

# 建築設備における浸水被害に関する実態調査報告書（概要書）

一般社団法人 建築設備技術者協会 技術委員会

|     |       |         |       |         |       |       |
|-----|-------|---------|-------|---------|-------|-------|
| 委員長 | 佐藤 秀幸 | 新日本空調㈱  |       |         |       |       |
| 委員  | 阿部 宏  | 斎久工業㈱   | 大庭 正俊 | ㈱日本設計   | 大平 真史 | ㈱久米設計 |
|     | 加藤 武志 | 三機工業㈱   | 五来 英一 | 新菱冷熱工業㈱ | 篠原 史彦 | ㈱日本設計 |
|     | 鈴木 利幸 | 高砂熱学工業㈱ | 田口 史貴 | ㈱関電工    | 中尾 晃明 | ㈱九電工  |
|     | 中村 勉  | 須賀工業㈱   | 中村 友久 | 清水建設㈱   |       |       |

## 1. 調査目的

近年、気候変動の影響に伴う台風・豪雨などによる局地的な大雨が頻発しているが、過去の水害については、給排水衛生設備、空調・換気設備、電気・通信設備など建築設備全般に関する詳細被害状況や具体的対応に関する報告は少ない。

本調査では、建築設備全般を対象とし、計画・設計時に施した浸水対策や、過去の台風・豪雨などの局地的大雨に伴う建物の敷地や建物内部への浸水被害、建物機能障害などについて、現地確認とヒアリングを通じ、その内容と原因、現地で対応できた具体的内容、出来なかった対応、問題点、課題等を把握することを目的に行った。

## 2. 調査概要と対象

調査は、実際に浸水被害を受けた施設、被災していないが浸水対策を施している施設を抽出し、調査協力の打診を含め事前アンケート調査を行った。アンケート回答施設の中から、現地ヒアリングを通じて詳細調査を行う予定であったが、新型コロナウイルス感染症 COVID-19 パンデミックの影響と2021年1月に発出された緊急事態宣言に伴い、現地ヒアリングからWeb会議ツールを用いたオンラインヒアリングに変更して実施した。

### (1) 書面による事前アンケート調査

- 1) 調査期間 2020年10月～2021年2月
- 2) 回答施設 被災施設：7件 浸水対策施設：6件 計13件

### (2) オンラインによるヒアリング調査

- 1) 調査期間 2020年12月～2021年2月
- 2) 調査施設 被災施設：4件 浸水対策施設：5件 計9件

| 施設名称   | 所在地  | 竣工年   | 被災年月     | 施設用途       | 規模（階数・延床面積）                        |
|--------|------|-------|----------|------------|------------------------------------|
| A営業所   | 熊本県  | 2004年 | 2020年7月  | 事務所・倉庫等    | 地上2階 延約3,000m <sup>2</sup>         |
| B高層住宅  | 神奈川県 | 2008年 | 2019年10月 | 住戸         | 地上47階,地下3階 延約80,979m <sup>2</sup>  |
| C病院    | 愛媛県  | 2018年 | 2018年7月  | 病院・院内保育所   | 地上7階 延約14,120m <sup>2</sup>        |
| D病院    | 愛媛県  | 2016年 | 2018年7月  | 病院         | 地上5階 延約8,943m <sup>2</sup>         |
| E病院    | 茨城県  | 1989年 | 2015年9月  | 病院         | 地上4階 延約6,837m <sup>2</sup>         |
| F地下街   | 福岡県  | 2010年 | 1976年9月  | 店舗、駐車場等    | 地上2階 延約53,300m <sup>2</sup>        |
| G庁舎    | 茨城県  | 2014年 | 2015年9月  | 事務所・窓口     | 地上3階 延約4,210m <sup>2</sup>         |
| H複合施設  | 愛知県  | 2015年 | 浸水対策     | 事務所・店舗・DHC | 地上34階,地下4階 延約148,000m <sup>2</sup> |
| I病院    | 長崎県  | 2015年 | 浸水対策     | 病院・駐車場     | 地上8階,地下2階 延約48,720m <sup>2</sup>   |
| J病院    | 大阪府  | 2016年 | 浸水対策     | 病院         | 地上13階,地下1階 延約46,939m <sup>2</sup>  |
| K地下鉄施設 | 東京都  | —     | 浸水対策     | 地下鉄施設全般    | 地下鉄駅舎,地下路線により異なる                   |
| L事務所ビル | 東京都  | 2015年 | 浸水対策     | 事務所・店舗     | 地上22階,地下5階 延約107,000m <sup>2</sup> |
| M地下街   | 愛知県  | 1957年 | 浸水対策     | 地下鉄・地下街    | 地上2階,延約13,047m <sup>2</sup>        |

