

地震災害における都市ガスの復旧効率の事例比較

岐阜大学工学部 学生会員 ○功刀 裕大
岐阜大学工学部 正会員 能島 暢呂

1. はじめに

ライフライン施設の地震被害の社会的影響は大きい。特に都市ガス停止は電気・水道と比較して復旧に長期間を要する傾向にある。本研究は都市ガスの地震災害における効率的な復旧活動の実現に向けての課題を探ることを目的として、阪神・淡路大震災¹⁾、新潟県中越地震²⁾、東日本大震災³⁾の復旧効率を比較・考察したうえで、南海トラフ巨大地震での復旧予測への応用を検討するものである。

2. 都市ガスの復旧効率の地震間比較

2.1 阪神・淡路大震災¹⁾

大阪ガスで導管の損傷が大きく、二次災害防止のための停止判断がされ、供給停止は約 85.7 万戸に及んだ。復旧活動は修繕隊が主となって行われた。

復旧班の投入状況と復旧戸数の日変化を図 1 に示す。さらに、復旧効率を表す復旧歩掛り（戸/日・班）を図 2 に示す。作業班は地震発生 3 日後から投入され、3 月上旬に最大の約 620（班/日）、復旧戸数は 2 月で約 1.5～2 万（戸/日）だった。初動期の復旧歩掛りは極めて低く、1 月 24 日から上昇し 2 月中旬まで比較的高く約 40（戸/日・班）、最高時には 60（戸/日・班）だった。その後約 10（戸/日・班）に鈍化したのは、3 月から激震地区の作業が始まったためである。

2.2 2004 年新潟県中越地震²⁾

約 5.7 万戸で供給停止したが、その主要因は SI 値 60kine 以上の観測によるブロック供給停止であり、導管被害は少なかった。そのため、全体の 7 割以上が約 10 日で早期復旧できたと考えられる。

復旧班数（復旧人員数を 6 人 1 班として復旧班に換算）と歩掛りをそれぞれ図 3、4 に示す。作業班は地震発生後すぐに活動を始め、班最大時約 260（班/日）、復旧戸数最大時 9500（戸/日）が復旧している。歩掛りは最高時約 45（戸/日・班）に達し、11 月 4 日からはペースは鈍化し、歩掛りは 5（戸/日・班）を下回った。

2.3 東日本大震災³⁾

供給停止は約 46 万戸以上に及び、特に津波によるガス製造所の被害が影響として大きかった。

復旧班数と歩掛りをそれぞれ図 5、6 に示す。作業班は 4 月上旬で最大時約 750（班/日）であった。地震発生から徐々に班数が増え、派遣後一週間程度でそれに伴って復旧戸数も増加していることがわかる。4 月 8 日での復旧戸数の減少は、余震の影響である。歩掛りが地震直後に飛躍的に高いのは、茨城県の日立市で導管被害が軽微で効率的復旧がなされたためである。それを除くと約 10～55（戸/日・班）、平均で約 20（戸/日・班）であった。

2.4 復旧歩掛りに関する考察

各震災における復旧歩掛りを比較すると、いずれも 10～60（戸/日・班）程度の範囲で時系列的に変動していることがわかる。この点では共通しているが、それらの出現時期や継続期間に関しては、各地震で特徴がある。

例えば、阪神・淡路大震災では歩掛りを復旧条件（被害および差水の程度）によって分類⁴⁾しており図 7 に示す。平均的には約 20（戸/日・班）程度であるが、被害甚大で差水の多いところでは約 7（戸/班・日）、その他（被害が小さい）で差水が少ない所で約 40（戸/日・班）と、その差は非常に大きい。ここで、図 2 で各値と比較すると被害が軽微で復旧が容易な場所を優先したことがわかる。

以上の復旧対応状況に基づいて、作業条件に依存した復旧歩掛りの目安として、「低い・平均・高い・最大」値として 10、20、40、60（戸/日・班）を設定することとした。

3. 南海トラフ巨大地震への応用

南海トラフ巨大地震の想定震度分布（基本ケース⁴⁾に対してライフライン機能被害・復旧予測モデル⁵⁾を用いて得られた供給支障人口の予測を基に、歩掛り一定条件のもとで必要とされる班数を推計する。結果を図 6 に示す。平均約 20（戸/日・班）で復旧活動を行うとすると最大時 850（班/日）必要と予測され、阪神・淡路大震災や東日本大震災を若干上回る規模である。しかし歩掛りの変動を考慮すると概ね同程度だと考えられる。ただしこれは、停電と津波の影響を加味していない推計であり、これよりも多くの班数を必要とすると考えられる。

