

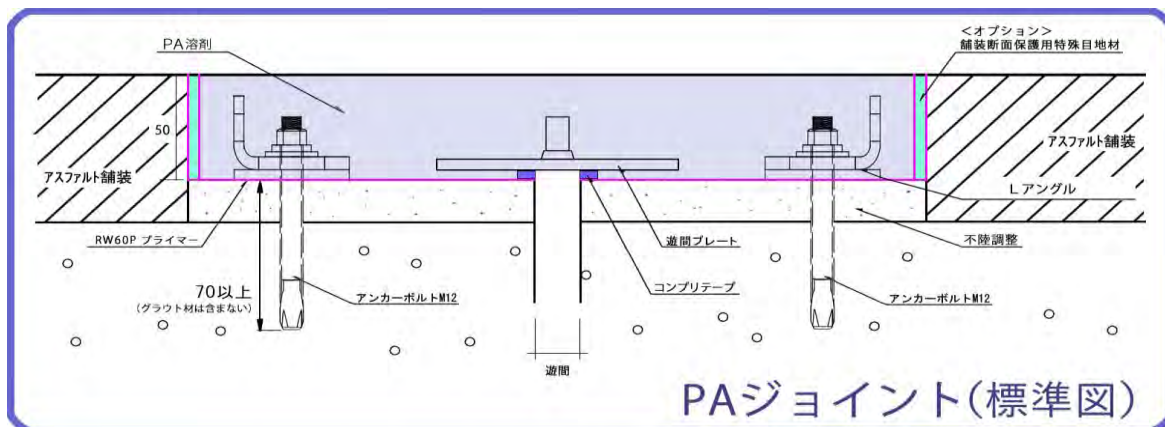
令和2年度 新技術新工法説明会 プレゼンテーション資料
【佐賀会場】令和2年12月2日

◆NETIS登録番号は応募時点(R2.7.1)のものです。

No	技術名	NETIS登録番号	資料 ※発表資料がないものは公表されていません。				掲載データ
			技術概要		発表資料		
1	バスク工法wide	QS-180015-A	技術概要	1-2	発表資料	1-4	【その1】に 掲載しています
2	2液混合型けい酸塩系表面含浸材CS-21ヒルダール	CG-170009-A	技術概要	1-14	発表資料	1-16	
3	独立ソーラー電源	KTK-170013-A	技術概要	1-27	発表資料	1-29	
4	ピタットシート	HK-190004-A	技術概要	1-35	発表資料	1-37	
5	下部水密可動式無動力自動開閉ゲート	HK-190010-A	技術概要	2-2	発表資料	2-4	【その2】に 掲載しています
6	土壌の簡易測定キットOCTES(オクテス)	QS-190018-A	技術概要	2-14	—	-	
7	PRMSカラー工法	CG-190005-A	技術概要	2-16	発表資料	2-18	
8	計測統合クラウドサービス【K-Cloud】	KT-160109-A	技術概要	2-31	発表資料	2-33	
9	ウォーター・ケーブル・バリアー	KT-200001-A	技術概要	2-37	発表資料	2-39	
10	エコミックス	KT-190121-A	技術概要	2-44	発表資料	2-46	【その3】に 掲載しています
11	ゲリラ豪雨対策雨水貯留型改良土工法(SLX-T工法)	KT-200038-A	技術概要	3-2	発表資料	3-4	
12	グリッドメタルを用いたRC部材の補強工法	QS-150039-A	技術概要	3-8	発表資料	3-10	
13	LPガスエンジン式フルパッケージ型全自動発動発電装置(非常用発電装置)	QS-200004-A	技術概要	3-28	発表資料	3-30	【その4】に 掲載しています
14	PAジョイント	KK-160033-A	技術概要	4-2	発表資料	4-4	
15	遮水シート一体化型ブロックマット	KK-190004-A	技術概要	4-17	発表資料	4-19	
16	丸太打設液状化対策&カーボンストック(LP-LiC)工法	KT-190054-A	技術概要	4-29	発表資料	4-31	【その5】に 掲載しています
17	ハイブリッド防潮堤	KTK-160017-A	技術概要	5-2	発表資料	5-4	
18	トリグリッド	KT-110039-VE	技術概要	5-12	発表資料	5-14	
19	道路劣化診断システム	KT-200004-A	技術概要	5-29	—	-	
20	環境に優しい高耐久性結束バンド「ガルパロック」	KK-170053-A	技術概要	5-31	発表資料	5-33	

技 術 概 要

技術名称	PAジョイント	担当部署	商品開発課
NETIS登録番号	KK-160033-A	担当者	舟橋 慶
社名等	ジェイテック株式会社	電話番号	075-313-2600
技術の概要	1. 技術開発の背景及び契機 PAジョイント®はMageba Austria社が開発した埋設型伸縮装置。 従来の埋設型伸縮装置は他のタイプに比べて静粛性に優れるものの、伸縮装置上部の合材が車の通行による摩耗からわだち掘れが発生するなど、耐久性に難があり、橋梁の長寿命化に大きく関与する止水性も不十分であった。 2. 技術の内容 PAジョイント®は従来型埋設装置に比べて耐久性を大きく改善しており、流動による陥没・亀裂などの発生を抑え、通行車両の安全を確保する。また、橋梁の長寿命化に大きく関与する止水性も、特殊樹脂により100%を実現。 さらに、PAジョイント®の伸縮性能ゆえに従来型では対応困難だった、車道＋地覆、車道＋歩道などを一体化施工により、さらに止水性を向上可能。 PAジョイント®の360度方向の伸縮性能ゆえに、拡幅等による縦目地にも対応可能のみならず、地震時の振動にもある程度追従する。 3. 技術の効果 ・従来のアスファルトプラグ式埋設型伸縮装置に比べ耐久性・耐流動性・耐摩耗性・すべり抵抗の優れた性能を持つ。 ・特殊樹脂（ポリウレタン系合成樹脂）を用いるため、従来の水平方向の伸縮のみならず、360度全方向にも伸縮し、ある程度のねじれをも許容するため定性的に耐震性も向上すると考えられる。 ・不透水性の材料を「継ぎ目」なく伸縮部に充填することにより、遊間部からの漏水を完全に防ぎ、地覆部目地も車道と同じ施工が可能であり、車道部と同等以上の止水性を確保できる。 ・幹線道路等の交通量の多い耐久性を要求される箇所にも設置可能。 ・耐久性ゆえに、維持管理が容易になり、またライフサイクルコストの削減が可能。 4. 技術の適用範囲 適用橋種：P C 橋、R C 橋、鋼橋 最大伸縮量：100mm以下 標準遊間幅：130mm以下 斜角：全角度（拡幅などによる縦目地はRWタイプのみ） 施工幅：260mm～530mm（伸縮量及び標準遊間幅による） 施工厚：50mm（大型タイプ：70mm） 活荷重による桁回転の段差量：最大20mm 自然条件：強風、強雨、降雪時 以外 現場条件：伸縮装置接合部の既設舗装が老朽化していないこと。 5. 活用実績（2020年11月24日現在） 国機関： 6 件（九州 0 件、九州以外 6 件） 自治体： 30 件（九州 0 件、九州以外 30 件） 民間： 6 件（九州 0 件、九州以外 6 件）		



汎用タイプ	適応伸縮量	適応遊間幅	プレート幅	施工幅
RCタイプ				
PA20-RC	20mm以下	20mm以下	80mm	280mm
PA30-RC	30mm以下	45mm以下	110mm	320mm
PA40-RC	40mm以下	90mm以下	160mm	380mm
RWタイプ				
PA20-RW	20mm以下	20mm以下	80mm	260mm
PA30-RW	30mm以下	45mm以下	110mm	300mm
PA40-RW	40mm以下	90mm以下	160mm	350mm
PA60-RW	60mm以下	100mm以下	180mm	380mm
標準施工厚：50mm Lアングル：50mm×35mm×t6				

大型タイプ	適応伸縮量	適応遊間幅	プレート幅	施工幅
PA80-RW	80mm以下	130mm以下	230mm	520mm
PA100-RW	100mm以下	130mm以下	230mm	520mm
標準施工厚：70mm Lアングル：70mm×45mm×t6				

※上記標準規格外の、現場に合わせたタイプも対応可能。





Vers.20.11.16

NEXCO性能照査型規定準拠製品 埋設型伸縮装置

JTEC

mageba
Austria www.mageba.at

PAJA
PA Joint Association
一般社団法人
P A ジョイント協会

Authorizations/Conformity ～ 許認可/規定準拠～

mageba
Austria www.mageba.at

マゲバ・オーストリア:開発・製造 Since 1990

European Organisation for Technical Approvals : ETA-12/0260

- ・EU加盟国各国で個々に定めた基準を統合したEU基準=ETA
- ・EU加盟国各国で異なる基準値の最も厳しい数値を採用している
- ・2019年現在、埋設型伸縮装置で認可されているのはPAジョイントのみ
特許:第6077304号 2017年1月登録(伸縮装置を橋渡しする装置)



JTEC

ジェイテック株式会社:日本総代理店 Since 2015

NEXCO性能照査型規定準拠

- ・施工技術総合研究所 『伸縮性能および止水性能証明書』
(圧縮試験・引張試験・連続伸縮試験)
- ・日本道路建設業協会 『耐久性能・安全性能試験成績表』
(ホイールトラッキング・ラベリング・すべり抵抗)

NeTis登録番号:KK-160033-A

実用新案:第3210126号 2017年4月登録(橋梁用埋設型伸縮継手構造)

商標登録:第5854092号 2015年12月登録(PAジョイント)



PAJA
PA Joint Association

Performance Characteristics ～ 性能特性 ～

< 耐久性 >

特種合成樹脂の採用により従来型特殊合材装置に比べ耐久性能が格段に優れています。NEXCO性能照査型基準では“3,000回転以上で変位1mm以内”の基準値を、ホイールトラッキング検査結果“63,000回転以上で変位0mm”という数十倍以上の耐久性が確認されています。

< 耐震性 >

硬化後の特種溶剤は700%の引張率と360度全ての方向に対しての伸縮性能を保つので耐震性能も優れています。



ホイールトラッキング試験					
工場番号		試験年月日 2016年 8月 10日			
試験番号		試験者 塚本 康雄			
試験条件		上載重量 688.0 N 60℃接地圧 62.5 N/cm ² 試験速度 60±0.5℃ 走行回数 2520回 (42回/min) 走行方式 クランク式			
ホイールトラッキング試験	変位量	d 45	0.00	0.00	0.00
	(mm)	d 60	0.00	0.00	0.00
	動的安定度DS (回/mm)	63000以上	63000以上	63000以上	①
	標準偏差 (S)				
	変動係数 (%)				

ヨーロッパにおける評価・測定結果			
PAジョイントはヨーロッパで開発された埋設型ジョイント。2009年4月現在、埋設型装置としては以下の試験結果・測定に基づき世界で唯一ETAを取得している。ETA「コーン」型装置が、欧州でも唯一（ETA Research Report No. 11）の埋設型特殊装置である（ETA）より認められ、世界でも唯一の埋設型特殊装置として認められている。			
Performance	Technical Specification	Tested	Result
Hardness Shore A of hardened mixture	EN 858-100 in accordance with ISO 1633	72	ISO 4725
Test strength of hardened mixture before aging	EN 12698-100 to 150 N/mm ²	11 N/mm ²	ISO 4725-2
Elongation at break strength of hardened mixture before aging	EN 12698-100 to 150 N/mm ²	200%	ISO 4725-2
Deformation due to rutting	EN 12698-100 to 150 N/mm ²	1.80%	ISO 4725-2
ETA 110 (2012) 評価結果			
化学物質（オゾン、酸、アルカリ）	50℃で24時間浸漬後、試験片を取出し、試験片に損傷なし。		
温度、湿度、天候	試験片を70℃、湿度90%で試験片に損傷なし。		
サイバー攻撃	ISO 4725-2に規定されたサイバー攻撃試験結果。		



Performance Characteristics ～ 性能特性 ～

< 止水性 >

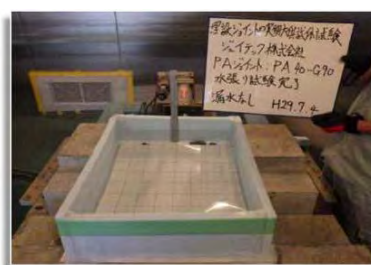
型枠を組めばいかなる形状にも施工でき、地覆も同じ素材で対応可能なため、止水性も万全です。

< 静粛性 >

埋設型の特性である静粛性も、常温で流込む溶剤をコテ仕上げにより平坦に施工するので従来型埋設型伸縮装置より遙かに向上しています。

< 汎用性 >

活荷重による桁回転の段差最大20mmまで対応可能なため横目地のみならず縦・斜め目地にも対応可能。さらに、型枠を組めばいかなる形状にも対応可能なため、地覆部を含めた、一体的な止水を実現。今まで埋設型が対応出来なかった箇所にも設置可能です。



5-1 PAジョイントの性能照査			
NEXCO構造物施工管理要領に示す「埋設型伸縮装置の性能照査」は、表5-1に示す規程に基づき、試験結果を構造物施工管理要領に提出することによって、使用材料の適定又は完成物の性能照査資料として活用するものとする。			
1) 使用材料の照査			
ジョイント（表層）の試験方法により、舗装（表層）と同等の性能を有することを照査する。			
2) PAジョイントの照査			
PAジョイントの性能照査試験（表5-1）により、舗装の伸縮に追従することを照査する。			
表5-1 PAジョイントの試験方法及び照査基準			
試験の名称	試験方法	照査基準	
①ラッピング試験	試験便覧B002*	「5-3 混合物の配合試験参考値及び基準値」に準ずる。	
②ホイールトラッキング試験	試験便覧B003*		
③すべり抵抗試験	試験便覧S021-2*		
PAジョイントの実物大供試体試験	試験法 437	損傷1以下であること。（表5-4）ただし、損傷1の場合は、別途損傷部に排水構造を設置する。	

※ 日本道路協会：舗装調査・試験法便覧、平成19年6月





交通開放までの養生時間: 3時間~ (20℃)

特殊目地材:特殊合成樹脂の伸縮による舗装断面への負荷を吸収する



Joint Comparison ～ 比較表 ～

伸縮裝置比較表

PAJA
PA Joint Association

Achievements/Reference Photo ～ 過去施工実績写真～



発注者: Hessen Mobil Kassel
 所在地: Hattenbach Germany
 路線: Autobahn A7/A5 - JC
 PAタイプ: PA30(伸縮量30、遊間40)
 施工延長: 324m～
 施工年月: 2000年～現在



発注者: AECOM Consultant
 所在地: Perth Australia
 路線: Kwinana Freeway
 PAタイプ: PA90(伸縮量90、遊間80)
 施工年月: 2015年
 ※鋼製ジョイントを埋設型に交換



Achievements/Reference Photo ～ 過去施工実績写真～



発注者: St. Lawrence Seaway
 所在地: St. Catharines Canada
 路線: Route 83
 PAタイプ: PA30(伸縮量30、遊間40)
 施工延長: 80m
 施工年月: 2017年



