

## 新技術調査表 (1)

		登録番号		2020009		
名 称	エコハードAⅡ				作成年月日	2020年3月31日
					更新年月日	2024年4月8日
副 題	石膏系中性固化材				開発年月日	2008年12月 日
分 野	①共通 3公園 5海岸 7その他	2道路 4河川 6砂防	区 分	①材 料 2工 法 3製 品 4機 械 5その他	大 分 類	特 記 項 目
					環境対策工	効果量: 中性固化 土質条件: 砂質土, 粘性土, 有機質土
開 発 者 等	開発会社	会社等名 チョダウーテ株式会社 独立行政法人 国立高等専門学校機構			担当部署	環境事業部
		担当者名 定岡 直樹			T E L	059-361-4976
	提案会社兼問い合わせ先	会社等名 チョダウーテ株式会社			担当部署	環境事業部
		担当者名 定岡 直樹			〒 510-8570	T E L 059-361-4976
		住 所 三重県三重郡川越町高松928番地			F A X	059-363-7311
	ホームページ	http://www.ecohard.jp			e-mail	info.kankyo@knauf.com

## 【概 要】

エコハードAⅡ（エーツー）は、泥土（建設汚泥，発生土，浚渫土，等）に混合することで中性域（排水基準：pH5.8～8.6）のまま短時間で固化処理可能な石膏系中性固化材である。

## 【特 徴】

1. 短時間固化（30分～2時間程度）が可能で中和作業が不要なことにより工期短縮
2. 固化材が中性であるうえ、固化反応が中性域のまま終了することにより周辺環境への影響抑制
3. アルカリ溶出がないため、動植物に対する悪影響がない
4. 石膏のフッ素溶出対策が可能



写真-1 施工例（バックホウ混合）



写真-2 施工例（自走式土質改良機混合）

## 新技術調査表（2）

実績件数	東京都： 3件 国土交通省： 19件 その他公共機関： 74件 民 間： 68件	（内訳） 東京都	建設局： 0件 都市整備局： 1件 港湾局： 0件	水道局： 0件 下水道局： 1件 交通局： 0件 その他： 1件 （中央卸売市場）	
特 許	①有り	2出願中	3出願予定	4無し （番号：第4748608号 他1件）	
実用新案	1有り	2出願中	3出願予定	④無し （番号：）	
評価・証明	1 技術審査（番号：） ・証明年月日（）		2 民間開発建設技術（番号：） ・証明年月日（） ・証明機関（）		
	3 新技術情報提供システム[NETIS] （番号：）		4 その他（NNTD：1202）		
キーワード	①安全・安心 ②環境 ③ゆとりと福祉 ④コスト削減・生産性の向上 ⑤公共工事の品質確保・向上 ⑥リサイクル ⑦景観				
	自由記入	p H, 植栽, 短時間固化, 魚毒性なし, 石膏のフッ素溶出対策			
開発目標 （選 択）	①省人化 ②省力化 ③作業効率向上 ④施工精度向上 ⑤耐久性向上 ⑥安全性向上 ⑦作業環境の向上 ⑧周辺環境への影響抑制 ⑨地球環境への影響抑制 ⑩. 省資源・省エネルギー ⑪. 出来ばえの向上 ⑫. リサイクル性向上 ⑬. その他				
従来との比較	従来の材料名・工法名：生石灰＋中和剤 1 工 程 【①短縮（50%） 2同程度 3増加（%）】（混合回数減, 中和剤不要） 2 省人化 【①向上（51%） 2同程度 3低下（%）】（混合回数減, 中和剤不要） 3 経 済 性 【①向上（70%） 2同程度 3低下（%）】（工事費・中和剤費が低減） 4 施工管理 【①向 上 2同程度 3低下】（混合回数減, 中和剤不要） 5 安 全 性 【①向 上 2同程度 3低下】（発火・火傷の恐れなし） 6 施 工 性 【①向 上 2同程度 3低下】（混合回数減, 中和剤不要） 7 環 境 【①向 上 2同程度 3低下】（アルカリ溶出の恐れなし） 8 汎 用 性 【1向 上 ②同程度 3低下】（） 9 品 質 【1向 上 ②同程度 3低下】（） 10 そ の 他 （）				
<b>【歩掛り表】</b> 標準 ・ <b>【暫定】</b> <b>【施工単価等】</b> ・設計条件：安定処理工（バックホウ混合），深度1.0m，（現場／室内）強度比＝0.5 泥土（含水比w＝53%，粘性土）を処理後30分でダンプ運搬が可能な性状にする場合 ・従来工法：添加量 85kg/m <sup>3</sup> ，2回混合，中和剤60kg/m <sup>3</sup> 添加 ・新規工法：添加量140kg/m <sup>3</sup> ，1回混合					
直接工事費（1,000m <sup>3</sup> 当り）					
		従来工法	新規工法		
比較項目	単 位	生石灰＋中和剤	エコハードAⅡ	効 果	
工 程	日／1,000m <sup>3</sup>	11.12	5.56	50%	
省人化	人日／1,000m <sup>3</sup>	80	39	51%	
経 済 性	材料費	円／1,000m <sup>3</sup>	15,465,000	4,130,000	73%
	工事費	円／1,000m <sup>3</sup>	1,934,203	1,059,190	45%
	その他	円／1,000m <sup>3</sup>	—	—	%
	材工共	円／1,000m <sup>3</sup>	17,399,203	5,189,190	70%
<b>【施工上・使用上の留意点】</b> ・土壌環境基準や含有量基準に適合しないものには適用できない（再利用できないため）。 ・固化処理によって泥土のpHに影響を与えないため、処理土のpHは泥土のpHに依存する。 ・重要構造物の基礎等、高強度が求められる箇所での処理土の利用は適用できない場合がある。					
<b>【参考資料】</b> 「建設発生土利用技術マニュアル」，「建設汚泥再生利用マニュアル」					

