

TOSHIBA

水災対策のソリューションのご紹介

東芝エネルギーシステムズ株式会社
原子力プラント設計部

1. 東芝が水害対策を推進する理由

**原子力発電所の水害対策の設計に関わってきた知見を活かして
他業界の水害による被害を抑えたい**

2011年に発生した東日本大震災で福島第一原子力発電所は想定を超える津波によって甚大な被害を受けました。

私たちは福島への復興に向けた活動を行うと同時に、同様の災害が再び起こらないよう全国の原子力発電所で水害対策を強化してきました。

この経験とノウハウを他の業界にも活かし、水害による被害を抑える取り組みを進めています。



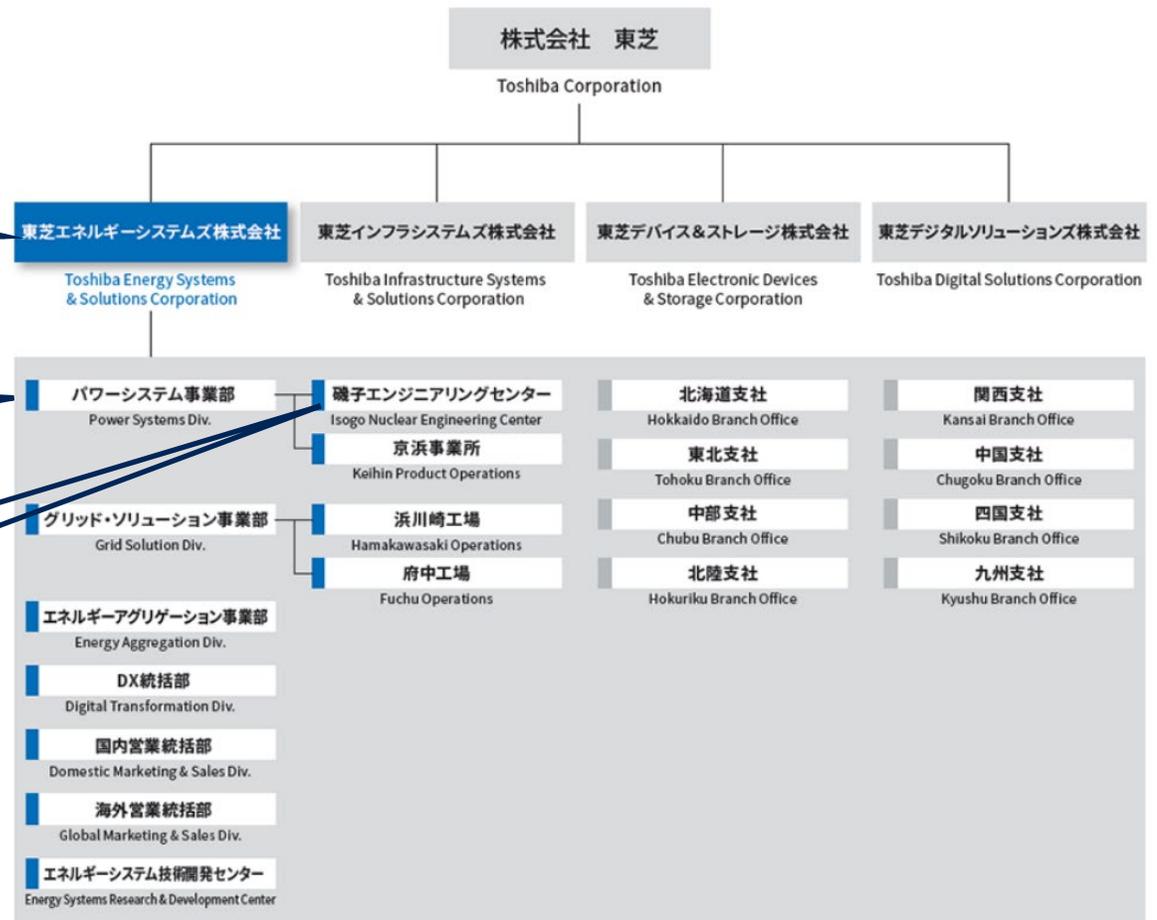
2. 磯子エンジニアリングセンターの紹介

