

ライフライン（ガスと電気通信施設）の復旧状況と復旧戦略

調査団メンバー：高田至郎（神戸大）、篠塚正宣（プリンストン大）、北浦 勝（金沢大）、
上野淳一（鴻池組）、森川英典（神戸大）、田中 聡（早稲田大）、
池本敏和（金沢大）

1. ガス施設

1.1 復旧状況

（1）緊急対応と復旧経過

大阪ガスの総戸数570万戸から成る供給エリアは8つのスーパーブロック、55個のミドルブロックに分割されるが、地震発生から6時間後の午前11時半から当日の夕方までに、5個のミドルブロックにおいてガスの供給が停止した。このため、85万6千戸で供給停止となったが、2月17日までに29万5千戸が復旧した。図1.1¹⁾に供給停止戸数の推移を示す。復旧の速度は、釧路沖地震の際の釧路ガスの復旧速度と比較しても、また大都市型地震であること等を考えれば、決して遅いものではない。電気・電話などに比べ復旧が長引いている原因には、一度供給停止すると回復に時間を要するというガス供給の本来の性格の他に、次のような点が考えられる。

- ・ 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。
- ・ 家屋損壊等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。

なお今回の地震で液状化が多発した人工島のポートアイランドでは、管路への泥の流入が見られたものの、50cmを超える地盤沈下に対して伸縮継手、二重管工法などの対策が有効に働き、管路の被害は軽微であった。

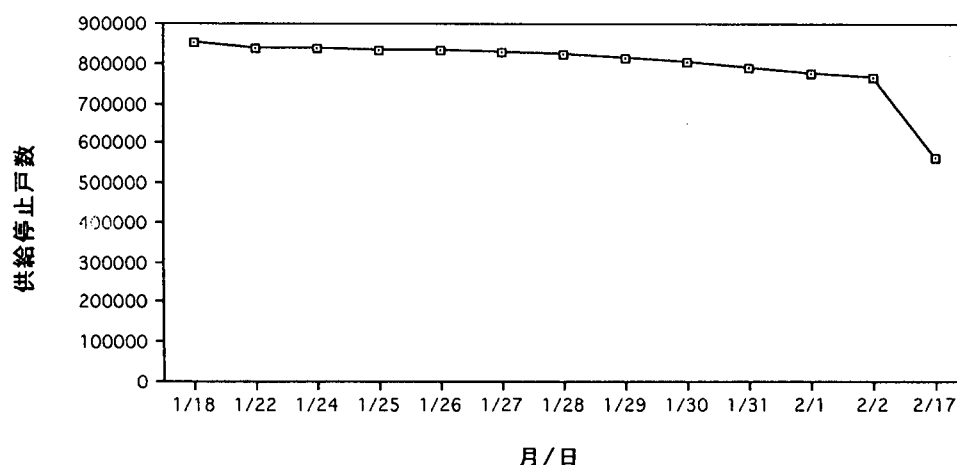


図 1.1 ガス供給停止復旧推移図

(2) 復旧戦略

ミドルブロックを復旧のためにさらに小さくブロック分けし、漏洩状況、地震被害状況、交通状況、資機材調達状況などを考慮し、比較的被害の小さい部分から復旧を行った。全体的には、供給停止地区の東側から着手し、続いて西側さらに北側を、最後に神戸中心部を東西北側から攻めるという方針で復旧を行った。但し、病院、遺体焼却場、生ゴミ処理センター等の公共性の高い施設には、優先的に復旧あるいはプロパンを使った供給を行った。また中圧管からの仮設によるストレート供給なども行われた。ガスの復旧作業は、大阪ガスグループ約6,000人と日本ガス協会や他のガス事業者からの応援約1,800人の合計約7,800人の体制で、1月18日から開始された。高圧導管の点検終了後、中圧導管、低圧導管の点検、復旧作業を順次実施した。ガス製造所、高圧導管には被害はなかった。中圧導管Aは1月31日に、同Bは2月8日に復旧完了した。ネジ継手部に被害の集中した低圧導管は順次復旧中である。

