

広域地震災害におけるリスク評価のための都市ガス施設状況に関する考察

岐阜大学工学部 学生会員 宮本 健嗣
岐阜大学工学部 正会員 能島 暢呂

1. はじめに

平成 22 年度末現在、一般ガス事業者（私営 181 事業者・公営 30 事業者）からガス供給を受ける需要家数は 2,890 万戸で、供給区域内世帯数 3,620 万世帯に対する供給区域内普及率は、79.8%に達している¹⁾。一方、海溝型巨大地震による広域地震災害と内陸活断層の地震による局地的な激甚災害をあわせて考えると、地震リスク評価を全国的に広範囲に行う必要がある。本研究は、都市ガス供給停止のリスク評価を、全国を対象として行うことを目的として、基礎的な施設状況の把握を行ったものである。まず「ガス事業年報」¹⁾等に基づいて、一般ガス事業者のガス導管の敷設状況に関する経年変化および全国の現状について既報²⁾に引き続き比較・考察した。加えて、都市ガスの原料として用いられている天然ガスの貯蔵施設である LNG 基地についてのデータベース化を行った。

2. ガス導管の敷設状況

2.1 ガス導管の敷設延長距離の経年推移

平成 12 年度と平成 17 年度、平成 22 年度の「ガス事業年報」によるガス導管の管種別敷設延長距離の過去 20 年間の経年推移を図 1 に示す。管種は「铸铁管」「鋼管」「その他」の 3 種類に分類されている。敷設延長距離は年平均 3,200km 程度増加しており、平成 22 年度末には約 24.6 万 km に達している。近年では可とう性に優れたポリエチレン管の導入が推進されており、後述のように「その他」のほとんどを占めているため、図 1 でも「その他」の増加傾向が特に著しい。

2.2 圧力別・管径別・管種別の敷設延長距離

最新の平成 22 年度末のデータによる圧力別・管径別・管種別の敷設延長距離を図 2 に示す。圧力別には 1.0Mpa 以上が「高圧導管」、0.3Mpa 以上 1.0Mpa 未満が「中圧導管 A」、0.1Mpa 以上 0.3Mpa 未満が「中圧導管 B」、0.1Mpa 未満が「低圧導管」に区別され、管径別には「50mm 未満」「100mm 未満」「100mm 以上」に区別されている。

圧力別の敷設延長の構成比は上記順に 0.9%、5.7%、7.4%、86.0%である。高圧および中圧 A では鋼管がほとんどで、中圧 B では铸铁管が約 34%含まれる。

一方、低圧についてみると、铸铁管は 50mm 未満では使用されないが、100mm 以上では約 58%を占めている。また鋼管は管径が小さいほど敷設割合が高い。ここで、「東日本大震災における都市ガス供給の災害対策検討報告書」³⁾によると、低圧導管のうち可とう性の高いポリエチレン管の占める割合は約 37.2%であった³⁾（平成 22 年末時点）。これを用いてポリエチレン管の敷設延長距離を求めると、約

78,820km となる。一方、「その他」の低圧導管の敷設延長距離は 80,420km であることから「その他」の 98.0%はポリエチレン管であり、ほとんどを占めることがわかる。また、耐震化率〔(低圧本支管のうち、ポリエチレン管、溶接鋼管等「中低圧ガス導管耐震設計指針(日本ガス協会)」を満足する導管の延長) / (低圧本支管の総延長)〕³⁾は 79.2%³⁾である。平成 17 年度のデータでは、耐震性を有する低圧導管（溶接接合鋼管、抜け出し防止機能を有する機械的接合を用いた鋼管およびダクタイル铸铁管等）の割合は、全体の約 75%であった⁴⁾。これらより、平成 22 年末までに 4.2%上昇したと判断できる。以上より概略的には、低圧導管の約 37.2%はポリエチレン管、約 42%は耐震継手を有する鋼管・铸铁管、約 20.1%は耐震継手を有しない鋼管・铸铁管、約 0.7%は耐震継手を有しないその他であると解釈できる。

2.3. 都市ガス供給区域と管種別敷設割合

平成 22 年度の国勢調査によると、全国 1,901 市区町村において都市ガス供給を受けているのは図 3 に示す 825 市区町村である。国全体における都市ガス普及率は 55.6%と推定される。図 3 に全事業者の管種別敷設割合を示す。関東地方に多数存在する事業者において铸铁管の割合が小さくその他が多い傾向など地域性が認められ、詳細な検討が必要である。

