

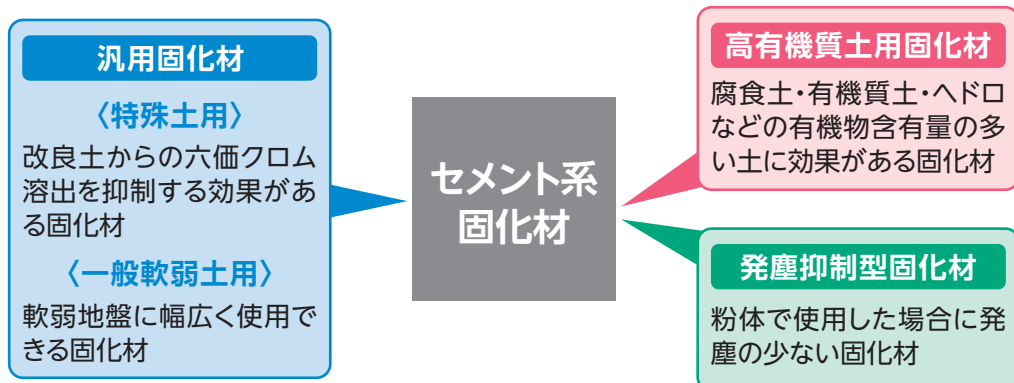


土を固める セメント系固化材

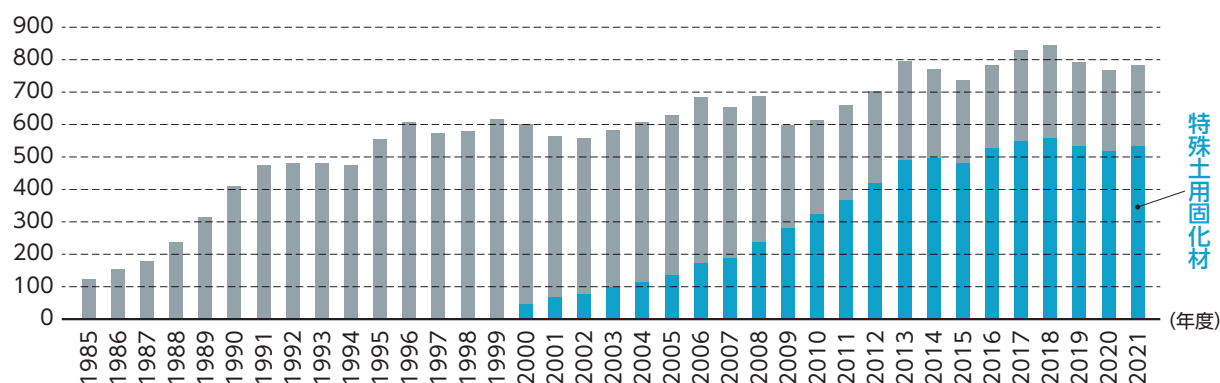
一般社団法人 セメント協会

セメント系固化材とは

セメント系固化材は、JIS 規格適合品のセメント（JIS セメント）では固化しにくい含水比の高い土や有機物を多く含む土を効果的に固化するために、JIS セメントを母材に特定成分や粒度の調整が行われている特殊セメントです。



セメント系固化材の販売実績(万トン)



土を固める技術の変遷

1930 年代

▶ 米国において、ソイルセメント（道路の路盤材）が広く使用されました。

1950 年代

▶ 日本でもソイルセメントが活用されますが、粘性土を固化する場合、混合の均一性を確保するのが困難であることが明らかとなりました。

均一性を確保するため、ソイルセメントの水分量を高めたプラスチックソイルセメントが用いられましたが、収縮に伴うひび割れ、有機物土への固化効果が低いなどの欠点が明らかとなりました。

