

I-555

水道埋設管路網の地震の経年的影響

久保田鉄工(株) 正員 ○安達 徹

京都大学工学部 正員 亀田弘行・杉戸真太・後藤尚男

京都大学工学部 学生員 白水晃生

1. はじめに 水道埋設管における地震被害については、従来は地震直後の被害のみを議論することが多かった。¹⁾ところが漏水量や修理件数が、地震発生後、相当長期にわたり、地震発生以前より大きな値をとる傾向があることが知られており、これも広い意味での地震被害と呼べる。従って、水道システムの諸指標が地震前の状態に完全に復旧するまでを追跡することにより、地震被害の様相を、より一般的に捉えることができると思われる。本研究は、このような観点から調査対象として、1983年日本海中部地震における能代市・男鹿市の水道被害を分析したものである。

2. 被害調査 能代市・男鹿市については配水量およびその内訳としての有効水量(実際に消費された水量)、無効水量(漏水と考えられる水量)、管路の修理件数の変動を昭和58年の地震発生を含む昭和54年または昭和55年以降、昭和60年までの経年的変動を調べた。さらに能代市については管路の修理に要した費用の変動も調査した。

3. データの分析結果

(1) 漏水量 図1, 2に能代市・男鹿市における配水量・有効水量・無効水量の変動を示した。特に漏水量とみなされる無効水量に注目すると、地震発生後約2年間にわたり漏水量の増加が認められる。これは地震により損傷が蓄積されたため、誘発された漏水と考えられ、地震被害として評価できる。能代市の地震直後のピークが男鹿市のピークに比べて大きいのは、能代市の方が砂地盤の液状化による被害が大きかったことの影響と考えられる。

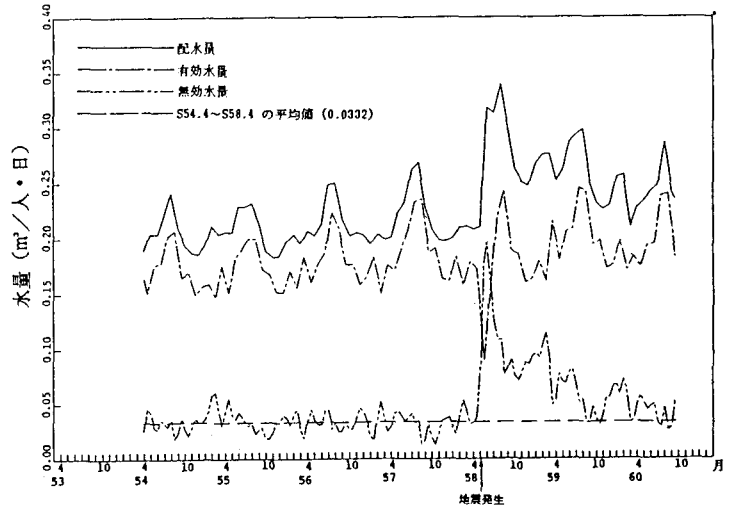


図1 能代市配水量・有効水量・無効水量
(1人あたり月平均1日量)

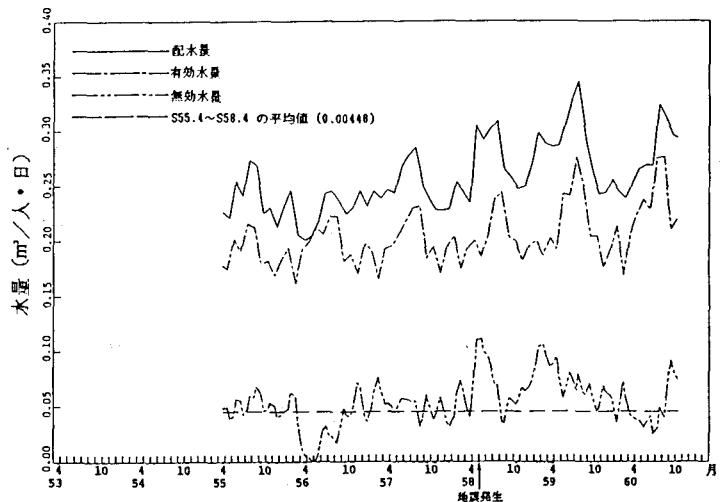


図2 男鹿市配水量・有効水量・無効水量
(1人あたり月平均1日量)

