

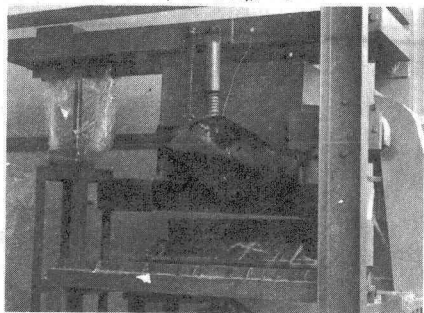
和歌山工業高等専門学校 正員 戸川一夫

同上 正員 ○中本純次

1. まえがき: 本研究はタイヤチェーンによるモルタル、コンクリートの摩耗特性を究明するため、タイヤチェーンによる摩耗作用を衝撃とひき作用とに相対して行なったものである。とくに本稿ではモルタルおよびコンクリートの配合要因と摩耗特性との関係を究明するため、モルタルについては使用細骨材量、使用細骨材種類、水セメント比、セメント砂比および細骨材粒度を変化させた場合、コンクリートについてはモルタルの性質を一定にして粗骨材量を変化させた場合について実験的に検討した。さらに摩耗特性と圧縮強度および動弾性係数との関係についてもあわせて考察を行なった。

2. 本実験概要: セメントは普通ポルトランドセメントを用いた。細骨材は和歌山県日高川産の川砂および大阪セメント社製の人工軽量骨材、粗骨材は和歌山県由良産の碎石(硬質砂岩)を用いた。摩耗試験機を写真一に示す。試験方法および試験機の性能については今回報告している戸川らの文献¹⁾に示されているとおりである。また使用細骨材および粗骨材の粒度についても文献¹⁾と同じである。モルタルの配合は水セメント比40%、50%および60%と変化させた場合、細骨材の粗粒率をFM2.61、3.11および3.60と変化させた場合、細骨材として人工軽量骨材を用いた場合を考えた。コンクリートの配合はモルタルの水セメント比50%、セメント砂比1:2、川砂粗粒率FM3.11と一定にして粗骨材量(容積割合)を10%、30%および50%と変化させた場合を考えた。さらに摩耗試験機が行なうときの環境条件が摩耗特性におよぼす影響をみるために気中乾燥状態あるいは水を流して供試体面を潤滑状態とした場合も実験した。

写真一 摩耗試験機

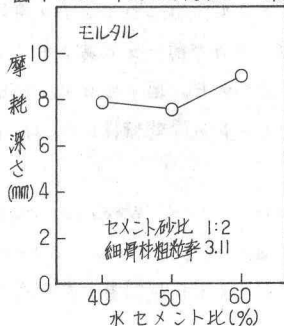


表一 各種配合のモルタルおよびコンクリートの強度特性と摩耗深さ

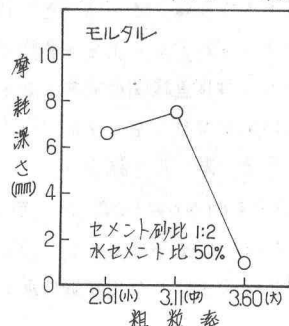
供試体種類	砂粒度	セメント砂比	水セメント比(%)	圧縮強度 (kg/cm ²)	動弾性係数 $\times 10^5$ (kg/cm ²)	摩耗深さ (mm)
モルタル	中	1:2	50	443	3.536	7.5
モルタル(微水)	中	1:2	50	444	3.403	15.0
モルタル	中	1:2	40	472	3.803	7.9
モルタル	中	1:2	60	285	3.020	9.0
モルタル(人工)	中	1:2	50	299	2.225	10.4
モルタル	中	1:1	50	372	2.845	7.4
モルタル	中	1:3	50	426	3.288	5.9
モルタル	大	1:2	50	423	3.685	1.0
モルタル	小	1:2	50	419	3.382	6.6
コンクリート(砕石0.1)	中	1:2	50	421	3.936	9.6
コンクリート(砕石0.3)	中	1:2	50	459	4.431	4.6
コンクリート(砕石0.5)	中	1:2	50	467	5.059	1.2

3. 本実験結果とその考察: 本実験結果を表一に示す。図一はセメント砂比1:2のモルタルについて水セメント比とモルタルの摩耗深さとの関係を示したものである。図一によれば水セメント比が小さくなれば摩耗抵抗性は増加する傾向があるが水セメント比と摩耗抵抗が直線関係にあるとはいえないようである。図二は用いた細骨材粒度とモルタルの摩耗深さとの関係を示したものである。図からわかるように細骨材の粒度があらくなると大幅に摩耗深さが減少していくことがわかる。粒度のあらいものが耐摩耗性に留んでいる理由としてはつぎのようなことが考えられる。摩耗が進むにつれてまず骨材周囲のペーストはすり減らされ、とくに砂とペーストとの付着面積の小さいごく細かい細骨材はセメントペーストと一緒に離れやすいが比較的径の大きな砂になるとペーストとの付着面積が大きいはく離さ

