

隣接岸壁の挙動を考慮した 耐震強化岸壁取付部の構造検討について

— 第16回 新潟技調 講演会 —

北陸地方整備局
新潟港湾空港技術調査事務所
後藤 佑介

はじめに

伏木富山港 (富山地区) 岸壁 (水深10m) (2号)

・平常時は国際物流ターミナルとして、**大規模地震発生時は緊急物資の海上輸送拠点**として利用する施設。(2012年12月港湾計画一部変更)

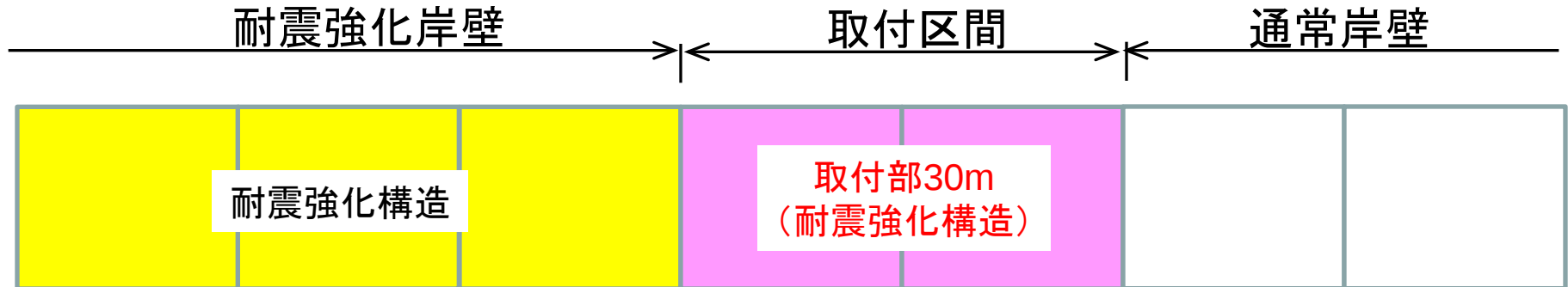


岸壁（2号）標準部の構造

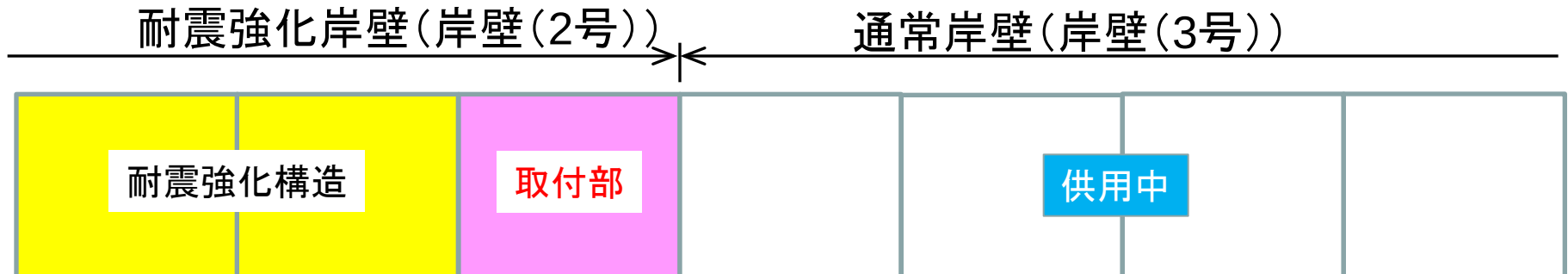


耐震強化岸壁の取付部について

・一般的な取付部

