

高潮水防の強化に関する技術検討委員会（第2回）

平成27年3月24日

（事務局） それでは定刻となりましたので、これより高潮水防の強化に関する技術検討会を開催いたします。委員の皆様におかれましては、お忙しい中出席を賜りまして誠にありがとうございます。本日、司会進行をいたします〇〇でございます。よろしくお願いいたします。

今回の議事につきましては公開とさせていただく予定ですが、冒頭のカメラ撮りにつきましては議事に入るまでとなっております。よろしくお願いいたします。委員の皆様のご紹介につきましては、第2回目ということで、お手元の委員の名簿でご紹介に代えさせていただきます。なお、〇〇委員におかれましては、ご都合により本日は欠席でございます。

配席図につきまして、〇〇委員について、急遽ご出席ということで書かれてございませんけれども、お許しいただければと思います。

お手元の資料の確認をいたします。上から順番に、議事次第、委員名簿、配席図、資料1として第1回検討委員会の主な意見、資料2として「想定し得る最大規模の高潮等について（補足説明）」、資料3として「高潮浸水想定区域図作成の手引き（素案）」、参考資料として「水防法等の一部を改正する法律案について」、参考資料2として「水災害分野における気候変動適応策のあり方について 中間とりまとめ」となっております。不足等ありましたら、事務局の方までお申しつけください。おそれいりますが、カメラ撮りにつきましてはここまでとさせていただきます。

それではさっそくですが、これより議事に入りたいと思いますので、〇〇委員長、以後の進行についてよろしくお願いいたします。

（〇〇委員長） 先ほど紹介ありましたように今日は第2回目ということですので、まず「第1回検討委員会における主な意見について」という（1）の議題、それに加えて、第1回以降にありました水防法改正の動きについて、まとめて説明をさせていただいて、質疑、それから後は（2）、（3）はそれぞれ一括して説明をさせていただいて、質疑、ということで進めてまいりたいと思います。

それではまず（1）と、それから前回以降の動きについてご説明をお願いいたします。

（事務局） 資料1に基づきまして、ご説明をさせていただきます。高潮水防検討委員会（第1回）主なご意見ということで、委員からのご意見につきまして、分類して記述させていただいております。

まず、外力設定についてのご意見ですが、台風だけでなく、特に東北・北海道に関しては、先の根室の高潮のような低気圧についても考える必要がある。また、富山県の寄り回り波のようなものも関連する議論であるので、それについて整理をすること。それと、越波災害と越流災害、あるいは高波災害と高潮災害は違うということ意識して記述すべき

であるということ。

数値計算には、高潮高波、越波越流の両方が含まれているけれども、概念的に相当違うので、感覚として違うというふうに記述するということをご提案いただきました。それから、ウェイブセットアップについて考慮する必要があるということで、これを明記するということだろうと思います。それから、高潮のL2を議論する土台として、気候変動の議論があるということ認識していくということが重要で、温暖化による影響をどの程度見込まれるか、最新の情報を参照できるようにすべきであるというご意見をいただいています。

また、計算手法、モデルについて、大気と海面の結合手法だけでなく、台風モデルを使うということについて、考え方を明確にすると。その他のモデルについても、参照できるようにすべきであるというご意見をいただいています。

それから、誤差の書きぶりとか台風の気圧について、丁寧に記述すべきというふうなご意見をいただきました。それから、洪水と高潮の同時生起について、L2洪水との重ね合わせについては、基本的に考えなくてよいということではございましたけれども、高潮と洪水のタイムラグが実際どれくらいあるのか、事例を確認する必要があるということ。それによって、メカニズムの観点から、やはりL2と重ね合わせをする必要はないということがいえるのではないかとご意見でございました。

それから2ページ目ですが、施設の条件としていくつかご意見をいただいています。地盤沈下等により、施設の天端高が変わってきているというふうなこともあるので、台帳等だけでなく現状に合わせたものにすべきだということ。それから施設が被災した、壊れた事例についてどのようなものがあるか実績を調べてほしい。それから、管理境界等の弱部、開口部とか、そういったものについて留意する必要があるというご意見をいただきました。

また、外力設定についてですが、基本、最大クラスということですが、最大クラス以外の外力についても想定をすべきだろうということで、いくつかご意見をいただいています。最大クラスの台風による高潮以外にも、L1.9とか1.5といったシナリオについても、対象とすべきであるということ。

それからコンテナとか船とか車とかそういったものの漂流物が堤防を壊したり、水門も操作に影響するといったことも考慮する必要があるということでございます。

それから、浸水区域や浸水深だけではなく、浸水継続時間についても想定すべきということで、浸水継続時間の計算に当たって、排水条件をどうするか検討すべきというご意見をいただきました。

それから、L1高潮について議論されていない、定義されていないということで、議論がいくつかございました。高潮のL1についてはこれまで議論されていないということで、L2の概念を導入することで、堤防の果たす役割をどう説明していくかということを考えなければいけない、というご意見をいただきました。ただ、今回の委員会の範囲としては最大クラスの外力設定ということもあり、重要なテーマであるけれども、議論についてはひとまずペンディングする。委員会としては、施設整備について既往最大を中心としてきたけれど

も、これも超えうることがあるので、今回新たに特にリスク管理の視点から最大クラスの高潮による浸水を想定する、という整理にしようということであったと思います。

それから、3ページ目でございますけれども、避難、水防体制の構築ということで、避難あるいは水防体制についてのご意見をいただいております。英語も日本語も通じない外国人の避難についても考えるべき、洪水、高潮を区別なく、シームレスという言葉が挙げられましたけれども、住民がとっさに動けるようにするべきなどといった、避難を住民に浸透するための避難、水防体制に関してのご意見もいただいております。

これらについては、この本委員会のメインの議題ではないということでございますが、具体的に避難あるいは水防体制をどうしていくかということを経験する段階で、参考というか反映させていただきたいと思っております。

それから、前回、委員会の中でご説明をする中で、別途検討とした事項が3つございます。1つ目が、先ほどのご意見の中にもありましたけれども、台風とは別に温帯低気圧による高潮について別途検討する必要があるということ。それから2番目として、中小河川の取り扱いで、メッシュに反映できないようなそういう規模の中小河川開口部についてどう取り扱うかということ。それから、異常潮位についてどういうふうに取り扱うのかということ。それが積み残しということで、残っていました。

前回の議論につきましては以上でございます。

(〇〇委員長) 続いてお願いします。

(事務局) それでは、水防法の改正に向けた動きについて、水防企画室の〇〇と申しますが、私の方からご説明をさせていただきます。

参考資料のA4横の、一番後ろに付いております資料に基づいてご説明させていただきます。ここに書いてある背景につきましては、委員の皆様方、十分もうご案内のことだと思っておりますので、省略させていただきます。目指している方向は、地震とか津波はL1、L2という概念が既に入っていて、特に津波では津波防災地域づくり法に基づいて、L2に対しては人命を守るというようなことで、多重防御等により人命を守るという制度がなされています。

一方、今の水防法は、対象が基本的には洪水のみが対象になっていまして、その洪水につきましても、施設計画規模の雨が降ったとき、要は、基本方針の雨が降ったときに、どれくらい浸水するか、どの程度の範囲が浸水するか、どの程度の深さが浸水するかという浸水想定区域をお示しするというようなことの整理、というような制度になってございます。

ただ、近年、例えば浸水想定区域に基づいてハザードマップを市町村が作成していますが、その中で書いてある避難場所が水没してしまったというような事例も散見されるようになってございまして、津波、地震を参考に、洪水についても現行の施設規模から最大クラスの降雨が降ったときの浸水想定区域に改めるという方向で、制度改正を今やっているところでございます。

加えまして、今、洪水のみが対象となっている水防法を内水それから今回ご議論いただい

ております高潮につきましても最大クラスの外力が発生した場合に、どの程度浸水するかという浸水想定区域制度を新たに設けるという方向で、今、議論をしているところでございます。

ちなみに、先月の2月20日に閣議決定、それから国会へ法案を提出させていただいたところでございまして、この後は国会の審議の過程によりますけれども、これが通った暁には、今回ご議論いただいている方向性で高潮の外力を設定して、鋭意進めてまいりたいというふうに考えています。私の方からは以上でございます。

(〇〇委員長) どうもありがとうございました。それではただ今ご説明いただいた2点についてご質問等ございましたら、お願いしたいと思います。前回の意見のとりまとめ、いかがでしょうか。それから、水防法の改正で何かご質問等ございますか。よろしいでしょうか。

(〇〇委員) よろしいですか。

(〇〇委員長) はい、どうぞ。

(〇〇委員) 防災というのに長く関わっていると、施設でどれだけ守るかというのと、今回みたいに、物理的に想定する外力、最大級の外力を基にどういうことが起きるから、というのをお知らせするというのは、国民に説明するということはものすごく難しく、いろんな場で説明する際に、よくわからないという話を聞くこともあります。

そういう意味で、これとは別にものすごく大きな話をしますと、僕は国土交通大臣ぐらいから日本学術会議とかに働きかけて、小学校、中学校、高校ぐらいから、こういうことをきっちり教え込むような仕組みを国民につくらないと、突然渡されても、なかなか理解してもらえないのではないかと。

