

ものづくり 日本大賞	国土技術 開発賞	建設技術 審査証明 ※		他機関の 評価結果
		★		有

2017.03.18現在

技術 名称	イースターマット(自然侵入促進型植生マット)		事後評価済み技術 (2012.04.24)	登録 No.	CB-050059-VE
事前審査	事後評価		技術の位置付け(有用な新技術)		
	試行実証評価	活用効果評価	推奨 技術	準推奨 技術	評価促進 技術
		有			活用促進 技術
					★ (2017.3.17～)
			旧実施要領における技術の位置付け		
			活用促進 技術(旧)	設計比較 対象技術	少実績 優良技術
				(2012.5.11～ 2017.3.16)	
活用効果調査入力様式		適用期間等			
-VE 活用効果調査は不要です。 (フィールド提供型、テーマ設定型 で活用する場合を除く。)	-	-VE 評価: 平成29年3月17日～			

上記※印の情報と以下の情報は申請者の申請に基づき掲載しております。申請情報の最終更新年月日: 2017.03.17

副題	周辺自生植物の自然侵入で緑化を行う生物多様性保全型の植生マット	区分	製品
分類1	共通工 - 法面工 - 植生工 - 植生ネット工		
分類2	環境対策工 - 生物・生態保全対策工		
分類3	砂防工 - 山腹工		

**概要**

①何について何をする技術なのか?

法面や斜面に対し、自然環境や生物多様性の保全に配慮した緑化を行うための植生マットであり、以下のような長所がある。

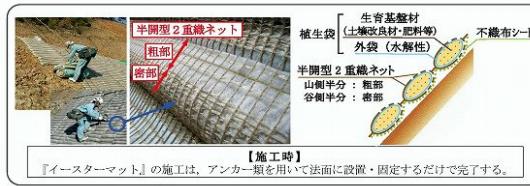
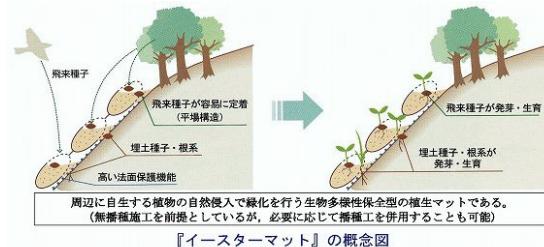
- 1)周辺の森林等に自生する植物の自然侵入で緑化を行うことができる(自然侵入促進工)。
- 2)外部から植物材料を持ち込まずに施工できるので、外来生物法や生物多様性の課題に対する有効な解決策となる(地域性自生種との遺伝子交雑や、緑化用植物の拡散等の課題を回避できる)。
- 3)「法面保護機能」と「周辺植物の侵入・定着機能」を両立させる特殊なマット構造を有しており、法面の安全性を確保しながら自然侵入促進工を行うことができる。
- 4)必要に応じて播種工と併用することにより、緑化被覆に要する時間を短縮することができる(緑化用植物の部分播種等)
- 5)従来工法に比べて経済性に優れている。

②従来はどのような技術で対応していたのか?

植生基材吹付工の無播種施工等で対応していた。

③公共工事のどこに適用できるのか?

法面や斜面の緑化工において適用可能である。



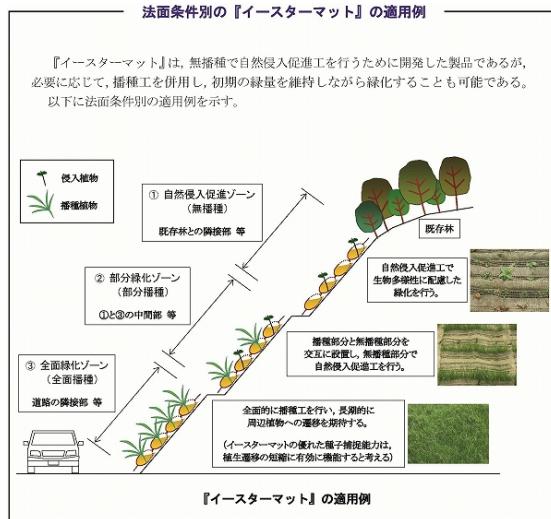
### 新規性及び期待される効果

①どこに新規性があるのか?(従来技術と比較して何を改善したのか?)

