

第2回 仁淀川床上浸水対策特別緊急事業検討部会

議事録

平成29年7月6日(木)

18:00~20:00

高知河川国道事務所4階会議室

1. 開会

○司会 会議に入ります前に、傍聴の皆さまおよび報道関係の方にお願いたします。進行の妨げにならないように静粛にさせていただきますとともに、携帯電話につきましては電源をお切りになるかマナーモードに設定していただきますようお願いいたします。また、傍聴の方は受付でお配りしております「仁淀川床上浸水対策特別緊急事業検討部会の傍聴要領」、報道関係者の方につきましては「取材についてのお願い」を一読していただきまして、円滑な議事の進行のためご協力いただきますようよろしくお願いいたします。

大変お待たせいたしました。ただ今より、「第2回 仁淀川床上浸水対策特別緊急事業検討部会」を開催いたします。本日は委員の皆さまには大変お忙しい中、また18時から開催という時間となりましたが、皆さまご出席いただきまして誠にありがとうございます。私は、本日の司会を務めさせていただきます国土交通省高知河川国道事務所副所長の西山でございます。よろしくお願いいたします。

本会議は、日下川と宇治川で国が進めております仁淀川床上浸水対策特別緊急事業について設計・施工計画の妥当性、コスト削減策について学識者の委員の方々にご意見をいただくものです。本日は約2時間を予定しております。委員の皆さまにお願いがございます。本会議は公開で開催されております。議事録につきましては、委員の皆さまのお名前を明示してホームページ等にて公表いたします。どうぞ、ご理解、ご了承のほどよろしくお願いいたします。なお、公表に際しましては、後日事務局から委員の皆さまのご発言内容を確認させていただきますので、よろしくお願いいたします。

次に、お手元にお配りしております資料の確認をさせていただきます。まず1点目が「議事次第」。続きまして「資料-1 配席図」。「資料-2 仁淀川床上浸水対策特別緊急事業検討部会規約」。「資料-3 第1回検討部会での主な意見」。「資料-4 仁淀川床上浸水対策特別緊急事業(日下川)の設計等について」。「資料-5 仁淀川床上浸水対策特別緊急事業(宇治川)の設計等について」。以上、不足がございましたらお近くの事務局スタッフまでお申し付けください。

それでは、お手元の議事次第に従いまして、議事を進めさせていただきます。初めに、開会に当たりまして国土交通省四国地方整備局高知河川国道事務所長 新宅よりご挨拶を申し上げます。

2. 挨拶

○事務局 高知河川国道事務所長の新宅でございます。本日は大変お忙しい中、第2回仁淀川床上浸水対策特別緊急事業検討部会にご参加いただきまして誠にありがとうございます。また、本日は18時から開催ということで、大変、変則的な開催になってしまったことにつきましてお詫びを申し上げますとともに、改めて感謝を申し上げたいと思います。

本日、第2回ということでございまして、5月23日に開催いたしました第1回検討部会で皆さま方からいただいたご意見につきまして、事務局で資料をまとめてまいりました。設計、施工計画、そしてコスト縮減策につきましてご説明させていただきたいと思います。また、昨日から九州では大変大きな災害が発生しているところでございます。また、この検討部会の対象となる2事業を的確かつスピーディーに進めていかなければいけないということを改めて肝に銘じているところでございます。是非そういった意味でも本日も皆さま方からご意見いただきまして、より良い計画としていきたいと考えております。是非、忌憚のないご意見を頂戴したいと思います。以上、簡単でございますが、挨拶とさせていただきます。

3. 委員紹介

○司会 続きまして、議事次第「3. 委員の紹介」でございます。本日もご出席いただいております委員の皆さまにつきましては、第2回検討部会ということでございますので、「資料-1 配席図」のご確認をしていただきましてご紹介に代えさせていただきます。本日は4名の委員の方、全員にご出席をいただいております。よろしくお願いいたします。

それでは、議事次第「4. 議事の進行」からにつきましては島会長、よろしくお願いいたします。

4. 議事

○島会長 それでは、早速議事に入らせていただきます。進め方でございますが、それぞれの議事に沿って事務局から説明いただいて質疑をしたいと思います。それでは、1) 仁淀川床上浸水対策特別緊急事業検討部会規約についてご説明をお願いいたします。

1) 仁淀川床上浸水対策特別緊急事業検討部会規約

○事務局 高知河川国道事務所で事業対策官をしております池添と申します。よろしくお願ひいたします。座って説明させていただきます。

「資料－２ 仁淀川床上浸水対策特別緊急事業検討部会規約」でございます。これにつきましては、第１回の検討部会から変更はございません。第１回の際に島委員が会長に任命されたということで、島委員が会長という内容を追加しているところでございます。

○島会長 規約について変更がないということですが、何かご意見、ご質問ございませんでしょうか。ご意見がないようでしたら次に進みたいと思います。

2) 第１回検討部会での主な意見ということで事務局から説明をお願いいたします。

2) 第１回検討部会での主な意見

○事務局 資料－３でございます。第１回検討部会での主な意見ということで、第１回の際の検討部会でいただいたご意見を委員毎にまとめさせていただいております。そして、右端のところに「設計ページ」と書いてございます。これについてはこの後の資料－４のところの該当するページの番号を入れさせていただいております。それでは、第１回の際に発言いただいたものにつきまして簡単ですが説明をさせていただきたいと思ひます。

まず島委員からいただいた意見でございます。「工事施工前の地下水位を変えないために覆工コンクリートに水圧をかけている。この応力計算をフレーム解だけでなく有限要素法を用いて精度を高めてはいかがか。」というご意見をいただきました。

次に、近藤委員からでございます。「最近では工法選択において安全面よりコストが優先されることがあるので、安全第一でコストカットできる工法を選択する議論をしたいので、工法選択において安全性の評価を加えてほしい。」ということで、コスト縮減のあまり工事事故が発生しているの、きちんと評価軸の中に「安全性」を入れてほしいという意見でございます。

次に、「パイプルーフ工法やずりの出し方など、その工法を選択した経緯や他の工法との比較した結果を次回の検討部会で示してほしい。」これにつきましては、それぞれ工法を選択した中で代替案を含めてきちんと評価しているということで、評価したものをきちんと代替案とともに示してほしいという意見でございます。

次に、「施工後の地下水位の回復について、周辺への影響評価として、現状まで水位を回復しなくても影響が出ないかもわからないため、周辺に影響を与えない水位回復がどの程度か評価してほしい。」ということで、今回地下水位に影響を与えないように検討しているが、地下水位を変えても水利用に影響しない水位があるのではないかとということで、きちんと評価できているか、ということを示してほしいということでございました。