別に洪水だけじゃない、高潮洪水とかそれだけじゃなくて地震も含めて、あらゆる自然災害に関して、非常に高いレベルから、そういうものを国民全体にちゃんと教育しようよ、あるいはそういう人材もつくらなきゃいかんし、そういう場も提供しなければならない、それをどうするのだ、今後どうしていくのかというのを高いレベルで、例えば大臣クラスでやるということを、僕は国交省に是非期待しているのです。

技術的にこうやったら自治体が何かやる、それで終わりということではないような気がしているものですから、あえて発言させていただきました。

(〇〇委員長) はい、ありがとうございます。この委員会としては、今日、資料1、2の2枚目に書いていただいたように、海岸保全施設については、既往最大を中心として整備されてきたが、これを超えることもあるから新たに、特にリスク管理の観点から最大クラスの高潮による浸水を想定することとする、というのが、この委員会としての整理の仕方なのですが、それが必ずしも一般にすぐに広がるわけではないし、きちっと理解されることも大事だし、それから現実問題として津波のL1、L2も非常に、一般市民の皆さんという視点で見ると、なかなかまだ浸透しているとは言い切れないところもあるので、これは是非、国土交通省も是非努力してほしいという意見だったと思いますが、学術会議という言葉も出てきて、学会としてもそれは努力すべきであるということだと思っておりますが、重ねて何かありま

すか。やりましょうということによろしいですか。

(事務局) すいません、〇〇先生おっしゃったことはごもっともだと思いますが、要は防災教育を小さいときからやっていこうということだと思います。今、文科省さんの方で、近い将来に学習指導要領改訂をされるというふうに聞いております。その中で、防災教育を、今はそれぞれの理科とか社会とかバラバラに防災系の話をやっていて、それがその一つの体系立って進んでいないので、必ずしも生徒さんがちゃんと理解できない状況になっているという問題意識は持っているというふうに聞いておまして、今のうちの防災課や河川環境課の方と文科省の担当部局で、今話し合っていて、今後どうしていこうかという話を進めてございますので、また、ある程度方向性が見えたら、ご報告なりご説明をさせていただけるようになるかと思っております。

(〇〇委員長) ありがとうございます。どうぞよろしくお願いいたします。他にございますか。よろしければ先の議題に移りたいと思っております。

関連する項目として、資料2の第1回委員会の補足説明及び資料3の高潮洪水想定の設定の手引きについて、一括で事務局からご説明いただいたうえで、ご質問等お受けしたいと思っております。ご説明お願いいたします。

(事務局) まず資料2に基づきまして、ご説明をさせていただきたいと思っております。前回いただいたご意見等をふまえて、新たに検討、ご説明をさせていただきます。

まず、外力設定の考え方についてということで、2ページ目でございますけれども、北海道・東北・北陸については、低気圧についても考慮するというにしたらどうかということで、前回の意見を踏まえて検討しております。北海道・東北・北陸については台風による高潮よりも、大きな潮位偏差が観測されていることから、低気圧についても考慮する。具体的には、箱の下に書いてあります、地域選定の考え方ということでございますけれども、潮位偏差が50cm以上を観測した高潮のうち、台風と低気圧の最大潮位の偏差を比較した、低気圧による偏差が卓越しているものを抽出したのが、右の下の表でございます。こういった東北、北海道、北陸といったところに地域が集中しているということで、左側に青いプロットをしていますけれども、台風よりも低気圧の方が卓越するような記録が残っているのが、こういった地域であります。

この赤い点線、北陸よりも南の方にありますけれども、舞鶴とか小田原といったところでも、低気圧による偏差の方が若干卓越している地域もあります。ただ、このような地域については別途この台風、室戸台風を基本とした台風モデルでシミュレーションを行いますので、これが当然勝つだろうということで、これについては考慮する必要はないのではないか。以上のことから、低気圧を考慮する地域は、北海道・東北・北陸というふうなことで、この地域については低気圧についても考えたらどうかと思っております。

3ページ目ですけれども、具体的な手法についてどうしたらいいかということで、台風と同じように、想定する低気圧というものを設けまして、想定する低気圧、これ実は去年の根室の高潮の低気圧、これを基本として、各海岸で潮位偏差が最大となるように、台風と同じ

ように経路を移動して設定したらどうか、ということでもあります。

具体的には、爆弾低気圧情報データベースというものがございまして、これで、期間はまだ1996年から2014年と若干短いですが、公開されている低気圧350事例の中で、この赤の点線の中を通過した低気圧を、右の方のグラフにプロットしてございます。

横軸が経度、縦軸が気圧ということで、この赤のエリアを通った低気圧をプロットすると、能登半島の137度それから択捉島の148度の間で、最も低い気圧を記録したのが2014年の根室の低気圧であったということで、この根室の低気圧を基本として、経路を平行移動して、潮位偏差が最大となるようなところを見つけていくと、そういったやり方にしたらどうかと考えています。

また、台風と同じように、湾の入口と出口とでこの偏差が異なるということも考えられますので、複数の経路で確認してはどうかと考えています。その上で、台風と比較して、水深が最大のものを採用して、浸水想定を作成することを考えています。ただ、カッコ書きに書いてございますけれども、台風・低気圧、いずれかが卓越するということが明らかであるときは、どちらか卓越するもののみで実施してはどうかと考えています。

4ページ目ですけれども、低気圧とは別に、寄り回り波等の周期の長いうねり性の高潮について考えればどうかと、前回ご意見をいただいています。台風や低気圧による潮位上昇で高潮となっているというのとは別に、例えば、富山湾の寄り回り波であったりとか、1966年富士海岸で起きた高波があったりとか、こういった周期の長いうねり性の高波が堤防を越えて、越波して浸水する地域もある。下の左側の方ですけれども、これは平成20年の下新川海岸ですけれども、低気圧の発達と冬型の気圧配置ということで、いわゆる西高東低の気圧配置、しかも低気圧が992ヘクトパスカル、1000ヘクトパスカルから970ヘクトパスカルと下がっていくということで、こういった気圧が継続するといったことによって、寄り回り波が起きて、うねり性の高波で越波浸水する事例がございます。

1966年の富士海岸については、気圧配置で見ると、台風が2つ同時に来て、これが影響し合っとうねり性の高波が生じたという事例がございます。

5ページ目ですけれども、これを具体的にじゃあどのように反映するかということでございます。この気圧配置等を、あるいは台風が2つ続いてくるといったものを一般化して、他の地域に適用するというのはなかなか難しいということだと思いますので、基本的には、過去に顕著なうねり性の高波が発生した実績の気圧配置に基づいて、モデルを用いてシミュレーションをして、実績の検証をするというようなかたちで対応したいと思います。

6ページでございます。これは基本的なベースとなる潮位をどうするかという内容です。前回積み残しとなっていた異常潮位についての取り扱いについてですが、我が国の広い範囲で数週間程度継続するといったものがほぼ毎年発生している状況です。異常潮位は、黒潮が日本列島に接岸することなどによって、海面水位が上昇し発生すると考えられています。左下に被害の伴う異常潮位の実績を示していますが、被害が伴うものだけでもこのように発生しておりまして、継続期間も数週間程度続くといったこと、潮位偏差も2、30センチ、

40センチといったものが出ているとのことでございます。

今回、議論しているL2高潮は、最悪の事態を想定して、過去に当該海域で生じた異常潮位の最大偏差の平均値ということで、右下の地図に数字が書いてございますけども、異常潮位の出現特性といったことが、既往研究により出ていますので、このような数値を朔望平均満潮位に加えることで対応したらどうかと考えております。

また、異常潮位のほかに副振動というものがございます。特に九州から薩南諸島にわたって、大きな振幅が出るほか、それ以外の地域でも確認されています。副振動は気圧の急変、台風による海洋長波の伝播、それが湾の中に入ってくるというふうなことで起きているということで、通常の高潮を引き起こすメカニズムとは全く異なります。

一方、副振動の継続時間が数時間から数十時間程度で、比較的短いといったこと、そういうことで最大規模の高潮と同時生起して、ピークが重なり合うことまでは、考慮する必要はないだろうと考えています。また、十分にメカニズムがわかっていないところもございますので、もし新たな知見が得られるということになれば、その段階で必要に応じ見直すという取り扱いにはどうかと考えております。

次の論点として、洪水との同時生起についてです。8ページでございます。前回、最大規模の洪水と最大規模の高潮が同時生起するということは基本的に考慮しなくてもいいだろう。しかしながら、どの程度ピークが重なり合うのかは確認するということでもございました。1970年以降の多摩川、荒川等の9河川について、50センチ以上の潮位偏差を生じた高潮の河川流量、ハイドロについて確認をいたしました。河川流量については、2004年台風23号木曾川・長良川、2011年台風15号木曾川で、大きな流量ということで、9,000トン近くあるいは11,000トンの流量が出ているところですが、ピーク時間を見てもみると15時間、13時間あるいは10時間、相当程度離れているということでもあります。そもそもこの流量につきましては、いわゆるL1洪水、基本高水流量よりも相当程度低く、現行の河川整備計画において河道の目標としている整備目標にも達していない、あまり大きくない流量ということがいえるかと思えます。

