

河川堤防の耐震対策に向けて（中間とりまとめ）

本中間とりまとめは、東日本大震災における河川堤防の被災を踏まえ、今後発生が懸念される大規模地震に対する取り組みが円滑に進められるよう、今後の河川堤防の耐震対策について現時点までの検討内容を中間的にとりまとめたものである。当委員会ではさらに検討を進め、今秋までに最終報告をとりまとめることとしている。なお、今次の地震で被災した堤防の復旧等の対応については、別途設置された検討会で検討されており、本報告では言及しない。

1. 現状認識

（1）今次の被災から見た地震動特性

- 東北地方、関東地方において、2分を越える継続時間（「50gal以上の地震動が続く時間」と定義）を観測し、近年の被害地震と比較して、長時間の継続地震が観測されていた。
- 近年の被害地震と比較して、加速度応答スペクトルは、短周期領域では上回る場合もあるが、中間周期領域から長周期領域では同程度またはそれ以下である。
- 土構造物である堤防の被災には液状化の影響が大きい。液状化の発生や程度には今次の地震動の長い継続時間や繰り返し回数の多さが影響していると考えられる。

（2）東北地方太平洋沖地震による堤防被災の特徴と従来からの河川堤防の耐震対策の課題

- 東北地方太平洋沖地震においては、地震動の長い継続時間や繰り返し回数の多さに起因して、河川堤防の被災が、東北地方、関東地方にわたる広範囲で多数発生した。大規模な津波災害など広域にわたる輻輳した災害と度重なる余震のなかで、被災した堤防の緊急復旧は出水期前には完了し、その対応は適切だったと考えられるが、今後、耐震対策を進めるにあたっては、大規模・広域、複合災害を想定することも必要である。
- 被災した堤防の沈下量は3mを超える箇所もあったが、このような大規模な変形（沈下、のり崩れ、クラック等）の原因は液状化であった。従来から想定している基礎地盤の液状化を原因とするものが多数発生した他、これまで堤防の耐震対策で主眼が置かれていなかった堤体内部の液状化による被災も多数発生した。
- 堤体内部の液状化が発生するに至る経緯は次のように推定される。すなわち、軟弱粘性土層上に砂質土系材料を用いて築堤した場合、堤体下部の軟弱地盤層の上面が圧密沈下により凹状となる。その凹部に降雨等の浸透水が滞留し、飽和した堤体領域が形成され、この領域が地震動により液状化するものである。

- 今次の地震により多くの堤防被災を生じた一方で、現在実施しているレベル2地震動を対象とした河川堤防の耐震性能照査（耐震点検）は対象とする延長の半分程度にとどまっており、また、その結果に基づく耐震対策は進んでいない。
- 我が国においては、氾濫原における人口や資産の集積が著しく、河川堤防はこれらを洪水、高潮等から防御する重要な構造物である。河口部等の低平地では、平常時の河川水位が地盤高より相対的に高いところも多く、また、大規模地震の発生後には津波の河川遡上も同時に発生することが考えられる。そのため、地震によって堤防が沈下した場合、平常時の潮位や地震に伴う津波、堤防の復旧までの間に生じる洪水、高潮による水位上昇に伴い、甚大な浸水被害が発生する懸念がある。

2. 提言

（1）緊急的に実施すべき事項

- 全国における河川堤防の耐震性能照査及び照査結果を踏まえた耐震対策工の実施が遅れていることから、現在までに耐震性能照査が実施されていない区間については、早急に耐震性能照査を実施し、耐震性能を把握しなければならない。
- 今次の地震による堤防被災の調査では、現在の耐震性能照査で想定している被災と異なる被災現象は確認されていないことから、当面の耐震性能照査の緊急性に鑑みると、「河川構造物の耐震性能照査指針（案）」に規定された河川堤防の照査の考え方を直ちに改める必要はないと考える。ただし、照査の実施に当たっては、今次の地震で顕著であった堤体内部の液状化による被災現象を評価するため、堤体内の水位（縦横断方向に確認が必要）を含めて地下水位を適切に把握したうえで行う必要がある。
- 照査の結果、耐震性が不足していると評価された箇所については、背後地の人口・資産等の集積度等浸水した際の被害の甚大性、耐震性能の不足度合い、大規模地震の発生確率を踏まえて優先区間を決め、計画的、効率的に耐震対策を実施する必要がある。

（2）本委員会で引き続き検討すべき課題等

さらに本委員会では、以下の課題について引き続き検討していくことが重要である。検討結果については、可能なものから現地での対応に反映させ、より効率的、効果的に取り組んでいくことが必要である。

- 今後の耐震対策の推進のための効果的・効率的な耐震対策工法について
 - ・ これまでにレベル1地震動を対象として河川堤防に施工された耐震対策工法の今次地震における効果の評価
 - ・ これまでに浸透対策として実施された堤防強化工法の耐震面からの効果の評価及び浸透対策と耐震対策を両立させた堤防強化の設計のあり方
 - ・ 河川堤防の築堤時の土工の改良による耐震面からの効果

○耐震照査及び対策の促進について

- ・耐震照査を効率的に進めるための手順（スクリーニング手法）の検討
- ・耐震対策実施の優先度の考え方
- ・堤防の耐震照査・対策を効果的に推進するために必要と考えられる調査・研究、技術開発等の方向性

○被災堤防及び暫定復旧堤防の安全性評価について

- ・地震被災後の緊急復旧実施堤防における、余震による被害の拡大や洪水による浸水被害に対するリスク管理の考え方

○地震による大規模な被災を想定したソフト対策

- ・大規模・広域・複合災害となり、緊急復旧に時間を要する事態等を想定した対策の考え方

また、地震動の継続時間が堤防変形に及ぼす影響や液状化判定の見直し、堤体内の部分液状化による堤防変形のメカニズム、効果的・効率的な耐震対策手法等についても、引き続き検討を行い、学会等の研究動向も踏まえつつ、耐震性能照査方法等の改善に順次取り組んでいく必要がある。

以上