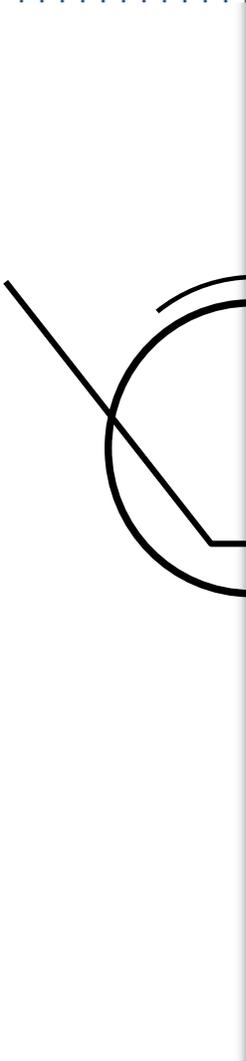


環境保全型地盤改良工法



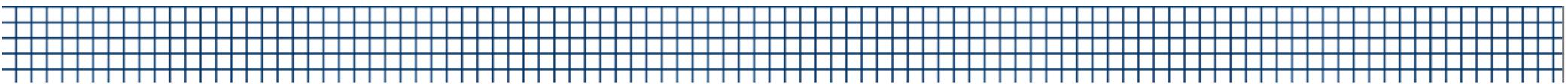
HySPEED工法のご案内

Stone
Pile

Eco

Earth

Drain

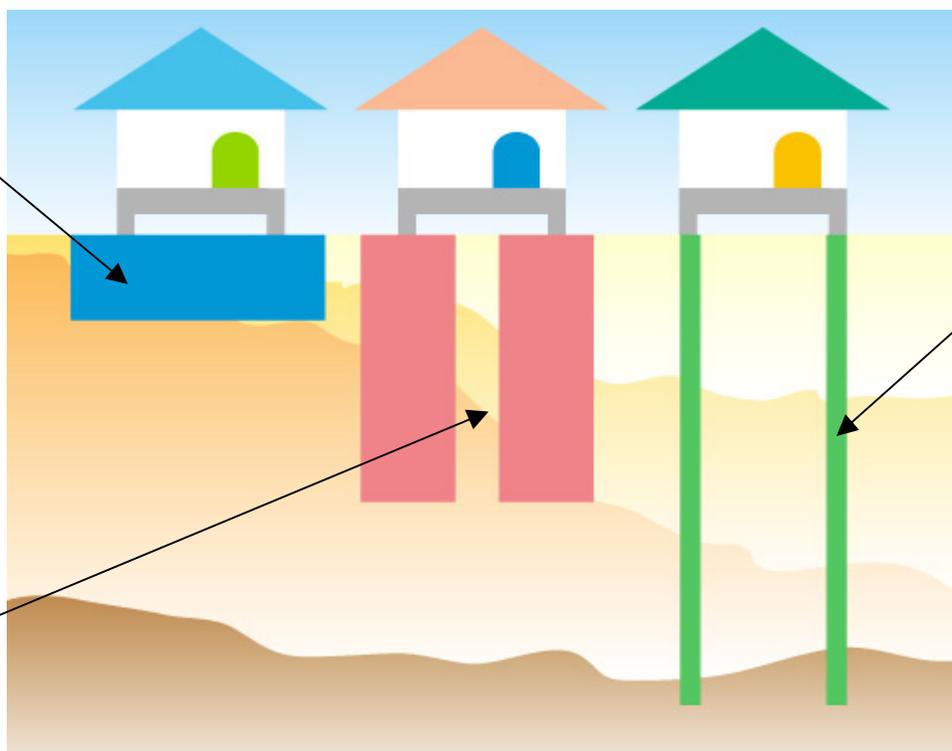


■住宅地盤補強・改良における代表的工法

表層改良工法
(セメントと土を混合)

六価クロム発生
の可能性※次ページ以降参照

柱状改良工法
(セメントと土を混合)



鋼管杭

地盤補強・改良とは地盤が弱く建物の荷重を支えられない場合に地盤を補強・改良することです。代表的な住宅地盤改良の工法には下記のものがあります。

●表層改良工法

●柱状改良工法

●鋼管杭工法

※しかし、これらの補強方法には、いくつかの問題が指摘されています。

■地盤改良における問題点

環境汚染問題 : 発ガン性物質六価クロムの発生。H12年4月より規制開始

- ・国土交通省直轄工事においてセメント及びセメント系固化材を地盤改良に使用する場合は、六価クロム(発ガン性物質)溶出試験を実施しなければならない。この溶出試験において、環境基準を越える六価クロムの溶出量が確認された場合、固化材の変更、もしくは工法の変更を行わなければならない。しかしながら、**民間戸建住宅の施工においては、溶出試験は全くなされておらず、エンドユーザーにもこの可能性が伝えられていない。**

資産目減り問題 : 土壌埋設物による土地評価の下落。H15年1月より規制

- ・2003年より、地下埋設物や土壌汚染物質が**土地評価の際にマイナス評価**されることになる。現在、セメントや鋼管が主流であるが、土地評価に対しての対策が打たれていない。
- ・建替時には、鋼管杭やセメントの撤去が求められるが、**産業廃棄物の発生となり、地主のコスト負担も建設リサイクル法の施行により非常に重く大きくなっている**(撤去工事費費用は撤去物の産廃費用も含め改良・杭打設工事の5倍以上と言われている)。

品質不良問題 : 住宅地盤事故の急増。瑕疵保証事故内の地盤事故率15%

- ・事前調査で地盤改良工事が必要かどうかの調査は実施されているが、**地盤改良工事後の地耐力調査は行われていない。**
- ・セメント系固形剤と腐食土との相性の問題による**固結不良**が生じている。
- ・支持地盤の起伏を考慮しないで、事前設計に依存した**想定施工により施工**がなされている。

■ 土壤汚染問題

六価クロムはどんな物質？！

六価クロムとは、かつて重大な社会問題となったアスベストと並んで、**二大発ガン性物質**として、LARC(国際ガン研究機関)及びEPA(米国環境保護庁)によりリストアップされている物質です。

本当に六価クロムは発生するのか？

- ・六価クロムは**粘性土でよく発生**！ 山土に普通ポルトランドセメントを混合すると、50%以上の確率で環境基準を超える六価クロムが発生！！
- ・同じ粘性土でも、**ローム質、陸源性の粘土(粘着度が高いもの)**は出やすい！
- ・高炉セメントは、出にくいと言われるが、**火山灰質土ではアウト**！

