

平成20年度 建築基準整備促進補助事業  
超高層建築物等の安全対策に関する検討

## 大規模建築物の給排水設備等の防災対策に関する基準の検討

超高層建築物等の安全対策に関する検討(設備)

平成21年 3月

株式会社 ジェス  
財団法人 日本建築防災協会

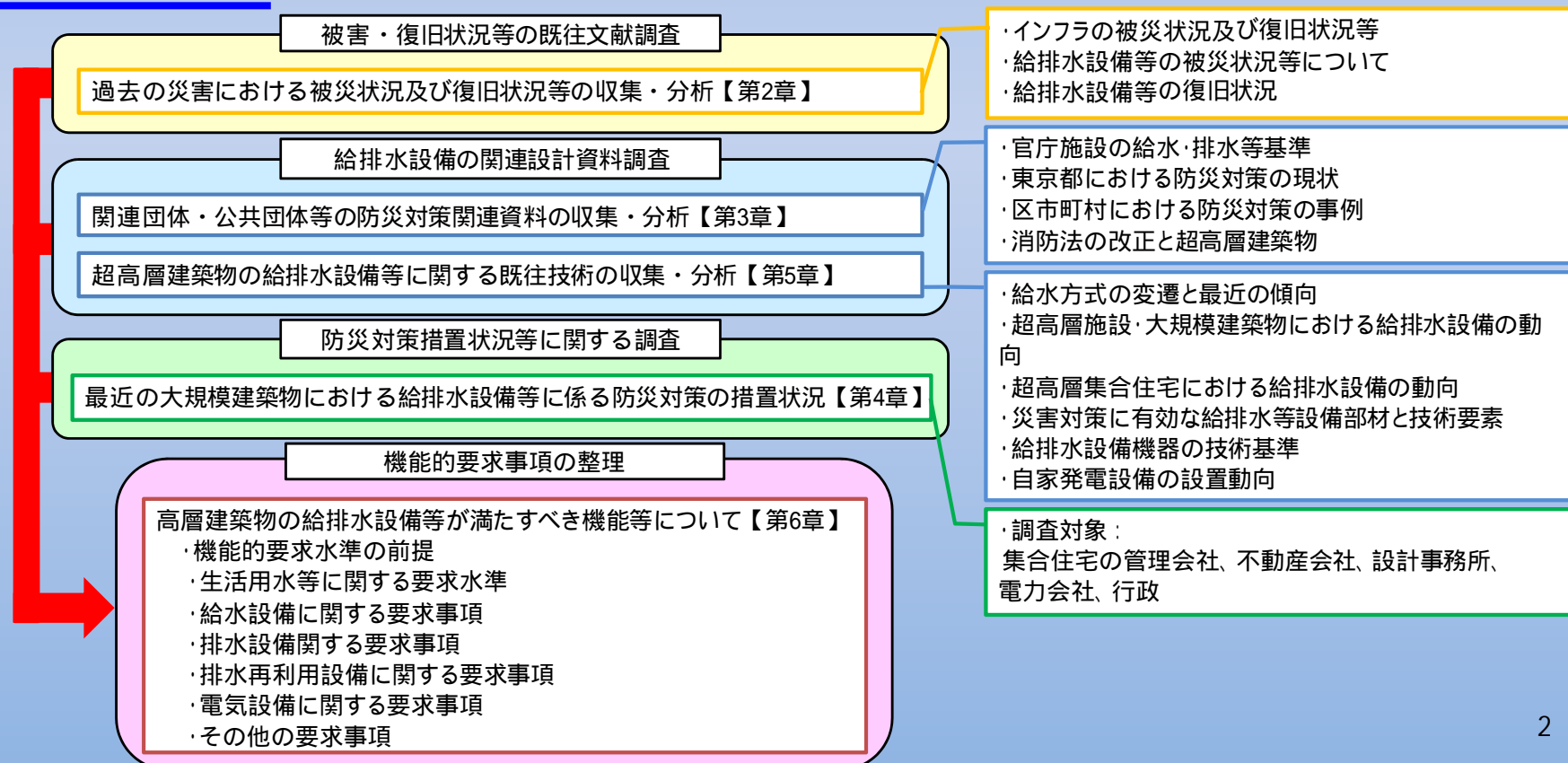
# 1.調査概要

地震等の災害時に給排水・電気等の都市機能が途絶した場合においても、建物に残留した居住者あるいは在館者の一時的な退避や最低限の避難生活を担保できるようにするための、**給排水設備等に要求される技術基準のあり方**を検討した

