

第5回

夜間ダム工事

橋本紳一郎
HASHIMOTO Shinichiro
徳島大学大学院

佐竹わか菜
SATAKE Wakana
信州大学大学院



写真-1 ダム工事現場全体

はじめに

土木技術者は、市民が安全にかつ心地よく生活できるように、さまざまな形で役割を果たしています。この企画では、特に市民の日常生活が快適に過ごせるように寝静まった深夜に行われている土木の仕事や人里離れた場所での深夜の仕事を編集委員自らが密着リポートします。深夜に行われる夜間作業を時間とともに紹介し、仕事に取り組んでいる方の思いややりがいなどもお聞きします。

最終回、第5回目である今回は、夜間ダム工事と題して現在建設途中である九州電力(株)小丸川発電所下部ダム工事区のコンクリート打設工事を取り上げます。真夜中の技術者へのインタビューとして九州電力(株)の大野一文様、古庄龍悟様、清水・西松・三井住友共同企業体の山田史章様、三井住友・フジタ・西技工業共同企業体の塩見裕之様、平野啓一様にお話を伺いました。

夜間工事に密着リポート (取材日：6月17日から18日)

取材で訪れた九州電力(株)小丸川発電所は、宮崎県のほぼ中央(児湯郡木城町)に位置する揚水発電所です。小丸川水系小丸川の支流大瀬内谷川の最上流部に全面アスファルト表面遮水壁型の上部ダム・調整池を、また、小丸川中流部にコンクリート重力式ダムの下部ダムを現在建設中です。今回は、下部ダムの夜間コンクリート打設工事に密着取材してきました。

小丸川発電所工事は、1999(平成11)年2月に工事が着工され、2007(平成19)年7月に一部運転を開始し、2010(平成22)年7月に完成予定です。完成後は九州地方では最大の水力発電所になります。下部ダム施工状況は、現在、

堤体および減勢工のコンクリート打設が行われており、全体の約6割まで施工が終了しています。下部ダムに使用されるコンクリートの総量は約13万m³にもなります。また、環境対策には重点的に取り組んでおり、絶滅危惧種のクマタカなどの貴重動植物保護対策にも力を入れています。例えば、動植物が反応する光と異なる波長を持つナトリウムランプを使用して、夜間照明の動植物への影響の低減を図っています。夜間の写真が黄色っぽく見えるのはこのためです。

それでは、コンクリート打設工事を時間の経過(作業開始前17:30から作業終了後7:00まで)とともに紹介します。

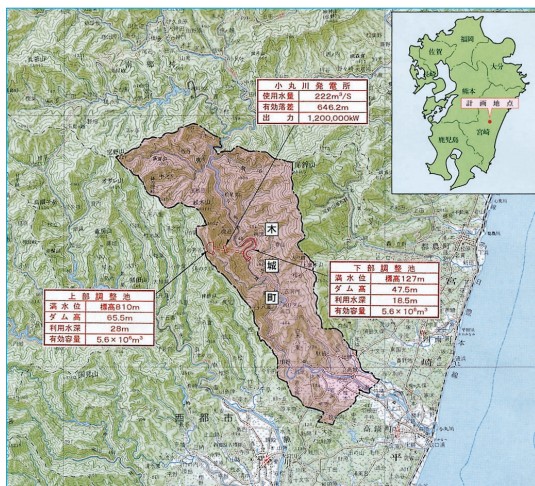


図-1 小丸川発電所位置図(九州電力(株)パンフレットより)

<17:30 ~ 夕礼>



写真-2 夕礼での作業確認

今回の工事は、コンクリート打設に関わる作業員7名、コンクリート運搬係9名、コンクリート品質管理および監督5名の総勢21名で実施します。夕礼では、ラジオ体操が行われた後、本日の作業確認が行われていました。取材当日の天候は雨でしたが、雨量が4 mm/h 以下であれば雨の日でも作業は行われます。

