

箱形パイプの各種コンクリート試験

2001年8月

株式会社 宇部三菱セメント研究所

埼玉センター

1. はじめに

アーボ社にてバイコン成形法により製造されたコンクリート製品・箱形パイプの各種コンクリート試験を実施した。なお、比較用として、流し込み成形法によって製造されたコンクリート製品・市販振動成形側溝についても同様の試験を実施した。

2. 試料

試験に供する製品の概略を表-1に示す。

表-1 製品の概略

製品種類	成形方法
箱形パイプ	バイコン
市販振動成形側溝	流し込み

3. 試験項目及び試験方法

(1) 圧縮強度試験

JIS A 1108 (コンクリートの圧縮強度試験方法) に準じて実施した。

ただし、供試体は、図-1 のように製品を切断したものを、切断面が圧縮試験機の加圧面及び支持面に接するように供試体を据えて実施した。なお、加圧端面は、高精度に切断及び仕上げがなされているため、特別なキャッピングは行わず試験を実施した。

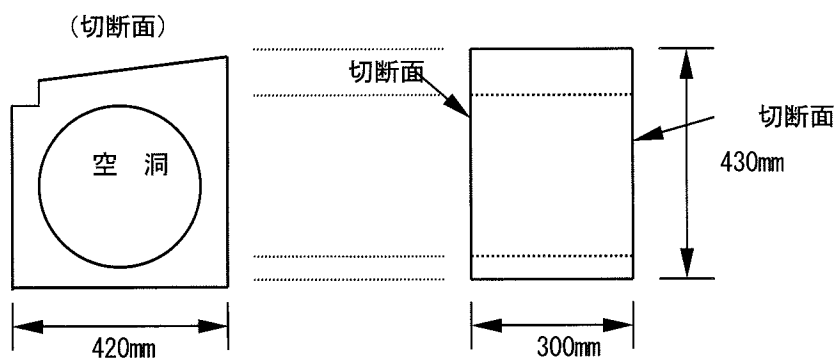


図-1 圧縮試験用供試体概略図 (箱形パイプ)

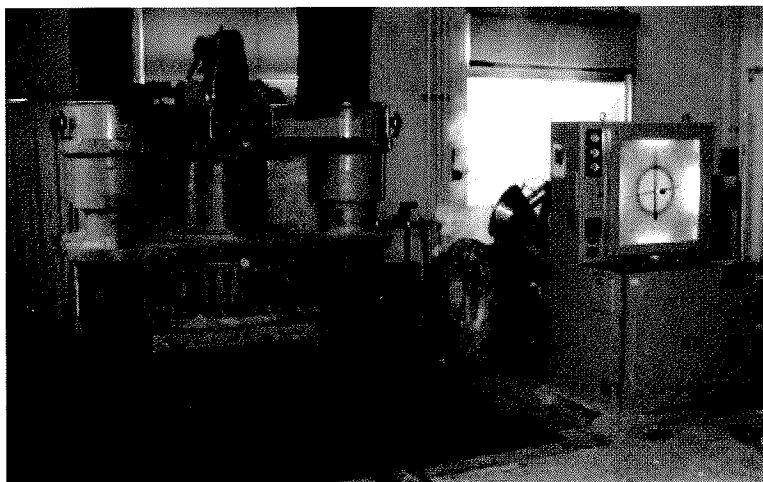


写真-1 圧縮強度試験機

(2) 凍結融解試験

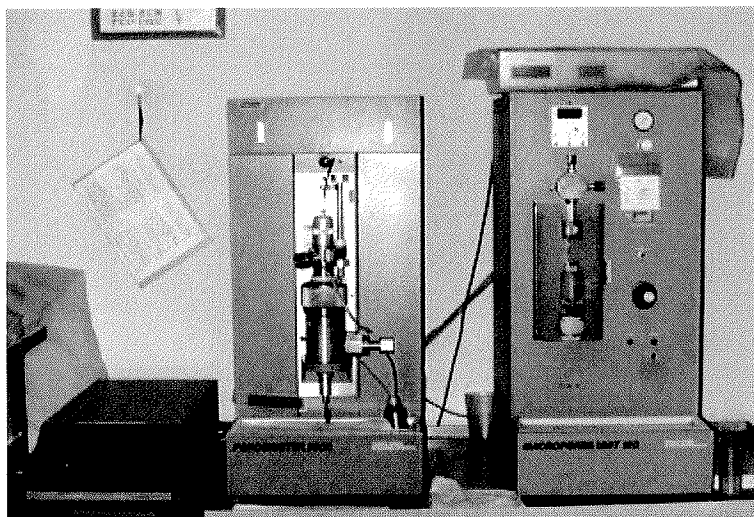
ASTM C 672（除氷塩にさらされたコンクリート表面のスケーリング抵抗性試験）に準じて実施した。本法は、供試体を表面から深さ約 6mm まで塩化カルシウム溶液（無水塩化カルシウム 4g を 100ml の水に溶解したもの）に浸し、凍結融解を繰返す方法で、表面観察によりスケーリングの程度を判断する。供試体は、製品より切り出した縦 200×横 100×高さ 50mm の平板を用いた。



