

山腹，丸太柵土留工の開発について

駒ヶ根・中川治山事業所	多田井	幸	人
〃	田	中	克志
〃	田	中	康
〃	小	松	里美
〃	村	田	則幸

要 旨

資材搬入経費の削減と施工の省力化を求め，いろいろ模索した。

その結果，崩壊地周辺の林より資材を供給し，床堀土量と資材数量を軽減することにより，誰でも施工容易な工法，丸太柵土留工を開発した。

職員実行による施工結果は，省力的で施工性に優れ，巨つ経済性の高い工法であった。

は じ め に

治山事業も年ごとに奥地化し，特に山腹工事は，施工地までの通勤や資材の搬入等困難を極めている。

加えて近年は，土木工事で働く労働者の高齢化が進んでいる現状から，工事資材は現地産を使い，工法も，より省力的で高齢者でも容易に施工ができ，山腹崩壊地の早期復旧が可能な工法はないかと，いろいろ模索した。

その結果，施工地周辺は，カラマツを主体とする人工林のため，間伐適期林から資材を供給し，それにより，奥地林の間伐促進と，材の利用拡大が図れ，誰にでも容易に施工できる，丸太柵土留工を考案し，現地で施工したので，この工法と実行結果について発表する。

I 施工位置

当事業所の施工箇所は，天竜川西側に位置し，花崗岩で脆弱な地質であり，急峻な地形である。

従来の施工配置は，図 1 のように崩壊地の下部へ根固めのコンクリート土留工，中腹の骨工として練ブロック土留工，その上部へ丸太積土留工を配置してきた。

丸太柵土留工は，従来の丸太積土留工と同じく崩壊地の上部で背面土圧の少ない箇所へ施工する。

II 丸太積土留工

従来工法の丸太積土留工は，図 2 のように，横木，控木，杭木，雑草雑木株と，その他丸釘等を使用して組立施工する。資材規格は，径 8 ～ 14cm で，材長は横木 2 m，控木と杭木は 70cm を使用し平均高 1 m に積上げて仕上がりである。