それから9ページでございます。ここでは、ピーク差について調べております。先ほど申し上げた条件で、全体で122洪水があるということですが、台風が接近して前線が存在して、上陸前に降雨がある場合に高潮よりピークが早い例はありますが、基本的には高潮より洪水が遅れることが多い。早い例は、全体の1割程度ということになっています。

それから、グラフの中で薄い色になっているのが、ピークのずれが3時間以内の事例です。これらを比較すると、真ん中に書いてある数値は基本高水を示しています。これらを比較すると、3時間の範囲でずれている洪水流量は、1,700トン、19,500トンのL1に対して、9,000トン、5,000トン程度と、そんなに大きくないということがいえると思えます。

このように、これまでに高潮時にそれほど大きな流量となっていない、ピークがずれることが多い。そもそも各々の生起確率が極めて小さい最大規模同士ということから、ピークが

重なり合うことについては考慮しないという整理をさせていただければと考えております。

他方、10ページでございます。前回の議論、先に11ページをご覧くださいと思えますけれども、第1回の議論の中で、高潮の遡上が想定される河川においては、洪水の流量に現況流下能力を考慮するとご説明したわけですが、流入河川において高潮時にある程度の洪水が発生することは否定できなもので、大河川においては洪水の流量を考慮する。最悪の事態を想定して、現況流下能力見合いにしてはどうかということで、ご説明をさせていただきました。

図中の縦断方向には河床があり、計画高潮位・計画高水位という施設計画の条件となっているものが記載されています。最大規模の高潮がきたときに、下流の方では、潮位が高くなります。そのときに河川の流入量がゼロであれば、ほぼ水平で河床にすりついていきます。それが、河川流量が増えてくるにあたって、水位上がっていくと、これをどこまで見込むのかという議論だったと思います。前回の事務局案では、河道目一杯ということで、施設の満杯まで流れる、現況流下能力相当の流量というふうなことにしたらどうかと提案しておりました。

前のページに戻っていただきまして、今回、基本的には現況流下能力としつつ、ピークをどのように重ね合わせるのかの問題があります。L2については重ね合わせないということでございましたが、L1については比較的発生頻度が高いということで、この程度であればピークを重ね合わせて、ハイドロ、河川流量の時間変化については最悪の事態を想定して、過去の水位が長時間継続したハイドロを用いて引きのばすということで設定してはどうか。また、詳細については河川管理者に意見を聞くということで整理をできればと思っております。

他方、もう1つ議論がございますのは、この河川の流量について、現況流下能力相当とすることが適当なのかという議論がございまして、施設の整備状況に応じてこの流量が変わってきてしまうというのも、危機管理上の設定する指標というかインプット条件として、適当だろうかというところもございまして、L2高潮に対しては、L1洪水を基本的に考慮するのだという考え方の方がすっきりするのではないかと考えております。

他方、L1洪水とした場合、先ほどお示した計画高水位を越えてしまうといったこともあって、洪水だけで氾濫してしまうというところもありますので、施設の整備状況を考慮するとか、きちんと洪水だけでなく、高潮による浸水が反映できるように工夫するというところで、結果的に現況流下能力に近いことになってしまうかもしれませんが、コンセプトとしてはL1洪水の流量を対象としつつ、現況を反映させると、そういったことも考えられるのではないかとということで、ちょっとここは事務局としてもまだ議論が十分練れてないところですので、ご意見等をいただければと思います。

また、最終的に、感度分析等をしたうえで、実際この河川の流量というものが高潮の氾濫にどの程度影響するかといったことも、十分考えなくてはいけないと思っております。海からの膨大なボリュームに対して河川の流量というのがどの程度効いて、それがその高潮の

氾濫としてどの程度影響するのか、こういったことも別途シミュレーション等行いまして、感度分析をしたうえで最終的には判断する必要があるのかなと考えています。

ここにつきましては、ちょっと生煮えの資料で申しわけないですが、特にご意見をいただきたいと考えております。

12ページ以降、施設の条件ということで、前回、ご意見のあった海岸堤防の被災事例について、いくつか事例を載せております。1つは平成16年、高知県の菜生海岸で、台風23号により潮位が上昇し、さらに高波が発生し、パラペットが倒壊といったことが起きています。被災時の設計外力は、設計時に比べて潮位も高いし、沖波の波高も高いといったことでパラペットが倒壊して、背後に家屋等に被害が出たという事例でございます。

平成20年の富山県下新川海岸、右側でございますけれども、低気圧の通過により、寄り回り波と呼ばれるうねり性の高波で被害が起きたということで、これについては潮位がほとんど高くなっていないが、波高が高いということで、設計の外力を超え、堤防が壊れたという事例であります。

それから14ページ、平成26年の北海道標津海岸でございます。低気圧によって、直立堤の堤体が倒壊するといったことで、被災時の外力それから波高がそれぞれ越え、転倒し浸水が発生したという事例でございます。

続きまして15ページ、これも前回積み残しとなっていた議論でございますが、中小河川の開口部については極力計算に反映するということであります。計算格子程度の狭いメッシュ、基本的には10メートルメッシュということを考えていますけれども、中小河川については、右の下のようなかたちで、極力メッシュで繋いで河道を再現するというふうなやり方にしたいと考えています。

それから、さらに10メートルよりも狭い水路、堤防の開口部については、河道についての再現はできませんけれども、メッシュ単位でメッシュの境界で潮位に対して一定の流出量を与えるという、オリフィスといいますか、ボックスの実験式といいますか、そういった計算式で極力計算に反映するというにしたいと考えております。

16ページ以降、17ページでございます。外力条件ですけれども、危機管理上の観点から、水門等が操作できない場合についても想定するということで、コンテナ、自動車、船舶等の漂流物が破壊する場合、それから、水門等が閉鎖・開放できない場合、こういったものについても浸水想定を行うべきということで、また手引き等に記載したいと考えております。

それから、19ページ、浸水継続時間ですけれども、立ち退き避難の観点であったり、企業BCPの観点であったりといったことで有効であるため、これも前回の議論を踏まえ想定することを考えております。これについては既に洪水の方で、浸水想定区域図作成マニュアルというのがありまして、その内容を準用しようと考えております。排水機場の稼働条件についても、電気系統に対する脆弱性とか浸水時の燃料の確保とか、そういったものを確認したうえで、その排水施設の稼働条件等を決めるということになっておりますので、基本的

にこれに準じてやりたいと考えております。

続きまして、資料3でございますけれども、「高潮浸水想定区域図作成の手引き」の素案ということで、第1回の意見、それから今回ご説明させていただいた中身について、特にパワーポイントの箱書きになっているようなものを、この手引のなかに反映させ資料作成しております。凡例のところ記述がございますが、青色で書いたところが第1回で説明した記述、緑につきましては今回第2回の説明で盛り込まれているもの、赤色については、ご説明はしておりませんが、第1回でいただいたご意見をそのまま反映したもの、橙色については、今回説明はしておりませんが、個別に別途新たに記載した内容です。

ざっとご説明をさせていただきますと、目次構成ですが、基本的に1番目に「はじめに」というかたちで、背景や今後の高潮への取り組み、手引きの位置付け等を書きたいと考えております。次に、第2章ですが、概要ということで、作成のための基本的な考え方、流れ、そして台風、低気圧、うねりの取り扱い。それから、シミュレーションの留意事項といったものを書きたいと考えております。そのうえで、最大規模の高潮等の設定ということで、台風、低気圧、流入条件、それから潮位条件、こういった外力についての記述をしております。

その後、施設条件についての記述、シミュレーションのパラメータの設定等を記載したうえで、アウトプットをどうするか記述。最後に最大被害の外力についての取り扱いという構成にしたいと考えております。

内容について、簡単にご説明しますと、1ページ目2ページ目に「はじめに」ということで、青字で書いてあるものについて、基本的には設立主旨に書いてあったようなもの。ちょっと補足で、橙色で今回新たに書いてございます。我が国の脆弱性について、第1パラグラフに書いた後、ハード対策について既往最大でやってきた。しかしながらこれが十分でないということで、この十分でないといったものをちょっと追加させていただいています。ハードに対して既往最大でやってきて、まだ十分でない。そして、ソフトとしてやってきているものに対しても、未だ十分でない状況にある。このため、海岸堤防等の整備による安全度の向上、これも重要であるけれども、施設を越えるということが常にあるということで、高潮災害が発生することを前提として、避難を促進する対策を含めて、被害最小化する減災対策を強化する必要があるという内容で丁寧に記述をしたらどうかと考えております。

それから、(2)「最大規模の外力の想定」というところで、前提として、津波対策としてL1、L2の概念が導入されている。そういったことを踏まえて、「新ステージに対応した防災・減災のあり方」において、洪水・高潮についてもソフト対策に重点をおいた取組についての議論がなされているという背景を書かせていただきたいと思いますと考えております。

