

タワーヤード集材における立木の保護具について

愛知県林業センター

林業専門技術員 白井 真和

1. 課題を取り上げた背景

愛知県では、現在24台の高性能林業機械が活躍しており、そのうちタワーヤードが13台と半数をしめています。

タワーヤードによる集材は、ランニングスカイライン方式での地引き集材が通例であり、間伐材の集材においては材が立木の間を通過するため、材と立木が接触し、立木の表皮が剥けることがよくあります。

立木の表皮が剥けるとその部分から腐朽菌が入り、変色や腐れなど材質の低下が懸念され、林業経営に悪影響を及ぼす恐れがあることから、平成11年度に林業普及プロジェクトにより、立木保護具の開発に取り組みました。

2. 技術研究の経過

プロジェクトは、各指導区の林業改良指導員6名、林業専門技術員2名、研究員1名といったメンバーで取り組みました。

保護具を開発するにあたり、どのような場合に立木に接触するのかを考えると

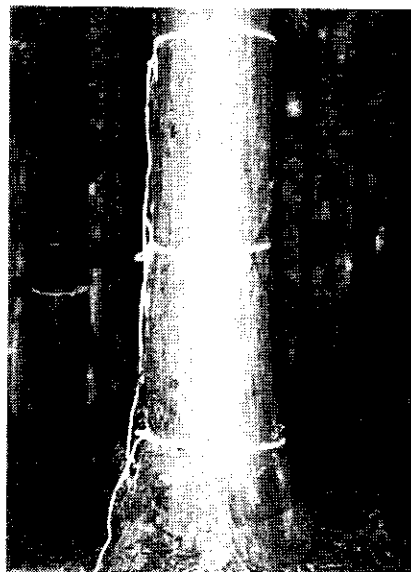
- (1) 材を横取りし、集材線上に方向変換する場合
- (2) 集材線と山の傾斜が異なり、材が谷側に流れる場合
- (3) 多くの材が集積される場合

等が考えられます。

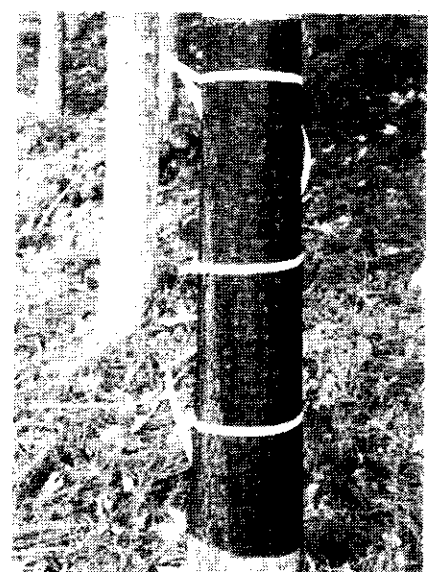
そこでプロジェクトではこのような接触状況を考え、保護効果や耐久性、設置撤去の容易性、安価な製作費などの条件を踏まえ、10種類の保護具を試作しました。そして、その効果を現地にて検証しました。その結果は表-1のとおりです。



