

V-25 木製コーンおよび樹脂製コーン埋め込みコンクリートの水密性に関する比較研究

東京理工専門学校 正会員 浄法寺朝美
防衛大学校 正会員 加藤清志
東京理工専門学校 正会員 ○森田 興司

1. まえがき

型わく締めつけ材およびセパレータとして、各種のものが考案・実用化されているが、従来一般的に用いられているもののひとつに木製コーンがある。これは、コンクリート打ち込み後の適当な時期に、内部のボルトの保護およびコンクリート構造物表面の美観上からなどのため、この木製コーンを抜き取り、そのあとをモルタルで埋め込み使用している。しかし、このような施工上の繁雑さなどを考えると、まだまだ改良の余地がある。

以上のような欠点をカバーするために、現在市販されている樹脂製の埋め込みコーンに着目した。ただしその水密性において懸念があるので、木製コーンとの比較実験をおこなったものについての報告である。

2. 使用材料

セメントは普通ポルトランドセメントで、比重は3.16，細・粗骨材は川砂・川砂利で比重が、それぞれ2.56，2.65である。使用したコンクリートの配合を表-1に示す。練りまぜはアイリッヒ型ミキサを使用し、締め固めには棒状振動機を用い、28日間空中養生をおこなった。木製コーンを使用した供試体は、コンクリート打ち込み後7日目でコーンを抜き取り、使用コンクリートと同配合のモルタルを充てんした。また、使用した木製コーンおよび樹脂製埋め込みコーンの詳細図を図-1に示す。

3. 実験方法

供試体の寸法は、直径15cm，高さ10cmとし、木製コーン，樹脂製コーン5種類にたいして、1種類につき3本ずつ作製した。使用したコンクリートの28日強度は、圧縮220 kg/cm²，引張28 kg/cm²であった。作製した供試体を、写真-1に示すプレバクトコンクリート試験装置にセットし、2 kg/cm²の圧力水を1時間かけ、供試体重量の変化、割断面の透水状態を観察し、その結果および供試体の見掛けの引張強度と透水量、割裂破断面の透水面積、透水容積との関係を表-2，写真2～16に示す。

4. 実験結果

- (1) 供試体の体積と透水量に関しては、樹脂製埋め込みコーンに比べ、木製コーンを使用した供試体の透水量がいずれも大きく、そのほとんどが供試体下面まで透水した。
- (2) 供試体の透水面積および透水容積については、透水量の多い木製コーンを使用した供試体破断面の透水面積および透水容積はいずれも樹脂製埋め込みコーンを使用した供試体に比べ、大きくなっていることがわかり、圧力水は埋め込みボルトに沿って下面に達するのみではなく、ボルト周辺からさらに放射状に横方向にも広がってゆくことが特徴的である。
- (3) 供試体の見掛けの引張強度と透水量，透水面積，透水容量との関係は図-2のようになり、見掛けの引張強度の低下とともに、透水量，破断面の透水面積，透水容量が増大していることがわかる。また、コンクリートの引張強度を1とすると、木製コーンを使用した供試体の引張強度比は0.53くらいで、樹脂製埋め込みコーンを使用した供試体に比べかなり小さい。これより木製コーンを使用した供試体のコンクリートと充てんモルタルとの付着の悪さがわかる。その一例を写真-17に示す。

5. 結論

コンクリートに使用した相当モルタルを使用したものではあるが、すでに硬化したコンクリートのコーン抜き取りあとへ穴埋めする場合には、当然のことながらブリージングなどにより、一種の不連続面ができる。これが構造的な弱点となり、付着強度への影響が非常に大きいことがわかる。この構造的欠陥が、圧力水の水道となり透水量増加の原因となっている。一方、樹脂製埋め込みコーンの特徴的な形状は、あたかも異形棒鋼に類似した定着効果のほかに遮水効果が著しい。

以上のことから、従来いわれてきた樹脂製埋め込みコーンの水密性に関する懸念は、本実験の範囲内では問題ないものであることがわかった。

表-1 使用コンクリートの配合

粗骨材の最大寸法(mm)	スランプ(cm)	単位水量(kg)	単位セメント量(kg)	水セメント比(%)	単位細骨材量(kg)	単位粗骨材量(kg)
25	15.5	163	296	55	764	1150