(3)「気候変動に対する懸念」というところで、温暖化に対する懸念、それから海外で災害が起きている状況をふまえ、先般、社整審の中で中間とりまとめが出ていますので、その辺の背景を書かせていただきたいと思いますと考えています。その上で、1.2として、背景をふまえて高潮においても設計外力を越え、最大規模までの高潮の発生という最悪の事態を視野に入れ、今回の高潮に関する取り組みにつながっているということについて記述をさせて

いただきたいと考えております。

この辺りにつきましては、水防法改正についてこれから国会審議等もございますので、そういうものを含めて最終のとりまとめの中には反映させていきたいと考えております。

3ページ目が位置付けということで、本委員会からご意見をいただいたということを書かせていただきたい。

4ページ目以降、2章でございますけれども、浸水想定作成についての内容を記載しております。青字が前回でご議論いただいたところでございます。基本的に台風を中心としてやっていくということ、そして4ページについては室戸台風が最悪のコースを想定してシミュレーションを行うという基本的な考え方ということでエッセンスを書いております。更に北海道・東北・北陸については、低気圧も考慮するという基本コンセプトを書いたうえで、これまでご議論いただいた論点のエッセンスを書いていきたいと考えています。

赤字で追記しているところについては、前回ご議論頂きました、シミュレーションのモデルについては、必ずしもこの台風モデルだけでなく、違うモデルも使えるような猶予を持たせた方がいいのではないかとのご意見もありましたので、台風モデルを用いた計算を基本とするけれども、十分な信頼性があり、今回のこの手引で示すような規模の高潮が再現できるのであれば、そういうものも採用することは良いという記述をしております。

それから、橙色の部分ですが、これまでご説明していませんでしたが、施設の整備状況、建築物の立地状況等、そういった周辺状況、変わった段階では浸水想定については見直すのだということをも明記したいと考えております。

最後に、赤色のパラグラフですが、前回〇〇先生がご発言されていたと思いますが、温暖化について最大規模の高潮について当然見込む必要はあるけれども、現段階では不確実性が伴い、我が国において現時点で直ちに導入する状況にはない。現在進められている研究等で新たな知見が得られた段階で、本手引きを見直すという内容で書かせていただきたいと思っております。

5ページ、6ページにつきましては、作成図の流れ。5ページにつきましては、浸水想定区域図の流れということで記載しております。

6ページにつきましては、一般的な台風モデルによるシミュレーションの流れを記載。7ページについては一般的な低気圧に基づくシミュレーションの流れを記載しております。

完成版に向けては、支配方程式、境界条件についても丁寧に書かせていただきたいと思いますが、今回、議論が複雑になると思いますので省略をさせていただいております。

8ページにつきましては、うねり性の高波の取り扱いということで、先ほどご説明した内容について記載しております。2.6につきましては留意事項ということで、シミュレーションの限界とかいったものについて丁寧に書く必要があるだろうと思っております。計算条件による誤差というか、ここは前回ご指摘いただきまして、誤差でなく精度の問題だと思いますけれども、精度の限界とといったことについて書くということを考えております。

9ページ以降が、最大規模の高潮の設定、外力条件についてです。想定する台風について、

前のご説明させていただいたような、室戸台風を基本とするといったことを記載しています。10ページについては、台風の経路について、前のご説明したようなことを記載しています。11ページについては、今回ご説明した低気圧の考え方を記載しています。12ページについては、仮置きとして流入河川について、最大、現況の流下能力ベースで書かせていただいておりますが、今回の議論をふまえて、ここについては修正をさせていただきたいと思っております。

13ページ、潮位条件でございます。天文潮については、基本的に朔望平均満潮位というふうなことで、前のご議論いただいております。この橙色のところでございますけれども、朔望平均満潮位のところを、天文潮を時間変化させるかどうかといったところの議論でございます。設定にあたっては、各海岸で天文潮のピークと高潮のピークが重なるようにするというふうなことで、変化させないで、天文潮の時間変動を考慮せず、朔望平均満潮位を一定というふうなことで簡略化するというのを基本としてはどうかと考えています。

ただ、ゼロメートル地帯等において、この浸水継続時間を検討する際に、必要に応じて天文潮の時間変化を考慮しなければいけないという考え方で整理してはどうかというふうなことで記述をしております。

異常潮位、副振動については、先ほどご説明した内容を書かせていただいております。

14ページ、堤防の決壊条件、施設の条件についてですが、堤防等については施設の設計条件に達した段階で壊れるということで、前回の説明に基づいて記載しています。赤字のところでございますけれども、施設の状況が変わっているかもしれないので、これについてはしっかり施設の管理者に確認するというようにしています。

水門・排水機場等の取扱いについては前回の議論を踏まえ、操作規則どおりということで記載しています。今回議論を行った中小河川及び開口部等の考え方については、1メッシュで近似するといった記載をしております。沖合施設等については、これはまだ議論していませんが、ここについても、他の施設と同様に、設計条件を越えた段階で効果がなくなる。こういう整理にしたらどうかと思っております。

15ページ以降、これは浸水シミュレーションのパラメータ等を記述するというで、浸水計算の条件として計算の領域、格子の間隔、時間等を記載。それから16ページに地形データの作成、17ページに粗度係数、こういったシミュレーションの前提となるパラメータ等の設定について一般的なものを記載しています。

18ページですけれども、シミュレーションのアウトプットをどうするかということで、区域、それから浸水深に加えて、浸水継続時間についても書くということを記載しております。浸水継続時間の想定については、先ほどご説明したような内容を緑で記載しております。そして、橙色のところですが、浸水深の区分それから表示色の例について、ご議論いただいておりますけれども、こういったものについては、津波や洪水といった他の浸水想定がございますので、そういったものとあわせて、整合が極力図られるようなかたちに整理をするということにはどうかと考えています。

19ページですけれども、その他の外力による想定というふうなことで、L2よりも小さいL1.5、1.2といった規模についても考慮すべきということを示しています。それから、不測の事態が発生した場合の高潮浸水想定ということで、漂流物による堤防の破堤や水門が操作できない場合の計算についても記載しています。

20ページ、21ページは参考ということで、先ほど浸水継続時間の項目で、洪水で使っているマニュアルに準じたらどうかということで記載しましたので、参考資料として記載しています。

以上、素案としては、今まで議論してきた内容を組み合わせるかたちでつくってございまして、これに一般的な式、パラメータの設定方法などを足すほか、さらにわかりやすくするために、本委員会で議論してきたものも若干コラム等として補足説明をしていきたいと考えています。以上でございます。

(〇〇委員長) どうもありがとうございました。ただ今資料2、3を説明していただきましたので、議論をしたいと思います。まず全般を通じて、何かご質問ございますか。

議論はどこからやってもいいですけれども、まずは、資料2の1.の部分について、前回の議論も含めて議論をしたいと思います。台風の高潮を計算するにあたって、メインとなるのは台風なわけですが、この台風の設定法については既往最大を考えよう。その既往最大を考えたいので、コースを様々に変えて、最悪のコースで通るような台風による高潮を計算し、浸水計算をしようという、大きな骨組みは決まったと思います。

それに対して、前回、様々なご意見をいただきました。資料2の外力設定の考え方というところにはありましたが、1つは低気圧によるものも考えていく必要があるのではないかと、もう1つは寄り回り波のようなうねり性の高波も考慮すべきであるということ。それからもう1つは、異常潮位についても、それが重なった場合を考えるべきだろうということでした。

まず、この1.の外力設定の考え方の項目でいかがでしょうか。はい、どうぞ。

(〇〇委員) 資料2の6ページですけど、最大偏差の平均値って書いてあるのですが、これは空間的な平均値なのか、時間というか、年最大の異常潮位を持ってきて、それで数年平均したものなのか教えてください。

(〇〇委員長) 私が答えます。時間平均です。観測されたデータの時間平均を取りました。

(〇〇委員) わかりました。

(〇〇委員長) 他にいかがでしょう。はい、どうぞ。

(〇〇委員) 低気圧の部分ですけど、資料3に反映されて記載されているのですが、是非台風と同じぐらいの説明をお願いしたいと思っています。そして、みんな、高潮というと、普通気圧の方に目がいきがちですが、2014年の根室の高潮というのは、気圧も低いだけども、停滞しているのですよね。台風って、あの辺をほんの半日以内で通り抜けますけども、低気圧は時々止まっちゃうというのが特徴です。

その向こう側にオホーツク海高気圧が居座っていると、抜け場がなくて止まっちゃう。だから、気圧と風速が非常に長く続くというのが特徴なので、そこが普通の台風と違うことを

しっかりと書き込んでいただければと思います。

長く留まると、満潮を1回は経験するというのが特徴なので、その書きぶりをちょっと入れるべきだと思います。

(〇〇委員長) ありがとうございます。

(事務局) 今回、根室の低気圧を基本として、先生おっしゃられたように、気圧が1番低いのでそれを採用するというふうなことで、それが一番危険側かなと思ったわけですが、別途、長く居座ることで危険側というものが出てくれば、それもあわせて検討するということになると思います。そういう事例などをまた教えていただければ、それに対応したかたちができるかと思っています。

(〇〇委員) 低気圧の特性としては、気圧は大して低くないけれども、居座っちゃうんで、風が同じ方向から吹き続けるということがあるので、しっかり考えておくようにといったような書きぶりが必要かなと思います。