<18:00 ~ 打設前の準備および点検>



写真-3 作業前の最終点検

私たちが事務所から車で現場へ向かいました。現場では打設個所の清掃ができていないか、これまで打設された個所にひび割れが生じていないか等の最終確認が行われていました。同時に、使用する全ての機械の点検、燃料の補充、配置位置の確認も行われていました。

<18:30 ~ コンクリートの発注>



写真-4 機械制御によるコンクリートの製造

現場での点検終了後に、ダムから約2 km 離れた場所に設置されているコンクリート製造プラントに、最初に使用するコンクリートの発注がされます。今回の打設工事に使用するコンクリートの配合は4種類で、打設する個所（特に鉄筋周辺など）によって使い分けられます。コンクリートは、計量から練り混ぜまで全てプラント内で自動制御装置により製造されます。

<18:45 ~ コンクリートの品質検査>



写真-5 コンクリート品質試験

コンクリートは現場に送り出す前に、プラント内の試験室で品質確認の試験（スランプ試験、空気量試験、単位容積質量試験）が行われます。これらの試験は、基本的にはコンクリートの配合が変わる場合に加え、配合の種類に関係なく2時間に1回の頻度で行われます。また、強度試験用の供試体も作製されます。使用している骨材は最大で直径150 mm と非常に大きいため、ウエットスクリーニング（直径40 mm 超の粗骨材を取り除く作業）を行って各試験に使用します。コンクリートは練り混ぜてからの時間が経過するほどその品質が変化するため、試験は正確かつ迅速に行われていました。

<17:00 ~ コンクリートの打設準備>



写真-6 ダンプトラックからコンクリートを移す作業



写真-7 タワークレーンによりコンクリートを現場まで移動

コンクリートの品質検査に問題がなければ、現場に運ばれます。まず、コンクリート製造プラントからダンプトラック（10t車）により、一時的にコンクリートを溜めておくホッパーに運ばれます。ホッパーからトランスファーカーと呼ばれる台車に乗せて、バケットまで移動させます。バケットに移し終わるとタワークレーンにより打設場所まで持ち上げて移動させます。

<17:05～ コンクリートの打設開始>



写真-8 バケットから排出されるコンクリート



写真-9 バイバックによる締固め

まず最初に、前回まで打設した表面にモルタルを敷均します。その後、タワークレーンにより運ばれてきたコンクリートの打設が開始されます。コンクリートは、バケットから一気に排出され、バイバックと呼ばれる（一本の径が

150 mm もあるパイプレータを5本取り付けた）機械により締固めが行われます。型枠の隅の方は、小型パイプレータにより人間の手で締固めが行われていました。タワークレーンで1回に運ばれてくる量は約4.5 m³、次のコンクリートがクレーンで運ばれてくるまでの時間は約5分です。この作業が朝の7時まで120～130回繰り返されます。

<22:30～ 作業状況の確認>

この時間帯には、すでに全作業の1/3が終了していました。今回の工事は、台風の接近のため、作業途中で気象庁の天気予報や降雨量、風速の確認が行われました。そして翌朝までは問題ないことが確認されたため、作業が再開されました。

<7:00 打設作業の終了>



写真-10 コンクリート打設終了後の養生

本日の作業予定であったブロック全てに打設が行われて、打設作業の終了です。打設されたコンクリートの総量は、550 m³になりました。打設作業の終了後、コンクリート表面が固まると型枠内に5 cm ほど水を溜めて養生作業をして、これですべての作業が終了です。この後は、昼間の作業員と交代になりました。

真夜中の技術者（九州電力株の大野氏、古庄氏）にインタビュー

この現場での仕事内容を教えてください。

大野氏 私たちは主にダム現場全体の管理・監督をしています。基本的には朝から夕方の勤務になりますが、夜間緊急時には残業対応をしています。昼間は、前夜に打設されたコンクリートブロックの養生検査やクラックの発生などの全体検査をします。また、次の打設に備えて堤体の型枠の寸法

