モニュメントの設置に向けた仕様検討に係る懇談会　構造物部門（第１回）議事録

日時：令和６年８月９日（金）9:00～10:40
場所：北海道第２水産ビル　５Ｆ会議室

越田）　モニュメントの設置に向けた仕様検討に係る懇談会の構造物部門を開催します。議事に入るまで進行を務めます、北海道環境生活文化振興課の越田です。どうぞよろしくお願いします。

それでは開催に当たり、文化局長の黒須よりご挨拶申し上げます。

黒須）　おはようございます。環境生活部文化局長の黒須と申します。開会に当たり一言御挨拶申し上げます。

本日は大変お忙しい中、皆さんお集まりいただき、ありがとうございます。北海道では、平成30年に策定した「ほっかいどう歴史・文化・自然「体感」交流空間構想」。そして、令和５年に策定した「野幌森林公園エリアの活用」。これらに基づき、百年記念塔跡地に新たなモニュメントを設置することとしており、デザインを広く公募した上で、道民の皆様からの意見や有識者による懇談会における審査を経て、本年１月に決定しました。決定したモニュメントデザインは、樹木を中心に構造物を製作設置するものでして、積雪寒冷といった本道の特性を踏まえた工法や手順の検討が必要と考えたことから、専門家や提案者のご意見をお聞きし進めることとしてます。先日、８月２日に樹木部門を開催しましたが、それに引き続き、構造物に関する専門家の方々にお集まりいただいたところです。

このモニュメントが末永く道民の皆様に親しんでもらえるよう、安全性の観点を踏まえ、使用する部材や構造、土壌対策など、専門的な見地から幅広にご意見やアイデアなどをお聞かせいただきたいので、本日はどうぞよろしくお願いします。

越田）　本日の懇談会ですが、会議は公開とします。後日、道のホームページで議事録を公開します。発言の際は挙手をいただき、司会の指名を受けた後、お手元のマイクを使って発言をお願いします。終了時間は11時頃を予定してますが、状況により前後する可能性があるのでご了承願います。

それでは本日の出席者をご紹介します。本日はリモート参加の方も含め構成員に全員がご出席してます。初めに、伊藤組土建株式会社常務取締役建築本部長の阿部様です。山脇克彦建築構造設計代表の山脇様です。モニュメントデザインの提案者でＨＡＦＥＮ代表の本田様です。本日はリモートでの出席ですが、同じくモニュメントデザインの提案者でＴｅｘｔ／テクスト主宰の藤田様です。

それではこれより、議題に入ります。ここからの進行は文化局長の黒須が行います。

黒須）　早速、進めますが、議題の１モニュメントデザインについてとして、デザインの提案者である本田様から、デザイン及び設計のコンセプトなどについて、ご説明をお願いします。

本田）　ＨＡＦＥＮの本田です。よろしくお願いします。

今回新しいモニュメントを作る上で、どういったものが良いかを考え、いくつか検討事項も踏まえてブラッシュアップできれば良いと思ってます。今回「みんなの地層みんなの自然」というネーミングで提案しました。これが外観のパースです。今回の敷地に芝生広場があって、そこにあった記念等の下の土壌が持ち上がって、そこで熟成された文化が育つような計画の考え方になります。ただ百年記念塔を取って、新しいを作ったではなく、どう次世代にバトンを渡せるかを考え、百年記念塔を解体した中、その更地がに新しいものを建てるではなく、そこからどうバトンを渡すかっていうことで、今回その塔の下の土壌が、そのまま持ち上がって、そこで人の居場所がこう周りつくことを考えています。

何で土壌なのかですが、北海道の文化は豊かな自然環境の中で、例えば、樹木や虫、鳥や動物などの中で、文化が栄えてきた歴史がある中で、それを支えてきた土壌が非常に重要ではないかと言う着眼のもと、土壌を持ち上げて、そこに人々や自然が巻きつく居心地の良い場所を作ろうと思っております。その居心地の良い見晴台が、あらゆる方々に親しみを持ってもらえる場所になるのではないかと言うものと、モニュメントも何か形を作って強いメッセージを発するのではなく、人の居心地の良い場所を作ることがこそが、今のモニュメントとしてふさわしいと思い提案しました。

今回モニュメントの形状ですが、記念塔の六角形を踏襲してます。今回、モニュメントの六角形をリサーチをして、六角形の各頂点が各軸線に接続されているものを、今回も計画しました。これが断面の構成ですが、モニュメントはユニバーサルデザインをベースとして、車椅子の方や子どもなど、どんな方でも上って行ける見晴台を考えてます。今日のモニュメントはいろんな人が楽しめる場所を考えてます。一番トップには樹木が置かれて、前回樹木の協議をした際に議題がありましたので、今後、この断面形状は変わると思いますが、後程ここに関して共有します。外壁には化石が付いていますが、その仕上げは、左官で土壁風のものを考えてます。その地層的な仕上げの中に化石が埋め込まれているのですが、化石は住民の参加型ワークショップで形状を決定します。これを含んだ理由としては、やはり親しみやすさを考えると、作る段階から多く方に参加してもらって、子どもが10年20年経ってもあれは僕が作ったものだって言えるような親近感を持った場所になって欲しいなと思い、参加型のモニュメントを計画してます。その素材は記念塔の外壁を一部再利用して、北海道の葉っぱや化石を切り落として形状を決めたいと考えてます。最終的に子どもが参加することで、ここが子どもの遊び場の集合場所になるなど、親しみやすい環境になると思い、ワークショップを組んでます。

