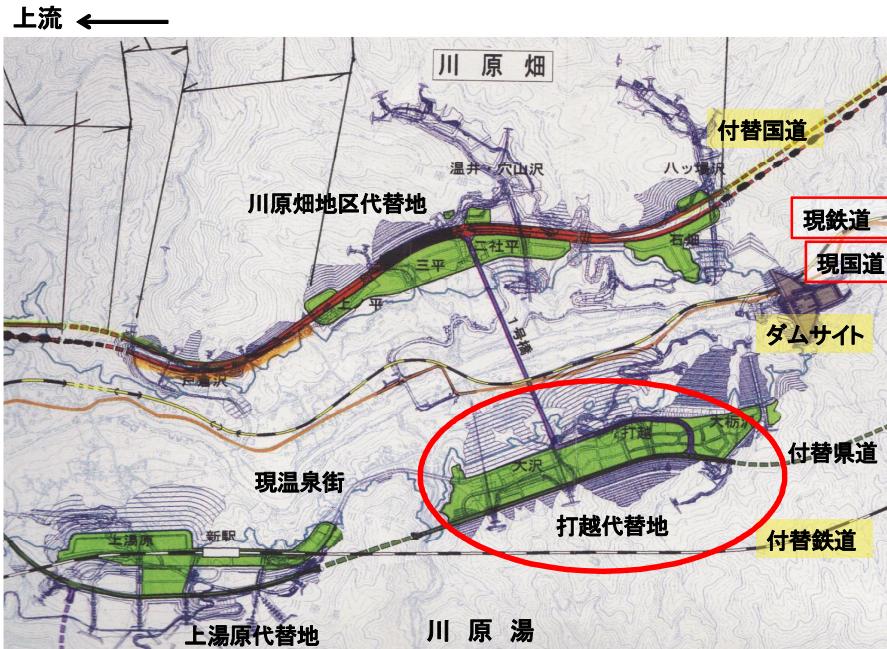


# 川原湯地区打越代替地の安全性について

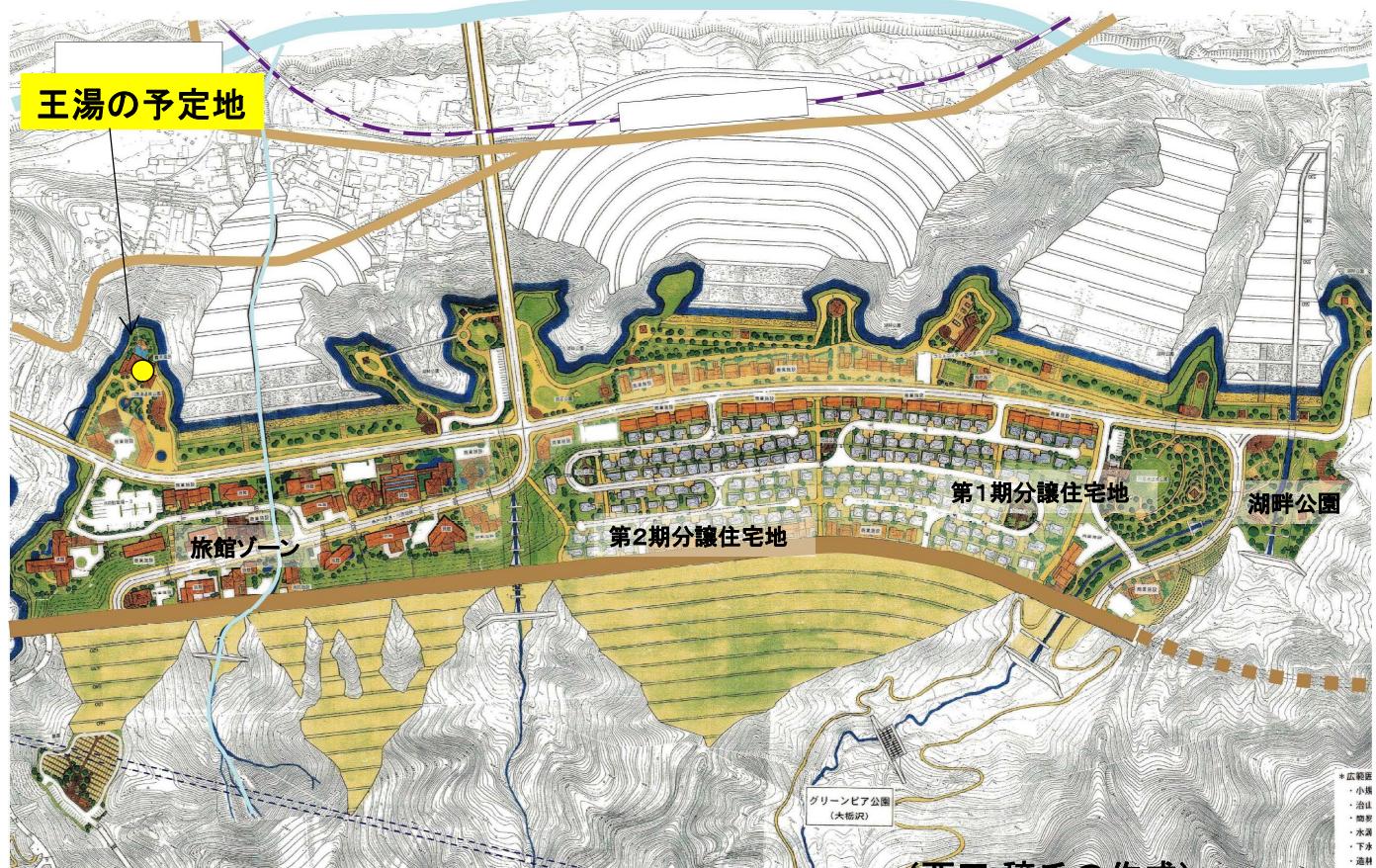
よしぱか  
湯浅欽史 元・都立大学教授(土質力学)の指導による検討結果