図-1 使用コーンの詳細図 (単位: mm)

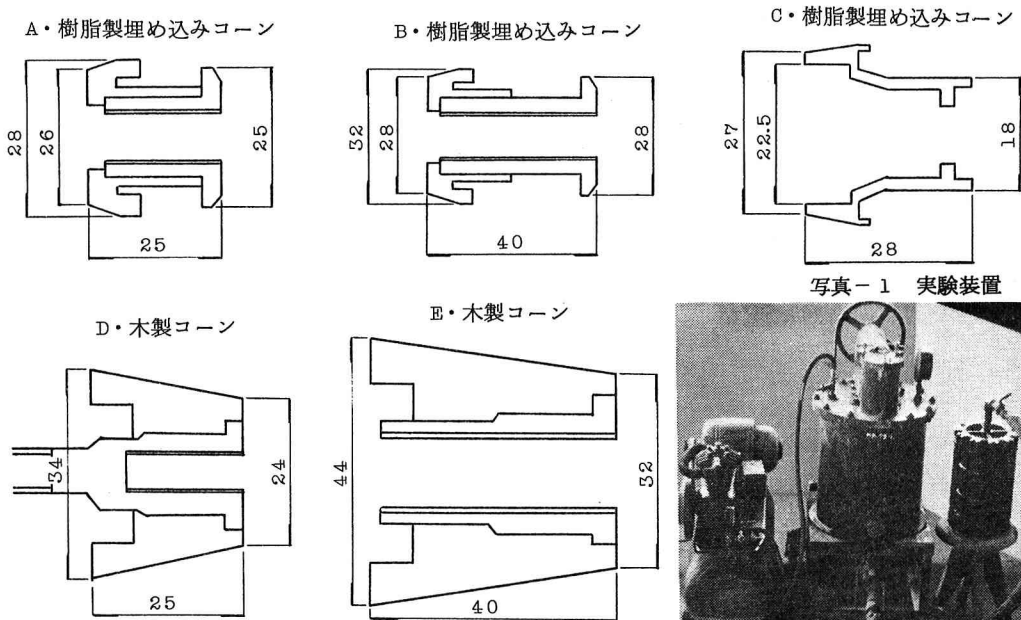


図-2 見掛けの引張強度と透水量・透水面積・透水容積の関係

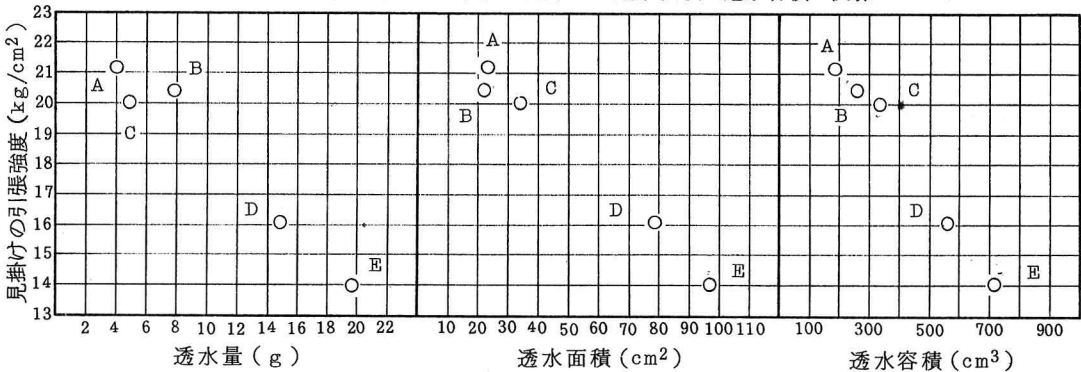


表-2 木製コーンおよび樹脂製埋め込みコーン使用コンクリートの水密性試験結果

種類	No.	高さ(cm)	重量前(g)	重量後(g)	重量変化 後-前(g)	圧裂荷重 (kg)	引張強度 (kg/cm ²)	引張強度 比	透水面積 (cm ²)	透水容積 (cm ³)
A	1	10.05	3973	3975	2	4800	20.3	0.73	16	146.9
	2	9.70	3920	3925	5	4950	21.7	0.78	21.5	193.0
	3	9.55	3866	3871	5	4850	21.6	0.77	29	229.7
平均値					4	4867	21.2	0.76	22.2	189.9
B	1	10.95	4371	4381	10	4950	19.2	0.69	40	339.8
	2	10.10	4054	4059	5	5200	21.9	0.78	21	171.2
	3	10.60	4270	4278	8	5050	20.2	0.72	39.5	292.5
平均値					7.7	5067	20.4	0.73	33.5	267.8
C	1	10.25	4065	4067	2	4850	20.1	0.72	22	125.4
	2	10.05	3959	3969	10	4550	19.2	0.69	51	618.2
	3	10.00	3965	3967	2	4900	20.8	0.74	22	264.5
平均値					4.7	4767	20.0	0.72	32.7	336.0
D	1	9.85	3793	3810	17	3570	15.4	0.55	85.5	696.2
	2	9.60	3847	3860	13 + (21)	3600	15.9	0.57	77	521.8
	3	9.55	3855	3869	14 + (16)	3850	17.1	0.60	74.5	446
平均値					14.7	3673	16.1	0.57	79.0	554.7
E	1	11.15	4376	4398	22	3750	14.3	0.51	112.5	879
	2	10.55	4165	4183	18 + (8)	3400	13.7	0.49	90.5	609.3
	3	10.85	4310	4329	19 + (11)	3550	13.9	0.49	89	615.4
平均値					19.7	3567	14.0	0.50	97.3	701.2

