

木製盛土補強工の施工について

山形県 庄内総合支庁 森林整備課 林道係 技師 黒沼 一徳

1. はじめに

近年、林道事業において間伐材の利用促進が求められており、山形県でも施工現場において様々な形で活用方法を検討しているところであり、特に公共工事の積極的活用は、森林整備の促進と森林資源の有効利用に大きく貢献できる。

しかし、林道事業においては開設コストの縮減も重要な課題となっており、木製土木用資材(以下、木製品という)は、鉄やコンクリートと同等程度の機能を持たせようとする単価が高くなり、開設コストを抑えながら木製品を使用する事には大変頭を悩ませている。

このような状況の中、この度、間伐材を利用しながらコスト縮減を図る目的で、従来の工法に加えて盛土工を補強する「木製盛土補強工」を新たに開発し施工したので、その工法を現場における施工管理を含めて紹介する。

2. 開発経過

(1)盛土工の基準について

従来山形県では、一般的な土砂の内部摩擦角を 35° とし、盛土の法面勾配は1割5分を標準としていた。これは、1割5分の法面勾配の角度は約 33° であり 35° より緩いため、安定するという考えからである。

(2)盛土法面勾配を変更した場合の比較検討

(図-1)は、同断面上に盛土の法面勾配が1割5分の場合と1割2分の場合を書き入れたものである。

1割2分と1割5分の法尻が同じ地点から始まっているが、法面勾配を1割2分にした方が線形を決定する際に選択幅が大きく、この場合、より計画高を上げることができることがわかる。

このことにより、1割2分勾配では、掘削土量が減少する反面盛土量が増加するため、残土処理量の縮減となる上に切土法面も減少し、法面保護工にかかる経費の縮減も可能となる。

また、盛土法面勾配が1割5分で法尻が地山に擦り付かない場合でも、1割2分では擦り付くことも考えられるので、コンクリート擁壁などの谷側構造物の削減も可能となり、結果として林道路線全体のコスト縮減につながる。

以上のことから、間伐材の利用とコスト縮減を両立させる目的で、盛土法面勾配を1割2分で安定させるため、内部摩擦角の不足分を木製品により補強する工法を考案した。

3. 木製盛土補強工の構造

盛土法面勾配を1割2分にした場合にコスト縮減につながることは前記したが、1割2分にした場合、法面勾配の角度が約 39° となり一般的な土砂の内部摩擦角の 35° を超える

ため、そのままでは安定しない。木製盛土補強工は、この約 4° の不足分を補える木製品の補強材を盛土内部に設置し、盛土法面勾配を 1 割 2 分でも安定させる工法である。(参考資料)

補強材の寸法は 2 m ・ 3 m ・ 4 m の 3 種類があり、設置する地山の状況に合わせて長さを選択し、2 本のスギ丸太材(皮付き)を金属のプレートで固定し、1 段 9 0 c m 毎に 2 m 間隔で設置する。(図-2)

当県では、盛土工の締め固めを 30c m 毎に行うことにしているため、3 段毎に 1 段ずつ木製の補強材の層が入ることとなる。

補強材に使用する木材は、通常は間伐材を施工業者が森林組合等から購入して、現場で組み立てて使用しているが、林道開設時に現地において支障木として伐採を行った際に発生したスギ材を利用することも出来るため、木材資源の有効利用につながる。

以上のように木製盛土補強工に利点がある反面、従来よりも長めの工期設定が必要という欠点もある。これは、通常の盛土工に比べ、補強材を設置・管理するという行程が追加されることで、従来の工法に比べて時間を要し、必然的にそれ以降の諸工種が遅延していくためである。

4. 木製盛土補強工の施工

(1) 施工の手順

① 設計

当初設計の横断図から設計数量を決める。

② 施工計画図の提出(図 3)

施工前の打合せで施工業者に盛土補強工について説明し、起工測量が終わった後に施工計画図を提出させる。

③ 資材の搬入(写真 1)

施工計画図から数量をカウントし、現場に材料が搬入された際に、寸法と材料の確認を行う。

現地発生のスギ材を使用する場合は、この段階で材料および使用数量を確認する。

④ 施工(写真 2)

施工計画図に基づき木製補強材を敷設し、3 0 c m の盛土を行った後に締め固めを行うものとし、格段毎に施工中写真を撮影しながら管理する。

⑤ 出来型図および管理写真の提出

施工完了後に、出来型図と管理写真を施工業者から提出してもらい、設計数量を変更する。

5. 他の木製品の紹介

当県では、木製盛土補強工以外にも、県産間伐材を利用した多種の木製土木用資材を開

発し施工しているもので、いくつか紹介する。

(1)木製法枠工・木製土留工(写真3)