発注者: Schiphol Group
 所在地: Amsterdam Netherlands
 路線: Amsterdam Airport
 PAタイプ: PA30(伸縮量30、遊間40)
 施工年月: 2013年



Achievements/Reference Photo ～ 過去施工実績写真～



発注者: 京都府南山城土木事務所
所在地: 京都府南山城(下村橋)
路線: 国道163号
PAタイプ: PA40(伸縮量40、遊間60)
施工延長: 13.5m
施工年月: 2015年9月
日平均交通量: 9,365台

※京都から奈良に抜ける、大型車両も含む重交通道路。沿道に民家に対する騒音問題も解決。



Achievements/Reference Photo ～ 過去施工実績写真～



発注者: 富山県富山市役所
所在地: 富山県富山市(中屋2号橋)
路線: 市道
PAタイプ: PA30(伸縮量30、遊間40)
施工延長: 7.5m
施工年月: 2016年12月

※除雪車の廃雪場前のため、冬季にはグレイダーによる作業も行われる。



Achievements/Reference Photo ～ 過去施工実績写真～



発注者: 奈良県五條土木事務所

所在地: 奈良県五條市(石木谷橋)

路線: 県道53号

PAタイプ: PA30(伸縮量30、遊間30)

施工延長: 43m

施工年月: 2017年8月

※PC橋を、RC橋、鋼橋で複雑に拡幅された橋。
PAジョイントにより全伸縮装置一体施工を実現。



Achievements/Reference Photo ～ 過去施工実績写真～



発注者: 兵庫県新温泉土木事務所

所在地: 兵庫県美方郡(浜岡橋)

路線: 県道260号

PAタイプ: PA40-G30

(伸縮量40、遊間30)

施工延長: 15m

施工年月: 2018年2月

※兵庫県の日本海沿岸道。冬季の積雪のみならず、大波による海水もかぶることがある。



Achievements/Reference Photo ～ 過去施工実績写真～



発注者: 国土交通省近畿地方整備局

豊岡河川国道事務所

所在地: 兵庫県美方郡(千谷大橋)

路線: 国道9号

PAタイプ: PA40-G90

(伸縮量40、遊間90)

施工延長: 28.5m

施工年月: 2018年3月

日平均交通量: 8,972台

※PC橋+鋼橋の3径間。
鳥取県に抜ける大型車両の多い重交通国道。



Achievements/Reference Photo ～ 過去施工実績写真～



発注者: 国土交通省近畿地方整備局

豊岡河川国道事務所

所在地: 兵庫県美方郡(求橋)

路線: 国道9号

PAタイプ: PA40-G60

(伸縮量40、遊間60)

施工延長: 38.0m (歩道一体型)

施工年月: 2018年5月

日平均交通量: 7,745台

※鋼製ジョイントを埋設型に交換。
歩道一体型により漏水問題を解決とともに
近隣住民に対する騒音問題も解決。



Achievements/Reference Photo ～ 過去施工実績写真～



発注者: 西日本高速道路(株)

四国支店

所在地: 香川県高松市(二番橋)

路線: 高松自動車道

PAタイプ: PA40-G90改

(伸縮量40、遊間100)

施工延長: 22m(下り線、地覆部含む)

施工年月: 2018年4月

日平均交通量: 15,833台



Achievements/Reference Photo ～ 過去施工実績写真～



発注者: 富山県富山市役所

所在地: 富山県富山市(開発陸橋)

路線: 県道260号

PAタイプ: PA30-RC

(伸縮量30、遊間45)

施工延長: 81m(歩道、地覆部含む)

施工年月: 2018年11月

※富山中部スーパー農道。
8径間、鉄道および県道をまたぐ跨線橋。
歩道、(高欄)地覆部まで一体化により止水対策。



Achievements/Reference Photo ～ 過去施工実績写真～



発注者:群馬県藤岡土木事務所

所在地:群馬県藤岡市(田中橋)

路線:国道254号

PAタイプ:PA20-RW

(伸縮量20、遊間20)

施工延長:26.1m

施工年月:2019年3月

日平均交通量:17,149台

※橋上に新設された三差路故に、水平方向伸縮だけではなく動きに追従が求められる。



Achievements/Reference Photo ～ 過去施工実績写真～



発注者:西日本高速道路(株)

関西支社

所在地:滋賀県大津市(瀬田高架橋)

路線:名神高速道路

PAタイプ:PA40-RW改

(伸縮量44、遊間90)

施工延長:26.0m(上下線)

施工年月:2019年6月

日平均交通量:88,409台

※近畿地方有数の重交通、渋滞路線。
近隣住民に対する騒音対策のために埋設型伸縮装置のみが設置可能。
止水性、耐久性も求められる。



Achievements/Reference Photo ～ 過去施工実績写真～



発注者: 国土交通省北陸地方整備局

羽越河川国道事務所

所在地: 新潟県村上市(堀川橋)

路線: 日本海東北自動車道

PAタイプ: PA60-RW

(伸縮量60、遊間100)

施工延長: 12.7m

施工年月: 2019年6月

日平均交通量: 12,000台

※2019年6月18日22時22分頃M6.7
新潟県村上市にて震度6強の地震が発生。
奇しくも本ジョイント打設完了数時間後！



Achievements/Reference Photo ～ 過去施工実績写真～



発注者: 北海道旭川市役所

所在地: 北海道旭川市(東桜橋)

PAタイプ: PA30-RC

(伸縮量30、遊間45)

施工延長: 20.5m

施工年月: 2019年9月



Achievements/Reference Photo ～ 過去施工実績写真～



発注者: 広島県広島東区役所
所在地: 静岡県広島市(神田橋)
PAタイプ: PA40-RC
(伸縮量40、遊間90)
施工延長: 11.0m
施工年月: 2019年11月



Achievements/Reference Photo ～ 過去施工実績写真～



発注者: 静岡県静岡市役所
所在地: 静岡県静岡市(無名橋)
PAタイプ: PA30-RW
(伸縮量30、遊間45)
施工延長: 19.3m
施工年月: 2020年2月



Achievements/Reference ～ 過去施工実績表～

PAジョイント® 施工実績

2020/11/16 現在

施工地	完成日	発注者	橋梁名	施工延長	設置PAタイプ
群馬県中之条町	2020/11/18	群馬県中之条町役場	十二橋	8.0m	PA20-R2
北海道八雲町	2020/10/08	国土交通省北海道建設局 函館開発課	豊加町	7.7m	PA40-R2
群馬県高崎市	2020/06/27	群馬県高崎市役所	高上橋	18.2m	PA20-R2
富山県富山市	2020/04/03	富山県富山市役所	金島橋	15.8m	PA30/40-RW
兵庫県美方郡新温泉町	2020/03/24	国土交通省近畿地方整備局 豊田河川国道事務所	本宿橋/国道9号	16.0m	PA40-R3
広島県竹原市	2020/03/14	広島県竹原市役所	夢人橋	20.1m	PA20-RW
兵庫県洲本市	2020/03/13	国土交通省近畿地方整備局 豊田河川国道事務所	本宿橋/国道9号	32.0m	PA30-R3
滋賀県高島市	2020/02/29	滋賀県高島市役所	生木川橋	13.7m	PA20-R3
静岡県静岡市	2020/02/28	静岡県静岡市役所	富士橋	18.3m	PA20-RW
広島県福山市	2020/01/31	広島県福山市役所	下道橋	8.1m	PA40-R3
広島県広島市	2019/11/13	広島県広島市東区役所	神田橋	11.0m	PA40-R3
新潟県みなみ川町	2019/11/06	新潟県みなみ川町役所	番上橋	15.0m	PA20-R3
北海道釧路市	2019/09/20	北海道釧路市役所	宮崎橋	21.0m	PA20-R3
新潟県上越市	2019/08/19	国土交通省北陸地方整備局 頸城川国道事務所	堀川橋/日本道北自動車道	12.7m	PA20-RW
岐阜県大垣市	2019/06/14	西日本高速道路(株) 関西支社岐阜高速道路事務所	湖田古平橋/名岐高速道路	26.0m	PA40-RW
岡山県岡山市	2019/04/16	西日本高速道路(株) 中国支社米子高速道路事務所	田村川原橋/米子自動車道	31.3m	PA40-RW
岡山県倉敷市	2019/04/12	西日本高速道路(株) 中国支社米子高速道路事務所	加川橋/米子自動車道	10.4m	PA40-RW
岡山県倉敷市	2019/03/29	西日本高速道路(株) 中国支社米子高速道路事務所	石倉橋/米子自動車道	16.4m	PA40-RW
岡山県倉敷市	2019/03/15	西日本高速道路(株) 中国支社米子高速道路事務所	山田古平橋/米子自動車道	10.4m	PA40-RW
群馬県沼田町	2019/03/24	群馬県沼田町役所	市中西/国道254号	25.1m	PA20-RW
兵庫県美方郡新温泉町	2019/11/16	兵庫県美方郡新温泉町役所	1号港津橋/国道119号	13.0m	PA20-RW
富山県富山市	2018/11/10	富山県富山市役所	関原橋	81.0m	PA20-R2
兵庫県豊岡市	2019/06/26	兵庫県豊岡市役所	T001号橋	10.3m	PA40-G30
滋賀県彦根市	2018/05/18	滋賀県彦根市役所	二子橋	12.0m	PA20-G20
群馬県甘楽町下仁田町	2018/05/16	群馬県甘楽町下仁田町役所	中野橋	10.0m	PA20-G20
兵庫県美方郡新温泉町	2018/05/15	国土交通省近畿地方整備局 豊田河川国道事務所	赤松/国道9号	38.0m	PA10-G60
香川県高松市	2018/04/20	西日本高速道路(株) 四国支店	二橋/高松自動車道	22.0m	PA40-G60
兵庫県美方郡新温泉町	2018/03/30	国土交通省近畿地方整備局 豊田河川国道事務所	千巻大橋/国道9号	26.5m	PA40-G30
三重県伊勢市	2018/03/02	三重県伊勢市役所	飯田川橋	8.1m	PA40-G30
兵庫県美方郡新温泉町	2018/02/10	兵庫県美方郡新温泉町役所	新田橋/国道254号	15.0m	PA10-G30
大塚市千早赤松村	2018/02/07	大塚市千早赤松村役所	東郷橋	11.0m	PA40-G30
奈良県吉野郡河内川	2017/07/14	奈良県吉野郡河内川町役所	石上林橋/国道53号	43.0m	PA20
奈良県吉野郡河内川	2017/06/26	奈良県吉野郡河内川町役所	高野橋/国道53号	27.0m	PA20
奈良県吉野郡河内川	2017/02/16	奈良県吉野郡河内川町役所	宇治橋/国道405号	22.0m	PA20
大塚市千早赤松村	2018/12/26	大塚市千早赤松村役所	田舎橋	10.8m	PA20
富山県富山市	2018/12/13	富山県富山市役所	中野2号橋	7.0m	PA20
滋賀県彦根市	2018/12/11	滋賀県彦根市役所	高野の元橋	13.7m	PA20
滋賀県大津市	2018/02/28	滋賀県大津市役所	宮本橋	9.5m	PA20
奈良県吉野郡河内川	2018/01/22	奈良県吉野郡河内川町役所	神橋	12.2m	PA20
大塚市千早赤松村	2018/01/17	大塚市千早赤松村役所	格の谷古平橋/国道30号	9.5m	PA40
滋賀県南大津市	2018/08/16	滋賀県南大津市役所	下村橋/国道162号	13.0m	PA40
滋賀県彦根市	2015/04/15	滋賀県彦根市役所	不道橋	6.5m	PA40



一般社団法人 PAジョイント協会

一般社団法人 PAジョイント協会 Since 2017

目的

主にPAジョイント® を通じての橋梁用埋設ジョイント、橋梁等構造物、建築物に関する設計・施工技術と予防保全技術の普及向上、およびその人材育成に関する事業活動を行い、科学技術の振興、普及に寄与すること。

組織

役員会 — 運営委員会 — 技術アドバイザー

協会員(18事業者+1個人)、賛助会員(4社)、名誉会員(2名) 2020.09.01現在

活動

PAジョイント® 等当法人が取り扱う技術に関する資格認定の証明とその普及活動

機器・製品等、事業に関する企業の斡旋および紹介

各種手引書、書籍、機関誌等の作成と発行・販売および広報活動

学会等の関係研究機関及びその他関係団体への協力参加

所在地 〒615-0825 京都市右京区西京極東向河原町5-1

ウェブサイト <https://www.pa-joint.com>

メールアドレス info@pa-joint.com



ご清聴ありがとうございました。

PAジョイント®
NEXCO性能照査型規定準拠埋設型伸縮装置

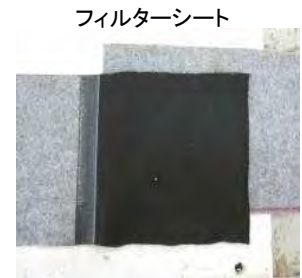
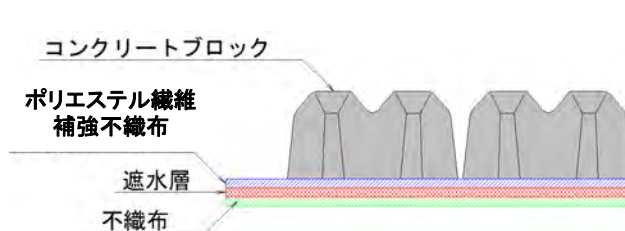
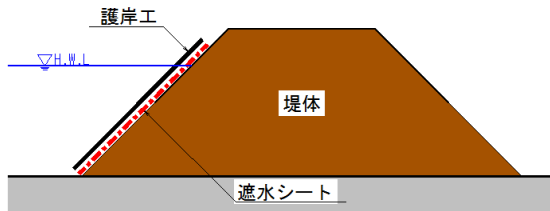
PAJA
PA Joint Association
一般社団法人PAジョイント協会

登録No.: KK-190004-A

技術名称: 遮水シート一体化型ブロックマット

ゴビマット™遮水型とは？

従来のゴビマット™の特徴である、優れた侵食防止効果と高い施工性はそのままだにフィルターシートに遮水機能を付与したブロックマットです。
遮水シート工事が不要となるため、コスト縮減および大幅な工期短縮が可能です。



＜優れた遮水性能＞

ゴビマット™遮水型のフィルターシートは、河川用遮水シートBと同等の性能を有しております。
一般財団法人日本繊維製品品質技術センターによって証明されております。

【ゴビマット™遮水型のシートの品質規格: 遮水シートBの品質規格との対比】

項目	規格値 (遮水シートB)	測定値	判定	試験方法
止水材の性能	20 (ml/sec)/(1.8m ²) 以下*	18.3 (延長方向重ね 代30cm) 16.2 (横断方向重ね 代30cm)	OK	建設省土木研究所資料第3103号の 小型浸透試験による
引張り強さ	11.8N/mm ² 以上	16.2N/mm ²	OK	JIS L 1096
摩擦係数	0.8以上	0.85 (砂質土) 0.96 (粘性土)	OK	平成4年度建設省告示第1324号に 基づく摩擦試験方法による

