

# 横浜市認定歴史的建造物 ブラフ積擁壁耐震補強対策

## クララ工法概要説明

Culture Retaining Wall Reinforcement Method

文化財石垣・石積擁壁補強技術協会  
橋本 隆雄

### 2022年5月横浜市中区打越のブラフ擁壁崩壊

◆2022年5月1日午前2時20分に神奈川県横浜市中区打越地区の一部で豪雨によりブラフ擁壁が崩壊したため高さ10m、幅10m、奥行き3mの土砂流出が発生し、土砂災害警戒のため付近に住む8世帯19人に警戒レベル4にあたる避難指示を出した。



なぜ崩れた？戦慄！住宅街で突然の土砂崩れ  
【噂の！東京マガジン：TBS-BS】2022年6月5日放送



# 2023年6月川崎市宮前区の擁壁崩壊

- ◆2023年6月2日の午後に川崎市宮前区馬絹の道路沿いの一部で豪雨によりブラフ擁壁が崩壊した。
- ◆住宅の敷地の擁壁高さ5m、幅20mほどにわたって崩れ落ち、流れ出た土砂が道路の半分ほどをふさいだ。



(a)健全な様子

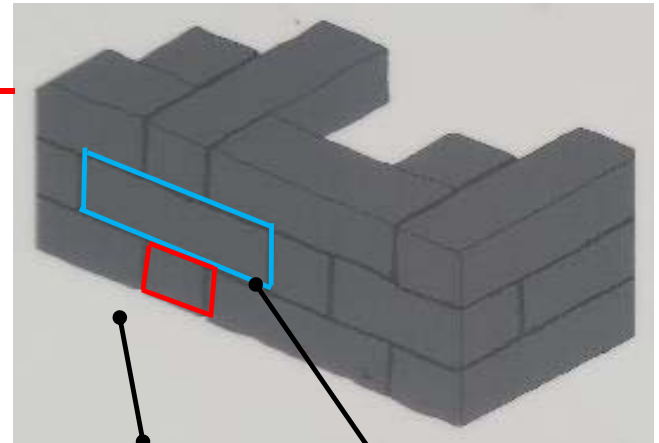


(b)崩壊後の様子

3

## ブラフ擁壁とは

- ◆ブラフ擁壁とは、長さ70～80cm、20cm角程度の石材長手面と小口面とを交互に見せる積み方である。
- ◆ブラフ擁壁はフランス積みに類似しているが、出所・耐久性が明らかになっていない。



