

埋設管路の発破振動実験について

神戸大学工学部 正員 高田至郎
奥村組 正員 岡崎若一

鴻池組 正員 今井裕久

1 まえがき 本報告は、人工埋立地盤において行なわれた硬質塩化ビニル管路およびダクタイル鋳鉄管路の発破振動実験について述べたものである。実験結果から、地盤振動と管路振動の関連、継手特性および管材特性の違いによる管路動的挙動の差異について検討している。

2 実験の概要 1) 埋設管路の特性 硬質塩化ビニル管のRR (Rubber Ring) 継手, TS (Taper Sized Solvent Welding) 継手およびダクタイル鋳鉄管のGM (Gas Mechanical) 継手の形状を図1に示す。RRおよびGM継手はある程度の変位を吸収できる構造を有し、TS継手は接着剤で剛接されており連続管として挙動するものと考えられる。また、表1には各管体の物理諸定数を示している。

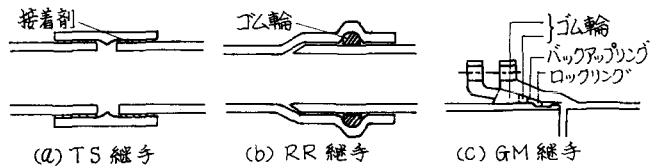


図1 継手の形状

2) 管路埋設および計器設置状況

図2(a)(b)には、両管路について、管路埋設および計器取り付け状態を示す。埋戻しに際しては、ローラ転圧で十分に締め固めた。また、地盤および管路の各種測定とも管路延長方向のみで行なっている。

3) 実験方法 管路延長、45°, 90°方向に測線を設け、それぞれ距離20, 40, 60 mの地点で、葉量(梱3号)を300~3000 grの範囲で

表1 管体の物理諸定数

	硬質塩化ビニル管		ダクタイル鋳鉄管
	TSタイプ	RRタイプ	
管径 (mm)	150	150	200
管厚 (mm)	9.6	9.6	12.0
管長 (mm)	4000	5000	5000
弾性定数 (kg/cm ²)	3.0×10^4	3.0×10^4	1.6×10^5
断面積 (cm ²)	24.2	24.2	78.4

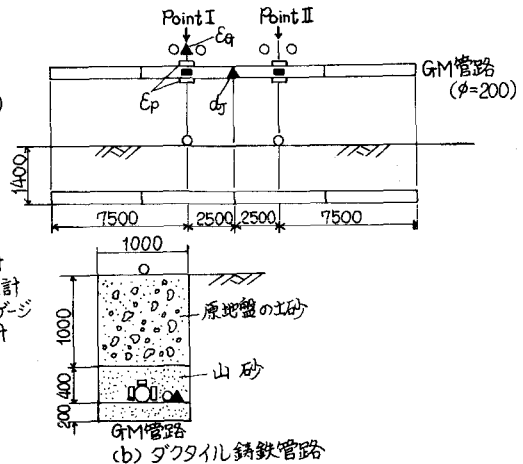
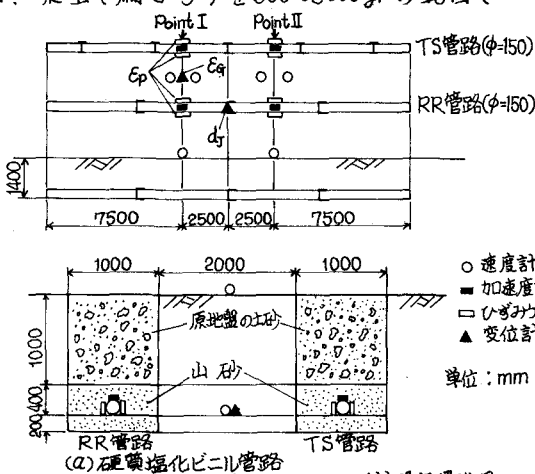


図2. 管路埋設および計器設置状況

変え、発破実験を行なった。なお、RR,TS管路については同時振動測定を行ない、GM管路は単独で行なっているが、前者については14、後者については8ケース実施している。