【試験成績書】

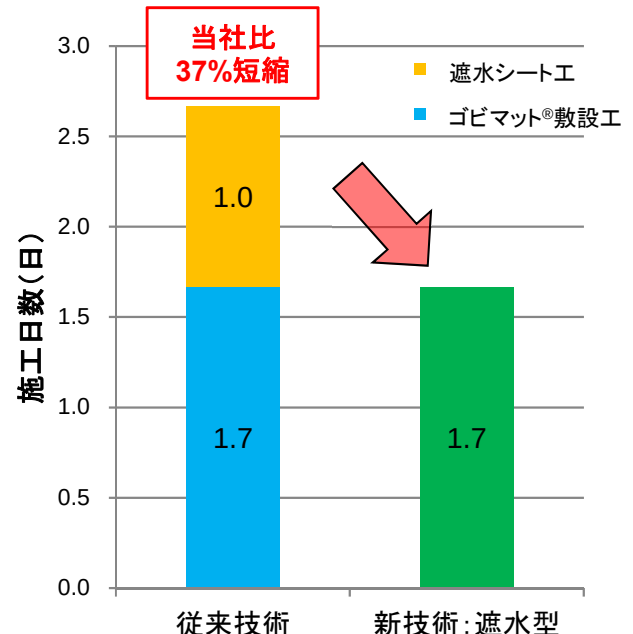
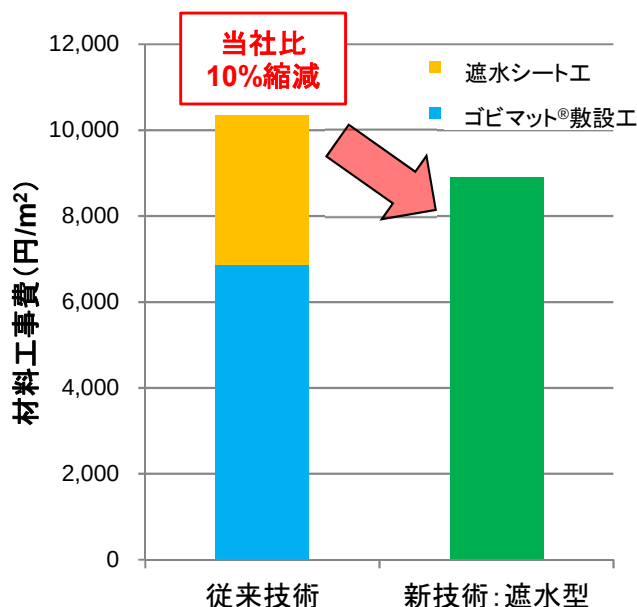


土木工事共通仕様書 表1-3 止水材の品質規格より引用

歩掛は、国土交通省土木工事積算基準ブロックマット工および遮水シート工を使用

材料費は、2017年7月の市場単価および設計価格を使用

＜ゴビマット™遮水型の活用効果＞



ゴビマット™遮水型

<ゴビマット™遮水の活用効果>

従来技術

法面整形



遮水シート工事



ブロックマット工事



ゴビマット™遮水型

法面整形



遮水シート工事が不要
2割勾配以上、アンカーピン不要

ブロックマット工事



※ブロックマットに遮水機能を付与することにより、遮水シート工事の工程が不要となるため、大幅な工期短縮が可能です。

<施工歩掛>

前提条件	法面勾配 標準作業能力 製品サイズ	1 : 2.0 1日当り : 286m ² 標準サイズ : 1.6m×6.0m	施工区間 : 直線部			
	名 称	単 位	数 量	単 価	金 額	備 考
材料費	ゴビマット	m ²	286			(製品長さ : 5.5mを超え6.5m以下)
	アンカーピン	本	0			(法面勾配 : 1 : 2.0以上 0本/m ²)
	雑材料	式	1			
工事費	敷設重機	日	1			クレーン (オペレータ付) 15~25 t
	一般土木世話役	人	1			
	普通作業員	人	5			
	クランプ損料	日	1			
	諸雑費	式	1			
合 計						

※令和2年度国土交通省土木工事積算基準に準拠

※次の場合は、施工歩掛の作業効率は低下します。

- ①超軟弱地盤、急勾配、曲線部、隅角部での施工や現場切断が多い場合。
- ②水中施工の場合。

※平成28年度から国土交通省土木工事積算基準での積算が可能になりました。

三菱ケミカルインフラテック株式会社

土木・防水補強部 土木資材グループ・インフラ資材グループ

本 社 〒103-0021
東京都中央区日本橋本石町一丁目2番2号 三菱ケミカル日本橋ビル
TEL. 03-3279-3073 (直通) FAX. 03-3279-6725

北海道支店 〒060-0807
北海道札幌市北区北七条西四丁目3番1号 新北海道ビル
TEL. 011-746-6195 (直通) FAX. 011-746-7427

東北支店 〒980-0014
宮城県仙台市青葉区本町一丁目2番20号 KDX仙台ビル
TEL. 022-261-2315 (直通) FAX. 022-224-0601

関西支店 〒541-0044
大阪府大阪市中央区伏見町四丁目1番1号 明治安田生命大阪御堂筋ビル
TEL. 06-6204-8472 (直通) FAX. 06-6204-8685

九州エリア担当者 岡田

三菱ケミカルインフラテックのホームページ

<http://www.mp-infratec.co.jp/>

⚠ 注意

本カタログに記載する製品の性能数値等は、測定例であり保証値ではありません。また、記載使用条件を外れて使用され物的・人的損害が発生しても、当社はその責任を負いかねます。ご不明な点についてはお気軽にお問い合わせください。

- 本カタログ記載の内容については、予告なく変更する場合があります。
- ゴビマットは三菱ケミカルインフラテックの登録商標です。
- 色調については、印刷の特性上現物と異なる場合があります。
- 本カタログから無断転載を禁じます。

資料請求NO. PA2108

文書NO. A21081M11401

2020年11月1日発行(MCIT)

遮水シート一体化型ブロックマット (ゴビマット遮水型)のご紹介

2020年12月2日

三菱ケミカルインフラテック株式会社

土木・防水補強部

NETIS登録No. KK-190004-A

技術名称「遮水シート一体化型ブロックマット」

1

NETIS新規登録(2019年4月25日公開)

技術名称「遮水シート一体化型ブロックマット」

副題: 河川堤防の表法面からの水の浸透を防止することができる遮水シートと一体化したコンクリートブロックマット

登録No. KK-190004-A

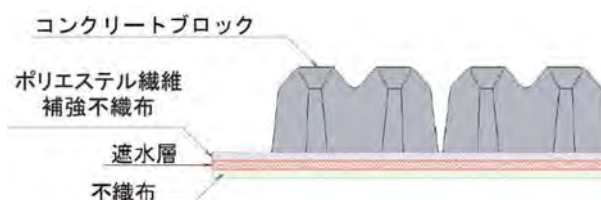
概要: ①何に対して何をやる技術なのか?

小型のコンクリートブロックを、合成繊維等で製作したマットに固定したブロックマット(製品名:ゴビマット)に、新たに遮水性シートを一体化して遮水機能を付与したブロックマットとし、それを使用した工法である。

②従来はどのような技術で対応していたのか?

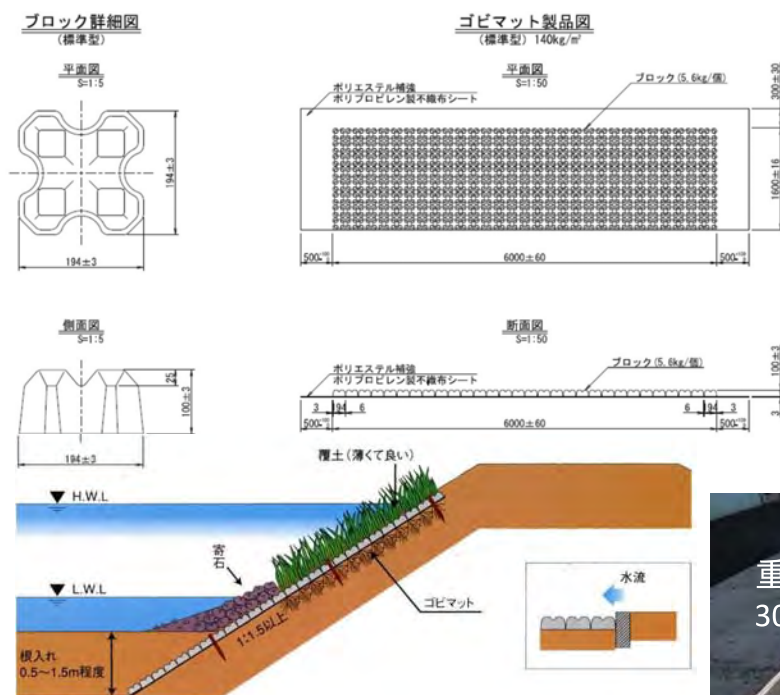
遮水シート+ブロックマット

小型のコンクリートブロックを合成繊維等で製作したマットに固定したブロックマットに先立ち、遮水シートを敷設していた。

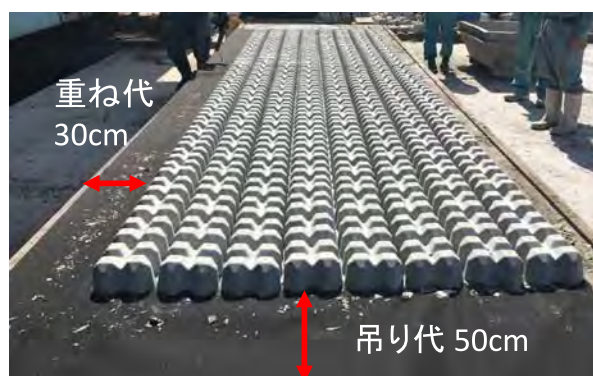


2

ゴビマット(ブロックマット)とは？



ゴビマットは 高強度ジオテキスタイルと多数のコンクリートブロックを工場で強固に一体化した製品です。ジオテキスタイルのフィルター性、易施工性とコンクリートブロックの重量、耐久性を兼ね備えております。



3

新技術活用の効果

従来技術

法面整形



遮水シート工事



ブロックマット工事



新技術

ゴビマット®遮水型

法面整形



ブロックマット工事



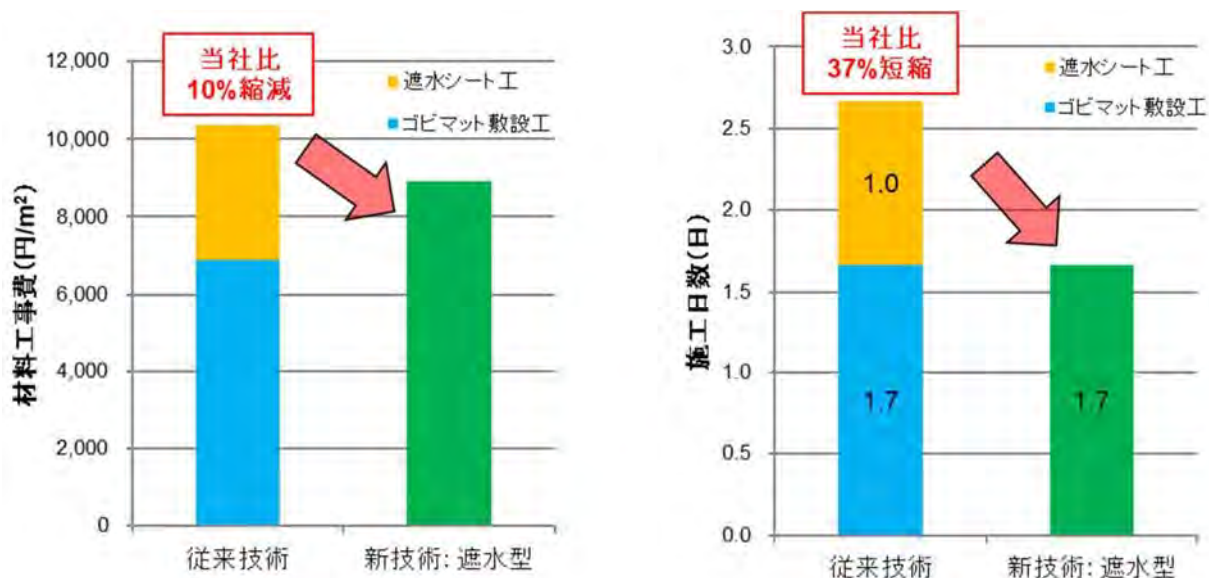
遮水シート工事が不要
2割勾配以上、アンカーピン不要



※ブロックマットに遮水機能を付与することにより、遮水シート工事の工程が不要となるため、大幅な工期短縮(37%短縮)が可能です。

4

従来技術との比較



◎見積条件

- 歩掛は、国土交通省土木工事積算基準ブロックマット工および遮シート工を使用
- 材料費は、2017年7月の市場単価および設計価格(遮水シート:ピン対応型)を使用

5

ゴビマット遮水型のシートの品質規格

遮水シートAの止水材(EVA)の品質規格との対比

試験項目		内 容	単 位	規格値	ゴビマット 遮水型	判 定
比 重				1.0以下	0.94	○
硬 さ				93±5	88	○
引張強さ			N/mm ²	15.6以上	16.2	○
伸 び			%	400以上	720	○
老化性		質量変化率	%	±7	－0.1	○
耐薬 品性	アルカリ	引張強さ変化率	%	±15	－10.5	○
		伸び変化率	%	±15	－2.5	○
		質量変化率	%	±3	－0.9	○
	食塩水	引張強さ変化率	%	±7	－3.1	○
		伸び変化率	%	±7	－0.3	○
		質量変化率	%	±1	－0.1	○
柔軟性			℃	－30以下	－32	○
引裂き強さ (引裂き荷重)			N	58.8以上	縦:88.1 横:70.7	○

6

ゴビマット遮水型のシートの品質規格

遮水シートBの止水材の品質規格との対比

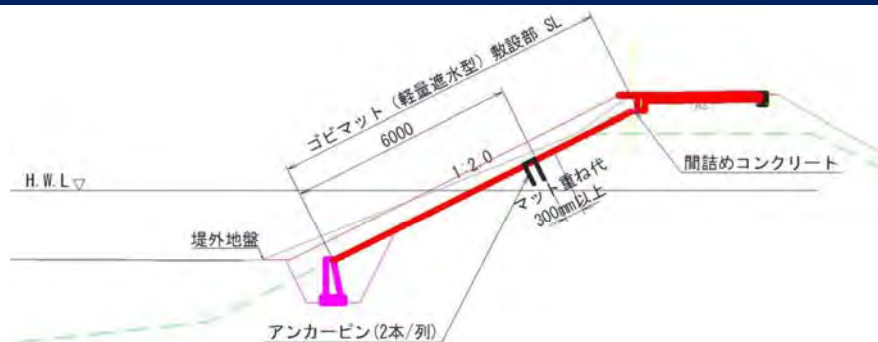
項 目	規格値	測定値	判 定	試験方法
止水材の性能	20 (ml/sec) / (1.8m ²) 以下*	18.3 (延長方向 重ね代20cm) 16.2 (横断方向 重ね代30cm)	○	建設省土木研究所資料 第3103号の小型浸透試験による
引張り強さ	11.8N/mm ² 以上	16.2N/mm ²	○	JIS L 1096
摩擦係数	0.8以上	0.85 (砂質土) 0.96 (粘性土)	○	平成4年度建設省告示 第1324号に基づく摩擦 試験方法による

