

建築物における電気設備の浸水対策ガイドライン

建築物における電気設備の浸水対策の事例集

(原案)

目 次

1. 浸水リスクを低減するための取組	1
① 浸水リスクの少ない場所への電気設備の設置.....	1
事例 1 オフィスビル	
事例 2 オフィスビル	
事例 3 庁舎	
② 建築物内への浸水を防ぐ対策（水防ラインの設定等）.....	3
(i) 建築物の出入口等.....	3
事例 4 オフィスビル	
事例 5 マンション	
事例 6 庁舎	
事例 7 マンション	
事例 8 庁舎	
解説 浸水防止用設備の概要	
(ii) 換気口等の開口部.....	8
解説 換気口等の開口部の高い位置への設置	
解説 からぼりの嵩上げ	
(iii) 雨水貯留槽等の排水設備.....	9
解説 排水設備の配管における立上がり部の設置	
解説 雨水貯留槽への流入防止措置	
③ 水防ライン内において電気設備等への浸水を防止する対策.....	11
解説 水密扉の設置	
事例 9 庁舎	
解説 ポンプ等の水没を防止するカバー	
④ 浸水量の低減.....	14
事例 10 マンション	
2. 浸水した場合の取組	15
解説 浸水時における受電設備の復旧方法	

1. 浸水リスクを低減するための取組

① 電気設備を浸水リスクが少ない場所へ配置

ガイドライン本文の関連箇所

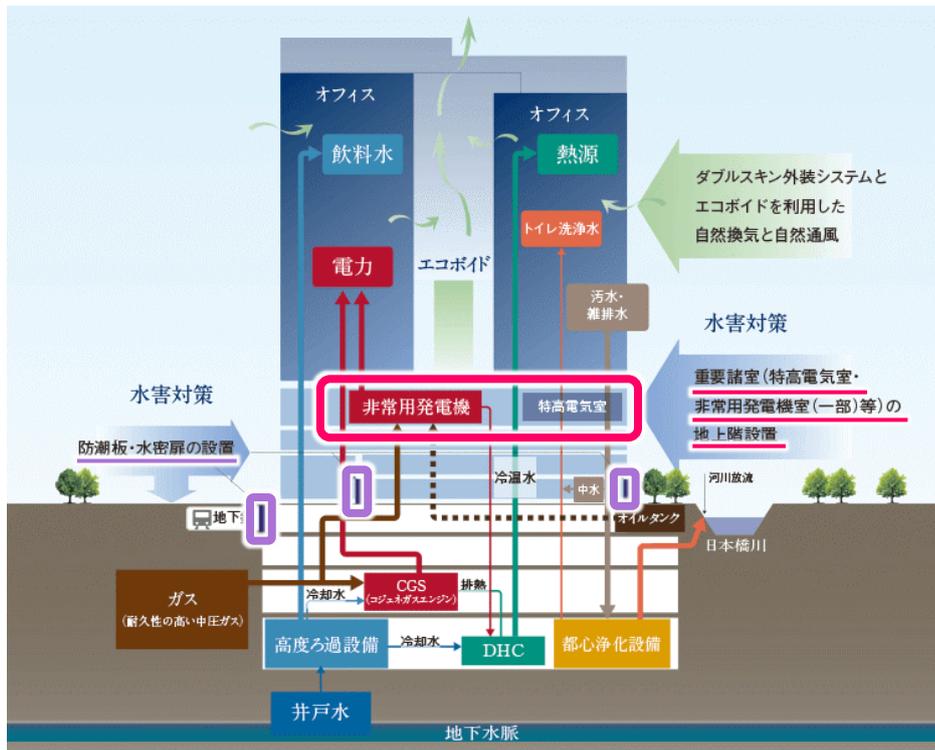
① 浸水リスクの少ない場所への電気設備の設置

- ・ 受変電設備、自家発電設備、それらに付随する設備機器その他機能継続を確保するうえで浸水を防ぐことが必要な設備機器は、想定浸水深を踏まえ、浸水リスクが少ない場所へ配置することが望ましい。ただし、高い場所へ配置することが困難な電動ポンプ等の設備機器について、水没を防止するカバーを設置するなどの代替措置を講じることが望ましい。なお、受変電設備の配置場所の決定にあたっては、引込線のこう長や施設上特殊な工法、材料が必要となる場合がある等、あらかじめ一般送配電事業者との設置場所に関する協議が必要となる場合があることに留意する。
- ・ 配置場所を選定する際は、浸水対策だけでなく地震や火災等に対する総合的な安全性を考慮して選定する。
- ・ マンション等に設置されている一般送配電事業者の供給用変圧器室内の管理・設備対策は、過去の浸水履歴や洪水ハザードマップなどを勘案し、浸水の予想レベルが深刻な場合は、対象建築物の所有者・管理者と協議の上、可能な限り変圧器の嵩上げ等を必要とする場合があることに留意する。

事例 1 オフィスビル

2016年4月に竣工した、地上31階、地下4階のオフィスビル。

水害対策として、特別高圧受変電設備と一部の非常用発電機は地上階に設置しており、この階の床面の高さは内水氾濫や外水氾濫で想定される浸水深よりも高い位置にある。また、建物の地上出入口や地下鉄通路からの連絡口には、防潮板や水密扉を設置している。

