



# ハーデコ®

環境負荷低減型土壌改良固化材

未来を見据えた土壌リサイクル

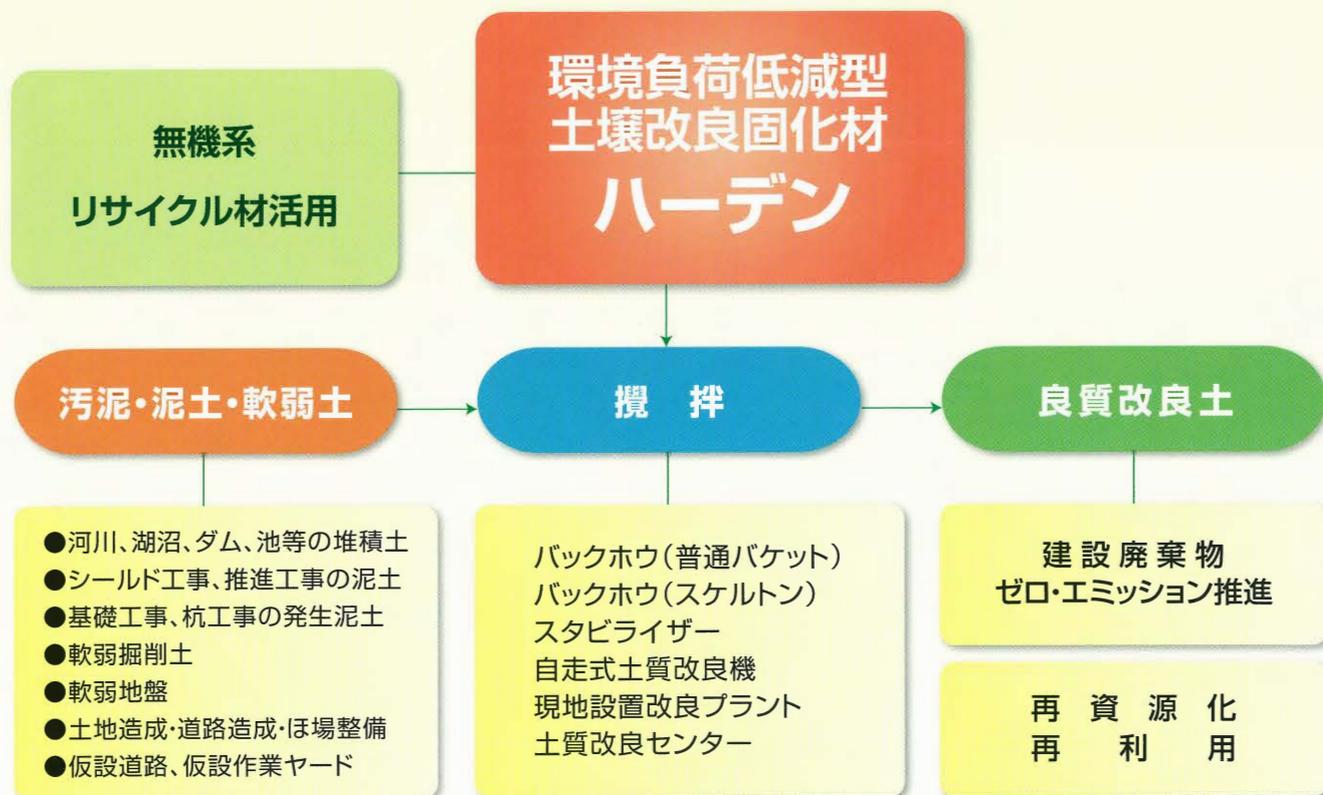
株式会社 アグロジャパン

<http://www.agro-japan.co.jp>

## 従来技術を超える可能性

環境に負荷をかけない新しい改良材の開発を目指し、新しい発想のもと、土の固化メカニズムの研究から出発し、可能性をもとめて可能な限り多くの素材を用いて試験を積み重ね、環境負荷低減型土壌改良固化材「ハーデン」が完成しました。それぞれの素材の持つすぐれた機能性と、素材同士が組み合わさって生まれる新しい力が、ハーデンの卓越した総合力です。さまざまな土木・建築工事現場において、従来のセメント系固化材や生石灰では満足できなかった条件下での固化・改良が可能となりました。