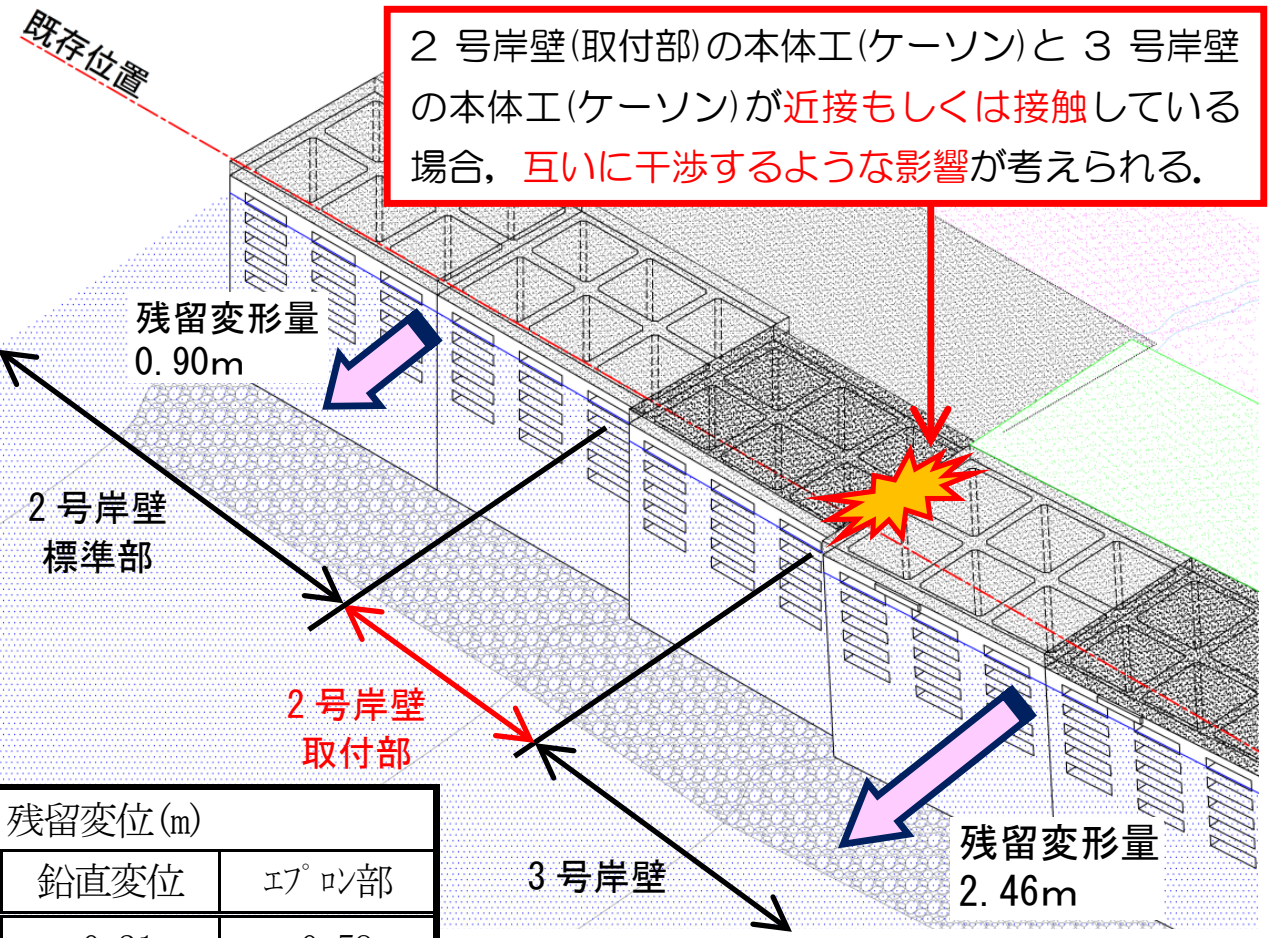


・岸壁(2号)取付部

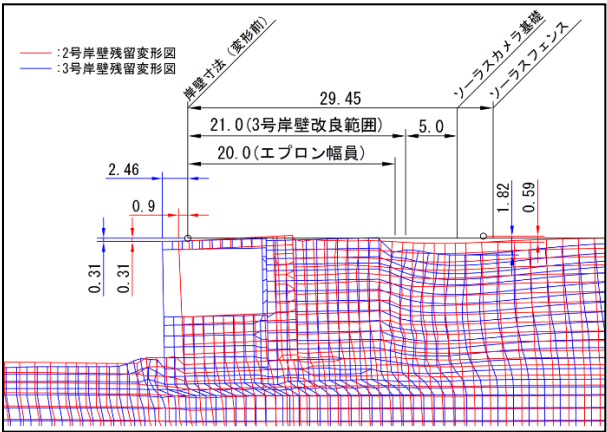


全国的に例のない、耐震強化岸壁の区間延長内に取付部を設けた構造検討をしなければならない。

レベル2地震動に対する耐震性能



動的解析 (FLIP) 結果の比較



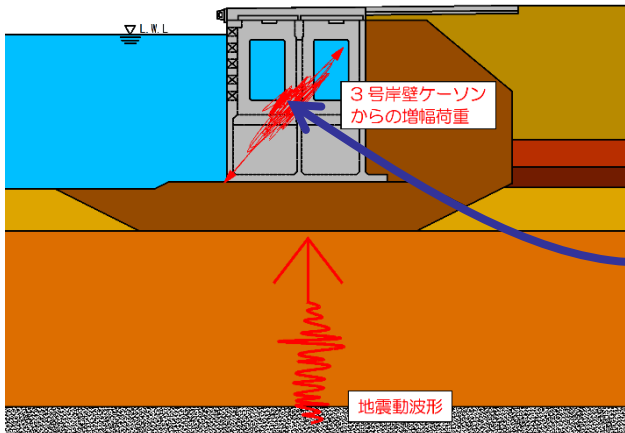
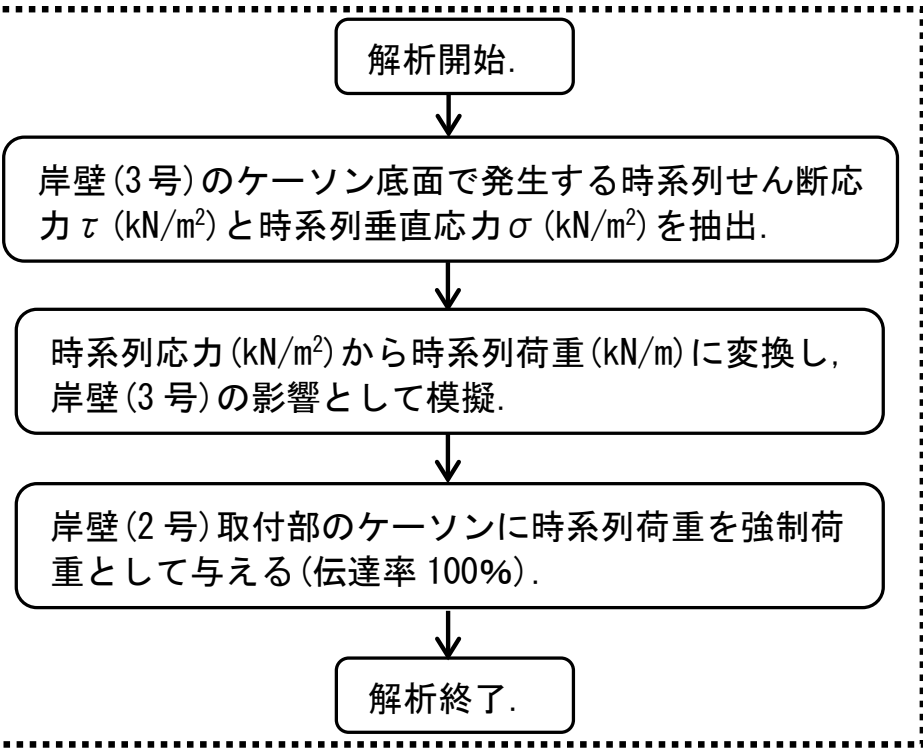
No.	検討ケース	残留変位 (m)		
		水平変位	鉛直変位	エプロン部