床堀については，控木長さ 70cm と犬走りの 30cm を合せた 1 m の幅を構造物の法勾配 3 ～ 4 分に堀取り，終了する。

III 開発内容

新工法の丸太柵土留工の使用材料は，材径 8 ～ 14cm で 2 m，1 m，70cm の 3 種を用い，図 - 3 の

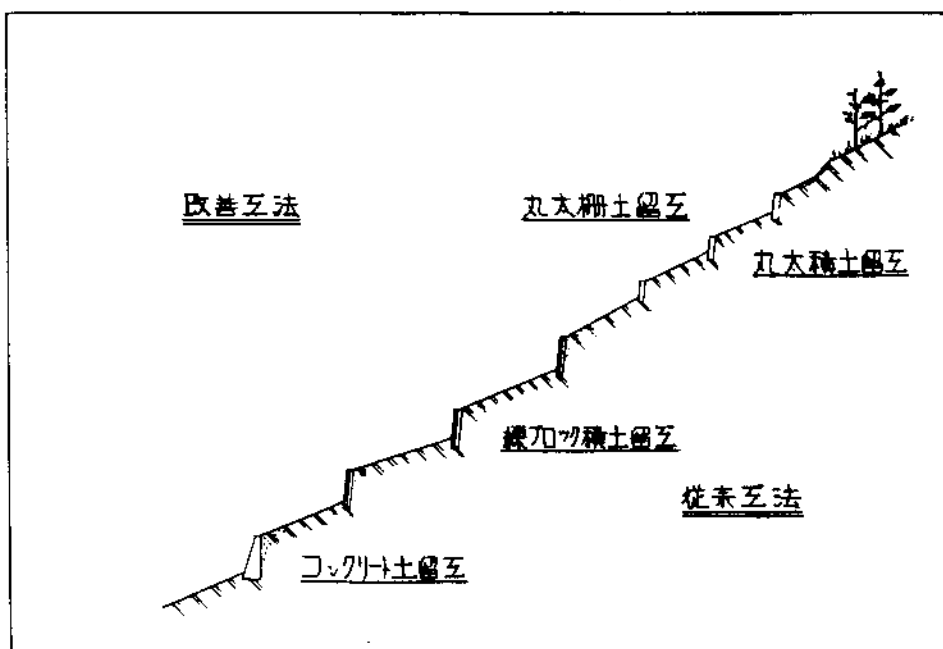


図-1 土留工配置図

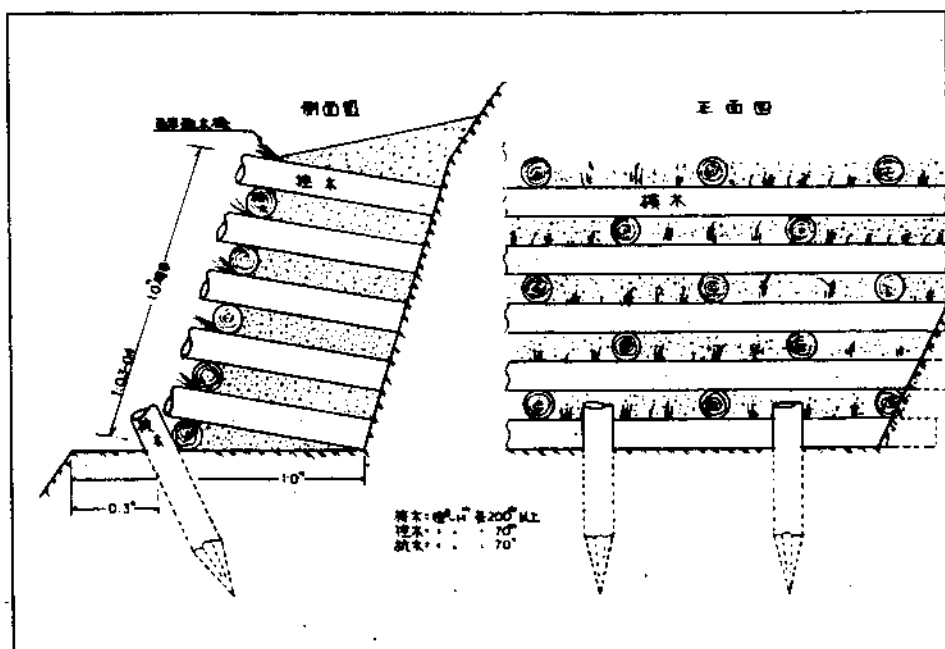


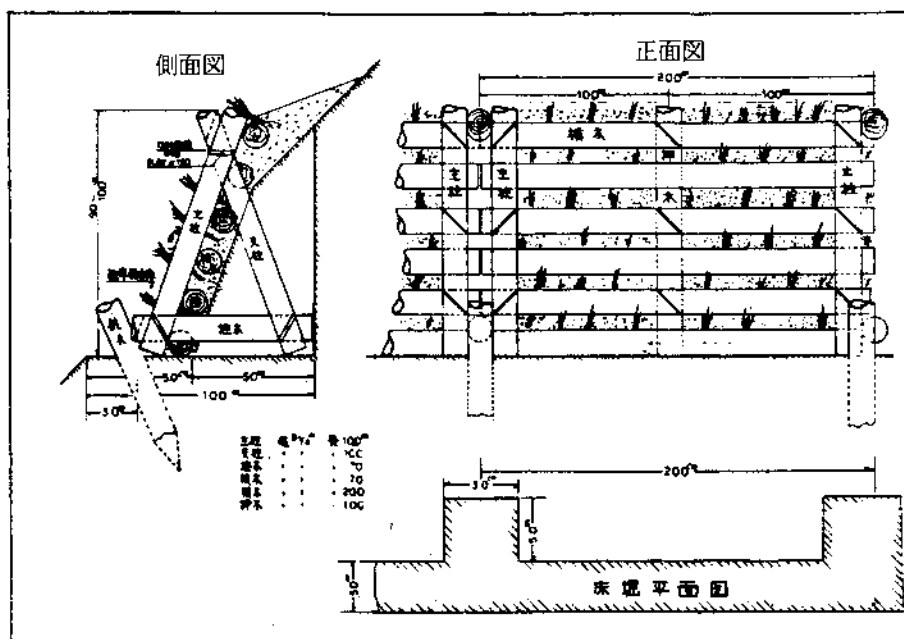
図-2 丸太積土留工標準図

1. 主枠部は、主柱2本で横木を留め、支柱、控木各1本の計4本組合せ、丸釘で仮止めし番線で固定する。

杭木は、主樑の滑動を防ぐため、主樑の前に打ち込み止める。

2. 壁部は、横木を主柱と主柱の間に落とし込み、横木の中間には、背面土圧による横木のタワミを抑えるため、押木を立てる。横木と横木の間は、雑草雑木株を挿入埋戻しを行い、横木と主柱、押木と横木を2段ごとに番線で固定し、6段積上げ、高さ約1mで仕上がりである。

3. 床堀は、犬走り、横木と主柱の幅50cmの部分と、従来の丸太積土留工のように、全面に控木を配置する必要がないので、2 m間隔に主柱を設置する箇所を30×50cm堀込み、完了である。



