

**「令和元年台風19号による関東地方の
地盤被害調査報告会」**

河川橋脚の洗掘

**東京大学大学院
渡邊健治**

都道256号八王子国立線(日野橋橋梁)

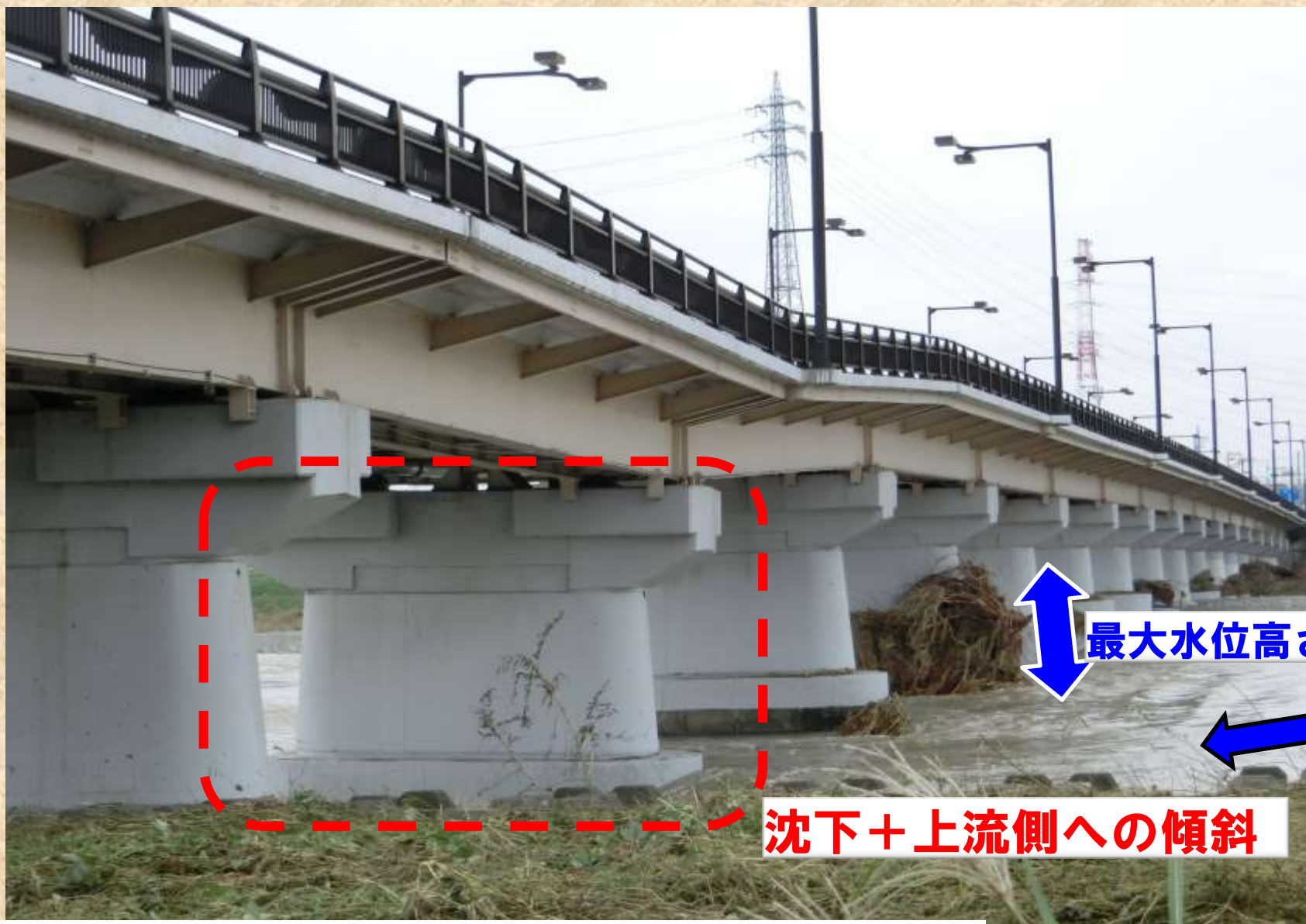


1926年（大正15年）建設、建設後93年経過
旧国道20号（2007年3月末まで）

参考資料：日野市ホームページ
<http://www.city.hino.lg.jp/press/1012671/1012864.html>

2019/10/14撮影 2

都道256号八王子国立線(日野橋橋梁)



