

東日本大震災における特定防災施設等の被害状況調査報告

1. 調査目的

特定防災施設等*の地震動による影響を評価するための方法を検討するため、昨年報告のあった施設について被害の詳細を現地で調査する。調査は聞き取り調査と現地における確認により行う。

なお、今回の調査は検討に資するデータを多く得るために、流出油等防止堤に比較的構造に近い防油堤についても調査の範囲を広げている。

*：流出油等防止堤，消火用屋外給水設備，非常通報設備

2. 調査対象

調査対象としている事業所は、

- ・宮城県塩竈市
- ・福島県いわき市
- ・茨城県神栖市，鹿嶋市
- ・神奈川県川崎市

にある事業所で全 28 事業所である。

3. 調査行程

調査は 8/1～8/23 にかけて行った。

4. 被害調査結果

4.1 流出油等防止堤

(1) 被害の概要

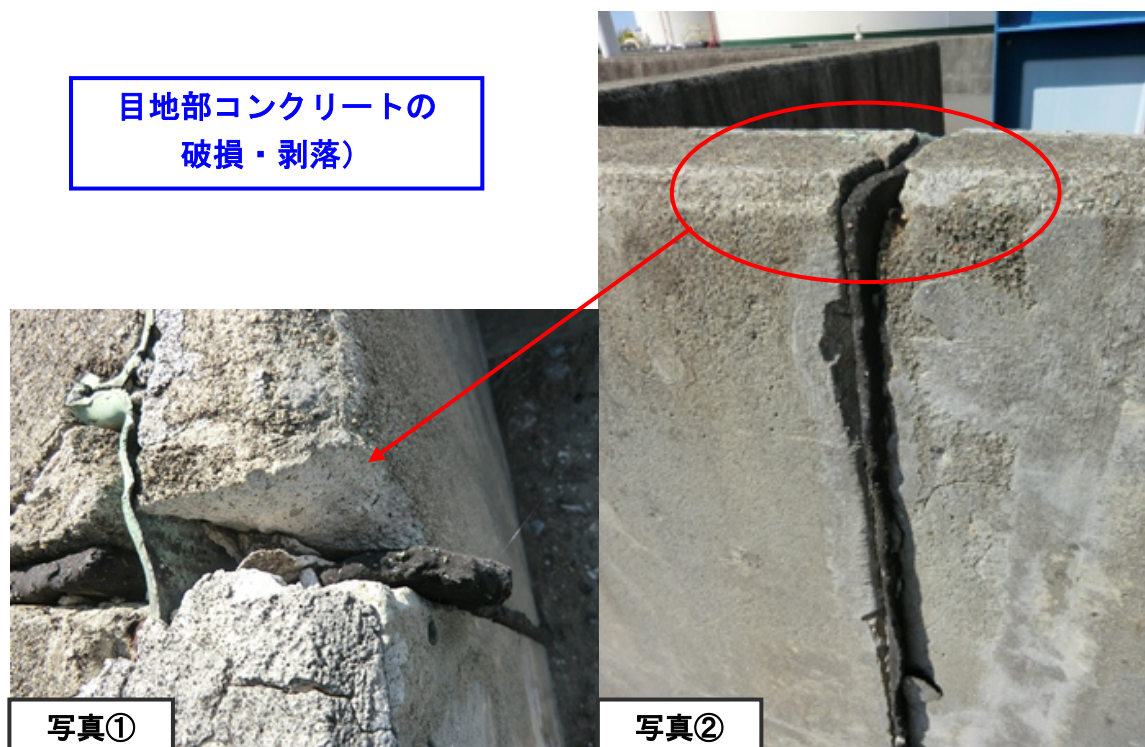
被害の多くは、鉄筋コンクリート構造のものが多く、一部で盛土構造のものがある。被害の特徴を以下に示す。

