

## 岩盤地区での復元緑化計画の検討 三重県伊勢南西地区における現地試験 -

大成建設（株）土木技術研究所 正会員 ○大川原良次  
大成建設（株）名古屋支店 正会員 濱田武人  
大成建設（株）名古屋支店 北中英二、横沢雅文  
（株）岐阜造園 正会員 小石聖子

### 1. はじめに

法面の緑化には各種吹付工法が用いられ、目的に応じて草本類や木本類の種子を導入することで緑化が行なわれている。岩盤法面での森林復元を考慮すると、樹木苗の導入が必要であると考えられる。そこで本試験においては、第一に法面ならびに小段へのポット苗の導入と吹付工法の併用に関して検討を行なった。さらに従来から行なわれている各種法面緑化工法を比較して、岩盤法面への適用可能性を検討した。

### 2. 調査方法

#### 1) 1:1.0、1:1.2、1:2.0 の緩斜面、小段における植栽と法面吹付工法の検討

比較的緩やかな斜面における法面吹付と吊りアンカー、メッシュリングを用いたポット苗の導入、小段へのポット苗の植栽方法を検討した。試験地は三重県伊勢南西地区の南西に面した法面で、1:1.0 の勾配の法面（Ⅰ）と 1:1.2 の勾配の法面（Ⅱ、Ⅲ）、1:2.0 の勾配（Ⅳ、Ⅴ）からなる。法面 Ⅰ、Ⅲ、Ⅴ は厚層基材吹付（ $t=5\text{cm}$ ）法面 Ⅱ、Ⅳ は客土吹付（ $t=5\text{cm}$ ）を 2001 年 5 月に施工した。法面 Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ には、吊りアンカー、メッシュリングを設置して、ポット苗の移植による植栽を試みた。同時に各小段、地山、林縁部にもポット苗の導入を試みた。法面の緑被率、移植ポット苗の生存率に関する調査を 2001 年 9 月に実施した。

#### 2) 1:0.8 の急斜面における法面吹付工法の検討

上記試験と並行して、1:0.8 の勾配の南面する斜面（岩盤硬度は軟岩 Ⅰ～Ⅱ）において各種吹付工法の比較試験を 2001 年 7 月 25 日～8 月 4 日に実施した。本試験に用いた各種工法を表 1 にまとめて示した。各法面