## ハッ場あしたの会

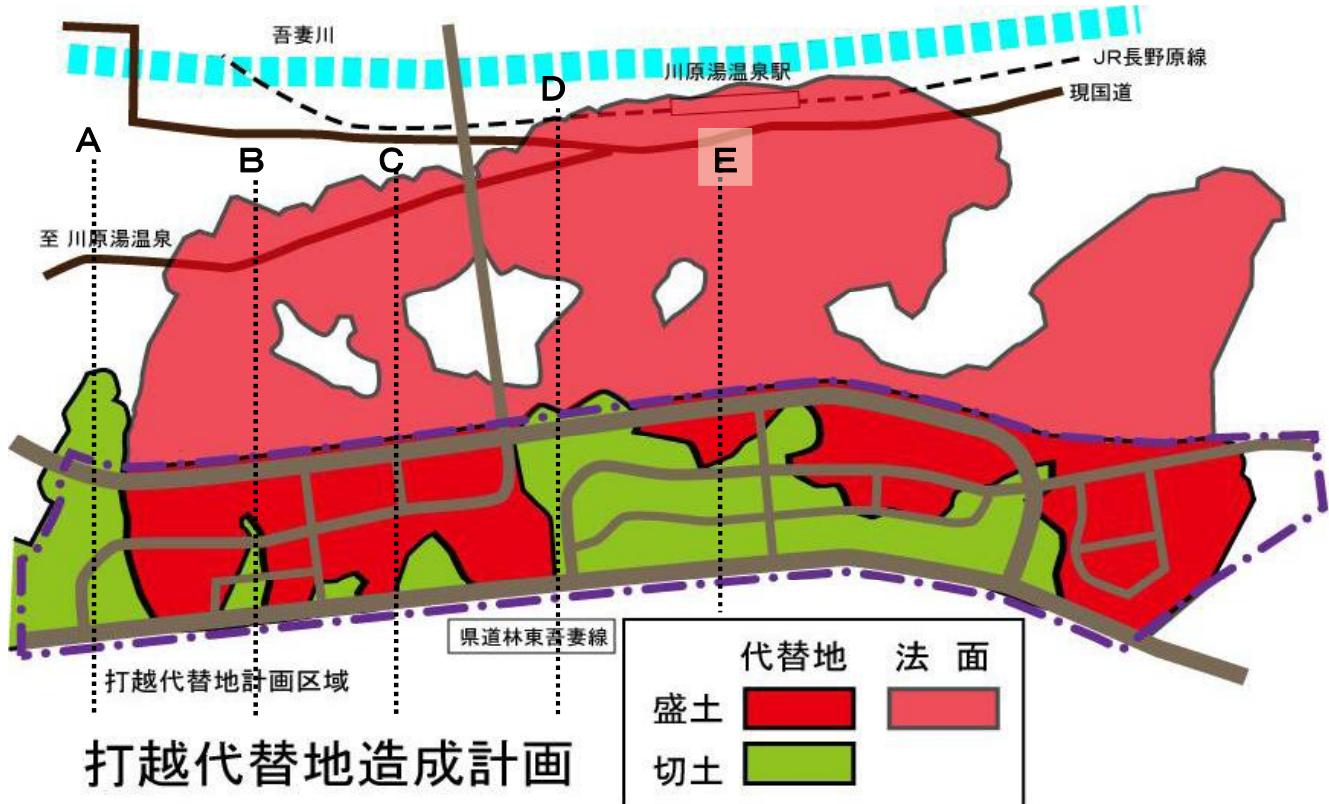


1

## 川原湯地区打越代替地



2

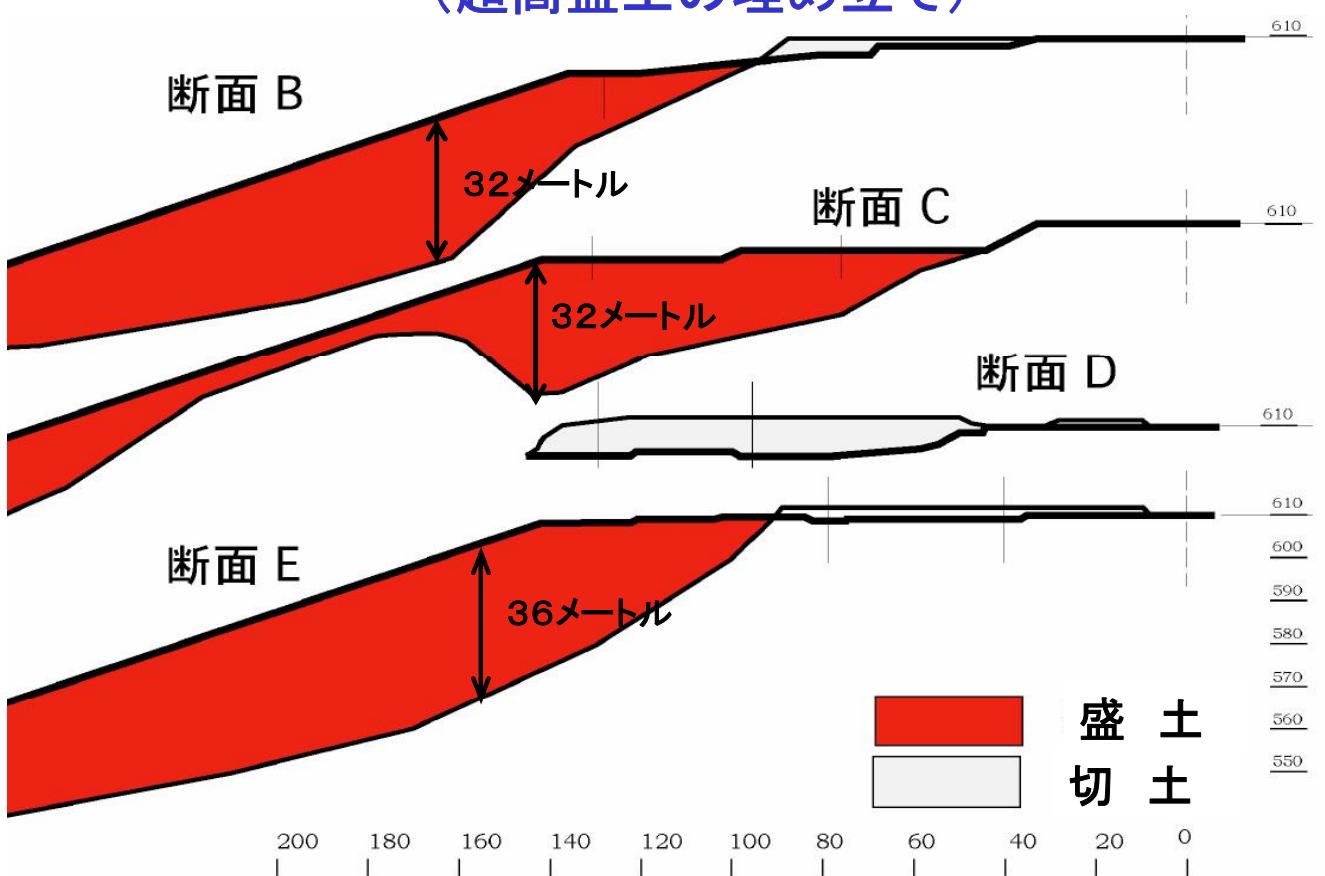


打越代替地は山斜面を切り開いた切土と、谷を埋め立てる盛土によって造成が行われてきている。