- 1)全面敷設されたマットの効果により、法面保護機能を維持しながら自然侵入促進工を行える。
- 2)特殊なマット構造によって形成される平場部が「簡易な編柵工」として機能するので、飛来種子を効率的に捕捉することができる。
- 3)飛来種子だけでなく、地山に残存する種子や根系の発芽・生育も可能である。
- 4)法面の制約上、緑化被覆に要する時間を短縮したい場合には、播種工と併用することにより、初期の緑量を維持しながら自然侵入促進工を行うことができる(図:法面条件別の[『イースターマット』の適用例 参照])

②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?

- 1)自然環境に配慮が必要な地域の緑化において、外来生物法や生物多様性の課題に対する解決策として有効である(地域性自生種との遺伝子交雑や、緑化用植物の拡散等の課題を回避できる)。
- 2)種子や苗木等の植物材料を使用する場合に必要となる煩雑な手続きが不要である(植物材料の採取場所や貯蔵場所の確保、発注時期や面積に応じた採取計画の立案等)。
- 3)従来工法に比べて安価に施工できる。



### 適用条件

#### ①自然条件

- ・周辺に森林等の種子供給源があり、そこに自生する植物の侵入・定着を期待できる場所での採用が原則である。
- ・種子の供給量が少なく、自然侵入促進工だけでは緑化被覆に時間がかかると推測される場合には、播種工との併用(緑化用植物の部分播種等)を検討するのが望ましい。

#### ②現場条件

- ・緑化工の適用が可能な法面・斜面

#### ③技術提供可能地域

- ・日本全国

#### ④関係法令等

- ・生物多様性国家戦略
- ・特定外来生物法
- ・生物多様性基本法

### 適用範囲

#### ①適用可能な範囲

- ・緑化工の適用が可能な法面・斜面

#### ②特に効果の高い適用範囲

- ・国立公園、国定公園、自然公園等の自然性の高い地域
- ・生物多様性の保全に配慮が必要な地域
- ・地域性自生種(地域性系統)の保全が必要な地域
- ・希少種の保全が必要な地域
- ・緑化用植物の拡散が問題とされる地域(河川付近等)

#### ③適用できない範囲

- ・周辺に森林等の種子供給源がない場所
- ・安定性が確保されていない法面・斜面(土圧をともなう崩壊や落石等の不安定要因がある場合には、別途対策工が必要である)

#### ④適用にあたり、関係する基準およびその引用元

- ・「道路土工 切土工・斜面安定工指針(社団法人 日本道路協会)」

### 留意事項

#### ①設計時

- ・周辺に森林等の種子供給源があり、そこに自生する植物の侵入・定着を期待できる場所での採用が原則である。
- ・種子の供給量が少なく、自然侵入促進工だけでは緑化被覆に時間がかかると推測される場合には、播種工との併用(緑化用植物の部分播種等)を検討するのが望ましい。
- ・特に著しい凍上・凍結害や積雪害、獣害(主として蹄によるネットの損傷)等の発生が懸念される場合には、『イースターマット』の表面に金網を併用する等の対策を検討するのが望ましい。
- ・マットと地山との密着性を確保する必要があるので、適用にあたっては著しい凹凸の有無等に関する調査が必要である。
- ・吹付枠工と併用する場合、原則としてラス張工は計上しない(ラスがあると密着性に問題を生じるため)。
- ・既設法面の再緑化等において、ラス張工が施工されている場合にも、可能な限り撤去するのが望ましい。