表1 急斜面法面（1:0.8）における吹き付け工法の比較試験

| ■専門工事業者                         | A                                                       |       | B                        |       | C                         |       | D                             |       | E                                  |         | F                              |         |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------|-------|--------------------------|-------|---------------------------|-------|-------------------------------|-------|------------------------------------|---------|--------------------------------|---------|
| ■工 法                            | <有機質系基礎材層と無機質系基材層の2層><br>表層：長繊維混入厚層基材吹付<br>下層：リフトメント吹付工 |       | <有機質系基材：100%><br>厚層基材吹付工 |       | <無機質系基材・固化材><br>無機系固化材吹付工 |       | <無機質系基材：有機質混合><br>土壌菌を含む客土吹付工 |       | <有機質系基材：100%><br>伐採木、伐根材利用の厚層基材吹付工 |         | <無機質系基材：有機質混合><br>繊維質を含む砂質土吹付工 |         |
| ■種子配合（発生期待本数：本/m <sup>2</sup> ） | 配合Ⅰ                                                     |       | 配合Ⅱ                      |       |                           |       |                               |       |                                    |         |                                |         |
| ●在来木本類（低木）                      | ヤマハギ                                                    | 200   | ヤマハギ                     | 50    | ヤマハギ                      | 80    | ヤマハギ                          | 200   | ヤマハギ                               | 200     | ヤマハギ                           | 300     |
| 〃                               | コマツナギ                                                   | 200   | コマツナギ                    | 80    | コマツナギ                     | 100   | コマツナギ                         | 200   | コマツナギ                              | 200     | コマツナギ                          | 400     |
| 〃                               | メドハギ                                                    | 200   |                          |       |                           |       |                               |       |                                    |         | メドハギ                           | 300     |
| 〃                               |                                                         |       | ネズミモチ                    | 40    |                           |       |                               |       | ネズミモチ                              |         |                                |         |
| 〃                               |                                                         |       | シャリンバイ                   | 5     | シャリンバイ                    | 10    |                               |       | シャリンバイ                             |         |                                |         |
| 〃                               |                                                         |       | スルデ                      |       | スルデ                       | 50    |                               |       |                                    |         |                                |         |
| 〃                               |                                                         |       |                          |       |                           |       | イタチハギ                         | 100   |                                    |         |                                |         |
| 〃                               |                                                         |       |                          |       |                           |       |                               |       |                                    |         |                                |         |
| 〃                               |                                                         |       |                          |       |                           |       |                               |       |                                    |         |                                |         |
| ●在来草本類                          |                                                         | 計 600 |                          | 計 175 |                           | 計 240 | メドハギ                          | 計 400 |                                    | 計 260   |                                | 計 1,000 |
| 〃                               |                                                         |       |                          |       |                           |       | メドハギ                          | 150   |                                    |         |                                |         |
| 〃                               |                                                         |       |                          |       |                           |       | ヨモギ                           | 400   |                                    |         |                                |         |
| ●外来草本類                          | トネリコ                                                    | 100   | トネリコ                     | 50    | トネリコ                      | 80    | トネリコ                          | 100   | トネリコ                               | 200     | トネリコ                           | 50      |
| 〃                               | クリヒンク レッド                                               | 100   | クリヒンク レッド                | 70    | クリヒンク レッド                 | 100   | クリヒンク レッド                     | 200   | クリヒンク レッド                          | 50      | クリヒンク レッド                      | 50      |
| 〃                               | フィク                                                     |       | フィク                      |       | フィク                       |       | ハシバミ                          | 200   |                                    |         |                                |         |
| 〃                               |                                                         |       |                          |       |                           |       | ハシバミ                          | 400   |                                    |         |                                |         |
| 〃                               |                                                         |       |                          |       |                           |       |                               |       |                                    |         | オチャダクス                         | 50      |
| 〃                               |                                                         |       |                          |       |                           |       |                               |       |                                    |         |                                |         |
| ●在来木本（高木）                       |                                                         | 計 200 | ウバモカシ                    | 計 120 |                           | 計 180 | ウバモカシ                         | 計 450 |                                    | 計 1,500 |                                | 計 150   |
| 〃                               |                                                         |       |                          | 5     |                           |       | スタシイ                          | 2     |                                    |         |                                |         |
| 〃                               |                                                         |       |                          |       |                           |       | クロマツ                          | 3     |                                    |         |                                |         |
| 〃                               |                                                         |       |                          |       |                           |       |                               | 5     |                                    |         |                                |         |
| 〃                               |                                                         |       |                          | 計 5   |                           |       |                               | 計 10  |                                    |         |                                |         |
| 合計（本/m <sup>2</sup> ）           | 800                                                     |       | 合計（本/m <sup>2</sup> ）    | 300   | 合計（本/m <sup>2</sup> ）     | 420   | 合計（本/m <sup>2</sup> ）         | 860   | 合計（本/m <sup>2</sup> ）              | 2,000   | 合計（本/m <sup>2</sup> ）          | 1,150   |
| ■吹 付 厚                          | 上層、下層、3～5cm                                             |       | 5 cm                     |       | 5 cm                      |       | 5 cm                          |       | 3～6 cm                             |         | 3 cm                           |         |
| ■ラス網の有無                         | ラス網有り                                                   |       | ラス網有り                    |       | ラス網有り                     |       | ラス網無し                         |       | ラス網有り                              |         | ラス網有り                          |         |
| ■吹付配合（1m <sup>3</sup> 当たり）      |                                                         |       |                          |       |                           |       |                               |       |                                    |         | (NRT緑化：チップ堆肥のみ使用)              |         |
| ●生育基盤材                          | 有機質系（％）                                                 | 2,000 | リフトメント（％）                | 1,400 | 同左                        |       | リフトメント（％）                     | 2,000 | 土壌菌（％）                             | 625     | チップ堆肥（％）                       | 2,000   |
| ●浸食防止材（接合材）                     | 高分子系樹脂                                                  | 4     | ビートモス（％）                 | 600   | 〃                         |       | （リフトメント・ゴム使用）                 |       | ふるい土（m <sup>3</sup> ）              | 0.7     | 緑化基材2号（％）                      | 800     |
| ●肥料（kg）                         | 高度化成（N:P:K=15:15:15）                                    | 6     | 緩効性（グリーナー）               | 4     | 〃                         |       | グリーナー                         | 3     | 高度化成（N:P:K=15:15:15）               | 5       | N K 混和材                        | 5       |
| ●その他（kg）                        |                                                         |       |                          |       |                           |       |                               |       | 有効土壌菌                              | 50      | 肥料                             | 6       |
|                                 | リフトメント吹付工（1m <sup>3</sup> 当たり）                          |       |                          |       |                           |       |                               |       |                                    |         | リフトメント                         | 350     |
|                                 | 洗砂（m <sup>3</sup> ）                                     | 1.35  |                          |       |                           |       |                               |       |                                    |         |                                |         |
|                                 | 普通コンクリートセメント                                            | 20.0  |                          |       |                           |       |                               |       |                                    |         |                                |         |
|                                 | 短繊維（kg）                                                 | 3.05  |                          |       |                           |       |                               |       |                                    |         |                                |         |

