諏訪市四賀ソーラー事業（仮称）に係る環境影響評価準備書に対する水象部会審議内容集約表

資料1

注）「意見」:技術委員会から知事に対して述べる環境保全の見地からの意見（知事意見の作成に反映）
「記録」:意見とはしないが、記録に残し事業者に伝えるもの

<table>
<tr><th>回</th><th>№</th><th>区分</th><th>委員名</th><th>意見要旨</th><th>事業者の説明、見解等要旨</th><th>取扱</th><th>摘要</th><th>意見</th></tr>
<tr><td>部1</td><td>11</td><td>水象</td><td>富樫委員</td><td>【第１回水象部会】
・地下水に関しては影響によって環境が変わった場合に元に戻すことが非常に困難である。事前にどこまで影響予測できるかが大事で、良く分からないから事後にモニタリングするでは環境影響評価にならない。
・どこまで明らかにすればよいかは難しい問題だが、少なくとも過去に調査された出された見解と違う見解を出すのであれば、それに見合うだけの証拠を出す必要がある。</td><td>・熊井先生は横河川から水が来ている可能性があるということで、メインは桧沢等と書かれています。また、当時の調査では横河川の流量は測られておらず、比流量から見ても、横河川流域の上流域下流域の比流量と桧沢の比流量は、横河川の涵養量を入れなくてもバランスが合います。確かにゼロとは言い切れませんが、オーダー的な収支から見れば、基本的には横河川からの涵養は非常に少ないのではないかと解釈しており、水質分析も踏まえて解析いたしました。
・器は重要であり、器のことを否定できるだけの調査はしておりませんが、少なくとも収支と水質から見た上では、涵養量は非常に少ないのではないかということで結論付け、ゼロではない可能性があるためモニタリングで自記観測することとしました。

【事後回答（第２回水象部会）】
・部会において回答したとおり、現地調査結果から周辺に対する実害影響はほぼ発生しないと予測していますが、現在の科学技術の中では100%変化が発生しないとは言い切れません。
・そのことを踏まえて、「影響は極めて小さい」や影響の範囲や予測の不確実性を伴う」という言葉を用いて記載し、そのことを確認することも含めてモニタリング観測を計画しています。決して良くわからないからモニタリングを実施することではなく、工事中～工事後に関しては予測結果を確認するためのモニタリングを行い、影響評価を行っていきたいと考えております。
・地質状況と現在の湧水分布の説明がつけられること、熊井先生の調査では実施されていない茅野横河川流域を含めた水収支調査の実施・同位体分析等の実施しながら、大局的には過去の結果とも同様の見解を示していることを確認し、今回の事業計画に伴う影響について評価を行いました。</td><td>意見</td><td>①</td><td rowspan="2">【環境影響評価手続について】
地下水や湿地環境への影響は、事業実施により変化が生じた場合は、元に戻すことが非常に困難である。事前の影響予測と対応策の検討が大事であり、良く分からないことは事後にモニタリングするという考えは、環境影響評価を行う事業者の姿勢として適切ではない。</td></tr>
<tr><td>部1</td><td>16</td><td>水象</td><td>富樫委員</td><td>【第１回水象部会】
・湧水は上流域のどこかに降った雨が集まっているので、その間の経路についてきちんと論理的に説明できなければ、保全対象への影響の有無は分からない。地下水は涵養する所と流出する所、それからその間を繋ぐ経路の３つが分からなければ議論にならない。完璧に明らかにすることは無理でも、できる限りそこを明らかにし、皆さんに納得していただくことは事業者としての責任である。環境影響評価だから途中は分からなくてもしょうがないということにはならない。
・準備書4-6-104ページの断面図は、「高標高域にあるとされる水源涵養域と湧水地点の断面で水が流れている」という事業者が考えているイメージにすぎず、前ページの解釈図の説明でしかない。
・解析に必要な情報は、計画地と水源との関係であり、計画地と水源との間の地質がどうなっていて、地下水がどうなっているかということをまず知りたい。それには、計画地と水源、湧水地点を結んだ断面を作る必要がある。既存資料もあり作れないはずはないので、計画地と各水源を結んだ断面図を次回以降に示していただきたい。</td><td>・具体的なお話をいただきありがとうございます。準備書4-6-114ページの図では南沢水源の方向に断面を作っているのですが、北大塩などの各水源についてもどんな概念図になるかを示すということで承知しました。

【事後回答（第２回水象部会）】
・湧水の流動の模式図作成（地下水の概略メカニズムの検討）にあたっては、まず既往の地質分布状況の資料や湧水分布（地下水の露頭）の確認を行い、地下水の帯水層分布を模式的に整理しました。（資料1-1 1,3～5ページ）
・その上で、裏付けとなるデータの収集（水収支調査（流量調査），水質分析（主成分分析や水素・酸素同位体分析））を行いました。（資料1-1　2,6～12ページ）
・4-6-104に示す模式断面図は、上記の既往資料，現地の実体，観測結果を総合的に想定される地下水の流れについて検討し、地下水の流れを説明するために必要な断面図を作成した上で模式図としたものです。（資料1-1　16～17ページ）
・事業地から北大塩大清水水源を結ぶ断面については、地質構造的にもこの方向には主たる地下水流動は考えづらいとの判断で作成しておりませんでしたが、ご指摘の通り、計画地と水源との関係を示すうえでは非常に重要と考えますので、事業地と周辺の帯水層分布の繋がりの有無について説明するための断面図としてD-D’断面やE-E’断面として作成いたしました。（資料1-1　5ページ）</td><td>意見</td><td>①</td></tr>
</table>

部2	13	水象	富樫委員	【第２回水象部会】 ・本事業の方法書手続が始まった段階では、大清水水源などの水源エリアまで調査することが想定されておらず、方法書の審議の際に、調査対象に含めるようお伝えした経緯がある。 ・周辺の水源エリアまで含めた予測評価の方法は議論する時間がなかったため、事業者で考えて実施されたと思うが、それによって出てきた結果が不十分なものであれば、不十分であれば不十分であると言わざるを得ない。	・どういう調査をするかについては、方法書には書かれていない項目だったかもしれませんが、方法書のご審議の中でお示しをしたと記憶をしています。どの時点でどんな調査をしますというのは、概要をお示ししておりますので、技術委員会に何も示さずに調査をしたということではないと認識しております。	意見	①	
部2	14	水象	富樫委員	【第２回水象部会】 ・方法書に対する知事意見では、湧水のメカニズムなども勘案して予測評価するよう求めており、どういった調査が必要かについては、事業者できちんと検討していただく必要がある。	・それは御指摘のとおりであり、湧水のメカニズム、機構については、今日ご説明したような内容で解釈したというのが結論になります。	意見	①	
部2	15	水象	富樫委員	【第２回水象部会追加意見】 ・影響予測評価においては、本事業の開発規模の大きさと、個々の保全対象の重要性や希少性、固有性等にかんがみ、住民の不安が解消できるように必要十分な検討と丁寧な説明に努めること。	【事後回答（第３回水象部会）】 　準備書における環境予測評価においては、ご指摘の通り、開発規模や保全対象の重要性等について十分承知した上で、長野県環境影響評価条例に基づき、方法書について調査内容等ご審議いただいたうえで、環境アセスメント評価としての調査・検討を実施し、地元住民に対する説明も実施してまいりました。 　住民の不安が解消できるような必要十分な検討や説明方法については、ご指摘頂いております事業地の地下帯水層を含めた調査も地点・深度等提案させていただいたうえで実施しているところですので、今後はボーリング調査結果も踏まえた追加資料をお示ししながら引き続き説明を続けて参ります。	意見	①	

1	44	地形・地質	鈴木委員	【第1回追加意見】 ・資料2-1の135p 50年確率強度式にて洪水調整容量を計算されています。 これらの値の根拠となる、各流域の流域図と流域面積、入力した総降水量、流出係数などを示し、計算過程もわかるように説明してください。	【事後回答（第１回水象部会）】 ・計算過程の資料をお示しします。 ※現在、検討中です。 【事後回答（第２回審議）】 A、B、C調整池の簡便法による調整容量計算資料を提出致します。 ・各流域図と土地利用状況 ・流出係数の算出資料 ・簡便法による各調整池の調整量計算書	意見	②	【調整池計画について】 調整池容量等を決定するための計算過程や利用した条件が示されておらず、計画の妥当性が検証できない。 容量の検討に当たっては、過去の災害で発生した土砂量や河道掘削による湧水の発生を踏まえた検討を行う必要がある。
部1	1	事業計画	北原委員	【第１回水象部会】 ・資料2-1では調整池に４基のオリフィスやフィルターが設置されているが、これまでの説明では明らかになっていなかった。また、余水吐もコンクリート製に変更する説明もあったが、準備書で記載されている調整池の構造や規模も大きく変わるということか。 （鈴木部会長） ・改変面積が小さくなるように調整池の大きさを変えるということは、準備書そのものの前提条件が変わってしまうのではないか。	・堤体自体のダブルウォールの構造は変えません。調整池の堤体自体は余水吐も含めて変えず、現状のままでいく予定です。 ・準備書で取水塔と書かれておりました排水塔については、1500の筒状になっているのですが、調整池の水位が上がってくると浮力に対応できないためコンクリート製に変える予定ですので、排水塔の構造は変わります。 ・調整池で水が貯まる湛水エリアについても、できるだけ改変範囲を狭くし、かつ少ない降雨に対しても出来るだけ早期に水面が広がる構造にしようということを検討している状況です。 ・色々な御意見が出ていますので、それを踏まえて評価書に向けて調整をさせていただきたいと考えています。	意見	②	
部1	42	地形・地質	北原委員	【第１回水象部会】 ・資料２のNo.44と共通するが、50年確率降雨強度で洪水流出量を計算した方法をお示しいただきたい。 （鈴木部会長） ・あくまでも準備書に書かれていることに対する質問なので、検討の過程があるのであればお示しいただきたい。また、ここでは10分間降水量で計算されているが、県の指針では１時間降水量になっているはずですであり、その根拠も含めてお願いしたい。	・調整池の計算については、防災調整池等技術基準案という本に示されています簡便法及び厳密解法の２つを使い検討しております。 ・準備書作成時点では、80年確率くらいまで貯留量がある大きめの調整池を想定しており、その際の計算書は手元にありますが、いろいろ御意見いただくなかで、調整池を50年確率にして改変面積を減らせないかですとか、水面の負荷を減らすことでできるだけ土砂を沈降できないかとか、さらにはレインオンスノーの話もあったりしまして、そういったものを踏まえて、調整池のサイズを少し小さくして改変面積を減らそうということを現在検討しており、中途半端な状況での資料の提出は控えさせていただきました。 ・資料はございますので、改めてお示しいたします。 【事後回答（第２回水象部会）】 ・資料は上記44番回答時に提出済みです。（資料1-4） ・調整池の流域面積によって、降雨の継続時間はA調整池は30分、B調整池は10分、C調整池は30分としています。これは林地開発の手引きに示される流入時間＝洪水時間として計算しています。	意見	②	
部1	43	地形・地質	北原委員	【第１回水象部会】 ・短期流出、洪水流出については、準備書で検討されないのか。 （鈴木部会長） ・少なくとも次回以降には資料が提示されるとの理解でよいか。	・防災の中で災害が起きないような調整池の設計ですとか、そういった場面で検討されることになります。 ・防災については、調整池の検討の中で次回お示しいたします。 【事後回答（第２回水象部会）】 ・防災調整池は50年確率で設計を行っており、そこに含まれる流出については対応可能と考えます。	意見	②	

部2	28	地形・地質	北原委員	【第２回水象部会】 ・資料1-4に記載されている各調整池の許容放流量はどのように算出されたか示していただきたい。 ・ネック地点はおそらく下流の扇状地の扇頂の部分で、そこの流路の断面から逆算しているかと思うが、その間の周囲は全て森林であり、開発地域の流量変化が薄まってしまうのではないか。	・許容放流量の計算については、開発エリアの下流の流域で、開発によって1%以上の影響が出る範囲を全部調査し、その中でネック地点となるところの流下断面で流せる流量から各調整池に割り返して算出しております。その資料については今回添付しておりませんので、追加提出させていただきます。 【事後回答（第３回水象部会）】 ・許容放流量の計算については10月24日の委員会でお示ししたとおりです。 ・ネック地点についても10月24日にお示ししたとおりです。（資料1-7）	意見	②	
部2	29	地形・地質	北原委員	【第２回水象部会】 ・調整池容量の計算に用いているオリフィスの構造を教えていただきたい。また、オリフィスの断面は許容放流量を考慮して決定しているか。	・資料1-4にお示ししている内容は準備書段階のものであり、オリフィスは1カ所でございます。また、オリフィスの断面については、許容放流量以上の流量を流さないよう決定しています。 ・なお、現在検討している内容としては、排水塔をコンクリート製にすることと、水を長時間滞水させて土砂を沈降させるためにオリフィスを数カ所用いることを検討しております。	意見	②	
部2	30	地形・地質	北原委員	【第２回水象部会】 ・調整池は河道を10メートル以上掘削する計画であり、湛水面が出てくると思われるが、調整池内に貯まっている水は初期条件として考慮しているか。 ・現状に即した条件で計算していただく必要があり、現在検討している調整池について計算した結果を示していただきたい。	・調整池の計算方法は簡便法と厳密解法の２つあり、準備書でお示しした調整池は簡便法で計算しております。簡便法では、初期の状態や湛水状況は一切考慮せず、単純に降雨の継続時間を二次式で取りまして、その二次式の解から求まった降雨継続時間を代入して、合理式の中で計算して容量だけを求めます。そのため、初期条件としてそういった条件は設定できておりません。 ・現在検討している調整池については、県から御指導をいただき、厳密解法と合理式の両方で計算しており、最終的には厳密解法で計算したものになります。そちらについては、御指摘いただいた初期条件の設定が出てきますので、評価書では初期条件や諸々の条件が入った計算書になります。 ・準備書とは合致しませんが、現在検討している調整池容量の計算書、許容放流量などの資料を提出させていただきます。 【事後回答（第３回水象部会）】 ・調整池の容量計算においては、地下水の湧出は考慮しておりません。ただし、施工時点で地下水の湧出が確認された場合には、速やかに長野県の関係各課にご相談の上、適切に対応します。 ・10月24日の技術委員会でお示ししたとおりです。（資料1-2）	意見	②	
部3	24	地形・地質	北原委員	【第３回水象部会】 ・資料1-7のネック地点I-1近傍では、過去の災害で土砂が大量に流出している。計算書のとおりに計算すれば流量の検討だけ行えばよいが、過去に大きな災害があったことを踏まえると、より現実に即して検討する必要があり、過去の災害の土砂量を考慮し、「土砂＋水」の計算も行うべきである。災害は住民にとって非常に大きな問題であり、流量だけで計算するというのは住民の側に立った親切な計算ではない。 ・計算の結果、災害の危険性や環境にかなりの負荷が加わることが判明すれば、事業計画や調整池の工法を再考するに値するのではないか。 ・実際に発生した災害を調べ、その時の土砂量と技術基準の混入量のうち大きいほうを取って計算していただきたい。調整池の放流量等については計算結果から波及することであり、計算の結果まずいということになれば、上流側の改変面積などについて検討していただくことになる。	・土砂については、通常の設計では、河川の整備状況に応じて土砂混入量として評価し、許容放流量が小さくなる形で調整池の計画に反映されていきます。そうしますと、調整池の規模を大きくする、調整池を分散配置しながら環境負荷を減らす、森林伐採エリアを減らし流出量を減らすといった方法の中から適切な方法を選択をすることになります。 ・また、土砂混入について、小規模であっても土石流だったという御指摘に当たるとすれば、土石流の評価もしなければなりません。技術的には十分対応可能ですが、今この場で一概にどのようにしますというお答えは出来ないので、御指摘いただいたことを踏まえて県との協議の中で検討させていただければと思います。 ・土砂の混入量を評価して許容放流量を減らすことからスタートするということで、その辺も踏まえて長野県のご担当の方と調整させていただければと思います。	意見	②	

部3	23	地形・地質	北原委員	【第３回水象部会】 ・調整池について、河道の掘削によりかなりの湧水が出ると考えられるが、どのように処理するのか。 ・湧水量がプラスされると、いままでの流量計算よりも流量が増加するため、あらかじめ予測する必要がある。ボーリング等によって風化層の透水係数や動水勾配を求め、湧水量を計算していただきたい。	・当然掘削時は湧水が出ると思いますが、その水位低下が落ち着いた段階では、堤体に出ている地下水の流動量は現状と変わらないと考えています。 ・湧水があった場合、湧水量の目途がついた段階でオリフィスのサイズ等を調整することで対応できると考えています。現在は一番安全側の湧水ゼロで計算しておりますが、湧水があれば、委員会なり県の方へ御報告申し上げて、現場でオリフィスのサイズを調整させていただきたいと考えております。 ・調整池の許容放流量を変えることはできませんので、許容放流量のなかで計画しますが、現状では湧水があるか分かりませんので、湧水ゼロで計画しております。実際に現場が始まって工事が進んでいったときに変更が生じるのであれば、その時点で検討することを考えております。	意見	②	

1	3	事業計画	梅崎委員	【第１回審議】 ・今回の改変で地形・地質に関しては、一番大きいのは砂防堰堤を作り掘削するところになる。準備書1-19ページには流域面積が示され、砂防堰堤の高さが10mで掘削延長が100mといった計画が記載されているが、ここだけはすごく安全側にとっているので、高さなど幅をもって設計の例をあげてもらった方がよいかと思う。 ・また、せっかくボーリングされているのでボーリングとの兼ね合いで説明していただきたい。	【事後回答（第１回水象部会）】 ・調整池の堤体の高さおよび調整池の湛水範囲について、自然への負荷を軽減するため必要な50年確率の規模を確保した上で、改変範囲を縮小できる計画案を再検討します。	意見	③	【調整池計画について】 大きな人工構造物となる防災調整池の建設は、土地の改変による地下水や湿地、動植物等への影響が懸念されるため、影響を回避・低減するよう設計・保全対策を検討する必要がある。
1	33	水象	北原委員	【第1回追加意見】 ・4-6-78：調整池の周辺地下水位の影響範囲を暗渠の式で予測しているが、この式は難透水層、地表面とも水平な場合に用いられる式であり、山地斜面の予測には不適である。	【事後回答（第１回水象部会）】 調整池構築に伴う周辺地下水変化の検討（工事中：P4-6-75～81，供用後：P4-6-123～127）を行う上で、まず収支的に下流部への流量変化の影響について考えました。その結果、調整池えん堤部（最下流部）の水位は現況と変化しないことから、収支的に調整池建設による地下水流動量の変化は発生しないと判断しています。 その上で、掘削に伴う水位の低下について検討を行うことを目的とし、調整池計画箇所から数十～数百m離れた湿地分布域に水位低下の影響が及ぶか否かについて予測を行いました。 なお、一般的に用いられる水位低下の検討については、暗渠の式同様、ご指摘のとおり地下水面が水平な場合であることが適用要件となるものの、調整池の掘削面が崖錐性堆積物から強風化安山岩を主体とする帯水層にあたることならびに、調整池予定地付近（特に河床付近）の地層勾配が緩い（図P4-8-10，P4-8-14，P4-8-18参照）と想定されることから、水位低下が湿地分布域におよぶか否かという検討としては適用できるものとして判断しました。 また、暗渠の式でも地下水勾配について考慮することとなっておりますので、地下水勾配として考えられる地形勾配を採用して検討しています。	意見	③	
1	57	事業計画	梅崎委員	【第１回審議】 ・調整池は大雨の際のプラス要因だが、改変量が多いので動植物の関係で問題になっていると思われる。最下流にこれだけの水量を溜めるダムを造らなければないのか。分けたりすることはできないか。	【事後回答（第１回水象部会）】 ・開発範囲の上流域に比較的貴重種が多いことから、環境への負荷をなるべく減らすため、影響の少ないと考えられる下流に集中して調整池の整備を行っております。	意見	③	

部2	1	事業計画	梅崎委員	【第２回水象部会】 ・調整池容量の検討には、地下水の保全と防災の両方の観点があり、相反する部分も出てくる。 ・安全にすればするほど地質改変が大きくなるので、過大な施設を作るのがよいのかという議論も必要であり、両方の観点から検討していただく必要がある。 （鈴木部会長） ・調整池は洪水を緩和するために作っているので、洪水に対応できなければ問題であり、また、大きくすることも問題がある。相反することであり、両面について検討していただく必要がある。	・調整池の容量計算は、長野県河川課の指導を受け、合理式と厳密解法の２種類で計算し、その中で最大値を取って計算しています。その上にさらに雪が一気に融けたものを追加すると、当然調整池はさらに大きくなります。 ・これまでの議論の中で、掘削が深い、大きいという意見を頂いており、小さくできるよう検討しておりますが、さらにレインオンスノーを加味すると調整池が大きくなってしまいます。ただそれは本来調整池の設計基準には載っていない事柄なので、どのようにそれを判断するかというのは、私共では出来ない状態です。 【事後回答（第３回水象部会）】 ・調整池の容量計算は、長野県河川課の指導を受け、合理式と厳密解法の２種類の解析手法により容量計算を行い、最大値となる厳密解法（後方集中型）により調整容量を決定しています。 ・調整池の設計に用いている降雨強度式も長野県で指定される50年確率式を採用しており、調整池の容量は適切な規模になっていると考えております。	意見	③	
部2	18	水象	富樫委員	【第２回水象部会】 ・湿地の大事な地質である凝灰角礫岩は既存資料では厚さが20～30メートルという記載があり、調整池の掘削により底が抜けて水が抜けてしまう可能性がある。 ・調整池の建設によって湿地が枯れてしまっては困るので、防災と湿地の保護を分けて考えず、両方を考えながら最適な対策を検討していただきたい。	【事後回答（第３回水象部会）】 　準備書では、事業に伴う湿地湧水の影響は、樹木の伐採やパネル設置等に伴い流出係数が変化　（涵養量・地下水流動量の変化）することによる湿地の起源である湧水量の減少、および（防災上必要となる）調整池掘削に伴い周辺地下水位が低下することによる湿地内の水位低下の有無について予測を行いました。特に、本事業は湿地の深部でトンネル工事を実施するといった内容ではないことから、湿地の底から水が抜けてしまうといった状況はないものと考えております。 　ご指摘頂いたボーリング調査については、これらの予測結果の妥当性を説明するためもあり、対象事業実施区域内において、調整池および湿地付近の地質状況、およびその地点の深部の帯水層分布を確認するために追加調査を現在実施しているところですが、現段階ではこの結果によりこれまでの予測内容が変わる結果であるとは想定しておりません。	意見	③	
部3	15	水象	鈴木部会長	【第３回水象部会】 ・調整池の掘削により湧水が流出してしまうと、上流側で川の流れがなくなる可能性があり、魚類の生息にとって大きな問題である。	・掘削すれば地下水は全て堤体に出てきますので、工事よって上流側の水位は下がり、その分の湧水が出てきます。 ・上流側の水位低下については、暗渠の式で計算しておりますが、準備書の予測評価では堤体部の透水係数を用いていますので、追加ボーリング調査によって上流部の風化層の透水係数を確認した上で、再度評価する必要があると考えています。	意見	③	
部3	20	水象	梅崎委員	【第３回水象部会】 ・調整池の掘削による地下水位の低下の検討に当たっては、まず現状の地下水位を把握する必要があり、また、調整池掘削地点の水質が上流の湿地の水質とどう違うのか把握する必要がある。そういう観点でのボーリングは実施されているか。	・堤体の設計用にボーリングを実施しており、水が流れている沢筋のボーリング孔での水位観測結果は概ね0.5ｍから１ｍです。両袖の山の部分でもボーリングを行っていますが、ボーリングの深さに合わせて水位が下がっています。 ・河川部分については、上流の河川水にどこまで影響が出るか検討しなければいけないと考えています。	意見	③	

