

III-489 事前混合処理工法における処理土中セメント量の迅速試験法の開発

榊大林組 技術研究所 正会員○久保 博
 同 上 正会員 川地 武
 同 上 滝永 進

1. まえがき

事前混合処理工法は、水域での埋立て・裏埋め・中詰めなどの工事において、事前に土砂に比較的少量のセメントと分離防止剤を添加混合した「処理土」を水中に投入することによって、安定した地盤を造成する工法である¹⁾。本工法において、処理土の品質管理の一つとしてセメント含有量の試験があり、これは土とセメントの混合状態の管理にもつながる。セメント量は、一般に処理土中のCaOを化学分析することによって求められる。しかし、この方法は、かなりの時間と熟練を要し、必ずしも適切な方法でない。そこで、工事現場で簡便にできる迅速試験方法を開発したので、以下に報告する。

2. 供試材料と実験方法

2.1 セメント処理土 セメント処理土は、千葉県鬼臼山の砂(自然含水比=7%、 $75\mu\text{m} \sim 2\text{mm}=96.5\%$ 、 $75\mu\text{m}$ 以下=2.9%、均等係数=2.1)に、高炉セメントB種(または普通セメント、セメント系特殊固化材)を各種の比率で十分に混合して作製した。なお、山砂の含水比を変えた場合についても、同様にして作製した。

2.2 試験方法 開発した試験法の流れを図-1に示す。

試験は、2つの測定からなる。含水比測定に用いた赤外水分計は、㈱イーオス製のDMA-100型である。予め含水比と吸光度の関係を求めておき、試料の吸光度から含水比を求めた。また、塩酸溶解熱法は、生コンクリートの水セメント比試験法として神田²⁾が提案した方法を基本にしている。予めセメント量と上昇温度の関係を求めておき、上昇温度からセメント量を求めた。具体的には、300mlジュワ瓶に試料100gと各濃度の塩酸100mlを入れて混合し上昇温度を測定した。所要時間は、含水比測定とセメント量測定を合わせて、約10分以内と僅かであった。

3. 結果と考察

3.1 含水比の測定 山砂のみ、及び山砂に各種セメントを乾燥質量当り7.5%混合した試料について、含水比と吸光度の関係を図-2に示す。

両者の関係は、三次式で近似され、度土、セメントの種類・量によってやや異なった。したがって、工事で用いられる土およびセメントを使用し、セメント含有量を数%ピッチで変えた試料について、両者の関係式を予め作成しておく必要がある。この方法は、赤外線の反射光強さを測定するだけであるので、非常に短時間で結果が得られ、また赤外線の照射面を変えて、例えば3か所の平均をとることによって信頼

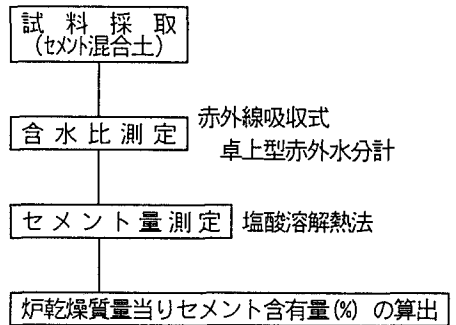


図-1 試験フロー

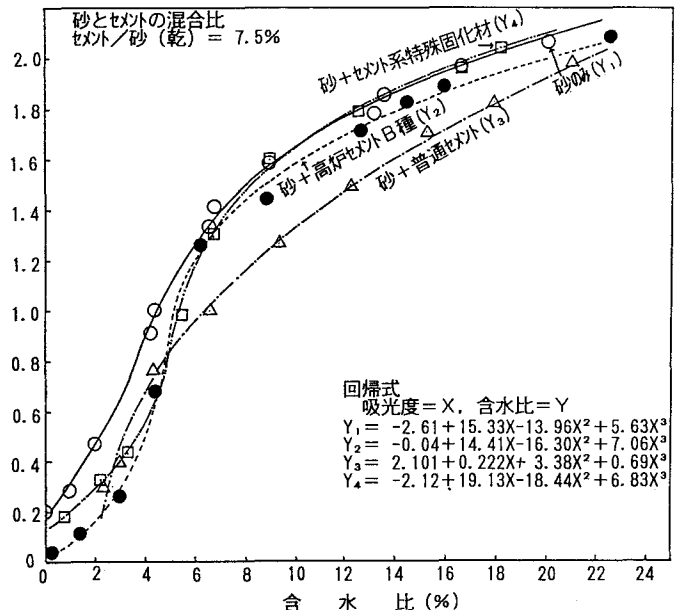


図-2 含水比と吸光度の関係

性を向上できる。

3. 2 セメント含有量の測定

山砂 100gに高炉セメントB種 0~10gを混合した処理土に 2~12N 塩酸100mlを混合した場合のセメント量と上昇温度の関係を図-3に示す。上昇温度は、セメント量とともに増大し、6N塩酸の場合に特に直線的であった。取扱い上、できるだけ低濃度が望ましいので、6N塩酸を用いることにした。

