

第5回 浅川ダム施工技術委員会議事録

日 時：平成25年7月31日（水）13:00～15:40

場 所：浅川ダム建設工事現場事務所及び現場

1. 開 会

○事務局

それでは、定刻となりましたので、これより第5回浅川ダム施工技術委員会を開催させていただきます。

私は、本日、進行役を務めさせていただきます浅川改良事務所の相河政登と申します。どうぞよろしくお願いいたします。それでは、着席して進行させていただきます。

初めに、お手元に配付させていただいております資料の確認をさせていただきます。一番上に、A4判の第5回浅川ダム施工技術委員会次第がございます。その下にA4判の委員名簿、続いてA4判の座席表、続いてA4判の浅川ダム施工技術委員会実施要綱、続いてA3判の資料7「第5回浅川ダム施工技術委員会資料」、最後にA3判の現地調査位置図でございます。資料に不足がございましたらお申し出ください。よろしいでしょうか。

それでは、次第に従いまして委員会を進行させていただきます。初めに、長野建設事務所長 小林睦夫よりご挨拶を申し上げます。

2. あいさつ

○小林 長野建設事務所長

長野建設事務所長の小林睦夫でございます。

委員の皆様におかれましては、大変お忙しい中、またこのお暑い中を、第5回になります。浅川ダム施工技術委員会にご出席をいただきまして、まことにありがとうございます。

浅川ダム建設工事は、現在、本体コンクリートの打設、あるいはグラウチング工事、CSGの試験施工と掘削工事を行っており、本体コンクリートにつきましては、7月4日に打設量が10万m³に達したところでございます。

本日は、ダム本体コンクリート、グラウチング、それからCSGの品質確保対策などについて、ご討議をお願いしたいと思っております。

委員の皆様におかれましては、それぞれのお立場で忌憚のないご意見をちょうだいしたいと思っております。

以上、簡単ではございますが、ご挨拶とさせていただきます。本日はどうぞよろしくお願いいたします。

○事務局

次に、本日出席しております県の職員を紹介させていただきます。

建設部河川課企画幹 蓬田陽でございます。

浅川改良事務所長 宮阪司瑞夫でございます。

それでは、これより議事に移りたいと思います。議事に移る前に、本日の進行についてご説明します。本日は初めに現地をご覧いただき、その後、この場所に戻っていただいて、事務局から資料に基づいてご説明をさせていただき、その後にご討議をお願いしたいと思います。

それでは、議事に移ります。議事の進行は、実施要綱第4条により、富所委員長様にお願いいたします。

3. 現地調査

○富所 委員長

それでは、議事次第に基づいて進めてまいります。現地調査の進め方について、事務局から説明をお願いいたします。

○事務局

事務局の三井康道と申します。それでは、私のほうから現地調査の進め方、及び注意事項について申し上げます。お手元にお配りしておりますA3判の「第5回施工技術委員会 現地調査位置図」をご覧ください。

現地調査は、現地調査位置図の下段にあります工程に沿って行います。

本会場から車で、②ダム堤体に最初に移動していただきまして、ダム本体コンクリートの施工状況などについて確認していただきます。

次に、車で③造成アバットに移動していただきまして、造成アバットの施工状況などについて確認していただきます。

造成アバットの現地調査終了後は、本会場までお戻りいただきまして、本会場におきまして事務局から資料の説明をさせていただいた後に、ご討議をお願いしたいと思っております。現地調査時間は、移動時間を含めまして、おおむね1時間を予定しております。

なお、傍聴及び報道の皆様につきましては、現場作業中でございますので、ダム建設工事現場内への入場はご遠慮いただきますが、現地調査の状況につきましては、ダム左岸上部の取付道路、見学場所からご覧いただけますので、現場の誘導員の指示に従っていただきますようお願い申し上げます。

また、見学時は必ずヘルメットを着用し、現地の指示に従い、見学をお願いします。ヘルメットは各自ご用意をお願いしておりますが、お手元がない場合は、事務局に用意しておりますので、受付にお申し出ください。

それでは、現地調査をお願いいたします。

○事務局

それでは、これより現地調査をお願いします。事務局の者が委員の皆様をご案内いたします。なお、現地調査におきましても、一般傍聴の方及び報道関係の皆様からのご質問やご意見はお受けできませんので、ご協力をお願いいたします。

4. 議 事

(1) 資料の説明

○事務局

暑い中、現地調査、ありがとうございました。

それでは、これより議事を再開したいと思います。進行を富所 委員長様をお願いいたします。

○富所 委員長

それでは、議事を進めてまいります。事務局より資料の説明をお願いします。

○事務局

浅川改良事務所の小平と申します。よろしくお願いいたします。

まず、資料7と記載した第5回浅川ダム施工技術委員会資料の1ページをお開きください。

第4回施工技術委員会は、昨年の12月19日に委員全員の出席のもと、この場所で開催しました。現地調査はダム堤体を見ていただきました。

会議での意見は、表1.1.1の左側にまとめてあります。その対応については、右側に掲載しました。

今回の資料中で対応している項目につきましては、そのページのところで説明したいと思います。

コンクリートの打設工法の項目で、拡張レヤー工法を早くから施工しなかった理由についてですが、採用可能時期が11月中旬ごろでしたので、夕方以降の気温が氷点下付近まで下がる日があるため、限られた時間でのブロック割としました。