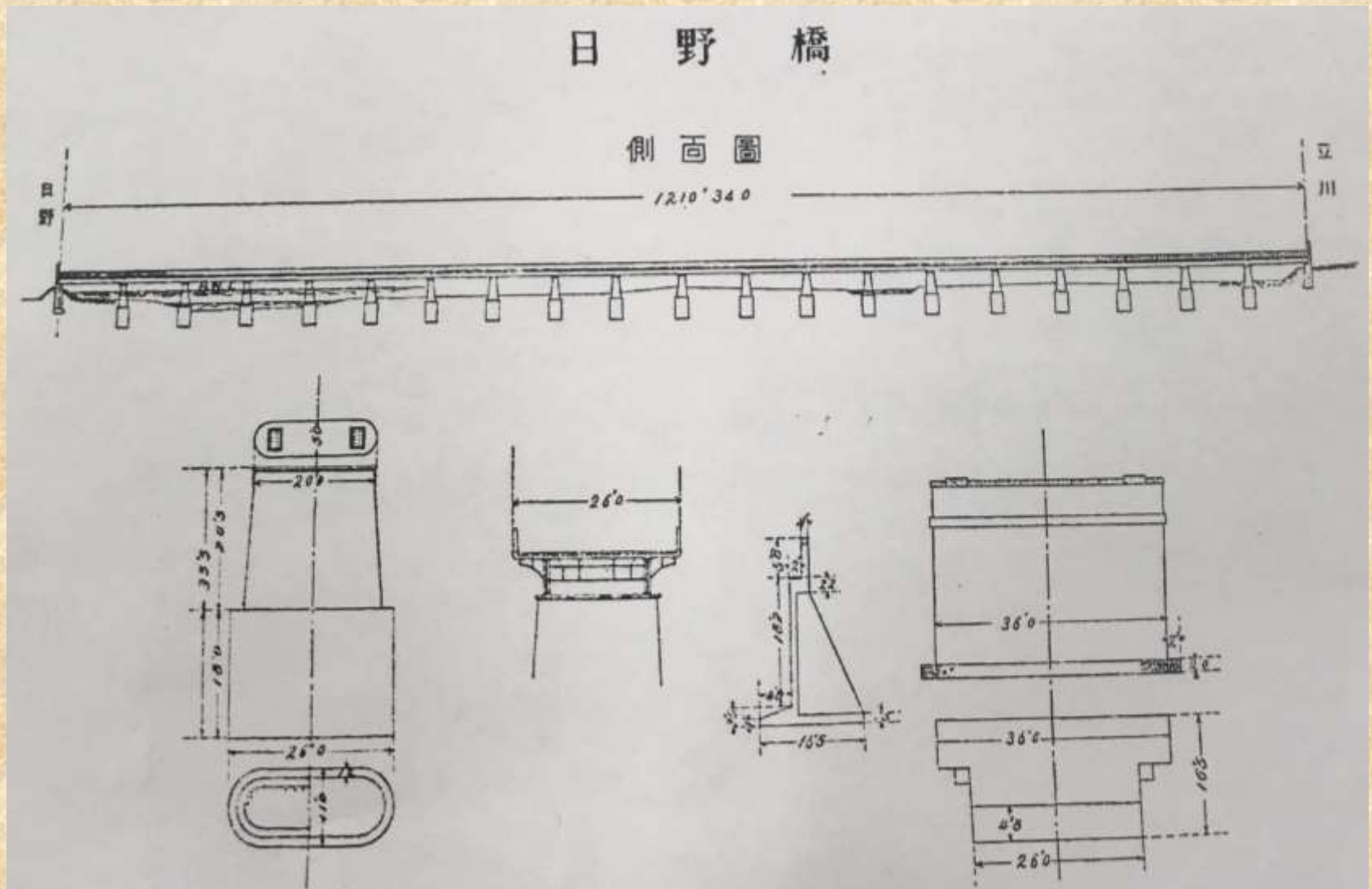
最大水位高さ

沈下+上流側への傾斜

RC井筒基礎 (幅: 11尺=約3.3m、深さ18尺=約5.4m)

2019/10/14撮影 3

都道256号八王子国立線(日野橋橋梁)



RC井筒基礎（幅：11尺=約3.3m、深さ18尺=約5.4m）

内務省土木試験所編 『本邦道路橋輯覧』 内務省土木試験所編 大正14,昭和3,10,14年発行
http://library.jsce.or.jp/Image_DB/s_book/jsce100/htm/032.htm

都道256号八王子国立線(日野橋橋梁)



なぜ当該橋脚が被災したのか？

2019/10/14撮影 5

都道256号八王子国立線(日野橋橋梁)



上流方に
ブロック工あり

被災

ブロック工が
はっきり見えない

下流方に
ブロック工あり

※主に被災橋脚とは反対側の
右岸側で対策工が実施されている

※GoogleEarth (被災前)

都道256号八王子国立線(日野橋橋梁)

1988年～1990年の様子

以前は右岸側への流れが卓越。
→その後、砂洲の移動等に伴い、
滞筋が変化したと考えられる



都道256号八王子国立線(日野橋橋梁)

おそらく1990年代～2000年代前半にかけて、洗掘対策工として主に右岸側にブロック工が設置された(推測)

2004年～の様子



被災

上流方
ブロック工

ブロック工が
はっきり見えない

下流方に
ブロック工あり

都道256号八王子国立線(日野橋橋梁)



2019/10/28 鉄道総研 高柳剛氏 撮影

被災橋脚周辺にはブロック工が確認できない。
施工範囲の端部にあったため、流出したか？

都道256号八王子国立線(日野橋橋梁)



