

V-242 コンクリートの衝撃摩耗と加力エネルギー

岐阜大学大学院 学生会員 ○ 齊藤保則
 岐阜大学工学部 正会員 六郷恵哲
 岐阜大学工学部 正会員 小柳 治

1. まえがき

本研究はコンクリートの衝撃摩耗特性に及ぼす各種要因の影響を、特に衝撃摩耗と加力エネルギーとの関係において明らかにすることを目的として、コンクリート表面が乾燥状態または湿潤状態において、コンクリート強度、鋼球落下高さ、衝撃回数、供試体衝撃角度を変化させて実験的検討を行ったものである。

2. 実験概要

供試体の目標圧縮強度は 200、800 kgf/cm² (N2、N8と記す)の2種類とした。表-1に各種強度試験の結果を示す。供試体は寸法15×15×20cmのブロック状供試体とした。コンクリートの表面状態は乾燥及び湿潤として、供試体衝撃角度は10°、20°、30°の3種類、鋼球落下高さは50cm、100cmの2種類とした。試験は供試体の両側面を用い1種類の試験に対して2体用意し、合計4個の測定を行った。試験は鋼球落下方式による衝撃摩耗試験機によって行った。衝撃摩耗体積の測定は、鋼球落下高さが100cmの場合は衝撃回数を200回まで行い50回毎に、鋼球落下高さ50cmの場合は100cmの場合と同じ加力エネルギーレベルとするために衝撃回数を400回まで行い100回毎に摩耗体積を測定した。ここでの加力エネルギーレベルとは、1回の衝撃において鋼球のもつ位置エネルギーに

表-1 各種強度試験結果

供試体種類 (シリーズNo.)	コンクリートの 表面状態	圧縮強度 (kgf/cm ²)	曲げ強度 (kgf/cm ²)	割裂強度 (kgf/cm ²)
N 2	乾 燥	3 5 9	5 4 . 5	3 8 . 4
	湿 潤	2 4 4	4 5 . 6	3 0 . 2
N 8	乾 燥	8 1 6	6 7 . 7	4 6 . 0
	湿 潤	7 0 4	1 0 6 . 0	6 0 . 0

の衝撃において鋼球のもつ位置エネルギーに衝撃回数をかけあわせたもので、鋼球落下高さ100cmで衝撃回数50回と鋼球落下高さ50cmで衝撃回数100回での段階を同一加力エネルギーレベルとし、レベル5と表した。以下同じようにレベルを設定し、レベル10、15及び20とした。摩耗体積の測定方法は供試体の摩耗を生じた断面に詰めた油粘土の体積を測定することによった。なお、湿潤状態での試験では試験日1週間前より供試体を水中に浸漬し、試験中も供試体表面

3. 結果と考察

図-1にN8シリーズの摩耗体積と加力エネルギーレベルの関係を示す。N8シリーズおよびN2シリーズともに摩耗体積と加力エネルギーレベルとはほぼ比例的な関係にあった。そこで図-2に加力エネルギーレベル20（本実験での最終段階）

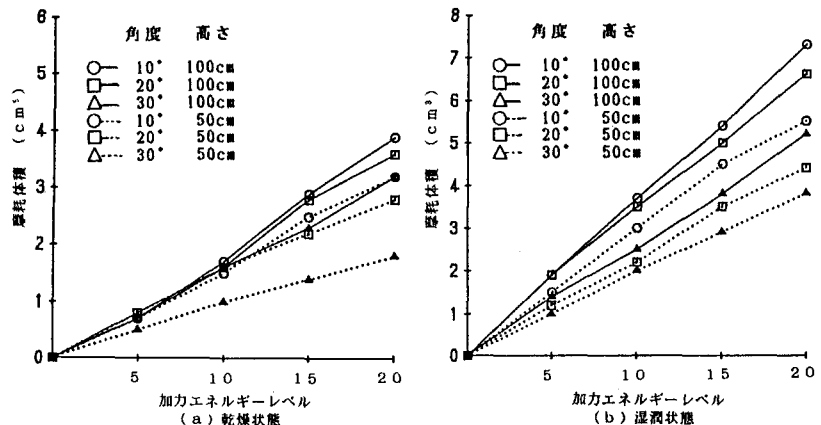


図-1 加力エネルギーと摩耗体積の関係 (N8シリーズ)