最終的にこのモニュメントの中で体験できるものですが、北海道の多様な文化の基礎にある土壌に着目して、地層のような見晴台を計画しました。トップには、植栽を計画して、北海道の自然があり、そこの周りのベンチで人々が語り合い、文化が育まれていくモニュメントを考えてます。上がって行くときに、左官仕上げなので土の質感や匂いが感じられる空間になっていて、頂上にたどり着くとそこに木漏れ日の空間があって、木々の周りのベンチで語り合いながら、札幌の風

景を眺めることを考えてます。外壁には化石があって、作成した子どもにとっては10年20年と残るものなので、愛着が湧く親しみやすい環境を考えてます。愛着が湧いて皆が想像できる、記憶に留めておける場所になるようなモニュメントを計画しました。以上がコンセプトです。

黒須）　共同提案者の藤田さんから今のコンセプトデザイン等の説明に対して、補足やあるいは藤田さんの考えを、お話いただけますか。

藤田）　ありがとうございます。特に補足はないですが、今日は構造の話がメインとなると思いますが、私は途中で説明した参加型ワークショップのデザインを担当してまして、あそこに作る工作物が構造として可能なのかを検討いただきたいです。構造としても安全だし、子どもたちが楽しく作れるプロセスを両方両立できるワークショップにできたら良いと思います。よろしくお願いします。

黒須）　ありがとうございます。今の説明などを踏まえ、議題の２、構造部材などについて、説明いただいた内容に対する質問等も交えながらご意見をいただきたいと思いますが、阿部さんから、お気づきになった点などをお話いただけますでしょうか。

阿部）　最初に冬の間の管理はどうなりますか。これから検討ですか。

黒須）　これからの検討ですが、特に札幌なので雪の関係がありますが、常に除雪してアクセスできるようにするには難しいと思っているところです。

阿部）　わかりました。場所が下野幌なので、冬季の雪のことは、施工の会社なので施工者側は気になります。そこでその対策を管理の仕方も含めての検討をしないといけない気はしています。もし自然のまま、雪が積もるままにしておくということであれば、やはり凍害の対策を考えないといけないので。そこの部分を、イニシャルでやるのか、常に管理していくのかで作り方も変わると思うので、そこの部分は検討していく必要があると思って話を聞いてました。

あと、工作物になるので建築基準法の建物の縛りは受けないと思いますが、スロープは、車椅子の方が使うことを考えると、やはり今の踊り場の考え方だと、車椅子の方が自分１人で利用するには、上から下までずっとスロープみたいな感覚になるので大変かなという感じはします。

あと、仕上げで考えられてる版築や土壁に対しては、おそらく北海道でそんなに実績がある外装材ではないので、そこの検証も必要かなと思って資料を見ていました。

あと、今藤田さんからお話があった、ワークショップで作ったものを化石として壁にということに関しては、脱落防止をどうしたらいいのかというのを聞いていて思いました。具体的に案があるわけではないですが、脱落防止するのには加工が必要なので、ただ土壁に埋め込みながら施工してしまうと、おそらく１年２年で脱落してしまうと思うので、その辺の考え方をまとめていくことが必要かなと思いました。

黒須）　ありがとうございます。後ほど少し詳しくお伺いしたいと思いますが、一旦山脇さんからもお話を伺いたいと思います。

山脇）　非常に興味深いモニュメントです。私は構造設計の立場から、いくつか気にな

るところを申し上げます。工作物の扱いになるのは決定ですか。工作物とはいえJISなど、強度が認められている建築材料で構成する必要があります。、コンクリート主体の構造体なのは間違いないと思うのですが、私は樹木の専門ではないですが、この樹木が育つために根の部分に雨水をどうするかとか、いずれにせよスロープの辺りの透水性や排水性がどうなのか。もちろん植物の成長のためですが、穴を開けるだけでいいのか、透水性のあるコンクリートとかはありますが、そういった構造安全性が担保されるＪＩＳ規格だとか、建築物に一般に使用してるコンクリートでいいのか、それとも特殊な土木や外構に使われる素材で構成すべきなのかが気になりました。

もう一つは阿部様のご指摘あった版築の凍害です。氷点下15℃になって、一方で夏は30℃になるので、凍結融解による安全性がどうかは気になりました。

悩ましいのは地業です。断面図の基礎には、六角形のメインの構造体の下部にフーチング基礎のようなコンクリートの塊が見えてますが、その下をどうやって工作物を安定させるか。もちろん荷重としては建築物よりは軽く、ほとんど土盛りなので、一般的な公園にあるような普通の工作物であれば、おそらく直接基礎で終わらせると思う。ただ、懸念事項はすでに解体された百年記念塔の基礎が10メートルの深さがあって、それが一度解体されている。これ産廃になるので原則通り一度撤去されたということですが、その辺りの土を埋め戻しているので、その盛土がどれぐらい締め固められているかというと、おそらくそんなに締め固められてないので、建築物であれば確実に基礎がないといけない。地盤調査の結果は、これからだと思いますが、杭を打つのが妥当かなと。やはり百年記念塔という、普通の公園にあるもので多少傾いても良いっていうものじゃないコンセプトであれば、杭を打つ方が妥当かなと。要するにその下の地業の地盤の安全性・信頼性と、このモニュメントの重要性から考えると杭を打つ。六角形なので、これからちょっと大きくなるかもしれないということですけど、六角形の六つの角に一本ずつ何か杭を打てば良いかなと思うので、そうすると高価ではないので良いと思います。