1970 年代

▶ **【建設業界の情勢】**

- 1 良質な砂質材料が枯渇の傾向
- 2 多量の土の運搬が建設公害と批判
- 3 周辺地域に対する騒音、振動、泥土の飛散などの社会問題
- 4 環境保全を目的としたヘドロの固化、産業廃棄物の有害物の封じ込め

社会的な背景をうけ、セメントメーカー各社が土を固めるためのセメント「セメント系固化材」の製造・販売を開始しました。

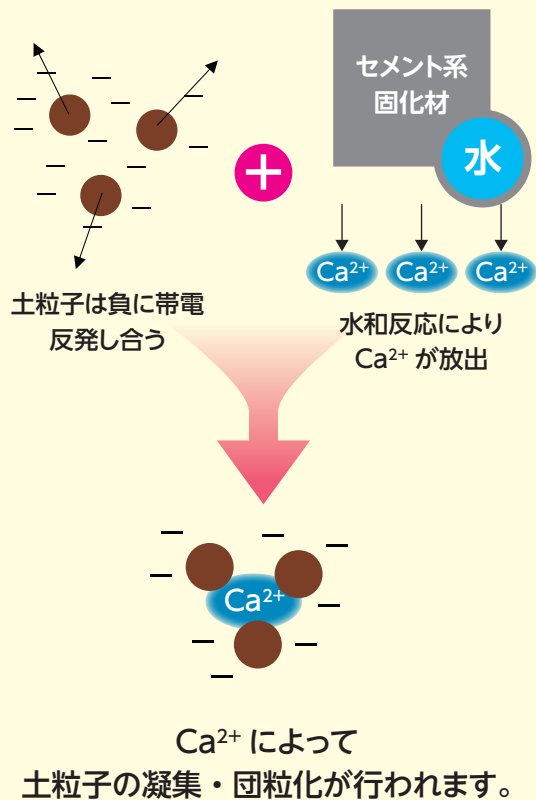
2000 年代

▶ 対象土質や固化材の配合条件により、改良土からの六価クロムの溶出量が土壤環境基準値（0.05mg/L）を超えることがあることから、六価クロム溶出を抑制する効果がある特殊土用固化材を開発しました。

固化の原理

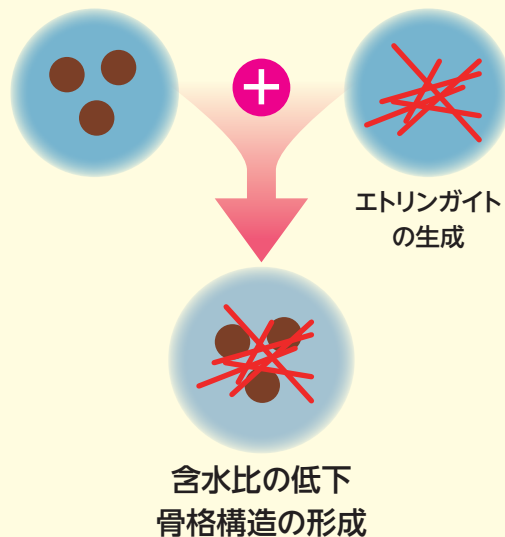
1

土の物性の改良



2

セメントの水和硬化



セメント系固化材と土中の水分などにより、針状結晶のエトリンガイト ($3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{CaSO}_4 \cdot 32\text{H}_2\text{O}$) を生成します。エトリンガイトは多量の水を取り込み、土粒子を架橋し強固な骨格を形成します。また、一般のセメントと同様にカルシウムシリケート水和物によって強度発現いたします。