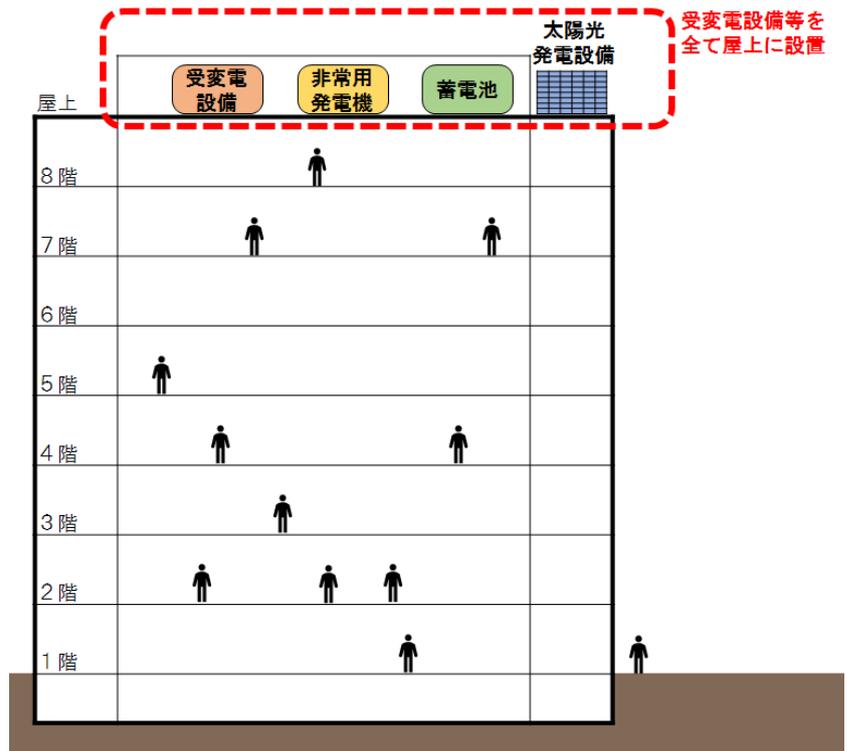


図：BCP機能説明図

事例 2 オフィスビル

2019年7月に竣工した、地上8階建ての中規模オフィスビル。

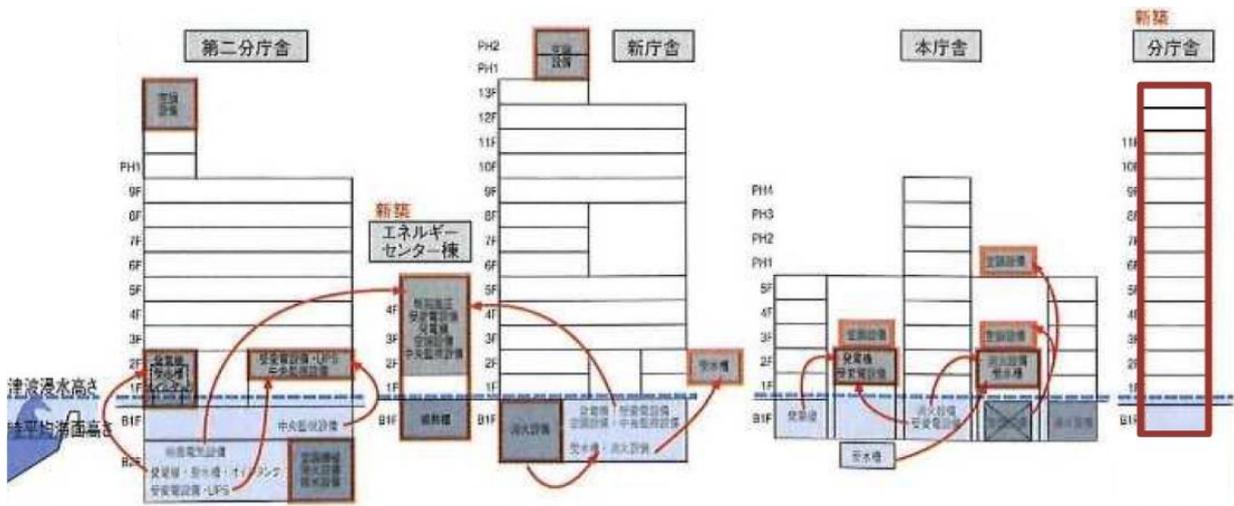
事業継続性を向上させるための取組の1つとして、高圧受変電設備や非常用発電設備、太陽光発電設備、蓄電池を全て浸水リスクの少ない屋上に設置している。



図：電気設備の屋上設置イメージ

事例 3 庁舎

この庁舎は、4つの庁舎（本庁舎、新庁舎、分庁舎、第二分庁舎）で構成されている。平成25年度から着手した地震・津波対策工事において、津波の浸水による被害を防ぐため、各庁舎の地下階に配置されていた受変電設備、非常用自家発電設備、受水槽、消火設備を2階以上の位置に移設した。



図の出典：国土交通省「防災拠点等となる建築物の機能継続に係る事例集（既存建築物編）」より引用

② 建築物内への浸水を防ぐ対策（水防ラインの設定等）

（i）建築物の出入口等

ガイドライン本文の関連箇所

○マウンドアップ

- ・建築物の出入口等からの浸水を防止するため、想定浸水深よりも高くなるようにマウンドアップを行う。また、想定浸水深よりも高くすることで、よりリスクを低減することが可能となる。
- ・出入口のマウンドアップを行う際は、バリアフリーについても配慮する。

○止水板の設置

- ・止水板には様々な種類があり、洪水等の発災時における運用体制（設置できる人員の確保等）の調整や設置に伴う工事の有無（大規模な工事が困難な既存建築物においては脱着式が望ましい等）等といった建築物の状況に応じた選定を行う。
- ・手動式の止水板を設置する場合は、設置方法のほか、設置に必要な機材・人員・タイムライン等を事前に確認するとともに、定期的に設置訓練を実施すること。
- ・電動式の止水板を設置する場合は、日常的にメンテナンスを実施するとともに、作動方法を確認する。
- ・土地の形状等に留意し、出入口のほか、からぼりや換気口の周囲等、建築物又は敷地への浸水を有効に防止できる場所に設置する必要がある。

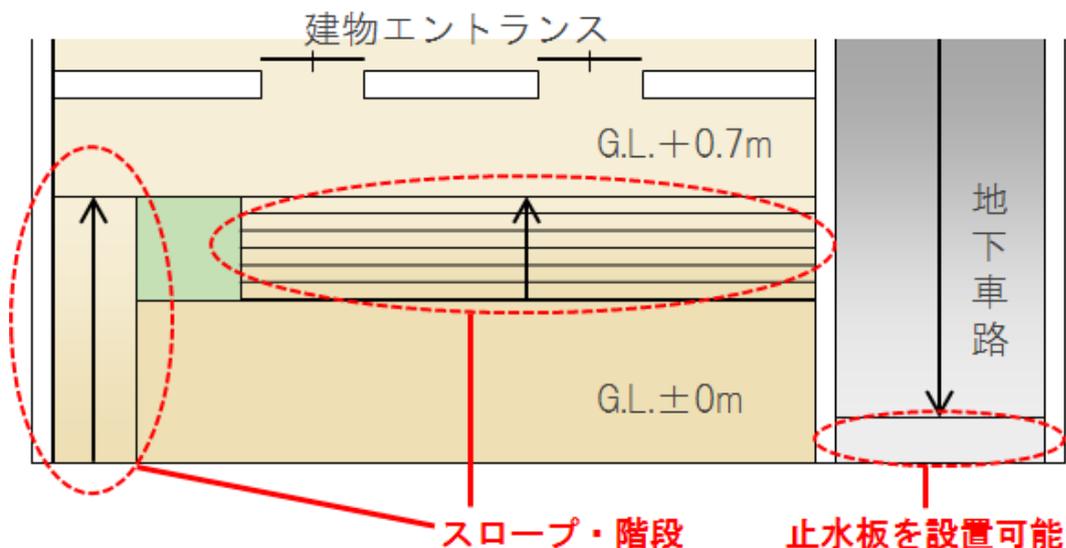
○土嚢の設置

- ・土嚢の設置にあたり、あらかじめ保管しておいた土嚢袋に入れる土を準備する必要がある。大雨が見込まれる場合は発災前に土を手配する等の対応をとること。また、洪水等の発災時における運用体制（設置できる人員の確保等）の調整を行うこと。
- ・土嚢を設置する場合は、設置方法のほか、設置に必要な道具・人員・タイムライン等を事前に確認するとともに、定期的に設置訓練を実施すること。
- ・土地の形状等に留意し、出入口のほか、からぼりや換気口の周囲等、建築物又は敷地への浸水を有効に防止できる場所に設置する必要があること。

