

I - B 427

新S Iセンサーを用いた超高密度リアルタイム地震動モニタリングシステム

東京ガス(株) 正会員 ○清水 善久
 東京ガス(株) 小金丸 健一
 東京ガス(株) 中山 渉

1. はじめに

東京ガス(株)は首都圏約3,100km²の地域において約840万件のお客様に対して約46,000kmの延長を持つガス導管で都市ガスを供給している。工場から送出されるガスは高圧・中圧・低圧と圧力を段階的に落としながら種々のお客様に対応した形でガスをお届けしている。さて、1995年1月17日の阪神大震災においては約26,500件におよぶガス施設の被害があったが、その殆どは表1に示すように低圧ガス供給施設における被害であり、地震時の低圧供給施設に対する緊急措置システムの重要性が認識された。

東京ガス(株)では既に約840万件のマイコンメータや約3,600ヶの地区ガバナ感震自動遮断装置の設置を完了、また331ヶのS Iセンサーを用いたリアルタイム地震時被害推定システムS I G N A L²⁾（図1参照）を開発し発災時の緊急措置対策を実施してきた。しかし、今後より高レベルでの初動措置を実施するため、1998年1月より約3,600ヶの地区ガバナに多機能地震計（新S Iセンサー）と遠隔監視装置を設置することで地震動をモニタリングする、世界一超高密度な地震防災システムの展開および地盤G I Sの再構築を開始した。図2に1997年度に設置完了した湘南地区の新S Iセンサー設置図を示す。

表1 阪神大震災におけるガス施設の被害

項 目	内 容
1. 導管の被害	中圧導管 106 件 漏洩 低圧導管 26,459 件 漏洩
2. 供給停止件数	約 86 万件
3. 復旧日数	85 日間

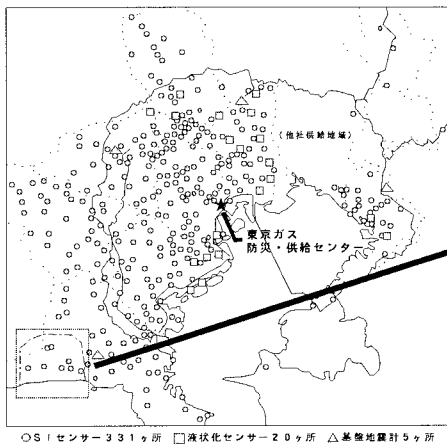


図1：現状のS I G N A L・S Iセンサー配置図

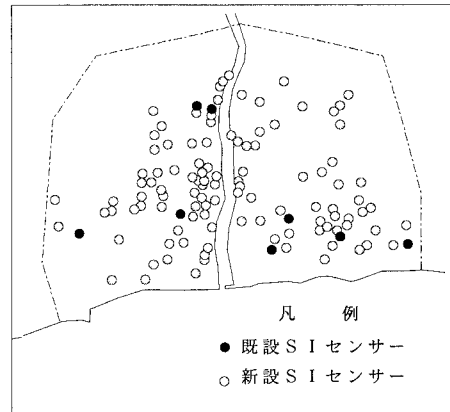


図2：湘南地区における新S Iセンサー配置図

2. 超高密度リアルタイム地震動モニタリングシステムの概要

超高密度リアルタイム地震動モニタリングシステムの構成を図-2に示す。現在、東京ガスでは、従来のS I遮断装置の更新の機会を利用して後述する新S Iセンサー、地区ガバナ遠隔監視システム（以下D C Xと略す）を約3,600ヶの地区ガバナに設置中であり、これらの機器と指令センターを通信で結ぶことにより、約3,100km²の供給区域の約3,600点（0.9km²に1ヶ）でのS I値、P G A、圧力、ガバナ遮断状況等の観測および指令センターでの遠隔監視が可能となる。

