



毎月1回1日発行
 発行 社団法人 全国防災協会

〒103-0011 東京都中央区日本橋大伝馬町3-11
 (パインランドビル5F)

電話 03(6661)9730 FAX 03(6661)9733

発行責任者 加藤浩己 印刷所 (株)白 橋



1月冬期風浪による被災(石川県小松市小松海岸):石川県撮影

目 次

災害査定官座談会 平成24年 災害査定官座談会
 ～平成23年災害査定を振り返って～…………… 2

「公共土木施設災害復旧事業費国庫負担法施行規則外の改正」について
 ……………国土交通省水管理・国土保全局防災課…17

河川防災・減災のためにどう対応すべきか(その2)
 ……………山梨大学大学院 教授 末次 忠司…18

各県コーナー 「高知県」……………24

会員だより 「平成23年災へのおもい『備えあれば憂いなし』」
 ……………栃木県 茂木 寿夫…29

協会だより -平成23年度 防災セミナーより-
 東日本大震災をふまえた -津波警報の改善の方向性について-
 ……………気象庁 津波予測モデル開発推進官 尾崎 友亮…34

【災害査定官座談会】

平成24年 災害査定官座談会

～平成23年災害査定を振り返って～



平成24年2月15日に都内の会議室において、本省防災課の高橋総括災害査定官をはじめとする9名の災害査定官にお集まり頂き、座談会を開催しましたのでご紹介させていただきます。

座談会出席者

総括災害査定官	高橋 洋一	災害査定官	川端 道雄	災害査定官	桑原 誠
災害査定官	西本 靖	〃	鈴木 和弘	〃	平石 進
〃	つくも 九十九 聡	〃	岩館 知哉	〃	井上 清敬

1. 平成23年災害を振り返って

[高橋総括災害査定官]

それでは、「平成23年災害査定を振り返って」ということで、座談会を開催します。まず、平成23年の主な災害を簡単に振り返ってみますと、1月の「霧島山（新燃岳）の噴火」に始まり、1～3月の「低温に伴う凍上災」、そして、未曾有の被害を引き起こした3月の「東北地方太平洋沖地震」に続き、長野県北部や静岡県東部を震源とする一連の地震の他、東北地方の太平洋側を中心に大きな余震が4月以降も頻発しました。さらに、7月の「台風6号」



総括災害査定官 高橋 洋一

「平成23年7月新潟・福島豪雨」、8月末から9月にかけての「台風12号」、9月の「台風15号」により、紀伊半島で大水害となった他、東北地方太平洋沖地震で被災した各県にも被害がもたらされました。これらの災害により、亡くなられた方々に哀悼の意を表しますとともに、被災された皆様にお見舞いを申し上げます。

国土交通省所管公共土木施設の被害は、補助、直轄合わせて、1月末時点で、約41,900箇所（過去5カ年平均の約3.3倍）、約2兆5,300億円（過去5カ年平均の約13.2倍）と過去最大を記録しました。また、査定に派遣した査定官・検査官数は、のべ約5,900人（過去5カ年平均の約3.1倍）となり、これも過去最大でした。

このような中、都道府県、市町村の担当者の皆様をはじめ、財務省の立会官、各地方整備局の査定官、検査官、事務官等多くの方々のご尽力によりまして、査定を終了することができました。この場をお借りして、感謝を申し上げます。

それでは、この一年を全体的に振り返って、査定現場で感じたことを手短かに振り返って頂きます。

H23年災 災害査定実施回数、日数
(H23.3～H24.1)
(当初予定ベース)

	回数	日数
高橋 洋一	10	33
岩館 知哉	27	118
西本 靖	27	117
九十九 聡	25	117
鈴木 和弘	24	112
川端 道雄	23	106
平石 進	23	102
桑原 誠	23	102
井上 清敬	21	109

[西本査定官]

平成23年災害は被害報告額が約2.5兆円と過去最大でしたから当然ですが、前年（平成22年災害では、15道府県15回）に比べ、災害査定によく出かけたなという印象です。

特に、10月下旬から12月下旬にかけては、東北地方太平洋沖地震、新潟・福島豪雨、台風第12号及び第15号の災害査定が重なり、他の査定官も同様です。

が、出ずっぱりという状況でした。



災害査定官 西本 靖

[平石査定官]

よく終わったなというのが実感です。申請者も毎週の査定で大変だったと思いますが、本当に頑張っていたと思います。

東北の地震の査定が5月から始まり、最初は1週おきに、後半は豪雨災も加わり4週連続の査定もありました。23回の査定に行きましたが、12回が地震関係、その内9回が東北3県でした。被害が大きい箇所が多く行程が厳しい査定もあり、延泊を3回してしまいました。そのうち1回は日曜の昼までかかってしまいました。



災害査定官 平石 進

[桑原査定官]

平成23年は何ととっても地震災が中心となりました。月に2～3週ペースでの出張であり、他の査定官も同じような状況でしたので防災課にいたのは常に1～2人程度の状態が続き、2カ月ほど顔を合わせない査定官もいたほどです。全員そろったのは年末で「久しぶりにそろったね～」が挨拶でした。



災害査定官 桑原 誠

[鈴木査定官]

地震による津波の威力、日本近海で発生した台風12号がもたらした豪雨災害等、日本の国土がいかに脆弱かということ、改めて思い知らされた感があります。あまりに多くの被災地での査定を行い、気がつくときとあっという間に1年が経っていたという気がします。正直最初の頃の災害査定の際の記憶が薄れてきています。



災害査定官 鈴木 和弘

[井上査定官]

3分の2の15回が地震関係でした。査定申請時に、応援に来ていた他の県の職員が、当該自治体職員と同等以上に、現場を把握して一所懸命に申請していたのが印象的でした。被災各県いずれも大変だったと思いますが、そういう時にこそ、人と人が支え合い、復興に向け一丸となって取り組む姿を見て感動を覚えました。

また、東北地方での大規模申請の際、朱入れ終了と同時に、ホッとしたのか、担当者が涙を流した時がありました。申請者側も多くの方が被災者で、様々な事情を抱え、家族に支えられながらも、心身とも

に疲弊していたと思いますが、その担当者はもちろん、皆の地域の復興に向けた熱い思いを感じました。現場職員のそのような熱い思いは、きっと早期の復興、よりよい地域の再生に繋がると信じています。

[岩館査定官]

半数の14回は東北地方太平洋沖地震に対する査定で、岩手県、宮城県、福島県をはじめ、長野県や茨城県の査定に出ました。

その他、特に記憶に残る大規模な災害に対する査定として、霧島山（新燃岳）噴火に伴う災害の査定で宮崎県に、新潟・福島豪雨の査定で新潟県、福島県の両県に、台風12号の査定で三重県に、台風15号の査定で奈良県に行きました。

被災水位が計画高水位の2倍程もある現場や、深層崩壊による現場、そして津波災害による現場等、異常天然現象により甚大な被害が生じている現場を実際に目の当たりにし、自然の猛威を肌身で感じました。

[川端査定官]

23回査定に行き、地震災15回、豪雨災7回、凍上災1回でした。査定回数・件数が多く、予定通り査定が終了するか不安でしたが、関係者のご協力や査定の手軽化により終了できて、なによりでした。

災害毎に被災の形態は違っていましたが、生命が危険にさらされ、生活が不便になっているのを見て、迅速な復旧の大切さを強く感じました。

また、高低差がある箇所を連続して通過する現場の査定を行った時、道路に戻る際にガードレールを跨ぎきれなくなり、体力向上が必要と感じました。

[九十九査定官]

少し不謹慎な言い方かもしれませんが、全国あちこち行くことができ楽しかったですねえ。復旧工法について、「所変われば品変わる」っていうか、全国一律じゃなくって、地域の特色がありますよね。

特に河川では、法覆工の種類や小口止めのやり方に地域ごとに違いがあって、しかも、理にかなっているところがいいですね。

全ての都道府県に査定に行くことが私の目標なんですけど、昨年行けたのは僅か16県ですから、なかなか全国制覇は難しそうですね。



災害査定官 九十九 聡

2. 霧島山（新燃岳）の噴火 ～降灰による災害～

[高橋総括災害査定官]

昨年の主な査定は、まずは新燃岳の噴火に伴う降灰による災害からでした。どのような状況だったでしょうか。

[桑原査定官]

私と平石さんは災害申請のための基準作りを担当しました。

災害復旧事業国庫負担法には、火山噴火によって降り積もった降灰除去の採択範囲の積灰量（厚）については定めがありません。降灰による災害が災害復旧事業として採択できるかどうかについては施行規則第 1 条の 3(3)「車馬の交通に著しい妨げのない道路上の崩土の堆積に係わる災害復旧事業」を適用し、車馬の交通に著しい妨げとなる道路上の積灰量（厚）について調査試験を行い災害復旧申請の基準を判断しようということになりました。参考にしたのは平成12年3月の北海道有珠山噴火です。試験は2月10日～11日にかけ都城市と高原町で行いました。



御池^{みいけ}青少年自然の家駐車場（試験路面の作成状況）
（宮崎県都城市）

試験のパターンも湿潤量は最適含水比に合わせるから水は「何^いか加えて」とか決めていたはずなのですが、現地で加水してみると全く足りていない。で、散水車でザーッと水をかけてスコップで均して「これくらいかな～」という非常に直感的な混ぜ方となっていました。

[平石査定官]

降灰も場所により、礫状の箇所とパウダー状の箇所があることから、実験も2種類の灰で行い、私はパウダー状の場合の実験を担当しました。

確かに灰があると制動距離が伸びました。実験ではドライバーがプロではなかったので、ブレーキを踏むタイミングを合わせるのが難しく、ずれてしまった場合はやり直したりもしました。

[岩館査定官]

道路機能の回復のために、広範囲に渡る降灰の除去につき、災害復旧事業として申請がなされるのは初めてのケースでした。桑原さんと平石さんが現地に赴き実施した車両走行実験（事前調査）により、一定の降灰厚以上の堆積について対象となることや、一箇所工事の取扱い等、霧島山（新燃岳）噴火による災害復旧事業の取扱いにつき、事前に財務省及び国交省間にて調整が行われました。

ただ、実際の査定をどのように進めるかは決まっておらず、特に初日は、申請者、立会官の皆さんと意見を交わしながら、まさに手探り状態で、効率良い査定のやり方を模索しました。



国道223号線（新燃岳の噴火に伴う査定の状況）
（宮崎県都城市）

3. 東日本大震災

3.1. 東北地方内陸部の査定

[高橋総括災害査定官]

東北地方太平洋沖地震をはじめとする地震災害は、未曾有の被害となりました。特に被害の大きな東北地方については、5月の連休明けから内陸部の査定が始まりました。この査定についてお願いします。

[九十九査定官]

道路の路面災害が多く、細かくクラックを描いてくれた平面図と、その写真とをにらめっこする日が続きましたねえ。設計書づくりも検算も大変だったと思います。

そんな中、宮城県は、1人の検算者が各査定班にずっと同行して、1週間ずっと、非常に綿密に熱心に検算をしてくれ、とても感心しました。

出先事務所単位で、検算者や検算責任者を置いている都道府県が多いのですが、宮城県のようにすれば、同一人物が沢山の事例を見ることになるので、検算も行き届き、またノウハウの蓄積もできる良い方法だと思いました。

[平石査定官]

内陸部の査定には、宮城県に3回、岩手県、福島県、仙台市に各1回行きました。路面災は机上査定がほとんどで、図面と写真でクラックを確認するわけですが、最初の頃は、図面にクラック深が落ちていなかったり、写真がすぐに出てこなかったりで、クラックの確認に時間がかかってしまった箇所もありました。

[桑原査定官]

近接する複数の路線を1箇所工事として扱えることとしたため、20路線以上を1箇所として申請された工事もありました。路面災なので確認のためにはひたすら歩くのみ。7月～8月の実地査定では日陰もあまりないため暑くて大変でした。余り暑いので県の随行が軽い熱射病にかかり翌日から交代したこともありました。水分補給等、体調管理に十分注意するとともに、場合によっては一部を机上査定に回すことも考えなければならぬと思いました。

[川端査定官]

現地測量から査定までの間に余震による増破があ



(主)白石国見線(地震動による谷側路面の被災状況)
(福島県伊達郡国見町)

り、申請替えが多く、最終日の突合に時間を要しました。査定開始当初は路面亀裂深さが判断できる写真が少なく、判断と三者合意に時間を要しました。

また、補強済みの橋梁が被災している事例が少なく、耐震補強の効果を再認識し、耐震基準を作った方々の先見性に感動しました。

[西本査定官]

確かに、橋梁はこれまでの耐震対策が功を奏し、特に内陸部では、落橋等の致命的な被害は想像したより少なかったと思います。

路面災では、件数も多く写真等の準備が十分でない申請もありましたが、クラックの深さを区分毎に色分けした資料を準備する等、工夫した申請では査定を円滑に行うことが出来ました。このような資料準備には多少時間はかかるかもしれませんが、総合的に見れば、効率的と思われるので、他の申請者の方も是非参考にして頂きたいと思います。

[鈴木査定官]

ちょっと気になった点ですが、資料整理に手間がかかるクラック調査ばかりに目がいきまいて、実は道路盛土自体が沈下している状況を見逃している箇所が結構ありました。時間が無いという面もありますが、現地の被災状況を把握して申請すべきと思いました。

路面災という不慣れな災害で最初は申請する側、査定する側も戸惑いましたが、一定のルールが定着してくるとスムーズに進めることができるようになってきました。申請者の皆さんも多くの箇所の資料をよくとりまとめてくれたと思います。簡素化や早期査定により迅速な査定決定がなされ、復旧の植音

が聞こえることにより地域の皆さんの復興への力に繋がると感じました。

[井上査定官]

他にも山間部や旧川・谷地形等の脆弱地盤上の盛土の崩壊、橋梁等の構造物前後の路面の沈下等、脆弱部と考えられる箇所が多く被災していました。被災した脆弱部をしっかりと施工することが災害に強い地域づくりに繋がると思います。

また、古い施設も被災していました。これまでの外力では壊れなかったものが被災したということは、今回の外力の大きさを物語っています。今回施工する施設は、今後、長期にわたり地域の社会生活を支え、地域とともに歴史をつくる施設となります。土木技術者として、そのような意識で誇りを持って、施工して欲しいと思います。

3.2. 東北地方沿岸部の査定

[高橋総括災害査定官]

東北地方では、5月の内陸部に続き、沿岸部の査定が8月頃から順次始まり、海岸施設等は、地域の復興計画と関連する等の理由により協議設計での査定が9月後半から始まりました。沿岸部の地震動に加えて津波による被災は、被災状況や申請規模が、内陸部の地震動による被災と大きく異なるものだったと思います。