そのうち、盛土は深いところは数十メートルにも及ぶ超高盛土であるが、このような超高盛土は民間ではほとんど例がないものである。

3

## 打越代替地の造成の断面図 (超高盛土の埋め立て)

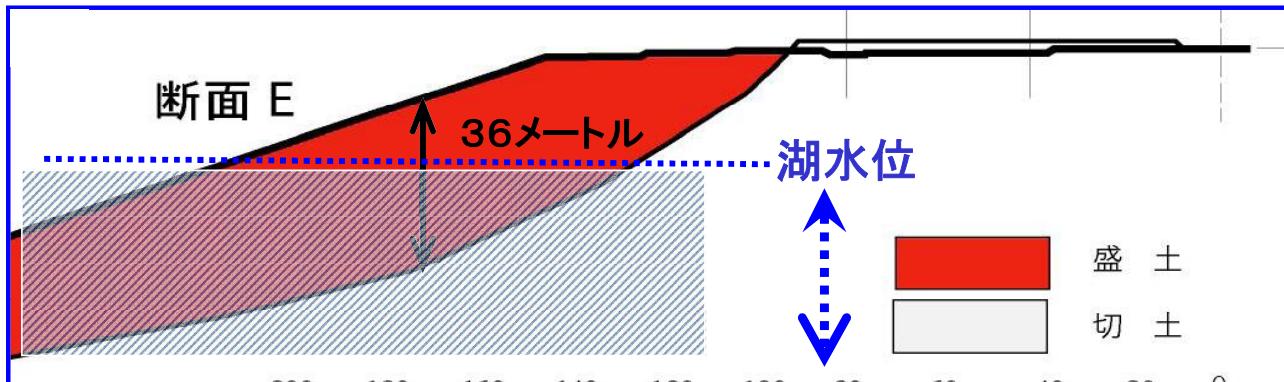
(西田穰氏の作成)