対応している住宅会社はあるのか？！

大手ハウスメーカー様(S社、M社、D社)は、即座に対応。セメントを使用する際に、材料指定(六価クロム対策固化材の指定)を開始。

材料指定をすればいいと聞か...？！



取り扱い上の注意点

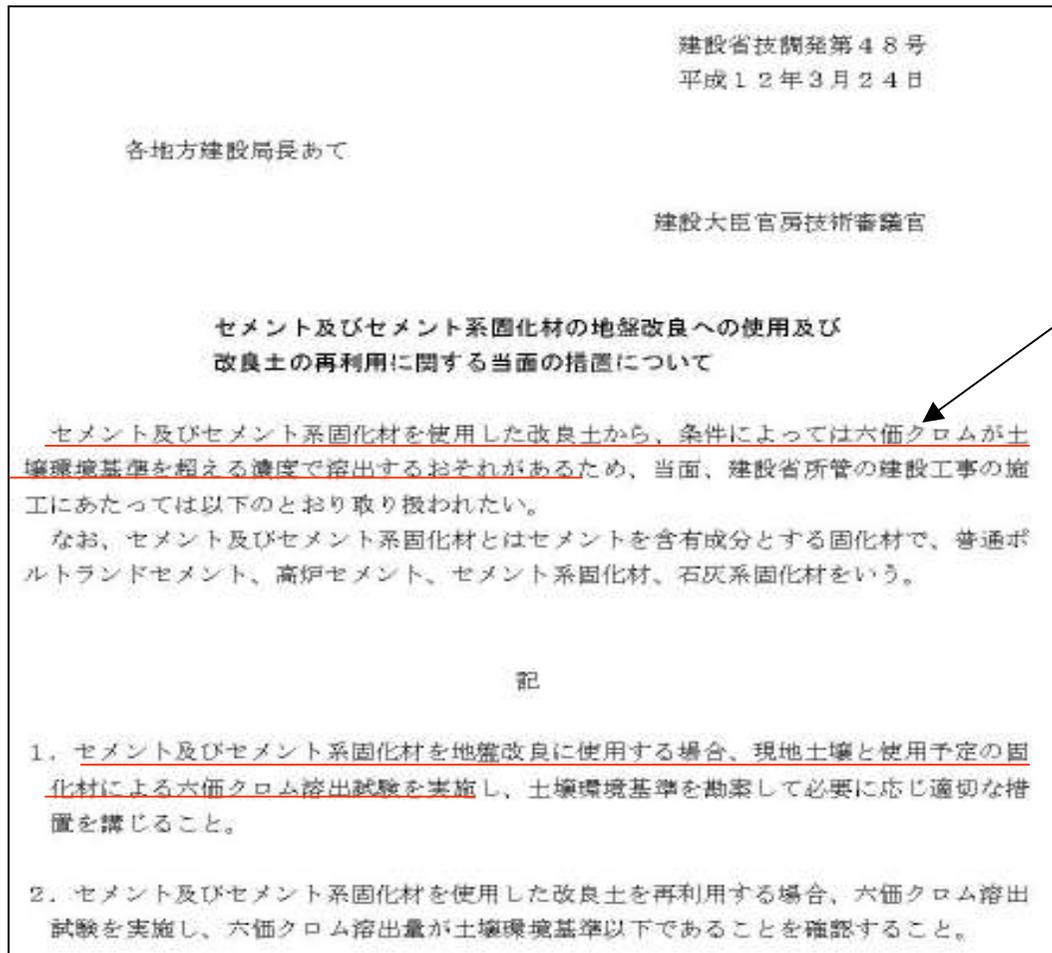
○ご使用の際は、保護具(ゴム手袋等)を必ず装着の上、ご使用願います。

○固化材は水に触れると水酸化カルシウムを生じ、アルカリ性(PH12~13)を呈します。また、極微量のクロム化合物が含まれており、場合によっては肌荒れ等、皮膚にアレルギーが起こる可能性があります。

○六価クロムが土壤環境基準を超えて溶出する場合がありますのでご使用の際は事前の試験にて溶出量をご確認願います。

■ 土壌汚染問題

■ 国土交通省からの下記の規制にも関わらず、住宅施工においては、六価クロムが発生する事実が、ほとんど認識されていないのが現状です。



六価クロムの発生問題

国土交通省が、2003年3月、地盤改良へのセメント使用に規制を与えたものです。

公共事業においては、この規制に基づき、地盤改良にセメントを使用する際は、事前に六価クロムが発生しないかどうかのチェックが行われています。

■ また、現在のところ六価クロム発生のメカニズムは解明されておられません。

■ 土壤汚染問題

■ 2003年2月の「土壤汚染対策法」施行により、六価クロムも規制対象の有害物質として、リストアップされました。

平成14年12月25日

「土壤汚染対策法施行規則」の制定について

概要：

平成15年2月15日の土壤汚染対策法の施行に向け、「土壤汚染対策法施行規則」が12月26日(木)に公布されます。

土壤汚染対策法施行規則は、同法に基づく環境省令で、土壤汚染状況調査の方法、指定区域の指定基準、汚染の除去等の措置の技術的基準等を定めるものです。

本文：

1. 背景及び経緯

本年5月に制定された土壤汚染対策法は、平成15年2月15日から施行することとされ、環境省ではその施行に向け政省令の制定等の準備作業を進めています。このうち、政令については、11月8日に「土壤汚染対策法施行令」等が閣議決定されたところですが、このたび、環境省令として「土壤汚染対策法施行規則」を制定するものです。なお、同規則の規定事項の多くは、既に本年9月20日に中央環境審議会から答(「土壤汚染対策法に係る技術的事項について」)を受けている内容に関するもので

2. 土壤汚染対策法施行規則の概要

(1) 土壤汚染状況調査の方法

- 以下の物質の種類ごとに、以下の調査を行う。
 - ・ 揮発性有機化合物は、土壤ガス調査及び土壤溶出量調査
 - ・ 重金属等は、土壤溶出量調査及び土壤含有量調査
 - ・ 農薬等は、土壤溶出量調査

- サンプルング地点の数は、100㎡に1点とし、土壤汚染の可能性が低い場所900㎡に1点とする。

(2) 指定区域の指定基準

土壤汚染のある土地として指定される「指定区域」の指定基準を定める(別紙)

(3) 汚染の除去等の措置に関する技術的基準

- [1] 汚染土壤の直接摂取によるリスクの観点からの措置
盛土措置を原則とし、土地利用状況や措置実施者等の希望によっては、入禁止措置、舗装措置、掘削除去措置等を実施。