事例 4 オフィスビル

地方都市中心部に立地する地方銀行の本店を新築する計画。過去の浸水履歴を考慮して、1階床面の高さを地盤面よりも70cm高い位置に設定している。マウンドアップするにあたり、建物エントランスへのアクセス部分は、階段だけでなくスロープも設置しており、バリアフリーにも配慮した設計となっている。

また、地下階の駐車場につながる車路の入口は高さを上げられないため、防水板を設置することができるようになっている。



図：1階平面イメージ図

事例 5 マンション

地上4階、地下1階建て、住戸数20戸程度のマンション。敷地は自治体の水害ハザードマップで浸水が想定されておらず、過去に浸水した履歴もないが、道路最下点（敷地に接する道路で最も低いレベル）から300mmを想定浸水深として計画している。

水防ラインを設定し、このラインの内側では、床面レベルの立上げや止水板の取付けにより、想定浸水深での水の浸入を防止することとしている。駐車場やごみ置場、植栽など一部の共用施設を除く建物の大部分がこの水防ラインの内側に配置されている。



図：地下1階（エントランス階）レベルの平面イメージ

事例 6 庁舎

2017年に竣工した地上7階、地下1階建ての市庁舎。津波や洪水による浸水が予想されている区域に立地するため、庁舎の1階床レベルは、周辺道路レベルより1m高いレベルに設定しており、浸水深が1mを超える場合は、0.7mの高さの防潮パネルを設置できるようになっている。

また、業務継続計画（地震・津波災害対策編）を策定し、防潮パネル設置などの訓練等を実施することとしている。



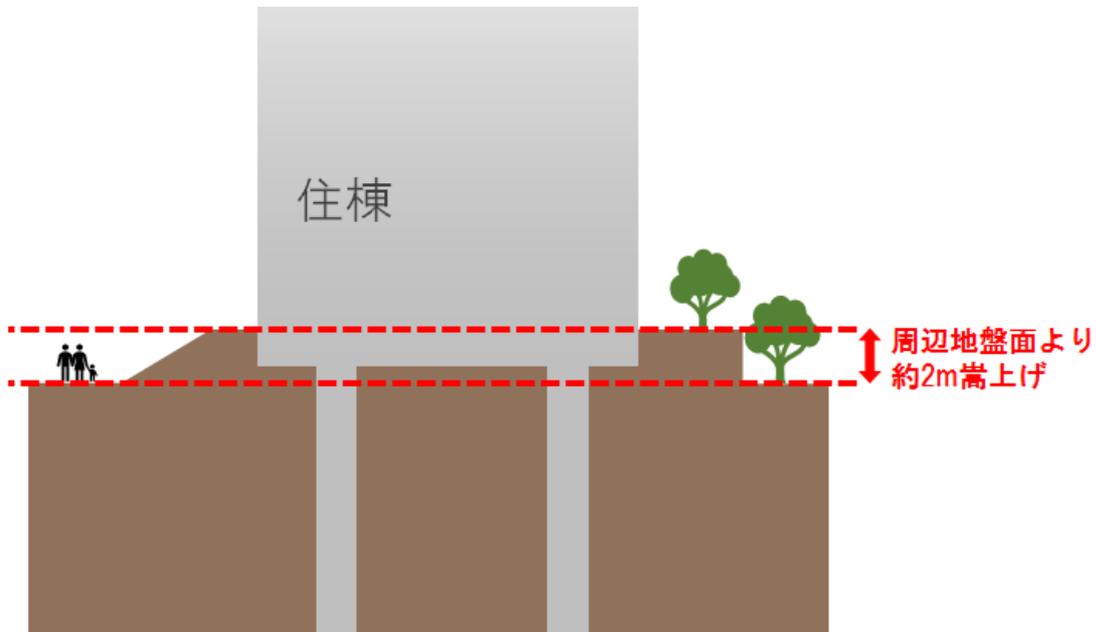
写真：倉庫に準備された脱着型防潮板



写真：地下駐車場入口にある起伏式防潮板

事例 7 マンション

地上10階建ての分譲マンションで、2020年8月に全体竣工予定。浸水対策のため、津波などのハザード情報に基づいて、周辺の地盤面より約2m嵩上げたうえで建築工事を行っている。

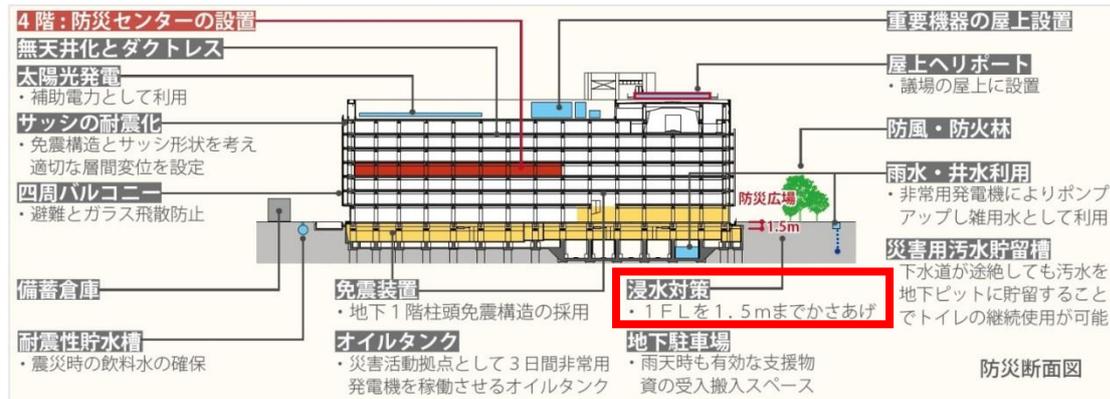


図：マウンドアップの断面イメージ

事例 8 庁舎

現在の庁舎は、東日本大震災で大きな被害が生じ使用不能となった旧・本庁舎（1972年建設）を建て替えたもので、2018年11月に竣工した。

防災センター機能を備えた市の総合防災拠点として、地盤調査結果を反映した詳細な構造検討や浸水対策を徹底している。浸水対策としては嵩上げを行い、1階床面レベルを周辺地盤面より1.5m高くしている。