写真－2 凍結用冷凍機

(3) 細孔径分布

水銀圧入式ポロシメーター（カルロ・エルバ社製）を使用し、モルタル中の 3.8～7500nm の細孔半径の微細孔を測定した。本法は、水銀中に浸した試料に圧力を加え、試料の微細孔に水銀を侵入させ、その時の圧力と水銀浸透量の関係から微細孔の半径とその量を求める方法である。試料は、製品から採取した 2.5～5.0mm のモルタル部（約 3g）を用いた。



写真－3 水銀圧入式ポロシメーター

(4) すりへり抵抗性試験

ASTM C 1138 (コンクリートのすりへり抵抗性試験) に準じて実施した。本法は、水流により動かされた鉄球がコンクリート表面を摩耗させることにより、コンクリートのすりへり抵抗性を測定するもので、すりへり抵抗性は質量減少率で表わされる。図-2 及び写真-4 に試験機の概略図及び写真を示す。なお、供試体は、製品より切り出した寸法 $\phi 300 \times$ 高さ 50mm の円形の平板を用い、14 日間吸水させた後、試験を実施した。

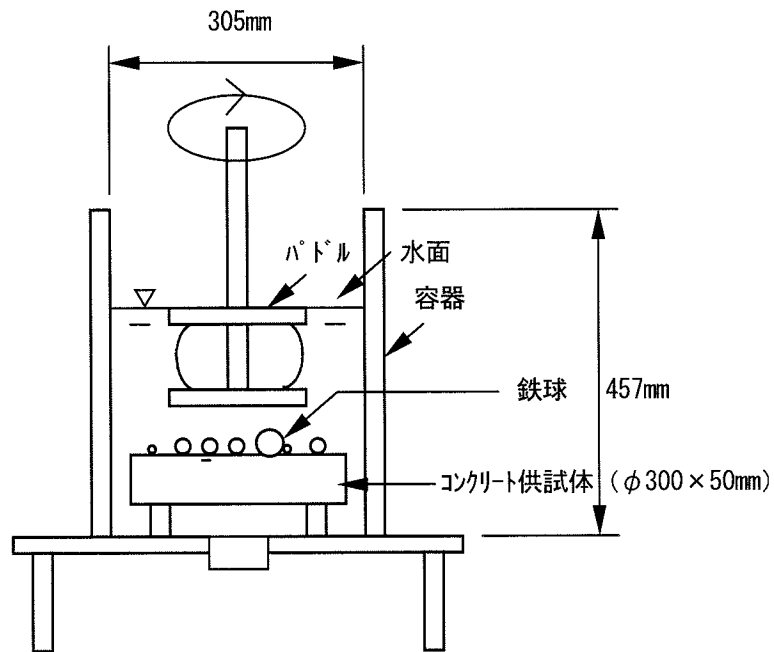


図-2 すりへり試験機の概略図

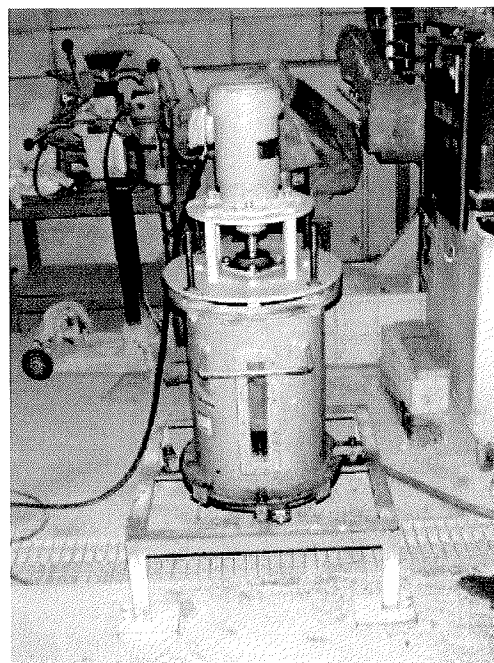


写真-4 すりへり試験機

(5) ラベリング試験

(社)日本道路協会・アスファルト舗装要綱に規定されているラベリング試験方法に準じて実施した。本法は、チェーンをつけた車輪を回転させながら供試体表面をチェーンで剥離摩損させることにより、すりへり抵抗性を測定するもので、すりへり抵抗性は、供試体横断面の磨耗量で表される。なお、供試体は、製品より切り出した縦300×横150×高さ50mmの平板を用いた。

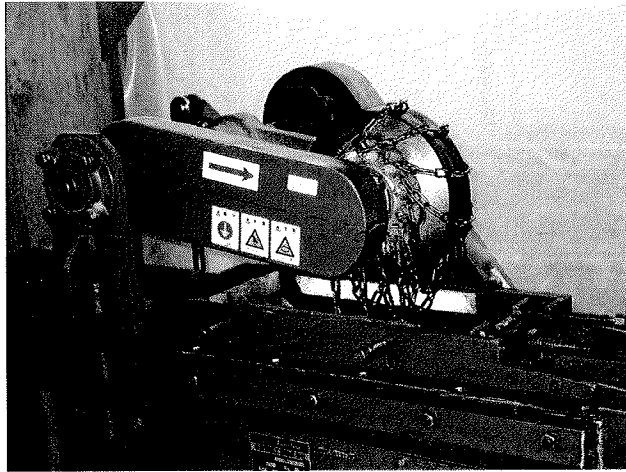


