

## 協議事項（2）高任粗砕場地盤観測結果と今後のモニタリング計画について

## 1. 観測経緯

高任粗砕場の観測は、粗砕場建屋の鉄骨柱の変形について補修を行うにあたり、補修後に同じような変形が生じないことを確認するために開始された。

はじめは、周辺の地山のボーリング調査により建物の基礎ならびに背面地山の把握から開始され、鉄骨の変形が地山の押し出す力が作用したことによるものと考えて観測計器の設置を行った。観測は、直接建物の変形を把握する目的と周辺地山の動きを把握する目的として設置し、継続している。

## (1) 粗砕場建屋の鉄骨柱の変形

高任粗砕場は、昭和 12 年に建設されたものと考えられている。

これは、粗砕場建設中のガラス乾板写真の日付が昭和 11 年（1936 年）11 月であり、昭和 13 年（1938 年）の高任貯鋳舎建設時点では、高任粗砕場がほぼ完成していたものと推測できる。

粗砕場建屋の鉄骨柱の変形は、建物の南側で生じている。鉄骨柱の座屈・変形が発生した時期は明らかではなく、建屋の完成後背後から何らかの力が加わったものと考えられる。変形の程度は、南側ほど大きいことが確認できることから、変形の力が建屋全体ではなく、南側の一部に加わったものと考えられる。現在、変形の進行は認められていない。

