

基幹農林道 大銀杏橋の架設

CONSTRUCTION OF OORITYOU BRIDGE

安永 正道¹⁾
Masamichi Yasunaga

1. まえがき

大銀杏橋は、「阿蘇小国郷区域 特定中山間保全整備事業」における基幹農林道の小国町大字黒淵地先～下城地先（延長 14.9km）のうち、熊本県阿蘇郡大字下城に位置する一級河川の杖立川を横断する橋梁である（図-1）。

本橋は、橋長 190.0m、主構間隔 9.0m、鋼重 976ton のニールセンローゼ橋であり、また直下を流れる河川までの桁下高さが約 80m ある深い渓谷に架設する工事として、ケーブルエレクション斜吊り工法を採用した（図-2）。

本稿では、ケーブルクレーン設備、グラウンドアンカー設備、橋台補強等の施工、架設足場設備の工夫、上弦材および下弦材の架設について報告する。



図-1 位置図

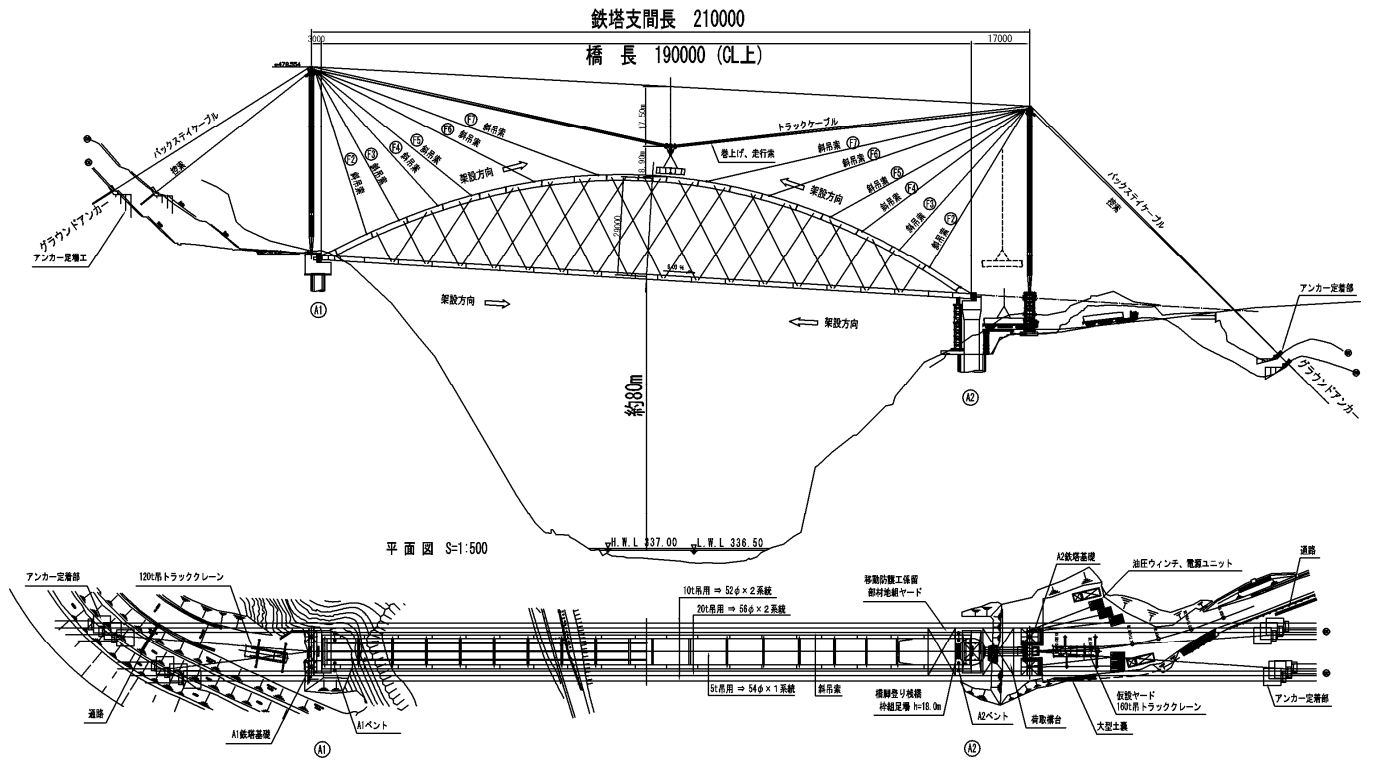


図-2 架設計画図

1) 橋梁営業本部 総合評価対策室

2. 工事概要

工 事 名：平成 19 年度 19 小国 基幹農林道 3 号上部工
工 事

工事箇所：熊本県阿蘇郡小国町大字下城

工 期：（自）平成 19 年 11 月 1 日

（至）平成 22 年 3 月 1 日

発 注 者：独立行政法人森林総合研究所 森林農地整備
センター 九州整備局

形 式：鋼単純下路式ニールセンローゼ橋

橋 長：190.000m

支 間 長：188.000m

有効幅員：6.000m

斜 角：A1=89°42'41", A2=90°00'00"