①鉄筋コンクリート構造

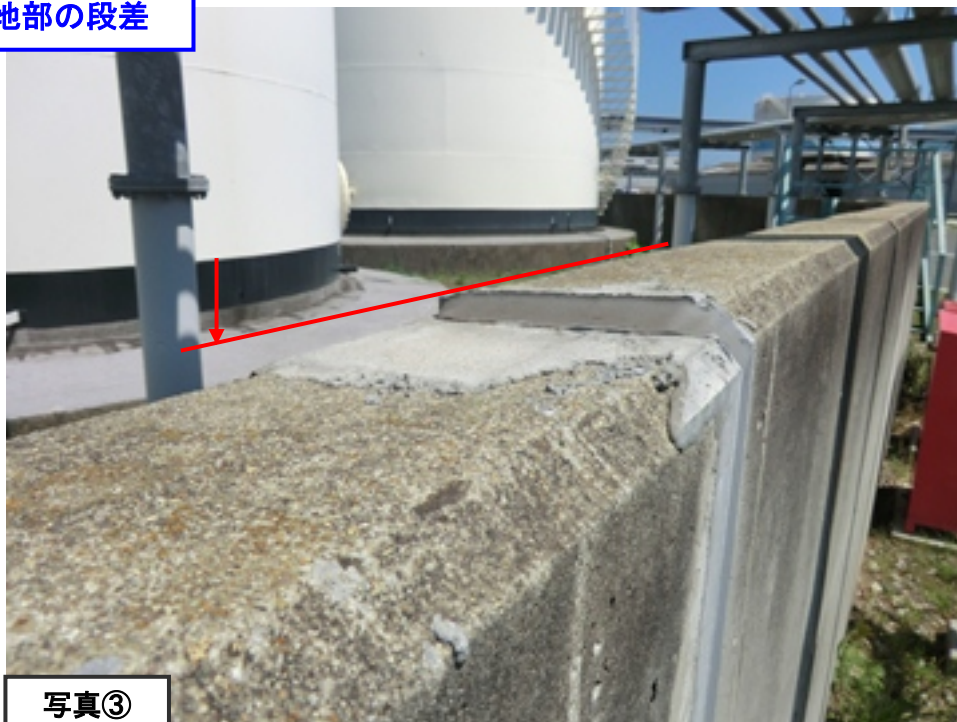
- 被害の多くは目地部で生じている（写真①，②）。
- 目地に沿って縦方向にひび割れの発生，もしくはコンクリートの破損・剥落が発生している（写真①，②）。
- 位置は目地部の極く近傍か止水版の端部付近である（写真①，②，⑤，⑥，⑬）。
- コーナー部にひび割れが発生している箇所がある（写真⑦，⑧）。
- ひび割れの多くは防止堤の天端から側面全体に発生している（写真④，⑭）。
- 目地部に段差が生じているものがあるが，隣り合うブロックで前後にずれが生じているのは見受けられない（写真③）。
- 液状化に伴う沈下が生じている（写真⑨，⑩）。

