

大規模災害による被災後における建築物の機能継続(1)



国立研究開発法人 建築研究所 環境研究グループ長 山海 敏弘

1. 大規模災害後のライフライン途絶を想定した建築・設備の必要性

- 南海トラフ巨大地震の被害想定では広域、長期間に渡るライフライン(電力、上下水、ガス等)の途絶が想定されており、被災後、約2710万人が電力、3440万人が上水インフラ、3210万人が下水インフラの途絶に見舞われる想定。
- ライフラインの強化には一定の期間が必要であり、想定を超えた外力によるライフラインの機能障害も想定が必要なため、都市域におけるBCP、LCPを実現するためには、ライフラインの途絶を想定した建築・設備の計画・設計が必須となる。
- 本発表では、上記を実現するため国土交通省、建築研究所が取り組んできた研究について概説する。

2. 総合技術開発プロジェクト「災害拠点建築物の機能継続技術の開発」の成果物(ガイドライン)の概要

(1) 災害の種別・規模に対応した設備計画

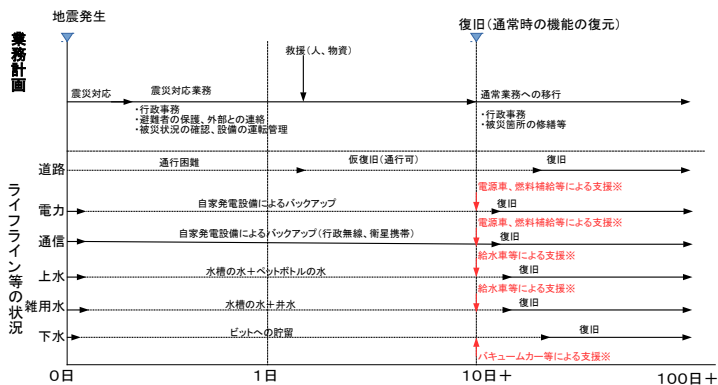
- ライフラインの途絶を時系列的に想定し、建築設備を計画する。

(2) 耐震性の確保

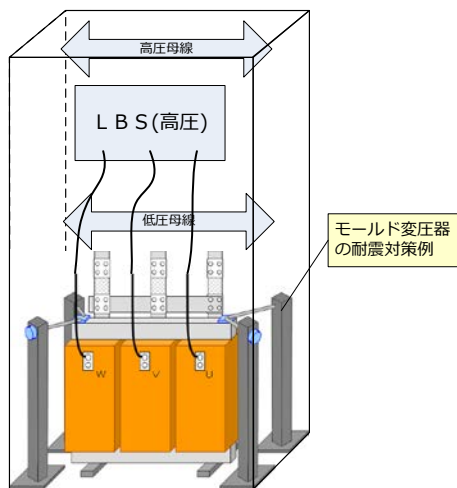
- 「建築設備耐震設計・施工指針」、「官庁施設の総合耐震計画基準及び同解説」に加えて、建物導入部等に対する対策等を考慮

(3) 浸水への対応性の確保

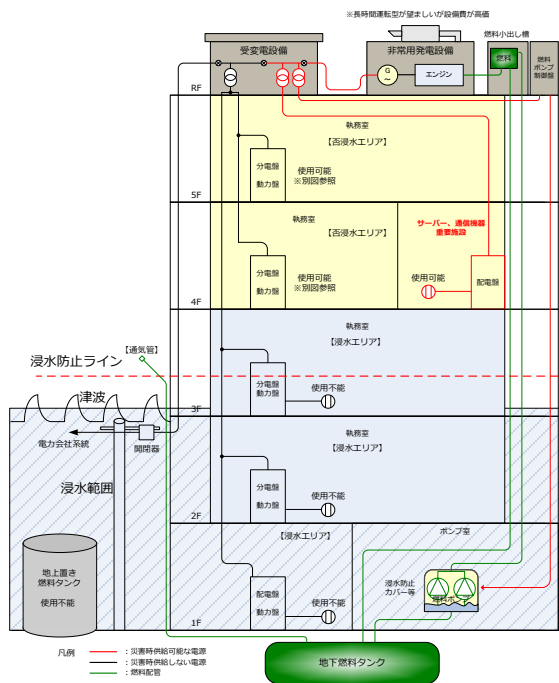
- 機能を維持するために必要な設備が浸水によって機能を喪失しないよう建築設備を計画・設計。