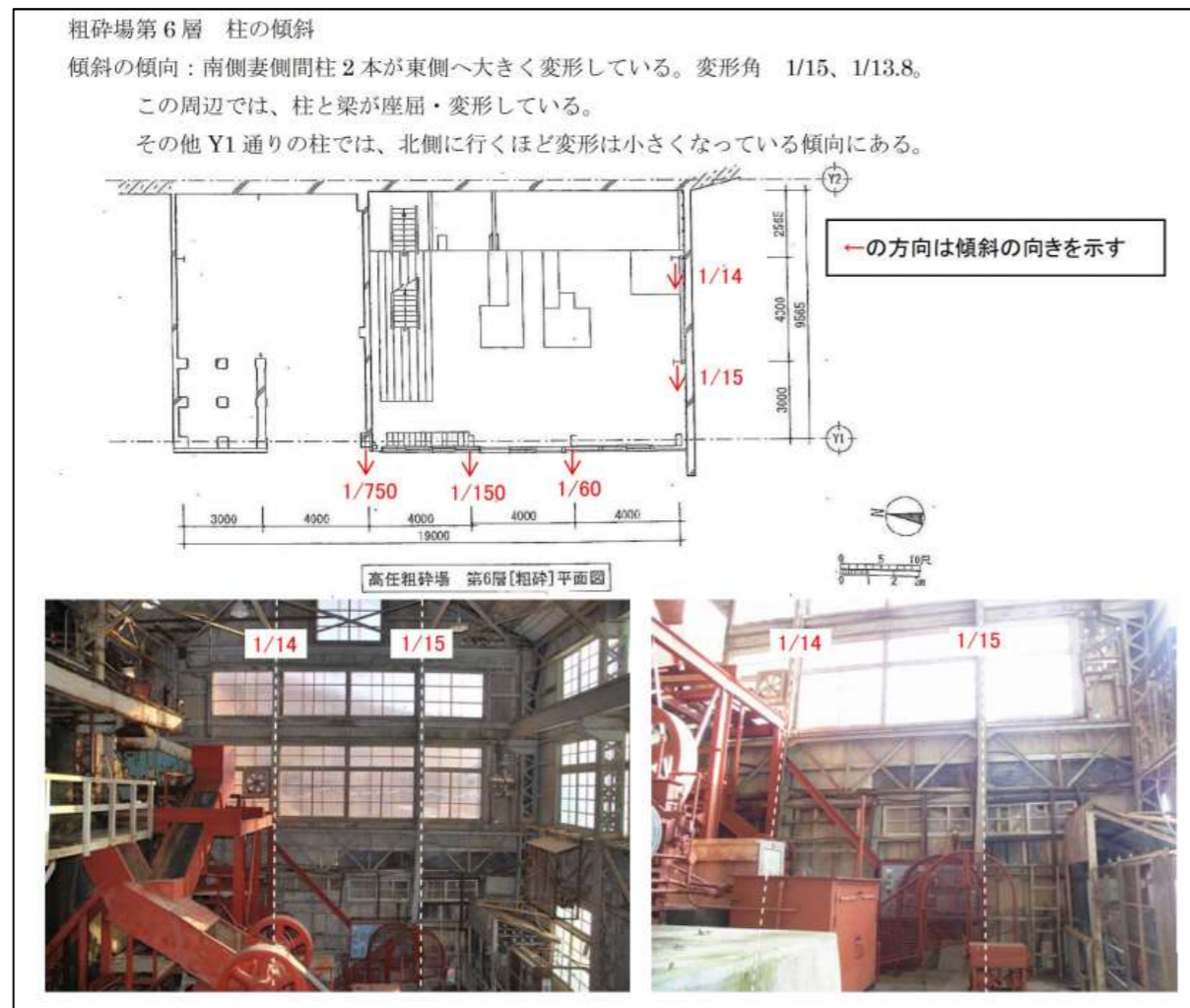


図 1.1 高任粗砕場鉄骨建屋の変形

## (2) 観測経緯

ボーリング調査ならびに観測計器の設置、観測後の計測値の把握など現在までの経緯は以下に示す通りである。

- 平成 26 年 9 月 佐渡市建造物保存活用に関する専門家会議  
⇒既存建物の変形および周辺の調査状況
- 平成 27 年 2 月 佐渡市建造物保存活用に関する専門家会議  
⇒ボーリング調査計画、建物および地盤観測計器設置計画
- 平成 28 年 3 月 佐渡市建造物保存活用に関する専門家会議  
⇒ボーリング調査の報告(地質図、地山の想定)
- 平成 28 年 7 月 新潟大学丸井名誉教授(地質の専門家)現地視察  
⇒ボーリングコア確認、計器設置のアドバイス  
⇒パイプ歪計と水位計の設置(地下水位の把握の必要性)
- 平成 28 年 12 月 佐渡市建造物保存活用に関する専門家会議  
⇒観測・データ解析の中間報告  
⇒追加ボーリングおよび計器設置の確認(地下水位把握)
- 令和 2 年 11 月 新潟大学丸井名誉教授(地質の専門家)打合せ  
⇒観測・データ解析の報告  
⇒パイプ歪計、孔内傾斜計の観測結果では、地山の挙動は認められない。  
また、地山の地下水位変化に連動する動きも認められない。  
⇒地山の変状が進行する可能性は低いことを確認
- 令和 2 年 12 月 保存修理事業の事業運営に関する協議(オンライン会議)  
⇒観測状況の報告(壁面傾斜計の台座交換)
- 令和 3 年 4 月 新潟大学丸井名誉教授(地質の専門家)打合せ  
⇒観測・データ解析の報告  
⇒地すべり特有の動き観測されていないことを確認
- 令和 4 年 4 月 新潟大学丸井名誉教授(地質の専門家)打合せ  
⇒観測・データ解析の報告  
⇒今後の計測計画を含めた確認

資料2

2. 観測計器と計測期間

高任粗砕場の建屋最下層の下流側壁は、内部の鉄骨の変形が確認された。この要因として、ボーリング調査結果より、面地山の地すべりの影響が懸念された。

そのため、以下に示す(1) 建屋の変位観測及び(2) 地すべり観測を実施してきた。

(1) 建屋の変位観測

建屋コンクリート壁の変位は、壁面傾斜計を設置し H28 年より観測を実施している。

表 2.1 建屋の観測計器

計測計器	計測数	計器名	期間	備考
壁面傾斜計	4	No.1~4	H28. 2~R4. 2	自動計測 [毎時]
	1	No.4'	R3. 2. 18~R4. 2	

