

第1回地下空間の利活用に関する安全技術の確立に関する小委員会

平成29年2月6日

【事務局】 それでは、定刻となりましたので、ただいまより社会資本整備審議会・交通政策審議会技術分科会技術部会、第1回地下空間の利活用に関する安全技術の確立に関する小委員会を開催させていただきます。

委員の皆様にはお忙しいところお集まりいただきまして、まことにありがとうございます。事務局を務めさせていただきます大臣官房技術調査課の吉岡と申します。どうぞよろしくお願いたします。

まず、この小委員会の委員長につきましては、社会資本整備審議会・交通政策審議会・技術分科会技術部会運営規則に基づきまして、技術部会長の指名により、大西委員にお引き受けをいただいております。

それでは、まず最初に、大西委員長のほうから一言いただきたいと思ひます。よろしくお願いたします。

【大西委員長】 ご紹介いただきました大西でございます。委員長という大役を仰せつかりまして、身の引き締まる思いでございます。これから仕事をしていくわけでございますが、ご存じのようにこの地下空間という場所は、我々の目に見えないところでございまして、皆さんご案内のように、最近幾つかの不祥事といひますか不測の事態が起こったこともありまして、こういう委員会を発足させるということになりました。

私は土木学会で地下空間委員会というのを長年やってきたわけでございますが、今日ここにテーマに載っているようなことはやはりちょっと抜けておったかなということもございまして、ぜひご参画の委員の方々、貴重なご意見をいただき、そうした面も含めて今後の安全対策をやるような形の情報収集をしていきたい、小委員会を運営していきたいと思ひますので、どうぞよろしくお願いたします。

【事務局】 ありがとうございます。

本日、第1回の委員会ということでございまして、ご出席の委員の方々から一言ずつお話しただければいいかなと思ひます。

それでは、各委員、秋葉委員のほうから順番にいただければと思ひます。よろしくお願いたします。

【秋葉委員】 日本大学の秋葉と申します。よろしくお願いいたします。専門は道路舗装ということでございまして、今回の委員会のテーマが地下空間ということでございまして、道路舗装の路面下に埋設されているライフライン等、そういったところが私が協力できる分野かなと思っております。どうぞよろしくお願いいたします。

【家田委員】 家田でございます。政策研究大学院大学というところで仕事をしております。私自身は地盤に関する技術方面の専門家ではなくて、どちらかというと計画分野を担当しているんですけれども、その中でもとりわけ今回関心があるのが地盤に関する安全を確立して、そしてまたぐあいのいい使い方をするためにも官とか民とかということを開かず地盤に関する情報をぜひ国民的に共有していい社会をつくっていくと、そういうところに一番の関心を持っております。どうぞよろしくお願いいたします。

【大森委員】 東洋大学の森でございまして。よろしくお願いいたします。

【桑野委員】 東京大学の桑野と申します。専門は地盤工学です。私はここ15年ほど路面下の空洞ですとか地盤陥没、それから地中埋設インフラの老朽化に関する研究を続けてまいりまして、一番の課題は地下の見えない部分の状況をいかに把握して、そしてそれを情報として整理し体系化して、次への知見に生かしていくかということだと思っております。そういう点でお役に立てればと思っております。どうぞよろしくお願いいたします。

【小長井委員】 横浜国立大学の小長井と申します。地盤に関する地震被害の調査、これまで160回ほどやっておりますが、その中でやっぱり地震で問題になるところはふだんから変形が進んでいたり、あるいはそういったところが問題なのかなということを感じております。そういった方面でお役に立てればと思っております。よろしくお願いいたします。

【小山委員】 立命館大学の小山でございます。専門はトンネル工学で、建設する方、あるいは維持管理する方の研究をしてまいりました。どうぞよろしくお願いいたします。

【徳永委員】 東京大学の徳永でございます。私の専門は地質工学、地下水学で、工学で使われる皆さんに対してどういう情報をどういうふうに提示できるかというのが主要な課題だと思いますが、それがなかなか共有されていないというような実態があるということも認識しております。今回の委員会ではそのあたりも含めて議論させていただければと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

【西村委員】 首都大学東京の西村でございます。トンネルが専門でございます。今日の参考資料にもありますけれども、福岡の陥没の委員会に参画しております。よろしくお

願います。

【花木委員】 東京大学の都市工学専攻の花木と申します。私は専門が環境工学でございますけれども、特に下水道が今回のこの課題から言うと非常に近い事柄だと思っております。今下水道が日本にとって非常に重要な社会資本になっているわけですが、一方ではどのように維持管理していくかということが長期的な視点で非常に重要になっておりまして、それが先鋭的にこういった事故のような形であられるということもあるということで、ぜひそのあたりも議論に加わりたいと思っております。よろしくお願いいたします。

【事務局】 ありがとうございます。

本日、村木委員はご欠席をされております。

本日は総員11名のうち10名がご出席をいただいておりますので、社会資本整備審議会令第9条第3項及び交通政策審議会令第8条第3項による定足数を満たしているということをご報告を申し上げます。

なお、国土交通省側はお手元の座席表のとおりでございますので、ご参考にしていただければと思います。

それでは、会議の開催に当たりまして、国土交通省を代表しまして、森技監よりご挨拶申し上げます。

よろしくお願いいたします。

【森技監】 ただいまご紹介いただきました国土交通省で技監を仰せつかっております森でございます。本日はお忙しいところ足をお運びいただきましてありがとうございます。また、ほんとうに業務いろいろ多忙の中、この委員会の委員をお引き受けいただきましたこと、この場をおかりいたしまして、まず厚く御礼申し上げる次第でございます。

今、各委員の先生方から既に議論の端緒のところをご紹介いただいたわけですが、昨年11月の福岡におきます、発生いたしました地下鉄延伸工事に伴う道路陥没事故、また昨今では東日本震災での広範囲にわたります液状化、痛々しいマンホールの浮き上がり等々、復興を大いに妨げたということもまだ記憶に新しいところでございます。また、加えまして、下水管等々の老朽化に伴いましての道路陥没も、これはもう日々の事故のような形で続発しているところでございます。また、地下水変動に伴う地下街、あるいは地下構造物の変位等々も報告をされるなど、地下空間に関する事案、日々過酷を極め、また複雑化を極めているというふうに私は認識しているところでございます。このような状況

にありまして、まだまだこれから地下空間の活用といったものはますます進んでいくことだろうと認識をしております、特に道路、鉄道あるいは上下水のインフラの整備、あるいはまたそのメンテナンスといったような視点で、地下の空間、そしてまたこれらの安全対策をしっかりと整えていくことが必要だろうと考えているところでございます。

特に昨年12月の技術部会におきまして、地下工事の安全技術の確立、またライフライン等の埋設工事の安全対策、地下空間における適切な維持管理への誘導、連携、及び地下空間にかかわる諸課題への対応といった幅広い内容の諮問をさせていただいたところでございます。ぜひ活発なご議論をいただきまして、地下空間の利活用に関する安全技術の確立という方向に、よりよい方向に向けまして皆様方のご知見を披歴していただき、またトータル的な方針をまとめていただくということをお願いいたしまして、冒頭の国土交通省からのお願いをさせていただきます。よろしくをお願いいたします。

