定供給など
- 年間登録データ件数例
  - 本支管工事1万件/年
  - 供給管・内管工事100万件/年
  - 他工事管理30万件/年

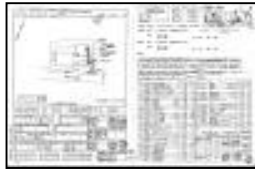




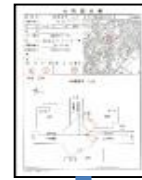
# ガス導管最新情報の反映

本支管・供給管の設計・落成情報を導管図に反映  
また、導管図の絵柄を設計図に活用

本支管出来型図



供給管落成図面



道路台帳図



業務の中で導管図を“最新化”

入力素図作成



1/500導管図(背景・本支管設備)  
を入力更新

落成図

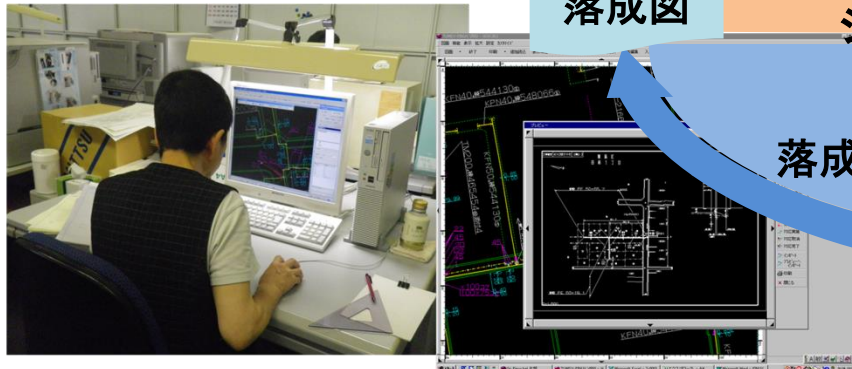
導管図更新  
ファイリング  
システム

設計システム

設計図

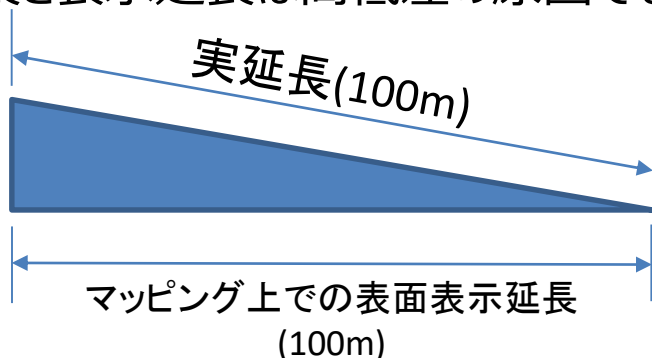
落成システム

積算システム



# 導入時の苦勞 ～道路管理台帳の基準点ずれ補正～

- 道路台帳基準点の相違、ずれの補正
  - 基準点は第IX系野田原点（東経139度50分0秒、北緯36度0分0秒）を基準としているはずだが、各行政から借用した道路台帳にずれがあり、つなぎ合わせると道路端、行政境にずれが生じた
  - ROADIS（道路管理センターシステム）では道路台帳をベースに「ROADIS道路データ」を作成。道路台帳のつなぎ合わせ部のずれを人力で補正。
  - つなぎ合わせ部では歪みが生じている。
- 高低差によるずれの補正
  - 導管延長と表示延長は高低差の原因でもずれが発生する。