一方で気になるのは樹木です。樹木の専門家ではないですが、このハルニレ、オヒョウ、ホウノキという巨木になるようなことが予想される根が、よく道路、樹木の根が持ち上げるのを見ますので、これらの樹木にそういう性質があるのかわからないんですが、そういうことに対してどう考えるかを明確にしておかないといけない。杭のところも浮き上がらないように、建物が浮き上がらないようにしておけば、それこそ杭ごと持ち上げられたらお終いですが、そういうことはないと思うので、そういう意味でも杭を打っておく。あとは杭の６本以外をどうするか、要するに根が外に広がる大きさなのかにもよりますが、透水性・排水性を考えると、土でツーツーにしておくのがいいのかなっていうことで、いわゆる、布基礎のようなものじゃなくて、６つの杭と独立フーチング基礎があるだけにしておくのが良いとか、その事業のところをどうするかが、一つポイントかなと思いました。あとは真ん中のＲＣの六角形の壁から片持ちスラブで出して、この断面図にあるように、版築などで設ける壁を浮かしてますので、そこに関しては凍

上がないような配慮やデザインかと思いますが、そこは考えられてるので良いと思います。

黒須）　ありがとうございました。いくつかポイントとなるご指摘があったと思いますので、テーマ、項目に分けて掘り下げてお伺いしたいと思います。２人から共通して挙げられたポイントの一つに冬の対策がありました。阿部さんからもイニシャルで対応するやり方と、管理で対応するやり方と大きく２つの方向考えられるかなというお話でしたが、それぞれ今の時点で考えられるやり方や留意点を詳しくお伺いします。イニシャルの場合は、設計の段階でこういうことを気をつけるなり、こういう補充をしたほうがいいとか、あるいは管理であれば、この辺りをメンテナンスしていく必要があるということなど、ポイントをお話いただきたいと思います。

阿部）　永年大丈夫という材料はないので、メンテナンスはどうしても必要になると思います。やはり気をつけなければいけないのは、冬にそのまま雪が積もるままにしたときに、僕らも気をつけるのは、凍結融解を繰り返すところに、凸凹がないと言えばいいのか、水が溜まって凍ると当然膨張するので、それを繰り返すのが凍害のシステムなので、水が溜まらないようにするとか、融雪の水が処理されるように計画しないと駄目だと思います。それがスロープに関して気をつけなきゃいけない部分です。あと、壁の仕上げに関しては、今のままだと当然凸凹がある形になると思うので、撥水材とか水を弾くものでトップコートみたいにしてあげることは可能だと思います。それに関しては本当に経年劣化が早いものや、長持ちするものは材料によって違うので、その材料に合った年数で早めにメンテナンスをしてあげないと、一度、凍害を受けてしまうと元に戻せないので、メンテナンス計画も含めて設計するべきだと思います。

黒須）　ありがとうございます。メンテナンス計画も含めてという話がありました。それでは、山脇さんからも凍害の話がありましたが、同じようにポイントとなる点をご説明願います。

山脇）　札幌だと凍結深度は60センチ程度と言われてますので、基礎の下端を60センチより深くしておけば基本的には大丈夫と思います。これはグレードの話なので、どこまで深くするかですが、先ほど申し上げた根が六角形の外に行くかという話と同時に排水の話もあるので、建築だと水が溜まって凍ると膨張して、建物を浮き上がらせるので、そうならないように採石で置換すれば、水が溜まらないで下に落ちるので、ここで言うとフーチングとフーチングの間は、砕石置換しておくと大丈夫だとか、構造体としての基礎の凍上に関する解決策という意味では、その対策は難しくはないかなと思う。先ほど申し上げたとおり杭は必要で、その杭も地盤改良とかではなく、引き抜き抵抗がある、コンクリートパイル、コンクリート系や鋼管系で、フーチングの中に鉄筋を入れて吹き上がらないようにしておけば、凍上対策、構造体としては難しくはないと思いました。

黒須）　ありがとうございます。凍害の話に関連して根の話も出てきたところですが、木については先週の樹木部門でも、土壌をどうするかや、樹木の種類の話題とともに、木の根の話なども言及されていたところですが、本田さんで、今現在で樹

木部門の話も踏まえて、土壌のレベルなども含めた設計の考え方について、どのように考えているのかということと、併せて根の話が、山脇さんから懸念として挙げられたところなので、それも絡めて気にしていることがあれば、お話願います。