【事務局】 ありがとうございます。

カメラ等による頭撮りはここまでとさせていただきますので、どうぞよろしくをお願いいたします。

(報道関係者退室)

【事務局】 それでは、議事に先立ちまして、資料の確認をさせていただきます。審議事項に関する資料として資料1、さらに参考資料の1と2を配付させていただきます。不足等がございましたら事務局まで申し出ただければと思います。

それでは、これより議事に入らせていただきます。進行につきましては、これより委員長である大西委員長をお願いいたしたいと思っております。

よろしくをお願いいたします。

【大西委員長】 それでは、皆さんのお手元でございます資料を用いまして、審議を進めたいと思っておりますが、本日は審議事項が1つになっております。地下空間の利活用に関する安全技術の確立に関する論点という議題でございますが、事務局より内容についてご説明をお願いいたします。

【事務局】 それでは、資料1に基づきまして、事務局から説明をさせていただきます。

最初に技監からもご挨拶ありましたとおり、社会資本整備審議会技術部会に国土交通大臣から地下空間の安全技術の確立についての諮問がございました。それでこの小委員会の設置が決まったわけでございます。参考資料の1に諮問文と、それからその次の2ページ目に小委員会の設置について技術部会にお諮りをさせていただいた資料をつけさせていた

だいております。2ページの検討内容のところに地下工事の安全技術の確立、それからライフライン等の埋設工事における安全対策、地下空間における適切な維持管理への誘導・連携、さらに、地下空間に関わる諸課題への対応という形で、小委員会の設置をお認めいただいていると、こういうような状況でございます。

それでは、早速資料1に戻りまして、中身の説明をさせていただきます。

まず最初は、最近の地下に関する話題という形にさせていただきます、資料の2ページをごらんください。

まず最初の事例は、福岡市の地下鉄七隈線の陥没事故にかかわるものでございます。皆さんご承知のとおりかとは思いますが、11月8日に福岡市の博多駅近くの地下鉄の工事現場において発生した大規模な陥没事故の事案でございます。この件につきましては、現在土木研究所を事務局としまして、今回の委員会にもご参画いただいております西村先生に委員長となっていて、陥没の発生原因の把握、そして再発防止策について現在専門的な見地からの検討をしていただいている最中でございます。中身につきましては、土木研究所のほうから少し現状について、別紙を用いて解説をしていただければと思います。

よろしく申し上げます。

【土木研究所】 土木研究所の崎谷と申します。参考資料の2をごらんいただきまして、手短に福岡の検討委員会の状況についてご説明させていただきます。

1ページ目が第1回目の議事次第を示してございます。この中では福岡市等から事故の概要等をご説明いただいて、委員の共通認識を図ったところでございます。

開いていただきまして、2ページ目には規約をつけてございますが、目的のところ、第2条がございまして、陥没事故を受けて、陥没の発生原因の把握、あるいは再発防止等について専門の見地から検討するというところで委員会を設置してございます。

4ページ目をごらんください。委員名簿がございまして、西村委員長ほか委員12名で議論をいただいているというところでございます。

5ページ目には事故発生状況等が示してございますが、既にご案内のとおりかと思えます。説明は割愛させていただきます。

6ページ目には今後の進め方というペーパーがございまして、この中では第3回中間とりまとめと書いてございますが、年度末までに取りまとめをすることを目標に議論を進めているというようところでございます。

次に8ページ目をごらんください。第2回目の委員会を1月に開催してございます。この中では原因の推定等の議論をしているというところでございます。

9ページ目にはメカニズムを3つ示してございます。メカニズムの1としましては、トンネル天端の難透水性風化岩が上部に存在する帯水砂層からの水圧あるいは土圧に耐え切れないで崩壊に至ったというようなメカニズム。それからメカニズムの2としましては、トンネル天端の風化岩がブロック状に抜け落ちたと。それを端緒として崩壊に至るというようなメカニズム。それからメカニズムの3としては、トンネル天端の難透水性風化岩に潜在的な弱部があったということから陥没に至ったというようなメカニズムでございます。

その次のページには、事故の発生要因ということで10個の要因を示してございますが、地質・地下水に関するものが3つ、設計・施工に関するものが7つでございます。要因1、2は難透水性風化岩の強度あるいは厚さが不足していたのではないかとといったもの、それから要因3では高い地下水位による影響がどうかといったもの。それから設計・施工に関する要因としては、難透水性風化岩の耐力不足という要因4、それから先進導坑の施工によってゆるみが発生してそれが原因になった可能性があるのではないかとといったもの、それからトンネルの断面形状ということで断面が扁平であったことによって耐力が不足したのではないかと。それから、7では支保工の安定性。それから8と9につきましては、長尺鋼管先受け工法（AGF工法）に関して横断あるいは縦断で改良体の連続性が失われているのではないかと、そういったものでございます。

11ページ目には、2回目の要旨を示してございますが、「4について」のところ、メカニズム、要因に加えて今後の設計・施工に対する留意点等の骨子などについて、とりまとめに向けた議論も行われています。

3回目は3月に開催するといったところで、現在鋭意検討を進めている状況でございます。簡単ですが、以上です。

【事務局】 それでは、資料1の3ページのほうに戻っていただければと思います。

次の事例でございます。今年に入って発生した事例でございますけれども、大阪市のほうで下水道のシールド工事における陥没事故でございます。1月20日に下水道の新設の工事現場ですけれども、シールドマシンを立坑から発進させようとしたところ、立坑内に地下水が侵入し陥没が発生したという事案でございます。この陥没の確認をするために来られた作業員の方が転落したというような事故も発生をしている状況でございます。現在地下水の流入停止だとか、流動化の処理土による埋め戻しなどは行われており、また薬液

注入等による地盤の固化等の作業も当然行われておりまして、安全のほうは確保されております。今後原因究明等がされるのではないかというような事案でございます。

続いて4ページ目をごらんください。これは埋設物関係の事例でございます。道路の改良工事とかさまざまな工事の際に地下埋設物に損傷を与える事故が発生をしているのは皆さんご存じのとおりかと思えます。左側はケーブルの埋設位置を以前までに確認していたにもかかわらず、確認していたものよりもずれていた場所に埋まっていたため、ブレイカーで損傷を与えたというような事例でございます。右側も同様ですけれども、水道管の埋設の高さが想定と違ったということで、これも改良工事中にバックホウで損傷を与えたという事例でございます。いずれも埋設部の管理者と協議をし、そして位置の確認をしながら行っていたということなのですが、想定と違う場所に埋まっていたということのために事故につながったと、こういう例でございます。