[西本査定官]

沿岸部では査定に伺った岩手県陸前高田市や宮古市旧老田町等、市街地全体が被災しており、津波の威力を痛感すると共にどのように街を復興していくかが課題ではないかと思いました。



かねはま
金浜海岸（津波による海岸堤防の被災状況）
(岩手県宮古市)

岩手県の2回の査定で、件数は高田海岸（陸前高田市）、越喜来海岸（大船渡市）及び大槌川（大槌町）等9件でしたが、その内協議設計が7件、30億円以上の金額保留が4件、一定災が1件で、付箋に指示事項以外に記入することが多く、緊張しました。

特に高田海岸は、一定災、金額保留、協議設計に該当し、仮決定金額も約213億円（12月1日に保留解除）と平成10年災害の余笹川（栃木県）の約285億円に次ぐ規模でした。

[岩館査定官]

東北地方沿岸部の査定で特に記憶に残っているのは、12月19日から23日まで行われた宮城県での査定です。1件の申請が100億円を超え、申請延長も数kmに渡るといふ大規模なものがほとんどでした。

船を用意頂き、船上より査定を行う等、金額もさることながら査定内容もとても記憶に残るものとなりました。

結果として、私の班のみで決定額は1,000億円を超えました。これだけ大規模な査定にも関わらず、申請者の早期復旧にむけた熱い思い・頑張りにより、予定通り1週間という限られた時間の中で、けが人も無く、無事に査定を終えることができました。

査定が終わっても復旧・復興にむけた仕事は続きます。申請者の皆様におかれては、何とぞ、体調にだけは留意頂き、頑張ってください、そう思います。

[平石査定官]

宮城県と福島県の海岸の査定を行いました。福島県の相馬海岸では、延長約5kmの堤防が、破堤していたり裏法が完全に壊れていたり、ほぼ全区間にわたり被災していました。併設していた市道も被災し



坂元水門（津波による水門の被災状況）
(宮城県山元町)

ていたこともあり協議設計の申請でしたが、申請額は約150億円で、私が査定したなかで最も大きな箇所でした。

[川端査定官]

沿岸部の査定では、被災箇所の全体が見渡せる高台で説明を受けた後、地元町の課長さんからあの川の対岸に自宅があった。今は仮設住宅に住んでいると説明を受けました。被災しているながら、町全体の復旧に力を入れる姿勢に感銘を受けました。

[鈴木査定官]

沿岸部については、ほとんどが標準断面による査定で、協議設計箇所でしたが、津波エリアの河川堤防嵩上げでは、現状の背後地の土地利用を考えると現実的でない申請箇所も見受けられました。道路や河川・海岸施設等の社会資本は、地域住民の社会生活を支える基盤なので、今後の復興の礎となるものです。実施保留の解除にあたっての今後の設計では、被災した地域の「まちづくり」を念頭におき、抜本的に構造を見直す必要があると思います。



ごまいくだ きたぬまむかい
五枚下り北沼向線1号橋（津波による橋梁の全壊被災の状況）
(仙台市若林区)

3.3. その他の地方での査定

[高橋総括災害査定官]

東日本大震災は、東北地方太平洋沖地震とその余震による東北、関東での災害の他、長野県北部や静岡県東部での地震もありました。東北地方以外の査定はどうでしたか。

[井上査定官]

長野県では、3月12日に栄村で震度6強を観測する地震がありました。東北地方の被害が甚大だった

ためか、マスコミ等での取り上げられ方が大きくはなかったと思いますが、現地に入ると住宅等の他、道路や橋梁にも大きな被害が出ていました。地震発生時は、まだ積雪があったため、調査が大変だったようですが、積雪の多い地域特性を踏まえた説明をする等、申請者の皆様はよく頑張っていました。



よこくらあおくら
その他村道横倉青倉線（地震動による盛土道路の崩壊状況）
(長野県栄村)

[九十九査定官]

私が最初に査定に行ったのが静岡県で、その全てが地震災害（3月15日富士宮市震源）でした。道路路面の亀裂に石灰を溶いて流し込み、トレンチ掘りをして亀裂の深さを丹念に調べていました。結果は、ほんの幅数mmの亀裂でも1m位の深さにまで達していました。

よく調査をしてくれていると査定がやりやすかったですし、私は地震災害の現場は初めてだったので、基礎的な知識としても、その後の査定に役立ちました。

[川端査定官]

茨城県の査定は、実地査定件数が多く、机上査定件数も多い状況でした。昼間は実査を行い、夜間は机上と朱入れの繰り返しとなりました。最終日は、朱入れのみとなりましたが、設計書の修正待ちとなり、空白の時間があり効率よく査定できませんでした。この時は10班体制で、各班で同様の状況となっており、査定件数、査定行程、申請者側の対応人員のバランスが重要と思いました。

東日本大震災の査定全体の話ですが、被災範囲が広く、被災規模が大きい状況で、申請内容を短時間で整理し、とりまとめた自治体の方のご努力、ご苦労は計り知れないものがあります。それを負担法に

当てはまるか否かで判断していくことを心苦しく思いました。



一級河川^{ひぬま}湊沼川（地震動による堤防の沈下状況）
（茨城県東茨城郡茨城町^{いばらきまち}）

[西本査定官]

テレビ等ではあまり報道されていませんでしたが、東北地方沿岸部の津波による被害を除けば、茨城県や千葉県の液状化による被害が大きかったと思います。

茨城県鹿嶋市では道路が 1 m 以上も隆起した現場もありましたし、茨城県潮来市、神栖市、千葉県浦安市では道路等に加え、隣接する宅地や住宅が面的に被災しており、これからどのように復旧していったらよいか悩んでいる市の担当者の姿が思い出されます。

[平石査定官]

東京都江東区の区道でも液状化による被害がありました。沈下していれば被災が確認できるのですが、噴砂はあるが、沈下がわかりにくい箇所がありました。この箇所では路盤の現場 CBR 試験を行っていたため、路盤が弱体化し、かつ、噴砂が確認できる範囲を採択しました。申請にあたっては、被災状況をしっかり調査することが大事だと思います。

千葉県の九十九里海岸に注ぐ^{きと}木戸川では、津波が遡上し堤防を越水、堤防が破堤し、周辺家屋に浸水被害がでていました。査定では、越水させない原形復旧が適用できるが議論になりました。越水させない原形復旧はこれまで洪水以外の採択事例はなかったのですが、最終的には隣接する海岸堤防の高さまで堤防をあげ、巻堤とすることで採択しました。

[鈴木査定官]

千葉県内においては、地震による橋梁や道路の被災に加えて、液状化による、道路の沈下、海岸堤防の移動等、広域に亘るものでした。特に、千葉市の海浜幕張駅前では、液状化による地盤沈下による交通障害で新都心への影響が多大であることから、復旧は元地盤高に戻すとともに、耐力が不足した地盤の液状化対策として地盤改良を行う申請でした。液状化対策は、新潟県中越沖地震等で河川堤防等の盛土部において局所的な対策は事例がありましたが、盛土部以外での液状化対策の事例や基準がないことから、申請者は学識経験者から意見を踏まえた申請をしていました。埋立地における液状化被害は社会的に大きな問題となっています。その対策は膨大な時間と費用を費やすことから今後の課題であると思われました。

東日本大震災の査定全体を通してですが、被災県や自治体の皆様は、自らも被災しているにもかかわらず被災施設の早期復旧のため昼夜を問わず対応頂いていたと思います。改めて敬意を表します。これから、復旧工事の発注等もう一踏ん張りお願いしたいと思います。



一級河川^{じきゅうけん}十間川（液状化による周辺地盤の側方流動に伴う河床の隆起状況）
（千葉県香取市）

4. 平成23年の豪雨災

[高橋総括災害査定官]

昨年は、東日本大震災関係だけでなく、豪雨による被害も甚大なものでしたが、査定の状況はどうでしたか。

[西本査定官]

7月の新潟・福島豪雨ではこの2年間ではじめて福島県金山町^{かねやままち}に、緊急災害対策派遣隊（TEC-

FORCE)の高度技術指導班として現地に入りました。

現地入りした国道252号の二本木橋の落橋現場では、地元NHK福島放送局の取材を受けました。ローカル局の取材と思っていましたが、全国放送されたようで職場内外の何人かの方から「福島へ行ってただね。見たよ。」等と声をかけて頂き、仕事を誇りに思うやら、気恥ずかしやらちょっと複雑な気分でした。

また、新潟県には^{あぶるま}破間川河川災害関連事業、五十嵐川河川災害復旧助成事業の親災の査定^{いか}に入りました。被害が大きく、出先事務所の方々も手一杯といった感じで、親災について改良復旧ありきの申請が目立ち、現地での査定や査定設計書の修正に時間を要しました。

これらの現場に限らず、被害が大きい場合や被害件数が多い場合、また改良復旧を行う場合でも、災害復旧は災害復旧として適正に申請して頂きたいと思います。

[平石査定官]

私も五十嵐川の査定に行きました。日曜の昼まで査定がかかった箇所です。延長26kmの助成事業で、下流の10kmを私が担当しました。左右岸ほぼ全区間が被災していました。被害が大きかったことから、設計図書の簡素化の対象となっていたのですが、標準断面の適用区間を長く取りすぎていて、被災が小さい区間も入っていました。査定では被災範囲を決めるために測量しながらの査定となり、現地が終わったのが金曜日でした。修正箇所も多く、週の途中から急遽本庁から10名程度の応援がきてがんばってもらいましたが、修正は1日では終わらず、結局終了したのは日曜の昼になってしまいました。



一級河川鎌倉沢川^{かまくらさわ}（洪水による砂防堰堤等の被災状況）
(新潟県南魚沼市)

[岩館査定官]

福島県では被災水位が計画高水位を大幅に上回る現場ばかりで驚きましたし、新潟では、特に山間部における被災状況に驚きました。普段水が流れていないであろう沢という沢で土石流が流下した痕跡が見られ、地すべりも多発し、山の荒廃が著しいんです。査定の話からはそれですが、融雪時期にむけて、本当に危険な状況だと感じました。

[九十九査定官]

福島の新潟・福島豪雨も被害が凄かったですね。原発のニュースに隠れて目立っていないのですが、只見川^{ただみ}なんかでは既往最大流量を大幅に更新して、現地に立っても元の「原形」が分からないといった有り様でしたね。

そんな状況でしたから、私が行った査定では、関連や助成等の改良復旧事業を行う箇所が多かったですね。積極的に改良復旧事業を取り入れており非常に良かったと思います。

また、本格的な改良復旧事業じゃなくって、用地買収費だけ合併すれば法線修正ができそうな河川災害といった箇所も幾つかありますよね。上下流バランスを見ながら、取り入れられるところは改良復旧事業を取り入れて欲しいですね。

[岩館査定官]

台風12号、台風15号による災害では三重県、奈良県に行きましたが、三重県の山間部では比較的浅い崩壊が多発し、河川には出水で流されてきた直径0.5mを超える転石がゴロゴロしている。奈良県では河道閉塞が生じるような、深層崩壊や地すべりが多発していました。

同じ路線や河川でも、原形施設の形状や地形・地質等の違いにより、災害現象は異なりますし、復旧工法も異なります。査定という限られた時間の中で技術的判断を迫られる訳ですが、特にこれらの甚大な被害が生じている現場の査定ではプレッシャーに押しつぶされそうになりました。

[平石査定官]

私が行った三重県の査定も被害が大きかったので複数工区が多く、厳しい行程でした。暗くなるまで現地をみて、その後事務所に戻っての朱入れという日が続きました。最後には懐中電灯を持っての実査もしましたが、それでも金曜日に1件現地が残って

しました。終了したのは夕方 6 時でしたが、三重県南部に熊野市にいたので、最終の新幹線に間に合わなくなってしまい、前週の新潟県の査定に続いて 2 週連続の延泊となってしまいました。



一般県道飛鳥日浦線（降雨による道路山側法面の崩落状況）
（三重県熊野市）

[鈴木査定官]

台風12号による豪雨災害で和歌山県に、緊急災害対策派遣隊（TEC-FORCE）の高度技術指導班として現地に入った他、2回の査定に行きました。1,000mmを超える豪雨により道路、河川に流出した土砂は巨石を多く含み、河道を塞ぎ、道路を乗り越えて甚大な被害が発生しておりました。国道311号で田辺市の中辺路地区に入った際ですが、目の前で土石流が発生しました。我々の後から、復旧のために自衛隊が向かってきていましたが、県への報告の際に上流の調査をしてからでないと現地に入るのは危険である旨伝えました。

実地査定においては、箇所間の移動時間が長いことに加え、巨石が多い河床の徒歩移動や一申請あたり複数工区を含む等の理由により査定に長時間を要しました。査定を急ぐのは理解しますが、現地を把握し、無理のない行程をお願いしたいと思います。

[九十九査定官]

和歌山県では早期対応がよくできていたと思います。例えば富田川では、台風12号による土石流が河道を塞ぎましたが、僅か3週間で2万㎡の河道掘削を行い、非出水期流量見合いの河道を緊急的に確保していました。

また、ブロック積の裏込め部が洗われて「ピサの斜塔」のように護岸がそびえ立ってしまった箇所でも、直ぐに河床材料で埋め戻すことで、法覆工の被

害を食い止めた事例が幾つもありました。傾きやクラック等の変状がない場合では、良質材で埋め戻すことで、元施設を活かした復旧もできると思います。

逆に、放置すれば、査定までに大半は、水平クラック等の変状を生じてしまうのではないかと思います。張タイプや築堤区間では無理でしょうが、これもまた、応急復旧の効果ではないかと思います。

どんどん応急復旧をやってほしいと思います。極論を言えば、査定にいったら大半が復旧できているのが理想ですね。



（主）那智勝浦古座川線（土砂流出による河川を横断する道路の損傷と埋塞の状況）（和歌山県那智勝浦郡）

[平石査定官]

奈良県へは被災直後の緊急災害対策派遣隊（TEC-FORCE）と査定で、五條市、十津川村に行きました。尾根から山全体が崩れている深層崩壊がいたるところでみられました。河道の埋塞災の査定で崩壊箇所の直下に行きましたが、規模の大きさに改めて驚きました。

[桑原査定官]

特に今回の豪雨災害のように、大規模災害の際は、事前打ち合わせは査定の迅速化、効率化にとって有効な手段となります。しかし、事前打ち合わせの結果を踏まえた検討や修正設計がなされていないケースが少なからずありました。その結果、査定がむやみに長時間に及んだり、設計書の修正が大変になったりしていました。原因は不明ですが、本庁から出先事務所に事前打ち合わせの結果がうまく伝わっていないケースもあったようです。事前打ち合わせは任意で実施するものですので、事前打ち合わせを有効に活用し、効率よい査定を心がけて欲しいものです。

