

平成 2 7 年度

調査設計会社との技術検討会

( 資 料 3 )

調査設計に当たっての留意事項

近畿中国森林管理局

# 平成27年度 調査設計会社との技術検討会

近畿中国森林管理局  
森林整備課



国民の森林・国有林

KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office

1

## 調査設計に当たっての留意事項



国民の森林・国有林

KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office

2

# 林業専用道に求められる機能

## 耐久性（継続的利用）

長期の使用を前提に整備する道であり、耐久性に富んだ道づくりが求められる。

## 経済性（簡易で丈夫）

路網整備を加速度的に進めていく必要があるが、そのためにはコストのかからない道づくりが要求される。

## アクセス性（森林作業道との関係）

林業経営に主眼を置き整備する道であり、森林・林地へのアクセス性が重要。

## 走行性（設計速度15km/h）

林業の生産性向上のためには、輸送機能の高いトラックの走行が可能な道も必要。



## 路線選定 I

実際に壊れず、使い勝手のよい安全な路網を安い費用で開設することは至難のわざだが、自然の摂理に従えばまず心配ない。

- 踏査と予測の繰り返しが重要
- 地形・地質上の安定斜面を選定
- 出来る限り尾根部を通過
- 地形のタナを見つける
- 河川・沢等の横断は出来る限り避ける
- 現地における直接測量の実施
- 地形に追従した平面・縦断線形



# 路線選定Ⅱ

- 谷・溪流等の通過にあたっては、横断する位置、切土・盛土高のバランスを考慮して曲線半径を決定する
- 林相や地形から通過位置を判断する
  - ・ スギの育ちが良好なところは崖錐地形が多い
  - ・ 尾根の鞍部には断層が多い
  - ・ 周辺に比べ等高線に乱れがある箇所は地すべり
  - ・ 木の並びに乱れがあるところは地すべり
  - ・ 下降斜面や複合斜面は崩壊を起こしやすく、上昇斜面では崩壊が起こりにくい



## ルート選定及び設計上の留意事項Ⅰ

- ① IP間の距離は必要以上に長くないか（地形に追従した線形となっているか）
- ② 曲線半径が極端に大半径や拡幅対象半径の連続となっていないか
- ③ その場合、半径が妥当とするなら両側拡幅は出来ないか
- ④ 縦断勾配が急激な変化を示していないか。地形的要因以外に変則的な勾配を採用していないか
- ⑤ 波型勾配の採用により、土工量の低減や分散排水ができないか
- ⑥ 切取のり長が10mを超える区間が連続していないか
- ⑦ オール切土やオール盛土の連続区間はないか
- ⑧ 切土・盛土量のバランスはとれているか



## ルート選定及び設計上の留意事項Ⅱ

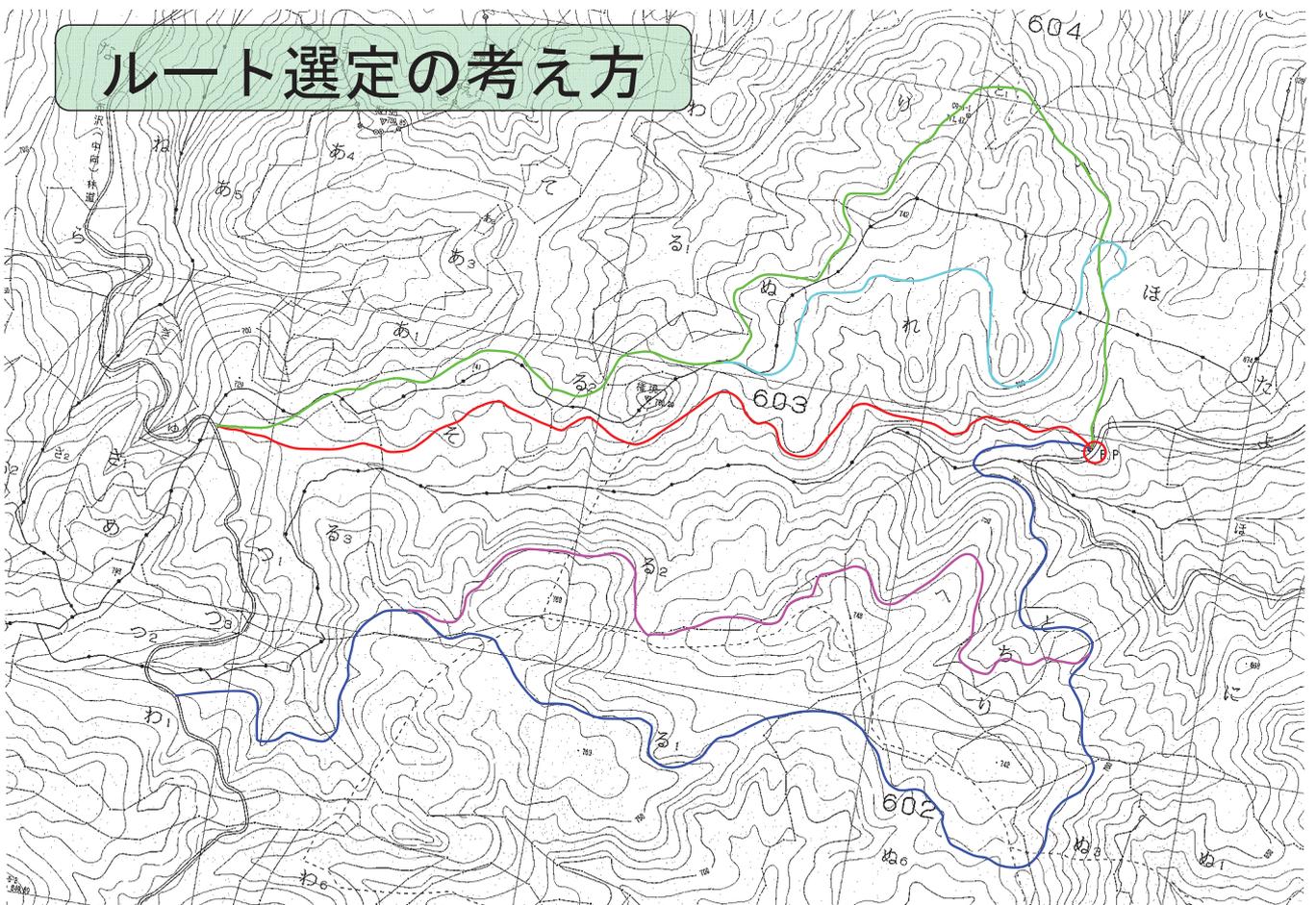
- ⑨ 現地発生材（岩砕、根株等）は有効に利用されているか
- ⑩ 横断溝の設置場所、設置間隔は適切に選定されているか
- ⑪  $R=30\text{m}$ 以下の外カーブにブロック積を使用していないか
- ⑫ 大きな構造物が連続している区間はないか
- ⑬ 土質の判定は適切か
- ⑭ 切土・盛土の法面に、特別な数値を使用していないか
- ⑮ 構造物の設計にあたり、土質条件（内部摩擦角）、基礎地盤条件（地盤支持力）等は適正に判定されているか