それから、5ページをごらんください。次、諸外国の事案の例でございます。これは今日ご出席いただいております小長井委員に事例としてご紹介をいただいたものでございます。後ほどまた適宜補足をしていただければと思いますが、1点目の上のほうのシアトルの例は、地下高速道路の掘削工事中にシールド機の掘進が突然とまったということで、先端のカッターヘッドが大きく損傷して工程がすごくおくれたということなのですが、これも原因を調べてみますと、過去に掘られた地下の井戸の鉄製の筒とかケーシングですね、これが存在をしているということに気づかずに工事を進めた結果、シールドのカッターを当てて損傷を与えたということが原因だというような事案でございます。

それから、下のロサンゼルスLos Angelesの例は、地下鉄の工事中の陥没事故の例ということになります。非常に大きな陥没の写真が見てとれると思います。これ、一度掘削をしたトンネルの位置を修正するというところで、トンネルの拡張工事を始めたところ、拡張時に地盤の重みに耐えれずにトンネル内に大量に土砂が流出して陥没につながったという事案の例でございます。諸外国においても、このような事案が発生しているというようなご紹介でございます。

次、6ページをごらんください。全般的な道路の陥没事項の発生の状況をあらわしたものでございます。平成27年度の道路陥没の件数、それからその要因、左側は直轄工事に関わるもの、右側が政令市の例でございます。直轄工事のほうでは、上側のほうでございますけれども、58%がいわゆる道路の施設関連を要因とするような陥没事案でございます。一方で16%が占用物件案件に起因するものでございます。この下のほうに行きます

と、D I D地区ですね、人口密集地区に限定しますと、道路の関連が36%になるかわりに占有物件の案件が33%ということになります。それから右側の政令市の例でございますけれども、これは都市部を多く抱える政令市でございますけれども、64%が下水道という、それから上水道も含めた占有案件に起因する陥没事故が発生しているという現状で、都市部に行けばこういうような埋設物関係の事案が発生しているということが見受けられるという例でございます。

7ページをごらんください。左側は上水道、これは老朽化の例でございますけれども、老朽化で腐食によって水道管が破裂して、それによって周辺の土砂が吸い出しを受けて陥没に至ると、こういうケースでございます。右側も同様の理由で、下水道の老朽化による陥没の例でございます。下のほうにグラフをつけておりますけれども、下水道に起因する道路陥没の件数をグラフにまとめたものでございます。9割以上が50センチ以下ということで、陥没の規模はそれほど大きくはないというデータにはなっていますが、年間3,000件以上が発生しているというような現状の報告でございます。

8ページをごらんください。下水道の施設の老朽化の状況でございます。現在管理延長が全国で47万キロに達しております。このうち50年経過する道路というか管路ですね、済みません。管路につきましては、現時点では1.3万キロという状況でございますけれども、今後10年後には5.3万キロ、20年後には13万キロというふうに加速度的に50年以上経過する管路が増えていくということで、右側の写真にもありますとおり、この管路の老朽化対策というのが急務になっているというような状況が見受けられます。

それから、9ページをごらんください。次、地下街に関する事案の紹介でございます。地下街につきましても、ちょうど8割以上が開設から30年以上経過していると、こういう状況でございますので、全般に当たって老朽化の課題というのが顕在化しつつあるというような状況が見受けられます。右上が阪神淡路大震災の際の神戸の三宮の地下街の天井崩落の例です。左下のほうは東日本大震災の際に仙台駅の地下街で漏水の被害が出た事例でございます。それから、右下は、維持管理の点検をしている例でございますけれども、地下街につきましては、地下施設の構造だけではなくて、漏水あるいは天井板等のさまざまな附属した施設も含めた安全対策というのが必要になってきている、こういうような事案の紹介でございます。

それから、10ページをごらんください。今度は地下といっても液状化に関する事例でございます。ちょうど熊本の地震の際に液状化被害が発生をしております。熊本の際には

市内の2,900戸で液状化被害が発生をしています。左の上の写真は建物が不同沈下をしているという例ですね。左下のほうは、建物は沈んでないんですけども、逆に宅地のほうが沈下をして建物との間に段差が生じてしまったような例ですね。右側は側方へ流動してしまっているという例でございます。右下のほうは、実は熊本市が出されている液状化のハザードマップでございます。市内の大きなエリアが発生の可能性が高いエリアということで赤い絵で囲われておりますけれども、そのうちの青い線で囲ったところが今回地震で液状化が発生したエリアでございます。ハザードマップとしては液状化の可能性が高い地域として指定されている区域内で発生したということなんですが、なかなかこの中で発生するかという特定は当然難しいわけでございますし、また事前対策ということも必ずしも十分にできてこなかったというようなことがあるのではないかとという形で思われる事例の紹介でございます。

11ページをごらんいただければと思います。幾つか事案、事例をご紹介させていただきました。こういった事案、事例のほうから地下空間の利活用に関する安全のための幾つかの論点を事務局としてはご提示をさせていただきました。

12ページをごらんいただければと思います。まず、最初の地下工事の安全技術の確立につきましては、先ほどから少し話題になっておりますが、やはり地盤の、あるいは地下水の現状をできるだけ多く情報を集めて共有化しておくということでのいろんなリスクに備えるという意味での論点でございます。その際に、官だけではなくて民間の持つデータもできる限り共有化すべきではないかと、こういう論点があるかと思えます。2番目は、そういったデータをどんなふうに活用するかということでございますが、計画段階、設計段階、施工段階、各段階あるわけでございますけれども、この段階それぞれで地盤の持つリスクというものをしっかり評価し、そしてそれをいろんな計画や施工、あるいは設計に反映すべきではないかというような観点でございます。

それから、2番目のライフライン等の埋設工事における安全対策という意味では、先ほどの事例でも紹介させていただきましたが、地下埋設物の正確な位置の把握と、それを共有することでいろいろな埋設物関係の事故というんですか、損傷事故なんかも減らせるのではないかと、こういう観点での論点でございます。

それから3番目は、地下空間における適切な維持管理への誘導・連携という観点でございます。これはライフラインもそうでございます、地下街もそうなんですが、いろいろな意味で老朽化が進んでいるという状況でございます。それぞれの管理者において老朽化に

伴う亀裂だとか破損状況等をしっかり把握をしていただいで対策を実施していただくということかなと思いますが、それに関連して、さらに関係者間で連携できる部分は何か、あるいは情報共有していくべきものは何かといったようなことが論点であろうかと考えられます。

4番目は、地下空間に係る諸課題ということになるんですが、いろいろな事例をご紹介させていただきましたが、地下工事の安全対策あるいは液状化対策等も含めまして、まだまだ地下空間の安全に係る技術的な面での課題が多いというふうに考えております。こういった面での技術開発をどんどん進めていくべきではないかという観点。今日、委員の皆様からいろいろなご意見を聞いて、この論点についてもしっかりと追加あるいは修正等して、この今回の小委員会での結論に向けて論点整理をしていきたいと考えている、そういうことでございます。