盛土  
切土

4

# 高盛土の打越代替地

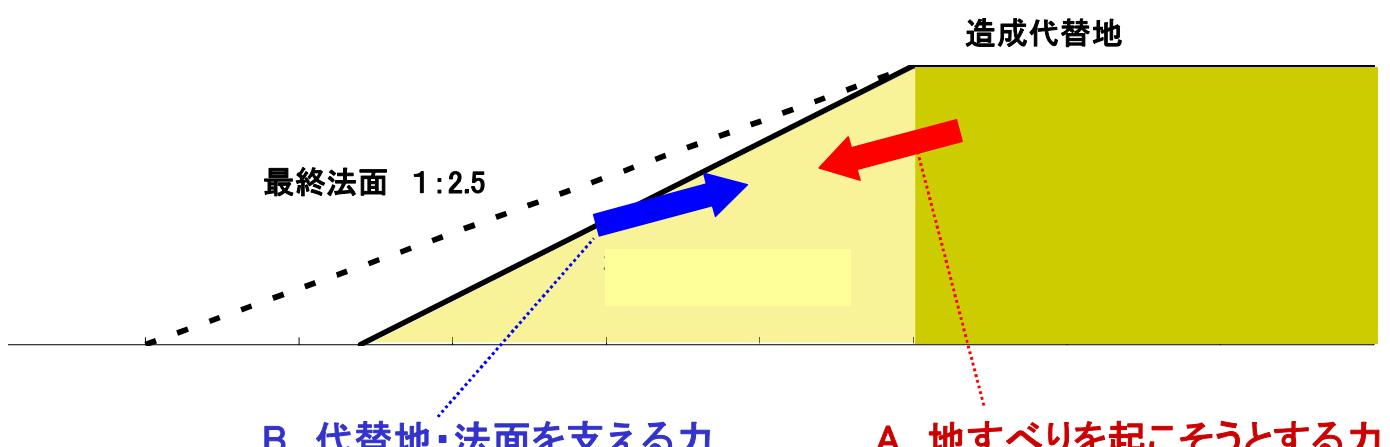


湖水位が大きく変動することによる高盛土造成地への影響は？

5

## 打越代替地の盛土造成地を支えるのは法面

高盛土の打越代替地を支えるのは、斜めの法面である。現在の法面は暫定法面であって、勾配が1:1.8である。計画ではダム完成までに法面にさらに盛土して勾配1:2.5の最終法面にすることになっている。最終法面は、現国道、現鉄道の川原湯温泉駅まで及ぶものになっている。