部3	21	水象	富樫委員	【第３回水象部会】 ・河道近くのボーリング孔には水位があり、袖のところを掘り込んでいけば水が無くなるという話であれば、河道掘削によって川の水そのものも周辺に逃げていくということになるのではないか。北原委員が御指摘されている河道掘削による湧水量の議論にもつながることなので、適切に予測していただきたい。 ・両袖と河道付近で確認された水位の高さをきちんと比べてお示しいただきたい。 ・川は流出してくる場所が多いが、出ていく場所もあるということ。とくに火山地域であれば、出たり入ったりという現象は必ず出てくる。 ・湿地の保全には細心の注意を払う必要があり、「川は出ていくところだから河道掘削による影響はない」というような大雑把な議論では問題である。	・雨が降らないときの沢水は地下水の流出面であり、河道から浸透すれば伏流することになりますが、地下水面が河川より下にない限りは、河川の水が伏流してなくなるということはあり得ないと思います。 ・帯水層に入った水がさらに深部の地下水へ浸透するという現象は見られますが、河川に常時水が流れているということは、基本的にはそこは流出場になっています。流出するのはあっても、そこを掘削したために下に抜けるということはあり得ないと思います。 ・裾でのボーリング時の孔内水位変化については、まだ地下水面に達していないところを掘削しているという状況だと思います。地下水位の断面を書きますと、袖の水位は川の水位より少しだけ高いという状況だと思います。	意見	③	

1	5	事業計画	鈴木委員	【第１回審議】 ・洪水については、雪がある所に雨が降るレインオンスノーが非常に危険だと議論されている。この地域は春先に雪が残るので、そういった際に雨が降ると単なる雨だけの問題ではなくなる。そのことを踏まえると、すごく安全という説明は腑に落ちないので、レインオンスノーについてもご検討いただきたい。	【事後回答（第１回水象部会）】 ・調整池の設計においては、現行の設計基準に準拠して進めておりますが、ご指摘を踏まえて現計画の妥当性について検証して参ります。 【事後回答（第２回審議）】 ・次の手順により調整池の安全性を評価した結果、調整池の貯留可能量がレインオンスノーに対しても対応出来る事を確認しました。 ①　過去10年間の気象データ（資料1-6-1）より最大の積雪深を抽出し、その積雪が対象流域の全てに存在すると仮定 ②　同資料より、積雪期間における日最大降水量を抽出し、その降雨の時間変化による実績降雨波形をモデル化 ③　②の実績降雨に対して積雪が1日で全て融雪すると仮定して、融雪量を降雨量に按分して付加 ④　以上のデータを元にして必要調整容量を計算した結果（資料1-6-2）が、調整池の設計基準による必要調整容量と比較して小さい事を確認	意見	④	
部1	2	事業計画	鈴木部会長	【第１回水象部会追加意見】 ・レインオンスノーに対する安全性評価に用いた積雪水量の算出法を提示されたい。	【事後回答（第２回水象部会）】 諏訪観測所の過去10か年最大の降雨量と積雪量を抽出し、最大時の降雨波形を観測データより検討しました。その降雨波形に積雪量1cm＝降雨量1mmと換算して、降雨量に対して比例配分した降雨波形を作成しました。得られた降雨波形をもとに、厳密解法によって容量計算を行いました。（資料1-3①、資料1-3②）	意見	④	【調整池計画について】 防災調整池の洪水調整機能は、春先に残雪がみられる当該地域の特性を踏まえ、レインオンスノーに伴う降雨融雪量増加についても考慮した、安全性を高める設計を行うことが望ましい。
部2	2	事業計画	鈴木部会長	【第２回水象部会】 ・レインオンスノーの検討について、資料1-3では、雨が雪を融かすという見解に基づいて積雪換算雨量を降雨に対して按分しているが、レインオンスノーの問題点は、乱流熱輸送、顕熱輸送によって一気に雪融けが進むことである。初期の雨で75cmの雪が一気に融けたらどうなるかという条件で再計算をお願いしたい。 ・また、積雪量1cm＝降雨量1mmと換算しているが、春先に降る雪は軽い雪は少なく、もう少し水量が大きい可能性がある。文献の確認を行い、もう一度検討していただきたい。	・調整池の容量計算では、レインオンスノーを評価する確立された手法がなく、通常はレインオンスノーの検討は行いません。また、日本国内の調整池の事例を一通り調べたのですが、レインオンスノーを検討している事例は見つかりませんでした。 ・今回は、先行事例のない中で、実績降雨に対して雪が融けると考えて検討を行いましたが、御指摘を踏まえ、気温が上がって雪が一気に融ける状況を想定して再度検討いたします。 【事後回答（第３回水象部会）】 ・レインオンスノーについて、検討致しました。なお、「75cmの雪が解けたらどうなるか」とのご指摘をいただいておりますが、諏訪観測所の過去の記録ではその様な融雪が発生した記録がなかったために、過去20年間での最大の日積雪深差13cmを対象として評価を行いました。 ・積雪量と降水量の換算は、（公社）日本雪氷学会の論文を参考に安全側の数値を採用することとして積雪量1cm＝降水量6mmとしました。 ・以上の条件にて検討を行った結果、レインオンスノーによる影響を考慮した場合の必要調整容量は、計画調整池容量以下となる事を確認しました。 （資料1-1、1-2）	意見	④	

部3	1	事業計画	鈴木部会長	【第３回水象部会】 ・20年分のデータしかないので、レインオンスノーの実際のデータがないことは仕方がないが、実際には積雪があるところに雨が降ったら、降水以上の水が流出するため、洪水流量の検討の際にはレインオンスノーの検討も大事である。 ・１日の最大融雪深を13cmとして計算した場合でも、調整池の計画容量の９割を超えているが、2001年3月31日から4月1日にかけて15cm融けているデータもあり、その際には計画容量を超えてしまうおそれがある。 ・2001年１月には諏訪の気象観測地点で69cmの雪が積もっており、計画地は諏訪の気象観測地点より標高が高いので、より多くの雪が積もっていると考えられる。60cm以上の雪が積もっている時に雨が降ったらどうなるかというのが問題である。 ・11cmしか融けていないというのは、レインオンスノーではないときの融雪である。 ・北海道の天塩川ではレインオンスノーにより災害になった事例がある。融雪深を13cmで計算した場合でも調整池の計画容量の９割に達しており、今まで事例として無かったから安心というわけではない。	・今回、積雪の降水への換算量を78mmとしていますが、諏訪地域における過去最大の１時間降水量は74mmしかございません。ましてや、20分で一気に融けるとしており、過小というよりは、高めに評価していると考えております。おっしゃるとおり最大積雪では69cmありますが、その日は11cmしか最大融けていませんでした。 ・御意見として賜ります。 【事後回答（第３回水象部会）】 2019/11/21技術委員会において、レインオンスノーに対する検討方針をお示しし、それに対して、鈴木先生から積雪期における降雨の影響の検討に対して次のとおりご指示をいただきました。 検討条件 １．降雨強度　50年確率（長野県設計基準のとおり） ２．積雪深　　69cm（諏訪観測所の過去最大積雪深） ３．融雪量　　融雪量を降水量に換算（検討時期は3月とし、3月の平均気温と平均風速を用いること。） ・ご指示いただいた検討条件に対する結果の詳細については、2020/1/23の技術委員会資料としてお示ししますが、基本的な事項として、本調整池は50年確率の降雨強度を用いて計画しておりますので、その降水量に融雪量を降水量に換算して加えると設計基準以上の降雨強度となりますので、ご指示いただいた条件の現象が発生した場合には本調整池に対する流入水量は設計値以上となり、余水吐からの流出が発生する可能性があります。 一方、計画降雨強度と過去の気象記録を比較しますと、設計計画で用いている降雨強度は、125mm/hrですが、諏訪観測所の過去の最大値は、通年で74.5mm/hrであり、冬期（11月から3月）に限定すると16.5mm/hrとなっています。 また、融雪については気温10度、風量5m3/sの時に1日あたり雨量換算で45mmの融雪がある（国土交通省北海道開発局資料）との値が示されています。 これらのことから、実際には本計画における調整池は1年を通じて安定的に調整機能を発揮できると考えております。	意見	④	

1	39	地形・地質	北原委員	【第1回追加意見】 ・4-8-12など：調整池堰堤の中詰土として現地発生土（Dtc）を使う旨が記されているが、φが5度という、著しく小さい土を使用することは提体の不安定を招くのでやめるべきである。	【事後回答（第１回水象部会）】 ・中詰材の主体は強風化岩層となると考えております。 ・表土等、中詰材に不適合な土砂は除外するようにいたします。	意見	⑤	【調整池計画について】 調整池堰堤について、中詰土に粒度の小さい現地発生土を使用することは、堤体が不安定となるため不適当である。 また、堤底部の安山岩は強風化岩であり、許容支持力の担保に疑問がある。
1	41	地形・地質	北原委員	【第1回追加意見】 ・ダブルウォール堰堤は、越流に弱く、また現地の堤底部分は安山岩の強風化岩であるが、許容支持力は担保できるのか疑問がある。	【事後回答（第１回水象部会）】 ・堤体上を越水しないよう、堤体の一部に余水吐を設けた構造としています。 ・支持力については、鋼矢板を用いて基礎地盤を拘束して支持力確保を行う手法で安定性を確認しております。	意見	⑤	

部2	32	動物	山室委員	【第２回水象部会提出意見】 ・事業実施区域東側流域ではサツキマスが確認されているが、事業実施区域末端にコンクリート製ヒューム管があるため、事業計画地内のサツキマスは上下流とは隔離された個体群とされている。しかし、サツキマスの生態・能力を考慮すると、東側流域Ｃ調整池流出部に設置されているヒューム管からの流出水量、流速、落差の状況から、事業実施流域からの流下は可能であり、また、下流からの遡上の可能性も高いと考えられる。サツキマスの地域生息環境を維持するためには、産卵域と下流河川域との一体的な河川環境を保全することが重要であり、産卵床の機能を有する事業実施流域と下流域とを調整池を設置することで分断してしまうことは、サツキマスの生息に看過し得ない影響を与えることになる。当該流域で確認されているサツキマスが地域固有の種である場合には、生態系に与える影響の大きさは殊更である。 ・当該流域に計画する調整池は、サツキマスの流下・遡上を阻害することなく、河川の連続性を確保できる構造とする必要性が高く、現在予定されている調整池の計画は抜本的に見直す必要がある。調整池の構造検討に当たっては、流域に生息する魚類への影響を踏まえるため、地域の有識者と十分協議する必要がある。	【事後回答（第３回水象部会）】 対象事業実施区域に生息するサツキマス（アマゴ）は在来の可能性が高いと考えています。限られた範囲で個体数を維持しているとみられ、とても貴重な個体群と考えています。 事業では対象区域の約半分に相当する97.4haを残置します。特に河川及び河川沿いについては、、調整池の設置区間以外、サツキマス（アマゴ）を含む水生生物の生息場所として保全するほか、パネル設置エリアについても極力土地の改変を行わない方針です。また、サツキマス（アマゴ）の産卵期から卵が孵化する期間（秋～冬季）は保全上特に重要な期間ととらえ、河川沿いの工事を行いません。調整池については、常水路を設置することで流量の減少を防ぐとともに、国内外来魚の移動してくることも鑑みつつ、上下流の連続性の確保についても検討します。これらの対策により、サツキマス（アマゴ）等が生息する河川環境を保全する考えです。 また、ご指摘を踏まえて、地域の有識者と協議の上、保全対象とする魚種の遡上降下を阻害しないような対応を検討します。その中で、必要があれば魚道の計画を行います。魚道の参考資料として、近自然工法による魚道構築の例を示します。（資料1-8）	意見	⑥	【調整池計画について】 　サツキマスの産卵床機能を有する流域のC調整池については、魚類の流下・遡上を阻害することなく、河川の連続性を確保できる構造となるよう、計画を抜本的に見直す必要がある。現計画での魚道の構造、調整池から下流河川への連絡部分の形状等を具体的に明らかにしていただきたい。また、当該地域を遡上する魚類の体長や流量条件を調査した上で、調整池構造の妥当性を検証する必要がある。 　構造設計に当たっては、地域の有識者と十分協議する必要がある。
部3	26	動物	山室委員	【第３回水象部会】 ・この地域のサツキマス（諏訪マス）はスモルト化しても海には行かない非常に珍しい種であり、世界でもこの地域と琵琶湖（ビワマス）にしかいない。当然、諏訪湖と琵琶湖では遺伝的に違うので、ここのものがいなくなると諏訪マスは全滅になる。 ・資料1-8の追加資料として提出された魚道工概要図はC調整池のものだが、St.2とSt.6しか諏訪マスが確認されていないので、特にC調整池だけ魚道を設置するということでよいか。	・そのような考え方で検討しております。 ・準備書4-10-50ページの２つ目のセンテンスでは「サツキマス（アマゴ）は、最も流量の多い東側流域でのみ確認された。他の河川は、流量が少なく生息可能な空間が狭いために生息していないと考えられる。」と記載しております。 ・西側のＡ調整池が予定されている河川は、あまり大きな流れはなく、下流には鉄平石採石場があり、そこで滝のようになっています。 ・真ん中のＢ調整池については、沢の水としては少ししか流量が確認されていない状況です。 【事後回答（第３回水象部会）】 対象事業実施区域に生息するサツキマス（アマゴ）は在来の可能性が高いと考えています。限られた範囲で個体数を維持しているとみられ、とても貴重な個体群と考えています。事業地内では最も流量の多い東側の流域でのみ生息を確認しています。 なお、事業地の下流側に設置されている砂防堰堤により、諏訪湖から事業地まで遡上することはできない状況にあります。 事業では対象区域の約半分に相当する97.4haを残置します。特に河川及び河川沿いについては、調整池の設置区間以外、サツキマス（アマゴ）を含む水生生物の生息場所として保全するほか、パネル設置エリアについても極力土地の改変を行わない方針です。また、サツキマス（アマゴ）の産卵期から卵が孵化する期間（秋～冬季）は保全上特に重要な期間ととらえ、工事により河川へ濁水が流入するようなことがないようにいたします。調整池については、常水路を設置することで流量の減少を防ぐ計画です。魚道の設置については、有識者にアドバイスをいただきつつ、国内外来魚（放流由来）の移動してくることも鑑みながら、構造等について検討します。	意見	⑥	

部3	29	動物	山室委員	【第３回水象部会】 ・魚はある程度水量がある時に水流に逆らって登るので、諏訪マスにとって十分な水量が確保できるか評価するために、魚道と止水環境の水の割合が分かる図面が必要である。 ・魚道と調整池の水のボリュームについて、調整池が出来るまで流れていた水の大部分は調整池に行ってしまって、そこは魚が通らないとの想定か。	・御指摘のとおり、魚道の場合、魚は水流に逆らって上流に行くときほぼ垂直に立った状態になりますので、魚の体長が決まらなければ水深は決まりません。また、連続して登りませんので魚が休憩できる場所も必要ですが、その長さも魚の体長によって決まってきます。細かい段差や水深、魚が休む止水域の取り方等については、どのくらいのサイズの魚を対象にするかということも含め、今後ご指導いただきながら決めていきたいと考えています。 ・本日は魚道を作るための概念として、コンクリートだけでなく、自然の石を使いながら少しでも環境に配慮した形で魚道を作る方針であるということで、概要をお示ししました。 ・雨が降っていない平常時は、幅１ｍ、深さ50cmくらいの水路を通って、上流から来た水が調整池を流れていきます。調整池から出ていくところには、オリフィスという構造の丸い管が入っておりますが、下流に繋がる水路の川底と一致させることにより、落差が出来て魚が通れないということにならない構造を考えています。	意見	⑥	
部3	30	動物	山室委員	【第３回水象部会】 ・調整池に入って、その中の水路を登っていくということは、諏訪マスの習性としてあり得るのか。コンクリートではなく石も配置しているから自然と一緒だということか。 ・魚道の構造については、サツキマスの専門家と検討していただきたい。	・魚道工概要図の平面図の中に赤いラインで示した部分が水路になっており、調整池の中もいきなり水が広がるわけではなく、水路状の状態で下流の水路まで繋がっていくイメージになります。石を使うのは斜面の部分だけで、その左側（下流側）はポリエチレンのＵ字溝を想定しております。 ・基本的には水平にも出来ますし、勾配性のある石を使った方法でもいけますので、専門の先生に御意見いただきながら対応したいと思います。	意見	⑥	
部3	33	水象	山室委員	【第３回水象部会追加意見】 　資料1-8　C調整池　魚道工　概要図 ・提示された調整池構造と魚道工が、当該流域に生息する諏訪マスの生息生育環境として必要な機能を充たすのか疑問がある。 ・準備書P1-30図1-6-14-1に示される調整池堤体構造と資料1-8で示される魚道工を含めた、調整池の下流から上流域の全体水路の構造を提示して、その構造が流域に存在する魚類の生息生育環境を保全するために十分に機能することを科学的根拠をもって説明する必要がある。少なくとも対象として考慮する魚類の流下・遡上経路を明示する資料を提示すること。 ・そのためには、地域固有種と考えられる諏訪マスの当該事業計画流域を遡上する際の体長や流量条件等を把握した上、当該種の魚道として機能するための条件を検討する必要があり、諏訪マスの生態を把握する地域有識者や魚道構造に関する有識者からの聴き取りや設計協議等が不可欠と考える。 ・計画する調整池の構造によって、調整池の存在が流域に生息生育する生物にとって阻害要因となることを防止し、調整池の上流と下流の一体的な河川環境を保全できることを説明できる科学的根拠を提示すること。 ・具体的には以下①～④の内容について、検討・配慮すること。	【事後回答（第３回水象部会）】 ・ご指摘を踏まえて、中央水産研究所の中村智幸先生に魚道計画全般についてアドバイスをいただくこととしました。今後、中村先生のアドバイスを踏まえて適切な計画とした参ります。 ・設計内容が確定次第、資料をご提示致します。	意見	⑥	
部3	34	水象	山室委員	【第３回水象部会追加意見①】 〇調整池放水口から下流河川へ連なる水路構造と諏訪マスの遡上行動への配慮について ・調節池放水口と下流への連絡部分の水路について、その形状を具体的に示して、当該流域に生息する諏訪マスなどが遡上可能であることを示す必要がある。（放水口の内部構造、下流との落差は生じるのか、増水時の放水口内の流速、水深、など）	【事後回答（第３回水象部会）】 ・ご意見賜りました。中央水産研究所の中村先生のアドバイスをいただきながら適切に対応して参ります。	意見	⑥	

部3	35	水象	山室委員	【第３回水象部会追加意見②】 〇放水口から下流河川への水路の構造と水理条件について ・水象部会審議の説明では、「魚道工概要図の左端が調整池の下部で、計画区域外の下流側の川に繋がっています。この先に準備書4-10-50ページのヒューム管があります。」とあるが、この部分の構造、材質並びに水理条件がわからない。 ・自然の渓流のような、小規模の滝とプールが連続する構造とかけ離れたコンクリート水路、U字溝では、遡上が困難となる。	【事後回答（第３回水象部会）】 ・ご意見賜りました。中央水産研究所の中村先生のアドバイスをいただきながら適切に対応して参ります。	意見	⑥	
部3	36	水象	山室委員	【第３回水象部会追加意見③】 〇調整池内の水路について ・水象部会審議の説明では「調整池の放流部には丸い管が入っており、そこから赤いラインで示したＵ字溝が上流側まで連続しております。」とある。調整池内の水路はU字溝で計画されているが、単一勾配のコンクリート水路の場合、低流量では、水深が浅く遡上は困難、流量が多い場合には、水路内の流速が早く、遡上が困難となる。U字溝ではなく「自然の渓流のような、小規模の滝とプールが連続する構造」いわゆる「水路式魚道」を模した水路が必要ではないか。	【事後回答（第３回水象部会）】 ・ご意見賜りました。中央水産研究所の中村先生のアドバイスをいただきながら適切に対応して参ります。	意見	⑥	
部3	37	水象	山室委員	【第３回水象部会追加意見④】 〇産卵床の機能維持について ・調整池の建設によって、流域の土砂移動がどのようになるかの検討を行う事が望ましい。 ・諏訪マス等の産卵場所は、ある程度の土砂移動が行われている場所に,経年的に形成される。調整池の上流部分が河川上流へ与える影響について、河床勾配の変化、土砂移動について示されたい。 ・ソーラーパネルの設置場所の構造体が、河川区域の土砂環境に与える影響について示されたい。 礫供給の減少：上流に砂防堰堤等が建設されると、土砂供給が遮断され、礫の粗粒化が進み産卵床を造れなくなる。 礫供給の増加：流域内での道路建設、構造体の建設などで大量の土砂が河道に流れ込み河床の上昇、流路の分断などを起こることがある。 パネル設置工事中、ならびに、工事後の河川への影響について、土砂移動という視点での検討を求める。	【事後回答（第３回水象部会）】 ・土砂の移動について、改変箇所には侵食防止養生マットで被覆することから多量の土砂が流出することは発生しないと考えております。また、残置森林区域からは従前と同程度の土砂流出が発生すると考えられますので、ソーラーパネル施工後と施工前を比較して大きく土砂の流出量が増えることはあり得ないと考えます。 ・ただし、土砂の流出量の変化による河床の環境変化については工事中および工事後の管理作業の中で確認して参ります。	意見	⑥ ⑦ ⑧	

1	18	水質	鈴木委員	【第１回審議】 ・資料2-1スライド52番の浮遊物質量の値について、雨が降った際の現況の実測値に対して予測値が非常に小さくなっている。調整池で沈砂させて上澄みだけを出すのであれば理解できるが、調整池は下の方から排水するとのことなので、綺麗になるとは考えられない。また、工事後は流出係数が0.9で流量が現状より増えるので濁水になる。なぜ予測値が半分に低減されているか説明が必要である。	・下の方から水が抜けていけば御指摘のとおり滞留効果は見込めませんが、工事中は調整池を沈砂池として活用する計画です。本日の資料はダイジェスト版の為省略しておりますが、排水塔を設置し、一旦貯めて、排水塔の上部から水を流下させる構造になっていることを前提に予測しております。	意見	⑦	【調整池計画について】 防災調整池の土砂流出防止のための設計条件を明確にした上で、濁水の流出防止策の妥当性を検証する必要がある。また、調整池が下流への土砂供給を遮断することによる下流河床の礫の粗粒化が、魚類の産卵床の造成に与える影響についても検討する必要がある。
1	19	水質	北原委員	【第1回追加意見】 ・4-5-14：調整池堰堤のオリフィスは、工事中供用後とも開口しており、オリフィスから濁水が流出するはずである。また、調整池内に濁水が流入したとき、流入水には流速があること、オリフィスからの流出水にも流速があること、しかも、オリフィスは調整池の底に近い部分に開口しているため、高濃度の濁水が流出すると考えられる。このため、式中の濁水発生量が流出係数（水象項述）の修正でさらに大きくなることとあいまって、式が静水を対象としたものであり使用できないと考えられる。	【事後回答（第１回水象部会）】 【工事施工中】 ・工事中は土砂流出防止の為の沈砂池を設けます。 ・林地開発基準(200～400m3/ha/年)に則り、設計堆積土砂量を400m3/ha/年として、浸食土砂量を次のように想定します。 浸食土砂量　V=99.1ha×400m3/ha/年＝39,640m3 ・仮設沈砂池を4箇所設置(V=300m3)し、1箇所当たりV=9,910m3の浸食土砂を対象とします。 ・仮設沈砂池は、10日に1度浚渫を行う計画とします。 ・加えて、伐採が済んだところから浸食防止材を設置することで、工事中から発生源での土砂流出防止対策を行います。 【供用後】 ・排水塔をコンクリート製とし、オリフィスを複数個設置することで調整池内の湛水面積を大きくし、浮流土砂の沈降を捉した計画とします。 ・流量が少ないうちは、天然素材フィルターを透過して流下させることで、濁水の発生を抑えます。	意見	⑦	
1	43	地形・地質	鈴木委員	【第1回追加意見】 ・資料2-1の134p 土砂流出防止対策として、「調整池の中に土砂を貯める部分を設計します」と記載されています。 しかし、この絵のような方法では、掃流土砂はある程度貯められても、浮流土砂を留めることは出来ないのではないでしょうか。 つまり、排出時には濁流が流れ、下流に影響を及ぼすと考えられますが、論理的に説明してください。	【事後回答（第１回水象部会）】 ・調整池容量に包含する堆砂土砂量を対象として堆砂エリアの面積を広く確保する事で水面積負荷を出来るだけ小さくする事で浮流土砂の沈降を促す計画とします。 ・また、排水塔に配置するオリフィスは複数箇所としてできる限り流出量を抑止しながら排水する事で降雨強度が高くなった場合でも出来るだけ浮流土砂の沈降を促す計画とします。 ・さらに、上記計画に併用して改変部分全面（ソーラーパネル設置範囲を含む全ての伐採区域）に侵食防止材を敷設する事で土砂の流出を抑制する事を検討します。	意見	⑦	

