

ケーブルエレクションアンカー設備の経済性と安全性の両立について

日本橋梁建設土木施工管理技士会

株式会社 IHI インフラシステム

監理技術者

現場代理人

大谷 恵 治[○]

辻 本章 光

川 端 諭

Keizi Ootani

Akimitsu Tsujimoto

Satoshi Kawabata

1. はじめに

工事概要

- (1) 工 事 名：長野谷橋上部工工事
- (2) 発 注 者：国土交通省 九州地方整備局
大分川ダム工事事務所
- (3) 工事場所：大分県大分市大字竹矢地内
- (4) 工 期：平成21年7月1日～
平成22年12月20日

本工事は、ケーブルエレクション直吊り工法で架設を行った。谷部の現場で縦横断に傾斜を有した場所におけるA2側のアンカー設備計画に工夫を要した。ここでは、アンカー設備の計画方法

について報告する。

2. 現場における問題点

A2側アンカーブロックの計画における問題点を以下に挙げる。

- ① 12.5%の下り勾配を有する工事用道路の上側にアンカーブロックを設置する必要がある。
- ② 横断方向にも30～40%の傾斜があり、斜面下側の掘削深さが大きくなる。
- ③ 粘土を含む、黒色の砂質土のため、多少の土質改良では十分な前面土圧を期待できない。
- ④ 民地境界が近接し、堆積土厚約9mをオープン掘削すると、十分な底面幅を確保できない。

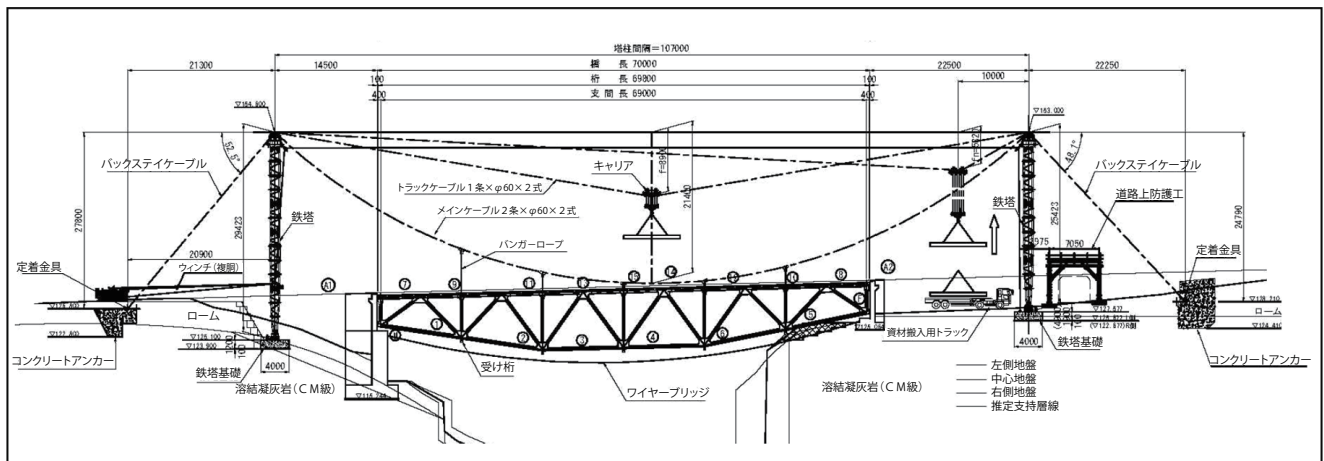


図-1 架設計画図



図-2 A2側アンカーブロック着工前

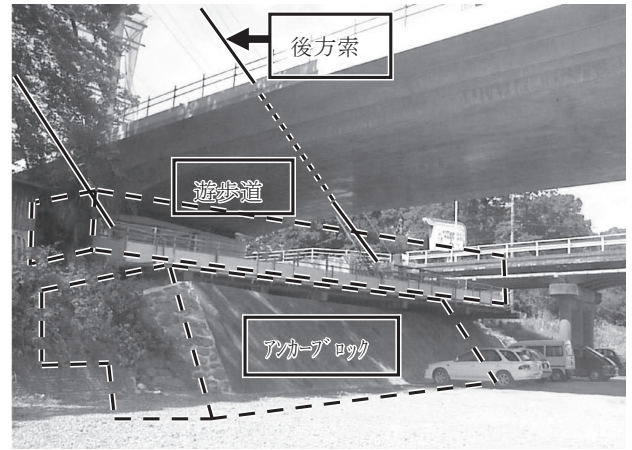


図-3 アンカー設備全景

- ⑤ 橋軸方向に構造を拡大しても、アンカー設備の安全率の向上は小さい。
- ⑥ 工事用道路の線形を変更できないため、施工するアンカーブロック上を通路とする必要がある。
- ⑦ 掘削深が大きくなり、アンカー定着部が土中に位置するため、土留壁が必要になる。

以上のことから、細幅背高のアンカーブロックになる上、必要な安全率を確保するとコンクリート体積が非常に大きくなる。

3. これまでの工事における問題点とその解決策

ケーブルエレクション工法における鉄塔基礎やアンカー設備は、エレクション設備全体の要であるので、細心の注意を要する構造物である。

発注者も現況で把握できる設計条件から架設計画を行っているが、架設条件、現地状況の変化などにより、構造が大幅に変更となる工事がある。

ここでは現地条件から、アンカー設備構造を大幅に変更した事例を以下に挙げる。

【事例①】前面土圧確保を目的とした堤防と歩道との一体化

問題点：アンカー設備を既設橋脚と堤防との狭隘部に設置する必要があった。

解決策：アンカー設備の体積確保を目的に、橋梁下全面をコンクリートブロックとし堤防と一体化



図-4 堤防と一体化したコンクリートブロック

させることで、重量と前面土圧を確保した。堤防上の遊歩道はアンカー設備上に設置して供用した。堤防と一体化させた全景と施工状況を図-3、4に示す。

【事例②】アンカーブロックの分割施工

問題点：斜面に設置された幅員の狭い取付道路のため、所要のアンカー金物を埋め込むにはアンカーブロックの橋軸方向寸法が大きくなった。

解決策：アンカー設備を分割し、前方のアンカーブロックにクレーン索を、後方のグラウンドアンカーに直吊り索を配置して、前面土圧への作用力を低減した。アンカー設備の施工完了状況を図-5に示す。

