

第2回新最終処分場施工管理ワーキンググループ 議事録

日時：令和7年3月8日（土）11時00分～13時00分

場所：多賀市民プラザ 4F 405・406・407

<事務局>

それでは、定刻になりましたので、ただ今から「第2回新最終処分場施工管理ワーキンググループ」を開催いたします。

私は、本日の司会をつとめます鈴木と申します。よろしくお願いいたします。

それでは会議開催にあたりまして、理事長の横山からご挨拶を申し上げます。

横山理事長よろしくお願いいたします。

<事務局>

理事長の横山でございます。

本日は、年度末の大変お忙しい中、委員の皆様には本ワーキンググループへ御出席いただき、誠にありがとうございます。

現在の処分場建設工事といたしましては、引き続き、埋立地の敷地造成工事や防災調整池の整備をしており、令和8年度末の供用開始に向け、順調に工事を進めているところでございます。

埋立地の敷地造成工事といたしましては、昨年10月の第1回ワーキンググループで御審議いただいた造成方法に関する御意見を踏まえながら、適切な施工、品質管理を実施しているところでございます。昨年12月には、盛土材料の運搬路となる仮設道路が完成したことから、一度に約40トンまで積載可能なアーティキュレートダンプトラックを活用し、施工効率をあげた盛土工事を進めております。来年秋頃には、先行開業する北側区画の造成工事が完了し、その後、遮水工の敷設工事に着手する予定でございます。

本日の第2回ワーキンググループでは、処分場として重要な遮水機能となる水密アスファルトコンクリート及びベントナイト砕石の施工性確保のための造成形状の変更及び処分場を安全に運営するための法面保護工の施工方法について、御審議いただきたいと考えております。

委員の皆様におかれましては、これまでのワーキンググループから引き続きとなりますが、忌憚のない御意見をいただきたいということをお願いいたしまして、私の挨拶とさせていただきます。

どうぞ、よろしくお願いいたします。

<事務局>

ありがとうございました。

議事に入らせていただく前に、本ワーキンググループに委員として本日ご出席いただいている皆様をお名前の順にご紹介させていただきます。

ワーキンググループ座長 早稲田大学理工学術院創造理工学部 社会環境工学科 教授 小峯様でございます。

国立研究開発法人 国立環境研究所 フェロー 大迫様でございます。

茨城大学大学院 理工学研究科 都市システム工学領域 教授 小林様でございます。

茨城県県民生活環境部 資源循環推進課 課長 廣瀬様でございます。

一般財団法人 茨城県環境保全事業団 常務理事 菊池様でございます。

また、オンラインにて、ご出席をいただいております、
明星大学理工学部 総合理工学科 教授 宮脇様でございます。

なお、本日は、そのほかの出席者として、処分場工事を請け負っている株木JV、
設計・施工監理を担当している八千代エンジニアリングが参加しております。

また、傍聴として、地元4学区のみなさまにご参加いただいておりますことをご案内させていただきます。

それでは、本日の資料の確認をさせていただきます。

過不足がございましたら、事務局へお申し出願います。

議事に入る前に、現在の処分場建設工事の状況について、ご報告いたします。

<事務局>

着座にて説明させていただきます。

表紙をめくっていただき、1ページ目をご覧ください。

2月末にドローンで撮影した写真と、最終処分場の完成予想図でございます。

黄緑で囲まれた範囲が処分場全体の範囲となり、主な工事を実施している部分に

ついて、色分けしております。

写真の手前、北側において、赤枠で囲まれた範囲で浸出水処理施設の造成工事を実施しております。造成完了後、浸出水処理施設や調整槽の整備に着手いたします。

左側の青色で囲まれた範囲の防災調整池では、放流塔のコンクリートを打設し、躯体の築造工事を実施しています。

また、緑色で囲まれた埋立地エリアでは、埋立地底部で、盛土工を進めております。昨年10月の第1回ワーキンググループにおいて、ご審議いただいた施工方法や品質管理方法により、適切な盛土工を実施しております。

盛土工の施工効率をあげるため、写真の右上、南側に、黄色で示した仮設道路を整備いたしました。盛土材料となる羽黒山堆積場のずりを、積載量の多いダンプトラックに運搬を行い、現在約30万m³の盛土が完成しております。

