

地震に備える～堤防の地震・津波対策～

四国地方整備局 河川部 河川計画課
計画第一係長 松本 幸一

1. はじめに

平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震（マグニチュードMw9.0）では、大津波が発生し、東北・関東地方の太平洋沿岸部に壊滅的な被害をもたらしました。

この地震では、直轄河川8水系2,115箇所、堤防の法すべり、沈下等による被害が確認されており、北上川、名取川、阿武隈川等では、河川を遡上した津波が堤防を越水し、家屋が流出するなど、河口部に近い沿川では大きな被害となりました。



写真 堤防の被災状況（左：鳴瀬川、右：利根川）

出典 東日本大震災の記録－国土交通省の災害対応－

四国地方においても、南海トラフを震源とする地震が、近い将来高い確率で発生するといわれており、地震後に発生する津波の来襲により、四国各地で甚大な被害が予想されています。これらの被害を防止・軽減するため、現在、管内で実施している河川堤防の地震・津波対策について紹介します。

2. 四国管内における対策実施状況

平成23年度以降、南海トラフ地震などの大規模地震や地震後に発生する津波に備えるため、国が管理する水門等では、地震によりその機能を喪失する恐れがある施設の耐震化や津波の遡上に伴い家屋浸水等の被害が想定される施設のゲート自動化等の対策を四国管内7河川で実施しています。

また、沈下した堤防を津波が越水する恐れのある区間を有する吉野川、那賀川、物部川、仁淀川では、堤防の液状化対策や嵩上げ等による対策を実施しており、現在までに、仁淀川、物部川における対策（堤防の嵩上げ）は完了し、吉野川、那賀川（堤防の液状化対策、嵩上げ）についても対策を進めているところです。



図 河川堤防の地震津波対策 実施状況



図 水門・樋門の耐震化および自動化等 実施状況



図 河川堤防の工事状況（那賀川）



図 樋門の耐震化 工事状況（四万十川・実崎樋門）

3. 地震による堤防の被災要因

地震による堤防の被災要因は、基礎地盤や堤体の地質構成が大きく影響し、主に以下の2種類が挙げられます。吉野川や那賀川では、液状化層となり得る砂質土層が河口域に厚く分布しており、基礎地盤の液状化に伴う堤防の沈下が懸念されています。

（1）基礎地盤の液状化

基礎地盤が砂質土等で構成され、地下水位以下の基礎地盤（砂質土層）が液状化することで堤防が被災。

（2）堤体の液状化

基礎地盤が粘性土等の軟弱地盤で構成され、堤防による基礎地盤の圧密沈下により、堤体内水位以下の堤体が部分的に液状化することで堤防が被災。

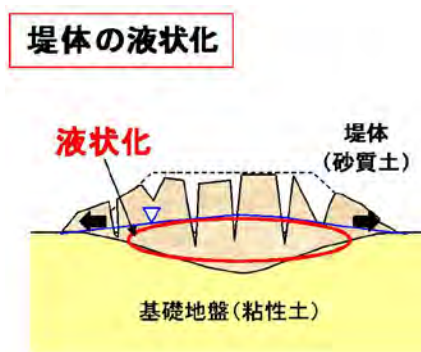
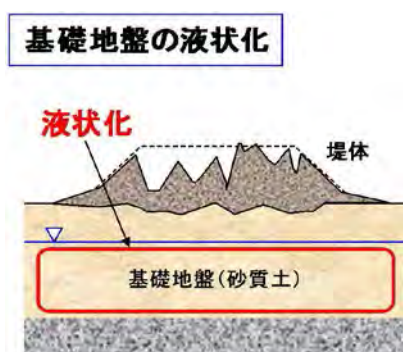


