

しらすの細骨材としての特性とその評価に関する基礎的検討

鹿児島大学大学院 学生員 竹内一真

鹿児島大学工学部 正会員 山口明伸

鹿児島大学大学院 学生員 奥地栄祐

鹿児島大学工学部 正会員 松本 進

1. はじめに

未利用資源として南九州に多量に存在するしらすは発泡状の火砕流堆積物で、その中に多くの微粒分を含むものである。現在、このしらすを有効活用する一方策として、しらすを使用したコンクリートの研究・開発が行われ、コンクリート用細骨材としての適用性が確認されている。コンクリートのフレッシュ性状は、骨材の含水状況に大きく影響されるため、使用時の表面水率を管理することが重要となるが、そのためには、予め骨材の表面乾燥飽水状態を正確に把握しておく必要がある。一方、しらすはその粒子同士のかみ合わせの影響が大きいいため、通常の JIS 規定による表乾状態の判別は難しく、現状では図 - 1 のしらす用直立コーンによる便宜的な判定を行っている。しかし、この直立コーンによる方法はかみ合わせの影響を多少低減するものの、しらすの産地や地層による物性（かみ合わせの度合い）の相違に対応できる程の十分な精度は有していない。

そこで本研究では、赤外線を利用した表乾の判定方法の提案と、それによる各種しらすの表乾の判定を試みた。

2. しらすの表乾状態判定に関する検討

2.1 実験方法

本研究で用いた赤外線照射装置は水に吸収されやすい周波数とされにくい周波数の 2 種類の赤外線を照射し、その反射された赤外線の減少率を測定し、電圧に変換する装置である。この減少率はしらす表面にある水量と関係があるものと考えられる。赤外線の性質から、骨材表面のみの水分を測定するものと考えられ、表面水がなくなると同時に骨材表面の明度が変わらなければ、赤外線の減少率が一定となると考えられる。

図 - 2 に赤外線照射装置を用いた評価試験の概要を示す。含水率の異なる試料をコーンに 1 層に詰め、25 回突き固め、50mm の距離から赤外線の照射を行い、その減少率を測定した。

今回の実験では産地の異なる 5 種類の鹿児島県産のしらす、しらす A（加世田産）、しらす B（志布志産）、しらす C（有明産）、しらす D（垂水産 1999 年採取）、しらす E（垂水産 2000 年採取）および、比較用として富士川産川砂を使用した。

2.2 試験結果と考察

図 - 3 に含水率と赤外線の減少率との関係を示したものである。なお、川砂における縦の破線は JIS 規定の方法で求めた表乾状態の含水率を、しらすにおける縦の破線はしらす用コーンで求めた表乾状態の含水率を示す。

この図より、川砂の場合は下に凸のグラフとなり、含水率が大きい範囲では、含水率の減少に伴い赤外線の減少率も線形的に減少している。これは、含水率の減少に伴い表面水が減少しているからだと考えられる。しかし、含水率が 2.4% を超えて減少すると、逆に値が増加する。これは、既往の研究で報告されているように川砂の明度が含水率の変化に伴い変化するためと考えられる¹⁾。また、グラフの赤外線の減少率が最小とな