- 実用レベルで問題が生じないように労力をかけて補正



### 3. GISの活用事例

---

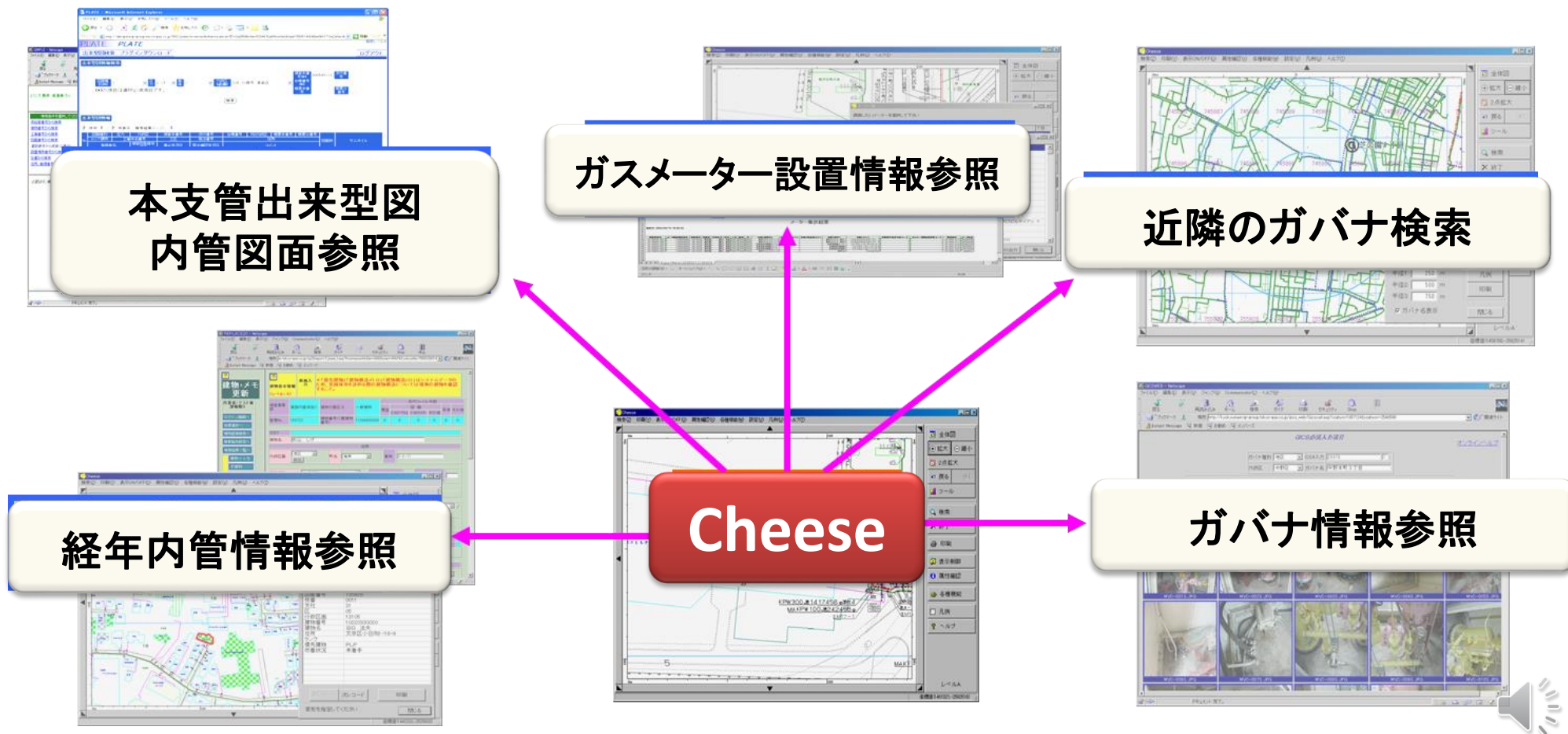


# ガス導管建設・維持管理におけるTUMSYの活用



# 事例 1 . 導管図参照・関連情報検索

導管図参照システム“Cheese”の導入  
様々な機能と連携。業務の効率化・保安向上を実現



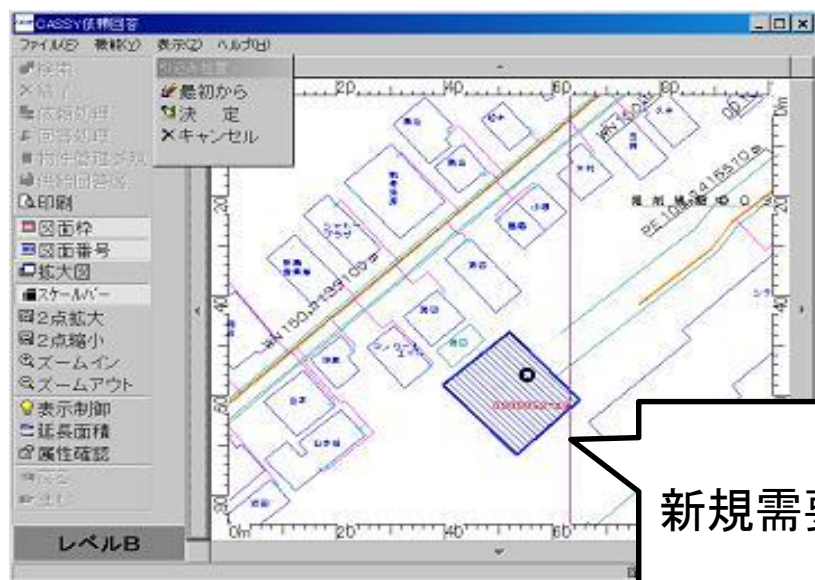


# 事例 2. 導管網解析

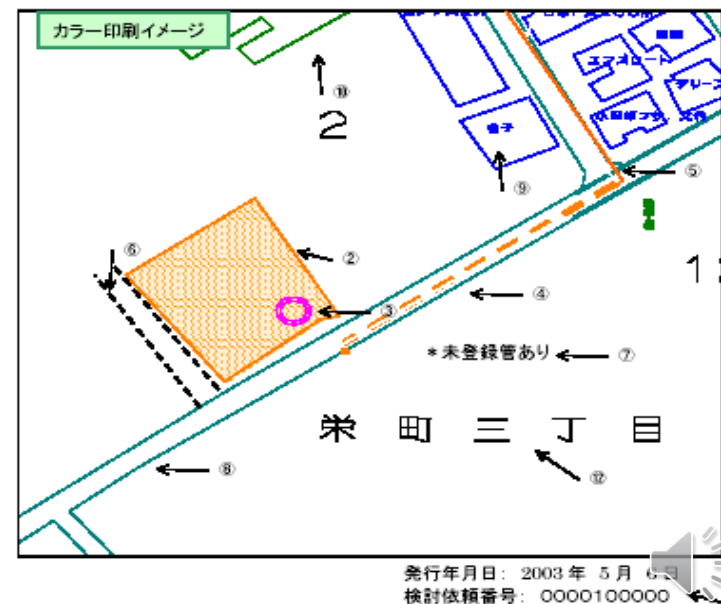
新規の需要家が既設導管網に与える影響等を解析する  
導管網解析システム“MAPNASS”の導入

## ■ 供給検討業務

お客さまからのお申し込みを受けてガスパ管敷設工事を検討



新規需要家



# 事例 3. 他工事管理

道路上の他企業工事からガス導管を守るため  
 ガス導管の埋設位置情報を現場で確認  
 他工事管理システム“TG-MercuryPlus”の導入

巡回・報告業務で  
 タブレット端末利用

①受付 ②協議

③分担

④巡回

TUMSY

