

第 20 回 静岡市中央新幹線建設事業影響評価協議会 議事録

【日 時】令和 6 年 11 月 18 日（月）17:00～19:00

【場 所】静岡市役所新館 8 階 市長公室 （葵区追手町 5 番 1 号）

【出席者】＜静岡市中央新幹線建設事業影響評価協議会＞

今泉委員、宗林委員、大東委員、長谷川委員（WEB）、増澤委員、安田委員

＜オブザーバー＞

静岡県 くらし・環境部：渡邊南アルプス担当部長、光信理事、清水参事

＜事業者＞（東海旅客鉄道株式会社 中央新幹線推進本部 中央新幹線建設部
中央新幹線静岡工事事務所）

永長所長、中川副所長、太田垣担当課長、古川副長、中島係長、秋田主席

＜静岡市＞（事務局：環境共生課）

難波市長、田嶋環境局長、大畑環境局次長、織部環境政策監

（環境共生課）柴課長、高松係長、山田主査、海老原主任主事

（企画課）鈴木広域行政担当課長

（森林政策課）劔持課長、岩崎副主幹

（開発審査課）鷺坂課長、服部主幹兼係長

【議 題】（１）発生土置き場について

（２）蛇拔沢の流量変化について

【内 容】

増澤会長挨拶：皆様こんにちは。これから議事に入りますが、今日は盛土の内容が出てきます。今までも盛土については、協議会でずっと議論してまいりました。私の記憶では、リニア新幹線が南アルプスの地下を通ると決まった時からすぐに、発生土はどうするかが話題になりました。市の協議会は今回で 20 回目になりますが、初期の頃から、地下にトンネルが通れば必ず地上に土砂が出てきますので、土砂をどうするかということはずっと長い間話題になり、常に私たちは議論してきました。特に初期の段階は地主さんとの話し合いで、色々なところに土砂を置く案が最初に出てきましたが、一つ一つチェックし、90%はダメだということばかりでした。それが今から 3 年ほど前にだんだん集約してきて、現在のツバクロ扇状地、河岸段丘になっているところの場所でしたら、発生土の多くを置けるだろうということになり、議論してきました。今日は今までの過程の説明がありますが、そこに置けるという状況、かつ、それが安全であるということの証明をしてもらい、置けるのであれば置けばよいという結論になるかどうかです。委員の先生方のご意見を尊重して進めていきたいと思っております。

（１）発生土置き場について（資料 1-1、1-2、資料 3）

事務局（織部政策監）：右上に資料 1-1 と書いてある、ツバクロ発生土置き場の盛土が環境に及ぼす影響についての静岡市の見解のまとめ方（総括表）を基にご説明したいと思います。

これまでの議論を振り返るような形になりますが、環境に及ぼす影響について、この協議会では大きく三つに分けて協議を進めてまいりました。まず①盛土があることによる、動植物の生息環境への影響と排水による河川の水質への影響について、②降雨や地震力といった外力に対する盛土自体の安定性について、③周辺状況の変化ということで、周辺で大規模深層崩壊等が発生し、天然ダムが形成されて決壊した場合の河川流量や下流部への影響について、この三つに分けて議論を進めてまいりました。①盛土の存在と③周辺状況の変化については、J R 東海による環境保全のための措置について色々議論させていただき、結果として、市としては問題ないと整理しました。特に③周辺状況の変化については、大規模深層崩壊 1,000 万 m^3 超について静岡市独自で影響評価を行いました。盛土の存在が天然ダムの高さを高くすることに寄与したとしても、そのことが直ちに災害危険度を上げるとは言えないという見解を示し、当協議会においても確認していただいたところです。

②外力に対する盛土自体の安定性については、まだ検討の途中ですので、特に河川流量増大による盛土下部の洗掘の可能性と地震力に対する盛土の安定性のところを中心に、本日は委員の皆様にご議論いただきたいと思いますと考えております。

まずは J R 東海から環境保全のための措置について、ご説明をしていただきたいと思います。

増澤会長：それでは J R 東海から説明をお願いします。

J R 東海：J R 東海静岡工事事務所担当課長の太田垣と申します。よろしくお願いいたします。資料 3 をご覧ください。本資料につきましては、前々回の令和 6 年 6 月の第 18 回の市協議会において使用した資料を更新したものです。更新箇所については赤字にしております。

まず 1 ページ目から始まる（1）はじめに、6 ページ目から始まる（2）発生土置き場の計画、そして 9 ページ目から始まる（3）ツバクロ発生土置き場の 2）後背地の検討までにつきましては、先の 9 月 6 日に開催された静岡県の専門部会で説明した資料に合わせた記載方に赤字部を更新しております。内容については、これまでと大きく変わるものではありませんので、説明は省略させていただきます。

それでは 19 ページをご覧ください。ここから新たに検討した内容についての説明です。まず地震時の検討については、これまでの協議会において、設計の基準として盛土規制法それから盛土等防災マニュアルを参考にすることとして、液状化の検討を踏まえた円弧すべり法による安定計算を実施し、安全率を満足することをご説明してきました。円弧すべり法における安定計算に用いた設計水平震度 $K_h=0.25$ は盛土等防災マニュアルにおける設計耐用期間内に発生する確率は低いが発生すると非常に強い地震動いわゆる大規模地震時の検

討に用いる設計水平震度のため、その旨を資料に追記しました。

22 ページをご覧ください。ここでは前々回の協議会においてご意見をいただいた、のり尻が侵食された場合の盛土の安定性についてご説明します。のり尻侵食時の盛土の安定性については、盛土がのり尻から 8m の高さまで侵食された場合について、円弧すべり法による安定計算を実施しました。計算の条件としては、豪雨時の検討として、盛土内の地下水位を盛土天端まで上昇した場合としています。検討ケースとしては、無補強の場合と、法面の表面付近に、23 ページの表 7 と図 12 に示す面状補強材のうち、設計引張強度 300kN/m の GT-300-1 を縦 2.4m の間隔で奥行き 25m まで全面に敷設した場合について計算を行いました。

24 ページの図 13 と図 14 が計算結果です。上段の図 13 が無補強の場合、下段の図 14 が補強材を配置した場合です。図 13 に示す無補強の場合では、盛土の一部で安全率が 1.0 を下回っておりますが、図 14 に示す補強した場合については安全率が 1.0 を上回ることを確認しました。したがってのり尻が 8m 削られた場合においても、豪雨時における安定性が確保されていることが確認できました。なお盛土内の地下水位の状況については工事中及び工事完了後においても監視し、排水機能の低下が見られる場合は追加の水抜きボーリングを行うことによって排水機能を確保し、豪雨時の地下水位の上昇を抑制する方法などを引き続き検討してまいります。

続きまして 26 ページをご覧ください。ここからは非常に強い地震動いわゆる大規模地震に対する盛土の変位量の算出について記載しています。ツバクロ発生土置き場は盛土の規模が大規模であることから、円弧すべり法による地震時の検討に加え、変形量を算出することとしています。これまでの協議会では、まず FEM 動的解析により盛土内における地震動がどの程度増幅するかを算出しました。そしてニューマーク法により今後変形量を算出しご説明することとしていました。今回はその結果についてご説明します。盛土の変位量については、①FEM 動的解析により地震波を確認し、次に②は①で確認された波形を用いてニューマーク法により変形量を算出しています。まず①FEM 動的解析における地震波の確認についてご説明します。これについては、これまでの協議会ですでにご説明しているものですが、今回説明に用いた地震動の波形がどのような地震を想定したものかを追記しましたのでご説明します。