13ページ以降は、その各論点の主な現状を少し報告をさせていただければと思います。

まずは、論点の1番目にありました地盤や地下水に関する情報の共有化の現状でございます。13ページでございますけれども、国のほうでは平成20年から国が実施する地盤調査の結果の検索サイトであるK u n i J i b a nというものを開設をしております。この中では、そこにありますとおり、ボーリングの柱状図、それから土質試験結果の一覧表という形で提供をさせていただいています。現時点では約11万本の柱状図、それから2万5,000ぐらいあります土質試験結果がこういった形でオープンになっているという現状でございます。

それから、14ページをごらんください。これは全国地質調査業協会連合会さんで取り組まれている事例でございますが、全地連さんのほうでは、都道府県の地盤情報についても一部収集をされ、そして公開できるものは公開していただいているという形で共有をいただいています。熊本地震の際には、国のデータに加えて熊本・大分両県、そして市町村の持っている地盤データについても公開をいただきまして、被災地の空中写真、それから土地の条件図なんかとも重ね合せて柱状図なんかを見ることができるようサイトを開設をいただきました。この結果、現時点でもそうですけれども、被災地の復興計画の策定でありますとか、あるいは地震のメカニズム解明等にも活用をいただいていると考えています。これ、ちょうど赤の丸が国が実施した過去のボーリングのデータ、それから青が都道府県ですね。緑が市区町村といった形で、地図上で一覧ができるというような形で公開をいただいているという状況でございます。

それから、15ページをごらんいただければと思います。15ページは、今度は地下水の関連でございます。地下水につきましては、左側でございますけれども、全国の地下水台帳というのがございまして、今6万6,000ほどある全国の30メートル以上の深い井戸に関する地質、地下水位などのデータが公表はされております。ただ、これは新設時の掘削時点でのデータでございまして、その後のデータ更新なんかについてはまだ課題があるというような状況でございます。それから、右側は環境省さんが行っている地盤沈下と地下水採取量等に関する公共団体さんからの報告結果をまとめたデータの公表でございます。この中では、代表的な観測井戸のデータなんか公表されているというような現状になっています。

それから、16ページをごらんいただければと思います。同じく地下水の関連でございますけれども、地下水の採取による地盤沈下をどうしていくかと。あわせて地下水の保全を図っていくということで、関東平野の北部、それから濃尾平野、さらには筑後・佐賀平野のこの3つについては、関係閣僚会議のもとにおいて決定されています地盤沈下防止等対策要綱というものに基づきまして、総合的な対策がとられております。この中で地盤の沈下量だとか、あるいは代表的な観測井戸のデータが、やはりこの右下にありますような感じで公表がされているというふうな現状でございます。これが地下水に係る情報の公開、ないしは共有の状況でございます。

それから、次が論点の2番目にございましたライフラインの埋設工事の位置の関係でございます。ライフライン等の埋設工事の安全対策として、それぞれの埋設管の位置情報をいかに把握して共有するかということがあるわけでございますけれども、現在、東京の23区、それから11政令市につきましては、道路管理者とそれから占有事業者の共同のシステムということでシステムが構築されております。この中でGISを活用しまして、埋設位置の確認でありますとか、道路の占有許可のためのオンラインの申請でありますとか、あるいは工事位置図の作成なんかこういったシステムを使って行われているというような現状でございます。ですので、この中で東京23区、11の政令市につきましては、埋設管路のデータなんか共有されつつあるというような状況でございます。

それから、次は18ページ目の、今度は老朽化対策ということでございます。ここでは下水道について1点紹介をさせていただきたいと思っております。まず、下水道につきましては、老朽化対策として総合的に取り組まれているわけでございますけれども、27年5月に下水道法を改正し、まさに下水道管理者の責務の規定と、それから維持修繕の基準を策定し

ているというような状況でございます。それから、施設単体だけではなくて、全体を一体的に捉えるということで、ストックマネジメントという制度を導入し、トータルで維持管理費の平準化を図るような取り組みもあわせて行われております。さらに、3番目でございますけれども、カメラとかロボットというのを活用するとかいうことによって、効率的な点検・調査技術の開発をしたり、管渠を開削をせずに更新をしていく、こういったような技術の活用なんかもあわせて実施がされているというような状況でございます。

以上が、論点に関する現状の共有ということでご紹介をさせていただきました。

19ページ以降は、今後のスケジュールについてのご相談でございます。20ページをめくっていただければと思います。本日、地下空間に関する事例を紹介させていただきました。これからその利活用に関する安全技術の確立に向けての論点をご審議いただいた結果とスケジュールについてご理論いただければと思っておりますが、次回以降は、3月から4月ごろにかけまして、各論点に関する関係機関のこの論点についてのヒアリングをできればさせていただければと思っております。これからは予定でございますけれども、5月ごろに骨子案、そして6月ごろに何らかのとりまとめという形で概算要求の前までに何かしらの方向性を見出せればと考えているという状況でございます。今日は第1回目でございますので、このスケジュール感につきましても皆さんにご審議いただければと思っておりますので、この資料をつけさせていただいております。

以上で資料の説明を終わらせていただきます。

【大西委員長】 どうもありがとうございました。

以上、全部資料を一括してご説明いただきましたが、委員の先生方、ご質問、あるいはご意見、何に関しても結構ですので、今日は第1回目ということでございますので、さまざまなご意見をいただいて、次のステップに移りたいと思っておりますので、ぜひよろしく願います。

では、どなたでも。

どうぞ、家田先生。

【家田委員】 いいですか。済みません、5時過ぎに退席させていただく都合がありまして、お先に一言、先に失礼いたします。

何点か申し上げようと思うんですけども、まず1点目はこのさっき申し上げたように、とにかく安全をなるべく向上していくというためには、自分が施工するところの地盤情報のみならず周辺の地盤情報というのを把握しておくことが極めて有効だと思います。それ

によって、自分が施工するところの条件についてもより精度の高い予測ができるということでもあります。

その際に、この中にもありますように、官サイドの地盤情報についてはかなりのところ共有化がなされてきたというふうに考えておりますし、それがシステム化もされてきて大変素晴らしいことだと思うんですが、やはり民のサイドの地盤情報をどういうふうに共有化するかというところだと思います。法律関係の先生方もいらっしゃるので、ぜひお知恵を絞っていただきたいと私は切に思うんですが、その際に、単に抽象的に民といって一括で考えるよりも、むしろ例えば電力であるとか鉄道であるといったような公益事業については1つのランクでしょうし、その次はある程度の規模以上になるような民間開発、例えば大きな、そうですね、六本木ヒルズとかああいうところなんかが次のランクだろうし。その先にもうちちょっとちっちゃいがある。こういうんですが、やっぱりさっき申し上げたような安全上の公共の福祉というところからすると。本来地盤の中の情報も含めて財産権なんでしょうけれども、そこも一步踏み出していくことが今大英断が必要じゃないかと思うところがございます。したがって、この問題は、単に技術的に細かい意味の技術的な問題のみならず、技術を契機とするところの法制度の充実を図るべき問題だと考えております。

