

攻玉社工科短期大学 正員 山本欣弥

攻玉社工科短期大学 正員 大野春雄

1. はじめに

平成5年1月15日20時06分頃、北海道釧路沖を震源とするマグニチュード7.8の地震が発生し、釧路市を中心にかなりの被害が生じた。ライフライン施設の被害も大きく、住民の生活に大きな影響がみられた。

ここでは、今回の「1993年釧路沖地震」における、釧路市域のライフライン施設の機能障害の特徴について、「1978年宮城県沖地震」での仙台市の調査結果と比較を行い、ライフライン施設の耐震性、被害軽減対策の状況と今後の事例研究の適用の可能性を示す。対象としてライフライン施設の中でも住民生活に及ぼす影響が大きいとされる電力、ガス及び上水道を選んだ。震後の復旧過程の比較の前に、2市域のライフライン施設の規模を示しておく。釧路市は人口20万人、仙台市は63万人で市の規模に3倍程度の差があるため、着目するライフラインも、その規模に差がみられる。上水道の導配水管延長は、釧路市で669km、仙台市で1,243kmとなっており、約2倍の差がある。都市ガスについては、釧路市にガスを供給している釧路ガス(株)では69,000戸の需要家を持ちガス管の総延長768.4kmである。仙台市ガス局は、仙台市、多賀城市、和泉市へガスを供給しており、需要家は135,863戸、ガス管の延長は1,421kmである。規模の異なるシステムについて単純に比較を行えないが、手順を追って示すと、①ライフラインの機能支障の度合を示す指標を、各システムの供給停止戸数(停電戸数、断水戸数等)とする。②供給停止戸数を地震発生時から時間(あるいは日経過)ごとにとらえる。③復旧作業にともない減少する供給停止戸数についての比較を行う。④(供給が再開された戸数)/(地震発生時の供給停止戸数)を復旧率として百分率で表し、復旧状況について比較する。

2. ライフライン施設の被害及び機能支障

電力、都市ガス及び上水道の施設被害には、発電所、都市ガスの製造設備、浄水場及び配水池等の供給源への致命的な損害は認められず、供給源と各需要家等を結ぶ、配電網、配電網の被害が中心である。釧路市の東部の緑ヶ丘地区や武佐地区では地盤被害が多く発生し、上水道及びガスの被害はこれらの地区に集中した。地震発生時の釧路は、地表面から60cm~1mにわたり凍土が覆っていたため、液状化等による地下埋設物の被害が防がれた反面、損傷箇所の調査・復旧が難航した。以下に、電力、上水道及びガスの復旧状況について示す。

1) 電力の被害と復旧

北海道電力管内で、地震により配電設備の被害が多数発生した。支持物の倒壊や土砂崩れによる高圧線の断線11ヶ所、変圧器の落下や傾斜約4,400ヶ所、電柱の折損や傾斜等約130ヶ所の被害が発生し、釧路及び根室の約37,000戸、十勝の約19,000戸を含む約57,000戸が停電した。被害の大きかった釧路事業所管内では約11,400戸が停電した。停電の解消には地震発生後24時間を要した。

仙台市の、地震発生時の停電戸数は207,562戸で、復旧に

は38時間かかっている。図-1の復旧曲線より、釧路事業所では、地震発生直後の復旧速度の早いことがわかる。4時間後には50%を越え、6時間で75%、12時間後には停電戸の9割以上が解消している。仙台市では、釧路事業所の停電戸数の18倍であるので当然ではあろうが、4時間後で約20%、6時間後で約30%、12時間後でも70%に達していない。反面、釧路事業所では復旧率が90%を越えてから完全復旧まで12時間かかっている。これは、全復旧期間の半分に当たる。北海道電力管内全体では、地震発生2時間後には、約50%