※No.1~3 は、R3. 2. 17 に台座交換、計器点検・更生

(2) 地すべり観測

地すべり観測では、孔内傾斜計を設置し H28 年より観測を実施している。

また、地山の変位は地下水位との関連性が高いことから、パイプ歪計、地下水位計を設置し H30 年より観測を実施し、現在も継続している。

表 2.2 地すべりの観測計器

計測計器	計測数	計器名	期間 (データ解析期間)	備考
孔内傾斜計	5	No.1~5	H28. 3~R4. 2	手動計測
パイプ歪計	1	No.10	H30. 9~R4. 2	自動計測 (毎時)
地下水位計	3	No.10-2	No.10-2 : H30. 9~R4. 2	自動計測 (毎時)
		No.11 No.12	No.11, 12 : H30. 10~R4. 2	

(3) その他の観測項目

各計測値の考察に際し、外気や雨量との関係を確認するため、表 2.3 に示す日雨量、気温をそれぞれ気象庁の観測地点 (相川) 及び観測計器附属気温計から取得している。

表 2.3 その他観測項目 (雨量、気温)

項目	計測数 (箇所)	期間
日雨量	相川 (気象庁)	H30. 9~R4. 2
気温	壁面傾斜計付属	H28. 2~R4. 2

3. 計測機器設置位置

計器設置位置について、図 3.1~図 3.4 に平面位置図および断面位置図を示す。

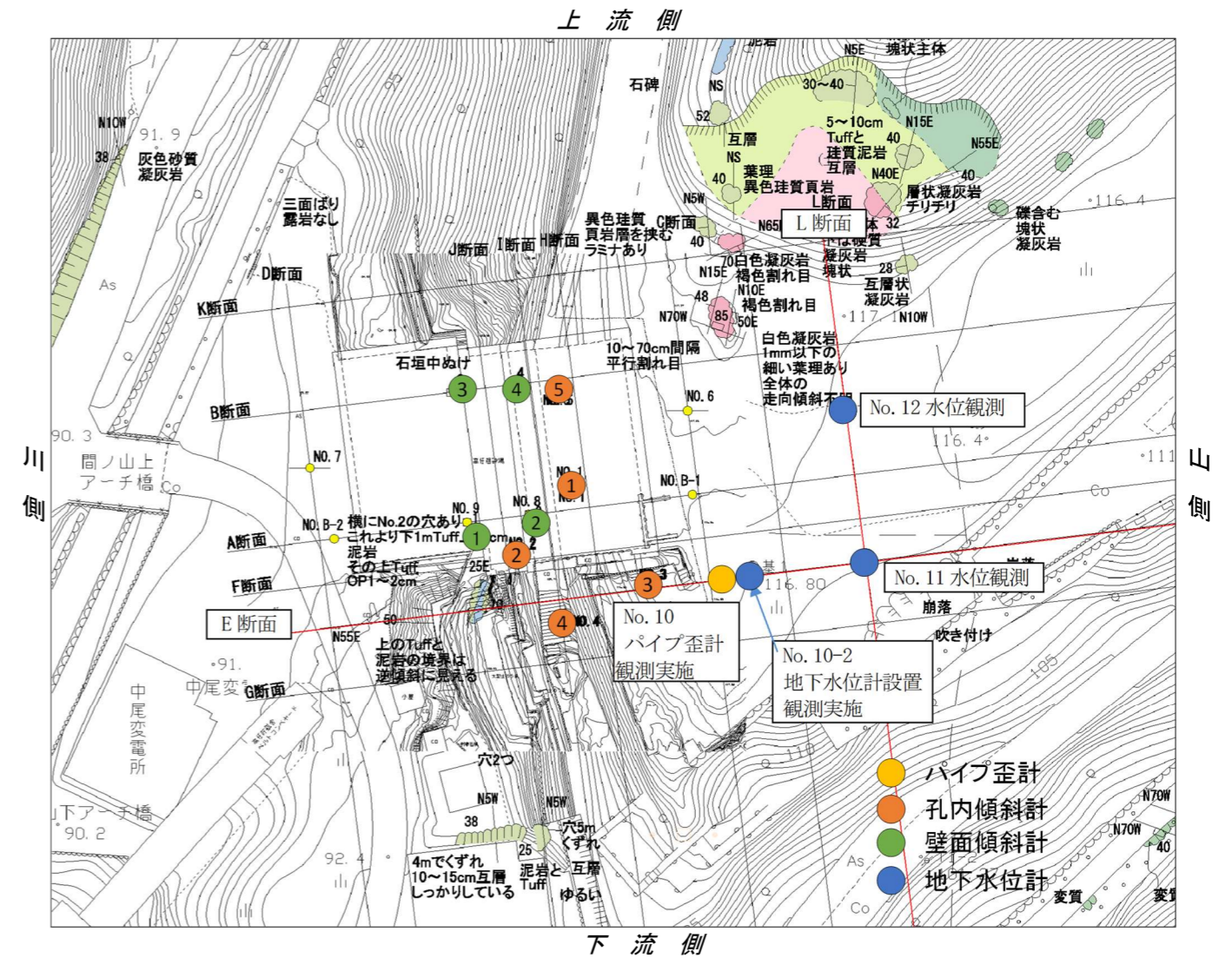


図 3.1 計測機器設置位置図 (平面図)

