

# 横方向圧密工法

新地盤改良工法

「NETIS」登録番号:HR-0800818-A

「Made in 新潟」登録番号:21K1003

株式会社 光 建設

〒959-2221

新潟県阿賀野市保田6162番地1

TEL:0250-68-5589 FAX:0250-68-1028

ホームページ <http://www.hikaru-sid.com/>

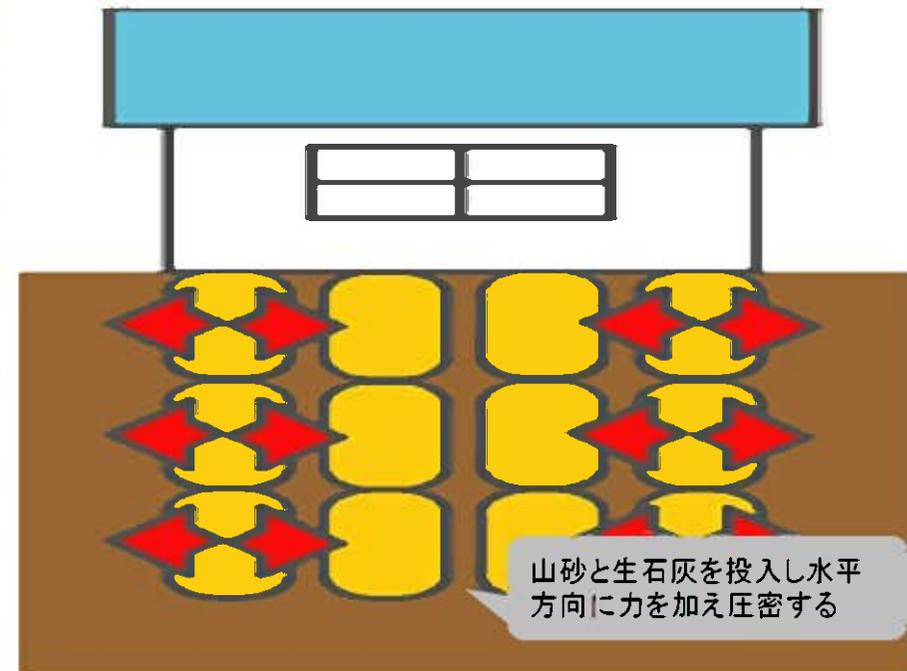
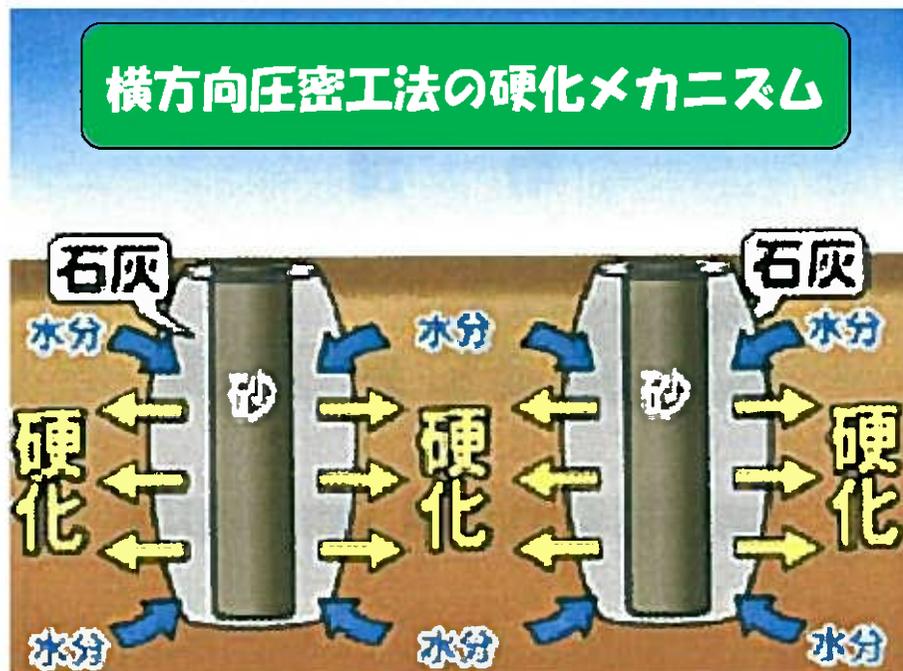
E-mail [hikaru@theia.ocn.ne.jp](mailto:hikaru@theia.ocn.ne.jp)

