

## ポスト危険学プロジェクト「八ツ場ダム」見学印象記

ポスト危険学プロジェクト, (株)畑村創造工学研究所

代表 畑村洋太郎

## 【見学概要】

- 見学日 : 2017年11月16日(木) 晴れ
- 見学先 : 八ツ場ダム建設工事現場
- 目的 : 八ツ場ダム工事の定点観測  
(ダム本体工事の進行, 工事期間短縮のための“直列の並列化”の実施状況観察)
- 案内 : 国土交通省関東地方整備局八ツ場ダム工事事務所
- 見学者 : ポスト危険学プロジェクト G(10)メンバー他 (20人)
- 行程 : 2017年11月16日(木)
- |        |                                    |
|--------|------------------------------------|
| 10:00  | 上野駅 JR 特急「草津1号」                    |
| 12:18  | 長野原草津口駅集合                          |
| 12:25  | 同駅出発 (八ツ場ダム事務所マイクロバス)              |
| 12:40  | なるほどやんば資料館 概要説明                    |
| 13:00  | なるほどやんば資料館出発<br>川原湯代替地(打越)経由       |
| 13:05  | ダム本体建設工事見学(ダムサイト右岸天端)              |
| 13:25  | ダムサイト右岸天端出発                        |
| 13:35  | ダム本体建設工事(打設用コンクリート運搬等)見学<br>(左岸から) |
| 13:50  | ダムサイト左岸出発<br>八ツ場大橋経由               |
| 14:00  | 不動大橋                               |
| 14:15  | 不動大橋出発(徒歩)                         |
| 14:20  | 休憩@道の駅八ツ場ふるさと館                     |
| 15:00  | 道の駅八ツ場ふるさと館発                       |
| 15:15  | 長野原草津口駅着                           |
| 15:43  | 長野原草津口駅発 草津4号                      |
| 18:12  | 上野駅着                               |
| 18:30~ | 懇親会@加賀屋(神田)(17人)                   |
- 記録 : 2017年11月23日

【見学で見たもの・知ったこと】

(1) ダム建設工事の進行具合

ダム（堤体）の計画高は約 116m なので、今回の見学の際はその丁度半分の約 50m のところまでコンクリートの打設が済んでいた。前回（2017年6月3日）に見学したとき、最速で3日に 1m のペースでコンクリートの打設が上がっていくという説明を聞いた気がする。それで見ると丁度いいくらいの進行具合になっていると思った。

面白いと思ったのは、コンクリート打設の速度が、打設面の高さによらず、同じになっているということである。図1のダムの模型の写真で分かるように、ダム下部ではダムの厚みが大きく幅が狭く、上へ行くほどダムの厚みは減り、左右の幅（堤頂で約 290m）が大きくなる。結局、ダムの水平断面はどこも大体同じぐらいの面積になるので、コンクリートの打設量がほぼ一定となり、高さ方向の打設の進行速度はほぼ一定になるのだそうだ。



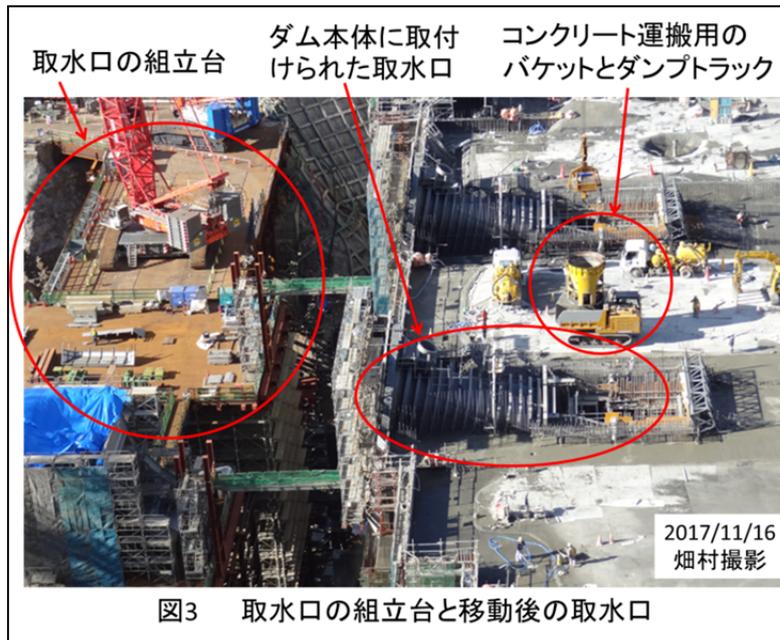
図1 下流から見たハツ場ダムの模型

(2) 工期短縮のための直列の並列化

今回の見学の最大の目的の一つが、ダム建設がどう進んでいるのかを見ることであるが、図2、3に示すように、脇で組立てられた取水口がダム本体まで水平に移動され、周囲がコンクリートで固められる工事が行われていた。本体ができてから、その場で取水口を組み立てるのではなく、取水口自体が型枠になるような作り方になっているのを丁度見ることができ、非常に納得した。