1	2号標準部	0.90	-0.31	-0.59
2	3号 (既設)	2.46	-0.31	-1.82
残留変形量の差		1.56	0.00	1.23

※水平：+方向（海側）、鉛直：-方向（下側）

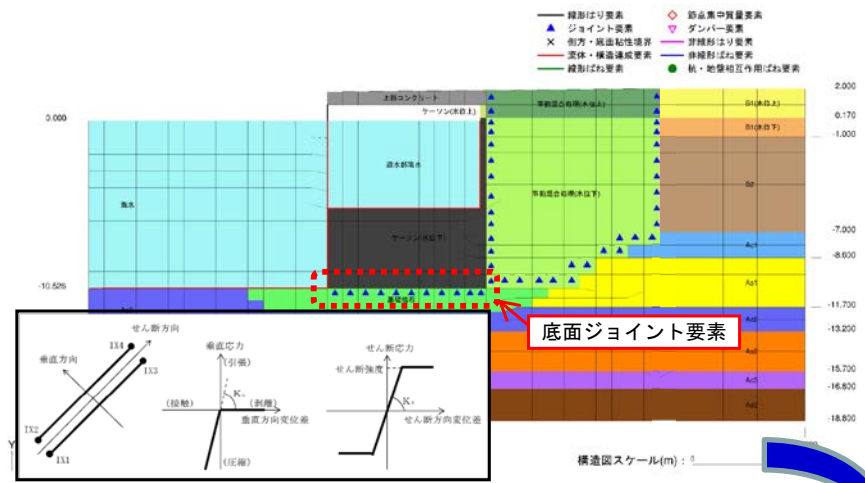
大規模地震時(レベル2地震時)の隣接岸壁(3号)からの影響を定量的に把握した上で、取付部の構造検討を行った。

既設岸壁 (3号) から岸壁 (2号) 取付部へ及ぼす影響の評価

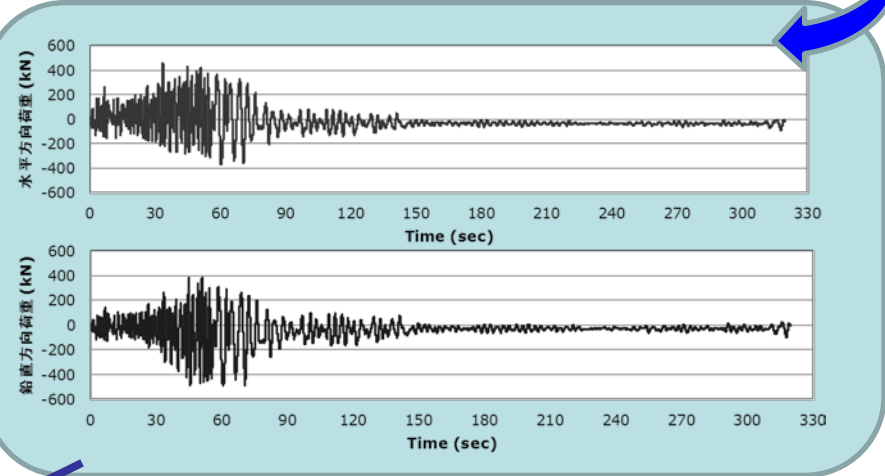
(1) 検討方法



岸壁 (2号) 取付部の動的解析



岸壁 (3号) の動的解析 (FLIP)