東芝グループで原子力発電所の設計を担当

東芝エネルギーシステムズ（株）
東芝グループの中でエネルギー事業
関連の製品・システム・サービスの
開発・製造・販売を担当

パワーシステム事業部
原子力、火力、水力発電所の設
計・建設・メンテナンスを担当

磯子エンジニアリングセンター
原子力発電所の設計を担当



3. 担当の紹介

原子力発電所の水害対策に関わり、水害に対して多くの知見を持っています



中西 大介

磯子エンジニアリングセンター所属
全国の電力会社の原子力発電所の
水害対策の設計に携わる。



萩原 律

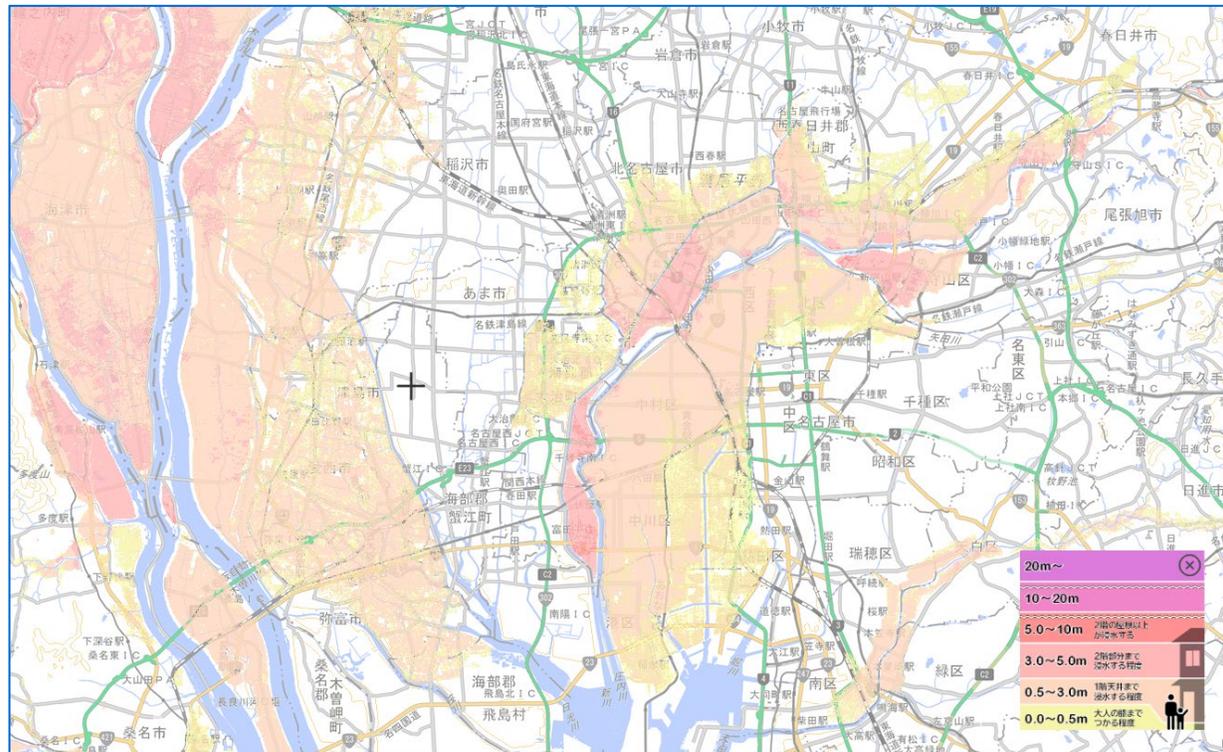
磯子エンジニアリングセンター所属
中部電力(株)殿 浜岡原子力発電所の
安全対策工事に従事、一級建築士。