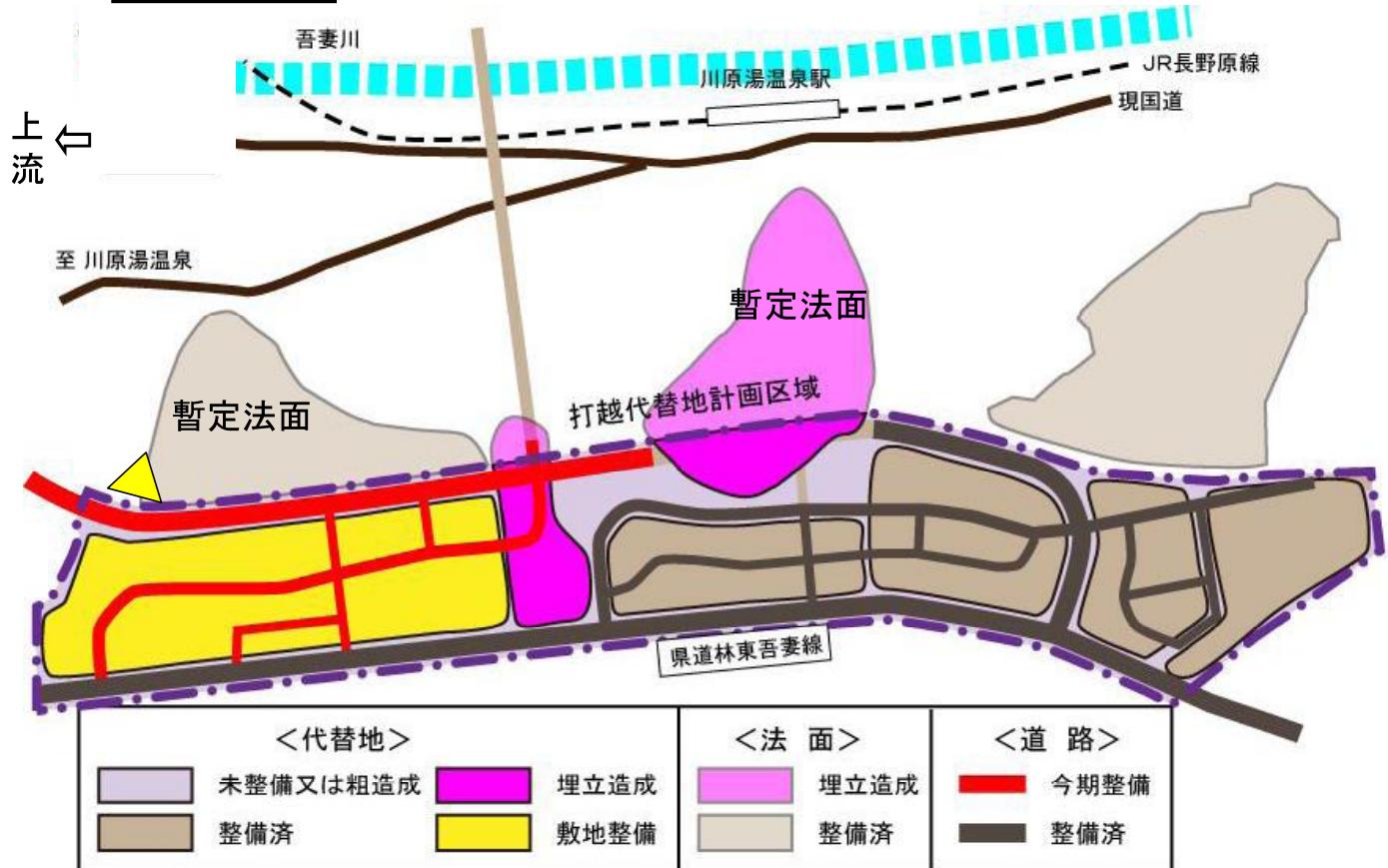
安全率  $F_s = B/A$  で法面の安定性を判断

