

八戸市下長地区に於ける耐震ダクトイル管路の地震時の挙動観測

八戸市水道部 小軽米 松太郎
 久保田鉄工(株) 北条 貞宗
 同上 若井 伸彦

1. はじめに

昭和50年5月施工の八戸市白山浄水場系配水管路は耐震設計に基づいて敷設されている。この管路の安全性の確認と耐震研究の資料を得るために、同年より図1に示す幹線観測所・白山浄水場内観測所の2か所でS形耐震ダクトイル管路の挙動を観測し、昭和47年よりの沢里観測所に於けるK形ダクトイル管路の観測結果とともに、これまで報告を行ってきた。1.2.3)そして昭和52年8月より新たに同市下長地区のφ1000S形ダクトイル管路に観測所を設けて観測を

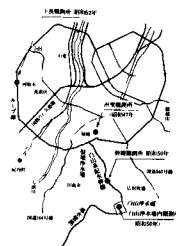


図1. 地震観測所の設置位置

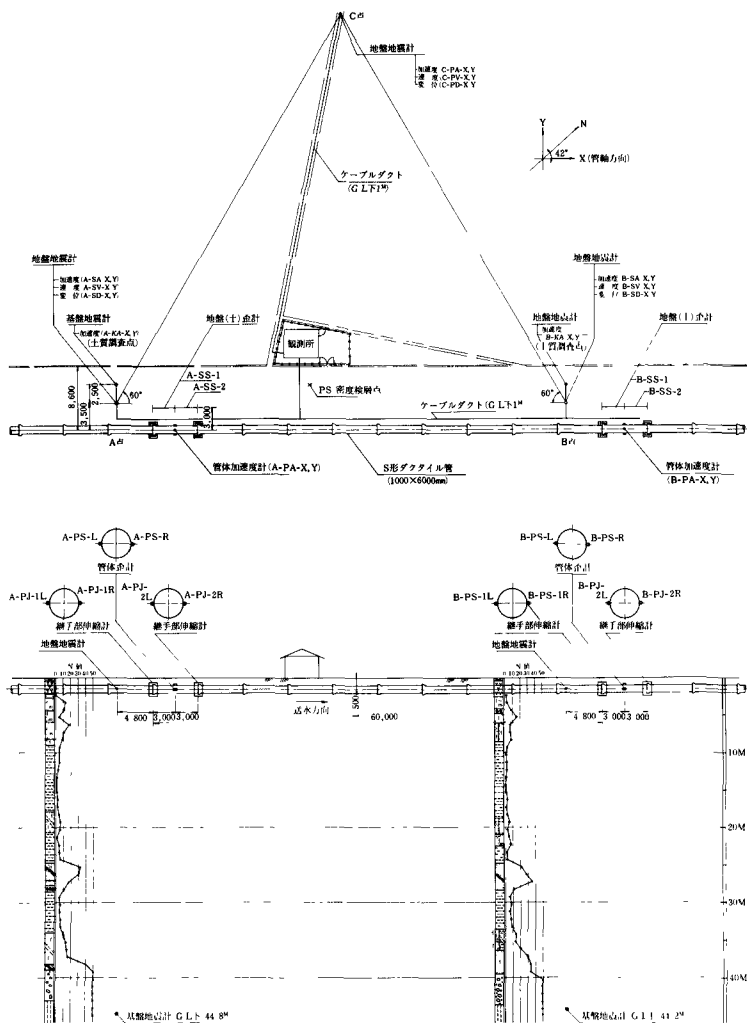


図2. 下長観測所

た。また重複反射理論 ($T_g = 4H/V$; V はPS検層値である。)で計算すると $T_g = 1.0$ sec となる。一方 $\# 17$ の震度IIの地盤加速度(最大 20.5 gal) のパワースペクトルは図7の如く 1.1 sec の卓越周期をもち、常時微動・重複反射理論値ともに近似の値となる。また $\# 16$ の③の卓越周期もこれらと近い値を示すが、やや長い周期となっている。

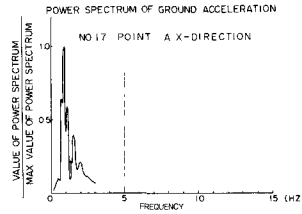
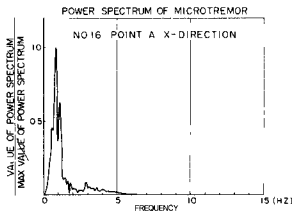


図6 常時微動のパワースペクトル

図7 地盤加速度のパワースペクトル ($\# 17$)