5. 凍上災

[高橋総括災害査定官]

昨年当初の低温に伴う、凍上災の査定も、平成18年以來、5年ぶりに行いましたが、どうでしたか。

[平石査定官]

低温が長く続くと凍上現象により舗装にひび割れが発生します。このような現象が発生した場合、凍上災とするかどうか、過去の資料を参考にしながら検討し、今回は5年ぶりの凍上災を採択することになりました。前回の平成18年は東北地方を中心に16県でしたが、今回は中部地方を中心に3県だけでした。

査定を効率的に進めるために、事前打合せを行いました。凍上による被害は凍結深さが舗装全厚以上となった場合に発生するものですが、凍結深さが舗装全厚以内の箇所があったり、ひび割れの状況が起終点前後をみると明らかに今回の被災ではないと思われるような箇所がある等、適切な申請を行うよう指導しました。

[西本査定官]

査定は真夏の8月で被災から日数が経っていることもあり、経年による舗装損傷なのか凍上災によるものなのか判断に迷う現場が多く、被災前状況を説明する資料（写真）があればと強く思いました。

[川端査定官]

凍上災といえば、炎天下を汗だくで、ひたすら歩くイメージを抱いて現地に向かいました。しかし、現地は標高1,000mの峠を挟む区間であり、炎天下ではありましたが、日陰も適当にあり気温も平地よ



かなやまめいほう
(主)金山明宝線 (凍上によるアスファルト舗装の損傷状況) (岐阜県郡上市)

りは低かったので、汗だくにはなりませんでした。更に、起終点とは関係なく、標高が高い箇所から低い箇所に向かって歩いたことも幸いしたと思います。

6. 下水道災

[高橋総括災害査定官]

組織改編に伴い、7月から下水道施設についても、防災課所管となりました。どうでしたか。

[井上査定官]

下水道施設の査定では、地下埋設管である下水管の場合、被災状況を目視で確認できないため、写真が全てになります。そのため、被災の状況や起終点について、説明を受ける側がひとめ見て分かる写真を準備し、端的に説明しようとする姿勢が見られました。そのような姿勢は、河川・道路災等の担当者も見習う所があると思いました。



みなみがもう あらほま
南蒲生処理区荒浜地区 (地盤沈下による管路の被災状況) (宮城県仙台市)

7. おわりに

[高橋総括災害査定官]

最後に、来年に向けて一言ずつお願いします。

[川端査定官]

まず、1点目が、査定ルート・足場の確保です。実地査定を行う時の現場で人が入れないような現場に無理矢理入って行くことが数多くあり、身の危険を感じました。急傾斜地の登り降り、高所での現地確認等、工事現場であれば階段、足場や手摺の設置が必須の箇所です。工事中ではないから安全対策は後回しでは、困ります。適切な査定ルートの設定、足場の確保は確実にお願いしたいと思います。災害査定で事故が発生しては何をしているのか分からない

くなります。

次に、2 点目が、施工延長の測定方法の改善です。実地査定の時、現地でテープを張って測定していますが、形骸化しているように感じました。50m を超える区間で申請通りの値を読み上げていることに違和感を覚えます。テープは張り方、張り具合で数 cm の誤差が出るのはやむを得ないと思います。測定値をそのまま読み上げて頂きたいと思います。

最後に、3 点目が、野帳の改善です。縮小しすぎて読めない野帳、図面をすべて添付しているので厚くて重くて携帯できない野帳があり、野帳の役割をしていないものがありました。申請書と一般図、舗装構成図、主な構造図を添付して A4 版にしても良いと思います。



災害査定官 川端 道雄

[西本査定官]

がんばったつもりですが、平成23年災害でも2回延泊してしまいました。

細かな話にはなりますが、申請者の皆様方には次の点にも留意して頂き、円滑な査定の実施にご協力頂ければと思います。

まず、1 点目が査定行程についてです。申請延長が長い場合や工区数が多い場合には、それらも十分に考慮した上で、無理のない査定行程を組んで頂きたいと思います。また、同一事務所、同一市町村に複数の査定班、検査班が入る場合には、申請者側も無理なく査定（査定～朱入れ）が受けられる体制を事前に調整して頂きたいと思います。

2 点目が査定設計書についてです。査定においては必ずしも担当者が訂正等の作業をするとは限りませんが、限られた時間の中で検算等も行う必要があるため、誰が見ても分かりやすい設計書を作成することが大切だと思います。

3 点目が査定の説明準備についてです。折角説明資料を作成して頂いていても査定時に資料が見つからなかったり、説明の準備が出来ていないために時間を要したりすることがあります。査定の際には、作成した資料を有効に活用し、明瞭かつ簡潔な説明が出来るような準備を是非しておいて頂きたいと思います。

最後に余談ではありますが、今年の災害をきっかけに、地震、津波、洪水の災害を題材とした高嶋哲夫著「M8」、「TSUNAMI」、「東京大洪水」を読みました。災害査定に直接関係するものではありませんが、災害パニック3部作と言われているものなので、興味のある方は読んでみて下さい。

[桑原査定官]

実地、机上にかかわらず査定において起終点は非常に重要です。「なぜここからが被災範囲なのか?」、また「どこまで被災していると判断したのか?」。申請者は何らかの理由があってその範囲を定めたはずですが、机上査定では限られた枚数の写真でのみ判断することとなり、実地査定のように見る角度を変えて確かめることは不可能です。起終点の写った写真が全景写真しかなく起終点が斜めからしか判断できなかったり、崩壊ラインが斜めに走っておりどこまでが被災範囲なのか判断しにくいケースも見受けられました。申請者の方にはどのように判断して起終点を決めたのか、是非明確に説明して頂きたいと思います。なぜここからここまでなのか事前に上司に一連を説明してみるとか、担当外の現場について口を挟んでみるとか、模擬予習してみるのも一法かと思っています。

前々から言っていることではありますが、机上査定は写真が全てです。特に昨年は机上査定の拡大もありましたが簡素化により枚数を絞っても良い事としました。解釈の仕方にも地域差（事務所差?）があって要点を絞り枚数を厳選して準備している設計もあれば、単純に測点毎にしか写っていないものもあり、査定時には相当悩んだ事例もあったのではないのでしょうか。申請の際にお願いしたいのは起終点はなぜここからなのか。このポイントの右と左では何が違うのかを見せて欲しいと思います。時々「ちょっと見づらいですが…」と言われることがありますが、現場をよく知っているはずの申請者が「見づらい」ものが初めて見る我々が判るわけではないのです。「現場を初めて見る人にも判る写真を見せて欲

しい」ということを常に意識して欲しいと思います。

[平石査定官]

昨年の査定を通じて感じたことですが、昨年2月に行った担当者会議の伝達事項が出先事務所までしっかり伝わっていないように思われました。会議で説明した「査定における留意点について」という資料を見たことがありますかと何度か聞きましたが、ほとんど知りませんでした。ぜひ、事務所まで確実に伝わるようにしてもらいたいと思います。

[岩館査定官]

昨年とまったく同じ内容になってしまうのですが…、事前打合せは、あくまでも任意のもので、限られた情報を頼りに、負担法でカバーできる範囲の見極めとそのポイント、復旧工法の提案等をさせて頂いているのですが、特に「事前打合せの実施」=「工法につき認められている」と思われている査定現場や、何度も「事前打合せ」に来られているのにも関わらず、申請内容が事前打合せ時と何も変わっていない。整理する時間がなかったのか、整理した上で同じ内容としているのかはわかりませんが、そういった現場では、打合せ時と同じ議論が現場で繰り返され時間を要しましたし、とてもやるせない思いをしました。

事前打合せの目的は、査定を迅速に進め、手戻りを少なくし、早期復旧に結びつけることです。また、災害手帳にも記載されている通り、災害復旧工事としての採否は、事前打ち合わせの際ではなく、あくまでも査定の時点で決定されることとなります。

特に、現場と我々査定官のパイプ役となる本庁の担当者の方は、事前打合せの趣旨を、再度確認頂き、対応頂ければと思います。



災害査定官 岩館 知哉

[九十九査定官]

「なぜ、この区間だけが被災したのだろうか」と、被災原因に疑問を持った箇所がありました。原因がはっきりしないと非常に不安なので、そんな場合には、割としつこく被災メカニズムの議論をしてきました。

河川の場合は、上下流の状況を丹念に見ると、そこだけ河道が狭かったり、何らか要因が見いだせるケースも多かったのですが、まだまだ力不足で、「ここだけ地質が悪かったのかなあ」と究明までには至らなかったケースもありました。被災原因の究明が復旧技術の根本だと思しますので、もっともっと勉強していこうと思っています。

[鈴木査定官]

申請者の説明の良し悪しが、査定が円滑に進むか否かに、かなりのウェイトを占めると感じました。説明者は、当然、現地を把握し、被災の原因を理解したうえで、復旧工法を申請されているものと思っ、我々は査定に臨んでいるわけですが、儀礼的に読み上げを行えば説明は終わり…「どこが被災なのか」、「何故この工法なのか」と聞いてもはっきり説明できないようなケースもありました。災害復旧工事のみならず公共事業について、地元説明等、第三者に説明し理解を得なければならない場面が必ずあります。地元の皆さんから問われても答えられないようでは不信感を抱かれ、事業が進まなくなるわけです。災害査定においても査定官が理解できず、被災を想像しなければならないようでは、査定を円滑には進められないのはあたりまえなので、基本に立ち返って査定申請に臨んでももらいたいと思います。

[井上査定官]

災害査定の際は、説明能力が求められる場、鍛えられる場と言えますが、的確かつ端的に、手持ちの文章の棒読みでなく図面を示しつつ、分かりやすく説明して欲しいと思います。

そのためには、原形が何だったのか？どのような現場なのか？被災状況とメカニズムは？被災メカニズムに応じた復旧工法か？設計の考え方は？をしっかり把握しておく、純粋な技術力が必要となると思います。

自戒も込めてですが、説明能力と技術力のどちらかに偏るのではなく、バランス良く鍛えたいものです。



災害査定官 井上 清敬

[高橋総括災害査定官]

ありがとうございました。

平成23年災害査定を振り返って、適正な災害申請、災害復旧工法の技術的課題等を交えつつ話してもらいました。我々、査定官一同にとっても、1年を振り返り、反省すべき所は反省し、また、来年度に向けて、改めるべきことを再認識することができた座談会となりました。

未曾有の被害をもたらした東日本大震災により、災害査定の数も膨大になりましたが、地震関係の

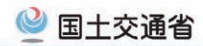
災害査定は、被災各県と応援の県や関係者の頑張りにより、なんとか年内に査定を終了しました。この場をお借りして、お礼を申し上げたいと思います。今後の実施設計に向けて、設計変更の事務の簡素化等も現在検討中です。

また、過去最悪の被害となった昨年のような大災害は二度と起こって欲しくないものですが、この日本においては、毎年少なからずの災害は発生してまいります。この冬の大雪により、積雪深が平年の2倍以上となっている地域もあります。豪雪や低温関連の公共土木施設災害としては、近年では平成18年に約4,700箇所、約570億円であったことから、今回も被害の発生が懸念されますし、東北地方太平洋沖地震で被災した箇所の増破も心配されるようです。災害に関係する皆さんにおかれましても、1年を振り返って頂き、災害に備えて頂きたいと思えます。

本年も、我々査定官一同、迅速かつ公平な災害査定に取り組んで参ります。今後とも関係者の皆様のご協力を頂ければと思います。どうぞよろしくお願い致します。

申請者心得 10 箇条

1. 現地（特に背後地、前後施設、地質）を見ましたか。
2. 被災水位(DHWL)を確認しましたか。
3. 用地境界は確認しましたか。
4. 起終点は明確ですか。
5. 被災原因を把握しましたか。
6. 適正な復旧工法になっていますか。
7. 美しい山河を守る災害復旧基本方針に則していますか。
8. 仮設等の工種は適正かつ計上漏れはありませんか。
9. 設計書を担当者任せにしていますか。
10. その写真で机上査定ができますか。

迅速な工事着手が可能**国の査定前でも、災害復旧は可能**

- ▶ 国の災害査定を待たず、被災直後からの復旧工事が可能。
- ▶ 災害査定前に実施した復旧工事も、災害復旧事業に合致するもの全てが国庫負担の対象。
- ▶ 『公共土木施設災害復旧事業費国庫負担法』は、事業着手について制約するものではない。
- ▶ さらに、仮道、仮締切、欠壊防止など、応急的に施工する必要がある仮工事も国庫負担の対象。
- ▶ 被災箇所の早急な復旧は、施設管理者の責務。

ただし、査定前に着工する箇所については、写真が被災の事実を示す唯一の手段のものとなるので、被災状況ができる限りわかるものにする。

お知らせ**平成24年度災害復旧実務講習会 日程決まる**

1. 期 日 平成24年5月17日(木) } 2日間
平成24年5月18日(金)
2. 会 場 砂防会館 別館 (シェーンバッハ・サポー)

平成24年度通常総会 日程決まる

1. 期 日 平成24年6月7日(木)
2. 会 場 砂防会館 別館 (シェーンバッハ・サポー)

なお、詳細については、後日お知らせ致します。

「公共土木施設災害復旧事業費国庫負担法 施行規則外の改正」について

国土交通省水管理・国土保全局

災害復旧にあたっての地方自治体の事務負担の軽減を目的として、設計単価の変更については、軽微な変更として取り扱うよう省令の改正を行いましたので、お知らせ致します。

「公共土木施設災害復旧事業費国庫負担法施行規則外の改正について（平成24年1月31日付け）」により、下記について一部改正を通知しています。

- 公共土木施設災害復旧事業費国庫負担法施行規則（省令第3号）
- 公共土木施設災害復旧事業費国庫負担法事務取扱要綱（国水防第762号 国土交通事務次官通知）
- 公共土木施設災害復旧事業に係る設計書の作成等について（国水防第763号 国土交通省水管理・国土保全局長通知）