スランプデータの管理についての項目ですが、空気量の制御は、前月の実績と骨材管理試験結果をもとに、AE剤の添加量を微調整しています。

単位水量については、表面水率による調整を行い、一定となるようにしています。

スランプの読値は、今年の3月から1mm単位の読値で管理しています。

2ページの左岸上流沢の処理について、現在、調査を進めており検討中です。今、流木捕捉工を中心に検討しております。

その他の項目につきましては、データを用意したので見ていただきたいと思います。ほかのダムの事例を参考に、データ整理を行っています。コンクリート品質管理に関するデータとグラウチングのデータ、通常管理しているファイルを回覧したいと思いますので、ご覧いただきたいと思います。

続きまして、3ページは、今年の7月25日現在での進捗を表2.1.1に表示しました。堤体工は10万m³を超えたところです。

4ページは、平成26年までの工程を表示しました。

5ページにつきましては、7月13日現在の写真を載せております。

6ページは施工体制で、赤字が修正している箇所です。

7ページは重点監督項目で、赤字が前回から追加した箇所です。

8ページにつきましては、受注者による品質確保及び工程管理のための取り組みで、黄色のハッチ、塗りつぶしているところが前回以降、実施したものです。

9ページは週間工程表ですが、前回の意見で、職員の押印欄をつくったほうがよいというご意見がありましたので、押印欄をつくって、現在、使用しています。表示しているのは週間工程表で、左側が前の週の実績で、その週の予定を右側のほうに載せております。

10ページですが、仕上げ掘削の岩級区分です。赤で囲んだところが前回まで報告した範囲で、そこからはみ出た部分が、今回、新たに追加した場所です。

11ページから12ページは、その仕上げ掘削後の安定計算結果です。赤で囲んだ3ブロックと8ブロックの結果が出たので、示しております。

13ページは前回と同様、斜面部の施工状況を掲載しました。

14ページはコンクリートの配合と数量になります。

15ページの図面の赤い部分が、今年25年度に施工する範囲です。今日見ていただいた高さは、その下の上流面図と横断面図に載っている黒い太い点線の高さです。

16ページのリフトスケジュールですが、前回のご意見で、右側の凡例について、3月を一番上に持ってきたほうがよいというお話がありましたので、修正しております。

17ページにつきましては、7月までの月別打設量をグラフにしております。

9月頃、当初計画に追いつくような状況になってきました。

18ページから20ページまでが、コンクリートの施工管理の方法です。前回と同様に示しております。

21ページは、緑が1次仕上げの10日以内、赤が2次仕上げの24時間以内の時間を表したものです。

22ページはコンクリートの品質管理基準で、23ページから25ページが骨材の品質管理の試験結果です。いずれも規格値を満たしております。

26ページから43ページまでは、コンクリートのスランプ、空気量、温度を配合別のグラフとしています。前回のご意見で、横軸を長くとって見やすくしました。

6月から9月はコンクリート硬化が早いため、遅延型の減水剤を用いています。コンクリート温度に関しては、3月から4月と11月から12月の寒い期間は温水を使用し、6月から10月の暑い期間は練り混ぜ水の冷却等をして、温度を管理しています。

44ページから48ページですが、前回でのご意見がありまして、強度を再整理をしました。圧縮強度の品質管理のヒストグラムとグラフを表示してありまして、グラフでは青い点が材齢91日、緑が28日、赤い点が7日の値となっております。

49ページは、通常管理している管理図のサンプルを掲載しています。これにつきましては、回覧しているものの写しです。

50ページはグリーンカットの概要を表しています。51ページは、養生方法になります。堤体の養生のほか、監査廊の出入口、常用洪水吐きの養生内容を示しております。常用洪水吐きの養生は、ほかのダムの事例と比べても、特に問題はありませんでした。

52ページの右側からは、越冬養生について記載しております。53ページの図3.4.40が越冬養生の範囲ですが、材齢91日未満を対象としております。

55ページですが、暑中コンクリート対策で、今年も7月16日から9月21日までの間、夜間打設を行っております。

56ページからは、常用洪水吐きに発生したクラックについての資料となっております。クラックを最初に発見したのは昨年10月6日です。型枠を外したときにわかりました。

このとき、上下流の出入口をシートで閉塞していましたが、冷気の侵入が影響する懸念がありましたので、断熱マットも追加しました。また、越冬対策として木製扉を設置して、冷気を遮断することとしました。冷気の侵入を最小限にするために、詳細な調査は4月以降として、越冬期間中は目視観察を続けておりました。

4月以降に実施した詳細調査により、57ページのようなクラックがわかりました。横断投影図には、常用洪水吐きから上下方向のクラックを示しており、下方向が岩盤まで達していないことがわかります。このことにより、岩盤の影響によるものではなく、内部応力によるものと推定できました。

平面投影図は水平方向のクラックを示しております。

58ページは対策工についてです。まず、5ブロックの今年の打設を再開する前に越冬面を目視で観察し、クラックがないことを確認してから、対策①として、鉄筋を配置して、クラックが上に伸びない対策をしました。今後は、上下流面に近いクラックに対して、上下流面にクラックが伸びないようにする補強鉄筋を設置します。また、対策③としまして、クラックにグラウチングを実施

して閉塞をします。さらに、洪水吐き内部から、放射状に鉄筋パイルを挿入する補助工法も検討しています。

59ページでは、堤体への影響について安定性の評価をしました。確認されたクラックよりも厳しい条件をモデルとして解析を行いました。その結果、表3.4.8にあるように、安全率は4以上を満足し、安定性に問題がないことを確認しました。

60ページは、造成アバットメント工です。規模が大きいため、ブロック中央部にスロットジョイントを配置しました。そのスロットジョイントに、今年の3月から4月にかけて膨張コンクリートを打設しました。表3.4.9はその配合になります。ひずみ計の計測結果から100 μ 以下であったため、一体化が図られたことを確認しております。