3. LNG 基地データベース構築

近年、エネルギー資源の一つとして天然ガスの利用が増加しており、天然ガス全体の 37.4%が都市ガス供給のために用いられている。そこで、我が国の LNG 基地の位置や貯蔵能力などの情報をデータベース化した。図 4 は全国の LNG 基地の貯蔵能力と分布を示したものである。基地は全国に 40 ヶ所存在し、全基地の貯蔵能力合計は 1,639 万 kl である。太平洋ベルト地帯を中心に分布しており、特に、関東沿岸部に総貯蔵能力の大きい基地が集中していることが分かる。

4. おわりに

本研究では、「ガス事業年報」に基づいて、管路施設の全国比較および経年比較を行った。上水道管路と同様の脆弱性評価を行うため、耐震継手に関する詳細な情報を収集して分析を進める方針である。

参考文献

- 1) 資源エネルギー庁ガス市場整備課：ガス事業年報、平成 12, 17, 22 年度、2002、2007、2010。
- 2) 袴田健太・能島暢呂・安藤騰志：脆弱性評価のためのガス導管敷設状況に関する考察、土木学会中部支部平成 19 年度研究発表会講演概要集、2008.3
- 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：東日本大震災における都市ガス供給の災害対策検討報告書、平成 24 年
- 4) (社) 日本ガス協会：地震防災対策ガイドライン、2007.3。