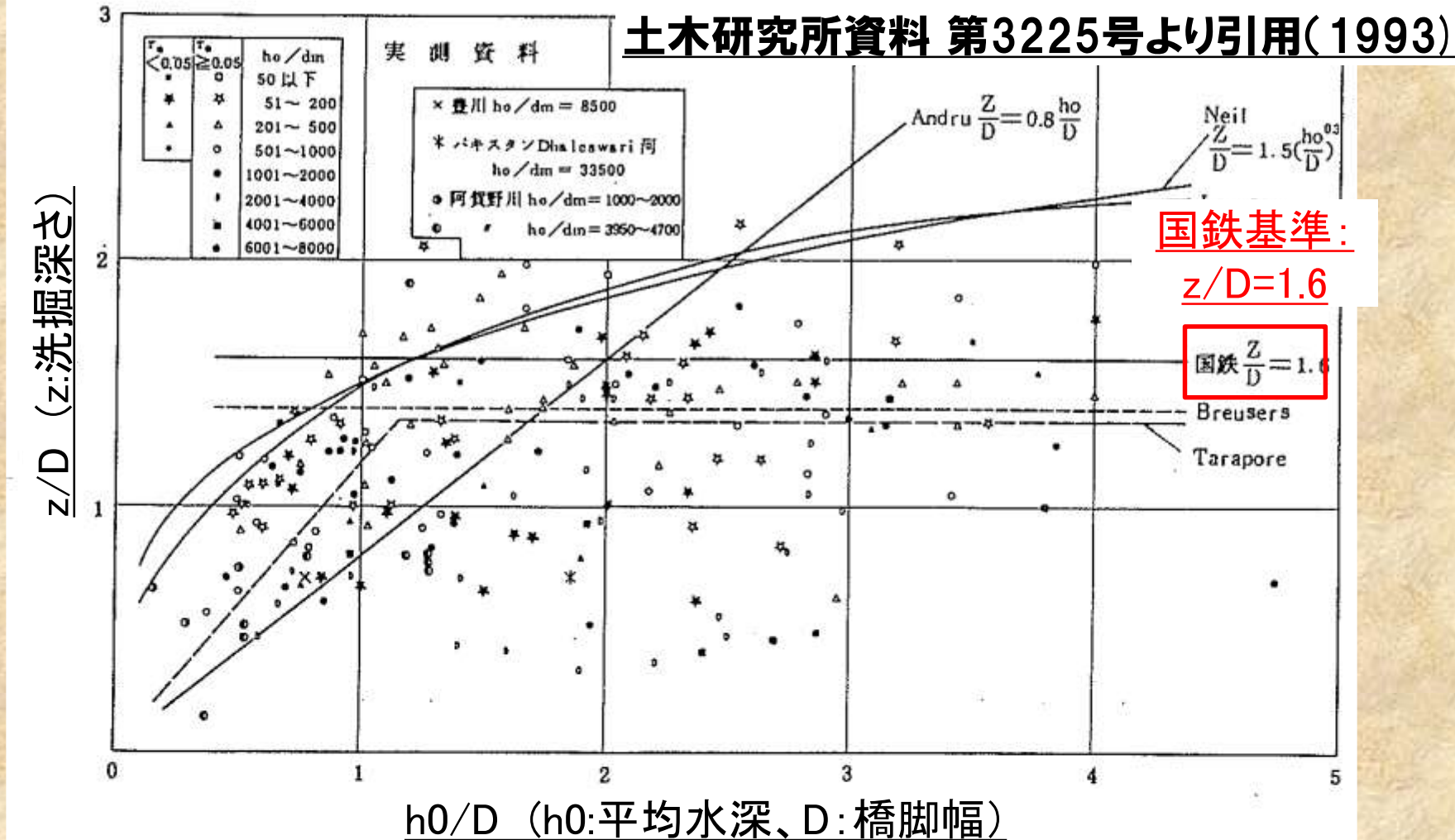
2019/10/28 鉄道総研 高柳剛氏 撮影

都道256号八王子国立線(日野橋橋梁)

被災橋脚

隣接橋脚上流側にはブロック工が残っている

■ 本当に深さ5.4mも洗掘され得るのか？



経験的には橋脚幅(3.3m)に対して、5.4mの洗掘深さは十分あり得る(約1.63倍)
 ※常時、河床低下していた可能性もある

国道20号(法雲寺橋、山梨県大月市)



昭和34年建設、壁式橋脚、橋長:63m、基礎形式不明
上部構造形式:単純PCプレテン床版橋8連
下部構造形式:重力式RC橋台(2基)、壁式RC橋脚(7基)