4 . あなたの病院の水害ハザードの状況は？

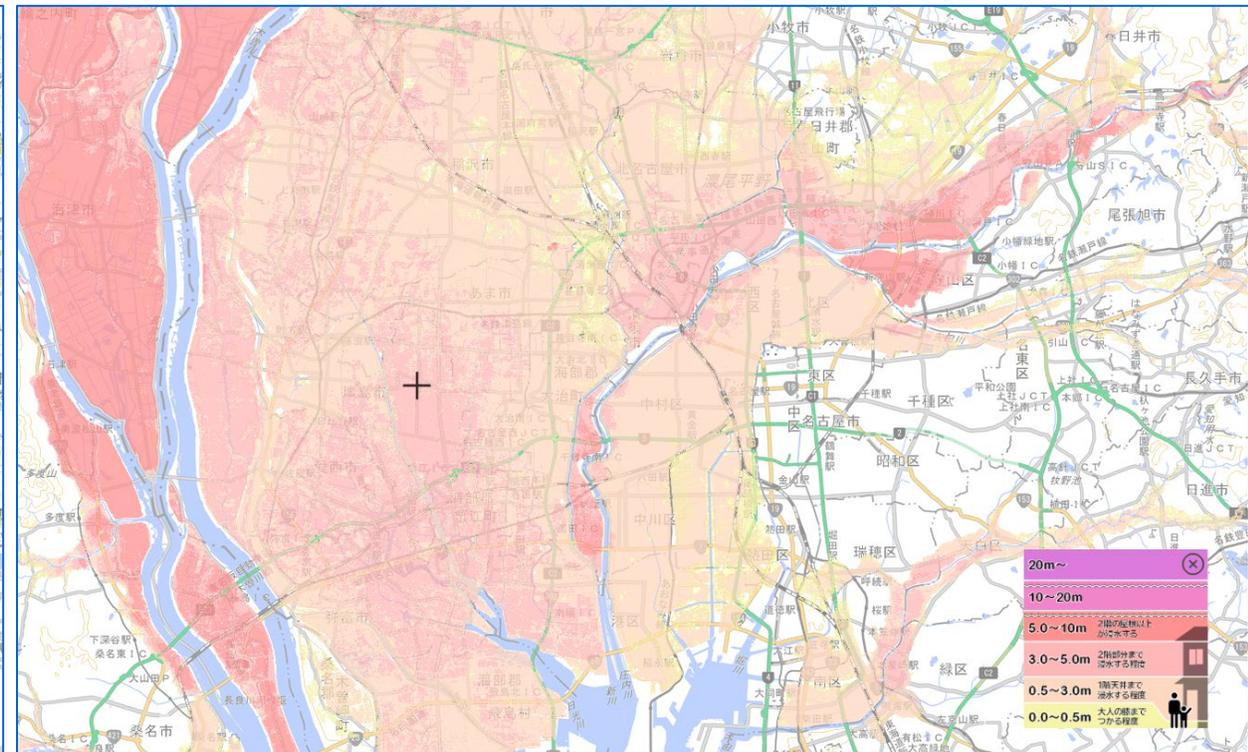
全国の災害拠点病院の約4割が国や自治体が指定する洪水浸水想定区域内に立地

洪水ハザードマップ

計画水位(200年に一度の確率)



想定最大水位(1000年に一度の確率)



引用元：国土交通省HP 重ねるハザードマップ
<https://disaportal.gsi.go.jp/index.html>

5 . 水害による被害の状況

多発する線状降水帯、大型台風で全国の病院の水害による被害は年々増加

2015年	関東・東北豪雨	茨城県	A病院	復旧工事：約10億円
2018年	西日本豪雨	岡山県	B病院	
2018年	西日本豪雨	愛媛県	C病院	復旧工事：約2.5億円
2019年	東日本台風	福島県	D病院	復旧工事：約10.9億円
2019年	佐賀県大雨災害	佐賀県	E病院	
2020年	令和2年7月豪雨	熊本県	F病院	
2021年	佐賀県大雨災害	佐賀県	E病院	
2023年	愛知県豪雨	愛知県	G病院	
2023年	九州北部豪雨	福岡県	H病院	
2023年	秋田県大雨災害	秋田県	I病院	

