

東京大学生産技術研究所 正員○佐藤暢彦 正員 片山恒雄 正員 大保直人
久保田鉄工株式会社 正員 岩本利行 フジタ工業株式会社 正員 中村正博

1. まえがき

現在、東京大学生産技術研究所千葉実験所構内で、地震動の高密度アレー観測⁽¹⁾、地盤ひずみの直接観測及び地下埋設管のひずみ観測⁽²⁾を実施している。このうち、本報告では地震時に発生する地下埋設管のひずみについて述べる。

2. 観測概要

図1に、地下埋設管の地震観測の概要を示す⁽³⁾。測定箇所は、埋設管の90mと30mの直線中央部とアンカーブロック(3m×3m×1m)の近傍部及び、曲り部の3箇所である。鋼管はSS1～SS7の点において管体ひずみを測定している。また、ダクトイル管はDJ1～DJ7で継手の伸縮量とDS1で管体ひずみを測定している。なお、管体ひずみは管の左右で測定しており、管体に発生する軸ひずみと曲げひずみを検出できるようになっている。

3. 観測記録

観測された主要な地震動の諸元を表1に示す。図2に1984年1月1日の地震によって観測されたC₄点における管軸長手方向の地表加速度(C₀₁AX)、速度(C₀₁VX)及び埋設管のアンカーブロック近傍部(SS1)、直線中央部(SS2、DS1、SS6)、曲り部(SS4、SS7)の管体ひずみの波形を示す。また、それらの最大値を表2に示す。ここで、SS1AやSS1BなどのAは軸ひずみを、Bは曲げひずみを示す。DS1のダクトイル管のひずみ波形は、継手伸縮量を管長5mで除した量に管体に発生したひずみ量を加えたものである。図2に示す波形からみられる傾向は表1の他の地震においても同様であり、埋設管のひずみについてまとめると、以下のようになる。

(1)継手伸縮量と管体ひずみから求めたダクトイル管の軸ひずみ(DS1 A)は、鋼管の管体ひずみ(SS2 A)と、波形もその最大値もよく一致している。

(2)アンカーブロックの近傍部では、曲げひずみ(SS1 B)はほとんど発生せず、軸ひずみ(SS1 A)が卓越する。また、この値は直線中央部(SS2 A)のひずみ量と同程度である。

表1 記録地震の諸元

DATE	MAX Acc.(gal) co-1 m			EPICENTER		DEPTH (KM)	MAGNITUDE	EPICENTRAL DISTANCE (KM)	JMA INTENSITY SCALE
	EW	NS	UD	N	E				
1983.12.30 11:30	11.5	15.0	6.0	35.41	140.43	50	5.4	50	Ⅲ
1984. 1. 1 18:04	25.3	24.3	12.7	33.37	136.51	390	7.3	370	Ⅲ
1984. 3. 6 11:19	22.5	28.1	8.4	29.28	139.8	460	7.9	690	Ⅳ

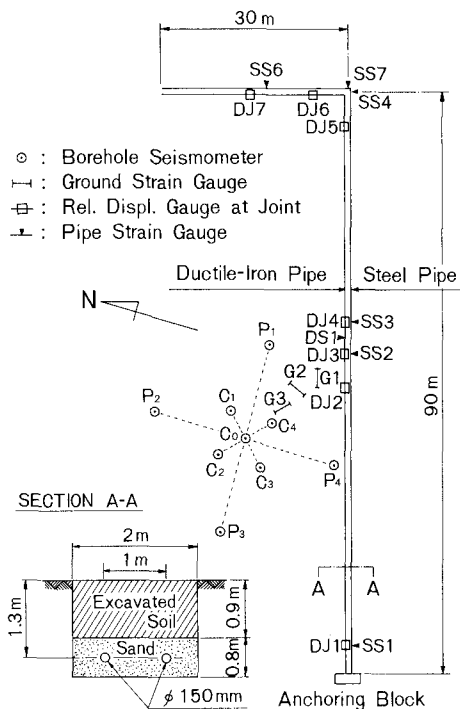


図1 埋設管の地震観測概要

表2 最大値一覧

DATE POINT	1983 12.30	1984 1.1	1984 3.6
C ₀₁ AX (cm/s ²)	13.2	25.7	22.8
C ₀₁ AY (cm/s ²)	11.5	21.4	20.8
C ₀₁ VX (cm/s)	0.64	1.13	3.29
C ₀₁ VY (cm/s)	0.60	1.26	1.94
SS1A (×10 ⁻⁶)	2.4	6.3	9.1
SS1B (×10 ⁻⁶)	0.4	0.4	0.3
SS2A (×10 ⁻⁶)	3.2	6.1	9.1
SS2B (×10 ⁻⁶)	0.3	0.5	0.4
DS1A (×10 ⁻⁶)	3.0	5.6	9.2
DS1B (×10 ⁻⁶)	0.2	0.4	0.3
SS6A (×10 ⁻⁶)	2.9	6.2	8.4
SS6B (×10 ⁻⁶)	0.4	0.4	0.3
SS4A (×10 ⁻⁶)	0.6	1.1	1.1
SS4B (×10 ⁻⁶)	1.4	2.3	2.4
SS7A (×10 ⁻⁶)	0.6	1.3	1.2
SS7B (×10 ⁻⁶)	1.3	2.2	2.3