## 新技術調査表（3）

### 1. 短時間固化（30分～2時間程度）が可能で中和作業が不要なことにより工期短縮

- 1) 試験目的：短時間養生での強度確認（自社）
- 2) 試験方法：締固めた土のコーン指数試験（JIS A 1228に準拠）  
土の一軸圧縮試験（JIS A 1216）
- 3) 試験結果および評価  
砂質土、粘性土、有機質土に対して、2時間養生で第4種処理土（ $q_c=200\text{kN/m}^2$ 以上）～第2種処理土（ $q_c=800\text{kN/m}^2$ 以上）に処理できることにより、工程短縮が可能となる。  
また、生石灰と比較した例として、粘性土（含水比 $w=53\%$ 、 $pH4.8$ ）を処理後30分でダンプ運搬が可能な性状（室内目標強度 $q_u=100\text{kN/m}^2$ ）に処理する場合の試験結果を表-1に示す。生石灰は $pH$ がアルカリ性となるため、別途中和作業が必要となる。

表-1 試験結果（30分養生）

固化材	添加量 ( $\text{kg/m}^3$ )	一軸圧縮強さ $q_u$ ( $\text{kN/m}^2$ )	pH
生石灰	50	72	12.4
	100	111	12.7
エコハードAⅡ	50	27	5.2
	100	54	5.7
	150	117	6.2

検査・試験データ等

### 2. 固化材が中性であるうえ、固化反応が中性域のまま終了することにより周辺環境への影響抑制

- 1) 試験目的：処理前後の $pH$ の確認（自社）
- 2) 試験方法：泥土、処理土・・・JGS 0211 土懸濁液の $pH$ 試験方法  
エコハードAⅡ・・・JIS R 9101-2018 せつこうの化学分析方法
- 3) 試験結果および評価  
普通ポルトランドセメントおよび生石灰は、処理前の $pH$ に関係なく、5wt%添加で処理土は $pH12$ 程度のアルカリ性となる。  
一方、エコハードAⅡは固化材単体での $pH$ が6～8.5と中性域（排水基準： $pH5.8\sim 8.6$ ）であり、5～20wt%添加において処理前後の $pH$ は同程度となる。このため、セメントや生石灰と比べて、アルカリ溶出の恐れがなく周辺環境への影響抑制となる。

