

水流摩耗試験における吐出圧力および回転速度が摩耗性状に及ぼす影響

Effect of Discharge Pressure and Rotational Speed in Water Jet Abrasion Test on Abrasion Properties

○渡嘉敷勝* 森 充広* 増川 晋* 中矢哲郎*

TOKASHIKI Masaru MORI Mitsuhiro MASUKAWA Susumu NAKAYA Tetsuo

1. はじめに

農業用水路等の水理構造物におけるコンクリートでは、流水によってモルタル分が選択的に摩耗流出し、粗骨材が露出した状況が多く見られる。このような摩耗現象は、構造物の通水性能を低下させるとともに、漏水などの要因ともなる。しかしながら、この選択的摩耗については、進行過程が十分に解明されておらず、水路構造物等の性能予測を実施する上での課題となっている。そのため、著者らは選択的摩耗を再現する水流摩耗試験機を開発した。本研究では、水流摩耗試験における水流の吐出圧力および供試体の回転速度がセメントペースト供試体の摩耗性状に及ぼす影響について検討した。

2. 試験方法

水流摩耗試験機は、回転ドラム内に取り付けられた供試体に高圧水を衝突させることにより、摩耗を促進させる装置である¹⁾(図-1)。

試験条件は、表-1に示す4ケースとした。

供試体は、早強ポルトランドセメントを用いて、水セメント比3種(50%, 45%, 40%)のセメントペーストを型枠(内寸法 296×142×60mm)に打設して作製した。また、試験開始材齢は14日とした。

計測は、供試体の摩耗深さをレーザー変位計にて計測した。試験開始前、また、試験開始後は20時間ごとに、3ケース(M4530, M4030, M4560)については140時間まで、M3030については260時間まで計測した。供試体中央部50mm四方の摩耗深さ計測結果の平均を平均摩耗深さとした。

3. 試験結果

M4530における平均摩耗深さの変化を図-2に示す。多少のばらつきはあるものの、各供試体の平均摩耗深さの傾きがほぼ一定であることが確認された。これは、時間当たりの摩耗深さ、つまり、摩耗速度が一定であることを示している。また、平均摩耗深さの進行程度は、供試体のW/Cによって異なり、W/Cが大きいほど摩耗の進行が速いことが確認された。また、同じW/Cであっても試験結果にばらつきがあることが示された。

M4030における平均摩耗深さの変化を図-3に示す。M4530に比べ、W/C50および45の供試体については、傾きが小さくなっている。一方、W/C40の供試体については、M4530

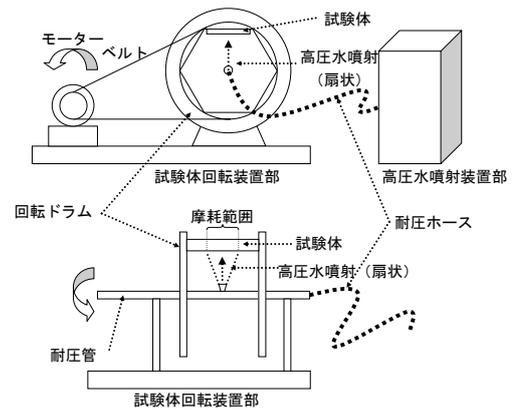


図-1 水流摩耗試験機
Water Jet Abrasion Tester

表-1 試験条件

Conditions of Abrasion Test

ケース	吐出圧力	回転速度
	MPa	rpm
M4530	4.5	30
M4030	4.0	30
M3030	3.0	30
M4560	4.5	60

*農村工学研究所 National Institute for Rural Engineering
キーワード：水流摩耗，摩耗性状，吐出圧力，回転速度

と同程度の傾きとなった。また、W/C45の1供試体において、W/C40の平均摩耗深さを下回る結果が出たが、これは、供試体作製時に水セメント比が変化した可能性が推察された。

M3030における平均摩耗深さの変化を図-4に示す。供試体45-2を除く全ての供試体の平均摩耗深さが同程度となった。

図-2, 3, 4のW/C50および40の平均摩耗深さの傾きを平均摩耗速度とし、吐出圧力との関係を図-5に示す。同図より、吐出圧力と摩耗速度の関係は、累乗関数で近似できることが示された。