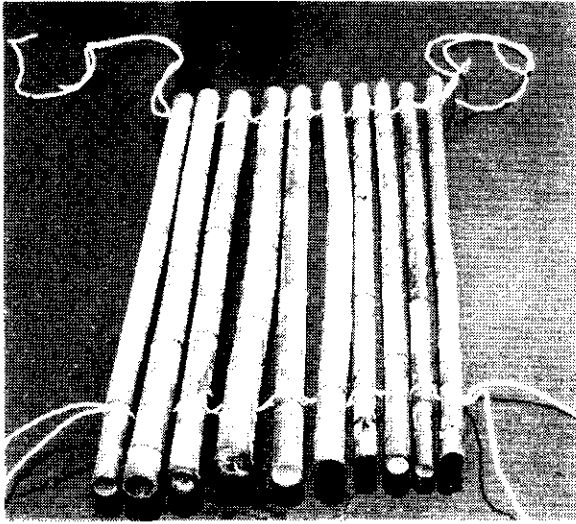
排水用ポリパイプ



ビニールマット



苗床用ネット



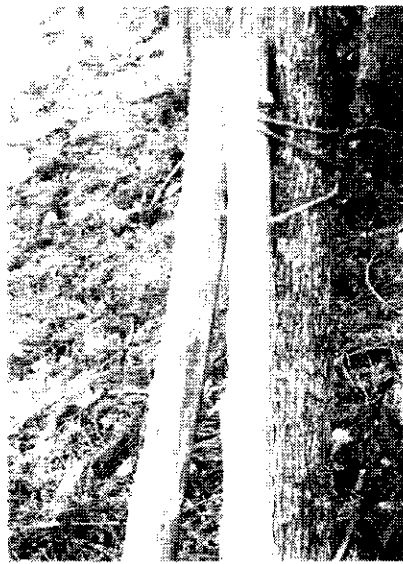
竹



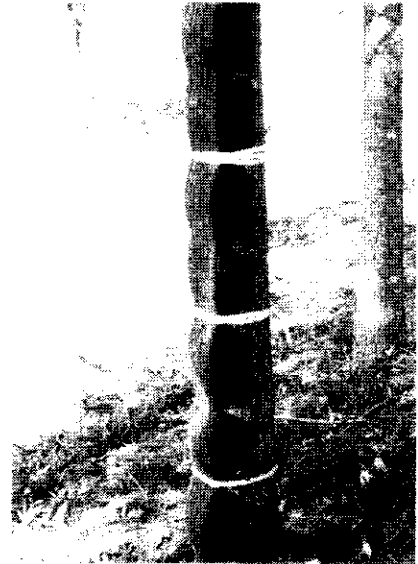
麻袋



丸太一本足



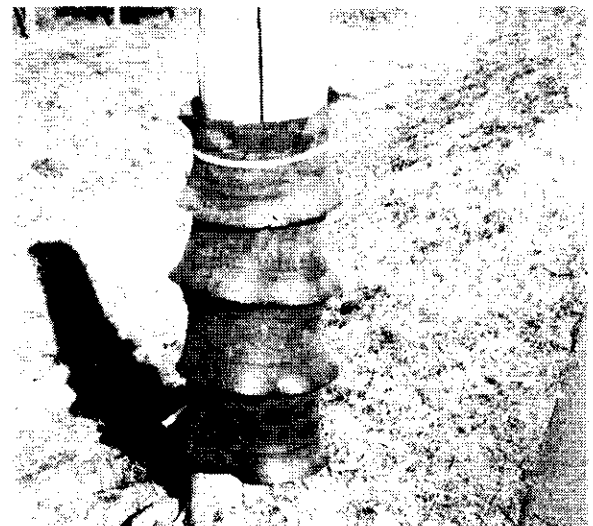
丸太二本足



带状タイヤ



ドーナツタイヤ



タイヤリムパット

表-1 保護具の試作及び現地検証結果表

保護具	形状	材料費	コメント		
			作成	設置・撤去	効果
排水用ポリパイプ	<ul style="list-style-type: none"> ・H=200cm ・径=300mmの半割 ・厚=6.0mm ・重量=5.4kg ・材質=ポリレン 	<ul style="list-style-type: none"> ・1枚当り 2,300円 	<ul style="list-style-type: none"> ・電動カッターで簡単に加工可能 ・パイプ(4m)1本を4枚に加工する時間約30分 ・1基7~8分 	<ul style="list-style-type: none"> ・重量があるため、近距離の設置に適する。 ・設置・撤去は容易であるが保護立木の径に制限を受ける。 	<ul style="list-style-type: none"> ・材質が強固なため衝撃に強く、その保護効果は大きい。
ビニールマット	<ul style="list-style-type: none"> ・H=120cm ・w=100cm ・厚=1.0mm ・重量=1.5kg ・材質=ビニール 	<ul style="list-style-type: none"> ・1枚当り 1,480円 	<ul style="list-style-type: none"> ・材料が軟質なため、自由にカットできる。 ・1枚約1分 	<ul style="list-style-type: none"> ・軽量なため運搬は容易。 ・形状が定まらないため、立木への巻き付けに多少の時間がかかる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・厚みがあるので衝撃に強く、材質が柔らかいため、保護立木に優しい。
苗床用ネット	<ul style="list-style-type: none"> ・H=100cm ・w=100cm ・重量=360g ・材質=ポリレン 	<ul style="list-style-type: none"> ・m当り 710円 	<ul style="list-style-type: none"> ・材質が軟質であるため、カッターで自由にカットできる。 ・1枚約1分 	<ul style="list-style-type: none"> ・軽量・軟質のため、運搬・設置・撤去が容易。 	<ul style="list-style-type: none"> ・衝撃に弱いため、破損などにより効果が期待できない。
麻袋	<ul style="list-style-type: none"> ・H=100cm ・w=60cm ・重量=730g ・材質=麻 	<ul style="list-style-type: none"> ・1枚当り 80円 	<ul style="list-style-type: none"> ・簡単に加工できる。 ・1枚約1分 	<ul style="list-style-type: none"> ・軽量なため運搬は容易。 ・設置に3~4数枚を必要とするため、立木に固定するのに時間を要する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・材の擦れに対しては効果があるが、枝などの引っ掛かりにより破れが生じる。