(2) 修理件数 配水管の単位数設長あたりの修理件数の推移を図3, 4に示す。地震によって発生した修理の総数は能代市 875件, 男鹿市 622件であり, 地震直後の報告(能代市 747件, 男鹿市 324件)と比べると, 大きい値となっている。また地震発生直後に数多くの被害個所を修理したにもかかわらず, 漏水量はそれに比例するほど減少していない。このことは, 地震発生直後に行った修理のみでは震害個所のすべての修理が終わっていないことを示している。そして地震発生後, 約1年間は地震以前より高い頻度で修理が行われている。

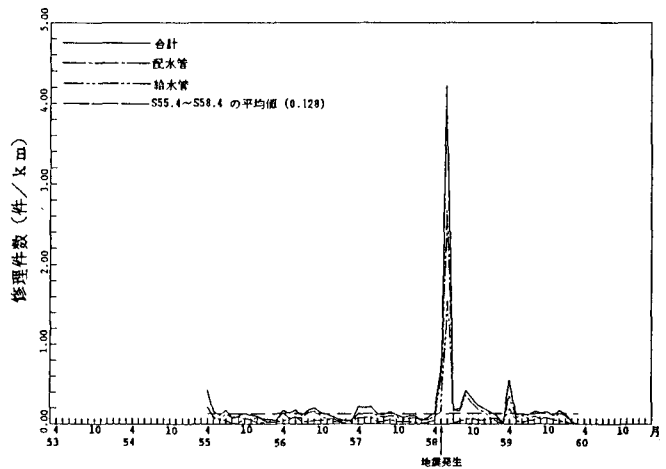


図3 能代市単位数設長あたりの修理件数

(3) 修理に要した費用 修理に要した費用をパラメータとして取り上げ, 単位数設長あたりの修理に要した金額の推移を図5に示す。修理件数と異なり, 昭和58年夏期に減少していないのは, 修理に多額の費用を要するような大きな漏水が発生したことが影響している。

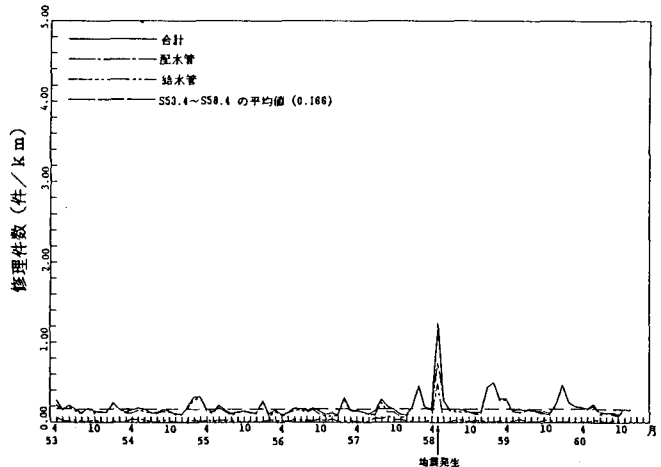


図4 男鹿市単位数設長あたりの修理件数

4. まとめ 以上のように, 水道埋設管の震害は経年的影響を有し, 震害の評価はそれを考慮して行なう必要があることが明らかになった。また各都市の地盤条件などによって被害の変動に差異が認められることが判明した。これらの結果を基礎に, 有用な震害の評価法の開発を行うことが今後の課題である。最後に, 資料収集の際協力していただいた, 能代市ガス水道局, 男鹿市企業局水道工務課の関係各位に感謝の意を表します。

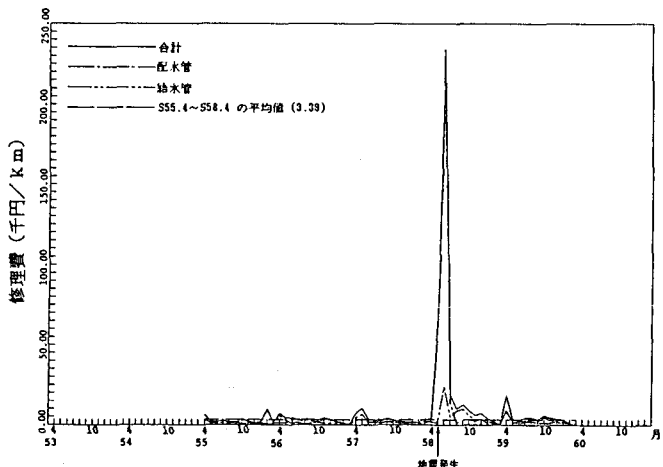


図5 能代市単位数設長あたりの修理に要した金額

1) 自然災害科学総合研究班:
「1983年日本海中部地震による災害の総合的調査研究」, 昭和59年3月