

既存防雪林間引き木の移植活用

An experimental study on the reuse of tree-thinning in roadside snowbreak woods

共通事業本部 環境部 平田 康明



概要(Abstract)

道路防雪林では、導入樹木の成長に伴い、健全な防雪機能発揮を目的とした間引きの必要が生じる。本稿では既存防雪林の間引き対象木を新設の防雪林へ移植し、その有効活用と早期造成をはかるための土木的な樹木移植手法検討と試験移植の経過報告、また実施上の課題や改善点について報告する。

1. 背景

北海道の道路防雪林は1977,1978年に一般国道12号岩見沢市岡山に造成されたのに始まり、道内各地に造成されてきた。現在、道内の国道での防雪林総延長は80kmに達している¹⁾。

防雪林育成には下草刈りや裾枝打ち、あるいは機能維持のための間引きや補植等の管理が必要であり、間引き対象木は通常伐採・廃棄されている。その一方で、新規の防雪林帯造成は原則として苗木によっており、3mクラスの樹木を育成するには10～20年程度を要している¹⁾。

これらの現況を踏まえ、以下の目的のもとに試験移植を行った(写真-1)。

- ① 既存防雪林の間引き対象となった樹木の移植による有効活用
- ② 2m～5mクラス樹木の移植造成による早期防雪林機能の発揮
- ③ 従来の造園的手法でも成木の移植は可能であるが、土木的な手法を用いた安価に大量の移植が可能な手法の確立

本稿では移植手法の検討と、試験移植を実施した結果及びその過程での課題や改善点について報告する。

なお、試験移植は平成23年に北海道開発局稚内開発建設部の一般国道238号浜猿防災(浜頓別工区)事業の一環として、学識者による指導を受けて実施されたものである²⁾。

2. 試験移植の実施状況と移植後の経過

2.1 移植手法

移植対象は防雪林の主要構成樹種で、一般に成木の移植が可能なアカエゾマツとした。

樹木の移植では、上部(葉量)の大きさに見合った根系(特に水分吸収のための細根)の量が必要であり、移植後の活着率の向上には十分な根鉢の確保が必要である。一方、間引き木の掘り取りにあたっては近接する残存木への影響を考慮する必要がある。

今回の試験移植では掘り取り時の根切れや、間引き時の残存木の影響軽減のため、「根切りチェーンソー」(写真-2)を用いた。これは土中の根を切る為のダイヤモンドカッターを装着した特殊なチェーンソーで、移植木の根鉢周囲を切り込み、重機で手前より掘り上げることとした。



写真-1 間引き対象木を移植して造成した試験移植防雪林

2.2 施工工程

移植工程のフローを図-1に示す。移植は12月に根切りを行い、厳寒期である1月に掘り取り・運搬・植え付けを行う「凍土方式³⁾」で実施した。これにより根鉢の損傷の軽減と「根巻き」の手間を省くことができる(写真-3,4)。なお、今回は事前の「根回し」や「養生」は行っていない。

掘り取りの根鉢サイズについては、造園の根鉢基準(直径38～57cm)より大きく確保し、根鉢直径100cm、深さは30cmとした(図-2)。移植対象木は2mから5mの間で1mごとの3クラスに分別し、合計380本を対象とした(表-1)。



写真-3 凍土方式による掘り取り状況

2.3 活着状況(平成24年途中経過)

活着率は移植後2回目の展葉となる平成24年6月時点での展葉状況から判断した。活着率は全体で52%、大きさ別では2mクラスで68%、3mクラスで55%、4mクラスで41%であり、小型になるほど高い値を示した。



写真-4 凍土方式による運搬状況(吊り下げ)