また、処分場の西側を南北に通行する形で、廃棄物の運搬道路の役割も担う、茨城県工事の新設道路についても、整備が進められております。

2 ページ目をご覧ください。

左上の写真が仮設道路、右上の写真が、浸出水処理施設の造成工事、左下の写真が、埋立地の盛土工、右下の写真が防災調整池放流塔の築造工事の状況です。

3 ページ目をご覧ください。

全体工程についてです。

令和7年3月地点に赤線を引いています。

現場の状況としましては、掘削、盛土、防災調整池の放流塔築造工事を実施しており、順調に工事が進んでいる状況となっております。

4 ページ目をご覧ください。

埋立地については、北側区画の盛土工を令和7年12月に完了させ、遮水工、浸出水集排水施設工を順次施工する予定となっております。

また、浸出水処理施設の造成工事に着手しており、令和7年7月から第1浸出水調整槽、8月から浸出水処理施設の工事を予定しております。令和8年度末供用に向けて整備を進めてまいります。

5 ページ目をご覧ください。

工事中の周辺環境への対応についてでございます。工事現場周辺の道路清掃や、凍結防止剤の散布等実施しております。

下に示す工事状況の広報などについては、新聞折り込みチラシの配布、ホームページの開設、現地見学会を開催するなど、住民の方にご理解いただけるよう、実施しております。

以上、処分場建設工事の状況について、ご報告させていただきました。

<事務局>

それでは、議事に入ります。

議事進行は、座長の小峯先生、お願いいたします。

<小峯座長>

はい。

本日は、施設として重要なポイントである遮水工に関する審議です。委員の皆様
の意見をお願いします。

それでは、資料1 前回ワーキンググループのご意見への対応状況のご説明
いただきたいと思います。

<事務局>

それでは、資料1の「前回ワーキンググループのご意見への対応状況」について
ご説明いたします。

表紙をめくっていただき、1ページ目をご覧ください。

昨年10月に開催しました、第1回ワーキンググループにおきまして、委員の皆様
からいただいたご意見について、対応方針をご説明いたします。

まず、処分場敷地の造成方法についてです。

1つ目として、昨年10月時点では、「盛土材料となる堆積場の礫質土を対象に盛
土試験を実施したが、粗粒土での盛土試験の結果はどうか。」とご意見をいただき
ました。

粗粒土での盛土試験の結果、一部、品質が適さない材料が確認されたことから、
適切な盛土を施工するため、本体盛土への使用は不可としました。

なお、他の堆積場で盛土に使用可能な材料が確認されているため、施工工程上の
問題ないものと考えています。

2 ページ目の参考資料 1 をご覧願います。

盛土材に使用する堆積場の位置図です。7 号堆積場と裏山堆積場で粘性土を多く含んだ土質が確認されました。

試験盛土の結果、第 1 回ワーキンググループで設定した、所定の品質が確保されなかったことから、盛土材料として使用を不可といたしました。

現在は、処分場周辺の本鉾体、羽黒北、羽黒山堆積場から、良質な材料を使用し、本体盛土へ使用しています。

1 ページ目にお戻りください。

2 つ目として、「盛土施工において、盛土材料ごとに、品質管理基準値が異なるが、沈下量の差や段差などは生じないか。」とご意見をいただきました。

対応方針といたしまして、日常管理において、盛土材料の使用履歴や変形係数測定値を把握するとともに、盛土材料の偏り等が生じないように、互層での盛土施工を基本としております。

3 ページ目の参考資料 2 をご覧願います。

盛土工の施工管理状況の一例でございます。

右の断面図の盛土完了箇所の品質管理方法を、左のグラフで表しており、縦軸は基準高、横軸は C L からの水平距離となります。

1 層の盛土施工厚 30cm、C L からの水平距離 5 m ごとに、小型 FWD 試験により、品質管理を実施しています。

盛土に使用する材料は、品質管理基準値以上の材料であることはもちろん、表のとおり、材料の偏りが生じないように、できるだけ材料を互層になるよう盛土することを基本し、適切に工事を実施しているところになります。

1 ページ目にお戻りください。

3 つ目として、「本工事では、伸びやすく柔軟性を有する中弾性遮水シートを採用しているが、遮水シートのサンプルを確認したい。」とご意見をいただきました。

本日、サンプルをお持ちしておりますので、後ほど、ご確認いただければと思います。

4 ページ目の参考資料 3 をご覧願います。

新処分場の遮水シートは、中弾性タイプの低密度ポリエチレンシートの使用を予定しています。

特徴と致しましては、耐薬品性、耐久性に優れ、柔軟性のある遮水シートであること、シート幅が広く、接合箇所を少なくし、優れた施工品質を確保すること、浸出水集排水管との同素材のため、より水密性を確保すること、全国的な施工実績が多いことなどの特徴があります。