国民の森林・国有林

KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office

### ルート選定の考え方



# ルート選定の決定

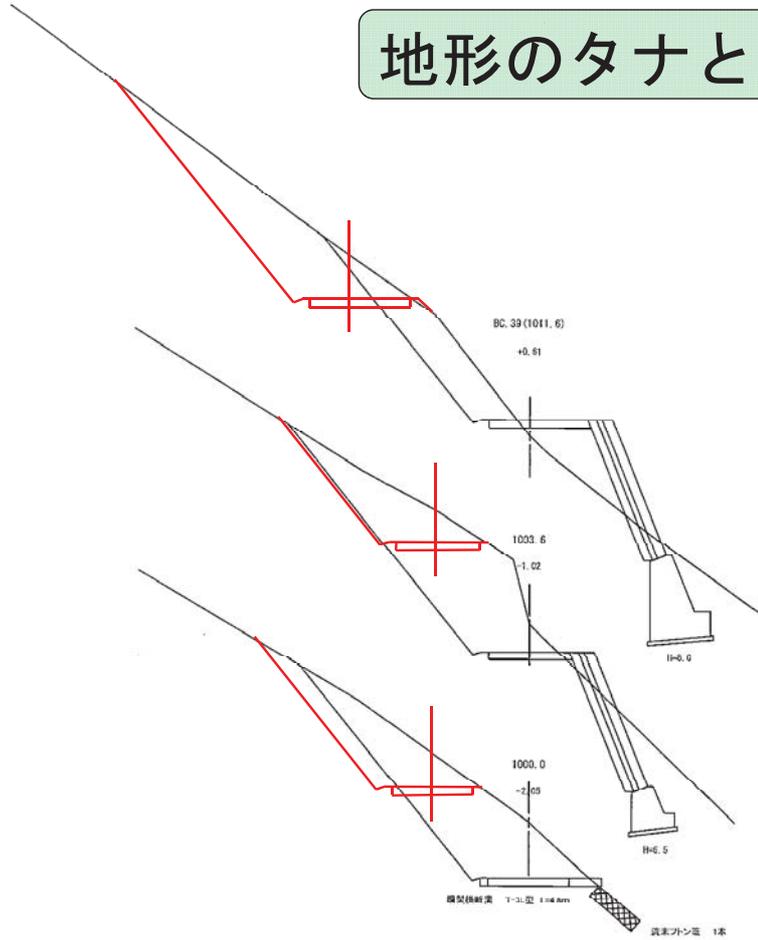


比較検討路線の一覧表

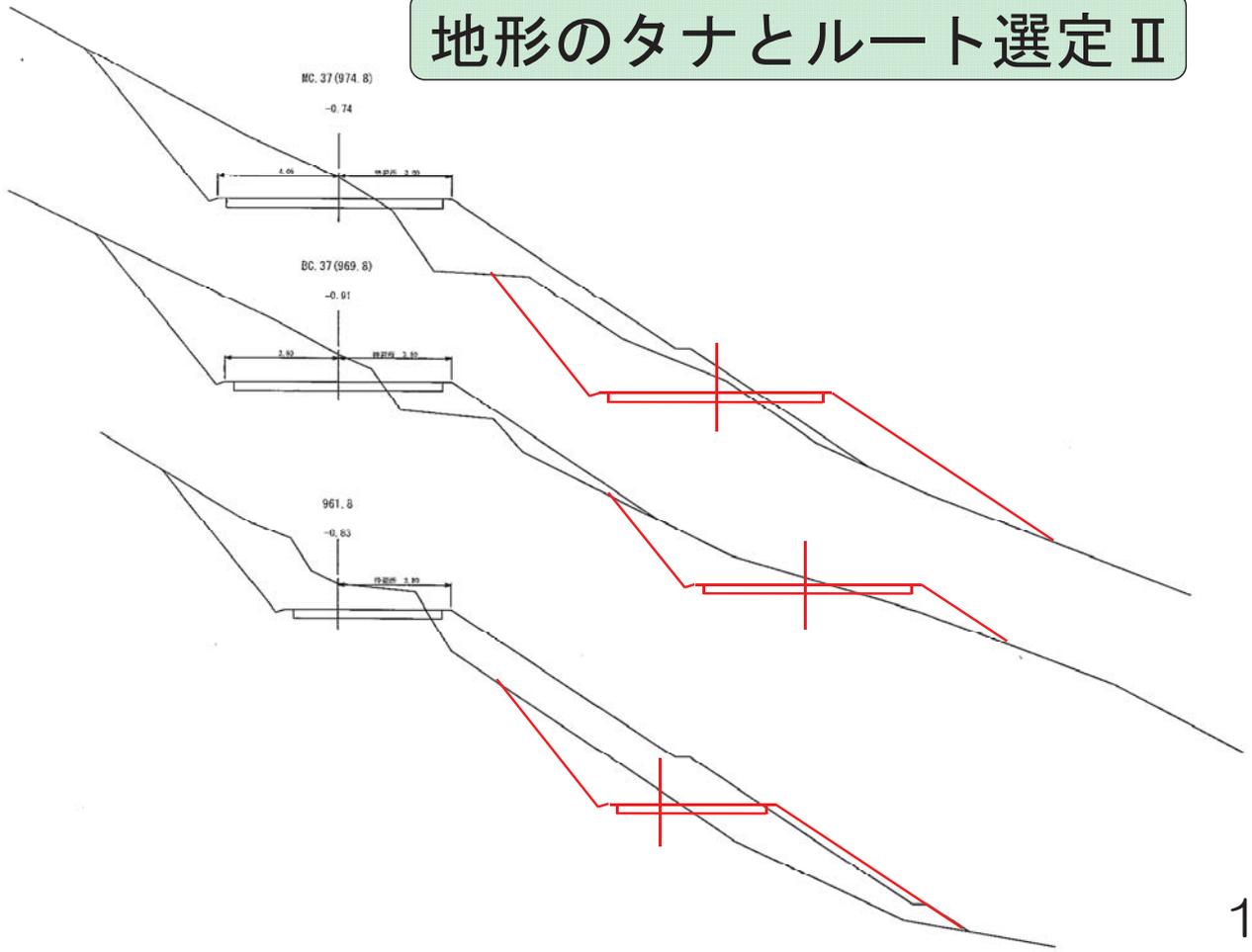
案	路線		合計延長 m	評価
	BPからの延長m	⑤までの延長m		
1 案	②1130	2910	4040	×
2 案	②970	2421	3390	◎
3 案	④2210	1190	3400	○
4 案	②970	2640	3610	△

