

エコ法枠 ～伐採材リサイクル型法面保護工～



協会名：(社)日本土木工業協会
会社名：清水建設(株) 技術研究所
発表者：中村 健二

1. はじめに

国内で発生する産業廃棄物の約2割を占める建設廃棄物の再資源化を促進する「建設リサイクル法」が、2002年5月30日に完全施行された。また複数の自治体で検討が進んでいる「産業廃棄物税」について、環境省は国税化を視野にいたした検討を開始しており、建設廃棄物のリサイクルは建設業にとって益々重要な課題となっている。

そこで今回は、宅地開発や道路建設などの造成工事にもない発生し、その処理・処分が問題となっている伐採材のリサイクルに寄与する法面保護工「エコ法枠」について説明する。また、この法枠を大規模に施工した山口県岩国市の「愛宕山地域開発事業造成工事」について紹介する。

2. エコ法枠

エコ法枠の構造を図-1に示す。薬剤処理により分解時間を調整した麻袋に、伐採材チップを詰めただけのもので、主に盛土法面の保護に使用する。本法枠は土壌微生物の働きにより数年で分解してなくなるため、自然な法面景観の復元に寄与するとともに、分解した法枠は有機堆肥として法面土壌に還元される。

袋の分解時間調整は、EPA(米国環境保護局)の認可を取得した抗菌処理剤および厚生労働省の医薬品添加物規格等をクリアした繊維加工剤(PVA)など安全で環境への害のない薬剤を使用している。

エコ法枠と従来の法枠(プラスチック法枠)との性能比較結果を以下に示す。

(1) 法面保護性能

写真-1に示す擬似法面にて人工降雨による法面保護性能比較試験を実施した。使用した土壌はマサ土、ローム土、黒土の3種類で、2時間30分で約154mm相当の雨を降らせた。

その結果、エコ法枠はプラスチック法枠に比べて、土壌浸食量が1/2～1/10に減少、高



図-1 エコ法枠の構造



エコ法枠 : プラスチック法枠

写真-1 人工降雨試験

い法面保護性能を示した。

プラスチック法枠は土壌表面の雨水は排水できるが、土壌に一度染み込んだ雨水は排水できない構造のため、溜まった雨水が法枠中央より噴き出す形で大きく浸食された。

一方、エコ法枠は雨水が法枠内部を流れる構造で、法枠の断面方向にも水を通すため、土壌に染み込んだ雨水も排水でき、土壌の浸食量が抑えられたものと考えられる。

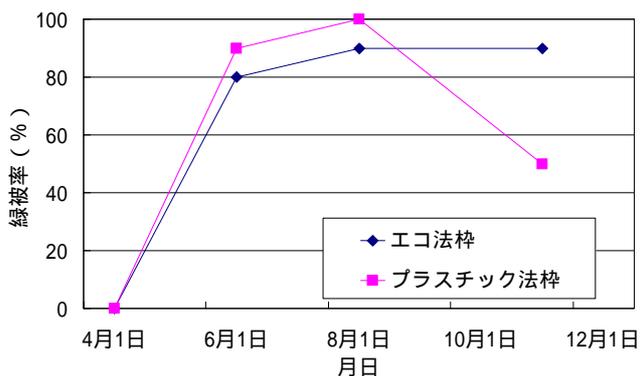


図 - 2 緑被率の変化

(2) 法面緑化性能

愛知県豊田市の実盛土法面(土壌:マサ土)における緑被率の変化を図 - 2 に、種子吹付後 8 ヶ月目の緑化状況比較結果を写真 - 2 に示す。

4 月に種子吹付して 9 月までは、どちらの施工区も芝草が順調に成長し、管理基準である緑被率 80% を達成した。しかし降雨がなく乾燥が続いた秋にプラスチック法枠施工区の芝草が枯れたのに対し、エコ法枠施工区では良好な緑化状態を維持した。



□ :エコ法枠 □: プラスチック法枠

写真 - 2 緑化状況の比較

これはプラスチック法枠が全く保水性を持たないのに対し、エコ法枠はある程度の保水性を持つため法面土壌の乾燥が抑えられ、緑が保たれたものと考えられる。

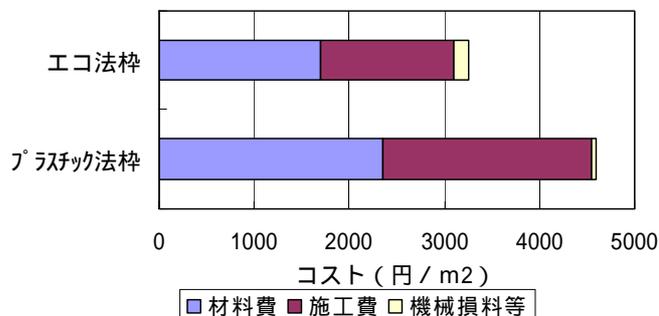


図 - 3 エコ法枠のコスト例

(3) コスト

エコ法枠の材料は伐採材チップを入れる法枠袋のみでよく、プラスチック法枠に比べて材料費が安い。また形状に自由度があり施工が容易なため施工費も削減できる。その結果、約 10 ~ 30% のコスト削減をはかることが可能となる(図 - 2 参照)。