設計に用いた地震動は 27 ページ図 15 に示す波形を用いています。これは鉄道設計標準における内陸直下型の大規模地震 L2 地震を想定した波形です。この波形はモーメントマグニチュード (Mw) 7.0 程度の内陸活断層による地震が直下で発生した場合の地震動を想定したもので、最大加速度は 944gal になります。なおこの波形は表 8 に記載している過去の内陸活断層による地震の波形が包含される波形で作成されています。表 8 に記載している地震には横ずれ断層や逆断層など多様な断層で起きた地震が含まれていることから、多様な断層による地震が網羅されていると言えます。

ツバクロ発生土置き場周辺には、28 ページ図 16 の鉄道設計標準における今回用いた波形

であるスペクトル2の想定規模を上回る地震が想定される活断層の図、29 ページ図 17 活断層研究会の調査結果、図 18 産業技術総合研究所の調査結果において、周辺には活断層は確認されておりません。また 30 ページ図 19 防災科学技術研究所の調査結果においては、ツバクロ発生土置き場が図中の濃い赤色の糸魚川－静岡構造線断層帯南部のエリアに含まれていますが、このエリアの M_w は 7.0 であることから、今回の波形を用いて検討を行うことで設計耐用期間内に発生する確率は低いが発生すると非常に強い地震動を想定できていると考えています。

30 ページ中段です。FEM 動的解析の計算結果については、基本的には前回ご説明した内容と同じですが、若干記載方を整えました。

31 ページ図 21 においては、赤丸で、最も増幅傾向が確認できた範囲を示すことを追加しました。

32 ページ図 22 では水平加速度が最大 1,104gal である旨を追記しました。

33 ページからは、ニューマーク法による計算結果を説明しています。図 23 はニューマーク法の概念図をお示ししています。ニューマーク法では図に示すような円弧の塊が、先の FEM 動的解析で求めた地震動の波形で揺らされた場合の変位量を、運動方程式で解いて算出しています。円弧の形状は円弧すべり法で安全率が最小となる円弧を用います。

計算結果は 34 ページ図 24 に示すとおり、変位量は約 3.6m になりました。盛土規制法の改訂に伴って策定された盛土等防災マニュアルの解説においては、残留変位と盛土斜面の長さの比を概ね 2.5%以下とした場合に、大規模地震動に対して限定された残留変形に留めることができるとされており、これに該当する残留変位を求めますと、図 25 に記載のとおり約 3.3m となります。そのため変位量を抑え復旧性を高めることや滑りを想定した土塊の変形を抑制することを目的に、高強度の補強材で補強を行う検討を行いました。補強材の配置は 23 ページ表 7 に記載の補強材のうち、設計引張強度 650kN/m の GT-650-1 を縦 2.4m 間隔、奥行き 10m で敷設するとともに、小段 1 段の 5m ごとに奥行き 120m まで敷設する配置としました。

36 ページに計算結果を載せております。図 26 に示すとおり変位量は約 2.2m となりました。約 2.2m の変位量は以下の理由から盛土の管理上妥当であると考えています。①先ほどご説明したとおり、盛土等防災マニュアルの解説において、設計水平震度 0.25 で滑り安全率 1.0 を満足する盛土を対象に、動的 FEM 解析で大規模地震時の残留変位を求めた結果、残留変位と盛土斜面の長さの比は 2.5%以下であり、「大規模盛土造成地の滑動崩落対策推進ガイドラインⅠ編 変動予測調査編」に示されている限界値以内となっております。これらにより盛土に対して中規模地震動で 0.2、大規模地震動で 0.25 の標準設計水平震度とし、滑り安全率 1.0 を確保することにより、概ね中規模地震動に対しては滑りが生じない、大規模地震動に対しては限定された残留変形に留めることができると考えられるとされており、このことから、本解析においては大規模地震動として 0.25 の標準設計水平震度を用いて解析し、安定性が確保できることを確認いたしました。またニューマーク法により求め

た残留変位は盛土斜面の長さの比の限界値の目安と考えられている、概ね 2.5% 以下となる変位、ツバクロ盛土の場合は約 3.3m と比較して小さい値となっています。②盛土内にジオテキスタイルの補強材を敷設することによって変位を抑制するとともに、大規模地震時においても盛土が崩壊しにくくなる効果が期待できます。③大きな地震が発生した場合には盛土の状況を速やかに点検します。点検の結果、崩壊等を確認した場合には、静岡県・静岡市に報告し復旧を行います。復旧に向けては周辺環境の変化による影響への対応も考慮の上、あらかじめ近隣へ資機材を配備するなど必要な準備を行います。また今回お示した安定検討及び FEM 動的解析については、将来実際に盛土する場合にトンネル掘削土の物性値の確認や試験施工を行い、必要に応じ再解析をいたします。なおツバクロ発生土置き場付近に想定される断層については、今後静岡県の専門部会で対話を行う予定であり、その結果に応じて必要な対応を行ってまいります。

続きまして 44 ページをご覧ください。ここでは盛土の施工管理として、前々回に委員のご意見を受け、盛土の施工管理について追記した箇所についてご説明します。中段の赤い箇所です。盛土の施工管理については、鉄道盛土と同等に入念な施工管理を行ってまいります。主な盛土材料はトンネル掘削土（岩ずり）ですが、トンネル掘削箇所から発生土置き場への運搬や盛土の施工性を鑑み、機械により破碎することを考えております。また盛土の締固めについては、これまでに説明してきた一層の仕上がり厚さを 30cm 以下とすることに加えて、締固め度が $D_c=90\%$ となるように転圧を行うこと、締固め度の確認は RI 計器等を使用して確認することを追記しました。

続きまして 49 ページです。赤書きの箇所ですが、想定を超える自然災害等が発生した場合へのリスク対応について記載しました。想定を超える自然災害等が発生し、発生土置き場の安定性に影響を及ぼすリスクに対しては、設備状況の確認として、定期的に盛土や排水設備、沈砂池等の状況を速やかに確認するとともに、地震や豪雨等が発生した場合には盛土や排水設備等の状況を速やかに確認します。また、地震の際には対岸の斜面の状況についても、ドローン等による調査などを行って確認します。点検の結果、崩壊を確認した際には、速やかに静岡県・静岡市等に報告するとともに、地権者の意向を確認し、復旧を行います。被災時に速やかに復旧できるよう、周辺環境の変化による影響への対応も考慮の上、あらかじめ近隣へ資機材を配備する等必要な準備を行います。

最後に、59 ページからは水質基準と水質の管理について記載しております。

60 ページの、委員のご意見を受けて追記した箇所をご説明します。水質汚濁防止法等に基づく排水基準として、大井川水域では pH5.8 以上 8.6 以下、SS は最大 40mg/L 以下、日間平均 30mg/L 以下が定められております。発生土置き場から河川へ放流する水の水質の具体的な管理値については、上記の排水基準の他、発生土置き場からの排水量なども考慮の上、検討を進めてまいります。電気伝導度 EC については基準等が存在しないことから、工事の進捗に伴う変化を監視してまいります。SS と pH が管理値を超えた場合は、まず河川への放流を止めて沈砂池にて貯留するとともに、沈砂池の浚渫、中和処理等を実施します。その後

の改善状況を確認しつつ、関係機関と協議の上で、必要により施設の増強を検討します。また放流先河川の下流側においても同項目の測定を行うようにします。

工事完了後の対応につきましても、63 ページに追記しておりますが、内容については同様です。説明は以上です。

増澤会長：続いて事務局から説明をお願いします。

事務局（市長）：資料 1-2「ツバクロ発生土置き場について」の環境影響評価に関する静

岡市の見解（案）に基づいてご説明いたします。ただいま J R 東海さんから色々ご説明をいただきました。今回は第 20 回の市協議会になりますが、これまで色々な検討をしていただいて、十分内容が詰められた部分とそうでない部分が残っています。残った部分を議論していくという形にしてきましたので、全体としてどのようなことをやらないといけないのかという確認ができていない状況になっていると思います。J R 東海から全体としてこのような考え方で行うというご説明がありましたので、今日は盛土の安定性について我々は何を議論してきたのか、そして何を守らないといけないのか等について改めて確認をした上で、J R 東海の対応策が良いかどうかのご議論をいただきたいと思います。