主な改正点は以下のとおりで、改正後の内容は公布日からの施行となります。

① 軽微な変更の拡充について（要綱第20・1）

【改正前】

国土交通大臣の同意を得た設計労務単価の1.2倍又は設計資材単価の1.2倍に相当する金額以内の単価の変更、歩掛の1.2倍に相当する歩掛以内の歩掛の変更

【改正後】

国土交通大臣の同意を得た設計労務単価又は設計資材単価の変更、歩掛の1.2倍に相当する歩掛以内の歩掛の変更

3割1千万円以下の変更の場合で、同意単価の変更については、重変協議が不要。

② 査定設計書の提出様式の廃止について（施行規則第5条）

【改正前】

様式第三

- 第一表 設計書
- 第二表 総括表
- 第三表 本工事費内訳表
- 第四表 付帯工事費内訳表
- 第五表 測量及び試験費内訳表
- 第六表 用地費及び補償費内訳表
- 第七表 船舶及び機械器具費内訳表
- 第八表 船舶及び機械器具損料内訳表
- 第九表 営繕費内訳表
- 第十表 工事雑費内訳表
- 第十一表 応急工事費内訳表

【改正後】

様式第三

- 第三表～第十表を削除
- 第十一表を第三表に変更

（設計書の作成 第5）

各表には内訳表、一位代価表、その他の積算根拠を明らかにした書類を添付。

河川防災・減災のためにどう対応すべきか (その 2)

山梨大学大学院 教授 末次 忠司

1. 別の視点からの減災上の課題と解決策

前報で述べた内容と重複する部分もあるが、視点を変えて減災について考えてみたい。今後減災のために行うべきことを 3 つあげれば、以下の通りである。

- ①水害ポテンシャルが高い区間を優先的に整備する
- ②洪水ハザードマップの危険度表示を見直す
- ③災害を引き起こす現象と対応のギャップを解消する

①については、堤防高が低いなど、洪水疎通能力が低い区間はもちろんのことであるが、本支川合流点などのように、潜在的に水害危険度の高い区間も他区間より優先的に整備すべきである。この思想は受け入れられると思うが、問題は整備予算の捻出である。水害被害が発生した箇所に多額の復旧予算がつけられるのに対して、その一部でもよいからこうした区間の整備に予算を回すことが望まれる。

②については、従来の最大危険度を包絡した危険度表示に加えて、拠点的に見た危険度も表示していく。洪水ハザードマップの目的の一つは安全で迅速な避難であるから、地先レベルで行う避難活動を念頭に置いた危険性を表示する。そのためには専門家と住民が一緒になって現地を見て回る「まちなか危険度チェック」を行うのが良い。特に堤防で囲まれた地域、相対的に標高が低い地域、アンダーパスなどは浸水の要注意地域となるので、重点的に見て回る。

③については、例えば上流ほど橋梁区間における流木閉塞の危険性が高いが、構造令に基づく計画流量が少なくなる上流ほど、橋梁の径間長が短くなるため、現象と対応のギャップが生じる。また、小河川ほど洪水流出が速いが、市町村の対応は大きな河川から始まるため、小河川に関する情報提供が遅れるといった時間的ギャップもある。これらのギャップには対応しにくい部分もあるが、例えば流木対

表-1 対応カテゴリーごとに見た減災メニュー

	事前検討	ハード	ハード以外
計画論的対応	粗度係数、水位上昇要因→洪水流下能力の評価 侵食危険度の評価 浸透実績・解析 施設の故障・損傷箇所発見 流木閉塞実績 危機的状況の想定	堤防嵩上げ・河道掘削、ダム・遊水地建設、堰・床止めの切り下げ 護岸・水制の整備 ドレーン工の設置 施設の補修・補強 流木対策	堤防高管理 除草・樹木伐採 地域防災計画への反映、防災訓練
管理論的対応	予備放流、事前放流 洪水位上昇速度/Vカーブ 氾濫危険性の評価 避難危険性の評価 危機的状況の想定	ポンプ排水(規制) 破堤箇所の締め切り 緊急排水路 陸閘の操作 二線堤による氾濫水の阻止	ダムによる緊急放流 中小河川対応(水防・避難) マップへの表示、避難対応 マップへの表示、避難対応 危機的状況への対応

注) 事前検討項目は主として、ハードの計画論的対応、ハード以外の管理論的対応に対応している

策としては橋梁の下流区間で余裕がある場合は、川幅を広くする方法がある。

このようなことも踏まえながら、今回は前回に引き続いて、河川防災・減災のための対応として、ハード以外による計画論的対応と、ハードによる管理論的対応について説明を行う（表-1の太線枠内）。なお、表-1は前報で示した項目を若干修正したものである。

2. ハード以外による計画論的対応

表-1に示すように、計画論的対応は堤防やダムの整備など、ハード対応が多い。しかし、計画的に樹木伐採したり、堤防高管理を行って洪水疎通能力を向上させる対応があるし、想定される危機的状況への対応を地域防災計画等に反映させる方策もある。以下では堤防高管理、除草・樹木伐採、危機的状況の想定について述べる。

2.1 堤防高管理

洪水疎通能力を増やすためには堤防高を上げたり、河道掘削を行うことが重要である。しかし、ある程度整備が進んだ段階では堤防高の変動（不陸）を解消する必要がある。橋梁の取り付け部、樋門周辺箇所など、堤防高の低い箇所があるが局所的であり、ここで特に問題としているのは、こうした施設がない区間での不陸である。不陸がある区間は、洪水が堤防を越水すると、越流水が集中して越水破堤を起しやすくなるため、水害ポテンシャルが高い。不陸は河川改修の遅れの他に、地盤沈下や堤体の圧密によって起こることもあるため、GPSによる定期的な堤防高の計測を行って、なるべく早期に解消しておく必要がある。

2.2 除草・樹木伐採

草本や樹木があると、洪水流に対する抵抗となって、洪水位を上昇させる。例えば中小河川全体に草本が繁茂している場合、丈が10~20cmの草が50cmになると、粗度係数 n が約1.5倍になる。水深は n の $3/5$ 乗に比例するので、 $1.5^{3/5} \approx 1.3$ 、すなわち草丈が約3倍になると、水深は約3割上昇する¹⁾。従って、洪水疎通能力の確保のために除草・樹木伐採を行う必要がある。ハリエンジュのような地中で根がつながっている樹木は伐採ではなく、伐根しなければならない。環境面も含めて除草により、のり面植生の遷移を防ぐことができる。他にも、護岸などの河川管理施設の損傷・劣化を発見するのに背の高い草本などが邪魔となるので、除草する必要もある。

2.3 危機的状況の想定

東日本大震災で見られたように、想定していない状況下で、防災・復旧対応を行わなければならない場合がある。しかし、どんな危機的状況であっても、事前に対応策を考えておけば、十分ではないかもしれないが、被害を軽減することはできる。考えられる危機的状況としては、

- ・防災機関庁舎の損壊・損傷
- ・防災機関庁舎の機能停止（ライフラインの停止など）
- ・職員が被災するなどして参集できない
- ・情報収集・伝達手段の途絶
- ・基幹道路や橋梁の通行不能

などがある。特に水害の場合、各地域の被害はそれほど大きくなって、広範囲が被災するケースが想定される。

こうした危機的状況に計画的に対応するには、事前に各市町村の減災体制について、チェックしておく必要がある。以下には、「危機的状況の想定」以外も含めて、減災体制のチェックリストを示した²⁾。各市町村がこのリストのチェックを通じて、今後とるべき対応を考える基礎資料にして頂きたい。

<危機的状況の想定>

- 庁舎が機能しなくなった（建物損壊、停電等）時の対応を考えている
- 職員が十分な数参集できなかった時の対応を考えている
- 地域防災計画などのマニュアルからはずれた状況に柔軟に対処できる工夫を考えている

<情報の収集・伝達>

- 災害情報を迅速に収集する工夫（タクシー無線の活用等）を行っている
- 役所間の情報伝達を迅速に行う工夫（高速一斉FAX等）を行っている
- 住民へ防災行政無線以外のメール等を使った確実な情報伝達を行っている

<避難・水防活動のための対応>

- 避難勧告・指示を発令するための地域独自の基準を定めている
- 避難所は地震、水害に分けて指定している
- 避難所は浸水等に対する安全度評価を行っている
- 市町村内に避難誘導員を割りあてている地区がある
- 洪水ハザードマップを作成・公表している

水防活動に必要な資器材の所在・備蓄数を確認している

<訓練・打合せ>

- 抜き打ちの防災訓練を実施している
- 危機的状況（庁舎損壊、参集職員数不足）を想定した防災訓練を実施している
- 実践的な水防訓練を行っている
- 消防、警察などの機関と定期的に防災に関する打合せをしている

<その他>

- 浸水の危険性を示すために、浸水位表示を行っている
- 災害時要援護者リストを作成し、災害時に活用できるようにしている
- マスコミに対応できる体制を考えている
- ボランティアを受け入れる体制を整えている
- 講演会を開催したり、パンフレット作成など、住民の防災意識を高揚させる方策を行っている

3. ハードによる管理論的対応

豪雨・洪水時には被害発生前の事前策としての水防活動や避難活動が重要となる。これに対して、一旦氾濫が発生した場合には、氾濫被害を軽減する手法を展開する必要がある。究極の被害軽減策は破堤箇所の締め切りであるが、氾濫水を誘導したり、浸水を排除する対応も考えられる。以下ではポンプ排水（又は規制）、破堤箇所の締め切り、緊急排水路、陸閘の操作、二線堤による氾濫水の阻止について述べる。

3.1 ポンプ排水（規制）

排水ポンプには排水機場ポンプと可搬型ポンプがある。内水災害にはポンプ排水が特に有効である。一方、外水氾濫時には大量の浸水を排水する必要が

あり、通常のポンプとは異なる氾濫原ポンプや氾濫原樋門による対応が考えられる。氾濫原ポンプ・樋門は水路などを経由しないもので、合流点などの高い浸水深が想定される箇所に設置される。笛吹川や鳴瀬川支川吉田川などにある。吉田川にはS61.8 水害後、激特により非常用排水樋管が2箇所（高さ3m×幅3m、全3連）建設された。

一方洪水位が低い場合はポンプ排水できるが、水位が高くなると排水を制限しなければならない。排水先河川が越水しないように排水規制するが、排水規制により浸水被害は大きくなるため、事情を理解したうえでこの状況を受忍することが必要となる。地域によっては、排水規制ルールはできたが、実施が困難なケースもあった。

愛知県及び流域市町村では東海豪雨（H12.9）後、排水調整要綱を作成し、庄内川支川新川ではH13.6より運用を開始した。この要綱では表-2に示すように

- ・下之一色水位観測所で T.P.2.9m に達したら、新川に排水する全65ポンプを停止する
- ・水場川外水位水位観測所で T.P.5.2m に達したら、新川上流域で排水する24ポンプを停止する
- ・支川五条川の春日水位観測所で T.P.5.4m に達したら、五条川流域で排水する26ポンプを停止する

ことが定められている³⁾。排水調整・準備水位を経て、ポンプは氾濫危険水位で定める停止水位で停止され、この水位より20cm下がった段階で排水運転を再開できる。実績としては、H20.8洪水時に、この要綱に従って五条川流域のポンプが停止されたが、停止した段階では降雨はやんでおり、1m程度の湛水ですんだ。

表-2 排水調整基準水位表

流域	基準地点	準備水位	停止水位	再開水位	対象ポンプ数 (ポンプ量)
新川下流域	下之一色	T.P.2.2m	T.P.2.9m	T.P.2.7m	65台 (395m ³ /s)
新川上流域	水場川外水位	T.P.3.9m	T.P.5.2m	T.P.5.0m	24台 (240m ³ /s)
五条川流域	春日	T.P.4.6m	T.P.5.4m	T.P.5.2m	26台 (53m ³ /s)

3.2 破堤箇所の締め切り⁴⁾

破堤被害が発生した場合、破堤箇所の締め切りは究極の氾濫被害軽減策となる。破堤災害が発生したら、先ずどの工程にどの程度の日数をかけるかを決めて、それに必要な資材・材料の数値を見積もる復旧計画を策定する。復旧工法としては先ず①堤防根元へブロックや蛇籠などを投入して、洪水流による堤防侵食（破堤口の拡大）をおさえる、次に②対岸の高水敷を掘削したり、破堤箇所上流に捨石などの水制工を設置して、破堤口へ向かう洪水流を減勢する。

以上の工法を実施した段階で、洪水流及び氾濫流の流速が減少していれば、決壊口を遮断する仮締切工を行うが、まだ洪水流等の流速が速い場合は水を通させながら流速を減勢する荒水止め工を実施する。荒水止め工は仮締切工より遠巻きに締め切る工法で、上流より捨石や捨ブロックを行う。形状ではホロスケアー、十字ブロック、H型ブロックなどの平面型ブロックが大きな流速の洪水流に耐えられる。

次に行う仮締切工がもっとも重要かつ困難な工事、破堤箇所の両側から鋼矢板又は盛土で締め切っていく「漸縮工」と、最後の締め切り作業である「せめ」からなる。工事では最後の「せめ」の部分の流速が速くなり、深掘れして漸縮工の先端が流失しないよう、一気に締め切れる「せめ」の延長を決める必要がある。一方、仮締切工は仮復旧堤防を兼用する機会が多いため、その視点から締切法線、工法などを決定することが大事である。仮締切りの施工位置には①在来法線仮締切り、②堤外仮締切り、③堤内仮締切りの3通りの方法があり、おのおのの用地条件、利点・欠点は表-3の通りで、現地の状況に応じて選定する。

最後に破堤箇所の仮締め切りに関する留意事項をカスリーン台風（S22.9）時の利根川、揖斐川支川牧田川（S34.8）、伊勢湾台風（S34.9）、小貝川水害（S61.8）の事例を通して整理すると、以下の通りである^{5) 6)}。

- ・ 氾濫流の流速が速い場合、打設した杭が折損することがあるので、長い杭を短い間隔で打設して土俵詰みを行う。また、「せめ」を行う前に沈床や捨石等の洗掘防止工事を行う
- ・ 洪水の主流が破堤箇所から離れるように、破堤箇所上流に水跳ねの水制又は聖牛を設置する
- ・ 大量の石の入手が困難な場合、サンドポンプ船により土砂を投入する。橋梁や浅瀬が多いと、ポンプ船の河川遡航は困難となるので、減水前の時間を有効に利用して回航する
- ・ 大型ブロックが不足する場合は、他の河川や海岸から持ってくるが、輸送路やブロックを置く広い場所の確保に努める
- ・ 締切作業が破堤中央の最深部に進むにつれて必要土量は急激に増加することに注意する

3.3 緊急排水路

氾濫水の伝播速度は扇状地のような急勾配流域を除いて、おおよそ1 km/hである。氾濫水が到達するまでに時間的余裕がある場合、緊急排水路により氾濫水を誘導して、下流域の浸水被害を軽減する方法がある。阿賀野川ではS41.7水害時に、氾濫水排除のために堤防を開削すると同時に、280mの導水路を開削した⁷⁾。また、利根川支川小貝川ではS61.8水害時に破堤氾濫流の到達以前に水海道市職員及び消防団員がブルーシートで覆った幅2m、深さ1mの緊急排水路を仮設して、氾濫流を千代田堀の排水樋門から排水した⁸⁾。