Web

モバイル

⑥検収・落成

⑤報告

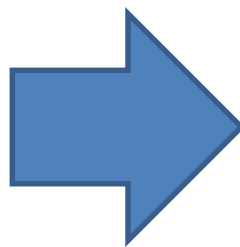


## 事例 4 . 保安計画立案支援

更新工事が必要なガス管（経年管等）、重点管理ガス管等の物量把握や更新計画の立案を支援するシステム“SMAP”の導入  
道路非開削の新工法が適用導管の検索も可能

例：以下の条件で本支管を検索し、地図上に強調表示

- 管種：ねずみ鑄鉄管
- 口径：100mm以上
- 延長：30m以上
- 供給管本数：5本以下





## リアルタイム防災システム“SUPREME”の導入

速やか・高精度な  
被害把握により

**ブロック供給停止確立**



世界でも類を  
見ない超高密度  
設置された地震計

**×4,000箇所**

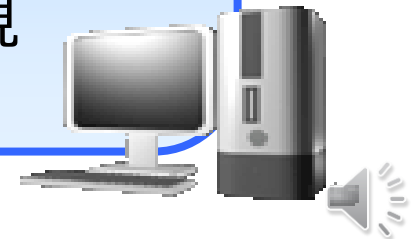


世界最高レベルの  
地震防災システム

**“SUPREME”**



超高密度地震  
情報をフル活用,  
高精度な被害  
把握を実現



# 【SUPREME】による被害推定 (低圧ガス導管の被害推定の流れ)

① 地表面：SI値を**観測** (4,000箇所)