- [2] 地下水等の摂取によるリスクの観点からの措置

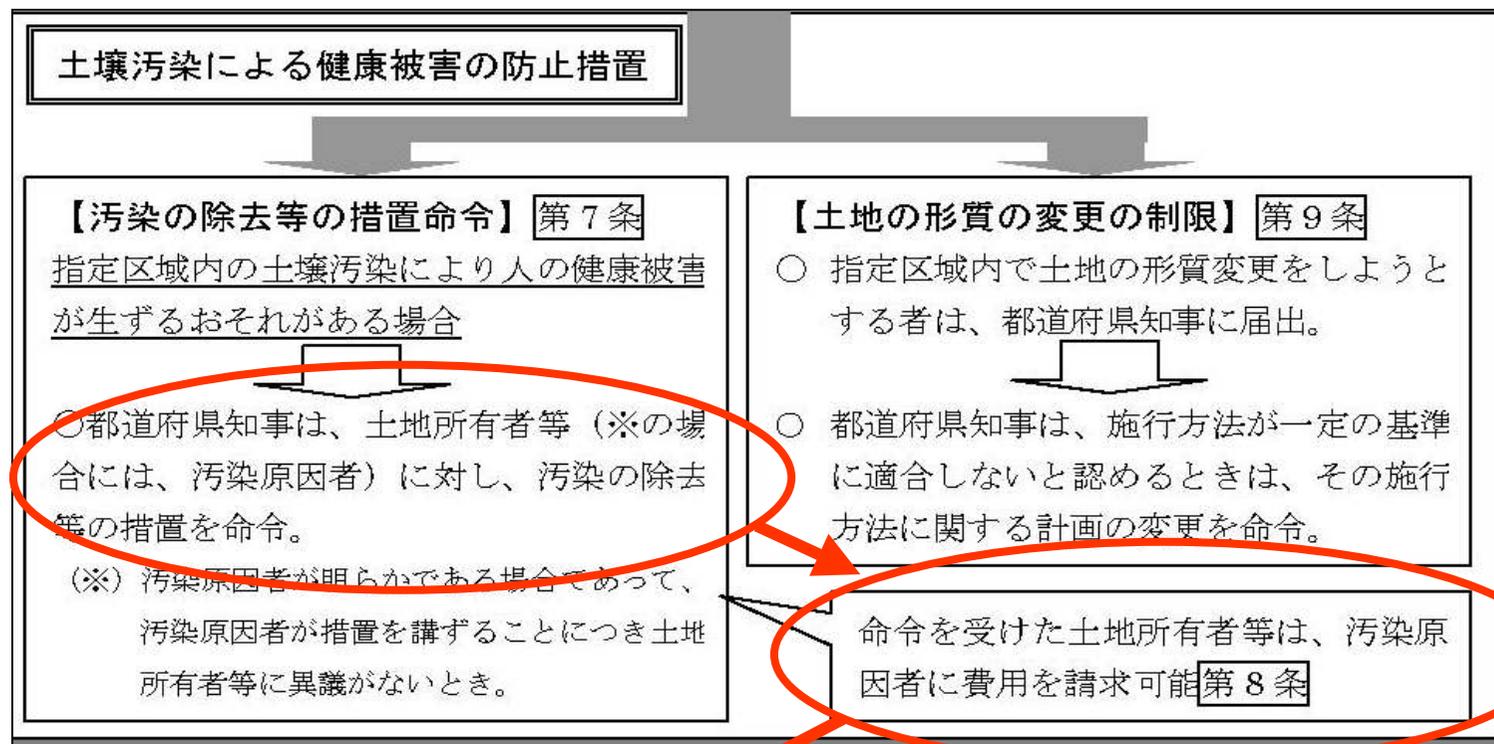
環境省ホームページより

特定有害物質及び指定区域の指定基準

項目	溶出量基準	含有量基準
カドミウム	0.01 mg/l以下	150 mg/kg以下
全シアン	検出されないこと	(遊離シアン)50 mg/kg以下
有機燐	検出されないこと	
鉛	0.01 mg/l以下	150 mg/kg以下
六価クロム	0.05 mg/l以下	250 mg/kg以下
砒素	0.01 mg/l以下	150 mg/kg以下
総水銀	0.0005 mg/l以下	15 mg/kg以下
アルキル水銀	検出されないこと	
PCB	検出されないこと	
ジクロロメタン	0.02 mg/l以下	
四塩化炭素	0.002 mg/l以下	
1,2-ジクロロエタン	0.004 mg/l以下	
1,1-ジクロロエチレン	0.02 mg/l以下	

■ 土壤汚染問題

■ 「土壤汚染対策法」では、汚染原因者に費用を請求可能であることが明文化されました。



セメントメーカーのカタログを見てみると、地盤改良実施前には、六価クロム溶出試験を実施するように謳っているものが多い。そうすることで、セメントメーカーは、六価クロム発生時の責任を回避するような対策をとっています。

「土地所有者は汚染原因者に費用を請求可能」とのことであるが、セメントメーカーが溶出試験を推奨している以上、事前に溶出試験をしないという意思決定をしたところに、費用請求がある可能性も無視できないと考えられます。

● 元請会社様が「汚染原因者」にならないためにも、未然防止施策が重要視されてきている！

■ 土壌汚染問題

■ 土壌汚染に対する意識は極めて高いものになっています。

週刊循環経済新聞

2006年(平成18年)10月30日(月曜日)

宅産業新聞

2003年(平成15年)1月29日(水曜日)

(6)

土壌汚染調査・対策事業の受注実績

	2002年度	2003年度	2004年度	2005年度
受注企業のある企業数(社)	97	109	106	131
受注案件数(件)	3,424	5,178 (151%)	5,345 (244%)	10,812 (316%)
受注額(億円)	553	729 (132%)	935 (169%)	1,624 (294%)

(内)の割合は、対2002年度比

土壌汚染調査・対策事業の受注実績は、2002年度に比べて、2003年度は151%、2004年度は244%、2005年度は316%と、着実に伸び続けています。これは、国土交通省が推進している「土壌汚染対策法」の施行によるものと見られます。特に、2005年度は、2004年度に比べて、調査案件数が1.5倍、受注額が1.7倍と、大幅な伸びを記録しています。これは、企業の土壌汚染対策意識の高まりが顕著であることを示しています。

土環センター会員の05年度実績

受注1.1万件1624億円

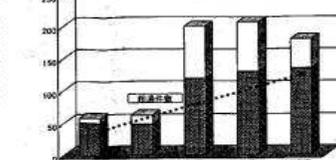
土対法施行前の約3倍に

2005年度の実績調査結果の概要

対象年度	対象企業数(社)	調査企業数(社)	調査結果		
			項目	受注案件数(件)	受注額(億円)
05年度	183	162 約 有り 131	法3・4条発給の調査	245	1.1
			上記以外	1,466	35
			自主調査	7,333	134
			小計	8,044	180
			法3・4条発給の対策	73	187
			上記以外	258	278
小計	1,437	981			
自主対策	1,768	1,444			
小計	10,812	1,624			
合計					

(注) 受注案件数、受注額共に「元割」ベースの値である。

土壌汚染調査案件数と超過事例数



土地の汚れ地価左右?!