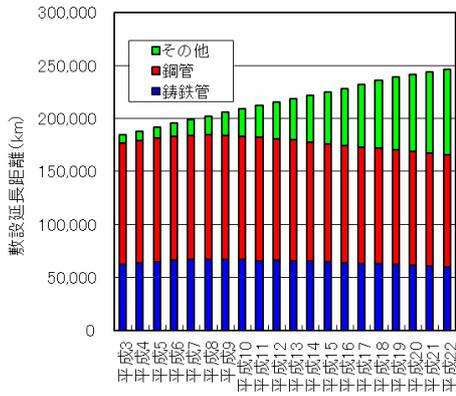


図1 ガス導管の管種別敷設延長距離の経年推移

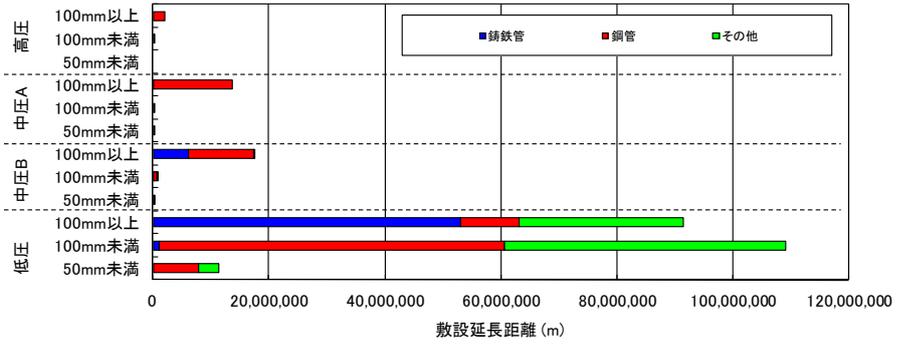


図2 圧力別・管径別・管種別の敷設延長距離

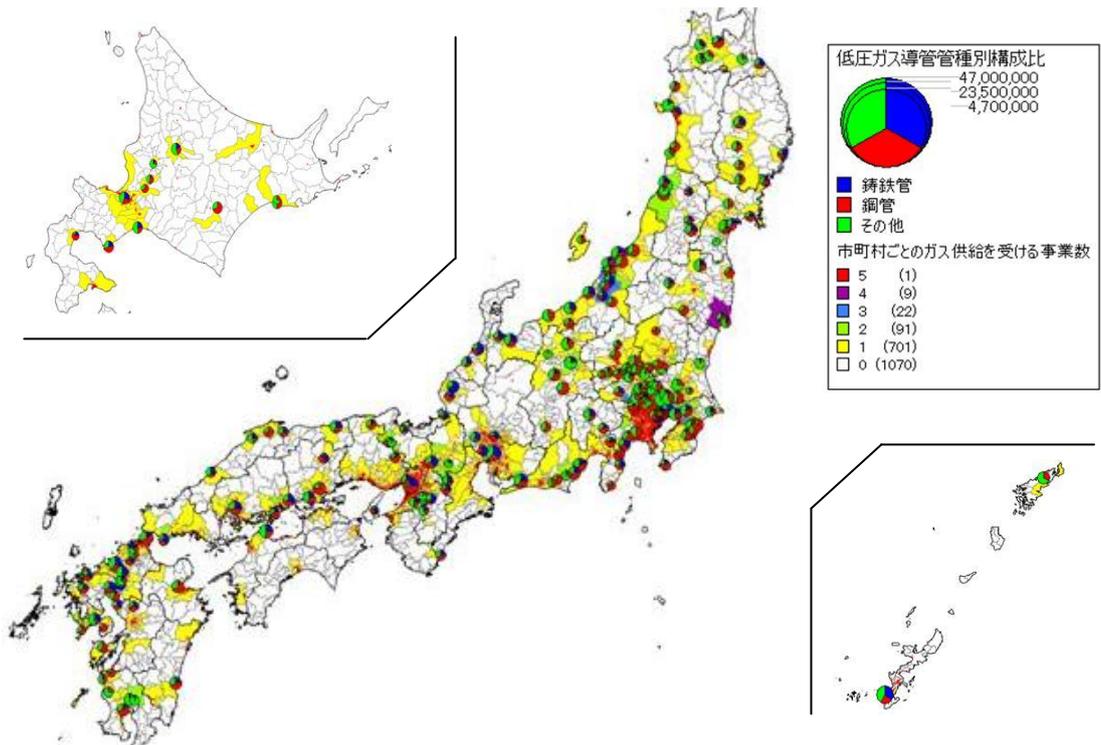


図3 市町村ごとのガス供給を受ける事業数と低圧導管の管種別敷設割合・敷設延長距離の地域分布

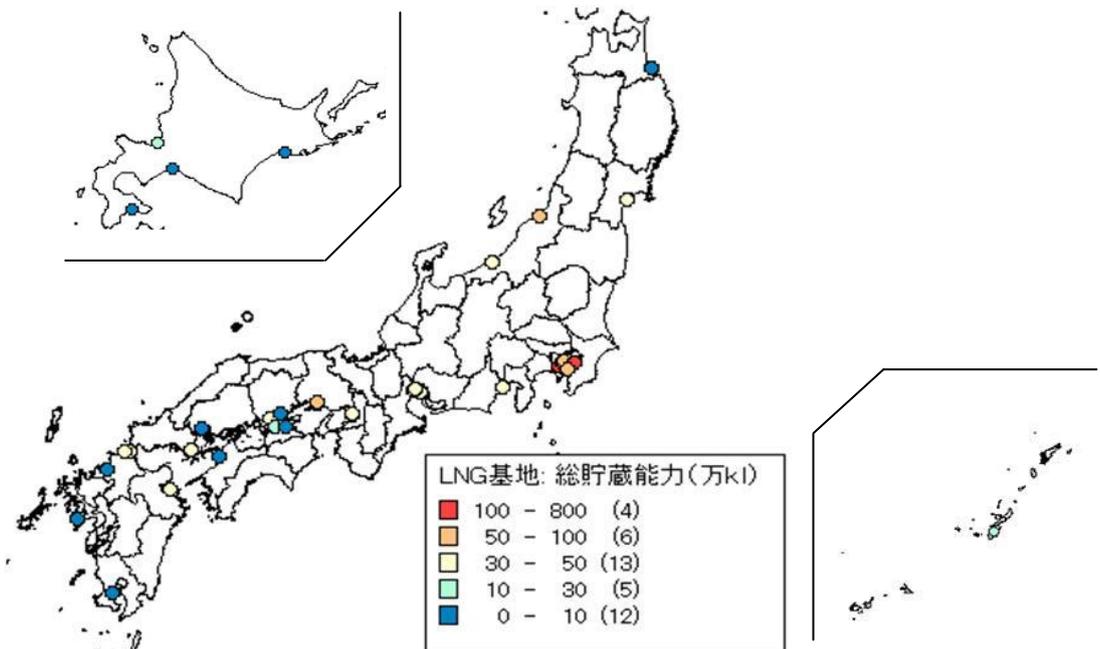


図4 全国のLNG基地の総貯蔵能力と分布