

サンドブラストを用いた無機系表面被覆材の表面強度の評価 Evaluation of surface strength for cementitious material using sandblast

○金森 拓也*, 川邊 翔平*, 浅野 勇*, 川上 昭彦**

KANAMORI Takuya, KAWABE Shohei, ASANO Isamu and KAWAKAMI Akihiko

1. はじめに

無機系表面被覆工法の要求性能に含まれる耐摩耗性の評価方法として、サンドブラストを用いた手法が提案されている。サンドブラスト法は、研磨材を高圧噴射することで供試体表面の摩耗を促進する試験であり、現行の水砂噴流摩耗試験や水流摩耗試験に比して短時間での摩耗促進が可能である。同法の有用性については一部で報告があるものの、サンドブラストの性能や試験条件によっては摩耗深さ等の結果が異なると考えられる。本稿では、サンドブラスト法における噴射圧力、噴射時間、供試体までの距離（吐出距離）を変化させた試験を行った。また、従来法である水流摩耗試験との関連性を比較考察した。

2. 実験方法

(1) **試験材料** 供試体の材料にはポリマーセメントモルタル（繊維混入プレミックスタイプ：以下、PCM）を用い、製品カタログにある標準配合量で練混ぜた。後述 3. (1) においては 100×100×400mm の型枠に 2 層に分けて PCM を打設した後、24 時間で脱型し気中養生した。材齢 7 日で湿式切断機にて 70×100×50mm の供試体を切り出し、材齢 28 日まで気中養生した。後述 3. (2) では 70×70×20mm の型枠に 2 層に分けて PCM を打設した。打設後 24 時間で脱型し、材齢 7 日まで気中もしくは水中で養生したものを供試体とした。なお、供試体の切り出し作業を除き、各工程は養生室（20℃、60%RH）内にて実施した。

(2) **摩耗試験** サンドブラスト法（Fig.1）では、研磨材を供試体に吹き付け摩耗させる。本稿では、吐出口直径 4.5mm のサンドブラストを用い、研磨材は珪砂 5 号（平均粒径約 0.5mm）とした。研磨材は供試体に対して垂直に噴射した。累積噴射時間は 0、5、15、30、60、(90) 秒とし、所定の噴射時間後にレーザー変位計で摩耗深さを測定した。

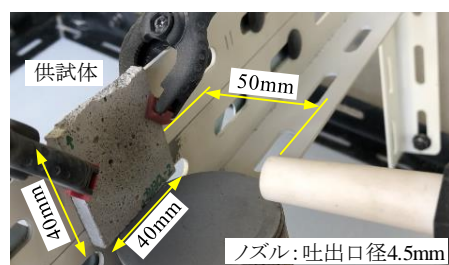


Fig.1 サンドブラスト法

水流摩耗試験では、高圧の水噴流を試験体に噴射し供試体を促進摩耗させる。試験条件は水圧 11.0±0.1MPa、流量 18.2L min⁻¹、噴射距離 80mm、噴射角度 40°、回転数 30rpm とした。摩耗深さについては、供試体中央を基準線として等間隔に 1cm ずつ、計 5 測線で測定したものの平均値を用いた。積分区間は測線中央から 40mm である。

3. 結果と考察

(1) **サンドブラスト法における試験条件の影響** サンドブラスト法において、噴射圧力および吐出距離を変化させた試験を行った。試験条件は、①0.2MPa・50mm、②0.2MPa・100mm、③0.3MPa・100mm の 3 水準とし、耐摩耗性の指標は摩耗深さおよび重量変化とした。Fig.2 において、まず吐出距離と摩耗深さの関係（上図①－②）に着目すると、吐出距離が短いほど摩耗深さは大きくなる一方で、重量（下図①－②）については距離の影響を受けなかった。供試体までの距離が近いと穿孔する力は大きくなるものの、噴射投影面積は減少す

* (国研) 農研機構農村工学研究部門 Institute for Rural Engineering, NARO

** 東北農政局 Tohoku Regional Agricultural Administration Office

キーワード：無機系表面被覆工法，表面強度，耐摩耗性，サンドブラスト

る。この2つの要因が相殺することにより、距離が50mm長くなっても重量変化には差が生じなかったと考えられる。噴射圧力の比較(②—③)では、距離が100mmと等しい場合、圧力が大きくなると摩耗深さおよび重量変化はともに増加した。Fig.3から吐出距離が同じであれば、圧力を変化させても投影面積がほぼ同程度となることも確認できる。