9

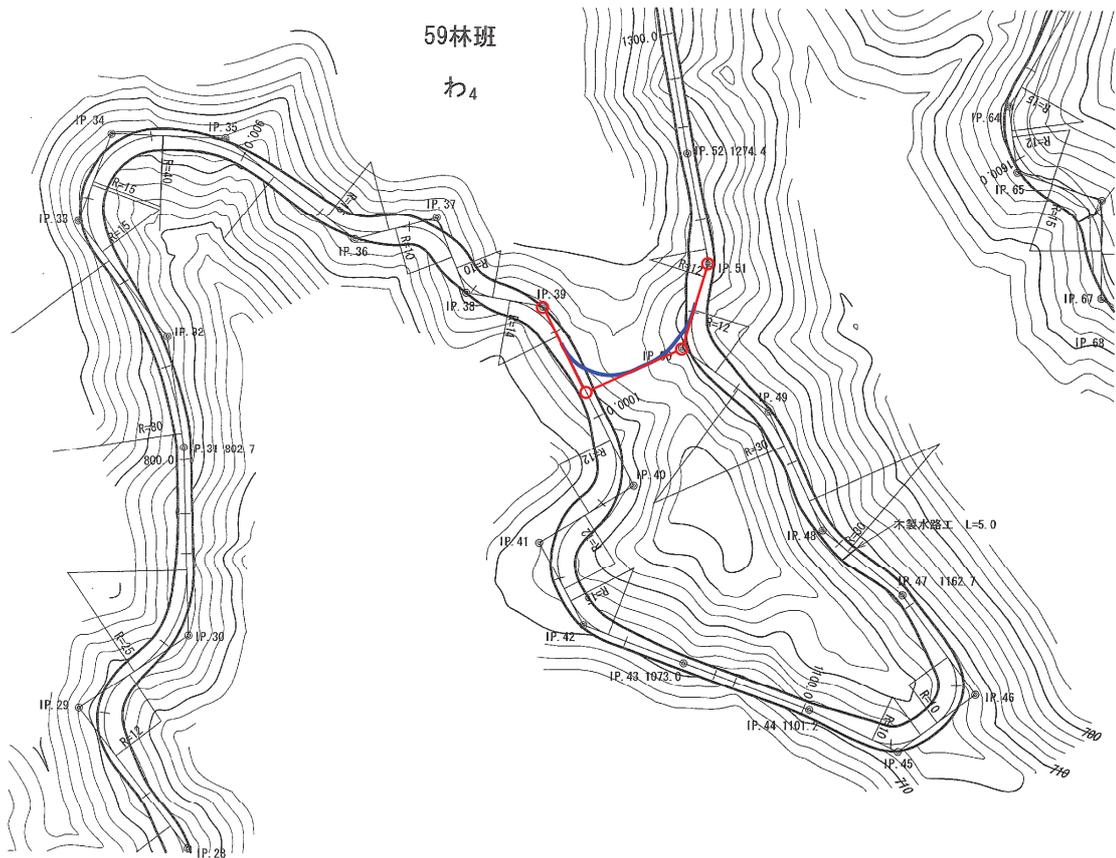
# 地形のタナとルート選定 I



# 地形のタナとルート選定Ⅱ



# ルート選定の重要性

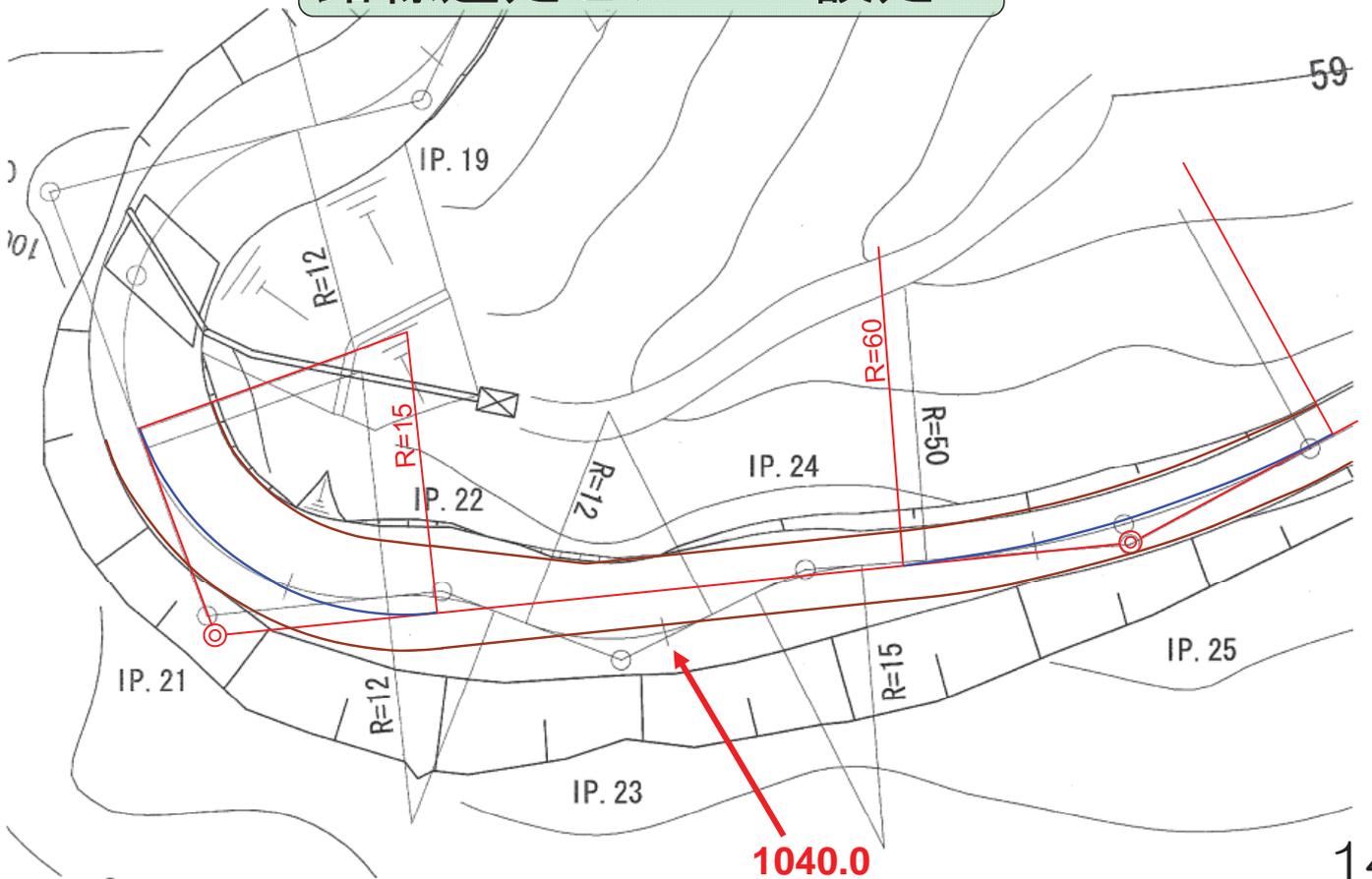


# カーブ設定の考え方



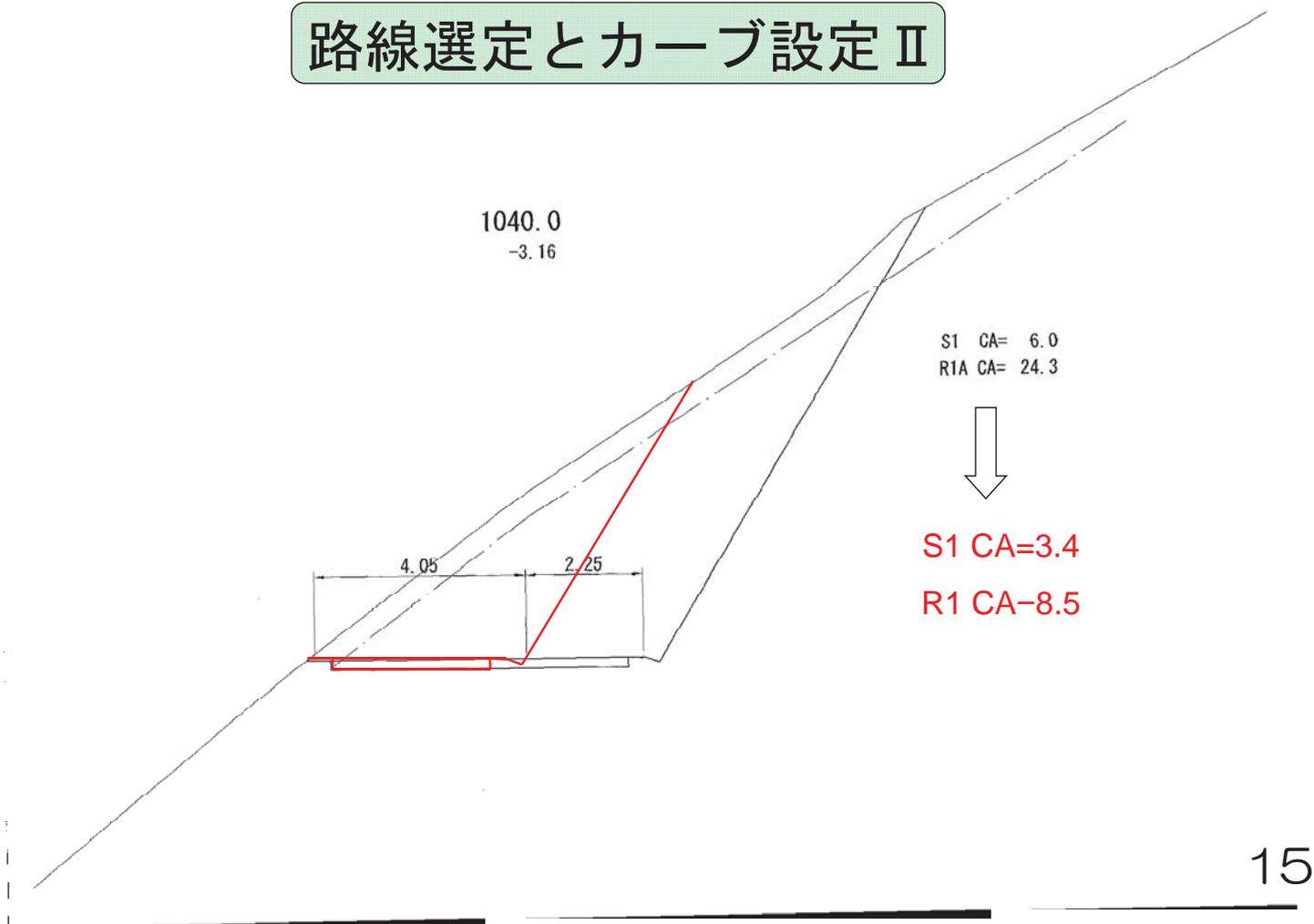
13

# 路線選定とカーブ設定 I



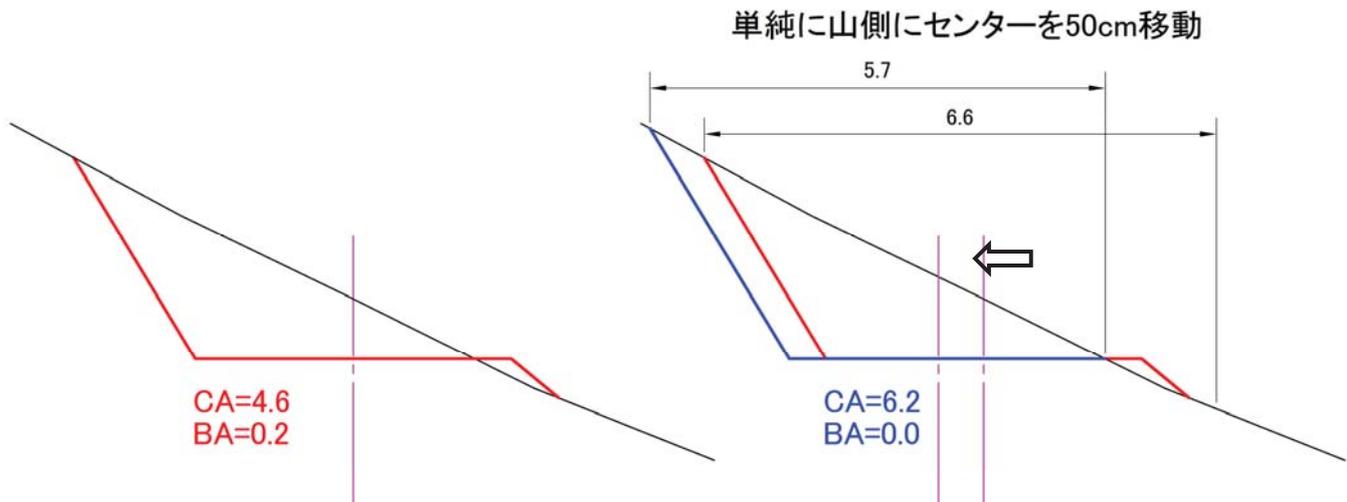
14

# 路線選定とカーブ設定Ⅱ



## 盛土量を考慮した設計Ⅰ

薄い盛土が続く場合、ランマやコンパクタでも施工しづらい。  
結果として、設計よりも盛土断面が大きくなりやすい。



薄い盛土をなくすため、単純に山側にセンターを移動すると、盛土は無くなるが、切土が大きくなる。伐開幅は抑えられるが、施工単価は僅かであるが上昇する。



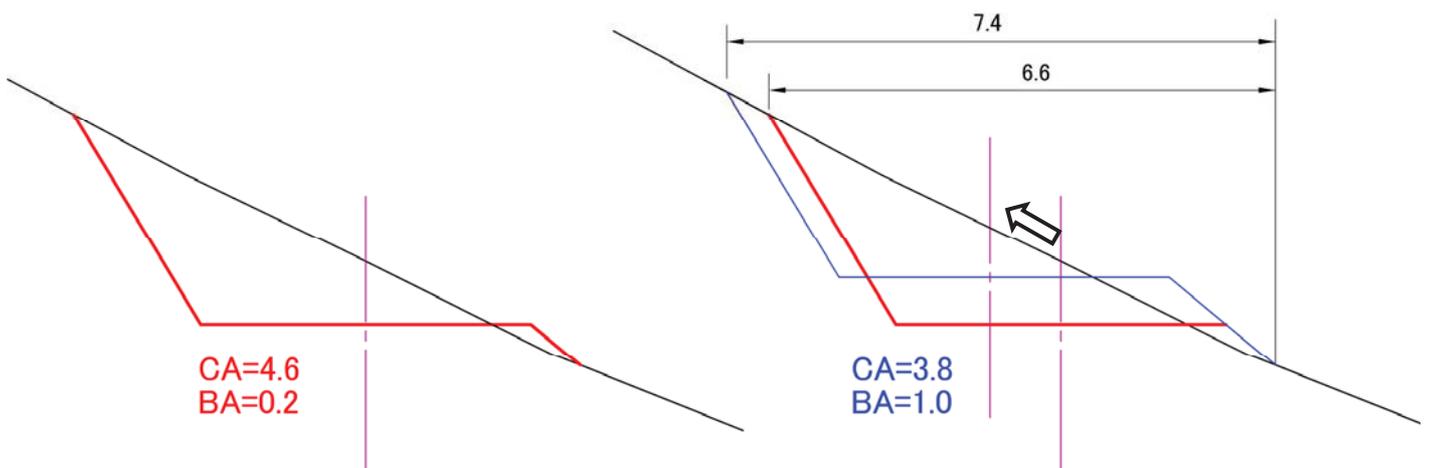
国民の森林・国有林

KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office

17

## 盛土量を考慮した設計Ⅱ

40m戻って縦断勾配を2%急勾配化。  
中心線も山手側に移動。