木製法枠工は、盛土法面を保護する目的で、法面に木材を1m角の格子状に設置し、その内部を種子吹付け等で緑化するもので、法面が落ち着くまで雨水による洗掘に対して効果を持たせるものである。盛土と地山の擦付け部においては規格通りに格子状に設置できないため、材料を切断するなど、施工業者に技術が必要となる。

木製土留工は、盛土の法尻を保護する目的で、組立済みの木製の土留を盛土法尻に設置する工法である。薄層盛土の法尻など雨水等により洗掘され崩壊しやすい部分が落ち着くまで保護するために設置している。

当県の林道工事では、平成14年度から、木製盛土補強工・木製法枠工・木製土留工の3種類の木製品を「3点セット」で使用することにより、盛土法面勾配を1割5分から1割2分にすることが出来ることとし、大部分の盛土工に使用している。

(2)木製水叩き工(写真4)

水路で導水した水を地山に流す場合、地山の洗掘を防ぐために従来はフトンかごを使用していたが、間伐材を利用した製品で代替を図っている。

木製の枠の中に詰め石を入れるだけなので、施工が容易である。

また、木製の枠が経年後腐朽等により破損しても、中に入れた詰め石は残るため同等の機能が期待できる。

(3)木製路床排水工(写真5)

木製路床排水工は、路盤に浸透した雨水等を速やかに排出するため、従来は栗石等を路盤の下に敷き並べて設置していたものを、木材に置き換えたものである。

木材を吸出し防止材で巻き込んで設置するため、石を敷き並べるより施工が容易にでき、施工時間を短縮することが出来る。

また、林道開設の際に現地で発生する木材を使用することが出来るため、資源の有効利用にもつながる。

この他にも、様々な間伐材を利用した製品があり、各々の現場条件等に合わせて使用している。

6. おわりに

林道の設計基準の見直しや、各担当者がそれぞれ工夫して木製品を使用することにより、県全体としての間伐材の利用量も年々増加している状況にある。(表1)

当県では、間伐材の大半は山に切り捨てられている状況にある。これは、搬出にかかるコストやまとまった数量の確保、また、太さや品質が同じ物が得られないなどの理由によるが、森林土木工事に利用する木製土木用資材は、あまり手を加えずそのまま利用できる、また、太さや長さや品質に幅を持たせた使い方をすることにより、間伐材を有効に利用で