今まで困難であった高含水比泥土や有機質土用の改良、植生を考慮した改良、作業周辺環境への負荷を抑えた改良など、厳しい条件下での改良に可能性が広がっています。



### 利用目的にあった改良

一般盛土、路床

路体盛土、埋め戻し土

農地、緑地等への還元

→強度指定の改良、第1種改良土～第4種改良土

→pH抑えた改良、弱アルカリ性域～中性域

### 循環型改良

- 仮置き後、時間をおいて再利用する。
- 仮設ヤード改良後、撤去する。
- 処分土、或いは、産廃(建設汚泥・ガレキ)としてではなく、良質改良土として有効利用する。

### 環境低負荷改良

- 六価クロムなど有害物質の溶出の心配がない。

### 即効改良・持続改良

- 改良後、すぐにでも移動させたい。
- 再泥化の心配がない。

国土交通省・新技術

NETIS登録番号  
CB-010038

(登録10年経過につき掲載終了)

岐阜県新技術登録

登録番号 No.03-03

静岡県新技術登録

登録番号 1207

# ハーデンの特徴

## 1. リサイクル

対象土を処分対象あるいは、産業廃棄物扱い(建設汚泥・がれき)することなく、良質改良土として現場リサイクルできます。

## 2. 環境低負荷

六価クロムなどの重金属類をはじめ、有害物質が土壤環境基準値以下ですので、環境への負荷が低く、安心です。ハーデンはセメントを配合してないので、六価クロム溶出試験の対象外です。

## 3. 低pH

反応直後のpHは、セメント系あるいは石灰系より低く、表層部分は、比較的早く中性域に向かいます。

## 4. 即効性

攪拌直後に始まる、物性の改良により、短時間のうちに対象土を移動させることが可能です。

## 5. 持続性

攪拌後、時間をおいて始まる固化反応が、必要強度まで対象土を改良します。この固化反応はくり返し起こり持続性があり、再泥化を抑えます。

## 6. 再掘削が可能

セメントの固化反応のような硬化改良とは違い、後の再掘削、再利用が可能な状態に改良できます。

## 7. 強度指定が可能

添加量により、第4種・第3種・第2種・第1種改良土への強度指定が容易にできます。

## 8. 植生を考慮

ポーラスな状態への改良が可能で、植栽の根の成長にやさしい固さが可能です。  
また、表土部分のpH低減対策を行なうことで、より早く植生が可能になります。

## 9. 低粉塵

原料の粉体粒子が粗めである為、風による粉塵の飛散が比較的少ない。

## 循環型社会へのトータルでの貢献

ハーデンを用いて改良することにより、発生土を捨てることなく、現場内再利用を積極的に進めることができます。ハーデンの材料には、製紙工場から供給されるフライアッシュ(ペーパーズラッジ燃焼灰)、建築現場より排出される石膏ボード端材の分離粉体石膏、製鉄所から供給される高炉スラグ微粉末などリサイクル材、産業副産物材料を活用しています。