1	20	水質	北原委員	【第1回追加意見】 ・4-5-14：ここでは土砂に関して濁水のみを対象としているが、侵食土砂量についての記述が全くない。侵食土砂量の予測は、開発の影響予測で必要不可欠なものであり、濁水で代用できるものではない。なぜ予測しないのか。	【事後回答（第１回水象部会）】 ・パネル設置エリアは、原則的に土地造成及び抜根は行いません。さらに裸地の抑制、台風などが予想される場合は一時的に工事を休止するなどの保全対策を行います。また、原則的に土地造成及び抜根を行わない事、工事中は土砂流出防止用の仮沈砂池と浸食防止材を設置する予定です。そのため、下流域に流出する侵食土砂量は極めて少ないと考えられるため、予測は行いませんでした。	意見	⑧	【浸食土砂について】 森林伐採に伴う浸食土砂量の増加により、湿地、魚類の産卵床及び下流への影響が懸念されるため、想定される浸食土砂量を示した上で、浸食防止養生マット、沈砂池等の環境保全措置の効果を数値で示し、定量的な予測評価を行う必要がある。
部2	31	地形・地質	北原委員	【第２回水象部会】 ・事業の影響で浸食力は大きく変わることが予想される。資料1の1-19に事後回答として浸食量の計算結果を示していただいたが、これは重要な項目であり、本来準備書に記載する必要がある。	・準備書の内容に不足があるというご指摘をいただきましたので、評価書では追記したいと思います。 ・浸透力が落ちる、表面浸食の懸念があるという話をいただきましたので、それについても準備書の内容に追加して、保全対策を考えていきたいと思います。	意見	⑧	

部3	32	動物	山室委員	【第３回水象部会】 ・調整池を設置すれば、これまで流水であったものが止水になるという物理的な変化が生じることは避けられない。 ・止水になった水で起こる水質変化として、例えば、栄養塩があると渓流性の魚には馴染みのない藍藻などの植物プランクトンが発生し、化学物質を排出することが考えられるが、こういった影響についても検討する必要がある。	・コンクリートとポリエチレン系のＵ字溝で漏水しない構造で流していきますので、魚道の上流から水が来る限りは、全体としては水の流れは連続出来ると考えております。ただ、上流から来る水が枯れてしまったり、減ってしまうとご心配のように、止水域というよりは完全に水が無くなってしまう状態も出てくる可能性は否定できない状態です。	意見	⑨	【水質について】 調整池及び沈砂池の設置によって止水域が発生し、流域河川の水質変化が生じることによる水生生物への影響についても、予測評価を行う必要がある。

1	22	水象	富樫委員	【第１回審議】 ・各水源、湧水の涵養域を示した図と、広域の模式図としての断面図が示されているが、断面を書くに当たっての根拠がどこにあるか示されていないので、模式図がどの程度正しいのかが非常に分かりにくい。これらの図面はオリジナルと引用のどちらか。 ・オリジナルのデータということであれば、既存の調査資料や過去の研究の見解と異なる点については、どちらが学術的に正しいか明らかにしなければいけない。もし違う所があるのであれば、どういう根拠に基づいて違うのかを今後の審議で資料として提出いただきたい。 （片谷委員長） ・次回、間に合わなければ次々回に、既存文献の結果と今回の調査結果を対比できる資料を用意していただきたい。	・結果を分かりやすく模式にしたものですので、オリジナルになります。また、断面図についても説明のために模式的に組み合わせたものですので、地下の地質のどこを水が通っているかを示したものではありません。 ・本日はダイジェスト版で示しておりますが、準備書の中にはデータが載っており、今回調査したデータに基づいて推定を行っております。もちろんこの地域の既存論文や研究成果についても確認をしており、そういったものをベースにしながら調査を実施しております。 ・検討いたします。 【事後回答（第１回水象部会）】 地質図・地質断面図は、準備書に引用した「諏訪の自然史.地質編.諏訪教育委員会（1975）及び付図　諏訪地質図七万五千分の一」、及び「5万分の1地質図幅　諏訪　及び同説明書.地質調査所（1953）」を基に作成したものです。その際の透水性の根拠については「熊井久雄（1982）八ヶ岳火山山麓の水理地質学的研究」を参考にしています。 水理地質構造は、事業計画地周辺域について広域に示した文献がないため、以下に示す既往文献や成果及び現地確認踏査結果を参考に解析しました。 結果は、わかりやすく広域の模式断面図として示しました。この模式断面図は既往文献や成果と異なる結果や見解があるために作成したものではなく、事業計画地を含む広域の断面を示すため、既往文献や成果を集約し作成しました。このため、基本的には既往資料の見解と異なるものがあるというわけではありません。 P4-6-51（図4-6-33）水循環系の模式図については、同位体分析の結果を基に涵養域の高さを模式的に示したもので、今回の分析結果から考察しました。同位体分析結果は、準備書P4-6-44～51に示しています。別添、対比表を参照ください。 ＜主な引用・参考文献＞ 1沢村孝之助・大和栄次郎（1953）5万分の1地質図幅「諏訪」及び同説明書. 地質調査所. 2諏訪の自然誌・地質編編集員会（1975）諏訪の自然誌　地質編. 諏訪教育委員会,531pp. 3諏訪の自然誌・地質編編集員会（1975）「諏訪の自然誌・地質編」付図諏訪地質図七万五千分の一. 諏訪教育委員会. 4長野県地質図活用普及事業研究会編（2015）長野県デジタル地質図2015（DVD版）. 長野県. 5産業技術総合研究所地質調査総合センターウェブページ「20万分の1日本シームレス地質図」（2018.5確認） 6熊井久雄（1982）八ヶ岳火山山麓の水理地質学的研究. 信州大学理学部紀要, 第17号, p31-115. 7熊井久雄（1975）大清水湧水の湧出機構について.信州大学地質学教室 8創価学会霧ケ峰研修道場（1988）創価学会霧ケ峰研修道場新築工事に伴うさく井工事　図2.1さく井柱状図. 9諏訪市水道温泉課資料（2018年聞き取り）新南澤水源さく井設計概要図.	意見	⑩	【水象項目について】 　予測評価のために引用する先行調査結果や論文考察等は、引用する文献の解釈をゆがめることなく、客観性を保った引用を行う必要がある。 　水質、水収支、同位体分析等により北大塩大清水水源への影響は極めて小さいとする事業者の予測結果は、地質構造をもとに述べられた「溶岩層を主とする主要な帯水層が南東に向かって傾斜し、緩くたわんだ盆状構造を持つ」とする先行調査で得られている見解とは異なっており、相違のある予測結果を主張するためには、地質構造に基づいた反証の論拠を示す必要がある。

部1	5	水象	富樫委員	【第１回水象部会】 ・熊井（1975）では、地質構造が溶岩層を主とする主要な帯水層が南東に向かって傾斜し、緩くたわんだ盆状構造を持っており、それに沿った形で地下水が流動していると述べているが、この非常に大事な結論について、準備書の中では触れられていない。大局的な地質構造に基づいて流れを想定した結論に全く触れず、熊井が示した地質図なり地質区分だけを引用し、自分たちで集めた同位体分析などの新しいデータだけをつけて、熊井達が想定した地下水の流れと違う流れが述べられているが、議論としてはフェアではないのではないか。 ・同位体のデータがない時点で想定された地下水の大きな流れを否定する材料があるか。水質から得られるデータは一つの推論の傍証でしかない。 （鈴木部会長） ・事業計画地で浸透した水はどこに行くと考えているか。 ・そうすると、南東方向の傾斜ということは全く無視される。それを否定する事実があるかということを富樫委員は問われている。	・地下深部の溶岩の分布は、根本的に良く分からない部分もあり、地質的な解釈は当時の地質図と現在の地質図を比べてみても根本的な大きな違いは見受けられませんでした。一方で、出ている水がどこから供給されたかという同位体水文科学の部分では、1975年当時に比べると精度も解釈もかなり出来るようになり、宮原先生も使われています。盆状構造といったことは別として、溶岩層の中を地下水が流れるという熊井先生の地質をベースとし、それと同位体分析の結果とを当てはめて考えると、どう解釈できるかということに着目しました。 ・環境影響評価ですので、霧ヶ峰の南麓の地下水の流動を全て明らかにすることを目的とするのではなく、北大塩大清水水源や南沢水源といった下流での水利用に対してどういう影響があるかということを予測するための調査を実施いたしました。 ・事業実施区域の水は、北大塩大清水水源ではなく、角間川の下流に向かって地下水流動しているのではないかと予測しております。	意見	⑩	
部1	6	水象	鈴木部会長	【第１回水象部会追加意見】 ・熊井が示した地質構造を考えると、帯水層が南東に向かっているのではないかとの問いに、明確な根拠もなしに、それを否定して角間川の方に流れているという見解では回答になっていない。否定できる確実な科学的根拠と論理的な説明をすること。	【事後回答（第２回水象部会）】 ・既往資料を基に想定される帯水層の分布について、部1-7の見解に示しました。 ・準備書作成にあたり、地質分布・帯水層分布については熊井先生の論文も含めて既往資料の内容を否定する様な記載は行っていません。 （資料1-1　1～5ページ）	意見	⑩	

部1	7	水象	富樫委員	【第１回水象部会】 ・既存の文献を引用する場合は、その文献で言おうとしたことをそのまま忠実に引用しなければならず、都合のいいところだけ引用してはならない。熊井（1975）では、大清水水源には計画地を含む方からも涵養があり、それが流動してきていると思われるという見解が述べられている。 ・アセスの調査なので学術的に完璧に何かを明らかにしなければということではない。しかし、もし既存文献の見解と相違があるのであれば、それを反証する論拠を示した上で議論をする必要がある。	・大清水水源の利用に対して、今回の計画が影響するかという観点から、大清水水源の水がどこから来ているのかということに着目して調査を行いました。 ・下流に花こう岩の地質構造があったりするので、そういうことも関係しているのかもしれませんが、南東方向に地下水の流動があったとして、事業地に降った雨がどこにどう流れているかを探るのは非常に困難であると感じています。 【事後回答（第２回水象部会）】 ・熊井先生の論文「大清水水源の湧出機構について（1975年3月）」には、 「下部塩嶺類層（準備書内では“古期火山岩類（EnaおよびEnb）”として対比）」は、・・・東北～南西方向の走向を有し、南側へ急傾斜している。水理地質学的には、これを不整合におおう上部塩嶺塁層（準備書内では“第Ⅰ期霧ヶ峰火山岩類（KⅠa，KⅠb）および第Ⅱ期霧ヶ峰火山岩類（KⅡa～KⅡc）”として対比）の熔岩類に対して不透水層の基盤を形成している。」 「上部塩嶺類層は、下部塩嶺類層およびそれより古い地層（花崗岩・塩基性緑色火山岩類）を不整合におおって調査地域全域に広く分布し、そのキレツ内に多量の地下水を含有する。・・・全体の構造は、檜沢（前島川のこと）を中心とした凹地を埋めたように分布し、各地層ごとに何回かの埋め立てが行われたことを示している。・・・これらのうち、最も大規模な熔岩類は福沢山両輝石安山岩（いわゆる鉄平石）（準備書ではKⅠaとして対比）とこれの上位に不整合に広がる、相の倉沢角閃石安山岩（準備書ではKⅠbより上位層として対比）で前者は西で厚く後者は東で厚く発達する。」 と記載されています。 ・当準備書内においても、霧ヶ峰の南西側に位置する対象事業実施区域の下部には上記の福沢山両輝石安山岩の相当層（KⅠa層）が分布し、事業地の東縁付近で上位層である相の倉沢角閃石安山岩の相当層（KⅠb層）が分布するとして解釈しています。 ・一方、北大塩大清水水源の湧水は上位層である、相の倉沢角閃石安山岩の相当層（KⅠb層）中から湧出する地下水であると解釈しています。 ・ただし、熊井先生が論文に記されている「大清水水源には計画地を含む方からも涵養があり、それが流動してきていると思われる」という見解につきましては、茅野横河川流域での水収支調査（流量観測）を実施されていない段階で、可能性について述べられていることと解釈しています。 ・準備書作成にあたっては茅野横河川の調査も実施した上で上位のKⅠb層は対象事業実施区域に湧出する湧水の帯水層として判断し、対象事業実施区域で涵養された地下水は下位のKⅠa層を帯水層として（角間川流域の南東側に向かって）流動しているものと判断しています。（資料1-1 1～5ページ）	意見	⑩	
部2	4	水象	富樫委員	【第２回水象部会】 ・この地域の地下水の流動系を支配しているのは、地下の花こう岩と塩嶺層の形状であるというのが熊井先生の一番核心的な結論である。 ・熊井先生は、花こう岩と塩嶺層が受け皿になって傾斜方向に水が集まっているという見解を述べており、その見解と違う見解を出すのであれば、それに見合うだけの証拠を示していただく必要がある。そうでなければ、都合のよいところだけ引用して、都合のよい議論を組み立てているだけであり、納得は得られない。 ・過去の見解と今回の見解が違うのであれば、異なる角度から見てつじつまが合う、合わないを議論しても水掛け論になってしまう。地質を踏まえて、流動の過程を明らかにしていただく必要がある。 ・資料1-1の断面図は正確に引用されておらず、大きな問題がある。まずはそこから組み立て直していただかないと議論が出来ない。	・我々は熊井先生の論文を否定しているわけではありません。熊井先生は横河川流域の水について一切調べておられなかったため、今回調査を行いました。 ・地質に関しては推定域がありますが、湧水の実態、水収支、水質という全然別の角度から見た場合にどれもつじつまが合うため、大きな流れとしては間違いないのではないかと考えております。 ・資料1-1の中で帯水層をはっきりさせ、どこを流れているか示しました。また、事業区域からの水がどのように流れているかも示しました。	意見	⑩	

部2	5	水象	富樫委員	【第２回水象部会追加意見】 ・第2回水象部会に新たに提出された地質断面図は、水象の検討にきわめて重要と考えられる複数の個所に、何のことわりもなく事業者が解釈をつけ加えた不適切な図になっている。これでは既存の研究資料をもとに作成したという事業者の説明と異なり、資料の信憑性そのものが疑われるため、断面図を作成し直すこと。もし独自の推定を加える場合には、推定箇所を明示するとともに、推定の妥当性（根拠）をわかりやすく説明すること。	【事後回答（第３回水象部会）】 準備書および技術委員会における水文地質の平面図や断面図については、既往資料を基に、特に湧水を伴う帯水層の分布状況が説明可能な資料として解釈を踏まえながら作成してまいりました。また、新たに作成した断面図の中でご指摘いただきました解釈の内容につきましては、技術委員会資料（第3回審議，資料4-1）を基に説明させていただいた通りです。	意見	⑩	
部2	16	水象	富樫委員	【第２回水象部会】 ・資料1-1の１ページの地質図は「諏訪の自然誌」をもとに作成されているとのことだが、「諏訪の自然誌」を確認したところ、湿地が存在する部分には厚さ20～30メートルの凝灰角礫岩が分布していることが示されている。第１回水象部会の資料1-2として提出いただいた地質層序の対比表では凝灰角礫岩の存在を記載しているのに、なぜ資料1-1や準備書の地質図ではその情報が省かれているのか。	・「諏訪の自然誌」について、改めて確認いたします。資料1-1に示した地質図では細かいところが表現できておりませんでしたので、お詫び申し上げます。また、準備書で抜けている情報については、評価書に追加したいと思います。	意見	⑩	
部2	20	水象	富樫委員	【第２回水象部会追加意見】 ・準備書では、既存文献で事業計画地内に分布が示されていた凝灰角礫岩(KⅠa')の存在に全く触れておらず、地質図でも理由もなく同地層の記載が削除されている。正しい引用になっていないため、準備書の地質図を訂正するとともに、地質図を背景図にして作成された他の関係図もすべて正しい図に直すこと。既存文献を引用する際は、文献の中の解釈をゆがめることなく、客観性を保った引用にすることが前提です。	【事後回答（第３回水象部会）】 本準備書では、北大塩大清水湧水、南沢水源など広範囲の地下水流動の解析を目的とした、広域の水文地質図（準備書4-6-13ページ、図4-6-18(1)）と、対象事業実施区域内の湿地や調整池等の影響の解析を目的とした、詳細な水文地質図（準備書4-6-14ページ、図4-6-8(2)）を作成しました。 既存文献に基づき、第Ⅰ期下部霧ケ峰火山岩類は、KⅠa層（主に安山岩の溶岩）と、その上部にKⅠa'層（凝灰角礫岩）と認識しています。この様なまとめ方は既存の文献でも行われています（K-Ar Ages of the Lavas from Kirigamine Volcano, Central Japan(Bull. Volcanol. Soc. Japan Vol.50(2005)No.2,pp.143-148)）。	意見	⑩	

部3	2	水象	富樫委員	【第３回水象部会】 ・D-D’断面では事業区域の東端の地下に花こう岩の山があると推定されているが、その根拠はどこにあるのか。熊井先生が解析した断面を踏まえたとしてもここの地下に山があるという断面は描けないはずである。 ・資料1-10の５ページに「侵食及び隆起により地表に露出した」という説明があるように、これは侵食されている花こう岩体であって貫入形態は関係ない。こういう侵食がされたという理由、証拠が必要である。	・花こう岩の層は南の方向から来ていますが、貫入の様子を踏まえるとこういった形になるのではないかと推定しています。 ・御意見を承りましたので、もう一度検討いたします。 【事後回答（第３回水象部会）】 ・「大清水湧水の湧出機構について」（熊井、1975）及びその内容を論文としてまとめられた「八ヶ岳火山山麓の水理地質学的研究」（熊井、1982）において、北大塩大清水湧水の湧水機構を明らかにするために調査及び解析された桧沢川（相の倉沢）流域から藤原川流域では、花崗岩類の上面が東傾斜し、それを霧ヶ峰火山岩類が覆うという水理地質構造となっており、本準備書でも同様の解釈をしています。しかしながら、それより西部の茅野横河川流域から角間川流域にかけては、花崗岩類を覆い、霧ケ峰火山岩類の基盤的な古期火山砕屑岩類（塩嶺累層）が分布し、霧ケ峰火山岩類の下部が古期火山砕屑岩類（塩嶺累層）になります。熊井（1975）及び熊井（1982）の地質図の範囲は、古期火山砕屑岩類（塩嶺累層）が分布しない地域であるため、花崗岩類と古期火山砕屑岩類（塩嶺累層）との関係を読み取ることが難しくなっています。そのため準備書では、より広域の地質図及びその解説がある「諏訪の自然誌地質編」（諏訪の自然誌地質編編集委員会、1975）に基づき、花崗岩類と古期火山砕屑岩類（塩嶺累層）との関係を推定しました。なお、諏訪の自然誌地質編編集委員会（1975）の地質図により、花崗岩類の分布する諏訪市民の森（永明寺山）の西側では、花崗岩類の上面が西傾斜をしており、その上部を古期火山砕屑岩類（塩嶺累層）が覆う分布となっています。また、花崗岩類の高標高分布地点と霧ケ峰牧場の位置する尾根を結ぶ尾根地形を境に西側に古期火山砕屑岩類（塩嶺累層）が分布します。なお、既存文献・資料において、花崗岩類の分布域からD-D’断面の通る対象事業実施区域周辺部の間に断層等、地質の不連続性を示す事象の記載がないため、上記の花崗岩類と古期火山砕屑岩類（塩嶺累層）との位置関係をD-D’断面に投影することで、地表下を推定しました。 ・資料1-10の５ページに「侵食及び隆起により地表に露出した」とは、花崗岩類が侵食されたという意味ではなく、花崗岩類の岩体を取り巻く層が侵食されたり、花崗岩体を含む地層の隆起運動によりが地表部に露出したという意味で記載しました。	意見	⑩	

部3	3	水象	富樫委員	【第３回水象部会】 ・資料1-10の４ページ目に、熊井（1975）の論文で示された層序を準備書で変えたと記載されているが、このことは準備書のどこに記載されているか。 ・十五社含カンラン石両輝石安山岩が福沢山両輝石安山岩（鉄平石）よりも上なのか、下なのかというのは大きな問題である。 Oikawa・Nishiki（2005）の論文と諏訪の自然誌のどこに熊井の層序がこのように変わる根拠が書いてあるのか。	・準備書では、こういった内容を踏まえて検討しているとしていますが、このままダイレクトには記載しておりません。評価書で記載させていただきます。 ・スタッフと検討してまいりますが、このような記載があるということで資料を作っております。どの部分かということについては改めてお示しします。 【事後回答（第３回水象部会）】 ・「大清水湧水の湧出機構について」（熊井、1975）及び「八ヶ岳火山山麓の水理地質学的研究」（熊井、1982）と「諏訪の自然誌地質編」（諏訪の自然誌地質編編集委員会、1975）の地質区分を比較すると、カンラン石を含む霧ヶ峰火山の初期の火山岩類（霧ヶ峰第Ⅰ期下部及び上部火山岩類）の区分及び分布の考え方に相違があります。熊井（1975）及び熊井（1982）の地質図及び地質断面図では、主に標高分布から霧ヶ峰火山岩類のうち最も標高が低い地域に分布する十五社含カンラン石両輝石安山岩が最も古く、その上に両輝石安山岩を薄く挟んでより標高の高い位置に分布する福沢山両輝石安山岩（鉄平石）が後の火山活動で噴出したとしています。 一方、諏訪の自然誌地質編編集委員会（1975）では、霧ヶ峰第Ⅰ期火山岩類のうち、角間川左岸の唐沢山・福沢山において古期火山砕屑岩類（塩嶺累層）の上部の比較的標高が高い地域を平に覆う霧ヶ峰第Ⅰ期下部火山岩類（鉄平石）が最も古く、霧ヶ峰台地周辺に広く分布し、霧ケ峰第Ⅰ期下部火山岩類よりも標高が低い地域にも分布する霧ケ峰第Ⅰ期上部火山岩類の方が後で噴出したとしています。両者の地質図を比較すると、熊井（1975）及び熊井（1982）の福沢山両輝石安山岩（鉄平石）のうち、霧ケ峰西麓の唐沢山・福沢山周辺のものを第Ⅰ期下部火山岩類（鉄平石）とし、霧ケ峰牧場より東部の分布は、十五社含カンラン石両輝石安山岩、両輝石安山岩とともに、後の火山活動で噴出した霧ケ峰第Ⅰ期上部火山岩類としています。 「K-Ar Ages of the Lavas from Kirigamine Voicano,Central Japan（霧ヶ峰火山のK-Ar年代）」（Oikawa・Nishiki、2005）では、諏訪の自然誌地質編編集委員会（1975）の解釈に基づく既存文献及び調査による霧ケ峰火山岩類の層序及び年代値の整理が行われました。Oikawa・Nishiki（2005）で新たに年代値を測定した霧ケ峰第Ⅰ期上部火山岩類（KⅠb）の地点は、霧ケ峰北麓であり、本準備書の調査範囲とは異なるものの、諏訪の自然誌地質編編集委員会（1975）の地質層序の考え方を追認する結果となります。	意見	⑩	
部3	4	水象	富樫委員	【第３回水象部会追加意見】 資料1-10　１ページ「準備書における熊井（1975）等の取扱いについて」 ・既存文献は尊重した上で、新たな調査結果をもとに科学的に比較検討し、もし解釈に食い違いがあれば論理的に公正な考察を示していただくことが基本です。「適宜内容を更新した」という表現は意味不明であり、「適当に都合よく改変した」のではないということを一般の人に納得してもらえるよう、責任ある説明をおこなうこと。	【事後回答（第３回水象部会）】 ・「大清水湧水の湧出機構について」（熊井、1975）及び「八ヶ岳火山山麓の水理地質学的研究」（熊井、1982）から「諏訪の自然誌地質編」（諏訪の自然誌地質編編集委員会、1975）等により更新した箇所は大きく以下の2点です。 ①熊井（1975）及び熊井（1982）では、霧ケ峰西麓に分布する古期火山砕屑岩類（塩嶺累層）の分布域を調査範囲としていないため、霧ケ峰地域の基盤岩類である花崗岩類と同様に基盤的な役割をしている古期火山砕屑岩類（塩嶺累層）の分布と、花崗岩類との位置関係を明らかにするため、諏訪の自然誌地質編編集委員会（1975）を基に層序を再検討しました。 ②上記の花崗岩類と古期火山砕屑岩類（塩嶺累層）の分布を基に、霧ケ峰第Ⅰ期火山岩類の分布について矛盾が生じないように再検討し、霧ケ峰第Ⅰ期火山岩類の層序及び分布について、諏訪の自然誌地質編編集委員会（1975）に従いました。	意見	⑩	