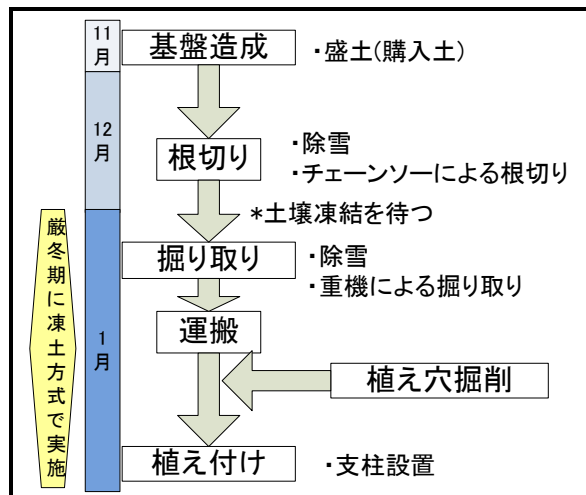


図-1 移植工程フロー

表-1 移植木の樹高クラスの内訳と根鉢サイズ

| 対象サイズ (移植実施本数) | 鉢径 (直径) | 鉢の 深さ | 植穴 幅 | 植穴 深さ |
|---------------------------------|------------|----------|---------|----------|
| 2m クラス : 74 本 (2m 以上～3m 未満) | 100cm | 30cm | 120cm | 40cm |
| 3m クラス : 154 本 (3m 以上～4m 未満) | | | | |
| 4m クラス : 152 本 (4m 以上～5m) | | | | |



写真-2 根切りチェーンソー

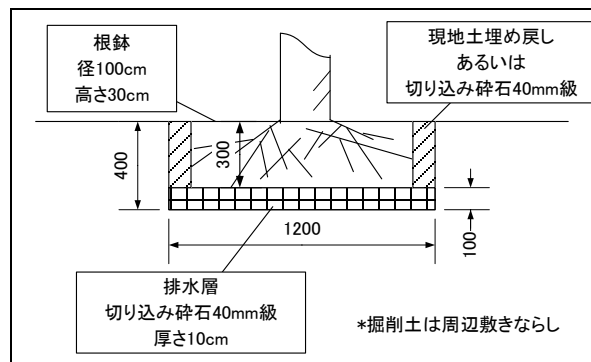


図-2 植え付け図

3. 移植の課題点

今回の試験移植では間引き木の移植活用は土木的な手法で可能であることが示されたが、今後に向けて解決すべき課題も挙がっている。

3.1 風倒

冬季植栽時には3mクラス以上では支柱を仮設したが、オホーツク沿岸特有の春先(4月以降)の強風で転倒が多く発生した(写真-5)。

風倒被害を受けた植栽木は111本(29%)であり、風倒率は2mクラスで9%、3mクラスで22%、4mクラスで46%と、サイズが大きいほど増加した(表-2)。

今回の試験施工では、基盤造成後に盛土が安定しないうちに冬を迎えて凍結したこと、また表面土壌が凍上により膨軟化したことから、根鉢周りの基盤と仮設支柱の支持力が低下して大きな被害となった。

転倒木は芽吹き前に埋め戻したが、根鉢の損壊も生じている。根の傷みは活着率の低下につながるため、防止への配慮が必要である。

3.2 活着率の向上

移植用の圃場での育成個体と異なり、移植元となる防雪林設置箇所では、厳しい自然環境下であることから根鉢内の細根量の個体差が大きいと考えられる。移植後にサンプルを抜き取って観察したところ、活着木では根鉢の状況が良く、枯死木では根鉢内の根系量が少ない状況が見られた(写真-6,7)。これらの移植不適個体は事前の選別・除外が必要であり、充実した根鉢であれば風倒被害の軽減も期待できる。

活着率の向上には十分な根鉢を確保することが有効だが、一方で残存木への影響も懸念され、掘り取りサイズの拡大には工夫が必要である。

3.3 コスト

試験移植時の作業工程を基に試算した移植コストは2mクラスで約11,000円/本、3mクラス以上で約20,000円/本(直接工費)となった²⁾。

「根切り」や「掘り取り」作業は、根鉢の大きさが同じ為に樹のサイズが異なっても同額となっている。中でも「根切り」(約4,500円/本)は人力によることと、チェーンソーの損耗が大きいことからコスト増の要因となっている。「積み込み・運搬・荷卸し」(約4,500円/本)は、運搬本数が異なるた

め、サイズが大きいと増大する。

また、枯損によるロスが多くなるとコストは大きくなるため、活着率を上げることも重要である。



写真-5 風倒の被害

表-2 風倒状況

| クラス | 風倒あり | 風倒なし | 風倒率 | 総計 |
|-----|------|------|-----|-----|
| 2m | 7 | 67 | 9% | 74 |
| 3m | 34 | 120 | 22% | 154 |
| 4m | 70 | 82 | 46% | 152 |
| 総計 | 111 | 269 | 29% | 380 |



写真-6 根鉢の保持が良い個体



写真-7 根鉢の保持が少ない個体(風倒個体)