(事務局) 基本は、この根室のやつをベースにしながら、当該地域に長く居座って被災した事例等がある場合には、そういうことについても考慮するといったイメージで。

(〇〇委員) そうですね。

(〇〇委員長) 最後は、具体的にもっと詳しい資料というか情報が必要なのでしょうけど、とりあえずという意味では、資料37ページの、箱書きの①の中に、想定する低気圧の経路発達過程と書いてあるものの中に、時間的ファクターが入っていれば、ゆっくり行くのか速く行くのかというのがわかるので、手引き自体はそんな感じにしておくのはどうでしょうか。

(事務局) はい。

(〇〇委員) わかりました。

(〇〇委員長) 他にいかがでしょうか。どうぞ、〇〇委員。

(〇〇委員) 今のところで、根室が最大級だから最大というのは、少し違和感があるのですが、L2というのは、もうちょっと大きなところを狙っているような気がします。その辺は整合性がとれるのかいかがですか。

(〇〇委員長) あわせて言うと、資料2の3ページに資料がまとめてありますが、赤い線とか青い線がありますけれども、灰色の線で、経度が相当東の方にいくと、それをさらに越えるようなのが出てくるけど、これを考えなくてもいいのかということも含めて、ということでしょうかね。

(事務局) データベース自体が、96年から2014年ということで、その中の1番気圧が低いということなので、L2を議論するには若干情報量が不足しているということは確かですが、現時点であるデータとしては、これ以外がないということで、その中で最低というものにせざるを得ないのかなと思っています。

〇〇先生がおっしゃられるような、右側の方に行ってしまう、アリューションなどといったところで気圧が低くなっていくといったものもあるのですが、それもちょっとメカニズ

ムとして、日本近海でそのようなことが起こるのは可能性が低いのかなということで、経度の範囲で最低のものというものを取ったらどうかと考え、整理をしたということでございます。

(〇〇委員長) この観測のデータベースというのが20年弱なので、それで我々がいうところのL2としていいかということについては、疑問が残ってしまうが、現状ではもうデータがこれしかないから、これで使うしかない。もっといいものがあればそれで置き換えていく、というところでしょうかね。いかがですか。他に何か。

(〇〇委員) 例えば、今の分布をプロットして、外挿してみることは技術的にはやることなので、そういうことも含めて、バックデータがほしいという気がします。

(〇〇委員長) そうなると、100年で行くのか1000年で行くのか議論になります。

(〇〇委員) その辺りは、難しいですが、イメージがもう少し無いと、今のデータのプロットだと、どの程度の発生確率なのかは、ちょっとわからないですね。

(〇〇委員長) 事務局はいかがですか。

(事務局) ちょっと、検討させていただきたいと思いますが、そもそも母数が少ない中で、なかなか難しいところも出てきますけども、トライをしてみるということだろうかと思います。一番大きいものというぐらいしかなかったというのが実質のところなので、ちょっと確率論のところはどうやってもっていいのか検討いたします。

(〇〇委員) この資料の関係ですが、赤線を見てもらうと、気圧は下がっているのですが、実は移動してない。これが厄介です。

(事務局) そうですね。

(〇〇委員) 気圧が下がっている間に、ほとんど緯度的に同じようなところにいますよね。そこが厄介だった。だから、気圧だけで、100年なのか200年なのかという判断だけではないという気がします。その辺はもう、現場で対応してもらうしかないかもしれません。

(〇〇委員長) この点について、何か他にご意見ございますか。はい、どうぞ。

(〇〇委員) 前の説明でうねり性の高波の実績が想定する最大よりも大きければ考慮するというのがあったと思います。例えば、根室の低気圧を平行移動させて、既往最大よりも小さかったら、これはやっぱりおかしいですね。考える最大よりも既往が大きいということはあり得ないので。そういうことを工夫してどこかに記載をすべきだと思うのですが。

(事務局) 仮にこの手法から飛び出ているような実績があるということだとすれば、先生がおっしゃられるように、当然そちらの方が最大になるということだろうと思いますので、それについても配慮するというか、書き方については工夫させていただきたいと思います。

(〇〇委員長) はい、ありがとうございます。では、この低気圧については、〇〇委員、〇〇委員のご意見もあって、1つは今ある20年弱のデータで時間的ファクターもあるのだけれども、とりあえず気圧について確率的なプロットぐらいはしておいて、根室の2014年というのがどういう位置付けにあるのかは、利用者にとってわかるように、バックデー

タとしておくといったところで、それそのものを使うのか、あるいは外挿して使うのかというのは、次回に向けて議論をしていくということでもよろしいでしょうか。

はい、それでは次に、うねり性の高波、異常潮位とありますが、例えば富山湾で起きたものがあって、これはなかなか局所的に、どこの波が高くなるという予測が難しいと思います。これはもう実績を見てということ、資料3において強調されていますので、それを見てもらうということで、よろしいでしょうか。

過去、ビジネス方程式で計算してみるとかいろんなことをやったと思うけど、予測を試みても、どこが高くなりますというのは今のところ、ピンポイントでは予測できないという状況だと思いますから、現象をよく見て決めなさいとしか、言いようがないでしょうね。そんなことで、現状で書いていただいた、とりまとめていただいているような、注意書きを書くということでもいいと思います。

異常潮位については、ここでは津波と高潮が同時に、L2の津波とL2の高潮は同時には考えないというような、そういう考え方になっていると思うので、異常潮位としてもある程度のものは考慮するけれども、異常中の異常と高潮が重なるということは、そこまでは今のところは考えない、という基本的な考え方でいいでしょうか。

そうしたら、2番以降にいきたいと思いますが、大きいのは洪水と高潮の同時生起です。洪水のL2というのはまだ定義されていないわけですが、今後定義されるであろうL2の洪水とL2の高潮が同時には起こらないことにする。しかし、ある程度の洪水とは重なる可能性があるというのは、9ページを見ても明らかで、流量の最大と高潮の最大を比べたときに、洪水の方が速くなるというものも若干出てくるからには、重なるものもあるということだと思います。この辺の整理をどうしましょうかということですが、ご意見を是非いただきたいと思います。

(〇〇委員) 質問です。

(〇〇委員長) はい、どうぞ。

(〇〇委員) L1洪水というのが書いてありますが、河川流量のL1洪水というのは、既に定義された言葉なのですか。

(事務局) これからきっちり決めていく必要がありますけれども、基本的なイメージとしては、施設整備の目標とするというものがL1ということで、津波も定義をされているということから、L1洪水につきましては、今、河川整備基本方針で定めている、基本高水流量といったものになると思っています。確率規模としては、河川によって異なりますが、利根川の場合200分の1くらい、その他の河川でも、数十年からまあ150年くらいのバンドにだいたい入っているものと思っています。

(〇〇委員) そういう意味では、前回L1高潮という議論もありましたよね。それは定義しないというか、少しぼかしたままいこうという議論でしたが、こちらのL1洪水というのは、割合明確に定義しようとしているのですかね。その辺りの考え方がちょっとわからないので、教えていただけますか。

(事務局) 今、河川の方について、確率論から計画が立てられているところが基本ですが、海岸につきましては、特に高潮については既往最大を基本としているということで、施設整備の目標とする水準というものは明確に当然定められているわけですが、確率論から目標が定められていないと、そういったことだったと思っています。

(〇〇委員) 1つのマニュアルの中に、L1洪水の定義とL1高潮が統一的でないマニュアルの中で混乱するのではないのでしょうか。L1というのは何なのだとりませんか。

(事務局) おそらくそれは書きぶりの問題で、ここでL1と書くのか、それとも基本高水流量相当の雨が降ったときに、どうなるのかというふうに書くということかと思います。明確に定義しようとするれば、計画規模の雨が降ったときの流量を基本とするとか、例えばそういう書きぶりになるのかと思います。

(〇〇委員長) 今のをちょっと整理すると、今日の今の時点では、L1洪水というのは定義されていませんね。ですからそれはない。今の議論では、今日の議論ではない。なくて、今日あるのは、基本高水流量というものがある。それで、高潮を計算するとき、案2としては、基本高水流量を基本として、それに私たちが議論しているL2クラスの台風あるいは高潮と重ねたらどうかというのが、案2ですということですね。

それをどう書くかは、このレポートを書く段階では、河川の方で、L1洪水というのは決まっているかもしれない、そしたらそういう言葉も登場するかもしれない、そういう理解でいいですね。

(事務局) はい。

(〇〇委員長) ここは悩ましいところです。案1、案2と、まだ事務局としても考えがまとまっていない。

では、例えばですね、皆さんの意見を喚起するという意味で、叩き台のような意見を申し上げますと、現在、河川の整備の実態というのがあって、現在、通水能力というのが決まっているわけです。現在も、それより大きな、大雨が降って大きな洪水になるかもしれないわけですね。そのときは、どこかで破堤や溢水するわけですね。

そうすると、下流にとってみると、現在の通水能力の最大限までの流量は流れてくる可能性があるわけですね。で、それが最大で、ある意味ではそれ以上は現状としてはあり得ない。ということに一応理屈としてはなるので、それにL2レベルの高潮を足すというのは1つの考え方であると思います。