1 ページ目にお戻りください。

4 つ目として、浸出水処理施設及び第 2 調整槽周りの擁壁構造の変更についてでございます。

「擁壁の安定計算において、地震時、常時、衝突時の結果を記載いただきたい。また、補強土壁は、地盤が変形すると、スキンがずれる等のトラブルがあるため、力のつり合いだけではなく、変形に関する検討もお願いしたい。」、とご意見をいただきました。

擁壁について、地震時、常時、衝突時の安定計算の結果、全ケースで安全性を確認しました。

また、補強土壁の変形変位に対しては、適切な排水対策を施すとともに、堤体盛土に準拠した施工管理を実施します。

5 ページ目の参考資料 4 をご覧願います。

擁壁構造の変更に伴う平面図です。当初、浸出水処理施設周囲に逆 T 擁壁を設置する計画でしたが、水色の L 型擁壁、赤色の補強土壁に変更しました。

次のページをご覧願います。

L 型擁壁については、衝突荷重 30kN を考慮し、常時、地震時の転倒、滑動、支持に関する安定計算を行い、安全性を確認しております。

補強土壁については、壁面材などの変形による影響を強く受けることから、各種基準を踏まえ、徹底した施工管理を実施してまいります。

以上で、前回ワーキンググループのご意見への対応状況についてです。

ご審議のほど、よろしくお願いいたします。

<小峯座長>

はい。ありがとうございました。ご意見等、いかがでしょうか。

<小林委員>

検討を進めていただき、具体的に分かりました。

その中で、L 型擁壁における安定計算結果の中で、常時 1、常時 2 とありますが、

どのように条件が違うのか、教えてください。

<施工者>

お答えいたします。

常時1は、擁壁の底盤の後ろ側に荷重が載った状態、常時2は、擁壁のすぐ裏に荷重が載った状態で設計を行っています。

また、地震時は水平力がかかった状態で設計を行っております。

プレキャストのL型擁壁は、ガードレールの基礎が一体となっていることから、車両の衝突により、ガードレール基礎で受ける衝突荷重3kNを見込み、衝突時の設計を行っております。

<小林委員>

衝突荷重は、1mあたりに荷重をかけているということによろしいのですか。それとも10mあたりの計算ですか。

また、常時1は、底盤のかかとの部分から控えて荷重を全部かけているのか、常時2は、擁壁の直近の背面全部に荷重をかけたということなのか、それはどのような意味があるのか、近い方が危険側だと思われるが、控えて後ろに荷重をかけたというのは、何かの課題があってそのような荷重をかけたのでしょうか。

<施工者>

はい。

通常、安定計算項目に応じて、常時1、常時2は、底盤から外れたところから分布荷重を載せるパターンと、擁壁の背面に真直に分布荷重を載せるパターンで計算をしています。

ガードレールに関しては、ガードレールの位置が擁壁の天端から60cmのところに水平力がかかる計算をしています。

今回は、プレキャスト擁壁を検討しており、擁壁本体の方は奥行き1m、ガードレールの基礎は10mあたりで計算をしています。

<小林委員>

転倒における許容値なのですが、衝突時は、指針等により、常時1と地震時と同じ値でしょうか。

<施工者>

許容値に関しましては、基準が決まっていまして、常時の場合に対し、地震時と

衝突時は少し許容値が大きくなっています。

<小林委員>

そういう意味では、ミドルサードでいくと、B／3とB／6だということだと思いますが、衝突時は地震時の許容値でよろしいのですか。

<施工者>

そうです。

<小峯座長>

私は、専門なので図が浮かぶのですが、地元の方もいらしているので、荷重がどのようにかかるか、図があった方が良いでしょう。

L型擁壁が、完成した時のことだけではなくて、建設途中の安全性を確認する思想があるということです。

地震が来たときや工事中の車両の衝突があった時など、いろいろなケースを考えて、すべての安定計算を行いクリアしていることを確認している、との説明ですが、条件が常時1や常時2では分かりませんよね。衝突時や地震時はお分かりいただけたと思いますが、我々技術者同士で会話するのではないので、今後は、もう少し丁寧に説明していただけるようにした方が良いでしょう。

大迫先生お願いします。

<大迫委員>

小峯座長のご発言に背中を押されてと言う部分もあるのですが、あまり私は専門的な部分には明るくはないのですが、地域の方々もいらっしゃるので、6頁の「徹底した施工管理を実施し」の、徹底したと言う所が常識的な言い方になっているのですが、技術的にもどのようなところを徹底しているのかを、もう少し説明していただけたでしょうか。