**設備の復旧工事とは別に
事業中断による損失も発生！**

6. 不安に思うことはありませんか？

「**図面の積み上げ＝組織的に建物情報が管理されていない状態**」がリスクになっています

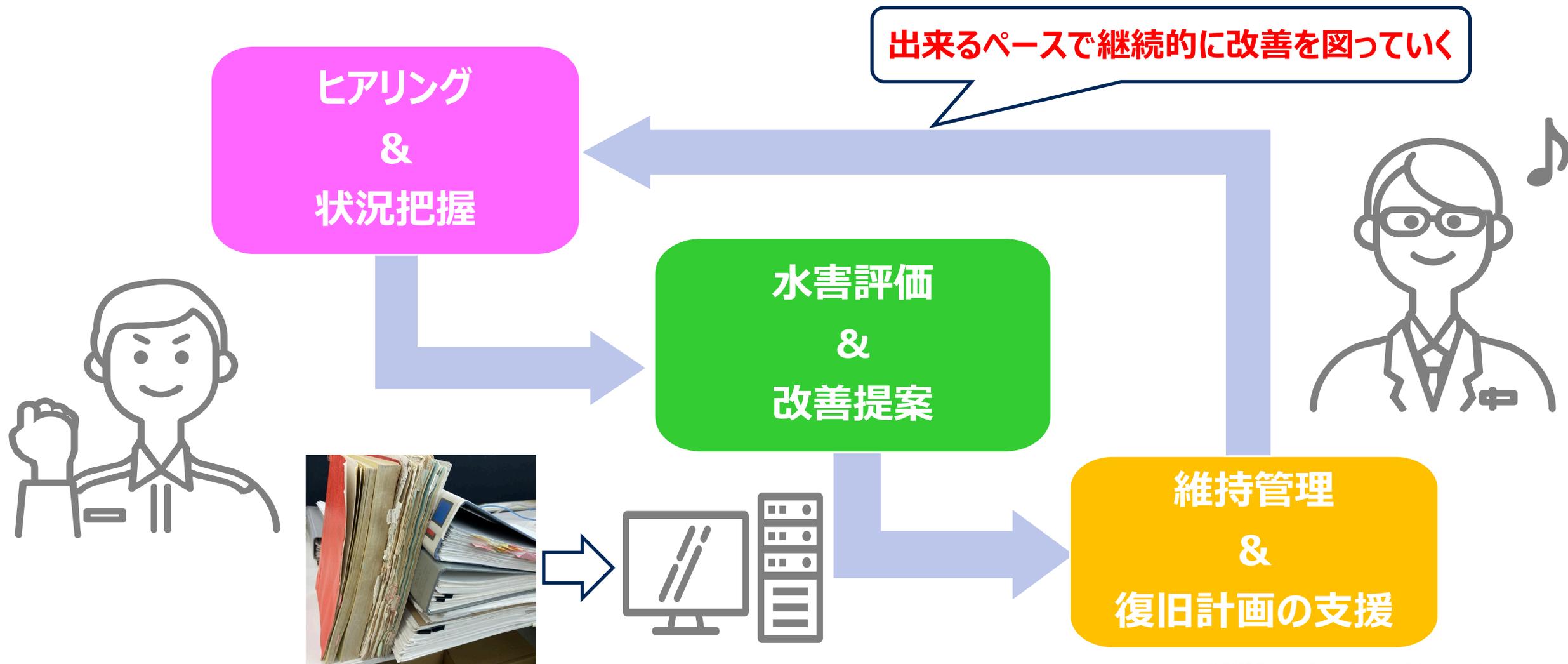
- ①BCPの策定や訓練をするけど対応の効果がよくわからない。
- ②設備情報が整理されてなくて被害がわからない。使えるものを確認しながら臨機応変に対応するしかない。
- ③DMATに支援を求めるにしても必要な情報の整理ができておらず、効果的な対応に時間がかかる。
- ④被害状況を把握し、何から手を付けるかの調査、検討から始めるため期間がかかる。