この考え方が、微妙な点は、河川整備が進んで、堤防が高くなって、通水能力が増してくると、自動的に高潮とペアで考える流量も増えてくるということがあります。それはそれで整備が進んでいるわけだから、上流からそれだけの水が流れてくるかもしれない、それに大きな台風というのが重なっているかもしれないということだから、安全側に避難をしてくださいという意味で考えるとすれば、1つの考え方ではあるように思います。

そういう考え方もあるというのを考慮していただいて、案1、案2、色々提案されていますので、こんな考え方がどうかという意見を是非いただきたいと思うのですが、いかがでし

ようか。

案1、案2、じゃあもう1回わかりやすく。

(事務局) はい。案1というのが、現況流下能力相当というふうなことで、次の11ページの方ですけれども、河道の縦断方向に模式図を示していて、左側が海で右側が山というふうなことになっています。河床が一番下にある中で、施設の計画としては左側の赤いラインが計画高潮位、そして河川の方の設計に用いる計画高水位と、河道がここまでだったらもちますよということを保障する、計画高潮位に相当するラインというふうなことがあります。

今回、L2高潮を想定するという事は、潮位が計画高潮位よりもさらに上がったというふうな状況で、河川からの流入量がどうなるかによって、水面形が変わってくるというふうなことであります。仮に、流入量がなければ、ほぼ水平の感じですりつくということですが、流入量があれば、その流量の河川の水面形にすりつくようなかたちで水面形が出てくるということでもあります。

案1につきましては、現況流下能力、河川で保証する計画高潮位に相当するようなラインで上流から流れてくるといったときのものを、L2高潮にぶつけるということで、緑のラインの水面形でイメージしています。そうすると、流量0トンのときに比べて、若干決壊の延長、計画高潮位、計画高水位を越える水面の部分が増えてくるので、氾濫をするということになると思います。

ただ実際には、この計画高水位のさらに上に堤防の天端高というものが、海岸も同じですけども、あります。そういったところを越えて流れてくる可能性があるというのが、案2の考え方です。今の施設の整備状況で決まるのが現況流下能力ですけれども、例えば、その基本高水流量で流れてくるといって、現況の施設が十分に整備されていると、計画高水位よりも高い水位で流れてくることもあり得ます。

論点としては、先ほど先生がおっしゃられたような、施設整備で決まるということではなく、L1とっていいかはあれですけども、基本高水流量といたものをL2高潮にぶつけるといったことで、外力設定をするという方がすっきりするのではないかというのが案2であります。

ただ、問題点が、先ほどの計画高水位よりも高くなる場合があるということで、そこで破堤をするということにしてしまうと、高潮で破堤しているのか洪水で破堤しているのか、わからなくなってしまうというところがありますから、施設の整備状況あるいは洪水でなく高潮で破堤するのだということをやうまく表せるような工夫が必要になる。そういったところで悩んでいる、ということでもあります。

(〇〇委員長) 先ほどの私が申し上げた意見でいうと、基本高水があって、それで現況の施設整備率がそこまでいってない場合に、上流から計算すると下流まではその流量はこないのではないですか。

(事務局) まあ、天端から溢れる場合とか、それも決壊する場合がありますけれども、安全側というか危険側を見るのならば、堤防天端いっぱい流れてくることを最悪の事態を

考えるという上では想定した方がいいのかなと思っています。だから計画高水位で流れてくるよりも、大きな流量が流れてくるということは十分にあり得ると考えた方がいいと思います。

(〇〇委員長) いかがでしょう。はい、どうぞ。

(〇〇委員) 案2の方が計画論としては美しいような気がするのですが、でも、これはやっぱりつくったからには減災に活きなきゃいけないので、現場でどっちがほしいかという案1のような気がするので、私は案1で、高潮のものはつくるべきかと思います。

一方で、河川はL1でつくっているわけですね、ハザードマップを。それに、この最大クラスの高潮をどう反映させるべきなのかというのは、また別途議論があるような気がいたします。

(〇〇委員長) はい、ありがとうございます。他にいかがでしょう。

(〇〇委員) いいですか。

(〇〇委員長) はい、どうぞ。

(〇〇委員) ものすごく無責任な言い方をすると、両方出して、地元、県毎に考えてくれというのもあるのではないのでしょうか。つまりそれを通して、自分のところは何が起きるんだろうかというのを見る。

つまり法律論争ではなくて、計画高水位から天端までで、壊れちゃうと見るか、いやいや天端までもちますよと見るかは、どっちサイドでものを見るかですよね。役所サイドでものを見るか住民サイドでものを見るかで、どっちでも答えはあるのではないのでしょうか。

(〇〇委員長) どうぞ。

(〇〇委員) 現実問題の避難の段階ということを考えたら、ハイウォーターとかそれぐらいで降りてくる段階の洪水だったら、高潮を考慮せずに、もう避難勧告とかも出ているはずなので、どちらかという、危険なことを周知するという意味では、あんまり直前の話になると、私は関係ないというか、どちらでもよいのではないかと思います。

(〇〇委員長) 全体の考え方をちょっと整理してみますと、これは、いわゆる津波でいうL2の考え方なので、少なくとも人命を守る、そして財産についても被害を最小化するためにこれをやる、ということはいいですよね。そのために、命を守るためには、予測については安全側、浸水しやすい側に考えていくと。それで避難をしてもらうという考えで議論してきました。そこは、オオカミ少年になることは、ある意味で恐れないというか、まず置いておくということ。めいっぱい浸水の可能性があるのなら、それを予測しておくということ。それがあからこそ、高潮が海岸堤防を越えたときは、海岸堤防はもうないものとするという、これは現実にはたぶんそうはならないはずなのだけれども、ないものとして危険側に予測しておくという考え方をしている。河川についても同じような考え方でないと、全体の整合性がとれなくなりますから、危険側に考えるというようなことで整理をする。

(事務局) ちょっとすいません。少し説明がまずかったですけども、上流側のインプット条件としては、ハイウォーターを超えて流れてくるというのがむしろ危険側になります。ち

よっと言い方は難しいのですが、上流からインプットしてくる境界条件としては、上流が破堤しない、とした方が危険側になります。

先生おっしゃったように、実際、高潮が影響する範囲の破堤計算としては、当然そのハイウォーターを越えたら切れるというふうなのが危険側になると思います。だから、その説明がちょっと混同していたのですが、インプットとしてはやはり、ハイウォーター越えて来る可能性ございますので、そういったものを考慮する必要があります。

ただ、それがどういうふうになるのかというのはちょっとこれチェックしてないので、そんなにほとんど差異はない可能性もございまして、別途、洪水の方でL2洪水の氾濫計算をしますと、そういったものを見ながら、まさに避難にとって意味のあることにしたらどうかというふうに考えております。

(〇〇委員長) ありがとうございます。今、事務局が最後のところを整理してくださいましたので、基本は、これはまあ高潮なので、沿岸域ですね。沿岸域に対して、危険な側に計算をしていくという整理ですね。

(事務局) そうです。

(〇〇委員長) したがって、上流部分についてはかなりもつことにして、流量が増えるような条件で、沿岸部の高潮プラス洪水の計算をするという、そんな整理でよろしいでしょうか。よろしいでしょうか。はい、ありがとうございます。

それでは、後は施設の条件などがあります。それから最大クラス以外の外力、この辺はいかがですか。

(〇〇委員) これ14ページの標津の例を教えてくださいたいのですが、標津は高潮氾濫してなかったと思うのですが、これはあれですか、海側にしかも倒れているので、何か洗掘っぽい気がして、これはここでいう、越えたから壊れたのですかということが聞きたいのですが。

(事務局) 越流というかたちではなくて、波の影響で壊れて、前面が洗掘されて前に倒れた状況だったということです。

(〇〇委員) 越えたらこうなるのはわかるのですが、いわゆる高潮で天端を超えていないのに、倒れたというそういう事例ですよ。

(事務局) 潮位が天端を越えるというよりも、波が超えるなど設計外力は超えているということでもあります。

(〇〇委員) わかりました。

(〇〇委員長) 今のことを厳密に追いかけるとなかなかたいへんです。他に、この資料2で残ったところはいかがですか。

では、資料3を含めて議論をしましょうか。資料3が最終的に手引きになるところですが、まだまだ素案という段階なので、いろんなご意見を残った時間でいただきたいと思います。是非よろしく申し上げます。はい、どうぞ。

(〇〇委員) 言葉の問題として、ちょっと教えてくださいたいのですが、最初の1

ページのところで、津波のことを考えて「未だ経験したことのない規模の災害から命を守り」という、L2というのを、津波だと科学的最大限ということをして想定しているわけですが、今までの議論を聞いていると、既往最大をベースにして、わかっている今までの知見をベースにして、かつ現況として水がどれぐらいまでくるかというのを前提として議論をしているような気がして、これって本当に高潮を想定したうえで科学的最大限でやった、というふうにいいのかわかるかというのがちょっと、私は津波との考え方とあわせて、よくわからないなというふうに思っています。