部3	5	水象	富樫委員	【第３回水象部会追加意見】 資料1-10　２ページ「熊井（1975）から準備書への更新箇所①」 ・「調査範囲を拡大した」としているが、そもそも熊井（1975）は本開発計画と無関係に40年以上も前に大清水水源を対象に調査した成果報告であり、大清水水源に近い範囲を、準備書よりも高い調査地点密度で地質や水収支等を調査した結果である。それに対して準備書の調査範囲は、大清水水源だけでなく開発計画地周辺にある多数の水源を対象にした調査範囲であって、面積が大きくなるのは当然のことです。準備書の調査範囲のほうが広いからといって、熊井（1975）の調査結果が一方的に更新（？）される理由はありません。まずは先行研究の調査結果と準備書の調査結果を科学的に比較検討し、「整合性」と「違い」を示した上で、客観的に考察した結果をわかりやすく示すこと。	【事後回答（第３回水象部会）】 ・「大清水湧水の湧出機構について」（熊井、1975）及び「八ヶ岳火山山麓の水理地質学的研究」（熊井、1982）は、前述のとおり、主に北大塩大清水湧水の湧出機構に主眼を置いて調査及び考察が実施されています。そのため、調査範囲は、北大塩大清水湧水の集水域に特徴的な古期火山砕屑岩類（塩嶺累層）の分布しない桧沢川（相の倉沢）流域から藤原川流域の範囲に設定されています。なお、本事業の対象事業実施区域が位置する茅野横河川流域については、熊井（1975）の25ページの結論に「大清水湧水の湧出地下水は、相の倉沢（準備書では桧沢川）、檜沢（準備書では前島川）、横川川（準備書では茅野横河川）などの河川流域に降った降水が、この地域に広く発達する上部塩嶺累層（準備書では霧ケ峰火山岩類）の熔岩キレツ中を通ってあつめられたものである。」との記載があります。また、熊井（1982）では、55ページに上述の調査範囲では湧出量に見合う集水面積が足りないことから「これに見合うものとして、相の倉沢（準備書では桧沢川）の西隣りの横河川（準備書では茅野横河川）がある。横河川の下流域は測定困難なわずかの流量が見られるだけで、この流域の水はほとんど伏流している。したがって、大清水湧泉（準備書では北大塩大清水湧水）を含む相の倉沢（準備書では桧沢川）、檜沢（準備書では前島川）の流出量は、四賀花崗岩（準備書では花崗岩類）の表面構造、すなわち、その東傾斜の面に沿って集水され、その集水域は流域を超えて広がっていることが推定される。」とし、その推定に基づく試算結果を載せています。 従って、対象事業実施区域を含む茅野横河川流域については、下流域で水が伏流していることから北大塩大清水湧水の集水域に含まれることが示唆されているものの、花崗岩類と共に当該地域で基盤的な古期火山砕屑岩類（塩嶺累層）の分布を考えた場合、茅野横河川流域全域が北大塩大清水湧水の集水域とすることは難しく、西側の角間川流域との地質的な分水界を検討しました。 そのため、本準備書で実施した水質調査等の現地調査結果から、茅野横河川流域のうち、対象事業実施区域を含む中・上流域の地下水は角間川流域に流れているとしました。これは、諏訪の自然誌地質編編集委員会（1975）の記載及び地質図の読図から推定した水文地質図との整合がとれています。	意見	⑩	
部3	6	水象	富樫委員	【第３回水象部会追加意見】 資料1-10　３ページ「熊井（1975）から準備書への更新箇所②」 ・事業者は「熊井（1975）には根拠となる資料や地質断面図の位置等の記載はないため・・・」と述べているが、熊井（1975）にはオリジナルの詳細な地質図と断面図の位置が記載されています。またその後に発表された熊井（1982）にも、ほぼ同じ内容の詳しい地質図と断面位置が明示されています。事業者はそれらの文献を参考にしていると何度も回答しているので、資料3ページにある上記の事業者の説明が虚偽なのか、あるいは最初から熊井の文献を真面目に見てはいないのか、熊井（1975）の取り扱いへの基本姿勢が問われる疑問ですので、明確な回答を求めます。	【事後回答（第３回水象部会）】 ・「大清水湧水の湧出機構について」（熊井、1975）については、長野県からご提供を頂いた「「ソーラーパーク四賀」太陽光発電施設設置計画に関する問題点」（熊井、2015）と、合わせてご提供を受けた熊井（1975）の資料で確認しています。それ以外にも、熊井（1975）の結果を論文としてまとめた「八ヶ岳火山山麓の水理地質学的研究」（熊井、1982）について、内容を確認しています。なお、ご提供頂いた熊井（1975）（本文25ページ＋付図地質図1ページ）では、地質調査地点やその結果の一部のみが記載されていました。また、付図地質図として提供を受けた資料では、断面線と思われる線が数本記載されているものの、本文中に記載された断面図がどの断面によるものか特定できない図となっていました。そのため、地質断面の位置は地形から推定しました（付図地質図については、一部もしくは作成途中の図である可能性がるため、県に確認しましたが、県にも提供を受けた図以外にはないとの回答を受けています）。なお、熊井（1982）では、地質図及び断面位置図の記載があり、断面図を比較すると熊井（1982）の「第8図　霧ケ峰地域地質図」「第9図　霧ケ峰地域地質断面図」のA-A'断面が、熊井（1975）の本編8ページに記載された断面（付図地質図で凡例がない線分）とほぼ一致していることを確認しています。	意見	⑩	

部3	7	水象	富樫委員	【第３回水象部会追加意見】 資料1-10　４ページ「熊井（1975）から準備書への変更箇所②-1」 ・諏訪の自然誌・地質編編集委員会（1975）と熊井（1975）とは、ほぼ同時期に、別々に、異なる表現で層序を公表した文献であるため、どちらか一方が他方を更新する関係にはありません。ただし、予測評価対象として重要な大清水水源と事業計画地とを結ぶ範囲の地質図と地質断面図は、諏訪の自然誌・地質編編集委員会（1975）よりも熊井（1975）と熊井（1982）の文献のほうがはるかに詳細な記載になっているのは内容を比較すれば明らかです。またOikawa・Nishiki（2005）が示したK-Ar年代の報告は、熊井（1975）の層序の見直し部分とは無関係の内容であることは論文を読めばすぐにわかることで、何のためにここに持ち出してきたのか不明です。つまり「層序の解釈において熊井（1975）の見解を採用せず、諏訪の自然誌・・（1975）の表現を部分的に引用した」ことの理由には全くなっていません。準備書や説明の中で、熊井（1975）の成果を部分的には引用しながら、予測評価に関わる層序の解釈のところでは、熊井（1975）よりも粗いまとめ方になっている諏訪の自然誌・地質編集委員会（1975）の記載の方を引用し、しかもなぜそれをわざわざ「更新」と言うのか、合理的な説明を求めます。	【事後回答（第３回水象部会）】 ・「大清水湧水の湧出機構について」（熊井、1975）と「諏訪の自然誌地質編」（諏訪の自然誌地質編編集委員会、1975）は同時期に公表された資料ですが、熊井（1975）は北大塩大清水湧水の湧出機構を明らかにするために、調査地域の水文地質構造について既存文献及び調査結果を整理されたものと思われます。一方、諏訪の自然誌地質編編集委員会（1975）は、霧ヶ峰地域を含む諏訪地域全域について、既存文献及び調査結果を整理されたものです。これまでの技術委員会でお示しした地質層序対照表のとおり、北大塩大清水湧水と事業計画地とを結ぶ範囲の地質図及び地質断面図の層序を比較しても、主にカンラン石を含む霧ヶ峰火山の初期の火山岩類（霧ヶ峰第Ｉ期下部及び上部火山岩類）の区分及び分布の考え方に相違がありますが、熊井（1975）の方が細かく分類されているわけで訳ではありません。 また、「K-Ar Ages of the Lavas from Kirigamine Voicano,Central Japan（霧ヶ峰火山のK-Ar年代）」(Oikawa・Nishiki、2005）では、諏訪の自然誌地質編編集委員会（1975）の解釈に基づく既存文献及び調査による霧ケ峰火山岩類の層序及び年代値の整理を実施しています。Oikawa・Nishiki（2005）で新たに年代値を測定した霧ケ峰第Ｉ期上部火山岩類（ＫＩｂ）の地点は、霧ケ峰北麓であり、本準備書の調査範囲とは異なるものの、諏訪の自然誌地質編編集委員会（1975）の地質層序の考え方を追認する結果となっています。 以上のことから、水文地質図については諏訪の自然誌地質編編集委員会（1975）に基づきました。	意見	⑩	
部3	8	水象	富樫委員	【第３回水象部会追加意見】 資料1-10　５ページ「熊井（1975）から準備書への再整理個所②-２（その1）」 ・現地で深いボーリング調査やルートマップを作るような地質調査をしていないとのことなので、地質図や地質断面図は既存文献の引用を基本にするしかないはずです。そのため、ここでいう「再整理」の意味が不明です。準備書の記載にあたっては、根拠のない推定は加えずに、どこが引用であり、どこが参考なのか、さらにどこがオリジナルな調査結果なのかをわかりやすく示すこと。	【事後回答（第３回水象部会）】 ・準備書に記載した水文地質図は、「諏訪の自然誌地質編　及び付図地質図」（諏訪の自然誌地質編編集委員会、1975）に基づき記載したものであり、地質断面模式図のうち地表下については、諏訪の自然誌地質編集委員会（1975）の記載及び付図地質図により、矛盾が生じない様に推定したものです。	意見	⑩	
部3	9	水象	富樫委員	【第３回水象部会追加意見】 資料1-10　６ページ「熊井（1975）から準備書への再整理個所②-２（その2）」 ・３つ目の◎に記述されているのは、既存資料に示されたままの第Ｉ期下部霧ヶ峰火山岩類が地表に露出する範囲の説明であって、地下部分を含めた地質分布の説明ではありません。今さら指摘しても仕方がないくらい基本的なことですが、環境影響評価準備書や審議において考察と説明が求められているのは地下を含めた地質分布のことです。もし技術者による既存地質図の読図がされていないのであれば、そこからしっかりやり直していただく必要があります。◎の説明だけでは一般の人は第Ｉ期下部霧ヶ峰火山岩類が計画地東側の地下には分布しないと思ってしまいます。少なくとも熊井（1975）は東側の地下へ第Ｉ期下部霧ヶ峰火山岩類が続いていることを明確に示しており、諏訪の自然誌・地質編編集委員会（1975）は東側の地下の第Ｉ期下部霧ヶ峰火山岩類の分布については、有るとも無いとも判断をしていません。先人が多くの時間と労力をかけて調べあげた地質構造なので、それを事業者の独自の判断で更新（？）したということであれば、その判断の妥当性が納得されるだけの根拠を示すこと。	【事後回答（第３回水象部会）】 ・ご指摘の通り、「諏訪の自然誌地質編　付図地質図」（諏訪の自然誌地質編編集委員会、1975）には広域の地質断面図はありませんが、諏訪の自然誌地質編編集委員会（1975）の本文の記載には、各地質の成因や成分分析、露頭の観察など既存文献や現地踏査の結果を踏まえて地質層序を検討された結果が記載されており、地質図を地形図と重ね合わせて読み取ると、同地質図が表面的な地質の分布だけを図にしたものではなく、それぞれの地質の成因や層序を十分考察した結果作成された地質図であると認識しています。	意見	⑩	

部3	10	水象	富樫委員	【第３回水象部会追加意見】 資料1-10　７ページ「熊井（1975）から準備書への変更箇所②-２（その3）」 　事業者が再整理したというD-D断面については、以下の（1）（2）に関する基本的な疑問があります。広域の地下水の流れを検討する上できわめて重要な意味をもつので、論理的な説明を求めます。 　（1）計画地東縁の地下に花崗岩上面の盛り上がりが存在するというのは、どの既存資料にも示されていない地質構造なので、その判断をした根拠を説明すること。 　（2）同じく計画地東縁の地下で、第Ⅰ期下部霧ヶ峰火山岩類（KⅠa）と第Ⅰ期上部霧ヶ峰火山岩類(KⅠb)の間に大きな不整合の存在を示し、第Ⅰ期上部霧ヶ峰火山岩類(KⅠb）と第Ⅱ期霧ヶ峰火山岩類(KⅡa,KⅡa’)は逆に整合的に堆積する地質構造を考えています。これはどの既存資料にもない新しい解釈ですので、そう判断した根拠を説明すること。	【事後回答（第３回水象部会）】 （１） ・「大清水湧水の湧出機構について」（熊井、1975）及びその内容を論文としてまとめられた「八ヶ岳火山山麓の水理地質学的研究」（熊井、1982）において、北大塩大清水湧水の湧水機構を明らかにするために調査及び解析された桧沢川（相の倉沢）流域から藤原川流域では、花崗岩類の上面が東傾斜し、それを霧ヶ峰火山岩類が覆うという水理地質構造となっており、本準備書でも同様の解釈をしています。しかしながら、それより西部の茅野横河川流域から角間川流域にかけては、花崗岩類を覆い、霧ケ峰火山岩類の基盤的な古期火山砕屑岩類（塩嶺累層）が分布し、霧ケ峰火山岩類の下部が古期火山砕屑岩類（塩嶺累層）になります。熊井（1975）及び熊井（1982）の地質図の範囲は、古期火山砕屑岩類（塩嶺累層）が分布しない地域であるため、花崗岩類と古期火山砕屑岩類（塩嶺累層）との関係を読み取ることが難しくなっています。そのため準備書では、より広域の地質図及びその解説がある「諏訪の自然誌地質編」（諏訪の自然誌地質編編集委員会、1975）に基づき、花崗岩類と古期火山砕屑岩類（塩嶺累層）との関係を推定しました。なお、諏訪の自然誌地質編編集委員会（1975）の地質図により、花崗岩類の分布する諏訪市民の森（永明寺山）の西側では、花崗岩類の上面が西傾斜をしており、その上部を古期火山砕屑岩類（塩嶺累層）が覆う分布となっています。また、花崗岩類の高標高分布地点と霧ケ峰牧場の位置する尾根を結ぶ尾根地形を境に西側に古期火山砕屑岩類（塩嶺累層）が分布します。なお、既存文献・資料において、花崗岩類の分布域からD-D’断面の通る対象事業実施区域周辺部の間に断層等、地質の不連続性を示す事象の記載がないため、上記の花崗岩類と古期火山砕屑岩類（塩嶺累層）との位置関係をD-D’断面に投影することで、地表下を推定しました。 （２） ・諏訪の自然誌地質編編集委員会（1975）の地質図により霧ヶ峰火山岩類の分布を読み取った結果です。これは、諏訪の自然誌地質編編集委員会（1975）の350ページの古期火山砕屑岩類についての記載「これら塩嶺・西山地域の塩嶺累層や、その相当層にあたる霧ヶ峰古期下部火山砕せつ岩類および白樺湖北方の追分付近以北に分布する仏岩凝灰角れき岩層などは、かなり広域に堆積している。このような広域分布のわりには厚さは比較的薄く、300～400m前後にとどまる平坦な堆積をしている。」、同資料の351～352ページにおける霧ヶ峰第Ⅰ期火山岩類についての記載「霧ヶ峰地域では、角間川左岸の唐沢山・福沢山において古期上部火山砕せつ岩類を霧ヶ峰第Ⅰ期下部火山岩類が覆う。そして、これを覆う第Ⅰ期上部火山岩類は、西部においては、観音沢上流の屏風岩から角間川上流の溜池東方を通って南の防火線帯まで分布し、南部では北大塩の北側に、東部では大門街道の湯川沿いに、北部では大笹峰の北斜面など霧ヶ峰台地周辺各地に広く分布する。・・・これら霧ヶ峰第Ⅰ期火山岩類は、かんらん石または角閃石を含有するしそ輝石普通輝石安山岩および凝灰角れき岩からなっており、唐沢・福沢山などこの地域の西部に分布する第Ⅰ期下部火山岩類は平坦ないわゆるflat Lavaで板状節理がみごとに発達している。」等、諏訪の自然誌地質編編集員会（1975）の本文の記載と整合が取れています。	意見	⑩	

部1	8	水象	鈴木部会長	【第１回水象部会】 ・事業実施区域に降った雨がどこに行っているか分からないのであれば、下流水源に対する影響がないとは言えないのではないか。下流水源の水に事業実施区域に降った雨が全く含まれないという証拠はあるのか。	・北大塩大清水水源の水は、同位体から見れば事業区域に出ている水よりも軽い水です。軽い水に重い水が若干入っており、全体として軽い水になっている可能性がありますので、全く含まれないということではなく、ウエイトとしては上流域の涵養量がかなり多いと書いております。 ・予測に一定の限界があるということは理解していますので、事後調査ということで、準備書6-14,15ページに水象に関してモニタリング調査をしていくということを記載しております。事業地の中の湿地の水位や下流の流量、周辺の井戸や湧水の流量のモニタリングを、工事前の影響のない状態から、工事中、工事後にわたって連続的に行い、影響がないかチェックしていくことを計画しています。	意見	⑪	【水象項目について】 事業による水資源への影響は、推定ではなく科学的なデータに基づいて説明する必要がある。 事業実施が及ぼす下流地下水や湧水への影響を予測するためには、地下水の流動を明らかにする必要があり、地下地質構造と地下水面の形状等を把握する必要がある。
部1	10	水象	鈴木部会長	【第１回水象部会】 ・同位体水文学では涵養域を示す答えしか出ず、途中の経過は無視される。 ・検討すべきは、事業を行う場所からの浸透水が湧水に影響があるかないかということであり、その場合には水象に係わる流動解明がどうしても必要になってくる。それを全く無視してどこで涵養されたものがどこから出てくるということだけでは、事業が湧水に対して影響がないとは評価できない。どこで涵養してどこを通って流れてくるかということを議論しなければならない。 【第１回水象部会追加意見】 ・改変が小さいため水象に係わる流動解明は不要とする根拠は、事業者の希望的概念であり非科学的である。	・帯水層をいじるのであれば確かに問題がありますが、基本的に今回の事業は樹木の伐採等で涵養量が変わるだけですので、今の大きな地下水流動そのものをいじるわけではありません。 【事後回答（第２回水象部会）】 ・地下水の流動については、同位体の分析結果のみで判断しているわけではありません。 ・既存の地質文献による地質の分布状況や水収支調査（渇水比流量）そして水質分析（主成分分析，水素・酸素同位体分析）の結果をもとに総合的に予測を行っています。 ・改変が小さいために流動解明を不要といっているわけではありません。既往文献による地質（帯水層）分布の把握および準備書に示した水象の調査結果から地下水の流動を示し、その状況下で工事を実施した場合にどのような懸念事項が考えられるか整理した上で、その懸念に対する影響予測を行っています。 （資料1-1　全体）	意見	⑪	
部1	13	水象	富樫委員	【第１回水象部会】 ・準備書4-6-50ページの地下水涵養域図が基本的な見解かと思うが、この図は非常に不自然である。霧ヶ峰の中心部のなだらかな場所である計画地が、周辺のどの水源の涵養域にも当たっておらず、この広大な場所で浸透した水がどこに行くのか分からないとしながら、下流水源の涵養域にはあたらないとする結論はおかしい。最初から結論ありきではという誤解を招きかねない図であると思う。 ・今の説明は自分で出している図を自分で否定している。できれば出したくなかったとか、実はどういう解釈をすればいいか非常に不確実性があるという図であれば、水源と関係ないと思わせる図は誤解を招くだけである。少なくとも準備書4-6-50にあるこの図は、計画地は主要な水源のどこの涵養域にもなっていないということを説明する図になっており、今の話とはだいぶ違う。	・同位体は基本的に相対的な話であり、その部分よりも高いか低いかということを示しています。具体的な標高は出ませんので、調査の段階では本当は標高を出したくありませんでした。宮原先生の論文では降水量から標高を求めていますが、その論文の情報を適用するとつじつまが合わないケースがあり、例えばC,D湿地は実際の標高より低い所で湧出していることになります。この図は我々のとったデータをベースに、C,D湿地を基準標高にして表現したものであり、水が全くないような絵になってくるというのは、あくまでもデータに基づいたものです。評価としては南沢水源、角間川の方に流動している水が多分にありますということを準備書に記載しております。 ・北大塩大清水水源についても南沢水源についても、事業地は主要な涵養域になっていないという解釈をしており、北大塩大清水水源は事業実施区域より標高の高いエリアの山体に降った雨が主な涵養域になっているのではないかと推定しています。南沢水源については、涵養域にかかっている可能性があるとデータからは解釈できましたので、事業地に降った雨が全て南沢水源に含まれ、さらに降った雨の９割が浸透せずに流出するという極端なケースを想定して、南沢水源の今の取水量に対して影響があるか検討しました。その結果、オーダー的に全然取水に影響がありませんでしたので、現在の取水に対する影響は想定されず、極めて影響は小さいという結果を記載しております。	意見	⑪	