1 ページです。盛土の規制についての法令上の位置づけです。この議論は環境影響評価の一環でやっていますが、盛土に関しては規制法令がありますので、規制法令がどうなっているのかの確認が必要だと思います。各法令の内容ですが、まずは盛土規制法です。これは国が新しく作った法律です。次に静岡県が熱海の土石流を踏まえて独自に作った県盛土条例です。そして森林法、砂防法の規定があります。これらがツバクロ発生土置き場の場所に適用になるのかどうかということです。まず盛土規制法ですが、目的は、危険な盛土等を全国一律の基準で包括的に規制するというものです。許可権者は都道府県又は政令市になっているので、静岡市域においては静岡市が盛土規制法の許可権者になります。それから規制対象は市内全域です。これは、市街地とそれ以外の地域に分けられますが、ツバクロ発生土置き場の場所は、山間地が対象となる特定盛土等規制区域と言われる区域となるので、この特盛区域の規制がかかってくることになります。そして静岡県の盛土条例です。県内全域で一律の基準で行うことになります。面積 1,000 m²以上又は土量が 1,000 m³以上の盛土を行う場合は許可が必要となるため、ツバクロ盛土も対象になります。しかし、国の盛土規制法が施行されましたので、静岡県において、盛土条例のうち盛土の安定性に関する部分は廃止して、環境基準・土砂基準と言われる盛土材料に化学物質や有害物質が入っていないかどうかの基準だけを残すような形にしようとしています。したがって、盛土材に有害物質が入っている場合については対象になります。藤島発生土置き場では、有害物質が入っている土砂をそこで処分するという計画になりますので、県の盛土条例の適用になります。県盛土条例は静岡県が許可権者です。森林法については、森林

の観点から見るということですが、森林法は盛土規制法あるいは県の盛土条例より規制が弱い状況になっています。森林法の規制だけでは不適切な盛土に対して管理や規制が不十分だということで県の盛土条例や盛土規制法を作ったので、今回は森林法はあまり気にする必要はないと思っています。ツバクロ発生土置き場への適用についても、ＪＲ東海がやる場合は森林法の規制がかからない状況になっていますので、森林法については特に問題視する規制として考える必要はないと思っています。砂防法については規制対象外です。砂防指定地について規制がかかりますが、ツバクロ発生土置き場は砂防指定地になっていませんので対象外となります。そうすると、法令上の位置づけで何を守っていないといけないのかということですが、県盛土条例の盛土の安定性の部分が廃止になるとすると、盛土規制法への適合が大事になります。許可権者は静岡市になりますので、この部分はしっかりと見ていかないといけないということになります。盛土規制法の欄には、法律だけではなくガイドラインやマニュアル等の運用基準が書いてありますので、それらを参考にしてやることになると思います。

２ページです。関係法令における盛土設計指針等の整理です。盛土の形状、安定性あるいは地震等について具体的にどう書かれているのかを整理しています。先ほど申しましたとおり、盛土規制法が重要になってきますが、まだ県の盛土条例も成立しています。この二つの法令は大体整合した考え方になっていますので、この二つを見ると何をやっていかないといけないのかが分かると思います。盛土の形状については、法面の勾配や小段を設置するということになります。それから盛土の安定性については、円弧すべりで検討します。後ほどもう少し詳しく説明しますが、常時の地震力がかかっていない時には円弧すべり法を用いて安全性を確認することになります。地震時については、動的な解析で検討するという事も書かれています。地震力についてはどの程度かということや、確保すべき安全率についても記載されています。詳細については後ほど少し言及しますので、ここでは省略します。盛土規制法や関係法令に対して、ＪＲ東海がどのような基準でやっているのかを一番右に記載しています。ＪＲ東海は当然法律の規制を守らないといけません、一方で鉄道事業者ですので、鉄道事業者としての色々な基準もかかってきます。あるいは鉄道事業者としての統一的な考え方がありますので、それを一番右のＪＲ東海基準欄に記載しています。基準というより設計の考え方になると思います。

３ページです。降雨に対する排水の考え方です。特徴的なのは、例えば排水については、盛土規制法も県盛土条例も確率降雨は５年から１０年くらいを考えなさいとなっています。それに対してＪＲ東海は１００年の確率で設計するという考え方になっています。次に地震力についてです。盛土規制法を見ていただくと、「発生確率は低いが直下型又は海溝型巨大地震に起因するさらに高レベルの地震の地震動（一般に震度６～７程度の地震を想定）に際しては、人命、造成宅地及び農地等の存続に重大な影響を与えないこと」と書かれています。県の盛土条例では、発生確率は低い大きな影響が出るレベル２地震動については、残留変形解析を検討するとされています。１００年に１回程度のレベル１地震動に対し

ては、「残留変形解析又は震度法による円弧すべり解析を用いて検討する」と書かれています。先ほどＪＲ東海から説明がありましたが、残留変位の目安として、残留変位と盛土斜面の長さの比が概ね 2.5%以下ということが宅地防災マニュアルの解説に書かれています。ただしこれは目安ですから、この数値を守れば良いと書いてあるわけではありません。これらを踏まえて、ＪＲ東海が実施した設計を静岡市としてどう評価をしていくかということです。

４ページです。「３．ツバクロ盛土の安定性についての評価基準（静岡市の考え方）」です。まず法令上の規定と評価基準です。繰り返しになりますが、盛土規制法は確実に対象地域になります。それから県盛土条例も対象地域になります。ただし、見ていただくと分かるように、盛土規制法は盛土等による災害から国民の生命・財産を守ることが目的になっています。県盛土条例も土砂の崩壊等による災害の防止及び生活環境の保全を図り、県民の生命、身体及び財産を保護することが目的になっています。法律でも条例でも同じですが、人の権利に制限をかけて権利を縛ることになりますので、何のために権利を縛るのかを明確にする必要があります。盛土規制法、県盛土条例ともに「生命・財産を守る」、「生命、身体及び財産を保護する」と書かれていますので、生命・財産の存在の大きさによってどの程度まで守っていかないといけないのかが変わるということが、法律の基本的な考え方になります。次にツバクロ盛土の特性ですが、360 万 m^3 、高さ 65m の大規模盛土ですので、巨大盛土と言っていいと思います。その一方で、周辺に人家、宅地等はありませんので、盛土規制法や県盛土条例にあるような生命身体及び財産を直接保護するような対象は近くにはないということになります。盛土崩壊時の河川への影響については、これまでも考慮してきましたが、考慮の必要性はあると思います。生命・財産を守るということで、深層崩壊等を考慮して下流のダムへの影響等を検討してきました。これは、ツバクロ盛土の崩落によって直接そこに影響が出るわけではなく、生命・財産に影響を与える下流のダムへ影響するということで、天然ダムが形成されてそれが崩壊して大きな災害が起きるかどうかについて、盛土規制法とは別に今まで検討してきたということになります。

５ページです。静岡市が適用すべきと考える評価基準です。静岡市としては、「ツバクロ盛土については、ツバクロ盛土の所在地が対象となっている盛土規制法、静岡県盛土条例への適合を基本としつつ、盛土規模が著しく大きいことから、崩壊による社会的影響も大きいことを考慮することが必要である」ということです。どういうことかと言うと、法律の規制は生命・身体・財産を守る場合の規定になっていますが、この場所には基本的にそういったものではありません。そのような場所で法律の規制をどこまで適用していくかということになります。対象となる法令の技術上の基準はそれほど厳しくないのですが、盛土の規模を考えるともっと厳しい基準でやっていかないといけないのではないかと思います。また、鉄道事業者であるＪＲ東海が、鉄道事業の一部として実施する工事であることから、鉄道事業者として実施する構造物としての設計方法・評価基準も考慮する必要

