

低コスト作業道作設技術の確立について

米代東部森林管理署 戸嶋 徳昭

1 はじめに

林道等林内路網は、多面的な機能を有する森林の適正な整備及び保全を図り、効率的な森林施業を実施していく上で必要不可欠な施設である。

特に、作業道は、高性能林業機械等の導入と一体的に機能し、森林施業の仕組みに直接組み込まれる性格を有することから、如何に低コストで整備し、維持・管理できるかが重要な課題となっている。

この種の研究開発は、従前から幅広く取り組まれているが、作業の内容や仕組、地形・地質等現場の条件により区々である。

このため、米代川流域におけるスギ人工林施業における路網整備のあり方、特に、列状間伐の積極的な導入を前提に、林道から分岐し高性能林業機械等の駆使と一体的に機能する、低規格・低コストな作業道の開設及びその維持・管理技術について、平成14年度から平成17年度までの4ヶ年にわたり、延べ2,882mについて、直営実行により作設し、調査・研究を行ったので、その結果について報告します。

2 低コスト作業道作設の取り組みについて

今回、取り組んだ低コスト作業道については、平成14年度に先進地の事例として、高知県大正町役場から講師を招き、平成14年6月11日から13日にかけて、旧東北森林管理局森林技術センターにおいて「作業道作設技術講習会」を局署職員及び地元林業関係者を対象に開催しました。

(1) 講習会における作設に当たっての主なポイント

- ① 登坂路については、比較的緩傾斜の尾根を蛇行させる。
- ② 片切片盛で、切土量・盛土量の均衡に努め、切土は1.5m以下の直切とする。
- ③ 表土をはぎ取り、法尻からバックホウで転圧しながら積み上げる。
- ④ 掘り取った伐根等も原則として根を谷側に向けて積み上げ、これを擁壁がわりとして、裏に切土を込める。
- ⑤ ヘアピンカーブ等の曲線部については、外カントをつける。
- ⑥ 沢の横断は、洗越工により、路面排水は適宜水切り工を設置する。

等であり、特に表土や伐根を活用した手法について、路肩部の維持管理が容易で緑化の回復が早いこと等から、今後の作業道作設に直ちに応用可能なものであった。

(2) 低コスト作業道作設技術について（6月の講習会の抜粋）

この、作業道は「作業道作設技術講習会」の作設技術に基づいて、多雪地帯における低コスト化を目指した作業道を自力施工により作設したものであり、作業手法を簡単に説明する。

- ① 谷側から山側に向かって表土をはぎ取り、地山を水平にして表土を順番に載せ固

- める。(これは接着剤を塗ったような効果がある)
- ② 表土の下の土は、深層土を上を天地返しする。(転圧が効きやすく、路盤が堅固になる)
 - ③ 伐根も掘り取り、伐株部を谷側・根を山側に向け、土留材に使う。(自然のスポンジ状態)
 - ④ 整地後に、特に路肩部の盛土について縁まで丁寧に転圧する。
 - ⑤ 山側の切り取りは、雨水が直接法面を叩かないように、また表土のスポンジ面で吸収できるように2 m以下の直切りとする。
 - ⑥ 施工後の通行に当たっては、ホイールタイプではなく、林内作業車等クローラタイプをイメージしている。

(3) 作業工程、開設単価について

- ① 米代東部森林管理署が請負で作設した作業道の場合

6. 500円/m (既存の搬出路を作業道に格上げした工事ある)

- ② 米代東部森林管理署直営実行の場合 (H14, H15は旧森林技術センター実行)

| | |
|---------------|---------|
| 平成14年度作業道新設延長 | 543 m |
| 平成15年度作業道新設延長 | 868 m |
| 平成16年度作業道新設延長 | 940 m |
| 平成17年度作業道新設延長 | 531 m |
| 合 計 | 2,882 m |

(表-1) 作業道施工に係る作業工程表

(平成14年度から平成17年度までの累計)

| | 延人員(人) | 作業工程(m/人) |
|--------|--------|-----------|
| 支障木伐倒 | 48.00 | / |
| 重機械施工 | 251.75 | |
| 計 | 299.75 | |
| 1日当り施工 | (100日) | 28.82 |