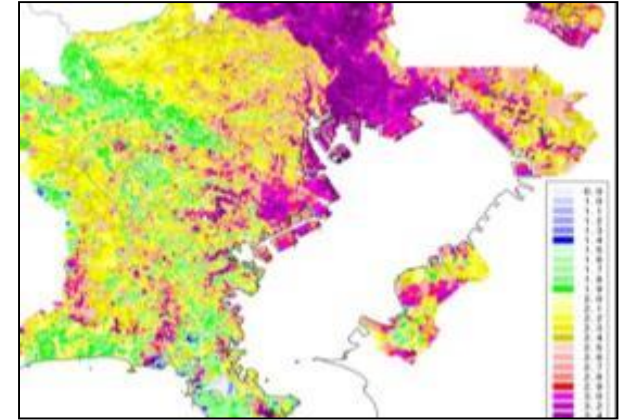


② 地表面：50mメッシュSI値を**推定**

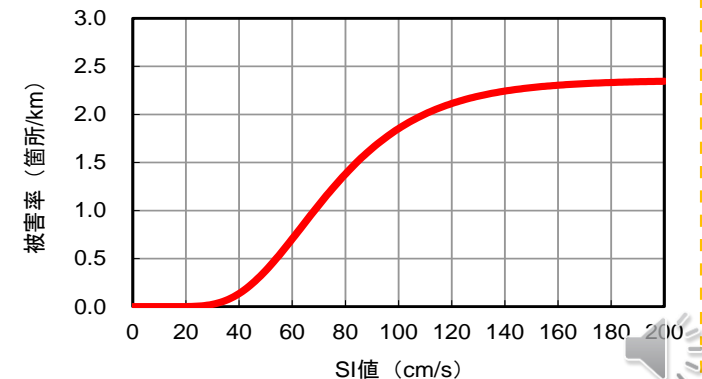
③ 地表面：50mメッシュ内の  
低圧ガス導管の被害を**推定**

④ ブロック内の低圧ガス導管の被害を**集計**  
(低圧ガス供給停止判断, 復旧戦略策定を支援)