部1	14	水象	富樫委員	【第１回水象部会】 ・事業地に降った雨はどこに行くのか。先ほどから議論しているように水質は混ざるので、水質形成過程においてはさまざまな要因や可能性が含まれる。地下水流動経路の推定において、準備書に示された水質の特徴は（事業者によって選ばれた）一つの推論の傍証であって、特定の推論の妥当性を決定づけるものではない。 ・地下水の移動経路を予測するためには、地下水の流れを規定する地質構造と、地下水面の形状等ポテンシャル面の分布を知ることが基本である。地質構造と地下水面のポテンシャルが決まれば、水の流れを解析できるはずである。なぜそこを調査しようとしないのか。	・少なくとも湧水として出てきている水であれば、どこから来たのかは追跡していけますが、特定の地面に降った雨がどこに行ってしまっているのかを追いかけていくのは極めて困難であると考えています。それはこの地域だけでなく日本中どこでも、どこかに降った雨がどこに行ったのか追いかけていくのは極めて難しい問題です。 ・言われることはごもっともですが、これだけ断層構造が多く発達している大きな山岳地域のポテンシャルに関しましては、非常に難しい問題ではないかと思います。浸透した地下水は角間川方向に行っているということは分かっても、それがどこに行っているのか、また、下のほうに出ている水にどのくらい混ざっているのかということをアセスの中で解釈するのは非常に難しい問題ではないかと思います。 【事後回答（第２回水象部会）】 ・水文地質分布状況や水収支調査結果から地下水としての流出域・涵養域としての検討を行い、どの帯水層を流動しうるのかについて検討いたしました。 ・地質状況と現在の湧水分布の説明がつけられること、茅野横河川流域を含めた水収支調査の実施・同位体分析等の実施により、大局的に地下水の流動状況についてその涵養域から流動機構について示しました。（資料1-1　全体）	意見	⑪	
部1	15	水象	富樫委員	【第１回水象部会】 ・準備書4-6-113ページに水循環系概念図、4-6-50ページに各水源の主な推定涵養域概念図、4-6-51ページに霧ヶ峰周辺の水循環系の模式図があるが、これらは明らかに北大塩大清水水源の水は途中の水が混じらずに踊り場湿原周辺の水がそのまま来ているという思想に固まっている。これは模式図ではなく事業者の予想図であり、根拠が水素・酸素同位体の値に寄りかかっており、考えのもとになるデータが非常に不足しているのではないか。	・おっしゃるとおり同位体を一つの根拠にしておりますが、それに加えて、比流量による検討も行っています。 ・準備書4-6-36ページの図は、比流量を渇水期に測った基底流量を示したものになります。上の図は沢に流れている実測量で比流量を示したものですが、両サイドに比べて、真ん中の桧沢川と前島川の比流量が非常に小さいです。一方、下の図は桧沢川と前島川に北大塩の湧水量を加味した比流量を示していますが、こちらでは、19.9になって周りと比較的バランスの取れた比流量になります。また、例えば桧沢川は9.7という全体流域になっていますが、上流域では渇水期にはほぼゼロの状況です。そういった収支的なものも踏まえて、先ほどの流動系の模式図を作りました。	意見	⑪	
部1	17	水象	鈴木部会長	【第１回水象部会】 ・開発地の森林を伐採して太陽光パネルを設置したらどうなるかを影響評価しているのであり、踊り場湿原と大清水水源だけの議論では不十分である。 ・地下水では三次元流動のモデルがよく使われており、地質の条件、浸透係数が分かれば簡単に作れる。そういったものをもとにして、この地域からは大清水や他の水源にも影響はないと議論するなら分かるが、開発地の所の議論が地下水については全くない。	・小さいエリアであればある程度の三次元モデルは出来ますが、これだけの広い範囲の境界条件などを考えると、地下水の流れを再現するためのデータを調査して三次元モデルを作ることは非常に難しく、モデルの正確性について、もっと先生方から議論が出てくると考えました。	意見	⑪	

部1	18	水象	富樫委員	【第１回水象部会】 ・この地域には熊井（1975）の文献があり、通常は開発予定地近傍でこれほど詳しい水理地質条件の既存資料があるケースは稀である。地質状況、帯水層、水理定数の代表値もある程度分かっていて、不足するデータは計画地の地質と地下水位だけである。その基本の調査も実施せずデータがないから詳しいシミュレーションが出来ないというのは怠慢といってよい。準三次元浸透流解析でもいいのでシミュレーションを行うべきである。 ・基本的には、両サイドが川で区切られており、シミュレーションしやすい場所である。境界条件は主要な川の水位や、上流の範囲には車山の周辺の稜線までを含めればよい。	・再現しようと思えば、準三次元でも霧ヶ峰の南斜面だけでなく、向こうからの全体の水収支が必要になってくると思います。 ・途中には断層やそれによってできた湿原があり、そこからの涵養量は推定の値を考えないといけません。他にも山のどこの降水量を使うのかや蒸発散量などの色々な条件がいっぱい入ってきますので、これをモデル化するのは非常に難しく、確実に実測データのあるモデルということを考えました。 【事後回答（第２回水象部会）】 ・地形的な流動を超えた地下水流動や、限られた帯水層から湧水等が多く分布する本事業対象地域においては、地下水流動を再現するモデルの作成は（準三次元モデルではなく）三次元モデルが必要となると考えられます。 ・また、流域境界を横切るような地下水の流れが想定される場所では、河川自体を境界条件とすることには疑問があり、三次元シミュレーションによる地下水流動解析を行うための境界条件の設定には不明な点が多々あります。 ・広域の地下水流動を検討するための三次元シミュレーションを実施するとなれば、部会での回答でも述べた通り、霧ヶ峰周辺が火山岩の分布地域であるという特性上、事業地内のみのボーリング（地質分布，地下水位，透水係数）のみでは山体全体の流動について評価することは困難であると考えています。	意見	⑪	
部1	27	水象	梅崎委員	【第１回水象部会】 ・涵養量と流出量がどのように変わるかということの議論がされていない。地下水流動の機構や経路が分からないということは問題がある。涵養量が変わって流出に変化が起きたときに、どういう影響があるか説明いただきたい。	・一年間の自記観測での流量をベースに、タンクモデルで流域の流出を考えています。今回、流出係数は0.9として１段タンクから２段タンクに落ちる量を抑えていますが、この条件で計算しても大きな影響はなく、横河川の下流域の地下水流出についても、大きな変化は見られないという結果が得られています。	意見	⑪	
部1	32	水象	鈴木部会長	【第１回水象部会】 ・単純な面積から考えても、ある流域の何割かを事業計画地が占めるので、全く影響がないとは思えない。影響がないというためには、ものすごく深くまで浸透する、またはすぐ浅いところで川に湧出するなどの理由を説明する必要がある。それができないのであれば、影響がないという見解はあり得ない。 ・極めて小さいという日本語は、ほどんどないという意味ではないか。 ・モデルはあくまでもモデルであり、仮定を設ければいくらでも結果は出る。横河川の流量の予測については、モデルそのものが未完成なのではないか。	・各水源、湧水に対する影響の予測結果は準備書4-6-118ページなどに示しておりますが、影響がないとは記載しておらず、影響は極めて小さいと表現しております。また、予測には一定の不確実性がありますので、モニタリングを行うことを記載しております。 ・言葉の問題かもしれませんが、今回の我々のシミュレーションの結果から見て、例えば南沢水源に影響が出て取水制限しなければならなくなるとか、北大塩大清水水源の水が枯れてしまうといった予測結果にはなっていないということでございます。また、影響が極めて少ないと判断したもう一つの材料として、流出係数を0.9として予測しても、横河川の最下流部の流量が基底流量を含めてあまり大きな変化がないことがあります。もし地質構造に対して横河川から北大塩の方に地下水が行っていると考えれば、横河川そのものの流量もかなり変化すると思いますが、流量そのものが大きく変化していなことも一つの判断材料にしました。	意見	⑪	

部1	33	水象	北原委員	【第１回水象部会】 ・横河川の流量変化があまりないことが、大清水水源への影響が極めて小さいと判断した傍証と説明しているが、事業区域に対して横河川全体の流域面積は広く、検証地点の流量はすごい広い流域面積を持っている。事業区域を含めた大きな森林流域で考えると事業区域の影響は薄まってしまう。その解析内容にて大きな変化がないとするのはおかしいのではないか。	・出ている湧水というのは、我々も基本的にはそのエリアからピンポイントで来ているわけではないと思います。北大塩大清水水源にしろ南沢水源にしろ、霧ヶ峰全体からの地下水が出ていると思いますが、事業区域での涵養量の減少がそれぞれの水源に対してどれくらいの影響を及ぼすか検討いたしました。	意見	⑪	
部2	3	水象	富樫委員	【第２回水象部会】 ・資料1-1の５ページに計画地と大清水湧水を結ぶＤ－Ｄ’断面があるが、赤色で示された花こう岩とオレンジ色で示された塩嶺層の傾斜は何を根拠に記載しているのか。 ・参考文献を確認したところ、ここの地下構造に関する既存の見解はなく、正確に引用すればクエスチョンとなるはずである。 ・水源への影響がないという結論を導くのに都合がいいように地質構造を書き加えるのは恣意的な改変であり、正直に断面を書けばまた違って見える。	・オレンジの層と赤の層がどういう形になっているか分からないというのは、おっしゃるとおりであります。ここは推定ですので、本来であれば、「この部分については推定で書いています」と断り書きを入れなければいけなかったと思います。ただ、水の流れを解釈する上では、解釈に変更はありません。 ・全体の地質構造を把握するのは非常に大変であり、地質の既存資料も何十年もかかって作成された貴重な資料だと思います。分からないところは分からないで推定せざるを得ないですが、そこを「改変」と言われてしまうと、非常に誤解されます。推定したことは事実ですが、1を2にした、バツを丸にしたというわけではないことは、御理解いただきたいと思います。	意見	⑪	
部2	6	水象	鈴木部会長	【第２回水象部会】 ・資料1-1の５ページのＤ－Ｄ’断面、Ｅ－Ｅ’断面を見ると、北西から南東への流動も考えざるを得ない地質条件である。 ・傾斜はＤ’の方が低くなっており、鉄平石の地質に浸透した水が北大塩の方向に行かないとは言えないのではないか。	・事業区域は、帯水層となり得る層は尾根部の表層に端っこが乗っているだけで、大半は紫色で示すいわゆる鉄平石になっており、鉄平石に浸透した水が地下水となるエリアです。鉄平石の下にある古期火山砕屑岩の塩嶺層は、見た目上あまり水が浸透しないように見えても、断層構造が入っており、あちこちから浸透していると思われます。 ・水から見れば、少なくとも北大塩の水源の帯水層ではない地質だと考えています。 ・地質には不均質性があります。また、霧ヶ峰全体の地質構造、深部がどうなっているかというのは、基本的には分かりません。そのため、どうなっているか極力明らかにするために別の角度からの検討を行っております。 ・横河川流域の上流部（事業実施区域）の渇水比流量は20～25L/sec/km^{2}であり、その量は、北大塩の水源の流水量を含めた桧沢川、前島川の比流量とほぼ等しくなります。これが少なければ、事業実施区域から涵養している可能性もありますが、この結果からは、事業実施区域は流出域になっていると考えられます。 ・主成分分析や同位体分析の結果からも、北大塩大清水水源の水は事業区域から浸透した水ではなさそうだという結論が得られました。一つでも矛盾する結果が出ていれば別ですが、少なくとも同じ結果が得られています。 ・当初から申し上げていますように、今回の事業は地下の深部をいじるわけではございませんので、浸透量が変わったときにどう変わるかということを検討いたしました。	意見	⑪	
部2	22	水象	富樫委員	【第２回水象部会】 ・地質断面や分布の解釈は正確に行っていただく必要がある。地質は分からないものだから、水収支と水質と同位体分析で影響は軽微だという結果ありきで考えているのではないか。	・推定しているところは推定していると記載し、抜けている情報については評価書で追加してまとめますが、全体的な解釈としては、これまで説明してきた解釈に相違はないと考えております。	意見	⑪	

部2	25	水象	梅崎委員	【第２回水象部会】 ・事業区域内の水がどのように流動するかについて、提出いただいた図面だけで議論するのは少し乱暴である。 ・抜根はせず、伐採だけで地下の改変はなるべく行わないとのことだが、表面流出や浸透の問題は重要になる。ここに降った水がどういう方向に流れるかという議論はしっかりしていただきたい。	【事後回答（第３回水象部会）】 　地下水の流動状況については、これまでの委員会においても説明させていただきました通り、既往の地質図等の資料から湧水を伴う帯水層分布として整理し、地下水の流動状況について推定したうえで、水収支調査結果や主成分・安定同位体の結果をもとに現地データと整合の取れるような地下水流動について検討しています。その上で、地下水への影響が懸念される湧水や水源に関しては、その程度について定量的な予測検討を行いました。 　その際、降水全てがどういう方向に流れるかというデータを取って追跡調査することは現在の技術では非常に困難ですので、湧水の流動しうる帯水層の分布がどのように分布しているのか、その分布域の中で涵養域として考えられる範囲はどこにあたるのかという検討を行い、考えられる地下水流動についてこれまでも一貫して同様の説明をさせていただいております。	意見	⑪	
部2	26	水象	北原委員	【第２回水象部会】 ・パネル上に降った雨は集中流下するため、落下地点は雨滴衝撃によって転圧される。また、パネル下部は乾燥によって団粒構造が破壊されるので、伐採後1～2年で表層の浸透度は著しく落ち、地下水涵養量は減ってしまう。森林伐採により水収支が著しく変わることが問題であり、地表面を撹乱しないから問題ないという議論は、あまりにも乱暴である。	・伐採による影響がないとは申し上げておらず、浸透量が大幅に減少するという想定で検討しております。現実には、伐採直後はあまり浸透量は変わらないと思われ、また、パネルについても極力間隔を空けるように設置しますが、パネル設置エリアについては流出係数を0.9として予測評価しております。	意見	⑪	

1	38	地形・地質	富樫委員	【第１回審議】 ・パネルは尾根筋に設置し沢筋はいじらない計画として影響を検討されているが、きちんと評価するためには尾根と沢の間にどういう地質があるのかという基本的な情報が必要である。代表的な地点での谷の深さ分の長さの地質ボーリングがないと、影響の有無も非常に信ぴょう性の薄い話になってしまう。事業計画地内でボーリングをされているが、そういう観点での調査はされているか。 ・あくまでも造成工事のための地盤調査としての調査だけということでよいか。	・調整池等の設計のためのボーリング調査を実施しましたが、ご指摘の事業地内の地質確認のためのボーリング調査は実施していません。 ・基本的にはご指摘のとおりです。ただし、その結果を参考に地形地質を検討しています。	意見	⑫	
部1	19	水象	鈴木部会長	【第１回水象部会】 ・開発の影響があるかないかを議論しているにも関わらず開発地そのものの地質データが全くないことが問題であり、それがないと影響がないのかあるのかが解明できない。ボーリングデータがどのくらいあれば事業予定地内の地質条件が解析できるか判断できないが、通常ボーリング調査は実施するものではないか。 【第１回水象部会追加意見】 ・地表面から浸透した水が、どういう経路を通ってどこに流れていくのかを議論することは、事業計画地内の地下構造物建設の有無等により判断される事項ではなく、地下水の流れを検討するためには、当然地下の状況を把握する必要がある。	・地下構造物を作る、トンネルを作る、地下水の取水を行うといった事業であれば、地下がどうなっているのかというのは非常に大きな議論の的になると思います。ただ、今回は調整池の掘削はありますが、ほとんど伐採のみの地表面の開発ですので、事業の内容から見て調査を設計しています。事業によって、こういう事業であればこういう調査はここまでといった標準的なものが示されていますので、そういうものに照らして考えたつもりであります。 【事後回答（第２回水象部会）】 ・広域な地質や地下水流動を把握するための大深度のボーリングは実施していませんが、既往の地質資料や湧水分布の実態から各湧水の帯水層について検討し、比流量分布の実態（水収支調査結果）から対象事業実施区域の湧水は北大塩大清水水源の帯水層と同じ第Ｉ期上部霧ヶ峰火山岩類（ＫＩｂ層）より上位層を帯水層とする流出域にあたることを示しています。（資料1-1　1～7ページ） ・また、既往地質資料によれば、対象事業実施区域には北大塩大清水水源の帯水層より下位の第Ｉ期下部霧ヶ峰火山岩類（ＫＩa層）が南西方向に分布することから、事業区域から地下水浸透した地下水はこれらの層を帯水層として角間川流域の方向に流動することを示しています。（資料1-1　1,4ページ） ・上記のような地下水の流動状況について考察を行ったうえで、本事業の特質性（地表面付近のごく浅い深度の改変）を考慮した場合、どういった影響が考えられるのかを考えた上で第1回の部会において説明しました。	意見	⑫	【水象項目について】 地下水流動や湧水の湧出機構を解明するためには、地下地質構造と地下水面の形状等の把握が必要であり、このためにはボーリング調査を実施する必要が高い。
部1	20	水象	梅崎委員	【第１回水象部会】 ・計画地が涵養地に当たっていないということを前提とした議論が進んでいるので、まずそのことを示す必要があるが、標高と同位体だけでいいのかどうかという議論があり、先ほど富樫委員が言われたように、断面を書いた時に影響がないというある程度のモデルは出来ないといけない。そのためには水が地下深く浸透しているかどうかを解明するというのが一つの考え方であり、計画地内でのボーリングや地下水位、流向流速というデータは必要ではないか。	・持ち帰らせていただいて、検討させていただきたいと思います。どういうやり方をすればよいかなどいろんな議論があると思いますので、またそれは教えていただきたいと思います。 【事後回答（第2回水象部会）】 ・対象事業実施区域の周辺の地質構造については、これまでに作成したA～C断面に加え、D, E断面を用いて、帯水層分布や水収支調査・水質分析結果を基に対象事業実施区域が北大塩大清水水源の涵養域として考え難いとの検討結果を示しました。（資料1-1　5,18ページ） ・モデル検討を行ったわけではありませんが、追加として地質断面図（2断面）を新たに作成し、対象事業実施区域より浸透した地下水がどの帯水層を通って（南沢水源方向に）流動しているかという見解を示しました。（資料1-1　5ページ　17ページ） ・さらに、ご指摘を受け計画地内での追加的なボーリング調査を計画しました。（資料1-2）	意見	⑫	

部1	40	地形・地質	鈴木部会長	【第１回水象部会】 ・調整池は10m掘る計画であり、表面の流れだけでなく帯水層が何メートルの所にあって、どういう方向に流れているかといったことが分からないと調整池の設計は出来ないのではないか。 ・ボーリング調査は、調整池を作る場所の地下部分のみの実施という認識でよいか。	・調整池に関しては計画地点でボーリング調査を行っており、調整池付近の地質状況は把握しております。安定的に構造物が出来る地盤があるかどうかという評価はしておりまして、ボーリングの途中で孔内水位の変化も確認しており、調整池計画地点では、一般的な調整池が作れるという確認まではしております。 ・浸透流についても評価しており、満水になった時に調整池の堤体、周辺の地盤から浸透流が外に出ないという所は確認しております。 ・おっしゃるとおりです。	意見	⑫	
部2	7	水象	梅崎委員	【第２回水象部会】 ・ボーリング調査を追加実施するとのことだが、実施時期と調査データをお示しいただける時期を教えていただきたい。 （鈴木部会長） ・掘削深度は何メートルを予定しているか。	・現在のところ、10月10日から作業に入ることを予定しており、まず、事業区域の一番下流側のB調整池の地点と、F湿地とB調整池の間の地点の2カ所を先行して実施する予定です。10月いっぱいくらいで、最初に入ったものについては掘りあがりが出来る予定です。 ・掘削深度は20m、30m程度を予定しております。	意見	⑫	
部2	8	水象	梅崎委員	【第２回水象部会】 ・追加ボーリングに当たっては、地層とともに地下水位を測定し、調査地点だけでも水面がどこにあるか把握していただきたい。 ・流向、流速を把握することが望ましいが、少なくとも、点在する水面を踏まえた議論が必要である。	【事後回答（第３回水象部会）】 ・追加ボーリングを実施する際にボーリング孔を用いて孔内水位を確認します。 ・地下水の流向等を実測するには、相当量の観測井戸と長期間の観測が必要かと思われ、本アセスメント調査の中での実施は難しいと考えます。	意見	⑫	
部2	9	水象	梅崎委員	【第２回水象部会】 ・調整池造成のためのボーリングに加えて、対象区域の地下水位や地質構造の浅い部分が把握できるよう調査地点を決めていただきたい。	【事後回答（第３回水象部会）】 ・追加ボーリング調査の地点等は、10/24第５回長野県環境影響評価技術委員会でお示ししましたが、その助言を踏まえて、地点等をさらに修正いたしました。（資料1-3）	意見	⑫	
部2	10	水象	鈴木部会長	【第２回水象部会】 ・追加ボーリング調査地点が南北のものしかない。上部の鉄平石が非常に帯水層的ではないかという話があったが、東西方向の水の流れが問題となっているので、東西方向の調査も検討いただきたい。	【事後回答（第３回水象部会）】 ・部2-9と同様です。	意見	⑫	
部2	11	水象	富樫委員	【第２回水象部会】 ・地質構造から解釈される見解と、水質や水収支から導かれる見解が食い違っている場合、器である地質構造から考えていくのが常道である。水質と水収支解析でこうだからこれが結論というような簡単な議論にはならない。 ・ボーリング調査を追加実施されるとのことだが、事業地の地下構造と地下水面の形状を把握する必要がある。それがない限りは一番大事なデータがないままでの予測評価になってしまう。 ・そこについては、影響が及ぶかもしれない対象の持つ意味と、その対象に対して周辺住民の方々がどのように思っているかによって図られるべきである。	・霧ヶ峰南麓の地下水面の形状を把握することは簡単ではなく、大深度のボーリング調査を数年にわたって実施してやっと分かるかどうかという状況です。 ・長野県内で環境影響評価を実施する場合、地下水面の形状を把握しないと開発の検討ができないということでしょうか。それとも、この場所が特別、特殊ということでしょうか。 ・環境アセスメントは10年20年かけて調査するという性質のものではありませんので、事業特性とその内容から、1年2年の中でできる範囲で調査を設計いたしました。 ・地下については、引用の方法に対する御指摘がありましたが、論文や調査成果といった既存のデータを使っています。また水収支に関しては、現地の実測データを使いながら解釈しております。	意見	⑫	
部2	12	水象	富樫委員	【第２回水象部会】 ・事業特性の内容から調査を設計したとのことだが、具体的なボーリング調査を想定するかしないかは、事業者がこの地域についてどれだけ考えているかによる。	【事後回答（第３回水象部会）】 技術委員会及び同水象部会の議論・助言をふまえて、追加ボーリング調査を計画しました。	意見	⑫	