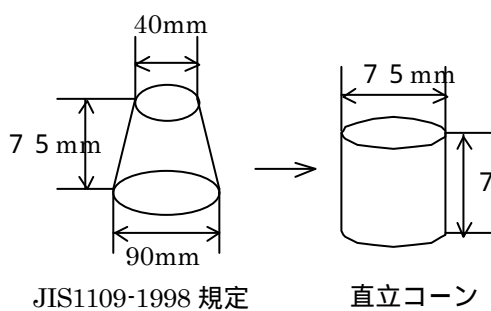


図 - 1 フローコーンの概要

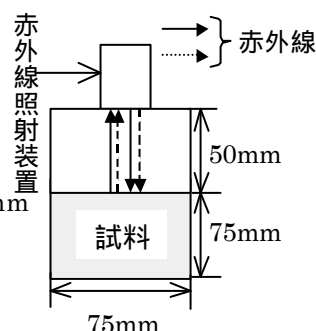


図 - 2 実験概要

【キーワード】 赤外線の減少率、赤外線、表乾、含水率、しらす

【連絡先】 〒890 - 0065 鹿児島市郡元 1 - 21 - 40 TEL (099) 285 - 8480 FAX (099) 285 - 8479

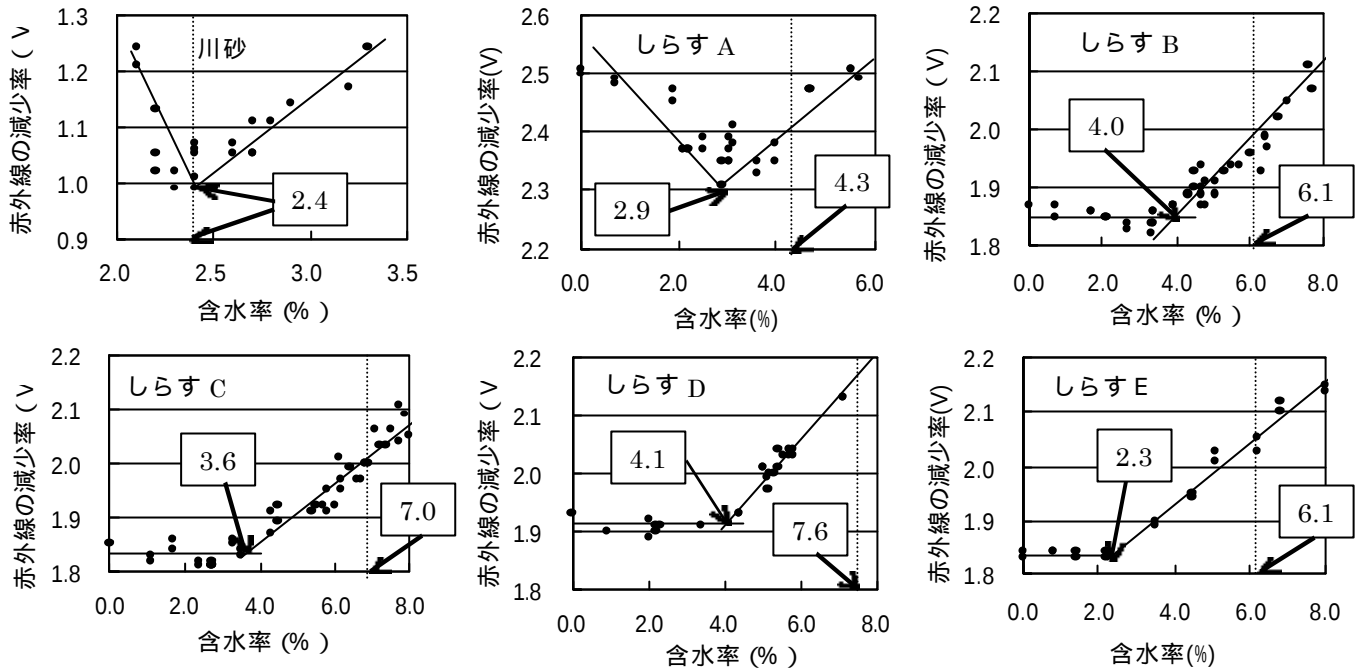


図 - 3 含水率と赤外線反射率の関係

っている値と JIS に規定されている方法で求められた川砂の表乾状態の値が一致していることが分かる。

また、しらす A の測定結果は、川砂と同様に下に凸な傾向を示した。これは、しらす A が、含水率の変化に伴う明度の変化が川砂に似ているためだと考えられる。

しかし、しらす B ～ しらす E では含水率が大きい範囲では、川砂と同様の傾向を示したが、含水率がある値より小さくなると赤外線の減少率は一定となる結果となった。これは、しらす B ～ しらす E においては、含水率の変化に伴う明度の変化が、川砂およびしらす A に比べあまりみられないためと考えられる。また、赤外線の減少率が一定となっている時の最大の含水率が表乾状態での含水率だと考えられる。なお、図中の赤外線の減少率が線形的に減少している部分の近似曲線と、赤外線の減少率が一定となっている部分の近似曲線の交点を示す。

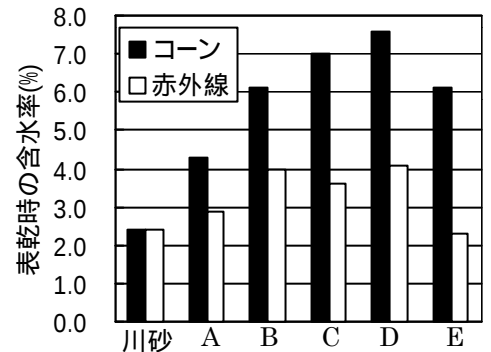


図 - 7 表乾状態の含水率

図 - 7 にそれぞれのコーンによって判定した表乾状態の含水率と赤外線照射装置による試験によって判定した表乾状態の含水率を示す。なお、図中の A ～ E は、しらす A ～ E を示す。

いずれのしらすにおいても、直立コーンによって判定した表乾状態の含水率より赤外線によって判定した表乾状態の含水率の方が小さくなった。また、しらす B としらす C では、直立コーンによる判定ではしらす C の方が表乾状態における含水率が大きいに関わらず、赤外線照射装置による判定ではしらす B の表乾状態における含水率の方が、大きいという結果となった。これは、コーンを使用する判定方法では、しらすの産地による粒形や粒度分布の相違の影響を含むためと考えられる。更に、図中のしらす D としらす E は、同一の産地で採取されているに関わらず、採取した地層の相違だけでこのような差が生じている。このことから、しらすを細骨材として使用する場合、産地だけでなく地層による物理特性の差も考慮しなければならない。

3. まとめ

赤外線を使用し、しらすの産地や地層による粒形や粒度分布の相違にかかわらず、表面乾燥飽水状態を正確に判定する事が可能であることが分かった。

また、直立コーンに比べ赤外線では、すべてのしらすにおいて表乾時の含水率の値が小さくなった。

参考文献：1) 橋本勝司、矢島哲司、勝木太：色差計を用いた細骨材の含水率の推定に関する基礎的研究、土木学会第 55 回年次学術講演会講演概要集 部門 -186