図一 水セメント比と摩耗深さとの関係



図二 細骨材粒度と摩耗深さとの関係



れにくく摩耗に対して抵抗するものと思われる。

したがってモルタルの摩耗特性はペーストと細骨材との付着界面のひび割れ進展性状にかなり左右するものと考えられる。図-3はモルタルのセメント砂比と摩耗深さとの関係を示している。セメント砂比が小さくなれば摩耗深さは減りするがセメント砂比が1:1と1:2の場合ではほとんど差異が見られない。用いた砂の種類とモルタルの摩耗深さとの関係を図-4に示すが人工軽量骨材に比べて川砂のほうが明らかに耐摩耗性は優れていることがわかる。図-5は摩耗試験をする供試体のおかれた環境条件の差異と摩耗深さとの関係を示したものである。摩耗速度は摩耗試験時の環境条件によって変化するというわれている²⁾が本実験結果でも供試体を湿潤状態で実験した場合のほうが極端に摩耗深さが大きくなっている。これは水分子が物理吸着

によって固体の表面エネルギーを低下させて微小割れの伝播を容易にするためと考えられる。図-6はコンクリートの摩耗深さと粗骨材

量との関係を示している。粗骨材量の増加に伴い摩耗深さがかなり減少することがわかる。図-7、図-8は摩耗深さと圧縮強度あるいは動弾性係数との関係を示したものである。圧縮強度および動弾性係数の増加につれて摩耗深さは減少する傾向があり、動弾性係数のほうが耐摩耗特性を調べるのに有効であろう。

4. 結論: 本実験範囲内でモルタルの耐摩耗特性を増大させるためには、粒度のあらい細骨材を用いることは非常に有効であり、また細骨材量を多くさせることも耐摩耗性の向上につながるようである。コンクリートの耐摩耗性を向上させるために粗骨材量を増加させることは有効であり、かつ粗骨材品質も耐摩耗性に関係してくるであろう。また動弾性係数はモルタル、コンクリートの耐摩耗特性を知る上にある程度の目安とすることができると考えられる。

〈参考文献〉 1) 戸川、中本: 昭和41年度 第29回 土木学会全国大会概要集(7)
2) 木村忠雄: セメントコンクリート, No.139, (1958)
本研究に対し多大な御指導を賜りました建設省土木研究所柳田部長、京都大学小柳助教に感謝いたします。

図-3 セメント砂比と摩耗深さとの関係

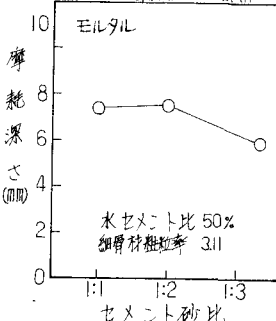


図-4 使用細骨材種類と摩耗深さとの関係

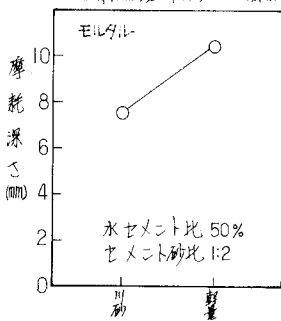


図-5 環境条件と摩耗深さとの関係

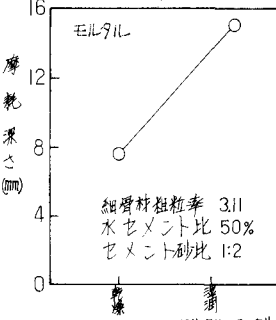


図-6 粗骨材量と摩耗深さとの関係

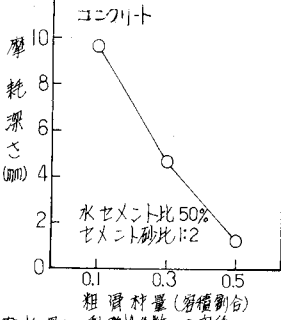


図-7 モルタル、コンクリートの摩耗深さと圧縮強度との関係

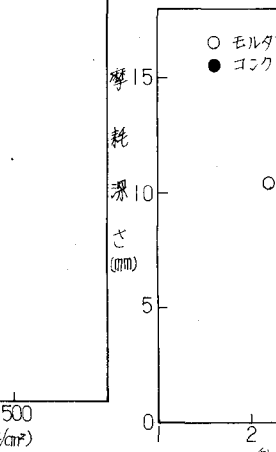


図-8 モルタル、コンクリートの摩耗深さと動弾性係数との関係

