

工夫したポイント

- ①静的油圧破碎機の使用。
- ②2連破碎機での破碎。
- ③監視カメラを使用して、鉄塔の観測。

美笠建設 株式会社 恵橋架替下部及び護岸工工事
(工期：平成24年7月10日～平成26年度3月25日)

こまえひろあき

現場代理人 ○小前博明

たかのよしのり

監理技術者 高野良智

1. はじめに

当該事業は、「新穂高地区」を流れる左俣谷・右俣谷の合流点付近を土石流が発生した際に付近の観光施設、宿泊施設への被害を防止するため、川幅を拡幅する工事とそれに伴い、旧橋の撤去及び新橋の橋台新設工事を行っています。



2. 工事概要

	24年度施工	25年度施工
砂防土工	3850m3	2000m3
帯工	170m3	180m3
護岸工(巨石)	290m2	334m2
護岸工(玉石)	116m2	100m2
底張工	730m2	900m2
構造物撤去工	1式	1式
仮設工	1式	1式
作業土工	720m3	840m3
橋台工	A2橋台_1基	A1橋台_1基
旧橋撤去工	1式	
仮設工	1式	1式

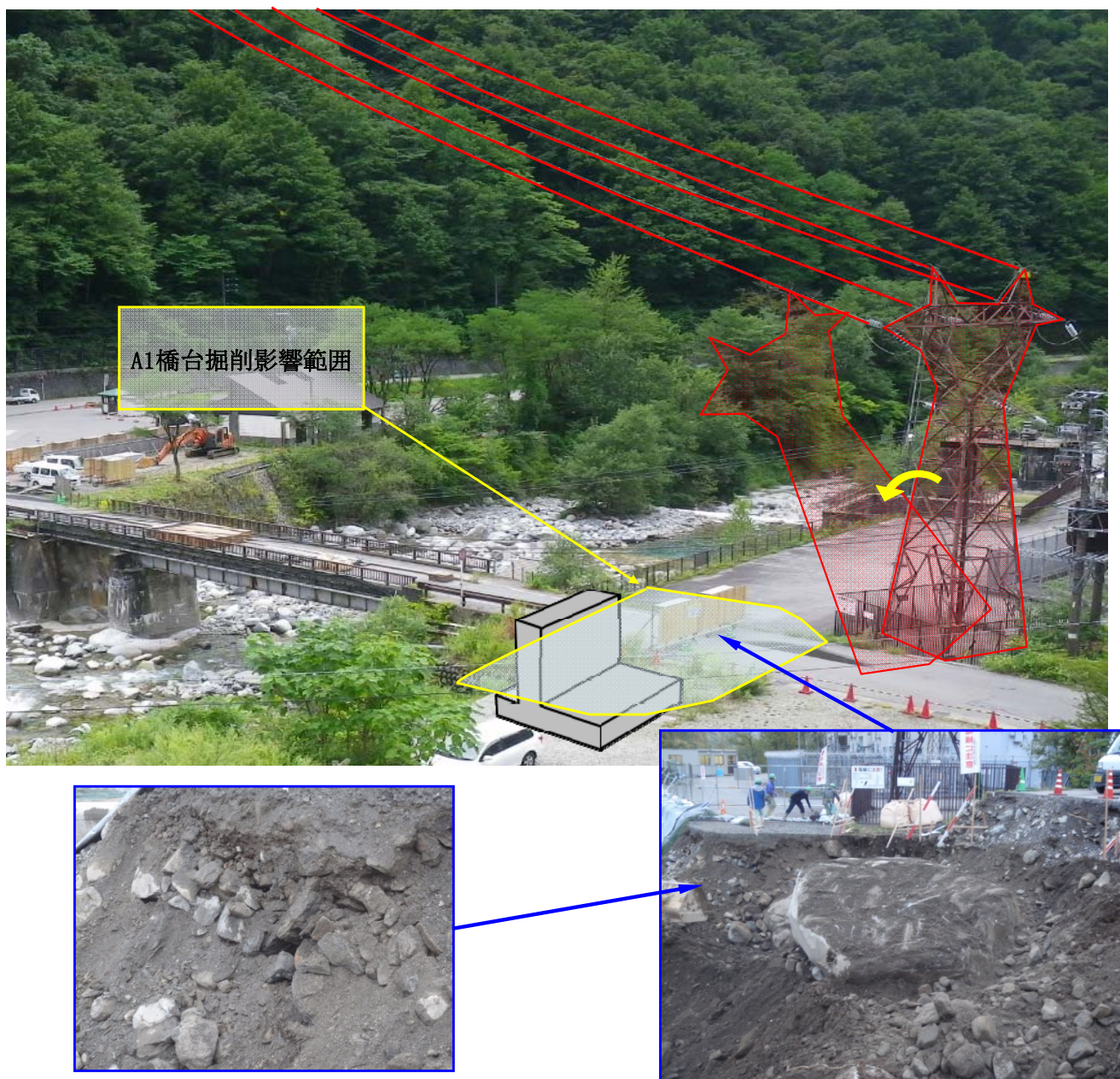
3. 施工箇所における危険要因

施工当初、隣接施設(北陸電力中崎発電所)から施工箇所上空を渡河する6万ボルトの高圧線(架空線)との架空線接触事故防止を最も注意事項とし離隔距離4mを確保するためクレーンブーム長を15~21mと取決めそれに対し施工方法等、検討を行い施工計画とした。

