固化材含有量計測装置

e-セメダス®

～ 酸溶解熱法により地盤改良工事の固化材含有量を数分間で計測 ～

株式会社　立花マテリアル

背 景

地盤改良工の品質管理では，施工後に採取したサンプルの固化強度を確認しますが，結果を得るまでに通常1週間の養生を必要とします。品質管理で不具合が見つかった場合，再施工で対応することとなり，不具合情報が遅れるほど，大きな時間的、経済的ロスを伴います。そのため，出来るだけリアルタイムに近い形で地盤改良工の品質管理を行う技術が要望されます。それに応えるのがe-セメダス(2019年開発，㈱大林組・㈱立花マテリアル)です。

用 途

セメント系，石灰系固化材を用いた土質改良工事および地盤改良工事の品質管理

装置と測定原理

装置は，混合装置と演算装置から成っています(写真-1)。

消石灰と希硫酸を混合すると，反応して消石灰1モル(74g)当り193kJの発熱があります。

$$Ca(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O + 193kJ$$

消石灰　　硫酸　　二水石膏　　発熱

この時の発熱量の大部分は，消石灰が酸に溶解することに伴う溶解熱です。

発熱量(温度上昇)が$Ca(OH)_2$ の含有量に比例することを応用した装置です。

セメント系固化材は，消石灰成分を一定割合で含んでいるので同様に測定できます。

計測は，次の2つのステップで行われ，通常，事前計測は各現場で1回行います。

【事前計測】 セメント含有量既知の試料土を作製し，e-セメダス装置にかけて温度上昇とセメント含有量の関係図(検量線ともいう)を作成します(写真-2)。

【本計測】 施工等によるセメント含有量未知の試料土を採取して，e-セメダス装置にかけて上昇温度を測定し，事前計測結果に照合してセメント含有量を求めます。

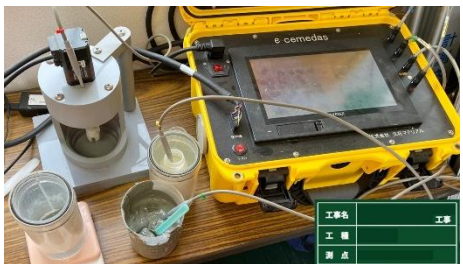


写真-1　e-セメダスの混合装置(左側)と演算装置(右側)

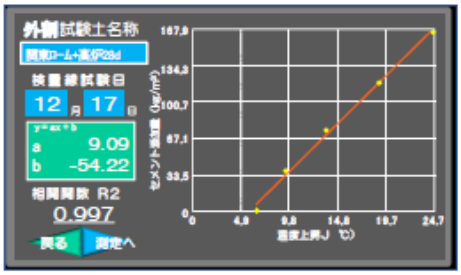


写真-2 事前計測結果の表示画面の例

固化強度予測

現場では，固化材添加量を設計するために事前に室内配合試験が行われ，固化材量と固化強度の関係が把握されています(図-1)。

e-セメダスで計測した固化材含有量を配合試験結果と照合することで固化強度の予測ができます。

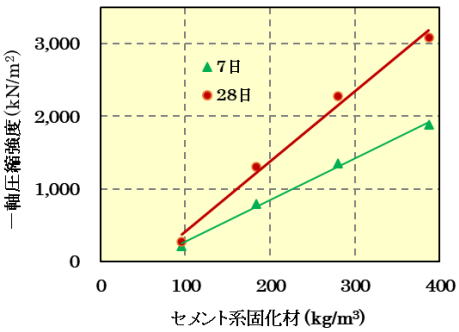


図-1 固化材量と固化強度の関係例

特長と効果

■操作が容易

・希硫酸を加えてセットして開始ボタンを押すだけ上昇温度を自動検出します

・すべてタッチパネルによる操作です

■測定精度が高い

・気温や試料温度の変化に対応した補正式が組み込まれています

■短時間で測定

・通常、攪拌開始から3分間程度で1試料の計測が終わります

■安全性にも配慮

・希硫酸は，濃度1モル（10%以下，劇物指定外になる）の低濃度です

・万が一，皮膚や衣服に付着した場合には水で洗い流してください

・希硫酸からの臭気発生はなく，土の有機物との反応で少し匂うことがあります

■装置がコンパクト

・混合装置(約3kg)，演算装置(約8kg)，秤，容器類，100V電源で構成されます

・現場での設置は容易です

実 績

道路・河川・空港・港湾の土質・地盤改良工事，建築基礎工事で合計60件 （2026年5月現在）

認定、特許、学会発表等

NETIS（新技術情報提供システム）

KT-210023-VE 令和8年度推奨技術（新技術活用スキーム検討会議（国土交通省））

特許番号 第7218204号

土木学会年次学術講演会，地盤工学会研究発表会，基礎工

株式会社 立花マテリアル

本　　社　：〒561-0857 大阪府豊中市服部寿町5-157-1 Tel 06-6865-1610

東京支店　：〒341-0054 埼玉県三郷市泉3-2-28　Tel 048-949-2101

福岡営業所：〒813-0034 福岡市東区多の津1-1-5 Tel 092-621-9711

仙台営業所：〒981-0134 宮城県宮城郡利府町しらかし台6-2-10 Tel 022-767-6591