における諸条件下での摩耗体積を示す。鋼球落下高さが100cmの方が50cmに比べ摩耗量が大である。加力エネルギーレベルが同一である場合には、1回あたりの衝撃が大きいものほどコンクリートの摩耗の割合は大となる。また供試体衝撃角度の影響については、供試体衝撃角度が小さいほど摩耗量は大きくなる。ただし摩耗量と加力エネルギーの供試体鉛直方向成分との関係には直線関係はみられなかった。

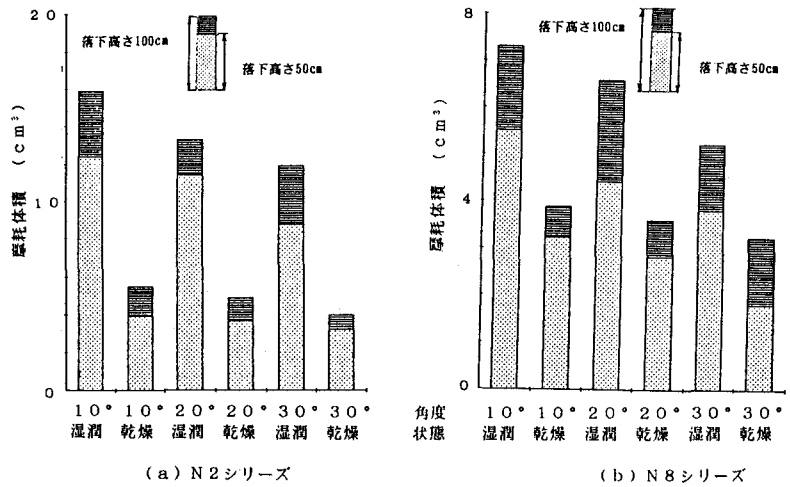


図-2 加力エネルギーレベル20での摩耗体積

コンクリートの衝撃摩耗に関する力学的作用としては力、力積あるいはエネルギーなどが考えられる。現段階ではこれらのうちどれが主要因であるのかはまだ明確ではないが、いずれの場合においても、あるところまで摩耗がほとんど生じない限界点があると考えられ、この限界分を全体から差引いたものが摩耗と直接的に関係すると考える。また、図-2よりある条件下での摩耗体積から相対的に他の条件下での摩耗体積を求めることができるとみられるため、材料特性としての衝撃摩耗特性を比較検討する上では試験条件を一つに固定しても差し支えないものとする。

つぎに、表面状態ならびにコンクリート強度が摩耗特性に及ぼす影響について、図-3に鋼球落下高さ100cm、供試体衝撃角度20°、衝撃回数200回での摩耗体積と圧縮強度の関係を示す。乾燥状態では圧縮強度の減少に対する摩耗体積の増加の傾向は大きくは変わらない。湿潤状態においては摩耗体積は圧縮強度が小さくなるにつれて飛躍的に大となる。これは乾燥及び湿潤状態においてはコンクリート組織が必ずしも同一でなく、また湿潤状態においては衝撃的な加力により間隙水圧がコンクリートの組織破壊に寄与するため摩耗破壊が大となるものと考えられ、これにより乾湿条件下での強度の影響が異なってくるものと考えられる。

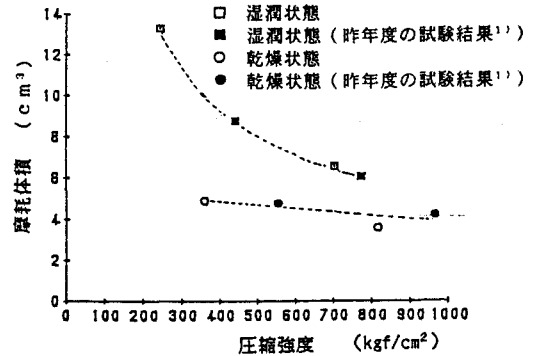


図-3 圧縮強度と摩耗体積の関係

4. まとめ

- (1) 摩耗体積と加力エネルギーレベルの関係は初期域の段階よりほぼ比例的関係にあった。
- (2) コンクリートの圧縮強度と摩耗体積の関係は、湿潤状態では圧縮強度が小さくなるとともに摩耗体積は飛躍的に大きくなるが、乾燥状態では圧縮強度の摩耗体積に与える影響は相対的に小さい。

＜参考文献＞ 1) 小柳、六郷、河合、近藤：コンクリートの耐衝撃摩耗特性に及ぼす各種要因の影響，コンクリート工学年次論文報告集，第10巻 第2号，1988，pp.463～468