横断勾配：1.5%

縦断勾配：6.0%

床 版：鉄筋コンクリート床版（t=200 mm）

$$\sigma_{ck}=24\text{N/mm}^2$$

施工方法：ケーブルエレクション斜吊り工法

3. 仮設備の施工

3.1 鉄塔設備

A2 橋台側の鉄塔設置位置は、橋台背面の補強土壁工法にて構築された取付道路上であったが、鉄塔基礎がH形鋼を用いた杭基礎形式であったため、道路施工後の杭打ち込み作業は困難となる。また、杭施工を先行した場合は杭間のタイバーの配置や杭周辺の盛土の締固め作業が困難となるため、道路高相当分を特殊ベント（昇降設備付折りたたみ式ベント）に置き換えて施工した(写真-1)。



写真-1 A2 橋台側鉄塔基礎工

3.2 アンカー設備作業構台

ケーブルクレーンのアンカー設備は、急な斜面に位置

しているため、グラウンドアンカーを採用した。

特に A1 橋台側の設置位置には、すでに法面保護が施工されているため、アンカー施工前に法面保護枠を撤去する必要があった。また、撤去範囲が広く、人力によるハツリ作業では日数を要するため、小型重機による施工を行うものとした(写真-2)。

このため、アンカー設備の作業構台は、小型重機の重量（約 3ton）や撤去に伴う衝撃等に耐えられる堅固構造として、ベント機材を用いた構造とした(写真-3)。



写真-2 法面保護撤去状況

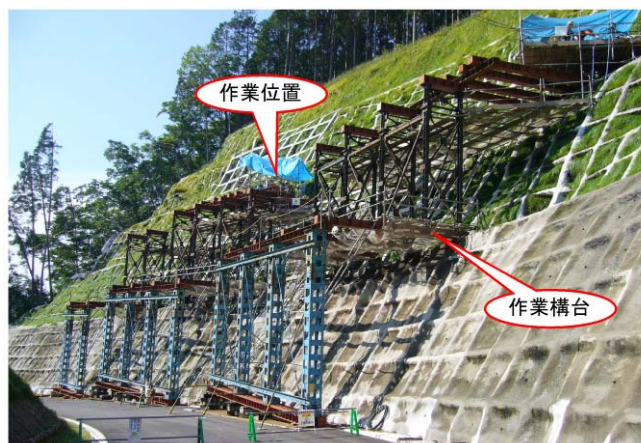


写真-3 ベント機材を用いた作業構台

3.3 橋台補強の施工

斜吊り工法によるニールセンローゼ桁の架設では、上弦材の架設から下弦材の閉合まで支点部に作用する水平力への仮固定要領が重要である。また、支点部仮固定は、支点部に作用する水平力に抵抗させるだけでなく、下弦材閉合のため可動支点部（A2 橋台側）をジャッキにて橋梁中央部側に 109mm 押し出した状態で設置し、閉合後に支承を所定位置に引き戻すことから、仮固定要領の検討においては水平力が作用する橋台についての事前照査を行った。

図-3 に示す照査の結果、A1・A2 橋台ともに曲げひび割れ幅が許容ひび割れ幅を超えることが判明した。

ひび割れ幅が大きくなると橋台の耐久性に影響するため、ひび割れ幅の抑制をする対策として、引張側鉄筋を追加し、パラペットの一部を増厚するようにコンクリート打ち込みを行った(図-4、写真-4)。