丸太一本足	<ul style="list-style-type: none"> ・H=200cm ・末口径=6~8cm ・重量=4.0~4.4kg ・材質=ヒノキ 	<ul style="list-style-type: none"> ・丸太は現場調達 ・丸鋼は 120円 ・H=30cm ・径=15mm 	<ul style="list-style-type: none"> ・加工は比較的容易。 ・1基約2分 	<ul style="list-style-type: none"> ・重量があるため近距離の設置に適する。 ・設置は容易。 	<ul style="list-style-type: none"> ・地上1mまでと根張り部分の保護が可能。
丸太二本足	<ul style="list-style-type: none"> ・H=120cm ・末口径=6~8cm ・重量=8.3kg ・材質=ヒノキ 	<ul style="list-style-type: none"> ・丸太は現場調達 ・ボルト・ナット 80円 ・丸鋼 200円/2本 ・H=30cm ・径=15mm 	<ul style="list-style-type: none"> ・丸太2本を組み合わせるため多少時間を要す。 ・1基約15分 	<ul style="list-style-type: none"> ・重量があるため、近距離の設置に適する。 ・集材方向が傾斜している場所では設置が困難。 	<ul style="list-style-type: none"> ・材の接触により地面固定金具が破損した。 ・保護具が接触により移動したため効果があまり期待できない。
竹	<ul style="list-style-type: none"> ・H=120cm ・w=65cm ・重量=5.6kg ・材質=竹 	<ul style="list-style-type: none"> ・竹は現場調達 	<ul style="list-style-type: none"> ・穴開け及び編み込みに時間を要す。 ・1基約30分 	<ul style="list-style-type: none"> ・比較的軽量で運搬及び設置・撤去が容易。 	<ul style="list-style-type: none"> ・効果はあるが材の接触により割れが生じ、耐久性に欠ける。
带状タイヤ	<ul style="list-style-type: none"> ・H=170cm ・w=37cm ・重量=5.9kg ・材質=ゴム 	<ul style="list-style-type: none"> ・廃タイヤを調達 	<ul style="list-style-type: none"> ・タイヤ側面のワイヤ切断に手間がかかる。 ・1基約20分 	<ul style="list-style-type: none"> ・重量があり、保護具の形状が悪いため、一人での設置は困難。 	<ul style="list-style-type: none"> ・設置がしっかりしていれば、効果は十分ある。
ドーナツタイヤ	<ul style="list-style-type: none"> ・H=14cm ・内径=33cm ・外形=55cm ・重量=4.8kg ・材質=ゴム 	<ul style="list-style-type: none"> ・廃タイヤを調達 	<ul style="list-style-type: none"> ・切断箇所が1カ所のため、加工は容易。 ・製作約5分 	<ul style="list-style-type: none"> ・重い設置はしやすい。 ・タイヤ内径により保護できる立木が限られる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・根張りの保護に有効。
タイヤリムパット	<ul style="list-style-type: none"> ・H=75cm ・w=80cm ・厚=5~15mm ・重量=5.9kg ・材質=ゴム 	<ul style="list-style-type: none"> ・廃タイヤを調達 	<ul style="list-style-type: none"> ・シート状に材料をつなげるのに手間がかかる。 ・1基約30分 	<ul style="list-style-type: none"> ・重量があり、保護具の形状が悪いため、一人での設置は困難。 	<ul style="list-style-type: none"> ・効果は十分ある。