[注]計算方法はスライドNo.9に記載

6

## 暫定法面

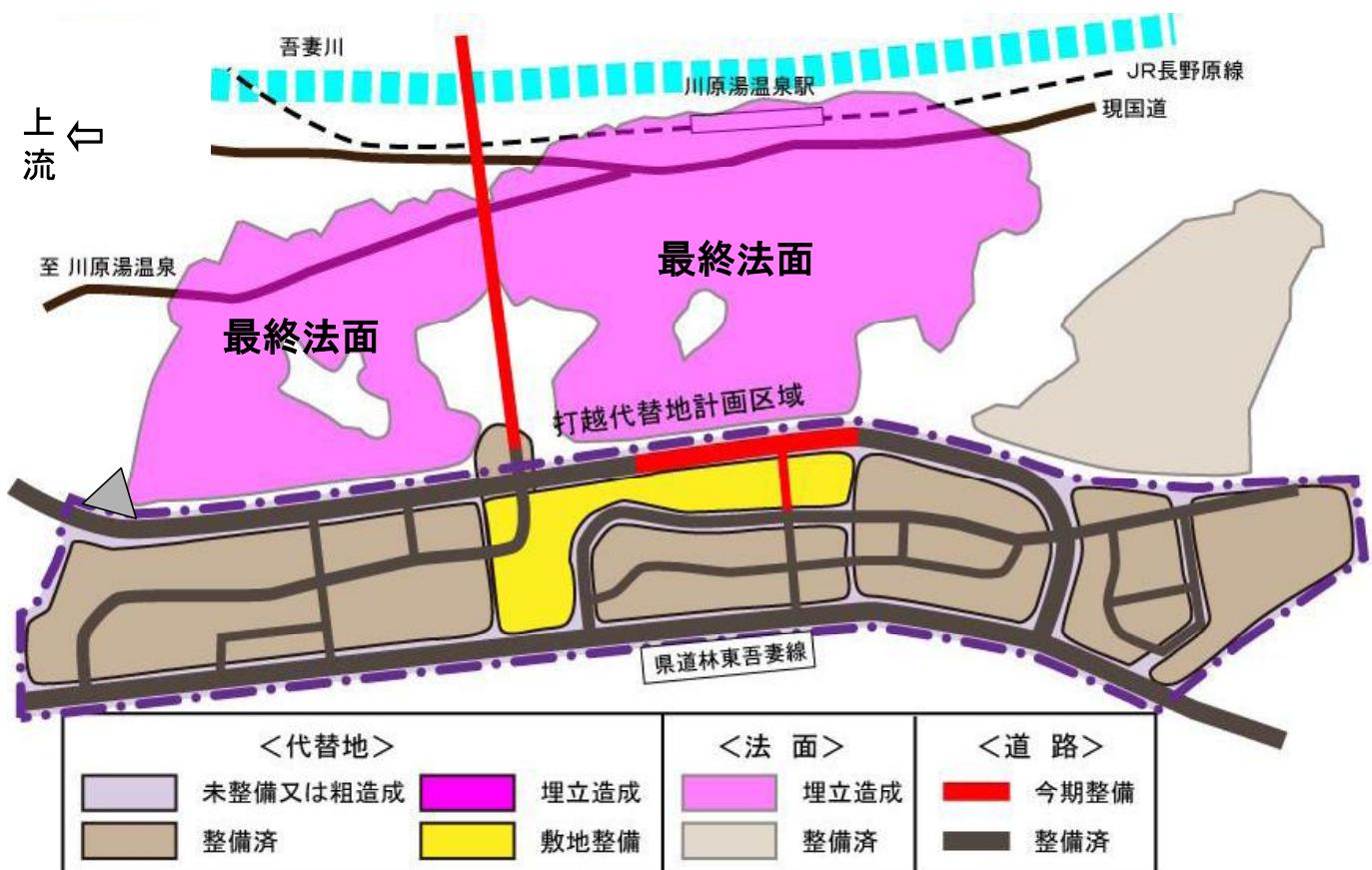
(西田穰氏の作成)