2点目ですが、この問題は単に安全上の問題のみならず、実はより信頼性の高い公共事業をやっていく上でも重要と思っております。私、ある整備局の事業評価委員会のようなものを幾つか経験させていただいておるんですが、その中でもいろいろ分析していただきますと、当初予定した公示価格とその後ではいろいろと調べていく中で工事の額が上がったり下がったりするんですね。技術開発によって安くなる要素ももちろん入っているんですが、やっぱり大き目になることが多いんです。その中の理由の圧倒的多数が地盤条件が思っていたのと違っていたということになります。それは力学的な地盤条件もありますし、掘ってみたら砒素が入っていたんでそれを処理していきやいけないといった質的な問題もあるということでもあります。したがって、地盤情報を共有化することによって、これから仕事をする地盤空間の状況がより適切にわかるようになってくると、施工コストの予測の精度も上がるし、より適切な公共事業判断もしやすくなると、こういう面もあるということを一言申し上げました。

3点目は、今日出てきた事例は実にどれも深刻だなと思いますけれども、忘れてならないなと思いましたが、少し前になりますけれども、マンションでしたっけね、の地下の

杭が適切な施工だったのだろうかという問題がございました。したがって、地盤の情報さえわかれば適切に施工されるとは限らない。施工の信頼性を上げる、適切性を確保していくための制度づくりというようなところもあわせて検討の余地があるのではないかと思います。

以上、3点申し上げました。どうもありがとうございました。

【大西委員長】 ありがとうございました。いろいろな観点からご意見をいただきましたが。

では、続いてほかには。

どうぞ、花木先生。

【花木委員】 花木でございます。私は主として維持管理のところについてお話しをしたいと思っております。地下施設の維持管理ですね。

維持管理について何を申し上げたいかということ、技術の進展をこの際何とか図れないかということでもあります。維持管理をしていくときに一番大事なのは現状を診断することだと思えますね。今はさまざまな設備に対して、施設に対して先回りをして更新をしていくということはもちろんやっているわけですが、それでもなお事故は起きる。それは、やはり診断をするということが必要になって、人間の健康を考えるとすぐわかるんですけれども、だんだん年になってきたから自分をオーバーホールしようということをやりますが、そうはいてもさまざまなことは突発的に起きる。医学の分野ですと非常に診断技術というのが進んでいる。それはもうすばらしい進歩があるわけですが、なぜそのインフラの分野でそれが進まないかと。もちろんさまざま難しいことはあるわけですが、今日さまざまなセンサーの技術が進んできた中で、何とか非常に安価な形でセンサーを設置する、例えばひずみセンサーを設置するというようなことを通じて、診断を進めていくことはできないかということを考えるわけですね。まず人間が入れないところはちょっと難しいにしても、例えば地下街とかそういったところは人間が入れるわけですから、そういったところからそういったセンサーをつけていく、あるいは下水道のように人が入れるところはそこにつけていくと。そういうようなことが進むと、こういった診断技術を日本が持つことができると、海外への土木技術の展開ということで非常に有利になると思えますね。日本が先駆けて非常に広範囲な維持管理をやる技術を開発すると。それをさまざまな国、先進国、開発途上国に持っていくというところまで視点を持って、そういった診断技術の発展につなげる。そういった診断技術の発展につなげていくというような方

向性を少しは議論していただきたいかなと思っております。

実は、私は診断技術のところは専門でないので、あえてそのように思うわけですが。おそらく専門の方からすると、いやいや、そんな簡単じゃないということがあるんだと思うんですけども、何とかその診断技術を発展するというようなこともご議論いただければと思っております。以上でございます。

【大西委員長】 花木先生おっしゃるとおり、技術進展というのはこのところすごい我々の予想を超えているところもあるんですが、地下に関してはそれほどまでという皆さんのご意見かもしれません。ありがとうございました。

ほかにはございませんか。

どうぞ、小山先生。

【小山委員】 2点お話しをさせていただきたいと思うんですが、論点の中にライフラインの安全対策ということで、正確な位置の把握と共有ということで、あるシステムができつつあるということなんですけど、これは非常にいいことだと思うんですけども、実はそこに入っているデータの質ですね。実は事例の中にも出てきたように、ちゃんと管理者と打ち合わせしたにもかかわらず、違うところにあったから壊しちゃったということで、実は古いものは管理者もちゃんとした情報を持っていないということなんで、その辺の情報をどうやって質を高めていくかということも考える必要があるんじゃないかと思います。

それから、論点の3番目で、地下空間の維持管理で、誘導・連携ということなんですけど、これは非常にいいことだと思います。それで、多分いろいろなところでいろいろな事業者の方がこういうものを技術開発しています。これを共有化することが極めて大事だと思いますが、実は地下空間というのは場所場所によって、あるいはライフラインの種類によって極めて多岐にわたっているということで、単に一片の資料でお話ししてもわからないというのがだいたい普通です。ということで、この細かな情報の共有化のためには何をやるべきかということも考える必要があるのではないかと思います。以上です。

【大西委員長】 ありがとうございました。

では、次、徳永先生。

【徳永委員】 ありがとうございます。

私の専門に近い論点で言うと、(1)の①に近いところかもしれないですけども、これに関しても、先ほど小山先生がおっしゃったのと同じように、情報が増えていくことが非常に重要なことであることは間違いないんですが、増えている情報が十分によい質のもの

が増えていっているということをどういうふうに保証していくのかというのはもう一つ重要な観点だと思います。特に、地質の情報は、ある種見る人、それから解釈をする人によって少しずつ違ってくるといようなことが避けられないような情報でございますので、そういうものをどういうふうに適切な形で共有していくのかというのはかなり工夫が要るのかなというようなところを一つ思いました。

もう一つ、地下水に関しては、これもなかなか難しいところがたくさんあるという認識があつて、例えばこれは時間とともに大きく変動し得るものであるとか、浅いところの地下水と深いところの地下水では少し挙動が違い得るんだというような、何て言うんですかね、専門の方であればわかるけれども、少し専門から遠い人に読んでもらうときにどういう情報を一緒につけるのかというようなところの工夫があると、より適切な情報の共有、それから利用の仕方になるのかなという期待がございます。いずれにせよ、この種の情報を共有するということは、国土を有効に利用していくという意味で非常に重要な基盤情報であることは間違いのないと思いますので、上手に多くの質の高い情報を共有できるという方向性を目指せばいいのかなと思いました。以上です。

【大西委員長】 ありがとうございました。

次は。では、桑野先生。

【桑野委員】 私も情報の範囲とそれから質についてお話しさせていただきたいと思えます。

路面下の空洞を、長年調べていると申し上げましたけれども、ここでもご紹介がありましたように、空洞の素因と誘因、因果関係がはっきりしている場合はいいのですが、例えば先ほど6ページにご紹介がありましたように、道路の下の空洞の、原因が特定できない場合というのが少なからずあるわけです。因果関係がはっきりしなくて複合的な要因になっている場合、それからどこも埋設インフラは壊れてないけれどもふくそうしている状態それ自体が空洞を引き起こすような場合、それから過去の掘削工事履歴みたいなものが時間がたつてあらわれているような場合、あるいは圧密によって地質や地形、あるいは地下水の状態が影響しているような場合といったように、時間おくれを伴って出てくるような要因や、すぐに影響が出てくるようなさまざまな素因と誘因が複合的に作用している場合が多いと感じています。