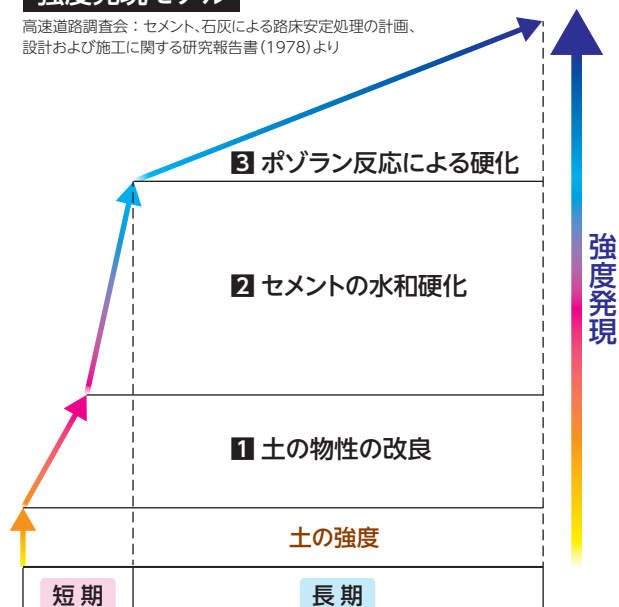
3

ポゾラン反応による硬化

水和反応で生成した水酸化カルシウムが土粒子のシリカ、アルミナなどと反応する「ポゾラン反応」により、長期的に安定した強度が確保できます。

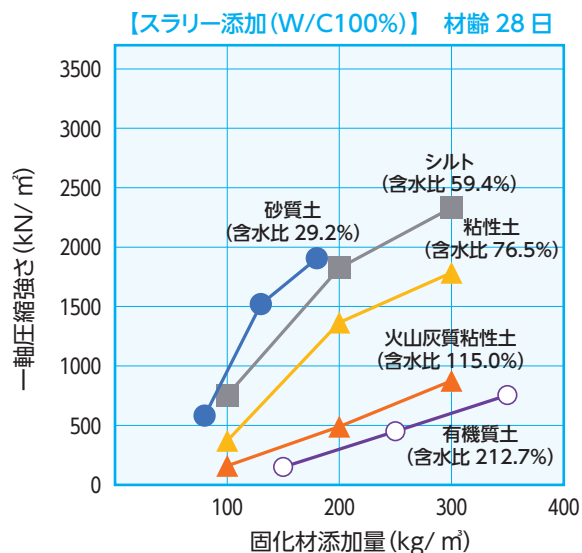
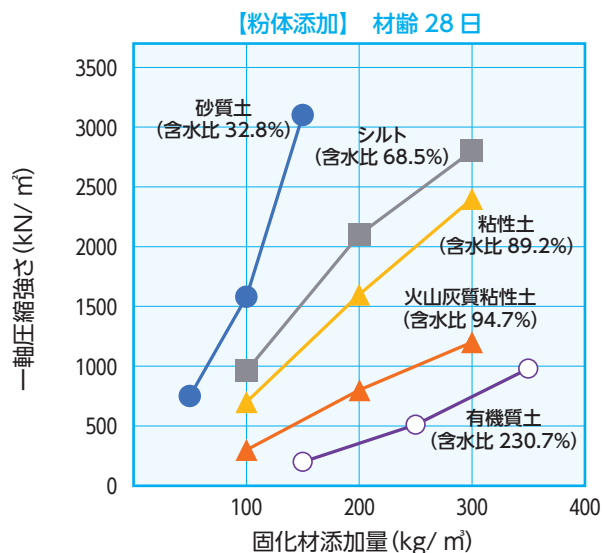
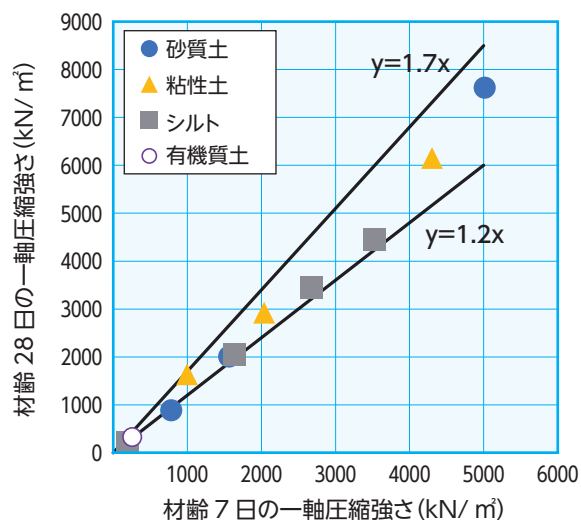
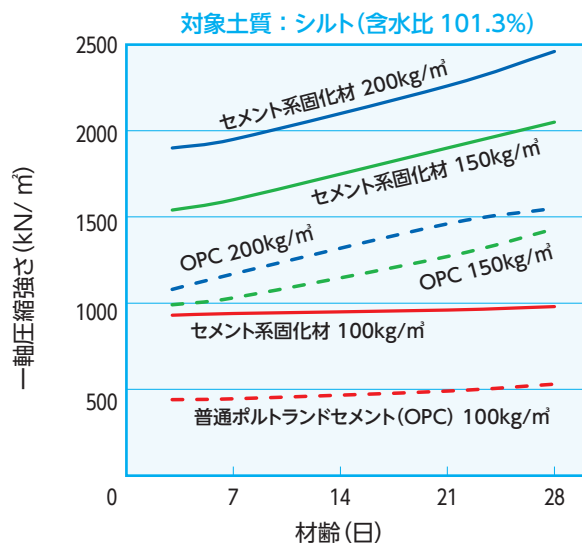
強度発現モデル