があります。盛土規制法にはガイドライン等に基準が記載されていますが、元々ＪＲ東海は国鉄時代からずっと盛土を造ってきたので、歴史的な基準が作られてきていると思います。鉄道事業者としてのＪＲ東海の基準は、我々も尊重する必要があるのではないかと思います。このため、静岡市としては、盛土規制法、県盛土条例の技術上の基準を参考としつつ、法令上の義務の履行基準よりも、より厳しい条件（上乘せ基準）でも盛土の安定性が保たれるような設計を事業者であるＪＲ東海に求めるということになります。法律だけを守っていれば良いということではなくて、社会的影響を考えてもう少し厳しい上乘せ基準、条件で安定性を検討することをＪＲ東海に求めるというものです。具体的な設計方法については、法令の基準や解説を参考にしつつ、ＪＲ東海が用いる設計方法を評価します。少し専門的になりますが、基準の規定方法については、「仕様規定」と「性能規定」があります。仕様規定は、具体的な設計方法が記載されているものです。性能規定は、具体的な設計方法は参考程度に記載されていて、性能が確保されるのであれば、どのような設計法を用いても良いというものです。今回の評価は仕様規定ではなく、性能規定の適合性で評価します。つまり、ＪＲ東海が独自に用いる方法において、しっかりとした検討がなされているかどうかを確認すれば良いということになります。

６ページです。ツバクロ盛土の安定性についてのＪＲ東海の設計方法の基本的考え方と静岡市の評価になります。これまで検討してきた項目について、一つ一つ整理しています。これまで委員の皆様には、「排水、安定性・耐震性、背後地山・周辺地形の確認、護岸の安定、深層崩壊の確認、施工管理、維持管理・異常時対応」とこれらの部分について議論をしていただいたと思っています。今検討が必要な項目として残っているのは、特に地震時の安定の問題です。ＪＲ東海の説明も地震時の安定の問題だったと思います。最初に申しましたように、今までずっと議論してきた内容を全体として俯瞰して見ることで、全体としておおよそ検討がなされていて、残っているのは地震時の安定の部分であることを確認するためにこの表を載せています。

７ページです。説明は省略しますが、ＪＲ東海の具体的な設計方法がどういう設計方法を用いているかを記載しています。

８ページです。これまで委員の皆様には議論していただいており、地震時の安定以外の部分については、ＪＲ東海の具体的設計方法は適切であるという評価をいただいていると思います。

９ページです。地震動に対する安定性についてのＪＲ東海の具体的設計方法です。先ほどＪＲ東海にご説明いただきましたが、あの説明だけではなぜこれらの方法でやっているのかなかなか理解しにくいと思います。このページにはＪＲ東海が検討等を実施した方法が書かれていますが、この方法で検討したと言われてもこれで良いのかどうかの評価はなかなかできないと思います。したがって、静岡市としてはどう評価をすれば良いのかを改めて整理しました。

１０ページです。「６．設計方法の適切性の確認方法の基本（地震時の盛土の安定性の場

合)」です。我々が何を確認すれば良いのかについては、1番、2番、3番の各項目に記載しています。これは地震時に限らず一般的な問題だと思います。まず1番目は、「どのような不安定な状態を想定しているか」です。そして2番目は、「どのような外力または盛土内部の状態を想定しているか」、3番目は、「具体的にどのような設計法を用いているか。その時に確保すべき安全率や変形量をどの程度としているか」です。これらの確認が必要だと思います。1番の「どのような不安定な状態を想定しているか」ですが、これには二つの状態があります。一つは盛土が大きな塊として円弧上にすべり落ちる場合です。これについては円弧すべり法で検討します。もう一つは、滑り落ちるのではなくて、ずれたり、ズルズルといったりする変形になります。これについては盛土の各部分（要素）にひずみや変形が発生し、それによる盛土の一部の大きな変形の発生、または盛土が崩壊する状態を想定しています。対策としては、変形量を一定以下に抑えるということになります。2番の「どのような外力または盛土内部の状態を想定しているか」です。外力は地震力と降雨量です。内部の状態としては、盛土材料の性状、盛土内の地下水位の位置、含水率、そして支持地盤の液状化を想定していることになります。3番の「どのような設計法を用いているか。その時の確保すべき安全率や変形量をどの程度としているか」です。これについては、盛土規制法に規定がありましたので、その考え方を改めてここで整理しました。「どのような不安定な状態を想定しているか」に対して、安全かどうかを検討する必要があります。まず①盛土の円弧すべりです。盛土が大きな塊でストーンと下に落ちていくような場合ですが、すべり面として円弧を設定し、起動モーメント（滑らせようとする力）と抵抗モーメント（抵抗する力）を比較して、所定の安全率を確保するというものです。常時は安全率1.5、地震時は安全率1.0ということが盛土規制法あるいはガイドライン等に記載されています。もう一つは②盛土の変位量が問題になります。盛土規制法あるいは県盛土条例には、変位解析により検討することが書かれています。どのような方法でやるかですが、先ほどの静的な解析である円弧すべりでは変位量が出てきません。ストーンと滑り落ちるので、ものすごい量に変形するということになるため、実際の変位量は円弧すべりでは出てきません。したがって、地震時については動的な解析が必要になります。何らかの動的解析は、刻々変化する地震動を盛土を含む周辺地形に与えて、地震動に対する盛土各部分の要素の応答を解析するというものです。時刻歴応答解析とも言いますが、これをやる必要があります。設計方法としては、大きく分けて二つあると思います。この辺りは専門の委員に後ほどご指導いただければと思います。設計法1としては、JR東海が用いたニューマーク法が該当すると思いますが、地震動を盛土等に作用させ、各要素における地震波の増幅（応答加速度等）を計算し、動的解析を行った上で、その応答加速度等を用いて、静的な解析方法で変形量を計算するというものです。先ほど運動方程式で計算すると言っていたが、動的解析と静的解析を組み合わせた形で変位量を求めるという方法だと思います。この場合、変位量をどの程度以下にするかの明確な基準はありませんが、目安は「残留変位と盛土斜面の長さの比が概ね2.5%以下」というのが

あります。ただ一般的には、変位量を1m以下に抑えるという目安の考え方もあります。これについては、決定的な目安はないので、この位にするという目安をその都度決めていく必要があるのではないかと思います。設計法2としては、地震動を盛土等に作用させ、各要素の変形量（ひずみまたは変位量）を直接計算するという動的解析です。地盤を揺らした時に盛土の各部分がどうひずむかということを経験的に計算します。色々な方法がありますが、精度の問題は出てきます。この場合は、変形量が細かく出てきませんので、縮んだり引っ張られたり、少し移動するようなひずみ量が計算で出てきます。もちろん中には変位量が出てくる解析方法もありますが、これはひずみ量しか出てきませんので、ひずみ量を一定程度以下とするというのが一般的な方法になります。

