

へり実播緑化工における基礎工の適正配置 について

中津川営林署

岩腰 正次 安藤 昭吉
吉村 正一 小南 満治
加藤 清彦

1. はじめに

へり実播緑化工は、近年、国民の緑に対するあこがれ、国土保全の重要性、早期緑化、労務事情等を背景に急速に導入されてきた。そのため施工が先行し、施工体制、積算方法等については、これに対応して、体系化が進んだ。

一方、緑化成功のための基礎的技術については、未解決部分が多いまま実行されており、これを早急に究明し、技術体系を確立することが大きな課題となっている。

当署においても、45年度へり実播導入以来、立地条件に適した体系化をめざし、基礎技術究明に取組み、今回もその一環として、基礎工である古タイヤ土留工の適正配置のあり方について調査をした。

2. 施工地の概要

岐阜県の東南部に位置し、恵那山を主峰とする長野県境陵線西面の木曾川、矢作川源流地帯である。地況は、深層風化の進んだ花崗岩よりなっており、傾斜は30～50度と峻しく、標高は900～1400mである。

気象的には寡雪、寒冷地帯に属し、年間降雨量3000mm前後で、年平均気温11度Cである。また夏期には、集中豪雨による災害多発地帯でもある。

荒廃現況は、当署全体で、崩壊率1.54%箇所数4312、面積153HAときわめて高く、1箇所当り0.05HA以下の表面剝離型の小崩壊が随所に点在している。

治山工事施工状況は、へり実播により年間4～5HAを施工している。その実績は45年度以降31HA、1102箇所である。

3. 山腹工施工方針

山腹工事を成功させるためには、斜面安定、土壌の物理的性質の改善、適地植生の導入の3条件が必要である。この3条件を踏まえて、地形、地質、荒廃特性等の立地条件、保全対象、地元要望等の対境関係、治山全体調査、治山事業5カ年計画等の投資額と合せて、方針を定めている。具体的には、崩壊地が表面剝離型と軽度ではあるが数が多く、しかも、保全対象に近く、山腹治山に対する地元要

望も強いことから、早期、大量に、かつ省力的で安く、確実に復旧の必要がある。

これに対処するため、基礎工に古タイヤ土留工を緑化工に、ヘリコプター実播工を採用し、その体系化をめざして努力しているところである。

4. ヘリ実播緑化工の体系化と問題点

ヘリ実播緑化工の体系化は前述したとおり施工の歴史の浅いこともあって、全国的に未確立である。当署における体系化のための基礎技術究明事項、即ち問題点は表-1のとおりである。

表-1

項目	工程等	はは確立事項	究明事項
基礎工 (土留安定 斜面安定)	土留工	株状基準工法	規模、配置
	法切	・	
	水路工	・	工法
	伏工	・	
	積工筋工	工法	土留工との併用度
実播工 (早期全面緑化)	播種材料		
	種子	種類、使用量	混合比
	肥料	・	
	養生材	・	
	混和材	・	土留工との併用度 種類量
	播種方法	時期、散布方式	
木本導入 (早期緑化)	自然侵入	可能性	
	同時播種		木本種類、量 表土との混合比
	花台播種		時期、量、種類
	植栽	樹種、時期(年次)	生育高さの達成法
湖沼管理	護肥		物懸量、調整(時期)
湖沼管理	護播		必要性、時期、材料

5. 調査内容

前記、表-1で示されるように、基礎工、実播材料、木本導入、施工後管理のいずれについても、多少疑問が残されている。

今回はこの中から、タイヤ土留工の規模、配置について調査した。調査の概要は次のとおりである。

(1) 斜面安定度調査

46年度～50年度施工地の中から、基礎工間の斜面安定地及び不安定地を100箇所適宜抽出した。次に基礎工間の直高、斜面勾配の実測、合せて斜面(法面)の安定度、表土の移動状況、上部土留工の安定度、植生状況等によって次の4段階に区分し判定した。

- 1) 決壊地、土留工が決壊し再施工の要あるもの。
- 2) 不安定地、表土移動が多く、土留工の補強増設の上再播の要あるもの。

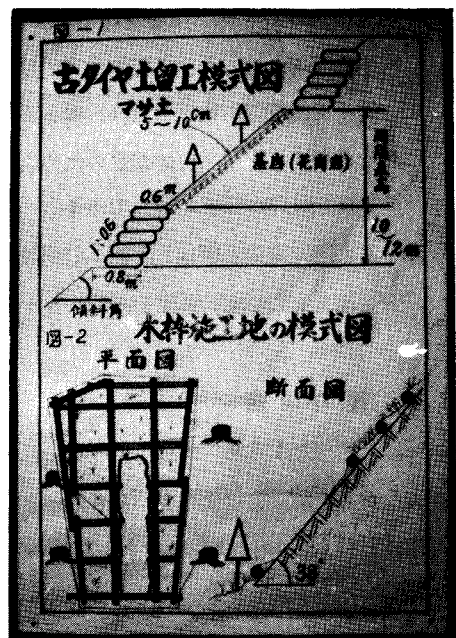
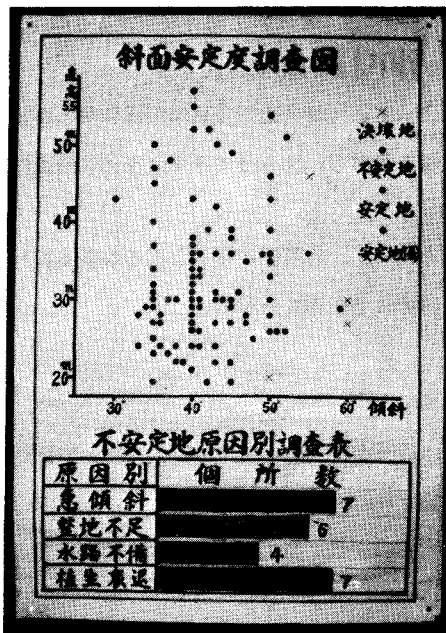
- 3) 安定地、斜面は安定しているが植生が衰退傾向にあるもの。
- 4) 安定地（優）斜面植生とも安定しているもの。

