




新技術調査表 (1)

		登録番号	0901001			
名 称	バイオ・オーガニック工法			作成年月日	2015年11月17日	
				更新年月日	2016年03月25日	
副 題	植生基材注入工 (客土注入マット工法)			開発年月日	1994年 4月 1日	
分 野	①共通 2道路 3公園 4河川 5海岸 6砂防 7その他	区 分	②材料 1工法 2製品 3機械 4その他	大 分 類	特 記 項 目	
				法面工	法面勾配 1:0.3まで可 最大法長 300m、最大垂直高150m 土質 土砂から硬岩、モルタル面	
開 発 者 等	開発会社	株式会社早水組				
		TEL 0152-43-4551				
	提案会社兼問合せ先	会社名	日本特殊緑化協会	担当部署	事務局	
		担当者名	塚田 篤徳	TEL	011-816-0017	
		住 所	〒003-0001 札幌市白石区東札幌1条2番16号		FAX	011-812-4408
ホームページ		http://www.jsra-web.com/	e-mail	info@jsra-web.com		
【概要】 当工法は、法面に袋状に縫製されたマットをアンカーピンで固定、専用機械にて植生基盤材をマットに圧送注入し、浸食を受けない植生基盤を造成することができる工法である。従来技術の植生基材吹付工法は、厚みのある植生基盤を造成するため、地山状態・法面勾配・気象条件等により、植生が成立するまでの期間あるいは、乾燥害等による植生不良が発生すると植生基盤は剥離・浸食を受ける。当工法は以上のような状況にあっても植生基盤が浸食を受けることなく確実に緑化できる。法枠の枠内緑化については専用マットで対応可能である。既設モルタル面は基礎吹付工を併用して緑化可能である。 標準工法適用基準については以下の通り (B0：標準用、BF：法枠内用、SB0：既設モルタル面緑化用)						
工法タイプ		土質		勾配		
B0・BF-30 (基盤厚3cm)		普通土・土壌硬度25mm未満		8分より緩い法面		
B0・BF-50 (基盤厚5cm)		硬質土・強風化岩・土壌硬度25～30mm		8分より緩い法面		
B0・BF-70 (基盤厚7cm)		強風化岩・軟岩・土壌硬度30～40mm		5分より緩い法面		
B0・BF-100 (基盤厚10cm)		軟岩・硬岩・土壌硬度35mm		3分より緩い法面		
SB0・SBF-130 (基盤厚13cm)		モルタル・コンクリート構造物		3分より緩い法面		
【特徴】 以下の施工条件で効果を発揮する。 ① 表層が風化して浸食や滑落が止まらない土砂法面 ② 植物の根の伸長ができないため、厚みのある植生基盤を造成しなければならない岩盤、モルタル面 ③ 1:0.3までの急勾配法面、雨水・湧水・積雪・凍上凍結による植生基盤の浸食が予想される箇所。 ④ 外来種の使用が禁止されている場所、地域由来の植物を導入する場所。周辺の植生を調査した上で、ポット苗等を提案し導入する。						
施工方法						
 <p>マット布設状況 マットはアンカーピンを使って法面に設置していく。</p>		 <p>アンカーピン設置状況 岩盤、硬質土等はハンマドリルを使用して削孔し、アンカーピンをハンマで設置する。</p>		 <p>注入状況 植生基盤材を攪拌した後、マットの注入口から注入していく。</p>		