キーワード 法面緑化、法面吹付、岩盤緑化

連絡先 〒245-0051 横浜市名瀬町 344-1 大成建設（株）技術センター 土木技術研究所 T E L 045-814-7226

の植被率（％）、吹付基材の残存率（％）、植生被度、  
 土壌硬度、土壌水分含有率を 2001 年 9 月と 2002 年 2  
 月に調査した。植生被度は表 2 に示した被度階級で表  
 示し、土壌硬度は山中式硬度計で測定した。土壌水分  
 は土壌水分計（矢崎 YZ1320）で測定した。

### 3．試験結果と考察

1) 1:1.0、1:1.2 の緩斜面、小段における植栽と法面  
 吹付工法の検討

2001 年 9 月の法面に導入した  
 ポット苗の生存率は全体で 15%  
 となった（表 3）。小段植栽も含  
 わせると全体で 162 本の苗木を  
 移植して、生存していたのは 95  
 本であった（生存率 59%）。ク  
 ロマツ、ウバメガシ、シャリン  
 バイ、アキグミ、ヤマモモなど  
 の定着が良好であった。各法面

の被度は、I:10%、II:80%、III:10%、IV:88%、V:12%となり、客土吹付法面で高い被度がみられた。

2) 1:0.8 の急斜面における法面吹付工法の検討

2001 年 9 月と 2002 年 2 月の各法面の生育状況を表 4 にまとめて示した。緑被率からみると 2 月の時点では、A、C、D の工法で高い被度がみられた。基盤の残存率では、B、C、D、F の工法が高い値を示した。A の工法では一部で表層部分の流出がみられた。基盤材が残存していることと、被度からみると C、D、F の工法が適していると考えられる。しかし緑化植物として木本類主体の工法では、初期の植被率は低いため今後の継続した調査が必要である。

表4 急斜面への吹付試験の比較

|                | A                     |               | B         |              | C        |           | D        |           | E     |       | F        |             |
|----------------|-----------------------|---------------|-----------|--------------|----------|-----------|----------|-----------|-------|-------|----------|-------------|
| 測定月            | 9月                    | 2月            | 9月        | 2月           | 9月       | 2月        | 9月       | 2月        | 9月    | 2月    | 9月       | 2月          |
| 植被率（％）         | 70                    | 90            | 5         | 1            | 75       | 95        | 10       | 95        | 5     | 5     | 15       | 15          |
| 基材残存率（％）       | 100                   | -             | 90        | 5cm厚が3cmに減少  | 100      | 100       | 80       | 80        | -     | -     | -        | 100         |
| 植生被度(草高/樹高:cm) |                       |               |           |              |          |           |          |           |       |       |          |             |
| 被度階級対象植物名      | BM (30)               | BM (20)       | TF (10)   | シャリンバイ (3.1) | BM(20)   | BM (31.4) | BM(8)    | BM (25.8) | TF(-) | TF(-) | TF (15)  | TF (11.8)   |
| 被度階級           | 4                     | 5             | +         | +            | 4        | 5         | 1        | 5         | 1     | 1     | 2        | 1           |
| 被度階級対象植物名      | TF (10)               | メドハギ (2)      | メドハギ (5)  | コマツナギ (9.7)  | TF(10)   |           | TF (5)   |           | コマツナギ | コマツナギ | OG (10)  | OG (5.3)    |
| 被度階級           | 1                     | +             | +         | +            | +        |           | +        |           | +     | +     | 1        | +           |
| 被度階級対象植物名      | メドハギ (5)              | シャリンバイ (42.3) | ヤマハギ (10) | ウバメガシ (60)   | メドハギ (1) |           | ヤマハギ (1) |           |       |       | CRF (5)  | コマツナギ (3.5) |
| 被度階級           | +                     | 1             | 1         | 2            | +        |           | +        |           |       |       | +        | +           |
| 被度階級対象植物名      | WC(2)                 |               |           |              |          |           |          |           |       |       | メドハギ (2) |             |
| 被度階級           | +                     |               |           |              |          |           |          |           |       |       | +        |             |
| 被度階級対象植物名      |                       |               |           |              |          |           |          |           |       |       | ヤマハギ (3) |             |
| 被度階級           |                       |               |           |              |          |           |          |           |       |       | +        |             |
| 土壌硬度(mm)       | 基盤部30、<br>植栽基盤部<br>16 | 25            | 15        | 19           | 16       | 27        | 17       | -         | -     | -     | 20       | 25          |
| 土壌水分（％）        | 62                    | 35            | 52        | 16           | 40       | 20        | 24       | 54        | -     | -     | 23       | 28          |