次に、原委員からでございます。「吐口位置で法面が崩壊したような跡も見られるので、

この箇所の工法について脆弱地盤であることを踏まえて説明してほしい。」ということで、吐口のところで、県道法面が崩壊しており、こういう地形で放水路トンネルの出口があるということで、地盤を踏まえて説明をお願いしたいという意見でございました。

次に、「道路法面のアンカー施工の考え方を情報収集して検討してほしい。」これも先ほどの部分につながりますが、法面が崩れた後、補修ということで、アンカーを施工している場所がある。どういう経緯でアンカーを施工したか、どういう考えで設計をしているかということをしちんと把握してから、日下川新規放水路の検討をしていただきたいという意見でございました。

次に、「一般的なNATMだと中央排水溝で水を流すが、今回はそこを締め切るため、ウィープホールを使用している。流出される濁水には、シルトなど細砂が混ざり、開閉部に詰まり、作動しない恐れがあるため、ウィープホールの維持管理について示してほしい。」ということで、ある程度水圧がかかるとウィープホールから水が流出するような設計を前回説明させていただいたのですが、それが機能しないことも考えられるので、その維持管理についての考え方を示してほしいという意見でございました。

次に、「浮力で働くウィープホール以外の対策工として何があるのかコスト・維持管理の面から示してほしい。」ということで、ウィープホール以外の対策工についても示してほしいという意見でございました。

次に、「放水路周辺の水利用の実態のデータを示してほしい。」これにつきましては、色々な水利用が周辺でされているということで、データをもって示してほしいという意見でございました。

次に、岡田委員からでございます。「吐口の取り付け位置について仁淀川の流れの向きから下流に向けているということだが、当該箇所は近年も土砂が堆積傾向にあるかどうかも含め検討してほしい。」ということで、吐口のところで一部土砂等がたまっており、今後、土砂がどうなるかということも含めて検討してほしいという意見でございました。

また、「過去に放水路を建設した後から河道の変遷等を確認し、今後、土砂の浚渫などの維持管理が必要になるかについても確認してほしい。」ということで、河道に砂州など堆積していることも踏まえて、日下川新規放水路の出口が閉塞しないか。放水路からの排水が吐口のところで流れるかどうか等についてもきちんとチェックをしてほしいという意見でございました。

宇治川につきましては、特にご意見はございませんでした。今回につきましては、この後、資料－４、資料－５でこれらいただいた意見を中心に説明をさせていただきたいと思っております。

資料－３については以上でございます。

○島会長 ありがとうございます。委員の皆さん、今、説明がございましたが趣旨が違ったりとか、何かフォローしていただくことはございますか。よろしいでしょうか。では、また後で説明があるようですので、そのときにでも詳しい話なりご意見をいただければと思います。

ます。

それでは、3) 仁淀川床上浸水対策特別緊急事業(日下川)の設計等について、事務局
お願いします。

3) 仁淀川床上浸水対策特別緊急事業(日下川)の設計等について

○事務局 それでは「資料-4 仁淀川床上浸水対策特別緊急事業(日下川)の設計等につ
いて」説明させていただきたいと思えます。先ほどご説明をさせていただきました資料-
3の各委員からのご意見を中心に説明を順番にさせていただきたいと思えます。意見を順
番に説明する関係上、ページが前後になることご了承お願いいたします。

まず、島委員からいただきましたフレーム解析だけでなく有限要素法を用いてという部
分でございます。先ほども説明しましたが、日下川新規放水路トンネルの覆工コンクリー
トに水圧をかけているということで、有限要素法で精度を高めて解析してということでご
ざいました。25 ページをご覧ください。日下川新規放水路ルート沿川では、農業用水、飲
料水など多岐にわたって水利用がされております。そのため、日下川新規放水路の設計に
あたりましては、現状の水利用にできる限り影響を及ぼさないよう配慮しまして、日下川
新規放水路トンネル工事において現状地下水位等をなるべく変えない設計を考えてござい
ます。

26 ページをご覧ください。日下川新規放水路トンネルに働く内水位の設定の考え方でご
ざいます。当事業の整備目標は、平成 26 年 8 月台風 12 号による床上浸水被害の解消であ
り、対策目標湛水位は日高村の上流にあります岩目地地点におきまして、T.P. +18.85m と
いうことで設定しております。しかし、日下川新規放水路整備後に既往最大洪水でありま
す昭和 50 年台風 5 号が発生した際の想定最高内水位につきましては T.P. +18.85m よりも
高く T.P. +19.8m でございます。当事業の対策目標湛水位につきましては、T.P. +18.85m
ではなく昭和 50 年台風 5 号対応の T.P. +19.8m と設定させていただいております。

27 ページをご覧ください。今回、トンネル等に働きます残留水位の設定の考え方につ
いて説明をさせていただきます。図 4.1.2 に示しますように、まず平常時におきましては、
放水路トンネルには水がございませんので、トンネル外側にある地下水位も低い状況でご
ざいます。そして洪水初期につきましては、トンネル内は放水路内に水が流れまして、満
水状態で流れるようになります。しかし、まだ周辺の地下水位は低い状況でございます。
その後、洪水ピークに近づきますと、トンネル内の洪水につきましては満水で流れて地下
水位についてはだんだん上昇してきます。その後、地下水位もピークを迎え、洪水後期に
つきましてはトンネル内に水が流れなくなる。すなわち洪水が終わっているということご
ざいます。しかし、まだ地下水位については下がっておらず、水位が残留水位というこ
とでトンネルに水圧がかかると考えてございます。

28 ページをご覧ください。この残留水位が設計内水位であります T.P. +19.8m としてい

ます。残留水位であります T.P. +19.8m とサイホン部以外の放水路トンネルの一番低い高さである T.P. +4.7m、赤の四角で囲んでいるところがございます。この T.P. +19.8m と T.P. +4.7m の差を設計水深ということで、15.1m を設定しております。

次に 30 ページをご覧ください。トンネルの構造設計につきましては、「土木学会 2016 年制定 コンクリート標準示方書」の道路トンネル(中断面)を基本に検討しております。これにつきましては、標準のものが表 4.2.1 に示している部分でございます。地山等級による標準的なロックボルト、鋼アーチ支保工、吹付けコンクリート、アーチ部およびインバート部の覆工厚はそれぞれ記載しているとおりでございます。