7

## 最終法面(完成法面)

(西田穰氏の作成)



8

# 代替地を支えるのに必要な法面の勾配は 法面の安定計算の結果から求める

法面の安定計算で安全率Fsを求める。

- A 地すべりを起こそうとする力(回転モーメント)
- B 代替地・法面を支える力(抵抗モーメント)

$$\text{安全率 } Fs = B/A$$

最小限  $Fs \geq 1$ であることが必要  
しかし、安全係数を考慮すると、1より大きい値が必要。

9

## 宅地造成盛土で必要な安全率

国交省の宅地防災マニュアルが求める安全率Fs

常時(非地震時)  $Fs \geq 1.5$

地震時  $Fs \geq 1.0$

(水平震度を0.25とする。)

(横揺れの力として土塊自重の0.25倍の力が水平に働く)

2004年10月の新潟中越地震を受けて2006年に宅地造成等規制法が改正され、同法施行令と2007年改定の「宅地防災マニュアル」に、地震時の安全率の計算条件として大地震を想定した水平震度0.25 が明記された。

10

## 国交省の委託報告書

打越代替地は平成15年3月の委託報告書の安定計算の結果に基づいて設計されているが、この計算は打越代替地の安全性を保証するものになっていない。

(1/4)

川原湯（打越）地区  
代替地造成実施設計業務

### 報告書

平成15年3月

セントラルコンサルタント株式会社

11

## 打越代替地の安全性 問題点(1)

現在の「宅地防災マニュアル」に基づく安全性の検証がされていない。

盛土法面の安定に必要な最小安全率  $F_s$

常時（非地震時）

委託報告書 1. 2

宅地防災マニュアル 1. 5

地震時

委託報告書 1. 0

宅地防災マニュアル 1. 0

地震時の水平荷重（設計水平震度）

委託報告書 0. 15

宅地防災マニュアル 0. 25

12

## 打越代替地の安全性 問題点(2)

委託報告書による安定計算は**ずさん**である。

例1 1:2.5の法面勾配の検証であるのに、

より緩い勾配1:2.8で安定計算

(最終法面1:2.5の安全性を検証したことにならない。)

例2 貯水前の安定計算では

造成代替地の地下水の存在を無視

(地下水を無視すると、安全率が大きく計算される。)

(委託報告書の設計条件では造成代替地の地下水位を設定することになっているにもかかわらず、計算結果には記載なし。)

13

打越代替地の安定計算を正しく行うと、  
どうなるのか？

打越代替地の設計法面は  
現在の「宅地防災マニュアル」が求める  
許容安全率を満たしているのか？



試算してみると

14

# 打越代替地の安定計算の想定ケース

## 最終法面(1:2.5)

- ① ダムなし(貯水しない場合)  
常時(非地震時)  
地震時
- ② 満水時  
常時(非地震時)  
地震時
- ③ 水位急降下時  
常時(非地震時)  
地震時