○事務局

続きまして、61ページからの基礎処理工です。

61ページは、コンソリデーショングラウチングの計画図です。

続きまして、62ページです。弱部補強目的のコンソリデーショングラウチングの計画図です。

続きまして、63ページです。左下の青い部分がコンソリデーショングラウチングの範囲を示しております。年度ごとに分けております。黄色の部分がカーテングラウチングの範囲を示しております。

続きまして、64ページです。プラント側と現場側の材料確認等のフローと現場側の品質管理、立会い状況です。あと一番右側ですが、グラウト管理日報です。

続きまして、65ページです。コンソリデーショングラウチングの品質管理です。遮水性改良目的のコンソリデーショングラウチングの注入仕様です。

67ページから71ページまでが、遮水性改良目的のコンソリデーショングラウチングの実績図です。

72ページですが、追加孔の整理をしました。図3.5.10ですが、7ブロックと8ブロックの追加4次孔の整理をしております。黄色い部分ですが、計画3次孔で行ったあと5Luを超えていますので、この部分につきまして、追加4次孔4孔を実施しております。

右側の3.5.11ですが、7ブロックの追加5次孔の説明です。計画2次孔で改良目標値を超えたため、計画3次孔、追加4次孔を実施しましたが、計画2次孔に対する想定した割れ目を捕捉できなかったため、追加5次孔を実施しております。

73ページは、3ブロック、4ブロックの追加孔の説明です。図3.5.12ですが、計画1次孔に対しまして改良目標値を超えたため、計画2次孔、計画3次孔で想定される割れ目を捕捉していないことから、追加3次孔を実施し、追加4次孔で割れ目を捕捉したことを確認いたしました。

図3.5.13ですが、計画1次孔で改良目標値を超えたため、計画2次孔で想定

される割れ目を捕捉していないことから、追加3次孔を実施し、追加3次孔で割れ目を捕捉したことを確認いたしております。

その結果、66ページの施工結果になりますが、遮水性改良目的のコンソリデーショングラウチングは、透水的な素因となっている割れ目をねらい、追加孔を実施し、改良目標値以下を確認しております。

続きまして、74ページです。弱部補強目的のコンソリデーショングラウチングの注入仕様です。

(2)の追加孔基準でございますが、弱部補強目的のコンソリデーショングラウチングは中央内挿法による追加基準に従い、追加孔を実施しました。1次孔、2次孔を計画孔として、改良目標値を10Lu以下として、2次孔で、以下に示すような改良目標値に達しない孔が発生した場合は、追加孔を実施しました。

1：最大値基準

計画2次孔が改良目標値10Luの2倍の20Luを超えた場合には、追加孔を実施する。追加孔を実施する位置は、改良目標値を超えた孔に隣接する同次数孔のLu値の大きい側に行く。実施した追加孔が改良目標値を超えた場合には、反対側の孔を実施する。

2：連続の基準

計画2次孔で改良目標値10Luを超える孔が連続する場合には追加孔を実施する。追加孔を実施する位置は、改良目標値を超えた2孔の間に、Lu値の大きい側から施工する。実施した追加孔が改良目標値を超えた場合には、反対側の孔を実施する。

3：全体基準

最終次数孔において、改良目標値10Luに対する非超過確率85%を以上を満足しない場合には、追加孔を実施する。

続きまして、75ページです。弱部補強目的のコンソリデーショングラウチング実績図です。計画孔、1次孔、2次孔と続きまして、76ページが追加孔の3次孔、4次孔、77ページで最終次数孔になっております。

77ページの弱部補強目的のコンソリデーショングラウチングの実績図、最終次数孔ですが、各孔ともに10Lu以下を目指して改良を行ってきております。

78ページに結果があります。弱部補強目的のコンソリデーショングラウチングの結果が、表3.5.3です。弱部補強目的コンソリデーショングラウチング、7ブロックの解析結果です。

計画孔は1次孔、2次孔、ともに13孔です。追加孔が3次孔、4次孔です。最終次数孔は、13孔です。Lu値は5.6Luで、単位セメント量は平均値で55.3kg/m、非超過確率85%値は、150.6kg/mです。

最終次数孔では、非超過確率85%値において5.6Luと、改良目標値の10Lu以下となり、その目標を満足しております。

その下が、Lu値と単位セメント量のグラフです。

続きまして、79ページです。弱部補強コンソリデーショングラウチングにお

いて、セメント量が多くなった孔の状況です。

弱部補強コンソリデーショングラウチングにおいて、セメント量が200kg/mを超えた孔は、h10 (682.2kg/m)、i15 (234.9kg/m)、k5 (469.8kg/m) の3孔の1次孔です。

水押し試験結果によれば、h10は39.2Lu、i15は8.2Lu、k5は1.9Luで透水性の高低差はありますが、i15、k5はいずれも限界圧力0.1MPaが発生しています。

掘削面の割れ目の分布から、3孔とも透水的、もしくは連続性を要する割れ目の分布が想定され、この割れ目が、セメント量が増加した要因になったと推定されます。

続きまして80ページです。コンソリデーショングラウチングの岩盤変位計測方法及び結果です。

右側の表が、岩盤変位計の計測結果です。上段の3つの表が遮水性目的のコンソリデーショングラウチングを行った際の変位量です。

河床部と左岸アバット部、右岸アバット部はいずれにおいても変位は小さく、変位量が0.1mm以上になった場合でも、流量半減や変位中断など適切な処置をして、施工は完了しています。