## (1)調査対象

**超高層または高層建築物の集合住宅ならびにオフィスの給排水設備等**

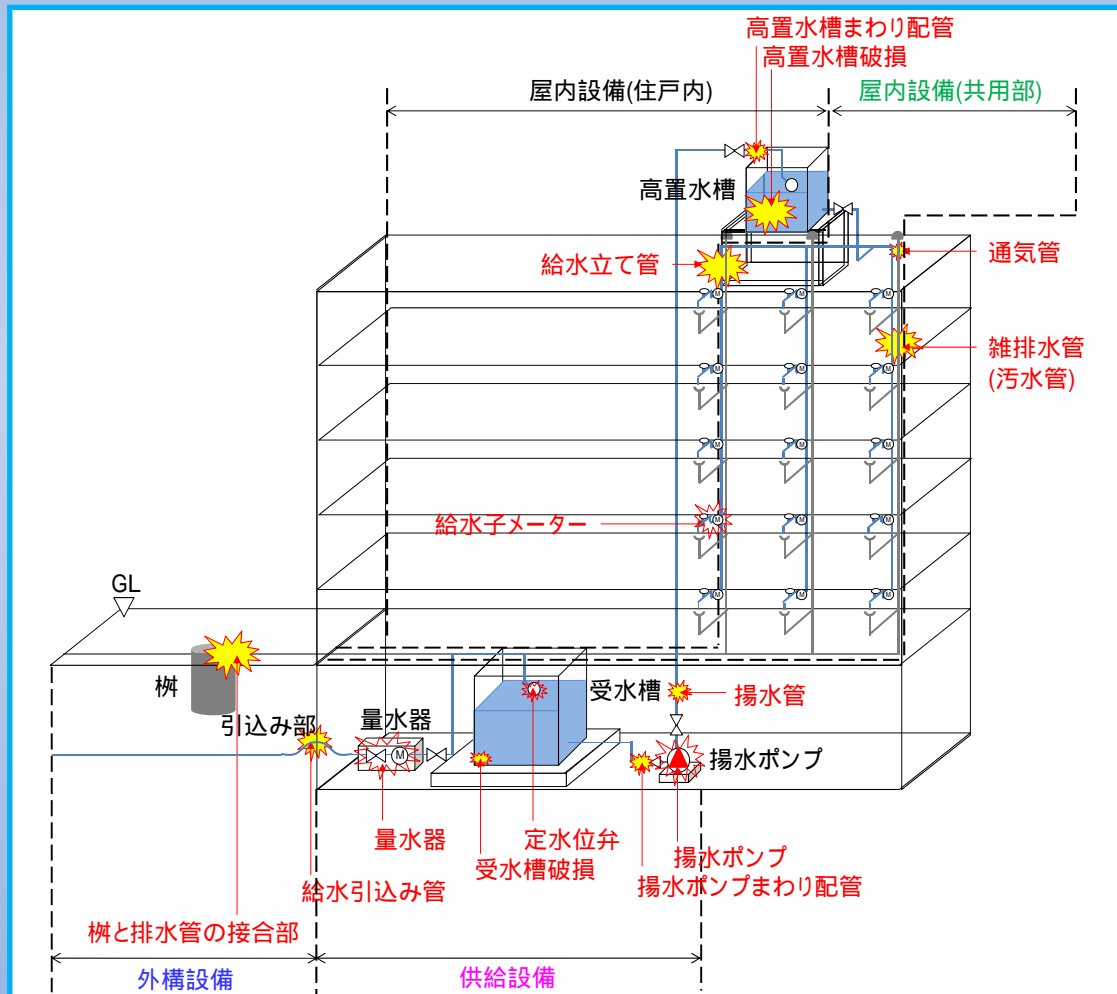
## (2)調査内容



## 2.過去の災害等における給排水設備等の被害状況に関する文献調査等

阪神・淡路大震災における給排水設備等の被害状況について、  
各種の報告書を中心に調査

### (1)被害状況



#### 被害の要因

##### 外構設備

- ・液状化現象による地盤の沈下によるもの
- ・建築物導入部の施工方法と配管強度によるもの