(表-2) 作設に係る諸経費等

(平成14年度から17年度までの累計) (重機をチャーターした場合)

| | | | |
|------|----------|---------|----------|
| 人件費 | 5,021千円 | 人件費(伐倒) | 950千円 |
| 物役費 | 336千円 | チャーター料 | 4,581千円 |
| 機械損料 | 0千円 | 計 | 5,531千円 |
| 計 | 5,357千円 | 開設単価 | 1,919円/m |
| 開設単価 | 1,859円/m | | |

注：人件費(伐倒)は請負単価で積算

表-2の開設単価として、人件費、機械損料が大きなウェイトを占めており、当署所有の重機は減価償却期間を過ぎており、今回機械損料を計上しなかったことで、単価面での低コスト化が図られたといえる。

また、表一2の右側の表は支障木伐倒を請負、重機械施工をチャーターとし積算したものであり、単価面ではどちらも大きな差はないことが分かる。

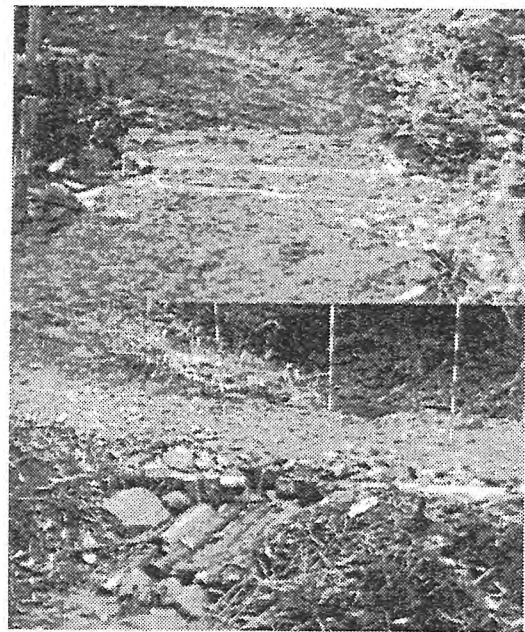
なお、当署請負で作設した作業道の単価と比較しても、約1/3程度の経費で作設が可能であることが理解いただけると思う。

3 現地支障木を利用した簡易洗い越し工の作設

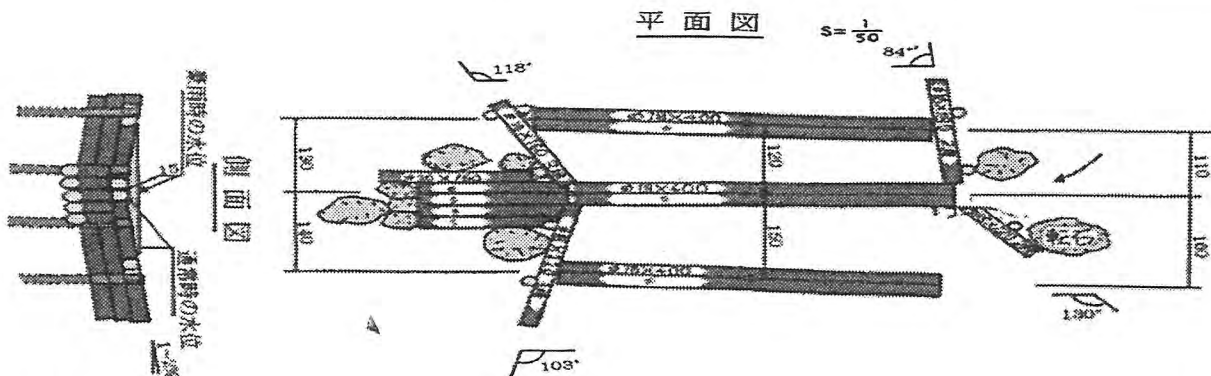
平成15年度に作設した路線において、比較的水量の多い沢の横断など手間のかかる箇所があったので、上流間伐木等によって詰まることの排除や路面に水を流さない配慮等の必要性から、暗渠対策が必要な箇所については講習会で習得した簡易洗い越し工で対処することとし、現地にある作業道支障木等の現地発生材を、丸太組工やウッドブロック資材として見込んでいたことから、簡易工作物への木材利用の推進として、丸太を使用した簡易洗い越し工を作設した。