31 ページをご覧ください。先ほどの道路トンネルでございますが、河川のトンネル水路ということで、トンネル覆工厚につきましては、「河川砂防技術基準(案)」に厚さは 35 cm 以上と明記されております。水路トンネルにつきましても 35 cm 以上にさせていただいております。

また、トンネルに地下水位等の外水圧をかけるということから、トンネルの応力検討を行いました。まず、フレーム解析で行っております。

33 ページをご覧ください。フレーム解析の内水圧、すなわちトンネルの中が満水の際の応力を検討しております。例えば、地山等級 D 等級の部分では、引張応力が約 $0.646\text{N}/\text{mm}^2$ がかかっております。また、地山等級 C 等級につきましては、放水路トンネルのアーチ部では $0.547\text{N}/\text{mm}^2$ 。インバート部につきましては、 $0.524\text{N}/\text{mm}^2$ の引張応力が最大かかってございます。

この位置関係につきましては 34 ページのところでも最大軸力と書いていますが、インバート部につきましても下の部分でかかってございます。

同じく 35 ページでは、外水圧、すなわち地下水位等の水圧がかかったときの応力についても引張応力が発生しております。先ほどの内水よりも若干高いのですが、同じく記載していますとおりの引張応力が発生している部分でございます。

36 ページをご覧ください。島委員からご指摘のありました有限要素法によりトンネルにかかる応力の検討をいたしました。有限要素法での解析にあたりましては、要素の設定の仕方、コンクリートの引張強度の特性値など島委員からご指導いただきました。まず、コンクリートの引張強度の特性値につきましては、コンクリート標準示方書に示されている式により算出してしております。圧縮強度の特性値が $24\text{N}/\text{mm}^2$ の場合は引張強度につきましては 36 ページにあります式で計算しますと $1.914\text{N}/\text{mm}^2$ となります。また、コンクリートの安全係数としまして、同じくコンクリート標準示方書で示されています材料係数としまして、1.3 を使用しております。有限要素法によりトンネル内水圧による応力を算出しました。地山等級により部材厚さが違うことから、地山等級の D I、C I、C II について引張応力を算定いたしました。

37 ページをご覧ください。右下の部分で見ていただければと思いますが、引張応力の最大値の色を黄色で示していますが、下部のところでも発生している部分が最大応力 $1.420\text{N}/\text{mm}^2$

という値が出ております。また同じくトンネル断面での上半部と下半部の境目部分、すなわちスプリングライン部分につきましては、 0.814N/mm^2 の引張応力が発生しております。この最大発生引張応力を引張設計強度で割った値が、1以下であれば安全ということになります。内水圧につきましては、トンネルに働く最大引張応力は安全という結果になりました。これが36ページの下の方表4.2.5の部分でございます。最大発生引張応力、引張設計強度、最大発生引張応力を引張設計強度で割った値でございます。これが1以下ということで照査結果のところまで全て問題ないということになっております。

次に40ページをご覧ください。今度は外水圧による応力を有限要素法で算出いたしました。インバート端部におきましては外側に、インバート中央部につきましては内側に最大発生引張応力が発生しております。地山等級D Iでは、引張設計強度は最大発生引張応力を上回ることはございませんが、C IおよびC II等級につきましては、最大発生引張応力が引張設計強度を上回りました。これにつきましては、D I等級のほうがインバート巻厚が45 cmと厚いのに対し、C I、C II等級につきましては、インバートの巻厚が40 cmと5 cm薄いということが起因いたします。これも同じように照査しております。C II、C I等級のところまで照査結果が1を超している値になっております。これは照査結果で安全でないということになっております。

44ページをご覧ください。先ほどC IとC II等級がインバート厚を40 cmではアウトになりました。D I等級と同じくインバートコンクリート厚を45 cmに上げました。そうすると、こここのところの照査結果につきましては1より小さいということになっております。ということで、C I、C II等級をD I等級と同じく45 cmのコンクリート厚にすることで無筋コンクリートで実施することができるということでございます。

これを整理したものが45、46ページでございます。それぞれの地質区分においてそれぞれのコンクリート厚、覆工厚等を補正させていただいております。46ページはそれぞれの地質区分ごとにコンクリートの厚み等を記載した部分でございます。

標準的な部分につきましては、コンクリート圧縮強度 24N/mm^2 の覆工コンクリート、インバートコンクリートにすれば大部分において無筋コンクリートでも問題ないという結論に至りました。

次に、近藤委員からいただきました工法の選択において安全面もきちんと評価してほしいという部分でございます。これについては資料-3で安全性の評価の部分と代替案を一緒に説明させていただきたいと思っております。

それでは、13ページをご覧ください。トンネルの掘削工法につきまして代表的なNATM、TBM(トンネル・ボーリング・マシン)工法、岩盤シールド工法の3工法で検討いたしました。NATMは工事の規模、地質のばらつきに対して経済性、汎用性に優れトンネル延長の分割等、自由に設定できるということで汎用性の高い特徴がございます。一方、TBM(トンネル・ボーリング・マシン)工法につきましては、長大トンネルの施工に際しまして掘進速度が速いということで優位ということでございます。ただし、施工機械や切

削消耗品、仮設備が高価であり、分割施工という部分は不利という問題がございます。岩盤シールドにつきましても同じような特徴かと思っております。

16 ページをご覧ください。NATM、TBM工法、シールド工法を比較いたしました。NATMにつきましては、通常の呑口と吐口、すなわち両方向から順番に2方向から掘削する方法をを1つの工法。もう1つはトンネルの途中に作業坑を設けて、作業坑から両サイドに掘っていくという工法。作業坑につきましても2ヶ所設けてございます。この4工法で比較いたしました。地質につきましては、それぞれどの工法においても施工ができる。その中でNATMにつきましては、補助工法等を併用すれば可能である。シールド工法につきましては、軟弱な地質においても有利な施工となるという特徴がございます。この中でNATMでございます。②NATM(2)につきましては、先ほどの作業坑を2ヶ所設けてそれぞれ上流、下流、両方向に掘削するというので1台の掘削機械では月当たりの作業延長が小さいですが、最大4方向に掘れるということで、月当たりの掘削作業の延長が長いということでございます。4工法を比べたときに所要工期でございます。1切羽で施工したときはTBM工法が200mと速いのですが、先ほどのNATMの4切羽が進めますと月当たり83m×4切羽ということで、332m、トータル的にはこの工法が一番月当たりの掘削延長が長いということでございます。この延長が最終的に所要工期に影響いたします。そのため、②NATM(2)が一番所要工期が短いということになっております。次に概算工事費でございますが、これにつきましては、NATMは工期が短縮できるということでそれぞれ掘削機械等のリースとか、仮設備等が必要でございますので、工期が短縮できるということでコストが安価になるということになっております。所要工期が短い②NATM(2)が補助工法等を施工すれば施工可能であり、工期が短くかつ一番安価ということで、トンネルの掘削工法につきましては作業坑を設けるNATMに設定させていただきました。

