

I-251 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挙動観測

八戸市水道部 小軽米松太郎
久保田鉄工(株)正員 北条 貞宗
同上 正員 ○桜井 祥己

1. はじめに

八戸市第2次拡張事業における白山浄水場内配管路は耐震設計にもとづいて敷設されており、その安全性の確認のため、地震時の挙動観測を昭和50年5月よりおこなっている。

本報告は伸縮・屈曲が可能なメカニカルタイプの継手を有するダクタイトイル管路と構造物(配水池)の地震時の挙動に関するものであり、観測内容の紹介とこれまでに得られた記録の報告である。

2. 白山浄水場及び地盤特性

白山浄水場の全体図を図-1に示す。地質柱状図を図-2に示す。浄水場内の地盤はほぼ同一である。

3. 観測内容

図-3に測定位置を示す。観測内容は配水池の加速度のNS方向・WE方向・鉛直方向の3成分、管体加速度の管軸方向・管軸直角方向・鉛直方向の3成分、継手の伸縮量は、取り合い部(配水池、弁室)の3ヶ所曲管部2ヶ所、直管部2ヶ所の計16成分で総計24チャンネルである。

自動観測のスタートは感震器に1.5gal以上を感知したとき、スターターにより電磁オシログラフを駆動し1分間記録する。1分後に1.5gal以上あれば引き続き記録が継続される。なお本装置は大地震時にそなえ無停電装置をもうけている。

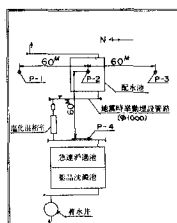


図-1 白山浄水場全体図

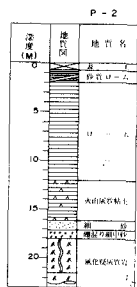


図-2 土質柱状図

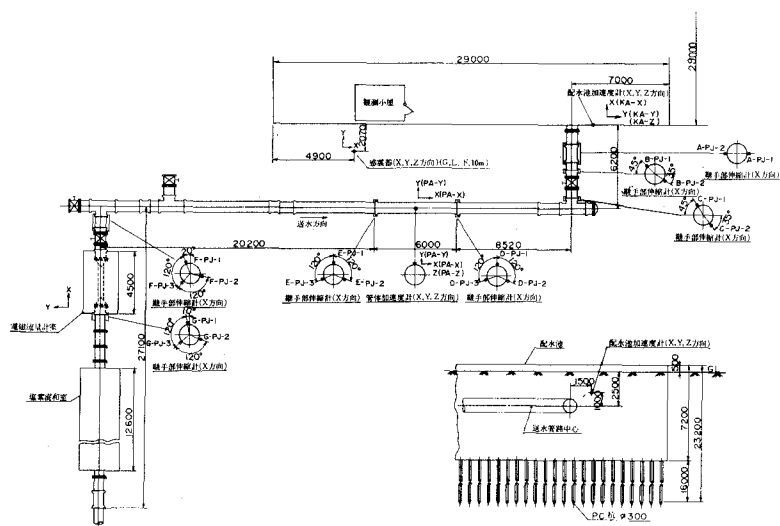


図-3 測定位置

4. 観測記録

昭和50年5月の観測開始より、昭和51年12月までに観測された地震の一覧表を表-1に示す。また、その震源分布を図-4に示す。観測地震は八戸震度0～Ⅲのものであり、その震源地はおもに三陸沿岸部であった。観測地震の代表的な波形を図-5に示す。また、この波形の加速度波形についてのパワースペクトルを

