

2004年新潟県中越地震における都市ガスの被害

細川直行¹・菜花健一²・中根宏行³・中山渉⁴

¹東京ガス株式会社 防災・供給部 副課長 (〒105-8527 東京都港区海岸1-5-20)

E-mail:naoyuki@tokyo-gas.co.jp

²東京ガス株式会社 防災・供給部 チームリーダー (〒105-8527 東京都港区海岸1-5-20)

E-mail:k-nabana@tokyo-gas.co.jp

³東京ガス株式会社 防災・供給部 マネージャー (〒105-8527 東京都港区海岸1-5-20)

E-mail:hakane@tokyo-gas.co.jp

⁴東京ガス株式会社 首都圏西導管事業部 副課長 (〒160-0023 東京都新宿区西新宿3-7-30)

E-mail:wataru@tokyo-gas.co.jp

2004年新潟県中越地震における都市ガス事業者の被害状況、復旧状況について報告する。地震の影響により6事業者で合計約56,800戸の需要家へのガス供給を停止した。本地震におけるガス導管被害の特徴は、主な損傷部位はガス導管のねじ接合部に集中して発生、被災事業者の所有する低圧ガス導管の約25%を占めていたポリエチレン管については激しい地盤変動にもかかわらず損傷した事例は確認されていない点であり、1995年兵庫県南部地震における被害状況と似ていることが確認できた。都市ガスの復旧は多くの人手と手間のかかる作業であるため、県外からの多数の応援者により復旧が行われ、供給再開までに2~4週を要した。

Key Words : The Mid Niigata prefecture Earthquake in 2004, city gas

1. 都市ガスの緊急対応

2004年新潟県中越地震において被災エリア周辺の各ガス事業者は、地震発生後職員・社員がすみやかに参集し情報収集を行うとともに、災害対策本部を設置した。さらに各事業者が独自に設置した地震計による地震強度SI値、ガスホルダー送出量の変化、ガス設備の健全性の巡回点検、家屋等の被害状況等をもとに供給継続可否の判断を行った。その結果、地震の震源または震源に近い新潟県中越地方の5公営事業者(見附市・小千谷市・旧越路町・旧堀之内町・川口町)の全戸と1私営事業者(北陸ガス(株)長岡支社)の一部、合計約56,800戸の需要家へのガス供給を停止した¹⁾。図-1に被災エリア周辺の都市ガス事業者および供給停止を行った事業者を示す。表-2には供給停止した事業者が観測した地震動強さSI値、供給停止戸数をまとめる。

2. 都市ガスの設備被害

表-3に供給を停止した事業者におけるガス導管被害の状況をまとめたものを示す。被害の大半は低圧ガス導管であり、特に設置年代の古い小口径鋼管に

おけるねじ接合部に被害が集中した。拔出し防止機能を有する機械的接合を用いた鋼管、ダクタイル鋳鉄管の被害数は少なく、被害の程度も軽微なものであった。また、新たに低圧ガス導管を敷設する際に、現在主として採用しているポリエチレン管の被害はなかった。こうした被害の傾向は1995年兵庫県南部地震における傾向と同じものである。

ただし、表-3に参考で示している兵庫県南部地震でガスの供給を停止した地区の低圧ガス導管の被害率は0.90件/kmであるのに対し、新潟県中越地震での被害率は0.14件/kmとなっている。耐震性に優れたポリエチレン管の普及率が兵庫県南部地震では4%程度であったのに対し、新潟県中越地震では25%程度であり、普及率の違いが被害率の差異に影響していると考えている。別の要因としては地震動分布の違いも影響していると推測している。山口ら³⁾の建物被害率を用いた地震動分布の推定結果より兵庫県南部地震でガスの供給を停止した地域におけるSI値は、100kineを超えるような地域がかなりの割合で存在していたと推測できる。一方、新潟県中越地震でガス供給を停止した地域のSI値は100kineを超えるような地域は比較的少なかったとの評価もある⁴⁾。さらに兵庫県南部地震と新潟県中越地震では被災地域の人口密集度に差があるため、ガス導管ネットワ