というようなこともありまして、集めて、それから利用していく情報の質と、それからどこまでのどういう情報を集めるのかというようなことが、路面下の空洞の対策なんかで

は重要になってくると思います。それからいわゆる基礎的な地盤情報のほかに、多分道路下の空洞探査みたいなものによっては定期的にやられているはずだと思いますけれども、そのような不具合情報みたいな、従来公表しづらかった情報も、この際将来の安全対策のために活用していくような姿勢が必要だと思います。

それから、地下の埋設インフラのデータベースで、先ほどから実際と例えば台帳上の場所が違うですとか、そういった質の問題のご指摘がありましたけれども、不要になった管、もう使われていない死んでいる管といいますか、つまり管理外の埋設管も、空洞を引き起こすようなものとなっていて。そういう、何といいますか、管理外の埋設インフラまでも情報に上げていくというのは実際には難しいことかもしれませんが、地盤の安全を考える上では考えていかなければならないと思います。以上です。

【大西委員長】 どうもありがとうございました。

小長井先生、では。

【小長井委員】 まだ考えがまとまっていないんですけれども、先ほどご紹介のあった K u n i J i b a n 11万本のデータがあるとはいえ、地図で分布を見ますとほとんど都心部の主要な国の直轄事業関連のものに集約されますので、例えば中越地震があった山古志なんていうのは全くないに等しい状況があると。要するに、都会だけのデータ、それもほんとうは大変なことだと思うんですけれども、電力さんなんか例えば中越で送電鉄塔、東北電力の66キロボルトのラインで12本が倒壊かな、倒壊か傾斜。29本が……29本が傾斜か、何かそんな、要するに確率で山の中にどのくらいの斜面崩壊が出るかと、その鉄塔の感覚がどうなっているんだということが、多分彼らの関心事の一つあるだろうと。だから、対象によっていろいろなデータの質といいますか、カバーする範囲というのが違って、結果的にどこを絞っていったらいいのかなと。しかも、それは大きなデータになりますので、誰がどうやって管理して、その人的な、あるいは資金的なリソースをどうしていくのかなというところもほんとうはいろいろ用法とあわせて考えていかないといけないのかなと、印象を今伺っていて持ちました。感想に近いんですけれども、以上でございます。

【大西委員長】 ほかに。

どうぞ、秋葉先生。

【秋葉委員】 秋葉です。大体皆さんの意見と一緒になんですけれども、まず、ライフラインについては、特に市町村の台帳はもっともっと悲惨な状況で、まさにどこに何が埋ま

っているかがわかっていない。位置も、平面の位置も全く違うし、深さも全く違うというようにあるし、全く台帳に載っていないというようにあるということで、そういう意味では、位置ですね、例えば水道管であったりガス管であったり通信ケーブル等、その位置の基準というか埋設、平面方向ですね、位置の基準というのをつくられたらいかかなと思います。直轄なんかですと、そういった大体のルールづくりというのはされているようではございますけれども、通常の自治体関係にもそういったことをルール化するというのも一つ重要なのかなと思います。

それから、当然占有業者のほうで工事をしました、こういったものがこういうふうに埋まっていますといったところの申告についても、正確にさせていただくと。そういった何らかのルールづくりというものもきちっとしなければいけないのかなと思います。

それからあと、空洞関係。私も少し空洞のほうもやっているんですけども、地中レーダーで空洞探査をするわけですが、必ずしも100%という情報が得られるわけではございません。しかしながら、こういう探査というのは絶対に必要でございまして、それが安全対策に当然つながるわけではございますけれども。その空洞探査の中でライフライン等の情報というのも当然得られます。例えばそういった情報を市町村の台帳整備に生かすとか、市町村だけじゃないんですけども、自治体関係の台帳の整備に生かすとかそういったことにもつなげるということは一つの手ではないかなと思います。以上です。

【大西委員長】 ありがとうございました。

【大森委員】

ちょっと質問ですが、いいですか。

【大西委員長】 はい、どうぞ。

【大森委員】 1番の地下工事は、公共の地下工事だけですか、民の地下工事も含むでしょうか。それから、(3)の地下空間というのも同じです。官の地下空間だけなんでしょうか、それとも民も含むのでしょうか。

【技術調査課長】 事務局でありますけれども、ここに関しまして、やはり契機となりましたのが今回の福岡の地下鉄工事における現場で陥没が起きたということでありますので、事故が起きますとこうした国民の生活といいますか住民の生活に大きな影響を与えるといったことをいかに防ぐかというところから、今回こうしたご議論をしていただきたいと、こういうのが契機でございまして、公共の工事は言うに及ばず、民間

の工事であっても同じような影響を及ぼすようなものを念頭に議論していただきたいと思っていますし、それがどのぐらいの規模であるのか、どんな内容であるのかというところを先ほど委員のほうからもご指摘ありましたように、財産権の話もありますので、かなり難しい話ではありますが、そうした議論もお願いしたいと思っております。以上です。

【大森委員】 わかりました。ちょっといいですか。

【大西委員長】 どうぞ。

【大森委員】 民もある程度含むという前提でちょっとお話しさせていただきます。私の個人的な感覚では現在の施工技術でいくと設計がかなり正確にできていれば、ある程度対応は可能なのかなという気がしています。

問題は、設計が正確にできるためには設計条件の把握がどれだけできるのかというような気がします。特に、地中の情報は曖昧ゆえいろいろ仮定を置いてやっているんだと思うんですけども、例えば建築で言うと、上物はある程度読めます。そこでは不確定要素のものはあまりない。したがって、設計条件のうち不確定なものをどれだけ把握できるのか、という問題が、今ここで扱っている問題だと思っています。

民の場合には最近だと既存杭、既存の基礎、既存のアンカーなど障害物も結構あります。こういったものが存在するのを知らないで施工をするとアンカーを切ったとかいうような話になる。したがって、地中の状況を正確に把握するのは大事だと思うんですけども、もう一方で、ほんとうに読み切れるんだろうかという、危惧もあるため、読み切れないことを前提とする対応も非常に重要な気がします。

例えば、安全率を高めたり遮断する構造にしたり、事故が起きても大丈夫な構造にしたりとかいろいろやりようはあると思うんですけども、情報の濃さと、やり方というのは相対的な関係に立つのではないのでしょうか。全部読み切れればそれに越したことはないんですが、正確さを増していくということは当然だと思いますが、それとともに、読み切れなときは施工コストも高くつくといったような相関関係を少し前提においておいたほうがいいかなという気がしています。以上です。