本田）　樹木部門で議題に挙がったことですが、、給水排水関係や根の大きさの問題で。ここまで木を高くするのは、結構大変ではないかと言う議題がありました。その中で、ここのレベルまで土を下げることによって、ある程度は緩和できるのではないかという話が出ています。理由はここが狭いということで、こういった形で根幅を取りたいという話がありました。なので、ここに樹木に対してのＧＬを設定して、木を植えるのが良いのではないかというのがありました。木に関しては、団子状の根に支持杭を打つ形で計画する。そうすると、ここで雨水のキャッチはできますが、こちらでは雨水をキャッチできないので、このスラブに関しては乾式にして、例えばデッキ材を張るなどの方法があるので、今後検討すべき内容と思っております。断面的にはこういった形で考えていて、給水に関しては、このスラブ辺りから何か出せないかと議題に上がっていて、ここまで給水を持ち上げる形になります。排水に関しては、自然浸透でいけるかどうか。もしくは、浸透があまり良くないのであれば、ここからどこかに配水管やＶＰ管を繋げて、雨水排水に流していくことを考えております。また、根が躯体側に強く行かない考えの下、躯体周りは採石を入れたほうが良いと議題に上がっています。なので、躯体の周りに採石を詰めて、その中に土を入れる。また、どこまで基礎が下がるかわからないですが、下部も採石詰めにして給排水しやすい形が良いと思っています。今ところ樹木部門で構造に関わる意見が出てきたものです。

山脇）　外壁沿いの六角形の内側に採石をするのは、いわゆる擁壁の造成時の裏込めを採石にして、水が溜まらないようにするのと同じで非常によくわかります。下部に書いた部分は、六角形の平面的に全部砕石置換ということですか。

本田）　そうです。

山脇）　植物にとってそれは大丈夫ですか。

本田）　植物の根が、そこまで下りないようなので、実際に根が出てきても、下まで行かないようです。

山脇）　そうなんですね。わかりました。構造的には土の方が自然かと思っただけなので、下まで砕石置換する意味ですね、むしろ排水性、給水ができるのであれば、次は排水性をどう考えるかということなる。

ちょっとずれますが、内側のコンクリートスラブで受けてるところも乾式のインターロッキングとかをされる可能性があるということで、ここはコンクリートで、六角形の柱から内側に跳ね出すやり方もある。短ければ片持ちスラブ、大きくなれば梁で受ける方法など、いろいろできると思う。やはり繰り返しになりますが根が押し上げる程度によって、メンテナンスのコストが変わると思う。例えば、コンクリートを穴だらけにするにしても、健全性というか凸凹にならないようにするなど、いろいろ可能性がありますので、そこは配水給水のバランスかと思います。

阿部）　気になったところがあって、乾式にするかもしれないスラブに対しても、凍上対策が必要となります。その中の土が凍ったらスラブを押すので、600とか砕石で置き換えないといけないと思います。ここが600砕石になると、その分だけ根を下に設定しなければいけない。横は砕石を入れるので凍上対策に良いと思います。おそらく構造体から600は砕石になるので、木の根が張れる有効な土の部分が減る可能性があるので、その辺は樹木の方に聞いた方が良いと思います。

越田）　樹木部門では、樹木の生育には軟らかい土質にしたいとのことです。ただ、構造物部門としては、どこかまでは固めないと建たないというのがあると思うので、樹木からは砕石やスタイロフォームを入れる案が出ています。それは構造物部門に意見を求めたらどうかと言われてます。さきほど根の話がありましたが、下に伸びる絵が書いてありますが、根は横に伸びるそうですが、このように縦に伸びることはないと言われてます。そこでＧＬを下げる話になって、樹木部門の希望は一番下まで下げることでしたが、そうするともコンセプト自体が変わってしまうので、今の中間地点に書いているＧＬまで下げると水と空気が取れるので良いのではないかという話が出ているので、壁の内側をどれくらい固める必要がるかという話を構造物部門で出していただけるとありがたいです。

山脇）　六角形はどれぐらいの大きさを想定していますか。これを見るとあまり大きくないですよね。８メートル位ですか。

本田）　6,800位ですね。

山脇）　意外と小さいですね。構造体としては、全く問題なく作れます。それが10メートルや12メートル位になっても大丈夫だと思いますが、そうすると構造体の嵩が増えて、凍上の60センチから砕石置換となると内側の土が減ってくるので、やはり樹木の成長、リスクとの戦いになるんですよね。ちなみに六角形から外のスロープの幅はどれぐらいですか。

本田）　構造芯で1,800です。

山脇）　それであれば片持ちスラブで出すのが一番良いと思います。

本田）　内側の方に出てくるスラブが伸身で1,950です。

山脇）　ちょっと大きめですが、下が砕石置換される地面であることを考えると、そんなに難しくないですし、内側片持ちスラブというよりは六角形の真ん中に穴が空いたスラブという見方もできるので、いろいろな構造体の作り方がありますが、どちらも梁を出すと、梁下から60センチが砕石になるので、できるだけフラットな構造体の方が良いかなと思います。プレストレストコンクリートだとか、すごく巨大にならない、ちょうどいい大きさだと思います。