図一3 丸太柵土留工標準図

IV 施工方法

丸太柵土留工の施工については、傾斜約 40° の崩壊地の上部で行い、その結果は、写真①～⑬のとおりである。

崩壊地周辺の間伐適期林から資材を供給し、床堀も土量が最小限に抑止されている。



写一① 施工ヶ所の状況
崩壊地の上部の土圧の少ない箇所へ施工した。



写一② 使用資材切出し状況
崩壊地周辺の赤松人工林から間伐木を資材に使用した。



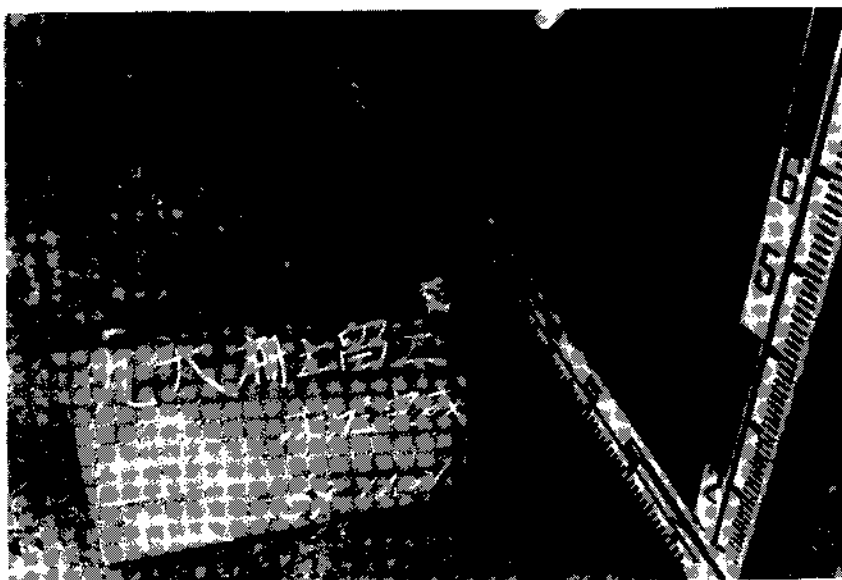
写一③ 丁張の状況



写一④ 床堀状況
土留工の壁部の床堀



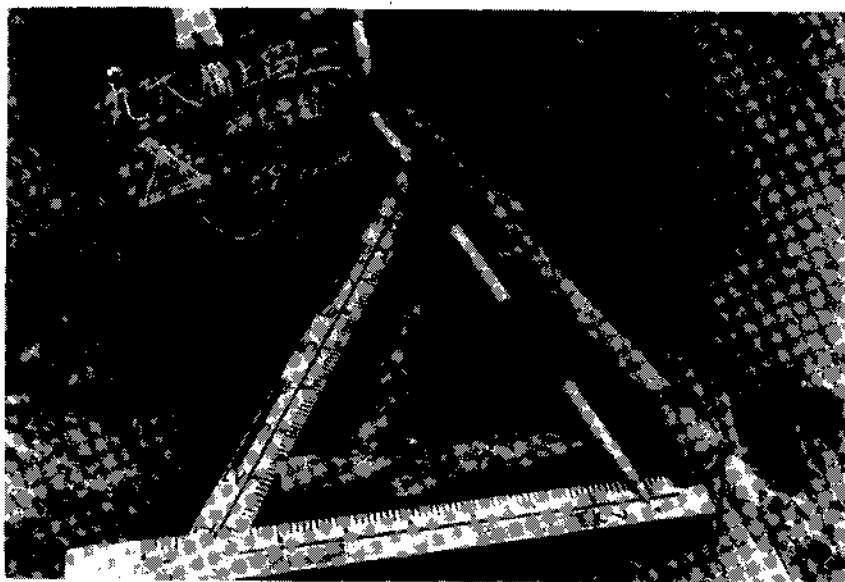
写 ⑤ 床堀状況
上留工の主樁設置箇所床堀



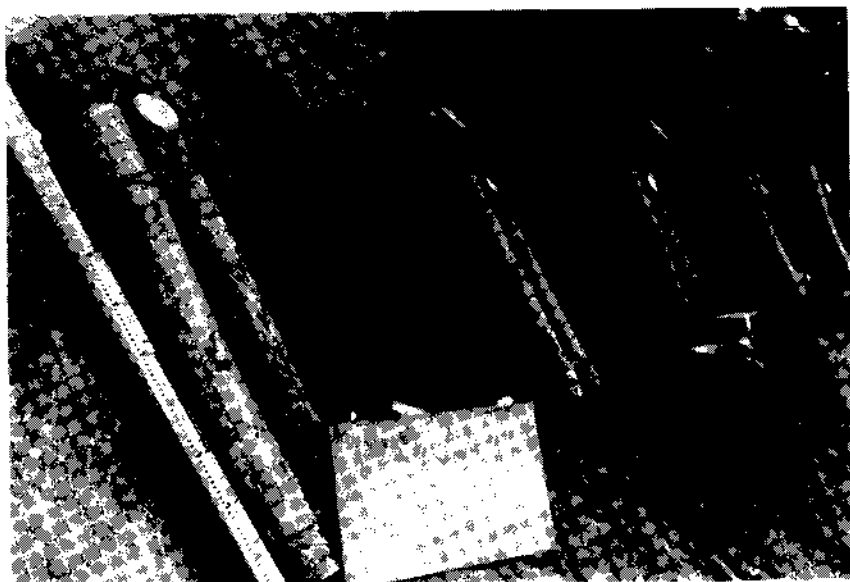
写一⑥ 床堀状況
主樁設置箇所仕上り状況



写一⑦ 主樑組立
丸釘で二等辺三角形に仮止めし組立を容易にした。



写一⑧ 主樑組立て完了
仮止め箇所をなまし鉄線で固定し仕上り。



写⑨ 主柁据付け状況



写⑩ 主柁と一段目横木の状況



写一⑪ 杭木打ち込み状況
主樁の前へ打ち込み、背面土圧による滑動を防ぐ。



写一⑫ 雑草雑木株挿入状況
(一段目)