図2 ダム右岸天端から見たダム本体工事



本体と取水口の組立場所との距離は 30m ほど離れていたが、全体の移動距離で見ると、80m 位あったのではないかと推察される。ワイヤで曳いて水平方向に移動させたのか、ジャッキによる押し付けで動かしたのかを聞いてみたところ、ジャッキによる逐次押しで移動させたとのことだった。引張りで移動させようとする、どこかで反力を得なければならないので、滑車を使うか、さもなければドラムで巻き取って曳くか、いずれにせよ大掛かりなことをやらなければならないが、ジャッキによる押し出しならば、インチワーム（尺取虫）運動でこれを送ればよいので、簡単な装置で確実に動かすことができるという利点があることが分かった。移動作業に約 6 時間を予定していたが、実際にやってみたら、約 3 時間で移動を完了することができたとのことだった。

なお、本体と取水口の組立を並行して行うという“直列の並列化”による工期短縮の着想は、他の工事現場で得たもので、それをここに適用したということだった。

### (3) ダム建設の来歴の説明

ダム建設の来歴の説明に納得した。

八ツ場ダムは、1947 年に利根川で大洪水が起こった結果、上流域の水のコントロールをきちんとやらない限り洪水を防止することができないことが分かり、ここに建設が計画された。八ツ場ダムは洪水を防止することだけではなく、水の有効利用を考え、工業用水、上水道、落差を利用した発電、など多目的ダムとして計画された。

そういう非常に重要なものなのに、ダム建設の反対運動が続き、途中でダム建設の中止を決定するというようなことまで起こったのは、全体の趣旨が皆に共有されていなかったためであろうと私は理解していた。しかし、ダムの反対運動を別の側面から見ると、そこに居住していた約 470 世帯の生活破壊を十分考えない計画の遂行に納得できず、抵抗していたのだということが説明の中でとてもよく分かった。これは、このような住民の犠牲を伴う何かの計画を立案

する際に、計画を実行する側からの見方だけでは不十分で、それによって生活が影響を受ける住民の視座で考えることが必要だということだと考えられる。

私自身は、大局を見て正しい判断をしている積りであるが、住民の生活面や情緒面を十分考えていなかったことに気付いた。たとえば、襲来が確実視されている東海・東南海・南海地震がある。地震や津波などへの災害対策を計画するときに住民の生活面や情緒面への配慮が足りないと、住民が納得しないために実現できず、いざ災害が発生したときに被害が拡大してしまうというシナリオになってしまうのではないかと考えた。

#### (4) 天然記念物のカモシカに遭遇

天然記念物のカモシカに出会った。ダム右岸の天端で見学しようとしているとき、下流に向かって右側の急峻な斜面にカモシカがいて、何かを食べていた。顔が映るといいと思って写真を撮ったが、顔がどれだかわからないような写真しか取れなかった(図4)。

カモシカを見たとき、飯舘村で行っている除染実験(危険学プロジェクトの活動として行っている)の作業中に放置された畑をイノシシが2頭のそのそと歩いていくのを見かけたことを思い出した。そのとき、飯舘村から



図4 ダム右岸天端で見学中に見かけたカモシカ

住民が避難して放置された畑は、人間の生活領域と動物(イノシシ)の活動領域の接点となっている場所、人が引っ込めば動物が出てくるというような地域なのだと感じたが、今回の見学でカモシカを見かけたときも、人間とカモシカの領域との接点となるのがこのダムの周辺地域なのだと感じた。

それにしても、あの急峻なところを苦もなく動いていくカモシカを見ていると、動物というのはすごいものだなと思った。

#### (5) 直列の並列化を見学

ダム右岸天端で工事の全体状況を見た後、車で左岸に移動し、上の方に設置されているコンクリート造りのためのプラントと、そこで作っているコンクリートを運ぶバケットを間近から見た(図5)。