本田）　先ほどのイメージだと、ここが砕石になって、ここが600位の厚みがあって、これ自体の基礎、スラブが乗っているイメージですか。

山脇）　そうですね。その下が空気であっても大丈夫な設計にした方が良いと思いますが問題ないです。

本田）　そうすると600下端、もしくは、砂利や採石が落ちてくると思いますが、こういうイメージになる感じですか。

山脇）　そうですね。

本田）　そうするとＦＬから約800とか700がＧＬラインになってくる、スラブプラス600。
山脇）　そうですね。
本田）　今、腰壁を立ち上げていますが、ここに例えばiPhoneを落としたとなると問題なので、こっち側に行ける方法を今後考える必要があると思っています。
越田）　サイズ感の話で、樹木部門から中心の緑地帯が広い方が良いという意見が出て、その場合、車椅子の通路を考えると、外に延びる可能性がありますが、先ほどの10メートルや20メートル位は大丈夫だという話がありました。少し大きくなることについて、特段問題が無いと言うことですか。
山脇）　そうですね。片持ちスラブで厳しいようであれば、蜂の巣型に真ん中に梁を出していけば良いと思います。先ほど申し上げたとおり梁が大きくなると、その下にまた砕石が下がるので、できるだけツルッとしたしたスラブの方が良いですが、厳しいようであれば扁平な梁を蜂の巣型に回していくことも可能です。多少大きくなっても大丈夫かと思います。プレストレストコンクリートを使うほどでもないと思います。例えば、赤く書いたところ以外を乾式にすることも可能だと思いますので、この辺りはいろいろ解き方があると思うので、大きさに応じて取捨選択すれば良いと思います。
黒須）　今、提案のあった梁は、現在の大きさでも必要になりそうですか。もうちょっと大きくなると必要になりますか。
山脇）　今だと内側の跳ね出しも２メートル位なので、それだとスラブの厚みが300ミリとか根元であれば十分かと思います。
阿部）　構造的には、支える六角形の壁厚がどれくらいになるかですね。
山脇）　跳ね出しスラブが300で外側も300なので、完全にバランス取れれば良いですが、500とかで、それも下に基礎を回すのかどうかで、大きさが変わっていきます。ただ、デザイン上壁の上下に梁の塊は作れないので、壁を500ミリと分厚くする方が作りやすいです。

もう一つ懸念は、根が壁を横方向に押すこともあると思っていて、六角形で閉じてるのは強いと思いました。そこは樹木とコンクリートの戦いかと思いますが、できればコンクリートを躱して根が外へ広がる隙間がある方が、排水のことも考えると利に適っていると思いました。

あと、本当の夏場にコンクリート中の土が高温にならないのか、散水した水が高温にならないのかだとかはありますが、造園のプロフェッショナルが入ると思うので、大丈夫だと思いますが、それに合わせて構造体の形や厚みも選択、対応できると思います。
黒須）　ありがとうございます。構造の関係で本田さんから確認したい点とかありますか。
本田）　樹木部門から、ここの雨水も中に入れるようにという要望がある中で、例えばＲＣスラブで透水性のある構造スラブはありますか。
山脇）　ないです。素材としてはありますが、建築物として強度が認められてないため、日本工業規格に則った建築指定材料ではないです。なので、法的に喧嘩するのではなくて、穴だらけにして、その穴だらけのところに親水性のあるインターロッ

キングやコンクリート系のものを使う方が良いと思います。何が植物にとって良いのかというのは、水を上手く排水して、酸素をどう供給するかだと思うので、線状に構造体を作って、透水や空気を通しやすい舗装面にした方が優しいと思いますが、そこはプロの方に任せたいなと思います。

黒須）　阿部さんお願いします。

阿部）　今、一番内側と中間の構造体のところ、跳ね出しのところと六角形が３つあります。木のために透水性を求めたときに、内側は構造体で作らなきゃいけないのでしょうか。

山脇）　構造体ではなく、土の上に人が歩きやすいように、インターロッキング舗装する。もし根が暴れたらメンテする発想の方が良さそうですね。ローコストやメンテの話もありますが。

阿部）　２つ目の六角形の構造体から外のスロープと跳ね出し、中は透水性を優先するのであれば、インターロッキングとか透水性インターロッキングで、片方だけ仕上げると、木にも良いと思います。

山脇）　私が気になるのは、根に対して軟らかい土が良いことと、舗装は基本的にローラーで固めるので、そこが矛盾する。ただどちらが良いかは、樹木の成長と車椅子の人が利用できる舗装面をどうやって作るかなので、構造設計をしている身としては安定したものを作りたくなりますが、良い解決策は舗装面の経験はないのでわからないです。ちなみに舗装面は何になりますか。

本田）　ジーフー舗装。

山脇）　なるほど。それ自体は透水するんですよね。

本田）　透水性のもので、スロープは側溝をつけて、そこに全部集水しようと思っています。

山脇）　スロープは準構造体だから、コンクリートのスラブしかないので、内側ですね。

本田）　例えば、浸透させることを考えるとデッキ材するとか。先ほど乾式と言った理由が、ここに雨水を落として、かつ人が歩行できる環境を両立させることを考えたら、乾式が楽でコストも掛からないと思っています。ただ、スラブで透水が可能なのであれば、それもありえると思ってます。

