

## (30) コンクリートの突碎き摩耗について

信州大学農学部 堀内照夫 中村幸生 赤木哲郎

一般にコンクリートのすりへり損食は、砂防ダム、床固工の天場、水叩工下流部などのように、外力が構造物の面に平行に働くすり磨きの要素と、砂防ダムの下流法面、水叩工直下部のように構造物の面に垂直に作用する突碎きの要素によって進行する。現実的にはコンクリート構造物は、各々独立した要素の影響を受けるのではなく複合した作用によって摩耗されるのであって、外力の大きさはもとより構造物の構造、コンクリートの材質によって両者の程度が異なる。そのなかで水叩工直下部が砂防ダムを越流、落下する石礫の打撃を受けて破碎、摩耗されるのは主として突碎き要素によるもので、現場におけるその状況は激烈をきわめている。一方、コンクリート工学は著しい進歩をとげており、すり磨き摩耗や鉄筋コンクリート梁に対する衝撃荷重の影響などについては多くの研究がなされているが、この突碎き摩耗に関する研究は行われていない。この問題は砂防でやらなければならぬと考えている。そこで筆者らは図-1に示すような突碎き摩耗試験装置を作製し実験を行った。この装置は直径50mm、重量580gの鋼球をチェーンコンペアで回収して持上げ、落下高135~175cmの範囲で連続的に落下させることができるもので、落下点にtest pieceを固定して集中的に鋼球を打突させ、コンクリートが突碎き要素によって破碎、摩耗される状況を観察するとともに突碎き摩耗量を測定した。今まで装置の試作、改良に手間どり、纏った結果を得ていないがその概要を報告し、ご教示を得たいと念願している。

### (1) コンクリートの材令と耐摩耗性

コンクリートのすりへり摩耗量は材令2週間前後を境にして増減する傾向がある。すり磨き摩耗については材令2週間で最小の抵抗性を示し、その前後では抵抗性を増すが、突碎き摩耗はこれと逆の傾向を示した。すなわち、材令2週間で最大の抵抗性を示すがその前後では抵抗性を減じた。しかしながら、増減の幅は小さく、いずれも5~10%程度であった。(図-2)

### (2) セメント量と突碎き摩耗量

コンクリートの突碎き摩耗量はセメント量が多い程少なく強い抵抗性を示すが、配合比1:5以上の富配合ではセメント量を増す割合ほどに耐摩耗性は増大しないが、これより貧配合になると著しく減少した。(図-3)

### (3) 使用水量と耐摩耗性

使用水量の増加は多少の強度低下を犠牲にしても、良好なコンシスティンシーによる十分な締固めによって造られる緊密なコンクリートの効果の方が大きいといわれているが、耐摩耗性についてもこのことを裏付けることが実験経過において観察された。

### (4) 粒径組成と突碎き摩耗量

すりへり損食に対する抵抗性の大きいコンクリートは粒径組成的には0.3mm以上の堅固な骨材を使用する必要があるとされているが、突碎き摩耗については粗砂よりも微砂の方がかなり強い抵抗性を示した。(図-4)

### (5) 落下高と突碎き摩耗量

数少ない実験結果からの推察であるが、突碎き摩耗量は落下高の自乗に比例して増大する傾向を示した。(表-1)

### (6) 法勾配と突碎き摩耗量

傾斜が急のときは突碎き要素による摩耗はほとんど行なわれず、すり磨き要素によって摩耗されるがその量は僅かである。傾斜が緩くなるに従って突碎き要素によって摩耗される量が多くなる。外力に対して垂直な場合の突碎き摩耗量を100とすると、法勾配2分:5, 3分:10~12, 4分:20~22, 5分:35であり、1割勾配では80であった。(図-5)