#### ②施工時

- ・マットと地山が密着するように施工する。
- ・半開型2重織ネットの粗部が法面上方(法肩側)を向くように施工する。

#### ③維持管理等

- ・「法面保護機能」と「周辺植物の侵入・定着機能」を両立させた製品のため、原則的に維持管理は不要である。

## ④その他

・周辺環境によっては、帰化植物や畠雜草等が侵入する可能性がある。

## 活用の効果

比較する従来技術		植生基材吹付工 3cm厚(無播種施工)		
項目	活用の効果			比較の根拠
経済性	<input checked="" type="checkbox"/> 向上( 11.85 %)	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下( %)	吹付作業とそれに伴う機械設置が不要なため、経済性が向上する。
工程	<input checked="" type="checkbox"/> 短縮( 58.49 %)	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 増加( %)	マット張り作業の1工程で施工が完了するため、工程管理の煩雑性を回避でき、工期の短縮を図れる。
品質	<input checked="" type="checkbox"/> 向上	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	生育基盤がネットで保護されているので、長期的に法面保護機能を維持できる。
安全性	<input type="checkbox"/> 向上	<input checked="" type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	
施工性	<input checked="" type="checkbox"/> 向上	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	作業の簡略化を図るため、施工性が向上する。
周辺環境への影響	<input checked="" type="checkbox"/> 向上	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	種子を補足し、周辺植物を侵入・定着させる機能に優れることから、緑化被覆に要する時間を短縮でき、周辺環境の保全性が向上する。
その他、技術のアピールポイント等	外来生物法や生物多様性保全等の緑化分野が抱える課題に比較的容易に対応でき、施工性や経済性にも優れる植生マットである。			
コストタイプ コストタイプの種類	並行型:B(+型)			

## 活用効果の根拠

基準とする数量	100	単位	m <sup>2</sup>
	新技術	従来技術	向上の程度
経済性	268850円	305000円	11.85%
工程	1.1日	2.65日	58.49%

## 新技術の内訳

項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
材料費	『イースターマットM-2型』、1×10m	110	m <sup>2</sup>	1710円	188100円	建設物価 平成24年4月号
材料費	アンカーピン φ9×200mm	277	本	30円	8310円	
材料費	止め釘 L=150mm	260	本	11円	2860円	
労務費	土木一般世話役	0.5	人	18500円	9250円	平成24年度公共工事労務単価(岐阜県)
労務費	法面工	2.3	人	16700円	38410円	平成24年度公共工事労務単価(岐阜県)
労務費	普通作業員	1.6	人	13700円	21920円	平成24年度公共工事労務単価(岐阜県)

## 従来技術の内訳

項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
植生基材吹付工 3cm厚	無播種施工	100	m <sup>2</sup>	3050円	305000円	土木工事市場単価(土木コスト情報 2012年4月号)

## 特許・実用新案

種類	特許の有無			特許番号		
特許	<input checked="" type="checkbox"/> 有り	<input type="checkbox"/> 出願中	<input type="checkbox"/> 出願予定	<input type="checkbox"/> 無し	2774986	
特許詳細	特許番号 2774986			実施権	<input type="checkbox"/> 通常実施権	<input type="checkbox"/> 専用実施権
				特許権者	日新産業株式会社	
				実施権者		
				特許料等		
				実施形態		
				問合せ先	日新産業株式会社	

## 特許の有無

<input type="checkbox"/> 有り	<input type="checkbox"/> 出願中	<input type="checkbox"/> 出願予定	<input checked="" type="checkbox"/> 無し
-----------------------------	------------------------------	-------------------------------	--

