

新しい山村を創る

2006・9



# 林道



No.422  
Vol.43・No.6

森林基幹道峰吉川線(秋田県仙北郡)

## 調査研究

## 緑化補強土壁工におけるガードレール基礎

香川県西部林業事務所 大見直弥

## 1. はじめに

近年の財政難のなか、林道事業の工法採用にあたっては施工コストの縮減だけでなく、維持管理費および災害復旧事業費の軽減、工期の短縮等も含めたトータルコストの縮減が重要となっており、当然、安全性についても十分な照査が必要である。

香川県では、緑化補強土壁工のガードレールは土中埋め込み式を採用していたが、災害時に崩土によりガードレールが破損したとき、コンクリート擁壁等ではガードレールのみ破損であったものが、緑化補強土壁工の土中埋め込み式ガードレールの場合、土中の支柱が動くことによって補強土壁の躯体部も破壊され、躯体の補修も行わなければならないとなり、復旧に長期を要し、被害額が増大していた。

また、車両が衝突したときも同じように補強土壁の破損が生じることが予想され、更に、土中埋め込み式ガードレールの場合、緑化補強土壁の保護路肩として80cmの幅をとっているため、コン

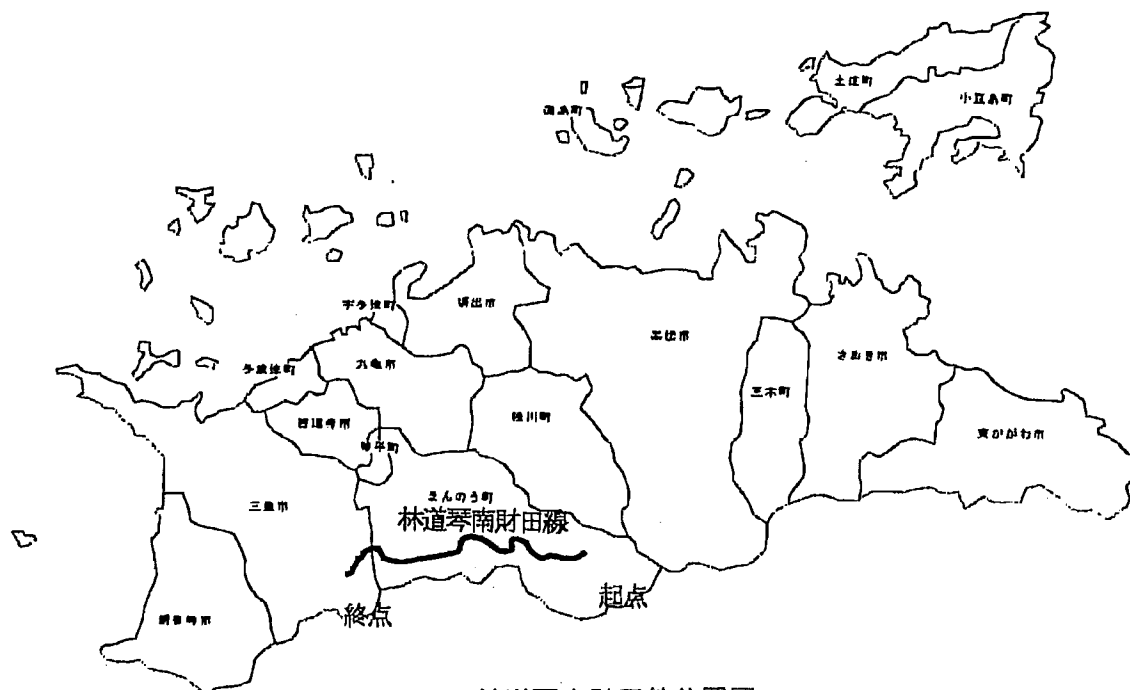
クリート擁壁と比較し、壁高が高くなることも課題であった。

これらのことを解決するべく検討を行った結果林道琴南財田線における緑化補強土壁工についてプレキャストガードレール基礎（以下プレガードという）を採用することにしたので紹介する。