3. 実行結果

それぞれの保護具の作成、運搬、設置に対する難易度、耐久性、保護具としての効果等を取りまとめ、総合的に判断すると表-2のとおりとなり、排水ポリパイプ、ビニールマット、一本足丸太の3種類が高い評価となりました。

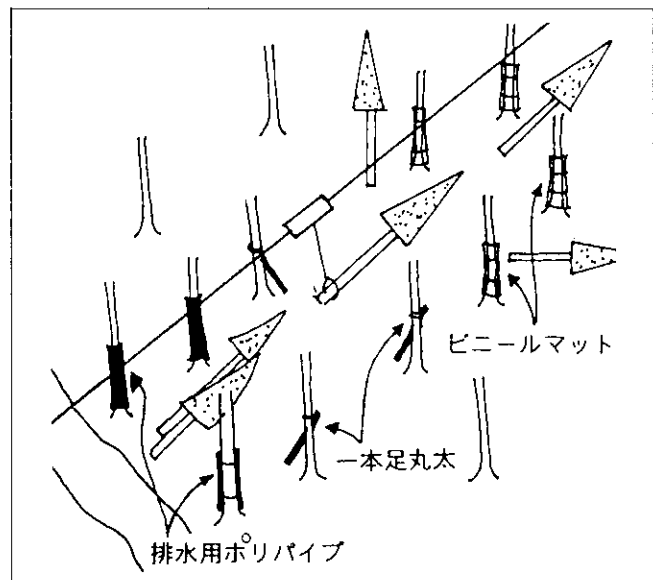
表-2 保護具評価表

試作保護具名	材料費	加工	運搬	設置	効果	耐久性	総合評価
排水用ポリパイプ	△	△	△	○	○	○	○
ビニールマット	△	○	○	○	○	○	◎
苗床用ネット	△	○	○	○	△	×	×
麻袋	○	○	○	×	○	△	△
丸太一本足	○	○	△	○	○	○	◎
丸太二本足	○	△	×	×	○	○	×
竹	○	×	△	○	○	×	×
帯状タイヤ	○	×	×	×	○	○	×
ドーナツタイヤ	○	○	×	○	△	○	△
タイヤリムハット	○	×	×	×	○	○	×

評価の高かった3種類の保護具について、その特徴を生かした使い方を考えると図-1のとおりです。

重量のある排水用ポリパイプは集積位置に、多少重量はあるが持ち運び可能な丸太一本足は手前の材の通過位置へ、そして軽いビニールマットは、奥の位置へ設置すれば理想的かと考えられます。

図-1 立木保護具の理想設置図



4. 考察

高い評価となった3種類の保護具はかなり期待のできる保護具と考えられますが、立木への設置手間の短縮等まだまだ改善すべきところはあります。

今後、試作した保護具は各森林組合等で使用していただくよう呼びかけていき、タワーヤードの活躍に役立てたいと考えております。