## 備考

第三者評価・表彰等		
	建設技術審査証明	建設技術評価

証明機関	(財)土木研究センター	
番号	第1008号	
証明年月日	2010.12.06	
URL	<a href="http://www.pwrc.or.jp/list-number.html">http://www.pwrc.or.jp/list-number.html</a>	
その他の制度等による証明		
制度の名称		
番号		
証明年月日		
証明機関		
証明範囲		
URL		
評価・証明項目と結果		
証明項目	試験・調査内容	結果
法面保護機能	<p>①耐降雨侵食性試験 人工降雨試験機を用いて、100mm/hの降雨強度を30分間継続した時の侵食土量を測定し、耐降雨侵食性を確認した。 試験材料：『イースターマット』、「植生マット(肥料袋付)」、「裸地」</p> <p>②現場における耐侵食性試験 降雨だけでなく、凍上・凍結や風等の複合要因を考慮した場合の耐侵食性を確認するため、実際の施工現場において、自然条件下で長期間放置した時の侵食土量を測定した。 試験材料：『イースターマット』、「植生マット(肥料袋付)」、「裸地」</p> <p>③施工実績の追跡調査 全国の施工実績65件について追跡調査を実施し、調査結果を下記の4段階で評価することにより、法面保護機能を確認した。</p> <p>◎：緑化が進行し、植物による継続的な法面保護機能を期待できる(植被率は70%以上)。</p> <p>○：地山の侵食やマットの損傷がなく、法面保護機能を維持している(植被率は70%未満)。</p> <p>△：一部で地山の侵食やマットの損傷が見られるが、全体として法面保護機能を維持している(植被率は70%未満)。</p> <p>×：地山の侵食やマットの損傷が随所に見られ、法面保護上の問題が発生している(植被率は70%未満)。</p>	<p>①耐降雨侵食性試験 『イースターマット』は、植生袋のサイズが小さく装着本数が最も少ないM-4型であっても、裸地斜面の1/20、植生マット(肥料袋付)の1/4の侵食土量であった。そしてM-2型、L-2型、L-1型と、植生袋サイズと装着本数が増えるに従って耐侵食性は増加し、L-1型では裸地斜面の1/142、植生マット(肥料袋付)の1/29の侵食土量であった。</p> <p>②現場における耐侵食性試験 試験法面は、冬期には氷点下となつて凍上・凍結害を受け、さらに風害を直接受けた環境にあったが、『イースターマット』は、L-2型で裸地斜面の1/21、植生マット(肥料袋付)の1/5、最も耐侵食性が低いと思われるネットのみの状態であっても、裸地斜面の1/10、植生マット(肥料袋付)の1/2未満の侵食土量であった。</p> <p>③施工実績の追跡調査 北海道から鹿児島県(奄美地方)まで、全国65件の施工実績を追跡調査した結果、法面保護上の問題を生じた現場(評価結果が×の現場)は1件も見られず、『イースターマット』は全ての現場で法面保護機能を継続的に維持していることが確認された(最長のもので6年3ヶ月の間)、法面保護機能を維持していることを確認済)。</p>
周辺植物の侵入・定着機能	<p>①種子の捕捉能力試験 種子(擬似種子、直径6mmの球体)を用いて捕捉率を測定し、種子の捕捉能力を確認した。 試験材料：『イースターマット』、「植生マット(肥料袋付)」、「植生シート」</p> <p>②施工実績の追跡調査 全国の施工実績65件について追跡調査を実施し、植被率や種数の増加状況をまとめることにより、周辺植物を侵入・定着させる機能を確認した。</p>	<p>①種子の捕捉能力試験 『イースターマット』は、L-1型で植生マット(肥料袋付)の5倍、植生シートの16倍の98.5%という高い捕捉率を示し、植生袋が最も少ないM-4型においても、植生マット(肥料袋付)の3倍、植生シートの10倍の種子捕捉能力があることが確認された。</p> <p>『イースターマット』の種子捕捉率は、M-4型、M-2型、L-2型、L-1型の順に増加し、植生袋サイズと装着本数が増えるに従って向上する傾向があった。</p> <p>②施工実績の追跡調査 全国65件の施工実績を、植被率と種数それぞれについて、経過年数ごとのヒストグラムとして整理した。その結果、最も出現頻度が高かった植被率は、1年目:0~10%、2年目:60~70%、3年目:90~100%、種数は、1年目:10~20種、2年目:20~30種、3年目:30~40種の範囲であった。以上の結果より、『イースターマット』で施工を行い、植生が標準的に推移した</p>