2019/10/26撮影

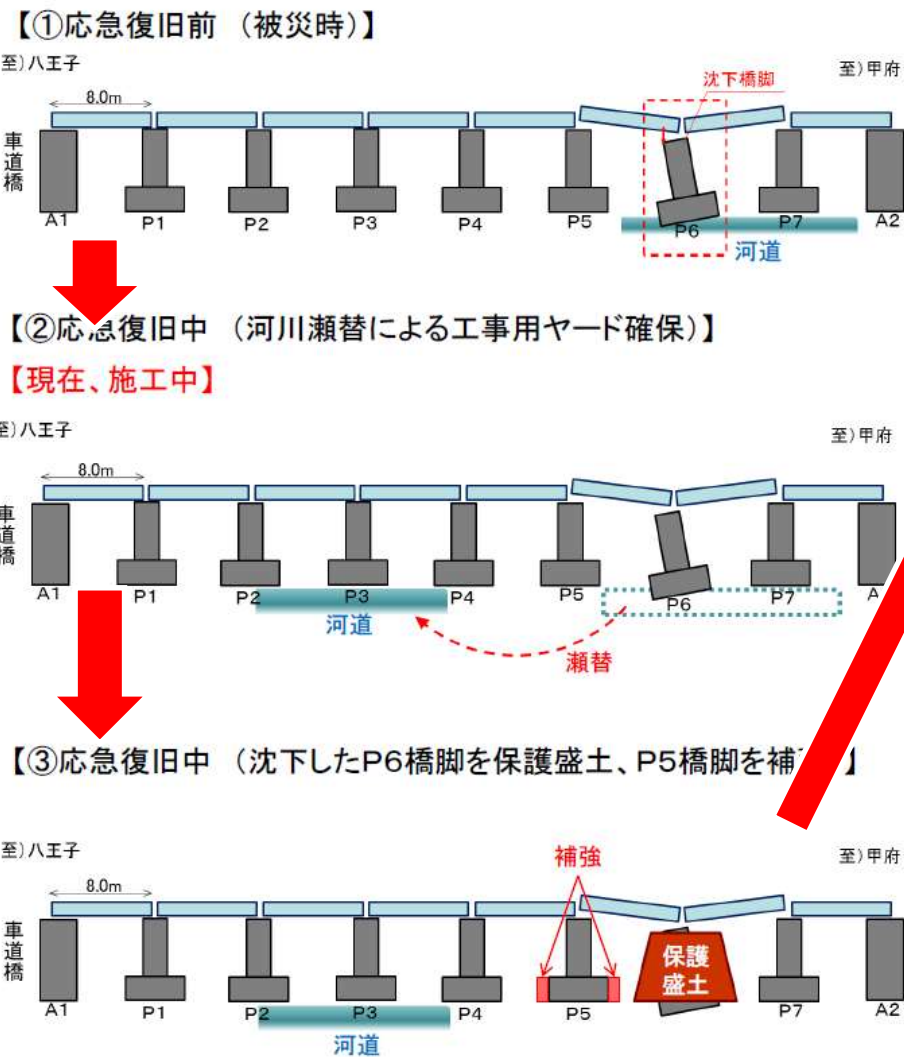
国道20号(法雲寺橋、山梨県大月市)