<施工者>

はい。

現時点では、細かい施工計画まで作成しておりませんが、現段階の適用基準として、ここに記載している①、②、③の基準により施工を進める考えです。

特に、層厚の管理について、これまでのワーキングの方で、先生方からご指導していただいた盛土の施工管理に準拠しながら、より詰めてまいりたいと考えていま

す。

もう1点としまして、まだ計画の段階であります、去年の9月にモニタリングパネルの活用というのが土木研究センターから出されていますので、それらも考えながら維持管理を考慮し、具体的な施工計画を進めていきたいと考えています。

<小林委員>

はい。

支持力のところで、計算値が常時、地震時、衝突時が同じ値なのですが、転倒等では偏心の差も出ている中で、計算値の支持力この3つが同じというのは何か違うような気がします。地震時とかそのような時の方が大きな値となって、当然その分だけ許容値も大きくなっている中で、常時の方が大きくて、地震時・衝突時が小さいというのはどのような状況なのでしょう。

<施工者>

確認の上ご報告させていただくということでお願いします。

<小峯座長>

この点は、しっかりと確認をお願いします。

今回、遮水シートを見させていただきまして、パキと折れることもなく、剛性と言いますけど、実績もあります。低密度ポリエチレンと言いまして、いろいろ種類もあり、良いのかなと思います。ぜひ、我々だけではなく、関心のある人は手にもつとよいのでは、と思います。

宮脇先生はいかがでしょうか。

<宮脇委員>

はい、質問させていただきます。

資料の2頁のところで、7号堆積場等で材料品質が不十分でしたと説明があったのですが、具体的にどのような意味をもっていて、品質が不十分で使えないということか、説明をお願いします。

<施工者>

今回、我々の盛土管理としまして、廃棄物荷重を想定し、1層30cmの盛土で、品質管理基準値を設定しています。日常管理におきまして、材料のふるい分け

等を行い、材料の変化が確認された場合は、試験施工を行い良質な材料の確認を行います。品質が適さない材料とは、試験施工において品質管理基準値を下回る材料というものであり、本体盛土に使用しておりません。

<小峯座長>

簡単に言うと細粒分があつたりすると柔らかくなってしまい支持力が足りなくなるので、粗粒分だけをピックアップして行っているということです。

それでは、前回ワーキンググループのご意見の対応ということで、しっかりやっ
ていただいていると思いますので、我々の方も常に注視していくということで、進
めていただければと思います。

続いて、資料3の説明をお願いいたします。

<事務局>

それでは、資料3の「法面保護工の施工方法について」ご説明いたします。

表紙をめくっていただき、1ページ目をご覧願います。
法面保護工を検討するにあたってのフローでございます。

現況の法面は、石灰岩の採掘によって生じた切土法面となっており、落石の危険
があることから、最終処分場を運営するにあたっては安全性を確保する必要がある
ため、法面の保護対策の検討を行いました。

検討フローとしましては、まずは既往の文献等から施工位置の地形や地質状況を
把握して現地踏査を行った上で施工方針を検討し、これに基づいて試験施工を実施
することといたしました。

2ページ目をご覧願います。

施工位置の地形、地質状況についてご説明いたします。

こちらの図面は、最終処分場計画地を重ねた地質平面図でございますが、図面の
上が東側、左が北側の方角となっております。

処分場計画地は、赤い破線で囲んだ範囲となっており、南側に埋立地、北側に管
理施設エリアが位置しています。

また、処分場の周囲には、グレーで表示した管理用道路があり、処分場計画地の西側には、茨城県で整備する新設道路が計画されております。

右上に地質区分を示しておりますが、処分場の周囲は、主に水色の石灰岩や、緑色の粘板岩で構成されており、水色の石灰岩は北側に多く分布しておりますが、ここには施設の運営や管理を行う管理施設エリアが配置されることから、安全性の確保が特に重要でございます。

3 ページ目をご覧ください。

処分場全体をドローンで撮影した写真でございますが、処分場敷地は、赤い破線で囲んだ範囲であり、赤い矢印で示している東側斜面の一部は、今後の盛土造成工事により、処分場敷地に含まれる計画となっております。

現況の東側法面は、勾配が約1 : 0.3から1 : 0.5程度と急勾配で、斜面には凹凸があり、青色の枠の石灰岩の上部には、緑色の破線で示す粘板岩が分布しており、さらに、その上部には、植生が自生している状況でございます。

本工事では、この東側法面について法面保護工対策を検討いたします。
白い破線で示している断面については、次のページで詳しくご説明いたします。

4 ページ目をご覧ください。

左側の模式図が、さきほど白い破線で示した現況法面部の断面イメージです。

法面は、1段の高さが約10m、小段幅が約3mとなっており、まずは、これを、下から石灰岩が露出している最下段の法面①、粘板岩が露出している法面②、粘板岩に植生が自生している法面③、粘板岩の上に表土が堆積して植生が自生している尾根部の法面④の4つに分類いたしました。

