

ケーブルクレーンの能率アップ

兵庫県土木施工管理技士会

株式会社 木島組

施工技術者

阪本正紀

Masaki Sakamoto

1. はじめに

工事概要

- (1) 工事名：高雄谷川砂防堰堤工事
- (2) 発注者：兵庫県阪神南県民局
西宮土木事務所
- (3) 工事場所：兵庫県西宮市塩瀬町生瀬
- (4) 工期：平成17年9月28日～
平成19年3月25日



図-1 着工前現場付近

本工事は、西宮市生瀬高台住宅地に隣接し、六甲山特有の地質（風化した花崗岩）の住宅地への土砂流出を防ぐ工事であった。近年は異常気象による豪雨、また阪神・淡路大震災等による山肌の崩落、土石流等の災害が各地で相次いでいる。

しかし、世論の風潮としては自然破壊等の声が

高まり、「脱ダム宣言」「公共工事の見直し」等が訴えられている中、住宅地内の生活道路を通行し早期に工事を完成させるには、当初予測していなかった様々な諸問題が発生した。

2. 現場における問題点

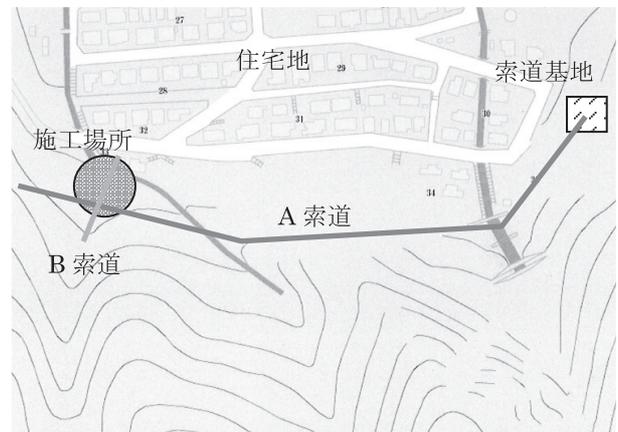


図-2 施工場所位置図

住宅地裏山には二つの谷があり、一つの谷では阪神・淡路大震災で山肌が崩落、住宅庭先まで土砂が押し寄せたことがあり、その災害の恐怖を経験した一部の住民からは早期完成を要望されていた。当初設計では、住宅地生活道路を通行し工事用道路（所有者は民間）を経て、現場へ直接乗り込む計画であった。しかし工事用道路用地の借地交渉が暗礁に乗り上げ、別ルートの検討に入らざ

るを得なくなった。考えられる別ルートは地形が急峻で車両での乗り入れは不可能と判断し、最終的にケーブルクレーンによる資機材の搬入となった。しかし索道基地として使用できる用地は限定されており、直線で施工場所までワイヤーを張る場合、高い尾根を越える必要があり、非常に効率が悪い。また現場内施工性をシュミレーションすると、当初設計での工所用仮設道路からの乗り込みであれば移動式クレーンで現場内どこにでも資機材の吊上げ下げが可能であったが、ケーブルクレーンでの施工となれば、資機材の吊上げ下げ作業範囲はケーブル線下のみである。よって作業効率が低下し、工程的にも大幅な遅れが予想される。用地交渉で遅れていたため、これ以上、工期を遅らせることはできない。ケーブルクレーン施工による効率性を検討する必要もあった。

3. 工夫・改善点と適用結果

ケーブルクレーンはA索道、B索道の2本構成である。搬入資機材は鋼製複合ダムであるため、生コンクリート約3,000t、鋼製枠約200t、重機他資機材約800tである。

(1) A索道

A索道は尾根を一つ越える必要があった。住宅地に面しているため直線でワイヤーを張る場合、高い尾根を越えることになり、資機材約4,000tを搬入するには非常に効率が悪い。そこでケーブル主索を空中で折り曲げることはできないかと社内で検討した。