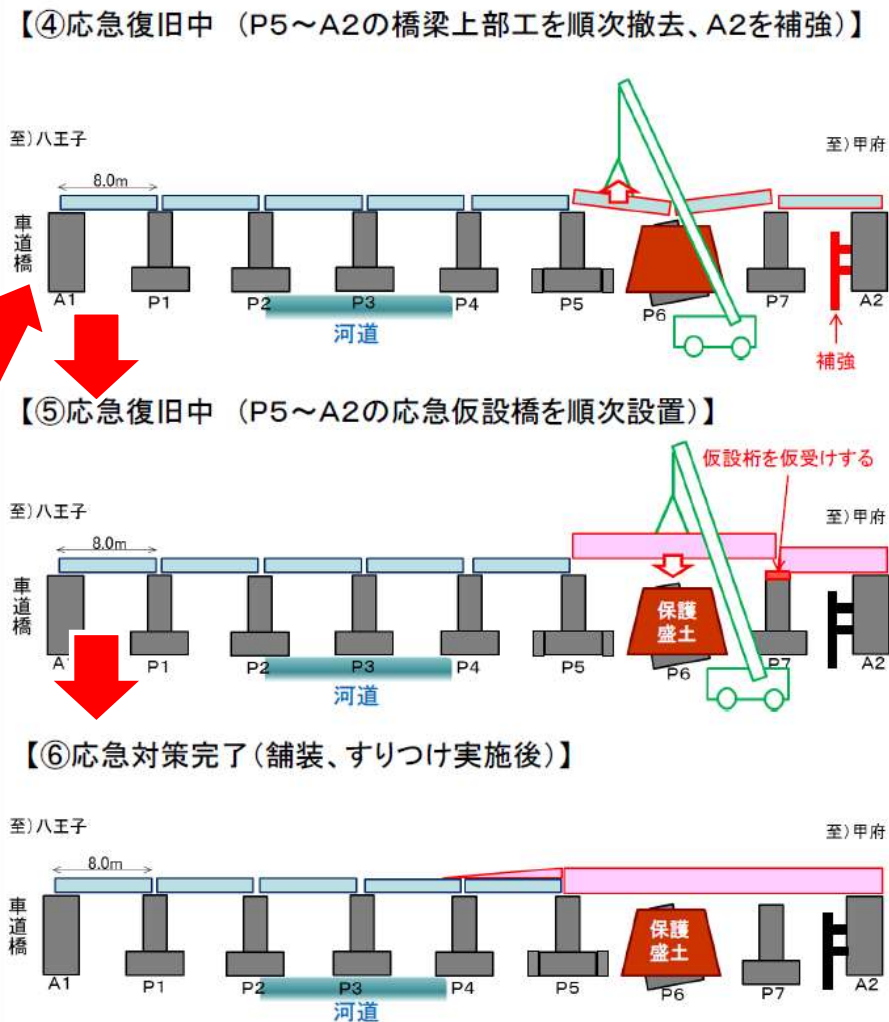
2019/10/26撮影

国道20号(法雲寺橋、山梨県大月市) 復旧方針

国道20号「法雲寺橋」の応急復旧イメージ (1/2)



国道20号「法雲寺橋」の応急復旧イメージ (2/2)



※応急復旧後、保護盛土、P6及びP7橋脚を撤去予定。
 ※現時点の施工手順であり、今後の現地状況等で、変更する可能性があります。

国道20号(法雲寺橋、山梨県大月市) 復旧状況

① 応急復旧前
(被災時)



R1. 10. 13時点

③ 応急復旧
(沈下したP6橋脚の保護盛土)



R1. 11. 09時点

② 応急復旧中
(河川瀬替による工事用ヤード確保)



R1. 10. 30時点

④ 応急復旧中
(P5~A2の橋梁上部工を順次撤去)



R1. 11. 13時点

過去の洗掘被災事例①：JR九州久大本線

平成24年九州北部豪雨

沈下



河川の増水



- ・約300mmの沈下
- ・上流方向に約2.8度
線路終点方向に約
1.2度の傾斜

(JR九州より提供)