* 止水材の性能は、ゴビマットのシート幅が1.6mのため、規格値：
 $25 \times 1.6 / 2.0 = 20$ ((ml/sec) / (1.8m²)) と設定した。

土木工事共通仕様書 表1-3 止水材の品質規格より引用

7

軽量型遮水型の試行およびモニタリング

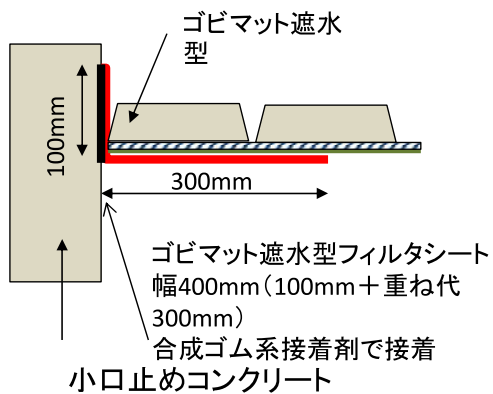


工事名：木津川上粕下流地区堤防強化工事
 発注者：近畿地方整備局淀川河川事務所
 タイプ：軽量型遮水型
 施工面積 A=2,700m²



8

施工時の端部処理(小口止めコンクリート工との取り合い)



9

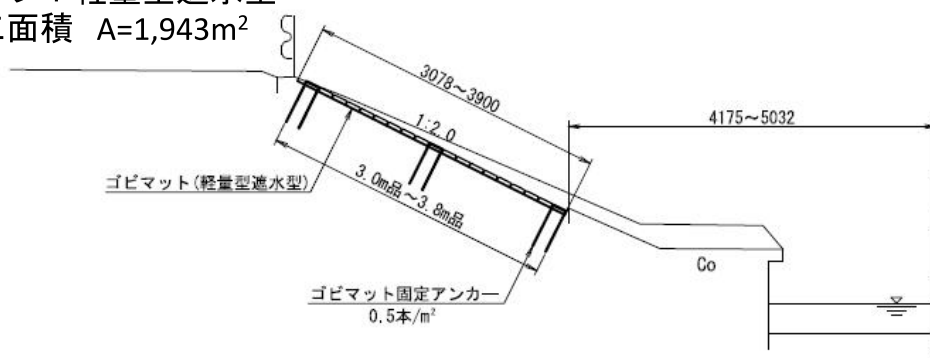
ゴビマット軽量型遮水型の事例

工事名：単独公共 単独災害復旧事業 分割1号、2号

発注者：群馬県館林土木事務所

タイプ：軽量型遮水型

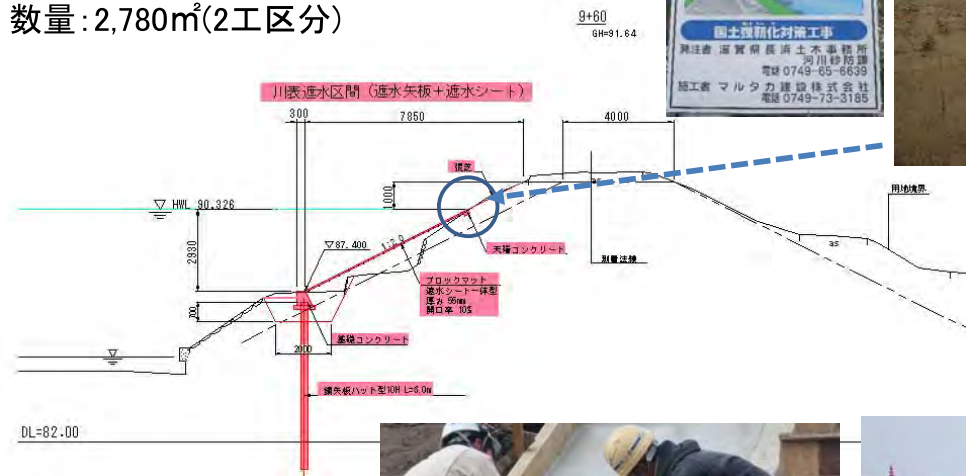
施工面積 $A=1,943\text{m}^2$



10

ゴビマット平型遮水型の事例

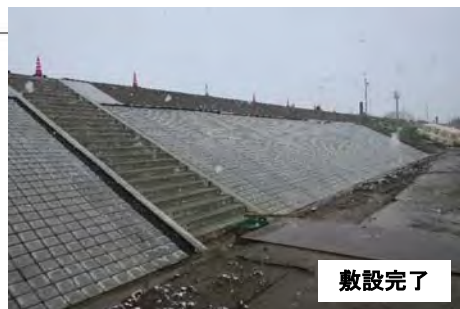
工事名: 姉川補助広域河川改修
発注者: 滋賀県長浜土木事務所
タイプ: 平型遮水型
数量: 2,780m²(2工区分)



天端コンクリートとの取り付け部: 端部止水シート設置



端部止水処理



敷設完了

11

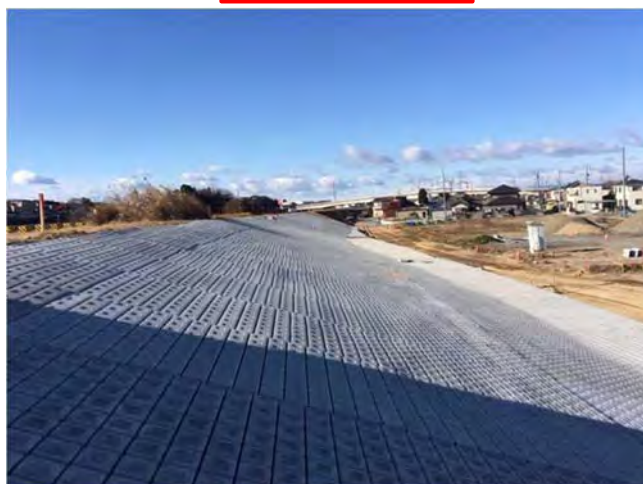
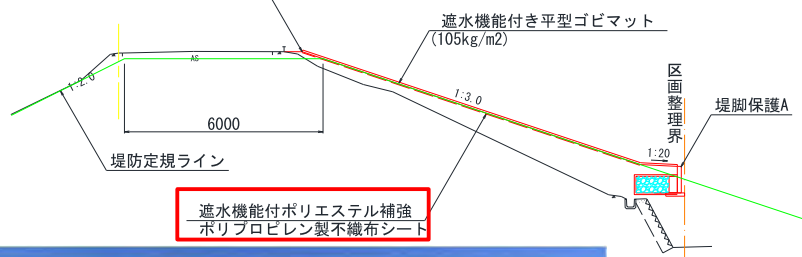
ゴビマット平型遮水型の事例

発注者: 国土交通省 中部地方整備局 庄内河川事務所
工事名: 庄内川堤防強化工事

標準断面図
S=1:100

堤防の裏法面の補強に遮水機能付きゴビマット平型が採用

端部処理は遮水シートの端部処理は90°で地中に織り込み埋設する



法長さ: 11.6~15.0m
法面勾配: 1:3.0

12

ゴビマット標準型遮水型の事例

調整池

発注者：民間

法面勾配 1:2.0

施工面積 440m²



池底は遮水シートを設置

13

ため池改修事業へのご提案

農林水産省 土地改良事業設計指針「ため池整備」が平成27年に改訂され、**法面保護工にコンクリートブロックマット(ゴビマット)工が新たに追加されました。**

改定	現行
① 貯水による漏水の状態を確認して工事を進めることができるが、どの程度の注入で十分な改良が可能か、どこに注入されたかは把握し難いため、施工後の確認が必要である。 ② 補修を行うことで、堤体とは異質の材料を内包させることとなり、それが堤体の安定上不利になるとも考えられる。特にセメント系グラウトの場合、剛性が異なるため地震時にクラックが入ることがある。しかし近年では、ペントナイトあるいは高分子系材料とセメントを混合することにより、土の剛性と近似した材料も開発されている。 ③ 高い注入圧力をかけると堤体にクラックが入り、逆に漏水の状態を悪化させる場合がある。	① 貯水による漏水の状態を確認して工事を進めることができるが、どの程度の注入で十分な改良が可能か、どこに注入されたかは把握し難いため、施工後の確認が必要である。 ② 堤体とは異質の材料を内包させることとなり、それが堤体の安定上不利になるとも考えられる。特にセメント系グラウトの場合、剛性が異なるため地震時にクラックが入ることがある。しかし近年では、ペントナイトあるいは高分子系材料とセメントを混合することにより、土の剛性と近似した材料も開発されている。 ③ 高い注入圧力をかけると堤体にクラックが入り、逆に漏水の状態を悪化させる場合がある。
3.3.5 法面保護工及び安全施設工 ① 上流法面の保護 上流法面の保護工は、1/2貯水位から(設計洪水位+波の打上げ高さ)までは捨石、石張り、コンクリートブロック工、コンクリートブロックマット工、布型型枠工等を施すこととし、ため池の状況により、堤頂あるいは法先まで保護工を施すこととする。 ② 下流法面の保護 下流法面が傾斜土から成るときは、芝工、又は、排水路付き小段を設けて法面の浸食を防止する。 ③ 安全施設工 ため池内への転落防止及び立入り防止のために、必要に応じて安全施設を設置する。 上流法面保護工の参考として図-3.3.20を示す。また、法面下部には小段、又は捨石を入れて滑動、沈下を防止する。 なお、水深の浅いもの、又は水位変動の激しいものや、落水時の洪水による浸食の懸念されるもの等、ため池の状況及び浸食性を考慮し、法先まで法面保護工を施してもよい。 基礎コンクリートが必要な場合の断面は、法面保護工の厚さ及び勾配等から転倒に対する安全性、施工性、なじみを考慮して決定する。 なお、環境配慮対策として、植生に配慮した法面保護工とする場合には、堤体の安全性に影響を与えるような自然素材の使用や植樹を避ける等の注意が必要である。 また、必要に応じてため池内への転落防止及び立入り防止のために、堤頂等に防護柵等の安全施設を設置する。安全施設の構造及び設置位置は、安全性、周辺環境との調和、維持管理面に配慮して決定する。	3.3.5 法面保護工及び安全施設工 ① 上流法面の保護 上流法面の保護工は、1/2貯水位から(設計洪水位+波の打上げ高さ)までは捨石、石張り、またはコンクリートブロック工等を施すこととし、ため池の状況により、堤頂あるいは法先まで保護工を施すこととする。 ② 下流法面の保護 下流法面が傾斜土から成るときは、芝工または、排水路付き小段を設けて法面の浸食を防止する。 ③ 安全施設工 ため池内への転落防止及び立入り防止のために、必要に応じて安全施設を設置する。 上流法面保護工は、図-3.3.22のとおりである。また、法面下部には小段または捨石を入れて滑動、沈下を防止する。 なお、水深の浅いもの、または水位変動の激しいものについては、法先まで護岸工を施してもよい。 基礎コンクリートの断面は、ブロックの厚さ及び勾配等から転倒に対する安全性、施工性、なじみを考慮して決定する。 なお、環境配慮対策として、植生に配慮した法面保護工とする場合には、堤体の安全性に影響を与えるような自然素材の使用や植樹を避ける等の注意が必要である。 また、必要に応じてため池内への転落防止及び立入り防止のために、堤頂等に防護柵等の安全施設を設置する。安全施設の構造及び設置位置は、安全性、周辺環境との調和、維持管理面に配慮して決定する。

14

ため池改修の設計における基本的要件

- ①ため池本来の機能が確保されること
- ②施設として構造上安全が確保されること
- ③施工が容易で、かつ、経済的であること
- ④施工後の維持管理を考慮したものであること
- ⑤環境との調和に配慮したものであること
- ⑥重要度区分に基づく耐震性を有したものであること



ゴビマットは、③、④、⑤の特性を有しており、ため池改修における法面保護工として適している。

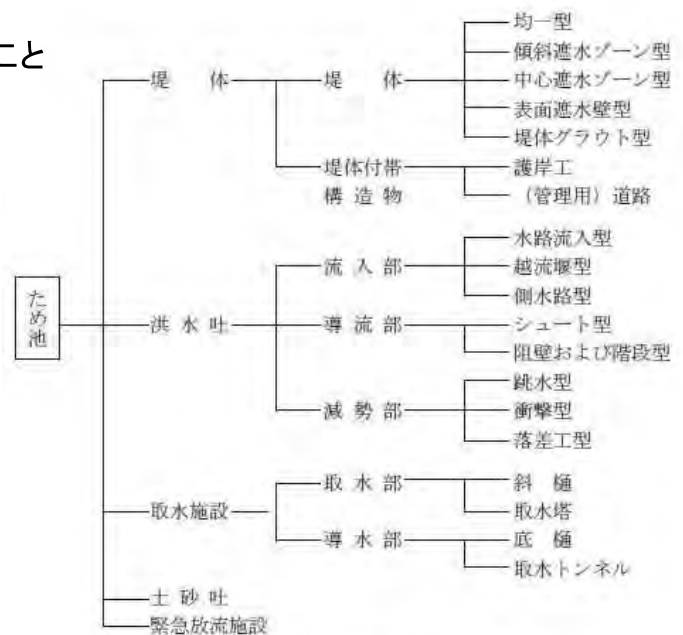
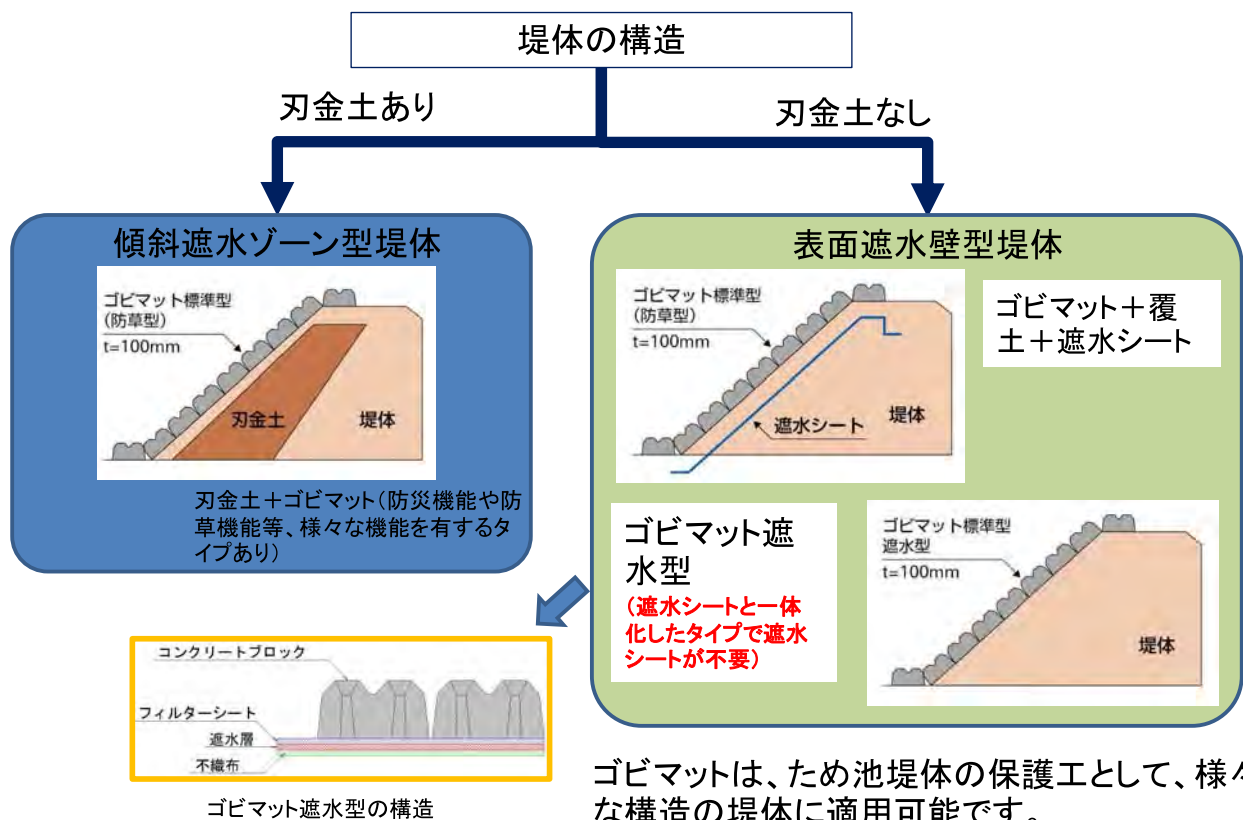


