

## 五ヶ山ダムの建設に伴う小川内の杉移設工事

### Relocation Work of “Ogawachi-no-Sugi (Natural Monument of Saga Prefecture, the Japanese Cedar Trees in Ogawachi)” Associated with the Construction of Gokayama Dam



吉田 俊一\*1  
Toshikazu YOSHIDA



三宅 健司\*2  
Kenji MIYAKE

#### 要 旨

福岡都市圏の水需要や那珂川流域の治水対策のために建設をしている五ヶ山ダムの水没予定地内にある佐賀県天然記念物の「小川内の杉」を移設させる工事である。本工事では、ダム水没地から移植先までの大杉移動工事に関わる施工について報告する。

キーワード：五ヶ山ダム、天然記念物、スライド、ジャッキアップ、ジャッキダウン

#### 1. はじめに

五ヶ山ダム是那珂川の上流に位置し重力式コンクリートダムで、洪水調整、既得用水の安定化、河川環境の保全及び水道用水としての利用を目的とした総貯水量4,020万立方メートルを有する多目的ダムである。本工事は、五ヶ山ダムの湛水予定区域内に位置する、「小川内（おがわち）の杉」を安全に保存するため、湛水しない地区への移植を実施するための工事である。

#### 2. 工事概要

工事名称：五ヶ山ダムの建設に伴う小川内の杉の移設工事  
 発注者：福岡県五ヶ山ダム建設事務所  
 設計監理：国際航業株式会社  
 施工者：大豊・福東 特定建設工事共同企業体  
 場所：佐賀県吉野ヶ里町小川内  
 工期：2015年10月1日～2016年5月31日（8ヶ月）  
 保護制度：佐賀県天然記念物（昭和31年3月1日指定）  
 山祇（やまづみ）神社の御神木  
 推定樹齢700～800年  
 最高高さ：約40m



図ー1 位置図（Google MAP）

\*1 計画本部計画部建設計画第2グループサブリーダー

\*2 営業本部鉄構・免耐震営業部鉄構・免耐震営業グループサブリーダー

### 3. 全体施工計画

#### (1) 樹木の概要

小川内の杉は、老齢木で3本の杉が地中部で癒着していることに文化価値があり、佐賀県指定の天然記念物となっている。また、山祇神社のご神木でもある（写真-1）。



写真-1 癒着部

3本について福岡県、樹木医及び設計事務所の現地調査の計測結果やその他基準等に基づき、それぞれの体積や比重等を設定することで樹幹の重量が算出されていた。（表-1）

表-1

	樹幹体積 (m <sup>3</sup> )	単重 (t/m <sup>3</sup> )	枝葉推定 重量 (20%)	推定重量 (ton)
1号樹幹	29.96	0.8	1.2	28.80
2号樹幹	25.43	0.8	1.2	24.36
3号樹幹	3.12	0.8	1.2	3.00
合計				56.16

#### (2) 移植工法

移植する小川内の杉の大きさ、3本の癒着や重量、生育への影響を鑑みて、樹木を立てたまま運搬を行う「ジャッキアップ+ジャッキングエスカレーター工法」を選定した。

これは、斜面に作った軌条に根鉢ごと杉を移動架台上に載せ、ジャッキにより斜面上方からケーブルを利用して引き上げる工法であり、杉を生育土壌ごと架台に載せて運搬するため、樹体へ負荷や安全性の面で優れていると判断され採用された工法である。