新技術調査表（2）

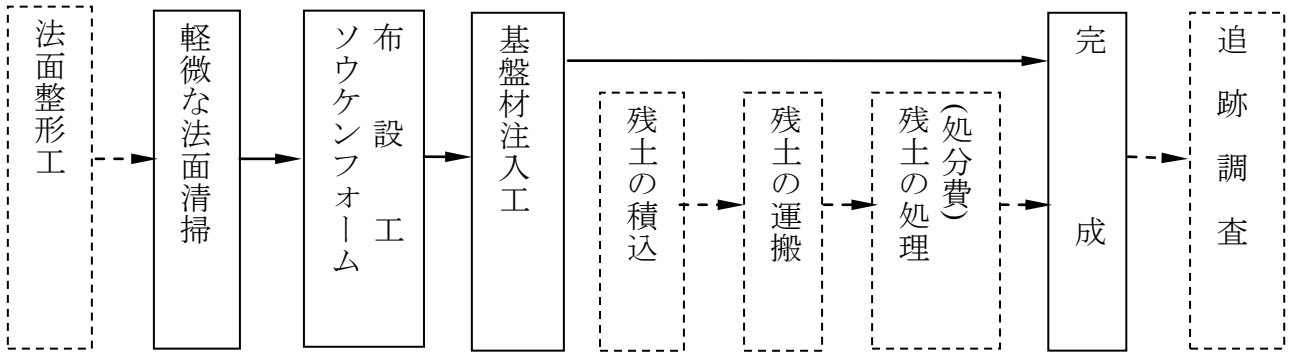
実績件数	東京都 : 40件 国土交通省 : 76件 その他公共機関 : 2539件 民間 : 40件	(内訳) 東京都	建設局 : 26件 水道局 : 1件 その他 : 13件		
特許	①有り	2出願中	3出願予定	4無し	(番号: 3807801)
実用新案	1有り	2出願中	3出願予定	④無し	(番号:)
評価 ・証明	1建設技術評価(番号: 建技評第95205号) 2民間開発建設技術(番号:) ・証明年月日(1996年6月20日) ・証明年月日() ・証明機関() 3新技術情報提供システム[NETIS] タイプ④B 4その他 (番号: CG-980020-V 登録年月日: 2007年3月16日)				
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	在来種、ポット苗、急勾配、モルタル面、浸食防止			
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 ⑩リサイクル性向上 13. その他				
従来との 比較	従来材料名・工法名: 植生基材吹付工法 () 1 工程 【1短縮 () 2同程度 ③増加 (40%)】 (雨期や冬季でも施工可) () 2 省人化 【1向上 () ②同程度 3低下 ()】 () 3 経済性 【1向上 () 2同程度 ③低下 (34%)】 (条件が厳しく成る程差が小) () 4 施工管理 【1向上 ②同程度 3低下】 () 5 安全性 【1向上 ②同程度 3低下】 () 6 施工性 【1向上 ②同程度 3低下】 () 7 環境 【①向上 2同程度 3低下】 (在来種緑化に対応) () 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】 (植生基盤の耐久性向上) () 10. その他 ()				
【歩掛り表】 標準・⑤暫定 【施工単価等】 材工共: 5,800円/m ²					
	新技術 (バイオ・オーガニック工法) B0-50 (基盤厚 t=5cm)	従来技術 (植生基材吹付工法) t=5cm	変化値		
経済性	5,800円/m ² 平成27年度日本特殊緑化協会積算資料・協会歩掛を参照に東京都労務単価・機械単価にて算出	4,300円/m ² (財)建設物価調査会「土木コスト情報」(2015.10月号)・東京都単価参照	-34%		
工程	21日/1,000m ² 日本特殊緑化協会積算資料・1日当り施工量より算出	15日/1,000m ² 国交省平成27年度ユニットプライス型積算基準のラス張り、枠内植生基材吹付工1日当り施工量により算出	-40%		
【施工上・使用上の留意点】 ① 施工時 法肩部にオーバーハングがある、法面部に不安定土砂・倒木・転石等がある場合は、事前に法面整形を施す。酷暑期の施工は、植物の発芽・生育に影響を及ぼすので考慮する。 ② 維持管理等 乾燥害等により植物の発芽・生育が遅れた場合でも、生育基盤は浸食されないため、散水・追播等は極力避け、自然環境に委ねる。					
【参考資料】 バイオ・オーガニック工法積算資料、技術資料 (日本特殊緑化協会発行)、建設技術評価書					

新技術調査表 (3)

検査・試験データ等	<p>1) 耐侵食性試験</p> <p>植生基盤の耐久性については建設技術評価書登録時に下記の降雨試験を実施しているのです。その結果を示す。</p> <p>「斜面緑地の緑化工法の開発」共通試験（土研セ試験報告 第0713号）耐浸食性に関する試験試験は、供試体（長さ1.5m、幅0.8m）設置後、3日、1週間、1ヶ月経過した日に、人工降雨装置を用いた降雨試験を行い、流失土量を測定し、その耐浸食性を確認した。</p> <p>試験場所・試験日：建設省土木研究所・盛土実験棟、1995年6月～9月</p> <p>設置勾配：1:1.0 降雨強度：100mm/hr（落下高5m）</p> <p>降雨継続時間：60分（流失土量は10分毎に測定）</p> <p>結果：流失土量が少なく、浸食防止効果の高いことが認められた。</p> <p style="text-align: center;">降雨継続時間と流失土量（単位：g/m²）：客土注入マット</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">時間</th> <th style="width: 10%;">10分</th> <th style="width: 10%;">20分</th> <th style="width: 10%;">30分</th> <th style="width: 10%;">40分</th> <th style="width: 10%;">50分</th> <th style="width: 10%;">60分</th> <th style="width: 10%;">計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3日後流失土量</td> <td>0.0</td> <td>0.1</td> <td>1.8</td> <td>1.2</td> <td>1.7</td> <td>2.6</td> <td>13.3</td> </tr> <tr> <td>1週間後流失土量</td> <td>2.1</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> <td>0.0</td> <td>0.1</td> <td>0.0</td> <td>3.6</td> </tr> <tr> <td>1ヵ月後流失土量</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>2) バイオ・オーガニック工法と植生基材吹付工法の耐侵食性の比較</p> <p>モルタル面上に両工法を施工。写真中央がバイオ・オーガニック工法、右側が植生基材吹付工法（施工完了写真については、植生基材吹付工法は緑化基礎工設置状態）</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <p style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> 施工完了 施工後1年 施工後4年 </p> <p>降雨が少なく植生不良の時期が続き、植生基盤は剥き出しの状況であった。その後の降雨等で、植生基材吹付工法の植生基盤が流失してしまった。バイオ・オーガニック工法は植生不良の時期も袋状マットにより植生基盤が保護され、最終的に低木木本群落が成立した。</p>	時間	10分	20分	30分	40分	50分	60分	計	3日後流失土量	0.0	0.1	1.8	1.2	1.7	2.6	13.3	1週間後流失土量	2.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	3.6	1ヵ月後流失土量	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
時間	10分	20分	30分	40分	50分	60分	計																										
3日後流失土量	0.0	0.1	1.8	1.2	1.7	2.6	13.3																										
1週間後流失土量	2.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	3.6																										
1ヵ月後流失土量	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0																										
建設局事業への適用性	<p>1) 植生基材吹付工法、客土吹付工法等で植生基盤材が流失し、緑化が失敗している箇所や流失の可能性があり施工が困難と見込まれる箇所</p> <p>① 湧水箇所、②降雨量の多い箇所、③凍上・凍結箇所、④積雪箇所、⑤急勾配箇所 ⑥動物踏害箇所</p> <p>2) 自然景観に配慮しなければならない地域（観光、生態系保護）において、既設モルタル・コンクリート法面、土砂や岩盤が露出した法面等修景緑化が望まれる箇所</p> <p>3) 国立公園内、自然公園内、伊豆諸島等「外来種」による緑化が規制され、「在来種による緑化」を施工しなければならない箇所 （「在来種」による緑化は、植生による全面被覆が「外来種」より遅く、植生基盤材の剥離・浸食が懸念される。）</p>																																