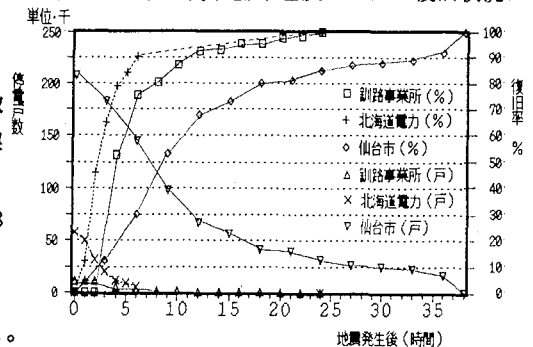


図-1 電力の復旧状況

が復旧し、6時間後には約98%復旧した。

2) 上水道の被害と復旧

釧路市内では埋設管路の破裂や亀裂等の被害及びそれに伴う水圧の低下によって289戸で断水が発生した。断水の発生は緑ヶ丘地区と武佐地区に集中しており、それぞれ170戸と70戸であった。断水戸数は、仙台市の約7,000戸と比べて24分の1にすぎない。断水戸数の差が復旧率の差には直接つながらないであろうが、図-2の復旧曲線は滑らかさを除くとほぼ同様の形状をしている。断水戸数の少ない釧路市では、3日目と4日目に復旧工事のための給水バルブの開閉作業による影響が復旧曲線上に表れている。仙台市でもこのような作業は行われていると考えられるが、復旧曲線からは読み取ることが出来ない。完全復旧まで釧路市では、断水家庭に給水タンク車による給水が行った。給水車は1日最高15台、6日間で延べ31台が出勤し、延べ149人が給水作業に従事した。標茶町では、配水池の導水管が破損したため、町内約3,500戸中85%を越える約3,000戸が断水した。

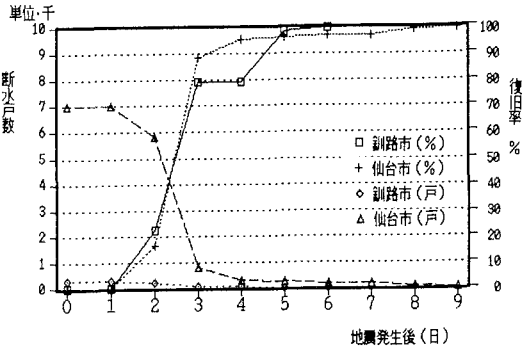


図-2 上水道の復旧状況

3) 都市ガスの被害と復旧

ガス管の被害は、緑ヶ丘地区と武佐地区に集中し、ガス中圧本管の継ぎ手部が抜ける等の被害により、地震発生2時間40分後に低圧管の大ブロックが供給停止となり、全需要家の約13%に当たる約9,300戸が影響を受けた。釧路ガスでは地震発生から2日経った1月17日時点で、復旧は遅くとも1月23日までには完了すると考えていたが、復旧作業に手間取り23日間かかった。一方、仙台市では135,863戸が全面的に供給停止となり、復旧には28日以上

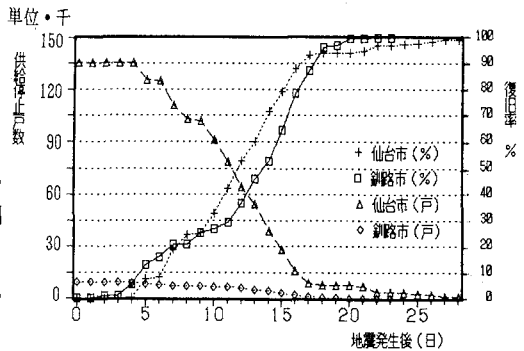


図-3 都市ガスの復旧状況

かかっている。約70,000戸の需要家をもつ釧路ガスでは、中・低圧管の地域ブロック化を行い、供給停止する場合の判断基準や復旧要領を整備するなど地震に対する対策を実施している。今回もこの判断基準によって供給停止措置がとられた。図-3から、釧路市は供給停止戸数が仙台市の約7%であるにもかかわらず復旧率が悪いことが読み取れる。仙台市では、地震発生後4日間は供給再開が出来ていないが、釧路市では2日目から供給を再開しており、復旧時の小ブロック化の成果の現れと考えられる。しかし、その後の復旧は進展せず、地震発生8日目には復旧率が逆転している。仙台市の復旧曲線は復旧率が90%を超えるまではほぼ同一の傾きをしている。釧路市の復旧曲線は、地震発生12日目を境にして効率が向上してきている。

3. まとめ

釧路沖地震は宮城県沖地震から15年経っているが、電力、ガス、上水道の復旧過程から見た場合、復旧曲線が同様の傾向を示しており、ライフライン地震工学の研究の成果が現れていない気がする。電力については比較的効率のよい復旧がなされているが、上水道、ガスについては復旧曲線の傾向が仙台市とあまり変わっていない。特にガスについては、復旧率が地震発生8日後から18日目までの間、仙台市を下回っていた。両者とも、復旧作業時における厚い凍土による影響があったのではないかと考えられる。

宮城県沖地震で象徴される都市型震災の教訓が生かされて今日に至ったのか非常に不安が残る。特に災害時の生活手段の確保の問題では、再度ライフラインの弱さを指摘しなければならない。再度、研究成果の現実場面へのフィードバックについて検討しなければならない。

現地でライフライン関係の調査で協力して頂いた北海道ガス真田部長、北海道電力釧路支店黒島主査、釧路市水道部盛岡計画係長にお礼を申し上げる次第である。