図-1.4.1 ため池の施設構成

15

ため池堤体への適用



ゴビマットは、ため池堤体の保護工として、様々な構造の堤体に適用可能です。

16

ため池用遮水シートに要求される性能の整理

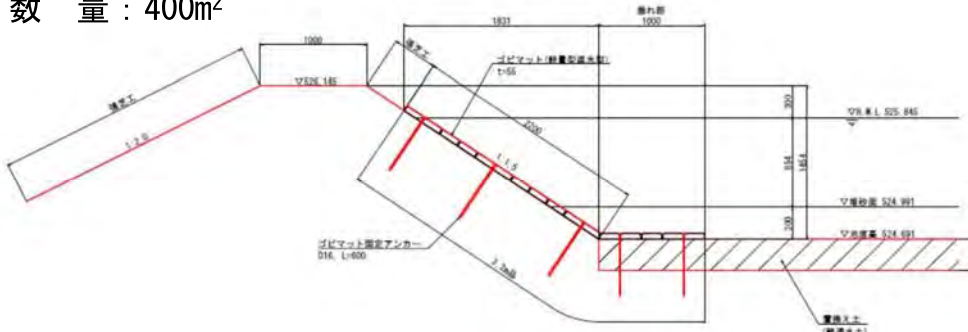
ゴビマット遮水型とため池に使用される遮水シートの要求性能対比

要求性能	規格値	ゴビマット遮水型	合否
安定性	水圧・波圧に耐えること。 自重による引張力に耐えること。 温度変化によって柔軟性を保つこと。 追従性を有すること。	耐圧強度有 引張強度有 柔軟性有 追従性有	合 合 合 合
耐久性	紫外線やオゾン等の老化現象に対して耐久性を有すること。	施工実績より確認済み	合
水密性	十分な不透水性を有すること(接続部も同等の不透水性が必要)透水系数: $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/sec}$ 以下	$5.72 \times 10^{-6} \text{cm/sec}$	合
経済性	他の遮水工法と同等以上の経済性を有すること。	経済性有	合
施工性	簡易かつ迅速に施工できること。	施工性良	合
その他	貯水を変質させるものでないこと。 維持・補修が容易なこと。	変質無 容易	合 合

17

ため池護岸への適用事例

工事名：八幡平山系二双沢砂防堰堤工事
 発注者：国土交通省東北地方整備局 岩手河川国道事務所
 タイプ：軽量型遮水型
 数 量：400m²



18

ゴビマット遮水型のまとめ

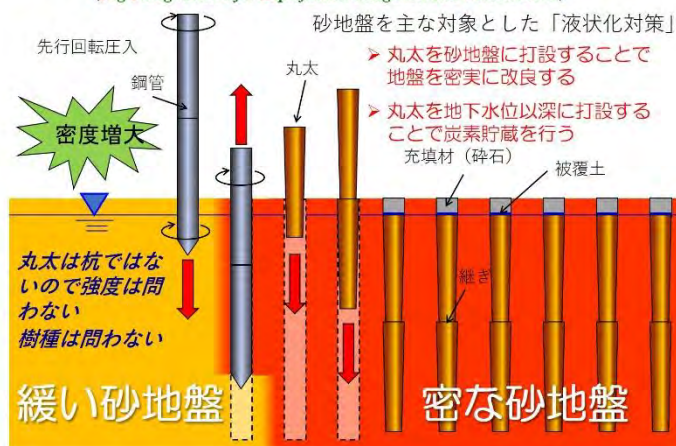
- ゴビマット遮水型は河川堤防の浸透対策として、河川用遮水シートと同等の性能を有することを確認。施工後のモニタリング結果においても、変状なし。
- 調整池やため池の改修工事において、表面遮水壁工法を検討している場合には、ゴビマット遮水型を適用することで、コスト縮減および施工期間の短縮が実現できる。
- 既設護岸構造物との取り合いや、ゴビマット同士の接続法についても確認済み。

以 上

技 術 概 要

技術名称	丸太打設液状化対策&カーボンストック(LP-LiC)工法	担当部署	研究会事務局												
NETIS登録番号	KT-190054-A	担当者	三輪 滋												
社名等	木材活用地盤対策研究会	電話番号	080-8422-1528												
技術の概要	丸太を用いた、炭素貯蔵も同時に実現する、密度増大による液状化対策 【地中に森をつくろう！！】 1. 技術開発の背景及び契機 地球温暖化が進み、環境負荷を抑え、かつ持続可能な開発ができる建設手法が求められる時代が来ることを確信し、成長中に温室効果ガスである二酸化炭素を体内に貯蔵する木材（丸太）という自然材料による地盤改良工法を開発しています。2011年東日本大震災により広域で液状化被害が生じ、狭隘部や小規模建築にも適用可能な液状化対策工法が求められたことから、まず、丸太による液状化対策工法を開発しました。 2. 技術の内容 液状化対策と地球温暖化の緩和と同時に実現し、さらには森林・林業の活性化にも貢献する、持続可能な成長にかかせない工法です。間伐材などの丸太を液状化が生じやすい地下水位の高い緩い砂地盤に打設し、地盤を密実にする液状化対策工法です。木材は地下水位以深では酸素がないので、腐朽や蟻害といった生物劣化を生じません。そのため、丸太は半永久的に健全性を保つとともに、成長中に光合成で木材に固定した炭素を地中に貯蔵することができ、国土強靱化と温室効果ガス削減を同時に実現します。施工は低振動・低騒音で、材料の飛散や残土の排出や周辺地盤への変位、地下水汚染がなく、周辺環境にやさしい工法です。 3. 技術の効果 ・対策原理は、信頼性の高い密度増大を基本としています。 ・施工時の現地調査や振動実験により、従来の密度増大工法と同様な液状化対策効果を発揮することが確認されています。 ・地下水位以深では、丸太は腐るなどの生物劣化を起こしません。さらに、透水性の低い地盤や被覆土を用いることで、丸太の長期耐久性を確保しています。 ・丸太を地盤中に打設することで温室効果ガスのCO₂を長期間貯蔵します。 ・貯蔵するCO₂の量は、材料の製造・調達や工事によって排出されるCO₂の量に比べて、はるかに多くなります。 ・CO₂を排出する他の工法に対して、工事により炭素貯蔵ができるので、地球温暖化抑制に効果が発揮されます。 4. 技術の適用範囲：様々な制約条件に対応します。 ・自然素材を用いるので、地下水汚染などの心配がない。 ・丸太は地盤に静的に圧入するので、低振動・低騒音である。 ・大型重機を必要としないので、市街地・狭隘地での施工が可能である。 ・丸太を無排土で圧入するので建設残土の発生がない。 ・施工時に材料の飛散がない。 ・プラントなどの設備を必要としない。 ・丸太打設による周辺地盤への変位はほとんど生じない。 ・養生期間が不要で、次工程にすぐ入れる。 5. 活用実績（2020年3月31日現在） 26件 <table><tr><td>国の機関</td><td>0 件</td><td></td><td></td></tr><tr><td>自治体</td><td>3 件</td><td>（九州 0件、九州以外 3件）</td><td></td></tr><tr><td>民間</td><td>23 件</td><td>（九州 1件、九州以外 22件）</td><td></td></tr></table> 木材活用地盤対策研究会 e-mail: office@mokuchiken.com URL: https://mokuchiken.com  ←研究会 LP-LiC工法の施工動画→ 			国の機関	0 件			自治体	3 件	（九州 0件、九州以外 3件）		民間	23 件	（九州 1件、九州以外 22件）	
国の機関	0 件														
自治体	3 件	（九州 0件、九州以外 3件）													
民間	23 件	（九州 1件、九州以外 22件）													

丸太打設液状化対策&カーボンストック工法 (LP-LiC) (Log Piling Method for Liquefaction Mitigation and Carbon Stock)



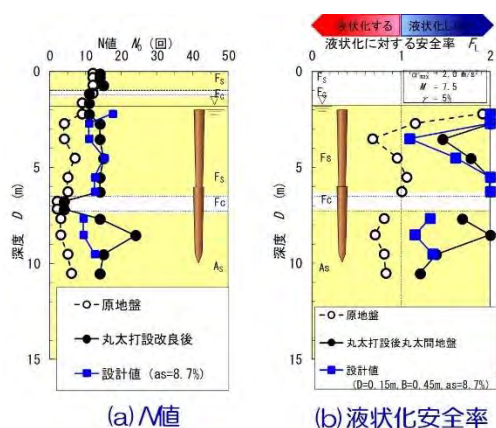
LP-LiC工法の対策原理



LP-LiC工法の施工の様子

LP-LiC工法の特長

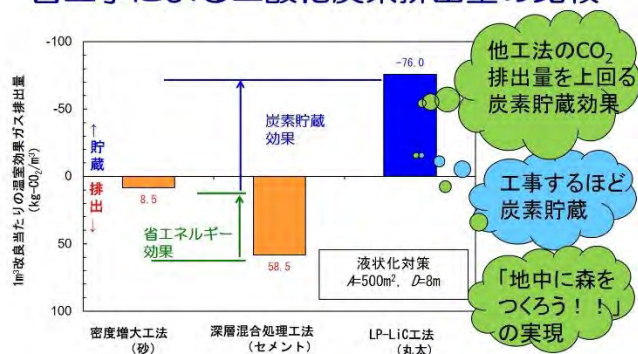
●安全・安心 (LP-LiC)	- 信頼性の高い密度増大を対策原理としており、確実な液状化対策効果が期待できる。 - 密度増大以外の液状化対策効果が期待できる。
●地球温暖化緩和	炭素を地中に長期間貯蔵することができる。 - 製造時の消費エネルギーが小さい丸太を使用するので、省エネルギーである。
●施工時の周辺環境への配慮	- 自然素材を用いるので、地下水汚染などの心配がない。 - 丸太は地盤に静的に圧入するので、低振動・低騒音である。 - 大型重機を必要としないので、市街地・狭隘地での施工が可能である。 - 丸太を無排土で圧入するので建設残土の発生がない。 - 施工時に材料の飛散がない。 プラントなどの設備を必要としない。 - 丸太打設による周辺地盤への変位はほとんど生じない。 養生期間が不要で、次工程にすぐ入れる。
●木材の活用	- 丸太は、構造材のような高品質の木材である必要がない。 - 末口14-18cm程度の丸太利用で間伐材有効活用につながる。 木材需要の創出、林業再生、地域林業の活性化に貢献できる。



液状化対策効果

丸太の打設により地盤の密度、液状化強度が増加する

丸太打設による炭素貯蔵量と 各工事による二酸化炭素排出量の比較



Kayo, C., Hashimoto, S., Numata, A. and Hamada, M.: Reductions in greenhouse gas emissions by using wood to protect against soil liquefaction, Journal of Wood Science, The Japan Wood Research Society, Vol.57, No.3, pp.234-240, 2011

工法ごとのCO₂排出量・貯蔵量の比較
環境負荷に大きな違いがある



液状化対策と地球温暖化緩和を同時に実現する

丸太打設液状化対策&カーボンストック工法 (LP-LiC 工法)

(*Log Piling Method for Liquefaction Mitigation and Carbon Stock*)

—地中に森をつくろう!!—

ものづくり日本大賞内閣総理大臣賞受賞(2015年)

国土技術開発賞優秀賞受賞(2015年)

間伐・間伐材利用コンクール林野庁長官賞(2015年)

地盤工学会地盤環境賞(2016年)

LP-LiC工法: NETIS登録: KT-190054-A (2019年10月)

建設技術審査証明取得(2014年3月, 2019年3月)

建築技術性能証明取得(2013年12月, 2020年8月改訂3)