- ・配管の老朽化によるもの
- ・排水管の排水樹接続部の施工方法と配管材質によるもの
- ・弁類・器具等の取付方法によるもの

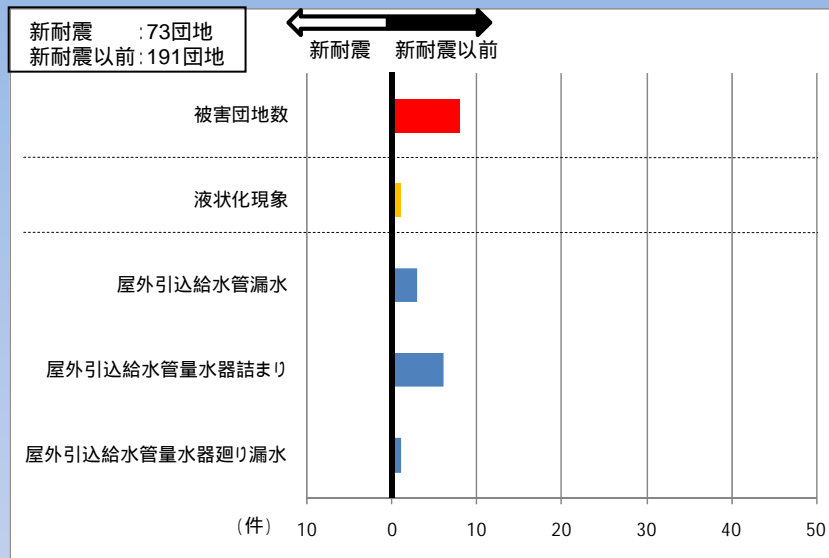
##### 供給設備

- ・地盤の良否によるもの
- ・震度階が大きかったことによるもの
- ・新耐震設計基準以前によるもの
- ・水槽及びポンプの配管接続部に地震力が集中したことによるもの
- ・設計・施工法によるもの

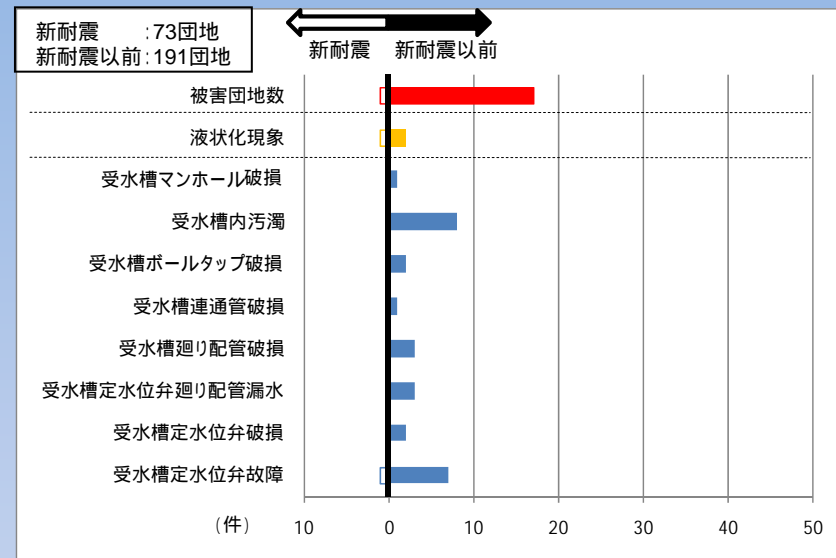
##### 屋内設備(共有部)