50mメッシュ地盤増幅度



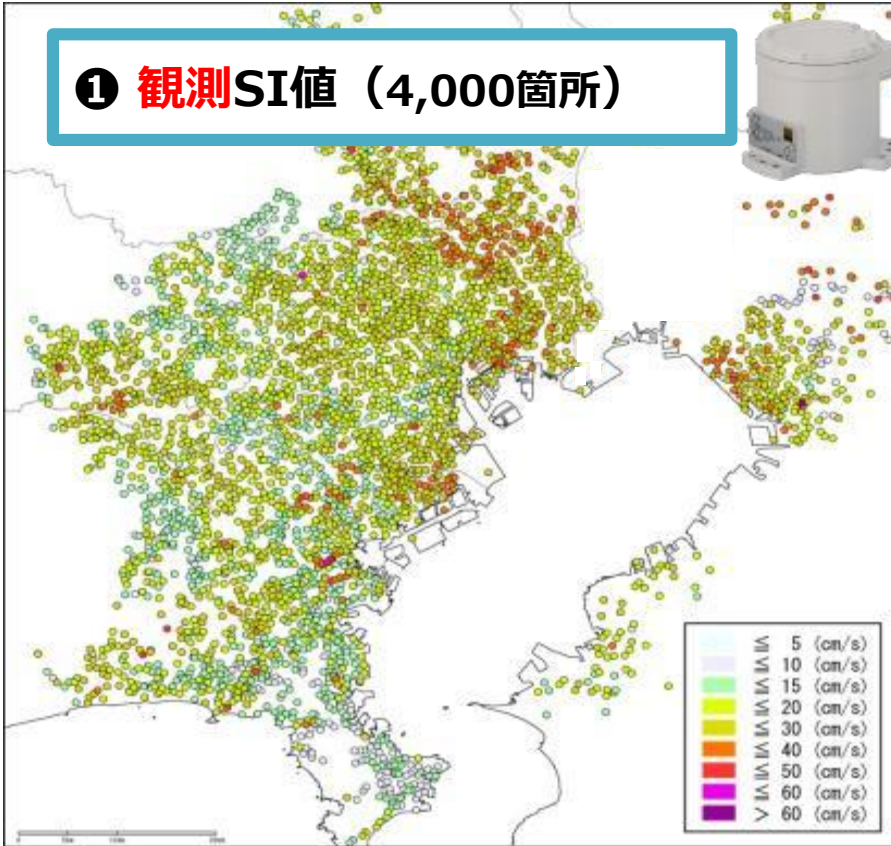
低圧ガス導管被害推定式



# 【SUPREME】による被害推定

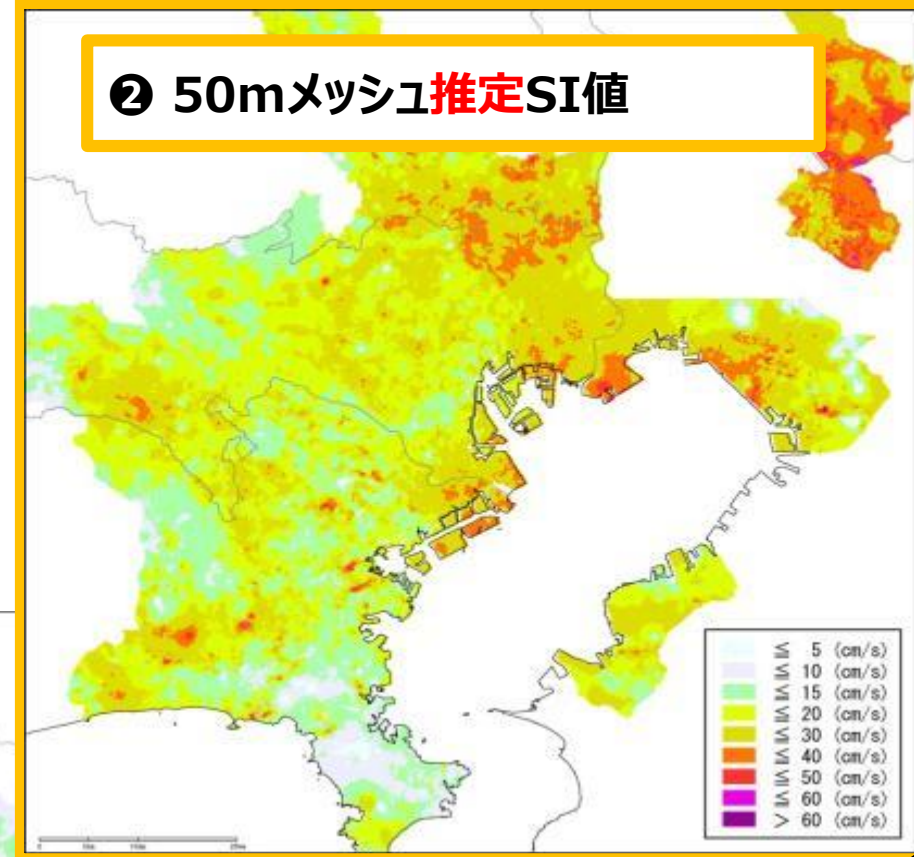
(50mメッシュ推定SI値をリアルタイムで算出)

① 観測SI値 (4,000箇所)