2) ですが、F-V断層周辺の弱部補強目的のコンソリデーショングラウチングを行った際の変位量を示しております。

1次孔で変位量が0.2mm以上となった孔が発生しましたが、変位が発生した場合には変位中断などの適切な処置をして、施工は問題なく完了しております。以上です。

○事務局

浅川改良事務所の檀原と申します。私から、3.6のCSG地すべり対策工と、4の安全対策の実施状況について、ご説明いたします。

81ページをご覧ください。3.6CSG地すべり対策工ということで、この浅川ダムでは、地すべりの対策工として、ダム本体の掘削ずりを利用したCSGによって、対策工を行う計画です。

施工規模及び数量は記載のとおりです。左下の図3.6.1の平面図、右上の3.6.2の縦断図、右下の3.6.3の横断図を併せてご覧ください。

平面図では、左側が河川上流側になっておりまして、縦断図では、反対に右側が上流側となっております。

施工の順序ですが、全体を大きく3ブロックに分けて、下流側から上流側に向けて、図の青、緑、赤という順番で施工する計画としております。

掘削による地すべりへの影響を少なくするために、掘削につきましては、10mごとに行います。まずは、川沿いにあります道路の下の部分の下段リフトと置換コンクリートの部分を掘削して、置換コンクリートやCSGを打設し、順に上流に移動していく計画としております。

上流まで置換コンクリートとCSGが完了した段階で、今度は上流から下流に向けて、赤、緑、青の順で上段リフトの掘削をし、CSGを施工する計画と

しております。

82ページをご覧ください。ここではこれまでCSG地すべり対策工の試験結果を記載しております。

CSG地すべり対策工で使用するCSG母材は、岩級区分及び変質の有無により、左上の表3.6.1の区分に分類しております。この母材をCSGに利用するには、品質管理のために最大粒径を80mm以下にする必要があります、左中ほどにある図3.6.4のフローにより破碎します。破碎された材料は、粒度、変質、岩級区分ごとに、右上の表3.6.3のようにI材からIV材に分類しております。

このようにして分類したI材からIV材についてCSGへの使用の可否を判断するために、右下の図3.6.5の試験フローに基づき、試験を実施しております。

83ページをご覧ください。右上の表3.6.4は、試験結果の一覧表です。試験の結果から、I材については、材料が高含水状態で、混合状況が悪く、混合プラントのホッパーが詰まってしまう現象が度々見られました。この対策としては、長時間の曝気等により含水比を下げなければならず、現在の仮置き場では、含水比の低下を図るためのスペースが確保できないことと、長期間を要するため他工事への影響が避けられないことから、使用不可と判断しました。

II材につきましては、混合状況が良好で施工性もよく、CSGに必要な強度を満足する結果が得られました。なお、試験はポットミキサーで実施されており、実機で混合した場合、単位水量は70kg/m³では強度が不足する可能性があるため、試験施工では単位水量を検討することとしております。

続いて、IV材につきましては、II材と比較して同じセメント量で強度が低く、セメント量を増加させても必要な強度を得られる可能性が低いため、使用不可と判断いたしました。

III材につきましては、IV材が使用できないことから、細粒分を除去するふるい分けに時間と費用がかかり、母材を採取することは著しく不経済になるため、使用不可と判断いたしました。

これによりまして、CSGに必要な母材が確保できないため、(3)といたしまして、購入材の利用の検討として、ダム本体工の骨材の原石山から発生する廃棄岩をV材として不足分の45,000m³を補うこととして試験を実施したところ、必要な強度を確認できました。

次に、右の表3.6.5ですが、これは工事の工程表です。現在、各種試験を実施してございまして、今週から来週にかけて現場試験を実施し、ひし形や細部施工の仕様を設定していきたいと考えております。

実際の工事につきましては、8月から掘削を開始いたしまして、来年の10月ごろに完成する見込みになっております。なお、冬季間につきましては、工事を休止する予定です。

84ページをご覧ください。このページはCSGの品質管理の一覧表です。

各管理項目を定めてございまして、施工初期には、管理項目として示しました緑色と黄色に塗ってあります全ての項目について管理を行い、安定期には、黄色の部分の実施を省略したいと考えております。

続きまして、4の安全対策の実施状況についてご説明いたします。85ページにつきましては、前回と変わりなく、写真等を更新しております。

86ページをご覧ください。このページにつきましても写真等を更新しております。受注者の安全衛生対策の概要でございますが、平成25年7月20日現在で、295,013時間の無災害を継続しております。

87・88ページをご覧ください。受注者の安全対策の続きのページですが、前回と変わりなく、写真等を更新しております。

続きまして、89ページをご覧ください。安全管理組織についてですが、前回から人員の変更がございましたので、図を更新しております。

90ページをご覧ください。災害防止対策です。最近では、日中の気温が高い日が多く、熱中症対策として、右下の写真2枚のような日よけテントの設置と熱中症指数計を場内4カ所に設置しており、水分や塩分を補給できるものを常備しております。

91ページをご覧ください。浅川は土石流危険渓流であるため、図4.1.3のように、降雨に対する警戒基準を設けています。この図の内容については、前回と変わりはありません。

左下に(4)異常豪雨の実績とありますが、平成25年6月19日に、豪雨予測により累計降雨量が40mmとなったため、作業を中止しております。

92ページをご覧ください。雪崩、落雪、土石流災害についてですが、このページにつきましては、前回の委員会でアドバイスをいただき、追加したページです。

(1) 雪崩、落雪対策では、雪崩や落雪について注意することと、作業通路の点検についてアドバイスをいただき、対応として、ご覧の写真のように、足場や通路の除雪を行っております。