(2) サンドブラスト法と水流摩耗試験の比較

Fig. 4 にサンドブラスト法および水流摩耗試験における累積試験時間と摩耗深さの関係を示す。なお、サンドブラスト法の噴射圧力、吐出距離はそれぞれ0.2MPa, 50mmとした。両試験を比較すると、気中養生供試体では摩耗と累積時間の関係が類似している。一方で、水中養生供試体ではその挙動が大きく異なった。水中養生した供試体は、気中養生したものよりも水和反応が進んでいるため耐摩耗性に優れると考えられる。このため、摩耗作用が大きいサンドブラスト法では顕著に摩耗が進行し、摩耗作用の小さい水流摩耗試験では摩耗量が小さかったと推察される。摩耗動態が類似する気中養生条件において、摩耗深さが等しい場合の累積試験時間の倍率を試算した。結果として、水流摩耗試験を3時間実施した際に得られる摩耗深さを、サンドブラスト法では54秒で得られ、倍率は約200倍となった。

4. まとめ

無機系表面被覆材に対し、サンドブラスト法の条件を変化させた試験を行った。その結果、噴射圧力および吐出距離は摩耗深さに大きく影響することが示され、主として噴射圧力は重量変化に、吐出距離は投影面積に関与すると推察された。また、同法は水流摩耗試験に比べ短時間で試験結果を得ることができるものの、供試体の条件によっては両試験の結果が必ずしも対応しないことが確認された。

謝辞：本研究は、農研機構生研支援センター「イノベーション創出強化研究推進事業」(課題番号：29001A)により実施しました。ここに記して謝意を示します。

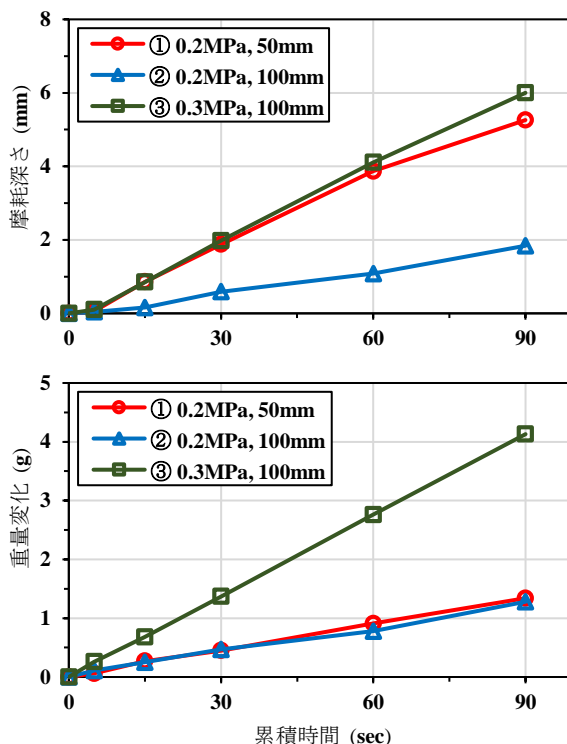


Fig.2 サンドブラスト法での摩耗深さ及び重量変化

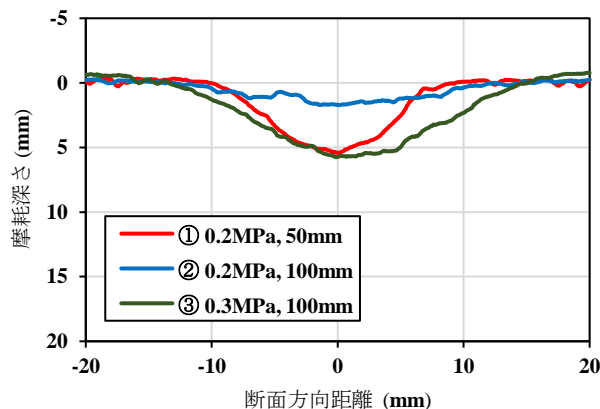


Fig.3 サンドブラスト法での摩耗形状：噴射時間90秒

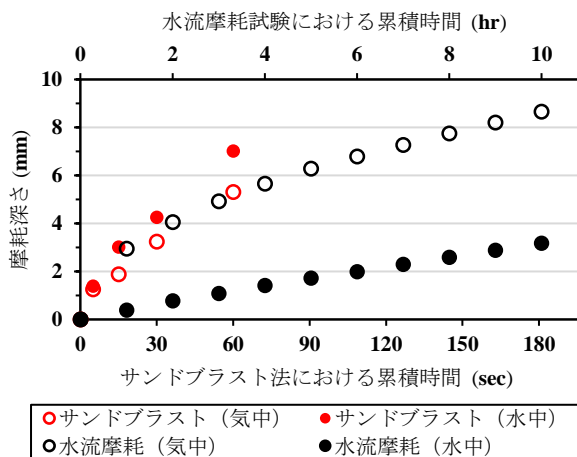


Fig.4 サンドブラスト法と水流摩耗試験の比較