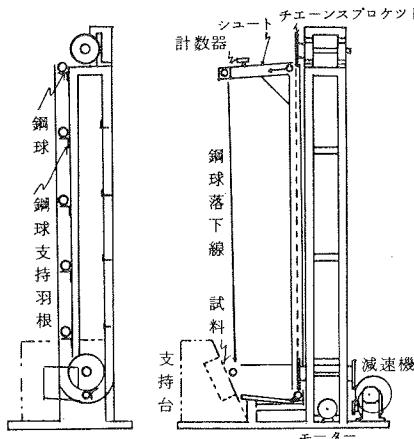


図-1 突碎き摩耗試験装置

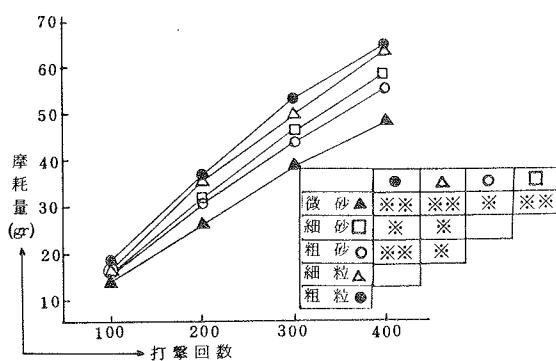


図-4 粒径組成による突碎き摩耗

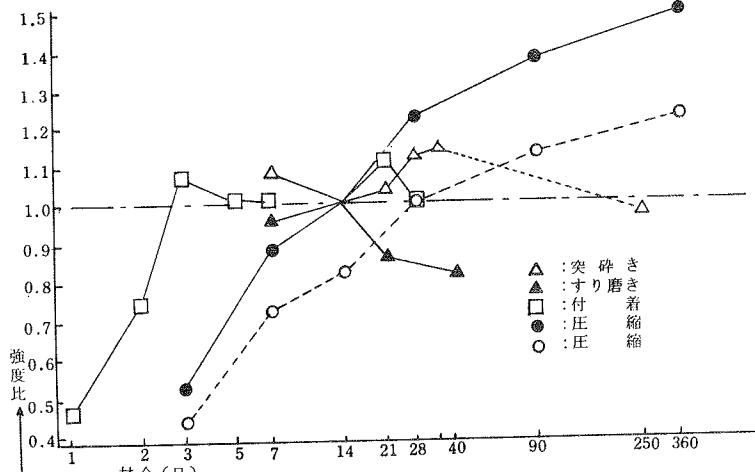


図-2 材令とコンクリートの強度

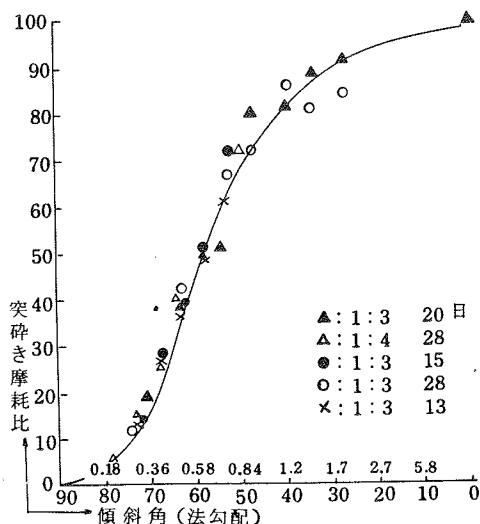


図-5 法勾配による突碎き摩耗

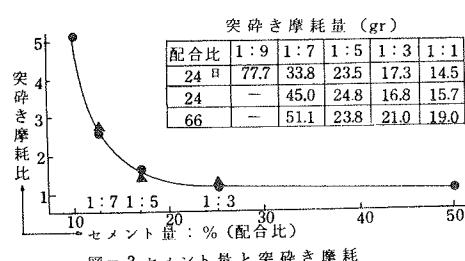


図-3 セメント量と突碎き摩耗

表-1 落下高と突碎き摩耗量

落下高 (cm)	135	145	155	175
摩耗量 (gr)				
1	18.0	23.0	28.0	35.0
2	18.8	23.2	25.5	29.3
3	18.3	22.5	27.5	27.7
平均	18.4	22.9	27.1	30.7