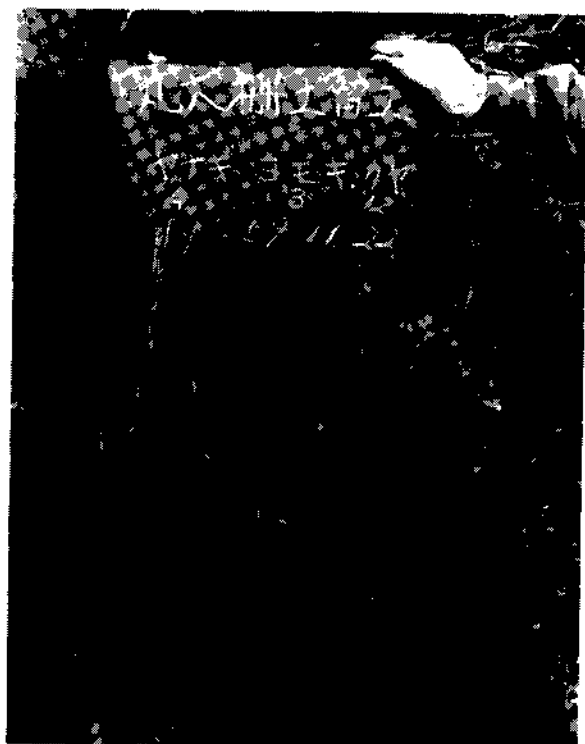
写-⑬ 四段目施工状況

流れ作業の状況が一目で解る。

右から、雑草木株の挿入、背土埋戻し、左が、二段毎の番線固定である。



写-⑭ 背土埋戻しと雑草雑木株挿入状況



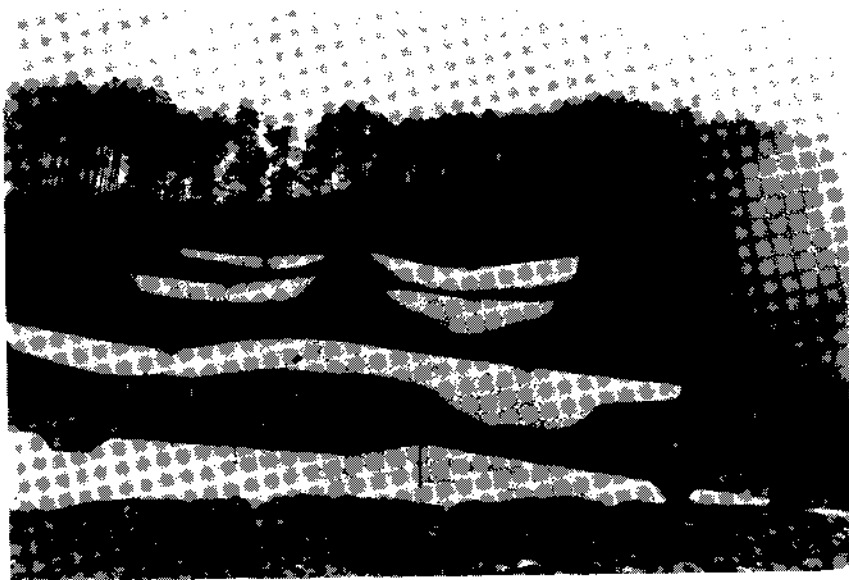
写 ⑮ 雑草雑木株の種類



写 ⑯ 完成状況
丸太6段で高さ1 mである。



写一⑰ 丸太積土留工との比較
中が丸太柵土留工である。



写一⑱ 丸太柵土留工施工箇所全景

仕事も容易であり、流れ作業的に進められ、しかも安全面からみても、上下作業にならず、順調に仕事が進んだ。

V 実行結果

施工は、思いの外容易に完成し、構造物は、しっかりと座り、地山に馴染んだ仕上がりであった。

1. 資材は、間伐材利用を考えて、採材寸法を3種類にしたので、現地の採取運搬が容易にできた。
2. 床堀については、構造的に土量が少ない上に、主樁を支点として、2 mごとに地山に沿って、自由に変化できる特性が床堀量を少なくし、工程を良好にした。
3. 山腹法面の不安定土砂も少なく、下部の重量構造物の高さも、削減でき、理想的な山腹法面を作ることができた。
4. 主樁組立は、丸釘で仮止めしたため、容易にでき、重量も1人で運搬できる重さである。