- ・配管の老朽化によるもの
- ・配管材質によるもの
- ・配管継手の種類によるもの

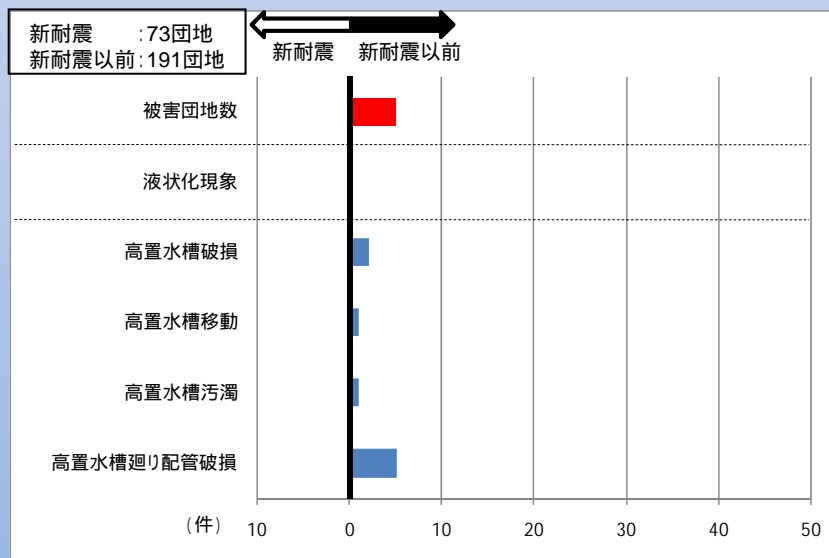
## (2) 耐震設計基準による被害状況



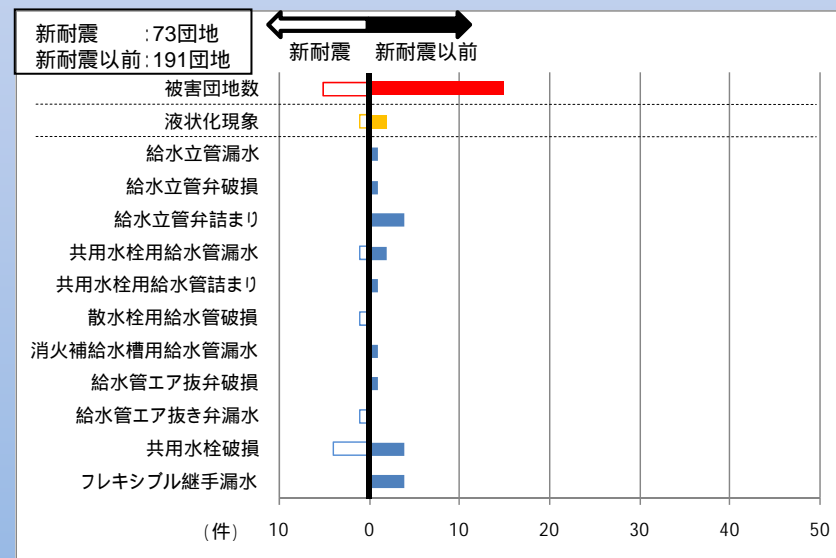
給水引込み管



受水槽



高置水槽



屋内給水管



### 3.最近の大規模建築物における給排水設備等に係る防災対策の措置(1)

給排水設備等について、災害時を想定して、どのような**防災対策措置**がとられているかをヒアリング調査を行った

#### 超高層集合住宅(マンション)の管理会社

現状ではマンション居住者の防災意識は低く、管理組合の体制も整備されていない  
管理会社としては徒歩による自宅への帰宅訓練や、会社への参集訓練を実施している。災害時には、自分の安全が確認できたら、自宅近くにある管理物件の被害状況を確認するといった地震対策マニュアルを携帯している

