土木学会第50回年次学術講演会（平成７年９月）

I －800

兵庫県南部地震におけるガス供給施設の被害と復旧

神戸大学大学院　学生員○尾崎竜三
神戸大学工学部　正会員　高田至郎

1. システムの概要

今回の地震によって被害のあった地域のガス供給は大阪ガス㈱によるもので，近畿２府４県に広がる総延長約49,000kmのパイプラインネットワークにより約570万戸にガス供給を行っている．

大阪ガス㈱では，約570万戸の需要家を地震災害に的確に対応できるように被害の大きい地区のガス供給を遠隔操作で遮断できる8個のスーパーブロックに分け，さらにそれを55個のミドルブロックに分割することで，供給エリアをブロック化してガスの供給を行っている．ミドルブロック単位のガスの遮断作業については，被害状況を把握し，現場の手作業により行われる．また500万需要家にマイコンメーターを設置し，自動制御が行えるようになっている．

2. 被害の概要

2.1 機能被害

地震後時間の経過とともに各所属からの情報により導管被害の実状が把握され，需要家からガス漏れ通報が殺到し，十分な個別対応が困難と判断されたこと，付近で火災が発生していることなど，2次災害の恐れも少なくないとの判断から地震発生6時間後の午前11時半から当日の夕方までに神戸市，西宮市など被害の大きかった5個のミドルブロックにおいて供給遮断が行われ，このため約86万戸が供給停止となった．ガス管の破断などによるガス洩れから，2次災害防止のために供給停止した地域を表1に，また上下水道管からの漏水などによりガス管に水が入るのを防止するために一時的に供給を停止した局部的なガス供給停止地域を表2に示す．

表1　ガス供給停止地域

神戸市	東灘，灘，中央，兵庫，長田の全域 須磨区（高倉台，横尾団地，名谷団地，落合団地，白川台，緑ヶ丘，友ヶ丘，神の谷，若草町以外の地域） 垂水区（神和台以外の地域） 西区（西神ニュータウン，西神南ニュータウン，学園都市をのぞく南部地域）
芦屋市	全域
西宮市	山口町を除く地域
川西市 伊丹市	国道176号線以北の地域
宝塚市	176号線以北と武庫川以西の地域
明石市	明石川以東の地域
猪川町	全域
豊能町（大阪府）	全域

表2　局部的なガス供給停止地域

地　域	戸数
大阪市大正区鶴町	4,000
神戸市北区唐櫃台団地	3,000
神戸市北区有野台団地	5,000
神戸市北区東大池団地	3,000
豊中市千里園１丁目	500

2.2 施設被害

(1)　基幹設備（ターミナル）

製造施設，貯蔵施設（ホルダー）および高圧幹線が挙げられる．泉北と姫路の両製造所および供給エリア内の球形ホルダーなどの貯蔵施設に被害は発生していない．また高圧幹線についても被害はない．

(2)　末端施設（幹線および供給ネットワーク）

中圧導管，低圧導管などの管路施設が挙げられる．まず中圧導管については圧力の違いによってＡ，Ｂに区分されているが，中圧Ａ，Ｂ導管とも被害は比較的少ない．被害として数10箇所で，バルブ部のドレッサー継ぎ手，フランジ緩み漏れなどが発生している．中圧Ａラインは1月31日に，中圧Ｂラインは2月8日に復旧を完了した．次に，低圧導管については現在（3/8）復旧中で，最終的な被害個数は判明していない．被害はネジ継ぎ手の部分での破損がほとんどであり，低圧ラインにおける被害が復旧に手間取る原因となっている．大阪ガス㈱でもすでにネジ継ぎ手の敷設替えに着手していたが，予定数の30％が残っていたため被害が発生した．現在のところＰＥ管に被害は発生していない．

3. 復旧活動

ガス漏れ通報などが多い地域で2次災害防止のため供給を停止していた約86万戸への供給再開作業が1月21

日から開始された.