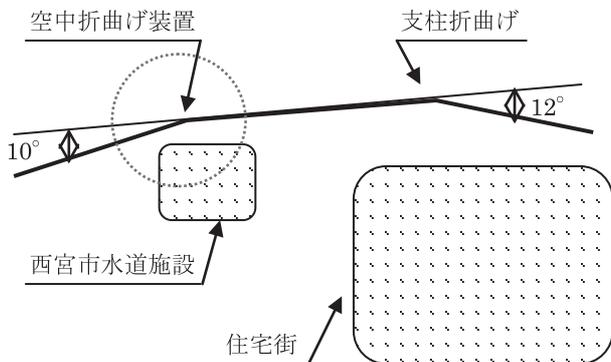


図-3 空中折曲げ装置図

ケーブル主索を横引きすることにより、狭角側（水道施設・住宅地）に弓を射った状態になり低い尾根を通過することは可能となる。しかしその装置では、ケーブル主索が外れた場合、重大な事故を招く虞があった。そこで単管とワイヤーを工夫し、外れた場合でも事故を招かない安全装置を考案した。

これらの装置により空中での折り曲げ角 10° を実現させ、住宅地を迂回することができた。

その結果、直線であれば高い尾根を越えるには登索角 26° が必要であったが、登索角 15° に抑えることができ、尾根の低い箇所を通過させることができた。

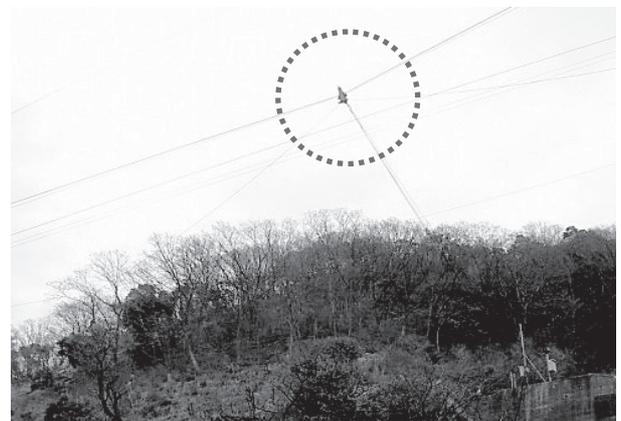


図-4 空中折曲げ装置付ケーブルクレーン

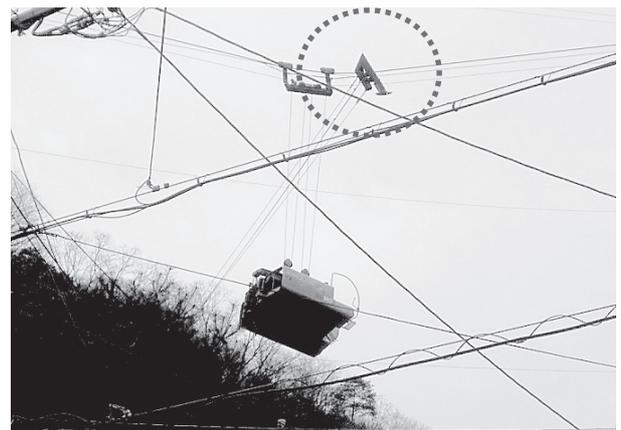


図-5 空中折曲げ装置付ケーブルクレーン

ケーブルクレーン運行は、空中折り曲げ装置通過時は徐行とし、主索等の揺れを最小限に抑え運行した。また、この装置の構造はウィンチ・支柱・ワイヤーで構成されているため、日常点検、

月次点検を徹底し事故防止に努めた。結果、スピードアップにも繋がり、同時に燃料費及びワイヤー摩耗等のコストの削減にもなった。

(2) B 索道

B 索道は、A 索道にて資機材を送込み、B 索道に積替え、その資機材を指定の場所付近へ荷降ろしする索道である。固定式の支柱では線下にしか資材を荷降ろしすることが出来ず、横持ち等の労力コストも必要となる。そこで安全性、効率性を考慮し「起伏装置付ケーブルクレーン」を考案した。支柱を高くし起伏させることにより荷降ろし範囲が広がる効果が見込まれる。ウィンチのドラムを2分し、ワイヤーの出入りを反対にすることにより支柱が左右に起伏する。支柱高22.0m、起伏角左右30°に設定した場合、荷降ろし範囲が左右に22.0m 広がる。この構造によるケーブルクレーン設置にあたり、安全装置等の検討も行なう必要があった。

◇検討課題◇

1. 吊り荷重2.9t、支柱高22.0m による支柱の屈折破損防止の検討。
 2. 支柱下のヒンジの滑り止めの検討。
 3. 支柱の起伏限界による転倒災害防止の検討。
- 以上、3点を問題解決する必要があった。