() 内の数字は抜けた水の重量

写真-2

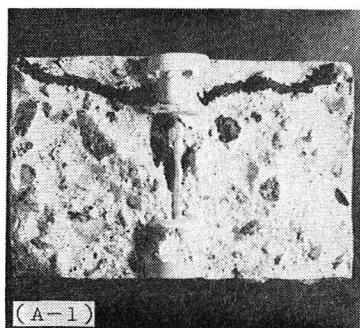


写真-3

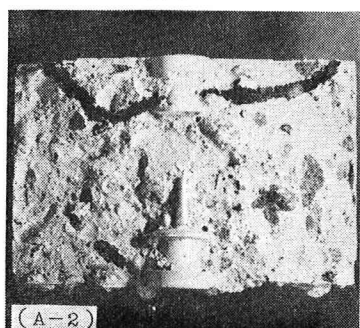


写真-4

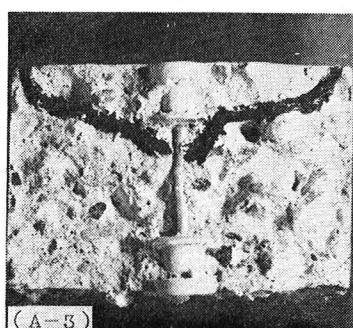


写真-5

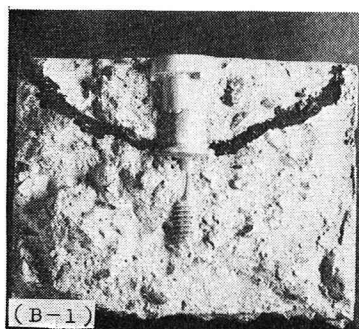


写真-6

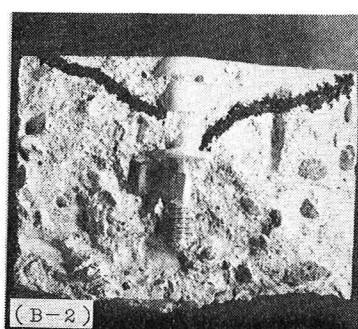


写真-7

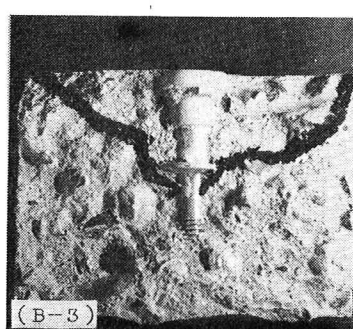


写真- 8

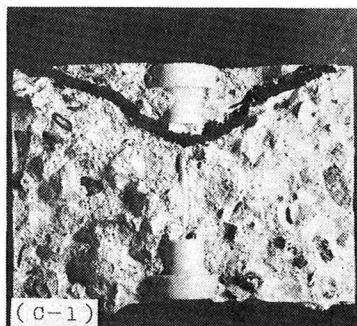


写真- 9

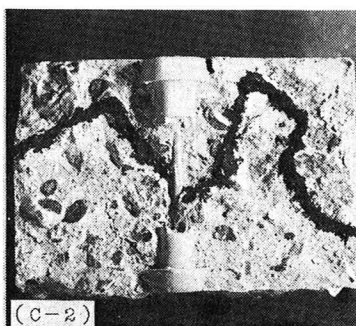


写真- 10

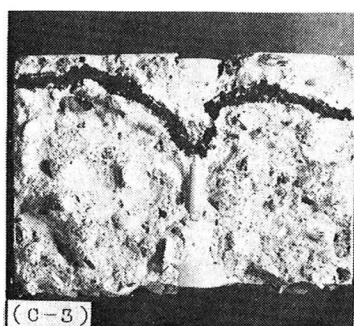


写真- 11

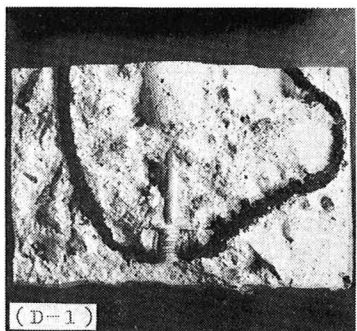