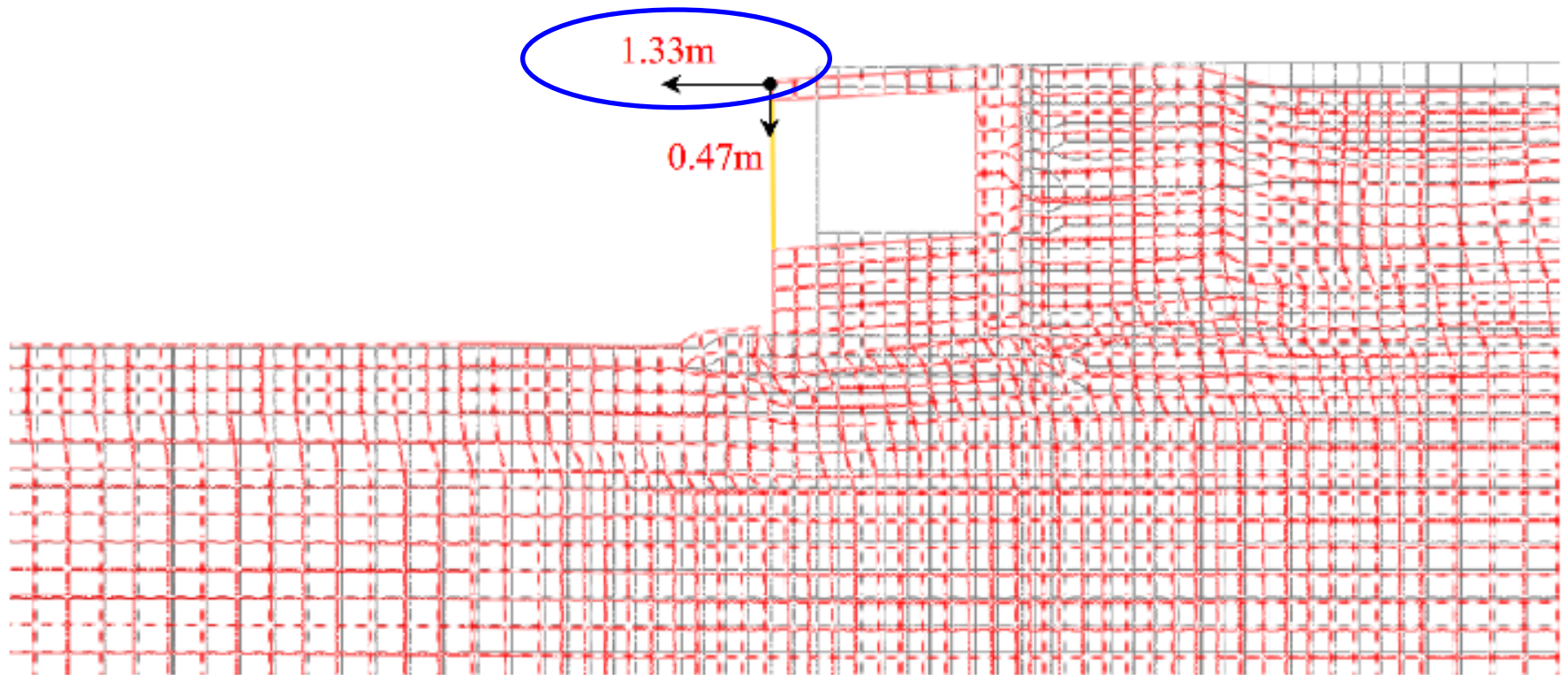


時系列荷重

岸壁 (3号) と岸壁 (2号) 取付部のケーソンが互いに干渉する挙動を模擬

既設岸壁（3号）から岸壁（2号）取付部へ及ぼす影響の評価

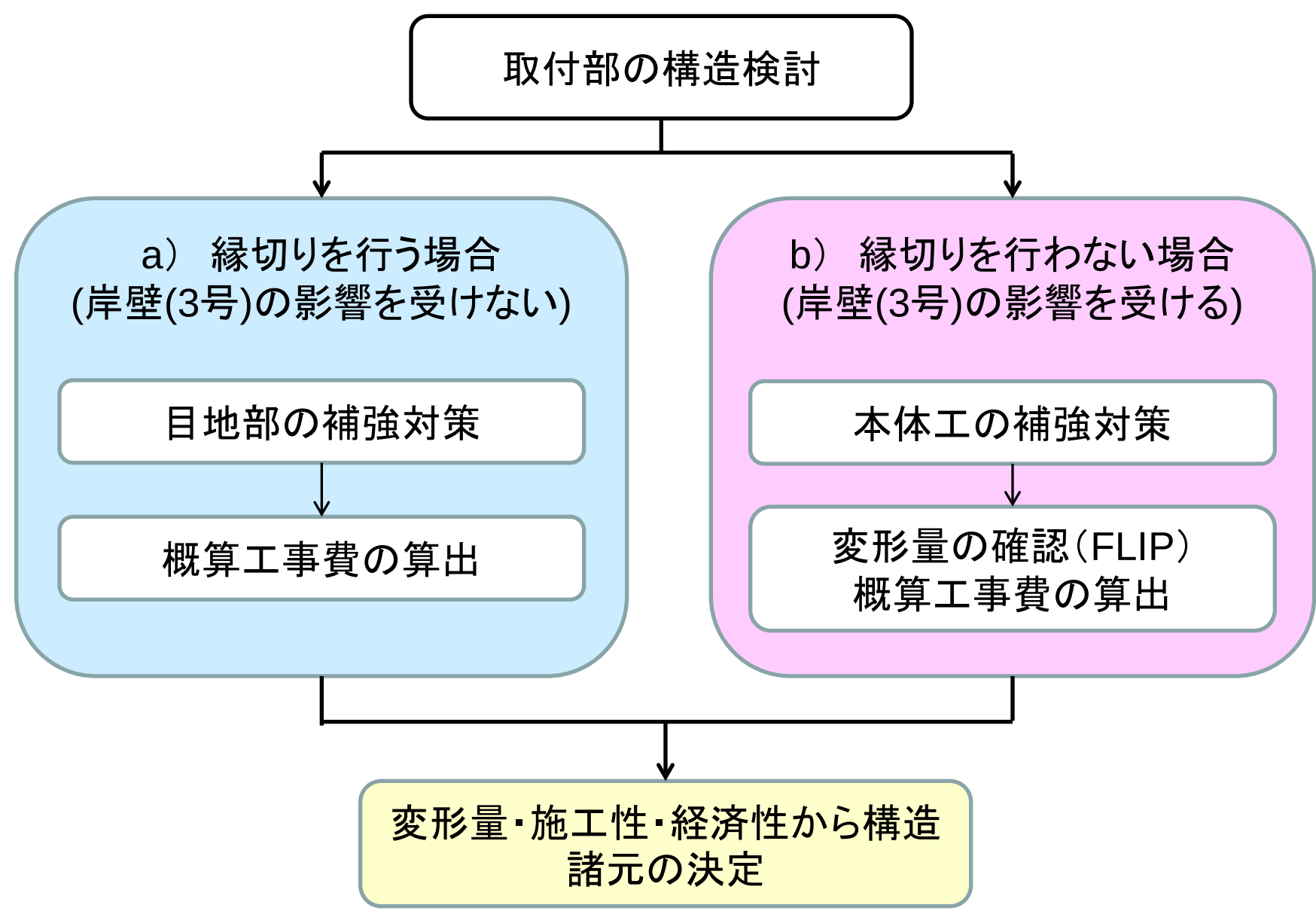