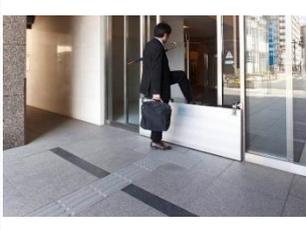
図の出典：国土交通省「防災拠点等となる建築物の機能継続に係る事例集」より引用

解説 浸水防止用設備の概要

● 開口部設置型

写真					
種類	起伏式	起伏式 (浮力方式)	スイング式	スライディング式	スイング式
操作方法	手動・電動	自動	手動	手動・電動	手動
用途	地下駐車場・建物外構 地下鉄出入口	地下駐車場・建物外構 地下鉄出入口	地下駐車場・建物外構	地下通路 地下街ビル出入口	地下通路・地下鉄 地下街ビル出入口
留意点	床に埋設されるため、落ち葉やヘドロなど動作障害となる。定期的な清掃点検が必要。	床に埋設されるため、落ち葉やヘドロなど動作障害となる。定期的な清掃点検が必要。	側壁に収納され可動範囲が大きいので、開閉操作に注意が必要。	側壁に収納され重量があるため、開閉操作に注意が必要。	側壁に収納され可動範囲が大きいので、開閉操作に注意が必要。
特徴	通常は、建物の壁・床に収納、非常時にセット。 スイング式・スライディング式は、締付機構にて止水する構造です。（非常時使用できるよう講習が必要。） 建具型では、JISA4716で浸水防止性能が規定され、これに準拠して漏水量 $0.2 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2$ 以下で6等級に区分、比較が可能。				
備考	非常時に使用する締付機構など年1回作動・破損劣化などの点検が必要。				

● 脱着型

写真				
種類	土のう式	脱着式 単一構造	脱着式 連続構造	シート式
操作方法	手動	手動	手動	手動
用途	一般的に使用	玄関・コンビニの自動扉	地下出入口・建物外構	シャッター・建具
留意点	設置するのに時間と手間がかかる。	セットの仕方で性能が確保されない。 保管場所が必要。 ガラスサッシ部分について、水圧や漂流物による影響に留意が必要。	セットの仕方で性能が確保されない。 保管場所が必要。	使用材質により耐久性に差が出る。 保管場所が必要。
特徴	脱着式には、多種多様な製品があり代表的なものを掲載。 通常は、別の場所に収納されているため、非常時使用できるよう講習が必要。 JISA4716 で浸水防止性能が規定されていますので、これに準拠して漏水量など等級比較が可能。			
備考	非常時に使用する締付機構など年1回作動・破損劣化などの点検が必要。			

● 建具型

写真				
種類	シャッター型 連続構造	シャッター型 単一構造	ドア型 スイング式	ドア型 スライディング式
操作方法	電動（停電時手動） 非常時締付機構使用	電動（停電時手動） 非常時締付機構使用	手動 非常時締付機構使用	手動 非常時締付機構使用
用途	地下鉄・地下街 建物の出入口	地下鉄・地下街 建物の出入口	建物の通用口 電気室など	建物の通用口 電気室など
留意点	通常は建物の管理に使用されているため、止水材の変形・破損・劣化など動作時点検が必要。比較的高い浸水高さに対応可能。	通常は建物の管理に使用されているため、止水材の変形・破損・劣化など動作時点検が必要。	通常は建物の管理に使用されているため、止水材の変形・破損・劣化など動作時点検が必要。比較的高い浸水高さに対応可能。	通常は建物の管理に使用されているため、止水材の変形・破損・劣化など動作時点検が必要。比較的高い浸水高さに対応可能。
特徴	管理用のシャッター、ドアで常用、開閉性能は JISA4705 重量シャッター、JISA4702 ドアセットに準拠。 非常時に締付機構にて止水する構造。（非常時使用できるよう講習が必要。） 建具型は、JISA4716 で浸水防止性能が規定され、漏水量 0.2 m ³ /h・m ² 以下で 6 等級に区分。			
備考	非常時に使用する締付機構など年1回作動・破損劣化などの点検が必要。			

(ii) 換気口等の開口部

● 換気口等の開口部の高い位置への設置

ガイドライン本文の関連箇所

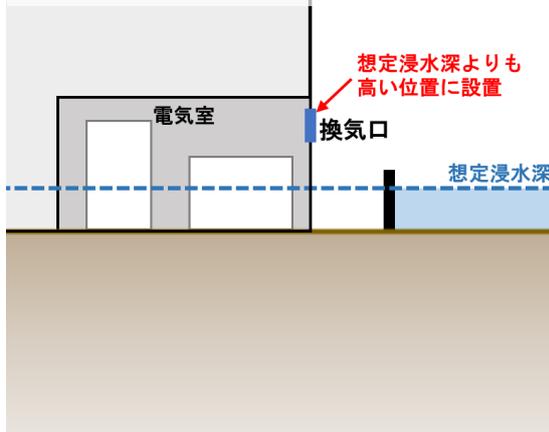
○換気口等の開口部の高い位置への設置

- ・換気口等の開口部からの浸水を防止するため、水防ライン上に換気口等の開口部がある場合は、想定浸水深よりも高い位置に設ける。

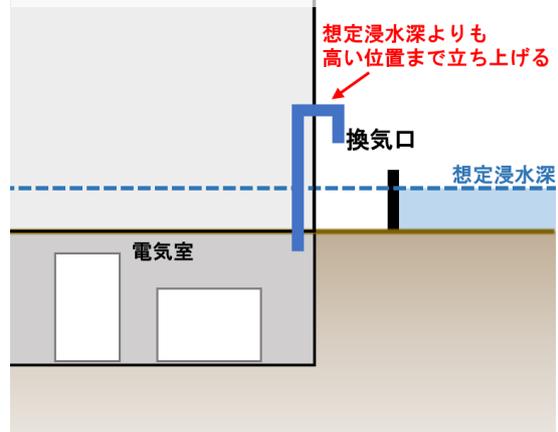
解説 換気口の位置の工夫

受変電設備、自家発電設備、それらに付随する設備機器、その他機能継続に必要な設備機器が設置されている室には換気口等が設けられるが、これらは室内への浸水経路にもなり得るため、開口部を想定浸水深より高く設けるなどの対策が考えられる。