写真-5 ラベリング試験機

4. 試験結果

(1) 圧縮強度

圧縮強度試験結果を表-2に示す。

表-2 圧縮強度試験結果

製品名		断面積 (cm ²)	荷重 (kN)	圧縮強度 (N/mm ²)	
箱形パイプ	1	1026	7620	74.3	71.0
	2		6992	68.1	
	3		7257	70.7	
市販振動成形側溝	1	845	3942	46.7	46.0
	2		4070	48.2	
	3		3638	43.1	

(2) 凍結融解抵抗性

凍結融解試験の表面観察状況を別紙1~2に示す。箱形パイプについては、50サイクル終了時にスケーリングは確認されなかった。一方、市販振動成形側溝については、15サイクルで僅かにスケーリングが確認され、20サイクルでは表面全域のモルタル部が剥がれ落ちるほどの顕著なスケーリングが確認された。

(3) 細孔径分布

細孔径分布測定結果を表-3及び図-3に示す。

表-3 細孔径分布

試料名	細孔容積 (mm ³ /g)	
	箱形パイプ	市販振動成形側溝
7500 ~ 4200	1.78	1.59
4200 ~ 2400	1.16	1.37
2400 ~ 1350	1.20	1.20
1350 ~ 750	1.56	1.36
750 ~ 420	1.37	1.58
420 ~ 240	1.37	1.52
240 ~ 135	1.77	1.93
135 ~ 75	2.88	4.45
75 ~ 42	2.94	4.58
42 ~ 24	2.05	3.26
24 ~ 13.5	1.58	2.76
13.5 ~ 7.5	2.54	2.47
7.5 ~ 4.2	0.98	1.58
4.2 ~ 3.8	0.10	0.04
総細孔容積 (mm ³ /g)	23.28	29.69