次に22ページをご覧ください。土砂の運搬方法でございます。1つ目がタイヤ方式。ダンプトラックによる運搬でございます。次が軌道による運搬ということで、レール方式でございます。次にベルトコンベアによる土砂の運搬ということで、連続ベルコン方式でございます。この3工法について比較いたしました。適用につきましては、本トンネルと同じく掘削断面が約50㎡程度の断面において比較しております。作業坑からの交差部、すなわち作業坑から本坑に行くときの曲がり方の部分でございます。タイヤ方式につきましては、ほぼT字型、直角方向に交差が可能でございますが、レール方式、ベルコン方式につきましては、Y字交差ということで、上下流方向の場合には作業坑を途中から二手に分けて施工しなければならないということでございます。一方、タイヤ方式につきましては、断面が小さいということで、途中でダンプトラックの回転場が必要になります。今回、回転場につきましては2工法を検討しております。24ページでございます。ターンテーブル方式が安価になったことから、途中にスイッチバックのようにして回転させるよりもターンテーブルのほうが安価ということで、こちらの工法を採用しております。回転場所につ

きましては、約 200m に 1ヶ所設置するという事で検討しております。

次に経済性でございます。3案を比較しますとやはりタイヤ方式が一番安価になっております。以上より施工性につきましてもタイヤ方式は特に問題ないということで、またダンプトラック等の運搬につきましても、汎用性のある機械であるということもございまして、土砂搬出方式は、タイヤ方式を採用いたしました。

53 ページの「表 4.3.1 補助工法の選定」をご覧ください。補助工法として、先受け工、鏡面の補強、脚部の補強、地下水位対策、地山補強がございまして、目的としましては、天端の安定などの切羽の安定対策、地下水位対策、地表面の沈下対策、近接構造物対策等がございまして、補助工法につきましても、それぞれの目的と工法の部分でよく使われているところに「○」が入っている部分でございまして、これを中心に比較させていただきたいと思っております。

まず、今回の工事で補助工法を実施する区間について説明させていただきます。断層やリニアメントの近傍のトンネル掘削箇所が地質が悪く弾性波測定で低速度帯として推定される所でございまして、この箇所につきましても、「本坑低速度帯」と分類しております。本坑低速度帯での補助工法につきましても、「先受け工」でございまして、56 ページに示しております 6 工法で比較を行いました。

コスト的には注入式フォアポーリング工法、小口径長尺鋼管フォアパイリング工法、長尺鋼管フォアパイリング工法、水平ジェットグラウト、スリットコンクリート、パイプルーフ工法とそれぞれコストが高くなるような工法になってございまして、今回の本坑低速度帯につきましても、注入式フォアポーリング工法につきましても、施工区間が長い場合は剛性が不足し安全性が確保できないということで、この工法は使えないと考えております。小口径長尺鋼管フォアパイリング工法につきましても土砂から軟岩まで対応可能であるということと、一般的な工法であり確実に補強効果が期待できる。また、コスト面におきましても、注入式フォアポーリング工法の次に安価であるということから小口径長尺鋼管フォアパイリング工法を選定してございまして。

次に 57 ページをご覧ください。地下水位対策でございまして、安全性が確保されコストが最も安価な工法ということで、水抜きポーリング工法を選定しております。これにつきましても、経済的には一番安価であるということと、切羽施工の安全性が高いということで、安全性についても問題ないということでこの工法を選択させていただいております。

次に鎌田用水路のトンネルの下部を掘削するわけでございまして、鎌田用水と日下川新規放水路トンネルの離隔距離が 3.2m と非常に短いところを掘削するという事で、鎌田用水に変状を及ぼさない工法ということで検討しております。鎌田用水の下を施工するときの対策工でございまして、本箇所を掘削するときを考えられる現象として、離隔距離が短いということで天端の崩落、鎌田用水路トンネル沈下による変状などが考えられます。鎌田用水と離隔距離が短いこと、鎌田用水の影響区間が 32.5m と長く、また鎌田用水につきましても、土佐市の農業用水の要であり、変状を起こさない確実な工法を選択する必要がご

ざいます。そのため、費用は高いものの確実に剛性を確保でき、鎌田用水に影響を及ぼさない工法ということで、パイプルーフ工法を選択しております。これにつきましては、注入式フォアポーリング工法、鋼管フォアパイリング工法等につきましては、距離が長く剛性が十分確保できず安全性が確保できないということで「×」にしております。価格は高いが、剛性が確保できて、安全性が確保できるパイプルーフ工法を採用させていただいております。

次に 61 ページでございます。本坑と吐口接続ますの取り合い部分でございます。この部分が未固結地山の部分でございます。切羽の自立性が低下して天端や切羽、鏡面が不安定なところでございます。想定される現象としましては、天端の崩落、鏡面の崩落などが考えられます。当箇所の上部には県道が通っておりまして、この部分につきましては薬液注入により地盤改良するようにしております。安全性が確保される中で最も安価であるということで、注入式フォアポーリング工法を選択させていただいております。これにつきましては、薬液注入である程度地山の強度を確保しているということで注入式フォアポーリング工法について問題ないと判断させていただいております。

次に 63 ページをご覧ください。吐口側作業坑の坑口部の補助工法でございます。この箇所につきましては、坑口部の 2m 上を現道が通っています。そのため、道路の影響区間である 10m の掘削による地山の緩みを抑制して影響を回避しなくてはならないということでございます。想定される現象としましては、現道部分の天端の崩落、地表面の沈下などが考えられます。現道と離隔距離が 2m と短いということで、注入式フォアポーリング工法や小口径長尺鋼管フォアパイリング工法につきましては、現道の沈下に対する剛性が不足するというので、長尺鋼管フォアパイリング工法を選択させていただいております。

次に 64 ページをご覧ください。吐口のところでございます。吐口に接続ますを設置しておりますが、サイホン部で下がった流水を上を上げて、また仁淀川本川の流れをスムーズに流れるよう向きを変えることを目的に接続ますを設置しております。