M4560における平均摩耗深さの変化を図-6に示す。M4530の結果と比較すると、W/C50および45の結果において、平均摩耗速度が低下していることが確認された。しかし、回転速度を2倍にしたことが、高压水流による摩耗現象のどのような物理作用の変化を引き起こし、このような結果を生じさせたのかは不明である。今後、詳細に検討する予定である。

5. まとめ

水流による選択的摩耗現象の再現が可能な水流摩耗試験機において、吐出圧力および回転速度を変化させてセメントペースト供試体の摩耗性状を検討した。その結果、吐出圧力が大きいほど摩耗速度が高く、その関係が累乗関数で近似できること、また、回転速度を2倍にすると摩耗速度が低下することを確認した。

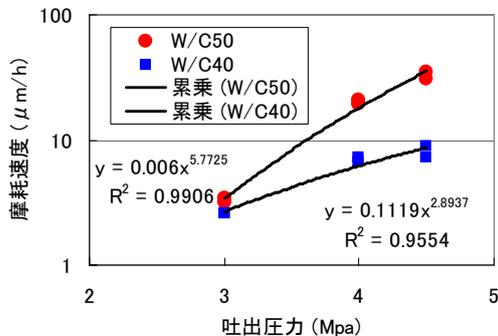


図-5 吐出圧力と摩耗速度

Relation between Abrasion Rate and Discharge Pressure

参考文献

- 1) 渡嘉敷勝ほか(2005)：水流摩耗試験機を用いたモルタルおよびペーストの摩耗試験，コンクリート工学年次論文集，Vol.28，No.1，pp.695-700

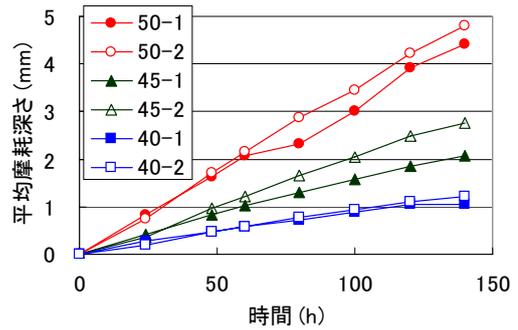


図-2 M4530における平均摩耗深さ
Average Abrasion Depth in M4530

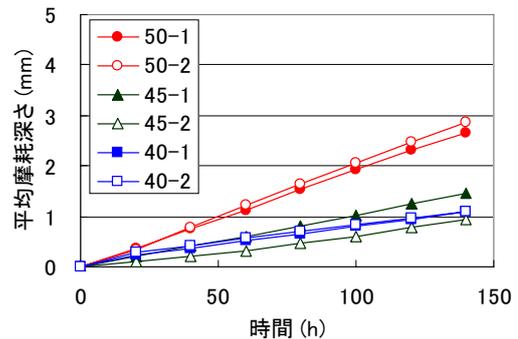


図-3 M4030における平均摩耗深さ
Average Abrasion Depth in M4030

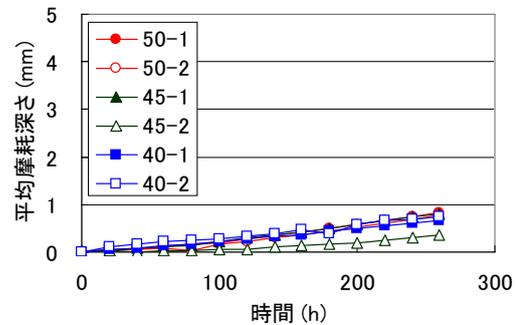


図-4 M3030における平均摩耗深さ
Average Abrasion Depth in M3030

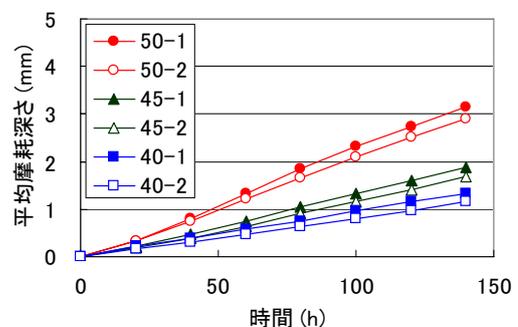


図-6 M4560における平均摩耗深さ
Average Abrasion Depth in M4560