<電気室が地上階にある場合>



<電気室が地下にある場合>



図：換気口の位置の工夫のイメージ

● からぼりの嵩上げ

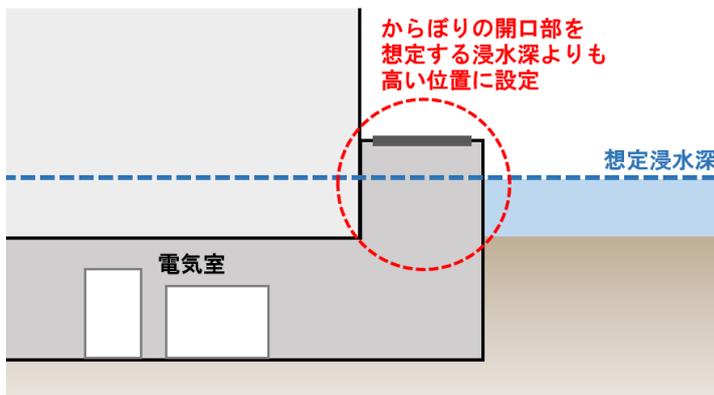
ガイドライン本文の関連箇所

○からぼりの嵩上げ

- ・水防ラインに沿って、からぼりが存する場合には、当該からぼりからの浸水を防止するため、からぼりの周囲に想定浸水深以上の高さの塀を設ける。

解説 からぼりの嵩上げ

地下室の採光、通気、機器搬出入などのために設けられるからぼりは、建物外から内部への浸水経路になり得るため、開口部の高さを想定浸水深より高く設定するなどの対策が考えられる。



図：からぼりの嵩上げのイメージ
(地下の電気室につながるマシンハッチの例)

写真挿入予定

写真：からぼりの例

(iii) 雨水貯留槽等の排水設備

● 排水管を通じた下水道からの逆流防止措置

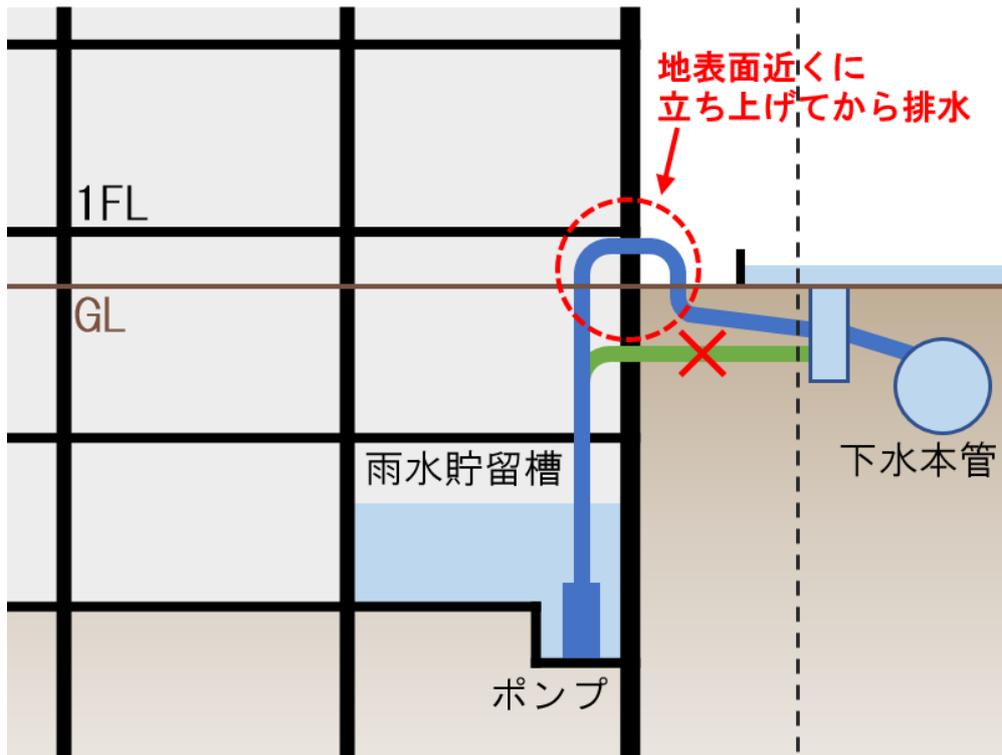
ガイドライン本文の関連箇所

○ 排水管を通じた下水道からの逆流防止措置

- ・ 排水管を通じて下水道からの逆流を防止するため、排水管に立上り部を設ける等の逆流防止措置を講じる。(逆流防止措置として逆止弁の設置も考えられるが、排水管等に設ける逆止弁については異物が詰まり逆流を防止できなくなるおそれがあることに留意する。)

解説 排水設備の配管における立上り部の設置

地下に設置された雨水貯留槽からポンプによって公共下水道に排水する際、一度地表面近くまで排水配管を立上げてから排水することによって、下水道からの逆流を防止することができる。