2020年

木材活用地盤対策研究会

木材活用地盤対策研究会 1

コンセプト

強靱で持続可能な社会の構築

気候変動緩和, 国土強靱化, 地域創生, 森林林業再生

自然との調和・自然の活用

地球温暖化抑制

炭素貯蔵

材料省エネルギー

自然材料有効活用

強靱化・防災

安全・安心

木材を活用した持続可能な建設技術

丸太打設液状化対策&カーボンストック工法

丸太打設軟弱地盤対策&カーボンストック工法

建設分野への木材利用の拡大

木材活用地盤対策研究会

2

木材利用と持続可能な開発目標 (Sustainable Development Goals: SDGs) の関係

コンセプト



■: 非常に大きく関連 ■: かなり関連が高い ■: 関連がある

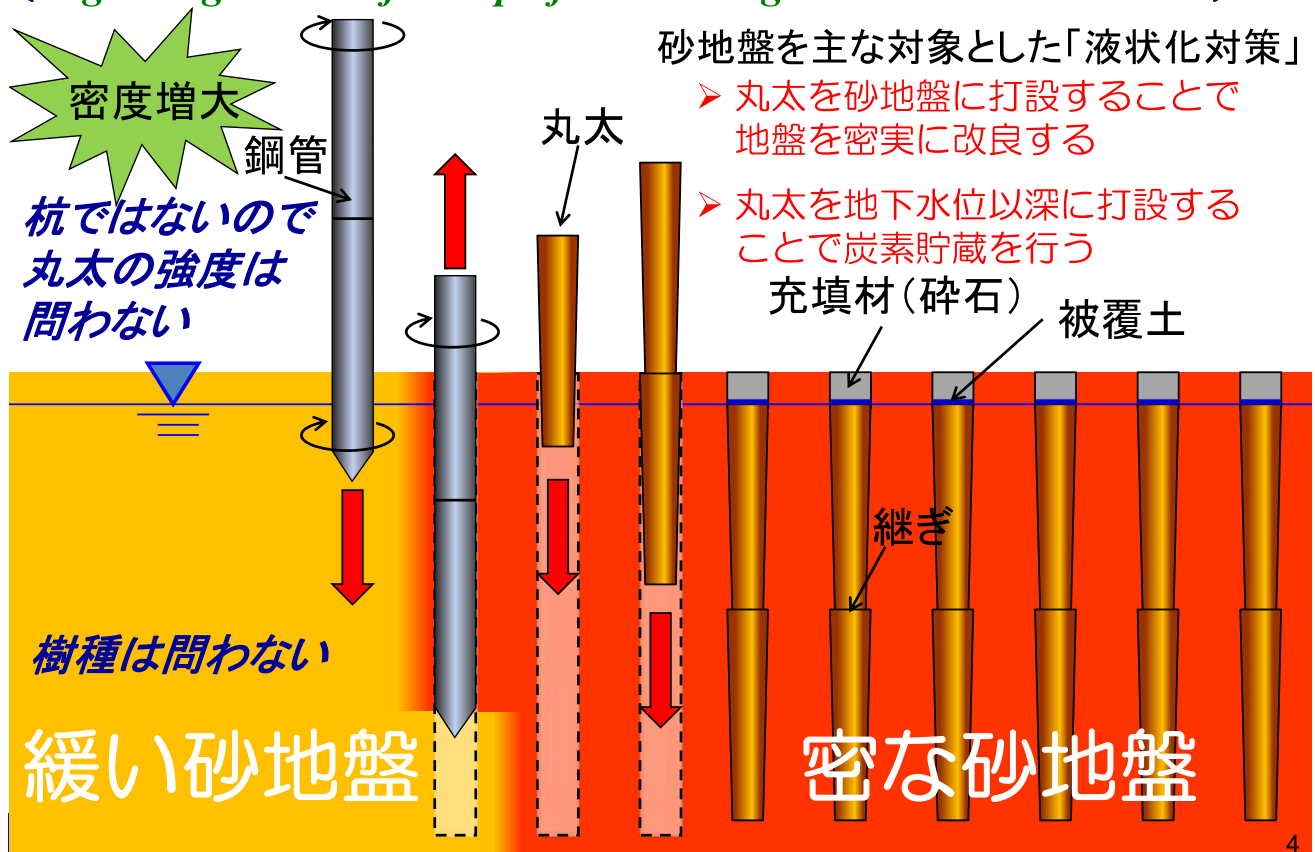
外務省WebページJAPAN SDGs Action Platform<https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/index.html>よりマークを引用し、加筆

木材活用地盤対策研究会

木材利用は多くの目標に関連

3

丸太打設液状化対策&カーボンストック工法 (Log Piling Method for Liquefaction Mitigation and Carbon Stock)



4

腐らない！

地盤中における木材の耐久性

福井県旧木田橋の橋脚基礎の調査の一例



地中に57年間設置されていた木杭が、極めて健全であることがわかる。腐朽菌やシロアリも空気が必要なので地下水位以深では生きていけない。

丸太は地盤中の地下水位以深に存在する限り100年以上の長期耐久性があるので、液状化の生じる地下水位の浅い地盤では、長期的に機能を発揮するとともに炭素固定をおこなえる。

木材活用地盤対策研究会

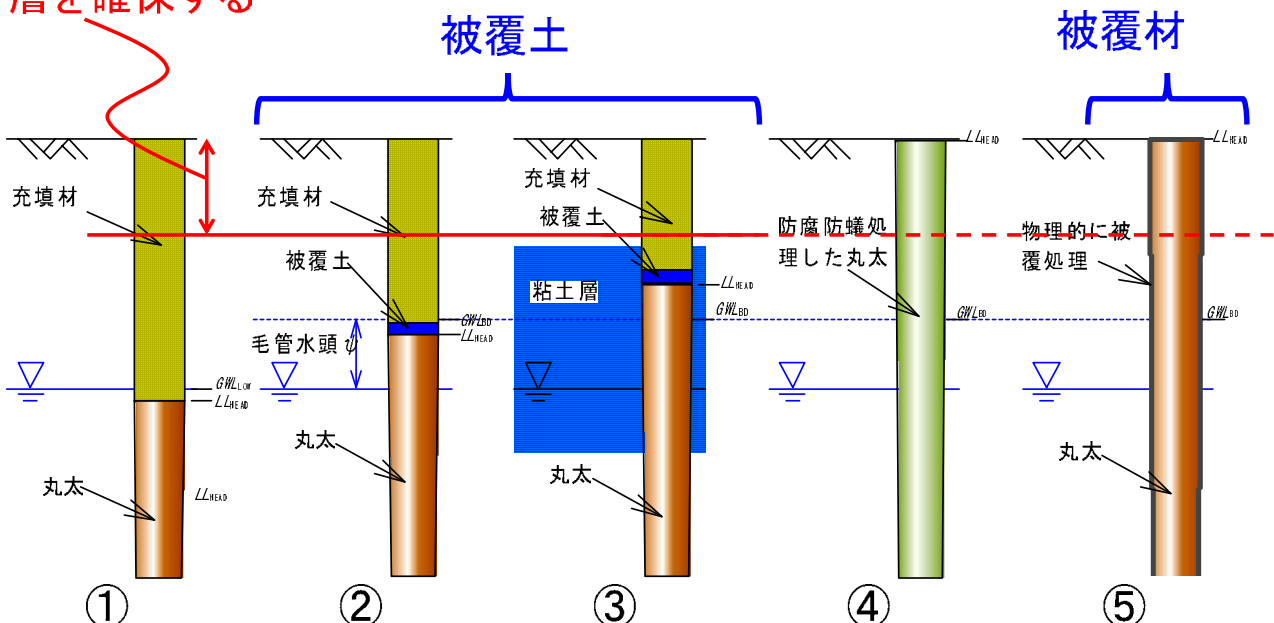
5

生物劣化には万全を期しています

生物劣化対策

- ・木材は地中の地下水位以下では腐朽しない。
- ・地下水位以浅の丸太も、適切な生物劣化対策を施すことにより、健全な状態を保つことができる。

50cmは充填層を確保する



丸太頭部の生物劣化対策

木材活用地盤対策研究会

6

木材を地盤改良の材料として用いる場合の長所と短所

	長所	短所
力学的特徴	・軽い割に強度がある ・弾性領域が広い	・鋼材に比べ強度が低い ・<u>乾燥により変形する</u>
一般的な特徴	・放置すれば自然に戻る ・燃料として利用できる ・見た目や感触が良い ・持続可能な材料である ・生産時のエネルギーが少ない ・炭素を貯蔵している ・環境負荷の心配が少ない ・間接的な環境効果もある ・加工が容易である ・比較的塩害に強い ・熱伝導率が低い ・温度応力がほとんど発生しない ・利活用の歴史がある ・国内のほぼ全域で供給ができる	・<u>腐朽や虫害がある</u> ・<u>燃えやすい</u> ・<u>形状のばらつきが大きい</u> ・<u>品質のばらつきが大きい</u> ・長大材を得にくい ・<u>均質で大きな構造物を作れない</u> 丸太の地中利用 (地盤改良)で 短所がほとんどなくなる (下線部分がなくなる)

沼田淳紀, 吉田雅穂, 濱田政則: 木材による1964年新潟地震における液状化対策事例, 木材学会誌, Vol.55, No.5, pp.305-315, 2009.

木材活用地盤対策研究会

7

省エネルギー効果と炭素貯蔵効果

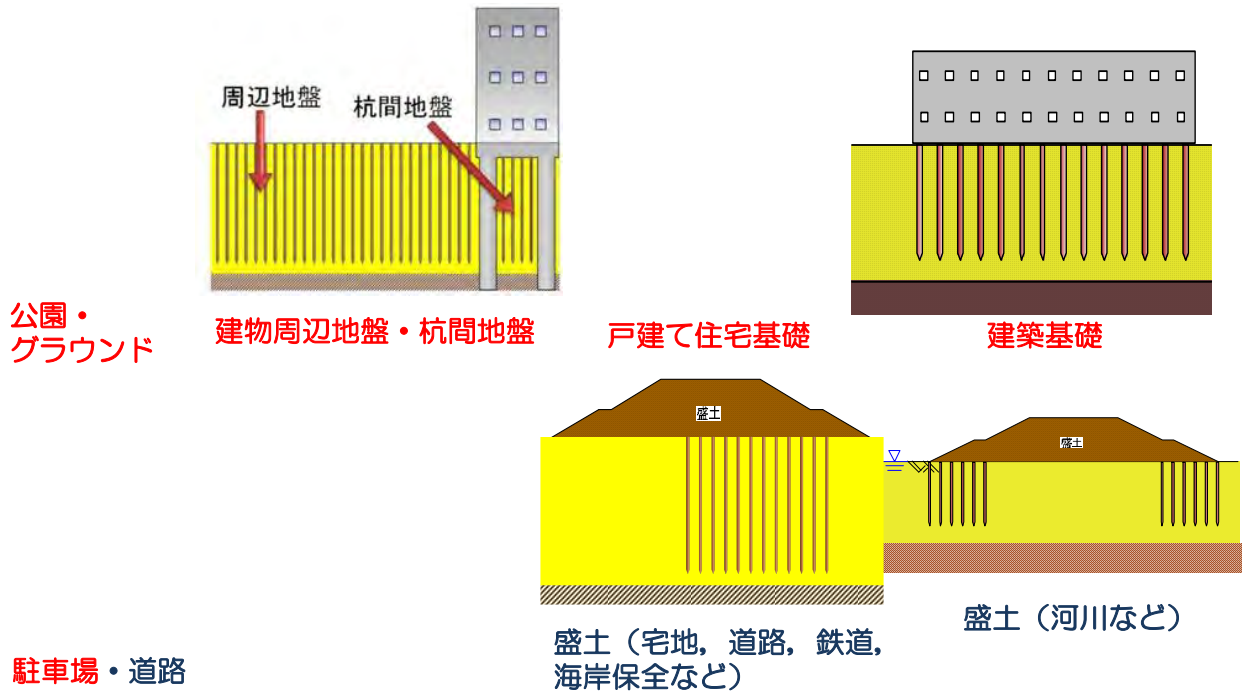
木材利用による炭素削減効果

- **炭素貯蔵効果** (可能な限り木材を長期利用する)
(循環する木材炭素を製品等として系外に隔離し, 大気中からCO₂を削減)
- **省エネルギー効果** (セメントや鉄を木材に)
(製造時エネルギーが小さい木材に代替し, CO₂排出量を削減)
- **化石燃料代替効果** (残材をエネルギーに)
(木材をエネルギーに利用し, 化石燃料由来のCO₂排出量を削減)
- **森林活性化効果** (波及効果)
(生物多様性の保全, 土砂災害低減, 水源涵養など)

木材活用地盤対策研究会

8

LP-LiC工法・LP-SoC工法の適用



適用対象

赤字：実績あり

木材活用地盤対策研究会

9

丸太による軟弱地盤対策

支持力を高める工法もあります
(NETISは未登録)

丸太打設軟弱地盤対策&カーボンストック工法

(*Log Piling Method for Soft ground and Carbon Stock*)

複合地盤の
支持力度

=

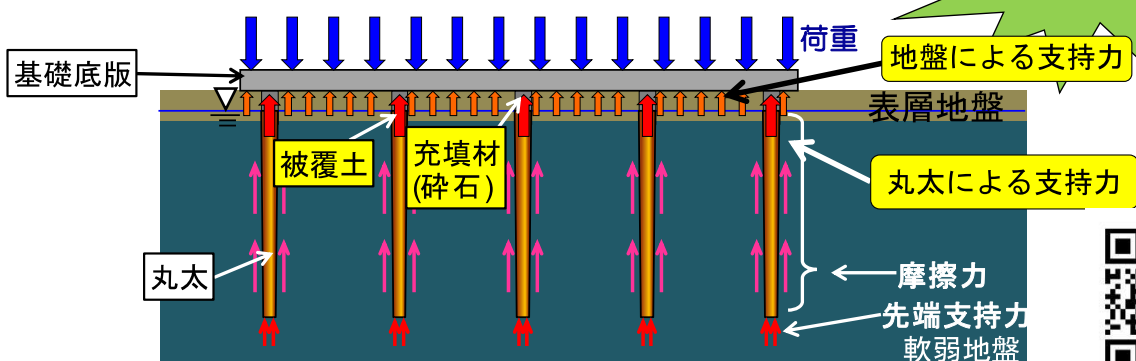
丸太部の支
持力度

+

丸太部を除く
地盤部分の支持力度

粘性土地盤を主な対象とした「軟弱地盤対策」

支持力増大



LP-SoC工法：日本建築センター評価取得
BCJ評価-FD0577-02 (2020年1月)

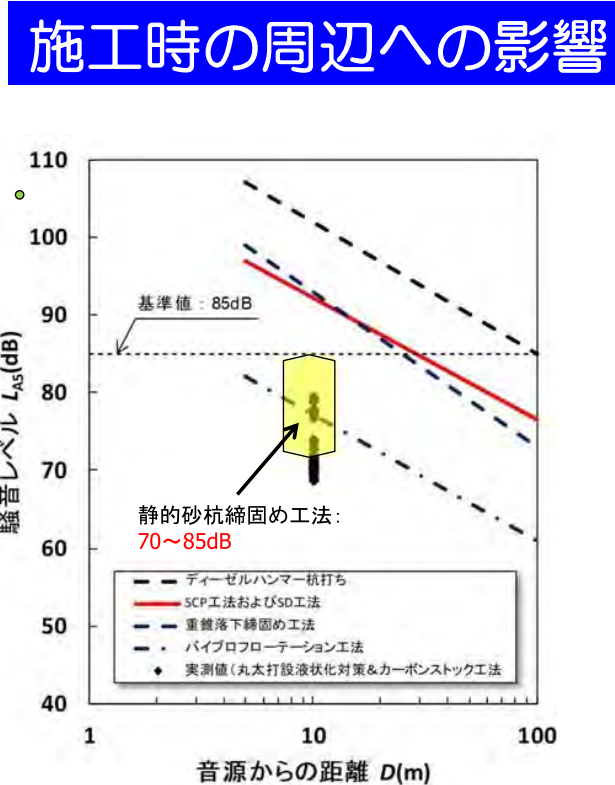
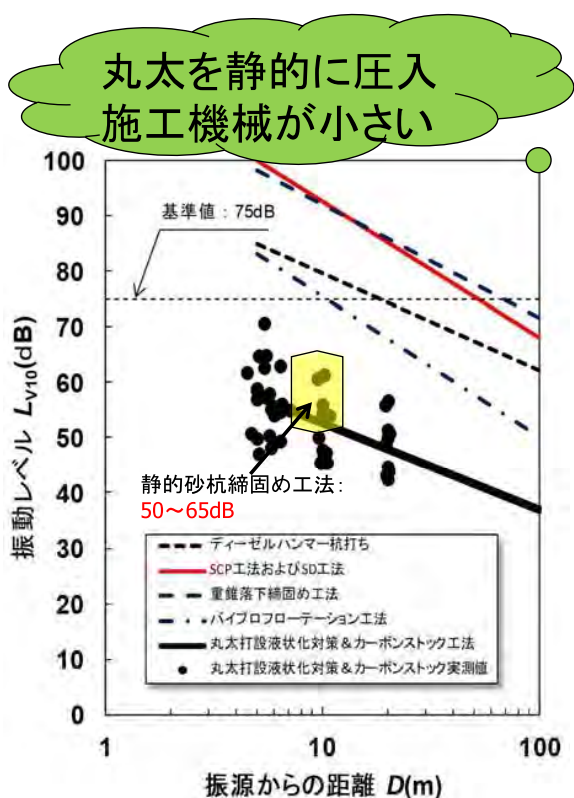
木材活用地盤対策研究会

