

技術報告

短繊維混入超厚層基材吹付工の施工事例(Ⅲ)

平戸聡一¹⁾・二見肇彦¹⁾・池田 桂¹⁾・田山 聡²⁾・
平野宏幸³⁾・大内公安¹⁾

- 1) ライト工業株式会社 *raito-ryokuka@raito.co.jp*
- 2) 日本道路公団 静岡建設局 浜松工事事務所
- 3) 清水建設株式会社

摘要：本事例では、日本道路公団により進められている第二東名高速道路建設工事に伴い発生した伐採木・抜根材の堆肥化物を有効利用し、短繊維を併用することにより造成した環境負荷低減効果の高い厚い生育基盤へ、緑のボリュームアップが可能な樹木を導入することで景観性向上を図った箇所における、施工後約3年目の導入植物の生育および生育基盤の状態に関する調査結果等について報告する。

キーワード：環境緑化、短繊維、現地発生土、伐採木、抜根材、苗木

1. はじめに

現在の国土開発における傾向として自然回復・景観保護が強く認識されると共に、建設副産物発生量の抑制が大きな課題とされている。

また、近年の建設工事における各種工法の発展・機械化施工の普及などによって、各工程での高効率な施工が可能となり、全体工程が短期間になるとともに供用開始までの期間も短縮される傾向が見られる。

そのような背景から、伐採木・抜根材の堆肥化物および砂質系の現地発生土を生育基盤材の主材として有効利用し、短繊維を混入することで木本類の導入に適した厚い生育基盤の造成を可能とする短繊維混入超厚層基材吹付工によって、早期の景観性向上を図る目的で苗木を導入した施工事例における生育状態の調査結果を報告する。

2. 施工概要

本事例の施工は、平成13年6月に静岡県引佐郡引佐町にて第二東名高速道路建設工事に伴い出現した切土法面に緑化を図った事例である。

施工地の条件としては、法面勾配は上段部、下段部ともに1:1.2、地質は凝灰角礫岩が主体、法面方位は南東向きである。

表-1 施工内容

	上段部	下段部
吹付厚さ	5 cm	20 ~ 40 cm (平均吹付厚さ30 cm)
緑化基礎工	なし	エキスバンドアンカー
苗木併用	なし	9 種類
種子配合 (1㎡当り発生 期待本数)	播種工のみによる緑化 トールフェスク (1,500本)、 クリーピングレッドフェスク (1,500本)、 パミューダグラス (1,000本)、 ヨモギ (200本)、 メドハギ (1,000本)、 コマツナギ (300本)	苗木併用のため下草として 草丈が低い草本 (3 種類) チューイングフェスク (400本)、 クリーピングペントグラス (400本)、 メドハギ (50本)

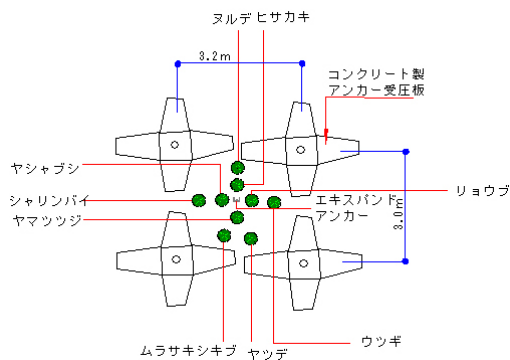


図-1 配植パターン図

生育基盤の造成は、伐採木・抜根材の堆肥化物およびマサ土を生育基盤材の主材料として使用し、補強材としての短繊維や土壌改良剤などの各種添加剤を混入した短繊維混入超厚層基材吹付工にて行った。

吹付け厚さは、上段部は吹付厚さ $t=5$ cm の草本・木本(ハギ類)を主体とした播種区、下段部は $t=20 \sim 40$ cm (平均厚さ 30 cm) の苗木併用区である。施工の内容を表-1 に示す。