(2) 土石流避難訓練の実施につきましてもアドバイスをいただき、6カ月に一度の避難訓練のほか、土石流対策の教育を実施しております。

93ページをご覧ください。交通安全対策についてですが、このページは、前回と変わっておりません。

94ページも、前回と変わっておりません。

95ページですが、これは観測結果を更新しております。

96ページをご覧ください。このページの孔内傾斜計の累積変動図は、前回の委員会でご指摘をいただき、左側の累積変動図の孔底を固定点にしてグラフを修正しております。

私からは以上です。

○事務局

続きまして、環境対策の実施状況です。

98ページですが、平成19年から継続して、現在まで環境モニタリング調査を行っております。

99ページですが、平成24年度のモニタリング調査の実施結果と平成25年度の

実施内容です。平成25年度も、24年度の結果をもとに、継続して実施しております。

100ページですが、作業員に対する環境教育の実施状況です。下段の12番目に平成24年12月3日を追加し、ゼロエミッション活動を行っております。

101ページですが、特に変更ありません。

102ページですが、振動の測定結果です。いずれも規制値を下回っております。

103ページですが、濁水処理の結果です。一番下段がpHとSSのグラフです。いずれも規制値内に収まっております。

最後に、104ページですが、変更は記載のとおりです。

以上で報告を終わります。

○富所 委員長

ありがとうございました。当初の予定では、ここで10分間休憩をとるということですが、休憩をとった後の議事の開始が15時の予定になっていまして、今はもう大幅に遅れていますので、休憩をとらずにこのまま討議に入りたいと思いますが、いかがですか。よろしいでしょうか。

それでは、休憩はとらずに討議に入りたいと思います。よろしく申し上げます。

予定がもう迫っておりますので、できれば早めにご質問、ご意見をお出しただければと思います。

○水野 委員

コンクリートの品質管理のデータ整理につきましては、前回の委員会から随分改善されて、よく整理されていると思います。

それで、グラウトのところの説明がよくわからなかったので質問します。

表でいうと、78ページからですか。断層周辺の弱部について、弱部補強目的コンソリデーショングラウチングをやりましたというのは、集中的に弱い部分をやるということで、適切な考え方だというふうに思います。

ここで、表3.5.3で計画孔、追加孔とありまして、4次孔までやりましたと。その結果、Lu値が非超過確率85%値で、このようにうまく減ってきておりますと。単位セメント量についてもそうなっているわけです。ところが、その後ろに最終次数孔13孔というものがあって、この最終次数孔というのは、何のことを言っているのか、説明の中でよくわからなかった。

それで、下のほうに、超過確率が書いてあるのですが、左から3番目のLu値低減図、縦軸が「単位セメント量」と書いてあるけれども、これは間違いですね。「Lu値」でないといけないんでしょ。Lu値ですよ。これで、次数を経るごとに、この図を見ると、うまくセメントが入って改良されてきているのがわかるのですけれども。この最終次数孔13孔というデータが急に、4次孔よりも飛び跳ねて上にあるというのが、どういうことかなというのが説明だけでは理解できなかったのですが、再度、説明をしていただけますか。

○事務局

すみません、78ページですが、図3.5.21のルジオン値低減図の左側が「単位セメント量」となっていますが、これは「Lu値」の間違いでございますので、訂正させていただきます。

あと、先ほどの説明について、77ページに、弱部補強目的のコンソリデーショングラウチング、最終次数孔の図面をつくっているのですが、4次孔までやった中で、最終的な孔として10Luを下回っている孔のみを整理いたしました。この図のgとfのところの15の列に4次孔があるのですが、この上下流の孔で10Luを超えていますので、こちらを挟み込む形で4次孔を施工しました。それで、最終的に10Luを下回っているということが確認できましたので、これを最終次数孔といたしました、これを含めて13孔を、最終次数孔とし、このLu値の非超過確率85%値が5.6となりました。

○水野 委員

その最終次数孔というのは、上の1から4次孔までのデータと同じものを使っているということですか。

○事務局

そうです。2次孔で終わっているものも最終孔になっていますので、1から4次孔のデータを使って、まとめています。

○水野 委員

そんなことをする必要がありますか。かえって、わかりにくくしていませんか。4次孔まで追加して行って、うまくLu値を低減させて、入るセメント量も減ってきているわけです。85%値でもう十分目標の値に達しているわけだから、また別の孔の話をしているのかなと思ってしまいます。

小合澤さんの意見はどうですか。ちょっとわかりにくいですね。

○事務局

すみません。追加で補足させていただいてよろしいでしょうか。

この最終次数孔の考え方についてです。計画孔は、ある場所にあるものを全部打ちますので、統計的には非常に全体を評価できるということになります。追加孔になっていきますと、追加孔が必要な場所だけのデータになっていきますので、3次孔、4次孔と、データ数が全体に少なくなってきました、それだけで全体の評価をしてしまいますと、ある場所だけに限った評価になってしまいます。

先ほどご説明がありましたように、計画孔で終わっている場合、この場合ですと、2次孔で終わっている場合については、77ページの赤でくくられているゾーンですけれども、このゾーンの中で追加孔の対象になっていない場合は、このゾーンの代表値として2次孔のデータを使うという処理になります。

そのほか、その2次孔に対して追加孔が必要な場合は、3次孔、4次孔という形で、そのゾーンの中で追加孔を打っていきますので、最終的に改良した、例えば3次孔で終わってれば、その3次孔のデータをそのゾーンの代表値ということにして置きかえて、全体のゾーンといたしますか、空間に対しての統計量の比較ができるような形として、最終次数孔という考え方を導入して整理しています。