山脇）　すいません、思いつきですが。要するに穴だらけと言うか、格子状のコンクリート床版を軟らかい土の上に置いておけば不陸も起きないし、市販であるかはわかりませんが、穴が沢山あれば浸水性の土系舗装も壊れないとか、良い答えはありそうです。構造体ではないので、コンクリートでなくとも、最近では樹脂系の塩ビパイプのようなものもあるようなので、フリックが起きにくいもので、軟らかい土のまま置いておけるものがあるのではないでしょうか。

本田）　気になっているのは、このスラブを作らなかった場合、ここんい段差が生まれないかなと思っていて。

山脇）　そこは踏み掛け床版を使えば段差ができないので、スロープに対応できる仕掛けを作れば良いとは思います。ただ、そういうところはメンテが必要になりますよね。

本田）　凍結した時に土が膨張収縮を繰り返すと思いますが、この土量だと、どれぐら

い浮き沈みするのかわかりますか。

山脇）　軟らかい土に砕石が600あれば凍上しないですね。

阿部）　確かな情報ではないですが、北海道で外構のアスファルト舗装が凍上して動くのは、２センチ位上下する話を聞いたことがあります。それでも踏み掛け床版みたいに少し張り出しを作れば、そこが急激に段差になることはなくて、北海道の物件では多いので大丈夫だと思います。

本田）　そのときにバリアフリーで問題になるような勾配にはならないですか。

山脇）　そうですね。今の話だと２センチの場合、踏み掛け床版であれば大きさが２メートル位あれば水勾配位になるので問題ないですね。

本田）　そしたら一番上のところは例えば砕石入れて、透水性アスファルト舗装にして、土の上に舗装するみたいな感じですか。

山脇）　今でも土ではなくて、600砕石砂利の上なので、そうそう簡単に不陸は起きないと思いますね。

本田）　そうすると躯体量が減るので、コストも安くなるかなと思いますね。

阿部）　その時はベンチがあるところが構造体ではなくて、金物になると思います。

本田）　ベンチは、立ち上がりの壁も含めてどう計画すべきか考えています。また植物部門で話すると思いますが、ここで800位の落差が生じてしまう。そこを土か別の物を入れるか、埋めては駄目なのか、その話でベンチの形状が変わると思います。後ろに転倒する危険性がないのであれば、座面だけのベンチになると思います。

黒須）　構造の話はあらゆる提案をいただいたので、一旦区切りまして、阿部さんから最初に話がありました壁の仕上がりの関係。北海道ではあまりやっていないデザインとの話でしたが、北海道で作る上で気にすべき点や留意点、こういうところを確認したらいい点、あるいは発注時点で、どのような仕様を条件付ける必要があるかなど、お気づきの点があればお願いします。

阿部）　版築の土の仕上げは、おそらく適さないと感覚的に思います。どうしても冬場の雪解け時期や、秋から冬になった時に湿った雪がついて、その水を吸い込む仕上げなので、版築も10センチ位は土を入れて仕上げる。そうなるとすぐに凍結融解で凍害を受けてると思います。ただ版築仕上げで撥水性があるものを使えるのかわかんないですが、経験上塗るものなので水分を吸い込むものにはそういう材料が無い気がします。ただ、デザインなので似たものだと塗装の材料になりますが、ジョリパットという製品はあります。

本田）　今考えているのは、セメント系の土塗りか掻き落し、あと最悪アクリル系のジョリパットを考えています。ただ一方で左官屋もあと１年あるとしたら暴露試験をするなど早々に検証や対策ができると思うので、その中で最適解を探していきたいと思います。

阿部）　今画面に出ている材料であれば大丈夫だと思います。それに撥水剤を塗れば長持ちすると思いますし、先ほどメンテも含めてと話しましたけど、撥水剤によってはやっぱり２年ぐらいで効果が落ちてしまうものとかもありますので。材料によって何年ごとに塗るっていうのをきちんとしていけば、綺麗なまま保持できるのではないかと思います。

越田）　やはり今言ったようにテストはした方が良いですか。
阿部）　凍害に関しては、１年では多分わからないと思います。何年も、何回も何回も凍結融解を繰り返してダメージを受けるんで、１年だけやっても、それで大丈夫だったから２年保つ、３年保つっていうのはちょっとわからないと思います。
本田）　本物の版築仕上げだと型枠を組んで押し固めると思います。ただ、できれば壁塗りで処理できた方が良いと思っていて、セメント系もしくはアクリル系で厚みがないものを計画するのが良いと思っています。それでトップコートですが、実際の施工を見たことがないですが、だいたい足場を組むレベルですか。メンテナンスのストレスを下げたいと考えてまして、高さが１番外側で２メーター50位ですが、どういった形でトップコートをやるイメージですか。
阿部）　３メートルぐらいであれば、アルミ製の足場状のものがあるので、おそらく、吹きつけるかローラーで塗るかなので、これぐらいの高さであれば、足場を組まなくてもできると思います。
本田）　そういう意味でも、コストはそこまでものすごく過大なものではないというイメージですか。
阿部）　あとは塗るものなので、材料が飛散しないことを求められると、施工者としては足場を組んで囲いたいと思います。
本田）　トップコートの種類によっては、防塵、風よけをする可能性もあるということですか。
阿部）　あそこの場所だと気にしないような気もします。
本田）　一般の住宅街だとやったりするケースはありますよね。隣の服や車に付着したり。そういうのはここではないですよね。
越田）　要は人がその間入らないようにすれば大丈夫ですよね。
阿部）　そうですね。
黒須）　施工期間はものにもよると思いますが、だいたい何日間位を想定すれば良いでしょうか。
阿部）　そんなにかからないと思います。安全のことを考えるといろいろありますが、地盤がしっかりして足場を使えると考えれば、外側だけ塗るのに２日程度だと思います。材料の乾燥期間があるものだとか、複数回塗るものだと話は別ですが、感覚的で申し訳ないです。
黒須）　壁の関係は、あと確認されたいことはありそうですか。
本田）　ワークショップの成果物の埋め込みですが、今想定しているのは、この素材自体の厚みがないので、乾式で裏にフックをコンクリート側から出して、そこにワイヤーで緊結することを考えてます。ピンが出てそこに溶接するかわからないんですが、どういった方法があり得ますか。今考えているのは、ＲＣ鉄筋からフックが出て、ここに裏で止めてる感じ。壁の仕上げは中までバスモル入れるかもしれないですが、ここに水溜まりができるので排水性の問題があると思うのですけど、ここに水勾配をつけたりとか、そういった方法はいかがですか。
阿部）　構造体と別で外側50ミリ位のコンクリートを打つイメージですか。
本田）　これのイメージですか。