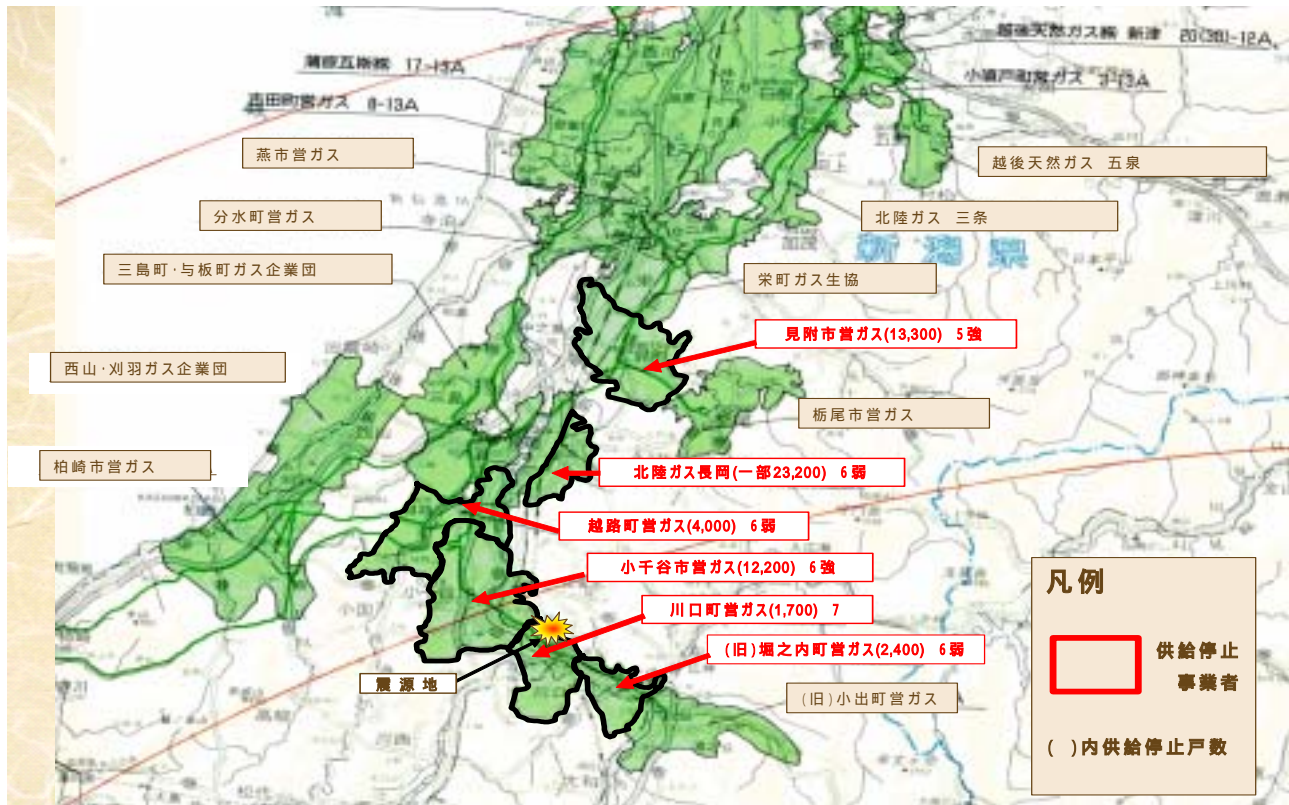


図-1 被災エリア周辺の都市ガス事業者と供給停止した事業者（太枠）

表-2 供給停止事業者における地震強度と供給停止戸数

供給停止事業者	地震強度 SI 値 (kine)	供給停止戸数
見附市	79	約 13,300
小千谷	80	約 12,200
旧越路町	77	約 4,000
旧堀之内町	52	約 2,400
川口町		約 1,700
北陸ガス（株） 長岡支社	最大 87	約 23,200
合計		約 56,800