次に 67 ページをご覧ください。接続ますの設計でございます。鋼矢板切梁工法、SMW 工法、鋼管矢板壁工法、ニューマチックケーソン工法。ニューマチックケーソン工法につきましては、内径が 10m の円形形状のものと同じ断面の大きさですが、矩形形状ということで 7m×10m の矩形形状のニューマチックケーソン工法の 5 ケースで検討しました。ニューマチックケーソンにつきましては、ケーソンを打ち込むことによって仮設がいらないということで、工期的にはニューマチックケーソン工法の円形形状が 5.6 ヶ月、矩形形状につきましては 6.5 ヶ月と鋼矢板切梁工法等と比べまして約半分の工期となっております。また、経済性で比べましてもニューマチックケーソン工法の円形形状の案が直接工事費で 2 億 2,400 万円と一番安価になっています。この工法につきましては、仁淀川大橋の下部工事でも施工実績があり、周辺の地下水への影響が小さいなどメリットがございます。この接続ますの施工方法につきましては、環境への影響も小さく、経済性につきましても最も安価で、かつ、地下水や地質に対応して安定して施工できるということから、事業工期の

遵守、施工・工程の確実性なども含めまして、ニューマチックケーソン工法の 10m の円形形状を採用してございます。

以上が接続ますの工法選定でございます。

次に、同じく近藤委員の地下水位の回復についてでございます。25 ページに戻ってください。日下川新規放水路ルート沿川では、農業用水、飲料水など多岐にわたって利用されているということで、設計に当たりましては現状の水利用にできる限り影響を及ぼさない設計を実施したいと考えております。すなわち、NATMで実施する放水路につきましては、放水路の下部にあるアンダードレーンで下流方向に水を抜くことを考えていますが、そこを止めて地下水位をなるべく変えないということを考えてございます。ただ、地下水位につきましては、非常に複雑でここまで下げると水利用に影響がないという判断が非常に難しいということで、本設計におきましては、現状の地下水位をできる限り変えないという対応をさせていただいております。

次に、原委員のご意見の回答でございます。68 ページをご覧ください。吐口部の県道法面部分で崩壊した跡が見られるということで、この箇所工法の脆弱地盤であることを踏まえて説明していただきたいということでございます。もう 1 点道路法面のアンカー施工の考え方を情報収集して検討してほしいということでした。この 2 点についてまとめて説明させていただきます。

まず、68 ページの写真をご覧ください。図 4.5.1 のところでございます。左側の写真ですが、道路拡幅工事の関係で道路法面を掘削しており、法面对策ということで植生保護はしていましたが、平成 24 年 6 月の豪雨におきまして一部法面が崩れ、崩れた部分をアンカーでCL級の岩盤まで打ち込んでいるということでございます。崩れていないところにつきましては、植生による法面保護の部分でございます。68 ページの図 4.5.2 でございます。この赤色のCL級の岩盤にアンカーを入れているところでございます。

69 ページをご覧ください。10.3m のアンカーを入れている部分を断面的に示したものでございます。次にアンカー部分について、日下川新規放水路トンネルの工事によって悪影響を及ぼすかどうかを調べました。69 ページの下図 4.5.4 のところでございます。テルツァギーの式によりまして、緩み影響範囲を検討いたしました。この赤の点々で示しているところでございます。これが緩みの影響範囲のところでございます。70 ページの図 4.5.4(2)を見ていただければと思います。トンネル掘削緩み影響範囲ということで、トンネル部分の両サイドに赤い点線を引いております。また、青い部分につきましては通気孔でございますが、この通気孔の部分につきましても点線で緩みの影響範囲を示してございます。上の部分に地滑り発生箇所、すなわちアンカーを設置したところでございますが、本坑の掘削によってはアンカー部分に影響を与えることはないと考えてございます。

次に、原委員からの意見で、NATMの中央排水溝に流している部分を締め切る。そのために内水圧がかかってウィープホールを設置している。ウィープホールを設置するとシルトなど細かい砂が入ってきて開閉部に詰まって作動しない恐れがある。これについての

維持管理の説明をしてほしいということでございます。

これにつきましては116ページをご覧ください。116ページの下がウィープホールのイメージ図でございます。日下川新規放水路の下側にウィープホールを設置するというところでございます。断面図がその下でございます。No.17を見ていただければと思います。下の赤い丸のところから矢印が出ております。これは地下水が出てくる水の流れでございます。ある程度水圧がかかってくると水圧を受けて、ここが浮き上がるということでございます。水圧が大きいときはこれが持ち上がっているのですが、外水圧が小さくなるとこの弃体の部分は重さで下に下がってしまう。下に下がっている状態の中で洪水等が発生して、洪水の中の小さい微粒子が沈降して弃体の周りに溜まったときに開かない恐れがあるのではないかとございまして、これにつきましては、洪水後にこの弃体の周りに溜まっている小さい微粒子を把握し、維持管理するということで、一洪水でどのくらいの微粒子が溜まるかどうかにつきましても維持管理の中で確認して撤去する考え方でございます。

次に、浮力で働くウィープホール以外の対策工の部分でございます。115ページをご覧ください。今回のウィープホールにつきましては、下側からの浮力で上がりますが、トンネルの上部からウィープホールで水をトンネル内に流すことを考えてみました。しかし、この部分につきましてはトンネルの内圧が外圧より大きいときにはウィープホールという隙間から外側に水が出るようになります。これを逆流防止弁等で防がなければなりません、逆流防止弁の設置が難しいということで、採用が困難と考えてございます。

次に、原委員からの意見で、「放水路周辺の水利用の実態データを示してほしい。」というものでございます。96ページをご覧ください。日高村、いの町の日下川新規放水路沿川の水利用の調査を行いました。調査に当たりましては、88ページを見ていただければと思います。日下川新規放水路のラインがオレンジ色の部分でございます。これに対しまして、水利用の影響がある範囲が高橋の方法により推定した部分がピンク色の線でございます。89ページに断面図を入れておりますが、円弧上のラインの部分と地盤線の交わった部分が影響範囲ということで、それぞれの測線で結んだものが平面的に表すと88ページのピンク色の線になります。

影響範囲につきましては水利用の実態調査をしました。98ページを見ていただければと思います。これは呑口部の日高村側でございます。この沿川につきましては農業用水、工業用水、飲料水において水利用がされているということです。同じく、いの町側につきましても調べさせていただいております。これをまとめたものが96ページになります。井戸での利用、沢水からの利用、湧水からの利用、河川水の利用ということで114箇所利用がございました。また、農業用水につきましては、約10haで水利用がなされることを確認してございます。たくさんの水利用がされているということでございます。

岡田委員からの意見でございます。「吐口の取り付け位置について、仁淀川の流れの向きから下流に向けるということだが、当該箇所は近年も土砂堆積傾向にあるかどうかも含め検討してほしい。」ということでございます。76ページをご覧ください。図4.5.6でござい