しかし、設計照査において架空線との接触事故対策に加え、高圧線の元となる鉄塔がA1橋台掘削影響範囲に近く、鉄塔基礎より3.5m以内に掘削が入ることによってその鉄塔が倒れる可能性があることが判明した。

鉄塔が倒れ電力停止。それにより近くでは新穂高ロープウェイのゴンドラ停止。その他被害は計り知れず、新聞の1面記事を飾る大きな危険要因が発生しました。

今回はその鉄塔への影響回避(倒壊防止)対策をあげます。



現地状況及び条件

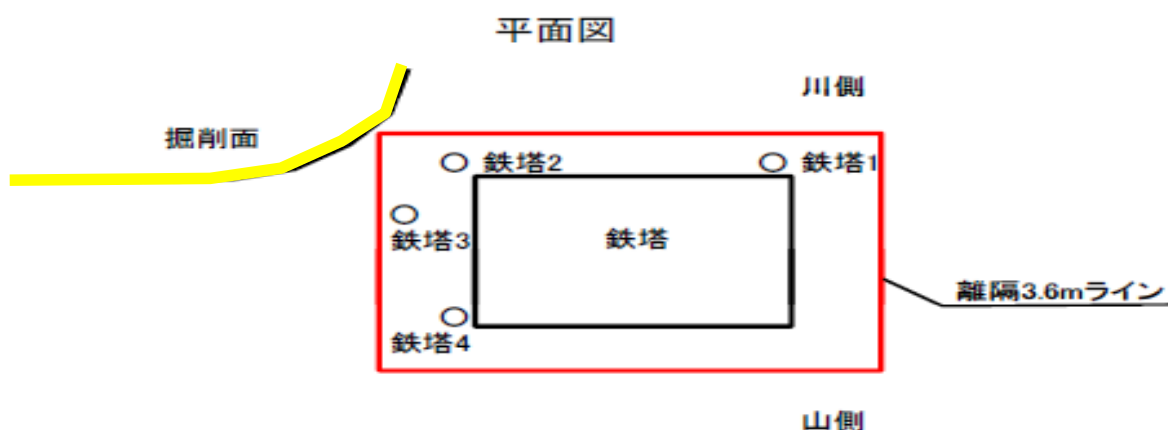
- 鉄塔影響外を掘削し地盤の状況を確認したところ空隙の多い砂礫である。
- また、下層には大転石も多く点在する。
- 橋台基礎地盤までは約6mの掘削が必要となる。

計画

- 矢板工法、薬液注入工法等検討したが、現地の岩塊玉石や間隙の大きい砂礫に対し工程も長くなることやコスト面でも多大となることから、掘削高を低く抑えながらの吹付け工法とした。

また、施工中に鉄塔の挙動を監視するために、鉄塔周辺の地層に杭(4本)を設置し1日1回の頻度で定点観測を行い地盤変化の有無を確認することとした。

A1橋台掘削に伴う 鉄塔地盤観測点



10月14日 設置時	X座標	設置時との差異	Y座標	設置時との差異	高さ	設置時との差異
鉄塔1	31522.342		36589.100		1078.144	
鉄塔2	31527.892		36592.729		1078.337	
鉄塔3	31530.312		36590.521		1078.346	
鉄塔4	31530.795		36586.311		1078.326	