このように事前照査を行い、水平力への対策を行ったことで、架設時においてひび割れは発生しなかった。

代表して、A1 橋台の補強要領を下图に示す。

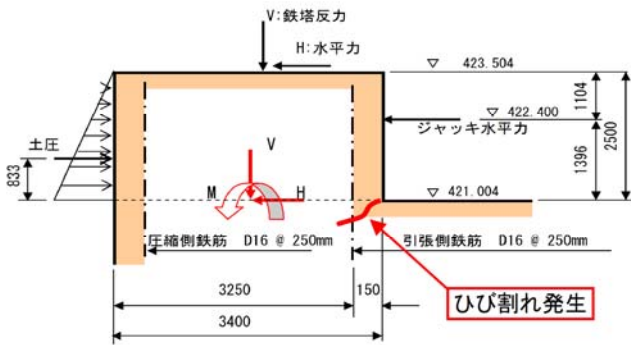


図-3 A1 橋台に作用する水平力によるひび割れ照査

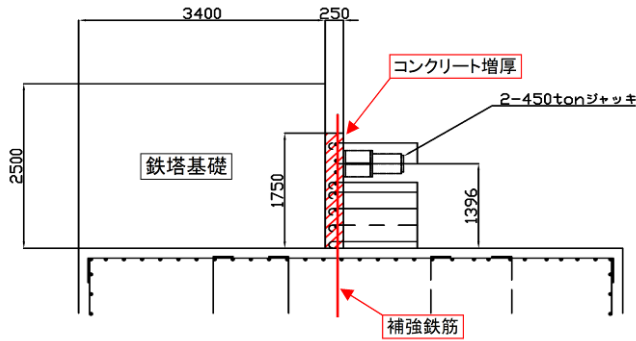


図-4 A1 橋台補強図

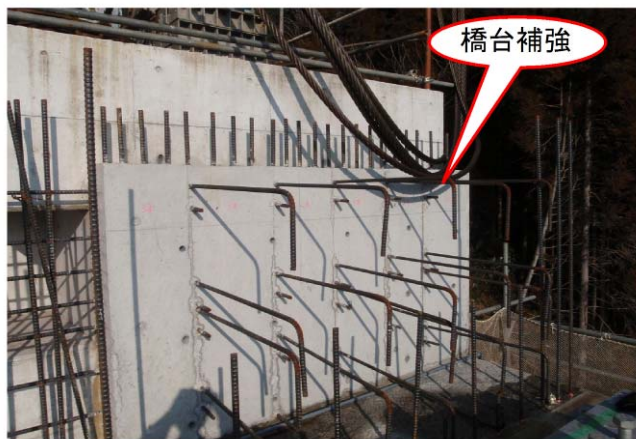


写真-4 A1 橋台補強施工状況

4. 上弦材および下弦材の架設

4.1 移動防護工

先行ネットを設置する場合、支間が約 190m あるために支間中央で約 20m のサグが出ることになる。上弦材から先行ネットまで高さは約 50m となり、墜落防止や飛来落下物防止の機能を満足できない懸念がある。このため、本工事では移動防護工を採用した(写真-5)。

移動防護工により、桁の連結作業時には直下に防護工を設置することができ、墜落の危険性を大幅に減らすことができた。また、斜ケーブル取付作業時にはケーブルを移動防護工に搭載し、運搬することで効率よく安全に作業を行うことができた。



写真-5 移動防護工

4.2 上弦材の架設

上弦材の架設は、主構や上横支材等の連結など高所での作業が多く、さらに斜吊りされた上弦材の主構間隔および基準高相対差のバラツキが大きくなり、上横支材の架設時に桁の位置調整が必要となるので、非常に作業効率が悪いことが考えられた。

そこで、上弦材および上横支材は、A2 橋台側の荷卸し

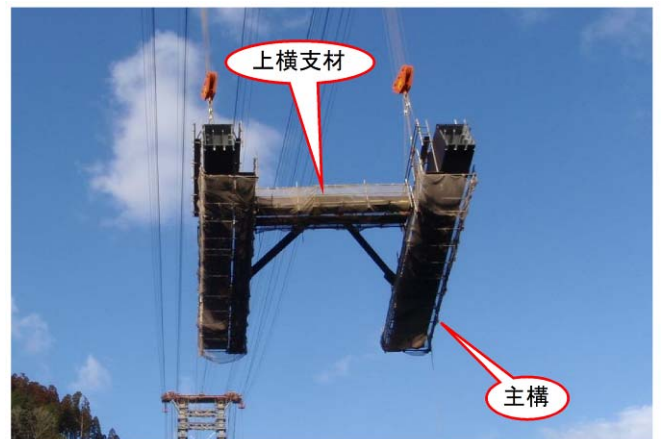


写真-6 上弦材の地組桁架設状況

ヤードで地組立を行った。また、地組立の際、足場を併せて設置するものとした（写真-6）。

地組立を行うことで、主構間隔も保持され、基準高相対差も無くなることで、主構の連結作業はスムーズに行うことができた。また、連結作業は高所であるが足場を先行設置し、直下には移動防護工を設置することで、高所作業を安全に行うことができた。