高速道路調査会：セメント、石灰による路床安定処理の計画、設計および施工に関する研究報告書(1978)より



改良体の強度発現

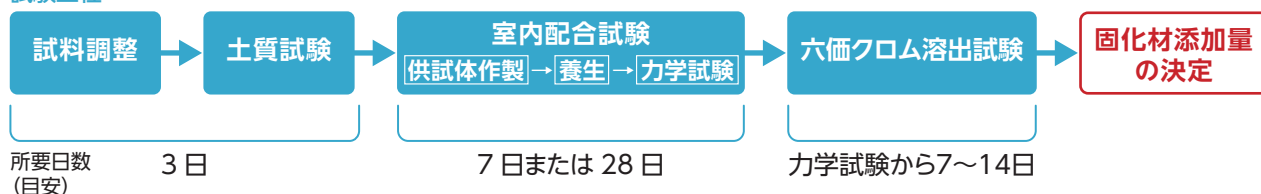
※いずれも試験結果の一例です



固化材添加量の決定

固化対象土によって強度発現は様々であるため、事前の室内配合試験にて改良効果を確認します。
用途に応じて、一軸圧縮試験、CBR 試験、コーン指数試験などの力学試験により、所定の強度と、
六価クロム溶出試験により、土壌環境基準値 (0.05mg/L) を満足するように、固化材の種類や添加量を決定します。

試験工程



※詳細な所要日数は試験機関にお問合せください

用途と適用例

浅層改良

軟弱な地盤の地表から2～3mまでを対象として原位置で改良する工法



路床・路盤安定処理

道路の基礎部分にあたる路床や路盤を原位置で改良する工法



中層改良

地盤表面から概ね10m以内を対象として原位置で改良する工法



深層改良

地盤表面から概ね10m以上の深い部分までを対象として原位置で改良する工法



建築基礎地盤の改良

戸建住宅等小規模建築物の基礎地盤を原位置で改良する工法



泥土の固化処理

水域に堆積する泥土の流出防止や処分場所までの運搬時の逸散防止のために固化する工法



発生土の改良

建設現場で発生する土を建設資材として有効利用するために改良する工法



流動化処理

土に泥水(水)とセメント系固化材を混合した、流動性が優れ、締固めのいらない改良土



一般社団法人 セメント協会
[ウェブサイト] <https://www.jcassoc.or.jp>
普及部門
[E-mail] fukyu@jcassoc.or.jp