つぎに、山砂の含水比と上昇温度の関係を図-4に示す(6N塩酸使用)。上昇温度は、含水比が10%以下では含水比の影響をほとんど受けなかった。そして、山砂の含水比20%では、上昇温度がやや低減した。

また、図-5は、山砂とセメントの混合終了から、試験までの放置時間と上昇温度の関係を示す(山砂含水比=10%、6N塩酸使用)。この結果から、セメント混合後から10~60分間で試験することが適切である。

結果の詳細は省略するが、上昇温度は、3種のセメントとともに、処理土中セメント量との間に直線関係を示した(6N塩酸使用)。ただし、その直線の勾配は、セメントの種類によって異なり、普通セメント>高炉セメントB種>セメント系特殊固化材の順であった。

3. 3 セメント含有量の算出 セメント含有量は、以下のように算出する。①赤外水分計によって概略の含水比を求める。②セメント量約 2~10g に相当する量の処理土を採取し、6N塩酸溶解熱法によってセメント量を求める。③概略のセメント含有量を算出し、それに対応する含水比-吸光度曲線から正確な含水比を求める。④セメント量(②で求めた)と含水比(③で求めた)から正確なセメント含有量(%)を算出する。

以上の方法は、水分計・はかり・ジュワ瓶・温度計・塩酸などを準備するだけでよく、セメント含有量をかかなり正確かつ簡便、迅速に測定でき、現場での品質管理に有効であると考えられる。

4. おわりに

本研究は、運輸省港湾技術研究所・動土質研究室・善室長の指導のもとに事前混合処理工法共同研究グループ(日本国土開発㈱、五洋建設㈱、東亜建設㈱、東洋建設㈱、㈱大林組)の協力を得て行った。

- 参考文献 1) 善: 液状化対策としての事前混合処理工法の開発, 土と基礎, 38, 6, pp. 27~32, 1990
2) 神田: まだ固まらないコンクリートの..., 土木学会論文集, 193, pp. 115 ~123, 1971

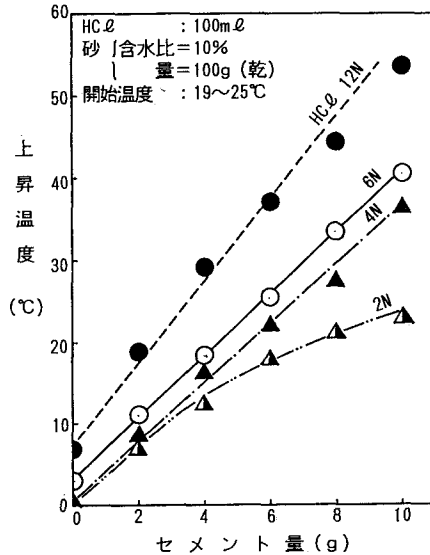


図-3 セメント量と上昇温度の関係

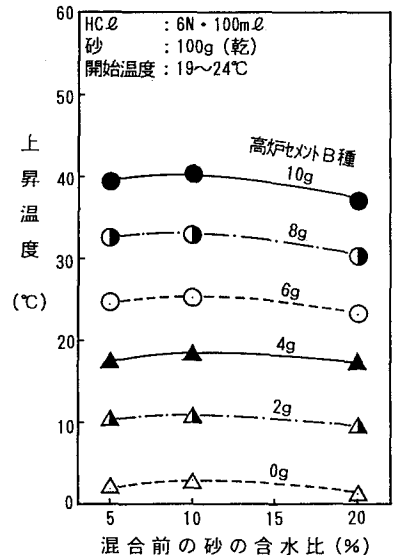


図-4 砂の含水比と上昇温度の関係

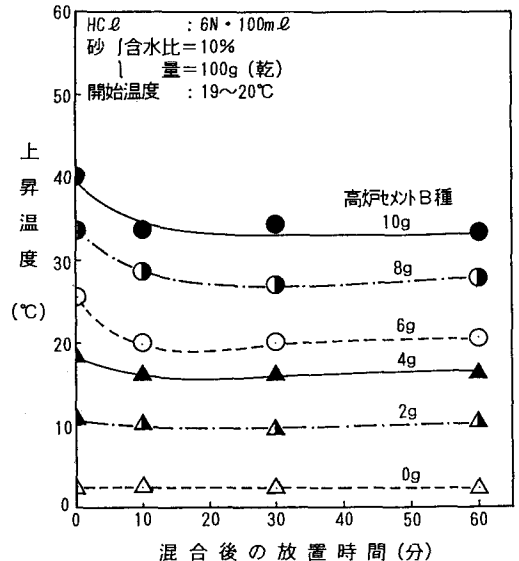


図-5 混合後の放置時間と上昇温度の関係