

新技術

法面保護・緑化工を環境にやさしい工法で実施しませんか

土壌藻類を活用した環境に
やさしい表面侵食防止技術

BSC工法

概要

- SDGsへの取組みなど自然環境保全が事業者の責務となる現在、自然環境への影響を避けるため、安価な外来草本を用いた法面保護工や緑化工等ができなくなってきました。
- BSC工法は、自然な植生遷移の最初に形成される土壌藻類等によるバイオロジカル・ソイル・クラスト(Biological Soil Crust: BSC)が侵食防止効果を持つことに着目し、より早期に在来藻類によるBSCを形成して植生遷移をスタートさせる、環境にやさしい技術です。
- BSC工法は、国立研究開発法人土木研究所と日本工営株式会社による共同開発技術であり、国土交通省が運用する新技術情報紹介システム(NETIS)に登録しています(NETIS登録番号OK-170002-VR)。



BSCの形成状況例

特徴

● 簡単に法面整形なしでも施工可能

一般的な種子吹付工における緑化用種子を、土壌藻類資材(BCS-1)に変えるだけで、施工に伴う改変も少ない技術です。従来のシート・マット型や基材吹付型の自然植生侵入工等と違って、法面整形工なしでも施工可能です。

● 周辺環境に応じた植生遷移を促進

BSCにより侵食が防止され、周辺から飛来する種子等が活着しやすくなり、植生遷移がより早くスタートします。周辺の植生や土壌環境、気候条件に応じた自然な植生形成を促進します。

● 在来種等への環境影響を回避

日本を含め世界中に存在し、BSCを形成している土壌藻類を利用しており、どこでも在来種となります。また雌雄が無く、無性生殖で増えるため、遺伝子攪乱等の心配ありません。

● リルからの侵食の拡大を防止

従来の被覆対策の場合、流水が集まるリル部(筋)から資材が剥離・流失して侵食が拡大していきますが、本工法の場合、水が流れるリル部(凹部)にBSCがよく発達して侵食を抑えるため、リル部の拡大を防止します。



施工直後

4か月後



BSC工法適用個所の例 ※侵入した植物・コケ等が生育

主な適用条件

- 適用できる基盤条件等は、基本的に「道路土工 切土工・斜面安定工指針」における通常の緑化工（種子吹付工、植生シート工、客土吹付工）と同様です。

【工法の基本特性(前提条件)】

- ・ 植生の侵入・生育状況は、周辺植生や基盤環境、天候、施工時期等により変化する。
⇒ **自然侵入促進工と同様**
- ・ 湧水やスレーキング等で基盤が剥離・崩落するような箇所では別途対策が必要。
⇒ **一般的な緑化工と同様**

【道路土工 切土工・斜面安定工指針の緑化工適用区分での適性】

- ✓ **盛土法面**
 - ・ 侵食を受けにくい一般的土質の法面、または土羽土を打てる法面
- ✓ **切土法面**
 - ・ 0.5以上の勾配 & 土壌硬度が10~27mm未満の法面（一般的な切土面）
 - ・ 0.5以上の勾配 & 土壌硬度が27~30mm未満の法面で、全面的に亀裂が入り、風化が認められる、または一部が風化して亀裂（間隔10mm未満）が認められる法面（侵入植生は根が入るマツなど一部の植生まで）

なお、以上の条件と別に、表面侵食以外の要因で表土が薄く剥離・崩落すること等が懸念される法面や、仕上げ用の表土と基盤の接着が弱くずれ落ちたり、固結度が低く小礫が落ちる等が懸念される場合などは、それらを防止するための繊維ネット工（現場条件に適合するもの）等との組合せをご検討願います。

チェック！

設計変更で行う場合、元設計は上記のような点が考慮されてシート・マット工等が採用されている可能性があります。そのような場合は特に繊維ネット工等との組合せをご検討ください。

応用事例など

- 既往緑化工との組合せや補完工等として、また、簡易施工等も可能です。



施工から2年経過しても植生侵入のない従来型の自然侵入促進工に対して植生侵入を促した例



植生生育不良の植生シート工の上から施工して、検査に合格する十分な植生形成を行った例



種子のみ（標準量） 種子（少）＋BSC-1

種子吹付に応用した例（種子量は左の種子吹付作業後の残り程度だが、植生が繁茂し、侵食も防止）



専用機器が無くても事業者や施設管理者が自ら実施可能



BSC-1 セット（500㎡分）

【BSC-1取り扱い代理店】

- ★ 地域等により異なります。ご紹介しますので下記にご連絡ください。

（株）日健総本社 TEL:058-393-0500（代表）,0516（直通）

「BSC工法」の施工事例

～土壌藻類を活用した自然にやさしい侵食防止・自然侵入促進技術～

バイオロジカル・ソイルクラスト（Biological Soil Crust：BSC）とは、糸状菌類、土壌藻類、地衣類および苔などが地表面の土粒子や土塊を絡めて形成するシート状の土壌微生物のコロニーのことです。