## 2. 林道および施工地の概要

林道琴南財田線は、香川県南西部に位置し、讃岐山脈の中腹を東西にまんのう町と三豊市を結ぶ延長37kmの林道である。林道周辺は香川県有数の森林地帯であり、特に水源地域として重要であることから、森林整備を推進する目的で、平成2年度から森林基幹道として整備を進めてきた。平成17年度には、厳しい県財政の再建方策の一環として、一旦事業休止の措置が取られたが、幅員の見直し等を行うことにより大幅なコスト縮減を図り、平成18年度より森林管理道として再開を果たしたところである。

なお、当路線が通過するところは急峻かつ山ひ



図一 | 林道琴南財田線位置図

だが細かく入っており、今後とも開設にあたっては、大きな切土面と壁高の高い路側構造物が必要であると想定されている。

3. 工法の検討

ガードレールへの衝突による補強土壁の破損を防ぐには、衝突エネルギーを十分吸収して軀体に変形がでない程度支柱の背面土量を確保する方法と、軀体とは独立して衝撃を受けるものを設置する方法が考えられる。

前者の場合、補強土（テールアルメ）壁工法設計・施工マニュアルによると1.5 m以上の余幅があることが望ましいとなっている。

現在、香川県では0.8 mの余幅をとっているがこれは車両衝突のとき車の転落を防ぐには十分であるが、軀体への破損を防ぐには十分でないこと

になる。しかし、これ以上余幅を大きくすることは壁工が高くなり現実的ではない。

そこで、衝突荷重は軀体と分離した構造物が受け持つ独立防護柵基礎（ガードレール基礎）を設置する方式を検討することにした。

独立防護柵基礎を検討するにあたっては、車の衝突に対して防護柵の設置基準に定められている諸条件を満たすことと、補強土壁の上に載ることによる補強土壁の安定が損なわれないことが条件となる。