【事例③】底面摩擦を主にする滑動への抵抗

問題点：現状地盤上にアンカーブロックを設置後に盛土するので、十分な前面土圧を期待できない。



図-5 アンカー設備の分割施工

解決策：前面土圧を考慮せず、底面摩擦を主としてアンカー形状を決定した。

本工事では、アンカーブロックを設置するA2橋台側の堆積土の地盤状態が非常に悪かったので、事例③を基本にしてその他の現地課題を解決した。

4. 対応策と適用結果

アンカーブロックに要求する抵抗項目は、滑動、浮上り及び転倒の3つである。本工事で施工したアンカーブロックの全体形状と完成状況を図-6、7に示す。

滑動には、抵抗力の大半を負担する前面土圧を期待できないので、底面摩擦を主にして設計することにした。底面摩擦力は、ブロック自重に比例しブロック重量に応じた底面積を確保しようとすると、現地状況から制約を受けた。よって、底面

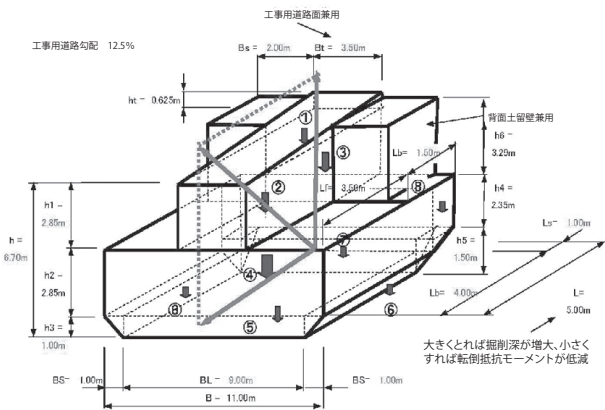


図-6 アンカーブロック全体形状

摩擦力の不足分を前面土圧で負担させることにし、表-1に示す内部摩擦角15°を確保できるように、コンクリートブロックの前面土を石灰で改良して転圧埋め戻しすることにした。アンカーブロックの前面の埋め戻し状況を図-8に示す。

なお、アンカーブロック上側の前面土圧を期待する土質改良は高価になったため、下側のみを考慮した設計とした。

浮上りは、滑動に対して計算するコンクリート体積で抵抗可能であった。

底面摩擦を主として滑動に抵抗するためコンクリート体積を大きくする必要があったので、工事



図-7 アンカーブロック完成側面

表-1 土の内部摩擦角 (NEXCO 要領)

表 11-3-16 土の内部摩擦角及び粘着力				
	種類	状態	内部摩擦角 (度)	粘着力 (kN/m ²)
盛土	砂 利 および 砂 利 混り 砂	締固めたもの	40	0
		砂	締固めたもの 粒度の良いもの 粒度の悪いもの	35 30
	砂 質 土	締固めたもの	25	30 以下
	粘 性 土	締固めたもの	15	50 以下
	砂	利 密実なものまたは粒度の良いもの 密実でないものまたは粒度の悪いもの	40 35	0 0
自然地盤	砂 利 まじり 砂	密実なもの 密実でないもの	40 35	0 0
	砂	密実なものまたは粒度の良いもの 密実でないものまたは粒度の悪いもの	35 30	0 0
		砂 質 土	密実なもの 密実でないもの	30 25
	粘 性 土	固いもの (指で強く押し多少凹むN=8~15)	25	50
		やや軟いもの (指の中等度力で貫入するN=4~8)	20	30
		軟いもの (指が容易に貫入するN=2~4)	15	15
	粘 度 および シ ル ト	固いもの (指で強く押し多少凹むN=8~15)	20	50
やや軟いもの (指の中等度力で貫入するN=4~8)		15	30	
軟いもの (指が容易に貫入するN=2~4)		10	15	



図-8 A2側アンカーブロック前面埋戻し



図-10 架設状況写真



図-9 アンカー金物



図-11 架設状況写真

用道路とその土留め壁のコンクリートをアンカーブロックと一体化した構造とした。アンカーブロックの重心とアンカー金物との偏心量が大きくなると安定性が悪くなり転倒しやすくなる。そのため、コンクリートブロックの重心位置を算出し、偏心量が小さくなる下側にアンカー金物を設置した。アンカー金物の設置状況を図-9に示す。

5. おわりに

本工事では、現地状況に即したアンカー構造に見直すことにより、所要の安全率を確保した。実施工においては、鉄塔の倒れ、ケーブル張力を光で表示して目視管理することも追加して、無事に架設を完了することができた。架設状況を図-10、11に示す。

ケーブルエレクション工法は、山間部の作業ス

ペースを十分に確保できない場所に適用されることが多いので、実施工において現状にあった構造見直しが必要である。また、ケーブルエレクション工法等を熟知した職人や技術者が減少している現状においては、若年者への技術継承と我が国のインフラを次世代へ引き継ぐため、今回のような特異な現場状況の施工方法のデータ集積とその整理が重要になると考える。

本工事が、今後の工事の参考になれば幸いである。