ハーデンを使用することは、トータルで日本の循環型社会の構築に貢献することになります。

## 現場での施工例

### バックホウによる改良



### スタビライザによる改良



### 移動式改良機による改良



### プラント式改良機による改良

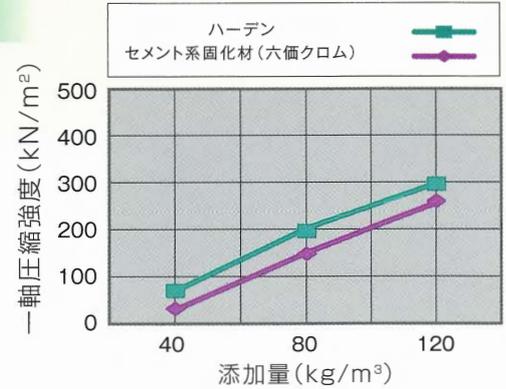


## ハーデンの貢献(ハーデンMを用いた室内配合試験例)

### セメント系改良材との強度比較(1週強度)

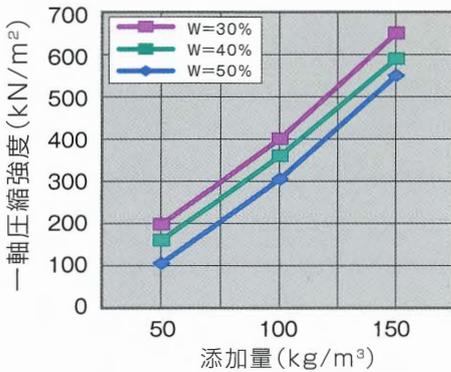
対象土質：シルト粘土

	一軸圧縮強度(kN/m <sup>2</sup> )		
	40kg/m <sup>3</sup> 添加	80kg/m <sup>3</sup> 添加	120kg/m <sup>3</sup> 添加
含水比:65.7%			
湿潤密度:1.584			
ハーデンM	81	196	291
セメント系固化材	45	147	233

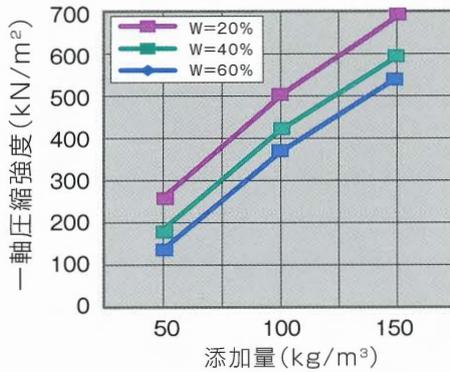


### 強度特性(1週強度)

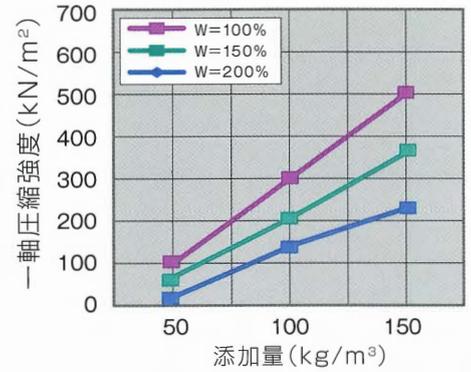
#### 砂質土



#### 粘性土

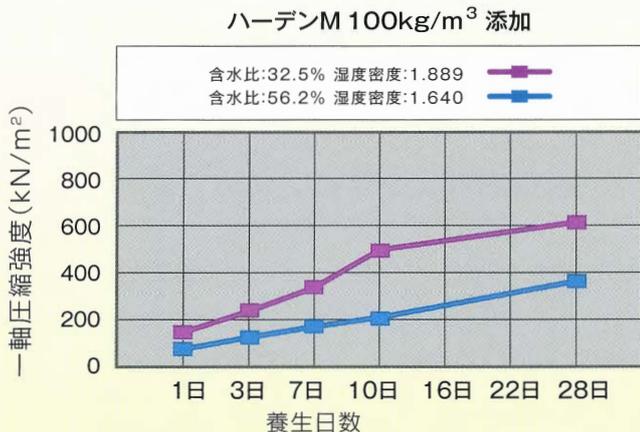


#### 高含水土



### 養生日数による強度変化

ハーデンM	100kg/m <sup>3</sup> 添加	1日	3日	7日	10日	28日
含水比:32.5%	湿潤密度:1.889	128	210	354	461	601
含水比:56.2%	湿潤密度:1.640	94	143	206	211	329



### 経過日数によるpH値経時変化グラフ

混合後(日)	現土	直後	4日	14日	21日	28日	35日	42日
pH	8.25	11.14	10.37	9.51	8.89	8.51	8.40	8.30



## ハーデン商品ラインナップ

### ハーデンM

原材料のもつ能力を一番バランスよく配合した標準タイプ。  
幅広い土質に適用できます。環境にやさしい、環境負荷低減型です。安心して使えます。

### ハーデンS

生石灰を多く配合したタイプ。  
有機分が多い土、含水比が高い土に適用できます。  
改良直後のpHは高めですので、落ち着くまで時間が少し長かかります。

### ハーデンL

pH上昇を抑えたタイプ。  
農用地、堤体盛土、植生用土など、強度はある程度我慢しても、pHを抑えたい場合に適用できます。改良直後のpHは低めですので、中性域に比較的早くなりやすいです。