隈上川橋梁

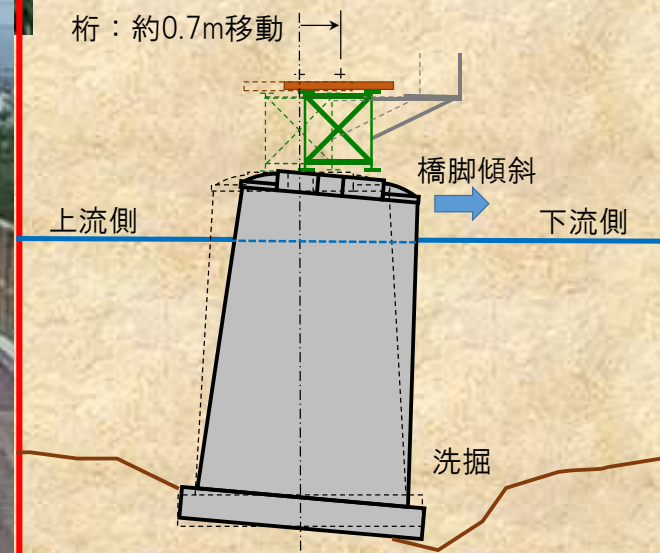
過去の洗掘事例②: JR四国予讃線 財田川橋梁

平成30年7月豪雨

大正2年建設
石積橋脚
直接基礎



残留変位量
水平: 約70cm
鉛直: 約10cm



過去の洗掘事例③：北海道道244号 いわね大橋



平成30年7月豪雨

→ただし、遠軽町の降水量は、
さほど多くはない

→2016年北海道豪雨の影響？

北見工業大学 川尻峻三先生撮影



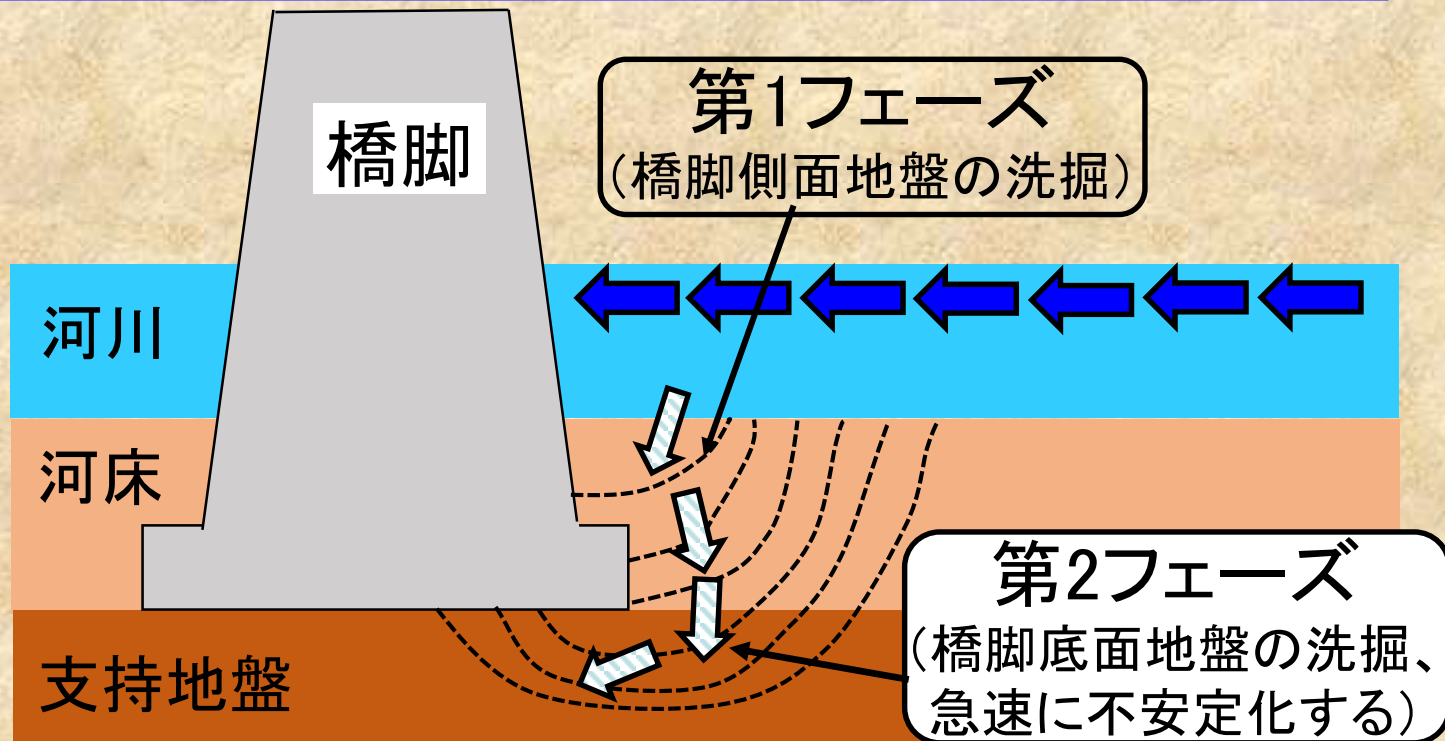
現在、復旧工事中
(2019年5月26日撮影)