#### (3) 移植先

佐賀県側の移植元より高さ46m、水平距離220mの位置に既に移設された山祇神社の近くの沢が流下している地域が移植先とされた。（写真-2）



写真-2 工事全景

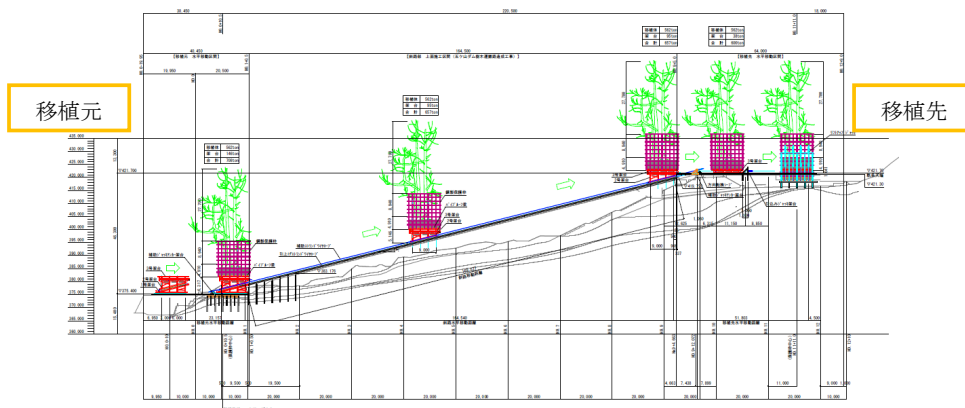


図-2 全断面図

## 4. 施工概要

### (1) 施工順序

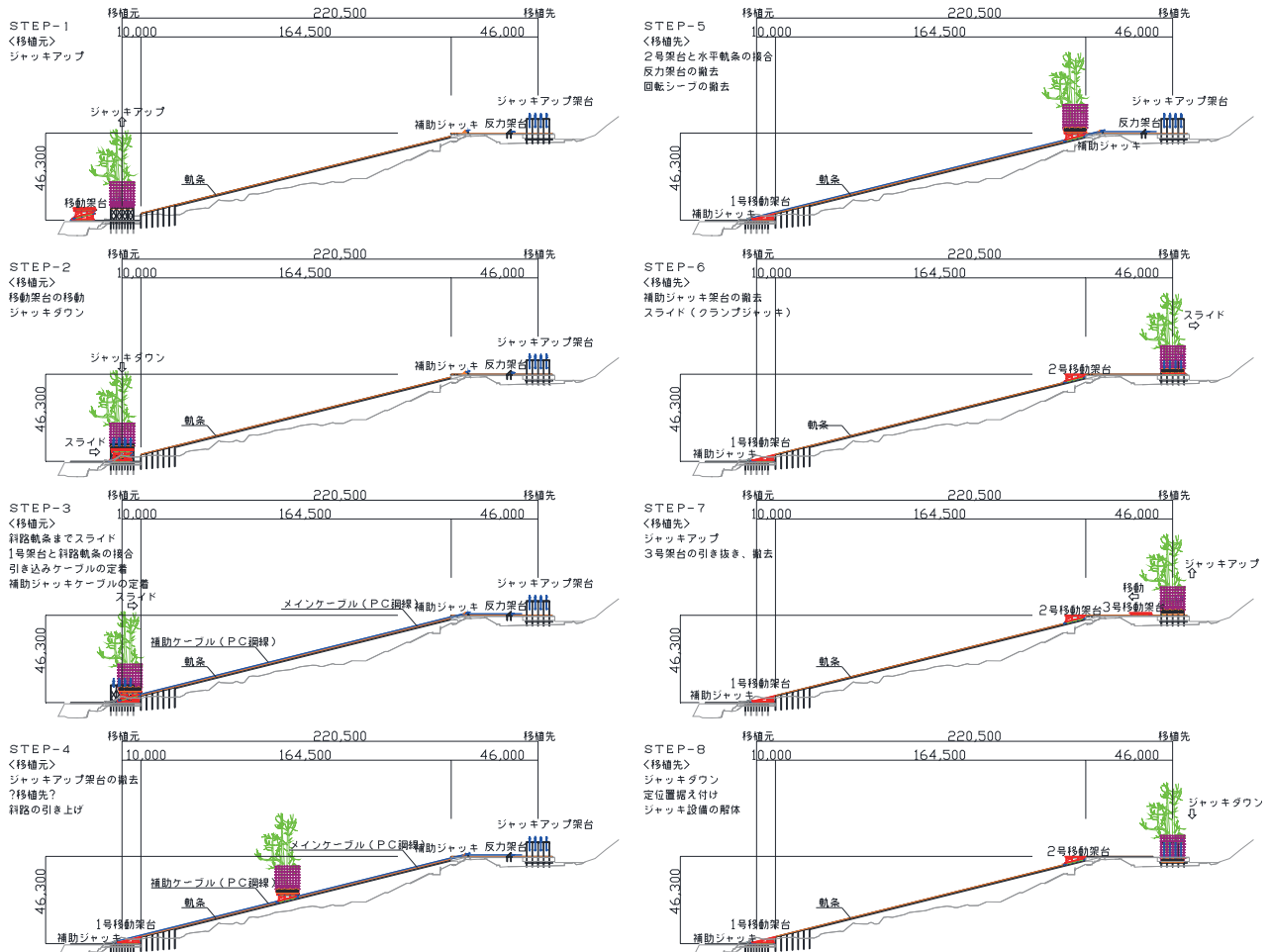


図-3 全体ステップ図

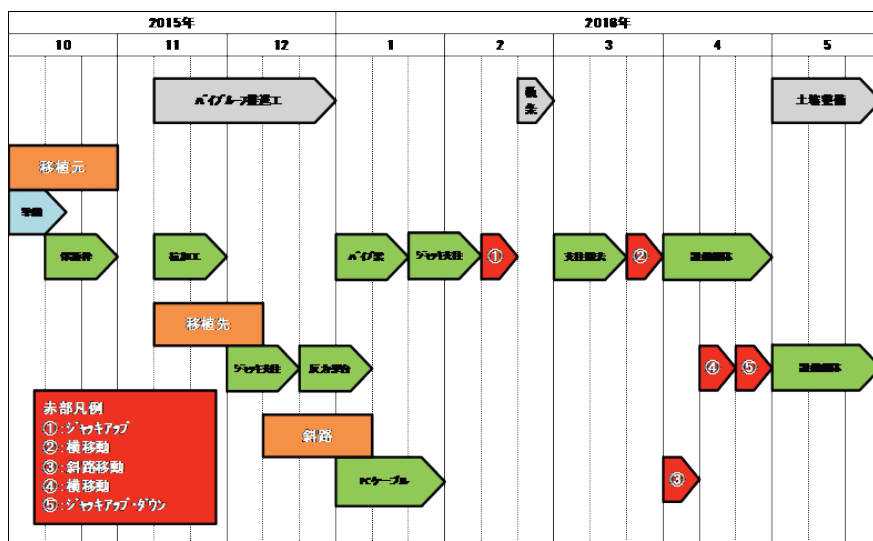


図-4 作業工程

## (2) リフトアップ作業（移植元）

樹幹回りに土留を行い鋼製保護枠（写真-3）の設置後、保護枠周辺を掘削しパイプルーフを打ち込み（写真-4）、樹幹の両側にH型鋼材にて吊り上げ用構台（写真-6）を設置した。吊り上げ構台上部にはリフトアップ用のセンターホールジャッキ（800kN×16台）の設置をし、PC鋼より線（ $\phi 28.6 \times 16$ 本）の上側をセンターホールジャッキのチャック装置に定着した。下側の吊点はパイプルーフ受け梁に設置した吊りピースに、PC鋼より線の圧着グリップを利用して固定したピースをピン連結（写真-7）してリフトアップを行った。



写真-3 鋼製保護枠



写真-4 パイプルーフ打ち込み後



写真-5 パイプルーフ受梁取り付け



写真-6 ジャッキアップ架台（移植元）



写真-7 リフトアップ吊り点



写真-8 地切り完了



写真-9 ジャッキアップ完了（移植元）

### (3) 横移動（移植元）

所定量H=約6mのリフトアップ後は構台横に予め組み立てておいた移動架台設備（写真-10）をクレビスジャッキ（500kN×6台）、H鋼クランプジャッキ（800kN×6台）とスライディングジャッキ（1000kN×24台）により（写真-11）、リフトアップした樹幹直下までH鋼軌条の上を横移動した（写真-12）。横移動後はリフトアップジャッキにより移植架台上へジャッキダウンを行い、鋼製保護枠と移動架台設備とを治具で固定したのちに、吊り上げ用構台を解体し斜路軌条部まで横移動を行った（写真-14、15）。H鋼軌条の滑り面にはステンレス板を貼り（写真-13）摩擦の低減を図った。