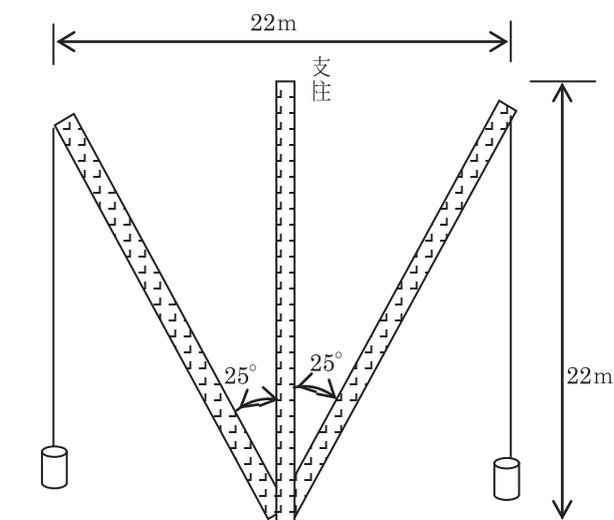


図-6 起伏装置図

◇解決策◇

1. 支柱 (□500鋼製) を3本束にし、起伏時に支柱にかかる横揺れ等による支柱屈折破損を回避する。
2. ヒンジ基礎部を設置後、左右にアンカーを取り、滑りを防止した。
3. ウィンチの過巻き防止装置及び控えワイヤーを設置し、支柱の転倒を防止した。

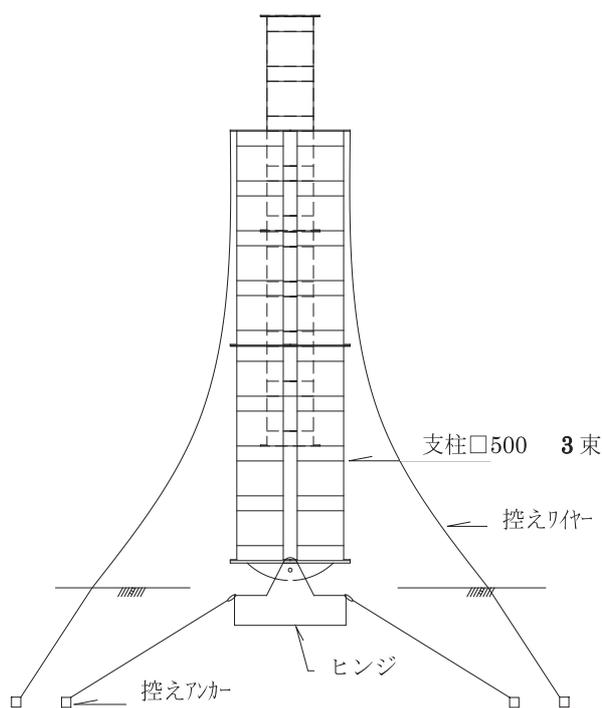


図-7 起伏装置構造図

以上の安全装置を設置することによって、起伏装置付きケーブルクレーンが完成した。

生コンクリート打設は型枠内に、鋼製枠材は本堤中央部へと荷降ろしが可能となった。また資機材の搬入も容易となり場内での小運搬は殆どなくなり、荷降ろし可能範囲が広がり、コストの削減並びに工期短縮を実現することができた。



図-8 起伏装置付きケーブルクレーン



図-10 現場見学会

4. おわりに

大切な命と財産を守るための工事であったが、用地交渉が難航し、当初計画されていた工事用道路が通行できず、工期内完成が危ぶまれた。しかしケーブルクレーン（A 索道-折り曲げ装置・B 索道-起伏装置）等の工夫を凝らし、何とか工期内に無事、完成に至った。

生活道路通行にあたっては、日々の道路清掃は勿論のこと、隣接している公園の清掃や、住民では除草に危険が伴う高石垣の除草も作業員が安全帯を使用して行ない、地域住民とのコミュニケー

ションも確立できた。

また工事期間中、地元自治会から要望のあった地域住民を対象にした現場見学会も開催し、砂防堰堤工事の概略等の説明、公共工事の重要性についてもご理解を頂きました。

工事を完成させるには、地域住民の協力の下で現場員の知恵を絞り、様々な局面を乗り越えてこそ完成に繋がるものであると思います。また「建設業のイメージアップ」の一助となればと思います。

最後に兵庫県より「さわやか県土賞」を受賞したことも申し添えておきます。



図-9 現場付近清掃



図-11 完成写真