4.3 下弦材の架設

下弦材においても上弦材と同様に地組立して架設を行うには、上弦材よりも下方で地組立を行う必要があった。この問題に対処するため、A2 橋台の前面に作業構台を設置し、A2 桁端部から一つ目の横桁および縦桁を取り付けないことで、下弦材等を作業構台までの荷卸しを可能とした（図-5）。

地組立した下弦材の架設時には、巻き上げ索が上弦材に干渉するのを防止するため、吊り天秤を使用した（写真-7）。

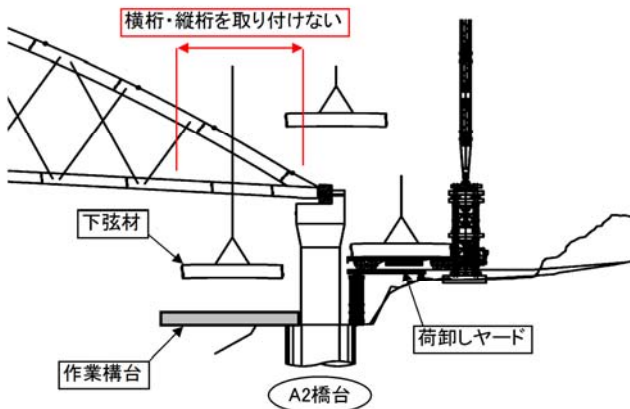


図-5 作業構台設置図



写真-7 下弦材地組立状況

4.4 下弦材の閉合

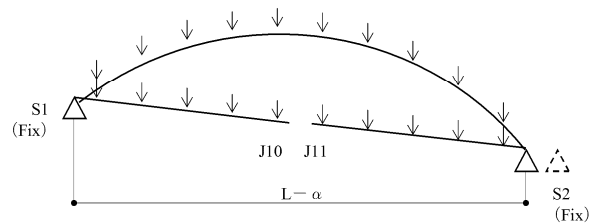
本橋は、縦断勾配 6%を有しているため、架設時水平力作用方向により上弦材の変位が想定され、下弦材閉合時の基準高管理が課題であった。

そこで、下弦材閉合前および閉合後の変位解析（図-6）を行い、解析結果に基準高の施工誤差を反映し、下弦材が計画基準高となるように斜ケーブルの定着長を算出した。

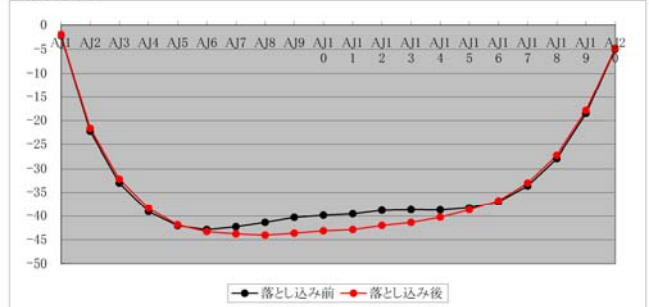
これにより、現場では下弦材の架設前に斜ケーブルの定着長を調整し、下弦材閉合時には高さの位置調整を行うことなく連結することができた。

下弦材J10-J11落とし込み時の変位比較

落とし込み前



上弦材変位図



下弦材変位図

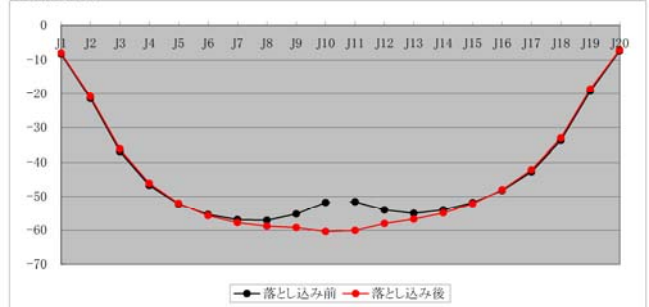


図-6 上弦材および下弦材の変位図

5. あとがき

本稿では、縦断勾配 6%を有したニーセンローゼ橋の施工について報告を行った。本工事に際してご指導、ご協力をいただいた独立行政法人森林総合研究所森林農地整備センターおよび関係各位に深く感謝の意を表します。