ます。日下川新規放水路の吐口部の向きでございます。まず、吐口部の向きにつきまして、上流からの堤防の向きに対して直角方向にしております。堤防部分と日下川新規放水路の交点との角度が約 25° ということで、日下川新規放水路から直線で引いたところよりも 25° 下流に向けてございます。この理由としましては、上流にあります既設日下川放水路につきましては、堤防から直角に流しているということで、これに合わせているということでございます。

この理由につきましては、77 ページを見ていただければと思います。図 4.5.7(1)でございます。平成 26 年台風 11 号の流量約 $9,400 \text{ m}^3/\text{s}$ 程度流れたときの二次元流況解析を行っています。右岸側の堤防際、すなわち日下川新規放水路の吐口部、既設の日下川放水路の吐口部の流れが同じ流れの向きを示しているということで、既設の日下川放水路でもこの向きで問題なく流れているということで、日下川新規放水路につきましても同じく堤防と直角の向きで流しているということを考えております。この前段に岡田委員からは八田堰の二次元流況解析に当たりまして、八田堰の向きに配慮したようなメッシュにするようにという指導をいただいております。メッシュにつきましても八田堰の方向を考えたメッシュに設定をさせていただきました。

78 ページでございます。先ほどの約 $9,000 \text{ m}^3/\text{s}$ 程度の洪水ではなく、 $1,000 \text{ m}^3/\text{s}$ 程度の洪水から $1,000 \text{ m}^3/\text{s}$ ピッチごとに流れの流速ベクトルを確認いたしました。ある程度大きい洪水になりますと八田堰の影響を受けずに洪水は流れ、大きい洪水につきましては、日下川新規放水路の吐口部のところは、流速が遅くて水衝部ではないことを確認いたしました。

岡田委員からの意見で近年も土砂の堆積傾向があるかどうかを過去からの変遷も含め調べてほしいということでございました。これにつきまして 82 ページを見ていただければと思います。日下川新規放水路の吐口部の過去からの河床高を確認しました。図 4.5.8 で示している部分が昭和 16 年から平成 26 年までの河床高を示してございます。河床が上がったり下がったりしておりますが、最大でも昭和 47 年の T.P. +6.55m ということで、今回吐口の高さにつきましては、土砂の流入を抑制することも考えまして、T.P. +7.2m の敷高で考えてございます。

次に、吐口の近くの断面であります河口から 8.6 km 地点の過去からの横断図の重ね合わせを示してございます。これを年代毎に分けて示したものが 83 ページでございまして、ここにつきましても河床が下がったり上がったりしながら堤防際につきましては、ある程度水の流れがあるという状況を確認してございます。その前方につきましては、中州ができています。84 ページに過去からの航空写真を示しております。赤い丸で示しているところが吐口部の位置でございます。その前方につきましては、過去からの写真を見ましても中州、すなわち土砂が堆積しているところが見受けられます。85 ページにつきましても近年までの航空写真でございますが、同様のことが見受けられるということでございます。

この結果を受けまして、洪水等で吐口部が閉塞して日下川新規放水路から水が流れない

のではないかとごさいます。土砂を含め維持管理をどう考えるかですが、上流側の南の谷樋門のところにつきましても、土砂が堆積した場合は維持にて土砂を除去しており、平成18年度以降につきましても、平成23年、平成24年と土砂を除去しているところ。そのため洪水等により土砂が堆積した場合は維持掘削の中で土砂を除去したいと考えてごさいます。

長時間になりましたが、以上、資料－4の説明をさせていただきました。

質疑・応答-1（仁淀川床上浸水対策特別緊急事業（日下川）の設計等について）

○島会長 ありがとうございます。我々からの意見に非常に丁寧に誠意をもって調べていただいております。それでは、今日の議論のメインでございまして、委員の皆さまから十分な意見をいただきたいと思っておりますがいかがでしょうか。目的を明確にしておくと、設計の妥当性、施工計画の妥当性の確認に対するご意見をお願いしたいと思います。よろしくお願いいたします。

○近藤委員 様々な工法比較をしていただいておりますが、工法比較をするときに「○」、「△」、「×」と大きく分けられておりますが、「×」の工法の場合には、適用できないという形になってくるかと思っております。例えば、色々なところで、「×」が付いているところもあつたりします。例えば、パイプルーフ工法の部分で事前の作業基地が必要であるからということで「×」になっておりますが、これは事前の作業基地の施工ができないのであれば「×」だとは思っておりますが、作業基地はつくることは一般的には可能だと思っておりますので、ここは「×」という印ではなく「△」。工費がかかたり、手間がかかるということで、「×」ではなく「△」になってくるかと思っております。そういった中で今回、色々選択されている工法は、「×」が含まれないという形になりますので、選択されている工法は妥当であつて、なお且つ、工費について最も安価なものになってくるという形ですので、このような候補選定が適していると思われまふ。

○島会長 ありがとうございます。事務局からありますか。

○事務局 パイプルーフ工法につきましても、鎌田用水の下の部分で施工するようにしております。これにつきましては、ご指摘のとおり「△」にさせていただきますと思っております。パイプルーフ工法につきましては、コストは高くなつたりするのですが、径の大きさにもよりますが長い距離、鋼管を入れることによって剛性のある程度確保できるという長所もございまして、これにつきましては施工性のところ「×」にしてありますが「△」で修正させていただきますと思っております。

○島会長 よろしいでしょうか。「×」を「△」に修正するというごさいます。

原先生、どうぞ。

○原委員 施工のところですが、想定される現象ということで、様々なことが書かれておると思っておりますが、それに対して何を重視するのかということを一言加えていただくと工法

選定の1つになると思いました。というのは、同じパイプを入れる工法にしても、径の違いによっても工法が違っていたり、色々ややこしいところがあると思いますので、そういう意味では大きい径の鋼管を入れないといけないのはどういう理由なのかを明記できれば、より明確になると思います。それが1点です。

もう1つは、工法の選定をする上で、ある程度実績が問われると思うのですが、そのあたりの実績でこういう類似の地形とか、そういった困難な施工条件において今どういった状況なのか。また、新しい工法を採用されるのであったら、それなりの根拠にもなると思います。そこを整理されたらいいかなと思いました。