○水野 委員

今の説明の中のゾーンというのは、77ページで赤い四角ですか。

○事務局

赤く四角になっているところです。

○水野 委員

その中の、また小さな四角と思えばいいですか。

○事務局

その中で、青の丸でくくられている場所、これが最終次数孔という評価になっています。

○水野 委員

それを整理したものがさっきのですね。

○事務局

そうです。2次孔で追加孔がなければ、②となっているところに青丸がついていますので、これがこのゾーンの最終次数の値であるという評価になります。追加孔がありますと、この絵の中の右の上を見ていただきますと、③に青丸がついていますけれども、これは追加孔を打っていて、これが最後の状態になりますので、このゾーンについては、この値を代表値として整理をしています。

○水野 委員

わかりました。だから、これでもって最終的に出来形を判断したということですね。要するに最終次数孔の非超過確率85%であれば5.6Lu、単位セメント量はm当たり55.3ぐらい入りましたと、そういう理解でいいのですね。

○事務局

そういう整理を行っております。

○水野 委員

わかりました。

○富所 委員長

よろしいですか。はい、ではどうぞ。

○小合澤 委員

では、水野委員から指名がありましたから。

事務局から説明がありましたのでわかったのですけれども。13孔でしょ。これを確率処理しようとするのが無理なのです。

水野委員の指摘があつたけれども、1次孔13孔、2次孔13孔、3次孔は4孔しかない、4次孔は1孔しかない。

ここは弱部をどうしようかと、弱部を置いてはいけないから、とにかくここへ透水性のものは残さないようにというのが当初の目的なのでしょう。その目標は何だといったら、10Luを目標にしたのでしょう。10Luをクリアできないところは、その間に追加していくしかしようがないのでしょう。その結果ですよ。

カーテングラウチングとかコンソリデーショングラウチングは、もっと孔数のある工事なわけです。沢山あれば、確率処理というのはできるでしょうけれど、10孔程度で確率処理をして、その85%を議論しても意味がないのです。

大事なことは、弱部のところで透水性の高いものを見落としてはいけないから、10Luに目標を置いたのだから、10Luやもっと大きいものがないか、見落とさないかということで、それぞれのデータをしっかり見ておくということだと思ふのです。

○富所 委員長

よろしいですか、今の意見にコメントというか。

○事務局

今のご意見を参考に、今後、データのまとめを行っていきたいと思います。

○富所 委員長

よろしく申し上げます。

○小合澤 委員

常用洪水吐きの中を見て、クラックの話がありました。この資料で見ますと、いろいろと検討なさって、クラックのある、なしによって、安全率はどうかということまで検討していますし、対策工につきましても、解析を行っています。

クラックが全部で、No.1からNo.5の5カ所ですか。No.1とNo.5は外部から補強鉄筋を差し入れて強化し、No.2、No.3、No.4は、セメントミルクで注入しよう、ということですね。

そういう説明ですが、それによって、どういう効果を期待しているのか。

今、対策工をしなくても、安全率は確保されている、必要な安全率を割ることではないということは言っていますよね。それならば、対策工はどのような目的で、どういうことまでやろうとしているのか、それを教えて下さい。

○事務局

それでは、資料の58ページをお開きください。

まず、平成24年度の越冬面について、常用洪水吐きにクラックはあったのですが、それが越冬面まで出ていないかどうかの確認をしました。目視で確認をしまして、ないことがわかったので、越冬面より高い位置にクラックが伸びないように、まずは鉄筋を配置しました。それが対策①と記載してあるものです。

一番上の写真3.4.35が、その配置した状況で、そのすぐ右隣にある対策①の鉄筋配置図が図面です。3段配置して、一番下がD32、上2段がD29の鉄筋を配置しました。

それから、グラウチングNo.1からNo.5まで、同じ方法で全てやるのですが、このうちNo.1とNo.5のグラウチングをするときに、圧力でクラックが上に伸びて上流面とか下流面にクラックが進展しないように、まずNo.1とNo.5のクラックに、グラウト前に、対策②の上下流補強鉄筋工を行います。

今日見ていただいたグラウチングは、この中のNo.2とNo.3、No.4を実施しているものです。この3箇所についてはグラウチングによりクラックが上方に伸びる心配がないもので、先に進めております。No.1とNo.5も、補強鉄筋を終わってから同じグラウチングを行います。全てのクラックを注入することによってクラックを閉塞するという考えで行っております。

最後の対策④は、クラックにグラウチングをしますけれども、グラウチングが全部に回り切らないことも予想されるので、コンクリートの一体化を図ることを目的に、対策④として鉄筋パイル工を、検討しているところです。以上です。

○小合澤 委員

この鉄筋パイル工というのは図3.4.53ですね。これは、鉄筋を組み込んだものを入れようとしているのですか。

○事務局

はい。この図3.4.53は概念図です。ちょうど鉄筋を、はしご状のような形に組みまして、入れる穴はボーリングを幾つか重ねて長方形の穴をあけ、そこに滑車みたいに、台車というか、車輪みたいなものをつけて、そこへ押し込んでいくような方法を、今、考えているところです。

これは概念図ですから、真ん中の丸になっているところが常用洪水吐きの部分をあらわしてしまっていて、その周りのクラックに対して、放射状に鉄筋を挿入していくという方法を考えております。