苗木併用区において導入した苗木は落葉樹、および常緑樹

の中木（小高木）、低木の9種類を、H=0.3～0.5mのポット苗を用いて、図-1に示した配植パターンに基づき9m²当たり9本配植した。

3. 短繊維混入超厚層基材吹付工の特長

短繊維混入超厚層基材吹付工は、伐採木・抜根材の粉砕物および現地発土を生育基盤材の主材料として有効利用することを目的として開発されたリサイクル型緑化工法である。

生育基盤材中にポリエステル製の短繊維を混入することで高い耐侵食性を与えるとともに、基盤の補強効果により従来の厚層基材吹付工では適用が困難であった吹付け厚さ20cm～50cmの生育基盤の造成を可能としている。

また、その補強効果により、施工地の条件によっては緑化基礎工を簡略化することも可能であり、リサイクルと併せて工期短縮・コスト削減も可能となる工法である。

4. 調査結果

第32回緑化工学会大会にて報告を行った平成14年5月（施工11ヵ月後）の追跡調査の後に、平成15年10月（施工2年4ヵ月後）と平成16年5月（施工2年11ヵ月後）の2回にわたり追跡調査を行った。

施工後の気象データとして、近隣の浜松における平成13年～15年の月別降水量および月別平均気温を図-2、3に示す。

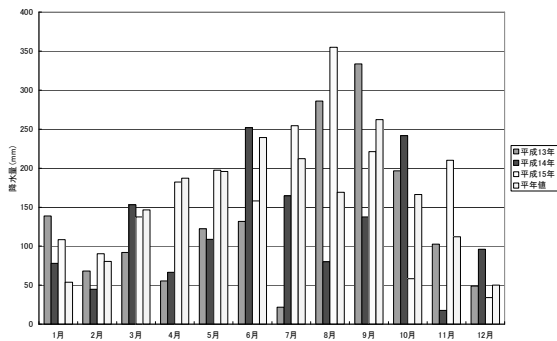


図-2 月別降水量（平成13年～15年と平年値：浜松）

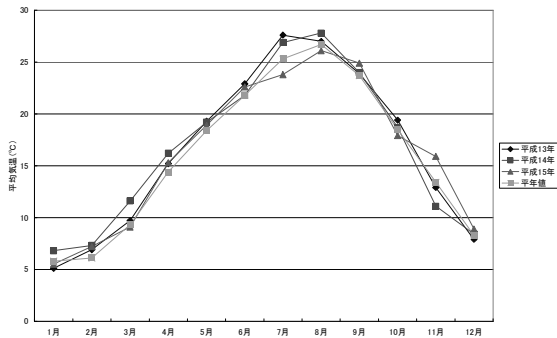


図-3 月別平均気温（平成13年～平成15年と平年値：浜松）

4.1 気象条件

気象データによると、平成14年の7～9月は平年と比較しても特に降水量が少なく、気温も高かったことが読み取れる。特に8月の真夏日（日最高気温30℃以上）の日数は28日であり¹⁾、施工箇所は南東向きの法面であることから、非常に乾燥した状態が長期にわたり継続していたことがわかる。

4.2 上段部（播種区）の調査結果

上段部の播種区については、コマツナギが優占したボリュームのある景観となっており、コマツナギの樹高は3m以上と良好な生長を示している（写真-1）。

コドラート調査の結果によると、導入植物のうちコマツナギ2～3本/m²、メドハギ11～22本/m²、ヨモギ3～4本/m²の生育が確認された。（写真-2）

侵入植物はオオアレチノギク、セイタカアワダチソウ、オニノゲシなどが確認された。



写真-1 コマツナギの生育状況



写真-2 上段部播種区の生育状況（1m×1mコドラート）

4.3 下段部（苗木併用区）の調査結果

施工 11 ヶ月後と施工 2 年 4 ヶ月後および施工 2 年 11 ヶ月後における樹種毎の苗木活着率および平均樹高を図-4、5 に示す。

これによると、施工後 2 年 4 ヶ月後の段階で、導入した苗木のうち生存が確認されなかった樹種が 9 種類中 4 種類あり、5 種類のみが確認される結果となった。確認された 5 種類については、活着率 50～94% となっており、特にシャリンバイ、ムラサキシキブに関してはそれぞれ 89%、94% と高い活着率を示している。