きるよう配慮し、利用量の増加を目指している。

今後は、今回の開発の経過観測と、引き続き間伐材を活用した新しい工種の開発に更に取り組んでいきたい。

図-1

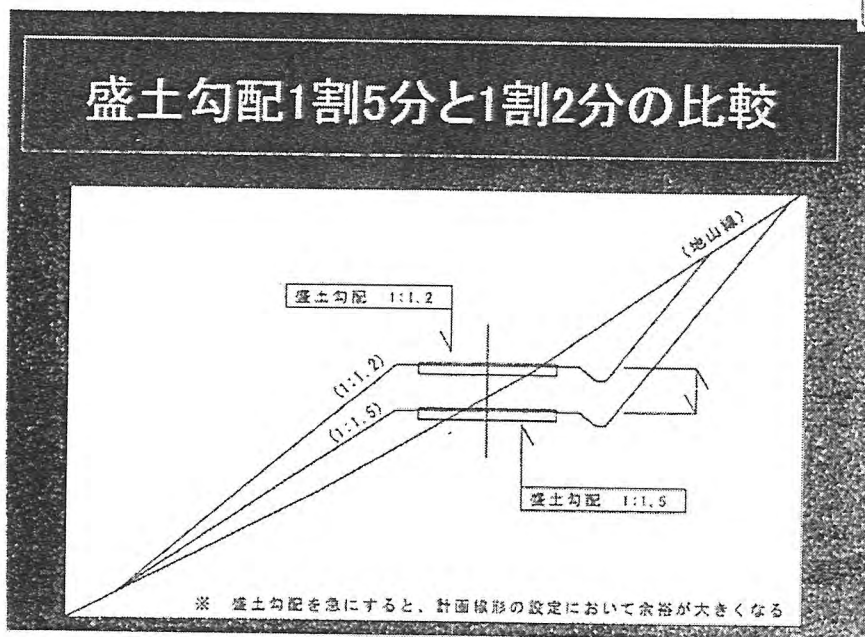


図-2

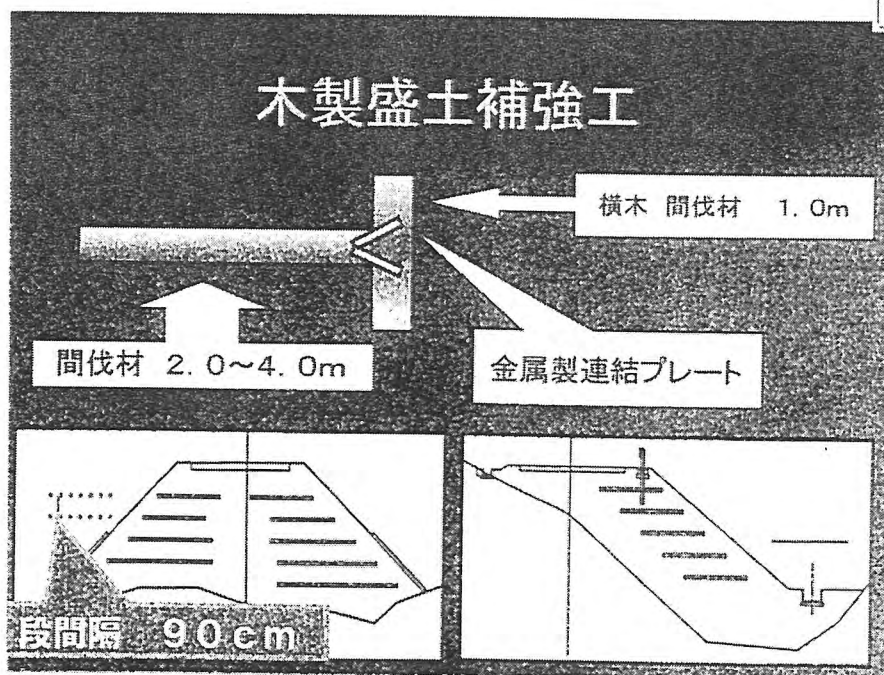


図-3

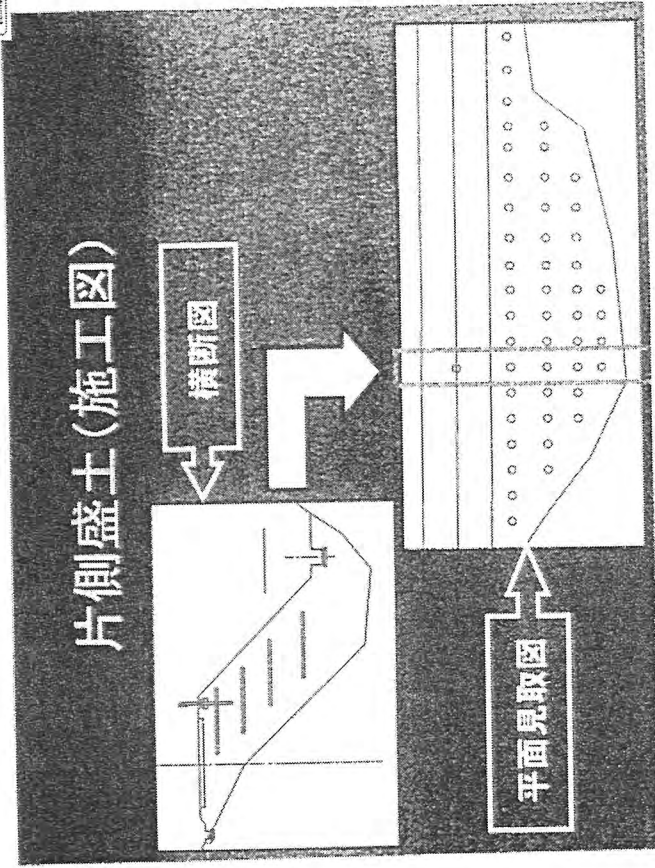


写真-1



写真-2

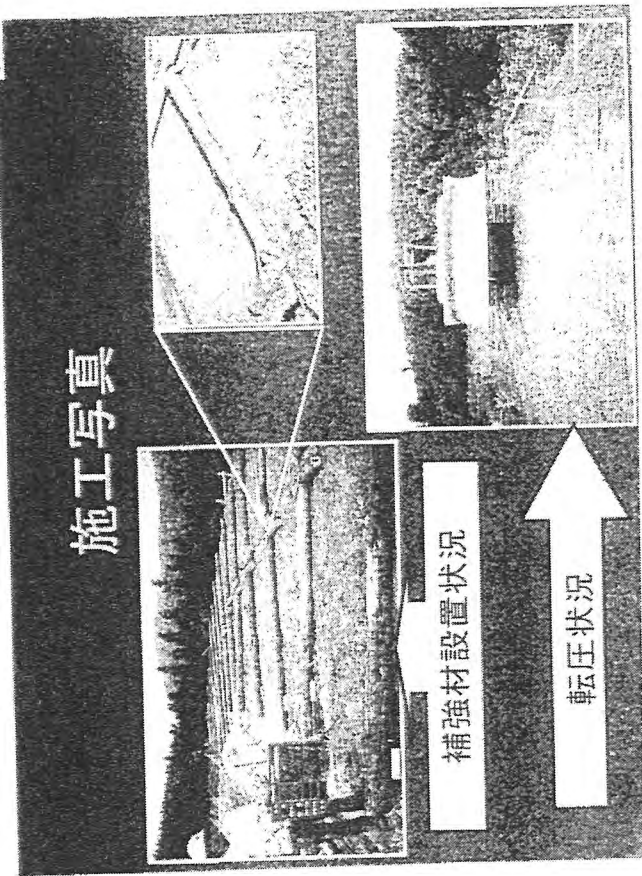
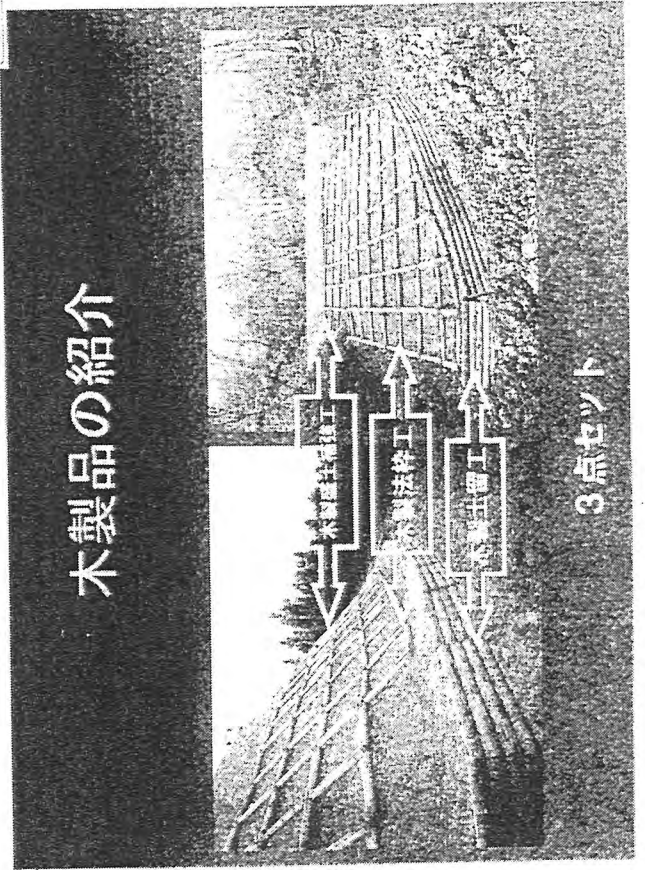