4. おわりに

本研究では、過去の地震災害における都市ガスの復旧対応状況の把握を行った。今後は、東日本大震災に関するヒアリング調査を踏まえて、復旧対応についてさらに詳細に把握する。そして南海トラフ巨大地震に対する効率的な復旧活動のあり方について考察する方針である。

参考文献

- 1) 社団法人日本ガス協会：阪神・淡路大震災と都市ガス，1997.1.
- 2) 新潟県中越ガス地震対策調査検討会：新潟県中越地震，ガス地震対策調査検討会報告書，2005.7.
- 3) 総合資源エネルギー調査会，都市熱エネルギー部会，ガス安全小委員会，災害対策ワーキンググループ：東日本大震災を踏まえた都市ガス供給の災害対策検討報告書，2012.3.
- 4) 内閣府：南海トラフ巨大地震の被害想定について（第二次報告），中央防災会議，防災対策推進検討会，2013.3.
- 5) 能島暢呂・加藤宏紀：供給系ライフラインの地震時機能評価モデルの改良と再検証 ―東日本大震災を対象とした都道府県別評価―，第 5 回「相互連関を考慮したライフライン減災対策に関するシンポジウム」，2013.12.

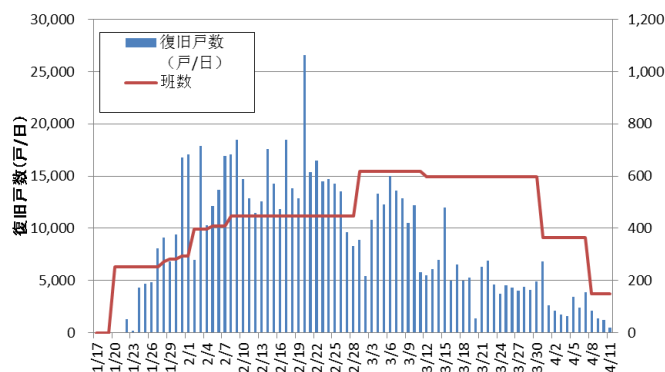


図1 阪神・淡路大震災における修繕隊の復旧対応状況

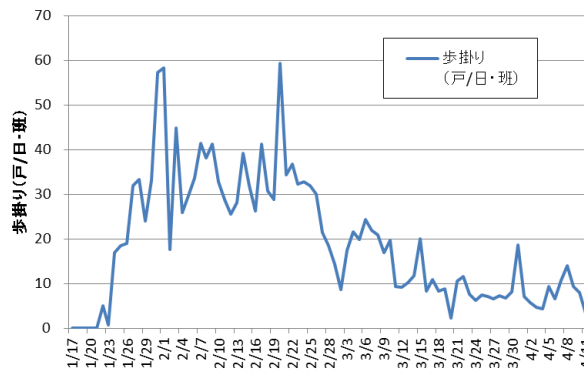


図2 阪神・淡路大震災における修繕隊の復旧歩掛り

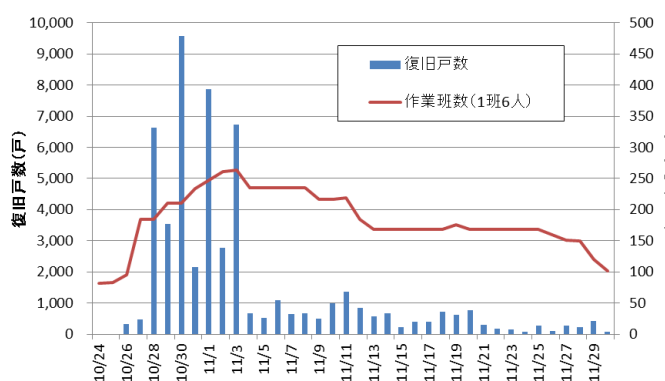


図3 新潟県中越地震における復旧対応状況

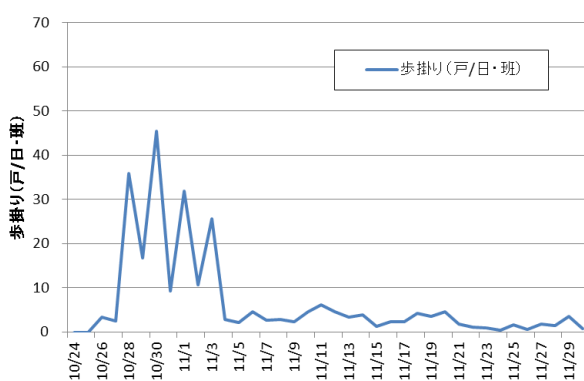


図4 新潟県中越地震における復旧歩掛り

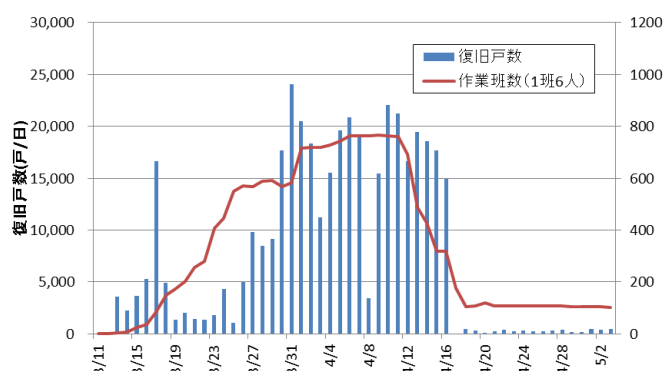


図5 東日本大震災における復旧対応状況

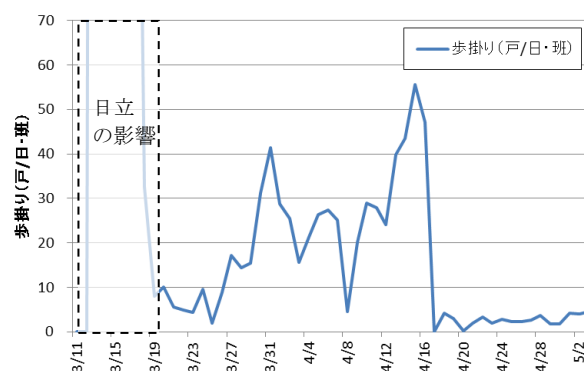


図6 東日本大震災における復旧歩掛り

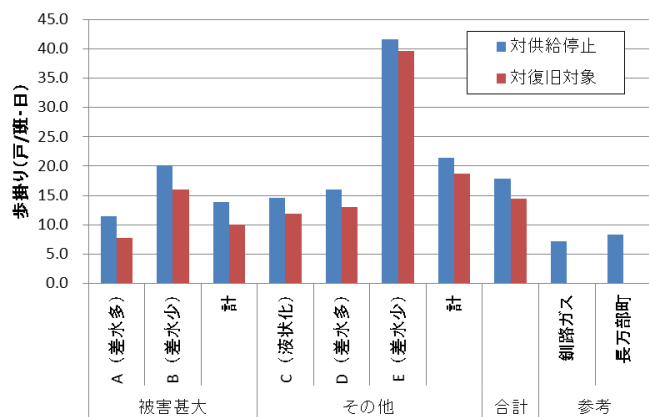


図7 阪神・淡路大震災における被害程度別復旧歩掛り

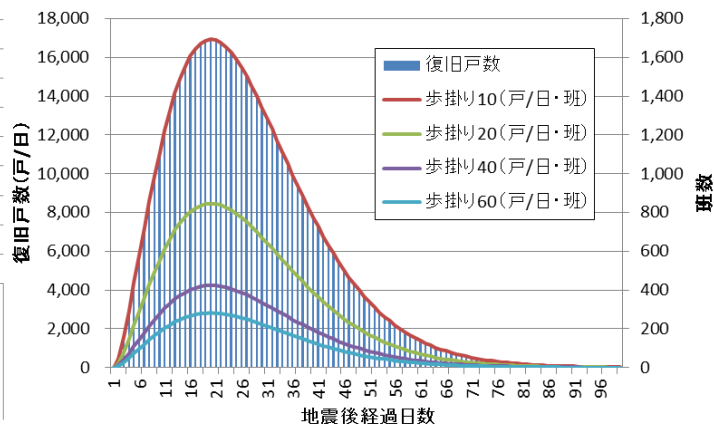


図8 南海トラフ巨大地震における必要班数予測