### ハーデンMX・SX・LX

高分子を配合したタイプ。  
特に高含水の泥土、汚泥に適用できます。  
高分子配合により、吸水性能がより高く、即効性があり、より早く移動することが出来ます。

## ハーデンの改良原理

### 直後に始まる物理的改良

高吸水成分 [PS灰] が対象土中の水を吸着して、瞬時に含水比を下げる。  
水分接触反応成分 [生石灰] が対象土中の水と水和反応をおこし、含水比を下げる。  
同時に、発生する反応熱により水分を蒸発させ、含水比を下げる。  
さらに、反応により土が膨張し、周辺土を圧縮し強度を上げる。  
固化材成分イオンと土中イオンが交換反応をおこし土が団粒化する。

### 時間をおいて始まる化学的改良

ポゾラン反応成分 [PS灰・石灰・高炉スラグ] と対象土中の水分、シリカ、アルミナ成分などがポゾラン反応をおこし、ケイ酸カルシウム水和物、アルミン酸カルシウム水和物などが生成され、土粒子間を団結する。  
さらに結合反応成分 [石膏] が加わることで、エトリンサイト生成反応がおき、針状結晶エトリンサイトが生成され、土粒子間を団結する。同じくして、モノサルフェート生成反応がおき、生成物により長期にわたり土粒子間を団結する。  
水和反応成分 [消石灰] が土中炭酸ガスと反応して炭酸化し、土を緻密化する。

# 取扱時の注意事項

## 保管上のお願い

1. 製品は吸湿性があり、湿気を嫌います。包材を開放のままでは保管しないで下さい。
2. 直接地面に置かないで下さい。水が浸入しないようにかさあげをして保管して下さい。
3. 降雨の恐れがある場合は、ビニールシートなどで覆って下さい。

## 安全衛生上のお願い

- 本製品は、生物・植物に対して無害ですが、取り扱いにあたっては次のことに注意して下さい。
1. 直接皮膚にふれないようにして下さい。目に入れないで下さい。吸い込まないで下さい。口に入れないで下さい。
  2. 必ず保護手袋、防塵メガネ、防塵マスクを着用して下さい。
  3. 万が一目に入った場合はきれいな水で十分に洗浄し、直ちに専門医の診断を受けて下さい。
  4. 万が一皮膚についた場合は、きれいな水で洗い流して下さい。
  5. 子どもに触れさせないで下さい。

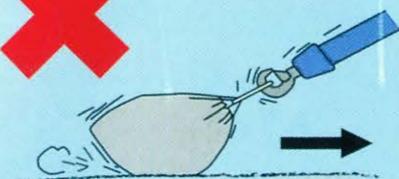
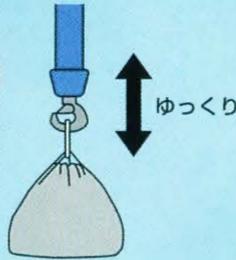
## フレコンバッグ 取り扱い上の お願い

1. 吊り上げの際、吊りロープまたは吊りベルトはフックに正しく掛け、片吊りはしないで下さい。急な吊り上げ吊り下ろし、横引きはしないで下さい。
2. 排出の際、吊り上げたフレコンバッグの下に入って開口しないで下さい。開口部が地面に触れないように吊り上げて排出して下さい。内容物は残留しないよう全部排出して下さい。

### 1. 吊上げる場合



■吊りロープのフックを正しく掛け、片づりはやめてください。

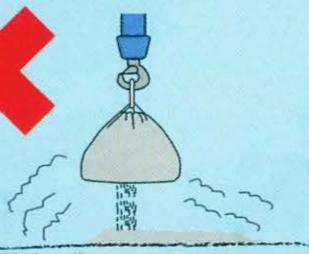


■急な吊り上げ、吊り下ろし、横引きはしないでください。

### 2. 排出する場合



■吊り上げたフレコンの下に入らないでください。

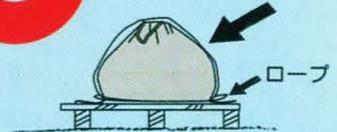


■発塵防止の為できるだけ低い位置で排出してください。



■内容物は残留しないよう全量排出してください。

### 3. 保管する場合



■仮貯蔵の際、水が浸入しないようにして貯蔵してください。

研究開発製造・総販売元

株式会社 アグロジャパン

〒503-1314 岐阜県養老郡養老町高田2990-8

TEL(0584)33-1774 FAX(0584)33-1775