## 1) 技術概要...

横方向圧密工法は、山砂と生石灰をオーガー(ドリル)の回転により軟弱地盤中に挿入し周辺地盤を締固めながら砂抗体を形成すると共に、生石灰から起こる一連の科学反応を利用して、地盤広範囲の圧密効果(物理効果)とセメンテーション(科学効果)を長期に亘り続伸する地盤改良工法です。

使用材料の生石灰の粒径を大きくする事で生石灰に接し水和反応が起きて軟弱地盤中の含水の低下と発熱による蒸発が起きます。つまり、生石灰が水と反応する事で消石灰が生成し地盤の硬化が起こります。

さらに、石灰水となって二酸化炭素の供給により炭酸カルシウムが土粒子の接触部や表面に沈積し、含有量が増加する事でせん断強さが増加します。



以上の事柄から地盤改良効果をまとめると...

1. 砂杭による軟弱地盤の置換えによるせん断抵抗増大。
2. 生石灰の水和反応による軟弱地盤の含水比低下に伴うせん断効果増大。
3. 砂杭設置に伴う水平圧密による軟弱地盤のせん断効果増大。
4. カルシウムイオンの作用による科学的硬化。

## 《 液 状 化 対 策 》

横方向圧密工法は、液状化対策にも効果的です。

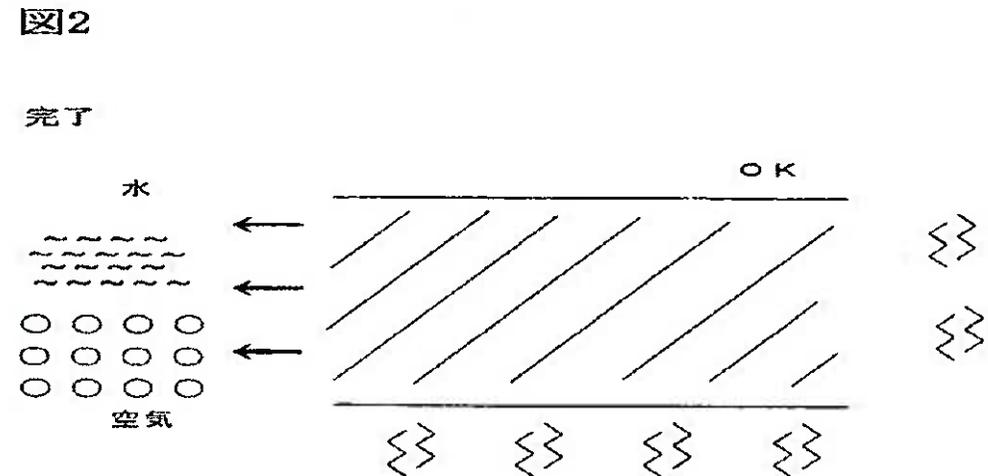
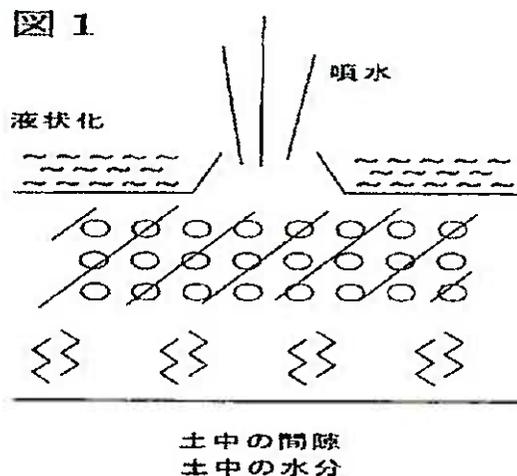
液状化は、細かい砂、分子（ほこりに近い粉粒）が地震の振動により地盤の中の空気（隙間）に水が入り込んだ事により、砂が水に揺すられて液状化を起こします。