表-3 供給停止事業者におけるガス導管の被害（漏洩）状況

	ガス導管（本支管） *1		
	低圧	中圧	高圧
新潟県 中越地震	126 件 (0.14 件/km)	3 件 (0.02 件/km)	設備なし
兵庫県 南部地震 ²⁾ (参考)	4,440 件 (0.90 件/km)	95 件	被害なし

*1 需要家に配給する供給管・内管（灯外）の被害については、家屋倒壊などによる切断箇所、仮設配管箇所等で被害の有無が不明な箇所も含めて 1,519 箇所

ーク系統の複雑さにも差が生じていると予想できる。える被害は生じなかった。こうした要因が影響し合い被害率の差となって現れているものと予想している。

中圧ガス導管の被害件数は少なく、被害の程度も軽微で復旧に大きく支障となるような被害は生じていない。被害のあった箇所は局所的な地盤の崩壊や地盤変状が発生した場所で、敷設年度の古い旧式の溶接方法によるものがほとんどであった。なお、中圧ガス導管被害のあった場所以外でも、道路等の被害が甚大な箇所や地盤変状等の発生箇所に中圧ガス導管が敷設されており、ガス導管は健全である事例が多く見られた。

また、製造設備等では被害はなく、中圧ガスホルダーにおいて一部支柱の変形や基礎アンカーボルトの破損があったものの、漏洩や供給機能に支障を与

3. 都市ガスの復旧状況

供給停止をした事業者の復旧にあたり、（社）日本ガス協会では復旧応援を行うこととなった。復旧作業に先立ち、ガス協会では先遣隊を派遣した。先遣隊は地震発生翌日（24日）に現地に入り、各事業者の被害状況の把握と復旧計画策定に取り掛かり、復旧応援隊派遣に必要な被災情報を発信した。なお、山間部における土砂崩壊等による交通遮断により、川口町、（旧）堀之内町に先遣隊が入れたのは26日となった。25日には復旧計画・準備を行うスタッフ25名を派遣し先遣隊と共同で復旧準備に入