(事務局) 前回の第1回の中で、室戸台風を基本としてやったらどうかというふうなことで決めさせていただきました。それが既往最大に見えるといえば見えるのですが、当該地域での既往最大ということで、これまではL1でやってきていましたけども、今回については日本に上陸した既往最大ということで室戸台風を全国に適用して、緯度で減衰させるというかたちをしているというふうなことで、その既往最大の捉え方という、言い方の問題かもしれませんけども、そういう整理となっています。

その中で、確率で確認したところ、基本的には500分の1から1000分の1というふうなことで、津波の方も1000分の1とあっていいかどうかあれですけども、貞観津波から今時津波との間に1000年とかいうそういう議論もありますので、だいたいその規模感としてもおかしくないなというふうなことで、室戸台風を基本としてというのが、L2高潮の基本的な考え方かという整理をさせていただきということでもあります。

必ず、その既往最大を使っているというよりも、やっぱり、1000分の1とかそういう中でのチェックもしています。

(事務局) それを、現時点での科学的に最大の高潮として考えていこうという方針なので、その面では津波とは釣り合った考え方というふうにしたいと思っております。

(〇〇委員) 受け取る側というか、防災対策をする側、住民の側としては、ここまで守っておけばさすがにこれ以上くることはないというのが、ある意味、津波での科学的最大限なわけですが、私、今までの議論を聞いていると、一応科学的に今まで既往最大で、考えられる規模としてはこれくらいなのではないかという議論をしていますよね。

そうすると、私はそれ以上がくる可能性もあるのではないかというふうに考えて、やっぱりこれをベースにはするのだけれども、それ以上の規模もあり得るのではないかでしょうか。そういう意味で、防災対策という面でいくと、ちょっと津波の考え方とは違ってくるのではないかと思うのですが。

(〇〇委員) ちょっとそこは大事なところなので、私の理解を確認することも含めてお話したいのですが。今までは、既往最高潮位なり、既往最大波高というものを使って、いろんな防災施設の設計をしてきた。今回は、台風については室戸、それから低気圧については根室のものを平行移動させて、どこにでもくるというふうに考えて、で、当該地域沿岸にとって最悪になるものを計算すると。それが、もちろん既往最大よりも低かったら、それはさっき私が申し上げたように、別途何か考えなければいけません、おそらく高いだろうと考える

ている。そこはまだちゃんと計算していないのでわかりませんが、高いだろうということ、それを科学的に見て最大クラスというかレベル2というか、どっちはわかりませんが、高潮として定義しようということなので、おそらく既往最大よりも高くなるということだろうと思って、今、議論を進めているということだと思います。

今ので、いいですね。平行移動としか書いてないのですが、経度方向に平行移動という理解で良いですか。

(事務局) 前回の資料の方の7ページをご覧ください。前回の東京の事例で、経路の考え方を示しています。

(〇〇委員) 回転もするわけですか。

(事務局) 回転というか色々なケースを使って、平行移動ですけれども、過去に災害があったコースの軸が変わっていくのですけれども、それを平行移動させていくと。

(〇〇委員) 分かりました。この際、気圧と緯度の関係は保つのですか。

(事務局) はい。

(事務局) はい、そうです。気圧と緯度の関係は維持したままです。

(〇〇委員) 平行移動と書いちゃうと、誤解してしまうので、それをわかりやすく記載してもらえれば。

(事務局) 〇〇先生からのご質問についてですが、既往最大を基本としてというのは、気圧については、日本の中で一番最も低かった室戸台風ということで、最大のもの、また潮位の条件については、各地点における潮位プラス今回の異常潮位も含めるということで、最大規模のものを見ている。それから、経路についても、最悪の事態を起こすということで同様に最大規模を想定している。

このように、それぞれのところで、既往最大レベルを重ね合わせたものを、今回、最大クラスとして考えようと考えていますので、起こりにくいものを重ね合わせているという面では、科学的に最大といえるものであると、考えているところです。

(〇〇委員) いいですか。

(〇〇委員長) どうぞ。

(〇〇委員) 今のL1とL2がどのくらい違うかというのは、ある程度具体的に出てくると、そういう議論ができると思うのですが、今の感触ではどういう感じですか。

(事務局) 全国的に整理されていませんが、中にはかなり、今想定しているL2に近い部分まで施設整備を進めているところと、そうではないところの差はあると思います。

(〇〇委員) 東京湾なんか、もともとL2クラスに近いような設定をしていますよね。そうすると今度出てくるL2が、ひょっとしたら小さく、それより小さいかもしれない。今の設定のやり方ですと、可能性はあると思います。

(事務局) 施設整備が、今回考えているL2を十分カバーできるぐらいまでやっている可能性がないとはいえないですけれども、外力としてこれ以上に最大のことを考えるような概念は、ないと思います。その部分に余裕が加わっていたりとかということで。

(〇〇委員) もちろん、余裕というか。

(事務局) 結果的に増えていることはあっても、外力の規模としてはこれ以上に高くしているのは、事例としては特にないというふうに見ています。

(〇〇委員) そうですよ、はい。

(〇〇委員長) 少なくとも、現状では、三大湾が伊勢湾台風級ですから、それを室戸にしたことによって、29ヘクトパスカルというか、約30ヘクトパスカル下がるので、それに対して、確か東京湾は2.5倍だったか、3倍だったかの高潮の偏差になるはずだから、30センチが75センチになる訳ですね。そのくらい高潮が上がるっていう、そんなイメージだと思います。

〇〇先生のご質問に関しては、まず日本の緯度というのは、我々が生きている限りは変わりようもないし、海水温の状況が、温暖化ということはもちろんあるから、長期的には変えなきゃいけないけど、海水温が急に変化することではないとすれば、過去にこの緯度における最低の気圧の台風というのは起こっていたらと。それが、今選んだ室戸台風でありますと。

ということがあって、ただし、最低は起こったのだけれども、場所がたまたま偶然1箇所しか起こっていないので、それがすべての場所について考える。

東西方向に平行移動させるとともに、コースによってどこが変曲点になるかによって、湾に向かってくるときの方向が違いますということで、何種類か考えて、それを東西方向にすべて平行移動して最悪のコースにします。

ですから、この緯度の、この海水温の状況で最低の気圧に対して、最悪のコースを考えて、高潮を計算する、だからL2です。というのが今の私たちの解釈だと思いますので、そういう意味で、L2であると。確かに、〇〇先生の疑問のように、科学的に考えうる最大クラスの台風というのか高潮というのかを考えると、それは海水温がもっと全然違ってくるとか、条件を全く変えてやればもっと大きいものはあるのだけど、日本がここにあるということ的前提にして考えると今回示すものが、最大であるという言い方ができるのではないかと思います。そういう解釈でいいですかね。

(事務局) はい。

(事務局) よろしいですか、ちょっと。

(〇〇委員長) はい、どうぞ。

(事務局) 〇〇先生のご心配もごもっともだと思います。1ページの書き方だと思うので、新たに今、黄色い表現で津波のL1、L2をわざわざ挿入して、「こうした津波対策と同様に」って、今回の話を持ってきているのですよね。で、おそらく、この検討ってすごく社会的経済的にもインパクト大きいと思うので、いわゆる中央防災会議のL1、L2は非常にもう市民権を得ているような概念かなと思うのですが、まだ高潮のL1はこの場でも決定をしないということなので、津波もL1、L2、洪水L1、L2は決まるのかもしれませんが、高潮はまだ決まっていません。

それが、世の中に出ていくときに、勘違いされないように、高潮L1、L2というふうにいつのまにか語られているようにならないで、やっぱりやり方が違う、先生から解説していただいたように、やり方がきちんとかたかたちでやりましたっていうのが定義づけられているので、例えば最大クラスの高潮とかっていうふうに、津波と同じように語られているのかどうかというところは、きちんと整理をしておいた方がいいかなと思います。

それはやっぱり我々の東日本大震災の教訓に基づいて、きちんと、我々はこう考えていたということを、きちんと表しておかなきゃいけないのかなというふうには思います。

(〇〇委員長) はい、ありがとうございます。これ最終版をつくるにはもうちょっと時間がありますので、そのときには法律の審議が行われ、いろんな意味で、また使う言葉も違ってくると思いますから、そのとき検討しましょう。はい、他に。

(〇〇委員) もう1ついいですか。

(〇〇委員長) はい、どうぞ。

(〇〇委員) 前回、地球の温暖化に関する研究は信頼性がまだないという書き方があったので、もし将来どこかに書くときに、普通、地球温暖化に関してずっと議論している研究者においては、シミュレーションがほとんどすべてですから、それぞれのグループは自分の思っているモデルと初期条件、境界条件、与えられた中では、最善を尽くした結果だと思っているのですよね。

だから、その人達にとっては信頼性がもう十分あるのですよ。その中で出た答えだから。他の人は、少し雨のモデリングが違ふと。でもそのこっちの人はこっちがいいと思っていてやっていることなので、信頼性はそれぞれあるのですよ。ところが、どれが本当のパラメータの値であるかというふうなところとか、初期条件の与えられたものが十分な数あるわけじゃないから、不確実だということです。

