

Ⅲ-556

テクスパン工法を用いたトンネルの模型振動実験について（その1）

ーテクスパン工法および模型振動実験の概要についてー

ヒロセ(株) 熊田哲規・早稲田大学 高橋裕輔
 川崎重工業 北林孝顕・川鉄商事(株) 堀田三成
 大成建設 大井 純・早稲田大学 小泉 淳

1. はじめに

テクスパン工法はフランスで開発された新しいトンネル工法である。この工法は、アーチ構造物を3ヒンジで構築するほかに類を見ない工法である。テクスパン工法により形成されるトンネルは土かぶりの大きな地下構造物というよりは開削あるいは盛土内のアーチカルバートの的な要素が強い。また、トンネル構造物として縦断方向の一体化が十分に図られていないため、日本のような地震国ではその耐震性を十分に検討した上で導入することが必要となる。

本報告は、テクスパン工法を新たに日本に導入するにあたり、その耐震性を検討するために行った模型振動実験の概要について述べたものである。

2. テクスパン工法の概要

テクスパン工法は、短スパン（通常20m以下）橋梁や現場打ちボックスカルバートに代るアーチ構造物を3ヒンジで構築する工法として開発されたものである。テクスパン工法はコンクリート二次製品であるアーチ部材を図1のように左右交互に千鳥に組むことによりアーチを形成する。トンネルクラウン部は図2のようにクラウンパイプを設置し、その中に鉄筋を挿入しグラウトを施し、ヒンジとして挙動するように形成する。そのため、工期は短く、低コストで安全に施工を行うことが可能である。テクスパン工法によるトンネルの全体図を図3に示す。

3. 模型実験の相似則

本模型実験では弾性力と慣性力が支配的な物理則であると考え、実物トンネルと模型トンネルとの相似則を定めている。表1は、各物理量とその相似比をまとめたものである。基礎相似比には、密度、長さおよび弾性係数を用いた。

4. 実験概要

表1の相似比により、それぞれの模型の物性値と寸法を決定した。表2はその結果である。表中、単位体積重量の単位は(g/cm³)、弾性係数の単位は(kg/cm²)である。これらの値を基に、模型材料を検討した結果、盛土地盤材料にシリコーンゴムを、トンネル材料にポリエチレンを用いることとした。実験に用いた模型の物性値は、あらかじめ予備実験を行い求めた。図4は振動実験に用いた模型の概要図である。盛土地盤模型は、幅50cm、高さ10cmで、長さが15.625

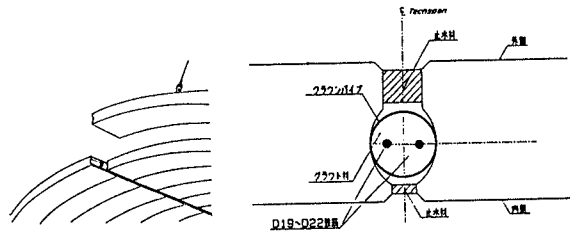


図1. トンネル組立図

図2. トンネルクラウン部の詳細図

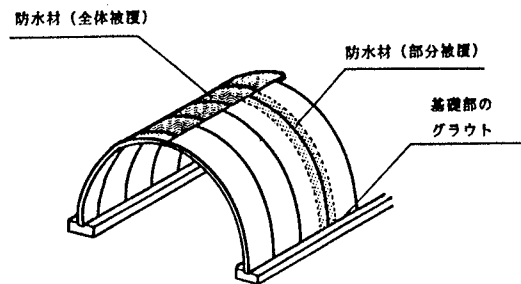


図3. トンネル全体図

表1. 相似比

物理量	密度	長さ	弾性係数	時間	加速度	ひずみ
相似比	0.50	0.01	0.01	0.0707	2.00	1.00

表2. 実験模型の物性値および寸法

		想定した実物の値	相似比による値	実験に用いた材料の値
盛土地盤	長さ	15.6と100.6(m)	156と1006(mm)	156.25と1006.25(mm)
	幅	50(mm)	500(mm)	500(mm)
	高さ	10(mm)	100(mm)	100(mm)
管	単位体積重量	2	1	0.97
	弾性係数	550	5.5	5.5
トンネル	トンネル幅	14.4(m)	144(mm)	144(mm)
	アーチの厚さ	0.35(m)	3.5(mm)	3.54(mm)
	アーチの幅	1.25(m)	12.5(mm)	12.45(mm)
	単位体積重量	2.5	1.25	0.922
	弾性係数	2.8×10^{-5}	2800	1966