	X座標	設置時との差異	Y座標	設置時との差異	高さ	設置時との差異
鉄塔1	31522.342	0.000	36589.100	0.000	1078.144	0.000
鉄塔2	31527.892	0.000	36592.729	0.000	1078.337	0.000
鉄塔3	31530.312	0.000	36590.521	0.000	1078.346	0.000
鉄塔4	31530.795	0.000	36586.311	0.000	1078.326	0.000

実施

- 掘削勾配を1:0.6を基準とし施工するが地盤が脆く1:1.0となる。
- また、約1mほどの掘削で鉄塔影響方向からの転石が発生し掘削の妨げとなった。
(この掘削時の定点観測による鉄塔周辺地盤の異常は無)



転石の処理方法について再検討

- 転石は切土法面より約2.3mも突出しており、除去が必要となる。

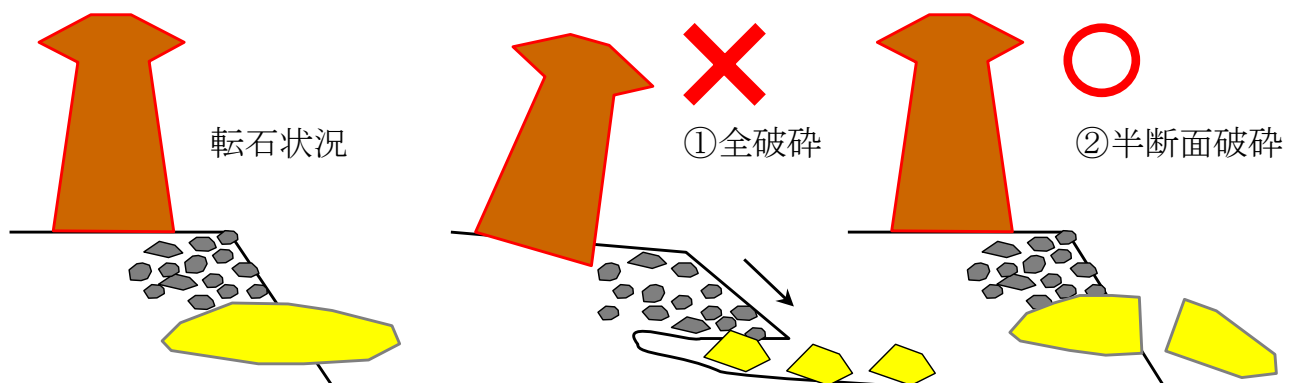


改善

- ・ 破碎方法について発注者と協議し、次表のとおり静的油圧破碎機での破碎方法とした。

また、破碎箇所及び方向について、破碎後の鉄塔への影響も考慮し図②の半断面を破碎するよう計画した。

破碎方法	ブレーカ	静的破碎剤	静的油圧破碎
コスト	◎	○	△
工程	△	△	○
騒音	×	○	○
振動	×	◎	◎
効果	○	△	◎
	振動が多く発生するため切土が崩壊する可能性が高く現地には使用できない。	主にコンクリート破碎に用いるが転石の硬度や現地の気候条件に左右されるため確実性が欠ける。	コストは多少掛るが、転石破碎に対し確実性が期待できることや、破碎方向をある程度は操作できる。



実施

①1連の破碎機では亀裂方向を誘導することが困難であるため、破碎機を2連とし、亀裂方向を導くよう削孔及び破碎を実施した。





②破碎後残置した転石が地山の挙動を抑制するため、当初計画した掘削高(H=1.5m)でなく、安定して3m近く掘削することが可能となり、掘削高6mに対し吹付け回数 $6\text{m}/1.5\text{m}=4$ 回が2回となり、安全かつスムーズに工程を進めることが出来た事により、新聞の1面を飾ることも無かった。