（2）検討結果



耐震強化岸壁としての許容値を満足しない結果となった。

対策工法の検討

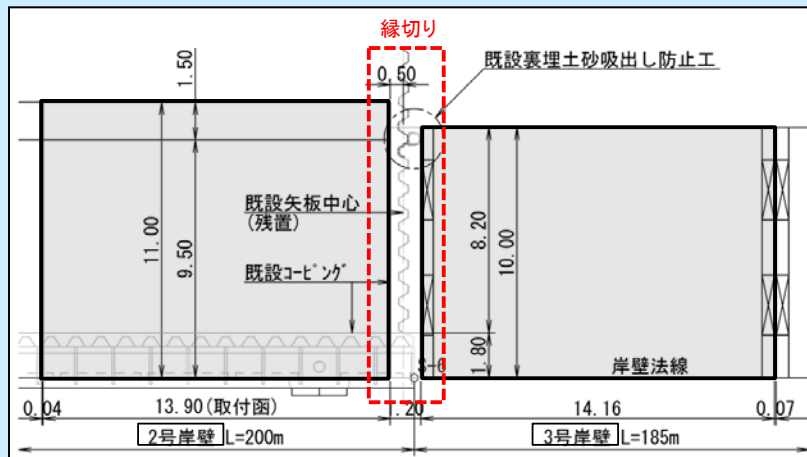
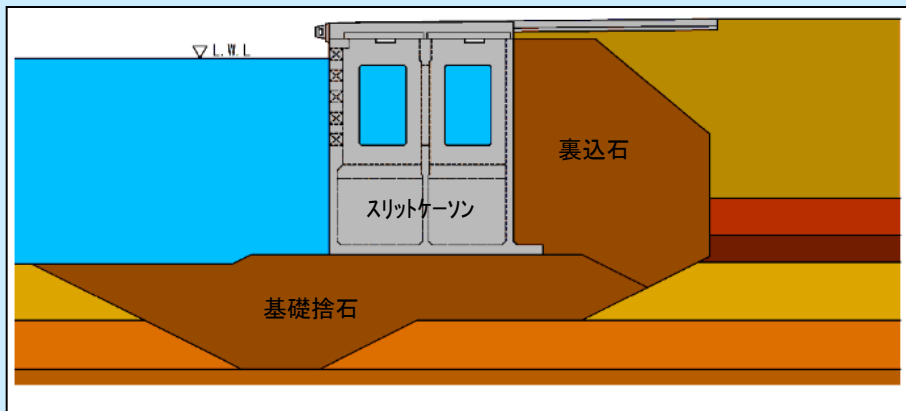
(1) 対策工法の検討フロー