そのうえで、この4つの法面について、右側に記載しております落石対策の技術資料である「落石対策便覧」において、法面状態の判定基準となる、「現地観察による安定度判定の一例」や「浮石・転石及び表土の安定性評価の目安」に基づき、法面の安定状態を評価しました。

具体的には、法面①から法面③では、「現地観察による安定度判定の一例」において、転石の停止位置や露出状態、浮石の分離、亀裂状況から、安定度ランク1から5で判定いたします。

また、植生の自生する尾根部の法面④では、「浮石・転石及び表土の安定性評価

の目安」において、表土層や浮石・落石の状態を踏まえ、評価いたします。

5 ページ目をご覧ください。

主な地質である、石灰岩と粘板岩の特徴についてご説明いたします。

左の石灰岩は、サンゴ等の生物由来の石灰質の殻等が堆積して固結した岩石であり、色は白色系で、割れ目の少ない塊状の岩盤ですが、部分的に割れ目が密集しています。

現況の法面には浮石があり、割れ目の発達状況から、落石の径は20～40cm程度と大きく、危険性が高いものと考えられます。

次に、右の粘板岩は、海に堆積した泥が固結した岩石であり、色は黒や茶色系で、細かな割れ目が発達する層状の岩盤です。

割れ目が細かいため、落石の径は2～20cm程度と石灰岩と比較して小さく、また、落石の多くは小段上に留まっている状況でございます。

なお、現地で採取した、石灰岩と粘板岩の現物を持ってきましたので、後ほどご覧ください。

6 ページ目をご覧ください。

現地踏査の状況でございますが、赤く示したルートに沿って実施したほか、青い矢印の場所では降下調査も実施いたしました。

また、法面全体について、ドローンによる近接撮影も行い、岩盤の割れ目の状態、浮石、転石の状況、植生の自生状態などを調査しました。

各法面の代表的な★の調査地点について、次のページ以降で詳しくご説明いたします。

7 ページ目をご覧ください。

法面①の石灰岩露出部での現地踏査の結果についてでございます。

踏査結果を左下にまとめてございますが、石灰石の特徴でもある、白色系、堅硬で塊状の岩石を確認し、また、法面部の亀裂には開口があり、浮石の径が大きく、30cm以上の浮石も確認されました。小段上にも石灰石が堆積していることから、これまでに浮石が落石していたことが確認できました。

左上の写真では、浮石が完全に分離しており、また、右上の写真では、下部に浸

食が進行している状態も確認されたことから、安定度ランク 1 と判定しました。
現状のままでは、地震・豪雨などにより、亀裂が発達し、抜け落ち、落石する可能性があり、危険な状態であるため、現地踏査結果や安定度判定を踏まえ、法面保護対策を実施いたします。

8 ページ目をご覧ください。

法面②の粘板岩露出部での現地踏査の結果についてでございます。

法面②については、上の写真のように粘板岩のみが露出している箇所を②－1、下の写真のように石灰岩から粘板岩への地質変化部を②－2 と再分類いたしました。

踏査結果としては、②－1 は、粘板岩の特徴でもある、黒色系で硬質、扁平な岩片で、その大きさは数センチ～20cm程度と小さく、小段上に堆積していることを確認しました。

②－2 の地質変化部については、石灰石と粘板岩が混在し、転石の径が大きく、浮石は亀裂が発達している状態でした。

写真のとおり②－1 の粘板岩は、転石は小段で安定しており、また、浮石は亀裂がなく、ほぼ健全な状態であることから、滑落の危険性は、ほとんどないものと判断いたしました。

一方で、②－2 の地質変化部の写真では、開口亀裂が見られ、浮石については、滑落する可能性があるものと判断いたしました。

このため、法面②－1 粘板岩のみ露出部では、法面保護対策は実施せず、法面②－2 地質変化部では、法面保護対策を実施いたします。

9 ページ目をご覧ください。

法面③の粘板岩に植生が自生している箇所での現地踏査の結果についてでございます。

踏査結果としては、粘板岩が植生に覆われており、部分的に露岩しているが、亀裂はほとんど密着している状態でした。また、法面には径の小さな浮石も確認され

ました。

左上の写真では、転石はあるものの、露出部が少ないことから安定度ランク 4、右下の写真では、亀裂がなく、健全な状態であることから安定度ランク 5 と判定しました。

このため、現地踏査結果や安定度判定を踏まえ、法面③では、法面保護対策は実施いたしません。

10ページ目をご覧ください。

法面④の粘板岩のうえに表土が堆積し、植物が自生している尾根部での現地踏査の結果についてでございます。

踏査結果としては、植生地は、中低木で落葉樹の割合が多く、露岩部も確認しましたが、亀裂は密着しており斜面は安定しておりました。また、樹木の根曲がりもほとんどない状態でした。