この調査によって、土留工間の、直高と斜面勾配が斜面安定に及ぼす影響を調べた。その結果が、表-2のとおりである。

(2) 土留工の有意性調査

土留工の直高間隔は、前記、表-2の調査結果に見られるように、斜面安定に及ぼす影響は少ないと考えられる。そこで、土留工の有意性を調べるために、45年度試験的にへり実播した無基礎工場地及び、図-2に示す木枠工（丸太を格子状に伏設）地の現状を調べた。その結果、無基礎工場地では表土が流亡し、基岩が露出して、凸部に一部草類が残存するのみであった。木枠工地は全体に斜面が良く安定し、植生の生育も良好であった。しかし木枠工の丸太腐朽箇所は、決壊し、表土5～10cmが流亡し、これも基岩が露出していた。

表-2



(3) 斜面不安定地原因調査

(1)の調査結果から斜面不安定地、24箇所について個々にその原因を分析した。その原因は複合するものであるが、おおかた次の4つに区分出来た。

- a 急斜面に起因するもの 7箇所

b 法切および法面整地不足	6箇所
c 水路工の不備	4 ” ”
d 植生衰退	7 ” ”

6. 調査結果のまとめ

以上の現地調査を通じて、次のことが考察される。

- (1) 斜面の安定度は、土留工の直高間隔より、傾斜角によるところが大きい。40度以内では、現工法で安定可能であり、50度以上になると、安定困難であって、伏工、筋工等によって、直接、植生を強力に導入する必要がある。40～50度では、土質、斜面形状、植生状況によって、安定度が左右され、慎重な取扱を心要として現工法と積工、筋工等の併用が考えられる。
- (2) タイヤ土留工の間隔は現状(3m)より広くしても良いと思われる。その上限は、施工事例が少ないので今後究明したい。
- (3) タイヤ土留工の有意性は、無基礎工地、木杵腐朽地が決壊失敗していることから認められる。ただし、その性格は、土層を深く安定するものではなく、ごく表面の土層を安定するものである。又積工的性格すなわち、土壌の物理的性質の改善を期待することは出来ない。
- (4) タイヤ土留工の規模（直高）は、土留工施工によって、マサ土地帯では勾配緩和が、あまりなされないで、土留工自体安定のため、必要な根入深を考慮し、図－1に示すように、地表面までの高さ1.0～1.2m程度が適当である。
- (5) 斜面不安定の原因は、土留工の配置に起因するものより、他因子によるところが多く設計上の精査、施工上の配慮、植生の維持培養を強化すれば、解決できる部分が多い。

7. 今後の課題

以上述べたように、山腹工事成功の三要件のうち、斜面安定、適地植生の導入については問題を含みながらも解決の目途は見いだせるが、土壌の物理的性質の改善が大きな課題である。そのためには、実播材料(混和剤、土壌改良材)の検討、積工等の併用考慮、施工後の管理(追肥)について、今後積極的に究明を進めたい。

調査概要図

調査項目

1. 土留工間斜面安定調査
2. タイヤ土留工有意性調査
3. 斜面不安定地原因調査

調査方法 — 表 — のとおり

まとめ

1. 斜面安定度の因子は傾斜角のみ
2. 土留工の間隔は現在のままでよい
3. 無基礎施工では復旧できない
4. タイヤ土留工は表層土層安定に役だち直高10~12mが適当である
5. 斜面不安定の原因は基礎工の配置より他因子によるところが多い

今後の課題

1. 土壌の物理的性質改善
2. 施行後の管理強化
3. 苗木導入による早期森林化

施工地の概要

位置 岐阜県東海部各務原市御油町御油

地況 地質花崗岩深層風化、標高700~1100m傾斜20~30°

気象 年間雨量1000mm^{程度}、平均気温11℃、夏期集中豪雨多発

荒廃現況 荒廃率15%、個所数4312、面積153HA、崩壊タイプ表面剝離型、小面積0.05以下

施工概要 施工方法タイヤ土留工と基礎にヘリ穴橋

施工量45年以降31HA、1102箇所

山腹工施工方針の体系図

山腹工施工方針 確 信 力 的 省 多 早 期 費 量 に 手 段 土タイヤ基礎工 へリ穴橋工緑化	技術要件	斜面安定 土壌改善 適地植生
	現地条件	地況 気象 荒廃現況 保全対象
	対現関係	地元要望 経営活動 2015年計画 地全体調査 治山工事計画
	投資額	