		場合には、施工後2~3年を目安に周辺植物により緑化されると考えて良いと思われる。
環境に対する安全性	①土壤の汚染に関わる環境基準試験 最も生育基盤量が多いL-1型について、土壤の汚染に関わる環境基準(環境庁告示第46号)に準じる試験を実施し、安全性を確認した。	①土壤の汚染に関わる環境基準試験 『イースターマット』は土壤の汚染に関わる環境基準に適合し、環境に対する安全性を有することが確認された。
施工性	①從来工法との比較 自然侵入促進工としての利用例が多い從来工法(植生基材吹付工、植生マット工)と比較することにより、施工性を確認した。	①從来工法との比較 植生基材吹付工と比較した場合、『イースターマット』は吹付機械の設置が不要なため、小規模なスペースで施工でき、施工歩掛も1/2以下であった。また、植生マット工と比較した場合、施工歩掛は肥料袋付で若干低下するが、生育基盤材入は同等以上であった。 以上の結果により、『イースターマット』は從来工法と同等の施工性を有することが確認された。

### 施工単価

#### ■『イースターマット』の選定基準(目安)

##### 【切土法面】

- ・岩盤 亀裂間隔20cm以上 → L-1型
- ・岩盤 亀裂間隔20cm未満 → L-2型(状況に応じてL-1型)
- ・礫質土 → M-2型(状況に応じてL-2型)
- ・土砂法面 → M-2型(状況に応じてM-4型)

##### 【盛土法面】

- ・一般盛土 → M-4型
- ・不良土、改良土、岩碎ズリ等 → 切土法面に準じる

積算価格一覧表(100m<sup>2</sup>当り)

工種	L-1型	L-2型	M-2型	M-4型
材料費	368,860	258,670	199,270	139,870
労務費	91,760	83,710	69,580	63,200
合計(円/100m <sup>2</sup> )	460,620	342,380	268,850	203,070

歩掛り表あり(□標準歩掛、□暫定歩掛、□協会歩掛、☑自社歩掛)

### 施工方法

#### ①法面清掃

- ・施工の支障となるかぶりや浮石、その他の雑物を除去する。この際、可能な限り既存植物の種子や根系等を残すよう心がけ、必要以上の法面清掃は行わない(これらは自然侵入促進工を行う際の重要な植物資源となる)。

#### ②材料運搬

- ・『イースターマット』、アンカー類(アンカーピン、止め釘等)を施工箇所に運搬する。運搬は、作業道を使っての小運搬、またはロープによる荷揚げ等によって行う。

#### ③マット張工

- ・『イースターマット』を不織布シートが地山側、ネット粗部が法肩側となるように展開する。法肩部の巻込みは10~20cm程度を標準とする。
- ・法面との密着性を確保できるよう留意しながら、アンカー類でマットを固定する。
- ・地山との密着性を高めるためには、マット一気に展開せず、足で保持しながら、順次法尻方向に向かって施工するのが望ましい。また、法面の凹凸により浮き上がりが予想される箇所については、アンカー類を増し打ちするのが望ましい。
- ・マットの重ね合わせは、縦方向、横方向共に2~5cm程度を標準とする。特に縦方向の重ね合せは重要であり、法肩側のマットが必ず上にくるような形で重ね合わせると共に、打設間隔が25cm程度となるようにアンカー類を打設すること。これらは積雪害その他の影響により、マットのはがれ等を防止するための処置である。

### 今後の課題とその対応計画

#### ①今後の課題

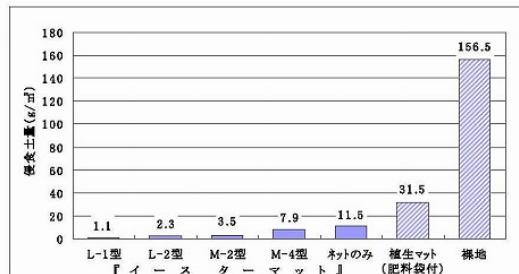
- ・既存樹林からの距離と飛来種子量の関係には不明な点が多い。
- ・周辺環境によっては帰化植物や畠雜草が侵入する可能性がある。

#### ②対応計画

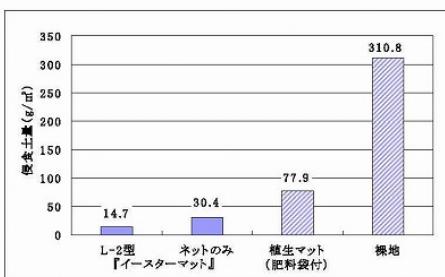
- ・実験:既存樹林からの距離と飛来種子量の関係
- ・実験:地域性種苗の部分的導入と植生推移の関係