写真のとおり、落葉樹主体の林が広がっており、地質は緩斜面で安定していることが確認できたことから、法面④では、法面保護対策は実施いたしません。

11ページ目をご覧ください。

現地踏査結果のまとめでございます。

右側に赤字で示しておりますが、法面①の石灰岩の露出部、法面②の粘板岩のうち、石灰岩から粘板岩への地質変化部について、法面保護対策を実施いたします。

12ページ目をご覧ください。

現地踏査の結果を踏まえ、赤枠で表示した法面①と法面②の地質変化部の範囲について、法面保護工を実施いたします。

13ページ目をご覧ください。

施工方針の検討についてでございます。

現地踏査の結果より、本現場で法面保護対策を実施する、石灰岩や地質変化部は、浮石型落石の発生源として場所が限定される個所であることから、対策工とし

て吹付工を選定いたします。

吹付工は、当面崩壊等の危険性が低く、亀裂が多い岩盤斜面に対し、モルタルを吹付し、風化を抑制する一般的な法面保護対策工法でございます。

14ページ目をご覧ください。

法面保護工に係る試験施工についてでございます。

モルタル吹付工法としては、従来型である左側の「モルタル吹付工法」と、右側の「繊維補強モルタル吹付工法」の2種類があります。

工法としましては、モルタル吹付工法は、吹付厚さが100mmで、吹付内部にラス金網を設置します。

一方で、繊維補強モルタル吹付工法は、吹付厚さが70mmで、ラス金網はなく、写真の有機繊維を混入します。

有機繊維は、ポリプロピレン素材で、通常のもルタルに付加し、モルタルの曲げ強度、靱性の向上を図ります。

この2種類の工法について、急勾配で表面の凹凸の激しい法面で試験施工を実施し、本工事に適した工法を比較検討いたしました。

15ページ目をご覧ください。

モルタル吹付工法と繊維補強モルタル吹付工法に係る試験施工フローをご説明いたします。

まず、準備工としてヤードを造成し、右上の写真のとおり吹付プラントを設置いたします。その後、吹付法面の清掃し、浮石除去を行います。

ここまでは両工法における共通の工程ですが、モルタル吹付工は左上の写真のとおり「ラス金網の設置」を行うこと、繊維補強モルタルは吹付材料の配合において「有機繊維」を含めて配合することが異なっております。

なお、試験施工後の品質確認では、繊維補強モルタル吹付工は繊維混入量の確認も必要となります。

また、吹付工の施工範囲は、広範囲であり、作業効率の向上のため、人力施工に加え、右下の写真のとおりオペレーターが遠隔操作する機械施工による試験も実施いたしました。

16ページ目をご覧ください。

モルタル吹付工法に係る試験施工の結果についてでございます。

石灰岩の採掘時の切土法面は、凹凸が激しく、凹部ではラス金網が地山に追従しないことから、表面の凹んだ箇所では、所定の吹付厚100mmを超えてモルタル吹付を行わざるを得ない状況でございました。

その結果、写真のようなダレが発生するとともに、開口幅2mm以上のクラックの発生も複数確認されました。

17ページ目をご覧ください。

繊維補強モルタル吹付工法に係る試験施工の結果についてでございます。

左側が人力施工、右側が機械施工による吹付状況の写真でございますが、いずれも繊維補強モルタル吹付については、モルタルが地山の凹凸に追従し、ダレやクラックが生じないことが確認できました。

また、機械施工については、オーバーハング状の下部の吹付に際して、吹付ノズルを上向きにすることが難しいことが判明し、その場合は人力施工との併用が必要であるなど、施工上の課題も見つけることができました。

18ページ目をご覧ください。

モルタル吹付工法の試験施工結果について、対比表でまとめてございます。

まず、吹付厚さについては、通常のもルタル吹付では、設計値100mm以上に対し、最大吹付厚270mmでしたが、繊維補強モルタル吹付では設計値70mm以上に対し、最大吹付厚75mmでした。

曲げ強度については、繊維補強モルタル吹付の方が大きく、繊維を付加することによる曲げ靱性強度の増加が確認できました。

また、評価の部分でございますが、モルタル吹付工法では、法面に凹凸があり、地山に追従したラス金網の設置が困難であるとともに、吹付面にダレやクラックが確認され、クラック部からの水の侵入により、法面裏面への吸出しによる影響が懸念されます。

