

第V部門

有機不純物によるコンクリート特性からの J I S 規格の考察

神戸市立高専都市工学科 正会員 ○高科 豊
神戸市立高専都市工学科 藤原智也

1. 研究の目的

骨材は、コンクリート容積の約7割を占める極めて重要な構成材料である。我が国の天然骨材は、環境問題による海砂の採取規制、山砂の枯渇等、コンクリート用骨材の入手難が顕著となっている。

また近年、中国、台湾、韓国、北朝鮮のアジア諸国からの輸入量は激減している。特に、中国においては、日本、中国の政府間協議により、2007年02月から中国産砂の輸出入は禁止状態にある。¹⁾

本研究は、J I S 規格（日本工業規格）で定められている細骨材の有機不純物試験方法（JIS A 1105）、及び有機不純物を含む細骨材のモルタルの圧縮強度による試験方法（JIS A 1142）の両試験方法に関する考察を行うものである。²⁾

また試験方法について考察する観点から、天然骨材の有効利用の可能性を模索するものである。同試験規格の中から、柔軟な知見が得られれば、天然資源の有効利用や環境の対策に向けて、規制緩和的な貢献や試験方法の改善の一助となることを期待したものである。

2. 試験概要**2. 1 細骨材の有機不純物試験方法**

山砂、陸砂、川砂には、有機不純物が混入する。一方、レディーミクストコンクリートに用いる細骨材は、JIS A 1105 の細骨材の有機不純物試験方法における規定に適合するものでなければならない。

また同試験は、細骨材中に含まれる有機不純物の有害量を調べるものであり、同試料が有害と判定された場合の試料は、JIS A 1142 の有機不純物を含む細骨材のモルタルの圧縮強度による試験方法を行う。

本研究での実験試料は、除塩砂に所定量のタンニン酸を混入した細骨材をその対象とし、定められた標準色液との色の比較から、有害・無害のタンニン酸の量的な判断を行った。

結果として、タンニン酸の細骨材含有量0.05%程度で、標準色液より、濃い溶液の色の判断を目視により、得た。

2. 2 有機不純物を含む細骨材のモルタルの圧縮強度による試験方法

同試験は、試験モルタルの圧縮強度百分率が90%以上であれば、モルタル及びコンクリート用細骨材の使用の適合として判定するものである。

2. 3 実験概要と結果

所定の有害量（タンニン酸）を混入した細骨材を試験対象とし、練り混ぜ条件等の実験条件を変化させ、「有機不純物を含む細骨材のモルタルの圧縮強度による試験方法」に準じて、実験の検討を行った。

モルタルの配合は、水400g、セメント800g、細骨材量1450g（絶乾状態）で、モルタルのフロー 190 ± 5 を得た。

なお、セメントは早強ポルトランドセメントを使用した。

有害量（タンニン酸）の水準は、0g, 6g, 8g, 10g を、細骨材量1450gの一部として混入した。養生は、湿度85%以上の気中及び水中養生を併用した。

(1) モルタル供試体のタンニン酸による影響

タンニン酸を混入したモルタル供試体は、水和障害を起こすことが知られている。



写真－1 有害量の影響を受けたモルタル

本実験の含有量においても、フロー値が規格値内の中でわずかに変化する。また、初期段階での硬化発現が遅れる。変色の影響が、モルタル供試体表面に現れる。写真－1に、有害量の影響を受けた変色の状況のモルタル供試体とタンニン酸の混入しない供試体の比較を示す。

図－1に、機械練りの時間（タンニン酸混入量10g）と水中養生による質量変化率（対材齢3日）の関係を示す。練り混ぜ時間が大きくなるとともにモルタルの組織が緻密化することから、水分の浸入量は小さくなる。また、タンニン酸を混入した場合のモルタル供試体は、水分を浸入しやすくなる特性があることも、他の実験結果から把握した。