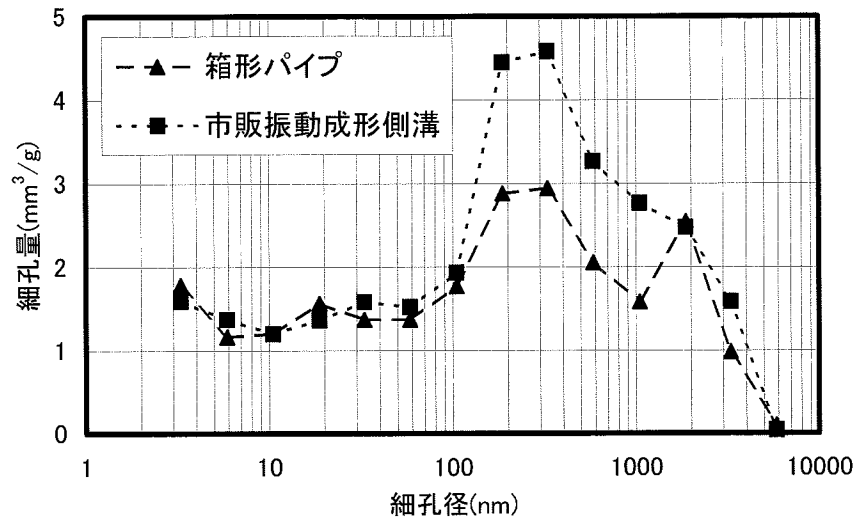


図-3 細孔径分布

(4) すりへり抵抗性

すりへり試験結果を表-4 及び図-4 に示す。

表-4 すりへり試験結果

製品名	質量減少率 (%)					
	12 時間	24 時間	36 時間	48 時間	60 時間	72 時間
箱形パイプ	0.31	0.93	1.73	2.52	3.39	4.26
市販振動成形品	0.35	1.12	2.11	3.21	4.09	5.04

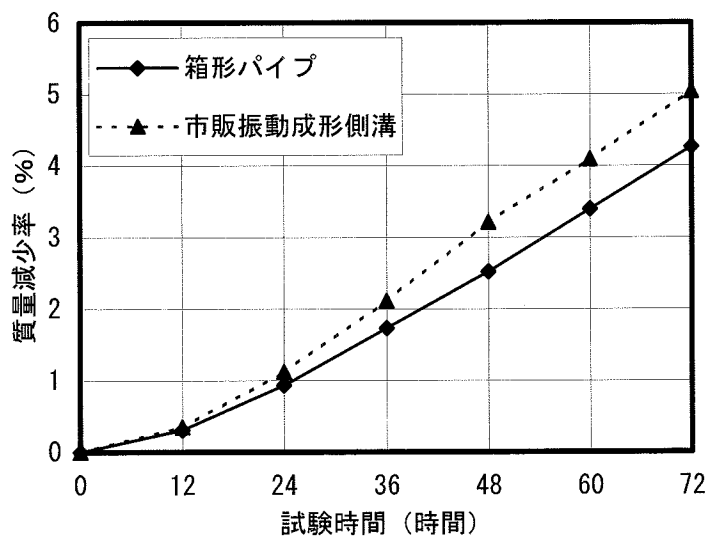


図-4 すりへり試験結果

(5) ラベリング

ラベリング試験結果を表-5に示す。

表-5 ラベリング試験結果

製品名	供試体 No.	磨耗量 (cm ²)	
		90 分後	180 分後
箱形パイプ	1	0.070	0.098
	2	0.091	0.105
	3	0.049	0.091
	平均値	0.070	0.098
市販振動成形側溝	1	0.072	0.141
	2	0.109	0.184
	3	0.151	0.226
	平均値	0.111	0.184