【大西委員長】 ありがとうございます。

【西村委員】 よろしいですか。

【大西委員長】 どうぞ、西村先生。

【西村委員】 資料1の12ページの、あとで福岡のことがありますのでちょっとコメントさせていただきます。

福岡の資料で、要因とメカニズムも幾つか書いてありますが、それらの中の1つというふうに限定した考え方はしていません。複合的なこと。メカニズムも複合しているかもしれない、要因は当然複合しているだろうと考えています。やはり、地中での工事であって、自然の地盤、岩盤を相手にしていますから、明確に決定的な議論はできない。当然その前提となっている設計にしても施工にしてもそうですが、明確な決めつけはできないだろうと。

先ほどもお話ありましたけれども、そうすると、やはり技術者としての判断というのが極めて重要になってくると思います。今少なくとも地質条件が100%わかるとしても、その100%という意味合いなんですが、我々が地盤調査をするときには当然同じ場所からサンプリングを幾つかとって、かなりばらつくわけです。自然の地盤ですから。倍半分違って当たり前、物性が倍半分違ってれば結果は倍半分違う。そういうのは珍しいことではない。ですから、当然設計はそういうことを念頭に直される。掘ってみて地盤が想定と違うならその場で設計を直すというフィードバックをかけているわけですが、施工しながら設計を変えるということは普通はあり得ないことですが、そういうこともやっている。しかし、それは技術者判断が非常に大きく効いてくるわけですね。

ですから、そういう意味では、今は利活用の安全技術となっていますが、やはり技術者視点もすごく大事だと思うんです。今技術者資格の認定が並行して走っていますが、やはり地下構造物の設計・施工のときには、当初の設計がどうだったか、それに基づいて施工はしますけれども、当然変えていくときの判断というものが十分でないような気がするんです。ちょうど、福岡の1年前にも千葉でトンネルのモルタルが落ちて、そのときにもやはり委員会を国交省、土木研究所でやりましたけれども、そのときにも痛感したのは、やはり技術者の判断です。いろんな技術、もしくは地質調査の限界を補うのがそれだろうと思います。そういう意味ではその部分もやはり強化していくことが地下の空間での施工でのトラブルとかそういうものを減らす一つの大きなポイントだろうとは思っています。

それから、資料で、12ページの一番下に技術開発と書いてあるんですが、広い意味での技術開発だと思うんです。技術開発を促すのは当然だと思うんですが、使うっていう意識というか意図を見せないと、技術っていうのはなかなか育たないと思います。特に、地盤の調査とか埋設物の調査というのはそんなに頻繁にたくさん使われるわけではない。初期投資に対してコストが回収できるかどうかというのが大きいと思うんです。今、インフラロボットがちょうど並行して走っていて、1年少し早めの、前倒しで進めるようにし

ていただけたのはすばらしいことだと思うんですが、あの場合はそれを使いますよということを示しているからいろんな異分野の業種が組み合わさって技術開発が進んでいるんですね。それを使うということを示していますから、やはり思った以上にトンネルの分野でも参加してくださっている。ただ、維持管理に限られているんですね。ですから、何かそういうインセンティブを与えるようなことを考えないと、技術開発といってもなかなか回りがついてこない可能性が高いだろうなという気はしています。

あと、それから、データベースの話がありましたけれども、地下の工事をする、特に町なかで行う場合、シールドで掘るといったらシールドはすごく早いわけです。短期間でばっつと掘れますが、ところが、シールドの発進・到達の立坑は非常に時間がかかって、さらに時間を食っているのが地下埋設物の移設とかチェックに非常に時間がかかっている。本来だったら、発注者側が、官側が全部処理しなきゃいけないのに間に合わないということもたくさんあるわけです。ですから、データベースをきちっとそろえるというのは必須だと思うんですが、その位置のずれとかそのほかに死んでいる埋設物も非常に多くて、その確認というのも非常に大変なんです。だからやはり、小山さんもおっしゃいましたけれども、さかのぼるということをしないと、ほんとうの意味での信頼できるデータにはならないかもしれないという気はしています。以上です。

【大西委員長】 ありがとうございます。

今の話の中ですが、過去の情報がうまく現在に伝わってないというところが大きなポイントだと思うんですね。情報の質というところなんです。土木はある意味現場合わせっていうのをやりますから、それがきちっと記録に残ってない。現場である程度うまくいったらもうそれで、管は通したらそれでいいやというところがあり、そのまま変更した部分そのまま図面になって残ってないというケースが非常に多いわけですね。皆さん方よくご存じだと思いますが、それがあある意味で土木の柔軟性を持っているいろんなケースに対応できるという利点でもあるんですが。

竣工検査の質をどれだけきちっと対応できるか。竣工検査をしたら後にしっかりと図面に残してくださいよとか、こういう変更をしましたというのが、過去ほんとうに全部記録に残っているかという、多分それがうまくいっていないようなところもあって、今のよう、地下を掘ってみたら別のところにあったとかという話になってくるんだと思います。それが最近の技術開発等でも行われていますが、わりと簡単に3次元情報がとれるようになってくると、それを法律でもいいですが、きちっと残しなさいという条件をはめてしま

う。それをデータベースの中に取り入れていくということも考えていって、将来的に次の時代の人がうまく使えるということも十分勘案した上でのある種のパターン——パターンといえますか、制限あるいは指針みたいなのができておれば、相当違ってくるのではないかというふうな考えも私は持っているんですが。

皆さん方、いかがでしょうか。ほかに何か関連してご意見いただくような点、ございますでしょうか。

【小長井委員】 じゃあ、大西先生、よろしいでしょうか。

【大西委員長】 どうぞ、小長井先生。

【小長井委員】 たまたま5ページの2つの事例を私のほうから紹介させていただきましたので、ちょっとだけ補足しますと、一番最初のシールドマシンですけれども、これは世界最大、直径が56フィートのものすごい大きなボーリングマシンで、日立がつくったのかな。これがわずか直径8インチっていうからスプ皿ぐらいの鉄のパイプに食い込んじゃったと。これ、ニスカリー地震というのは2001年にあって、そのときに古い、私と同じぐらいの年の高架橋の挙動が心配だということで、地下水モニターのために井戸を掘ったと。それが、その存在がわかっていたのに上手に施工業者に伝わってなくて、そこに食い込んじゃって。それをその面板を交換するのに立坑を掘らなきゃいけなくなって。全部それを地上に上げて取っかえ引っかえするので、1年か2年近く余分にかかっている。結局2億ドル程度の損失が出た、さらに追加の出費が必要になったと。要するに、鉄パイプ1本だけでこれだけのことになっちゃったということで、ちょっと大西先生がおっしゃいました、過去の2001年のときの話を二千十何年……。だから、そんな過去じゃないんですよ。それでももうわかんなくなっちゃっているっていう問題なのかなと思って、これを紹介させていただきました。その後シンクホールとかいろいろ出てきているんですけども。