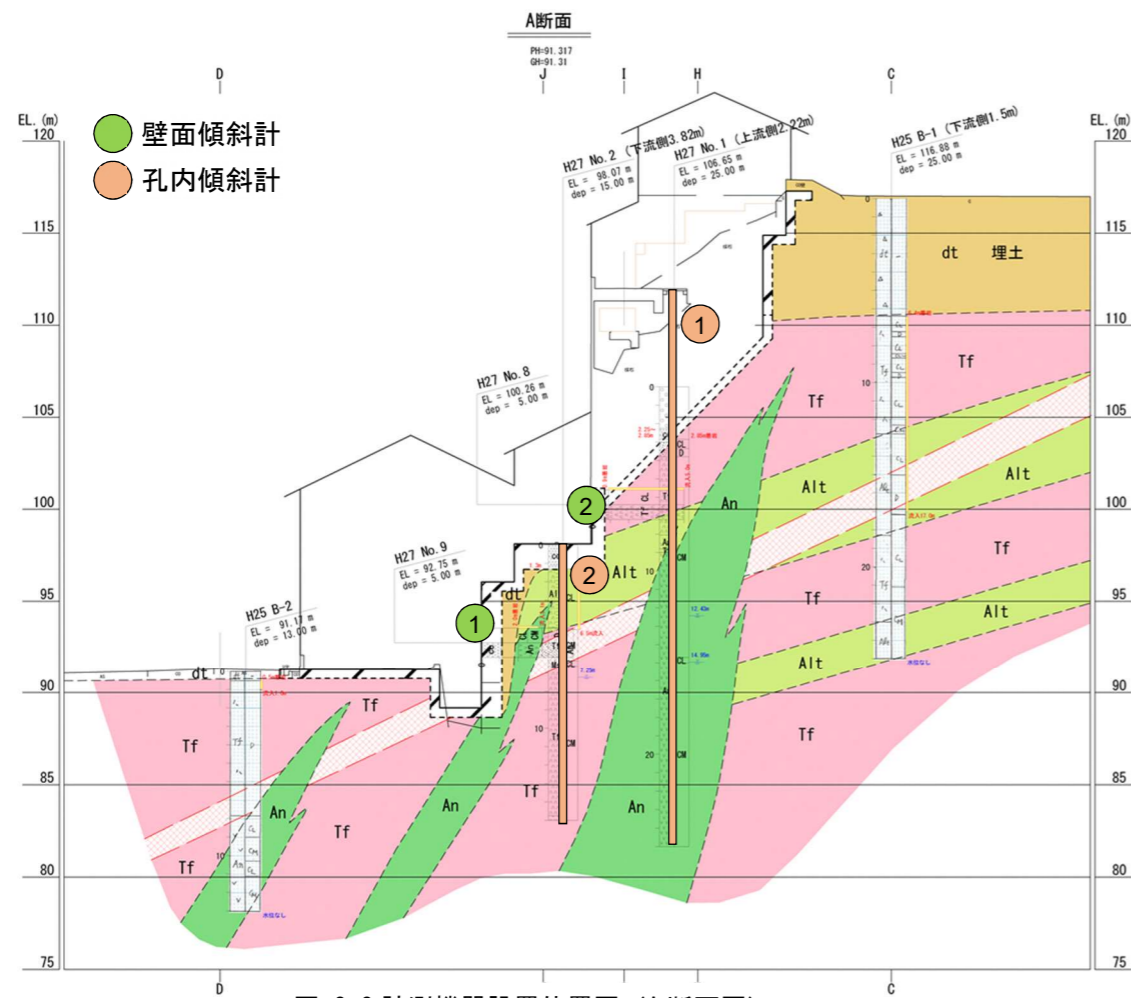


図 3.2 計測機器設置位置図 (A断面図)