表-3 仮締切りの施工位置に関する利点・欠点等

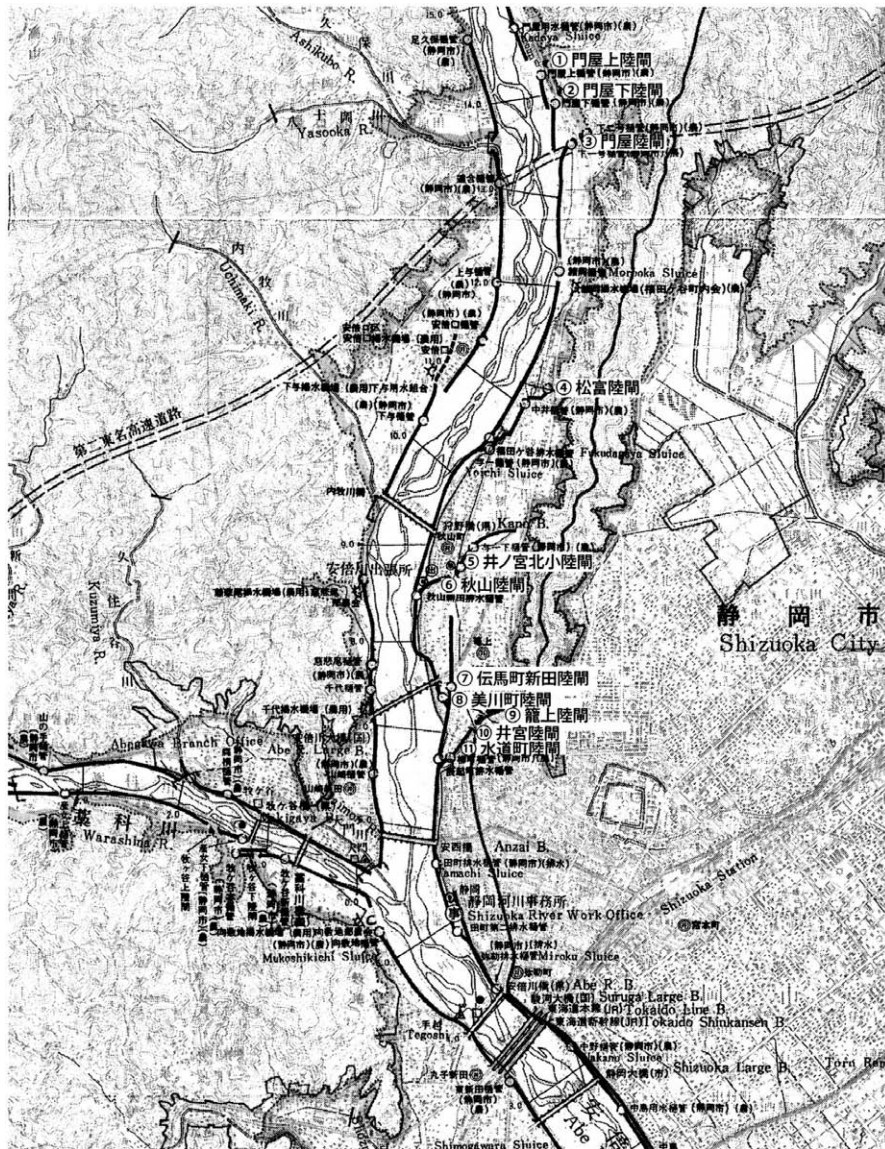
	在来法線仮締切り	堤外仮締切り	堤内仮締切り
締切箇所	従来の堤防箇所	堤外地	堤内地
用地条件	破堤区間が深掘れしていない	川幅が広く、高水敷が広い（堤外地が深掘れしていない方がよい）	堤内地が深掘れしておらず、用地取得が困難でない
利点	短い時間で施工でき、堤防本復旧工事に利用できる	堤防本復旧工事の準備工に利用できる	洪水流を障害しないで施工できる
欠点	堤防内に石・ブロック等が残る	多くの資材を必要とし、工期が長い。延長が長くなる	延長が長くなる

3.4 陸閘の操作

長良川流域には多数の輪中堤があり、氾濫水が輪中堤内の地域に侵入しないように道路には輪中堤の開口部を閉じる陸閘が設置されている。また、安倍川流域には丘陵近くまでのびた霞堤があり、江戸時代に新田を洪水から防御するためにつくられた。私はこれを霞二線堤と呼び、安倍川と支川藁科川に11箇所ある。道路交通の妨げにならないよう、一部区間は開口され、開口部には陸閘（13箇所）が設置できるようにになっている。この陸閘を閉じれば、上流からの氾濫流を確実に防御でき、下流の静岡市街地を水害から守ることができる。

H23.3に国土交通省と静岡市が中心となって、洪水時における陸閘の操作要領を定めた。この要領によれば、安倍川の牛妻水位観測所（16k）の水位が

- ・4.7mに達した段階で、上流にある門屋下陸閘を閉鎖し、
 - ・4.9mに達した段階で、残り10箇所の本川左岸側の陸閘を閉鎖する
- よう、規定している⁹⁾。しかし、閉鎖に伴って上流域の浸水深は高くなるし、また道路交通を遮断するという決断を行えるかどうかが課題である。



図－1 安倍川流域の陸閘

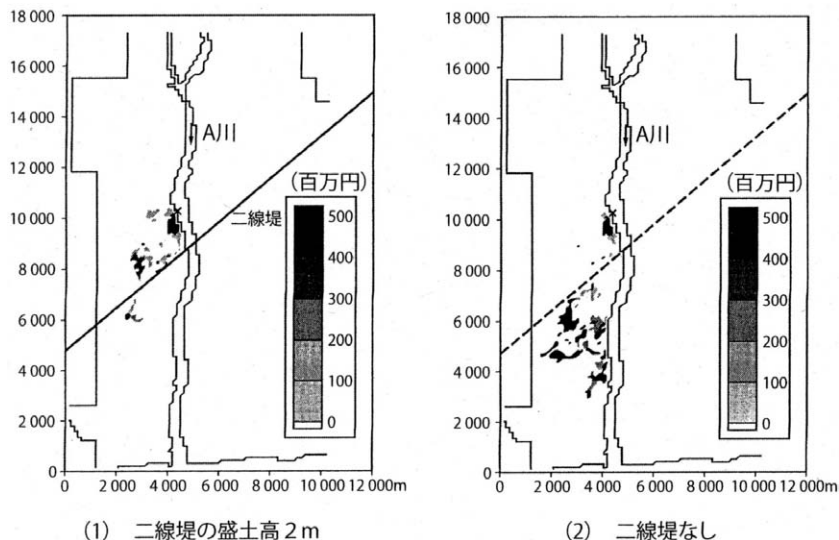


図-2 二線堤の有無による水害被害額分布

3.5 二線堤による氾濫水の阻止¹⁰⁾

洪水は堤防やダムなどの治水施設で防御するのが基本であるが、氾濫原特性や地域によっては、他の方策が有効な場合もある。例えば、流域内の都市域が狭い範囲に限定されている場合、都市部を取り囲むように二線堤や輪中堤を配置する方法がある。特に既存の道路や鉄道を二線堤として活用できる場合は経済的で効果的な治水対策となる。二線堤は基本的には計画論的対応であるが、道路交通のために二線堤内に開けられたカルバートを大型土のうで閉鎖することにより氾濫水を効果的に阻止するなど、陸間の操作と類似する点があるため、管理論的対応としている。

二線堤を設置すると、上流域では浸水深または浸水範囲が増大するので被害額は増えるが、流域全体で見ると被害軽減の経済的効果を得られる(図-2)。ただし、氾濫原特性や資産分布により二線堤の被害軽減効果は異なり、効果を発揮するのは

- ・ 1/1,000より緩い氾濫原勾配を有し、かつ
- ・ 二線堤下流の資産が上流の3倍以上ある

氾濫原である。図の例は氾濫原勾配約 1/1,000で、下流資産が上流資産の約 5 倍の流域を対象に、二線堤(盛土高 2 m)の有無による浸水被害額の違いを示したもので、二線堤により全体の被害額が軽減されているのが分かる。近年では S61.8 水害後、鳴瀬川支川の吉田川流域に新設バイパスや高上げ道路などを用いた二線堤が建設され、JR 鹿島台駅周辺の市街地を水害から守る「水害に強いまちづくり事業」が行われた。

参考文献

- 1) 建設省河川局治水課監修・リバーフロント整備センター編集：河道内の樹木の伐採・植樹のためのガイドライン(案)、山海堂、1994
- 2) 3) 6) 末次忠司：水害に役立つ減災術-行政ができること 住民にできること-、技報堂出版、2011
- 4) 国土開発技術研究センター：堤防決壊部緊急復旧工法マニュアル、1989
- 5) 締切工法研究会編集：応急仮締切工事、全国防災協会・全国海岸協会発行、1963
- 7) 大熊孝：川を考える④-堤防の自主決壊による氾濫水の河道還元について-、雨水技術資料、Vol.20、1996
- 8) 末次忠司：河川の減災マニュアル、技報堂出版、2009
- 9) 国土交通省中部地方整備局静岡河川事務所資料、2011
- 10) 末次忠司・都丸真人・舘健一郎：二線堤の氾濫流制御機能と被害軽減効果、土木研究所資料、第3695号、2000



《各県コーナー》

平成23年発生 篠川(高知県)・高石大橋(宿毛市) 地域関連事業

～地域関連により改良復旧事業の効果をより向上させるための取組み～

.....高知県幡多土木事務所宿毛事務所

1. はじめに

二級河川松田川水系篠川は、愛媛県に端を發し、高知県西南部の宿毛市を流れる延長22km（高知県延長15.8km）の河川である。

篠川は本川松田川に合流後、低平地のため堤防

で囲まれ、人口が集中する宿毛市街地を南から西へ取り囲むように蛇行して流れながら宿毛湾へ注いでいる。

本川松田川では、たびたび市街地を取り囲む堤防（曲輪）が決壊し大きな被害が発生したことから、浸水被害を軽減するために、松田川総合開発事業に着手した。

平成12年度に、河口から28km上流地点に坂本ダム（流量500m³/s カット）が完成、また平成16年度には、「土佐の土木工事の先哲」と呼ばれる、土佐藩家老・野中兼山が築いた河積阻害率48%の河戸堰を可動化する改築工事が完成し、流域の治水安全度は大きく向上した。

現在は広域河川改修事業において、河道の拡幅や築堤護岸工事を行っている。

しかし、支川の篠川では、築堤が完了した合流点から上流760m区間を除き、河積が狭小で、被



《各県コーナー》



災箇所付近で最小250m³/sの断面程度しか確保できていない状況であることから、地元より早期の河川改修を望む要望が毎年寄せられている。

護岸の一部には、過去の災害復旧で施工されたブロック積があるものの、川岸の大部分は土羽護

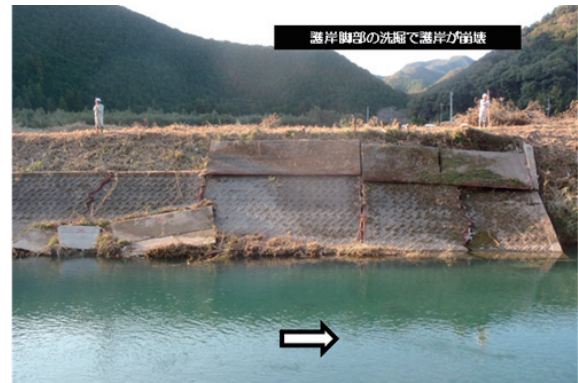
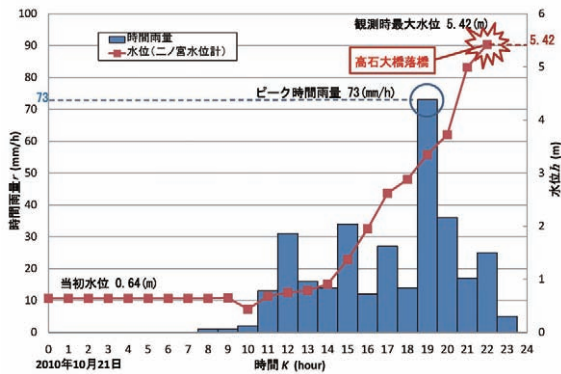
岸の築堤や空石積で構成されている。また、両岸に管理用通路は無く、大雨が降るたび、背後の田畑に溢水し、川からの濁流が入り込む状況となっている。

今回の篠川の被災区間は、築堤が完成している合流点より上流P760地点を起点に、延長L=351m区間である。この区間内の河積が狭小なP1,000付近で宿毛市が管理する市道平井 蕨尾線の高石大橋（昭和45年3月完成）が河川を横断しており、この橋も落橋する被害が併せて発生した。

被災区間の両岸では、稲作を中心とする田畑及び近傍の道路脇に家屋が点在する農村集落の風景が広がっている。

2. 災害の発生状況

被害が発生した、平成23年10月21日～22日の集中豪雨による降雨量は、篠川流域の山北雨量観測所において、時間最大73mm、21日の降り始めからの総雨量は17時間で321mmを記録し、本川松田川が氾濫注意水位（21日22時）に達した。



《各県コーナー》

この時篠川では、溢水した濁水が回り込んだ、高石大橋左岸橋台裏が洗掘され橋台がずれ落ち、橋脚が倒れた事で落橋した（21日22時で高石大橋に取り付けてあった、二ノ宮水位計が測定不能となった）。

周辺田畑は冠水し、護岸は約350m区間にわたり側方浸食を受け、高石大橋付近で築堤護岸が大きく崩壊したほか、コンクリート護岸は洗掘を受け崩壊したり、緩み等の脆弱化が進行した。

この被災により、今後の出水状況によっては、沿川の宅地や田畑へ被害が波及することが懸念され、高石大橋の落橋による高石地区への緊急車輛の迂回、通勤、通院等、日常生活にも支障を来す状況となった。