図：排水設備の配管における立上り部の設置イメージ

● 建築物の地下の雨水貯留槽からの浸水防止措置

ガイドライン本文の関連箇所

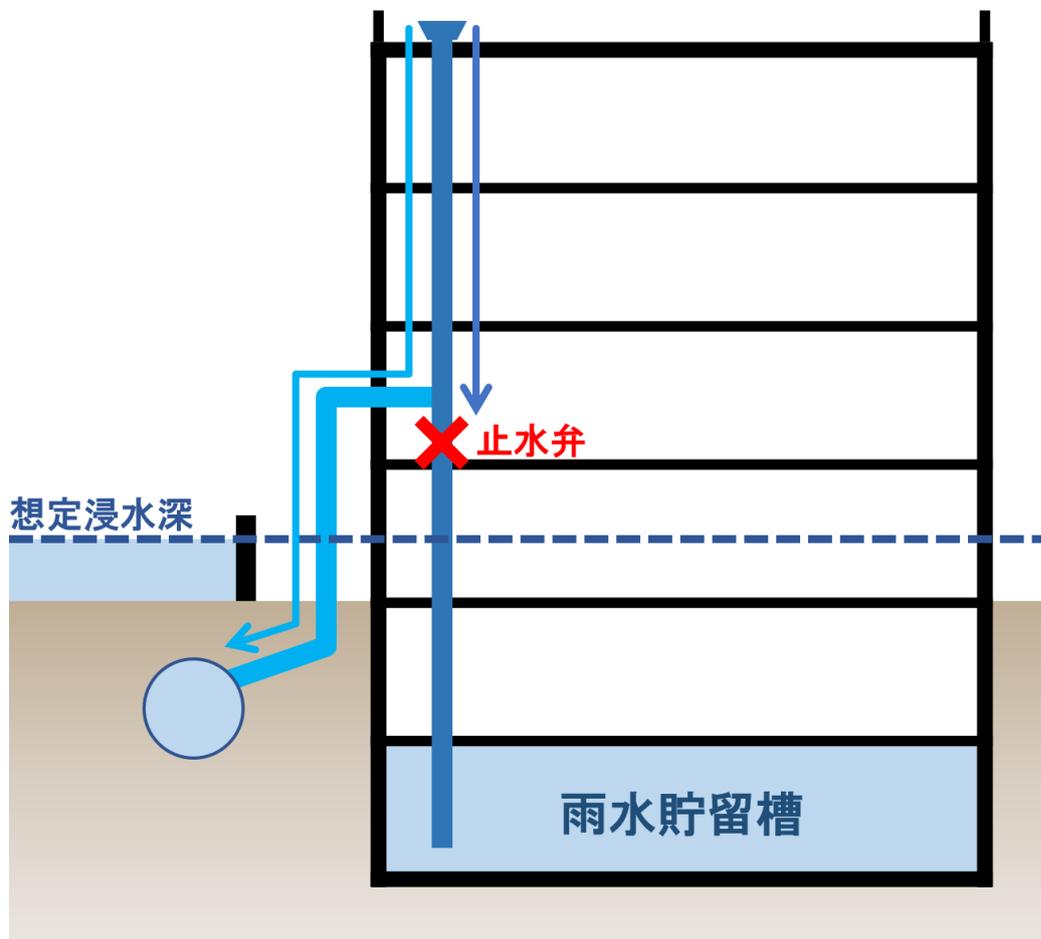
○ 建築物の地下の雨水貯留槽からの浸水防止措置

- ・ 建築物の地下に雨水貯留槽が設置されている建築物については、雨水貯留槽が満水となる前に雨水の流入を防止する措置（流入を防止するバルブの設置）や満水時に溢水を防止する措置（雨水貯留槽の上部のマンホールその他溢水のおそれのある部分の密閉措置等）を講じる。

解説 雨水貯留槽への流入防止措置

建築物の地下に設けられた雨水貯留槽が満水になり水が外に溢れると、地下にある他の設備への浸水被害が生じるおそれがある。

これを防止する方法の一つとして、雨水貯留槽に流入する管の途中で止水弁とオーバーフロー管への分岐を設け、雨水貯留槽が満水になる前に止水弁を閉めることで、オーバーフロー管を通して敷地外に雨水を流し、雨水貯留槽への雨水の流入を止めることが考えられる。



③ 水防ライン内において電気設備等への浸水を防ぐ対策

● 水密扉の設置等による防水区画の形成

ガイドライン本文の関連箇所

○水密扉の設置等による防水区画の形成

- ・防水区画（電気設備等の浸水を防ぐため、電気設備等が設置されている箇所を囲むように設定した区画）の出入口に水密扉を設置するほか、外部から建築物内への電源引込み口（配線を通すため壁又はスラグ等に設けられた穴）、配管の貫通部その他の開口部についても、止水盤の設置などの浸水を防止する措置を講じる。
- ・JIS A 4716:2019「浸水防止用設備建具型構成部材」により定められた浸水防止性能の等級（単位時間（1 時間）に単位水圧面積（1m²）あたりに漏れる水の体積を設定）を参考に、必要な浸水防止性能等を有する水密扉を設置する。また、長時間浸水するおそれがある場合は、水密扉の浸水防止性能に応じ十分な余裕をもった排水能力を有するポンプを設置し、防水区画外へ排水する。

解説 水密扉の設置

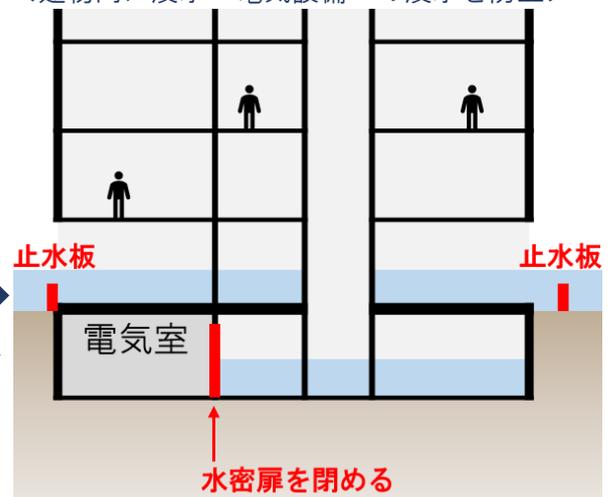
受変電設備、自家発電設備、それらに付随する設備機器、その他機能継続に必要な設備機器が想定浸水深以上の階に設置できない場合は、それらの設備機器を設置する室の入口を水密扉とすることで防水区画を形成し、浸水を遅延させることができる。

ただし、水密扉による対策は万が一水が建物内に浸入した場合の備えであり、その前に、止水板などを用いて建物内への浸水を防止することが考えられる。

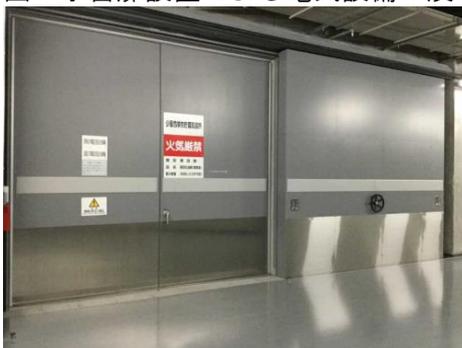
<建物内への浸水を防止>



<建物内に浸水→電気設備への浸水を防止>



図：水密扉設置による電気設備の浸水防止の考え方の例



写真：地下の重要室に設置された防水扉の例

事例 9 庁舎

2014年に竣工した地上3階建の市庁舎。2015年の関東・東北豪雨で、1階床上まで浸水する被害を受けた。復旧にあたり、浸水対策として屋外のキュービクルと非常用発電設備の周囲をコンクリート塀で囲うことで防水区画を形成したほか、建物内1階の蓄電池を2階に移設した。