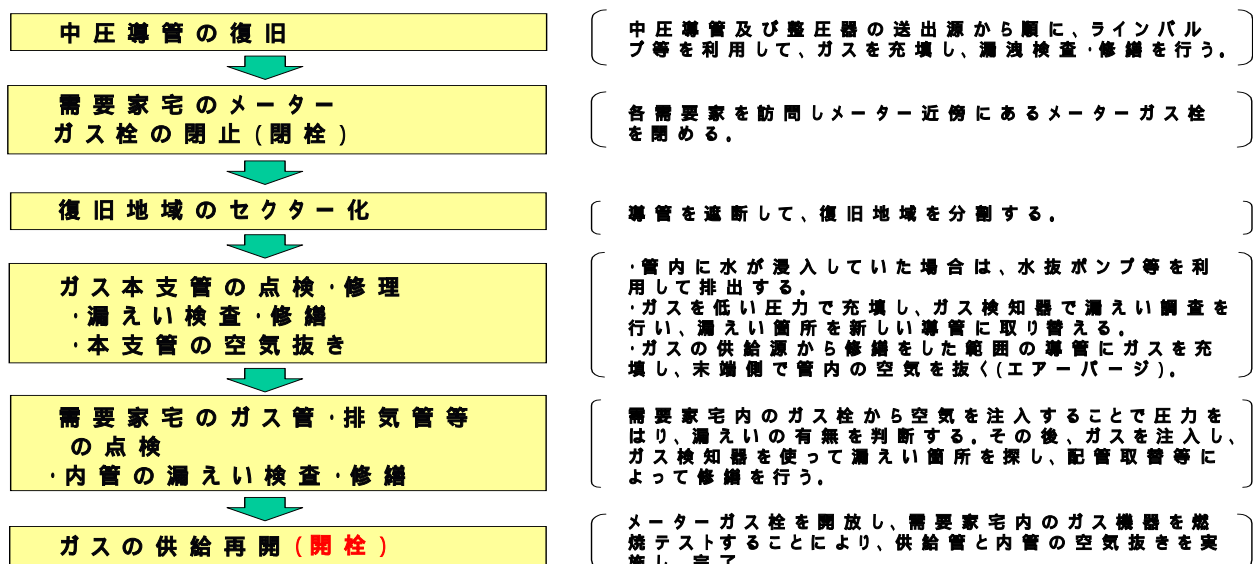


図-4 都市ガス復旧の一般的な手順

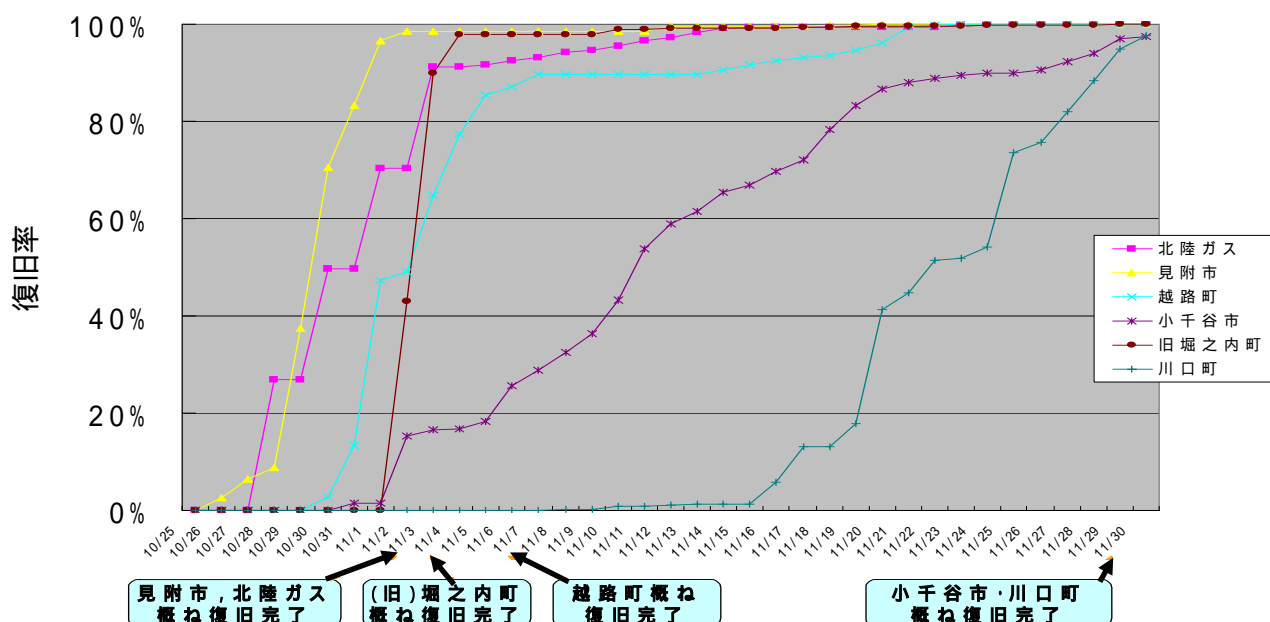


図-5 都市ガスの復旧状況

った。また、新潟県内のガス事業者は復旧応援隊 72 名を派遣し復旧作業に取り掛かった。26 日には新潟県外のガス事業者による復旧応援隊を現地に派遣した。復旧作業は、最大時約 980 人/日、19 事業者による復旧応援隊が派遣され、北陸ガス（株）の復旧作業員約 600 人と合わせて、最大時 1580 人/日体制（延べ約 4 万人・日）で復旧作業を行った。

なお、都市ガスの復旧は安全確保を第一として行われる。一般的な復旧の手順を図-4 に示す。

復旧作業は家屋倒壊等で復旧困難な供給管を先行して切り離す等復旧の効率化を図った。供給停止した 6 事業者のうちの 4 事業者は事前の復旧ブロックを形成（復旧活動を効率的に進めるためにガス導管網全体を小ブロックに分割）済みであったこと等に