○事務局 ありがとうございます。53ページの表4.3.1に補助工法の選定表がございます。例えば、先受け工のフォアボーリング工法であれば天端の安定、地山につきましては土砂から硬岩までオールマイティである。実績を踏まえ、どういう時にはどういう工法が使われるのか示しております。近藤委員からご意見があったのですが、「凍結工法」のような新しい工法も出てきていると、ご指導もいただいているところです。今回、凍結工法につきましても比較の対象としております。今回は、コストが高価ということで選定はしていませんが、新しい工法なども知見を入れながら工法比較をさせていただいております。

○島会長 原先生、今の説明でよろしいですか。

○原委員 一般的には先ほどの表だと思うのですが、この現場に沿った場合にどういった点が重要なのかということのを改めて整理いただいたらよりこの選定理由が明確になると思いました。ご検討いただきたいと思います。

○事務局 ありがとうございます。

○島会長 もう少し資料を詳しくということですか。

○原委員 できる範囲で。

○島会長 今のご意見に対してはできる範囲で適切な方法で、少し詳しく説明を資料に加えるという対応したいと思います。よろしいでしょうか。

○原委員 はい。

○事務局 ありがとうございます。

○近藤委員 表4.3.1のところでも補足説明をしていただければと思います。摘要のところ、「通常のトンネル施工換気設備では対処が困難な対策」と入っていますので、今回掘削されるのがこれに該当しないのかどうか気になるのですが、その辺りはどうでしょうか。ここに入っている工法の多くのもが「※1」とか「※2」がついているかと思いますが、そうなってくると今回通常のトンネルの換気設備では対処が困難になってしまうと思うのですが、この辺りが気になるのですが。

○事務局 どのくらいの設備が必要なのかという部分を細かく比較して、最終的には工法をもう一度チェックをかけたいと思っています。今回につきましても当然ながらダンプトラック等々ありますので、換気設備につきましては当初から見込んでいる部分でございますので、通常の施工部分がどのくらいコスト増につながるのか、その辺の部分につきま

しても細かくチェックをさせていただければと思います。

○島会長 よろしいですか。表 4.3.1 についてチェックをお願いしたいと思います。

岡田先生、どうぞ。

○岡田委員 吐口部の流向についてご検討いただきありがとうございました。各流量規模でも流線の方向は堤防と並行で特に問題ないと思いますが、ここは、他の場所に比べて非常に流速が小さくなる場所ですので、必ず土砂の堆積は考えていかないといけない。もちろん、ご説明の中にも堆積した場合というのは維持管理の中で確実に排水できるようにするというご説明いただきましたので、その点については問題ありません。

もう1つ、河床高について。吐口付近の河床高は、土砂の流入を防ぐという意味では大事ですが、排水は、呑口部と吐口部の水位差で流下していると考え、その場所だけの河床の高さだけでなく、やはり水位も気にしないといけない。例えば樹木の繁茂であるとか、違う場所の土砂の堆積も含めて、その周辺の水位に影響を及ぼし、それが直接排水能力に効いてくる可能性がある。今の河床高の維持管理の設定目標にプラスして、今後その水位が同じ流量規模で同じぐらいの水位になっているかどうか確認していかないといけない。この点について、是非モニタリングもしていきながら維持管理を考えていただきたい。

○事務局 ありがとうございます。ご指摘のとおりでございます。この周辺も樹木が繁茂しているところがございます。また砂州があるところもございますので、モニタリングという形で、今後とも詳細にこの周辺の地形、植物等の繁茂も含めて河床や水位が上がってないかどうかも含めて確認させていただきたいと思います。ありがとうございました。

○島会長 ほかにございませんか。

○原委員 吐口部の設計について、丁寧に色々お調べいただいたと思うのですが、アンカーを打っていないところは、このときの降雨によって偶然滑り残ったところという解釈もできる。というのは、基本的に岩盤があまり変わらないところで、あるところは滑り状に大きく崩壊したけど、残りの部分はそういう影響が偶然なかったかもしれない。そういうことでいくと、例えば工事をする事で何か変状が出るとか、ゼロではない。それに対してどういったモニタリングをするのかとか、それは工事中もそうですし一定工事が終わった後、ある程度の期間といったことに対してどういう考え方を持っているのかということをお聞かせいただきたい。

○事務局 原委員からご指摘のとおり、安全率の値につきましては、まだデータ等を調べきれていないのが現状でございます。日下川新規放水路の工事中に何か刺激を与えて影響がでる可能性があるかもわかりませんので、モニタリング等を行いながらデータを取得し安全度を確認して工事を進めさせていただければと思います。

○島会長 工事の後もということですね。

○原委員 ほとんどは工事に資することだと思いますので、工事をしている施工中にどういった変状が出るのかということを確認いただくような工夫が必要ではないかと思います。

○事務局 ありがとうございます。施工中の測定の方法等、ご指導をお願いするかもしれませんが、そのときはよろしくお願ひいたします。

○島会長 近藤委員、お願ひします。

○近藤委員 今の場所ですが、原委員から意見があったようにちょうど放水路の真上のところは何もアンカー対策もされていないところになりますので、この部分についても滑り安定の計算をして十分な安全率を持っていないという場合には、先行的な処置になるかと思いますが、すでに滑って対策を受けているところと同じようにアンカー工を事前に設置するとかの事前対策が場合によっては必要なのかなと思います。既にアンカーが打たれているところについては、工事の影響を評価するために工事前に緊張力調査をして、なお且つ終わった後にも緊張力調査をして変動がないことを確認する。場合によっては放水路の直上のところでアンカー工を打たなかったという場合にも、事前と事後の調査をすることによって、影響があったのかどうかの評価にも使えるかと思いますが、是非そういう調査も併せて行っていただければと思います。

○事務局 ありがとうございます。滑っていないところもきちんと把握したいと思います。滑っていないところの上部分を放水路が通るということで、ボーリング調査を行い、コアを採取して確認しておりますが、安全度や法滑りの検討も実施して施工したいと思います。ありがとうございました。

○島会長 ほかにございませぬか。

○原委員 アンカーの件については、緊張力を確認されていないでしょうか。もしデータがあれば、経年的にどうなっているか、確認できればもっといいなと思いました。

○事務局 現在の緊張力のデータは取得していないと高知県からお聞きしております。

○島会長 よろしいですか。貴重なご意見ありがとうございます。

それでは、宇治川について、に進みたいと思います。お願ひします。

4) 仁淀川床上浸水対策特別緊急事業(宇治川)設計等について

○事務局 それでは、「仁淀川床上浸水対策特別緊急事業(宇治川)の設計等について」説明をさせていただきます。資料-5をご覧ください。先ほど、第1回のときの検討部会でご意見をいただいた部分の説明をさせていただきましたが、宇治川の排水機場のポンプ増設につきましては、特段ご意見はございませぬでした。そこで、前回のときも説明をさせていただきましたが、新たに排水樋門を設置する案と現況排水樋門を活用する案につきましてコスト等で比較することを実施いたしました。