単純に中心線を移動するだけでは、切土が大きくなるだけ。縦断勾配を急勾配化することにより、センターを山側に移動し、薄い盛土を解消。



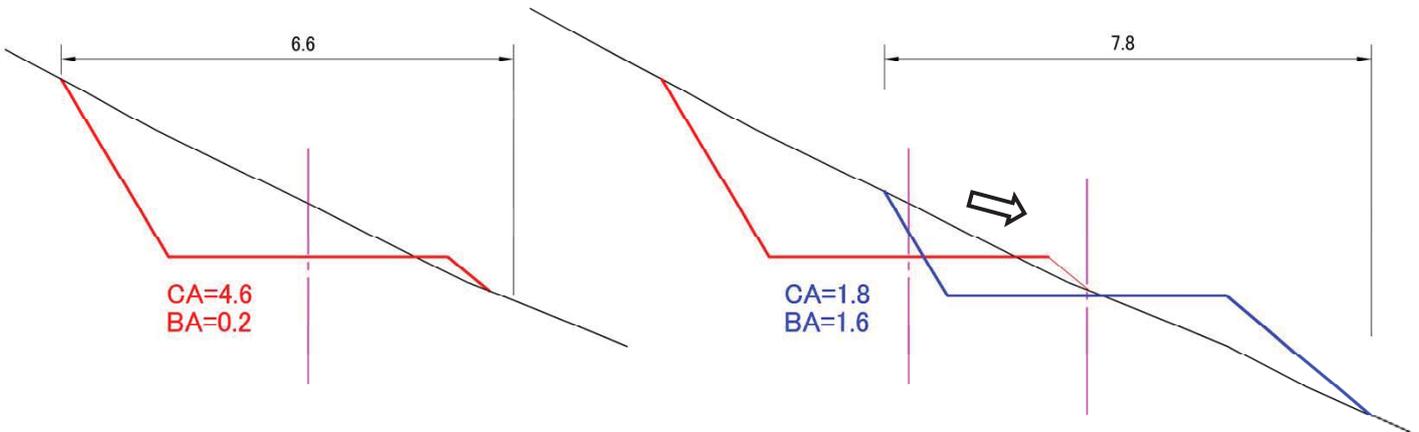
国民の森林・国有林

KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office

18

# 盛土量を考慮した設計Ⅲ

40m戻って縦断勾配を2%緩勾配化。  
中心線も川手側に移動。



用地の問題がなければ、縦断勾配を緩勾配化して川側に中心線を移動し、薄い盛土を解消するとともに、切土量も抑制。

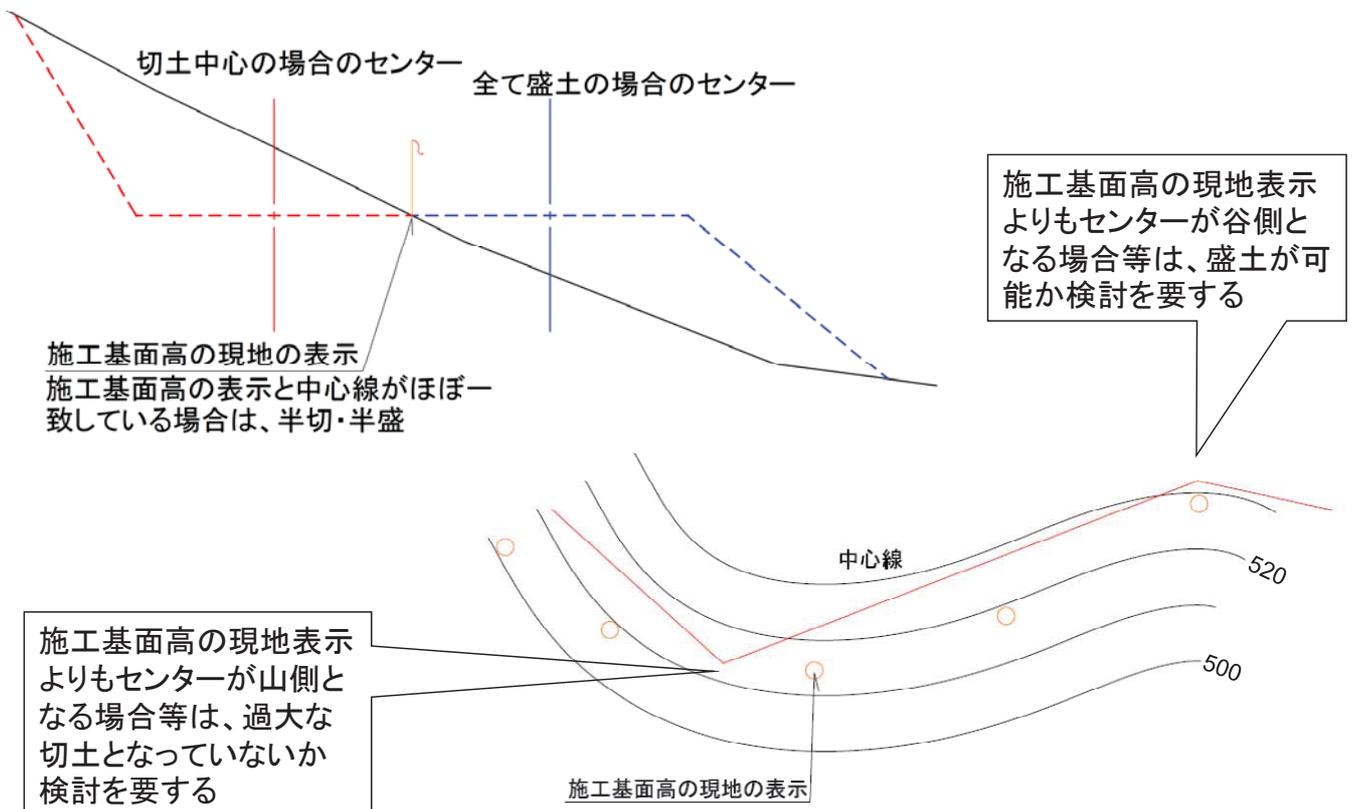
現場では、できるだけ「はい積」するスペースを求めている。保護路肩(余盛等)の設置が可能ならば、生産性の作業効率からすれば設置を検討したほうがよい。



国民の森林・国有林

KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office

# 現地の表示と断面の関係



国民の森林・国有林

KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office

## 平面線形・縦断勾配の更なる検討



国民の森林・国有林

KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office

21

## 林業専用道作設事例 I 連続ヘアピン



国民の森林・国有林

KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office

22

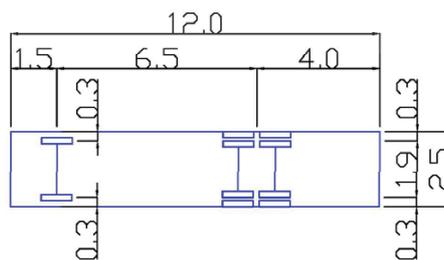
# 曲線半径と縦断勾配

## 走行軌跡による解析

### 【設計の諸元】

- ・単一旋回軌跡(初期ハンドル角ゼロ発進)
- ・作図理論:「旋回軌跡による偶角部の設計 について」  
(土木研究所資料 昭和54年1月 建設省土木研究所道路部道路研究室)
- ・車体の軌跡による。(車体前面外側線が山側路肩より-0.35m)
- ・軌跡角=概ね15°
- ・設計車両(普通自動車)

平面寸法

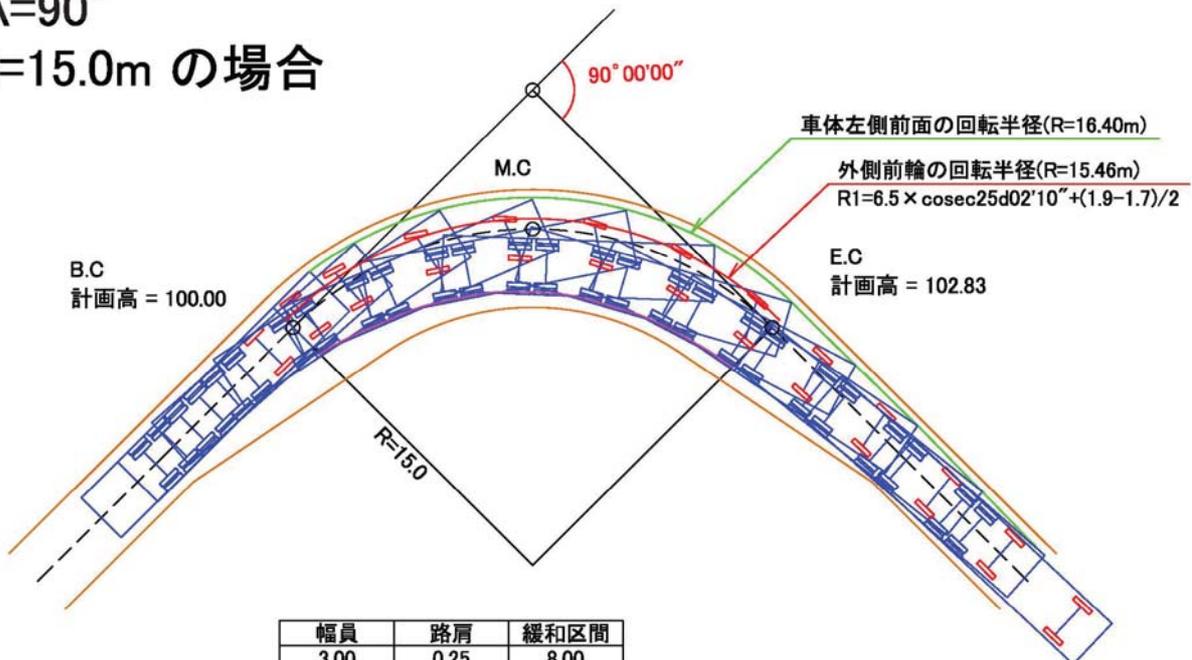


国民の森林・国有林

KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office

23

IA=90°  
R=15.0m の場合



幅員	路肩	緩和区間				
3.00	0.25	8.00				
IA	R	T.L	S.L	C.L	拡幅	
90°00'00"	15.00	15.00	6.21	23.56	1.75	