新技術調査表（４）

作業フロー図



※本工法の積算は、機械・労務・材料から構成され、その範囲は、フロー図の実線部分である。

既設モルタル面緑化施工事例 八丈支庁管内



施工前
観光客の多い八丈島の修景のため、既設モルタル面を当工法でした。



施工後5ヶ月
導入した草本植物が優先して導入している。



施工後8年
導入した植物以外の島の亜熱帯の植物に植生が遷移している。

法枠内緑化施工事例



法枠の枠内緑化は予め工場ですの大きさに合わせて生産したマットを使用する。
枠内でも植生基盤を安定させ緑化する。

ポット苗併用施工事例



ポット苗は分解するリサイクルポットに苗木が植え付けられた状態で出荷され、現地で地山に差し込んで植栽ができる。
幼苗から植栽するため、根の伸長もよく、しっかり活着する。



施工後5年 (枠上・施工前)
植栽樹種は以下の11種
アカメガシワ、ハゼノキ、アカマツ、センダン、アキグミ、ヒサカキ、ネズミモチ、ガマズミ、ヤマザクラ、イボタノキ、ヒメユズリハ

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	建設局	西多摩建設事務所	道路災害防除工事 (奥の6)	1994年	
	建設局	西多摩建設事務所	七曲峠緊急工事	1999年2月～3月	
	建設局	西多摩建設事務所	道路災害防除工事(奥の1)	2002年2月～3月	
	総務局	八丈支庁	神湊東急傾斜地防災工事 (その27)	2004年2月	
	建設局	南多摩西部建設事務所	道路改修工事(南西-新滝山20)	2005年2月～3月	
	<p>【評価等がある場合、その内容】</p> <p>西多摩建設事務所、南多摩建設事務所、八丈支庁では岩盤法面、モルタル面、湧水箇所等、植生基材吹付工法では植生基盤の剥離・浸食が予想されるような緑化困難箇所での施工実績がある。</p> <p>緑化した箇所は施工10年から20年近く経過した現場もあり、緑化で使用した導入植物から周辺に生えている植物に遷移し、周辺の景観と調和した緑化となっている。</p>				
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	
	国土交通省大分河川国道事務所	大分210号大宮地区法面保護(その4)工事	1993年5月～8月	5404-00022	
	国土交通省佐賀国道事務所	佐賀203号巖木トンネル坑口法面工事	1994年2月～3月		
	国土交通省熊本河川国道事務所	月浦地区法面防災工事	2003年9月～3月	1121-3128S	
	国土交通省江の川総合開発工事事務所	灰塚ダム建設第1期工事	2003年10月～ 2004年06		
	南房総市 農林水産部 農林振興課	林道開設工事 (林道堀之内線)	2007年2月～3月	1212-0789Z	
岐阜県下呂土木事務所 道路維持課	第崩-8号県単崩落決壊防止工事(崩落決壊防止)	2007年2月～3月	1250-1780U		
	<p>【評価等がある場合、その内容】</p> <p>「建設技術評価制度の評価結果」：本技術について、平成6年建設省告示第2191号における開発目標に照らした結果は次の通りである。概ね実用の領域に達していると認められる。</p> <p>①自立した硬岩質のり面や急傾斜地等に施工が可能であることが認められる ②のり面や斜面の安全性が確保できることが認められる ③木本植物が混在した植物群落が形成できることが概ね認められる ④施工箇所が植物に覆われていることが概ね認められる。⑤施工後の維持管理が容易で少ないことが認められる。 ⑥従来の工法と比較して著しく高価にならないことが認められる。</p>				