まず8ページをご覧ください。前回のときも説明させていただきましたが、今回ののは、宇治川で最大 $52 \text{ m}^3/\text{s}$ のポンプがあれば床上浸水被害を軽減できるということで計画しております。現況のポンプの排水能力が $40 \text{ m}^3/\text{s}$ に対して $52 \text{ m}^3/\text{s}$ 必要。すなわち $12 \text{ m}^3/\text{s}$ の増設ということでございます。その中で、宇治川排水樋門を兼用すると流速等が遅くなって抵抗が大きくなり、現況のポンプの $40 \text{ m}^3/\text{s}$ のポンプの能力が $0.9 \text{ m}^3/\text{s}$ 目減りします。

そのため、新しいポンプにつきましては、宇治川排水樋門を兼用するときには、この0.9 m³/sを加えた12.9 m³/sが必要であるということを説明させていただきました。ただ、単独で新しい排水樋門を設置して排水するときになると、ポンプ排水能力の目減り量がないので12 m³/sのままになります。この12 m³/sがいいのか、12.9 m³/sがいいのかということと比較検討しました。

10 ページをご覧ください。左側が排水樋門を増設する案でございます。ポンプの設置位置につきましては、同じ位置を考えてございますが、既設の排水樋門に流すのではなく、新しく新規に排水樋門を設置する案でございます。新設の排水樋門を設置すると、堤防の小段に乗っています県道の迂回路が必要になります。また、迂回路の設置に伴いまして借地が必要になります。また、排水樋門に流すための用地買収も必要になります。また、樋門を設置するにあたって既設堤防を開削いたしますので、仮締切等が必要になります。当然ながらポンプ場のところで12 m³/sの排水能力の施設が必要であるということでございます。一方、右側でございます。これにつきましては、現計画ではございますが、ポンプ機械とポンプを置く土木施設等が12.9 m³/s規模とする。ただし、新しい樋門をつくる必要はないということで、既設の吐出水槽のところに接続するという案でございます。

9 ページをご覧ください。まず関係機関協議ですが、新しく排水樋門を増設する案につきましては、当然、県道の迂回路が必要なため、高知県、警察との協議が必要となります。また、用地買収等も必要になります。また、工期につきましても、樋門の施工や仮設も含めて時間も要するということとなります。現況の排水樋門を利用する際にはそれほど必要ではないということです。次に、経済性でございます。直接工事費で概算の金額を入れさせていただきます。当然ながら、ポンプ場の土木施設につきましては、0.9 m³/s大きくなるので高価になるということがございます。ポンプ設備につきましても0.9 m³/sの大きいポンプをつくるということでコストは高価になりますが、排水樋門や取り合いの施設が増額となりまして、トータルで申しますと排水樋門増設案につきましては、約12億円。現況排水樋門につきましては10億円ということで直接工事費で約2億円の差があります。また、維持管理費でございますが、当然ながら新しい樋門等をつくることとなりますので、その施設の維持管理が新たに追加になるということで、維持管理費につきましても新しく樋門を増設するほうが高価になるということでございます。コスト的にも安価で、かつ現状の敷地内で用地買収の必要もなく工期も短くできるということで、現況排水樋門を利用するという設計をさせていただいております。

以上でございます。

質疑・応答-1（仁淀川床上浸水対策特別緊急事業（宇治川）の設計等について）

○島会長 ありがとうございます。

宇治川に対していかがでしょうか。前回は特に我々からは意見がなくて、今、追加説明をしていただいたわけですが、いかがでしょうか。よろしいですか。大変よく考えられていると感心しますけど。無いようでしたらこれで議事を終わらせていただきます。

それでは事務局にお返しさせていただきます。

○司会 委員の皆さま、長時間にわたりご意見等ありがとうございました。現在、「4. 議事」までの説明と質疑が終了したところでございます。「5. その他」といたしまして事務局から何かありましたら説明をお願いします。

5. その他

○事務局 設計等につきまして、今回、ご指導を受けた部分を修正させていただきまして、方向的には今の設計で進めさせていただければと思っています。指摘のありました部分につきましては、修正して個別に各委員に確認をさせていただいた後、了解をいただいて、仁淀川流域学識者会議で報告させていただければと思っています。そういう進め方でご了承いただけるかどうかご意見をお願いできればと思っています。

○島会長 今後の進め方でございますが、設計、施工計画の妥当性を検討したわけですが、それを仁淀川流域学識者会議に出す資料の確認ですが、この検討部会は開かず個別に委員へ説明をしてもらうということで進めてよろしいでしょうか。

○島会長 では、その方向でお願いします。

○事務局 ありがとうございます。それでは、今日ご指摘いただいた部分の修正等をさせていただきます、修正箇所等を含めまして各委員に確認、了解をいただいた後に仁淀川流域学識者会議に報告するという形で取りまとめさせていただければと思います。ありがとうございました。

6. 閉会

○司会 それでは、本日の検討部会につきましての議事は以上でございます。

それでは最後に、高知河川国道事務所長、新宅よりご挨拶申し上げます。

○事務局 本日は誠に長時間、夜遅くまで非常にご熱心なご議論をいただきまして誠にありがとうございました。先ほどお話がありましたように、今日いただいたご意見を元に事務局で資料の修正をいたしまして、各先生方にご確認に伺って、最終的な取りまとめに進みたいと思います。その後は仁淀川流域学識者会議にかけていきたいと考えてございます。

今回、この検討部会では、例えば鉄筋コンクリートから無筋コンクリートでも大丈夫だという部分であるとか、本日も施工中のモニタリング、施工後の河川管理といったものが非常に重要であるなど、本当に貴重なご意見をいただきました。冒頭で言いましたように、この事業につきましては、地元からも期待の高い事業でございまして、こういった貴重な

ご意見を元に我々が事業を適切に進めさせていただければと思っております。また、この事業を進めていく上、施工中もしくは施工後につきましても、またいろいろと先生方にご相談させていただく場所があるかと思えます。その節にはよろしくお願いいたします。

2回ということはかなり駆け足な検討部会となってしまいましたが、様々なご対応いただきまして誠にありがとうございました。また、引き続きご協力をお願いいたしまして、閉会の挨拶とさせていただきます。

本日はどうもありがとうございました。

○司会 以上をもちまして第2回仁淀川床上浸水対策特別緊急事業検討部会を閉会いたします。

本日は誠にありがとうございました。