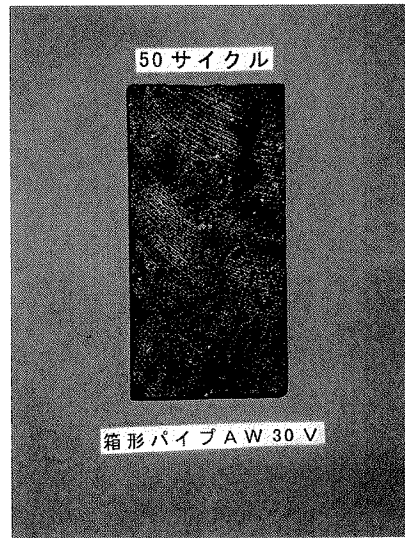
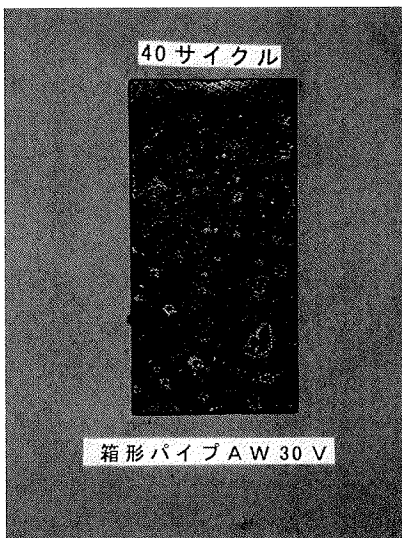
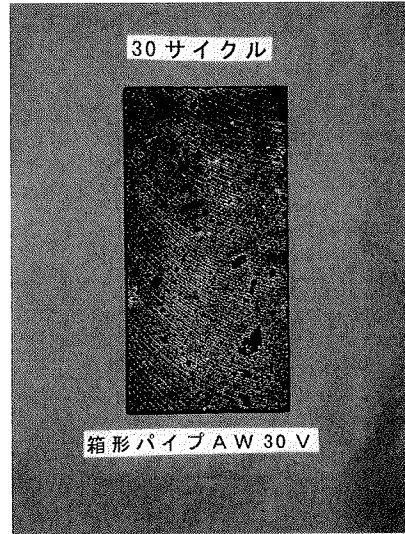
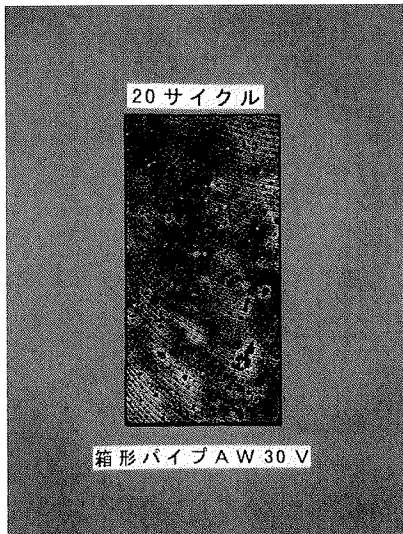
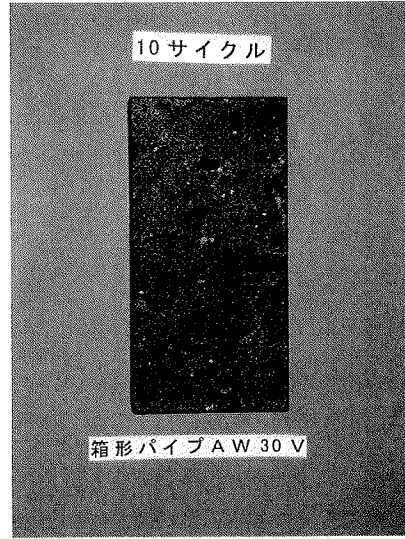
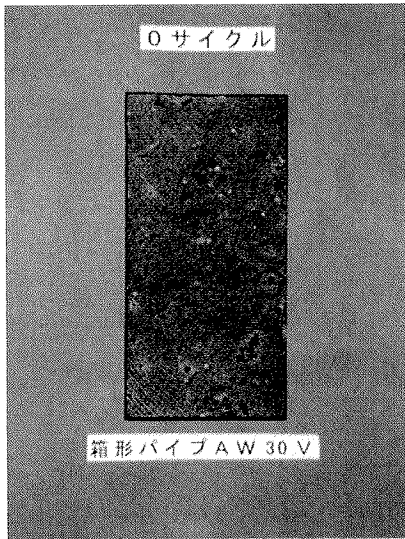
5. まとめ