等を確認する打設前検査もします。台風の時など夜間緊急時は、現場の状況により事務所や自宅で待機することもあります。

昼夜で行われる現場を管理されているということですが、一番工夫されている点を教えてください。

大野氏 気を使う点は、やはり安全面です。夜間は仕事に



インタビューに答える大野さん（左）、古庄さん（右）

は集中できますが、暗い場所での作業のため危険をとまいません。事故が起こりそうな場所は、明るい昼間にチェックし、安全面に不備がないか確認するようにしています。作業員の方は、常時、現場に居るため、作業が優先になり安全に対する考えが疎かになりがちです。私たちは、そういった安全面を作業員の方とは違った目でチェックしています。

今までで、一番困難だったのは、どのようなことでしょうか。また、それをどのようにして乗り切られましたか。

大野氏 このような山間部での作業は気象・天候の影響をまともに受けるので、それが一番大変ですね。ダムは基礎地盤の健全性が求められるため、河川管理者の基礎地盤検査を受けなければなりません。2003年の8月の下旬に最終検査を予定していましたが、その検査の2週間前に台風の影響でダムの上流仮締切が越流し、検査を受けるために岩盤清掃した場所が全て土砂で埋まってしまいました。水が引いた後に復旧作業をすることになったのですが、ちょうどお盆の時期で作業員が手配できるかが問題でした。しかし、請負先の尽力で作業員を集めていただいて、24時間の突貫工事を

い、予定日に間に合わせることができました。想定外の事態に対し、適切な対応ができたことで、関係者の皆様方には大変感謝しています。

昼夜の両方を監督する中で、どのような時に夜間作業の良さや喜び、やりがいを感じますか。

大野氏 現場ではいろいろな問題が出てきますが、難題に直面してもそれをクリアし、実際に構造物が出来上がっていく姿を見た時は一番やりがいを感じますね。2月下旬に定礎式を行いました。定礎式では、ダム工事が現在まで順調に出来たことへの感謝と、この後の工事の安全を祈願して神事等を行いました。これまで進めてきたことが実を結び、やってきて良かったと思った瞬間でした。

これまでの仕事の経験を踏まえて、土木を専攻している学生へ一言お願いします。

古庄氏 私は、新入社員の時にこの現場に赴任し、今年で3年目になります。そういった中で、一番感じることは、土木分野全般における知識の不足です。特にこういった現場では、必要とされる知識が多岐にわたります。限られた時間の中で与えられた業務に柔軟に対応していくためには、学生のころから苦手な科目にも目を向けて土木に関する幅広い知識を身に付けておくことが大切だと思います。

大野氏 机上での勉強と実際の現場は、違います。しかし、学生の時に学んだ公式や計算など、机上での勉強は土木では現場に生きてきます。土木とはその勉強がどのように生きているかを現場で確認でき、構造物を造った喜びを感じられる学問だと思います。ですから、学生の方は構造物の出来上がる姿をイメージして勉強をすると、その目的が見えてくると思います。これは、私の経験からそう思います。また、これからは産学連携の拡大も行われるので、学生の皆さんには活躍の場を見つけて頑張ってもらいたいです。

真夜中の技術者（清水・西松・三井住友共同企業体の山田氏、三井住友・フジタ・西技工業共同企業体の塩見氏、平野氏）にインタビュー

月にどのくらいのペースで夜間の仕事に就かれるのですか。また、夜間勤務以外の主な作業内容も教えてください。

山田氏 私は、主に現場で監督業務とコンクリート出荷の手配をしています。夜間コンクリート打設のサイクルに合わせて5週に1週は、夜間業務になります。夜間に打設されるコンクリートの量は一日平均約500m³程度にもなりますが、朝7時には終わらせるようにしています。