復旧活動地域が拡大し、また、建物や道路などの被害が大きい神戸市中心部へ進むにつれ、先に挙げた2点に加えて被害箇所が増し、一軒一軒点検してまわらねばならないこと、地面を掘らねばならないことから、復旧活動は困難さを増していった。大阪ガスでは、2月1日から新たに全国のガス事業者約500人の応援を得て、約8,300人体制で復旧に当たっている。都市ガスの行政区ごとの復旧状況は表1.1のようである。

また大阪ガスは、1月22日から供給停止地区の自治体（市や町）にカセットコンロ1台とボンベ3本をセットで救援物資として配布した。合計でカセットコンロ118,000台、ボンベ551,500本が提供された（表1.2参照）。

表1.1 都市ガスの復旧状況（2/16現在）

行政区	全戸数	供給停止戸数	復旧率 (%)
川西市	41,300	39,500	100.0
伊丹市	61,100	2,100	100.0
尼崎市	206,800	3,650	100.0
宝塚市	75,700	69,100	73.2
西宮市	172,500	170,400	38.9
芦屋市	37,600	37,600	5.6
猪名川町	5,200	5,200	100.0
神戸市	626,750	493,050	18.6
明石市	66,900	24,200	89.3
大阪市	1,308,800	61,500	100.0
豊中市	161,500	500	100.0
池田市	38,200	50	100.0
豊能町	5,900	5,900	100.0
合計	2,808,250	857,400	34.4

表1.2 大阪ガスのカセットコンロ貸与状況（2/2現在）

	コンロ	ボンベ
伊丹市	1,500	4,500
芦屋市	9,000	33,000
明石市	9,000	33,000
宝塚市	9,500	34,000
川西市	10,000	30,000
西宮市	21,000	78,000
尼崎市	2,000	9,000
神戸市	54,000	324,000
豊中市	1,000	3,000
豊能町	1,000	3,000
計	118,000	551,500

表1.3 兵庫県プロパンガス協会からの貸与状況（2/2現在）

カセットコンロ	400台 (神戸200台、淡路200台)
暖房用ストーブ	50台

兵庫県プロパンガス協会からの貸与状況は表1.3のようである。神戸市では当初、民家や避難所での火災を恐れて、これらの提供品の受け入れを保留したが、1月28日には半分を受け入れ、30日までに全部を受け入れた。また大阪ガスは2次災害発生防止の観点から、ガスの安全に関してマスコミを通じて注意を呼びかけるとともに、チラシをつくって配布した。

1.2 ガス施設の課題

- ・ ガスシステムの性質上、一旦供給を止めてしまうと復旧に時間がかかるため、耐震管路・継手への敷設替えにより漏洩を防ぐとともに、漏洩に備えての各需要家へのマイコンメータの完全普及、ミドルブロックでの遠隔遮断装置の設置という両面作戦が望まれる。原形復旧が多い水道などと比べて、破損個所を耐震継手、PE管に交換して改良復旧を行っていることは評価される。
- ・ 今回の地震は大都市型であったため、他のライフラインとの相関（例えば、交通渋滞・上下水道からの水の流入）が近年の釧路沖地震などのときより大きく、復旧に予想以上の時間がかかることが判明した。これらの問題に対処するため、自治体、各ライフラインが連携して効率的に復旧に当たれるよう支援するシステム構築の必要性があると考えられる。また地震動が非常に大きく、ある区画全域にわたり建物が壊れる事態が発生した。そのために区画がどのように再興されるかの青写真が明らかでなく、ガス供給施設を地震前の状態に戻して良いかどうかの判断に迫られた。このような、初めて得られた大都市を襲った大地震に関する知見を、今後のガス施設の地震対策に反映されることが切望される。

2. 電気通信施設

2.1 復旧の状況

地震直後から神戸支店の1,000人と他所管からの応援3,000人で復旧に当たった。洞道では、翌18日に全路線踏査され、全被害状況が把握された。被害が大きく止水機能を失ったジョイント部においては、新たにジョイントを設置し、樹脂モルタルで仕上げを行った。水が浸出するクラックなどには樹脂注入で補修を行った。現在のところ原形復旧は4月末を予定している。

管路埋設部の地表面のクラック、マンホール内への管路の突き出しなど目視で異常が発生された箇所について、パイプカメラ、封入空気圧測定などの方法を使って詳細な被害状況の調査を行っている。4月末には全路線の調査を終了する予定であるが、完全復旧には3～5年を要する見込みである。