また、施工 2 年 11 ヶ月後における調査結果での活着率は、施工 2 年 4 ヶ月後における調査結果とほぼ同様であり、施工 2 年 4 ヶ月後に生存していた本数を 100% とした場合、98% の生存率となっている。

平均樹高については、図-5 のグラフに示すとおり、生存が確認されたものに関しては順調に生長していることが読み取られ、とくにヌルデに関しては平均樹高で 2.3 m、高いものでは 3 m を越す樹高となるものも確認された（写真-3）。

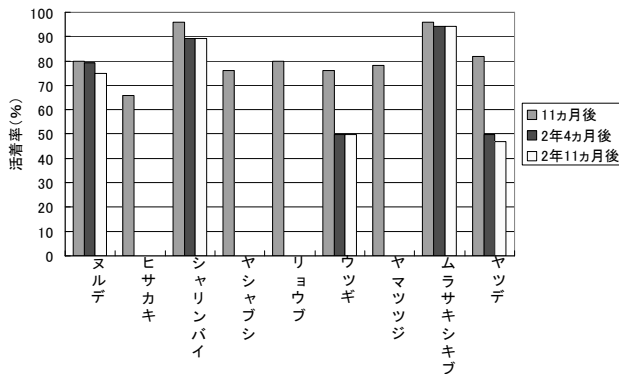


図-4 各樹種の活着状態の推移

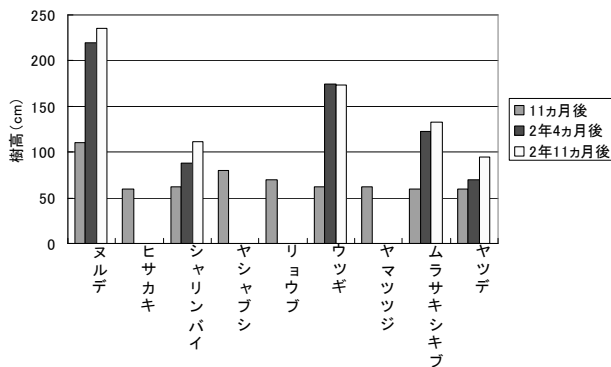


図-5 各樹種の樹高の推移

また、侵入種としてアカメガシワ、クサギが確認され、最大のものそれぞれ 3 m、3.1 m と大きく生長していることが確認された（写真-4）。その他にも苗木により導入したもの以外のヌルデ、ムラサキシキブの生育が見られ、特にヌルデに関しては 20 個体が確認された。

さらに、侵入種としてカラスノエンドウ、オニノゲシ、ヨモギ、カタバミ、ハコベ、アレチマツヨイグサなどの多くの種類が確認された。

4.4 生育基盤の状態

上段部、下段部共に生育基盤に著しい損傷は確認されず、健全な状態を保っており、短繊維を混入したことによる生育基盤の補強効果が発揮されているものと評価した。土壌硬度指数は 14 mm～21 mm の範囲内であり、植物の根系伸張に対して良好な範囲にあることが確認された。



写真-3 ヌルデの生育状況



写真-4 定着したアカメガシワ

5. まとめと考察

平成13年6月下旬に施工し、施工後2年11ヵ月目までの経過について調査を実施した。その結果は、以下の通りである。

- ①播種工により草本・木本（ハギ類）を導入した上段部では、木本（コマツナギ）が2～3本/m²の密度で生育しており、樹高は3m程度と良好な生長状態であった。
- ②下段部の苗木併用区については、苗木により導入した9種類の樹種のうち、生存が確認された樹種は5種類（ヌルデ、シャリンバイ、ウツギ、ムラサキシキブ、ヤツデ）であり、4種類（ヒサカキ、ヤシヤブシ、リョウブ、ヤマツツジ）については確認されなかった。
- ③苗木により導入し、生存している5種類についての活着率は47～94%となっており、特にシャリンバイ、ムラサキシキブが高い活着率を示した。また、樹高による調査結果より、良好な生長状態にあることが確認できた。
- ④苗木併用区・播種区とも侵入種として木本類、草本類それぞれ多数の種類が確認され、多様な植物群落を形成している。
- ⑤生育基盤は侵食・流亡等は確認されず良好な状態であり、土壌硬度指数に関しても植物生育に適した範囲内であることが確認された。