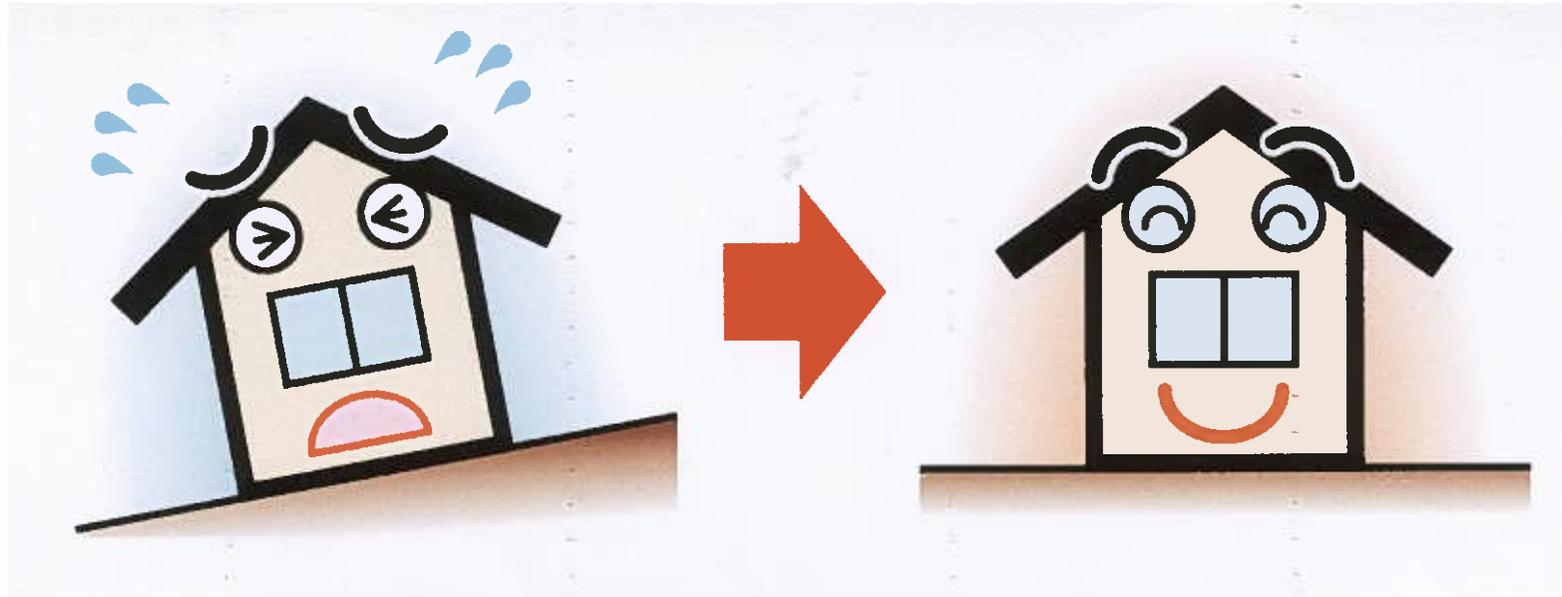
液状化が起きると噴水のように地上に押し上げられ、地下の砂がなくなり落とし穴の様な実態を起こします。（図1）

そこで、地盤の中の隙間をなくし密閉された地盤を造る事により、一体化された地盤は液状化になる事を限りなく回避することができます。

よって、圧密された地盤には地下水が入りにくくなり密度が増加します。

その事により、隙間がなくなり一体化された地盤ができ液状化の被害を最小限に抑える事も出来ます。





震災等で

液状化により傾いた住宅を  
横方向圧密工法により  
調整し傾いた住宅を直します。

## 2) 従来技術との比較...

従来工法ではセメント系固化剤を使用するケースが多くセメント系固化剤に含まれている有害物質「**六価クロム**」の流出などが懸念されていましたが横方向圧密工法では山砂と生石灰により施工を行う為、環境に配慮した土壤に優しい工法です。



山 砂



生 石 灰

### 「六価クロム」とは...

LARC(国際ガン研究機関)及びEPA(米国環境保護庁)により、かつて重大な社会問題となった「アスベスト」と並んで2大発ガン性物質としてリストアップされている大変危険なものです。