部3	11	水象	富樫委員	【第３回水象部会】 ・D-D'断面では古期火山砕屑岩類のすぐ下に花こう岩があると推定されているが、既存の資料にはそのようなデータはなく、根拠に疑問がある。追加ボーリングの４番の地点は古期火山砕屑岩類の位置を確認するとのことだが、花こう岩の最上部がどこにあるかまで確認していただきたい。	・資料1-10の７ページに熊井先生の調査成果の断面を青い点線で示しており、また、今回推定しているD-D'断面も記載しております。花こう岩は深い層になると思いますので、様子を見ながら御報告出来ることがあればご報告させていただきたいと考えています。	意見	⑫	
部3	12	水象	梅崎委員	【第３回水象部会】 ・事業区域で浸透した水は、花こう岩の堰き止めによって大清水水源と逆の方向に水が流れているということだが、実際に水がどちらに流れているかが大事である。部2-8の事後回答で全体の流向を把握するのは難しいと書かれているが、一部でも水の流れが分かるようにボーリング地点を設定いただくともう少し説得力のあるデータが得られる可能性がある。 ・例えば、事業区域外になるが、４番の地点の南東側でもボーリング調査を行えば、２つの地点で水質が違う、地下水の連続性がないといったことが分かるのではないか。 ・全体の地下水の流向は分からなくても、D-D'断面の水の流れを知るという観点でのボーリング調査を実施していただきたい。	・資料２にも色々疑問点をまとめていただいており、16ページには「事業による水資源への影響は、推定ではなく科学的なデータに基づいて説明する必要がある。事業実施が及ぼす下流地下水や湧水への影響を予測するためには、地下水の流動を明らかにする必要があり、地下地質構造と地下水面の形状等を把握する必要がある。」、21ページには「地下水流動や湧水の湧出機構を解明するためには、地下地質構造と地下水面の形状等の把握が必要であり、このためにはボーリング調査を実施する必要が高い。」とありますが、当該地域は火山の活動に伴う複雑な地質構造を持っており、霧ヶ峰南麓の地質構造や地下水面の形態をボーリング調査で確かめるには、相当量のボーリングを相当年数かけて実施する必要があると考えています。 ・今回の開発はトンネル掘削や、大深度から水をくみ上げる事業ではなく、地表面伐採と防災調整池の設置といういわゆる面開発事業ということを鑑みて、水質調査によって各湧水の関連性を分析し、どちらの方向に水が流れているか検討しました。方法書においても調査の内容について御議論いただきながら予測評価を進めてきた経過があります。	意見	⑫	
部3	13	水象	富樫委員	【第３回水象部会】 ・環境アセスだからここまでの調査でいいという決まりはない。影響が及ぶかもしれない対象の重要性と開発規模の大きさに応じて必要な調査はきちんと行うのが環境アセスであり、ボーリング調査は過大だという事業者の認識は適当なのかということを指摘している。 ・地質構造を調べるために100ｍ級のボーリングを数カ所で実施するとすれば、１，２か月で出来る。また、ボーリング孔に観測井戸を設置し、水位を調べれば、水の流れは分かる。 ・方法書の審議では、ボーリング調査地点などの情報が一切示されない状態で、必要な調査を実施するようお伝えして審議が終わっていた。方法書の審議を経て調査を実施してきたので、これ以上の推定は出来ないという回答では議論にならない。 （鈴木部会長） ・資料1-3にお示しいただいた追加ボーリング地点で三角形が出来ているので、どこまで深く掘るかにもよるが、水位観測を行えば流向が分かる可能性があるのではないか。	・御意見として承りました。検討いたします。	意見	⑫	
部3	14	水象	富樫委員	【第３回水象部会】 ・追加ボーリング調査の結果は非常に大事なデータであるが、いつの時点でお示しいただけるか。 ・地下水位については季節変動の可能性もあるが、新たに設けた観測井戸と既存の周辺井戸も含めて、測定時点での地下水面の形状が議論できる資料を最低限お示しいただきたい。	・ボーリング調査の結果が分かるのが12月末ごろになります。その時点での地下水位は観測できますが、１回の観測結果で流向を議論できるかは分かりません。 ・提出時期、提出資料については、県とも相談しながら検討させていただきます。	意見	⑫	

1	24	水象	鈴木委員	【第１回審議】 ・資料2-1の60番の酸素-水素同位体比のデルタダイヤグラムについて、値が小さい方が標高が高いというのはよいが、降水を１年間あるいは数年間計測し、季節変化まで明らかにした上で議論する必要がある。どうしてこの数字がここに当てはまるのか根拠が分からない。 ・真冬の測定結果が無いため、各水源ごとの季節変化が見えずらい。また、安定的な地下水であれば季節変化がないはずだが、季節変化が見られるので表層の水が入っていると考えられ、今までの説明では不十分である。	【事後回答（第１回水象部会）】 本準備書作成にあたっては、事業地内で限られた流動による水質であると判断可能なＣ湿地・Ｄ湿地の湧水を基準（ＣＤ湿地の湧水の同位体が1,350m付近の標高で涵養された降水であると仮定）として涵養域を推定しています（準備書P4-6-44～45記載）。 ただし、降雨の同位体分析についてご指摘をいただきましたので、分析を追加して実施いたします。 なお、あくまでも標高は、上記の仮定条件のもとで目安として示したものであり、分析結果は湧水等の供給源が事業地よりも高いか低いかという考察をしています。 また、湧水・水源の同位体の分析は基本的に8月(夏季)、11月(晩秋季)、5月(春季(融雪期)，一部地点実施)に実施しておりますが、一部の地点では採水が可能であった時期に限った分析となっています。本調査で可能であった分析試料を基に判断すれば、若干の幅をもった分析結果を示しておりますが、全体的には各時期とも同様の傾向を示していると判断しました。	意見	⑬	【水象項目について】 同位体分析による各水源の涵養標高の推定結果は、当該地域の降水の特徴や季節変動を考慮しておらず、対象事業実施区域は主要な水源の涵養域に当たらないと予測する根拠としては不十分である。
部1	9	水象	鈴木部会長	【第１回水象部会追加意見】 ・標高ごと、季節ごとには降水の同位体を計測していないため、湧水や渓流水の涵養標高を考察することは、そもそも不可能である。	【事後回答（第２回水象部会）】 ・降水の水素・酸素同位体分析は実施できておりません。 ・そのため、本検討では、湿地に見られる湧水分布と地質との関係、主成分分析結果、湿地水の水温観測結果等から、C，D湿地の湧水が調査地内で最も狭い（限られた涵養域として）流動範囲であるとの判断し、周辺に分布する湧水の涵養域がC，D湿地（対象事業実施区域）の湧水の涵養域に比べて高いのか、同程度か、また低いのかという検討を行いました。 ・その上で、C，D湿地の湧水地点の標高（平均標高1,350m）を涵養標高とした場合に、それぞれの湧水の涵養標高の平均がどこなのか、地質分布（帯水層分布）を考慮したときにどのあたりが涵養域にとして想定されるのかを可能性として示したものです。 ・既往論文※）によれば、 「降雨浸透水の水素・酸素同位体比は浸透過程で生じる蒸発によって降水とは異なる値を示すため、降水の同位体比を浸透水の値としてそのまま用いることはできない。流域外および河川などからなの涵養がなく、かつ人為的な地下水涵養源の影響がないと考えられる地点の湧水は流域の降水浸透水そのものと見なし得る。」 とあり、このことを参考としてC，D湿地の涵養域を調査地の湧水の涵養標高の基準として検討を行いました。 ・また、その際の高度降下については、『水文科学』（筑波大学水文科学研究室著，2009，p213）に「平均的にはδ180で0.2‰／100m程度の割合でδ値は減少する」との記載を参考としました。 （資料1-1　8～14ページ） ※）参考文献　稲村明彦・安原正也（2008）都市域における浅層地下水涵養源の同位体水文学的考察，日本水文科学学会誌，38-2，p55-62　（資料1-1　13ページ）	意見	⑬	

部1	22	水象	鈴木部会長	【第１回水象部会】 ・各標高ごとの降水の同位体については計測されていないが、そもそも標高を決めるときの降水の値はどうされたのか。 ・その場合、基準とした標高の同位体比は分かるが、標高の変化に応じて同位体比がどう変わるかを求めるためにはy=ax+bのaの傾きを求める必要があるのではないか。 ・クレイグの天水線をそのまま使われたということだが、地域性が非常に大きいということは既に分かっており、この関係式をここでも使って良いのかどうかは疑問がある。同位体については、信州大学の宮原先生も解析しているが、季節的に大きく変化するという問題もあり、この場所は単純ではない。その様な内容についても議論しないまま標高に同位体の値を与えていることがそもそもおかしいのではないか。 ・大清水の湧水は値が小さいから標高の高いところから来ているということを前提に標高ごとの同位体の値を決めているのではないか。	・C,D湿地は、自記水位計や水温のデータから、地表の温度に非常に左右された湧水であり、また、電気伝導度が非常に低くシリカも非常に少ない値で雨水に近いという状況から考えて、その地域を仮に設定した場合、そこの上、下という形で評価いたしました。 ・酸素同位体が100mで0.5下がるという準備書に書いてある理論がありますので、それをベースにしたものです。 ・標高というのはあくまでも表示する上での標高であり、1350mを一つの基準とした場合の、データにもとづいた標高換算になります。標準曲線というのも基本的には一つのラインに乗るという前提で考えております。 ・基準標高よりも軽い同位体比からなっているということです。ちょうど採水したときの降水量が取れなかったとか、そういう問題もあったもので、我々のデータに不備があると言われていることも分かりますが、今回の事業が、北大塩などの湧水、水源に対して影響があるかないかということ考えたとき、そこに湧いている水が基準としたC,D湿地の値よりも上か下かということを見ました。そしてそれを分かりやすくするために、一つの仮定条件の中で標高に直しました。	意見	⑬	
部1	23	水象	鈴木部会長	【第１回水象部会】 ・湿地の水質が降水と非常に似ているということだが、季節的な変化を解明できるデータはあるか。 ・雨が降った直後と渇水の時では違うのでないかといった疑問に答えられないので、水質についても変動を解明できるように何回も測定していただきたい。	・水質は２回か３回しかやっていないですが、電気伝導度は流量を測る時に測っています。また、水位と水温に関しましては自記観測をしております。 【事後回答（第２回水象部会）】 ・湿地の水に含まれる溶存成分は非常に少なく、地下水としての流動時間が比較的短いと判断していますが、降水と非常に似ているという評価はしていません。（資料1-1　10ページ） ・水質の変化の有無については、今後モニタリング調査を実施して確認していきます。	意見	⑬	
部1	24	水象	鈴木部会長	【第１回水象部会】 ・降水の同位体比には季節変化がある。降水と湧水の同位体比は連動するが、湧水の同位体比に季節変動があるかないかで、非常に長い滞留時間を持った大きな地下水なのか、浅いところからすぐ出てくる地下水なのかという解明すべき問題がある。その検討が全くないにも関わらず同位体比の値が小さいので事業計画地より上の方からやってくるから全く関係ありませんという評価が非常に不思議である。	・最近の降水量をとっており現在分析中ですので、そういうことも最終的には評価したいと思います。 【事後回答（第２回水象部会）】 ・水素・酸素同位体は、涵養域の推定を行うために実施していますが、この結果のみで地下水の流動について示しているわけではありません。 ・また、北大塩大清水水源については、これまでに5回（準備書には3回の結果を示し、その後2回実施）同位体分析を行っていますが、その同位体比は概ね同様の結果となっています。（資料1-1　14ページ） ・部1-9の回答にもあるように降雨の水素・酸素同位体分析は実施しておりませんが、主成分分析結果からC，D湿地の湧水が調査地内で最も狭い流動範囲であると判断した上で、湧水の涵養域がC，D湿地（対象事業実施区域）の湧水の涵養域に比べて高いのか、同程度か、また低いのかという検討を行いました。（資料1-1　8～14ページ） ・各湧水の涵養域については、C，D湿地の湧水点の標高を基準とし、それぞれの湧水の涵養標高の平均がどこなのか、地質分布（帯水層分布）を考慮したときにどのあたりが涵養域にとして想定されるのかを検討しています。（資料1-1　13～14ページ）	意見	⑬	

部2	24	水象	鈴木部会長	【第２回水象部会】 ・資料1-1の12ページの降水の同位体分析結果について、２月と３月の降雪は明らかに違う値を示している。これがこの地域の特徴で、冬型の気圧配置で雪が降る時と、南岸低気圧によって雪が降る時では値が全く異なる。一般的には標高の高いところは値が小さくなり、標高が低いところは値が大きくなるが、この地域ではそれが該当しないことが観測値からも分かる。 ・宮原先生の論文でも、季節性が見られない特異な値を示しており、単純に降水の同位体から北大塩大清水水源には事業地からの影響はないと断定的に言うことは出来ず、同位体と標高の関係が、本当に準備書にお示しいただいたような関係になるかどうか分からないことを御理解いただきたい。	【事後回答（第３回水象部会）】 第2回の水象部会においても説明させていただきましたが、ご指摘のように短期間の降水・降雪の同位体比はは気圧配置等により大きな違いがあることを踏まえ、降雨そのものと各湧水の比較で涵養域について検討することは非常に困難であると理解しております。 そのため、本準備書では様々な時期に涵養した降水・降雪が平均化されていると考えられる湧水のデータを用いて、調査範囲の中で最も限られた範囲から涵養されたと考えられる湧水（C,D湿地湧水）の値を基準としてた際の周辺の湧水・水源の涵養域について検討しました。 その際の検討方法については、第2回水象部会においても説明いたしました既往文献等に示す考えを参考にしながら行っています（第2回水象部会資料1-1　8～14ページ参照ください）。	意見	⑬	

1	31	水象	北原委員	【第1回追加意見】 ・4-6-19（表4-6-5）：ソーンスウェイトで可能蒸発散量を算出しているが、この値は「可能」であり、水面からの蒸発量あるいは非常に湿潤な土壌に生育した植生からの蒸発散量である。実際の蒸発散量（実蒸発散量）は、可能蒸発散量の0.7～0.9程度の値となる。したがって、準備書4-6-37（表4-6-8）で算出した564mmよりかなり小さい値となるはずである。なお、事業対象地の標高（1250～1500ｍ程度）では実蒸発散量は500ｍｍ以下となると推定される。再計算が必要と考える。	【事後回答（第１回水象部会）】 蒸発散量については、気候学・水文学で一般的に用いられる経験式によるソーンスウェイト法から算出した値を用いました。 ご指摘の可能蒸発散量×0.7～0.9程度や、事業対象地（1,250～1,500ｍ程度）の実蒸発散量が500mm/年以下といった明確な根拠を得ていないため、ソーンスウェイト法により算出した値を採用しています。	意見	⑭	【水象項目について】 水収支の検討において、蒸発散量や流域の設定などに推定、仮定が多く含まれており、事業による影響を正確に把握するための検討が不十分である。 推定・仮定については、図中に明記する必要がある。
1	32	水象	北原委員	【第1回追加意見】 ・4-6-37（表4-6-8）では、蒸発散量564mm/年、準備書4-6-6（表4-6-17）では580mm/ほぼ1年、4-6-69～71では445mm/年としているが、値が異なるのはなぜか。	【事後回答（第１回水象部会）】 蒸発散量の違いは、検討期間（集計期間）の違いによるものです。 すべて準備書P4-6-19(表4-6-5)に示すソーンスウェイト法による可能蒸発散量表を基に集計しています。 P4-6-37(表4-6-8)の集計期間はH28.1～12 （H29.1観測値の概略水収支検討のため） P4-6-61(表4-6-17)の集計期間はH28.8～H29.8 （自記観測データを用いた概略水収支検討のため） P4-6-69～71(図4-6-43～45，以降の予測結果を含む）の集計期間：H28.8～H29.6 （検討実施時の観測期間）・・・P4-6-88に記載	意見	⑭	
部1	34	水象	富樫委員	【第１回水象部会】 ・流域面積はどのように考えているか。 ・（方法書への知事意見でもすでに指摘されていたことだが）地下水と地表の流れとを合わせて考えなければならず、流域の取り方は非常に大事になってくる。それを単純に地形の現在の流域で区切ってしまっては、大事なところの議論がなされない。	・流域面積は地形図上から拾っております。ただし、事業区域の中で、水質や形態から明らかに他流域から来ていることが分かるところに関しましては、このモデルにも書いてありますように、他流域からの流出分を量として常時与えるようにし、流域外の水を入れております。	意見	⑭	
部1	35	水象	北原委員	【第１回水象部会】 ・ソーンスウェイトの計算に標高の低い農場の気温を用いており、流域全体の蒸発散量を推定すると564mmよりかなり小さくなるはずではないか。	・農場の気温は横河川のあのあたりの流域の平均標高を示していると考えました。当然流域の中で上から下まで標高が違ってくるわけですので、平均的な標高ということで取りました。	意見	⑭	
部1	36	水象	北原委員	【第１回水象部会】 ・ソーンスウェイトは諏訪湖のような水面や田んぼのような状態での可能蒸発散量であり、実蒸発散量はそれよりかなり小さくなる。資料２のNo.31に対する事業者の見解では明確な根拠が得られていないと書かれているが、少なくとも数割は違うはずである。	・準備書4-6-97ページ等で蒸発散量の検討をしております。樹木の蒸発散量は論文のデータを引用していますが、森林からは蒸散量が多いので、この値を使うと事業による樹木の伐採により地下浸透量が多くなり、シミュレーション上は地下水涵養への影響がどんどん小さくなってしまします。そのため、あえてこの値は使わず、地下水への影響が大きくなるソーンスウェイトで求めた値を使っています。 ・蒸発散量は根拠となるようなデータを求めることが非常に難しいためソーンスウェイトを行いました。	意見	⑭	

部1	37	水象	鈴木部会長	【第１回水象部会】 ・地下水と災害は表裏一体の問題であり、蒸発散量の減少により地下水涵養が増えるのではなく、逆に表面流出が増えるのではないか。そうすると水循環の話に加えて災害の問題が関わってくる。 ・この部分と調整池の計算で流出を考えるときの値は、違う値を使っているということか。本来はお互いに同じ値を使った上で、大きい方や小さい方に振れるから大丈夫だという議論を行うべきではないか。	・表面流出量が増えて災害が増えるのではないかということはここでは扱っておらず、調整池の計算などで別の防災の条件を使って検討しております。ここはあくまでも地下水の涵養が減らないかという観点で、より安全サイドに立った設定をしております。 ・より安全側に、最大でどのくらいの影響が出るかを計算することが目的ですので、違う値を使っております。流出係数などの共通する値については同じ値を使っていますが、ここについてはより影響が出る値を使っています。	意見	⑭	
部1	38	水象	鈴木部会長	【第１回水象部会】 ・準備書4-6-69ページから流域ごとの水収支結果の図があるが、蒸発散量が工事前と工事後で同じ値なのは現実的ではなく非常に不思議である。本来は伐採したらこうなるという値を入れたものがあった上で、安全側の仮定により検討すべきではないか。 ・準備書4-6-101ページ等の図からは、改変しても改変しなくても同じ蒸発散量だということしか判読できない。文章で書いてあっても図表だけが独り歩きすることが多いので、図中に分かるように記載いただきたい。	・準備書4-6-100ページに、森林伐採による影響を考慮して蒸発散量を変更した場合と、ソーンスウェイトで求めた現状蒸発散量を用いた場合の各流域の年間の水収支を計算しております。その結果、現状の蒸発散量を用いた方が浸透量への影響が大きくなるため、供用後についても現状の値を用いて評価しております。 ・水象については影響が大きくなるパラメータを採用して予測しておりますので、本当は違うのではないかという御意見についてはそのとおりだと考えております。我々は影響がないとは申し上げておらず、どこに変化が現れるかが問題になると考え、保全対象である北大塩大清水水源、南沢水源、周辺井戸、事業地内の湿地などについて影響予測しております。その中で、流出係数、蒸発散量などの条件を入れる時には、保全対象の湧水に対して一番影響が出てもこれくらいということを予測したというのが全体の流れになります。 ・分かりました。そういうことであれば、この図に適切な注釈が必要だと思いますので、こういう条件設定のもとにシミュレーションした結果をこの図として示していますという解説をつけて、誤解がないようにさせていただきたいと思います。	意見	⑭	
部1	39	水象	梅崎委員	【第１回水象部会】 ・検討の項目ごとに安全側を使うことはよいと思うが、なぜ蒸発散量だけ変えたのか疑問である。安全側の取り方の考え方について説明いただきたい。 ・そういった説明についても、しっかりお示しいただきたい。	・流出係数についても0.9としていますが、トタン板のように斜面全面にパネルを張るのではなく一定の離隔を取ってパネルを張りますし、土地造成をほとんどせず斜面なりにパネルを張っていきますので、実際にパネルを設置したところが0.9で流出するかというのは疑わしいところがあると思います。ただ、より影響を考えて0.9という値を設定しています。 ・また、事後調査として、周辺の河川流量、湿地の水位、湧水の量の連続観測を行い、必要があればシミュレーションがどこまで正しかったのかということを後で検証できるようデータを蓄積している状況です。 ・準備書4-6-101ページから始まる図だけでなく、いろんな図を概念図として載せておりますが、必要な解説を付けて誤解がないように示していきたいと思います。	意見	⑭	

1	26	水象	北原委員	【第１回審議】 ・準備書4-6-92ページに「流出係数は、ある降雨に対して直接河川に流出する割合であり、タンクモデルでは表面流出量に当たり、１段タンクからの流出量に相当する。」と書かれているが、流出係数の定義はこういうものではない。流出係数は洪水流量や濁水の予測、調整池の堰堤の規模などを決める大きな係数であり、合理式中のピーク流量を洪水到達時間内の平均降雨強度と面積で割って算出するものである。こういう定義は一般的ではない。何を出典にしているか。	【事後回答（第１回水象部会）】 ご指摘の通り、準備書の予測検討で用いたタンクモデルは、低水流量の予測、日単位での予測、年収支の予測を行うために構築し、工事に伴う河川の基底流量の変化量や地下深部への浸透量の変化の検討を行いました。 地下水用語集（日本地下水学会 編）では、「ある期間における流域から累積河川流出量を流域内に降った累積降水量で除した値を流出率もしくは流出係数という。」と定義されている定義を基に、準備書内では「流出係数」という用語を使用して記載していました。 また、予測検討では、工事中・供用後に変化する流出係数分はタンクモデルの1段タンクから2段タンクには浸透しない（地下水として供給されない）ような条件設定を行って検討を行っています。 ご指摘いただいたように、降雨量に対して地表を流下する雨水の割合を表すものを「流出係数」と記載し、タンクモデル法を用いた計算により予測した表面流出量の割合は前段で説明を述べた上で「表面流出割合」等のように区別して記載するべきと考えます。 水収支結果の説明に際しては、誤解を招かぬよう注意し、評価書の中で修正・記載いたします。	意見	⑮	
1	27	水象	北原委員	【第１回審議】 ・タンクモデルは低水流量の予測、日単位での予測、年収支などのために使うものである。短期流出、洪水の流出を長期のモデルであるタンクモデルと同じにすることは適当ではない。	【事後回答（第１回水象部会）】 ご指摘の通り、準備書の予測検討で用いたタンクモデルは、低水流量の予測、日単位での予測、年収支の予測を行うために構築し、工事に伴う河川の基底流量の変化量や地下深部への浸透量の変化の検討を行いました。 短期流出や洪水時の流出量を検討するためには使用しておりません。	意見	⑮	
1	28	水象	北原委員	【第１回審議】 ・流出係数の求め方が間違っている。準備書4-6-88ページのタンクモデルにおいて、タンクの１段目の側方からの流出口が２つあり、ここから出ている量を表面流出量としているが、これは河川流量のうちの表面流出量である。河川流量はこれに中間流出、地下水流出という２段目、３段目の流量が加わるので、タンクモデルの１段目の表面流出量だけで計算すると非常に小さな値になってしまう。そのため、表4-6-31のタンクモデルによる表面流出率（流出係数）が、この値がとても小さい値になっている。 ・森林でも流出係数がそこそこ大きくなる理由は、50年確率や100年確率といった大きな出水の時の値から計算しているからである。このような小さな値が出るのは、１、２年しか観測していないため対象とする降雨が非常に小さかったことを表している。	【事後回答（第１回水象部会）】 ご意見にありますように、タンクモデルの1段目から3段目の側方から流出分を河川流量として実測流量との同定・影響予測を行っています（準備書P4-6-87，図4-6-55の概要図に記載）。 本検討の結果、表面流出分の割合が小さい予測結果となったのは実測流量にあわせた流量再現結果によるものであり、茅野横河川流域全体の地下水涵養量が大きいためと考えています。 流出係数についての記載は、No.26に示すように、誤解を招かぬよう「流出係数」と「表面流出割合」等の記載に改め、評価書で修正・記載いたします。	意見	⑮	【水象項目について】 流出係数や洪水調整容量等の算出方法に疑義があり、洪水調整機能の適性が確認できない。
1	29	水象	北原委員	【第１回審議】 ・準備書4-6-92ページでは、表面流出率（流出係数）と記載されているが、以降は表面流出率という言葉がなくなり全て流出係数になっている。これは言葉のすり替えであり不適切である。	【事後回答（第１回水象部会）】 流出係数についての記載は、No.26に示すように、誤解を招かぬよう「流出係数」と「表面流出割合」等の記載に改め、評価書で修正・記載いたします。	意見	⑮	
1	30	水象	北原委員	【第１回審議】 ・タンクモデルは日単位で計算していることに対し、観測そのものは１時間インターバルで観測しているが、それではピーク流量は測れない。１時間単位のものを24時間合計し、それを24で割ったものがピーク流量として以降の図に出ているが、これでは小さくなってしまうので不適切である。	【事後回答（第１回水象部会）】 本準備書では工事に伴う水収支の変化について予測するため、1時間単位での自記流量観測の測定、日単位の値（1時間単位の値の平均値）によるタンクモデル法を用いた流出解析を行っています。 洪水流量の計測・予測を目的としていないため、ピーク流量を測定するため測定（10分間隔での自記観測等）は行っていません。	意見	⑮	