土壌汚染対策法の影響大

国土交通省が推進している「土壌汚染対策法」の施行により、土地の汚染リスクが顕著に高まっています。これは、土地の価値に大きな影響を及ぼす可能性があります。特に、都市部や工業地帯では、土壌汚染のリスクが高いため、土地の価値が低下する傾向があります。しかし、一方で、土壌汚染対策法の施行により、企業の土壌汚染対策意識が高まり、土地の価値が向上する傾向もあります。これは、企業の土壌汚染対策意識の高まりが顕著であることを示しています。

【循環経済新聞 2006年10月30日号】

緊急特集 土地神話崩壊! 汚染土壌に価値はない

汚染土地の担保価値を表明した滋賀銀行 土壌汚染は、銀行・企業共通の課題

「0円」

汚染土地の評価額はゼロ円

滋賀銀行は、土壌汚染のリスクを考慮し、汚染土地の評価額をゼロ円と見なしている。これは、汚染土地の担保価値がゼロになることを示している。これは、銀行・企業共通の課題である。

国土交通省が推進している「土壌汚染対策法」の施行により、土地の汚染リスクが顕著に高まっています。これは、土地の価値に大きな影響を及ぼす可能性があります。特に、都市部や工業地帯では、土壌汚染のリスクが高いため、土地の価値が低下する傾向があります。しかし、一方で、土壌汚染対策法の施行により、企業の土壌汚染対策意識が高まり、土地の価値が向上する傾向もあります。これは、企業の土壌汚染対策意識の高まりが顕著であることを示しています。

【環境&ビジネス 2003年5月号】

【住宅産業新聞 2003年1月23日号】

土地の担保評価額がゼロになることも

土壌汚染のリスクとその回避方法

名関係者の取組み

62%の市民が履歴地買わない

心理的作用や瑕疵担保責任 全て

フェーズ1調査結果

プロバティリス

フェーズ1調査結果は、土壌汚染のリスクを評価するための重要な指標です。これは、土地の価値に大きな影響を及ぼす可能性があります。特に、都市部や工業地帯では、土壌汚染のリスクが高いため、土地の価値が低下する傾向があります。しかし、一方で、土壌汚染対策法の施行により、企業の土壌汚染対策意識が高まり、土地の価値が向上する傾向もあります。これは、企業の土壌汚染対策意識の高まりが顕著であることを示しています。

【週間ビル経営 2003年3月3日号】

■ 土壤汚染問題

■ 土壤汚染対策法施行後調査件数、超過事例件数共大幅に増加しています。また、そのうち六価クロムの超過件数がワースト1になっています。

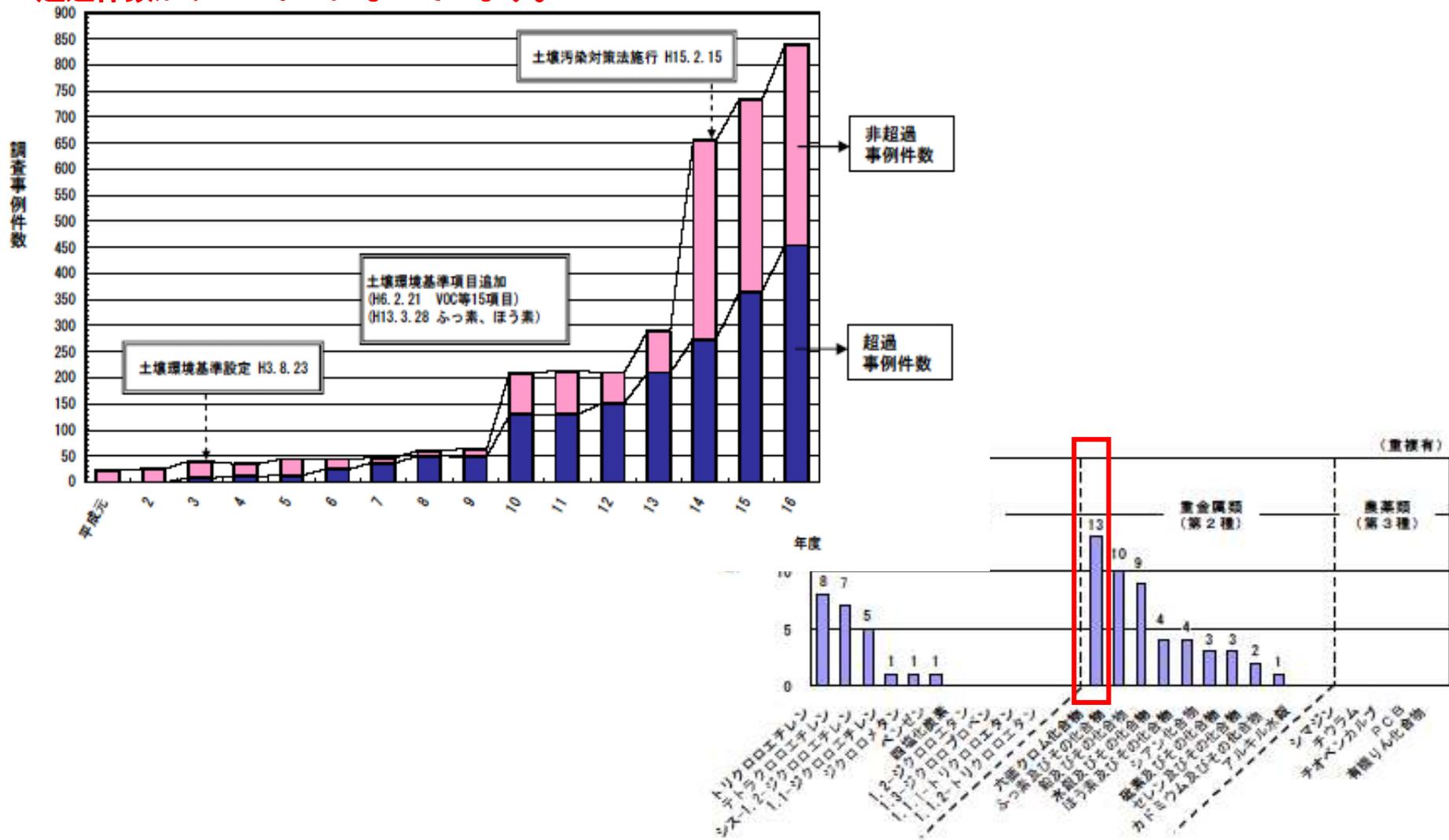


図 9 指定基準超過項目別の指定区域の指定件数（16年度）

■ 土壤汚染問題

■ 工場跡地だけではなく宅地でも土壤汚染の関心が高まっています。

朝日新聞
平成16年2月5日(木)