その「六価クロム」はセメントにも含まれており、水で練った後の分離水(フリージング水)から、**高濃度の六価クロムが溶け出している**ということあまり知られていません。

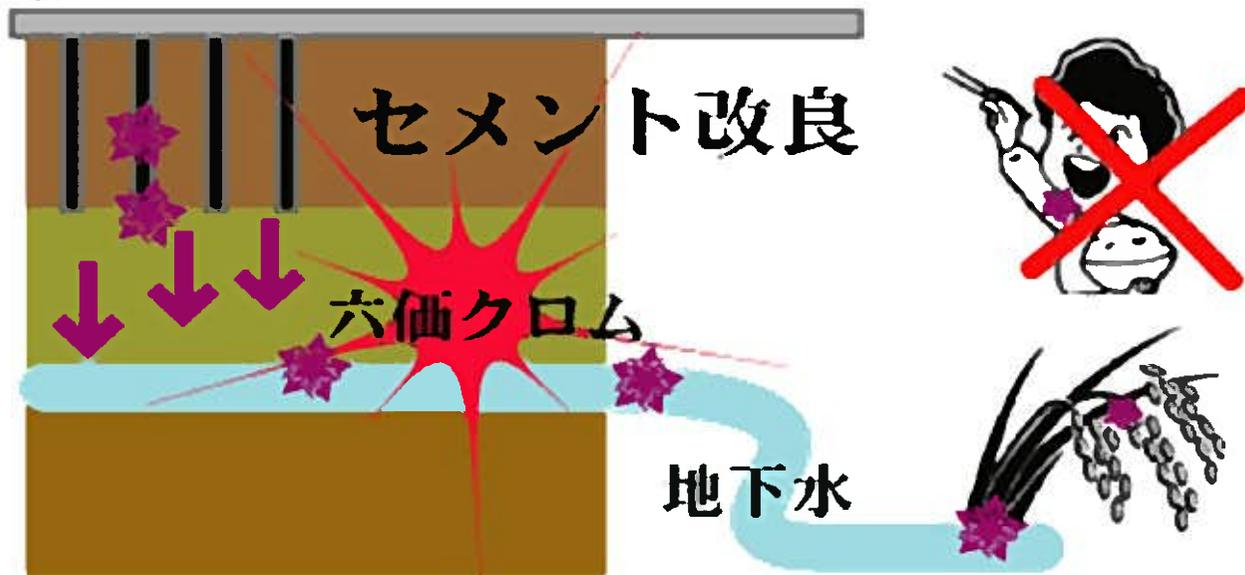
人類が生活するために**基盤となる地面には有害とされる物質は使用すべきでない**と弊社は考えます。  
 有害物質は使わず、かつ田畑で使われている石灰及び山砂を使う横方向圧密工法はこれからの**環境保護に必要で大切な手段**です。

自然豊かなわが国において私たちの子孫に対し、その財産を残すことは重要な課題であり、その動きはもう既に始まっています。



セメント原料として利用されている廃棄物

### 舗装



### 3)「適応できる」現場条件...

#### 適用できる現場条件

現場条件として施工機(0.5~0.8m<sup>3</sup>)補助機(0.2~0.25m<sup>3</sup>)クラスのバックホウが2台作業できるスペースが確保出来れば特に制限はなく、N値10以下か礫(れき)が多くない(50mm以下程度)場所であれば作業することができます。