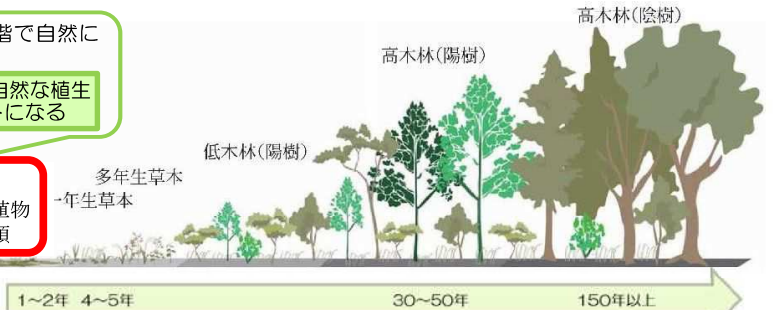
BSCは植生遷移の最初に見られる自然現象ですが、表面侵食を防止する効果を有します。BSCを早期形成させることで、自然現象を活用した侵食対策になり、自然侵入による植生形成を促進します。

Topic.BSCは植生遷移初期に見られる自然現象

BSCは、この段階で自然に形成されるもの。

⇒BSCの形成が自然な植生遷移のスタートになる

BSC
コケ植物
地衣類



法面裸地等における植生遷移の概要（乾性遷移系列）

※時期は目安（条件により変化）

注：地域生態系の保全に配慮したのり面緑化工の手引き（国総研資料第722号、平成25年1月）より作成

BSCを形成するとその場に
応じた植生遷移がスタート

※BSCを形成する土壌藻類等は植生遷移の初期に侵入するパイオニア

1 全国各地での施工例

1.1. 北海道 道北地域（寒冷地）



緑化草種が繁茂しにくい寒冷地における法面对策として施工

※寒冷地では、積雪前にBSCを形成させることが重要

1.2. 沖縄県（台風通過の多い地域の林道）



降雨の強い地域の崩落斜面において、斜面整形なしでの法面对策工として実施
※施工4日後には台風が上陸したが侵食は生じず、その後植生が順調に侵入。

1.3. 秋田県（林道工事での施工例）



礫が多くガしており、平坦な法面整形が難しくシート張等が困難な切土面において実施
※植生シートなどを張ることが難しい斜面に適用。

・BSCを構成する藻類は植物なので、通常緑化できないような基盤条件下（強い乾燥・水分過多等）では、BSCの形成も困難です。
・自然侵入促進工のため、その後の植生の侵入・発達状況は、基盤条件のほか、周辺の植生や天候・時期など環境条件に影響されます。

(2020.12)

2 自然公園での施工例

2.1. 富士伊豆箱根国立公園内:三宅島



2.2. やんばる国立公園内:沖縄県(効果検証試験)



2.3. 三陸復興国立公園:宮城県



3. 汎用水中ポンプによる簡易施工例

3.1. 既施工法面(生育不良箇所)での補修例:南関東



- BSCを構成する藻類は植物なので、通常緑化できないような基盤条件下(強い乾燥・水分過多等)では、BSCの形成も困難です。
- 自然侵入促進工のため、その後の植生の侵入・発達状況は、基盤条件のほか、周辺の植生や天候・時期など環境条件に影響されます。

(2020.12)

4. 多様な条件への対応例

4.1. 火山灰由来の土質：九州南部(シラス)

	 上段：BSC施工面の侵入植物 (5月の施工以降、1358.0mmの降雨を経て侵食なく植生が侵入) 下段：9月頭に出来た切土面 (9月の380.0mmの降雨で侵食発生)	有機物が少なく侵食されやすいシラス(特殊土壌)における自然な法面侵食防止工として施工 ※未施工箇所は1ヶ月未満でリル侵食発生。
---	--	---

4.2. 火山灰由来の土質：北海道 道央地域

		国立公園に近接する火山灰地で自然侵入促進工として実施 ※BSCが形成され侵食防止
--	---	--

4.3. 軟岩への適用例：愛知県

		施工後1ヵ月後、岩礫間を中心に全面的にBSCが形成 ※表面拡大 
---	--	---

4.4. 緑化種子と4の組合せ(種子少量)：九州北部

	 	通常より種子散布量が少ない条件として施工 ※種子の流失が防止され、種子量が少ないにも関わらず植被率が向上
---	---	--

- ・BSCを構成する藻類は植物なので、通常緑化できないような基盤条件下(強い乾燥・水分過多等)では、BSCの形成も困難です。
- ・自然侵入促進工のため、その後の植生の侵入・発達状況は、基盤条件のほか、周辺の植生や天候・時期など環境条件に影響されます。

(2020.12)

5. 補修工としての施工例

5.1. 伏工(種子あり)の補修例:秋田県



植生の導入を考慮して法面のP_h調整後、BSCを散布

※施工3週間後



5.2. 植生シートの補修例:沖縄県



植生シート工施工後の、生育不良箇所の補修工として施工

※そのまま上から施工



5.3. 自然侵入促進工の補修例:鹿児島県島嶼部



無種子の自然侵入促進シートの上からBSCを散布し、植生侵入を促進

※シート施工後約1年後も植生侵入が無い箇所へ施工

5.4. 自然侵入促進工の補修例



無種子の自然侵入促進シートの上からBSCを散布し、植生侵入を促進

※シートにBSC発育



【お問い合わせ】 株式会社 リョクシ 福岡市東区多の津3丁目14番12号
株式会社 TEL: MAIL: 092-624-2522 yamashita@ryokushi.jp

- ・BSCを構成する藻類は植物なので、通常緑化できないような基盤条件下(強い乾燥・水分過多等)では、BSCの形成も困難です。
- ・自然侵入促進工のため、その後の植生の侵入・発達状況は、基盤条件のほか、周辺の植生や天候・時期など環境条件に影響されます。

(2020.12)