3.1 復旧方針・体制

基本的には，漏洩状況，地震被害（建物，道路など）状況，交通状況，資機材調達状況などから判断して比較的被害の少ない地域から進めている．ただし，公共性の高い施設には優先的に応急復旧した．また早期復旧につとめ，原型復旧をめざしているが，耐震性向上の対策としてそれにとどまらず，ガス施設ではＰＥ管，耐震継ぎ手などを採用している．またガスの復旧作業には，全国のガス事業者からの応援を投入している．大阪ガス㈱社員，ガスグループからの応援は約6,000名，日本ガス協会，応援事業者からは約2,300名＋約1,400名（3月1日より増員）で計約9,700名体制となっている．

3.2 復旧の手順

以下の3段階で復旧を進めている．

①復旧用のブロック化を行い，当該ブロックの需要家のガスの元栓を閉める．（1日目）

②外管の漏洩調査および，漏洩箇所の修繕を行う．（2～3日目）

③需要家ごとにゲージテスト，内管の修繕および開栓を行う．（4日目）

3.3 復旧状況

3月13日現在の累計復旧戸数は約583,900戸で，復旧率は84.3%，また復旧対象外戸数を除いた供給停止戸数は約109,000戸である．13日現在の復旧状況を図1に示す．これを見ると当初の予定であった1カ月半では全面復旧の見通しは達成されていない．復旧のペースは，釧路沖地震の際の釧路ガスの復旧速度，大都市型地震ということを考えれば，決して遅くはないが，復旧の長引く原因として1度供給停止してしまうと回復に時間を要するというガス供給システムの性格以外に以下のような事項が挙げられる．

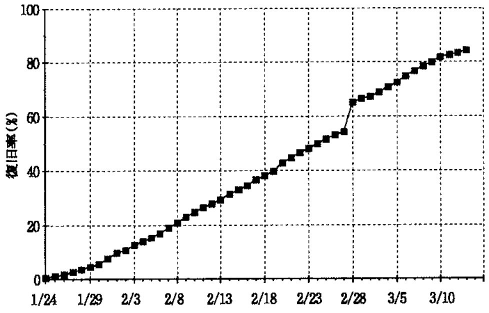

図1　ガス供給の復旧率の推移

・上下水道から漏洩した水や液状化した土砂が低圧導管へ流入し，除去に手間取っていること．

・家屋損壊などによる地表の障害物や悪化している交通事情が復旧作業の能率を低下させていること．

4. 耐震化の方針

現在大阪ガス㈱が行っている復旧作業の中では次のような方法を採用し十分な耐震性を確保している．

・継ぎ手交換の場合には，耐震性に優れたメカニカル継ぎ手の使用

・導管の入れ替えの場合には，ポリエチレン管の使用

・メーター交換の場合には，マイコンメーターの取付

原型復旧が多い水道などに比べて破損箇所を耐震継ぎ手，ＰＥ管に交換して改良復旧していることは評価できるが，今後は耐震管路・継ぎ手への完全な敷設替えにより漏洩を防ぐこと，漏洩に備えての各需要家へのマイコンメーターの完全普及およびミドルブロック単位での遠隔遮断装置の設置などの課題が残っている．

5. まとめ

震災後２カ月近くたった現在もガス供給停止需要家が残っていることを考えると，物理的対策（耐震性管路・継ぎ手など）によって被災を最小限に抑えるように努めるだけでなく，被災しても緊急対応，早期復旧の体制を事前に整えておく必要があると考えられる．また今回の復旧の足かせの１要因となっている上下水道から漏洩した水が導管へ流入し，除去に手間取っていることを考慮するとガス供給システムについてだけでなく各種ライフラインの相互作用の影響を考慮した統合的な耐震対策，管理システムの構築が望まれる．

謝辞

今回の調査内容については，大阪ガス株式会社の関係者にお世話になりました．ここに記してお礼申し上げます．