基礎としては現場打と最近使用実績が多くなってきたプレガードについて選択検討することにした。

現場打基礎の設計条件としては、補強土（テールアルメ）壁工法設計・施工マニュアルに示され

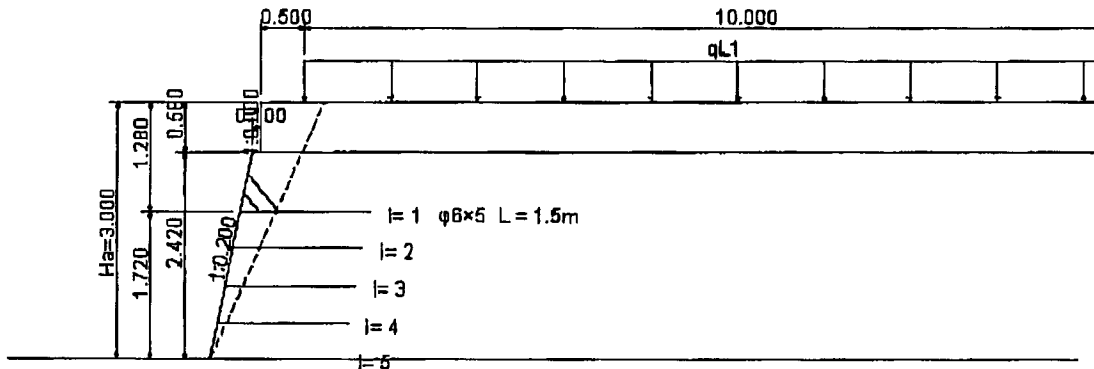


図-2

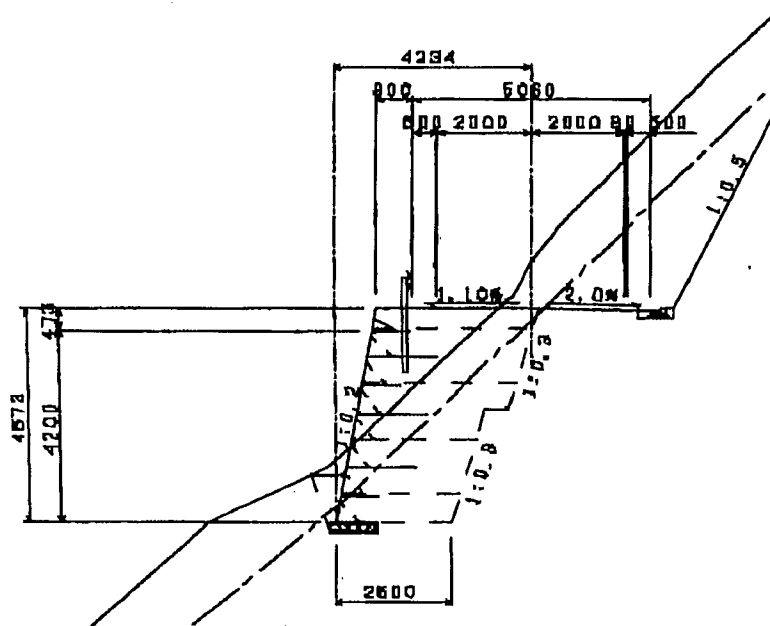


図-3 従来工法

た設計法に基づき、背面土砂の  $\phi=35^\circ$ 、基礎の摩擦係数は0.6を採用し、地震時荷重を考慮しなかった結果、図-4の形になった。

プレガードは各種構造計算、安定計算を行い、さらには実証実験を行い性能確認をし、図-5の断面形状で、大きさは  $L=2.0$ 、 $B=0.8$ m、重量は1個630kgとなり4.8t吊のクレーンで施工が可能である。曲線半径は15mまで、また、縦断勾配も16%でも施工可能で、衝突に対しては、50km/hに対応している。施工上の制約としては、基礎全体で衝突荷重に対抗するよう構造計算し、最小施工延長を8mとして設計しているため8m未満の場合は使用できない。ただ、これは現場打でも考慮しなければならない点であると思われる。

ガードレール基礎を載せた場合の補強土壁の安定計算を図-2のように各代表的壁高で検討した。一例として3mの場合の安定計算を示すこととする。

これらの結果から、基本的条件はいずれも満たされていることが確認できたので、コスト比較を行い有利な方を採用することとした。

ガードレール基礎の選定において現場打コンクリート基礎(図-4)とプレガード(図-5)のコスト比較を行った結果、双方保護路肩の幅は50cmとなり、従来工法(図-3)と比較して30cmの減となった。このことから、おおむね補強土壁1段分以上の縮減ができた。また、これらを比較した場合、例えば壁高4.0mでは、表-1のとおり1m当たり5,632円プレガードが安価となる。

また、プレガードは工場生産のため現場打ちに比べ工期が短く施工できることも大いに有利な点であり、壁際の型枠設置作業もいらないので労働安全上の観点からも有利であると判断した。これらのことから、ガードレール基礎としてプレガードを採用することにより、林道開設費のトータルコスト縮減が図られる。

◎計算結果(プレガードを載せたときの補強土壁の安定)

(1) 設計条件

土層	層厚 $h$ (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	$c_1$ (kN/m <sup>2</sup> )	$z_c$ (m)	$c_2$ (kN/m <sup>2</sup> )	
ミニワイヤーウォール盛土-1	2.420	18.000	9.000	35.000	0.000	0.000	0.000	
上載盛土-1	0.580	18.000	9.000	35.000	0.000	0.000	0.000	
地盤-1	—	18.000	9.000	35.000	0.000			
許容応力度および安全率	引抜け $F_S$	引張応力度 (kN/m <sup>2</sup> )	滑動 $F_S$	転倒 $e$	支持力度 (kN/m <sup>2</sup> )	鉛直荷重考慮	雪荷重考慮	水平荷重考慮
常時	2.00	185.0	1.50	L/6	—	○	×	×
鉛直分布荷重	$q_L$					水平荷重	$H_L$	
常時 (kN/m <sup>2</sup> )	10.000							
設計水平震度 $k_d$	$c_m$ (空中)	$c_m$ (水下)	$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	雪荷重 (kN/m <sup>2</sup> )	水没時 WL(内)	水没時 WL(外)		
0.00	1.0							