総合的な検証の結果、被災当日の豪雨規模は、被災流量790m³/s、25年確率規模相当の雨と推定した。

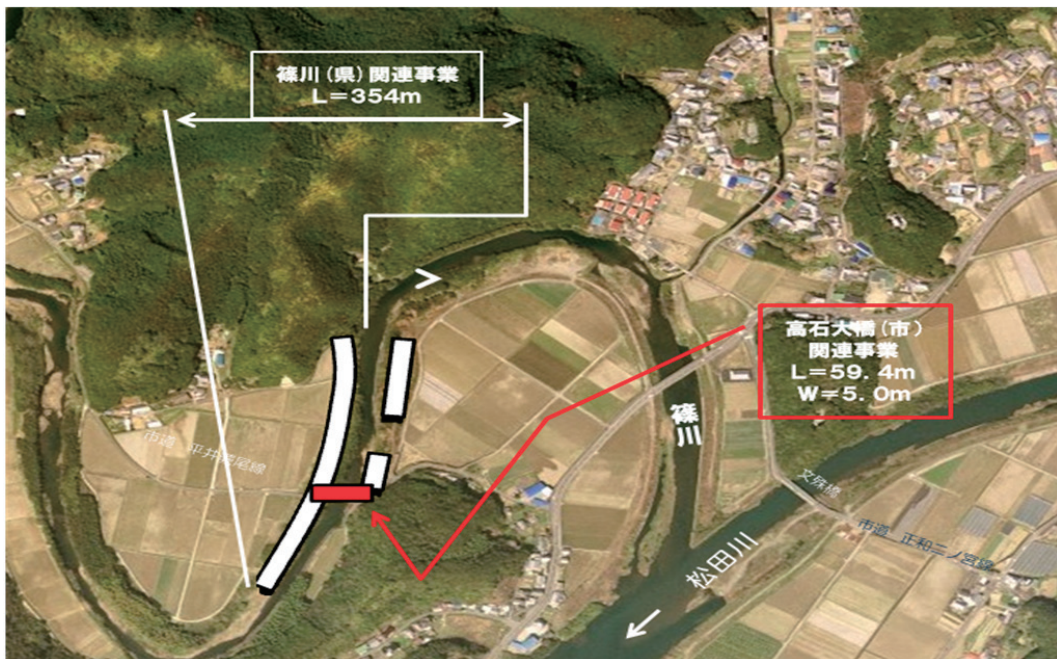
3. 災害関連事業（地域関連）

復旧にあたっては、再度災害を防止する観点から関連事業を計画した。ところが高石大橋は右岸橋台が被災をまぬがれたため、部分被災となり関連事業が成立するには厳しい状況であった。そこで管理者、工種の異なる個々の災害関連事業を一体的に取り組む事で、より効果的・合理的な復旧事業が可能な地域関連事業に取り組んだ。

この事で、篠川（高知県管理）は、一定計画（790m³/s、25年確立規模）により河積の拡大、流路の屈曲是正を実施し、また高石大橋（宿毛市管理）は、河川の改良復旧計画と整合を図るとともに、橋梁幅員を5.0mに拡幅することが可能となった。

篠川・高石大橋 地域関連事業費

年 災	地 域 関 連 名	河川名等	事 業 主	災 害 費 (A)	関 連 工 事 費 (B)	事 業 費	比 率 (B/A)
23	篠 川	篠 川	高 知 県	158,597	53,144	211,741	0.34
	高石大橋	高石大橋	宿 毛 市	70,233	118,083	188,316	1.68
	計			228,830	171,227	400,057	0.75



《各県コーナー》

4. 工法について

被災箇所は流速は4.5m/sで蛇行を繰り返す河川の緩やかなカーブ区間に位置する。

現況河川は両岸に草木が茂り、瀬や淵といった、豊かな川の表情を持ち、多くの魚類・鳥類が生息する良好な環境が整っている。また、起点付近にある瀬では、毎年、鮎の産卵が繰り返されている事が知られている場所である。

そのため、「中小河川に関する河道計画の技術基準（H22.8.9）」を参考に、改修完了後、川の働きにより自然な河岸、水際が形成されるよう、左岸はコンクリートブロック張護岸を控えて設置する工法を採用し、多自然川づくりに取り組む事とした。

今後、川の働きにより表情豊かな河川が再生さ

れる事で、今以上に良好な生物の生息空間が確保される事を望んでいる。

5. おわりに

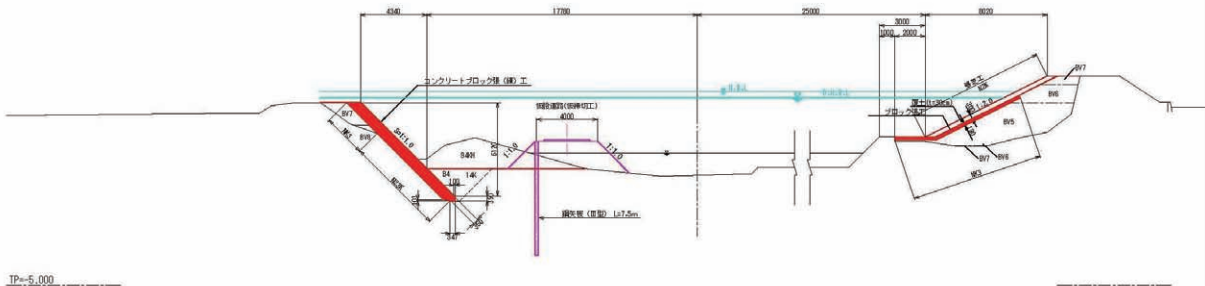
現在、工事発注に向けて準備を進めているが、縣市一体となって工程計画を調整し、事業進捗を行い、早期に事業効果が発現できるよう、施工計画を検討する必要がある。

多自然川づくりの計画も踏まえ、災害に強く自然豊かな河川の復元を目指し、それぞれが協力しながら事業に取り組んでいきたいと考えている。

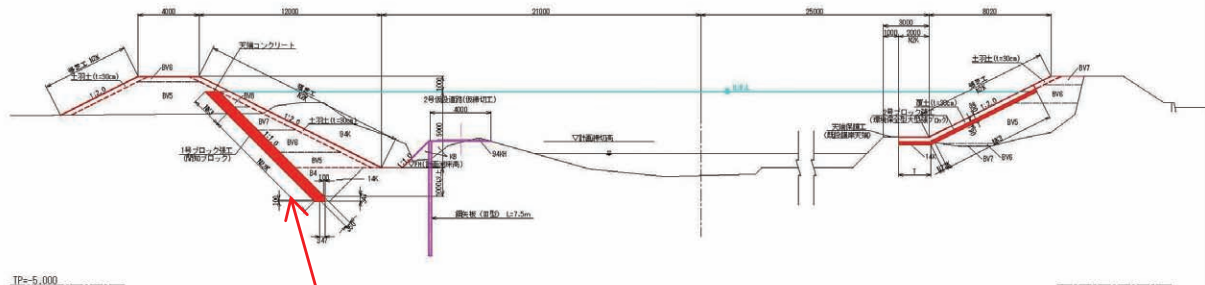
最後に、災害査定から事業採択まで、丁寧かつ的確に御指導いただいた、関係機関の皆さまに感謝申し上げたい。

(篠川標準断面図：高知県施工)

親災 P40付近 (川幅W=55.1m)



関連 P40付近 (川幅W=60.0m)



・コンクリートブロック張を控えて設置する。
 改修完了後、川の働きにより自然な河岸、水際線が形成されるよう、多自然川づくりに取り組む。

篠川 河川災害関連事業 標準断面図

会員だより

「平成23年災へのおもい 『備えあれば憂いなし』」

栃木県県土整備部
河川課防災担当 副主幹
茂木 寿夫



福島県相馬市にて災害ボランティアのメンバー
(中央が筆者)

1. はじめに

過去に出席した水防担当者会議にて『備えあれば憂いなし』は三段論法であることを関東地整の方から教えて頂きました。

『安きにありて危うきに思う。思えばすなわち備えあり。備えあれば憂いなし。』だそうです。その通りだと思います。

常に危機意識を持ち、普段の生活を過ごしていれば3.11のような災害についても慌てることなく対応できるのではないかと思います。

例えば、震災の後しばらくの間、ガソリンが購入できない事態が発生しました。職場のなかには休暇を取って、3時間もガソリンスタンドに並びようやく買った人もいました。私は防災担当として、昼夜を問わず対応にあたらなければならないので、職場のある宇都宮市から50km離れた自宅には帰らず（帰ることが出来ず）、2週間の間、職場から徒歩5分のニューみくら（共済施設）に宿泊し通勤を続けました。

この時は公用車用へのガソリンも購入できず、災害調査、応急工事もままならない中、出先事務所や市町に対する災害査定説明会も開けず、平成22年に40年ぶりに無災害であった本県にとって、被害把握から査定の実施まで日々混乱していたのが実情でありました。

また計画停電等の25%の節電により、査定の事前打合せのため本省へ向かう JR 線の車内が非常に寒かったのを記憶しています。

県庁は栃木県のほぼ中央にある宇都宮市にあり、庁舎は15階建てで、その13階に河川課はあります。震災の時は2mの横揺れがあり、テレビは

落下し、コピー機は部屋の南北を移動し、私自身は床が傾いたので北側の窓から離れ、部屋の中央部へ避難しコピー機が倒れないよう必死に押さえていました。

もしかしたら、このまま建物が途中で折れるのではないかと思うほどの揺れで、この時の震度は宇都宮市で震度6強を観測しました。

2. 災害査定について

平成23年の本県の災害査定は計4回実施しました。

【1次査定：5月】

3.11発生地震災として1次査定では九十九査定官、樋渡立会官を始め全5班の査定班の方にお世話になり、1週間で震災箇所約250カ所を終了することができました。道路災が9割を占めていたため、早期に県の復旧方針を作成し、県内の復旧範囲の考え方の統一化や机上査定を活用するなど査定の円滑化を極力図りましたが、結果

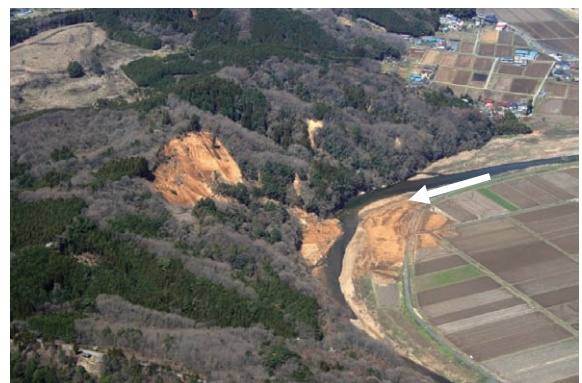


写真-1 荒川の被災状況
(4月12日撮影 関東地整提供)

会員だより

として過密したスケジュールとなっ
てしまい、連日深夜まで査定して
いただき本当に感謝しております。
ありがとうございます。

本県は過去に地震災の経験をした
職員がおらず、こんなにも多数の
道路災を経験したのは初めてです。
また山腹崩壊による河川の埋塞が
2カ所発生し、これも今までに例が
ありません(写真-1)。

この他に道路見上げ法面の崩壊
(写真-2)、路面の陥没(落下)、橋
梁取付の段差が発生しましたが、
公共土木施設被害に伴う死者が出
なかったのが救いです。

【2次査定：9月】

2次査定は、県南西部を7月に襲
った台風6号により足利市、佐野市
の2市において県・市の施設で10
カ所の被害が発生しました。市道
見上げ法面が崩壊し、復旧工法に
ついて岡村査定官、都築立会官に
は丁寧に御指導いただきありが
うございました。



写真-2 国道408号の被災状況

【3次査定：11月】

3次査定は8月末豪雨による宇都
宮市で河川災1カ所、9月初めの
台風12号による日光市道路見下
げ法面崩壊1カ所の計2カ所の査
定を行いました。8月の豪雨では
一級河川姿川上流にある田下雨
量観測所で80mm/h以上の雨量
を記録(ゲリラ豪雨)し、1時間
に1m以上の水位の上昇を観測
し、姿川下流地区への洪水予報と
水防警報を慌てて出した記憶があ
ります(図-1)。

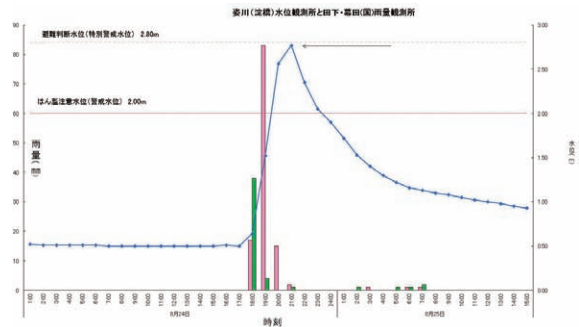


図-1 短時間豪雨による水位変化

【4次査定：12月】

4次査定では、台風15号による被
災箇所が約300カ所と震災による
被災箇所数を上回り、査定の際、
検算者として1週間随行しましたが
数が多く大変疲れました。

9月下旬に発生した台風15号は
本県を直撃し、県内各所で警戒水
位を超え、特に被害が集中した
県西部の鹿沼市において思川の氾
濫により県道鹿沼足尾線が流失し
住民への影響が出ました(写真-
3)。

箇所数は多かったものの、震災
での経験が生き、1週間で査定を
なんとか終わることができました。

査定中、申請工法などについて
深夜まで3者で議論をかわし、私
自身あらためて、国庫負担法につ
いて勉強し直し、特に申請者の基
本心構えである申請者心得10箇
条の意義を再度熟読しました。お
世話になりました平石査定官、金
井立会官ありがとうございました。



写真-3 鹿沼足尾線の被災状況

会員だより

3. 栃木県の水防に関する取組み

本県で現在進めている水防に関する主な取組みについて御紹介いたします。

① まるごとまちごとハザードマップ

平成22年度から着手した事業で関係市町への説明会を行い、また直轄の河川事務所とも調整しながら行っています。設置対象市町は現在8市町で、平成24年から26年度に整備を予定しています。これにより常日頃から県民に洪水への意識を高めるとともに、想定浸水深や避難場所等の周知を図り、洪水氾濫時には安全かつスムーズな避難行動に繋げ、洪水被害を最小限にとどめることを目的としています。『自分の身は自分で守る』県民の防災意識の向上のために行っています。これも備えあれば憂いなしです。

② 防災ヤード

県内の重要河川において、1時間以内で根固ブロックや土のう用土砂などの水防資材が手配できるよう、既設の防災ステーションの配置を考慮し、整備を行っています。近年、地球温暖化等に伴うゲリラ豪雨が多発しており、突発的な出水等に迅速に対応することが、被害の軽減