次に、繊維補強モルタル吹付工法では、繊維補強による、ひび割れ防止やモルタ

ルの靱性の向上が確認できましたが、一方で、法面の凹凸が激しいオーバーハング箇所では、機械施工に加え、人力施工による補助吹付により対応が可能であることも確認できました。

このような結果のもと、急勾配で、凹凸のある本現場の法面については、繊維補強モルタル吹付工法が適していることが確認できたことから、本工事で採用いたします。

最後に、19ページ目をご覧ください。

繊維補強モルタル吹付工法の施工事例についてご説明いたします。

写真の事例は、東京都の離島の現場で、本工事と同様に、ラス金網は設置せず、繊維補強モルタル吹付工法で実施されております。

本工事現場と比較しても、岩級が軟岩から硬岩である点や、法面の勾配が急こう配である点が類似していると考えておりますが、写真の場所は海に面した厳しい現場環境にもかかわらず、竣工から17年経過している現在でも、強度や密着性についての問題は報告されていないことを確認しております。

「法面保護工の施工方法について」の説明は以上となりますが、現場状況を鑑みながら、引き続き、安全に配慮した施工に努めてまいりますので、ご審議のほどよろしくお願いいたします。

<小峯座長>

はい、ありがとうございました。

それでは、委員の皆様いかがでしょうか。

<廣瀬委員>

はい。

モルタル吹付工法よりも、繊維補強モルタル吹付工法の方が、強度が高く、厚さが薄いなど、良い面があるということですが、費用面での違いははいかがでしょうか。

<施工者>

費用につきましては、概ね同等で施工できると確認しております。

<廣瀬委員>

吹付厚さは、モルタル吹付よりも繊維補強モルタル吹付の方が薄いということで、施工量で言うと、繊維補強モルタル吹付の方が少ないと思うのですが。

<施工者>

施工量は少ないですが、繊維の方が含まれます。ラス金網に替わり、繊維が含まれるので、モルタル吹付の量的には多少減りますが、同等の費用と確認しています。

<小峯座長>

材料費として繊維の分の単価は高く、施工量が減るので、トータル同じ費用ということですか。

<施工者>

はい。

<小峯座長>

わかりました。

<小林委員>

はい。ありがとうございました。説明の方は理解しました。

試験施工における、結果の整理の方法についてです。

ラス金網とモルタル吹付工法で、ダレやクラックが入り、繊維補強モルタル吹付工法では、ダレはないとのことですが、そもそもラス金網は、ダレ防止のために設置していることから、ラス金網を設置している方が、ダレが生じるということに疑問があります。

整理の方法として、ラス金網が岩盤に密着できない箇所が厚吹きになってダレたというだけで、ラス金網を密着するように施工すれば、ダレは生じないのでは、ということです。

凹凸のある法面にラス金網が密着できないので、どうしても厚吹きになり、ダレが生じるという説明なのではと考えます。

また、18ページのモルタル吹付工法の評価において、クラック部から水の浸入を受け、法面裏面への吸出しによる影響とありますが、もう少し具体的に説明をお願いします。

<施工者>

はい。

モルタルにクラックが入りますと、そこから水が浸透すると考えられます。地山にまで水が浸入してしまいますと、そこで地山に影響を与えてしまうということを懸念しています。

<小林委員>

吸出しとは、何を意味しているのですか。

<施工者>

言葉として、吸出しと言うふうに書いていますが、地山自体の土や砂が、外部に出てきてしまう、というイメージの言葉です。

<小林委員>

吹付の背面の土砂が、水とともに洗い流されるということですか。

<施工者>

はい、そうです。

<小峯座長>

はい、他によろしいですか。

<大迫委員>

はい、ありがとうございます。

施工については、私は良いと思います。

現地踏査をされ、法面①と法面②－２は吹付施工で対応し、法面③植生がある部分ですけども、落石等に関しては可能性が低いということで、吹付施工はせず、今後も落石等に関する調査は継続していくものと思います。

実際に施工が全て終わり、管理道路が出来た時に、仮に法面③のあたりから予期せぬ落石等が生じた場合、埋立地の遮水構造に対し、管理道路の幅員やガードレール等において、その落石を防ぐことは可能でしょうか。今回の議論と若干関係ないかもしれませんが。

<事務局>

法面の下の処分場の範囲には、外部からの侵入を防ぐため、ネットフェンスを立てる計画となっています。

落石の発生可能性は、ゼロではないと思っております、ネットフェンスを落石防護柵に変えるなど、検討していきたいと考えています。

今後の大きな被害として想定される、石灰岩の抜け落ちに対する対策は、今回の繊維モルタル吹付とし、粘板岩の細かい落石などは、ネットフェンスで抑えられるのか、それとも落石防護柵に変えないといけないのか、引き続き、検討いたします。