収集整備局	中部地方整備局				
開発年	2003	登録年月日	2006.03.31	最終更新年月日	2017.03.17

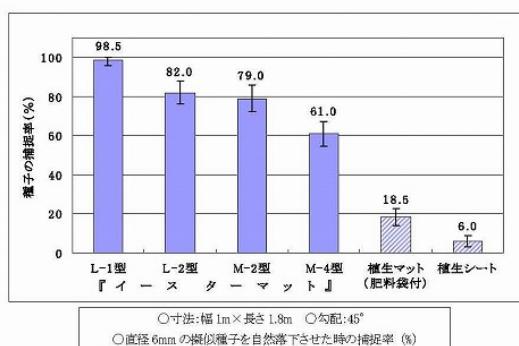
キーワード	環境、コスト縮減・生産性の向上、景観					
	自由記入	自然侵入促進工	生物多様性の保全	外来生物法への対応		
開発目標	経済性の向上、耐久性の向上、周辺環境への影響抑制					
開発体制	単独 ( <input checked="" type="checkbox"/> 産、 <input type="checkbox"/> 官、 <input type="checkbox"/> 学)      共同研究 ( <input type="checkbox"/> 産・産、 <input type="checkbox"/> 産・官、 <input type="checkbox"/> 産・学、 <input type="checkbox"/> 産・官・学)					
	開発会社	日新産業株式会社				
問合せ先	技術	会社	日新産業株式会社			
		担当部署	品質管理部	担当者	石田,本多,長沼	
		住所	〒501-6002 岐阜県羽島郡岐南町三宅3丁目224番地			
		TEL	058-247-7529	FAX	058-247-7359	
		E-MAIL	<a href="mailto:nisshinn@crux.ocn.ne.jp">nisshinn@crux.ocn.ne.jp</a>			
	URL	<a href="http://www.nisshin-sangyo.com">http://www.nisshin-sangyo.com</a>				
	営業	会社	日新産業株式会社			
		担当部署	営業部	担当者	森	
		住所	〒501-6002 岐阜県羽島郡岐南町三宅3丁目224番地			
		TEL	058-247-7529	FAX	058-247-7359	
E-MAIL		<a href="mailto:nisshinn@crux.ocn.ne.jp">nisshinn@crux.ocn.ne.jp</a>				
URL	<a href="http://www.nisshin-sangyo.com">http://www.nisshin-sangyo.com</a>					
問合せ先						
番号	会社	担当部署	担当者	住所		
	TEL	FAX	E-MAIL	URL		
1	日新産業株式会社	東北営業所	山谷	岩手県盛岡市東山		
	019-603-5003	019-603-5023				
実績件数						
国土交通省		その他公共機関		民間等		
6件		106件		2件		
実験等実施状況						
<p>○法面保護機能        -耐降雨侵食性試験        -現場における耐侵食性試験        -施工実績:全国65件の追跡調査(最長で6年3ヶ月後のデータあり,平成21年6月現在)</p> <p>○周辺植物の侵入・定着機能        -種子の捕捉能力試験        -施工実績:全国65件の追跡調査(最長で6年3ヶ月後のデータあり,平成21年6月現在)</p> <p>○環境に対する安全性        -土壤の汚染に関する環境基準試験</p>						



耐降雨侵食性 試験結果



現場における耐侵食性 試験結果



種子の捕獲能力 試験結果

添付資料等	<b>添付資料</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・添付資料1:自然侵入促進型植生マット『イースターマット』建設技術審査証明 報告書(製造マニュアル、設計・施工マニュアルを含む)</li> <li>・添付資料2:自然侵入促進型植生マット『イースターマット』建設技術審査証明 概要書</li> <li>・添付資料3:『イースターマット』積算資料</li> <li>・添付資料4:ネットの引張強さ及び伸び率 試験報告書</li> </ul>
	<b>参考文献</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生物多様性国家戦略</li> <li>・外来生物法</li> <li>・生物多様性基本法</li> <li>・道路土工 切土工・斜面安定工指針(平成21年6月)</li> <li>・のり面における自然回復緑化の基本的な考え方のとりまとめ(日本綠化工学会 斜面緑化研究部会)</li> </ul>