○小合澤委員

では、まだこの対策工④というのは、具体的には絵ができていないのですか。

○事務局

詳細の絵はこれからです。

○小合澤 委員

結果的にそれをやって、59ページでは、表3.4.8の堤敷全体の安全率というのをやっていますから、クラックがなくても、あっても安全率は4を確保していると言っているのですね。

これは、いろいろあると思うのですけれども、これ標高ごとに違いますよね、水圧が変わってきますから。この安全率は、4を確保していますというのとはどういう高さで言っているのですか。

堤内バイパスの上流端ぐらいが一番大きくなってきて、かつ、堤内バイパスが空洞になりますから、その分だけ断面積が減ってきますから、さらに安全率が厳しくなるはずですよ。

この表3.4.8の安全率ですが、最も危険なところでやってもこのくらいですということなのか、クラックのパターンで言っているのか、堤内バイパスの上流端標高なのか、平成24年の越冬部分の面の辺で計算しているのか、この辺が曖昧なのです。

○事務局

この下の表に出ている安全率は、完成後のダムの安定性の確認をしまして、全体の高さで確認しています。

○小合澤 委員

常用洪水吐きの底面ぐらいから、下にも少しあるわけですがけれども、それをベースとして、そこから上方向に、越冬面までは伸びていないけれども、常用洪水吐きの上方向に7メートルぐらい伸びているということですよ。

だから、着岩面で安全率を計算したわけではないですよ。

○事務局

少し補足で回答させていただきます。

まず、考え方としましては、今の現行の設計に基づいて、クラックがある場合とない場合というところを計算しまして、比較計算をしております。

ですので、基本的には外部安定の問題、滑る、それと転ぶという概念と、堤体の中の応力ということで、内部安定という観点で整理をさせていただいております。ですので、ここの表3.4.8につきましては、これはあくまで堤敷での平均的なせん断を表記させていただいております。

ですから、あくまで平均的なものになりますけれども、クラックがある場合とない場合での差がほとんどないということ、あるいは、剛体計算での計算もございますので、こういったものとも差もないこと。あと、ここでは表記し切れていないですが、点安全率、局所安全率についても評価をしております、大きな差がないということを確認しています。

さらに、クラックの考え方につきましては、先ほど現地でご説明しましたように、下のほうについては、岩盤まで届いてはいないんですけれども、安全側といいますか、クラックが伸びている場合で計算して、今は外部的な安定、それと内部的な安定という観点から見て、差がないということで表記をしています。

○小合澤 委員

わかりました。質問したのは、中に4本なり5本のクラックがありますよね。極端に言いますと、縦ジョイントを設けたような形を考えたのかと思ったのです。

グラビティのダムは一つの断面、全体として堤体の安全を考えているのですが、昔の古いダムになるとその中に縦ジョイントがありますね。そういうところはグラウトをして、その間のブロックを一体化して、堤体の安全を確保します。

全体で、どの標高で計算しても、グラウトをするから大丈夫だと、そういうことかと思ったのです。

横ジョイントではなくて、縦ジョイントが発生していると。それを懸念したものかなという意味なのです。

○事務局

まずグラウトをすることによって、今、小合澤委員のおっしゃっていただきましたように、まず一体化します。

ここの解析の結果はこういう形ですけれども、今後、堤体内の温度が、安定温度に近づいていく中で、クラックを確実に進展させないように、現在、ちゃんと一体化をさせるということで、グラウトをやって、しっかりと一体化を図るというような形で、今、言っていたようなところを踏まえて対応を考えているというのが現状です。

また、クラックありの場合、クラックのある場所についてのみ、ここの部分にジョイント要素を入れて、引張りがかかった場合には開きますというような表現をしているということです。

左右の図面の対比で描いておりますけれども、クラックがあるか、ないかによって、少し応力の分布がやや変わっておりますけれども、それは大きな変化ではございませんということを示しております。

○富所 委員長

ありがとうございました。

○水野 委員

今のクラックに関する話ですが。過去にこういうクラックがあるか、ないかといったら、結構な頻度で、こういうクラックがあるということでもありますので、残念なことでありますが、必要な対策をきちんとやれば、それはそれでいいのではないかと、総論としてはそう思います。

それで、今、事務局から説明がありました。私が、ちょっと懸念するのは、まだコンクリートが十分冷え切っていませんから、クラックの幅が大きくなる、あるいは進展していくということがあります。その辺をどのように考えているか。グラウチングをやるというのはいいですけれども、どういう時期にやるのか。あるいは、クラックの幅の変動を計測していないのではないかと思っただけですけれども、そういうことも計測する必要があるかもしれないですね。その辺をどのように考えているか、お聞きしたい。

○事務局

クラックの幅の変動は、今、計測はしておりません。グラウトの時期についてですが、今年の冬に開いたり、伸びたりすることは考えられるので、現在の暖かい時期に、クラックを閉塞して、伸びることを防ぎたいと考えております。

○事務局

少し補足させていただきます。現段階、寒くなる前にグラウチングを先行して、先にやろうという計画としています。

その理由については、一つは、要は計算上ですけれども、ダムของ安定性に影響がないということで、早めにそのクラックの拡大とか防止をまず図りたいこと。また、寒くなってくると、またクラック内に外気などが入ってきて拡大も予想されるということで、今の計画では、この冬前までにはグラウチングを実施したいという計画でおります。