小口面

長手面



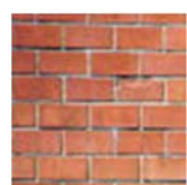
(a)フランス積

長手と小口が交互



(b)イギリス積

長手の段、小口の段が交互



(c)ドイツ積

小口積



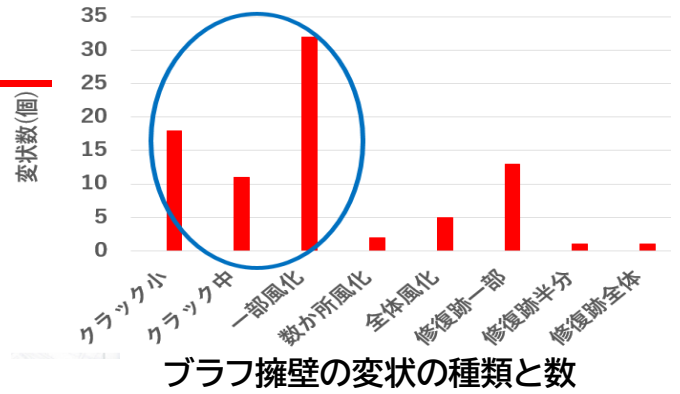
(d)長手積

4



# ブラフ擁壁の現状

- ◆変状は山手地区の**広範囲**に存在している。
- ◆変状の種類は図のように**風化**や**クラック**が多い。



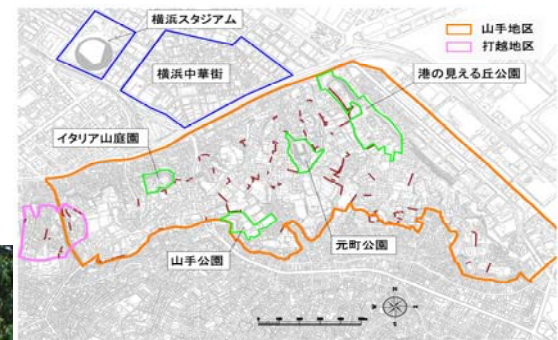
(a)健全な様子



(b)変状後の修復の様子

# 横浜市山手地区のブラフ擁壁

外国人居留地として明治期に整備された「ブラフ積擁壁」は横浜・山手区周辺に約260カ所に現存。



(a)港の見える丘公園



(b)山手133番館

# 横浜市山手133番ブラフ擁壁(歴史的建造物認定)

横浜市では、歴史を生かしたまちづくりに取り組む中で、昭和63(1988)年度施行の「歴史を生かしたまちづくり要綱」に基づき近代建築、古民家、西洋館、土木産業遺産などを横浜市認定歴史的建造物として認定してきました。この度、令和5年3月30日付で、横浜市認定歴史的建造物として **100件目**、擁壁としては2件目となる『山手133番ブラフ積擁壁』を新たに認定しました。

『山手133番ブラフ積擁壁』は、『山手133番館』（令和2年度に横浜市認定歴史的建造物として認定）の基盤擁壁として、山手の居留地時代<sup>\*1</sup>の面影を色濃く残し、往時の景観を現在へ継承しています。

<sup>\*1</sup> 慶応3(1867)年～明治32(1899)年。その後、大正12(1923)年関東大震災まで多くの外国人が生活した。



▲ 全景



▲ 近景

擁壁延長:約35.5m  
最大高さ:約3.0m  
建造年:明治15年頃  
(1882年)

## 工法採用上の主な課題

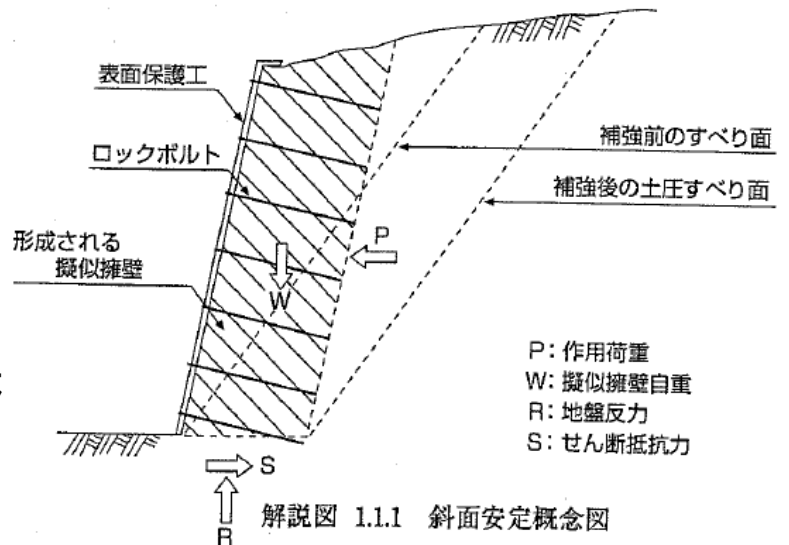
- ◆ 横浜市の歴史的建造物に指定されているため、現状を維持する必要がある。補強材頭部定着部位の露出は認められない。  
⇒ 石材内部に定着部を収める必要がある。
- ◆ ブラフ擁壁に隣接している道路は生活道路として使用されているため工事期間中の通行止めはできない。  
(通行止めは9:00～17:00迄, それ以外の時間帯は道路を解放)  
⇒ 連続足場が組めない。
- ◆ 削孔のスライム等、道路に飛散させない。  
⇒ スライムを収集する必要がある。



# クララ工法設計概念

基本概念は、比較的短いボルトであっても組織的に斜面(土中)に打設すれば、ボルト打設領域の地山表層部が一体化して構造体を形成させ、斜面を安定させるものである。

- ① 擬似擁壁体が滑動に対して安定であるか検討する。
  - ② 擬似擁壁体が転倒に対して安定であるか検討する。
  - ③ 擬似擁壁体を含む構造物全体の安定に対して検討する。
- ※③に関しては議事擁壁体を含む全体的なすべりは発生しないと推定されたため検討を省略



