

洪水時における免震建物の浸水対策に関する実験的研究

EXPERIMENTAL STUDY ON FLOOD PROTECTION MEASURES FOR BASE-ISOLATED BUILDINGS DURING FLOODS

丸尾 純也^{*1}, 鈴木 健司^{*1}, 稲井 慎介^{*1}, 加藤 敦史^{*2}, 中村 匠^{*3}, 得能 将紀^{*3}

MARUO Junya, SUZUKI Kenji, INAI Shinsuke, KATOU Atsushi, NAKAMURA Takumi and TOKUNOU Masaki

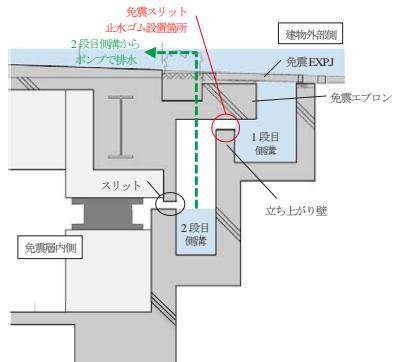


図1 免震スリット部の概要

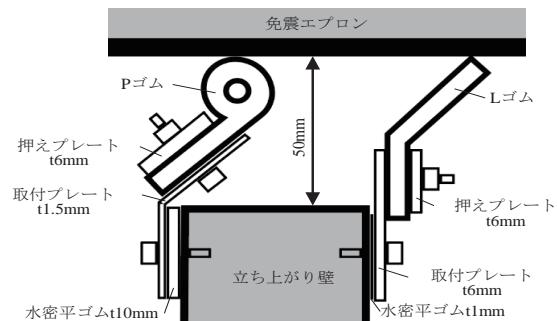


図2 止水ゴム取付部の詳細図

背景・目的

豪雨や大型台風等による水害の激甚化が都市活動や生活の脅威となっており、建築分野においても水害対策が求められている。東北地方太平洋沖地震では免震層内への浸水が生じ、免震部材に錆が生じる被害が発生した。この事例では水没による免震部材の性能劣化は報告されなかったものの、免震層内への浸水が生じた場合には免震部材の交換等が必要になる場合も考えられ、水害発生後の速やかな免震性能の復旧が困難になる可能性がある。

そこで本報では、洪水時における免震スリット部から免震層内への浸水対策として、水門に用いられる止水ゴムにより浸水を抑制する手法を開発し、その止水性能を実験的に検証した結果を報告する。なお、本手法は完全止水を目的としたものではなく、その性能に応じた排水ポンプの併用を検討・提案することを想定している。

概要

上図（免震スリット部の概要）のように建物外部と免震層の間に2つの側溝を設け、側溝間の立ち上がり壁上面と免震エプロン下面の間の免震スリット部にLゴムまたはPゴムの止水ゴムを設置する構成とした。免震スリット部の止水ゴムおよび2つの側溝のうち免震層側（2段目）の側溝に設けた排水ポンプにより免震層内への浸水を抑制する計画とした。建物全周の対策を想定した直線部とコーナー部の2種類の試験体を用い、LゴムとPゴムの組み合わせやコンクリートの不陸対策として設置したステンレスプレートの有無などの4つの実験ケースで止水性能を評価した。

実験から得られた止水性能を用いて、止水ゴムの有無による漏水量の比較および実建物を想定した漏水量の算出を行った。また、本手法は止水ゴムを免震エプロン下部に密着させることで外部からの浸水を抑制することが可能な仕組みであるが、地震時には止水ゴムと免震エプロン下部に摩擦が生じ、止水ゴムにも変形が生じると考えられた。免震層の動きを阻害せずに止水性能を確保する必要があるため、止水ゴムによる摩擦や変形を確認する加振実験を行った。

結論

- 直線部においてLゴムはJIS等級のWs-1相当の性能を有し、Pゴムよりも高い止水性能であることが確認された。コーナー部ではいずれの止水性能もWs-1以下となり、直線部と比較して漏水量が増加する結果となった。
- 止水ゴムがない状態での漏水量と比較した結果、Lゴムを使用することで2段目側溝への漏水量を99.5%以上低減できることが確認され、その止水性能が非常に高いことが示された。
- 実建物を想定した漏水量の試算では、2段目側溝への漏水量は100L/min (6000L/h) 仕様の排水ポンプ1台で十分に排出可能なレベルであり、止水ゴムと排水ポンプの組み合わせによって2段目側溝から免震層内への浸水を防止できることが示された。
- Lゴムから建物へ作用する最大摩擦力を評価した結果、その摩擦力は免震層のせん断力と比べて極めて小さく、免震層の動きを阻害するような摩擦力は生じないことが確認された。また、止水性能を低下させるような変形が生じないことも確認された。

*1 戸田建設(株)技術研究所 修士(工学)

*2 戸田建設(株)本社建築設計第1部 修士(工学)

*3 戸田建設(株)本社構造設計部 修士(工学)