地表面

② 50mメッシュ推定SI値



基盤面



# 【SUPREME】による被害推定 (低圧ガス導管の被害推定式)

③ 地表面：50mメッシュ内の  
低圧ガス導管の被害を**推定**

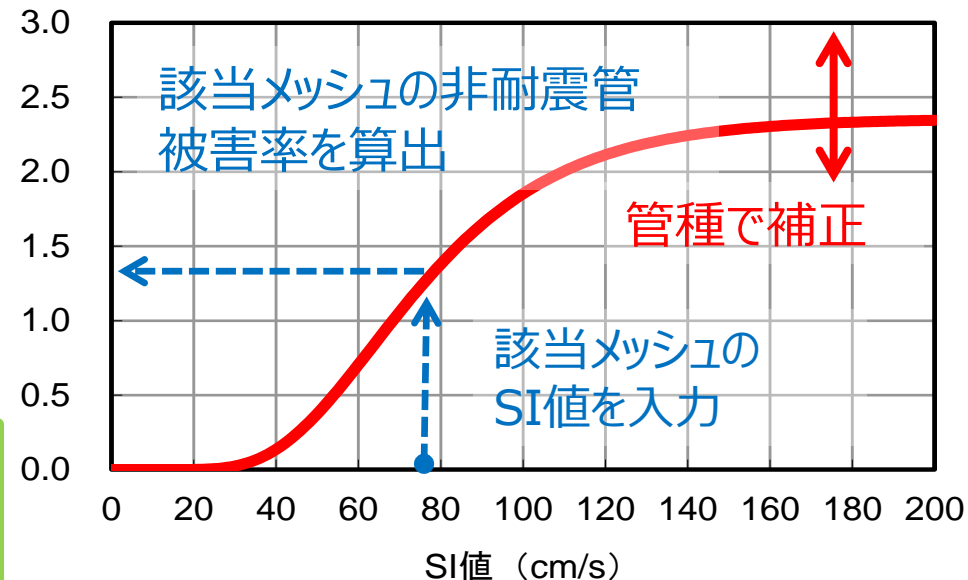
**GISで管理している  
ガス管情報を連携**

$$R_m (SI) = C_1 \cdot C_2 \cdot R \cdot \varphi \left( \left( \ln (SI) - \lambda \right) / \xi \right)$$

阪神・淡路大震災の被害実績に基づき回帰した、対数正規分布の累積確率分布関数

$R_m (SI)$  : 被害率 (箇所/km)  
 $SI$  : 該当メッシュのSI値  
 $C_1$  : 管種による補正係数  
 $C_2$  : 微地形による補正係数  
 $R$  : 2.36 (件/km) , 被害率最大値  
 $\lambda$  : シフトパラメータ (平均値)  
 $\xi$  : シフトパラメータ (標準偏差)

被害率 (箇所/km)