出典:SW工法・TOP工法設計  
マニュアル

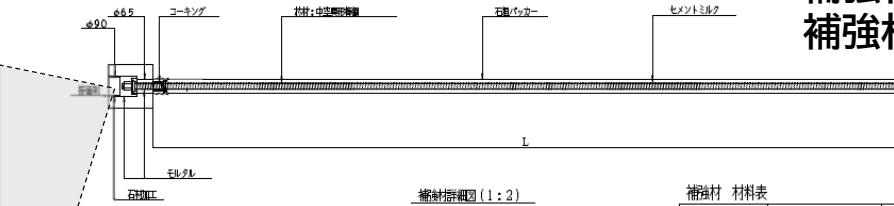
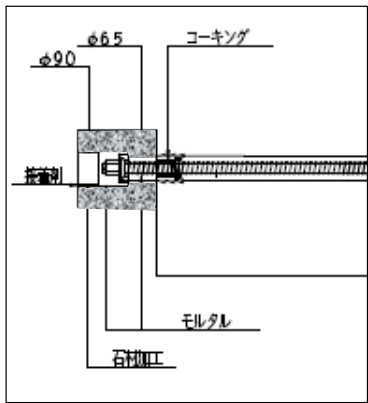
# クララ工法特長

- ◆補強材の定着は石材内部とすることで表面に露出しない構造である。
- ◆補強材は石材内部の凹部に定着させるため高い抵抗力が期待できる。
- ◆補強材施工痕は同一石材で覆うため、石材表面が目立たない。
- ◆補強材に袋体を装着するためグラウトの逸走が無く、限定した範囲にグラウトが注入できる(地山との摩擦抵抗は袋体無しと同等以上)
- ◆補強材の袋体により石材表面からのグラウト流出を抑えることができる(出来高は注入圧で管理)。
- ◆削孔機械はハンドタイプ(小型軽量)で施工することができる。

# クララ工法標準施工図

ブラフ擁壁耐震補強対策標準構造図

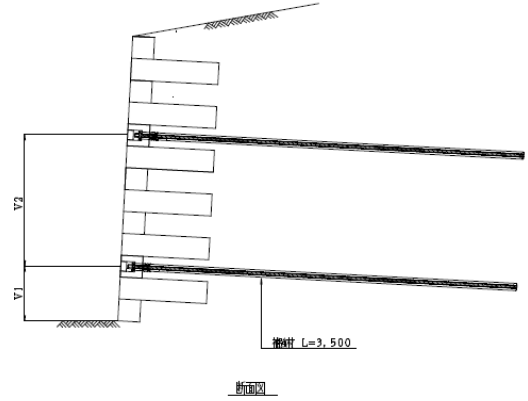
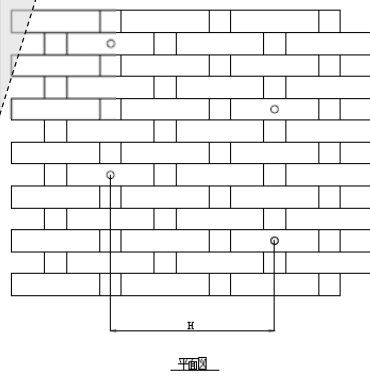
補強材本数:59本  
補強材長:L=3.5m



補強材詳細図(1:2)