②盛土構造

- 盛土が部分的に陥没・沈下・亀裂が生じている（写真⑪，⑫）。



目地部の段差



写真③

壁体全体にひび割れ
※写真は復旧後



写真④

目地部の止水板
端部より破損
※写真は復旧後



写真⑥



写真⑤

コーナ一部分の亀裂
※写真は復旧後



写真⑧

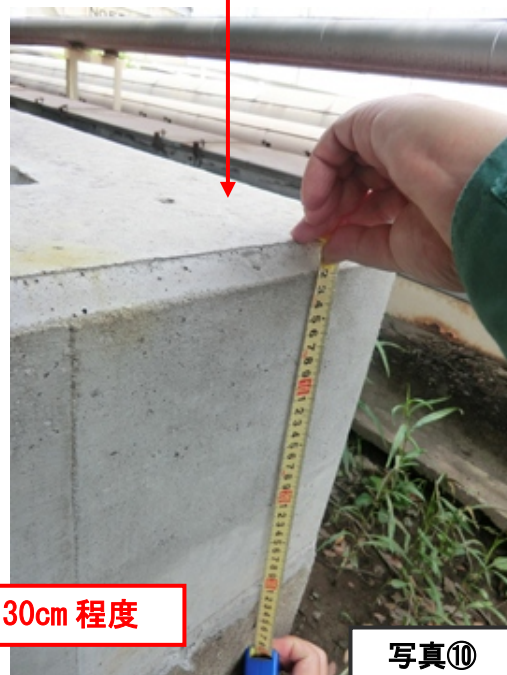


写真⑦

液状化に伴う沈下
※写真は復旧（嵩上げ）後



写真⑨



最大 30cm 程度

写真⑩

盛土構造の陥没
※写真は復旧後



写真⑪

盛土構造の沈下，表面亀裂
※写真は復旧後



写真⑫

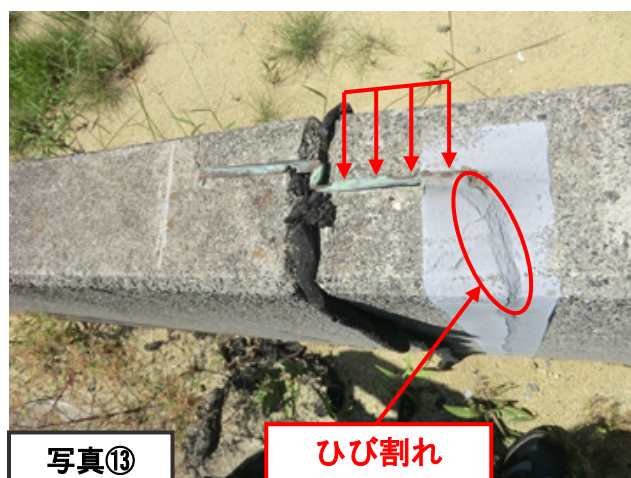
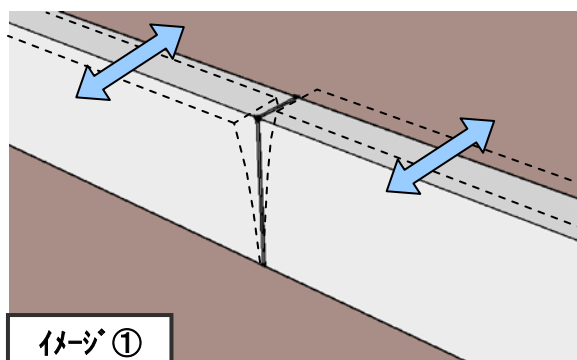
(2) 想定される被害の要因

①鉄筋コンクリート構造

想定される被害の要因としては地震動（揺れ）によるものと液状化によるものと考えられる。地震動（揺れ）によるものを目地部，目地部間の壁体部，コーナー部に分けて考えると，

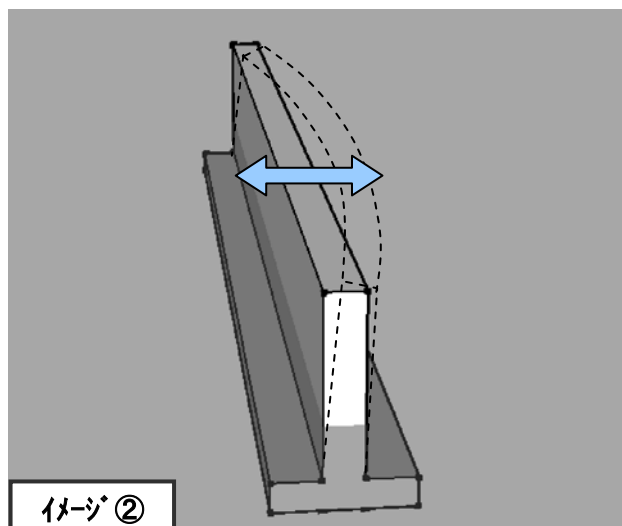
目地部は，

- 地震動によりブロックが振動する。隣り合うブロック間で独自の挙動を示す。
- 上記により，目地部に過大な応力が発生する
- 目地部に沿ってコンクリートのひび割れ・破損・剥落，或いは止水板端部よりひび割れが生じる
- 特に止水板端部は，隣のブロックとの挙動の違いによって止水板に作用する力（面としてコンクリートを押す力）が働き，これがコンクリートの薄い箇所（止水板～コンクリート表面）に作用することにより，これが弱点となってコンクリートのひび割れにつながる（写真⑬，⑭）