<小峯座長>

はい。ありがとうございます。

宮脇先生は、いかがでしょうか。

<宮脇委員>

はい。

力学的なところは専門ではありませんが、モルタルの使用量が倍以上になってしまうようなケースがあると言うことですので、全体的に厚さを薄くできるということで、環境負荷、脱炭素、エネルギー使用量の観点から見ても、より良い方向に行くのかなと感じましたので、ぜひ丁寧にお進め下さい。

<小林委員>

最後の施工事例についてですが、環境の厳しいところでの施工事例として、吹付施工後、17年経過して、強度、密着性が問題なしということですが、強度、密着性が問題なしとは、どのようなところから判断されたのでしょうか。17年後にコアを抜いて強度をとったのか。施工後17年も経過しているもので、こういうデータは貴重なので、教えて頂きたい。

<施工者>

はい。

モルタルの検査は、いろいろ方法があるのですが、強度についてはコアを抜いて圧縮試験、密着については打音試験によって測るなどがございます。

このデータについては、もう少し詳しく確認いたします。それからの報告とさせていただきます。

<小林委員>

はい、お願いします。

今回の現場である、急勾配で硬岩な法面に吹付施工や機械施工するというものは、なかなか事例がないため、施工が担保できているということが重要なのかなと思いますので、そういうデータがあるのなら、ぜひとも出して頂きたい。実際、現地を見させていただき、長年やっている中で、急勾配で硬岩な法面で、類似した実績が1つということで、本当に大丈夫か、慎重にやって頂くのが重要です。施工実績を、どのような形で評価しているのか示して頂きたい。

<小峯座長>

はい。よろしいでしょうか。

私からは、材料的にも、繊維が入っている方が、安定性が良く、学術的にも良いのではないかと思います。

先ほど、大迫先生からもありましたけども、厳しい現地踏査を行った結果をもとに区分をし、この方針で良いと思いますが、今後、状況は時々刻々と変化します。現地状況を常に把握しながら危険性があれば、すぐに対応できるようにすることが良いと思います。

これで、資料3の審議を終わりたいと思います。

では、最後に資料4のご説明をお願いいたします。

<事務局>

資料4の説明をさせていただきます。

本日、第2回ワーキンググループを実施させていただきました。

第3回は、令和7年度上半期に実施させて頂きたいと思います。内容といたしましては、1つ目に、遮水シートの施工方法及び品質管理方法に関する事、2つ目に、遮水構造上部の保護土の設計変更に関する事、3つ目に、浸出水処理施設の設計に関する事を予定しております。

第4回ワーキンググループは、令和8年度下半期を予定しております。今までご審議いただいた埋立地北側区画の完成状況の確認を予定しております。また、浸出水処理施設の性能確認に関する事を予定しています。

以上、今後のワーキンググループの検討事項について、現時点で予定している内容を記載しております。

こちらの検討内容に関しまして、ご意見を頂ければと考えておりますので、ご審議の方よろしくお願い致します。

<小峯座長>

はい、ありがとうございます。

施工の順番や、施設として重要な部分について議論をしたいという流れになっています。

付け加えておく必要がある事項や、ご提案をお願いできればと思います。

あくまでも、現時点での想定ということですが、第3回では、今回の議題である水密アスコン、ベントナイト砕石の上部となる、遮水シートと保護土についてです。それと併せて、現在整地をしている浸出水処理施設の設計について、今後、懸念事項があればご審議いただくということで、この3つで良いかと思います。現時点では、このスケジュールで進め、途中で追加していただければと思います。

本日、委員の皆様から出たご意見につきましては、事務局で対応の検討をお願いします。

円滑な議事の進行にご協力いただき、ありがとうございました。

それでは進行を事務局にお戻しします。

<事務局>

小峯座長、ありがとうございます。

委員の皆様におかれましては、大変お忙しい中、本会議へご出席いただき、誠にありがとうございました。

傍聴に参加されている皆様で、本日の会議の内容に質問がある方は、お配りしております「質問用紙」に記載いただき、事業団まで提出をお願いいたします。

提出されたご質問等につきましては、ワーキンググループの委員の方々と検討のうえ、文書で回答いたします。

また、ご説明しましたとおり、資料2「水密アスコン及びベントナイト砕石の施工性確保のための造成形状の変更について」は、技術資料とし、回収とさせていただきますので、よろしくお願いいたします。

以上を持ちまして、会議は終了とさせていただきます。

本日はありがとうございました。