BM:パミューダグラス、TF:トールフェスク、CRF:クリーピングレッドフェスク、OG:オーチャードグラス、WC:ホワイイトクローバー

表2 被度階級

| 階級 | 被覆状態                                           |
|----|------------------------------------------------|
| 5  | 被度が調査面積の3/4以上を占めている状態（75～100％）                 |
| 4  | 被度が調査面積の1/2～3/4を占めている状態（50～75％）                |
| 3  | 被度が調査面積の1/4～1/2以上を占めている状態（25～50％）              |
| 2  | 個体数が極めて多いか、または少なくとも被度が1/10～1/4を占めている状態（10～25％） |
| 1  | 個体数は多いがまたは1/20以下、または被度が1/10以下で個体数が少ない状態（1～10％） |
| +  | 個体数も少なく被度も少ない状態（1％以下）                          |

表3 移植樹木の生存率（法面）

| 植物種      | 法面 I |     |         | 法面 II |     |         | 法面 III |     |         | 合計  |     |         |
|----------|------|-----|---------|-------|-----|---------|--------|-----|---------|-----|-----|---------|
|          | 移植数  | 生存数 | 生存率 (%) | 移植数   | 生存数 | 生存率 (%) | 移植数    | 生存数 | 生存率 (%) | 移植数 | 生存数 | 生存率 (%) |
| 1 ヤシャブシ  | 2    | 0   | 0       | 2     | 0   | 0       | 2      | 0   | 0       | 6   | 0   | 0       |
| 2 ネズミモチ  | 2    | 0   | 0       | 2     | 1   | 0       | 2      | 0   | 0       | 6   | 1   | 17      |
| 3 アラカシ   | 3    | 0   | 0       | 3     | 0   | 0       | 4      | 0   | 0       | 10  | 0   | 0       |
| 4 クロマツ   | 2    | 2   | 100     | 2     | 0   | 0       | 2      | 2   | 100     | 6   | 4   | 67      |
| 5 ウバメガシ  | 3    | 0   | 0       | 3     | 0   | 0       | 4      | 2   | 50      | 10  | 2   | 20      |
| 6 リョウブ   | 2    | 0   | 0       | 2     | 0   | 0       | 2      | 0   | 0       | 6   | 0   | 0       |
| 7 コナラ    | 2    | 0   | 0       | 2     | 0   | 0       | 2      | 0   | 0       | 6   | 0   | 0       |
| 8 トベラ    | 1    | 0   | 0       | 1     | 0   | 0       | 1      | 0   | 0       | 3   | 0   | 0       |
| 9 シャリンバイ | 1    | 0   | 0       | 1     | 1   | 100     | 1      | 0   | 0       | 3   | 1   | 33      |
| 10 アキグミ  | 1    | 0   | 0       | 1     | 1   | 100     | 1      | 0   | 0       | 3   | 1   | 33      |
| 合計       | 19   | 2   | 11      | 19    | 3   | 16      | 21     | 4   | 19      | 59  | 9   | 15      |