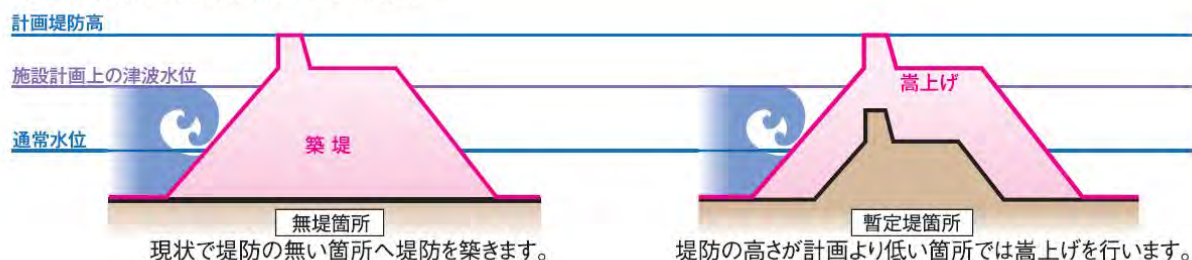
図 堤防の液状化の主な要因

4. 堤防の地震・津波対策

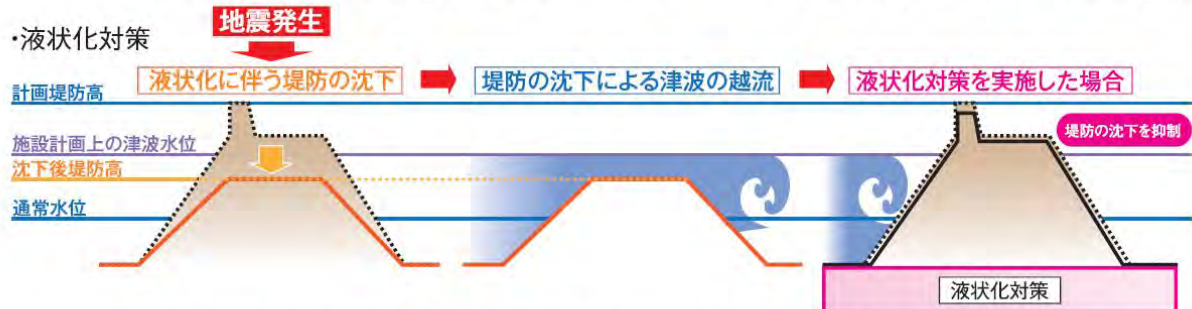
南海トラフ地震など、大規模地震と地震後に来襲する津波から、被害の防止・軽減を図るためには、河川を遡上する津波が堤防を越流し、堤内側に浸入することを防ぐ必要があります。

そのため、河川堤防の地震・津波対策としては、各河川毎に定めている洪水や高潮の防御に必要な堤防断面形状を確保した上で、必要に応じて基礎地盤・堤体の液状化対策やパラペットの補強等を行うことにより、地震発生直後においても津波の防御に必要な堤防高を確保することとしています。

・計画堤防高までの築堤、または嵩上げ



・液状化対策



液状化に伴い沈下した堤防を津波が越えるおそれのある箇所では、堤防の沈下を抑えるため液状化対策を行います。

図 堤防の地震・津波対策の考え方

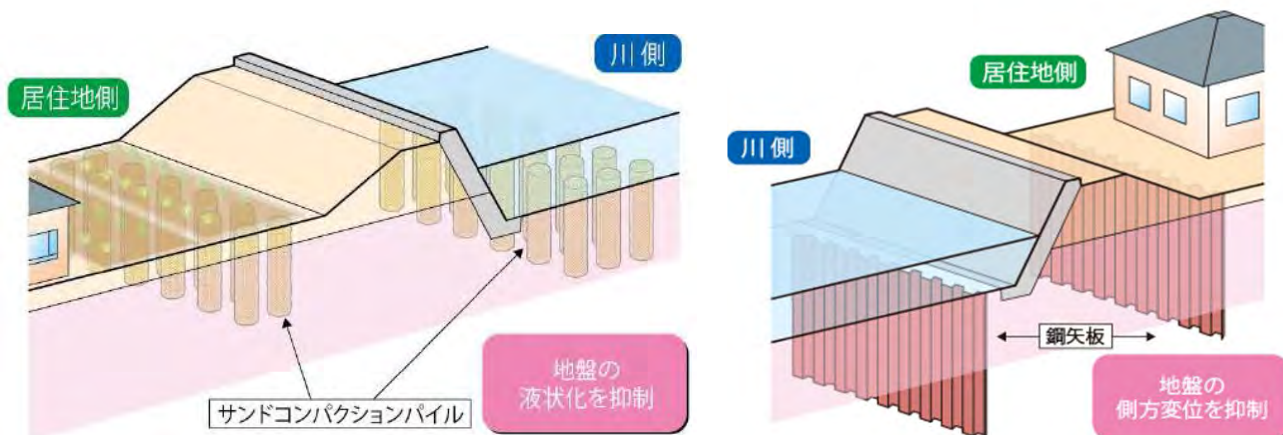


図 液状化対策工法の一例

なお、河川堤防などの河川管理施設の地震・津波対策については、比較的発生頻度の高い津波「施設計画上の津波」（設計津波）の防御を目標としています。

しかしながら、東北地方太平洋沖地震でも経験したように、想定を超える津波が来襲することも念頭におく必要があり、将来起こる可能性のある巨大津波への備えとして、これらのハード対策の推進はもちろんのこと、各県や自治体等による住民の避難を柱とする総合的な防災対策と連携した取り組みの推進も重要です。

5. 現地における取り組み

施工にあたっては、様々な新技術の活用により、施工性や経済性の向上に努めています。例えば、既設堤防の存在や、堤防際に家屋や工場が密集するなど、作業ヤードの確保が困難な場合も多く、通常であれば、水上からの台船施工や仮栈橋などを必要とする場合があります。そのため、従来工法に比べ、省スペースかつ効率的な施工が可能な新技術の活用により、工期の短縮やコスト削減に取り組んでいます。