#### (6) バケットによるコンクリート運搬

コンクリートはコンクリートプラントでミキサーのようなもので水・セメント・骨材を混ぜた後、図6に示したパイプで打設面まで運搬される。パイプの内側がらせん状になっているのは、一気に落とすと大きい骨材が先に落ちたり、セメントがパイプの内側にへばりついたりして、コンクリートが分離してしまうので、それを防ぐためだそう。そのパイプの断面が天端に展示してあったので写真に撮ったが、内側のらせんはきちんと撮れていなかった。

コンクリート運搬のバケットは、打設したい場所の真上まで水平に移動させ、その後垂直に降ろすのかと思っていたら、実際は起点から終点の 10m 位上のところまで斜めに直進する動きになっていた。所定の場所の 10m 位上から垂直に降ろし、コンクリートを積み込むダンプトラックにコンクリートを落下させていた。斜めに降りていく部分は自動で、ダンプにコンクリートを落とすところは手動で行っているようだ。



このシステムを見ると、工期を短くするのに大きく取水口を別の場所で作って、出来上がった取水口をダム本体まで水平に移動させて、全体を形作っていくという“直列の並列化”ということで、工事を短縮することもやっているが、バケットについても斜めに降ろすという方法を採用し、水平方向への動きと垂直方向への動きを同期させて無駄な時間をなくすという工夫をしていた。コンクリート打設作業を行っている間中、この時間の節約が効いてくるわけだ、と思った。

定位置まで来たバケットからコンクリートを吐き出させるための装置は、無線ではないかと推測した。有線では非常にやりにくいことになるが、装置全体の信頼度を考えたときに、無線を使うことに抵抗はないのだろうか、というようなことを考えた。一つのシステムを作るのに、どんな技術がどのように使われているのかというのを推測するのも、非常に大事な見学の仕方になっていると思った。

#### (7) コンクリートの骨材に使う岩石の大きさのトビトビ化（離散化）

コンクリートの骨材に使う岩石は大きい物、中くらいの物、細かい物の3段階の岩石の組み合わせになっていたが、それは発熱を抑えるためセメント量を減らすため、という説明だった。セメント量を減らすことによって、セメント硬化時の発熱による膨張・冷却による収縮によっ

てコンクリートのひび割れをできるだけ減らすためだそうだ。

前回の見学後、コンクリートの空隙をなくすために、空間を完全充填しようというやり方をしているのではないかと推測していたが、それは間違っていた。岩石が仮に完全な球体だと考えると、大きな球の作る隙間に中くらいの球を入れ、さらに中くらいの球同士の間隙に細かい球を入れて、それで全体を充填すれば細密な充填になると考えるが、そうではなかった。

セメントの微粒子が砂の回りにこびりつき、それが小石のまわりにこびりつき、さらにそれが中粒の石のまわりにこびりつき、さらにそれが大粒の岩石のまわりにまとわりつくというモデルで考えており、そうすることによってセメントの使用量が一番少なくて済むということになると考えていたようである。同じ離散化を目指すのであっても、目標の捉え方が違うところが面白かった。

#### 【謝辞】

一つの土木構造物が建設されるときに、建設がどのように進行していくのかを一定の視座から観察する（定点観測）ことが非常に大事だと考えている。巨大土木構造物は、それがいったん完成すると内部が見えなくなってしまうため、建設段階から観察を始め、建設がどう進んで行くのかを直接自分の目で実物を見て学ぶことが非常に大事だと思っている。

また、それを立案したり作業を行ったりする人たちが、何を目標にしているか、どのようなことを考えて全体を理解しているのかを明らかにすることがとても大事だと考えている。特に、ダムのように巨大構造物の建設は長期間掛かるため、それに関連する人たちがどんなことを実現したいのか、それを分解するとどのような事柄から成り立っているのか、を共有することが非常に重要である。そこで、単に現地に行って見学するだけでなく、現地で作業を行っている人たちから話を聞くことが非常に大事だと考えている。

今回でここを見るのが6回目だが、完成するまで、また完成した後も、ここを見学して全体がどのように動いていくのかを観察したいと思っています。今回、最も勉強になる時期にこのような見学をさせてもらえたことは、非常にありがたいことだと思っています。今後も勉強させて戴きたいと思っております。

有難うございました。

以上