表-1 観測地震一覧表

NO.	計測最大加速度 (Gal)	震源局所	発震時刻	震源位置	マニ ピニ (M)	震源深さ (KM)	ハバ震度	震央距離 (KM)
1	1.0	1.0	北海通東方沖 1975.6.10 23.38	147°55'E 42°45'N	5.8	1.0	0	560
2	1.8	2.0	北海通東方沖 1975.6.14 3.08	147°55'E 42°45'N	6.5	0	I	558
3	1.62	1.5.5	竹手島沖 1975.6.15 3.54	142°50'E 40°00'N	5.1	30	Ⅱ	94
4	5.0	3.0	開成地方東方沖 1975.6.15 8.37	143°52'E 38°25'N	5.9	40	I	498
5	7.7	20.0	竹手島南部 1975.6.16 3.02	142°25'E 40°00'N	4.9	30	Ⅱ	89
6	14.1	21.6	竹手島沖 1975.6.18 6.29	142°25'E 40°10'N	5.0	40	Ⅱ	88
7	6.9	9.7	青森県東方沖 1975.6.18 14.44	143°15'E 40°52'N	5.5	30	Ⅱ	148
8	2.2	2.8	北海通東方沖 1975.7.20 17.03	148°11'E 43°54'N	5.7	60	I	659
9	4.0	2.7	東北東方沖 1975.8.29 19.18	143°52'E 40°52'N	5.3	50	I	198
10	5.1	12.6	浦河沖 1975.8.9 16.56	142°45'E 41°35'N	4.7	40	Ⅱ	153
11	7.5	8.2	竹手島沖 1975.8.10 18.27	142°45'E 40°15'N	5.2	10	I	112
12	13.2	4.7	浦河沖 1975.9.20 2.54	142°50'E 41°45'N	5.9	50	Ⅱ	171
13	4.8	2.7	穴城島沖 1975.10.9 19.17	142°00'E 38°15'N	5.0	40	I	266
14	5.0	6.7	青森県東方沖 1975.10.25 19.06	142°02'E 41°31'N	4.7	60	I	112
15	20.1	20.1	浦河沖 1975.10.26 10.41	142°47'E 41°55'N	6.0	60	Ⅱ	184
16	3.5	3.1	不明					
17	7.5	11.4	青森県西方沖 1975.11.24 8.02	140°24'E 41°14'N	5.6	160	Ⅱ	120
18	6.7	10.1	青森県西方沖 1975.12.31 4.59	141°14'E 40°27'N	4.3	80	Ⅱ	19
19	11.2	15.3	浦河沖 1975.12.31 23.12	142°04'E 41°55'N	5.1	50	I	120
20	8.5	10.8	青森県東方沖 1976.6.2 14.49	142°02'E 41°27'N	5.0	60	Ⅱ	105
21	8.4	10.9	穴城島沖 1976.6.2 13.23	142°44'E 38°18'N	5.8	30	I	273
22	31.0	—	竹手島沖 1976.7.8 20.47	142°28'E 40°14'N	5.9	30	Ⅱ	85
23	3.9	8.5	イナヅツ島南東 1976.7.10 20.38	148°05'E 48°04'N	6.0	440	0	784
24	10.4	12.5	青森県東方沖 1976.8.17 13.43	142°02'E 41°57'N	4.6	60	Ⅱ	74
25	7.6	3.8	浦河沖 1976.10.6 21.06	142°46'E 41°54'N	4.8	50	Ⅱ	151
26	2.6	3.8	福島県東方沖 1976.10.6 22.38	141°25'E 37°04'N	5.9	70	0	391
27	5.0	8.0	穴城島沖 1976.11.8 17.19	142°18'E 38°04'N	6.2	30	Ⅱ	287
28	—	7.6	馬場 1976.11.28 21.53	140°51'E 41°07'N	4.9	0	Ⅱ	83



図-4 震源分布

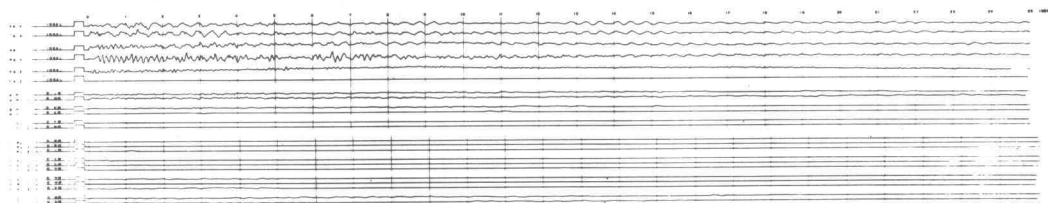


図-5 観測地震波形

図-6に示す。図-5の波形の最大値は配水池でX方向6.5gal、Y方向で7.1gal、管体加速度でX方向8.5gal、Y方向10.8galであった。継手伸縮計の最大値は0.04mmで配水池の取り付け部で発生している。配水池の加速度波形と管体加速度波形はほぼ同じ挙動をしていると考えられる。このことは管体が配水池の近くにあるため、配水池の影響が管体にあらわれているものと考えられる。また継手部伸縮量は配水池との取り付け部が最も大きく、かつ、加速度の増減につれ、伸縮量が増減している。また、その位相は加速度とほぼ同じである。図-6の加速度波形のパワースペクトルでは、配水池・管体ともほぼ同じ傾向を示しており、その卓越周期は0.375秒である。

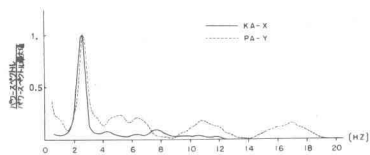


図-6 パワースペクトル

5. おわりに

構造物と管路の地震時の挙動観測により、震度Ⅱ程度の小さな地震動でも継手はわずかであるが伸縮している貴重な記録が得られた。今後の観測により、管路と構造物の挙動を把握し、安全性を確認し、理論を確立していきたい。

(参考文献)

- (1) 地震月報 1975年5月～1976年12月 気象庁
- (2) 桜井彰雄「地盤の震動解析に基づく、埋設パイプラインの耐震性の研究」1971年10月