だから、信頼性がないから、まだそういうことは考慮しないという訳ではなく、どれも正しいのだけでも、どれが将来起きるかは不確実なので、だから少しずつ様子見ながらやっていきましょうというのがたぶん、日本とか世界の共通のことなので、信頼性がないという言葉は、使わない方がいいと思います。

信頼性は1個1個あるのだけど、どれが1番いいかを定めるほどの決定打はないので、不確実だというのは、だいたい地球温暖化をやっているグループたちの共通の認識じゃないかと思いましたので。

(事務局) 温暖化の記述につきましては4ページのところで、1番下のところが温暖化ということで、一応その温暖化について「不確実性が伴い」というような言い方書き方にはさせていただきます。他方、実はその信頼性の記述については、その上の部分のシミュレーションのところで、他のモデルも使っているという書き方にしています。

(〇〇委員) これはいいですね。

(事務局) ここについては、ちゃんと信頼性があるという認識で、書かせていただいているということでございます。

(〇〇委員長) 信頼性というよりは不確実という表現としましょうということでよろしいですね。

(〇〇委員) そういうことです。

(〇〇委員長) 他にお願いします。はい、どうぞ。

(〇〇委員) いくつか細かいのもあわせて言っちゃいますが、6ページ7ページに3つの図が出てきますが、風場の計算というところに是非「気圧」という言葉を入れておいてください。さっきあったように、気圧による吸い上げというのは高潮に出てくるようなので。

それから、メッシュ、最小計算領域のイメージですね、これがちょっとよくわかんないの、議論なかなかしづらいのですが。ここできつと規定するのは、最小計算格子間隔ですね。ネスティングしている部分だろうから、台風が影響する範囲といたら、室戸級だと結構でかいので、1番広いのを日本全体とか計算すると、この朔望平均満潮位一定とかいわれたって、全然違うわけで、その辺り、なんか設定どうやるのかなというのが難しいなあと思いました。

これは例えば、最終的に見たい最小格子間隔を設定する際の条件を示しているというイメージですかね。

それと、最後の結果の出力のところですけど、フィリピンの高潮とかカトリーナの調査を見ていると、やっぱり洪水の浸水と全然違うのは波ですね。波を受ける側の被害って、圧倒的にやっぱりでかいのです。なので、何かやっぱり波の情報、浸水域だけじゃなくて、もうちょっとダイナミックな波の情報というのを入れた方がいいのではないかというふうに思います。以上です。

(事務局) 基本的におっしゃられるとおりなので、修正すべきところについては修正させていただきます。計算手法について記載させていただく中で、気をつけて書かせていただきたいと思います。

(〇〇委員長) ありがとうございます。他にいかがでしょう。どうぞ、〇〇委員。

(〇〇委員) 高潮災害と書いてありますが、高潮災害の言葉のイメージが、一般の市民の方にとっては違うと思います。ここで高潮災害といっても、〇〇先生がおっしゃった高波もある、越波で起こっている災害と越流で起こっている災害、これは最初に議論がありましたが、何が起こっているのか、そういうイメージがないと、いきなり高潮災害だと、潮位を決め、浸水域を決めますという話だけでは、ほとんどのところがついていけないのではないかと思います。

だから最初に、「高潮災害とは」とか高潮災害についてはどういう問題があって、この浸水計算をやるのだという記載が必要だと思います。

(〇〇委員長) いかがでしょうか。前文のような、「はじめに」のところをもっと強化しようということですが。

(事務局) 前回も、実はご意見いただいていた、書こうと思って悩んだんですけども、もうちょっと前のところに全体像について、是非書かせていただきたいと思いますので。

(〇〇委員)　そうですね。災害の事例を使って、イメージをつくらせて、だから浸水域を設定することが重要だからつくっているのだということで、記載いただければと思います。

(事務局)　はい、わかりました。ありがとうございます。

(〇〇委員長)　はい、ありがとうございます。他に、いかがですか。

(〇〇委員)　手引きと書いてあるのだけど、手引きというのはどういう位置付けなのですか。僕なんかのイメージは、手引きというのは、漫画みたいにこんなこと起きる、こんなこと起きる、そうしたら素人もわるかもしれないというのが、手引きなのだというふうなイメージを持つんだけど、今回は、ほとんど文章ばかりのものがあると。いずれきちっと法律になっていくのか何とか通達になっていくのか、私ちょっとそのプロセス知らないのだけど、手引きの位置付けというのはどういうものなのでしょう。

(〇〇委員長)　誰向けということですか。

(〇〇委員)　そうです。

(事務局)　水防法を今、議論している中で、コアとなる部分については省令とか法令の中できちんと定めなければならないのですが、全部をそこで定めるわけにはいかないのです。具体的にじゃあどういうふうなシミュレーションをやったらいいかというのを、都道府県が実際にやったりとか、あるいはコンサルタントの方が実際に作業をしたりするとき、この手引きを使ってやっていくことを想定しています。名前につきましては、実は津波のマニュアルが手引きという名前で、同じような構成でできているものですから、それにちょっと引っ張られたかたちで、手引きという名前にしているので、マニュアルとか名前の付け方はいろいろあるかと思いますが。

(〇〇委員)　そうするとあくまで、法律は水防法の改正であったり、それから通達であったりするのだろうけど、これはあくまで本当に実務の方が参考にするためのものという位置付けですか。

(事務局)　あと最終的には、都道府県向けに通知をする中で、技術的助言とかそういうかたちで、これを参考にしてつくってくださいというふうなかたちになろうかと思いますが。

(〇〇委員)　そうすると、定義みたいなものをある程度わかりやすく書くとか、さっき〇〇さんが言われたような、一体高潮災害って、初めて聞いた人だっけってきつといるので、どんなイメージなのか、あるいは過去の統計的に、これだけ災害があったというような情報も入れるのか、割とそんなものとはって、骨だけみたいなかたちにするのでしょうか。

(事務局)　今回議論する中では、コアのところを文章で書いていますけれども、実務者とか都道府県の方々にもわかりやすいようにするというので、今回お出ししているような資料とか、先ほどおっしゃられたようなことも含めて、コラムとかさらに解説の解説みたいなかたちで資料を出していくと、参考資料をつけていくとか、そういったことは考えています。今はエッセンスだけを手引きとして書いているという状況です。

(〇〇委員)　では、いずれそういうのが入ってくるということですか。

(事務局)　はい。

(〇〇委員) わかりました。

(〇〇委員長) 他にいかがでしょうか。1つ、私が本当は聞くような問題じゃなくて、私が意見を出さなきゃいけないのかもしれませんが、資料2に浸水時間というのもアウトプットとしては出すというのがありましたよね。これどうやって計算するのかなという話なのですが、急勾配であれば比較的計算しやすいと思うけど、かなり低地帯で、水平に近いような土地があったときに、長期浸水という問題が高潮でも起きますね。

それなんかは、計算するのは結構面倒くさくて、引いていく方が、水面のほとんど勾配がつかないから、なかなか引きにくいという状況が生じて、これをテクニカルにどう扱っていくのか。今のところはどんなことを想定しているのですか。

(事務局) 今のところ、浸水継続時間については、18ページのところで浸水想定時間の想定ということで、具体的には、国交省にて浸水想定区域図作成マニュアルが定められていますので、それを用いるのだと書いています。

それが実際にどう書いてあるのかというのが、20ページと21ページであります。高潮がどう広がっていくかというよりも、むしろどう引いていくかということはどう計算するかということで、ちょっと字が小さいですけども、排水河川ということで、その浸水するエリアの河川を設定して、それが、どのような流量で出てくるのか、で、メッシュで割って行って、単位メッシュ当たりでどういうふうに浸水深が低下していくのかということ調べる、あるいはその排水ポンプとかの操作について、規定をしていくということで、浸水した後どう引いていくかということ計算したいと思います。

(〇〇委員長) わかりました。一応これを見れば、第一義的な予測はできるようになっているというふうに理解しました。

(事務局) はい。

(〇〇委員長) そうすると、結構長くなるころが出てきそうですね。

(〇〇委員長) それは、手法とか、そういう意味では理解しました。他にいかがでしょうか。まだ省略というところもありますけど、書かれているところでお気づきのことがあれば、よろしいですか。

もし、この場でないようでしたら、一応今日の議論は以上として、委員の方で、また後でもお気づきのことでもあれば、事務局にお伝えいただくということにしたいと思います。

それでは、議事としては2、3が終わりましたので、本日の議論をふまえて、「想定し得る最大規模の高潮について」引き続き検討をしていくとともに、次回手引きのとりまとめに向けての資料作成を事務局にお願いしたいと思います。それでは私の司会はこれまでにして、事務局にマイクをお返ししたいと思います。

(事務局) 〇〇委員長ありがとうございました。また、委員の皆様におかれましては、非常に貴重かつ熱心なご議論を賜りまして、たいへんありがとうございました。

本日の議事内容につきましては、後日、国交省のホームページに公表させていただきます。また、本日配布しました資料はお持ち帰りいただいてもかまいませんが、資料を添付の封筒

に入れ、席に置いていただければ、郵送もさせていただきたいというふうに思います。
以上でございます。本日はたいへんありがとうございました。