4. 移植手法の改良への考察

4.1 風倒への対策

(1) 盛土の安定

造成後に期間を置くことで自重による沈下で地盤安定を図る。あるいは盛土作業中に段階的に締め固める。併せて過度の締め固めによる根系の伸長阻害にも配慮する。

(2) 支柱の設置

冬季に移植を行う場合には土壌凍結により支柱設置が困難となる。凍結前に予め支持杭やアンカー等を設置することで対応する。

4.2 活着率と施工性の向上

(1) 根鉢の形状とサイズの改良

根鉢は円形としたが、ブレードの向きを変える手間がかかる。同面積での切断距離が長くなるが、直線的に切る方が作業性は良い。

掘り取りを行うバックホウのバケットサイズとの適合も問題となった。使用したバケット幅の内寸はやや小さく、掘り取り径の1.0mと適合しなかったため、周辺から大きく掘り取った後に整形する必要が生じて施工性が低下した。より大型のバケットを使用すると、隣接木への影響が大きくなる可能性があり、整形手間も増大する。

根鉢の取り方の改良例を図-3に示す。根鉢幅はバケットに合わせて、外側に延長した長方形にすることで隣接木への影響を増やさずに根鉢面積をある程度まで大きくできる。この案では根切りの作業性も考慮した角度をつけている。

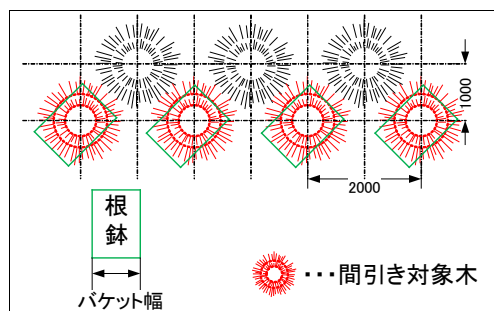


図-3 根鉢の取り方の改良例(平面)

表-3 間引き対象木の転用に期待される効果

| | |
|-----|---|
| 防災 | ・防雪効果の早期発現 |
| 費用 | ・初期育成管理の軽減 ・併用柵、防風柵設置が不要、 あるいは仮設で済む |
| その他 | ・景観への配慮 ・現地周辺の生育環境に適合済み |

(2) 植え穴の形状

厳冬季は土壌が凍結しており、ブレーカーで掘削した後にバックホウで床掘りを行うことになる。根鉢と同じく、方形の植穴とすれば掘削・整形手間が少なくなり、作業性が向上する。

(3) 根切り後の養生と不良個体の判別

根切り作業から掘り取りの間に、養生期間を置くことで、活着率の向上が期待できる。

また、移植前の判断が難しい「根鉢内の根系量が少ない個体」についても、養生期間での葉の枯れや冬芽形成状況等から簡単に判断でき、移植後の枯死や風倒によるロスを軽減できる。

(4) コストの軽減

今回の試算額の中で大きなコストを占めているのは「根切り」と「運搬」である。

「運搬」の試算額は最も遠い距離(36.7km)からの運搬で算定しており、近傍からの移植が可能であれば低減が見込める。

「根切り」作業については、根鉢形状や深さの変更による作業効率化や機械的な手法の導入による軽減を図ることが可能である。

現時点でのコスト試算では3mクラス以上で約20,000円/本であり、アカエゾマツ(H=2.5m)の購入・設置額(約19,000円/本)と同程度とはなるが、苗木(H=0.5m)造成よりは高価である。さらなる工夫によるコストの軽減と、間引き対象木の転用にあって想定される効果(表-3)を考慮すると有効な手法となりうるであろう。

5. 謝辞

試験移植の実施にあたり、北海道開発局稚内開発建設部浜頓別道路事務所、及び環境林づくり研究所斎藤新一郎所長よりデータ提供・ご指導を頂いた。ここに記して感謝の意を表す。

【引用文献】

- (独)土木研究所 寒地土木研究所：道路吹雪対策マニュアル(平成23年改訂版) 第二編 防雪林編、
- 高田 正広 竹森 博美 中野 雅充：浜猿防災(浜頓別工区)における既存防雪林間引き木の有効活用 間引き対象木の移植手法について、平成23年度北海道開発技術研究発表会、
- 斎藤新一郎：地球環境にやさしい道路緑化樹 その植え方と育て方、pp.252-271、財団法人 北海道道路管理技術センター、2010。