3 実験結果および考察 1) 地盤と管路の挙動について 図3,4にそれぞれ硬質塩化ビニル管とダクタイル鋳鉄管の地盤ひずみと管体ひずみについて、(a)時間記録波形(b)振幅最大値の関係および(c)パワースペクトルを示している。TSおよびRR管路の応答特性にほとんど差はなく、地盤ひずみの位相および周期特性と同様であり、硬質塩化ビニル管については地盤ひずみの約60%が管体ひずみとして伝達されている。また、GM管路も周囲地盤と同様に挙動しており、ひずみの伝達率は50%で硬質塩化ビニル管に比べて伝達率は若干低い。これは、ダクタイル鋳鉄管の剛性が大きいためと考えられる。

2) RRおよびGM継手の有効性について 図5,6に両管路の地盤ひずみと継手変位について、(a)時間記録波形および(b)振幅最大値の関係を示している。RR管路においては、比較的大きな地盤ひずみが生じた時には残留変位が生じ、継手が働く傾向にあるが、管体ひずみを低減させるまでには至っていない。また、GM継手にはすべりは見られず、本実験の振動レベルでは、両継手とも有効にすべりを吸収するまでには至っていないと考えられ、周囲地盤のひずみが継手部に伝達された弾性変形量であると推察できる。

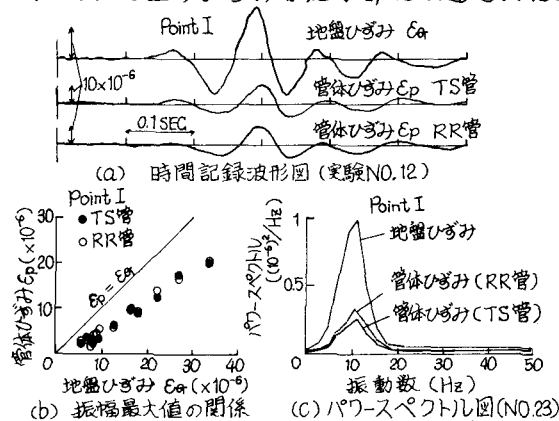


図3. 地盤ひずみと管体ひずみ(硬質塩化ビニル管)

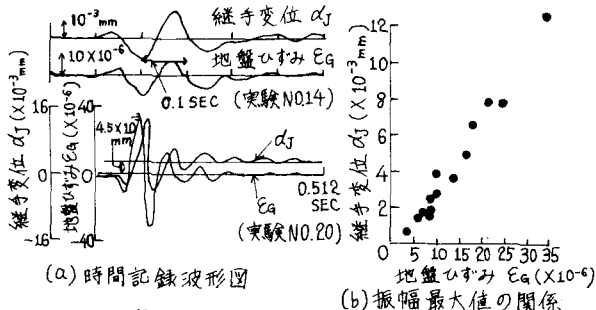


図5 地盤ひずみと継手変位(硬質塩化ビニル管)

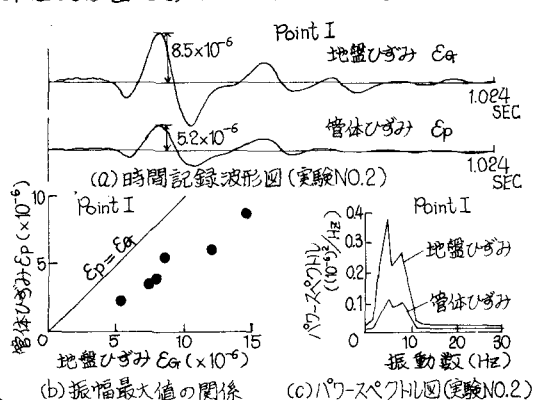


図4. 地盤ひずみと管体ひずみ(ダクタイル鋳鉄管)

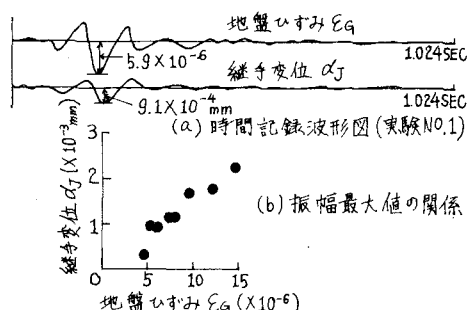


図6 地盤ひずみと継手変位(ダクタイル鋳鉄管)

おわりに、本実験を実施するにあたり、種々ご援助いただいた株式会社積水化学工業、大阪ガス、ソイルコンサルタント、ならびに神戸市開発局、港湾局の各位に深く感謝いたします。