5.1 上段部（播種区）

播種区については、コマツナギが優占した景観となっており、生長状態は良好である。その他の導入種や侵入種の生長も良好であり、現段階では当初の緑化目標を十分に達成しているものと評価した。

5.2 下段部（苗木併用区）

苗木併用区については、第33回大会で報告した施工11ヵ月後までの調査結果では、ほとんどの樹種で高い活着率を示していたにも関わらず、施工2年4ヵ月後の調査段階では5種類の生育を確認するにとどまっている。これは施工1年1ヵ月～3ヵ月後にあたる平成14年7～9月にかけて降水量が非常に少なく、晴天が続いたために強い乾燥状態となった結果、枯死したものと思われる。

その後の調査である施工2年11ヵ月後においては、施工2年4ヵ月後とほぼ同程度の活着率となっており、安定した状態で推移・生長していることが確認された。

5.3 現時点での評価と課題

5.3.1 評価

苗木併用区、播種区ともに侵入種が多く見られ、侵入植物の定着しやすい性状の生育基盤であることが確認された。特に苗木が草本類により被圧されることを考慮して、草本類の播種量を低減した苗木併用区に関しては、侵入植物が豊富であり、生育基盤の損傷も少ないことから、生育基盤に短繊維を混入し、施工の初期段階において裸地部が多く生じる状態で推移しても、生育基盤の侵食・流亡を抑制することが可能な短繊維混入超厚層基材吹付工の適用に関する方向性が示唆

されたと考えられた。

現在、自然再生とそれによる環境負荷低減への観点から、施工事例が増加傾向にある無播種や播種量を低く抑えた緑化手法を実施する際に、短繊維の補強効果により生育基盤を法面上に長期にわたって保持することが可能な短繊維混入超厚層基材吹付工を適用することで、周辺からの侵入植物を主体とした多様な植物群落の造成という緑化目標達成に寄与できるものと思われる。

5.3.2 課題

苗木併用区において導入した樹種は、法面緑化に多く用いられる比較的乾燥に強いものであり、生育が確認された5種類と枯死した4種類について、生育特性からは特定要因と思われるような傾向が確認されなかった。これについては、樹種の相性や配植位置による水分条件・草本類による被圧傾向の違いなどについてさらに分析・検討する必要がある、今後の課題として挙げられる。

短繊維混入超厚層基材吹付工の施工事例は、現在も増加しているため、今後も各事例における追跡調査を実施し、詳細なデータを収集すると共に、工法としての更なる発展を目指す所存である。

調査にあたり、数々の便宜を与えてくださった第二東名高速道路引佐第二トンネル工事共同企業体の関係諸氏に深く感謝いたします。



写真-5 施工地全景（施工2年11ヵ月後）

引用文献・参考文献

- 1) 気象庁，電子閲覧室，(<http://www.data.kishou.go.jp/>)
- 2) 千秋由里・大内公安（2001）木質系チップを利用した緑化基盤材の配合検討，日本緑化工学会誌，27(1)：178-180.
- 3) 大内公安・平戸聡一・池田 桂・田山 聡・浅野 清（2002）短繊維混入超厚層基材吹付工の施工事例，日本緑化工学会誌，28(1)：189-192.
- 4) 平戸聡一・大内公安（2003）短繊維混入超厚層基材吹付工の施工事例（Ⅱ），日本緑化工学会誌，29（1）：193-196

（2004.6.30 受理）