- ・ --- センターの縦断勾配 = 12.00% (C.L=23.56m)
- ・ --- 内輪の縦断勾配 = 14.42% (C.L=19.60m)

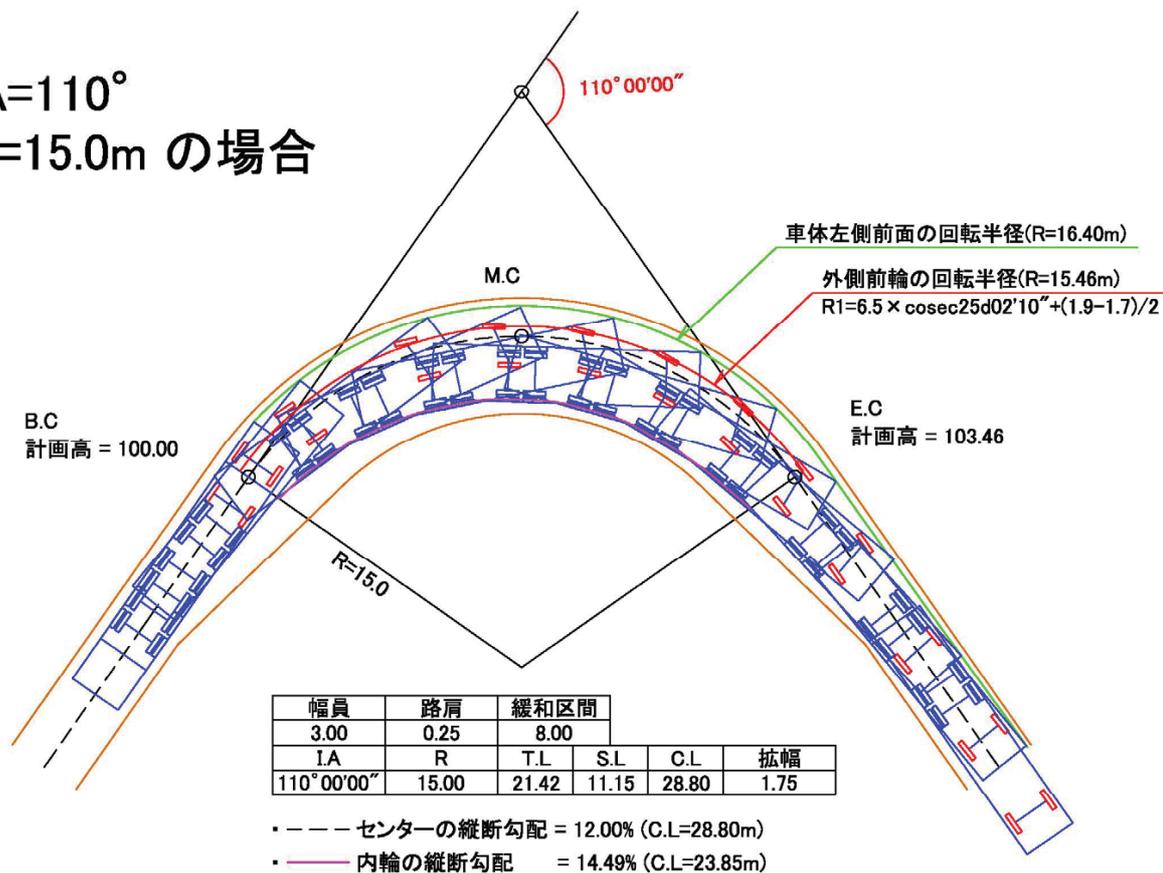


国民の森林・国有林

KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office

24

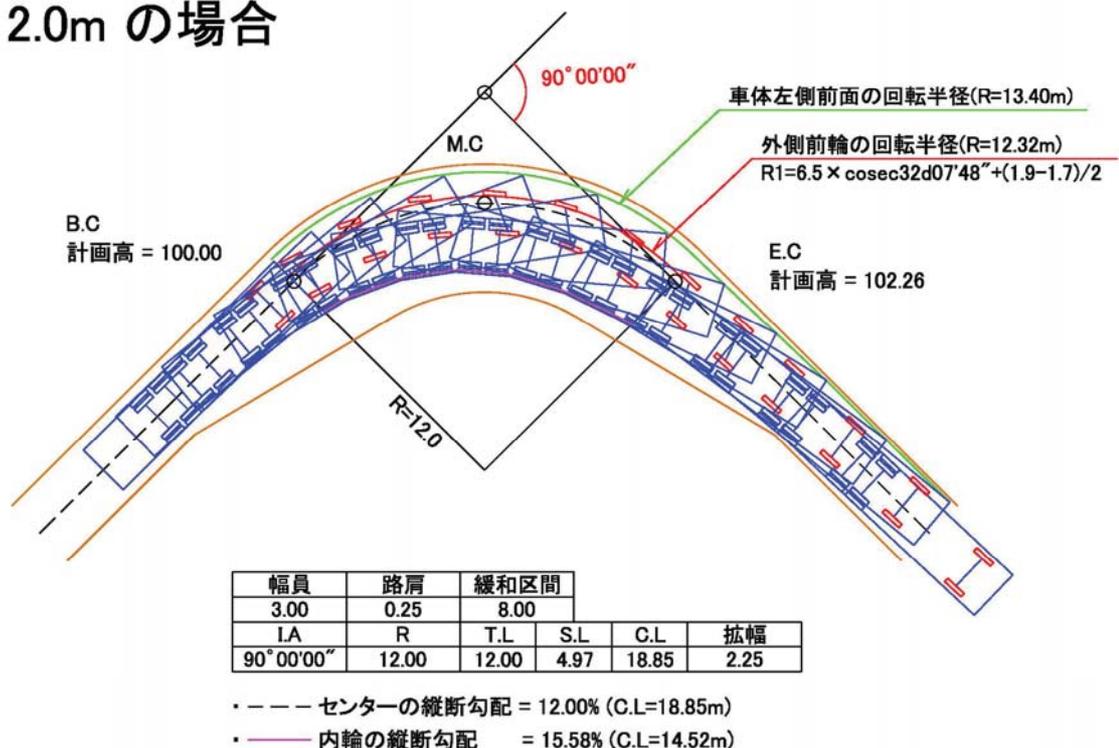
# IA=110° R=15.0m の場合



国民の森林・国有林

KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office

# IA=90° R=12.0m の場合



国民の森林・国有林

KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office

## 【結果】

センターの縦断勾配		6.00%	7.00%	8.00%	9.00%	10.00%	11.00%	12.00%	13.00%	14.00%
内輪の 縦断勾配	IA=90° R=15.0m	7.21%	8.41%	9.62%	10.82%	12.02%	13.22%	14.42%	15.63%	16.83%
	IA=110° R=15.0m	7.25%	8.45%	9.66%	10.87%	12.08%	13.28%	14.49%	15.70%	16.91%
	IA=90° R=12.0m	7.79%	9.09%	10.39%	11.68%	12.98%	14.28%	15.58%	16.88%	18.17%

## 【傾向】

- ・ IAが変わっても、Rが同じであればCLも比例して変位するので、内輪位置の縦断勾配変位はさほど変わらない。
- ・ Rが小さくなるほど内輪位置の縦断勾配は急になる。

## 【対策】

- ・ R=15.0m程度以下を採用する場合は、縦断勾配を確認のうえ極力10%未満とすることが望ましい。
- ・ やむを得ず縦断勾配が10%以上となる場合は、タイヤ摩擦係数の向上を図る措置を検討する。(コンクリート路面工等の計画)