#### 特に効果を発揮できる現場条件

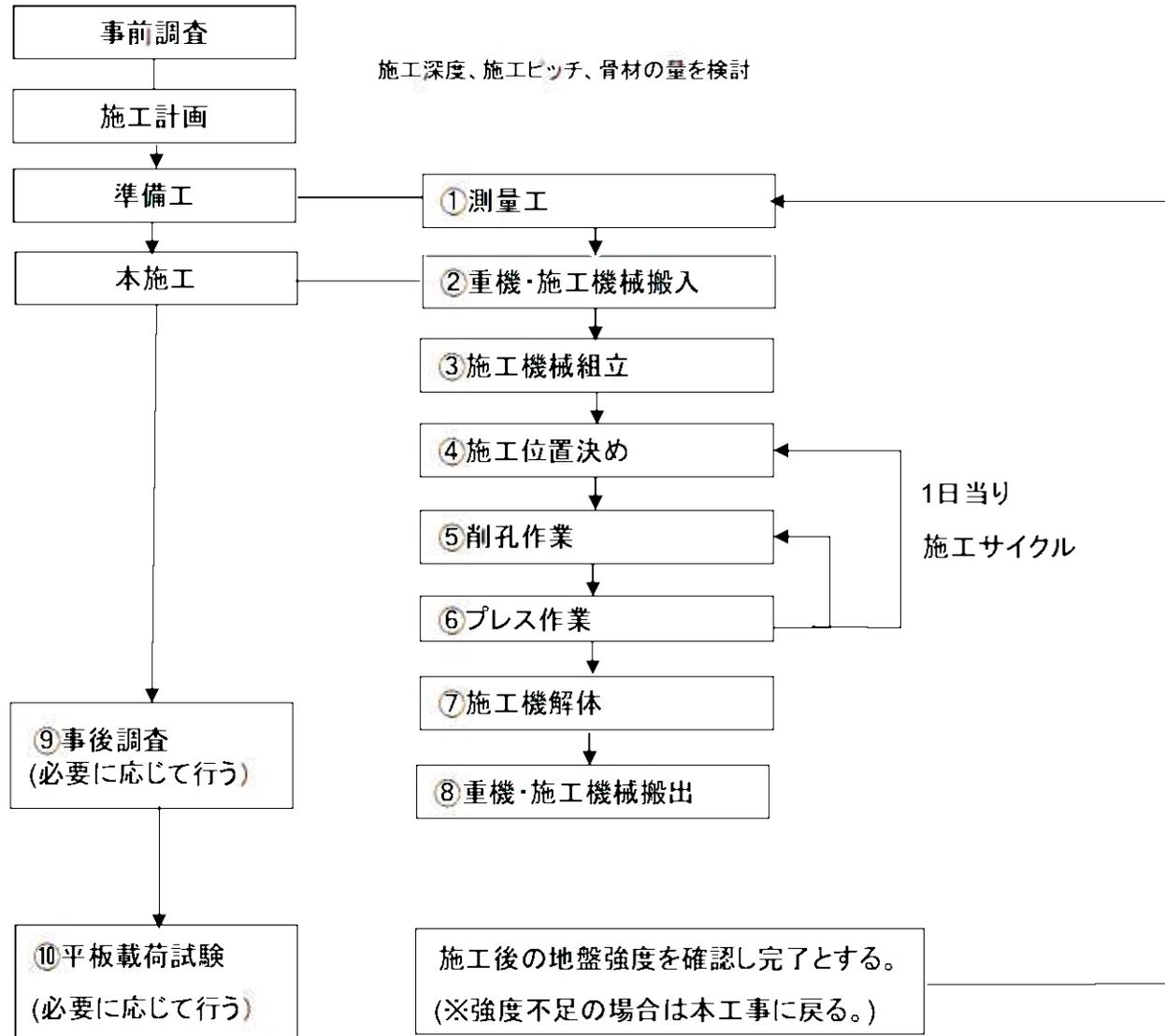
軟弱地盤の粘土、シルトに効果的です。

#### 適応できない現場条件

砂礫層(50mm以上)、岩盤があります。

#### 4) 設計や施工の方法や手順...

### 施工フローシート



## 事前調査

地盤調査データ(スウェーデン式サウンディング試験、標準貫入試験)、敷地の地形図、建築図等の事前調査から施工面積、施工深度、施工本数、骨材の投入量の施工計画をたてる。

## 準備工

### ① 測量工

設計図書または、事前調査による土質試験結果から設計された区割り図に基づき施工間隔を現地にマーキングする。



施工位置マーキング



施工間隔検測(2.0m×2.0m)