宅地でも土壤汚染

民間会社が
首都圏調査 ヒ素・鉛・クロム

宅地や家庭菜園でも、

土壤が汚染されている場
合があることが、五洋建

設系の環境ビジネス会社
の domi 環境（栃木県
西那須野町）がまとめた

調査でわかった。

同社は03年7月から、
一般家庭から庭や家庭菜

園などの土を送ってもら
い、カドミウム、水銀、
セレン、ヒ素、鉛、クロ
ム、銅、亜鉛を対象に有
料で分析している。03年
11月までに首都圏を中心
に集めた134件の土を
分析した。

にヒ素、10%に鉛、13%
にクロムの汚染がある
可能性が高かった。中に
は汚染濃度が高く、誤っ
て口に入れた場合には
人体に悪影響を及ぼす恐
れのあるものもあった、
という。ヒ素はかつて殺
虫剤などに使われた残留

物の可能性がある。鉛や
クロムは、宅地造成に
使われた土に含まれた
り、宅地がかつて工場用
地だった場合が考えられ
る。
カドミウム、水銀、セ
レンは汚染の可能性がほ
とんどなかった。



軟弱である盛土部分をセメント系の表層改良
によって六価クロムが発生したと考えられる。

■資産目減り問題

■2003年1月より、「土壌汚染」や「埋設物」の有無をチェックし、もし発見されれば、除去費用等を割り引いて土地評価額が算定される、という方針が明文化されました。

第3節 個別的要因

個別的要因とは、不動産に個別性を生じさせ、その価格を個別的に形成する要因をいう。個別的要因は、土地、建物等の区分に応じて次のように分けられる。

I 土地に関する個別的要因

1. 宅地

(1) 住宅地

住宅地の個別的要因の主なものを例示すれば、次のとおりである。

- ① 地勢、地質、地盤等
- ② 日照、通風及び乾湿
- ③ 間口、奥行、地積、形状等
- ④ 高低、角地その他の接面街路との関係

～一部省略～

- ⑭ 埋蔵文化財及び地下埋設物の有無並びにその状態
- ⑮ 土壌汚染の有無及びその状態
- ⑯ 公法上及び私法上の規制、制約等

■資産目減り問題

米原駅周辺の石炭がら・鉛問題：解決金で和解へ 県と市に3億4000万円 / 滋賀
2006.06.02 地方版 / 滋賀 23頁 (全554字)

◇鉄道建設・運輸支援機構

県土地開発公社と旧米原町(現米原市)が独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構から取得したJR米原駅周辺の土地から大量の石炭がらや鉛が見つかり、同機構に撤去費用の全額負担を求めていた問題が1日までに、和解する見通しとなった。同機構が県と市に1億7000万円ずつ計3億4000万円の解決金を支払う内容。これまでに支出した調査費や今後の支出を充足できる金額だという。

～中 略～

一部、基準値以上の鉛が検出された土壌を処分することになり、解決金には土質調査費、石炭がらの有効活用に関する委託業務費、宅地部分の土の入れ替え工事費、鉛による土壌汚染処理費用を計上した。

米原市の平尾道雄市長は「市民に不安を与えたが、市の持ち出しがなく合意に達し喜んでいる。これで安心して当初予定通り、(取得用地で)土地区画整理事業を進められる」と話している。同市では、和解案を8日開会の市議会に提案する。【野々口義信、高橋隆輔】

毎日新聞社

■品質不良問題

■住宅保証機構等の機関も、様々な従来工法の問題点を指摘しています。

①支持地盤の起伏を考慮しないで、事前調査による**想定設計に基づき施工**がなされている。



②セメント系固化剤と腐食土との相性の問題による**固結不良**が生じることがある。

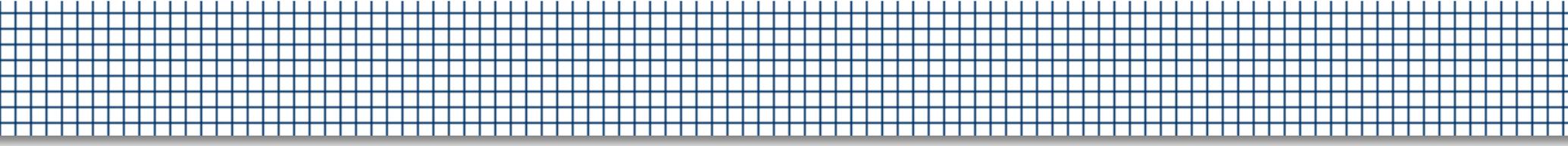


地下水脈の影響も見逃さない

③**液状化対策**を行うことが困難...