(2) 計算結果

(a) 常時

$i$	$z_{bi}$ (m)	$K_i$	$P_i$ (kN/m <sup>2</sup> )	$T_i$ (kN/m)	マット規格	$R_i$ (kN/m <sup>2</sup> )	$L_{oi}$ (m)	$L_{si}$ (m)	必要長さ $L_{oi}+L_{si}$ (m)	決定長 $L_i$ (m)
1	0.000	0.201	6.427	2.764	$\phi 6 \times 5$	14.386	0.715	0.385	1.100	1.500
2	0.430	0.201	7.925	3.408	$\phi 6 \times 5$	17.739	0.715	0.385	1.100	1.500
3	0.860	0.201	9.441	4.060	$\phi 6 \times 5$	21.132	0.516	0.385	0.901	1.500
4	1.290	0.201	10.959	4.713	$\phi 6 \times 5$	24.529	0.258	0.385	0.643	1.500
5	1.720	0.201	12.479	5.366	$\phi 6 \times 5$	27.931	0.000	0.385	0.385	1.500

滑動	$F_S$	許容値	判定	転倒	$e$ (m)	許容値	判定	支持力	$q_i$ (kN/m <sup>2</sup> )	許容値	判定
	2.432	1.50	○		0.022	0.25	○		64.000	—	—

林道：新しい山村を創る

4. おわりに

プレガードは、緑化補強土壁以外の各擁壁にも対応しており、改良、災害復旧事業等においても利用が期待される。

香川県においては、農道事業で施工実績があるので参考に写真を記載する。

参考資料

- 社団法人 日本道路協会, 1999  
道路土工 擁壁工指針
- 財団法人土木研究センター, 1999  
補強土 (テールアルメ) 壁工法設計・施工マニュアル
- 財団法人土木研究センター, 2000