阿部）　はい。
本田）　こっちがＲＣで、これが配筋されているもので、仕上げの厚みが20だとしたら、モルタルで嵩増ししてあげるのかな。
阿部）　それかコンクリートをふかして欠き込みですか。モルタルを入れるといろいろあるので、構造体の寸法を確保した上で、増しコンみたいな形にしたところを欠き込む方法が良いと思います。
山脇）　そうですよね。
阿部）　構造体の壁が200必要であれば、それに50ミリプラスした250のコンクリートを打って50ミリの欠き込みを作る方が長持ちして良いと思います。ただ、裏を付ける施工が大変だと思います。埋め込むものはずっと同じ物ですか。交換したりしますか。
本田）　ずっと同じ物です。
阿部）　ずっと同じ物であれば、材料にもよりますが製作した物の方に先に足を付けて、それを躯体コンクリートに穴を空けた部分に接着剤付きで埋め込む方が良いと思いますが、今の方法だと施工する際に欠き込みの裏に手が回らない。それであれば、屋外の看板を付けるときと同じ施工方法もあるので、そういうことも可能だと思います。
本田）　コンクリートを流し込むときに、一緒にするイメージですか。
阿部）　はい。コンクリートを流し込むときは、物を付ける欠き込みだけ作っておいて、その欠き込みの中に穴を後からドリルで空けて接着剤付きのものを入れる。
本田）　後打ち欄干みたいにですか。
阿部）　はい。ただ、物を今は四角で書いていますが、四角にならないと思うので。
本田）　今の話だとＲＣ側に穴を後打ちアンカーで打っていくのであれば、これ自体の厚みはそんなないので、後でドリルを打って後打ちアンカーのように貼るじゃないですか。仕上げを厚みに合わせると四角の掻き込みすらいらなくなる。
阿部）　そうですね。仕上げのイメージですよね。
本田）　ここもそこまで厚くないので、後ろにふかしは入れたいと思うのですが、例えば壁の仕上げが15ミリあるときに、このプレートが５ミリだった場合、10ミリの隙間を防ぐために、最初にモルタルを入れて嵩増しさせる方法はありますか。
阿部）　できます。それは先につけるか後からグラウド系で埋めるほうが確実だと思います。仕上げの厚みとの組み合わせによりできると思います。
本田）　ここの凍害のリスクはどういったことが考えられますか。
阿部）　やはり、隙間を作らないことが必要なので、後から埋めるグラウトをしっかりと充填してプレートとの隙間がないようにするか、材料によってはシールをしなければいけないかもしれないです。
本田）　ここを埋めてフラットにする。最悪ここはシール打ちになる。
阿部）　必要かもしれないですね。
黒須）　はい。藤田さん。
藤田）　構造的な専門ではないのでわからないですが、今の話だと土壁に取りつける物自体の大きさや形に制約はないと考えて大丈夫でしょうか。

阿部）　今の方法であれば、ほぼ何でもできると思います。

藤田）　ありがとうございます。先ほどのモニュメントの六角形内側の話で発言できなかったのですが、専門用語はわからないですが、最後の方で出ていた土の上に細かい穴が空いているコンクリートなど何か素材を被せて浸透性を確保した上で植物にも優しいようにする案は、すごく良いと思っていまして、この前共同発案者の倉持がモニュメント周りの原生林を歩いたみたいですが、とにかく北海道の自然は本当に大きいという話をしていて、この植物が建築の構造によって不自然に持ち上げられている、変な言葉ですが生け贄のように祭り上げられてるように見えない、人間のために植物がここに植えられているように見えない、植物にも優しい工作物になると良いと改めて感じました。あとは、本田君のチャレンジになるかもしれないんですが、意匠としても美しいことと、さっきの土の上に親水性のあるコンクリート、穴が空いたコンクリートにするといった建築的な工夫で、植物と工作物が共生共存できるやり方が見いだせると良いと思いました。