マンション居住者向けに自社で作成した地震対策ガイドブックを、各管理組合に配布し防災対策を奨励している

非常用発電機は、首都圏にある超高層の物件には概ね設置されており、主として給水ポンプおよび消防用設備に使用する。運転時間は約1時間程度である

#### 大規模建築物の管理不動産会社

在館者には年1回、避難訓練を実施している。テナントには入館のしおりを発行して備蓄を勧奨している

建築物の近傍に、緊急時に駆けつける社員を住まわす配慮をしている

屋内には簡易トイレ、屋外にはマンホールトイレを備蓄している

非常用電力は3日分を想定、井戸ポンプ、揚水ポンプにも接続している

#### 設計事務所

引き込み部の沈下対策は、通常は400～500mmのオーダー、1m位になると厳しい

給水量に見合う緊急排水槽を地下に設置できるようにすることは望ましい

非常用発電機の間欠運転により稼働時間を延ばすことは可能と考える

### 3.最近の大規模建築物における給排水設備等に係る防災対策の措置(2)

#### 電力会社

ケーブルの引き込み部は、十分な余長をもって配線するので、地盤沈下による破断は避けることが可能である

大規模建築物への対策改善については、水害対策を考慮し、変電設備、ポンプやエレベーター等の重要設備を水害から守る必要があると考えている。騒音と排煙の観点から屋上に設置されるケースがある(燃料タンクも同様)

#### 行政

超高層マンション向けの防災対策のパンフレットを作成する前提として、高層住宅が倒壊していないことを想定している

応急給水槽、給水場での給水ネットワークが2Kmメッシュで都内を網羅するように整備している受水槽に緊急遮断弁の設置を指導している。なお高置水槽については明確な設置の指導はしていない

公園、児童遊園の21ヵ所の公衆便所に床下ピットを便槽として利用できるよう災害対応型公衆便所を整備しており、約50万人分の貯留が可能である

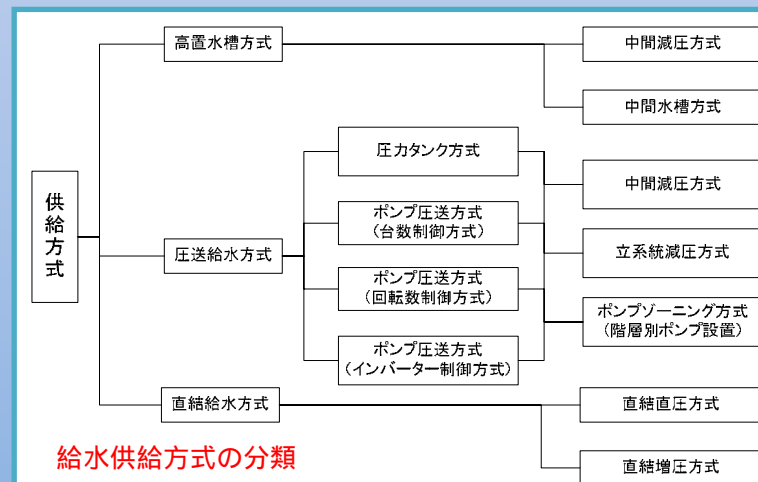
非常用発電設備を継続的に稼働させるのは、人命救助が目的の施設(病院・福祉施設・警察署・消防署)を対象として考えている

## 4. 超高層建築物の給排水設備等に関する既往技術等の収集・分析

最近竣工した大規模建築物(81物件)について分析を行い、給排水設備の設計傾向・システム動向を把握し、震災に対する有効性について検証を行った

### (1) 給水供給方式の変遷と最近の傾向

	1960年	1970年	1980年	1990年	2000年
高置水槽方式	→				
圧送給水方式(圧力タンク方式)	→				
圧送給水方式 (ポンプ台数制御方式)	→				
圧送給水方式 (変速ポンプ(回転数制御)方式)	→				
圧送給水方式 (変速ポンプ(インバーター制御)方式)	→				
直結直圧給水方式	→				
直結増圧給水方式	→				