④**施工後に性能検査試験が実施されていない。**

※一方で、公共工事では、道路の施工後等に、平板載荷試験等による性能検査が当たり前のように、行われています。



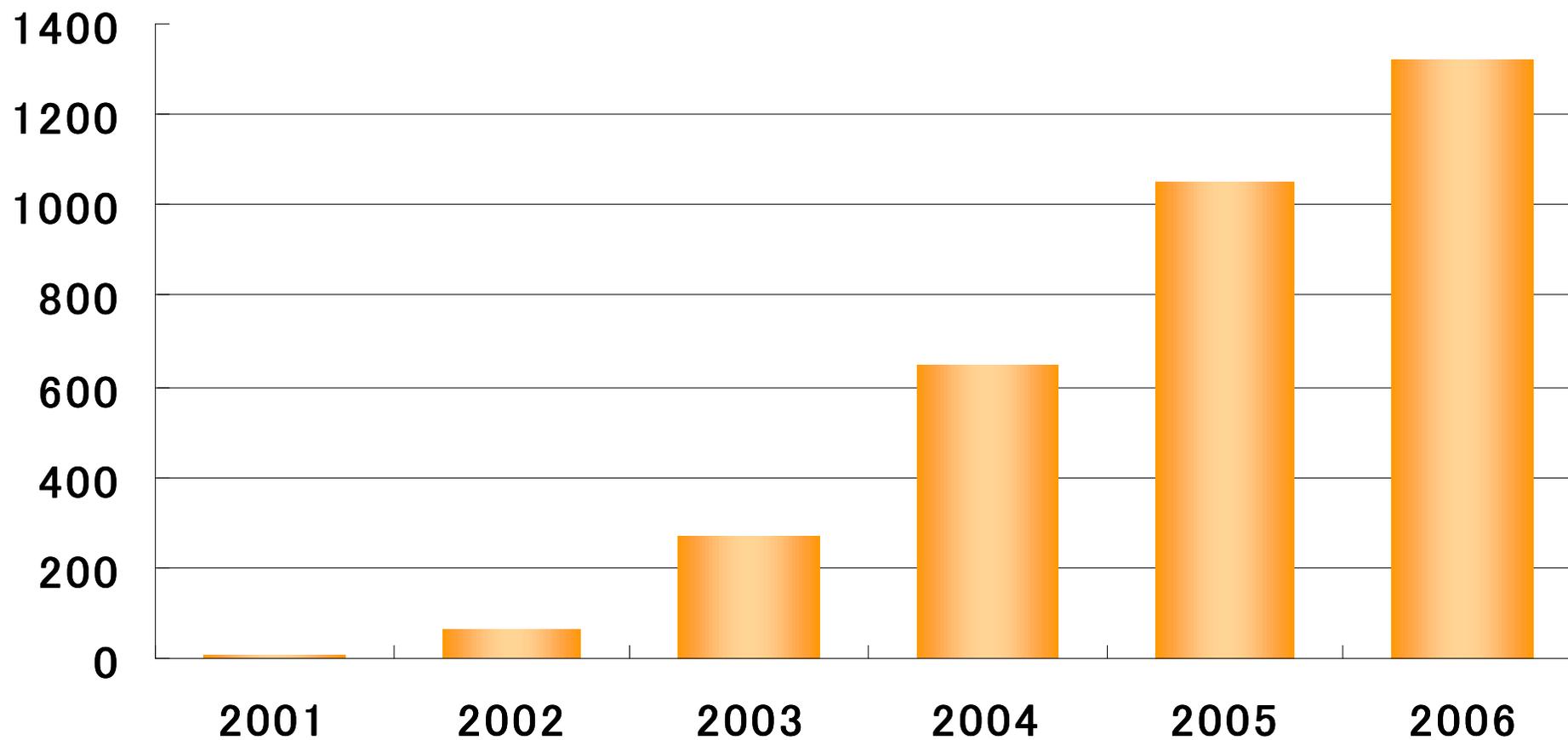
HySPEED工法とは

■HySPEED工法とは



- 従来のセメント系柱状改良或は鋼管杭による地盤改良では、結果として地中に産業廃棄物を埋め込むこととなります。セメントの強アルカリ又六価クロムによる土壌への影響は深刻な土壌汚染の問題になりかねません。
- HySPEED工法は砕石と空気しか使いません。砕石はリサイクル砕石ではなく、自然石から作られる砕石を使用しています。100%の自然素材と地盤の特性を上手く利用した、環境負荷の非常に小さい、環境保全型地盤改良です。

■ 砕石パイル実績推移



日本砕石地盤改良協会 年間累計棟数

■HySPEED工法開発経緯

HySPEED

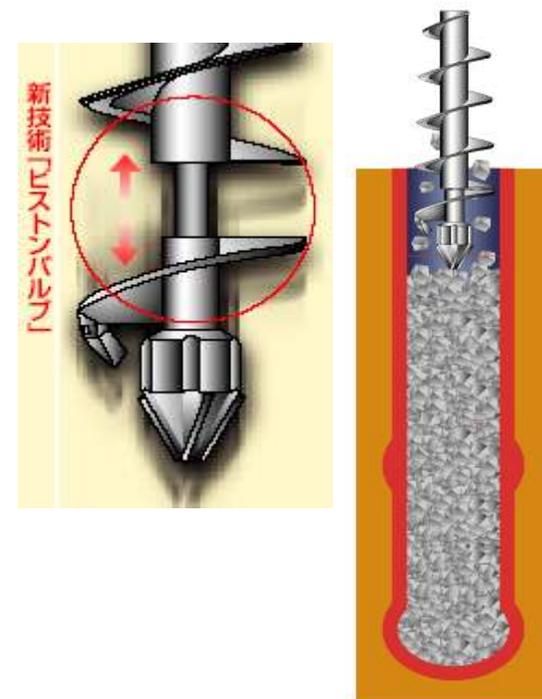
天然碎石パイル工法

コスト問題

砕石パイル工法

土壌汚染問題

埋設物問題



■HySPEED工法の施工を行うのに必要なものとは？

●以下の器機類で施工を行います。



①地盤改良機
U-NKR66E2N改
いすゞ建柱車

⑥バックホー
0.2m³クラス
(推奨)

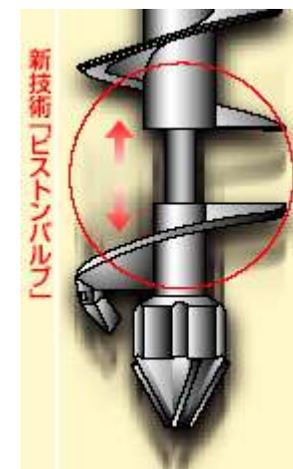
②エアコンプレッサー
3.5~5.0m³
(推奨)