その後、ダム完成までに、より安全性を高めるために、先ほどご説明しました鉄筋の挿入について詳細を検討し、実施していきたいと考えております。

○富所 委員長

よろしいですか。

○事務局

ちょっと訂正させていただいてよろしいですか。

さき程、クラックの幅は現在計測しておりませんと、ご説明したのですが、現在、月に一回計測し確認をしておりますので、訂正させていただきます。

○藤澤 委員

ちゃんと整理はされているのですけれども、解析をクラックありで、しかも岩盤まで到達していないけれども、到達したようなモデルで解析して、それで転倒、それから滑動、それから応力的にも問題になるようなことにはなっておりませんとなっています。しかし、これでいい、という話ではないのですよね。

水野委員もご指摘あったように、これから温度が冷えてきますと、現在のクラックがさらに進展するという話になってくるわけですよ。そうしますと、いいはずがないわけです。だから、一体化しましょうということ、つまり元に戻しておきましょうという話ですよ。

そのために、現在、何をするかということでグラウチングをやりましょうということ。これは事務局のご説明どおり、この冬になって気温が下がってきますと、またそのクラックが進展する可能性があります。そういうことを防止するために、その入り口から根元のほうを完全に区切ってしまって、クラックが伸びないように、ということによろしいですよ。

ですから、対策は絶対に必要なのですよね、一体化の。小合澤さんが言われましたように、昔でいう縦ジョイントというのは、必ずジョイントグラウチングをして一体化していたという話ですから、それと同じことを、かつて実施していたことと同じことをやりますという話ですよ。だから、解析でいいからよいという話ではないというのは事務局のご認識でいいと思うのです。

それからもう一つ、水野委員からもクラックの幅の計測という話がありました。これは、今の監査廊の中のクラックだけではなくて、今、グラウチングのための調査ボーリング、今日やられていましたよね。あのときに現場でお聞きしたら、コアを抜き取っていますので、クラックがどういうふうに分布しているか確認できる。それから、現地で作業をされた方に伺ってみたら、やはり入り口方向と、上のほうですね、グリットではクラックの幅が全然違いますと、こういうお話もありましたから、そういうのもちゃんと残しておいてくださいという話ではないかと思うのです。

それで、クラックはあるけれども、完全密着のようなところをグラウチングで圧力をかけてやろうというのは、なかなか難しいところがあります。かえって、グラウチングが圧力をかけて、さらに亀裂を進展させるという場合がありますから、一番上のほうの、ほとんど目の締まったようなところはそう圧力もかけられないだろうという話ですよ。

そうすると、グラウチングが下の、開いているとか開口のところは全部詰まると思うんですけれども、上のほうが詰まらない可能性もあるという話で、それを補強するのに鉄筋パイル工をやりましょうという話と理解しているんですが、それでよろしいですよ。

○事務局

はい。

○藤澤 委員

ということで、やっていただければと思います。

それから、もう一つ、56ページとか、55、57ページを見せていただきますと、施工で何か問題があったからクラックが入ったのではないかということにつきましては、ここで説明されていますように、コンクリートの打設温度は25℃というのをはつきり守って施工されていると、これは事実ですよね。それから、暑い頃は、夜間打設をやったという話ですよね。それから養生も十分やっていますと。それから10月にクラックを発見するまでは、常用洪水吐きの中の型枠養生をやっていたわけですね。乾燥防止のために、それもやりましたと。それから10月になって、入口ではブルーシートで空気が入ってくるのを防止していましたと。打つ手は全部打っていたということですよ。それから、寒くなってくるからブルーシートを二重にしたと。それから越冬に対しては、木でドアをつけたということですよ。

ですから、施工でやれるだけのことはやられていたということで、先ほど水野委員からもお話ありましたように、ちょっと不運な結果になったということなんでしょうけれども。なったのは仕方がないわけで、だから構造解析をやって、仮にああいうクラックがあっても、今のままですと、構造的に別に問題になるものではないと。だけど、今後さらにそれが進展するということを防止するために一体化しますという話ですよ。まとめてみますと。それでよろしいんですよ。

そういうことで、あとはしっかり対策をぶれないようにやっていくということが一番重要だと思いますので、しっかり発注者と施工者一丸となって対応していただければと思います。

○富所 委員長

予定よりもう30分も遅れていますので、最後の一つということで、質問、コメントを打ち切りたいと思いますが、どなたかいらっしゃいますでしょうか。よろしいですか。

それでは、今、一定の意見や質問が出たんですけれども。私もちょっとこの解析のところは興味があって、この二次元解析、応力のところも、ちょっとお聞きしたいこともありますので、そういうことも含めて、次回に、またこれについては答えていただければと思います。現在の施工は、今、藤澤委員さんがおっしゃったように、問題ないと思いますが、解析などもやっぱり多少、興味がありますので、聞かせていただければと思います。

以上で、進行をお返ししますので、よろしくお願いします。

○事務局

それでは、長時間にわたりまして、大変ありがとうございました。

本日出されましたご意見につきましては、後日、事務局で整理した内容を委員の皆様を確認させていただきたいと思ひます。

それでは、委員会の閉会に当たりまして、建設部河川課 蓬田陽よりご挨拶を申し上げます。

○蓬田 企画幹

委員の皆さん、今日は暑い中、本当に長時間ご苦勞さまでございました。今日、貴重なご意見をいただきました。本当にありがとうございました。

今、委員長さんがおっしゃられたように、今後の経過も着実にご報告して検討していきたいと思ひますので、今後ともご指導のほどをよろしくお願ひしたいと思ひます。

では第5回の委員会、これで終わりにさせていただきます。ありがとうございました。

5. 閉 会

○事務局

委員の皆様におかれましては、長時間にわたり、ありがとうございました。

以上をもちまして、第5回浅川ダム施工技術委員会を終了させていただきます。どうもありがとうございました。