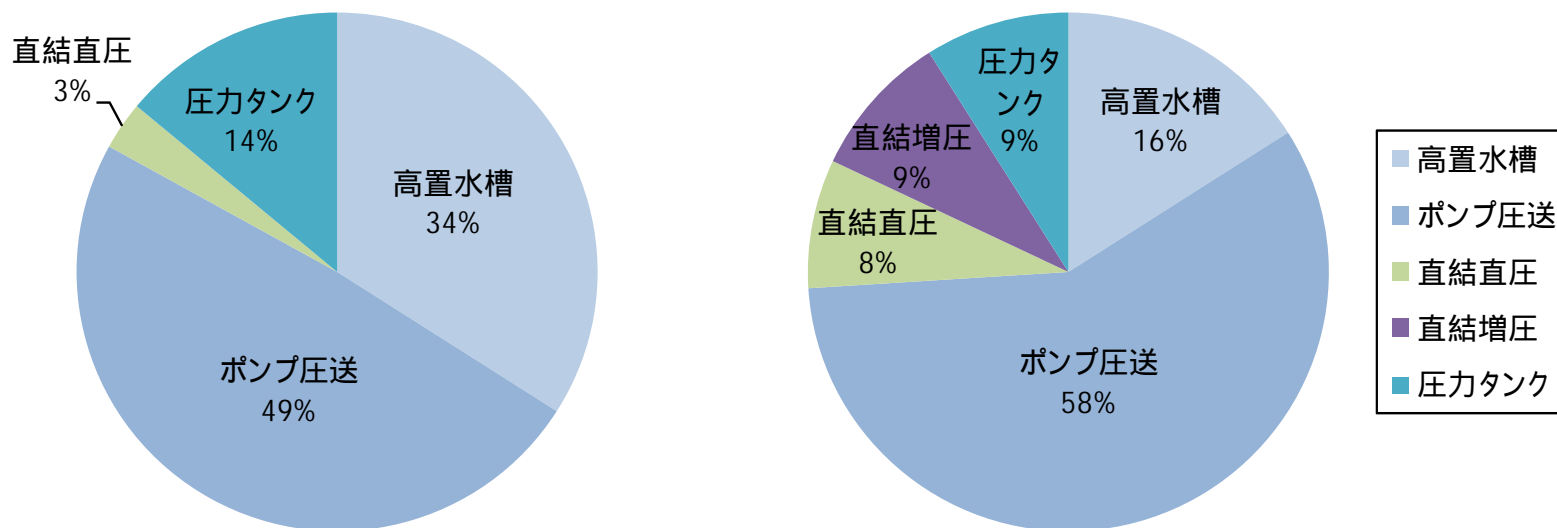


## (2) 超高層施設・大規模建築物と超高層集合住宅の上水供給方式

### 対象物件

超高層施設・大規模建築物: 全国84物件の事務所・物販店舗・ホテル

超高層集合住宅: 全国60物件



超高層施設・大規模建築物

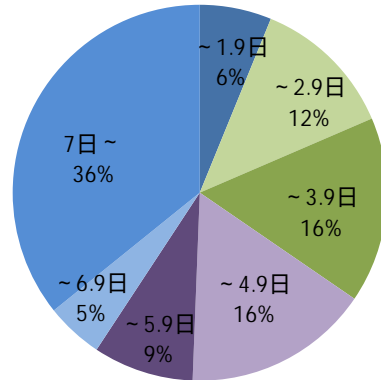
超高層集合住宅

複数の供給装置が建物内にある場合、装置数で集計

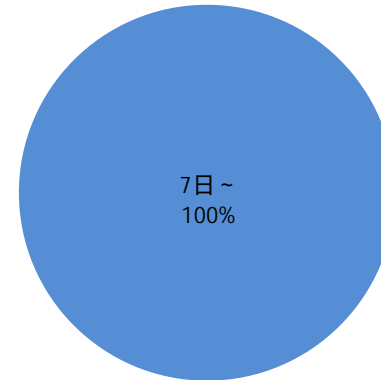
### (3) 建築物内貯水量の傾向

建物内に貯留されている上水を想定して、1人当たりの水量を仮定し、被災時にどの程度の期間利用が可能かを把握し、貯水量の傾向を調査した  
非常時飲料水(3L/日・人)の場合の受水槽(建物全体)の使用可能日数