対策工法の検討

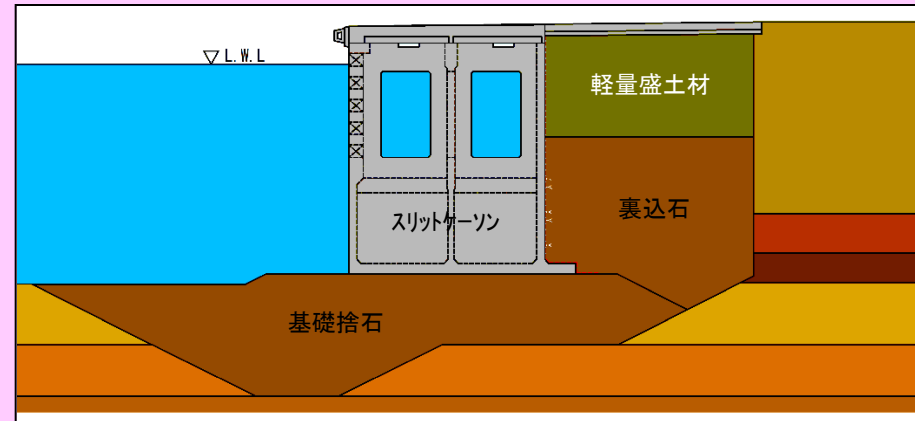
(2) 対策工法の比較構造形式

a) 小口止め工法



- ・岸壁 (2号) 標準部の断面と同じの構造.
- ・境界部に70cmの縁切りを設けた工法.

b-1) 軽量盛土置換工法

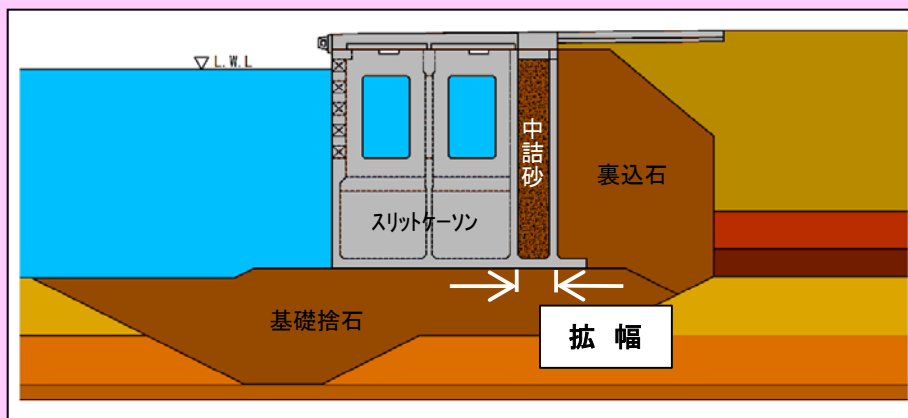


- ・堤体背後の裏込材を軽量盛土材にて置換することにより、作用土圧を低減する工法.
- ・材料の特徴としては、軽量性、耐久性、透水性及び施工性に優れている点が挙げられる.