10

LP-LiC工法・LP-SoC工法の特長

●安全・安心 (LP-LiC)	- 信頼性の高い密度増大を対策原理としており、確実な液状化対策効果が期待できる。 - 密度増大以外の液状化対策効果が期待できる。
●安全・安心 (LP-SoC)	地盤と丸太の複合地盤を形成し確実な地盤改良効果を発揮する。 - 地盤の支持力を考慮した合理的な設計によりコストを低減できる。 - 評価精度の高い地盤調査方法を用いるほど、大きな鉛直支持力を見込むことができ、コストを低減できる。 - 丸太打設液状化対策&カーボnstock (LP-LiC) 工法と併用可能。
●地球温暖化緩和	炭素を地中に長期間貯蔵することができる。 - 製造時の消費エネルギーが小さい丸太を使用するので、省エネルギーである。
●施工時の周辺環境への配慮	- 自然素材を用いるので、地下水汚染などの心配がない。 - 丸太は地盤に静的に圧入するので、低振動・低騒音である。 - 大型重機を必要としないので、市街地・狭隘地での施工が可能である。 - 丸太を無排土で圧入するので建設残土の発生がない。 - 施工時に材料の飛散がない。 プラントなどの設備を必要としない。 - 丸太打設による周辺地盤への変位はほとんど生じない。 養生期間が不要で、次工程にすぐ入れる。
●木材の活用	- 丸太は、構造物のような高品質の木材である必要がない。 - 末口14-18cm程度の丸太利用で間伐材有効活用につながる。 木材需要の創出、林業再生、地域林業の活性化に貢献できる。

11



低振動・低騒音

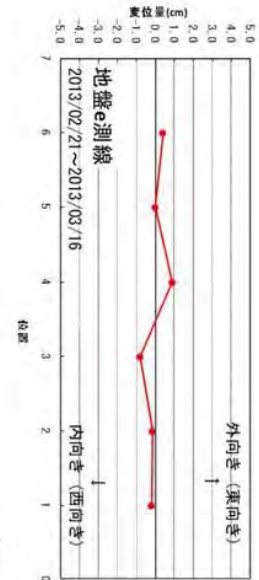
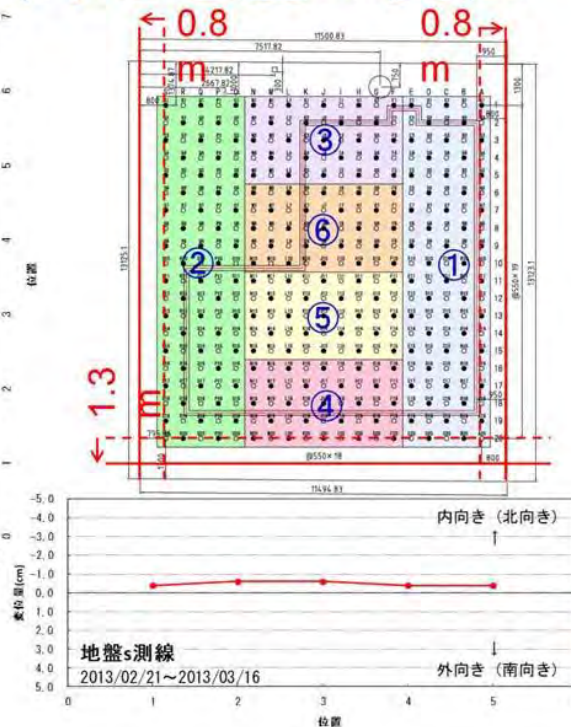
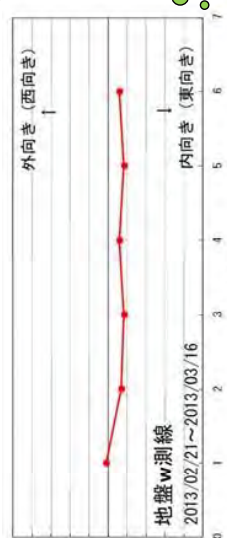
振動・騒音の影響

施工時の周辺への影響

周辺地盤変位
はほとんどなし

周辺地盤の変位

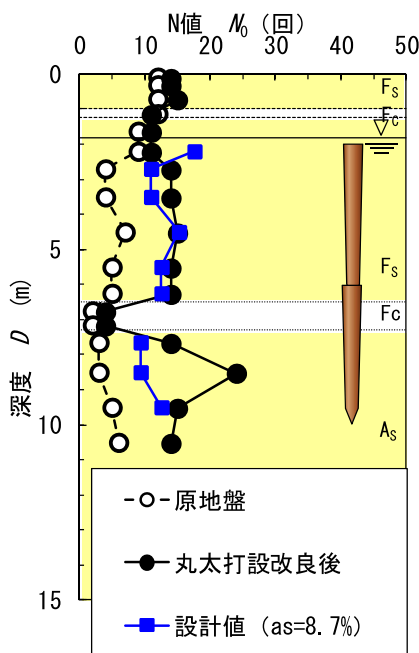
0.8mで
1.5mm程度以下
重機による沈下
に隠れる程度



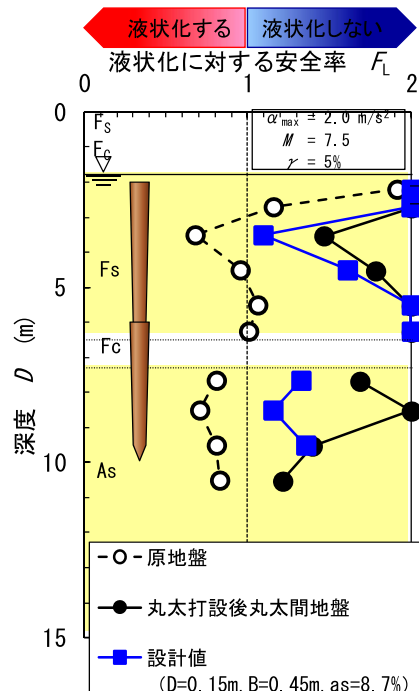
木材活用地盤対策研究会

13

液状化対策



(a) M値



(b) 液状化安全率

液状化強度が
大きく増加

地盤密度と液状化の可能性

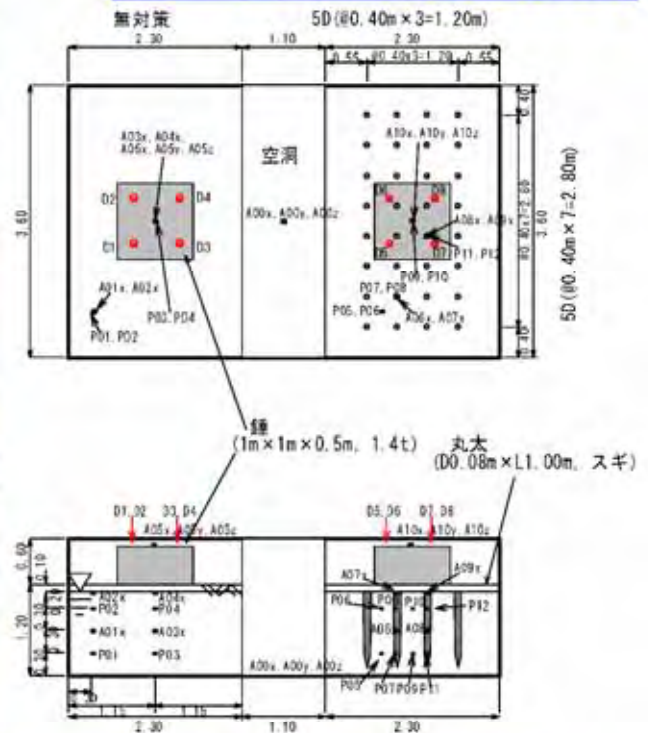
木材活用地盤対策研究会

14



木材活用地盤対策研究会

LP-LiC工法, 設計



大型模型振動実験

15

LP-LiC工法, 設計



入力加速度: 157gal

地盤対策方法: 無対策

大型模型振動実験

激しく液状化

木材活用地盤対策研究会

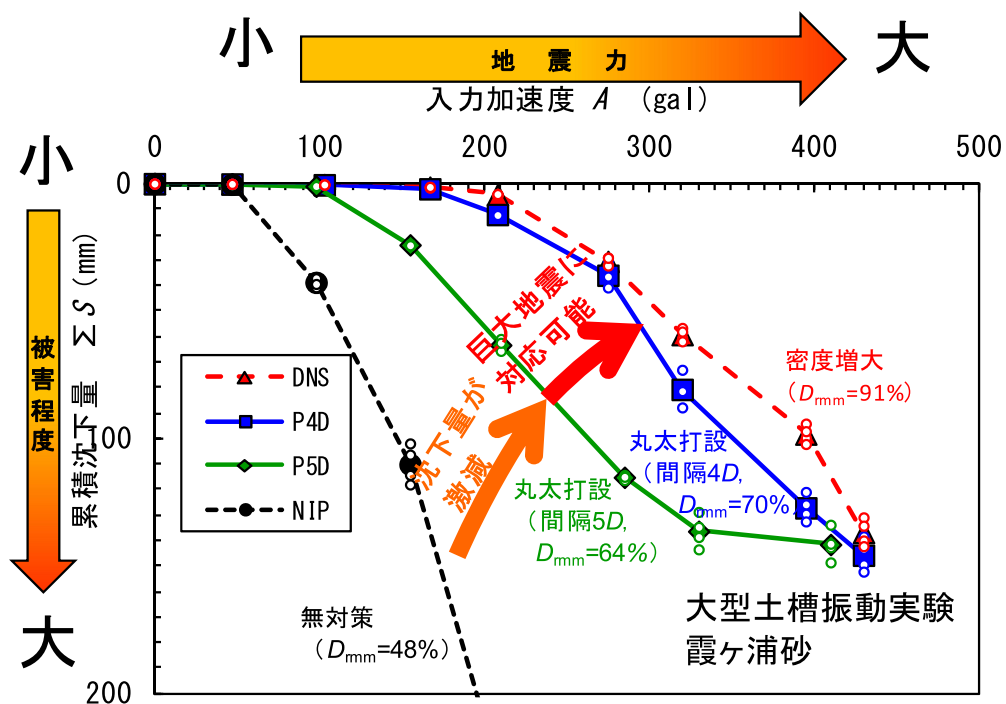
16



入力加速度：165gal
 地盤対策方法：丸太打設 (4D)
 大型模型振動実験

丸太打設で
 液状化しない

液状化対策



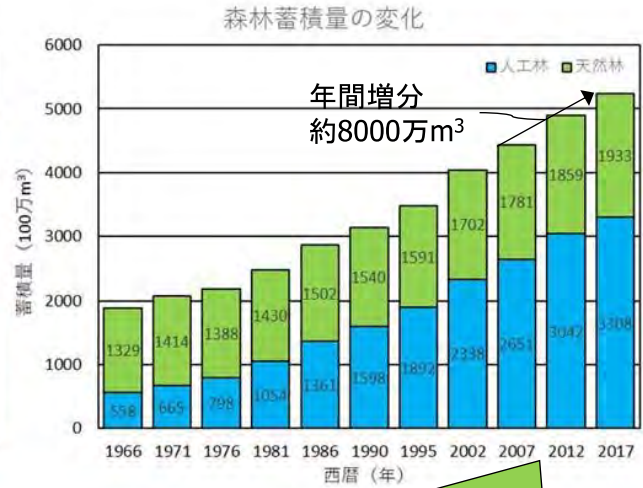
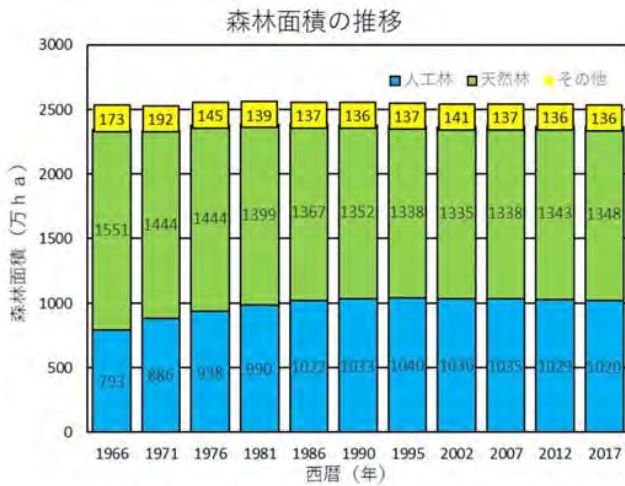
地震力に対する液状化対策効果

木材資源は
とても豊富

—森林面積の推移—

全国土面積(3780万ha)のおよそ 66%

—蓄積量の変化—



日本の森林の実状

蓄積量だけで
年間8000万m³増加:資源量は十分
年間需要にほぼ匹敵

木材活用地盤対策研究会

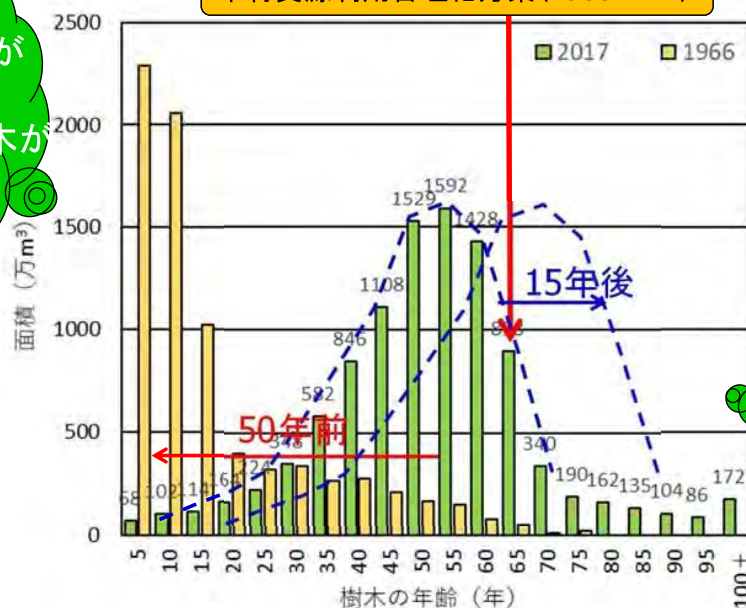
林野庁「森林資源の現況」(平成29(2017)年3月31日現在)

19

日本の森林

—人工林の年齢別面積(2017年時点)—

木材資源利用合理化方策(1955.1.21)



使い時の木が
とても豊富
将来使える木が
不足

切って使って
植えることが
必要

日本は現在森林資源がとても豊富

林野庁「森林資源の現況」(平成29(2017)年3月31日現在)

林野庁「日本の森林資源」(昭和43(1968)年4月)