※E, F, G, Mの4施設はアンケートによる書面回答のみ

### 3. 調査項目

#### (1) 被災施設へのアンケートとヒアリング項目は下記の通り

- ・建物概要、浸水時の状況、被害を受けた建築設備、被害を受けた原因、復旧するまでに一時的にしのいだ方策と復旧方法、復旧する迄の期間と復旧に伴う経済的損失、復旧させる際に困った事、課題・問題点、浸水対策として効果的と思われる取り組み、その他

#### (2) 浸水対策施設へのアンケートとヒアリング項目は下記の通り

- ・建物概要、対策を施した際に想定した浸水時の条件設定、浸水対策を施した内容、自治体等と連携した対策、施設運営と連携した浸水対策、BCPを踏まえた浸水対策、その他浸水対策

### 4. 調査結果概要

#### (1) 被災施設の状況

- ・建物への浸水原因は、内水氾濫による雨水・排水管から地下ピットへの逆流による地下階への浸水や、排水蓋からの逆噴流による床上浸水が多く、河川の堤防決壊に伴う外水氾濫による浸水もあった。
- ・床上浸水の最深さは2.3mHであったが、1.0mH以下の浸水が多かった。
- ・機能停止した建築設備は、地下・1階・地上に設置してある受変電設備、給水ポンプ、受水槽・浄化槽の制御盤、空調機器・PAC 室外機、温水洗浄便座、電灯盤、OAフロア内のLAN、コンセント、電話設備等の弱電設備、1階設置型エレベーター巻上機と制御盤、ガスのマイコンメーター等で、非常用発電機エンジン内への浸水と電気系統の短絡、太陽光設備から給電されるリチウムイオン蓄電池の短絡もあった。
- ・復旧するまでに一時的にしのいだ方策は、非常用発電機の利用、仮設機器・代替品利用、部品交換、バキューム車による排水の抜き取り、レンタルトイレの利用などである。
- ・復旧に要する期間は、機器納期の影響が大きく1週間～6カ月など様々であった。また、水害の泥水は粒子が細かく清掃に多大な手間を有し、汚水配管から逆流した場合は入念な消毒が必要である。
- ・浸水に伴う経済的損失は、被災した規模により異なるが数百万円から数億円に亘っている。
- ・効果的な取り組みとして、機器の高い場所への設置、排水蓋のロック化、トイレ・ピット内排水管への逆流防止弁の設置、排水・浄化槽用制御盤の高い位置への設置、水中ポンプの採用などが多い。

#### (2) 浸水対策施設に於ける取り組み概要

- ・過去の最大降雨量、ハザードマップによる予想浸水深さを基に余裕を見込んだ条件設定。複数の施設と空間的に繋がる地下街やDHCなどは他施設の浸水条件設定と対策内容を加味した計画。
- ・施設外周への止水板・止水ダンパの設置。重要設備・ガラリ・高度医療機能と供給部門系統のエレベーターを予想浸水高さ以上に設置。地下階水密区画の設定と水密扉の設置。地下最下階に緊急排水槽を設置。下水道配管が圧力配管となる場合を想定し、雨水配管の圧力逃がしや雨水本管からの圧縮空気や圧縮雨水を逃がすための格子柵の設置。雨水貯留槽への雨水逆流防止+ゴミ流入防止のためのナイフゲートバルブの設置。地下排水槽への管路に電動緊急遮断弁を設置。雨水ポンプ、湧水ポンプへの非常電源供給。ルーフトレンの接続部は屋外露出とし集水柵上部で開放。下水道本管満水時の逆流防止として、全ての汚水を地下汚水槽へ一次貯留後、ポンプアップにて排水する方式を採用など。

### 5. まとめ

本調査により建築設備の浸水被害の実態と課題・問題点等を把握した。今後はこの調査結果に基づき、①浸水リスクを低減する対策 ②浸水を防止する対策 ③浸水した場合の対策 について検討を行い、この調査結果と合わせて公開し、建築設備技術の発展に寄与させていきたい。

以上