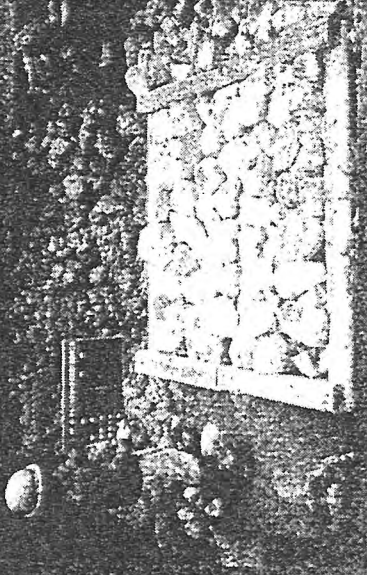


写真-3



木製品の紹介

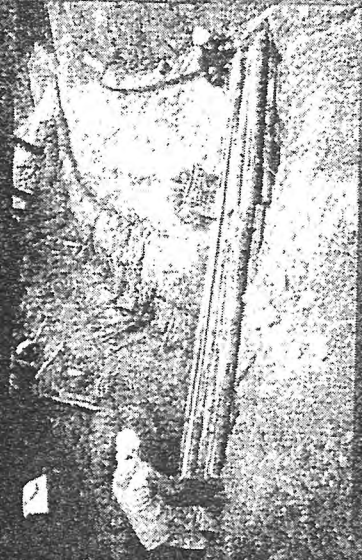
木製水叩き工



水路流末に設置

木製品の紹介

木製路床排水工



下層路盤の下に設置

表-1

間伐材の利用量

■ 山形県内の間伐材の利用量(単位 ㎡3)

| 年度 | 使用量 | 増減 |
|----|-------|--------|
| 13 | 1,000 | |
| 14 | 2,100 | +1,100 |
| 15 | 2,500 | +400 |

平成15年度は予定量