**その他(写真及びタイトル)**



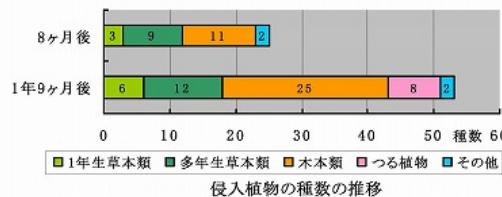
【施工中（平成 19 年 11 月）】 【8ヶ月後（平成 20 年 7 月）】



【1年 9ヶ月後（平成 21 年 8 月）】

## 侵入木本種(施工 1 年 9ヶ月後)

種名	科名	種名	科名
タラノキ	ウコギ科	アカメガシワ	トウダイグサ科
ヌレデ	ウルシ科	ケヤキ	ニレ科
ヤマハゼ	ウルシ科	ウラジロノキ	バラ科
イタヤカエデ	カエデ科	クマイチゴ	バラ科
クマシデ	カバノキ科	ヤマザクラ	バラ科
ミズメ	カバノキ科	フサザクラ	フサザクラ科
ヤシシャブシ	カバノキ科	イヌツゲ	モチノキ科
クスノキ	クスノキ科	オノエヤナギ	ヤナギ科
クロモジ	クスノキ科	ヤマネコヤナギ	ヤナギ科
シロモジ	クスノキ科	ウツギ	ユキノシタ科
ムラサキシキブ	クマツヅラ科	コアジサイ	ユキノシタ科
ヤマグワ	クワ科	リョウブ	リョウブ科
タニウツギ	スイカズラ科		



『イースターマット』の施工例（岐阜県）



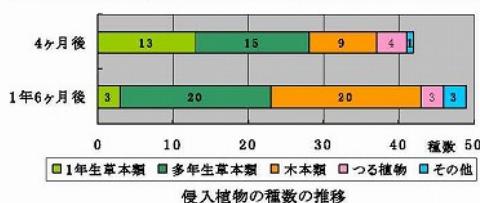
【4ヶ月後（平成20年7月）】



【1年6ヶ月後（平成21年9月）】

侵入木本種(施工1年6ヶ月後)

種名	科名	種名	科名
タラノキ	ウコギ科	モミジイチゴ	バラ科
ヤマウルシ	ウルシ科	ブナ	ブナ科
ウリハダカエデ	カエデ科	ミズナラ	ブナ科
オオモミジ	カエデ科	トネリコ	モクセイ科
コハウチワカエデ	カエデ科	ホオノキ	モクレン科
ヤマハンノキ	カバノキ科	イヌツヅ	モチヅキ科
ニシキウツギ	スイカズラ科	イヌコリヤナギ	ヤナギ科
ヒサガキ	ツバキ科	オノエヤナギ	ヤナギ科
ヤブツバキ	ツバキ科	ヤマネコヤナギ	ヤナギ科
クマイチゴ	バラ科	リウツギ	ユキノシタ科



『イースターマット』の施工例（岩手県、十和田八幡平国立公園）

『イースターマット』で施工を行った場合の標準的な植生推移  
 (全国の施工実績 65 件の追跡調査結果より)

全国の施工実績 65 件の追跡調査結果から導いた『イースターマット』の標準的な植生推移を以下に示す。

『イースターマット』：植被率と種数の推移

経過年数	植被率 (侵入種)	種 数 (侵入種)
1 年目	5 %	15 種
2 年目	65 %	25 種
3 年目	95 %	35 種



植被率 0～10%の場合、遠目からはほとんど裸地に近い状態である。  
 (近くに寄れば植物の侵入を確認できる)  
 【1年目：植被率 0～10%（中央値 5%）】



【2年目：植被率 60～70%（中央値 65%）】



【3年目：植被率 90～100%（中央値 95%）】  
 『イースターマット』：植被率の推移に関するイメージ写真

詳細説明資料(様式3)の様式はExcelで表示されます。