11 ページです。JR東海の設計方法を総合的にどう評価するかです。JR東海的设计方法について、確認すべき項目とJR東海が用いた方法、静岡市の評価です。静岡市の評価はもちろん案ですので、本日も議論いただければと思います。1. どのような不安定な状態を想定しているかについては、JR東海も①盛土の円弧すべりと②地震動による盛土要素のひずみ・変位に伴う盛土の変形・崩壊を考えています。静岡市としては、当然これは良いのではないかと評価しています。次に2. どのような外力または盛土内部の状態を想定しているかですが、外力についてはMw7.0程度の直下型の地震を考慮しているということです。先ほど説明がありましたが、Mw7.0の地震が直下で起きるという滅多に起きない状態を想定していることになります。南海トラフ等の海溝型の地震に対する検討もありましたが、海溝型の地震よりも直下型の地震の方が地震力が大きいということで、ここでは直下型の地震を対象にしています。降雨量については100年確率降雨強度にしていますので、これについても十分な量ではないかと思います。内部の状態の地下水位については、地震時は盛土の3分の1の高さに設定していますが、これについてはご議論があると思います。3. どのような設計方法を用いるか。その時の確保すべき安全率や変形量をどの程度としているかについてです。①円弧すべりと②盛土の変位量の両方があります。地震時の円弧すべりは安全率を1.0以上にするということで、これは既に検討されています。盛土の変位量は、有限要素法を用いた動的解析により水平加速度を算定して、その後ニューマーク法で静的に変位量を出すという方法です。この結果大きな変位が出ましたので、このままでは良くないということで、ジオテキスタイルという布を入れて補強することを検討しました。斜面の中に布を入れると布が抵抗するので、一気に滑らないあるいは変位量が抑えられるということになります。これについてはご議論をいただければと思います。それから残留変位と盛土斜面の長さの比が概ね2.5%以下という基準がありますが、基準というのは正確ではなくてガイドラインに書いてある目安です。この目安は一応確保していることになります。ただ、不確実性は残っていると思います。今の解析はあくまで想定です。おそらくこのような土砂がトンネルの中から出てくるだろうという想定の上で行っています。ニューマーク法については、私はあまり良い方法とは思いませんが、実際に使われている方法ですので、それにより変位量を計算しています。その

計算結果で大丈夫かというところまではいかないと思っています。

12 ページです。静岡市の総合評価案です。この説明は委員の先生方に議論をしていただいた後の方が良いと思いますので、省略したいと思います。後でもう一度総合評価の考え方をお示ししたいと思います。説明は以上です。

増澤会長：ありがとうございます。最初のＪＲ東海の説明から、今の事務局の説明まで、長い時間幅広い内容が説明されました。地震に対する盛土の安定性ということで、ＪＲ東海の説明と事務局の説明についてご質問、ご意見があればお願いします。

安田委員：いくつか教えていただきたいです。ＪＲ東海の資料２、30 ページの最後の行で、「液状化する可能性がある地層に過剰間隙水圧を設定したモデルを用いた」と記載されていますが、これは順番が逆ではないかと思います。最初に地震応答解析を実施し、FL の分布を出して、それで液状化の判定を行った上で滑りの計算を行ったという順番だと思います。

ＪＲ東海：委員のおっしゃるとおりです。

安田委員：書き方を確認して変えていただきたいと思います。

次に 34 ページです。事務局（市長）の説明の中でも、性能設計が大切だという話がありました。もしここで円弧状に滑った場合に何が起きるか、それに対してどのようなことまで軽減しておけば良いのかという値をもう一度確認させていただきたいと思います。円弧でなくても良いのですが、盛土が崩壊した場合にどのような被害が起きるのかを想定していますか。

事務局（市長）：ＪＲ東海からどのように考えているかご説明いただきたいと思います。

増澤会長：34 ページは補強材が入った図が示されていますが、33 ページのように補強材が入らない状態での想定を説明していただきたいと思います。

ＪＲ東海：ニューマーク法での検討は円弧の場合、それが塊で滑ることが考えられますが、実際の現象としては、塊そのものがそのまま形を保っているということではなく、塊自体が少し崩れて変形に繋がっていくことがあると考えています。

安田委員：それによって何が問題になるのでしょうか。

ＪＲ東海：河川の近くであるため、場合によっては崩れたものが河川に入る可能性がある

思っています。

安田委員：その場合、河川において土砂ダムを形成するということはありませんか。

J R 東海：量的な部分では、10m 余裕を取っているため、計算上は収まると考えています。
しかし、実際の崩れ方の影響もあるため、起きたときのリスクの対応を考えていきたいと思っています。

事務局（市長）：土砂ダムの形成については、別途天然ダムの形成に関する部分で十分協議を行いました。

安田委員：地震時に滑って土砂ダムを形成するという場合です。

増澤会長：円弧で滑った場合に、法尻あたりに一つ山が出来るということではないでしょうか。

事務局（市長）：土砂ダムについては、これまでずっと市が検討してきたため、事務局から説明させていただきます。360 万 m^3 では土砂ダムは形成されません。土砂ダムの形成というのは、河川を閉塞しないと形成されないため、360 万 m^3 の崩壊では、河川の幅が広いと形成されないと考えます。

安田委員：分かりました。次に土地利用はどうなっているのでしょうか。ズリを搬出して捨土として置いておくのか、それとも地権者が何かに活用するのかについては、いかがでしょうか。

増澤会長：盛土の形が出来上がってから、表面やその他を活用する案があるかどうかというご質問です。資料の中に図が示されていたと思います。

J R 東海：47 ページ図 32④将来形に、段階的緑化のイメージを示しています。設えとしては、平地を設け、その活用法は地権者様と協議をしているところです。エコパークに相応しい使い方として、大規模な建物を建てるのではなく、例えば環境教育やレクリエーション的機能などで使用し、エコパークの趣旨に適うような一時的な使い方を検討しています。盛土規制法の法律の体系を踏まえると、「土地の利用の目的によらず」ということが述べられているため、一時的な利用を考えています。

安田委員：以前は植生をどのようにするかしか協議していなかったと思いますが、将来形として、天端の平地を人が活用するということでしょうか。

J R 東海：エコパークの目的に適うような形での活用を想定しています。

安田委員：その場合、家の有無に関わらず、その場所に人がいるときに地震が来て崩れた場合は、被害が生じるのではないのでしょうか。

J R 東海：一時的な利用も考えられるため、盛土規制法の体系の中で物事を考えているというのは、利用目的によらず安全性を確保するという体系の中で考えるということだと理解しています。

安田委員：先ほど事務局（市長）がおっしゃられた仕様規定ではなく性能設計で見るというのは、そのようなことを考えて、それが起きないようにするというのではないのでしょうか。

事務局（市長）：円弧すべりを起こすかどうかについてですが、円弧すべりを起こすと一気に崩落します。図中に円弧すべり面が記載されていますが、円弧すべり法の円弧すべり面はここに出るわけではなく、計算上そこに出ているだけであり、どのくらいの円弧すべりが起きるのかは全く分からないのが実態だと思います。盛土の上の平らな部分を含めて全体が崩落するという可能性もあり得ると思っていますが、そういう状態を起こしてはいけないうえ、円弧すべりへの安定性というのは安全率 1.0 を確保しようという考え方になっていると思います。変位については、変位のときはずるずるといくため、変位量をどの位に抑えるかということです。3～4m 程度の変位量であれば、平地が活用されていても致命的なことにはならないだろうという考え方だと思います。この場所に常時人がいるわけではありません。例えば南アルプスの林道は、至るところで Mw7.0 の地震が起きたら崩落するため、誰にも使わせてはいけないという状況になります。常時ではない状態を想定してその安全を確保するというのは、行政の規制としてやり過ぎだと思っています。

増澤会長：エコパークとの関係でご質問がありましたが、移行地域としてどのように利用するのも関わってきます。それを考えていただいて、元々ここにあった潜在自然植生を復活させて、自然観察・環境教育ができる場所を作りましょうということです。平地がたまたま出来たということで、集まって教室を開くということまでは話が出ていません。環境教育としてここに勉強にくる人がいるという程度ま