図2.1に不通電話回線の復旧状況の推移を示す。NTTでは、17日午前8時30分に災害本部員を招集し、回線の点検・復旧を進めた。その後、移動用電源車などの導入によって18日には交換機が再始動したため、19日には不通回線数は約3分の1の85,000回線に減少した。その後、他社からの応援作業要員4,000人を含めた7,000人で復旧作業を進め、1月31日に家屋が全半壊したために復旧が実質的に不可能な38,000回線を除いて、不通回線が全面復旧した。復旧期間に投入した機材は移動用電源車11台、衛星車載無線6台、

ポータブル衛星通信装置12台などである。その他に、NTTでは神戸、尼崎、明石、西宮、洲本、芦屋、伊丹、加古川、宝塚、川西、三木などの公設避難所に無料の特設公衆電話を727箇所、2,255台設置、また耳の不自由な人のために公設避難所に臨時FAXを319箇所、361台設置した。その他、独自の通信システムを生かした災害対策サービスを行った。例えば、被災地の電話の基本料金の無料化、死亡者リストの無料紹介サービスや兵庫県内の市役所に対して災害対策用テレビ会議システムの導入や仮設住宅用の電話機3万台の寄付などである。これまでも地震のたびに輻輳状態への指摘があったが、今回も輻輳状態が発生したため、22日まで通話規制を行った。輻輳のピークは17日で、通常50倍の通話が被災地域に殺到した。

2.2 電気通信施設の課題

- ・ 洞道ならびに地中管路は今回の地震に対しても、機能を喪失せず耐震性に優れていることが判明した。今後は出来る限り顧客の近傍まで中口径管などを採用し、耐震性を増すことが望ましい。ただし、一旦被害を受けると架空線路よりも復旧に時間がかかるので、応急復旧方法についても準備しておくことが必要である。また今回は地中施設への被害は少なかったが、万が一の時のために、もう1系統の洞道の幹線ラインを有するべきであると思われる。
- ・ 地中管路においては、マンホール間での被害箇所を速やかに特定するための方法を考案し、復旧速度を上げることが望まれる。洞道においては、ジョイント部、側壁部の被害箇所の所要断面積を減らすことなく復旧する方法の開発が望まれる。
- ・ 大都市の地震に際しては、これまでにない輻輳状態が発生することが明らかとなった。輻輳を回避できる電話システムの開発が急がれる。また鉄塔、アンテナなどのトップヘビーな施設の被害、通信施設を設置した建物自体の被害の可能性についても考えなければならないことが判明した。これらの施設の被害は多くの利用者に影響する可能性もあり、検討を要すると思われる。

参考文献

- 1) 神戸大学工学部建設学科土木系教室学術調査団：兵庫県南部地震緊急被害調査報告書（第一報）、1995.2.17.

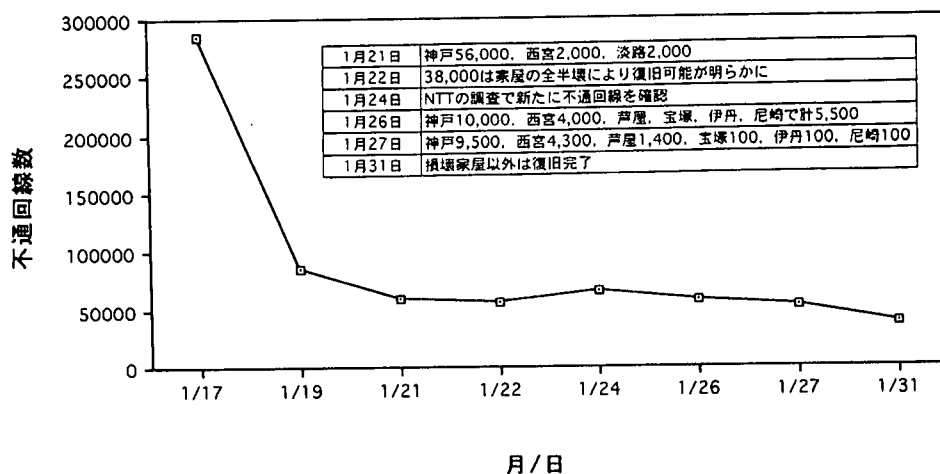


図 2.1 不通回線復旧推移図