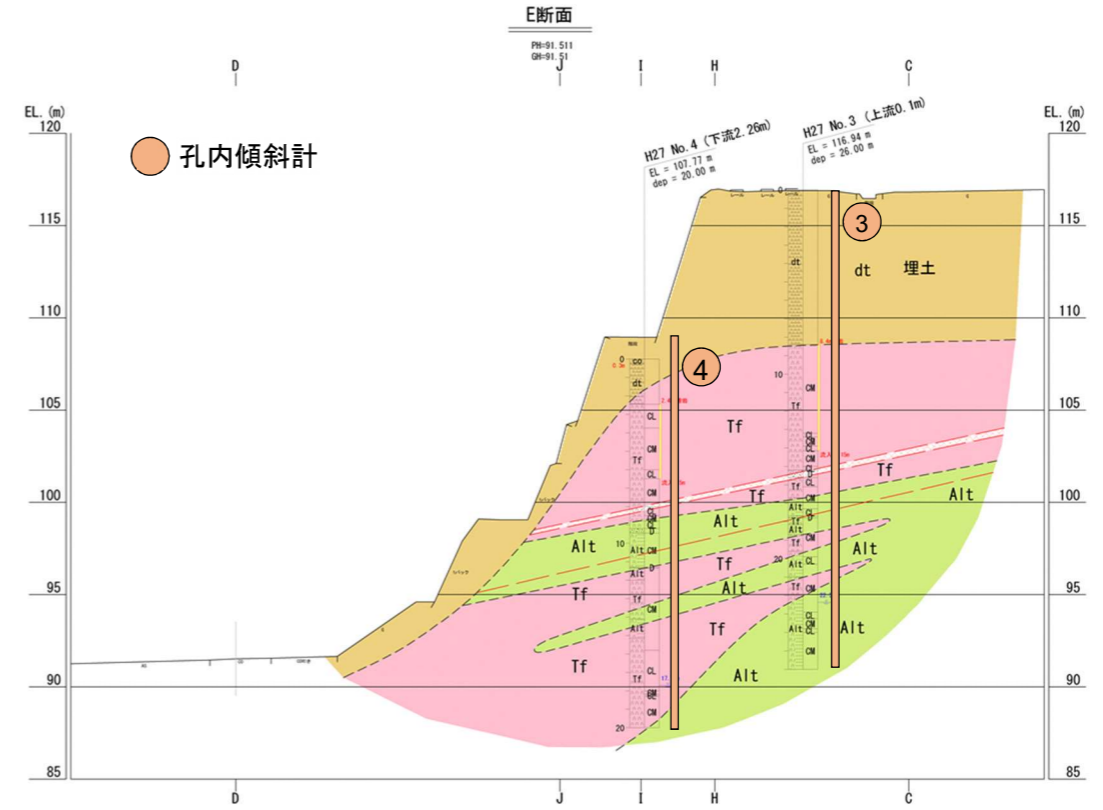


図 3.4 計測機器設置位置図 (E断面図)