また産業廃棄物(伐採材)の処理費削減にも貢献する。

(4) 伐採材リサイクル

伐採材の内、幹は建材や紙パルプ原料などに活用され、枝葉は堆肥化した上で土壌改良材などとして使用される。しかし根株は見た目も悪く、堆肥化も難しいため、そのリサイクルが課題となっている。

なお樹木伐採に伴い発生する根株のチップ量は、276 ~ 372 m³/ha (中部森林開発研究会調べ)と言われている。一方、エコ法枠に使用する伐採材チップ量は、約300 ~ 350 m³/ha である。仮に樹木伐採面積とエコ法枠施工面積が同じ場合、ほとんど全ての伐採材(根株)をリサイクルすることが可能となる。

3. 工事内容

愛宕山地域開発事業地は、岩国市の中心市街地と錦帯橋に代表される伝統的なまちなみのほぼ中間地点にあり、中心市街地より南西約 3.5km に位置する（図 - 4 参照）。

本事業は、山口県住宅供給公社が山口県および岩国市の要請を受けて平成 6 年度より進めてきたもので、山口県では初めての「新住宅市街地開発事業」である。愛宕山から土砂を搬出し、岩国基地沖合移設事業の埋立用土砂として提供するとともに、その跡地を 21 世紀型の多機能都市として整備する。開発面積 102ha、切土量 1,610 万 m³、盛土量 80 万 m³ の規模で、完成後は 1,500 戸、5,600 人が居住する住宅団地となる。

本工事の盛土法面保護には、当初コンクリート製法枠を施工する予定だったが、伐採材チップの有効活用と法面景観への配慮、コストダウン等を目的に、エコ法枠へ変更された。法面盛土材は主にマサ土で、表面には養分確保のため現地表土を混ぜた。法面の勾配は 1 : 1.8 である。



図 - 4 事業地の位置

(1) 施工手順

エコ法枠の施工手順を以下に述べる。

エコ法枠は写真 - 3 に示す専用装置を用いて作製する。大型の破砕機で一次破砕されたチップ（3 ~ 4 インチ）を本装置で細破砕し、エアーでエコ法枠の袋に詰める。

本工事では作業員 2 人で 1 日約 200 本のエコ法枠を作製できた。

チップが詰められた法枠は、写真 - 4 に示すようなソーセージ状で、チップの含水状況にもよるが 1 本の重さは約 5 ~ 6 kg となる。

法面にゴムひもで位置決めし、エコ法枠断面の約半分が埋まる程度の溝を掘る。

（写真 - 5 参照）この溝にエコ法枠を埋める。

法枠の端部をアンカーピンで固定する。本現場のアンカーピンには、エコ法枠と同様に生分解する竹串を使用した。

最後に法枠内の土壌を整形して、エコ法枠の施工が完了する。



写真 - 3 エコ法枠の作製



写真 - 4 チップを詰めたエコ法枠

(2) 施工結果

緑化状況

法面に芝草の種子を播種して約2週間が経過、少し発芽した状況を写真-6に示す。また芝草が順調に成長し、法面がほぼ緑で覆われた状況を写真-7に示す。エコ法枠を施工した盛土法面の緑化状況は概ね良好である。

法面保護性能

エコ法枠の施工を開始した2001年12月から2003年10月までの岩国気象観測所の気象データでは、日降水量が50mmを越える日が9回あり、最大では139mmを記録した。

しかしエコ法枠施工法面に雨による大きな浸食は見られず、高い法面保護性能を示した。

また初期に施工したエコ法枠では、その一部に分解が見られ、自然な法面景観が回復し始めていることも確認された。

4. おわりに

本工事では、当初10,000m²の盛土法面へエコ法枠を適用する予定であった。しかし法面保護性能の高さ、コスト削減効果や伐採材リサイクル効果、そして環境にやさしい工法であることなどが客先である山口県住宅供給公社に認められ、全盛土法面約23,000m²へ拡大された。

現在、エコ法枠は全国の100社を越える法面工事業者へ実施許諾され、伐採材リサイクルを目的に活用されている。本技術が循環型社会の実現に少しでも貢献できるよう、更なる展開をはかっていきたいと考えている。

また、幅広い環境条件の案件適用を目指して、より長期間残存し、ゆっくり(3年以上)

分解する生分解性プラスチック製(PVAおよびPLA)エコ法枠の実証施工・評価を現在、実施している。それぞれの特性を把握した上で、最適な案件適用をはかる予定である。



写真-5 法面へのエコ法枠施工状況



写真-6 エコ法枠施工法面1



写真-7 エコ法枠施工法面2