・掘削・吹付け1回目完了

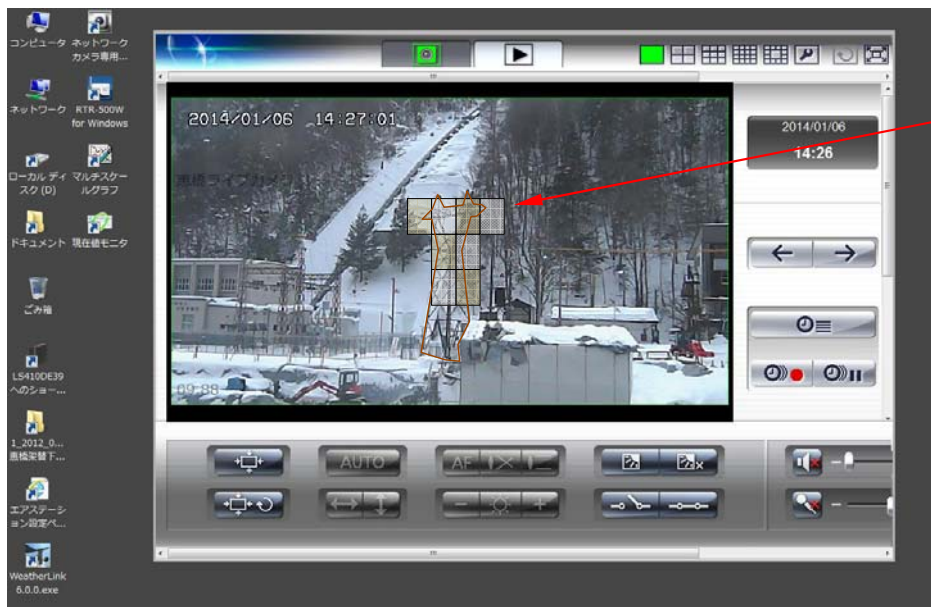


・掘削完了
(1回目同様、転石を判断面除去)



・吹付け(A1橋台床付)完了

③また、現場が休工の時の対策として、現場に設置済みである水位状況確認の為の監視カメラの動作感知機能を活用し不測の事態に備えた。
 (鉄塔に動作が起こった場合には携帯電話へ警報メールが届くよう設定)



この枠内に動きが感知された場合に警報メールが発信される。



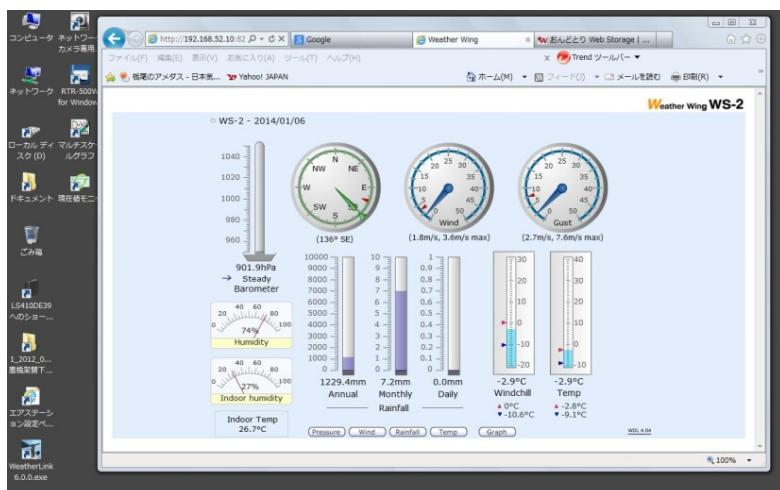
監視カメラ設置

その他

- ・本工事の施工において、ネットワーク環境がある程度確保できるため、上記のような監視カメラ設置に加え、現場従事者全員が現地の気象状況把握もできるよう、現場事務所に設置している気象観測装置をインターネット (Web) から確認できるネットワーク設定を行った。

休日などの現地不在時でも現場の状況把握が可能となり、異常時には即時対応が可能となった。

また、これらの設定及び購入、設置をほぼすべてと言っていいほど自ら行ったことで、コストを抑えることに加え、機械の故障時に対する処置も迅速かつ容易に行うことが可能となった。



気象観測装置(web上)



気象観測装置(本体)



アドレス

- ・ 気象観測装置 <http://mikasa10.bf1.jp:82/>
- ・ 監視カメラ <http://mikasa10.bf1.jp:81/>
<http://mikasa10.bf1.jp:81/cam>

おわりに

本工事は継続中とともに厳冬期であり、現場では降雪対策に躍起になっている状況です。

工期終了まであとわずかとなりますが、降雪等による事故対策(温泉を利用した融雪や養生)を重点とし、無事故・無災害で工事を終わらせることが出来るよう作業員ともども一丸となり施工を進めていきたいと思います。