(1) 丸太を使用した簡易洗い越し工

- ①集水面積 3.96 ha
- ②溪床勾配 6~9%
- ③水位 通常時0~2cm
- ④使用丸太 $\varnothing 16\text{cm} \sim 20\text{cm}$
- ⑤丸太は現地地形に合わせて製作、付設
(使用丸太材積 約2 m³)
- ⑥基礎石材は岩ズリ $\varnothing 8\text{cm} \sim 15\text{cm}$ を
使用(使用石材 約7 m³)
- ⑦使用重機 バケツ付き
グラブ1台
- ⑧施工日数 2日(使用雇用量4.5人)



平面図



(2) 作設結果

作設してから2年経過したが、台風や連続した長雨、積雪や融雪の影響を受けることもなく、十分に機能しており作設経過は良好である。

4 既存製作のウッドブロックを利用した簡易洗い越し工の作設

同じく、平成15年度に比較的流量の少ない沢を横断する箇所において、暗渠対策として、作業道等の法面保護のため既に製作していたウッドブロックを使用し、簡易洗い越し工2基の作設にも取り組んだので、その概要について報告する。

(1) ウッドブロックを使用した簡易洗い越し工の概要 (1基当たり)

- ①集水面積 1.88ha
- ②溪床勾配 7~10%
- ③水位 通常時0cm~2cm
- ④使用ウッドブロック
0.8m×0.3m×0.6m箱形7個
- ⑤ウッドブロックは既存製作の物を現地地形に合わせ付設
横断丸太 ϕ 20cm×4.0m=5本
- ⑥基礎石材は岩ズリ ϕ 8cm~15cmを使用 (使用石材 中詰約0.9 m^3 , 基礎約4 m^3 , 合計約4.9 m^3)
- ⑦使用重機 バケット付きグラップル1台
- ⑧施工日数 約4日 (使用雇用量12.5人)



(2) 作設結果

作設してから2年経過したが、台風や連続した長雨、積雪や融雪の影響を受けることもなく、簡易洗い越し工(暗渠)としての機能を十分果たしており、作設経過は良好である。

5 作業道作設後の考察

今回、平成14年度に開催した「作業道作設技術講習会」で習得した技術を基に、平成14年度から平成17年度までの4年間にわたり、多雪地帯における低コスト化を目指した作業道の作設に取り組んできた結果を取りまとめると次のようなことが言えると思います。

- ① 施工後は、切取法面や路肩の崩落等もなく積雪・雨水等の影響はほとんど見られなかった。
- ② 伐開は必要最小限度とし、先行伐開は行わない。
- ③ 道幅の立木はガードレールの役目を果たすことから、谷側の立木はなるべく切らない。
- ④ 排水は勾配に凹凸をつけ、水が集まらないように、分散して排水出来るようにする。

- ⑤ 雨水、融雪水等だけの小沢では、丸太を渡して岩ズリを詰めた簡易洗い越し工でよい。
- ⑥ 常時流水のある箇所では、上流側に丸太組で伐根枝条等の落下防止、また、下流側にも丸太組等を設置し河床路の洗堀を防止する必要がある。
- ⑦ 路面整地後、路体軟弱箇所には敷砂利（径の大きい岩ズリ）による路面処理工が必要である。
等であり、作設した路線においては、法面の崩壊や台風や連続した長雨、積雪や融雪等の影響を殆ど受けることもなく、維持・管理が容易な路線であると考えている。

6 まとめ

これまでの林道等の作設作業方法とは異なり、現場にある表土や根株・現地発生支障木を上手に活用した手法は、完成後の維持管理面からも納得させられるものであったと考えている。

特に、平成14年度に作設した路線において、スイングヤードを活用し列状間伐を実施しており、1m当たりの作設単価が2,000円程度の作業道であっても、高性能林業機械を駆使した作業に十分対応出来ることが実証されている。

また、切土量・盛土量の均衡に努め、伐根・転石等の現地発生素材を活用することから、路肩部の維持管理、緑化の回復が早いことなど、今後の作業道作設に直ちに活用できるものであると考えており、今後、この作設手法を広く普及して参りたい。