対策工法の検討

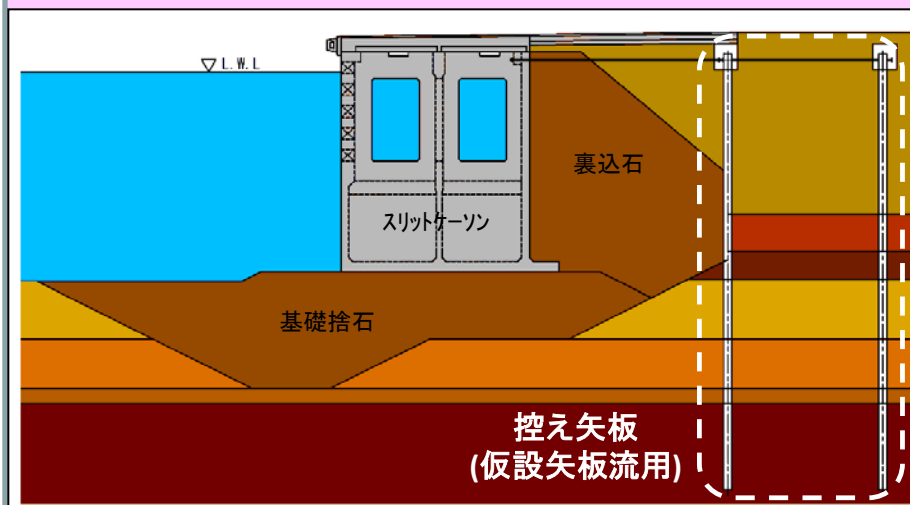
(2) 対策工法の比較構造形式

b-2) 堤体拡幅工法



・ケーソンの堤体を拡幅して構造物の重量を増大させることにより、滑動抵抗力を増加させる工法。

b-3) 控え矢板工法



・堤体背後の土留め仮設矢板を控え工として流用し、堤体をタイ材で結合して滑動抵抗力を増大させる工法である。

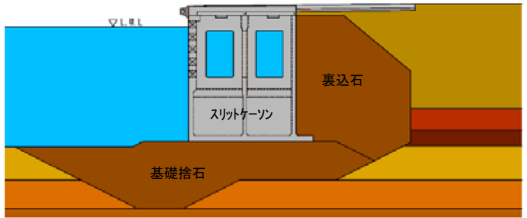
対策工法の検討

(3) 解析結果

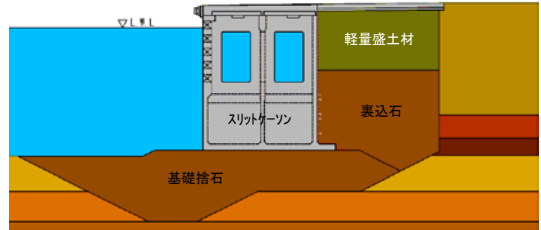
構造形式	残留変形量 (m)		伝達率
	水平	鉛直	
小口止め工法 (緩衝帯設置)	0.90m	-0.31m	0%
軽量盛土置換工法	1.44m	-0.48m	100%
堤体拡幅工法	0.99m	-0.37m	100%
控え矢板工法 (仮設矢板流用)	1.41m	-0.45m	100%

「軽量盛土置換工法」、「控え矢板工法」は、
残留水平変形量の許容値である1.00mを
超える結果となった。

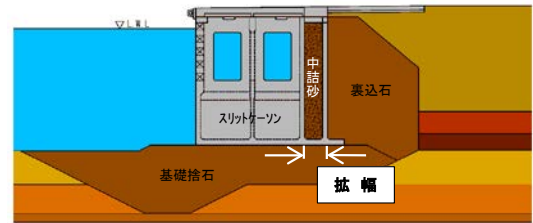
a) 小口止め工法



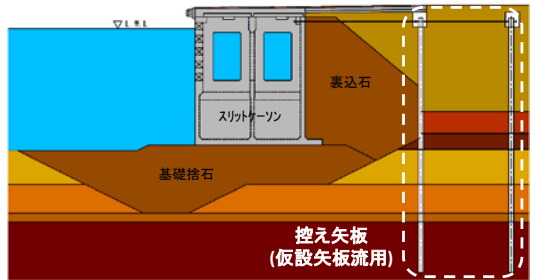
b) 軽量盛土置換工法



c) 堤体拡幅工法



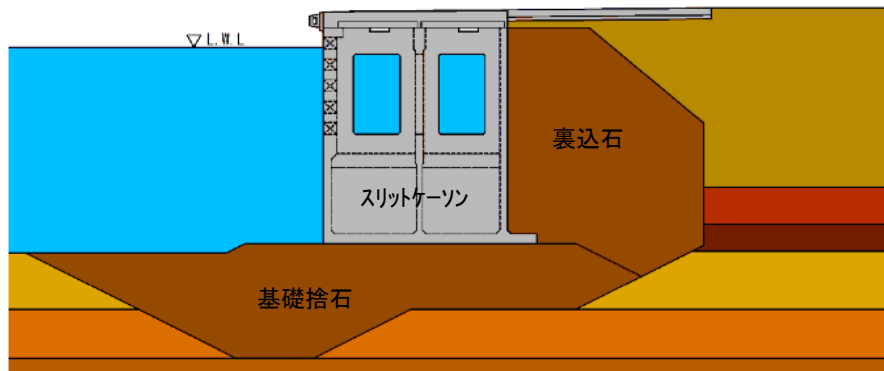
d) 控え矢板工法 (仮設矢板流用)