大雨により滞筋の変化、砂洲の
移動が発生？その後の中規模降
雨により洗掘が進行？

過去にも雨量規制、水位規制がかからな
い程度の降雨・増水で洗掘被害事例あり

運輸安全委員会：鉄道事故
調査報告書、RA2019-1、
平成31年1月31日

洗掘リスクの評価に関する課題



ポイント

● 洗掘深さの評価

→ 地盤はどの程度、掘られるのか？
(浸食問題)

● 橋脚の不安定化の評価

→ どの程度の洗掘で不安定化する
のか？ (支持力問題)

メンテナンスの在り方
水位規制値の考え方
→ 河川工学の知見も必要

被害は橋脚だけではない！

橋台の洗掘被害：上田電鉄 千曲川橋りょう



北見工大 川尻峻三准教授撮影、2019/10/23に共同調査

橋台の背面盛土浸食：田中橋（県道 丸子東部インター線）



橋台の背面盛土浸食：田中橋（県道 丸子東部インター線）



昭和44年建設、3径間PSC単純桁(L=97.6、W=7.0m)、ピアアバット
被災したのは橋台背面盛土、橋桁の落橋ではない

2019/10/24撮影 23

橋台の背面盛土浸食：田中橋（県道 丸子東部インター線）



北見工大 川尻峻三准教授撮影、2019/10/24に共同調査

■ 鉄道河川橋梁の被害(JR東日本)

①北陸新幹線
長野新幹線車両センター浸水



③両毛線 大平下～栃木間
永野川橋りょう 橋台背面流出



河川橋梁 橋桁の流出

④水郡線 袋田～常陸大子間
第六久慈川橋りょう 橋桁流出



②中央本線 梁川～四方津間
土砂流入



橋台背面盛土浸食

⑤横須賀線 武蔵小杉駅
駅構内冠水



■ 鉄道河川橋梁の被害(JR両毛線 橋台背面盛土浸食)

(大平下～栃木駅間、永野川橋梁)



下写真出展：下野新聞、2019/10/31
<https://www.shimotsuke.co.jp/articles/-/238414>



上写真出展：日本経済新聞、2019/10/15
<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO51002780V11C19A0L60000/>

■ 鉄道河川橋梁の被害(JR東日本 水郡線 橋桁流出)



(袋田～常陸大子間、第6久慈川橋梁)

写真出展：日経コンストラクション、2019/10/16、
<https://tech.nikkeibp.co.jp/atcl/nxt/column/18/01027/101500005/>

■ 鉄道の被害(まとめ、関東地方)

鉄道会社	路線面	被災箇所・駅名	被災原因
JR東日本	磐越東線	郡山～舞木間	橋りょう盛土流出
	中央線	四方津～染川間	土砂流入
		高尾～相模湖	土砂流入、のり面崩壊
	水郡線	袋田～常陸大子	橋りょう流出
		西金～上小川	橋りょう傾斜
	両毛線	大平下～栃木	橋台背面盛土流出
	吾妻線	長野原草津口～大前	土砂流入、電化柱倒
八高線	群馬藤岡～丹荘	神流川橋りょう変位	
東武鉄道	日光線	静和駅	道床流出
		北鹿沼～板荷	黒川橋りょう築堤流出
	佐野線	渡瀬～田島	道床流出
箱根登山鉄道	鉄道線	宮ノ下～小涌谷	土砂流入、蛇骨橋りょう流出
阿武隈急行	阿武隈急行線	富野～兜～あぶくま～丸森、角田～横倉	土砂流入、擁壁崩壊、道床流出、信号・電架柱傾斜、路盤陥没

洗掘・浸食による被災

被災調査で感じたこと

● なぜ当該箇所が被災したのか？

被災した橋りょうと、無被災だった橋りょうの違い？

構造形式？補強の有無？河積阻害率？河の流れ？

● なぜ今回被災したのか？（過去の豪雨と何が違う？）

未経験の降雨量・水位の高さ？

滞筋の変化した？（最近の中規模出水時？）

● なぜ斜面災害が相対的に少ないのか？

（九州北部豪雨等、過去の豪雨災害における大規模な斜面災害と比較して）