1	34	水象	北原委員	【第1回追加意見】 ・準備書4-6-92では、「流出係数は～タンクモデルの表面流出量に当たり、１段タンクからの流出量に相当する。以下省略。」としてタンクモデルから流出係数を求めているが、以下の点で明らかな間違いである。 （1）流出係数の定義は、合理式中においてピーク流量Qpを洪水到達時間内の平均降雨強度ｒと流域面積で除して単位調整したものであり、タンクモデルから算出されるものではなく、タンクモデルを使うことは明らかな間違いである。 （2）河川のピーク流量には中間流出成分、地下水流出成分が含まれており、1段目の表面流出成分だけではピーク流量を反映していない。したがって、この方法で求めた流出係数字は過小となる。 （3）準備書に使われたタンクモデルは、全て日単位の水収支用として長期流出を対象に作成されており、洪水流量を対象とする短期流出には対応できない。 （4）そもそも流出係数は、50年確率以上の降雨を対象としており、1～2年程度の観測期間から算出されるものではない。小さい降雨から算出された流出係数は小さくなるのが当然である。この表4-6-31の流出係数を用いるのは明らかな間違いである。 （5）準備書4-6-92の表4-6-31の表題では、「タンクモデルによる表面流出（流出係数）」としているが、これ以降は単に「流出係数」と呼んでおり、著しく不誠実である。 （6）準備書4-6-53では、流量算出のための自記水位観測を1時間インターバルで行なっているが、山地小流域の大出水時のピーク流量は、立ち上がり、減水とも急激であり、1時間インターバルでは観測もれを起こす。 　以上より、準備書中で用いられた現況流出係数の値は、根拠もなくまた著しく過小であり使用できない。したがって、4-6-67工事中の流出係数、4-6-96供用後の流出係数とも算定値を修正すべきである。また、この値を用いて算出した洪水流量予測、調整池の規模、調整池から流出する濁度予測、地下水かん養量など多岐にわたる計算は全て修正すべきである。	【事後回答（第１回水象部会）】 No.26，No.27の見解と同じです。	意見	⑮	
1	35	水象	北原委員	【第1回追加意見】 ・資料1の番号117（準備書4-6-67）では、工事中の流出係数としてパネル設置前であるから浸透能力小の草地の値0.75を用いているが、資料1で指摘されているように、あくまでも県の林地開発許可申請の手引きに従い、1.0または0.90を採用すべきである。手引きを勝手に解釈することは控えていただきたい。事業者見解（R1.6.5）では、「流出係数が1.0は年間に降った雨が全く浸透せずに表面流出となることを意味し、水象のシミュレーションを実施する条件とするには適さないと考えます」とあるが、流出係数は年単位で使うものではなく、大雨による大出水時の流出を対象としたものである。この点からも、事業者は流出係数に対して著しく無理解であると言わざるを得ない。	【事後回答（第１回水象部会）】 流出係数については、長野県からの質問に対する回答（技術委員会 資料1）に記載の通り、工事中の予測は「樹木伐採後かつパネル設置前」の予測検討を行う上で、仮定条件として「草地相当の流出係数0.75」としました。 さらに、供用後の予測として、「改変エリア全域にパネルを設置」した場合の最悪の条件をを考慮し、「裸地相当の流出係数0.90」として検討を行いました。 また、流出係数を適用する際には、タンクモデルにおいて計算単位である日ごとに「（1-流出係数）：流出係数が0.90の場合は0.10分」のみが涵養しうるものとして条件設定を行い、洪水時に限らずすべての雨に対してこの流出係数の適用を行いました。その際に設定する流出係数を1.0とすることが水象のシミュレーションを実施する上で現実的に適さない条件となると判断し、見解として述べさせていただいておりました。	意見	⑮	
1	36	水象	北原委員	【第1回追加意見】 ・4-6-128予測結果の信頼性：タンクモデルによる再現年流出量と実測流出量の相対誤差が0.149-0.174の範囲であるから、作成されたタンクの信頼性が高いとしているが、作成されたタンクは日流出量を対象としたものであり、洪水流出に適合させたものではない。表4-6-47で信頼性が述べられているが、洪水時の河川流量の予測まで言及できないはずである。	【事後回答（第１回水象部会）】 タンクモデルによる流量再現検討は、日流出量を再現対象としており、低水流量の再現ならびに検討期間の水収支量の予測検討に用いています。ご指摘の様な洪水流出量の検討を行うために実施したものではありません。 そのため、No.27に示す見解の通り、当タンクモデルによる再現流量は洪水時の河川流量の予測には使用しておりません。	意見	⑮	
1	37	水象	北原委員	【第1回追加意見】 ・4-6-108～111：流量変化を縦軸m3/分であらわしているが、分単位のハイドログラフと誤解される。観測インターバルは1時間なのでこれを分にするのは問題がある。日流量を分に換算した旨を明記すべきである。また最大日流量（図中のピーク）は1時間インターバルで観測された1日分24データを平均したものの最大値であり、洪水流出のピーク流量は瞬時の値であるためはるかに大きな値となることに注意すべきである。	【事後回答（第１回水象部会）】 流量変化のグラフは流量の単位として示したものです。わかりやすく「日流量を分に換算した旨」を評価書で加筆します。 また、本予測検討では洪水流量の検討は行っていません。調整池等の設計に必要な洪水流量の検討にも当予測結果は用いていません。	意見	⑮	

1	40	地形・地質	北原委員	【第1回追加意見】 ・4-8-36：調整池の洪水調整容量（表4-8-36）：この表の値は、水象項で指摘しているとおり不適切な流出係数から算出したものであり、大幅に修正されるべきものである。	【事後回答（第１回水象部会）】 ・林地開発の設計基準に則り、開発前の流出係数を0.6、開発後の流出係数を0.9として検討しております。	意見	⑮	
1	42	地形・地質	北原委員	【第1回追加意見】 ・対象地は土石流の危険性が低いとしているが、河床には亜角礫が多数認められ、土石流の可能性は十分にある。この流域では渓岸が急峻であり、渓岸崩壊か土石流が発生した可能性が高い。決して土石流の危険性が低いわけではないと考える。	【事後回答（第１回水象部会）】 ・本計画地は土石流危険渓流の流域には含まれていますが、砂防指定地等の指定はなく、土石流時の安定性評価は行っておりません。	意見	⑮	
部1	26	水象	北原委員	【第１回水象部会】 ・流出係数は洪水流といった短期流出に使うものであり長期流出には使わない。日単位の流出係数は存在しないため、表面流出率や日流出率などの表現に改めていただきたい。	・最終的には修正します。誤解を招くような表現になっておりました。	意見	⑮	
部1	31	水象	北原委員	【第１回水象部会】 ・タンクモデルは長期流出を求めるものであり、洪水流量の時のデータがないとフィッティングさせるのが難しいため、１年間の測定期間では足りない。準備書4-5-14ページに最大降雨時のデータがあるが、降雨強度を平均すると、時間雨量で2.3mmと小さい値を対象にしており、このタンクモデルの妥当性が検討できない。 ・このモデルは50,60mm以下の降雨量なら適用できるが、それでは弱い。これを超す雨になれば、上にまた口ができるかもしれず、タンクも口の大きさも変えなければいけない。	・準備書の4-5-14ページの値は濁水の予測に用いた降水量であり、タンクモデルの検討に使った値ではありません。タンクモデルの検討に使った値は、準備書4-6-90,91ページに一部のデータを示しており、一番多い降水量は、日降水量で50,60mmくらいになります。 ・準備書に掲載しているのはこれだけですが、去年から同じように自記観測を連続してとっています。１年で評価することが本当にいいのかということは当然あると思いますので、モニタリングとして今から降水量に応じたデータを蓄積している最中です。確率降雨からいえばというようなものは今のところまだ取れていないですが、少なくとも100mm以上の降雨ものについては取れていると思います。	意見	⑮	
部1	41	地形・地質	北原委員	【第１回水象部会】 ・調整池の貯水容量の計算にも日単位の流出係数を使っているのか。	・調整池については、通常合理式と言われる簡便式、もしくは厳密解法の２つの中から評価して、適切な方を指導いただきながら決めていくという形でございます。流出係数についても、調整池の計算の中で決められている数値がございますので、今御議論いただいている内容とは、名称は流出係数になってしまいますが、実態としては違うものになっております。	意見	⑮	
部3	25	地形・地質	北原委員	【第３回水象部会】 ・降雨倍率1.00で計算しているが、諏訪の気象観測地点と事業地には500m以上の標高差があり、一般的には事業地の方が降水量は多いと考えられる。また、事業地は南向きの斜面であるため、降雨倍率は高くなる可能性がある。 ・近年の想定外の降雨を考慮すると、50年確率や70年確率で本当によいのかという疑念もあり、流出係数0.9はぎりぎりの設定であると考えていただきたい。	・御意見として承りました。	意見	⑮	

2	5	水象	富樫委員	【第２回審議】 ・計画地内にはＡ～Ｆの湿原があるが、そもそもこの湿原がどうして出来ているかという基本的な説明がないので、その後の保全対策が抽象的で具体性に欠けている。各湿地や川沿いの調整池の計画地はボーリング調査されているので、なぜここでこういう湿地が出来ているのかについて、次回までに図でお示しいただきたい。 ・沢沿いのボーリングから得られた透水係数を見ると結構大きい値である。透水係数が大きいのに非常に排水条件の悪い湿原が各沢にできているのはどうしてかというところは、湿原に近い所の調整池の掘り込みにより水が抜けてしまうおそれがないかを検討するためには必要なので、そういう議論が出来る資料を提示されたい。	・既にそれぞれの湿地の成立の特徴を示しております。例えばＣ，Ｄ湿地は集水面積があまり大きくなく影響を受けやすいなどの性質を書いております。水象部会で改めて出来るだけ分かりやすい形でお示しいたします。 ・準備書にどの範囲まで影響が及ぶ可能性があるか示しておりますので、出来るだけ分かりやすく御説明させていただきながら御議論いただきたいと思います。 【事後回答（第２回水象部会）】 ・対象事業実施区域に分布する湿地の周辺には湧水が多数分布しています（準備書P4-6-20～ 湿地実態調査結果参照）。 ・これらの湿地は広域の既往地質分布と比較すれば第Ｉ期上部霧ヶ峰火山岩類（ＫＩｂ層）～第Ⅱ期中部霧ヶ峰火山岩類（ＫⅡｂ層）の境界部付近に位置しています。湧水直下に位置する湿地は、比較的透水性の劣る下位の第Ｉ期下部霧ヶ峰火山岩類（ＫＩa層）を受け皿として、地形的に勾配の緩やかな箇所に形成しているものと判断しています。（資料1-1 1,2ページ） ・本準備書では、湿地水の起源となる湧水の湧水量の変化を把握するために、湿地の直下流で自記観測を行いました。 ・なお、湿地の水の影響予測評価としては、その流域全体の地下水状況がどのように変化するのかを検討することを目的として、湿地下流で実施した自記観測結果を基にタンクモデルによる流量再現を行うとともに、工事後の影響予測検討を行いました。 ・対象事業実施区域内の調査ボーリングについては、調整池の設計を行う上で必要な堰堤堤体部の安定性については調査を実施しておりますが、その周辺（調整池と湿地の間）の地質分布状況については行っておりませんでしたので、その間の帯水層分布等を把握するためにも、追加的なボーリング調査を計画しました。（追加の調査ボーリング地点については、別紙提案図面参照）（資料1-2） ・これらの結果も確認しながら、各湿地の状況について必要に応じて評価書で整理したいと考えています。	意見	⑯	【湿地について】 　生態系にとって重要な環境を形成する複数の湿地について、タンクモデルによる流域全体の地下水流動量の変化を用いた予測評価では不十分である。 　湿地を構成する地域の地質構造や集水域を把握し、湿地が成立しているメカニズムを考慮したモデルで水収支解析を行った上で、その結果を踏まえた環境保全措置の検討が必要である。
2	6	水象	富樫委員	【第2回追加意見】 事業地内に成立している湿原について、計画地の地質の不均質性を考慮せず、水質データと水収支計算のみでは、湿原が現在の限られた場所に偏在している理由を説明できません。 その理由があって初めて計算結果が保全対象の湿原の実態を表しているかどうかが判断できます。予測評価の妥当性についても同様です。湿原には多様性があり、個々の湿原によって成立理由も変わり得ます。 水収支解析では、湿原成立の固有のメカニズムを考慮した水循環モデルの想定があり、「モデル」と「実測値を入れた収支解析」との整合性が確かめられることによって計算結果が意味をもちます。貴重な湿原の保護のためには、湿原の水環境を規定する固有のメカニズムへの理解を欠かすことはできません。 ボーリング調査結果や現地の地質調査結果をもとに、各湿原と尾根部を通る地質断面図を示し、個々の湿原内で特異的に高い地下水位が維持されている具体的なメカニズムを示すこと。	【事後回答（第２回水象部会）】 ・対象事業実施区域に分布する湿地の周辺には湧水が多数分布しています（準備書P4-6-20～ 湿地実態調査結果参照）。 ・これらの湿地は広域の既往地質分布と比較すれば第Ｉ期上部霧ヶ峰火山岩類（ＫＩｂ層）～第Ⅱ期中部霧ヶ峰火山岩類（ＫⅡｂ層）の境界部付近に位置しています。湧水直下に位置する湿地は、比較的透水性の劣る下位の第Ｉ期下部霧ヶ峰火山岩類（ＫＩa層）を受け皿として、地形的に勾配の緩やかな箇所に形成しているものと判断しています。（資料1-1 1,2ページ） ・本準備書では、湿地水の起源となる湧水の湧水量の変化を把握するために、湿地の直下流で自記観測を行いました。 ・なお、湿地の水の影響予測評価としては、その流域全体の地下水状況がどのように変化するのかを検討することを目的として、湿地下流で実施した自記観測結果を基にタンクモデルによる流量再現を行うとともに、工事後の影響予測検討を行いました。 ・対象事業実施区域内の調査ボーリングについては、調整池の設計を行う上で必要な堰堤堤体部の安定性については調査を実施しておりますが、その周辺（調整池と湿地の間）の地質分布状況については行っておりませんでしたので、その間の帯水層分布等を把握するためにも、追加的なボーリング調査を計画しました。（追加の調査ボーリング地点については、別紙提案図面参照）（資料1-2） ・これらの結果も確認しながら、各湿地の状況について必要に応じて評価書で整理したいと考えています。	意見	⑯	

部2	17	水象	富樫委員	【第２回水象部会】 ・水理地質から見れば、事業地内の湿地は、わずかに分布している凝灰角礫岩が受け皿になって出来ていると考えられる。 ・凝灰角礫岩の存在は、湿地の成因、メカニズムを規定する一番大事な情報であるのに、そこを省いて、水収支で影響がある、ないを議論しても無意味である。	【事後回答（第３回水象部会）】 現地では湿地の上流部に多くの湧水を確認（準備書P4-6-20～4-6-30, 図4-6-14～4-6-18）しており、湿地の成因やメカニズムについては、必ずしも凝灰角礫岩が受け皿となっているかどうかも含めて、一つ一つの湧水のメカニズムを明らかにすることは非常に難しいと考えられます。 当該事業においては、湧水そのものは近傍も含めて保全対象として直接的な改変を行わないことを踏まえ、環境アセスメント評価の観点から、伐採やパネル設置等による流出係数の増加（地下水涵養量の減少）が湿地水の基となる湧水全体量にどの程度影響が及ぶかについて、対象事業実施区域内の沢水流量の変化を流域単位で収支的に予測検討いたしました。 調整池掘削に伴う湿地に対する影響については、調整池掘削に伴う水位低下範囲を検討するという形で予測検討しており、その際には既往のボーリング調査や踏査結果から作成した推定地質断面図（準備書：P4-8-10～P4-8-18, 図4-8-4～4-8-6）を基に地盤の透水性等の測定結果を用いました。現在追加で実施のボーリング調査を実施しておりますので、必要に応じてこれまでの検討結果の再考が必要かどうか判断したいと思います。	意見	⑯	
部2	19	水象	富樫委員	【第２回水象部会】 ・追加ボーリング調査の数、実施地点等については、ボーリング調査によって何を明らかにするかという目的次第である。小規模に分布している凝灰角礫岩と湿地との関係性や、水質面で見られるC,D湿地とA,F湿地の性格の違いについて地質構造を踏まえて把握することが望ましく、それが既存資料で正しく把握できるのであれば新たな調査は必要ないが、分からない部分があるのであれば、それぞれの湿地で追加ボーリング調査を実施することが望ましい。 ・準備書の模式図では、全く均一な地形の断面があって、ここで地下浸透した水が湿地に出てくるという非常に概念的な説明になっている。湿地とその周辺がどういった構造を持っており、その構造を反映したモデルで水収支が予測されるのか、それによって、今考えている対策できちんと大丈夫だということが言えるのか、そこをきちんと論理的に説明していただく必要がある。	・B調整池とF湿地の間が一番距離が近いため、ここを確認するためのボーリング調査を今回計画しました。 ・A調整池については、上部のC、D湿地と相当距離がありますので、掘削によって水が抜けることは想定できないと考えています。 ・C調整池の上部にあるA湿地についても、水文調査の結果から涵養域は事業地よりもさらに上部であると考えられ、また、C調整池とA湿地の間は相当距離がありますので、掘削による影響は想定できないと考えております。 【事後回答（第３回水象部会）】 部2-17の見解と同様に、湿地水の供給源となる湧水は湿地の上流側に多数分布しており、一つ一つの湧水のメカニズムを明らかにすることは非常に難しいと考えています。その上で、環境アセスメントの評価としての湧水への影響については、対象事業実施区域内の流域毎に、流域内での伐採やパネル設置等による流域内の地盤の流出係数が増加する条件を与えて、（湧水の合計水量と捉えることが可能な）下流の沢水流量に対する影響予測の検討を行いました。 湿地保全に対する対策については、流域内の沢水流量の減少が最大20%程度ではありますが、湿地水全体が枯渇するという予測結果ではないことを鑑み、環境保全措置として雨水の地下浸透を維持する対策（例として図4-6-86）や改変後に残存する湧水が現在の湿地に行きわたるような対策（例として図4-6-87および第3回審議資料4-5）を行うことを考えており、その効果については事後調査におけるモニタリングにおいて経過観察を実施してくことを考えています。	意見	⑯	
部2	21	水象	富樫委員	【第２回水象部会追加意見】 ・凝灰角礫岩(KⅠa')は、計画地内の保全対象である湿地の形成メカニズムに深く関与する可能性が高いと考えられる。しかし準備書の中ではなぜかその存在が無視されているため、無視した理由を明らかにすること。もし合理的な理由がないのであれば、KⅠa'層を含めた湿地周辺の地質の分布とその性状を把握した上で、計画地内の個々の湿地形成メカニズムを再考し、準備書に記した予測評価結果と湿地の保全対策について検討し直すこと。 ・追加の地質調査においても上記の地質条件を考慮し、調査目的に適うように計画し実施すること。	【事後回答（第３回水象部会）】 水文地質図（広域）（準備書4-6-13ページ、図4-6-18(1)）では、KⅠa'層は、対象事業実施区域内と諏訪湖ゴルフ場周辺の尾根部に分布するのみです。広域の地下水流動としては、KⅠa'層はKⅠa層とまとめて1つの凡例として差し支えないと考えています。ただし、KⅠa'層を無視しているわけではありません。局所的な水収支解析は、詳細な地形及びボーリングデータ等を考慮した詳細地質図（準備書4-6-14ページ、図4-6-8(2)）を用いています。 追加のボーリング調査においては、湿地の保全及び水文地質について、現在の検討を裏付けるデータを得られるものと考えています。	意見	⑯	

部2	27	水象	北原委員	【第２回水象部会】 ・湿地には湿地近傍で涵養した地下水が比較的短い時間で湧出しているということは、パネル設置エリアが湿地の重要な涵養域であると考えられ、そこの地下水涵養量と表流水の量の現状を著しく変えてしまう計画は非常に心配である。周囲に少し保全区域を作ることで済む問題なのか。 ・湿地は一度壊すと未来永劫元に戻せず、長野県の宝を喪失してしまうことになる。湿地を保全するためには、周囲を含めていじらない方がよく、涵養域の斜面にパネルを大々的に設置してしまうことは非常に疑問である。お示しいただいている保全対策で完璧に大丈夫だと言い切れるのか。	・ご指摘の内容についてはこちらでも把握しており、特にC、D湿地が一番心配であるため、保全対策を講じることを準備書に掲載しています。ただ、より多く保全対策を考えるべきだというご指摘もありましたので、保全対策を充実していきたいと考えます。また、これはなかなか難しいのですが、モニタリングの結果を見て、追加的な保全対策を検討していく場面もあるかと考えています。 ・これで全て大丈夫だとはなかなか言えないと思います。また、この開発は結構大型の開発でありますので、影響はないという形になるとは到底思っていません。 ・いろいろな保全対策を考えていますが、湿地については難しいところがあります。それほど規模が大きい湿地ではないので、放っておくと樹林化が進行していくかもしれず、被圧してきている木を切ることも保全対策になるかもしれません。モニタリングを行い、水の供給量が減っていないか、樹林化が進行し湿地としての形状の遷移が進んでいないか、なども含めて確認していきたいと思っています。	意見	⑯	
部3	31	動物	山室委員	【第３回水象部会】 ・諏訪マスは、調整池より上流の湿地まで登っている可能性がある。太陽光パネルの設置による湧水への影響により、湿地の小さな川が枯れてしまうことによる諏訪マスへの影響についても検討する必要がある。	・準備書4-10-50,51ページに調査結果を掲載しており、サツキマスについては、一番東側の流量の多い河川で確認されています。St.6が湿地の辺りになりますので、湿地の辺りでも確認がありますということを準備書でも報告させていただいております。 【事後回答（第３回水象部会）】 サツキマス（アマゴ）の生息する事業地の東側の河川については、流量の多くが事業地の上流からの流れによっている状況です。また、その河川の事業地内上流端に位置するA湿地についても、事業地の上流域からの涵養により成立していると考えています。	意見	⑯	
部3	16	水象	富樫委員	【第３回水象部会】 ・資料１の部2-19～部2-21の事後回答に、ひとつひとつの湧水のメカニズムを明らかにすることは非常に難しいと記載されているが、湿地の保全のためには、湿地の成立メカニズムを把握する必要がある。 ・調整池の掘削により上流側の水位が下がるのであれば、地質や透水係数を示し、湿地を含めた河川環境への影響を具体的に予測評価していただく必要があり、その際、凝灰角礫岩（K1a'相当層）の存在を踏まえた検討が必要である。 ・タンクモデルによる水収支の検討だけでは、あまりにも粗い予測評価であり、湿地や諏訪マスなどの保全ができるのか非常に心許ない。 ・調整池上流の湿地が乾燥化してしまうことはないと予測しているのであれば、それが分かるようなデータと裏付け資料をつけていた	・湧水はあちこちに分布しており、現実的に一つずつの湧水での評価は出来ませんので、湿地からの出口で流量を測定し評価しています。各湿地の湧水については、準備書4-6-21ページなどに示しております。 ・準備書4-6-123ページには供用後における各調整池の縦断面図を示しており、暗渠の式で検討した結果、広い範囲に影響が及ぶことはないという結果が得られております。調整池の掘削により水がダバダバ抜けて、上側が乾燥化してしまうことはないと予測しております。	意見	⑯	
部3	17	水象	富樫委員	【第３回水象部会】 ・湿地の湧水ポイントは上流側の斜面などに偏在しているが、偏在している理由、意味が予測評価に盛り込まれていない。 ・非常に概念的な断面図と、全体の水収支によって予測評価しているが、これでは個々の湿地の保全は検討できない。 （鈴木部会長） ・太陽光パネルの設置による浸透量の減少によって、湿地の湧水に影響が出ないかということが問題であり、全体の水収支の問題ではない。	・Ａ湿地とＦ湿地は、水質分析、同位体分析の結果から事業区域外から来ている水であると判断しており、Ｃ湿地とＤ湿地は事業区域内で浸透した水であると思われます。 ・御指摘のとおり湧水の箇所が局所化していますので凝灰角礫岩を受け皿として出ているかもしれませんが、それぞれの湧水について、集水域や影響の度合いを評価することは、技術的に難しいと考え、太陽光パネル設置エリアの流出係数を0.9として安全サイドの条件を与えたときに、湧水はどのくらい残るか評価しています。	意見	⑯	