今回は、床堀ヶ所で組立を行ったが、作業条件の良い所で組立て、搬入すればより、工程も良好となる。

5. 工事工程も分業、流れ作業的に進められ、また、安全面からみても、上下作業など危険な状況は生れない。
6. 丸太柵土留工は、高さ約1 mとし天端を水平に施工するが、一区画を1本下げ放水路の形も作ることができた。
7. 構造物の安全性は、背面の床堀量が少なく、構造物も1 m以下で、背面土圧が少ないため、滑動、転倒の、安定計算の結果も安全である。

VI 実行経費と比較

丸太積土留工は、以前から現地で施工しており、施工配置、施工効果も同じであるので、使用材料採取運搬等について、同一条件にし、10㎡当りの比較対象にした表である。

表-1 丸太柵土留工と丸太積土留工の比較

(10㎡当り)

丸太積土留工				丸太柵土留工				比較	
名称	規格	数量	金額	名称	規格	数量	金額	数量	金額
杭木	φ8~14 ^{mm} L=70 ^{cm}	100 ^本	158 ^円 33180 ^円	主樁	φ8~14 ^{mm} L=70~100 ^{cm}	220 ^本	108 ^円 22680 ^円	050 ^本	10500 ^円
横木	φ8~14 ^{mm} L=200 ^{cm}	300 ^本		押木	φ8~14 ^{mm} L=100 ^{cm}	50 ^本			
控木	φ8~14 ^{mm} L=70 ^{cm}	900 ^本		横木	φ8~14 ^{mm} L=200 ^{cm}	300 ^本			
鉄線	φ3.2 ^{mm}	100 ^m	1000 ^円	杭木	φ8~14 ^{mm} L=70 ^{cm}	60 ^本			
丸釘	N-150 L=30 ^{mm}	20 ^本	230 ^円	鉄線	φ3.2 ^{mm}	426 ^m	426 ^円	574 ^m	574 ^円
草木株	φ30 ^{mm} L=120 ^{cm}	100 ^株		丸釘	N-150	975 ^本	86 ^円	125 ^本	144 ^円
セグロ		060 ^本	8100 ^円	草木株		100 ^株			
山林刈り		1157 [㎡]	161980 ^円	セグロ		050 ^本	6750 ^円	010 ^本	1350 ^円
計			204490 ^円	山林刈り		824 [㎡]	115360 ^円	333 [㎡]	46620 ^円
(床堀)		550 [㎡]		計			145302 ^円	計	59188 ^円
単価比率 = $\frac{145302}{204490} = 71\%$				労務比率 = $\frac{874}{1217} = 72\%$				(387 ^本)	

表-1をみると、丸太柵土留工が、全て減であるが、減の方向への因子は、使用丸太材の0.5 m³の減、床堀土量の3.87 m³70%の減少であり、金額では10m²当り59,188円の節減である。

単価比率71%で29%、労務比率72%で28%の節約となり、いずれからみても、丸太柵土留工は、省力的工法であり、経済性も高い優れた工法である。

お わ り に

実行の結果を考察すると

1. 床堀土量、使用資料が少なく、省力的な工法である。
2. 軽量、組立容易で施工性が優れている。すなわち、2 m間隔の主柵箇所自由に曲げられ、地山への対応が良く、軽量であり、組立容易、誰にでも施工が可能で高齢労働者も施工可能である。
3. 所要経費が安く、経済性が高い。
4. 奥地林の間伐促進、利用拡大が図れる。

以上、奥地崩壊地に於いて施工性が良く高齢の労働者でも可能な工法を検討し職員実行により、丸太柵土留工を行って一応の成果を得た。

今後は、60年度請負工事に積極的に導入し社会的にも、益々重要視されている治山事業に、大いに活用し、より良い工種として育てたい。皆様のご指導とご協力を、お願いしたい。