写真- 12

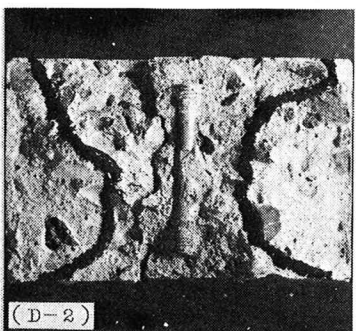


写真- 13

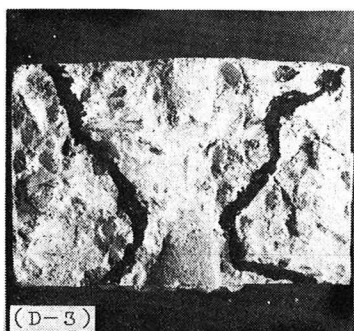


写真- 14

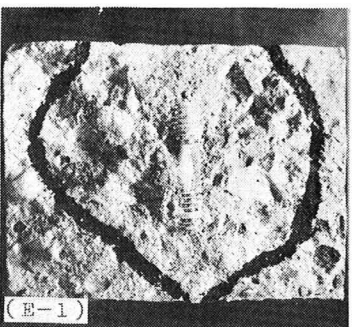


写真- 15

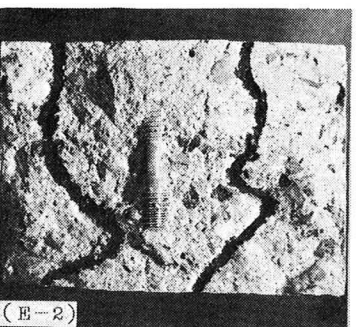


写真- 16

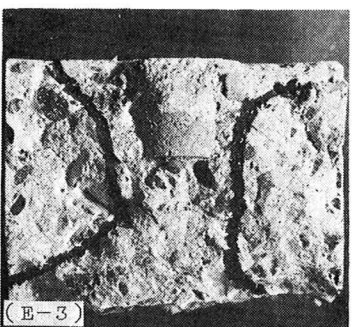
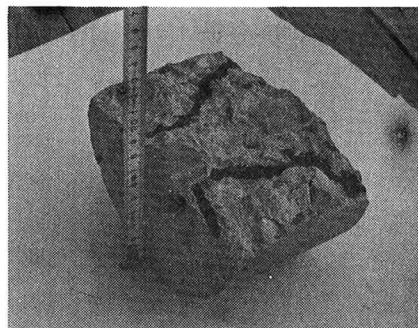


写真- 17



6. あとがき

本実験研究には、防大 萩野雪男氏の助力を受けた。
付記して 謝意を表する。

7. 参考文献

- 1) コンクリート標準示方書, 土木学会, S.49.9,
- 2) コンクリート技術事典, オーム社, S.43.4.
- 3) コンクリート工学ハンドブック, 朝倉書店, S.40.10.
- 4) 土木工学ハンドブック, 技報堂, S.39.1.