それから、その次のロスの地下鉄は、これもやはり向こうのドキュメンタリーの中で結構いっぱい出てくる話で、レッドラインというのをつくっているときに、ここはロスなんでもともと石油採掘が20世紀に入ってからたくさんあって、ガスのほうが心配でガス対策とかいろいろやってたんですが、結果いろんなことの要求があったうちに通りのラインが狂っちゃって、何かあれこれしているうちにそれを直しているうちに、上のほうに高圧送水管とか、それから下水管なんか走っていて、それで砂っぽい地盤が相当濡れていたところに少しふたを取っちゃったものだからがさっと下がったんじゃないかって、これも

原因はつきりわかんないんですけども、そういうことが言われています。

ですから、ほんとうにどこまでの情報を、当事者ですら把握が難しい問題がいっぱいあって、しかも時間軸でいろいろ上手に伝わってない話っていっぱいあるのかなと思って、ちょっと先生のご指摘に対してコメントさせていただきました。

【大西委員長】 ありがとうございます。

地盤そのものと、それから徳永先生ご専門の地下水のインタラクションみたいなのがいろいろあって、それから地下水は液状化にも関連してきますが、非常に複雑な挙動をするというのはわかっているんですが、事前にどの程度まできちっと挙動把握ができるかというのは、相当な情報がないとうまく把握ができないということもございますので、ぜひ、先ほどから情報の質とか、それから情報の管理というのが話題に出てきましたが、そういうことも含めて十分な検討を進めないといけないかなと思います。

いかがでしょうか。

【大森委員】 1点だけいいですか。

【大西委員長】 どうぞ。

【大森委員】 先ほどの家田先生のご意見に関係するんですが、民の情報をもし取ろうとすると、協力というのが大前提ですけども、協力では足りないということになるとこれは立法という非常にハードルの高いところへ行きます。段階としては協力、それから立法ということになろうかと思えます。

【大西委員長】 ありがとうございます。

ほかにはどうでしょうか。

どうぞ、西村先生。

【西村委員】 今、民間のデータということがありました。トンネルを町なかで掘ろうというときに、そこの地質を確認したいからといって、そのトンネルの掘削予定断面を貫くようなボーリングは絶対しないわけで、その脇で行います。しかし、数多くできるわけではない。ですから、最初にもちょっとお話ありましたが、既存の周辺のデータがわかるだけでも随分違うという話がありましたが、実際は周辺のデータこそがすごく大事だと思うんですね。ですから、そういう意味では、特に町なかのようなところというのは、周辺というとはほとんど建物、ビルの基礎とかそういうボーリングデータはたくさんあるわけです。一本ボーリングしても、その周辺は外挿して推定するしかありません。しかし、そういうのが取得できると、その周辺の、例えば基盤とその上の未固結の地盤の境目が不

整合になっているとそこでこぼこのぐあいといいますかね、それがどうなのか、どの程度なのか、施工場所の周辺データから内挿でいろいろ推定できるし、外挿より確度が高く推定できます。

ですから、そういう意味で、やはり民間のデータ、特に都市部においては民間のデータが活用できるかできないかというのは非常に大きいと思うんですね。活用できないとなると、その道路幅でしか何もできないことになっちゃいますから、ですからやはりそこは頑張ってトライしてみる価値は高いかなというふうには感じています。以上です。

【大西委員長】 ありがとうございます。

よろしいでしょうか。

ボーリング情報に関しては、相当たくさんあるとは言われているんですが、実は昔のボーリングは位置がはっきりしないとか。GPSで今ではかなり正確に場所がわかっていますが、過去のボーリングはあの辺でやったという情報しかない。正確な位置合わせができていないというところもありますので、そのあたりも質に関連してやはり今後詰めていかなければならないなどは思っております。

かつ、これからいろいろな地下構造物ができ上がったときの完成図もしっかり3次元の形で残していくというのにも必要ではないかと思えます。地下はGPSがそのまま使えませんが、以前国交省さんがBluetoothとかいろいろな補助手段を使って安全対策も含めてどういう位置合わせをするか、どういう形状になっているかというのをしっかりつかむかというのを実験で随分やられていましたが、そういうものを組み合わせて地下の情報をどういうふうに残していくかというのが必要になってくるのではないかというように思いますが。

ほかにはございませんか。ほぼ時間が参っておりますが、よろしいでしょうか。

【西村委員】 ちょっとよろしいでしょうか。

【大西委員長】 どうぞ、西村先生。

【西村委員】 今、委員長からボーリングの位置がわからない、正確じゃないと。もともと地盤相手なので正確な場所がわかっても、かなり違うだろうと思うんですね。

例えば、これはトンネルを掘ろうとして調査をかけている場所で、今進行している話ですけれども、もともと不飽和の砂だと言われていて、ボーリングすると確かに地下水はないんですが、ボーリングした幾つかの中で、水圧を持っているところがあって、間隙水圧がある程度出ていると。その周りをさらにボーリングするとやっぱりない。けれども、

そこには確実にあるのはわかった、計測ミスではなかった。どうも宙水として部分的に透水性の低いところがあるとそこに水がたまる。全体的な透水係数が低ければ、上から涵養されていますからそこにお椀を伏せたような形で水が存在しているかもしれない。そこをNATMで掘ろうとしているわけです。

今では多分部分的にはあるかもしれないことを前提に対応するような計画にしましょう、という考え方にしているわけですが、やはり当然地盤のリスクを考えながら、さっきの繰り返しになっちゃうんですが、あとは技術的な判断でどうカバーするかということが本来非常に大事になります。ですから、こういうシステムをいろいろつくるのは完璧である必要はないと思いますし、完璧には多分できないと思うんです。それを利用する側がどのように考えて利用するかなんだらうと思いますけれども。以上です。

【大西委員長】 ありがとうございます。

いずれにせよ、情報で100%生かせるというのは、わかるということはないですから、それをうまく使う方策というのを考えていかなければならないんですが。情報はあつたに越したことはないんで、それをうまく組み合わせて工事を安全に進めるとか、空間を安全に保つという機能が必要だというふうには思います。

よろしいでしょうか。

ほぼ時間が参りましたので、これで今日の議論を終わらせていただきますが、次回以降に向けてまたご提言等ございましたら事務局のほうにお伝えいただければと思います。

それでは、以上で本日の議事は終了とさせていただきます。進行を事務局へお返しいたします。

【事務局】 大西委員長、議事進行ありがとうございました。

それでは、最後に事務局から3点連絡事項を申し上げさせていただきます。

まず、次回の日程でございます。資料1にもございますとおり、3月から4月にかけての開催を予定しております。詳細についてはまた事務局で改めて調整をさせていただきます。

それから、本日、議事概要につきましては、各委員の皆様へ送付させていただきます。ご了承を得られましたら公開をさせていただきたいと思っております。

それから、資料につきましては、後日お届けするというのでよろしければ、事務局より郵送させていただきますので、その場合はお名前等をご記入の上、机の上に置いておいていただければいいかなと思います。

それでは、本日はこれもちまして閉会とさせていただきます。本日は熱心なご審議を
まことにありがとうございました。

【大西委員長】 どうもありがとうございました。

— 了 —