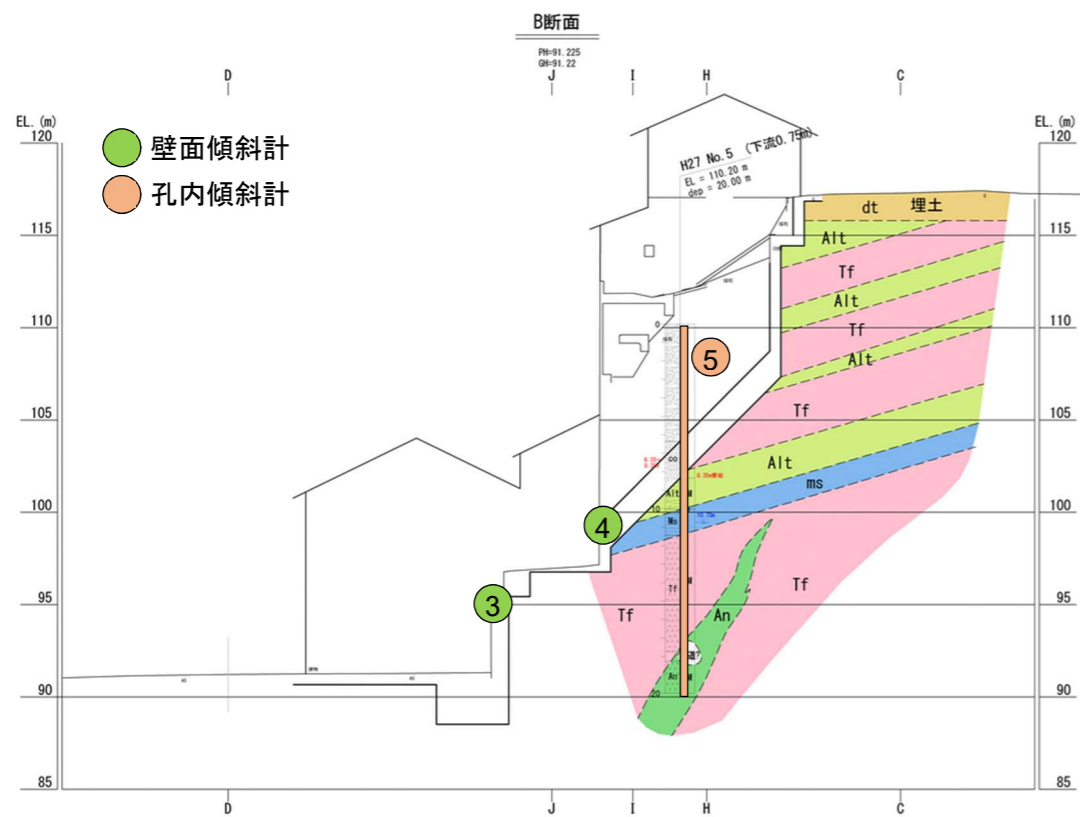


図 3.3 計測機器設置位置図 (B断面図)

4. 今後の計測計画（案）

地山の動きに関しては、現在までの条件下で動きが確認されていないことを踏まえ、計器のデータ取得方法ならびに頻度を設定して、今後のモニタリング計画を以下の通り設定する。

パイプ歪計は、地下水による微小な動きが確認されることなく、地すべりの異常とは異なる地盤の動きを捉えており、判定が難しい状態にあるので、近くに設置している孔内傾斜計の計測を継続することで地山の動きを捉えることとし、計測を完了することとした。

表 4.1 今後の計測計画（案）

計測計器	計測数	計器名	計測方法	対象期間	管理基準および計測頻度
孔内傾斜計	5	No.1~5	手動計測	補修完了まで	年1回のデータ取得、確認
				補修完了後	大雨時 (86mm/日以上) 地震発生時 (震度4以上)
パイプ歪計	1	No.10	自動計測 (毎時)	—	計測終了
地下水位計	3	No.10-2 No.11 No.12	自動計測 (毎時)	補修完了まで	年1回のデータ取得、確認
				補修完了後	大雨時 (86mm/日以上) 地震発生時 (震度4以上)
壁面傾斜計	5	No.1~4 No.4-2	自動計測 (毎時)	補修完了まで	年1回のデータ取得、確認
				補修完了後	計測終了
日雨量 (気象庁)				気象庁 (相川) より取得	
気温				壁面傾斜計付属より取得	