(3)直線中央部も上記と同様に、曲げひずみ (SS2 B) はほとんど発生せず、軸ひずみが卓越している。また、90m (SS2 A) と30m (SS6 A) のそれぞれの直線中央部のひずみ量は同程度である。

(4)曲り部では、軸ひずみ (SS4 A, SS7 A) は小さく、これに比べて曲げひずみ (SS4 B, SS7 B) の方が大きくなっている。しかし、この値は直線中央部 (SS2、DS1、SS6) の軸ひずみに比べて小さい。

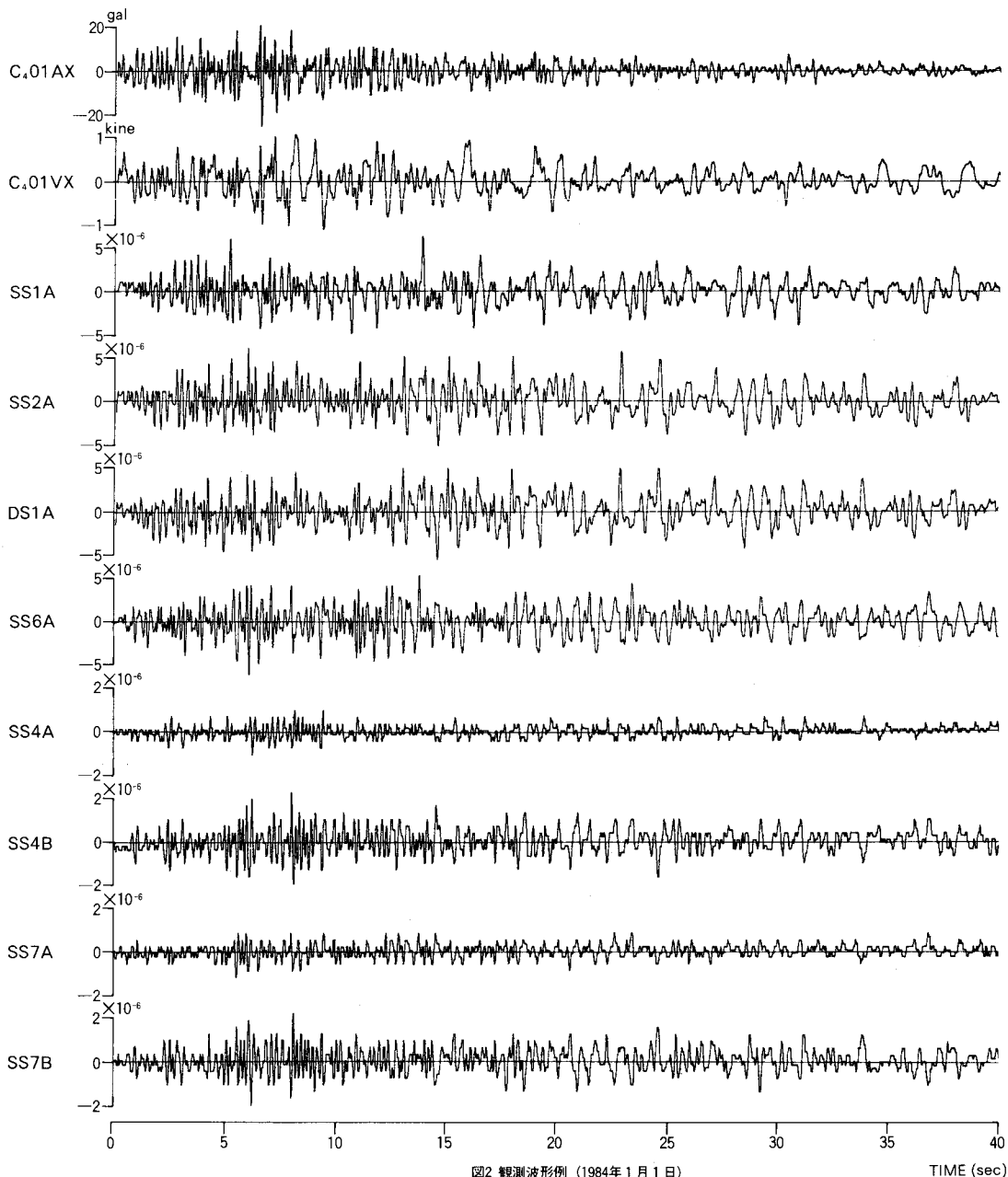


図2 観測波形例 (1984年1月1日)

4. あとがき

本報告では、最近得られた地震時の埋設管の観測結果について述べた。今後は、より多くの記録を集積するとともに、地震動の高密度アレー観測や地盤ひずみの直接観測結果とあわせて、詳細に検討してゆく予定である。

参考文献(1)T. Katayama・N. Sato、Proc. 6th Japan Earthq. Eng. Symposium, Dec., 1982.

(2)片山・佐藤・岩本・中村、土木学会第38回年次学術講演概要集、1983。(3)佐藤・片山、生産研究、35巻9号、1983.9.