写真 吉野川の対策状況（鳴門市里浦地区）



写真 那賀川の工事状況（阿南市黒津地地区）

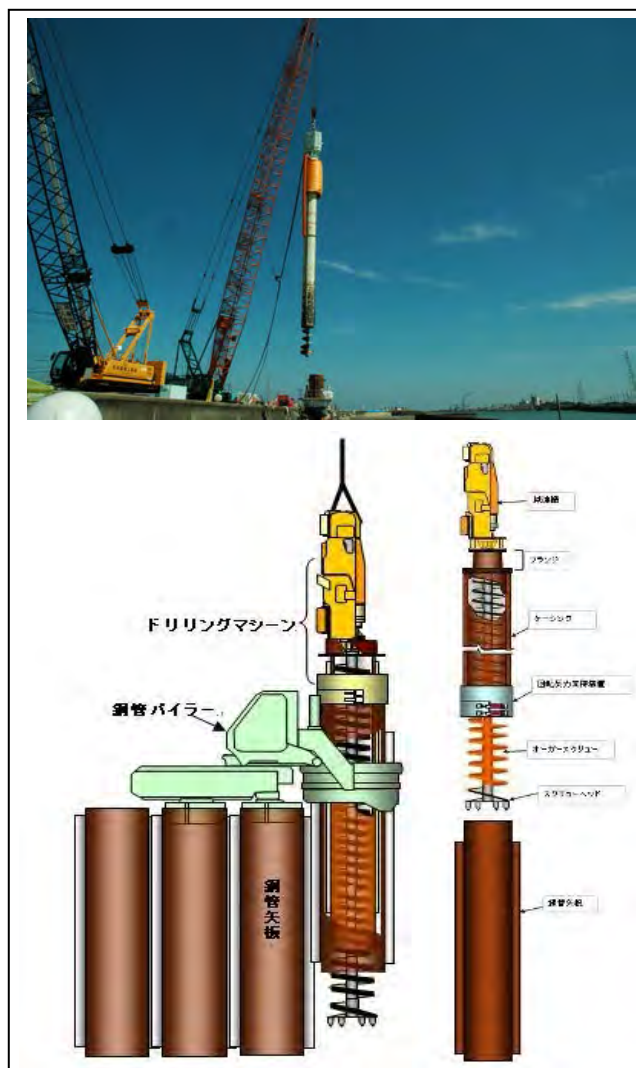


図 ドリリングプレス工法（新技術）



図 鋼管矢板圧入工法（新技術）

また、漁港などに設置する閘門では、従来、操作員が現地でゲートの開閉をしますが、操作員が津波に巻き込まれる危険性があります。そこで、浸水時の浮力を利用し、無動力かつ人為的操作を必要とせず、保守管理が容易なゲートを採用しています。

さらに、地元の学生などを対象とした、現場見学会を行うなど、現場をフィールドとした将来の土木技術者の育成などにも努めています。

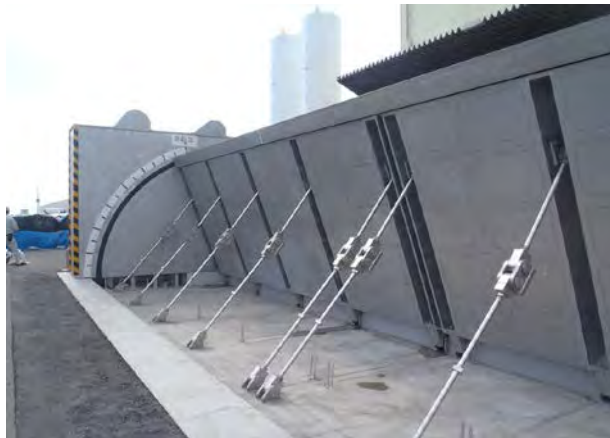


写真 陸上設置型フラップゲート式防潮堤（左：通常時、右：起伏時）（那賀川）



写真 現場見学会の状況（吉野川）

6. おわりに

四国地方は、南海トラフを震源とする地震が、概ね100年～150年間隔で発生しており、各地に現存する災害の教訓が物語るように、過去の地震や津波では、深刻な被害が発生しています。

直近の昭和南海地震（昭和21年）から既に71年が経過しており、今後30年間で約70%程度の確率で発生が予測されている中、四国における「南海トラフへの備え」は、四国の防災において最優先に取り組む課題です。

その中でも、堤防など連続した一線により水域と接している河川管理施設の地震・津波対策は、浸水被害の防止・軽減だけでなく、住民の避難に必要な時間を確保し、被災地の迅速な復旧と円滑な復興に資する、極めて重要な対策であります。

四国の直轄河川についての対策は未だ途上がありますが、必ず来る「南海トラフ地震・津波」に対して、四国の安全・安心が確保できるよう、引き続き着実に対策を進めていきます。