## 森林作業道へのアクセスポイントの工夫



- ① 残土の削減
- ② 腹付けの検討



# 森林作業道へのアクセスポイントの工夫

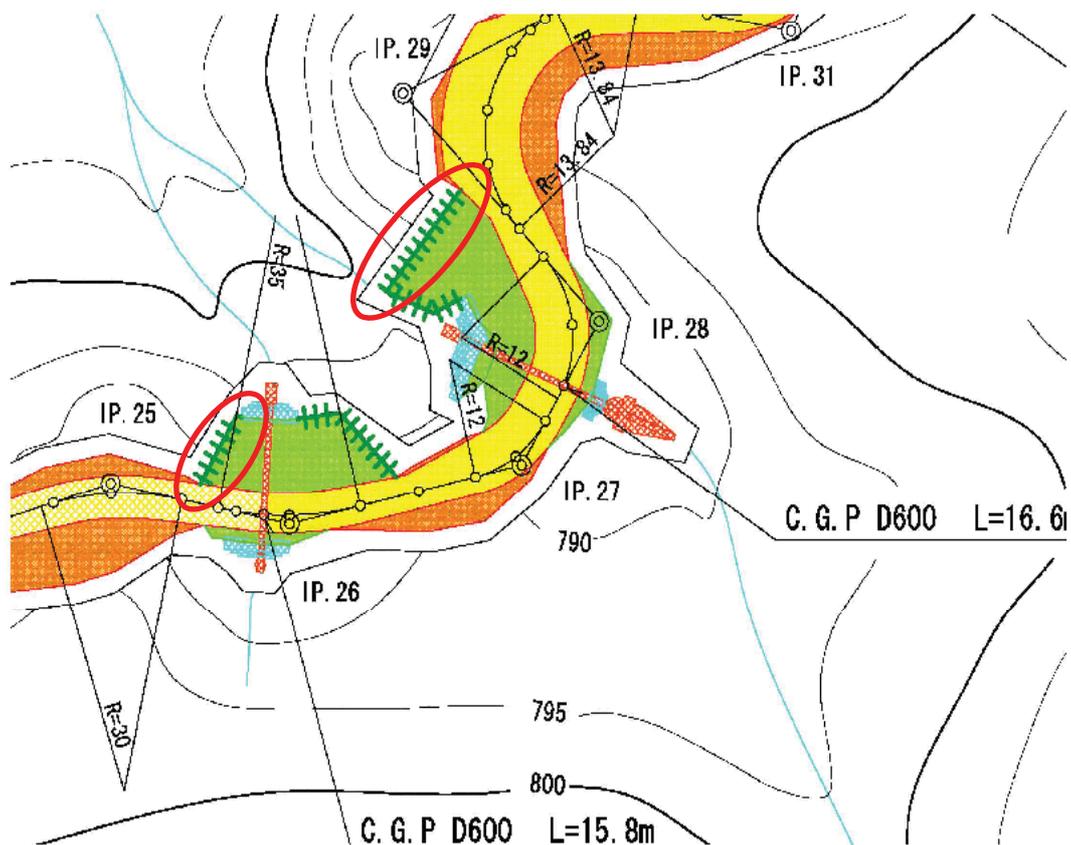


国民の森林・国有林

KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office

29

- ・木柵工は事前に設置する（盛土等の飛散防止の為）



国民の森林・国有林

KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office

30

- ・木柵工は事前に設置する（盛土等の飛散防止の為）

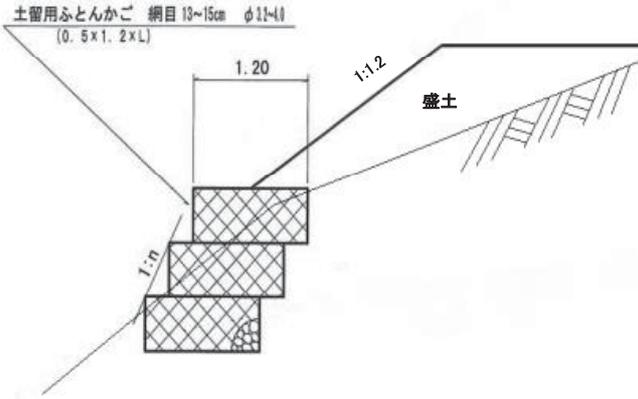


## 林業専用道作設事例Ⅱ

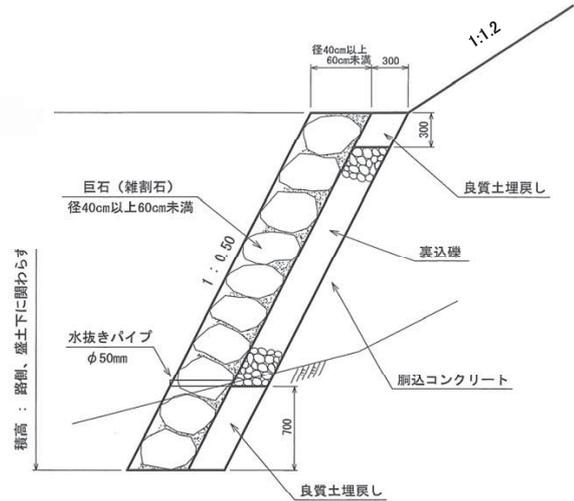


# シンプルな構造物での施工を検討

## フトン籠工



## 転石(巨石)積工



国民の森林・国有林

KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office

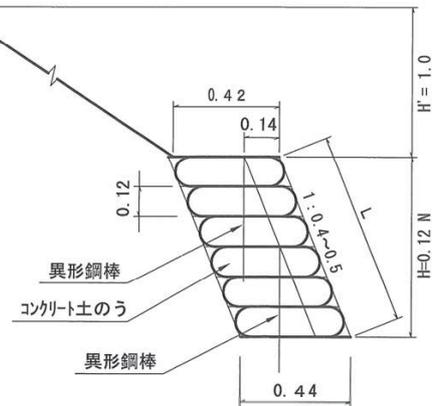
33

# シンプルな構造物での施工を検討

## コンクリート土のう積工



側面図



国民の森林・国有林

KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office

34

# 現地発生材を利用した土構造物

## 補強土壁工 (L型擁壁工)



補強土壁工の壁面材に植生を利用して景観等に配慮

最近では、現地発生材を利用した工法や重力式コンクリート擁壁など、より安価なものも多く開発されている



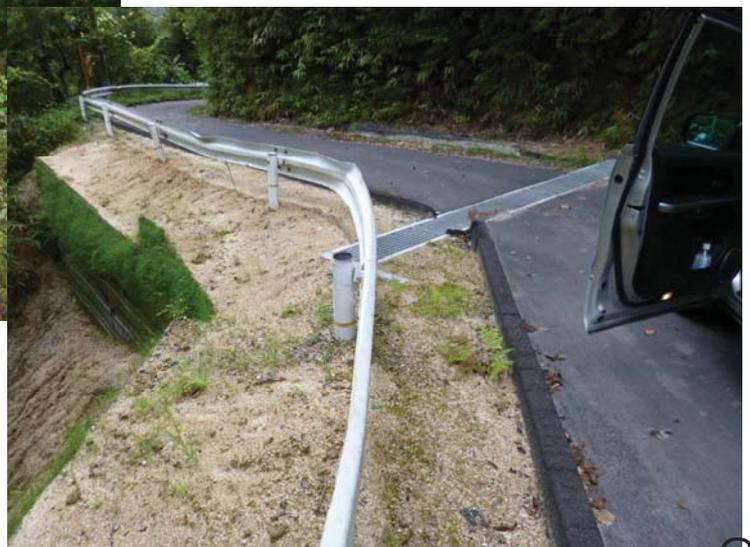
国民の森林・国有林

KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office

35

# カーブの内側に計画する構造物

## 1点屈曲の事例



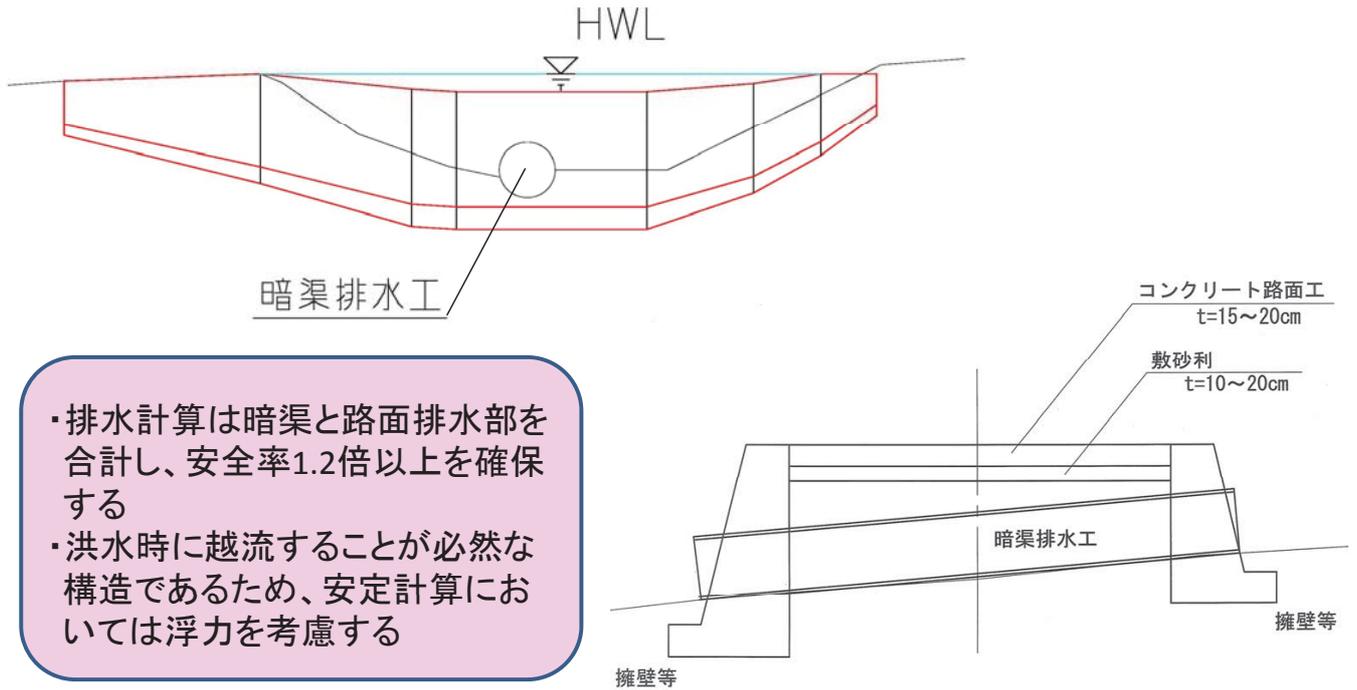
国民の森林・国有林

KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office