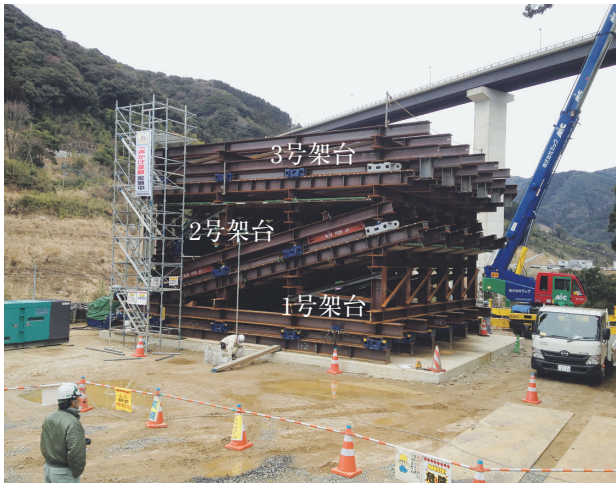


写真-10 移動架台組立

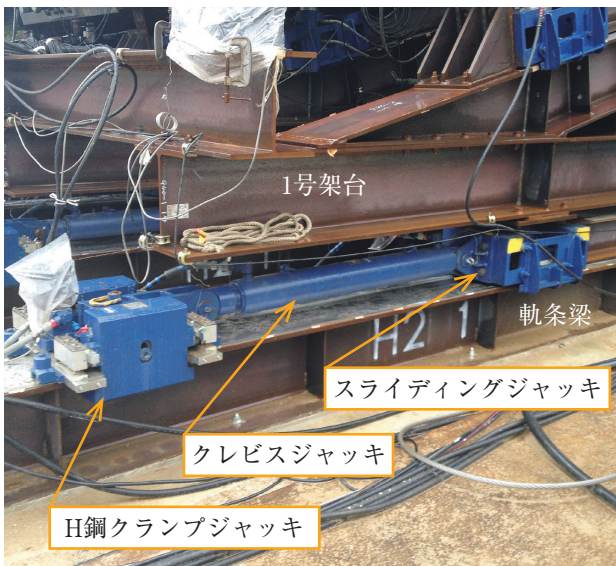


写真-11 移動ジャッキ設備



写真-12 移動架台横移動



写真-13 移動軌条梁



写真-14 吊り上げ用構台撤去



写真-15 斜路まで横移動

#### (4) 斜路の移動

斜路軌条と1号架台軌条部とを接合をし（写真-16）、山頂部に設置した反力体にダブルツイングジャッキ（700kN×6台）を付け（写真-18）、PC鋼より線（ $\phi$ 28.6×6本）を装着し、回転シープでPC鋼より線を下方へ転回し、2号架台下の台車アンカーにピン連結（写真-19）をして斜路部の移動を行った。

引き上げ時の安全設備として補助ジャッキ（センターホールジャッキ）6台を山頂法肩付近に配置し、同じくPC鋼より線（ $\phi$ 28.6×6本）を最下部まで張り、滑り落ちた際にチャッキングが作用するようにした（写真-20、21）。