超高層施設・大規模建築物

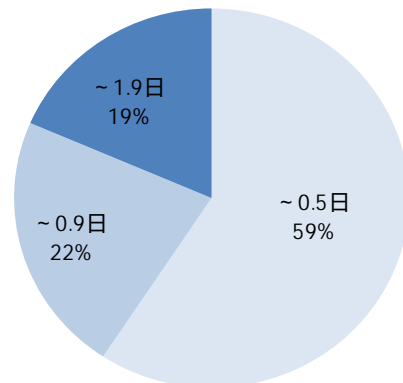


超高層集合住宅

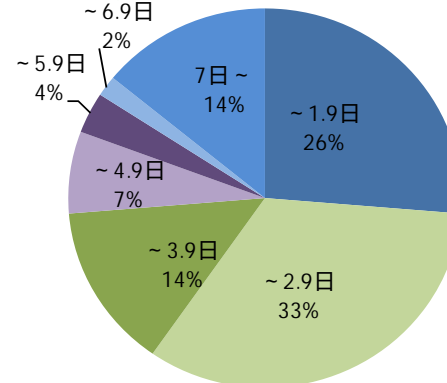


非常時生活用水(33L/日・人)の場合の受水槽(建物全体)の使用可能日数

超高層施設・大規模建築物



超高層集合住宅



## 5.高層建築物の給排水設備等が満たすべき機能等について(1)

### (1) 機能的要求水準の前提について

超高層住宅では、給排水設備等の機能維持を、被災後7日間にわたり図ることを前提とする。大規模建築物では、建物用途の重要度によって、機能維持を図る期間の前提は異なるため今後の検討が必要である

### (2) 生活用水等に関する要求水準について

超高層住宅では、居住者1名につき、飲料水3L/日、雑用水30L/日を7日分確保することを要求水準とし、大規模建築物では、在館者1名につき、飲料水3L/日を3日分確保することを要求水準とする。雑用水については、建築物の種類、一時避難者の数、トイレの洗浄水の有無を考慮して設定することが必要である

## 5.高層建築物の給排水設備等が満たすべき機能等について(2)

### (3) 給水設備に関する要求事項について

- 給水配管、貯水槽等設備の耐震性能を確保すること
- 貯水槽内、配管内の貯留水の流出を防止すること
- 貯水槽、配管系統の分散をはかること
- 非常用雑用水の確保ならびに各貯留水を転用利用できること
- 非常用水の高層部への搬送が可能なこと
- 非常時において貯留水の衛生管理が配慮されていること
- 給水設備の復旧が円滑に行えるように配慮されていること
- 給水管の建物導入部などの地盤沈下対策をとること

### (4) 排水設備に関する要求事項について

- 排水管、排水槽の耐震性能を確保すること
- 排水設備(トイレ設備)の排水機能を確保すること
- 排水管が損壊した場合のトイレ機能確保が配慮されていること
- 排水設備の復旧が円滑に行われるよう配慮されていること
- 排水管の建物接続部、排水柵などの地盤沈下対策がとられていること

## 5.高層建築物の給排水設備等が満たすべき機能等について(3)

### (5)排水再利用設備に関する要求事項について

- 再利用水配管、貯水槽等の耐震性能を確保すること
- 再利用水配管内、貯水槽内の貯流水の流失を防ぐこと
- 再利用水の配管系統の分散化をはかること
- 再利用水系統への、他の系統から転用利用ができること
- 再利用水の高層部への搬送が可能なこと
- 再利用設備の復旧が円滑に行えるように配慮されていること

### (6)電気設備に関する要求事項について

- 電力設備の耐震性能と信頼性を確保すること
- 給排水設備用電力を長時間確保すること

### (7)その他の要求事項について

- 早期点検・機能確保に関する体制を整備すること
- 居住者、在館者への周知に関する要求事項