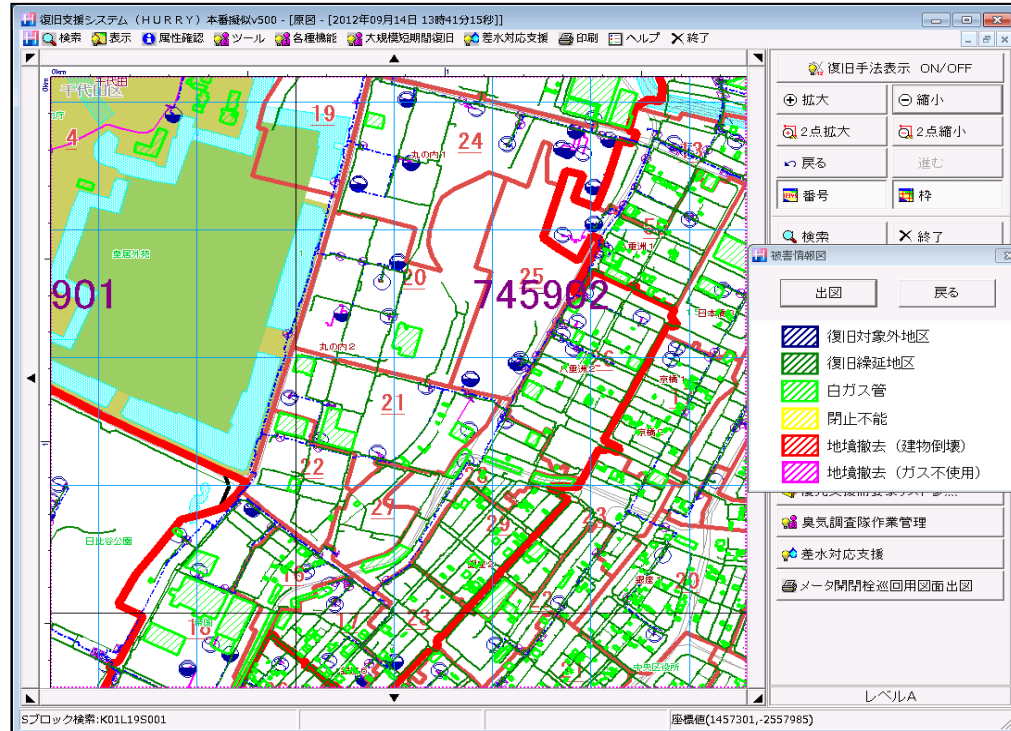
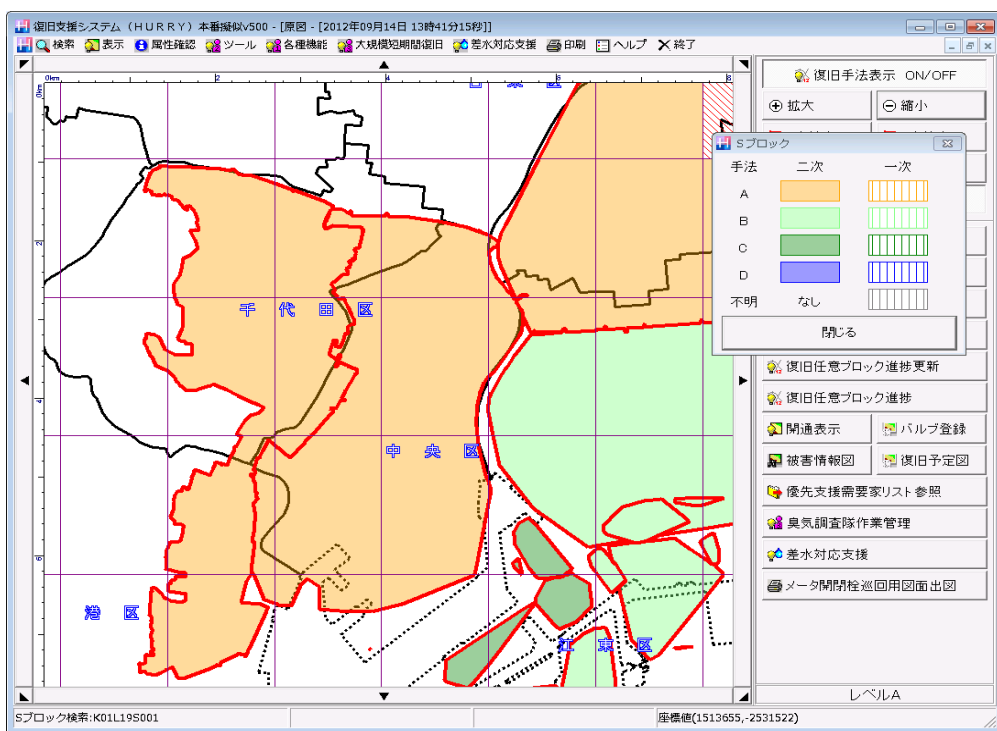


④ ブロック内の低圧ガス導管の被害を**集計**  
(低圧ガス供給停止判断, 復旧戦略策定  
を支援)