平野氏 主に私たちは、コンクリートプラント内で出荷や品質管理の監督を行っています。夜間業務以外の昼間では、材料の管理や準備作業になります。夜間の作業員の方と昼

間の作業員の方との引継ぎを上手くできるように連絡業務も行っています。また、夜間なので特にコンクリート運搬作業時の安全運転に注意するように監督しています。

夜間に作業をするようになって分かったこと、感じるようになったことなどありますか。

山田氏 当現場の夜間作業は、コンクリート打設に限定しています。そのため、夜間作業の方が、集中管理ができ、安心して効率の良い作業を行えると思います。冬季では、昼間にコンクリートの打設をすることもあります。さまざまな準備作業と平行して進めることになり、より一層の注意を払



コンクリートプラント内でのインタビュー風景



現場でのインタビュー風景

います。その一方で、昼間であれば大勢の作業員や責任者が居ますが、夜間は少ない人数で進めなければならないため、一人ひとりの責任が大きくなります。そのため、携帯電話での報告・連絡などは必ず密に行うようにしています。自分が任されているというやりがいを感じます。

夜間ではいろいろと大変なこともあるかと思いますが、どのような時に夜間作業の良さや喜びを感じますか。

平野氏 夜間作業は、少人数のため大きな責任が掛かってきます。そのため、自分自身が日々進歩しますね。やはり、私たちは施工現場の作業を中断させないように良い品質のコンクリートを毎日、供給することにやりがいを感じています。

これまでの仕事の経験を踏まえて、土木を専攻している学生へ一言お願いします。

山田氏 私は大きな構造物を造りたいという思いから、この建設会社に入社しました。そして、多くのダム現場で働いてきました。これほどの大きい構造物は、土木ならではのと思っています。そういったスケールの大きさを是非、学生の皆さんにも感じていただきたいです。

平野氏 土木という仕事は、ものを造る仕事であり、出来たものを実際に目で見て喜びが得られる、すばらしい学問だと思います。だから、社会の今の状況に負けないで、頑張ってもらいたい。あと、学生時代の勉強はとても役に立つので、しっかり勉強しておいてほしいと思います。

塩見氏 土木事業は、社会基盤整備です。その社会基盤整備のなかでも私たちは、主に軸となる部分を造っていると思います。軸がしっかりしていないと全てが成り立ちません。土木とは、そういったすばらしい仕事であるという誇りを持っていただきたいです。また、土木は、目で見てわかることもたくさんあります。現場に行かなければわからないこともたくさんあります。机上の計算だけでなく、経験も必要とさ

れます。特にコンクリートのスラブや空気量試験は、そうですね。今のうちにたくさんの現場を見ていただきたいです。

取材を終えて...

これほどまでに大きなダム現場の施工が、夜間に少人数で行われていることに驚きました。また、事故がないように様々な点に注意を払いながら、ダムが完成していく姿を誇らしげに見つめる技術者の姿は、とても輝いて見えました。

この企画「真夜中の技術者たち」は、あまり良く知られていない土木の世界をもっとよく知りたい、知ってもらいたいという思いからスタートしました。これまでの取材を通じて改めて陰で支える技術者のお陰で土木の世界や私たちの生活が成り立っていることを痛感させられました。

[学生編集委員 橋本紳一郎]

巨大構造物の代表格であるダムも、人の手によって生み出されるものだということを今回の取材で再確認しました。作業の機械化が進む世の中ですが、このように手作業で少しずつ確実に工程がこなされていくのを見ると、改めて人の力は偉大であると感じます。 [学生編集委員 佐竹わか菜]

最後になりましたが、今回の取材において九州電力㈱の大野一文様、古庄龍悟様、清水・西松・三井住友共同企業体の高力雅人様、山田史章様、三井住友・フジタ・西技工業共同企業体の塩見裕之様、平野啓一様には大変お世話になりました。どうもありがとうございました。

この記事に関する感想、ご意見は下記までお寄せください。

E-mail: edi2@jsce.or.jp