でしか考えていないようです。

安田委員：皆さん色々な考え方があると思いますので、こういったこともあるということを、資料に書いて残しておくべきかと思って質問させていただきました。

続いて 35 ページです。先ほど事務局（市長）からあったように、ニューマーク法で計算をした際に、どのくらいの変位量が許容値なのかははっきりとした規定がありません。事例からお話しますが、牧之原の東名高速が崩れたときの対策・復旧に私も関係していました。対策は、レベル 2 の地震動に対して大丈夫かという観点で、ニューマーク法で計算を行いました。1 m より変位量が小さいため、これならドツと滑ることはないだろうと判断しました。それより大きいと、計算上は何 m と出ますが、ドツと滑っていくのではないかという判断です。それから、1978 年に伊豆大島近海地震で、持越鉱山（もちこしこうざん）が崩壊したのは皆さんも覚えていらっしゃると思います。あのような鉱さい集積所といった場所に対して、レベル 2 の地震動のときにどのように計算すべきかということで、東日本大震災のときにも 3 箇所滑ったため、経済産業省でレベル 2 地震に対する点検方法を考え出されています。その時もニューマーク法で計算していき点検され、50 cm や 1 m くらいのところは許容値であると判断をしています。事例については以上です。質問は、図 25 の⑪の式についてです。これは誰がどのようなデータを基に値を出されたのでしょうか。ガイドラインに載っているということだけではなく、オリジナルで誰がどのように考えて値を出されたのか。また先ほど事務局（市長）がおっしゃられたように、ニューマーク法なのか、有限要素法による変形解析なのか。いかがでしょうか。

事務局（市長）：ガイドラインの $r \leq 0.025$ は、根拠がそれほど明確ではないと思います。吉田副市長は国交省時代に盛土を担当していたので確認しました。これは目安であり、そういうことではないだろうかということです。先ほど申し上げたとおり、変位量についての考え方は二つあり、円弧すべりで大きく変形する場合と、ひずみや部分変位で起きている場合があります。部分的な変位の場合は、斜面の長さに変位量は影響されるため、斜面の長さとは相対的にどのくらいの変位量かというのは一つの考え方としては理解できます。ただし 0.025 という数字が良いかどうかは私もよく分かりません。我々は直接これを見ているわけではありません。ただそのように書かれているということです。ご指摘があったように改めて確認したいと思います。

安田委員：ガイドラインに書かれているというより、参考資料として載っているだけであり、解説書や基準の中に載っているわけではないと思いますので、きっちと調べてい

ただければと思います。

増澤会長：これはＪＲ東海の資料ですので、ＪＲ東海はオリジナルのニューマーク法に関連して、どこから引用して、どなたが提唱しているものか、お分かりなのではないでしょうか。

事務局（市長）：先ほど私が説明した内容ですので、私から先に説明します。資料 1-2 の 3 ページです。静岡県盛土条例の列に記載した残留変位の目安については、「宅地防災マニュアルの解説(第二次改訂版)」に書かれていると、市としては理解しています。

ＪＲ東海：安田先生から、東名の盛土が崩れたときの検討資料や、鉱さい集積所に関する資料をいただきましたので勉強しました。東名については、早期復旧という観点も考えて値を定めていたり、鉱さい集積所については、鉱石のカスのようなものがそのまま河川に流れていかないようにしたりといった、それぞれの目的を考えて変位量を評価されています。ただし復旧性については難しいところがありますので、別の道路の資料も調べました。もう少し変位が大きくても、崩れた範囲を考えると道路の幅員の範囲内で処理できるという事例もあり、かなり幅のあるものではないかと思いました。ＪＲ東海としては、事務局（市長）がおっしゃったように、盛土規制法や、前身であるガイドラインに対する考え方に基づくのがよからうと考えて、このように資料を出しました。

安田委員：言い方を変えると、鉄道標準にはニューマーク法で載っているということで、それで計算して限界値をどのくらいに考えているのでしょうか。

ＪＲ東海：限界値としては、計算したように 3.3m と考えています。

安田委員：今の式に入れて計算したら 3.3m なのであって、それは造成地の宅造で使われている値です。ＪＲ東海としては、鉄道標準では限界値はどのくらいに設けているのか、または鉄道標準に書かれていなくても慣例的にどのくらいの値でやっているのでしょうか。

ＪＲ東海：鉄道設計標準では、線区の重要度に応じて、早期復旧性をどこまで求めるかということで決めています。同じ線路であっても、コンクリートの上に直接レールが乗っている構造であれば、非常に厳しい変形量で管理しないと復旧ができませんし、バラスト構造の上にレールがあれば、ある程度盛土が変形しても復旧に時間

がかかりませんので、線区ごとに決めています。線区ごとに異なりますが、コンクリートの上に直接レールが載っている場合は、盛土の沈下量は5 cm未満、5 cm～15 cm、15 cm以上と定められています。有道床軌道の盛土についても、線区ごとに、軽微な被害で収めようとしている場合には20 cm未満、応急処置で復旧可能な場合には20 cm～50 cm未満、復旧に長時間を要する被害の場合は50 cm以上、という規程になっています。

いまのご説明は、あくまでもレールがある箇所での復旧するにあたって、復旧性能を考えて定めているものです。

増澤会長：早期復旧と今の理由でこの値を出したということでしたが、よろしいでしょうか。

J R 東海：ツバクロ発生土置き場については、レールがあるわけではありませんが、我々は盛土を復旧するのに2.2m程度であれば、割と速やかに復旧できるのではないかと、妥当ではないかと判断しています。

安田委員：新幹線にはあまりありませんが、古いレールには高盛土があると思います。J R 全体として、この値で良いのか判断された方が良いので、例えば鉄道総研に判断してもらうのも一つの手かなと思いました。今回は復旧性ではなく、先ほどの天端の平地に人がいるということで性能を考えたときに、変形の違いがあるかもしれません、それで良いのかということです。

増澤会長：今の安田先生の提案に対してはいかがでしょうか。

J R 東海：そういう意味では、鉄道の場合は、L1地震の場合には走行安全性ということで中規模の地震が起きても列車の走行が大丈夫だということを照查しますが、大規模L2地震の時は多少被害はあるが早期に復旧できるかというところで設計を考えています。

安田委員：これには色々考え方があり、良いの悪いのという議論はいつまでも終わらないと思います。最後は、J R 全体で「これで良い」という判断も必要だと思いましたので、鉄道総研に決めていただくのも一つの手かなと思いました。

事務局（市長）：ご指摘のとおり、まずはJ R 東海が良いと考えるかどうかということと、静岡市も盛土規制法の許可権者であり、そして環境影響評価についても見ています。行政としてその程度で良いのかどうかという判断はしっかりしていかなければならないと思っています。それについては後で申し上げたいと思います。

安田委員：49 ページです。被害を受けた時の対応のために、あらかじめ近隣に資機材を配備するという言い方になっていますが、実際に具体的にどこに配備するのでしょうか。例えば樫島だとすれば、樫島からツバクロの間の道路が寸断されたらブルドーザーなども通れないと思います。本当に近くに配備できるのでしょうか。

J R 東海：これはアイデアですが、例えば天端の平地の利用するところに資機材を応急資材として置いておくことはあるのかなと個人的に思っています。上へは作業用で行けるような道をつけることを考えていますので、対応の一つとして考えられます。実際にツバクロ盛土等に何かあった場合もありますが、周辺で何かあった場合も含めて、静岡県と議論していますので、そうしたことも考えて対応していきたいと思っています。

増澤会長：近隣とは具体的にどこかという質問でした。近隣とは上の天端の平地のことを言っているということでしょうか。

J R 東海：そこもあり得るかなと思っています。

安田委員：分かりました。

増澤会長：それでは、今泉委員お願いします。

今泉委員：23 ページです。私はジオテキスタイルについてよく知らないのですが、こういったジオテキスタイルによって補強することで、斜面の地下水の経路に関して、逆に水が一部の部分で溜まりやすくなるなど、そういったことは大丈夫でしょうか。また、長期的に見て劣化して強度が落ちるといった懸念はないかというのを聞きたいのが一点です。次に、25 ページの二段落目には、「通常時に地下水位の状況を監視しつつ」とありますが、通常時はもちろん、豪雨時も含めて監視しなければ「豪雨時の地下水位の上昇を抑制する」ということに繋がっていかないとと思いますが、そのあたりはいかがでしょうか。