木材活用地盤対策研究会

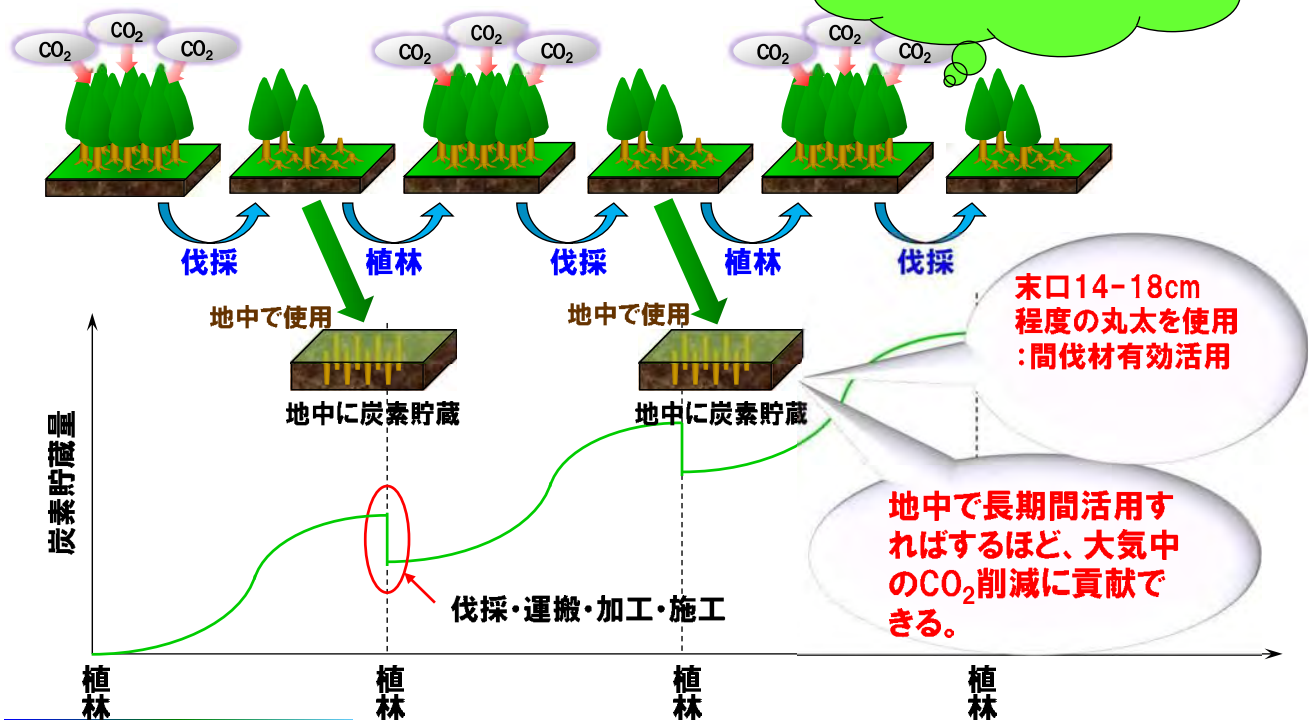
20

地中カーボンストックとは

コンセプト

木材を利用することによる環境への効果

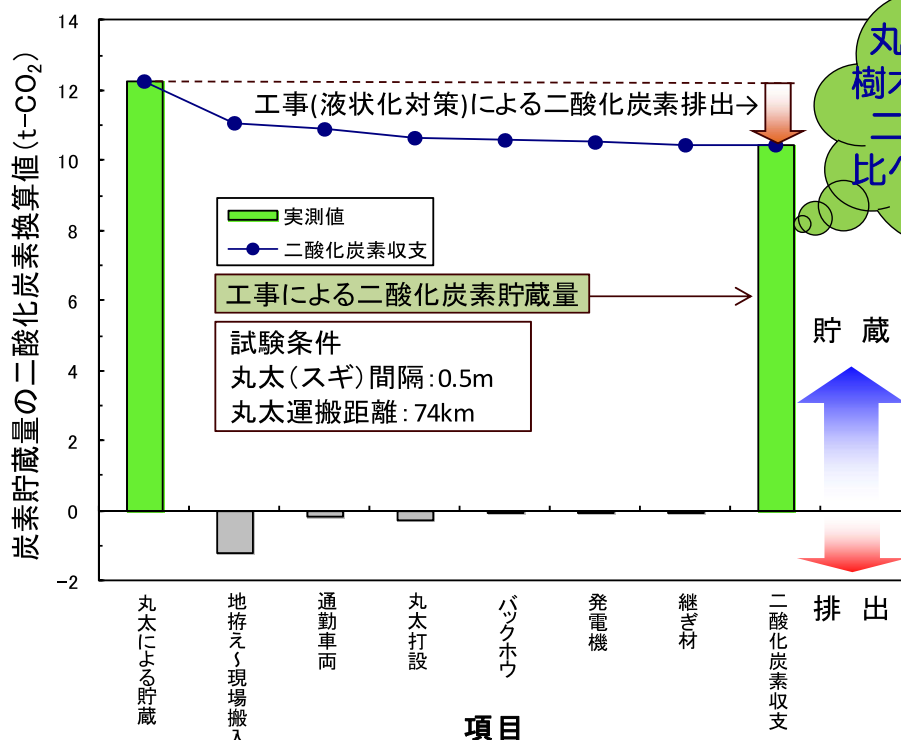
山に新しい森をつくりつつ
地中に森をつくらう



木材活用地盤対策研究会

21

炭素貯蔵量と工事による二酸化炭素排出量の比較

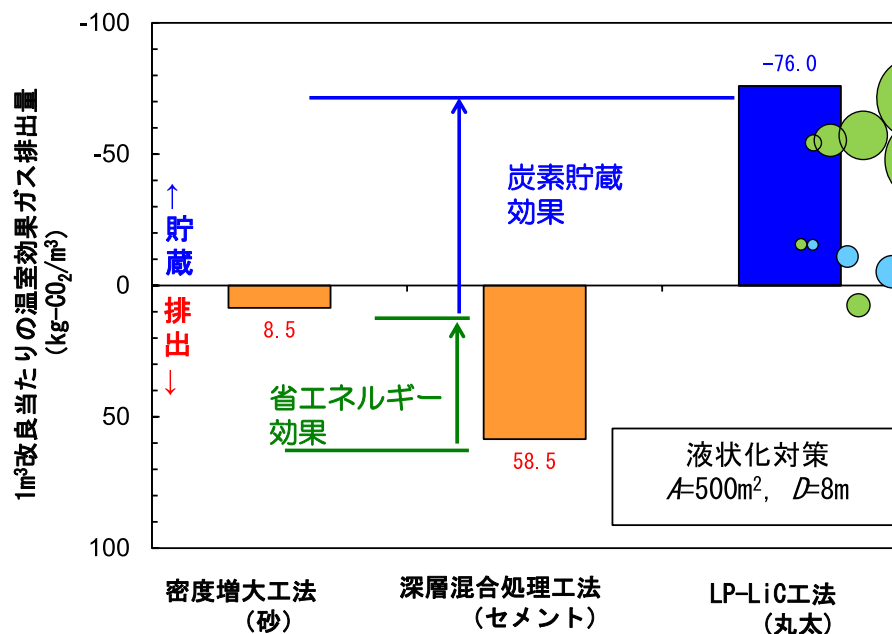


沼田淳紀, 外崎真理雄, 濱田政則, 久保光, 吉田雅穂, 野村崇, 本山寛: 丸太打設地盤改良による地球温暖化対策の可能性, 第8回環境地盤工学シンポジウム発表論文集, 地盤工学会, pp. 399-404, 2009. 7.

木材活用地盤対策研究会

22

丸太打設による炭素貯蔵量と 各工事による二酸化炭素排出量の比較



他工法のCO₂排出量を上回る炭素貯蔵効果

工事するほど炭素貯蔵

「地中に森をつくらう!!」の実現

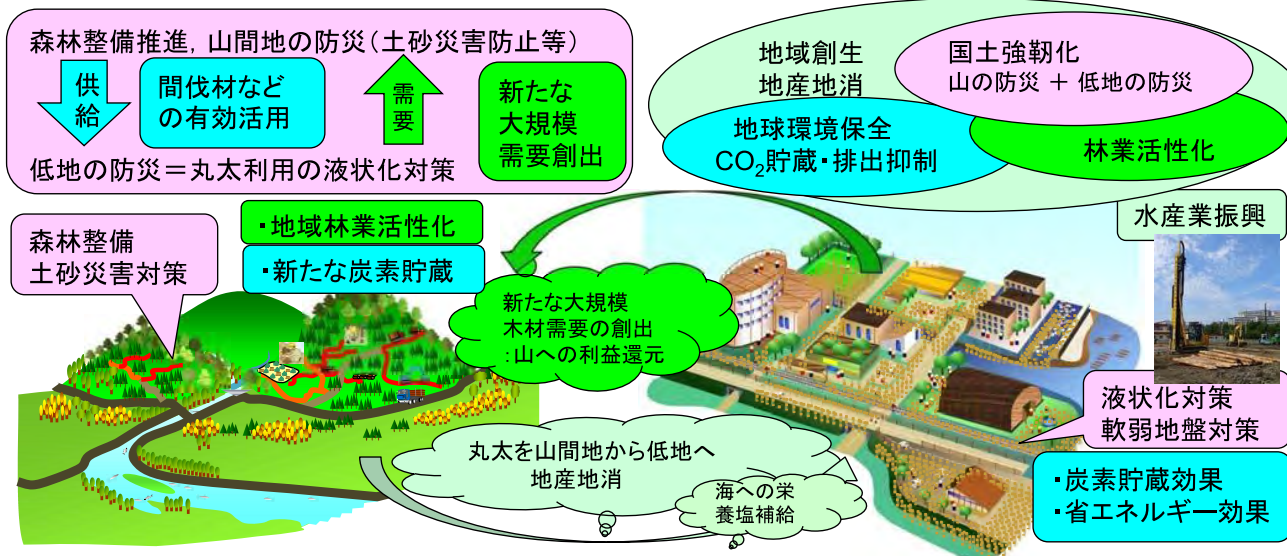
Kayo, C., Hashimoto, S., Numata, A. and Hamada, M.: Reductions in greenhouse gas emissions by using wood to protect against soil liquefaction, Journal of Wood Science, The Japan Wood Research Society, Vol.57, No.3, pp.234-240, 2011

木材活用地盤対策研究会

23

丸太打設軟弱地盤対策&カーボンストック工法(LP-LiC工法)の複合的效果(国土強靱化・地球環境保全・地域創生・林業活性化)

日本プロジェクト産業協議会森林再生事業化委員会平成30年度重点政策提言の一部として提案したものに加筆修正



木材有効活用によりその複合的效果を享受

- 【地域創生・林業活性化】間伐材などの未利用材を利用した液状化対策や軟弱地盤対策など土木分野で新たな大規模需要を創出することで、地産地消型の木材の利用機会を拡大し、地域経済、林業を活性化させる。
- 【国土強靱化・地球環境保全】山間地の森林整備、土砂災害防止対策と低地の液状化対策、水産業振興策、地球温暖化対策などを個別でなく、多様な目的の一体的な事業として実施することで、木材を有効利用し、費用を節減しつつ効果を倍増させる。
- 【木材利用の付加価値の積極的評価】木材利用推進のインセンティブ付与、木材の環境保全効果の定量化評価を推進する。LCA手法などによる木材の優位性の定量化、環境負荷低減効果を考慮した技術評価制度整備に向けた技術開発、データ蓄積

木材活用地盤対策研究会

24



表彰

- 第17回国土技術開発賞優秀賞 (2015)
- Forest Good 2015
一問伐・間伐材利用コンクール
林野庁長官賞
- 第6回ものづくり日本大賞
内閣総理大臣賞 (2015)
- ウッドデザイン賞2015奨励賞
- 地盤工学会 地盤環境賞 (2016)

木材活用地盤対策研究会

25

第三者機関認証・技術登録

LP-LiC工法

NETIS登録: KT-190054-A

建築技術性能証明
GBRC性能証明13-17改3)

建設技術審査証明
技審証第3004号

LP-SoC工法

日本建築センター評定
BCJ評定-FD0577-02



木材活用地盤対策研究会

26

施工実績



木材活用地盤対策研究会

27

LP-LiC施工事例

漁港岸壁耐震強化（八戸市）



施工の状況

[概要]

改良目的 : 液状化対策
改良深さ : 8.1m
樹種 : スギ
丸太末口径 : 0.15m
丸太長さ : 0.4m~7m(4m+3m)
打設点数 : 3,446点(6,049本)
改良体積 : 6,280m³
炭素貯蔵量 : 250t-CO₂

[メリット]

風などによる材料の飛散がない
残土排出がない
地盤変位の発生がない
改良深度を適宜変更可能
小回りが利く施工
他工法と比較し低コスト
森林・漁場への貢献



完成後の状況

木材活用地盤対策研究会

28

LP-LiC施工事例

大規模分譲住宅（千葉市）



施工の状況

[概要]

改良目的 : 液状化対策
 改良深さ : 5.28m
 樹種 : スギ, カラマツ
 丸太末口径 : 0.15m
 丸太長さ : 4.0m
 打設本数 : 13,420本
 改良体積 : 70,658m³
 炭素貯蔵量 : 791t-CO₂

木材活用地盤対策研究会

[メリット]

住宅地における低振動低騒音施工
 風などによる材料の飛散がない
 残土排出がない
 地盤変位の発生がない
 杭状補強と異なり宅地全面の改良が可能
 環境イメージの向上



完成後の状況

29

LP-LiC施工事例

4階建て戸建て住宅（江東区）



施工の状況

[概要]

改良目的 : 液状化対策
 改良深さ : 5.0m
 樹種 : スギ
 丸太末口径 : 0.14m
 丸太長さ : 4.0m
 打設本数 : 253本
 改良体積 : 305m³
 炭素貯蔵量 : 11t-CO₂

木材活用地盤対策研究会

[メリット]

住宅地における低振動低騒音施工
 風などによる材料の飛散がない
 残土排出がない
 地盤変位の発生がない
 狭小地での施工が可能
 施工直後からの次工程施工が可能(養生期間不要)
 他工法と比較し低コスト



狭小地での丸太搬入状況

30

(目的)

木材活用地盤対策研究会は、地球温暖化緩和・森林育成と木材を活用した地盤対策技術の普及、向上、並びにその発展を図る(事業活動)

(1) 木材を液状化対策や軟弱粘性土地盤対策などへ活用する技術の開発、普及、向上

(2) 木材の利用拡大の推進とその技術の開発、普及、向上

(3) 持続可能な建設事業における環境負荷の低減、地球温暖化の緩和(CO2削減)、林業再生の推進

(4) その他目的を達成するために必要な事項

液状化対策と地球温暖化緩和を同時に実現する丸太打設液状化対策&カーボンストック工法(LP-LiC工法), 丸太打設軟弱地盤対策&カーボンストック工法(LP-SoC工法)の普及と品質確保

木材活用地盤対策研究会

31



地中に森をつくろう！！

木材活用地盤対策研究会



木材活用地盤対策研究会

32