(2) モルタルの圧縮強度試験結果

図－2に、タンニン酸混入量と圧縮強度試験結果を示す。なお、強度試験の材齢は35日（水中養生材齢3日から開始）とした。タンニン酸混入量6gにおいても、90%以上の圧縮強度百分率の実験結果を得た。混入量が増加するとともに強度は明らかに低下するが、タンニン酸の細骨材含有量が0.5%程度でも、規定の強度を確保できる。これは、材齢3日までを気中養生としたためで、初期材齢の段階で、水中養生の場合と比べ、大きな違いを確認した。

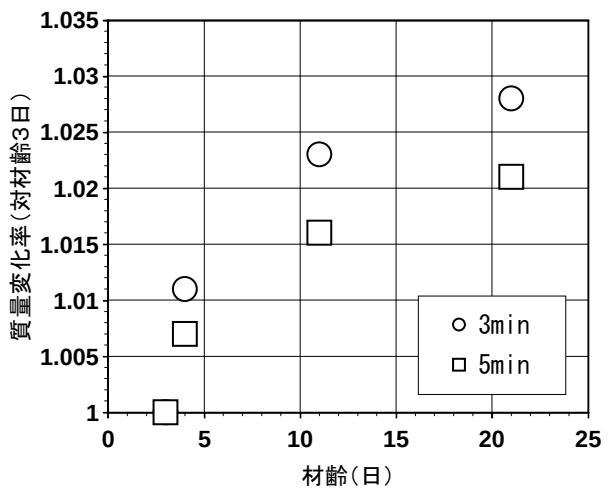
写真－2は、機械練り時間を1分、2分、3分、5分と変化させたモルタル供試体を比較したものである。なお、水中浸漬は、材齢3日から施した。タンニン酸混入モルタルは、練り混ぜ条件の影響や水中浸漬の影響を大きく受けることがわかる。

3. まとめ

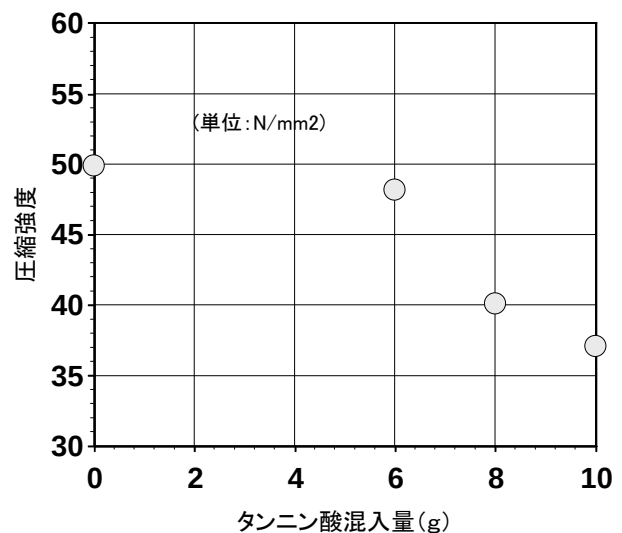
コンクリート構造物に使用される骨材の枯渇化は、深刻な状況にある。JIS A 1105の細骨材の有機不純物試験方法による有・無害のタンニン酸による量的判別基準とJIS A 1142の有機不純物を含む細骨材のモルタルの圧縮強度による試験方法にタンニン酸を不純物として適用した場合の結果は、養生条件や練り混ぜ条件などのわずかな相違が大きく影響する。特に、JIS A 1132コンクリートの強度試験用供試体の作り方の7. 型枠の取外し及び養生の履歴や練混ぜ条件は、試験結果を大きく左右するものと考えられる。

参考文献

- 1) 阿部道彦：天然骨材の現状と課題，コンクリート工学 Vol. 46, No. 5, pp. 4-10, 2008. 05
- 2) 土木学会：2007年制定コンクリート標準示方書〔規格編〕 JIS 規格集



図－1 機械練りの時間と水分浸入量の関係



図－2 タンニン酸混入量と圧縮強度試験結果



写真－2 水中浸漬の影響を受けたモルタル