5. 地盤歪について

図5では地盤加速度と共に地盤歪のパワースペクトルも示しているが、両者の周期はよく一致している。(0~20 sec については、波形の読み取り誤差が大きい為省略する。)地盤歪と地盤速度を同一時間で読み取りプロットすると図8の如くであった。これより地盤速度と地盤歪の比例関係が推測される。またA・B・C点の波形より各点間の位相差が観測されているが報告は今後に譲りたい。

6. 地盤と管路の挙動について

図4の $\# 16$ の波形では継手の伸縮の挙動が非常に顕著である。また、地盤歪・管体歪・継手伸縮量の波形は位相がよく一致している。地盤歪・管体歪・継手伸縮量の波形のパワースペクトルをとると、図9のようになり同一の周期であることが判る。またこの三者の同一時間の平均値をプロットしたものを図10に示す。管体歪は地盤歪より遙かに小さな値であり、地盤歪が大きな値をとっても $20 \mu \text{ Strain}$ を越えていない。一方継手伸縮量は地盤歪の値に比例して増加している。これらのことより、地盤の歪によって管路に与えられる力の殆んどは継手の伸縮によって逃がされ、管体歪はわずかしかな発生しないことが確認された。これらのことは幹線観測所の同地震の際も同じ傾向がみられた。¹⁾但し地震歪は当観測所の方がかなり大きかった。

7. まとめ

下長観測所の観測体制と2・3の分析について述べた。今回報告した分析結果をまとめると次の通りである。

- (1) 大きな地震(震度III・IV)の卓越周期は時間帯によって明らかに変化がみられ、最大振幅以降の波形の卓越周期は常時微動値よりやや長い値となる。
- (2) 小さな地震(震度II)の卓越周期は、常時微動値及び重複反射理論の計算値とよく一致する。
- (3) 地盤歪の周期は管路の挙動と同一であり、歪量は地盤速度と比例する傾向がある。
- (4) 地盤歪・管体歪・継手伸縮量の波形は位相と卓越周期がよく一致し、地盤歪により管路に与えられる力を殆んど継手部で逃がしている。尚、今後当観測所の観測データを集積し、耐震研究を進めてゆきたい。

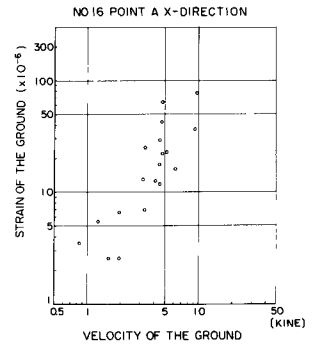


図8 地盤速度の地盤歪の関係 ($\# 16$)

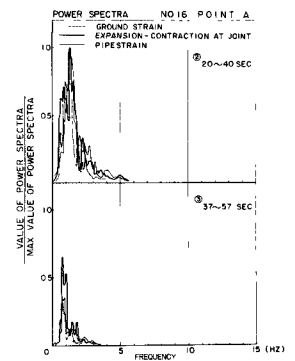


図9 地盤歪・管体歪・継手伸縮量波形のパワースペクトル ($\# 16$)

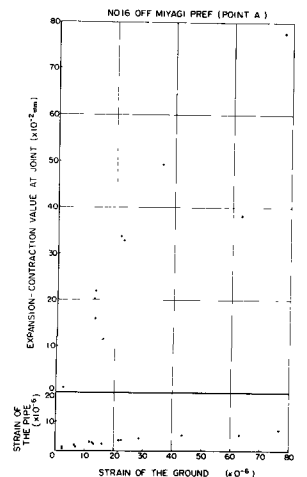


図10 地盤歪と管体歪・継手伸縮量の関係 ($\# 16$)

参考文献

- 1) 小軽米、北条、岩本「八戸市白山浄水場系配水幹線の耐震ダクタイトイル管路の地震時挙動観測」
1978年11月 第5回地震工学シンポジウム
- 2) 小軽米、北条、桜井「八戸市白山浄水場内配管に於ける耐震ダクタイトイル管路の地震時の挙動」
1978年11月 第5回地震工学シンポジウム
- 3) 小軽米、大沢「埋設管路の地震時挙動測定」 1979年5月 第30回全国水道研究発表会