## 本施工

### ② 重機・施工機械搬入

施工計画時に選定された施工機械(0.5~0.8 $\text{m}^3$ クラス)及びアースオーガーの組立作業に支障のない安全な位置に搬入する。

### ③ 施工機械組立



搬入したバックホウ(0.5 $\text{m}^3$ ~0.8 $\text{m}^3$ クラス)にアースオーガーを取付ける。

#### ④ 施工位置決め

アースオーガーをマーキングポイントに垂直にセットする。



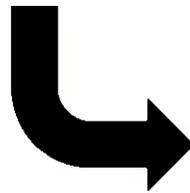
セット状況

⑤ 削孔作業



アースオーガーの垂直に注意しながら  
正回転(右回転)にて予定深度まで掘  
り進む。

削孔作業



予定深度までの削孔作業完了

## ⑥ プレス作業

削孔作業完了後、アースオーガーの回転を逆回転(左回転)すると共に垂直方向の軸を加え地表部より投下した骨材(山砂及び生石灰)に水平方向の力を加えて圧密する。



骨材投入(山砂及び生石灰)



プレス作業

⑦ 施工機解体

プレス作業終了後、バックホウからアースオーガーを取り外す。

⑧ 施工機搬出

現場状況により重機積込みがアスファルト舗装上になる場合もある為、搬出前にクローラーの清掃を入念に行い舗装上には養生をしてから搬出する。

⑨ 事後調査(必要に応じて)