より復旧の立ち上がりも早く、11 月 3～7 日には復旧が概ね完了した。他の 2 事業者においては、避難勧告が発令されている地域や道路の著しい損壊による通行止めが多数発生し、すぐに復旧活動に入れない地域があった。またガス導管が深い位置に埋設されていたり、掘削溝やガス管内に多量の水の流入する等、複合した障害に見舞われた。その後、避難勧告や道路損壊等により復旧活動が不可能であった地域も順次復旧作業が可能となり、こうした状況に合わせて復旧作業を進めていった。この結果、11 月 3 日から 11 月 30 日までに復旧が概ね完了した（復旧時期：避難勧告、道路・家屋等の被害が著しい等により復旧作業に取りかけられない地域を除き、概ね復旧が完了した日）。復旧の状況を図-5 に示す。

なお、上記の深い埋設や水の流入等で復旧が困難な箇所では、浅層埋設（ガス管を浅い位置で埋設すること。平成 11 年に旧建設省により規制緩和された）が地震時の復旧方法として初めて採用され、復旧の迅速化に効果があった。

復旧作業に必要な不可欠な前進基地や資材置場には、作業現場に近い事業者建屋内、民間体育館などを活用した。特に基地設置にあたっては、行政による協力と地元体育館の貸与等により迅速かつ継続的な復旧応援隊支援体制を構築することができた。管材料等の資機材は、前進基地から翌日必要な材料を東京ガス（株）本社に夕刻連絡し、夜間に陸上輸送を行い翌朝には搬入するシステムを確立し現場復旧が滞ることなく作業が進めることができた。作業要員の宿泊は、地元行政、観光協会等の協力を得て民間の宿泊施設を手配した。

また、復旧応援隊の工事車両の通行は、緊急通行車両証を各復旧応援事業者の地元警察から許可取得できたことや、関越自動車道の被害復旧が早く、かつ当初は緊急車両に制限されていたことにより作業車両の移動が円滑に行われた。こうした工事車両の通行に対する行政サイドからの支援は、復旧活動において極めて重要なものであった。

4．都市ガスの地震対策の今後について

本報告執筆時点で経済産業省原子力安全・保安院長の私的懇談会として「新潟県中越地震ガス地震対策調査検討会」が開催中であり、都市ガスを含むガス事業の今後の地震対策の方向性について検討が行われているところである。

謝辞：本報告は土木学会の新潟県中越地震調査報告に、加筆・修正を行ったものである。土木学会報告書の原稿を執筆された日本技術開発（株）磯山氏、（社）日本ガス協会金澤氏には、ここに記して謝意を表す。

参考文献

- 1) 新潟県中越地震ガス地震対策調査検討会：第1回検討会資料
- 2) ガス地震対策検討会：ガス地震対策検討会報告書, 1996.
- 3) 山口直也・山崎文雄：1995年兵庫県南部地震の建物被害率による地震動分布の推定, 土木学会論文集No.612/I-46, pp.325-336, 1999.1.
- 4) 福島康宏・石田栄介・細倉摂央・磯山龍二・中山渉・山崎文雄：新潟県平野部の地盤データベースの構築と新潟県中越地震の地震動特性の面的評価, 第28回地震工学研究発表会, 投稿中.

(2005. 6. 16 受付)

CITY GAS DAMAGE IN THE MID NIIGATA PREFECTURE EARTHQUAKE

Naoyuki HOSOKAWA, Kenichi NABANA, Hiroyuki NAKANE,
Wataru NAKAYAMA

The supply to about 56,800 households was stopped due to the earthquake. The gas pipe damage feature is that the main part had concentrated on the screw joint. Moreover, the case where the polyethylene pipe is damaged is not confirmed though about 25% of struck entrepreneur's low-pressure gas pipe was a polyethylene pipe. It was able to be confirmed that such a situation looked like the damage situation in the southern part of Hyogo Prefecture earthquake in 1995. The assistant outside the prefecture restored, and it took 2-4 week to the supply restart.