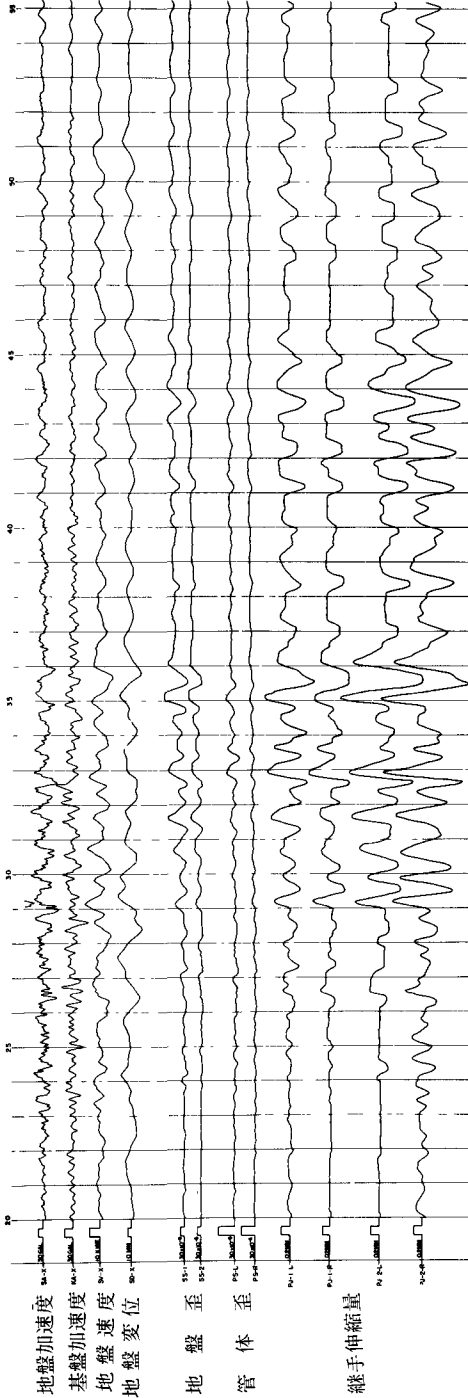


図4-1 観測波形の一例 [No.16; 宮城県沖地震; 1978年6月12日17時14分、M=7.4、下長観測所、A点]

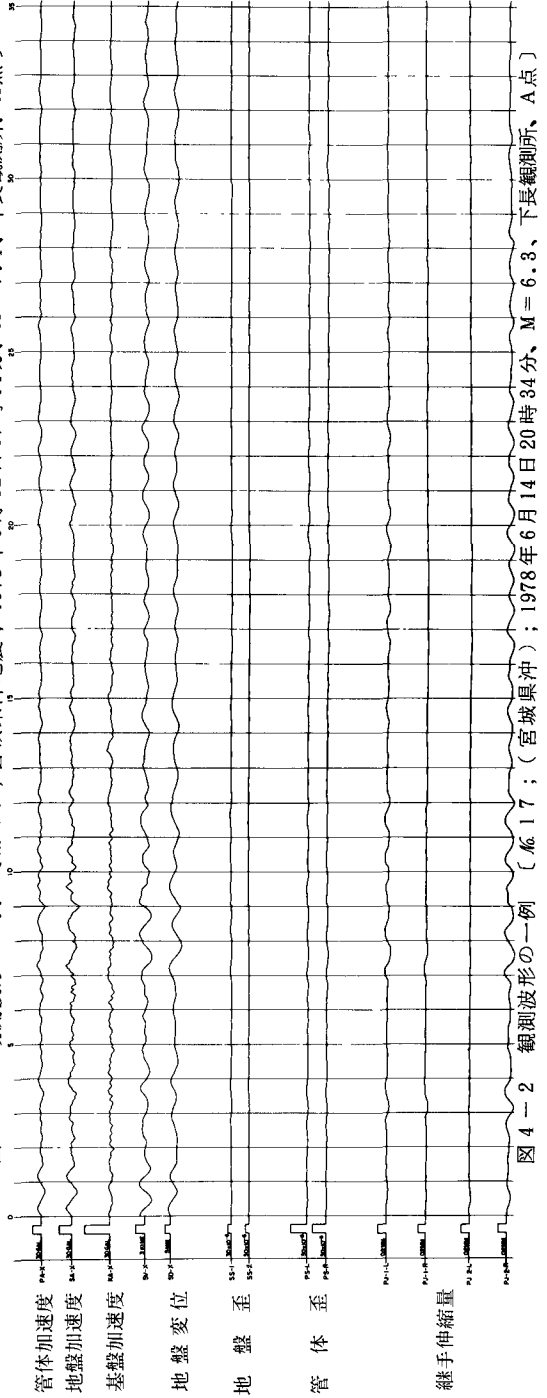


図4-2 観測波形の一例 [No.17; (宮城県沖); 1978年6月14日20時34分、M=6.3、下長観測所、A点]