Q:碎石
・20mm~40mm

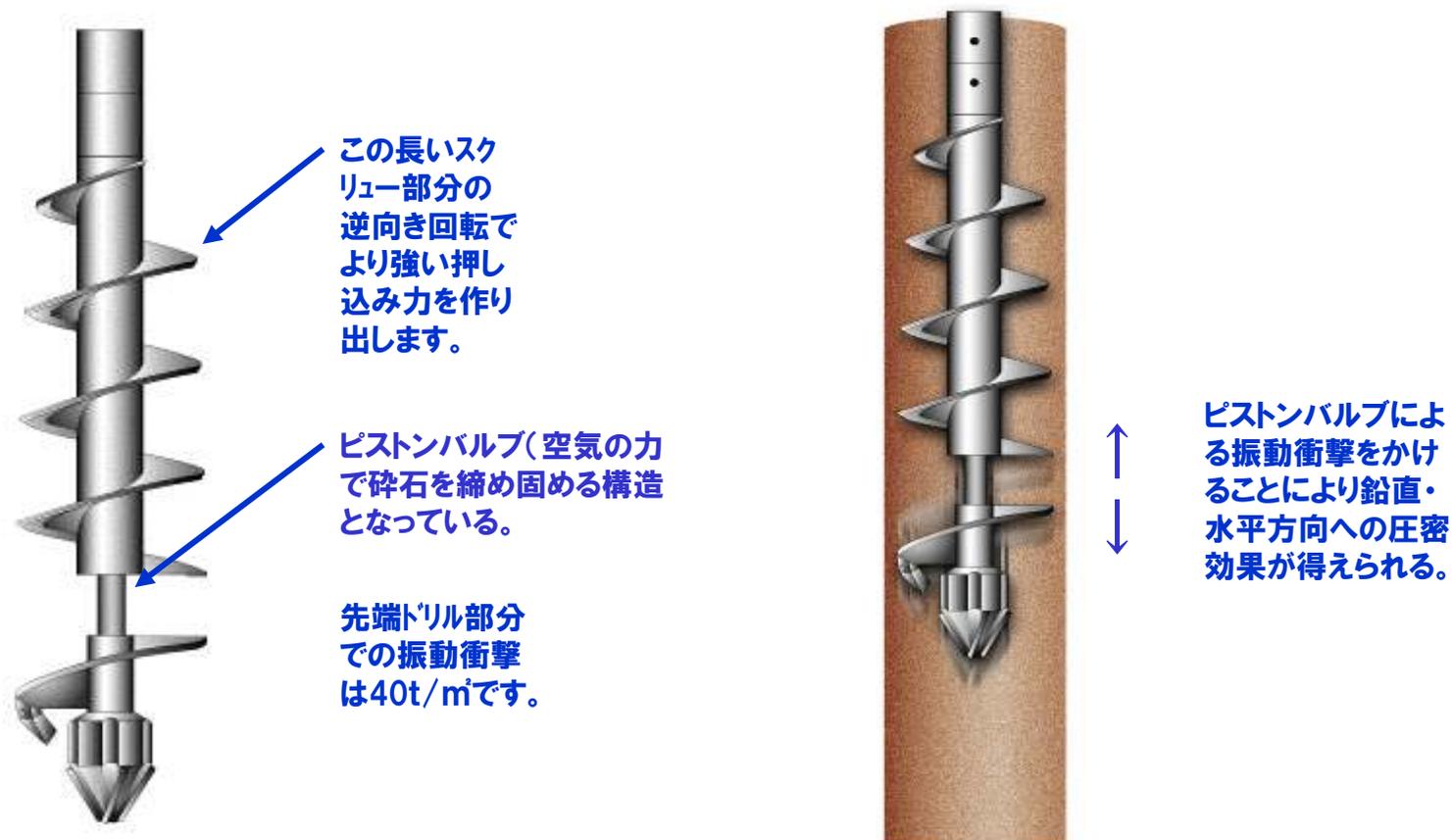


リサイクル碎石ではなく
自然石からの碎石を使用



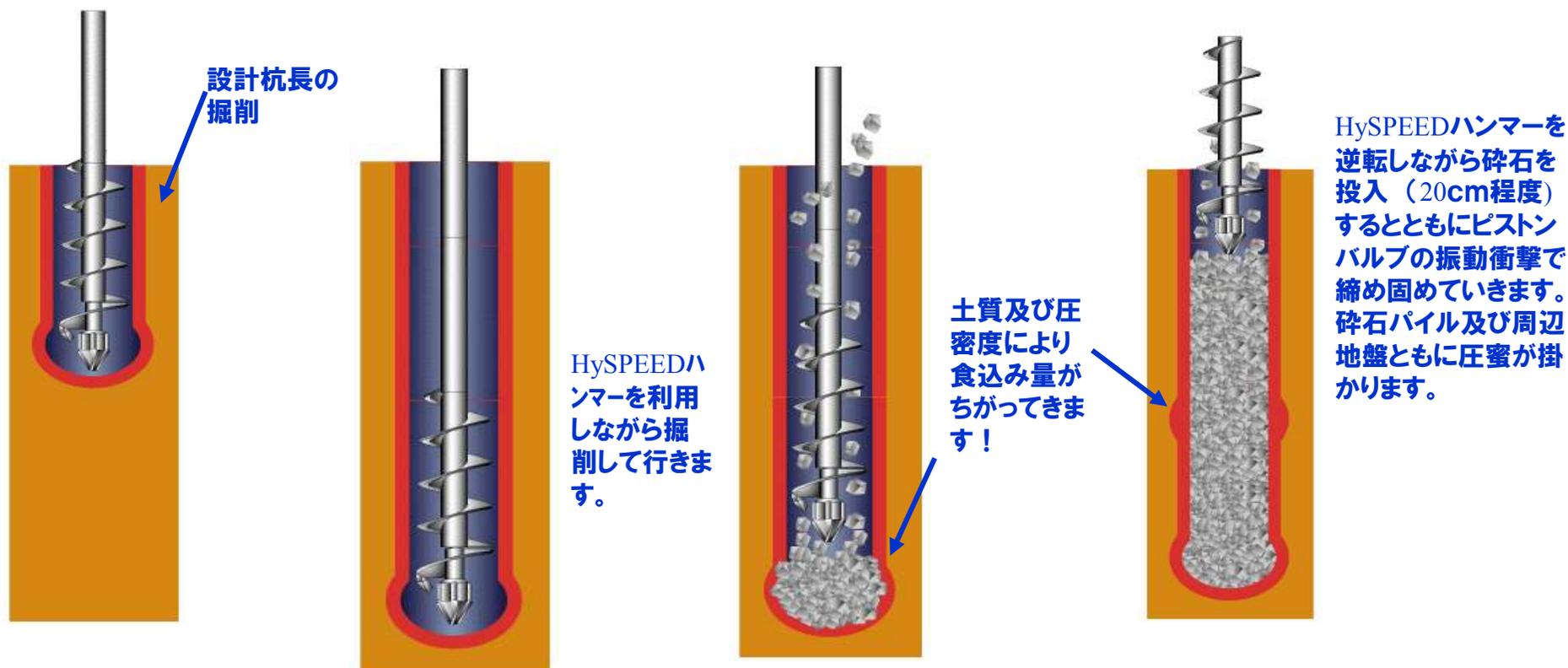
【特許申請中】

■エアハンマーの特徴



- セメント等の固化材をいっさい使用せず、使うのは自然素材(碎石・空気)のみです。
- HySPEEDハンマーを正転させ、設計杭長までの掘削を行った後、碎石を投入しドリルを逆回転させるながらピストンバルブによる振動衝撃で押し込み力を高め、碎石及び周辺地盤への圧密を促進させます。
- このとき同時に、エアハンマーによる振動衝撃が圧密効果を高めます。周辺地盤の土質と強さにより、圧密の度合いにバラツキが出ます。このバラツキは、弱い地盤は圧密がより進行し、強い地盤はそれ相当の圧密がかかるというもので、全体として同等の地盤耐力が得られるということです。

■ 砕石パイル施工の流れ



- 掘削長までの掘削が確認できたら、砕石を投入します。HySPEEDハンマーの先端はヤジリのような形状をしていて、HySPEEDハンマーの振動衝撃により砕石を突き固めることで、砕石を縦方向だけでなく横方向にも食い込ませます！
- エアハンマーのドリル先端の圧力は40t/m²にも及びます。
- 地盤の起伏を考慮し、1本1本、施工時に地耐力を確保しながら施工を行うため、杭ごとに長さが異なるケースもあります。（事前調査をもとに設計した杭長と異なることも珍しくありません。）
- また、そのように地耐力を確保させるため（人工的に確保させることも可能）、必ずしも強固な支持層まで打ち込む必要はありません。