箱形パイプの各種コンクリート試験を行った結果、次、

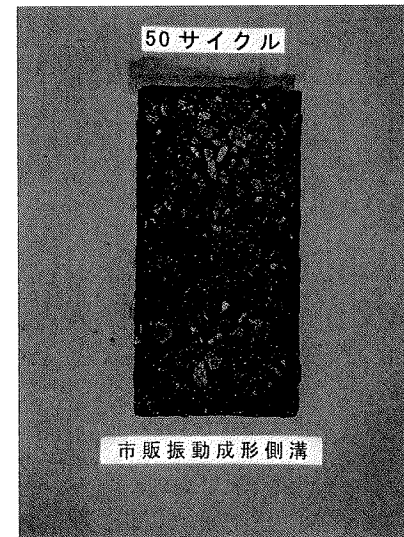
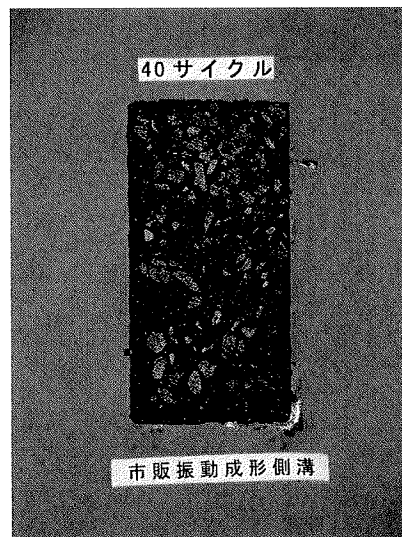
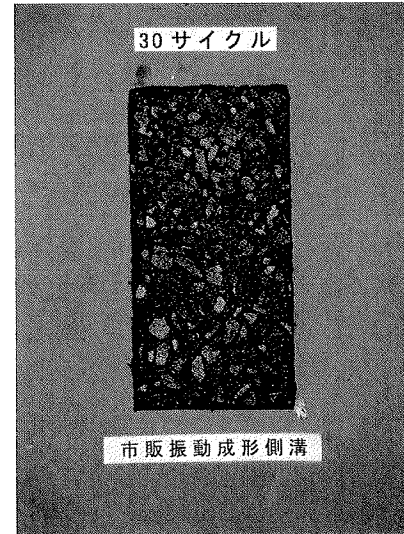
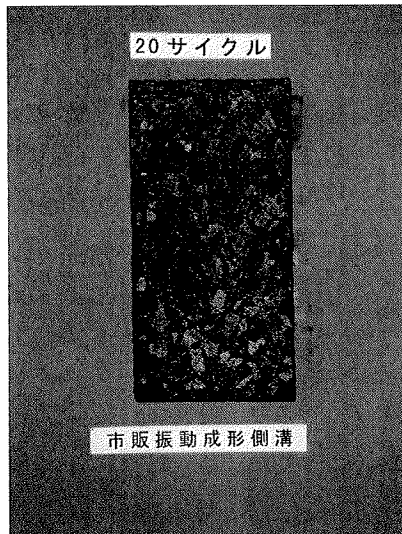
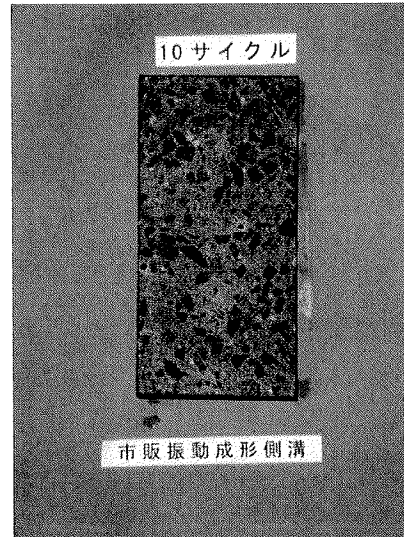
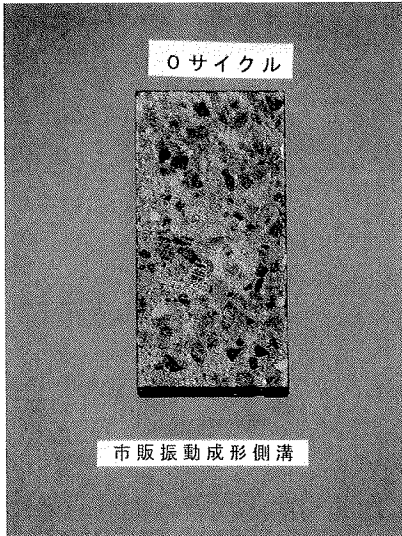
- (1) 圧縮強度は、箱形パイプの方が市販振動成形側溝より大きい。
- (2) 凍結融解抵抗性は、箱形パイプの方が市販振動成形側溝より大きい。
- (3) 総細孔容積は、箱形パイプの方が市販振動成形側溝より少ない。
- (4) すりへり抵抗性 (ASTM C 1138 法及びラベリング試験法) は、箱形パイプの方が市販振動成形側溝より大きい。

ことが判明した。

以 上



箱形パイプの凍結融解試験結果・表面観察状況



市販振動成形側溝の凍結融解試験結果・表面観察状況