超高密度地震動モニタリング、新S Iセンサー、リアルタイム防災、被害推定、G I S

東京ガス(株) 防災・供給センター（〒105-8527 東京都港区海岸 1-5-20 TEL 03-5400-7620 FAX 03-3433-8918）

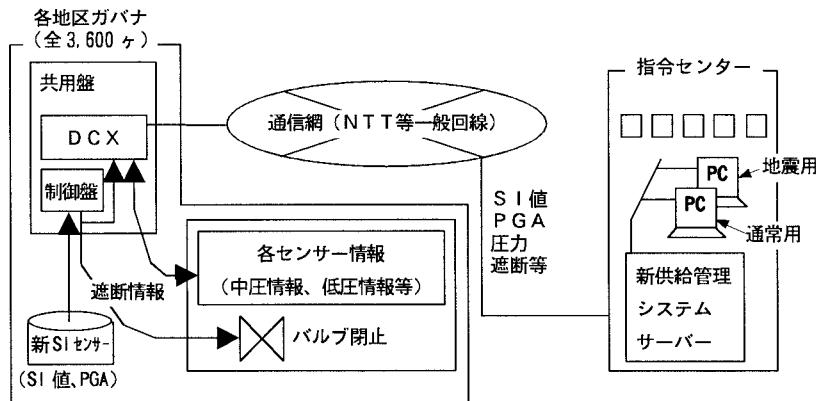


図2：超高密度リアルタイム地震動モニタリングシステムの構成

(1) 新SIセンサー

マイクロマシニング技術により超小型加速度ピックアップ（住友精密工業㈱製）の採用が可能となり、また高性能小型CPU、RAM等が安価に入手できるようになったことから、低価格で高性能・高精度を実現させた新SIセンサーを山武ハネウエル㈱と共同開発した。

可変設定のSI値または加速度によるガバナ遮断、SI値／加速度の計測、地震波形の保存（XYZ3軸、6地震分）が可能であり、地震時の緊急措置、初動措置と共に高密度地震波形観測結果を蓄積・分析することにより、よりの確な地震対策が事前に構築可能と考えている。

(2) 地区ガバナ遠隔監視システム（DCX）

DCXは、公衆回線・専用回線・無線等に対応したテレメータ機能、異常状態を判断し発報するアラーム機能、定期データ収集機能および警報データ／定期データ保存機能等のデータロガー機能を具備している。

DCXは、平常時においては地区ガバナのトラブルシューティングまた圧力監視および記録に使用されるため、通信手段はコストを重視して選択する必要がある、全ての地区ガバナには、NTT一般加入回線等の有線通信を利用している。地震時の通信信頼性は地震発生後の短時間のみあると思われるが、その後は輻輳が考えられるため通信困難となることが考えられる。そのため、地震時には地区ガバナでの情報を優先付けして送信するようソフトを開発し発報回数を減らす論理をDCXに組み込む。これにより、阪神大震災クラスの大地震の場合は、強地震動地域にある約80%の地区ガバナの優先情報を30分以内に収集する事が可能と考えている。

3. システムの活用方法

- (1) 超高密度に計測されるSI値と供給区域内のガス導管、地盤データ、地形データを取り込んだGISを組み合わせることで高精度被害推定の実施を行う。
- (2) 毎年蓄積される中小地震の地震波形データとGISデータを分析することにより、約3,600地点それぞれの揺れやすさを求め、ゾーニングへの反映や個々の地区ガバナ感震自動遮断値の設定の最適化を行う。
- (3) 大地震発生時に地区ガバナが感震自動遮断するが、指令センターで遮断装置の作動を確認する事が可能となり、初動措置の迅速・的確さがより一層向上する。
- (4) 圧力状況は約3,600のポイントで異常を把握することが可能である。地震時の圧力低下は被害の発生を示唆する情報であり、これを利用することによる異常箇所の把握が早期に実施可能となる。主要設備については、リアルタイム被害推定だけでなく被害把握を迅速に実施するシステムを今後構築していく。

4. まとめ

1998年1月より、東京ガスでは約3,600ヶの新SIセンサーとDCXを用いた“超高密度リアルタイム地震動モニタリングシステム”と地盤GISの整備を開始した。今後は、中小地震の地震データを観測、蓄積、分析することを実施し、地点係数等について研究を早期に進めていきたい。

1) ガス地震対策検討会：ガス地震対策検討会報告書、1997

2) 清水善久：早期地震時被害推定システム—SIGNAL—、計測と制御、Vol. 36, pp. 41-44, 1997