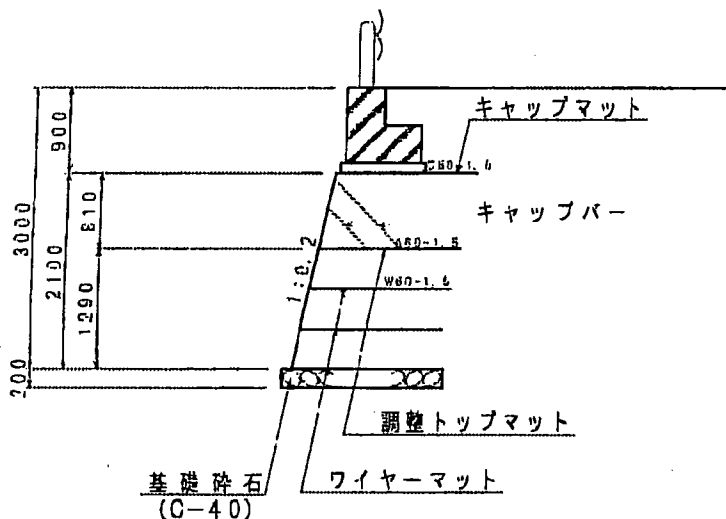


図-4 現場打コンクリート基礎

L型ガードレール基礎 詳細図

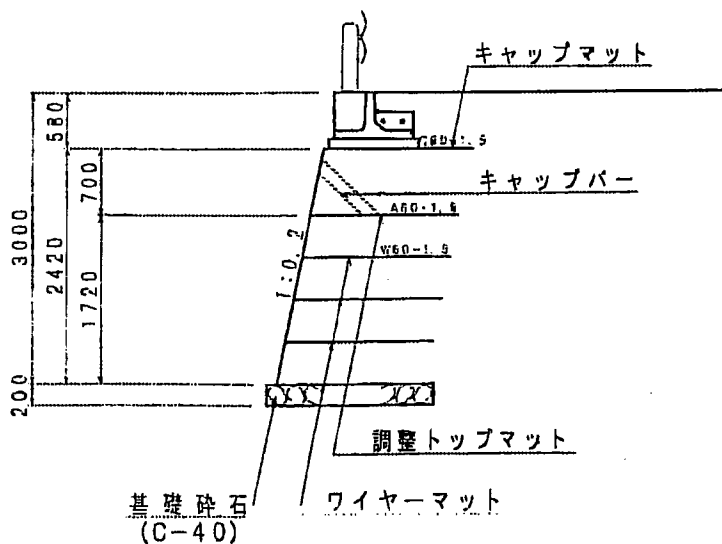
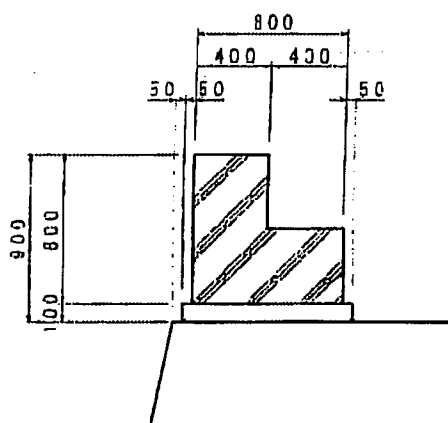


図-5 プレガード

プレガード 詳細図

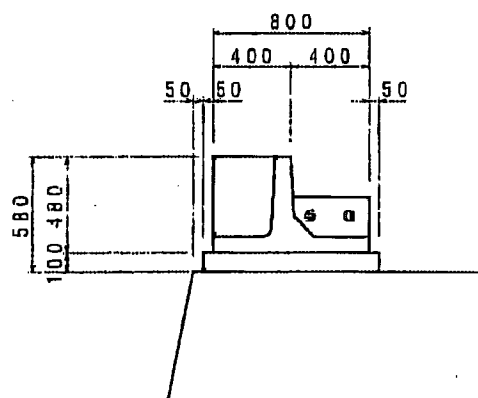


表-1 1 m 当りの施工単価

	緑化補強土壁	ガードレール基礎	合計
プレガード	60,548 円	14,690 円	75,138 円
現場打コンクリート	69,690 円	21,180 円	80,770 円

ジオテキスタイルを用いた補強土の設計・施工  
マニュアル

社団法人 日本道路協会，2004

防護柵の設置基準・同解説，社団法人 日本道  
路協会，2004

車両用防護柵標準仕様・同解説

高知県コンクリート製品協同組合，2004

プレキャストガードレール基礎（プレガード）

施工マニュアル（案）

プレガードQ&A

プレガード設計計算例



## 調査研究

### 林道舗装工事におけるコスト縮減対策

大分県東部振興局 小 関 崇

#### 1. はじめに

現在、各種公共工事では「公共工事の品質確保の促進に関する法律」の施行により、費用対効果の検討、コスト縮減による無駄の削減、環境への配慮、新技術による機能性の向上等の取り組みが実施され、必要な機能を低下させずにコスト縮減を目指した、様々な施策が展開されている。

当県でも、その取り組みの一環として土木建築部、農林水産部の公共工事の設計においてV.E.（バリュー・エンジニアリング）によるいくつかの工法が検討、計画、実施、検証されている。

こうした状況の中、林道工事においても「L型側溝の実施による切土量の削減」「プレキャストL型擁壁の調整コンクリートの削減による施工費の削減」「根株処理の現場内利用（自ら利用）による

経費の節減」等様々な施策を実施している。

しかしこれらのコスト縮減策は、開設工事での取り組みが多く、舗装工事についてはあまり実例がない。

そこで、現在施工中である森林基幹道「岳減鬼線（山国工区）」の舗装工事において、コスト縮減対策を図ったので、その結果を報告する。

#### 2. 岳減鬼線の概要

森林基幹道「岳減鬼線」は、大分県の北西部に位置する日田市及び中津市山国町を結ぶ森林基幹道で岳減鬼山（1,037m）、英彦山（1,200m）を結ぶ稜線の南東斜面中腹部を横切る線形である。

区分は1級林道、車道幅員4m、全長は21.875km、うち日田市側14.030km、山国町側7.845kmで平成3年度から日田工区、山国工区に分かれて施