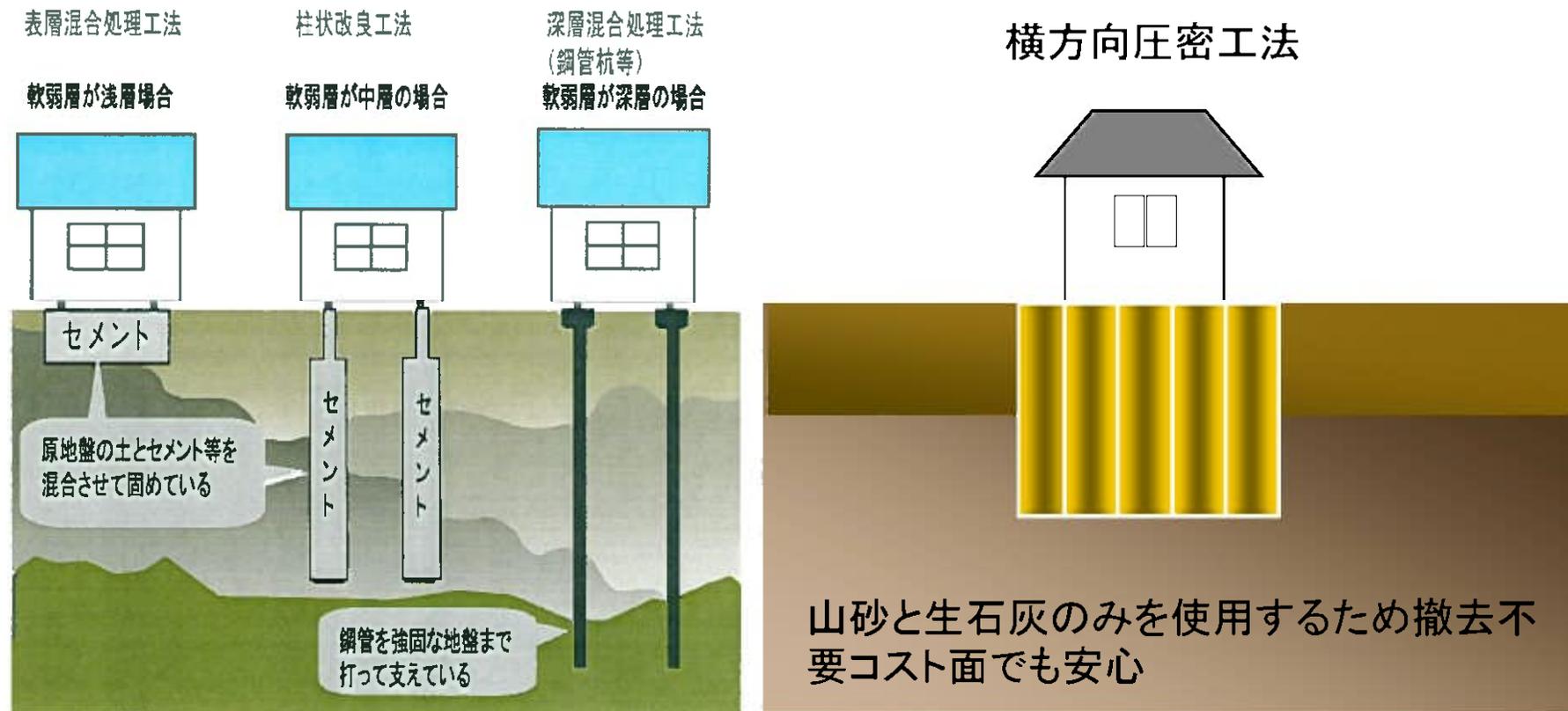
施工終了後、養生期間7～10日間を経て土質試験を実施する。

⑩ 平板載荷試験(必要に応じて)

施工箇所に平板載荷試験を実施し、地耐力の確認を行う。ここで規格値に達していない場所があれば配合、施工間隔を再検討し再施工を行う。

## 5) 従来技術と新技術の経済比較...

従来工法では地中の中に固体、物体(杭・パイル・セメント改良等)を入れ込んでいましたが、当工法(横方向圧密工法)は骨材として山砂と生石灰のみを使用しているためプラント設置経費が不要となり、施工間隔が2.0mの格子型で骨材を押し込んで施工する為、側圧による周辺地盤の締固めにより面による地盤改良が構成されているので工期が短縮され、コスト面でも山砂と生石灰のみを使用する為、将来的な撤去も不要となり長期ランニングコストの縮減をも実現しました。



## 6) 採用された工事現場の具体例

平成19年度		
発注機関	施工概要	件数
官庁	法面安定工事	1
民間	大型スーパー(敷地全面)	2
民間	商業施設(建築基礎)	2
民間	敷地内(プラント内)	1
民間	一般住宅(建築基礎)	7
平成20年度		
発注機関	施工概要	件数
官庁	試験工事	1
民間	寺院(敷地全面)	1
民間	テント(建築基礎)	1
民間	一般住宅(建築基礎)	6
民間	住宅補正	1
平成21年度		
発注機関	施工概要	件数
民間	一般住宅(建築基礎)	10

## 6)採用された工事現場の具体例

平成22年度		
発注機関	施工概要	件数
民間	駐車場	1
民間	工事内(建築基礎)	1
民間	アパート(建築基礎)	1
民間	事務所(建築基礎)	1
民間	福祉施設(建築基礎)	1
民間	一般住宅(建築基礎)	14
平成23年度(11月現在)		
発注機関	施工概要	件数
官庁	造成工事	1
民間	福祉施設(建築基礎)	4
民間	事務所(建築基礎)	1
民間	商業施設(建築基礎)	1
民間	商業施設(外構)	1
民間	一般住宅(建築基礎)	11

## 施工実績写真

新潟市 旧亀田町  
大型ショッピングセンター新築工事



施工状況



地盤改良工事

## 施工実績写真

宮城県登米市  
大型ショッピングセンター新築工事



施工状況



地盤改良工事

## 施工実績写真

阿賀野市中央公園「風の丘」



施工状況



地盤改良工事

## 施工実績写真



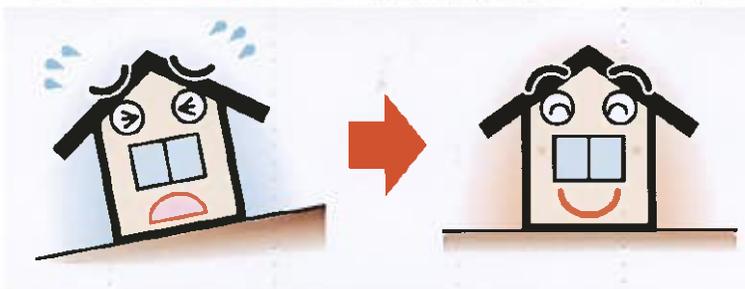
中越地震により  
崩壊した  
養鯉池災害復旧

先の「新潟県中越地震」、「新潟中越沖地震」では横方向圧密工法による改良地盤に影響は見られず、震災後は工法の膨張・固化する特性を利用した住宅の傾き補正の依頼にも対応して参りました。

長岡市(旧山古志村)



小千谷市



中越地震により傾いた建物を直す