## 暫定法面(1:1.8)

- ダムなし(貯水しない場合)  
常時(非地震時)  
地震時

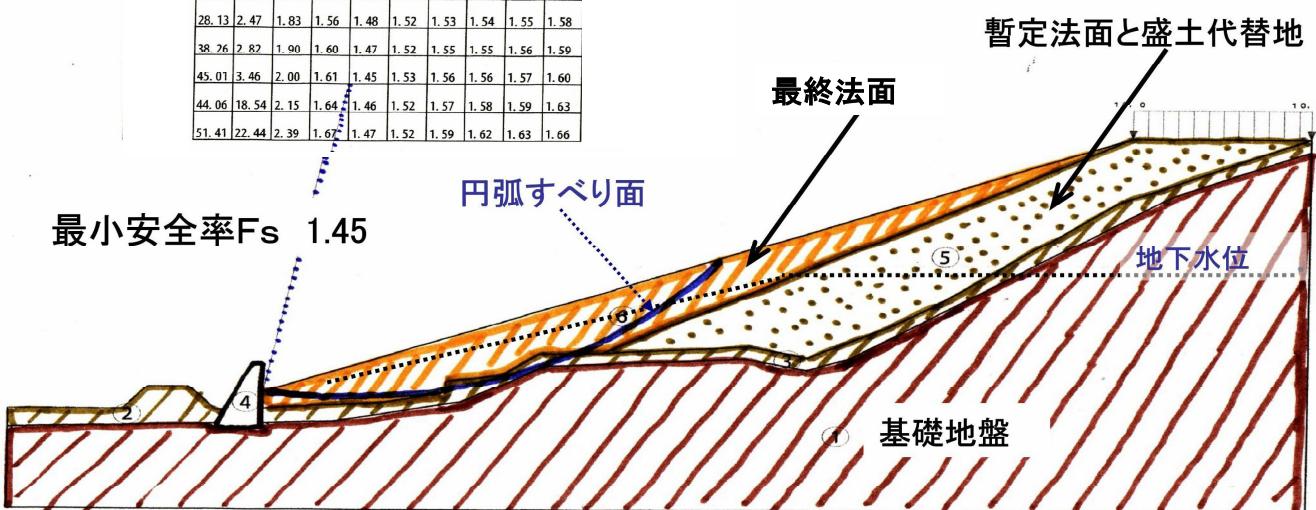
[注]造成地内の地下水位と湖水位との関係が安全率の計算結果に影響するので、計算の条件は② → ① → ③の順序でより厳しい条件となる。

15

## 法面の安定計算の例 (最終法面 ダムなし(貯水しない場合) 常時)

円弧すべり面の中心と半径をいくつも想定して、それぞれについて安全率を計算し、その中で最小の安全率Fsを求める。

2.25	1.85	1.64	1.50	1.51	1.53	1.54	1.55	1.60	1.72
2.43	1.91	1.65	1.53	1.51	1.53	1.53	1.55	1.58	1.66
2.68	1.99	1.71	1.53	1.49	1.52	1.54	1.54	1.56	1.62
3.09	2.11	1.72	1.56	1.50	1.53	1.53	1.53	1.56	1.60
3.77	2.26	1.77	1.56	1.48	1.53	1.53	1.54	1.55	1.58
28.13	2.47	1.83	1.56	1.48	1.52	1.53	1.54	1.55	1.58
38.76	2.82	1.90	1.60	1.47	1.52	1.55	1.55	1.56	1.59
45.01	3.46	2.00	1.61	1.45	1.53	1.56	1.56	1.57	1.60
44.06	18.54	2.15	1.64	1.46	1.52	1.57	1.58	1.59	1.63
51.41	22.44	2.39	1.62	1.47	1.52	1.59	1.62	1.63	1.66



16

## 打越代替地の安全性 問題点(3)

正しく安定計算を行うと、打越代替地の設計法面では、「宅地防災マニュアル」が求める許容安全率を下回る。(試算の結果)

最終法面 1:2.5	判定結果	最小安全率Fsの計算値
貯水前 (常時)	×	1.45
〃 (地震時)	×	0.98 [注]
満水時 (常時)	○	1.79
〃 (地震時)	×	1.07 [注]
水位急降下時(常時)	×	1.16
〃 (地震時)	×	0.93 [注]

暫定法面 1:1.8	判定結果	最小安全率Fsの計算値
貯水前 (常時)	×	1.22
〃 (地震時)	×	0.87 [注]

(×が許容安全率を下回り、○が上回ることを示す。)

[注]地震時は中規模地震の条件で計算したので、最終法面の満水時も大規模地震の条件で計算すれば、許容安全率を下回ることは確実である。その他の地震時は中規模地震の条件で計算したにもかかわらず、許容安全率を下回った。

17

## 打越代替地の安全性についての検討結果

- ◆打越代替地は現在の「宅地防災マニュアル」が求める許容安全率を満たしていない可能性が高い。
- ◆現在の「宅地防災マニュアル」に基づいて打越代替地の安全性をあらためて検証する必要がある。

18