J R 東海：面状補強材の透水性ですが、23 ページ図 12 に補強材のイメージが書いてありますが、基本的には網目状になっており、地下水の移動については問題ないものだと考えています。それから長期的な耐久性については、時間が経つとクリープ特性があり、引張強度が緩くなっていきますが、メーカーで試験を行い、120 年くらいに換算するとどの程度まで低減されるのかということを算出され、それも加

味した形で設計の引張強度は定められています。今回、地震時で補強材を使っていますが、地震時は短期的な話ですので、クリープの影響をそこまで考えなくても良いのではないかとメーカーの資料に記載されています。次に、地下水位井戸の観測ですが、今後やり方の詳細は詰めていきたいと思います。盛土が出来上がったなら観測井戸を設置し、地下水位が、常時と雨が降った後ではどれくらい変わるのかという傾向を掴んでいきたいと思います。我々が計画している他の発生土置き場でもそういったことを観測して、地下水位が上昇したまま戻ってこないようなことがないように確認していき、仮に上昇した傾向が続くようなら、例えば水抜きボーリングを掘るなど追加の対策を考えていきます。

今泉委員：ひとまず透水性に大きな影響がないことは分かりました。劣化の部分については、確かに重要になるのは地震時かもしれませんが、長期的に劣化をして、50年後などにジオテキスタイルを交換するのは、なかなかこの場所は難しいと思いましたので、長期的な維持管理も含めて検討されるのが良いのかなと思いました。地下水位の観測については了解しました。

J R 東海：補強材料が長期的に劣化していく部分については、メーカーで行った試験結果によって、例えばこのくらいの年数だとこのくらいの強度低下にするという部分を含めて計算に盛り込んでおります。長期的に見ていくということについては、おっしゃるとおりメンテナンスをしっかりとっていききたいと思います。

今泉委員：はい、分かりました。

増澤会長：それでは、大東委員お願いします。

大東委員：盛土内の水位の話が出ていましたが、盛土した後に観測用の井戸を掘るとというのがどうなのかなと思いました。盛土するときには間隙水圧計を適切に埋め込んで、降雨浸透に対して盛土内の水分量がどう変化するかを観測して、盛土の施工管理に使うこともありますので、盛土内水位の変化をどうやって捉えるかは、ぜひ検討していただきたいと思います。

また、30・31ページのFEM解析ですが、今回、拡張範囲というのをつけて解析されています。この拡張範囲をどうしてつけたかという話に絡むのですが、31ページの最大水平加速度の図を見ると、境界条件の影響が左の方にありますが、非常に大きく増幅する赤い箇所が出ています。おそらく前の範囲で解析すると、境界条件の影響が盛土まで及ぶのではないかなという想定で少し広く範囲をとって、盛土の部分には境界条件の影響は出ないようにして、盛土の部分の変化だけを見

たいということで拡張されたということで良いのかを確認したいです。

J R 東海：その考え方で結構です。

大東委員：先ほどの補強材のところですが、34 ページでは、当初、斜面のところに奥行き 10m で敷設したときに、滑り面が大きく出て、変位も大きいということでした。図 24 を見ると、実際の滑り面が補強材をほとんど切っていないので、効果がないということが分かります。次に小段ごとに 120m まで奥行長く補強材を入れれば、この部分を滑り面が切るので、ここに引張抵抗が働いて、強度が増し変形も抑えられるという解析になることは納得できます。問題はこれをどうやって施工するのかというところです。斜面から 10m ぐらいでしたら比較的管理がしやすい施工になると思います。これが小段ごとに 120m の奥行きにするとということになると、まず小段の部分で奥行き全て平らな部分を作って、それから補強材を敷いて、排水管を入れ、なおかつ締固め管理もしなければなりません。そういうものを積み上げて行って、完成してこういう図面になるのですが、これは断面で見えています。実際は奥行きがあるので、おそらく補強材の面積は膨大になります。これを計画通りに施工していくという部分が図面上では簡単に書いてありますが、実際に作ろうと思うと大変だろうと思っています。締固めに関しても 44 ページの赤字で、巻き出し厚 30cm 以下、 $D_c=90\%$ ということで管理するということです。その上の段落にあるように、トンネルから出てきたズリを破碎して 30cm 以下の巻きたてとするととなると、破碎をする粒度、最大粒形をどこまで想定して破碎をするかが結構大変だと思います。それなりのプラントを作らないと破碎できないのではないかと思いますし、30cm の厚さで巻きたてるととなると 30cm ではダメで、それより小さくしないといけません。出てくる岩塊は結構大きなものが出てくるはずで、その部分が具体的にどうやって 30cm 巻き出し、 $D_c=90\%$ を担保できるかがもう少し記載されていても良いかなと思いました。

J R 東海：面状補強材を敷設する際の粒度は、敷設するところと敷設しないところと分けて、通常敷設するところは細かく 40 mm や 50 mm に別途砕いて締固め管理をすることを、他の置き場でもやっています。一方で面状補強材が入っていないところや密に入っていないところは、もう少し大きめの物を混ぜていくのかなと思っています。基本的にはベルトコンベアで坑内から運んでくるので、ある程度はベルトコンベアに乗せる前にクラッシャーで碎けるのは碎けると思います。出てくる岩種も粘板岩であれば割と細かく破碎されるので、そういった性状も見て追加で二次的に破碎するかどうかは現地で考えていきたいと思っています。少なくとも面状補強材を入れるところは、40 mm や 50 mm に砕いて施工していこうと考えています。

大東委員：今のお話だと、場所によって、破碎の粒形が変わるというお話でした。44 ページの記述は、すべての盛土区間の管理基準ではないのでしょうか。30cm 巻き出し、 $D_c=90\%$ でこの盛土はすべて施工しますということですよ。

J R 東海：おっしゃるとおりです。30cm 巻き出しは 30cm 巻き出しですので、少なくとも面状補強材を入れるところは細かく砕いてやらないといけないかと思います。

大東委員：もう少し細かく破碎するということですね。締固め転圧をしっかりして、当初想定した解析で使った強度がしっかりと出るような締固めをしないと、せっかく計算しても、現実が違っていたら安定性が担保できません。排水の話も絡んできます。44 ページの図 31 は排水の図面が入っていますが、一律に締固めるのはブルドーザーで転圧すれば良いのですが、縦排水工や横に伸ばす集水工等の施工があると非常にそれがやりづらい現場になります。そういうことも含めて施工管理経過を緻密に立てていただきたいと思います。

J R 東海：細かくは違いますが、このような形で 120m 近い補強材をすでに施工している現場もありますので、そこできちんと管理していることをこちらの現場でも役に立てていくようにしていきます。

増澤会長：最初の質問にあったように、滑り面のところまで少なくとも切るところまでは補強材を入れなければ、意味がないというご質問、提案をされたが、それについてはいかがですか。

大東委員：36 ページの図 26 だと、滑り面が補強材を切るところはごく一部ですが、盛土の上の方は引張効果が無いところまで、つまり 120m 奥まで補強材を敷設することが適切かどうかの検討が必要です。もう少し短いところまででも良いかと思いました。

J R 東海：面補強材の配置の長さは、引張強度と土の摩擦による引き抜きから、これくらい入れておかないといけないというところから決まっています。

増澤会長：図 26 のような状態を考えられているということでよろしいでしょうか。

J R 東海：図 26 の配置で考えています。

増澤会長：上の方が長すぎるのではというご意見だと思います。

J R 東海：おっしゃるとおりだと思います。今は計算上、この部分も含めて成り立っていますが、安全確保の面で必要ない部分については、見直すことも考えてきたいと思っています。