復旧支援システム “HURRY”の導入  
復旧手法や被害状況を地図上に表示し、復旧計画立案  
や進捗管理に活用

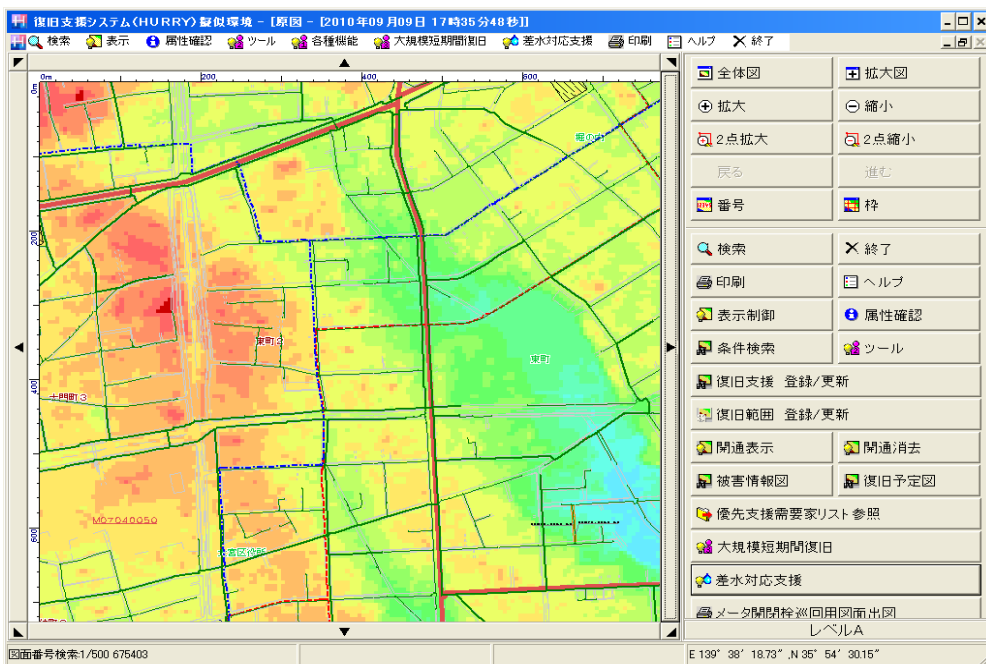


供給停止ブロックと  
復旧手法をSUPREMEと連動

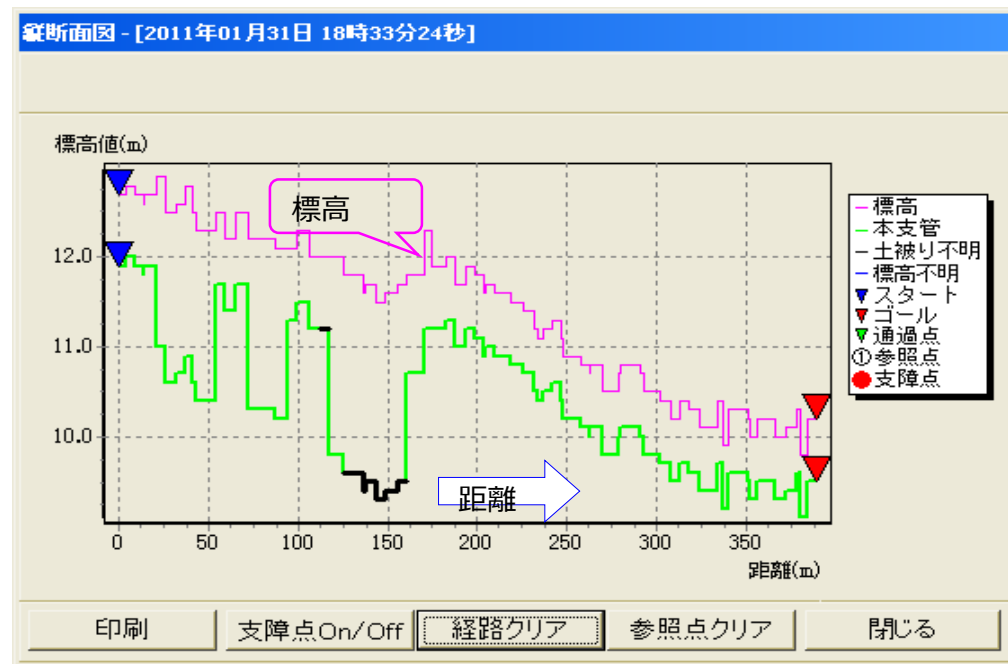
閉栓時の被害状況報告を  
図面表示



➤ 管内に侵入する水や土砂が復旧進捗に影響を及ぼすため、  
標高とガス管情報の重ね合わせにより影響範囲を把握



標高表示機能



断面図表示機能



## 4. GISの今後の課題

---

インフラ データ プラットフォーム上でのAPIを用いた  
高度利活用、効率化の推進検討



- インフラ情報の共有と活用
  - 情報共有による設計・施工時における埋設管情報の取得
  - 地形データベースの管理一元化による効率化
  - 既設管情報は正確性に課題
    - 地中探査レーダーの活用
    - 試掘写真、施工写真の共有
- 工事計画の事前登録・共有
  - インフラPFを用いた工事情報WEB受付
- 路上工事情報の共有（未照会工事の削減）
  - 他工事立会の効率化、高度化の検討



工事情報地図上表示





以上