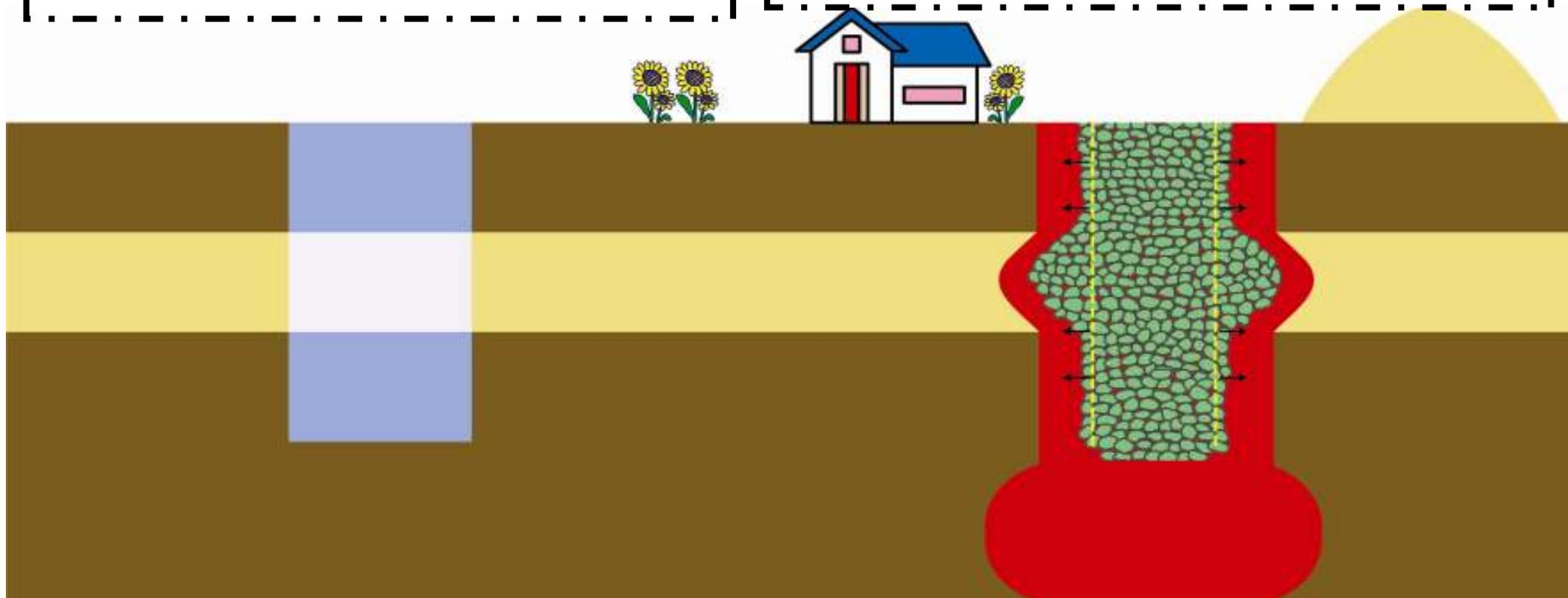
■周辺摩擦抵抗の比較

柱状改良

1. 腐植土とセメントは固結しにくい。
2. 施工工程上、支持層が必要である。
3. 周辺地盤の強度は強くならない。
4. 液状化には対応できない。
5. 発ガン性物質（六価クロム）の発生する可能性がある。

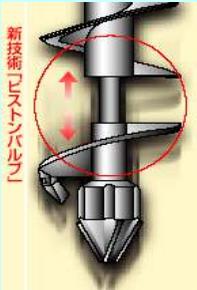
砕石パイル

1. 腐植土などの土質による品質劣化がない。
2. 施工工程上、強固な支持層は必要としない。
3. 砕石転圧作業により水平方向に、かつ圧密を行い、周辺地盤を強くする。
4. 砕石パイルが排水機能を持ち、液状化に対応する。
5. 天然素材のため公害や劣化はおきない。



■他工法との比較一覧

HySPEED工法と競合工法の比較表

工法名		表層改良工法	柱状改良工法	鋼管杭打設工法	HySPEED工法
使用骨材		セメント系硬化剤	セメント系硬化剤	鋼管	碎石
施工イメージ写真					
品質面	不同沈下が起こりにくい	△	△	△	○
	液状化現象に対応できる	×	×	×	○
環境面	土壌汚染対策法施行に伴うリスクに対する対応	△	△	○	○
コスト面	不動産鑑定でのマイナス評価に対する対応	×	×	×	○
制度面	施工後に性能検査を行っている	△	△	△	○

■HySPEED工法の施工後検査方法

■平板載荷試験とは...

平板載荷試験は、建築物を建てる際にその土地がどのくらいの重量に耐えられるかを求める地耐力試験の1つです。平板載荷試験においては、直径300mmの平らな鉄板に荷重をかけ、その時の時間経過による変位を測定し、荷重・時間・変位の関係から地耐力を求めます。

これは通常の地表面での平板載荷試験です。
ハイスピード工法の試験では、この載荷面が地表から1.0mの地中にあるということです。



- 従来の地盤改良工事において、施工後の性能検査として平板載荷試験を実施している施工会社は数少ないのが現状です。例えば、セメント系柱状改良の場合、セメントミルクのテストピースでの性能検査であり、実際の杭からのサンプリングではありません。又、柱状杭杭頭における平板載荷試験も行われていません。鋼管杭においても同様です。
- HySPEED工法では、標準性能検査として施工後に地盤面から1.0mの杭頭での平板載荷試験を実施しています。これにより、碎石パイルの耐力をより正確に測定確認をすることが出来ます。

■HySPEED工法の保証制度

HySPEED工法で施工した物件については、下記の保証をお付けすることが可能です。

■シールドエージェンシーの地盤保証

特徴1. 保証期間の免責が有りません！

地盤保証の中には、最初の2年間が免責期間になっているものも数多くございます。それは、最初の2年間は非常に地盤事故が発生しやすいからです。本保証制度では、そのような免責期間を設けておりません！

特徴2. 保証期間が20年間！

地盤保証制度の通常の保証期間は10年間です。品質確保・管理が認められているからこそその20年保証です。

特徴3. 地盤調査・評価業者についての条件は有りません！

※保証内容

- ・ 最高補償額：5,000万円 / 1事故

※下記の場合には、保証金支払の対象外となります。

- ・地盤の変動、土砂崩れ等の地盤の組織、地質または地形に起因する事由。
- ・建物の施主、所有者または使用者による著しく不適切な維持管理、通常予想される使用状態と著しく異なる使用、当初想定されたものと著しく異なる用途・用途および増改築等により建物 自体の構造、面積などが変更された事が原因となった事故。
- ・植物の根等の成長による事故。
- ・道路工事、地下工事、建築・土木工事または重量車両の通行による振動等。
- ・地耐力調査が行われずに施工された場合。
- ・地耐力調査によって当該工法が不適当と判断されたにも関わらず施工された場合。
- ・HySPEED工法以外で施工された場合。
- ・地盤改良に起因しない瑕疵の場合
- ・HySPEED工法本部が契約した代理店以外による施工の場合。
- ・HySPEED工法本部に提出する施工報告書及び申請書類に虚偽の申告があった場合。