対策工法の検討

(4) 構造形式の選定

a) 小口止め工法



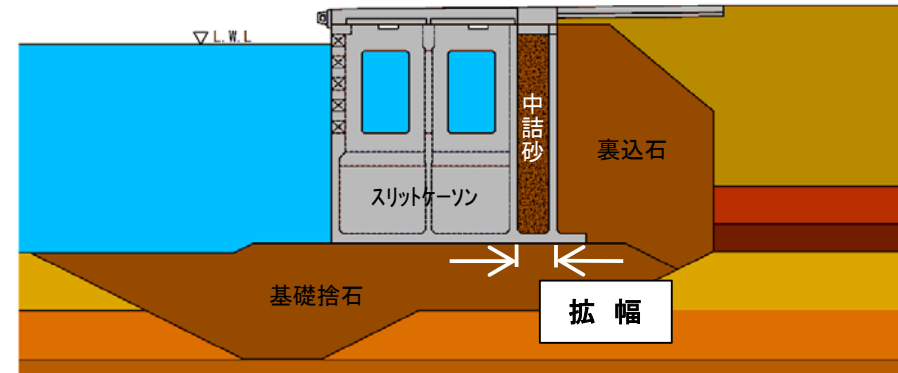
工程に与える影響:

- ・狭隘な水中部での作業となるため施工難易度は高いが、限定的な箇所であるため影響は少ない。

工事費:

岸壁(2号)標準部に対して1.23倍程度。

b-2) 堤体拡幅工法



工程に与える影響:

- ・ケーソンの隔室が多く、ケーソン製作の日数が増えるため全体工程が長くなる。

工事費:

岸壁(2号)標準部に対して1.30倍程度。

施工性及び経済性に優位となった「小口止め工法」を採用。

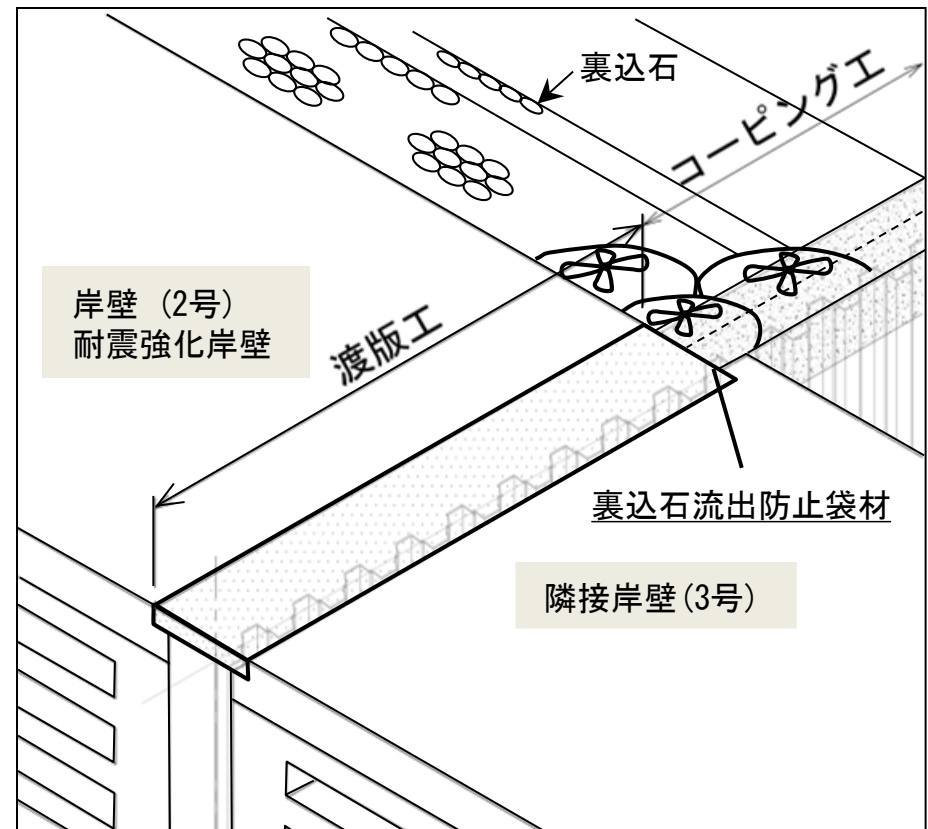
小口止め工法の構造

○主要な検討結果

離隔部からの土砂流出防止対策

・隣接岸壁 (3号) との間に離隔があるため、**岸壁背後の裏込石及び土砂の流出が懸念**.

・裏込石及び土砂流出防止対策として、**裏込石流出防止袋材**を用いることとした.



まとめ

今回検討した耐震強化岸壁の取付部は、一般的な取付部(30m区間)を設けることが出来ない。

このため、隣接岸壁の地震時の挙動を考慮した動的解析という全国的に例のない解析を行った上で、その対策を検討したものである。

○既設岸壁(3号)から岸壁(2号)取付部へ及ぼす影響の評価

岸壁(2号)取付部のレベル2地震動作用後の残留水平変形量が耐震強化岸壁としての許容値を満足しない結果となった。

○対策工法の検討

- ・耐震強化岸壁としての許容値を満足し、施工性・経済性に優位となる「小口止め工法」を採用した。

- ・小口止め工法においては、袋材を用いた裏込石や土砂の流出防止対策を施した。

東日本大震災等を踏まえて、全国的に既存岸壁を耐震強化岸壁に改良する事業が推進されている中で、本報告の内容が、類似構造における検討手法に適用されることを期待したい。