補強材 材料表

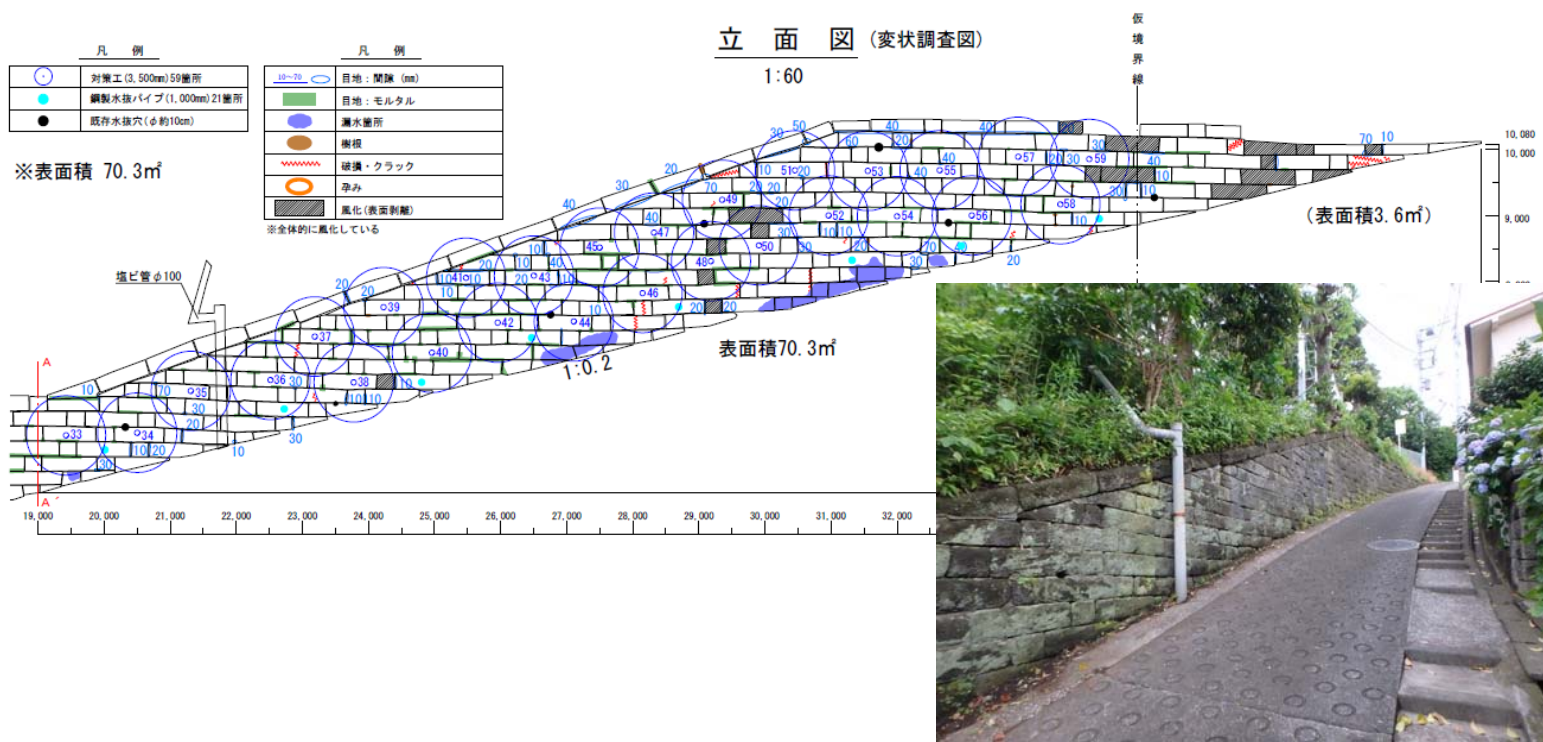
項目	規格	単位	数量	備考
主材	φ28, 59径標準繊維	L 式	φ57加工, 645C巻結	
石壁/バナー	BP	L 板		
コーキング		L 巻	インシュロック, スパナール	
ワッシャー	φ74, 5	L 枚	FCAD900-B	
縦筋ナット	φ28, 59径標準繊維	L 枚	FCAD900-B	