36

# 洗越工の構造例Ⅰ

## コンクリート擁壁工+暗渠工



- ・排水計算は暗渠と路面排水部を合計し、安全率1.2倍以上を確保する
- ・洪水時に越流することが必然な構造であるため、安定計算においては浮力を考慮する

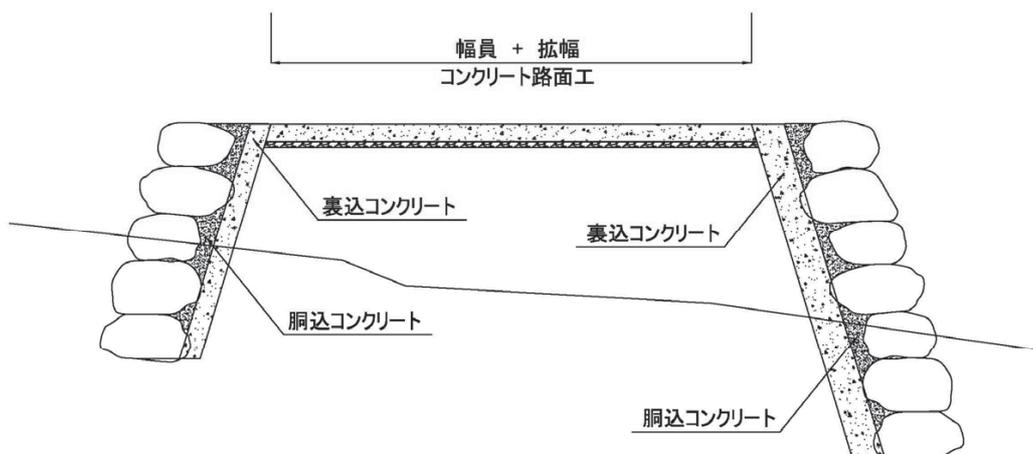


国民の森林・国有林

KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office

# 洗越工の構造例Ⅱ

## 巨石練積工



- ・現地において巨石等の利用が可能な場合は練積による洗越工を検討する
- ・排水計算は安全率1.2倍以上を確保する
- ・安定計算においては浮力を考慮する



国民の森林・国有林

KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office

## 洗越工設置事例Ⅰ



↑  
開渠溝を併用した洗越工



国民の森林・国有林

KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office

39

## 洗越工設置事例Ⅱ



越流した時を想定し、上下流の  
溪岸の保護等も検討が必要



国民の森林・国有林

KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office

40

# 横断溝の施工事例



集水柵と横断溝

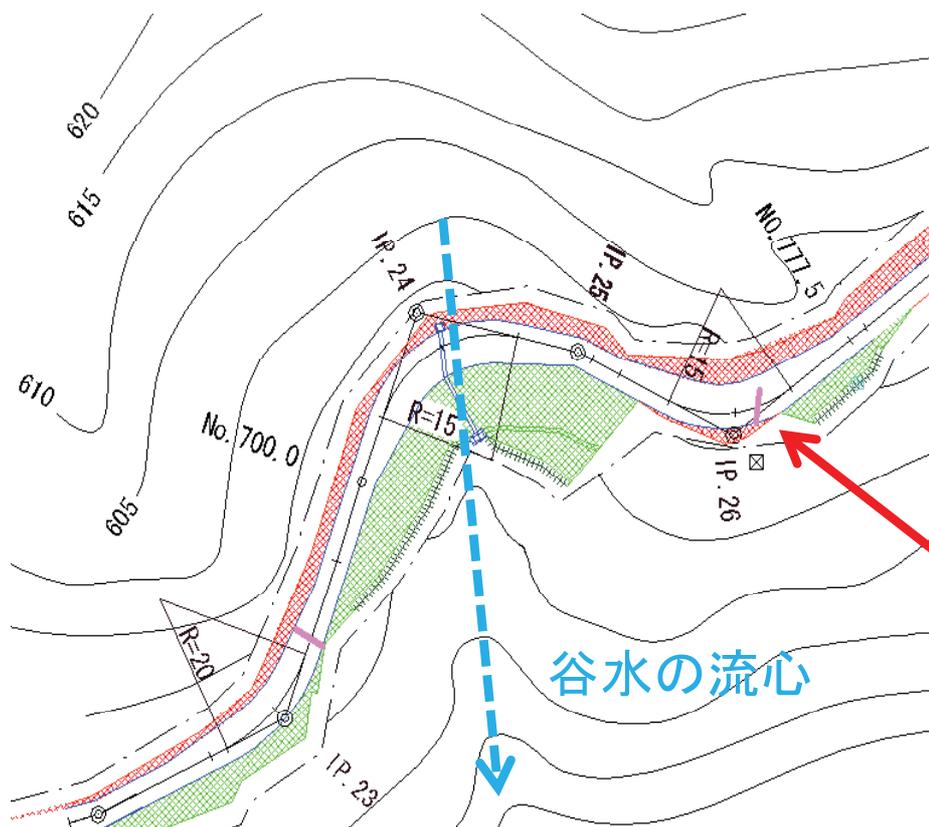
出水時や経年した  
状況を想定した  
設置箇所の検討



国民の森林・国有林

KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office

## ・横断排水の留意点(向き、場所の検討)



両カットに  
横断排水溝？

谷水の流心



国民の森林・国有林

KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office

# 起点の取り付け



国民の森林・国有林

KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office

# 起点の取り付け



国民の森林・国有林

KINKI・CHUGOKU Regional Forest Office