写真：コンクリート壁で浸水対策を施した非常用発電設備

出典：神達岳志「防災先進都市を目指して ～関東・東北豪雨災害を教訓とした防災・減災の取り組み～」公益社団法人全国防災協会 平成28年度防災セミナー資料より引用

● 機能継続のために重要な建築設備の浸水対策

ガイドライン本文の関連箇所

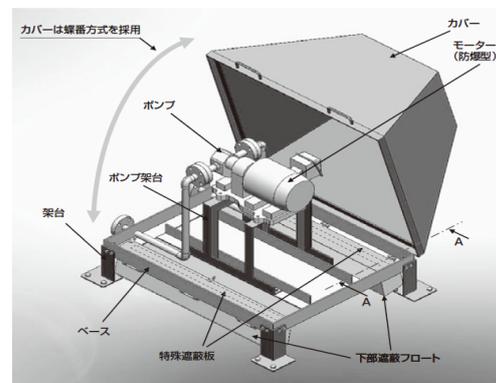
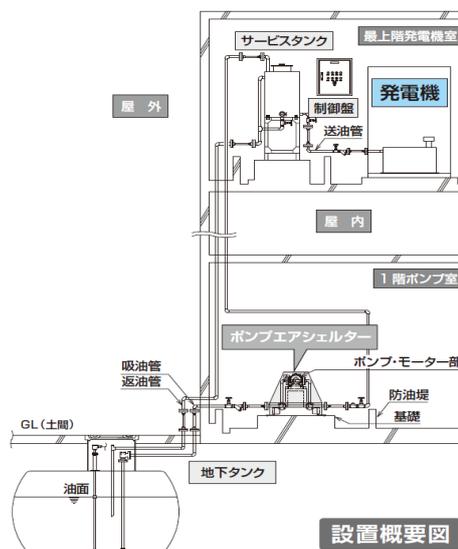
○機能継続のために重要な建築設備等の浸水対策

給水設備等の機能継続のために重要な建築設備については、可能な限り以下の措置を講じること。

- ・ 設備機器の嵩上げ
- ・ 水没を防止するカバーの設置

解説 ポンプ等の水没を防止するカバー

地表面に近い高さに設置されるポンプをカバーで覆うことにより、洪水や津波による冠水時においても、ポンプ・モーター部の水没防止を図ることができる。それにより、非常用発電設備等の機能保全を図ることができる。



図：ポンプ等の水没を防止するカバーのイメージ

出典：一般社団法人日本内燃力発電設備協会(2013年9月)「内発協ニュース」通巻第138号, p.13

④ 浸水量の低減

● 雨水貯留槽の設置

ガイドライン本文の関連箇所

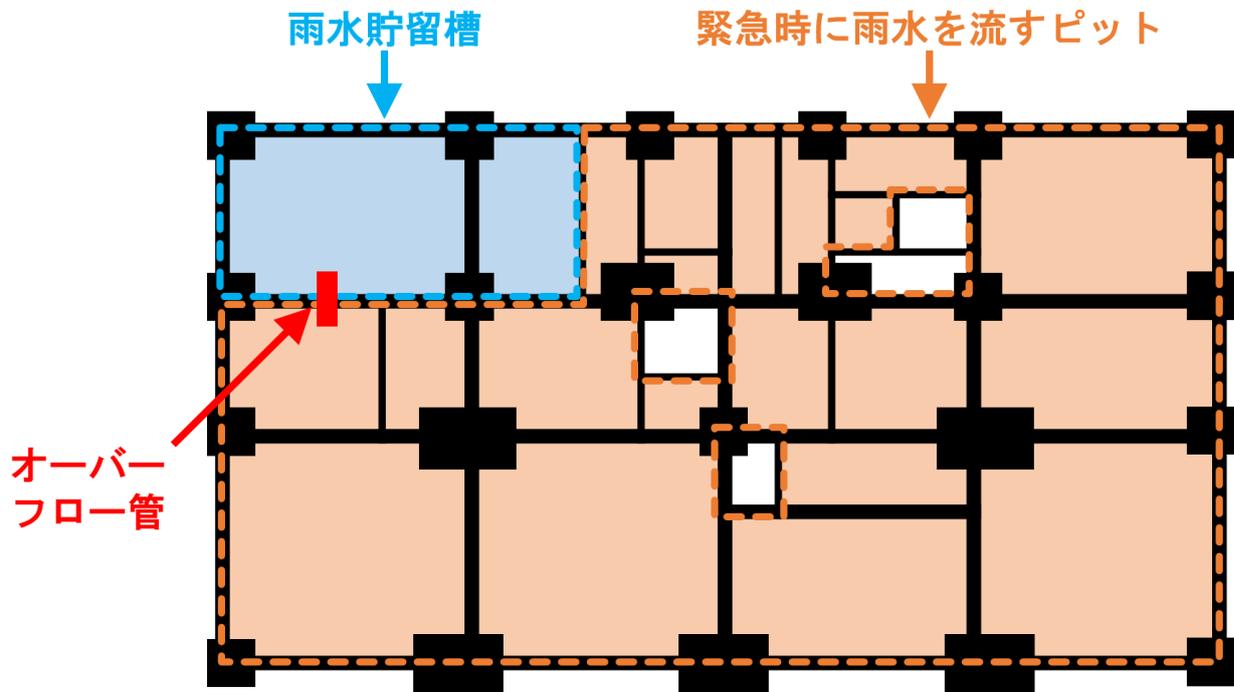
○ 雨水貯留槽の設置

- ・ 想定浸水深及び浸水継続時間を踏まえ、雨水貯留槽を設置すること。なお、建築物の地下に設置される雨水貯留槽については、上記②（ii）の浸水防止措置を講じる。

事例 10 マンション

地上4階、地下1階建て、住戸数20戸程度のマンション。地下ピットの一部を利用して雨水貯留槽を設置しているが、この貯留量が増えた場合はオーバーフロー管を通してピットの他の区画にも雨水を流すことができるようになっている。

これら両方の空間を合わせると、床面立ち上げ、マウンドアップ、止水板設置などにより想定浸水深の浸水を防止している区画に、立地する地域の過去最大1日降雨量が降ったとしても、その雨水を貯留できる容量が確保されている。



図：雨水貯留槽および地下ピットの平面イメージ

2. 浸水した場合の取組

ガイドライン本文の関連箇所

(5) 浸水した場合の取組

①電気設備の早期復旧のための対策

建築物の所有者・管理者は、電気設備関係者と緊急時に備えた対策についてあらかじめ検討しておく必要がある。特に、停電からの復旧に必要な受変電設備（キュービクル等）は受注生産の場合があるため、受変電設備が浸水により使用できなくなると本復旧までに相当の期間を要するケースがあることから、迅速な停電解消のためには「仮復旧」による対応も検討しておく必要がある。（以降省略）