写真-16 斜路軌条と1号架台軌条部の接合



写真-17 引き上げ設備配置



写真-18 引き上げジャッキ



写真-19 引き上げ用ストランド取り合い（架台側）



写真-20 補助ジャッキと方向転回シープ



写真-21 補助ジャッキPC鋼より線下部合い



写真-22 斜路移動開始

### (5) 横移動（移植先）

斜路上部までの移動完了後、水平軌条と2号架台軌条部の連結を行い（写真-23）、ダブルツインジャッキのPC鋼より線を2号架台から3号架台部へ盛り替えをしたのち補助ジャッキ設備と回転シーブを撤去してから、2号架台上から地盤上まで横移動をした。その後PC鋼より線を解放し、H型鋼クランプジャッキとクレビスジャッキに設備を変更して移植先まで横移動を行った。

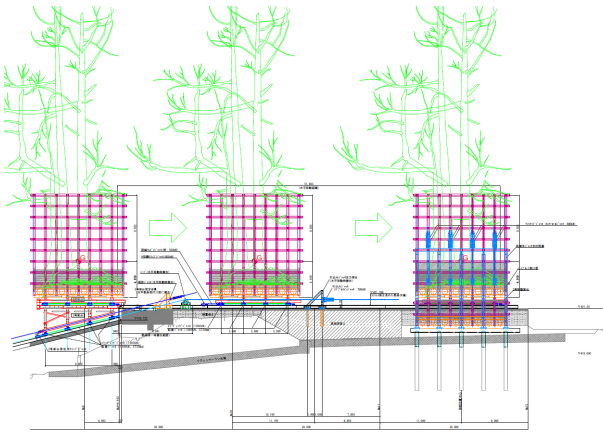


図-5 移植先横移動計画図



写真-25 水平移動開始



写真-26 PC鋼より線での水平移動完了



写真-23 水平移動部ジョイント完了



写真-27 H鋼クランプジャッキでの水平移動

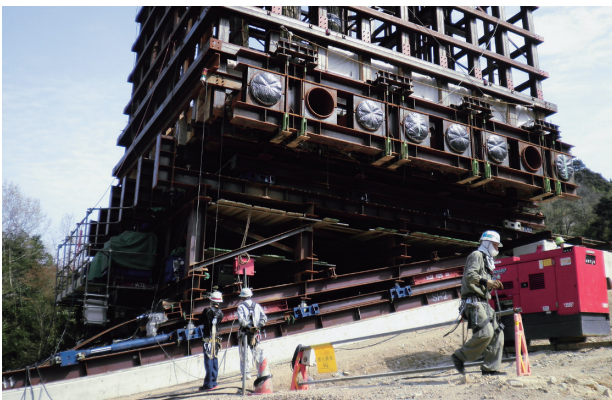


写真-24 水平移動前

## (6) 移植地へ据え付け

移植位置までの移動後（写真-28）、吊り上げ構台にてジャッキアップを行い、3号架台と軌条の撤去後、PC版、軽量盛土の撤去し地盤を整備してから移植地盤上へジャッキダウンを行った。



写真-28 横移動完了



写真-29 ジャッキダウン前



写真-30 ジャッキダウン完了

## 5. あとがき

本工事着手から完了までの中、無事完了が出来たのは、発注者である福岡県五ヶ山ダム建設事務所の方々、本工事の調査と設計をして頂きました国際航業の方々、施工のご指導を頂きました大豊・福東特定建設工事共同企業体の方々及び工事関係者の皆様に深く感謝し、誌面を借りてお礼を申し上げます。

### <参考文献>

- ・起工第22558-313号 五ヶ山ダム巨樹保全措置検討業務報告書（平成25年3月）
- ・起工第22558-303号 五ヶ山ダム自然環境調査及び保全措置業務報告書（平成25年3月）
- ・起工第21785-305号 五ヶ山ダム環境調査（自然環境）及び保全調査業務報告書（平成24年3月）
- ・起工第21785-305号 五ヶ山ダム環境調査（自然環境）及び保全措置業務報告書（平成23年3月）
- ・起工第21785-312号 五ヶ山ダム環境調査（自然環境）及び保全措置業務報告書（平成22年3月）
- ・起工第21785-315号 五ヶ山ダム環境調査（自然環境）及び保全措置業務報告書（平成21年3月）

2017.1.10 受付