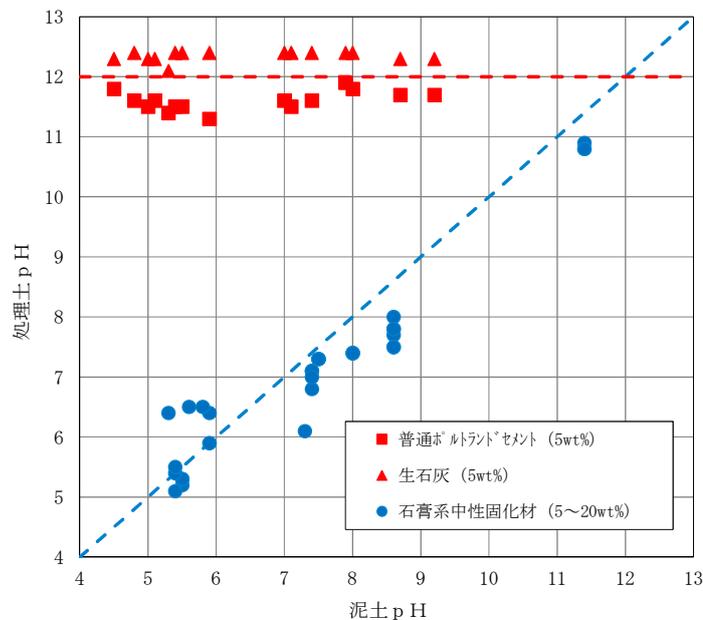


図-1 処理前後の $pH$ 比較

建設局  
事業への  
適用性

- 一般土木（残土、建設汚泥の処理）
- 河川整備（発生土の処理）
- 地下調節池（掘削土、シールド残土の処理）
- 公園整備、造園（緑化基盤）
- 汚染土壌対策（軟弱な汚染土壌や不溶化処理土の土質改良）
- セメントや石灰が使用困難な表層改良、発生土（残土）処理、等

## 新技術調査表（４）

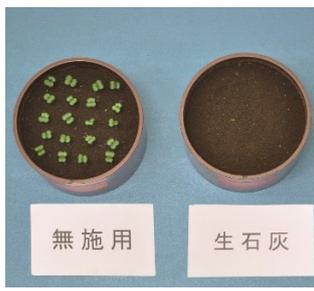
### 3. アルカリ溶出がないため、動植物に対する悪影響がない

#### (1) 植物への影響

- 1) 試験目的：こまつなの発芽と発芽後の生育への障害の有無およびその程度の確認
- 2) 試験方法：(独)農林水産消費安全技術センター「植物に対する害に関する栽培試験の方法」
- 3) 試験機関および試験日：(公財)日本肥糧検定協会，2016年12月5日
- 4) 試験結果および評価

普通ポルトランドセメント(5wt%)および生石灰(5wt%)では生育障害があったのに対し、エコハードAⅡ(10wt%)は生育障害がなかった。これにより、エコハードAⅡによる処理土は植物に対する害がなく、植栽利用が可能となることを確認した。

表-2 処理土の栽培試験結果比較

	エコハードAⅡ(10wt%)	普通ポルトランドセメント(5wt%)	生石灰(5wt%)
発芽状況			
収穫状況			
結果	◎ 発芽・生育障害なし	× 発芽・生育障害あり	× 発芽・生育障害あり