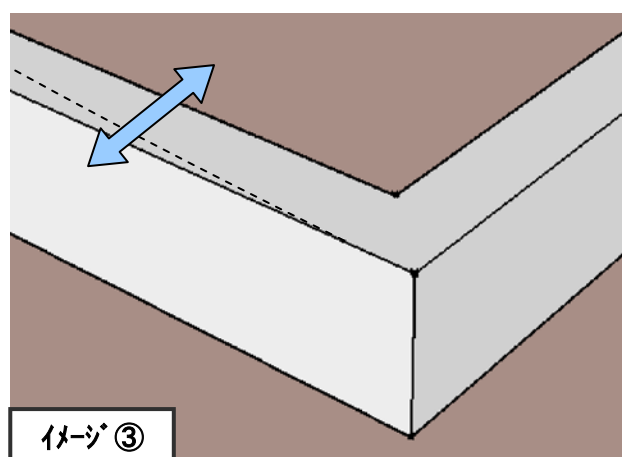
次に目地部間の壁体部は、

- 地震動によりブロックが振動するが、地震動の影響を受けて長手方向に曲げが作用する
- 上記により、縦方向にコンクリートのひび割れが生じる



最後にコーナー部では

- コーナー部では片側の揺れに対して、もう片側がこの揺れを阻止するように力が働く
- これにより過大な応力が発生し、コンクリートのひび割れが生じる等が考えられる。



一方、液状化によるものは、液状化に伴い防止堤を支える地盤が沈下したことにより、防止堤本体が沈下したものと考えられる。

②盛土構造

部分的に陥没している箇所には、盛土を横切るように埋設構造物があるために、地震に伴いこの埋設構造物の周囲が締め固められたと想定される。

(3) 補修状況

①鉄筋コンクリート構造

補修は、ひび割れ程度であれば目地補修剤による補修（コーキング）を施す程度であるが（写真⑮，⑯），コンクリートが大きく破損・剥落しているものは、目地部の両側を撤去の後，コンクリートの打ち替えを行っている（写真⑰）。

目地部
(目地補修)

写真⑮



**目地部
(コンクリート打ち替え)**



また，全体的に沈下した場合，かさ上げを行っている（写真⑨，⑩）。

②盛土

土を盛り，表面に止水を施している（写真⑪，⑫）。

4.2 消火用屋外給水施設

(1) 被害の概要

①消火栓（地上配管，埋設配管）

- 地上配管の基礎の沈下に伴う配管本体の沈下。ただし，漏水なし（写真⑱）
- 鋼製貯水槽との接続部のフレキシブル継手部より漏水（写真⑲）
- 配管埋設部より漏水（写真⑳）
- 埋設配管の異種基礎間との取り付け部や固定部との取り付け部の破損

地上配管
（基礎の沈下）



写真⑱

フレキシブル継手
（水漏れ）
※写真は交換後



写真⑲

埋設配管
（地表に滲む程度）
※写真は交換後



写真⑳

②貯水槽（コンクリート製と鋼製）

- コンクリート製貯水槽にひび割れ発生・漏水（写真㉑）
- 地上鋼製タンクと基礎との接続部のボルト破損（写真㉒）
- 地上鋼製タンクの側板座屈（写真㉓，㉔）
- 地上鋼製タンクの基礎傾斜（写真㉕）