ライフラインの状況を踏まえた地震による被災後の業務計画(想定例)
※外部からの支援により、機能継続期間を延長(ライフライン復旧までの対応)



モールドトランスの耐震対策



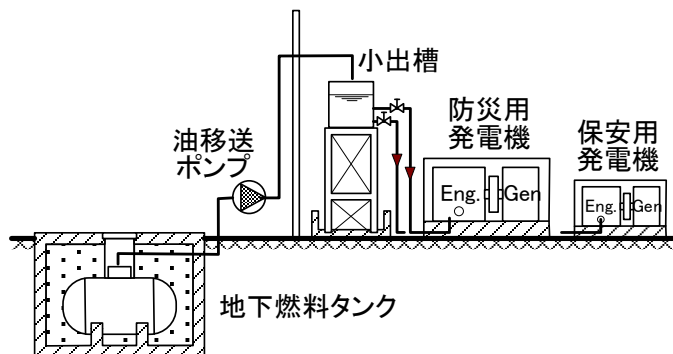
※地上置き燃料タンクでは浸水してしまうため、地下タンクが望ましいが、設備費が高価

大規模災害による被災後における建築物の機能継続(2)

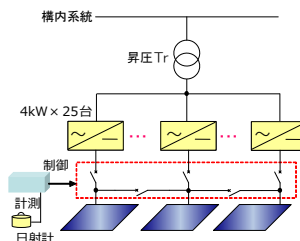


(4) ライフライン途絶への対応性確保

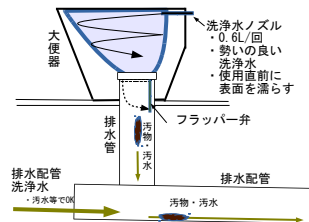
- 既存技術を活用し、代替機器等を想定した設備計画や系統の設定も含めて、計画・設計上の対策を講ずる。
- 防災用電源の活用(長時間化、間欠運転、中圧ガス、非常用発電と防災用発電の連携等)、太陽光を活用した防災用電源等による自立化
- 水源多様化(防災用井戸、雨水利用等による自立化)、機能維持に有効な負荷低減(節水化、超々節水化等)、排水機能の維持(排水の一時貯留、排水再利用等)
- 窓による通風・換気、パッシブデザイン等
- その他(機能継続のための運用・管理技術、新技術の活用など)



非常用発電機と防災用発電機の併設による電源供給の長期間化



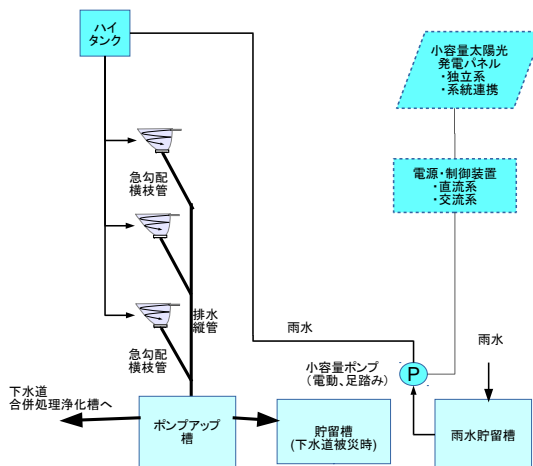
PCS分割による小出力対策の例



超々節水型大便器の構造例

3. 防災型超々節水衛生設備システム

- 建築研究所は、上記の総プロと並行して、ライフライン途絶に対応した技術の開発に取り組んでいる*。
- 左図に、防災型超々節水衛生設備システムの構成等を示す。
- 本システムの用いることにより、通常の衛生設備の1/10~1/20の水量での運用が可能となり、自然エネルギー、雨等の水源の活用可能性を飛躍的に拡大することが可能となる。



防災型超々節水衛生設備の構成例 (急勾配配管システム、雨天・曇天時も運用可能)

*「ライフラインの途絶に対応した超々節水型衛生設備システムに関する研究」(平成26年度~27年度)、「既存建築物を対象とした広域災害によるライフライン途絶への対応性向上技術に関する研究 -ライフライン途絶対応型設備システムに関する研究-」(平成28年度~30年度)