#### (2) 魚類への影響

- 1) 試験目的：固化材単体での魚類への影響確認
- 2) 試験方法：魚類急性毒性試験（ヒメダカ）
- 3) 試験機関および試験日：(一財)日本食品分析センター，2013年12月3日
- 4) 試験結果および評価

24, 48, 72, 96時間LC<sub>50</sub>（半数致死濃度）は試験濃度10,000mg/Lを超え、試験生物に異常な外観および行動は認められなかった。これにより、水生生物への影響を低減した施工が可能となることを確認した。

### 4. 石膏のフッ素溶出対策が可能

石膏は種類によって、フッ素化合物が土壌溶出基準を超過するものがある。本技術では固化材単体でのフッ素溶出量が基準値内となるよう、下記のいずれかの方法でフッ素溶出対策を図っている。これにより、石膏を主原料とする他社製品より安全性が向上する。

- ① フッ素溶出量が基準値内である石膏のみを選定し、固化材専用の設備（焼成炉）で製造する
- ② 高機能フッ素処理剤「Fクレスト※」を製造時に適宜添加し、フッ素が溶出量を超過する石膏を使用する際にも添加剤でフッ素溶出量を抑制する

※Fクレスト・・・NEDO助成事業で富山高等専門学校と共同開発した高機能フッ素処理剤。フッ素との反応性を高めたリン酸カルシウム塩を主成分とし、石膏、土壌、廃水中のフッ素化合物を難溶性のフッ素アパタイトを生成して不溶化する。

**新技術調査表（5） 《実績表》**

	局名	事務所名	工事件名	施工期間	CORINS 登録 No.
東京都における施工実績	都市整備局	東部住宅建設事務所	都営住宅26H-112・113東(足立区西保木間二丁目)整備工事	2016/7	不明
	中央卸売市場	新市場整備部	豊洲新市場土壌汚染対策工事(6街区)	2012/12	不明
	下水道局	北部下水道事務所	東尾久浄化センター主ポンプ棟建設その19工事	2022/1	不明
	【評価等がある場合、その内容】				
東京都以外の施工実績(国土交通省・地方自治体・民間等)	発注者	工事件名	施工期間	CORINS 登録 No.	
	農林水産省八代平野農業水利事業所	令和3年度八代平野農業水利事業郡築北部幹線水路(1-2)改修工事	2022/10	不明	
	国土交通省出雲河川事務所	令和3年度中海大海崎地区築堤護岸他工事	2022/5	不明	
	農林水産省八代平野農業水利事業所	令和2年度八代平野農業水利事業郡築北部幹線水路(1-1)改修工事	2021/11	不明	
	国土交通省出雲河川事務所	令和3年度大橋川鷺島地区下流部外整備工事	2021/8	不明	
	国土交通省出雲河川事務所	令和3年度大橋川鷺島地区上流部外整備工事	2021/7	不明	
	国土交通省三重河川国道事務所	令和2年度23号末広・野町地区道路建設工事	2021/1	不明	
	東日本高速道路(株)	東京外かく環状道路大泉南工事	2019/9	不明	
	国土交通省相武国道事務所	20号調布(2)共同溝他工事	2019/3	不明	
	国土交通省淀川ダム統合管理事務所	天ヶ瀬ダム堆砂撤去他工事	2018/11	不明	
	鉄道建設・運輸施設整備支援機構	北陸新幹線、鯖江橋立高架橋	2018/9	不明	
	国土交通省浜松河川国道事務所	平成29年度佐久間道路佐久間地区道路建設工事	2018/8	不明	
	国土交通省旭川開発建設部	天塩川サンルダム建設事業の内堤体建設第2期工事	2018/5	不明	
中日本高速道路(株)	新東名高速道路中津川橋工事	2017/9	不明		
農林水産省筑後川下流農業水利事業所	平成28年度筑後川下流農業水利事業幹線水路西部高域他整備工事	2017/8	不明		
	【評価等がある場合、その内容】				