※地震発生時は、過去に震度5強を確認しているが、重要構造物では震度4以上の地震に点検を行うためこれに準じて設定している。(※丸井名誉教授から震度6以上は特に留意する必要があると指導を受けた。)

※建屋の素屋根設置 (補修時の仮設) 前後においては、データを収集して確認する。

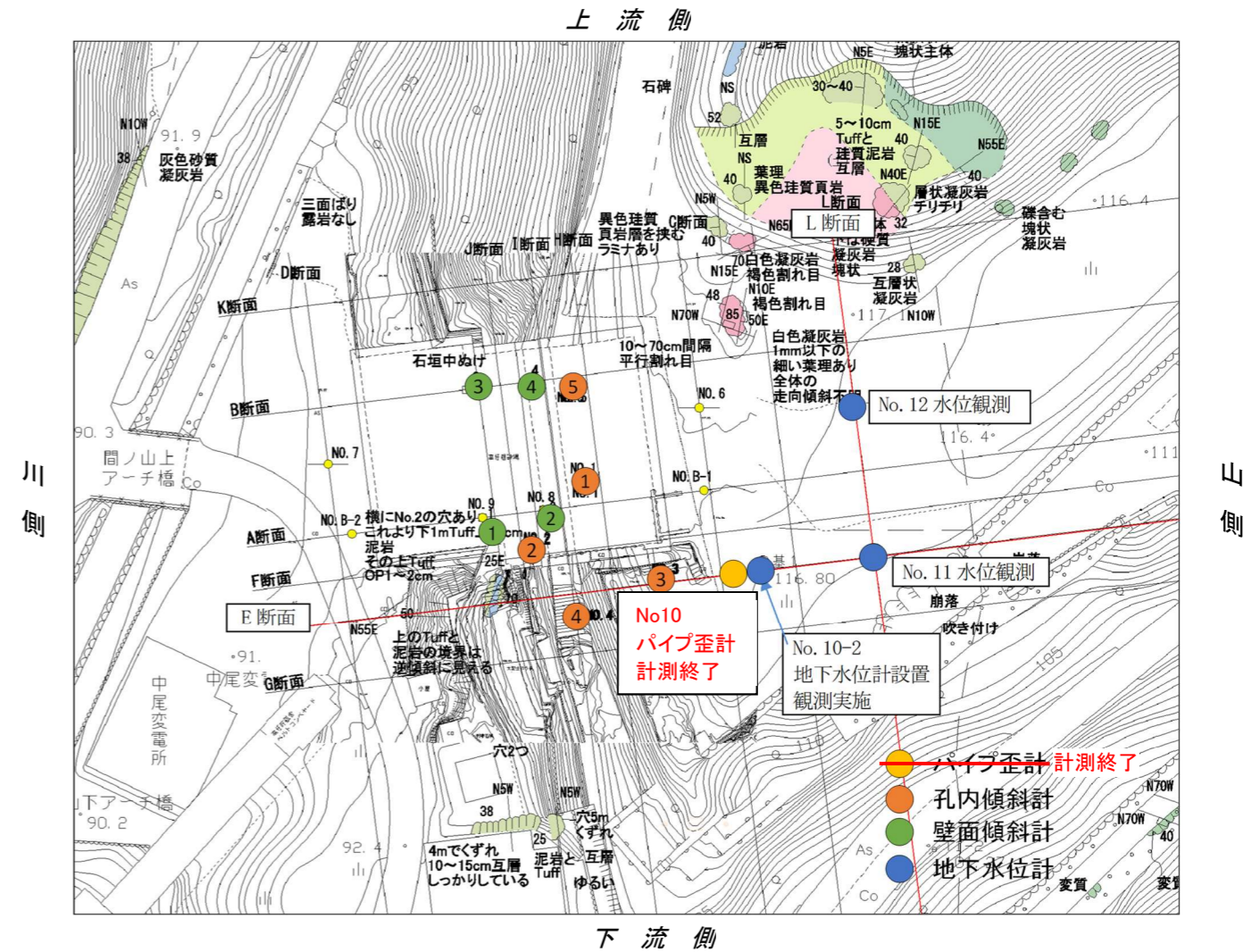


図 4.1 計器配置図