につながることから、「県民の命を守る河川砂防構想」に基づき、安全・安心の拠点づくりとして平成23年から27年度で整備中です。これも備えあれば憂いなしです。

③ 浸水実績図

市町で作成している洪水ハザードマップに反映させ、過去の浸水被害を住民へ周知するものです。浸水想定区域の指定はされていないものの、過去に浸水被害があり、洪水により相当な被害を生じる恐れのある河川について、既存資料や浸水実績の聞き取り調査から浸水実績図を作成するものです。これも備えあれば憂いなしです。

4. ちょっと一息

今年度は終始、災害対応に追われた一年でありましたが、私にとって防災担当の4名は苦楽を共にした仲間であり、忘れられない思い出もたくさんあります。そこで私達が普段、息抜きに出かけるランチや夏に行ったキャンプなどを少し御紹介したいと思います。

お昼休みにはおいしいお店を常に見つけていま



会 員 だ よ り



写真-4 かりんの2色丼 900円也

写真-5㊤ なごみのおつかれ様セット
マグロのブツ、おでん、チキンカツに
飲み物2杯でなんと1,000円!写真-5㊦ なごみのマスターとママ
おいしいお酒とママ手作りの料理が自慢

す。私が見つけた県庁付近の美味しいお店を紹介します。宇都宮市は全国2位の餃子の街ですが、他にもたくさん安くておいしい所がありますので、お立ち寄りの際は是非行ってみてください。

【ランチ編】

- ①そば…長寿庵（量が多く、てんぷら食べ放題サービス）、たちばな（冷やしたぬきは酢入りでうまい）
- ②うどん…お宿（ダシがうまい、さぬき系）
- ③海鮮物…桃太郎鮨（ネタがよい）、釜川（井とうどんのセット）
- ④和食…かりん（マグロのほほ肉ステーキは絶品）（写真-4はお好みの魚を選ぶ2色丼）
- ⑤ラーメン…山本さんち（ホタテのうまみたっぷりの塩ラーメンが美味）、幸麺（味噌最高!）
- ⑥ステーキ…遊食屋ふあむ（肉でガッツリスタミナ補給）
- ⑦さしみ定食…魚よし（築地直送のネタ良し値段良し、あさりのみそ汁・コーヒー付 600円）

【ちょっと一杯編】

とは言っても、いつも一杯では終わりませんが（笑）査定後の反省会（打上げ）はかかさず行いました。

- ①なごみ…おつかれさまセット 1,000円（ビール等2杯+つまみ3品）気さくなマスターと愛嬌のあるママがいつも迎えてくれます（写真-5㊤㊦）。
- ②寿美吉…晩酌セット 1,500円（ビール等1杯+つまみ3品+そば）
- ③ニューみくら…晩酌セット 1,000円（ビール等2杯+小鉢3品）そのまま宿泊も出来ます。

【キャンプ編】

日々の疲れとストレスを発散すべく、7月に茨城県の高萩市花貫溪谷に防災担当の3人でキャンプをしました。料金無料のキャンプ場でしたが、あいにくの天気だったため貸切状態で、昼間から呑んで歌って、夜の8時には全員爆睡（爆酔）状態でした。帰りには大子町に立寄り、今回は不参加だったリーダーへのおみやげとして、廃校となった小学校を利用したおやき大学校で、自分達で餡を包んで絵付けが出来るお手製の似顔絵おやきを作りました。

会員だより



写真－6 小滝沢キャンプ場にて
防災担当で暑気払い

【災害ボランティア（相馬市）】

5月1日・2日の1泊2日で東日本大震災の津波に襲われた南相馬市、相馬市に栃木県県土整備部職員等の有志8名で災害ボランティアに参加しました。1日目は、南相馬市の農家の一階の土砂撤去を行ないました。2カ月近くたっていましたが、畳の上には田んぼの土砂が10cm以上たまり、しかも土砂は含水比が高いため作業はなかなか進みませんでした。スコップと箕を使いながら、ここは人海戦術で4人で8畳間の土砂撤去と畳をはがす作業に半日かかりました。土砂を撤去しながら驚いたことがありました。それは泥の中から十円玉や百円玉が出てきて、普通であれば泥にまみれた硬貨は判別できないと思われませんが、なんと硬貨はピカピカに光っていました。1円玉だけが見つからなかったのですが、家主によると1円玉は、流れ出た農薬や肥料の影響で溶けてしまったそうです。お昼のお弁当を食べようと近くを流れる真野川の堤防に行ったところ、そこには津波で飲まれ溺れた一頭の牛が、亡骸となって横たわっていました。

2日目は、相馬市松川浦に面した民家に津波により打ち寄せられた海苔の養殖網を撤去する作業を行ないました。稲刈鎌を使ってがれきに絡まった網を切り、支柱として結んである竹と分解する作業を行ないました。松川浦といえば湖と太平洋

の間が細長い陸地となっており、道路からは湖と海の両方が見える景観が大変すばらしい景勝地です。しかし、今回の津波により陸地は分断されて、道路は通行できない状態になってしまいました。湖には数え切れないほどの舟やバスや売店が横たわっており、陸地にも舟が多数打ち上げられました。相馬港周辺は津波によってすべて流されてしまいました。このようなすさまじい光景を見るのは生まれて初めてで、港や街並みを見渡しながら絶句してしまいました。まるで戦争で空襲を受けたかのような状態でした。

私達が活動したのは2日間でしたが、全国各地から災害ボランティアに参加する方がたくさんおり、日本人の優しさ、助け合う心のすばらしさを実感しました。また、津波の持つ恐ろしさ、自然の猛威を実感しました。被災した方々が1日も早く普通の生活が送れるよう真に願っております。また私にとってもこの2日間は、とても有意義な2日間となりました。

5. おわりに

平成23年は地震に始まり台風が終わる、本県にとって災害の多い年となりました。過去の災害を見ますと昭和61年の茂木水害（寅年）、平成10年の那須水害（寅年）、そして平成22年（寅年）が1年ずれ東日本大震災と台風15号による水害というように、栃木県では約12年サイクルで大災害が過去には発生しています。次は平成34年の寅年に起きるのでしょうか。

いずれにしても、「備えあれば憂いなし」で毎年実施している災害復旧研修（講師を関東地整、関東財務）を引き続き行い、いつ来るかわからない災害に備えたいと思います。また、地球温暖化によると思われるゲリラ豪雨に対応すべく洪水予報、ソフト対策の充実を計りたいと思います。

最後に、災害発生から事前打合せ、災害査定、変更協議にいたるまでの確で親切なご指導をいただいた国土交通省防災課ならびに関東地方整備局防災課の皆様には深く感謝申し上げます。

協会だより

—平成23年度 防災セミナーより—

東日本大震災をふまえた

— 津波警報の改善の方向性について —

気象庁地震火山部地震津波監視課 尾崎 友亮
津波予測モデル開発推進官

1. はじめに

平成23年3月11日14時46分、牡鹿半島の東南東約130kmの三陸沖の海底下約24kmを震源として、わが国の地震観測史上最大規模（M9.0）の「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震」（以下、「東北地方太平洋沖地震」）が発生した。この地震により、死者・行方不明者約2万人という甚大な人的被害が発生し、そのほとんどは津波による犠牲であった。東北地方太平洋沖地震で観測された津波の高さを図-1に示す。

気象庁は当初地震の規模をM7.9と推定し、地震

発生3分後の14時49分、津波警報の第1報として、岩手県、宮城県、福島県へ津波警報（大津波）を発表した。その後、沖合のGPS波浪計や沿岸の検潮所における観測データを基に、津波警報や注意報の対象地域を拡大するとともに予想される津波の高さを引き上げた。しかしながら、津波警報の第1報で発表した地震の規模や津波の高さの予想は、実際のもを大きく下回るものであった。

今回の被害の甚大さに鑑み、気象庁では、初期段階において推定・予測した地震・津波規模が実際と比較して大きく下回ることとなった要因や、発表し

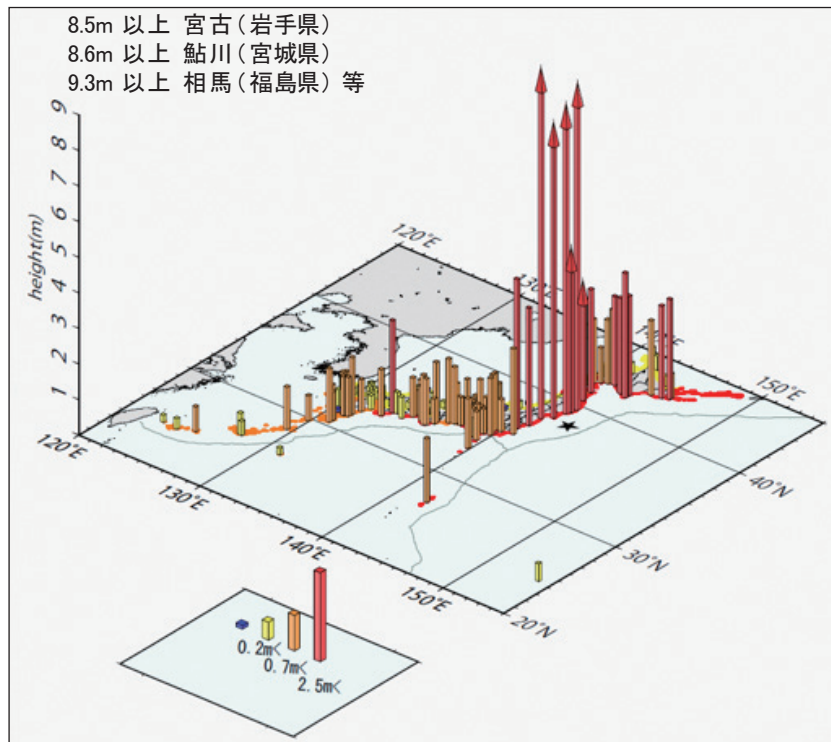


図-1 東北地方太平洋沖地震における各地の津波の高さ

た津波警報の内容・タイミング等を検証し、今後津波警報をどのように改善すべきかを検討するため、有識者や関係防災機関等からご意見をいただく「東北地方太平洋沖地震による津波被害を踏まえた津波警報改善に向けた勉強会（以下、「勉強会」）」を開催した。

勉強会は平成23年6月から9月にかけて3回開催し、勉強会における意見、気象庁・関係機関による被災地等での聞き取り調査結果、ホームページによる一般への意見募集、同時期に開催されていた中央防災会議「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会」での議論等を踏まえ、9月12日、気象庁において、「東北地方太平洋沖地震による津波被害を踏まえた津波警報の改善の方向性について」（以下、「津波警報改善の方向性」）をとりまとめた。

「津波警報改善の方向性」で示した津波警報の改善策のうち、情報の伝え方、発表のありかたなどに係る一部の事項については別途検討するとしており、これらについて結論を得るため、有識者や関係防災機関等からなる「津波警報の発表基準等と情報文のあり方に関する検討会」を別途開催し、年内に提言をまとめることを目標に検討を進めているところである。

本稿では、「津波警報改善の方向性」の概要及び具体的な改善策、今後の予定等について述べる。

2. 「津波警報改善の方向性」の概要

(1) 津波警報の発表に係る課題

東北地方太平洋沖地震における津波警報発表の経緯を踏まえ、津波警報の発表に係る課題を以下のとおり整理した。

- ① 地震発生3分後に発表した津波警報第1報で推定した地震規模(M7.9)が過小評価だった。また、評価が過小である可能性を認識できなかった。気象庁マグニチュード(Mj)が8を超える地震について、迅速にその規模を推定する手法を導入し第1報に活用する方策を検討する必要がある。
- ② 地震規模推定が過小な中で発表した「予想される津波の高さ3m」が避難の遅れにつながった例

があったと考えられる。①とともに、津波警報第1報における津波の高さの発表のあり方についても検討する必要がある。

- ③ 地震発生約15分後に計算されるべきモーメントマグニチュード(Mw)が、地震波が国内の広帯域地震計の測定範囲を超えたため計算できず¹⁾、津波警報の続報が迅速に発表できなかった。また、GPS波浪計よりも沖合にあるケーブル式沖合水圧計のデータを反映させた津波警報更新手段が不十分であった。津波警報の続報において、Mwをより確実に求められるよう、振幅の大きい地震波まで測定できる広帯域地震計の活用を進めるとともに、沖合津波観測の強化とその利用技術の開発を進める必要がある。
- ④ 今回発表した津波観測情報において、初期段階で観測された小さい津波の情報「第1波0.2m」等が、避難の遅れ、中断につながった例があったと考えられる。津波観測情報の伝え方、情報文のあり方等について検討する必要がある。

(2) 津波警報の課題の改善策

① 基本方針

津波警報改善策の基本方針は以下のとおり。

- 早期警戒：地震発生後3分程度以内の迅速な発表を目指す従来の方針は堅持し、その後得られるデータ・解析結果に基づき、より確度の高い警報に更新する。
- 安全サイド：津波波源の推定に不確実性が残っている間は、不確実性の中で安全サイドに立った警報発表を行う。

また、「強い揺れを感じたら自らの判断で避難する」ことが基本であることを周知徹底したうえで、警報を効果的に機能させる必要がある。

このような基本方針のもと、数十年に1回程度の大津波だけでなく、数百年に1回という今般のような巨大津波にも的確に対応できるようにする。

② 具体的な改善策

具体的な改善策のうち、主に技術的事項に関わる点は以下のとおり。

1) 気象庁では、地震発生の約3分後に気象庁マグニチュード(Mj)に基づき津波警報を発表する一方、約15分後に広帯域地震計の波形データによりモーメントマグニチュード(Mw)を求め、必要に応じ津波警報を更新するという運用を行っている。MwはMjと違い、非常に周期の長い地震波も含めて解析することにより、算出に時間は要するが、M8を超えるような巨大地震でも地震の規模を適切に見積もることができる。今回は国内の広帯域地震計のほぼすべてにおいて地震波が測定範囲を上回り、Mwを計算することができなかった。

1) 津波警報第1報で使用するマグニチュード
M8程度以下の通常の地震に対しては、気象庁マグニチュード (M_j) を用いて津波警報第1報を公表する。

一方、M8を超えるような巨大地震や、津波地震に対しては、津波警報第1報を公表する前に地震の規模を過小評価している可能性を速やかに認識できる監視手法（強震域の広がり、長周期成分の卓越など）を用意し、より規模の大きな地震の可能性があると判定される場合は、当該海域で想定される最大マグニチュード、ないしは同手法によって得られるマグニチュードの概算値を適用して津波警報第1報を公表する。

