

ティートンダムの決壊に関する考察

愛知工業大学 正会員 大根 義男
愛知工業大学 正会員 ○成田 国朝

1 はしがり

去る6月5日午前11時57分頃(1976年、現地時間)アメリカ内務省開拓局(U.S BuRec)の完成したばかりのフィルダム(Teton Dam)が決壊し、土木技術者に対し大きな打撃を与えた。この事故については会誌などを通じてすでに報告されており、周知のことと思われるがここでは筆者の現地調査結果を中心に報告しようとするものである。

2 ダムの概要

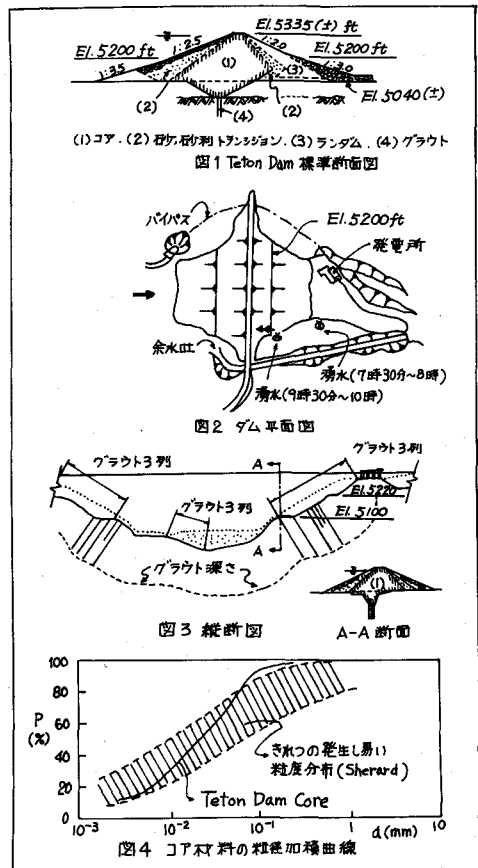
- (a) 目的: 多目的ダム
- (b) 建設地: アイダホ州フレモンド郡(アイダホホールズ市北方約40マイル)
- (c) 河川名: コロンビア水系スネーク川の支流ティートン川
- (d) ダム: ズーン型フィルダム(図1参照), 堤高105m(河床上95m), 堤頂長930m, 堤体積7,260,000 m^3 , 洪水量500 m^3/sec , 工費約165億円

3 ダムサイトの地形及び地質概要

ダムサイトの地形は図3に示したように、河床標高約El. 5,040 ft (1,650 m)でその幅は約220 mである。そして兩岸は1~1.5割の勾配で標高約El. 5,340 ft (1,750 m)まで広がっており、この部分は、ほぼ水平な台地をなしている。そして標高El. 5,100 ft (1,670 m)より上部の地質は兩岸共に悪く、節理や亀裂が特に発達している。

4 基礎処理

上記のように標高El. 5,100 ftより上部の地質は非常に悪く、このためこの部分に対しては図3のA-A断面図に見られるように、コアトレンチが設けられた。このコアトレンチの深さは約25 m、勾配は1:0.5、その底幅は約30 ftである。また、止水用グラウトは地質条件の悪い部分に対し、重点的に行ない標高El. 5,100 ftより上部とsta 19+90 ft(±)からsta 23+90 ft(±)までも3列、この他の部分を2列とした(図3)。なお、グラウトはEl. 5,100 ftより上部の区間ではセンターに10フィート間隔に1列と、上流側8.7フィート、下流側6.7フィート離れた位置にそれぞれ1列づつセンターと同間隔に設けられた。さらに河床部の3列区間ではセンターより上下流共に、



15 フィートの位置とし、孔間隔は上記と同様としている。

5 決壊に至るまでの状況 決壊に至るまでの状況については種々の型で報告されているが、これらは現地の係員（Robinson 所長）の話と多少違っているので、以下にまとめておこう。

a) 現場の係員（Bu Rec）が決壊の数日前にダム下流約 500 m の岩盤中に設けられた立て坑における漏水調査を行なった。ここでは多少の漏水が見られたが、その程度のもものは他のダムでも一般に経験されていることもあるので、特に注意を払わなかった。 b) 6月3日、右岸地山の余水吐静水地下流約 200 m と 300 m の河川水位よりも幾分上部に湧水が発見された。この水は澄んでおりそれぞれ約 150 ℓ/min と 230 ℓ/min であった。 c) 6月4日、右岸地山のダム下流のり先より約 50 m 下流に新しい湧水個所発見。この水は澄んでおりその量は約 80 ℓ/min であった（図 2）。

d) 6月5日、午前7時30分から8時頃の間には右岸ダム下流のり先付近（標高 El. 5,045 ft）に、新しい漏水個所発見（この時以前に発生していたかも知れない）。その流量は 0.6 ~ 1.0 m^3/sec で非常に増えたものであった。また、この流量は午前9時頃には 1.2 ~ 1.5 m^3/sec に達し、さらにこの頃新しい漏水個所が発見された。この位置は右岸下流標高約 El. 5,200 ft で、ダムのり面と地山との接合面より僅か上部であった。この流量は約 0.06 m^3/sec で水は澄んでいた。午前9時30分から10時頃 Sta 15+00、標高 El. 5,200 ft 付近のダム下流料面に黒く湿った部分が発生し、この部分は急速に乾速し間もなく漏水が起こり、浸食が始まった。そしてこの流量は刻々増大し、午前11時頃には貯水地に渦巻を起こす程に発達し、遂に午前11時57分決壊した。

6 決壊の原因 原因については現在2つのグループによって調査、研究されている。その1つのグループは内務省の調査委員会で、6人のメンバーからなるものであり、他のグループは政府の調査委員会で、内務長官、アイダホ州知事の指名による10人のメンバーで構成されている。11月現在では政府の調査委員会からの原因に関する正式な報告はなされていないが、内務省の調査委員会は次のように報告している。すなわち、決壊の原因としては次に挙げる幾つかの項目が、直接あるいは間接的に影響したものとしている。

a) ダムサイトの基礎地盤は、節理や亀裂が発達しており高い透水性であった。特に El. 5200 ft より上部においてそれが著しかった。 b) コア材料として非常に脆い浸食しやすいものを使用した。（粒径加積曲線を図4に示した。） c) コアトレンチの底幅が30 ft で、木圧と比較して小さかった。

d) アバットメント部において、岩盤の節理や亀裂などをコア材料でシールしたが、この困難性。これはコアトレンチの下流側にフィルターを設けていなかったのも、特に重要であった。 e) アバットメントやコアトレンチ表面のラフな整形により、この部分に接するコアの十分な転圧の困難性。 f) 余水吐の基礎にはコアトレンチを設けず、グラウトのみにより処理された。グラウトのみによる止水効果の信頼性が不明である。 g) 狭く、深い、しかも急傾斜なコアトレンチの幾何学的型状の問題点。

7 考察

筆者らは、決壊の主たる原因はコア材料とアバットメントの型状にあるのではないかと考えている。現在、現地において行なった工質試験結果や、施工管理の資料、あるいは設計当時の資料などを基にして検討中であるので、当日に発表する予定である。