コンクリート製貯水槽
（ひび割れ，漏水）



鋼製貯水槽
（側板座屈）

写真㉓

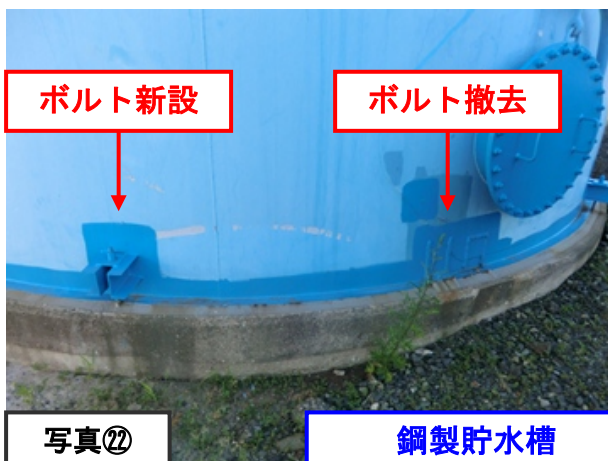


写真㉔



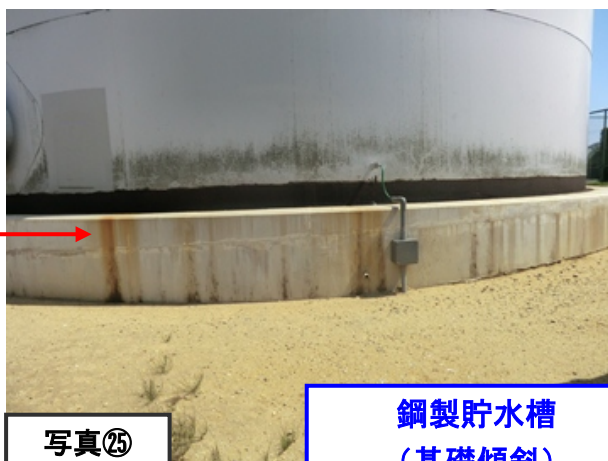
ボルト新設

ボルト撤去



鋼製貯水槽
（ボルト破損）

モルタル充填



鋼製貯水槽
（基礎傾斜）

③加圧送水設備

- 基礎の傾斜（写真②⑥）

加圧送水設備
（基礎の傾斜）

モルタル充填



写真②⑥

(2) 想定される被害の要因

①消火栓（地上配管，埋設配管）

- 配管基礎地盤の液状化に伴う沈下
- 鋼製貯水槽の想定以上の挙動によるフレキシブル継手の許容値越え
- 埋設配管の経年劣化（薄肉化）＋地震力作用
- 異種基礎間（杭基礎と直接基礎）での埋設配管に作用する相対変位による配管破損
- 護岸の側方流動に伴う埋設配管破損

②貯水槽（コンクリート製と鋼製）

- 想定以上の地震力作用による破損
- 鋼製タンクの経年劣化（薄肉化）＋地震力作用

③加圧送水設備

- 設備基礎地盤の液状化に伴う沈下

(3) 補修状況

①消火栓（地上配管，埋設配管）

配管が漏水したものは，配管本体やフレキシブル継手の交換（写真⑱，写真⑳）

②貯水槽（コンクリート製）

ひび割れ箇所を補修（写真㉑）

③貯水槽（鋼製）

ボルトの新設（写真㉒），側板（写真㉓，㉔），傾斜の補修（写真㉕）

4.3 非常通報設備

(1) 被害の概要とその要因

非常通報設備で被害のあった箇所は2箇所であるが、1箇所は敷地外の電柱が傾斜したことに伴う電線の切断であり、もう1箇所は敷地内の埋設部の切断と想定されている。このうち、埋設部の切断箇所については、特定はせず現在仮設のルート（架空）を設け、これを使用している（写真⑳㉑、㉒、㉓）。



5. 施設の使用可否とその判断

施設管理者に施設が被災した際の使用可能性（可能或いは不可能の判断）をヒアリングした。その結果を以下に示す。

5.1 流出油等防止堤

流出油等防止堤の被害は、鉄筋コンクリート構造の目地部のひび割れが多い。防止堤は内容物を外に流出するのを防ぐことを目的としている。そのため、表面的なひび割れであれば使用可能と判断できるが、貫通ひび割れが生じた場合には本来の機能を維持することはできない。

これより、ひび割れが貫通しているか否かが使用可能性の判断と言える。ただし、大きなひび割れであれば目視で貫通しているか否かを判断できるが、小さなひび割れの場合は目視では判断が不可能となる。そのため、そのまま使用せず、また小さなひび割れの場合は補修も比較的簡易なため、補修を実施している。

また、防止堤が沈下し、防止堤内の所定の容量を確保できない時にはかさ上げを行っている。

一方、盛土構造の場合、局所的な陥没・沈下は使用可能と判断している。

5.2 消火用屋外給水施設

消火栓は配管本体やフレキシブル継手からの漏水が生じた場合、貯水槽は内水が漏洩した場合に本来の機能を維持することは出来なくなると判断され補修が必要となる。逆に、配管本体が大きく変形しても漏水が生じていなければそのまま使用が可能である。

一方、加圧送水設備は津波による水没などで電気系統が破損すると使用が不可能となるが、液状化に伴う地盤沈下により基礎が傾斜しても本体が稼働すれば使用は可能であるが、長期的な視点から復旧を施している。

5.3 非常通報設備

非常通報設備では回線が断線した場合には当然使用不可能となる。使用可能性の判断は明確である。

以上