2) 警報更新の迅速化・高精度化

モーメントマグニチュード (M_w) の迅速・確実な推定（地震発生後15分程度）と沖合津波観測データを活用した津波警報更新の迅速化・高精度化を図る。

これらの点を踏まえた津波警報改善策による警報発表の流れを図-2に示す。

また、改善策のうち、情報の発表の仕方に関わるものは以下のとおり。

1) 津波の高さの予想の区分、数値の表現方法及び伝え方

現在の予想高さ区分は8段階（0.5m、1m、2m、3m、4m、6m、8m、10m以上）としてきたが、必ずしも防災対応とリンクしていないことから、予測誤差も勘案し、5段階程度に変更する。区分の境界値は、津波警報（津波、大津波）や津波注意報の基準と揃える必要があり、津波の高さと被害状況の調査結果も踏まえて決定する。

2) 津波警報における高さ予想の伝え方

気象庁マグニチュード (M_j) で推定されるより規模の大きな地震の可能性を検知し当該海域で想定される最大マグニチュードを適用する

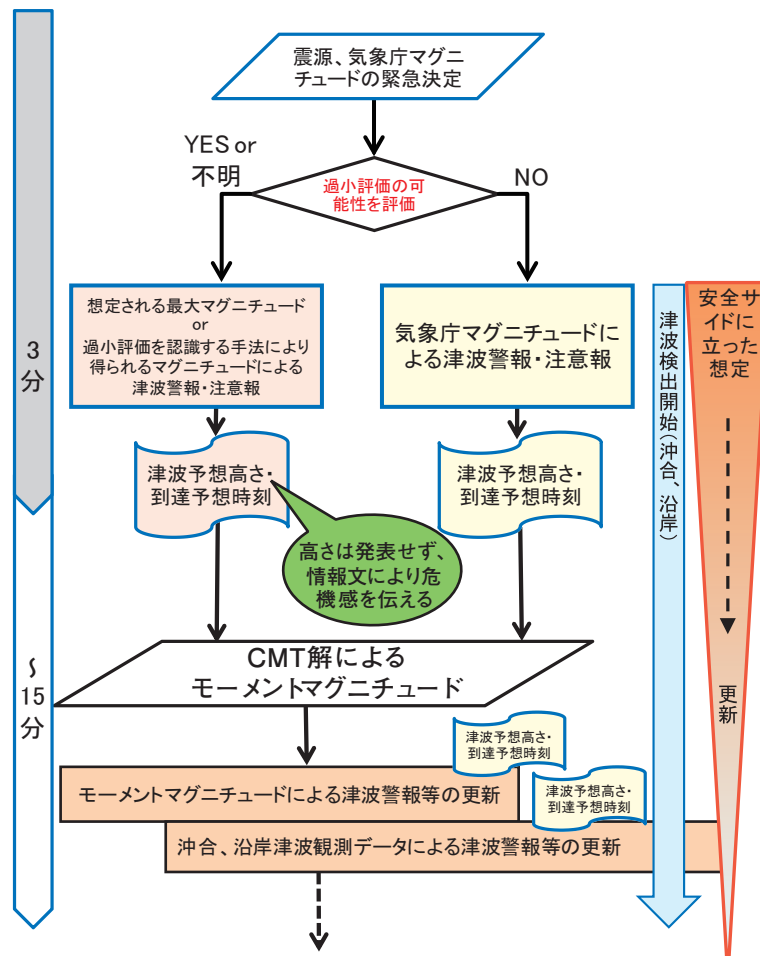


図-2 津波警報改善策による警報発表の流れ

などして津波警報を発表する場合は、地震規模推定の不確定性が大きいことなどから、各予報区に発表する予想高さは、数値で発表せず、定性的な表現とする。約15分後に求まるモーメントマグニチュード (Mw) 等に基づき更新を行う第2報以降の津波の高さは、不確定性が少ないことから、予想される津波の高さの区分に従ってその数値を発表する。

なお、遠地地震による津波の場合は、津波警報第1報を発表する段階で不確定性がかなり減じていることから、第1報から津波の高さ予想の数値を発表する。

3) 津波到達予想時刻の発表

津波到達予想時刻については、比較的精度がよいが、到達時刻は同じ予報区内でも場所によっては1時間以上の違いがあることがあることから、このような津波の特徴も踏まえた伝え方について検討する。

4) 津波観測結果の発表のあり方

津波は多くの場合、第1波より後続の波の方が大きくなり、時には第1波の高さの10倍を超えることもある。こうした特徴を踏まえ、小さい第1波の情報が避難行動を抑制しないよう発表の方法を改善する。

また、津波の実況や推移が正しく住民に伝わる情報内容となるよう見直す。

5) 情報文における警戒の呼びかけ等の改善

津波警報や津波情報の情報文における警戒の呼びかけ等について、より避難行動を促す表現に見直す。見直しにあたっては、簡潔かつ効果的に避難の必要性が伝わるよう、表現を工夫する。

(3) 防災計画との連携等

津波警報の発表基準となる津波の高さや予想される津波の高さ区分の境界値については、被害データの収集分析等を踏まえ、別途検討する。また、津波警報が発表された場合の避難行動に関する注意事項(避難場所に最低限留まるべき時間の長さなど)や、津波警報等に応じてとるべき防災対応や避難行動についても、別途、横断的な検討が求められる。

津波警報も含めた地震・津波に関わる広報周知活

動に、気象庁としてこれまで以上に組織的に取り組むこととする。

津波警報の伝達について、携帯電話の活用など、住民に警報が確実に行き渡るようにするための取り組みを一層推進することとする。

(4) 中長期的な取り組み

今般のような巨大津波だけでなく、より頻繁に発表されるM8程度以下の通常の地震に対する津波警報・注意報の確度も高めるため、近地用津波データベースの改善をはじめ、予測技術の向上に継続的に取り組む。また、津波発生時の潮位の予測技術に関する調査・検討、津波地震への対策の検討を中長期的に進めることとする。

3. 「津波警報の発表基準等と情報文のあり方に関する検討会」及び今後の予定

「津波警報改善の方向性」で示した津波警報の改善策のうち、津波警報の発表基準となる津波の高さや予想される津波の高さ区分、津波警報における高さ予想の定性的表現、津波警報の情報文における警戒の呼びかけ等については、別途検討することとしており(表-1)、これらの事項について結論を得るため、有識者や関係防災機関等からなる「津波警報の発表基準等と情報文のあり方に関する検討会」を設置し、10月26日に第1回会合を、12月1日に第2回会合を開催した。

第2回会合までの議論から、津波警報等の発表基準や予想高さ区分及び表現等、津波警報の情報文の改善等について整理し(表-2、3)、「津波警報の発表基準等と情報文のあり方に関する提言」(案)をとりまとめ、一般へ意見募集を行っているところである(平成23年12月現在)。意見募集の結果及び第3回検討会の議論を踏まえ、年明けの早い段階で、最終的な提言としてとりまとめる予定である。この提言に基づいた津波警報改善の運用については、関係機関も含めたシステム改修期間や周知期間等も踏まえ、24年度中に開始する計画である。

それまでの間は、現行の津波警報の枠組みの中で、出来る限り安全サイドに立った警報発表に努めることとしている。

表－1 「津波警報の発表基準等と情報文のあり方に関する検討会」における主な検討事項

検討項目	内 容
1. 津波の高さ予想の区分と津波警報の分類との対応	「津波警報改善の方向性」で示された予想される津波の高さの区分（～1 m、1～2 m、2～4 m、4～8 m、8 m～の5段階程度）について、津波の高さと被害との関係から、どう区分するのがよいか、また、津波警報（大津波、津波）や注意報とどう対応づけるか検討。
2. 予想される津波の高さの表現方法	予想される高さの表現方法（数値での表現）
3. 津波警報の分類	「大津波警報」という名称の使用も可能とするよう検討。
4. 想定最大マグニチュードを適用するなどして津波警報を発表する場合の高さ予想の伝え方	気象庁マグニチュードが示すよりも大きな地震の可能性を検知し当該海域で想定される最大マグニチュードを適用するなどして津波警報を発表する場合の、各予報区の予想高さの伝え方。
5. 津波到達予想時刻の発表	津波到達予想時刻が同じ予報区でも数十分程度以上、場所によっては1時間以上の違いがあることなどを踏まえた伝え方の検討。
6. 津波到達予想時刻に応じた発表	第1波で津波警報（大津波、津波）となるような最重要な予報区に絞った警報の集中的な発表のあり方について検討。
7. 津波観測の第1波の伝え方	第1波について今後さらに大きな津波が来る可能性が高く極めて危険な状態が続いていることが伝わるような発表の方法（今後大きな津波が来ることを意識させる言葉に替える、など）。
8. 津波の実況・推移の伝え方	津波の実況や推移が正しく住民に伝わるような伝え方（図情報等の活用など）。
9. 沖合津波観測データの発表	沖合の観測データを迅速に伝えることで警戒を呼びかけることを検討。
10. 情報文における警戒の呼びかけ等の改善	津波警報や津波情報の情報文における警戒の呼びかけ等の、より避難行動を促す表現の検討。更新にあたって重要な変更部分が端的かつ的確に伝わるような発表方法を検討。

表－2 津波の高さ予想の表現

警報・注意報の分類	津波の高さ予想の区分	数値による表現	定性的表現 ^{※)}
津波警報（大津波）	10m以上	10m以上	巨大
	5 m～10m	10m	
	3 m～5 m	5 m	
津波警報（津波）	1 m～3 m	3 m	大きい
津波注意報	20cm～1 m	1 m	大きいおそれ

※) 地震規模推定の不確実性が大きい場合は定性的表現とする。他に「巨大」（大津波）、「高い」（津波）、なし（注意報）、との意見もある。

表一 3 津波警報の高さ区分の基準と警報・情報文中の表現の対応表

法規 上の 区分	分類	津波の高さ表現 (丸括弧内は予 想される範囲)	警報等とハ ザードマッ プ等との関 係	想定される津波のリスクと とるべき行動	警報・情報文中の表現 (注)	
					<呼びかけ、指示を主体に> ○避難の呼びかけ ○とるべき行動	<解説を主体に> ○高さに応じたリスク
警 報	大津波 警報	10m以上 (10m以上)	↑ 津波警報 と避難指 示等やハ ザードマ ップなど の津波防 災対策と の関係の 明確化 ↓	<ul style="list-style-type: none"> ・巨大な津波が襲い壊滅的な被害が生じる。 ・木造家屋が全壊・流失し、人は津波による流れに巻き込まれる。 ・ただちに高台や避難ビルなど安全な場所へ避難。 	巨大な津波が襲い壊滅的な被害が生じる。 木造家屋が全壊・流失し、人は津波による流れに巻き込まれる。	
		10m (5~10m)		<ul style="list-style-type: none"> ・巨大な津波が襲い甚大な被害が生じる。 ・木造家屋が全壊・流失し、人は津波による流れに巻き込まれる。 ・ただちに高台や避難ビルなど安全な場所へ避難。 	巨大な津波が襲い甚大な被害が生じる。 木造家屋が全壊・流失し、人は津波による流れに巻き込まれる。	
		5m (3~5m)		<ul style="list-style-type: none"> ・津波が襲い甚大な被害が生じる。 ・木造家屋が全壊・流失し、人は津波による流れに巻き込まれる。 ・ただちに高台や避難ビルなど安全な場所へ避難。 	津波が襲い甚大な被害が生じる。 木造家屋が全壊・流失し、人は津波による流れに巻き込まれる。	
注 意 報	津波 注意報	3m (1~3m)		<ul style="list-style-type: none"> ・標高の低いところでは津波が襲い被害が生じる。 ・浸水被害が発生し、人は津波による流れに巻き込まれる。 ・ただちに高台や避難ビルなど安全な場所へ避難。 	標高の低いところでは津波が襲い被害が生じる。 木造家屋で浸水被害が発生し、人は津波による流れに巻き込まれる。	
		1m (0.2~1m)		<ul style="list-style-type: none"> ・海中や海岸付近では津波による被害が生じる。 ・海中にいると速い流れに巻き込まれる。 ・養殖筏の流失や小型船舶の転覆などが生じる。 ・ただちに海から離れること。 	海中では人は速い流れに巻き込まれる。 養殖筏が流失し小型船舶が転覆する。	

なお、津波到達予想時刻・予想される津波の高さに関する情報は、到達予想時刻と高さの情報の注意点について、以下のとおり言及。
 「到達予想時刻は、予報区のみならず津波が到達する時刻です。場所によっては、この時刻よりもかなり遅れて津波が襲ってくる可能性があります。到達予想時刻から津波が最も高くなるまでに数時間以上かかることがありますので、観測された津波が小さくても、津波警報が解除されるまで安全な場所から離れないでください。」
 「場所によっては津波の高さが『予想される津波の高さ』より高くなる可能性があります。」(高さを定性的に表現する場合は削除)

注) この表現は、現時点において整理・記載したもので、今後、より有効な表現を取り入れる必要がある。

平成23年 発生主要異常気象別被害報告

平成24年 2月15日現在 (単位:千円)

	冬期風浪及び風浪		豪雨		地すべり		融雪		地震		梅雨前線豪雨		台風		その他の		合計	
	箇所数	金額	箇所数	金額	箇所数	金額	箇所数	金額	箇所数	金額	箇所数	金額	箇所数	金額	箇所数	金額	箇所数	金額
北海道	<1>	<200,000>															<1>	<200,000>
青森	1	200,000															1	200,000
岩手																		
宮城																		
秋田																		
山形																		
福島																		
茨城																		
栃木																		
群馬																		
埼玉																		
千葉																		
東京																		
神奈川																		
新潟	5	650,000															5	650,000
富山																		
石川	1	360,000			1	100,000											2	460,000
福井																		
山梨																		
長野																		
岐阜																		
静岡			3	30,000													3	30,000
愛知																		
三重																		
滋賀																		
京都																		
大阪																		
兵庫																		
奈良																		
和歌山			5	49,000	8	1,942,000											13	1,991,000
鳥取																		
島根																		
岡山																		
広島																		
山口																		
徳島					1	100,000											1	100,000
香川																		
愛媛																		
高知																		
福岡																		
佐賀																		
長崎																		
熊本					1	80,000											1	80,000
大分																		
宮崎																		
鹿児島																		
沖縄																		
札幌																		
仙台																		
さいたま																		
千葉																		
横浜																		
川崎																		
相模原																		
新潟																		
静岡																		
浜松																		
名古屋																		
京都																		
大阪																		
堺																		
神戸																		
岡山																		
広島																		
九州																		
福岡																		
補助計	<1>	<200,000>															<1>	<200,000>
直轄計	7	1,210,000	8	79,000	11	2,222,000											26	3,511,000
合計	7	1,210,000	8	79,000	11	2,222,000											26	3,511,000

※上段 () 内書きは、下水道・公園分、< >内書きは港湾・港湾に係る海岸分である。