黒須）　ありがとうございます。それでは構造の関係について区切りをつけまして、もう一つ議題として土壌調査がありますが、参考資料の３として記念塔の解体工事における掘削深度を示した図面を添付してます。モニュメントの設置位置に土砂を埋め戻した状態となっておりますが、土壌調査の必要性については、樹木部門でも必要との意見が出されたところです。構造物を今後作っていく観点から考えたときに、必要性や具体的にどういった内容の調査が必要になるかといったご意見をいただきたいと思います。これに関して、阿部さんと山脇さんから、ご意見いただければと思います。

山脇）　確認ですが、百年記念塔建設時にボーリング調査はやっていないということでいいですか。

黒須）　記念塔のときはやっていないと思います。少なくとも記録を目にしたことはないです。

山脇）　そういうことであれば、杭の支持力の算定にも必要なので、ボーリング調査は１カ所はやっておいた方が良いと思います。

黒須）　なるほど。阿部さんの方から何か注意するべき点とかありましょうか。

阿部）　ここから掘った土を戻したはずなので問題ないと思いますが、植物も土を選ぶものでなければ大丈夫だと思いますが、樹木関係の方が土の性質を見たいのであれば、そちらの視点からの土壌調査をやる必要があると思います。建築の立場から言うと地盤強度だけわかれば良いと思います。

黒須）　ありがとうございます。本田さんの方から土壌に関して何か確認しておきたいこととかありますか。

本田）　地下水位はどうでしょうか。

阿部）　低いはずです。基礎を壊していたときに水は出なかったはずなので、ＧＬマイナス10何メートル位ですが、おそらく百年記念塔を作ったときの設計図の資料がどこかにあると思いますが、そこには当時のボーリング調査や水位の資料もあるのではないかと思います。ただ、解体しているときは水は出ませんでした。

本田）　プールになってはいけないので、浸透能力を把握するためにも土壌調査は必要

だと思います。

越田）　構造物としては、強度がわかれば良いということ、あと、浸水するかは樹木での必要性になると言うことですね。

黒須）　わかりました。準備していた議題は以上ですが、全体を振り返って本田さんや藤田さんから確認したいことはありますか。

本田）　最初に議題で挙がっていたバリアフリーについて、車椅子の方が上がるのは大変ではないかという件ですが、現在、大きい踊り場750以下の高さで踊り場1,500の回転軌跡場を２カ所、プラスこっちでも回れるようになっているので、バリアフリーの規定に従って計画しております。ただ、上るスロープが長くなるので、大変な思いをすると思うのですが、５％勾配だとスロープとともに手摺りも必要なのかをお聞きしたいです。

黒須）　手摺りの話ですが、いかがでしょうか。

本田）　バリアフリーだと５％以下であれば手摺りは不要ではあります。ただ、付けた方が良いのかどうか。

阿部）　個人的な感覚ですが付けた方が良いと思います。規定上はいらないですが、使う方が規定ギリギリだと厳しいと言うご意見をいただくことがあるので、あった方が良いと思います。

本田）　一内側にあった方が良いと思い図面上書き足してますが、今後検討していきたいと思います。

阿部）　その場合、1,800でしたか。

本田）　そうです。1,800です。ただ壁厚が500に変わる中で調整は必要となりますが、有効1,500以上取れるようにしようと思います。

阿部）　ご高齢の方や足が不自由な方は手摺りがあった方が良いです。ただ、車椅子の方は狭い通路に手摺りがあると余計狭くなるので、有効の寸法を少し余裕のある寸法すると使う方々にも良いと思います。

本田）　夜間の運営管理状態はどういうイメージでしょうか。照明の問題が出てくると思います。例えば外部にスパイクを打ち込む方法もありますが、内部は外から照らすことは難しいので、内部に照明を仕込むのか、それとも夜間は入れないようにするのかも考えていきたいと思います。

黒須）　公園全体の管理の話になるのでそこは私どもの方でも検討事項として預からせていただきます。藤田さんの方から確認したいことはありますか。

藤田）　専門家２人のご意見を伺うことができて頼もしいと思いました。ありがとうございました。あと、このモニュメントの周りについては、お話が進んでいないと思いますけど、ここのエリアをどう集まれる場所にするのかが大切だと思っていて、このモニュメントだけで観光地みたいに来ていただけたら良いですが、更にその周りで寛げるベンチなどがあったりすると、より広がりが出ると思っているので、今後話が進めば良いと思っている次第です。今日はありがとうございました。

黒須）　ありがとうございます。それでは今日いただいたご提案などを基に、本田さんの方でも具体化に向けて検討していただきたいと思います。おおよそ構造物に関

しては、議論できたと思っておりますが、今後、樹木部門でも検討を依頼したいと思っておりますので、その時点で構造物に関わる話題が出てきた場合は、ご足労をお願いするかもしれませんが、一旦、今日で構造物の関係の議論は区切りをつけたいと考えております。本日はお忙しい中ご意見をいただきましてありがとうございました。今日はこれで終了します。進行を事務局に移します。

越田）　長時間のご議論をいただき、また、専門的な意見をいただきましてありがとうございました。黒須の話のとおり、樹木の方の動きを見ながらご相談させていただくこともあると思いますので、よろしくお願いします。以上をもちまして、本日の懇談会を終了します。ありがとうございました。