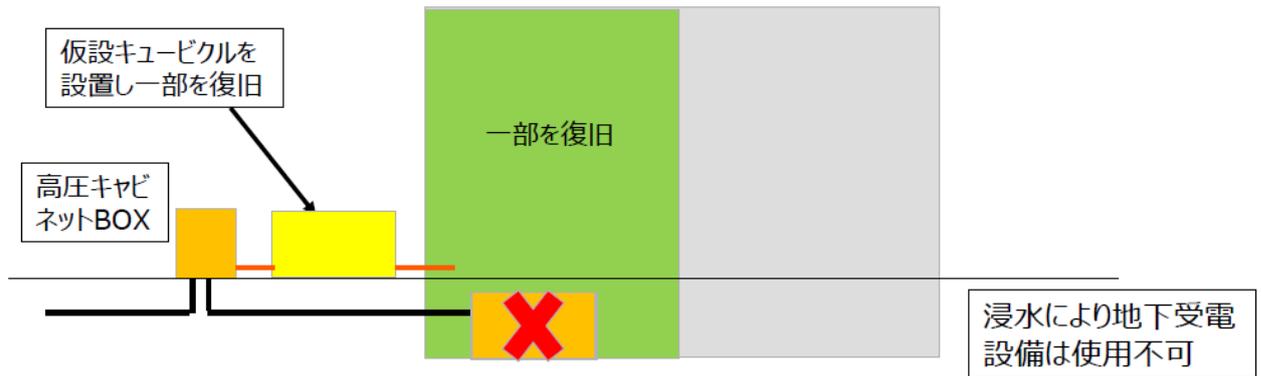
解説 浸水時における受電設備の復旧方法

- ・ 受電設備（キュービクル等）の交換による本復旧には、一定の期間が必要。
- ・ 迅速な停電解消の観点から「仮復旧」を行う場合、以下の①～④のような対応があり得るが、事前に建築物の所有者・管理者は、電気設備関係者（電気主任技術者、電気工事業者、一般送配電事業者（電力会社等）、電気機器施工業者）と緊急時に備えた対策の検討が必要。

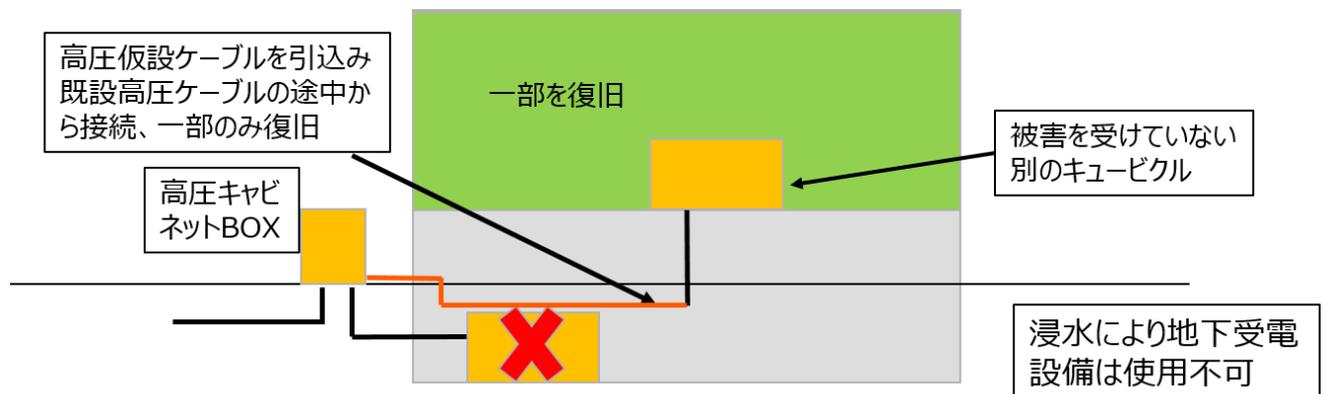
表：浸水時における受電設備の復旧方法

番号	復旧方法	備考
①	仮設キュービクルの設置	・ レンタル等による仮設キュービクルの設置。 ・ 同スペックのキュービクルが周辺に存在しない場合、サイズダウンしたキュービクル設置で代替するケースが存在。
②	残存キュービクルの活用	・ 仮設ケーブルの接続のみで復旧可能。 ・ 復旧出来る範囲は、残存キュービクルの供給範囲のみ。
③	臨時電力の引込み (低圧)	・ 電力会社から臨時電力として供給。 (通常はイベント等での使用を想定。比較的小規模建築物で利用)
④	仮設発電機、EV等による 電源供給 (低圧)	・ 仮設発電機やEV等から電源を供給。 (燃料補給等、長期使用等には不向き) ・ 容量が小さいため、小規模建築物のみ適用可能。

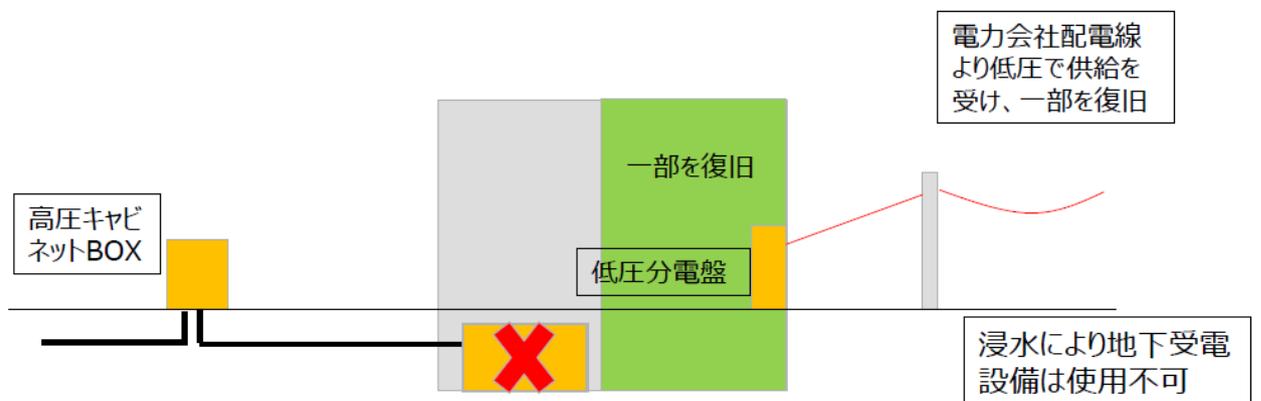
① 仮設キュービクルの設置



② 残存キュービクルの活用



③ 臨時電力の引込み（低圧）



④ 仮設発電機、EV等による電源供給（低圧）