部3	18	水象	富樫委員	【第３回水象部会】 ・ひとつひとつの湧水のメカニズムについて検討する必要があるとお伝えしているわけではなく、湧水ポイントが偏在している理由、帯水層とその受け皿になっている地質の構造、集水範囲の広がりを把握し、伐採エリアとの関係性を検討した上で、このあたりの湧水ポイントがどのくらい影響を受けるのかということを予測評価していただきたい。 ・流域全体で検討するのではなく、踏み込んだ予測評価をしていただく必要がある。	【事後回答（第３回水象部会）】 ・事業区域内に分布する湿地の特徴および事業に伴う影響の予測結果につきましては、一覧表として整理させていただきます。 ・湧水ポイントの分布は、広域の表層地質図（諏訪の自然史地質編付図）と比較すれば、 　＞ A湿地上流に分布する湧水は、第Ⅱ期中部霧ヶ峰火山岩類(KⅡb)層中 　＞ C・D湿地上流に分布する湧水は、第Ⅰ期上部霧ヶ峰火山岩類(KⅠb)層の下部境界付近 　＞ E・F湿地上流に分布する湧水は、第Ⅱ期中部霧ヶ峰火山岩類(KⅡb)層の下部境界付近 と対比でき、第Ⅰ期上部霧ヶ峰火山岩類(KⅠb層)や上位の第Ⅱ期中部火山岩類(KⅡb層)と、KⅠb層下位の第Ⅰ期下部霧ヶ峰火山岩類(KⅠa層)との境界部付近で湧出しているものと考えられます。 ・また、これらの湧水は、対象事業実施区域内の表層地質図と比較すれば、 　＞ A湿地上流の湧水は、Tf(Ⅱ)およびAn(Ⅱ)の下部境界付近 　＞ C湿地上流の湧水は、Tf(Ⅱ)の下部境界付近 　＞ D湿地上流の湧水は、Tf(Ⅱ)およびAn(Ⅱ)の下部境界付近 　＞ E湿地上流の湧水は、Tf(Ⅰ)の下部境界付近 　＞ F湿地上流の湧水は、Tf(Ⅰ)の下部境界付近 と対比でき、Tf(Ⅰ), An(Ⅱ), Tf(Ⅱ)の下部境界付近から湧出しているものと考えられます。 ・また、湧水の分布は、広域の表層地質図・対象事業実施区域内の表層地質図と比較しても、地層境界から一様に湧出しているわけではなく、夏季・秋季2回の調査時期とも限られたほぼ同じ地点から湧出する状況が確認されており、これらの湧水は水みち等を伴うような湧出形態を示すと考えられ、湧水箇所は偏在する状況となっているものと考えられます。 ・さらに、湿地の湧水は、準備書に湧水地点として示す顕著な湧出箇所だけではなく、湿地周辺の所々で多い・少ないといった偏りを示しながら確認でき、これらの湧水の集水範囲について検討するためには、異なる湧出条件が考えられるひとつひとつ湧水の集水範囲の検討が必要であり、現在の地下水調査の技術では非常に難しいと考えています。 ・特に、湧水上流部で掘削等を行う場合には、その掘削箇所がどういった地質で掘削箇所と湧出地点の地質・地下水の連続性等について調査を行いますが、本事業で発生する掘削は、湿地より下流の調整池のみであることを踏まえて、湿原・湧水に対する直接的な影響は発生しないものと考え、影響評価を行うための湧水メカニズムを解明するといった事は実施していません。 （調整池については、ご指摘の内容を踏まえて、これまでの調査結果を付属するためのボーリングを実施しているところです。） ・影響予測においては、上流域の改変範囲からの涵養がほぼなくなる(流出係数0.90)といった最悪と考えられる条件を与えて、影響量を最大限に検討し、多少なりとも影響が発生する湧水量の減少への対策として、改変箇所での涵養を極力促すための対策を講じる計画をしています。 ・準備書における予測検討は、地形的な集水範囲を基に流出状況（湧出状況）を平均化した検討であるために、実際には枯渇する湧水・全く湧水量の減少の無い湧水とそれこそ偏った影響となる可能性も考えられます。 ・湿地の湧水が全て枯渇するといった状況となれば、乾湿化といった影響となりますが、湿地の湧水が枯渇するといった影響予測ではないことも踏まえ、本事業では、残された湿地上流部の湧水が湿地全域に行きわたるような対策措置を講じる計画としています。	意見	⑯	

部3	19	水象	鈴木部会長	【第３回水象部会】 ・Ａ湿地は遠くから流れてきているとしているが、ヘキサダイヤグラムでシリカ濃度が非常に低いことと矛盾しているのではないか。	・評価そのものは、本来そこまで影響が出ない可能性があるけれども、安全サイドに考えて評価させてもらっております。 【事後回答（第３回水象部会）】 ・Ａ湿地の主成分分析結果によると他の湿地湧水よりも溶存成分量が多く（ヘキサダイヤグラムの大きさが大きく）、シリカ濃度も高い結果となっていることから、地下水としての滞留時間（流動時間）が長いと判断しています。 ・大清水水源や南沢水源と比較すれば非常に滞留時間が短いと考えられますが、湿地湧水の中では滞留時間の長い水であると考えられます。 ・なお、「遠くから流れている」かどうかについては、水素・酸素同位体分析結果から、Ａ湿地の水が事業計画地内の湿地湧水の中で最も軽い水であることを根拠として、Ａ湿地の湧水は事業区域よりも上流域が涵養域であると判断しています。	意見	⑯	

1	4	事業計画	北原委員	【第１回審議】 ・調整池の上流側に円筒形のφ600㎜の筒を付けるということで、現地ではオリフィスのメンテナンス用だという話をお伺いした。先ほどの説明だと出水した時、上の縁から下に水が流れ落ちるためにあるという話だがどちらが正しいか。 ・では先ほどの説明とは違い、出水の時、オーバーフローしそうな時には放水路から出ていくという形でよいか。	・現在想定している排水塔はメンテナンス用でございます。オリフィスは排水塔の外側につけておりますので、例えば大雨が降って詰まったり、その他色々な問題が起きた際に人が降りていくときに非常に危険なので排水塔の中に足掛けをつけて降りていくことを考えています。 ・そのとおりです。 【事後回答（第１回水象部会）】 ・調整池は対象流域内における50年確率降雨強度まではオリフィスを経由して放流を行い、調整池の許容貯留量を超えた出水については堤体に計画する余水吐から放流する形となります。 ・なお、調整池内に計画する排水塔（現在の計画ではφ1500の筒状の施設）については、濁水の流出抑制機能を付加するために詳細の構造については今後検討して参ります。 ・排水塔の構造については、浮力に対応できる構造としてコンクリート製とします。	記録	審議のために必要な計画内容の確認等	
部1	3	水質	鈴木部会長	【第１回水象部会】 ・重金属や分解の遅い有機物質の地下への流出は絶対避けなければならないという意見に対して、地下水の流動に関する阻害要因はないという見解だが、大気中の有害物質を葉や幹が付着させる森林の緩衝能力がなくなるので、全く影響がないとは言えないはずである。	・森林が有害物質を捕捉しているメカニズムや、森林を伐採することで地下水がどれくらい汚染されるかということついては、不勉強で分からないのですが、かつてここは草地だったということがあり、現在も土地利用の形態を考えると周辺にいろんな開発や土地利用があったりするような状況ですので、そういったことも総合的に考えて判断する必要があると考えております。	記録	環境影響評価に関する提言等	
1	21	水象 地形・地質	富樫委員	【第１回審議】 ・水象の調査範囲は知事意見を踏まえて周辺の水源エリアまで含めたとのことだが、地形・地質は事業エリアとその周辺が調査範囲となっている。地形・地質については広域的な調査はしていないということでよいか。 ・環境影響評価技術指針マニュアルでは、水象の予測評価においても地形・地質は非常に重要であり、内容がきちんと対応できるようにと記載されている。地形・地質項目は土地の安定性だけのためのものではない。 ・広い範囲の地形・地質も調査されているとのことだが、どの程度の調査をされているか。	・土地の安定性に対する地形・地質をこの範囲で調査しております。調整池の掘削及び管理用道路の設置が土地の安定性に対する主な影響要因になります。 ・スライド55番には調査範囲に加えて調査項目も示しており、水文地形・地質状況をあげております。先ほど申しましたのは、調整池など工作物の設置に当たっての土地の安定性の検討範囲になりますが、水象の調査に当たっての周辺の地質や地形の状況は、流域の広い範囲で検討しております。 ・文献をベースにし、それをもとに現地で確認をしております。特に湧水地点がどういう地質でできているか、どの層序に当たるのか確認を行っております。細かいルートマップを作って踏査したわけではなく、水が湧いている所や沢水の源頭部分などを確認しております。	記録	審議のために必要な計画内容の確認等	
部1	4	水象 地形・地質	富樫委員	【第１回水象部会】 ・今回の調査は水源も含めると非常に広い範囲が調査対象範囲になっているが、地形・地質の調査にかけた日数は延べ何日人か。 ・調査日数というのは目安であって本質的な話ではないが、熊井（1975）の調査では、信州大学の理学部の教官と学生が地質の調査の為だけに延べ150日現地の調査に入っている。既存の熊井先生の文献と食い違う結果はないという説明があったが、現地の地質状況に関しては既存文献がベースとなっており、それに新しいデータを付け加えて最終的な評価を行っているという理解でよいか。	・１回の調査で２，３人のパーティーが２，３組入り、一週間くらいかけて調査しております。その際は、地形・地質を見るのと同時に、水の流量、簡易水質、代表地点の採水を一緒に行っており、それを３回ほど実施しています。準備書の4-6-1ページに調査内容を、4-6-9ページに調査時期を掲載しております。 ・その御理解で結構でございます。	記録	審議のために必要な計画内容の確認等	

部1	12	水象	梅崎委員	【第１回水象部会】 ・涵養域について、準備書の中での図面等による記載と小坂先生の意見との相違点及び事業者の見解を分かりやすく説明していただきたい。 （鈴木部会長） ・準備書の図面と準備書提出前の住民説明会の図面は基本的には変わっていないと思われるがいかがか。	・準備書4-6-50,51ページに概念図を示しておりますが、図の解釈としてダイレクトにここだけから水が来ているという捉え方になると少し誤解が生じてしまうので、解釈に当たっては注意が必要な図です。例えば、スライド167番には水源への影響についての意見がありますが、こういったものに対するご批判を受けているところかなと思います。細かいデータや根拠がどこにあるのかということについては、調査している段階での住民説明のパワーポイント資料にはありませんでしたが、準備書の中には記載しております。 ・解釈としては大きく変わっていないですが、根拠や細かいデータを示していないといったご批判については、準備書の中で示しております。意見書をいただいた段階ではそういった細かいデータをお示ししていませんでしたので、そういったお話しがあったのかなと思います。	記録	審議のために必要な計画内容の確認等	
部2	23	水象	富樫委員	【第２回水象部会追加意見】 ・準備書に示された地質図には「領家花崗岩類」の記載がある。領家花崗岩は西南日本内帯を代表する地質体であり、当地域に存在しえないことは周知のことで、引用先の文献にもその記載はない。これは引用が正確になされていないだけでなく、当地域の地質への基本認識が疑われる誤りなので、訂正すること。	【事後回答（第３回水象部会）】 準備書に掲載した地質図等は、既往資料を基に作成しておりますが、ご指摘の花崗岩類の表記は誤記でありました。大変失礼いたしました。評価書にて訂正させていただきます。お詫びいたします。準備書で言及している花崗岩類は、フォッサマグナ新第三紀中新世の茅野深成岩体と認識し考察しているため、予測評価の内容に変更はございません。 （資料1-4、1-5、1-6）	記録	記述内容に関する修正等	
1	23	水象	鈴木委員	【第１回審議】 ・資料2-2の19ページのヘキサダイヤグラムによる水質区分の分析結果について、湿地と湧水で形が全く違うので湿地が起源ではないという説明があったが、地下水になれば進化が起こるので、湿原と湧水で形が違うのは当然のことであり、それをもとに起源が違うとは言えない。特にナトリウムは地下を流れれば流れるほど濃度が高くなるので、ナトリウムを用いた議論は不可能である。	【事後回答（第１回水象部会）】 湿地と湧水でヘキサダイヤグラムの形が違う事を理由に起源が異なるという判断はしておりません。むしろ、トリリニアダイヤグラムでは同じⅠ型（$CaHCO_3$）に分類されるものとして整理しています（準備書P4-6-39，図4-6-25）。 湿地水と湧水の違いについては、湿地水は溶存成分が少なく滞留時間の短い水、周辺の水源湧水は溶存成分が多く滞留時間の長い水という解釈を行い、その傾向はシリカ濃度とナトリウムイオン濃度の相関性にも表れていることとして整理しています（準備書P4-6-41，図4-6-27～28）。 スライドによる説明資料のみに記載の酒造会社の井戸のデータ（5軒中2軒で実施）については、個人データである理由から準備書には示しておりませんが、湿地水や湧水と比較して霧ヶ峰南麓斜面に分布する湧水の水質とは明らかに異なる組成を示していることから、地下水流動系が異なるものと判断して、説明会等ではそのような説明をしています。 なお、南沢水源は100m以上の深井戸にも関わらず、浅層地下水に分類される（ただし湿地水に比べると滞留時間は長い）ことから、湿地水や湧水は一連の流れの中の地下水に含まれるが、調査した酒造用井戸は浅井戸にも関わらず深層地下水に分類されることからも異なる帯水層を示している可能性があるものと考えています。	記録	審議のために必要な計画内容の確認等	
1	25	水象	鈴木委員	【第１回審議】 ・南沢水源は対象地域の水に近いとのことだが、1-23,24の意見も踏まえた見解を伺いたい。	【事後回答（第１回水象部会）】 No.23の見解と同じです。	記録	審議のために必要な計画内容の確認等	

部1	21	水象	鈴木部会長	【第１回水象部会】 ・スライド157番で熊井先生も今回の調査結果もカルシウムイオンが非常に大きいので流路延長、流動時間が長いと御説明されているが、長くても数年でないかと思うがいかがか。 ・熊井先生のカルシウム濃度が大きいから流路が長いという熊井先生の当時の見解は今の学説とは異なるので、それと同じように並記すると誤解が生じるのではないか。	・トリチウムなどによる年代測定はしておりません。ただし、大清水水源や南沢水源とC,D湿地を比べると、主成分のパターンはあまり変わっていませんが、シリカ濃度が非常に多くなっています。また、ナトリウムは滞留時間が長くなればカルシウムと置き換わって出てきますが、ナトリウムイオンとシリカ濃度が非常によい相関を示し、シリカが多くなるとナトリウムも多くなっています。何十年、何百年ということを言っているのではなく、基本的には降った雨がすぐ出てくるのではなく、ある程度の時間が経過して流れているものだということです。 ・先生の当時の見解をそのまま示したもので、誤解を招くような記載になっておりました。 【事後回答（第２回水象部会）】 ・スライド157番（第1回水象部会資料）は、熊井先生の論文の内容と準備書の見解を比較するために、比較資料として先生の当時の見解（スライド内の左欄に記載）をそのまま示した上で、当準備書の内容（スライド内の右欄に記載）と比較してスライドにまとめたものです。 ・準備書の中ではこれらの解釈を取り上げての比較検討は行っておらず、準備書で「カルシウム濃度が大きいから流路が長い」といった見解は示していません。 （資料1-1　12ページ）	記録	審議のために必要な計画内容の確認等	
部1	25	水象	富樫委員	【第１回水象部会】 ・準備書には解釈の結果だけが記載されており、安定同位体を使った標高値の求め方、プロセス、考え方、確実性、不確実性が分からない。予測評価の妥当性を検証できるように解析から解釈に至る経過資料を提示されたい。	・了解しました。水質に関しては不確実性がかなりあると思います。 【事後回答（第２回水象部会）】 ・安定同位体（水素・酸素同位体）を用いた標高値（涵養域）の検討についての説明は、部1-9の回答と同じ内容です。	記録	審議のために必要な計画内容の確認等	
部1	28	水象	梅崎委員	【第１回水象部会】 ・この流域の浸透と流出を考えるときのモデルとしてタンクモデルを使っているとのことだが、タンクの層や係数をどう考えるのかということを説明いただきたい。 ・実際の現地の地層や透水性についてはどう考えているか。	・第１回審議で、タンクモデルというのは洪水流量ではなく低水流量を見るものだと御指摘がありました点についてはそのとおりです。 ・タンクの考え方については、準備書4-6-86,87ページに記載しており、１段タンクを表面流出成分、２段タンクを中間流出成分、３段タンクを地下水流出ということでモデルを構築しております。モデルは自記観測のデータをベースにしており、準備書4-6-90,91ページにモデルと実測との関係を示しております。なお、係数の決定は、試行錯誤し自記データや実測データとの平方誤差が極力小さくなるようフィッティングしております。 ・今回の改変は、木を切ることによって流出係数が変わり浸透量が減少するというものであり、地盤そのものが変化するわけではありませんので、フィッティングにより得られた係数は変えず、入る量だけ減らした時に表面流出がどのように現状と変わっていくかということを検討しました。 ・タンクモデルそのものが地質を全く考えず、表面流出、地下水流出の流出形態にフィッティングさせるというものになります。	記録	審議のために必要な計画内容の確認等	

部1	29	水象	梅崎委員	【第１回水象部会】 ・準備書4-6-91ページの図4-6-59について、タンクモデルによる計算流量と実測流量で合ってないところがあるが、その解釈を御説明いただきたい。 （鈴木部会長） ・本来は欠測値であり誤解を招くので、明記するか書かない方がよいのではないか。	・表面の凍結などにより完璧な流出が押さえられていないため合っておりません。 特に凍結が顕著だったのがY-9であり、Y-7についても所々合っていないところがあります。 ・図面の中にそのように記載いたします。	記録	記述内容に関する修正等	
部1	30	水象	梅崎委員	【第１回水象部会】 ・タンクモデルによる検討で得られたパラメーターを使うと、この範囲の雨量が降るとここに出てくるというのは全部一応合っているということか。 ・そういったこともしっかり説明いただきたい。 （鈴木部会長） ・日100mmとか200mmというデータでやるとまた違うモデルになってしまうが、全体的にはそれで説明できるのがタンクモデルである。	・そのとおりです。ですので先ほど言われました150mm、200mmが降った時どうなるのかということもモデルの中で検証することも出来るということになります。 ・そういったことも記載するようにいたします。 ・アセスメントは1,2年くらいの調査で結果を出すことが求められる場合が多いので、その年はどうなのということがいつも付きまとう問題になります。ですので私たちの出来ることは、出来るだけモニタリングを長くやってそれが本当に合っていたのか後で検証して振り返り、間違っていればそこでちゃんと正すとかそういうことが約束できるかどうかが影響評価の一番大事なところではないかと思っています。 ・１年の調査結果による予測が完璧に正しいとは毛頭申し上げるつもりはなく、ある一定の条件のもとで計測した観測値に、一定の条件のパラメーターを与えて、その結果を示しているだけに過ぎないということは理解しております。	記録	審議のために必要な計画内容の確認等	
部3	27	動物	山室委員	【第３回水象部会】 ・魚道の設計図のほかに、資料1-8として近自然工法による魚道構築事例という資料が出ているが、この資料は他の河川での事例であり、今回の事業とは別のものという認識でよいか。	・資料1-8は、建設事務所が10年以上前に魚道の専門家を招聘して作成した、近自然工法の魚道の構築に関するガイドラインの抜粋になります。石を使って魚道を作る際の基本の構造として参考までにお付けしたものです。 ・今回の調整池の斜面になる部分にこの工法を適用しながら魚道を作った場合の概要をお示ししたのが魚道の概要図になります。	記録	審議のために必要な計画内容の確認等	
部3	28	動物	山室委員	【第３回水象部会】 ・魚道と調整池の位置関係が良く分からないので御説明いただきたい。 ・3Dで出していただけると分かりやすいかと思う。	・魚道工概要図の左端が調整池の下部で、計画区域外の下流側の川に繋がっています。この先に準備書4-10-50ページのヒューム管があります。 ・調整池の放流部には丸い管が入っており、そこから赤いラインで示したＵ字溝が上流側まで連続しております。このＵ字溝は、土砂溜めに土砂が溜まっても埋まらない位置に設置します。 ・上流側の水路は約20度の勾配がありますので、平面図の右側（上流側）の部分に、階段状に魚道を付けます。 ・資料の右側に魚道工、アーチ石組工の基本図を示しておりますが、魚道の真ん中に丸く大きく書いたものが中心に配置される石になります。石の裏側に大きめのプールが入って、水量が少ないときは両側が若干下がってそこを登っていける、水量が多くなってもプールの中で魚が休めるようなイメージの魚道をお示ししています。	記録	審議のために必要な計画内容の確認等	

部3	22	地形・地質	梅崎委員	【第３回水象部会】 ・通常、調整池のどこを水が流れていて、どのくらいの雨が降るとどうなるかというイメージを御説明いただきたい。	・長野県では調整池の規模は50年確率で決められており、他県の事例と比べると非常に大きいです。諏訪の観測所の過去データから見ても、調整池が満水になる降水データは今までに一度もありません。 ・通常の雨であれば貯まるのは池底から３ｍ程度と考えられ、池底にある２ｍの泥だめを考慮すれば、実際の調整能力としては、水が１ｍ、２ｍ貯まるくらいであると考えています。	記録	審議のために必要な計画内容の確認等	
部1	44	その他	鈴木部会長	【第１回水象部会】 ・委員会で呈された質問や疑問に対しては、軽微なものについては表形式の事業者見解記述で結構であるが、課題の大きな内容については、図表や使用した計算式など解析経過を示す資料を整理して回答いただきたい。	【事後回答（第２回水象部会）】 追加的にPPT資料や図面などを用意いたしました。	記録	審議のために必要な計画内容の確認等	