増澤会長：分かりました。他にご意見はある方はいらっしゃいますか。もし、ご意見があるようでしたら、長谷川先生含め、ここで出していただきたいと思っています。議事（１）発生土置き場についての内容はもっと議論しないといけないことがありますので、時間の都合上、議事（２）については今回協議できないと判断しています。議事（１）についてもっと議論した方が会議として良いかと思いますが、事務局はいかがでしょうか。議事（２）はこの時間から協議できるでしょうか。

事務局（市長）：議事（１）は継続でも良いのですが、市の考え方だけは最後に説明させていただいて、さらに詰めたいと思っています。おおよそこの方向で良いのではないかと確認はしていただきたいと思っています。

増澤会長：それでは、今までいただいた委員の意見を踏まえて、この方向でいったら良いのではないかと考えていただけるということで、よろしいでしょうか。

安田委員：今出ている図 26 は、現実的ではないと専門家の方は考えていると思います。これは具体的にできないと思いますし、このようにやっている事例はないと思います。根本的な話をさせていただくと、最初から高さや法面勾配ありきで話があるので、なかなか難しいのだと思います。また、締固め度 DC=90%と決めています。本来であれば、高さや勾配を色々変えて、通常実務でやるくらいの補強の仕方をするのが本当のやり方だと私は思いました。

増澤会長：今日、補強材の具体的な話が初めて出てきましたので、議論を深めるためにご意見が沢山あるかと思っています。先ほど事務局（市長）がおっしゃったように、市の提案が最後のところに出されています。この提案を皆さんで議論し、盛土についてどのようにまとめるかはそれからだと思います。今の段階では、この方向で進めていきましょうということで次回も引き続き協議を進めようと思いますが、よろしいでしょうか。

事務局（市長）：事務局から、最後に方向性は説明させていただきたいと思っています。

増澤会長：分かりました。方向性について説明していただいて、皆さんのご意見を伺って、尊重して進めていきたいと思います。事務局から方向性について説明をお願いします。

事務局（市長）：資料 1-2 の 12 ページをご覧ください。今日の検討結果を踏まえて変えなければならない箇所はありますが、設計についてはさらに確認するとして、大事なポイントはただしから下の部分です。「実際の盛土の土質は設計で用いるものとは性状が異なる可能性が高い。このため、現時点でこれ以上の解析を行っても、仮の設計をより精緻に行っているにすぎない。よって、将来、実際に盛土する前に、実際の盛土材料の物性値等の確認を行った上で、その時点で最良と思われる動的解析の方法などで安定性の解析を行い、安定性に必要な措置（盛土高、勾配、補強方法の変更など）を検討することを求める。」ということです。

もう一つ、ここには記載していませんが、安田先生からお話があったように大規模盛土であることが問題ですので、大規模盛土のリスクを低減するために、ＪＲ東海においては、他の安全な場所の盛土を確保することに努めていただきたいと思います。これは、元々全部をここに入れるということではなく、他の場所にも分散して入れるとしていましたので、全部ここに入れるとすればこのような状況になるという話です。これで良しではなく、やはり他の場所をしっかりと確保し、例えば 65m となっているが 5m でも下げるなど、そうした努力が必要になるかと思います。それは、ここにしっかり記載すべきではないかと思います。今日は設計方法というよりは施工方法の現実性について議論いただきましたので、再度ＪＲ東海で詰めていただき、もう一度こちら場で議論していただければと思います。

増澤会長：今の事務局の内容についてはいかがでしょうか。

ＪＲ東海：いくつかお話をさせていただきます。まず、先ほど出た鉄道総研のお話ですが、今回の設計についても実際は色々ご相談させていただいていますが、鉄道の供用物に対してどう造るか、考えるかを決める機関です。どのくらいのところまで復旧性をもたせるかについては、そこを決定する機関ではありません。あくまでもその部分は、事業者としてどう考えるかであると思っています。次に、盛土高さ等の規模を低減していくことの方性については、資料 3 の 7 ページにも考え方を記載しており、これをしっかりやっていきます。それから、施工方法などについてご質問があったところについては、それをまとめて、お示ししたいと思います。

増澤会長：皆さんよろしいでしょうか。議事（１）発生土置き場については、盛土の物性の

確認がきちんとできないと、最終的な判断ができないということでした。それは、どんなものが、どんな大きさで、どのように盛土されるかの質的なことを含めてです。今後は、その点も考えながら進めていければと思います。

（２）蛇拔沢の流量変化について（資料２）

増澤会長：本日は時間が限られるため、議事（２）蛇拔沢の流量変化については、どうしますか。

事務局（織部政策監）：市民団体の方から提供いただいた動画だけでも見ていただきたいと思います。

増澤会長：はい、分かりました。素晴らしい調査で私は感激しました。

（動画視聴中の解説）

増澤会長：よく踏査したなと思います。この日は通常平均より水が多いです。ブルーの線で「断層と思われる」と、調査に行った人の判断で入れています。研究者から見たら断層かどうかは置いておいて、断層らしいというところを示してくれています。Vのところと岩の割れ目のところで水が出てきているところがあります。鏡肌にも高山帯から降りてきた植物がついています。上のカールから長い間移動してきたものがついていて、希少植物に当たるものが時々映像にも映っています。本来鏡肌には全然つきません。小さい滝がずっとありますが、4分過ぎのところの滝だけは断層と対応してしっかりした滝の形になっています。断層の割れ目からの湧水がなくなることが心配されています。この動画を見ると、ここにJR東海の調査員を送るのは危険だということは分かります。上流部はカールが細長く続いており、一部雪渓が残っています。最後のカールのところに防鹿柵をするかどうか、それから希少植物と下の沢にどのような関係があるかということが大体分かるような調査であり、大変貴重な資料です。

事務局（織部政策監）：動画を見ていただいたように、なかなか現場に行くことが厳しいということはよくお分かりいただけたと思います。この協議会ではドローンを使ってそれを基に色々影響範囲を出していますが、できれば可能な範囲で現場を見ていくということが必要だと思いますので、可能な限り現場踏査はしていただきたいと思います。

事務局（市長）：補足しますと、下からは今回の動画で十分であり、素晴らしい調査だと思

います。増澤会長も行かれたように、上からは行けないということではないため、上の調査をしっかりとやるということでは、ドローンではなく、自分の足で行って見るのが大事であると思います。

増澤会長：上から調査に行くと、天鏡の池があります。JRさんにもそこを一度ちゃんと調査していただいています。荒川の西尾根から降りていくと結構時間がかかりますが、カールの途中から入るとすぐ近くに行けるため、湧水が溜まっているところが将来どうなるかという目安（判定）にも使える場所になると思います。そのため、私は上の方からは調査に行っていただけだと思います。

それでは、ほかにはよろしいでしょうか。議事（2）については、動画は見ていただきましたが、まだこれから議論しなくてはいけないところがあります。議事（1）についても、さらに議論を深める点を出していただきました。発生土置き場と蛇拔沢の流量変化について、次回以降引き続き議論を深めていけたらと思っています。

長谷川委員、動画の最後には岩石氷河も出てきましたが、いかがでしょうか。

長谷川委員：法尻浸食時の盛土の安定性について、前向きにご検討いただきありがとうございます。地形学で言えることはここまでですので、あとは工学を専門とされる先生方にアドバイスをいただいて、より良い形を目指していただければと思います。

蛇拔沢については、あの映像からだ、最初の1m以上の幅の破碎帯があったものは、第四紀の断層である可能性が高いと思いますが、他は地質断層の可能性があると思います。しかし、現場に行ってみないと私の力では判定できないというのが感想です。ただ資料としては、とても良い資料になっていると思いますので、今後も活用しながら検討していければと感じました。

増澤会長：次回以降、動画は検討材料として大いに使わせていただくということでよろしいのではないのでしょうか。

それでは本日の議事はこれで終了としたいと思います。

令和 年 月 日