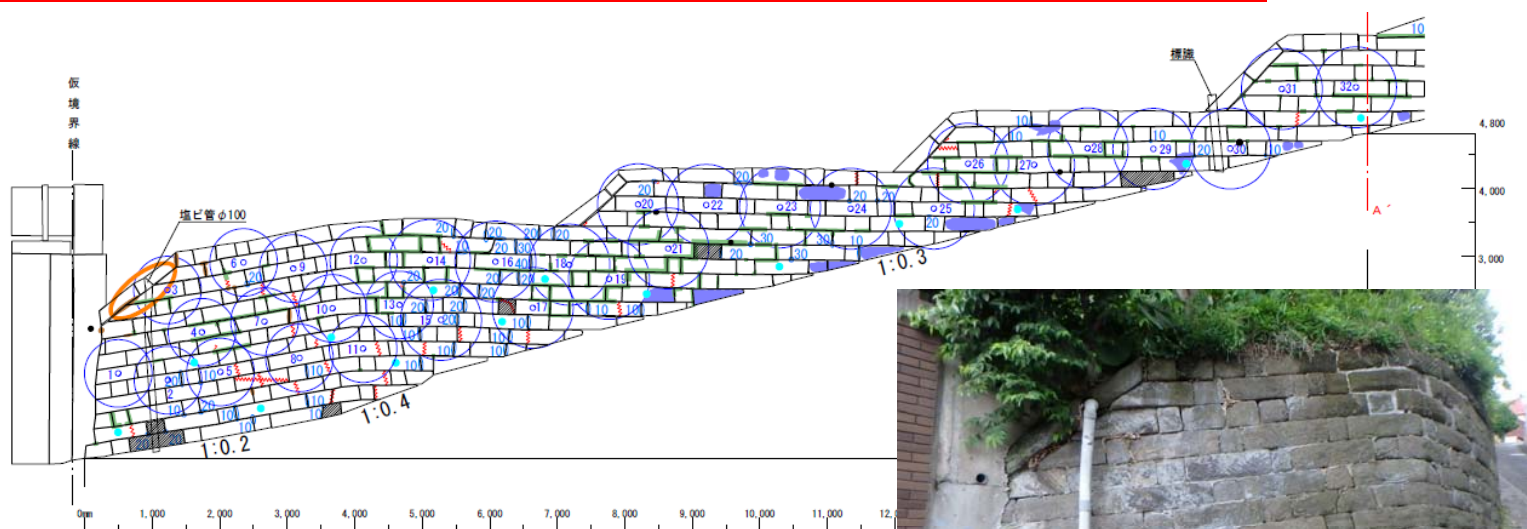
# ブラフ擁壁変状



# クララ工法施工位置図



# クララ工法施工位置図





# クララ工法施工状況



削孔状況  
夜間通行止め解除するため  
連続足場が組めない



削孔状況  
周辺が汚れないようにスライム  
をバキュームで回収

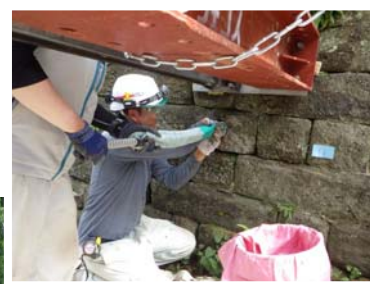
# クララ工法施工状況



補強材



補強材挿入



補強材挿入後



# クララ工法表面処理工

グラウト注入  
→



コアサンプル  
切断→



ナット定着

コアサンプル

# クララ工法表面処理工



コアサンプル(加工)

コアサンプル取り付け



## クララ工法表面処理工

---



モルタルとコアサンプル破碎骨材を配合し、充填した直後



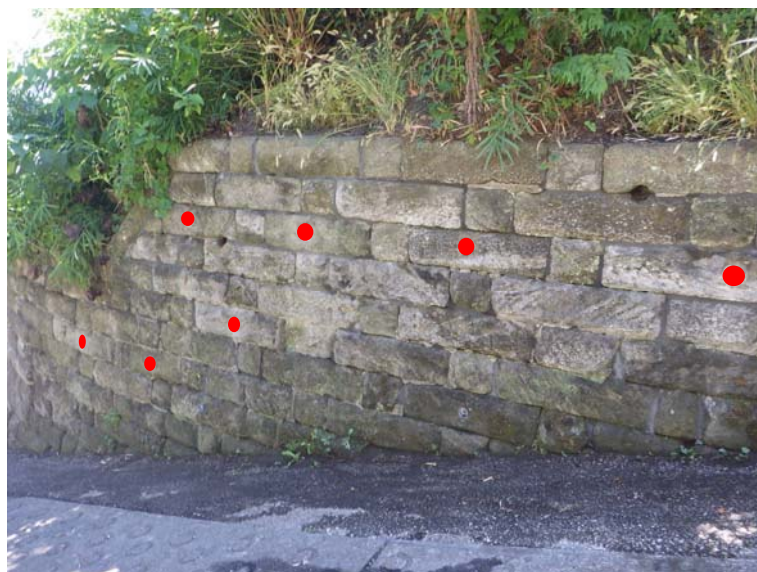
表面をワイヤブラシで削り、ハンマーで丁寧に削りとりながら補修

## クララ工法施工後状況

---



施工前



施工後





### 山手133番館 オルガンコンサートイベント開催

山手西洋館が失われゆく今、弊社が取り組んでいる「山手133番館」の修復プロジェクト。

いよいよ完成がまもなく近づいております！

それに際しみなとみらいホール様とタッグを組んで、今秋開催される音楽イベント「パイプオルガンと横浜の街2022」にて、弊社が所有する明治期の楽器商ドーリング商会が輸入したスミス・アメリカン社製のリード・オルガンが

山手133番館で聴けるコンサート&山手133番館一般見学が行われます。

山手133番館を一般で見学できる最初で最後の機会になるかもしれません！

ご興味のある方はぜひ[こちら](#)からご応募ください。

\*現在募集は締切となりました。

<イベント内容>

<https://yokohama-minatomiraihall.jp/>

昭和初期の非公開西洋館見学

10月1日(土) 11:00/13:15/14:45/16:15

横浜の文化継承への想いを抱く地元企業が

以上かけて修復。初披露の見学会です。同

ミス・アメリカン社製のリード・オルガン



出典：三陽物産HP

### 横浜市認定歴史的建造物 1930年頃の西洋建築

ご清聴ありがとうございました