ある施設の設備図面の状況

7. 水害対策のソリューション

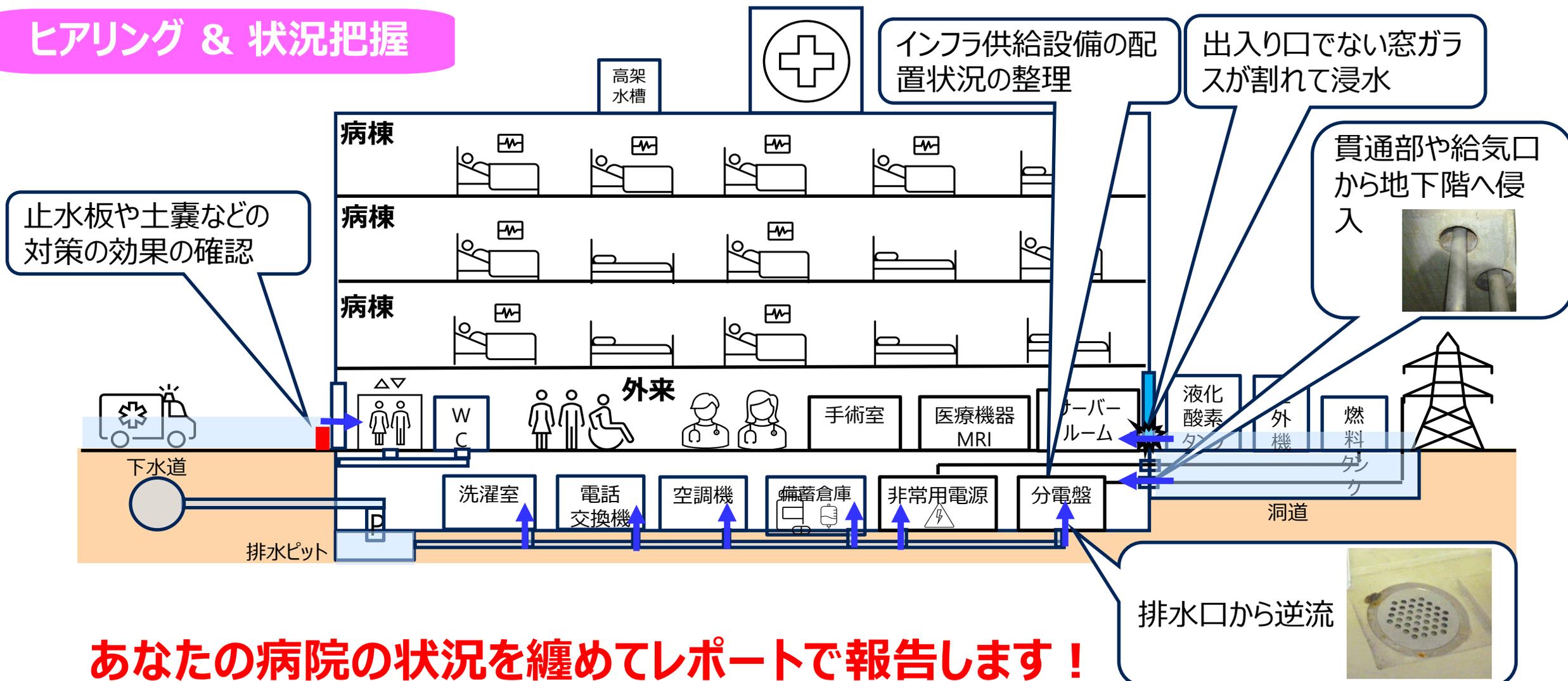
設備情報をデジタルデータ化して通常時や災害時に活用します



8 . 敷地・建物診断

図面と現場調査で設備の設置状況を確認し、簡易評価を実施

ヒアリング & 状況把握



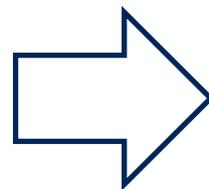
あなたの病院の状況を纏めてレポートで報告します！

9. 評価対象の選定

ヒアリングから評価対象を選定

ヒアリング & 状況把握

- 水害を受けても水が引いたらすぐに病院を再開させたい。
- 電源と水源と酸素ガスは絶対に死守したい。
- 通信設備は外部との連絡に必要なので守りたい。
- EMISをデータ入力したいのでサーバーは守りたい。
- 高額設備は可能であれば守りたい。
- 備蓄は他の病院から融通してもらうので必要最低限でいい。



- 電源、水源、酸素ガスを対象にしましょう。
- 最初は電源から整理しましょう。
- 電源の負荷先としてはサーバーと通信設備を対象にしてはどうでしょう。



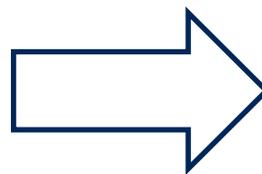
10. 設備データベースの作成

みなさんは**図面の積み上げ**から**一覧表になったデジタルデータ**を手に入れることができます

水害評価 & 改善提案



図面の積み上げ



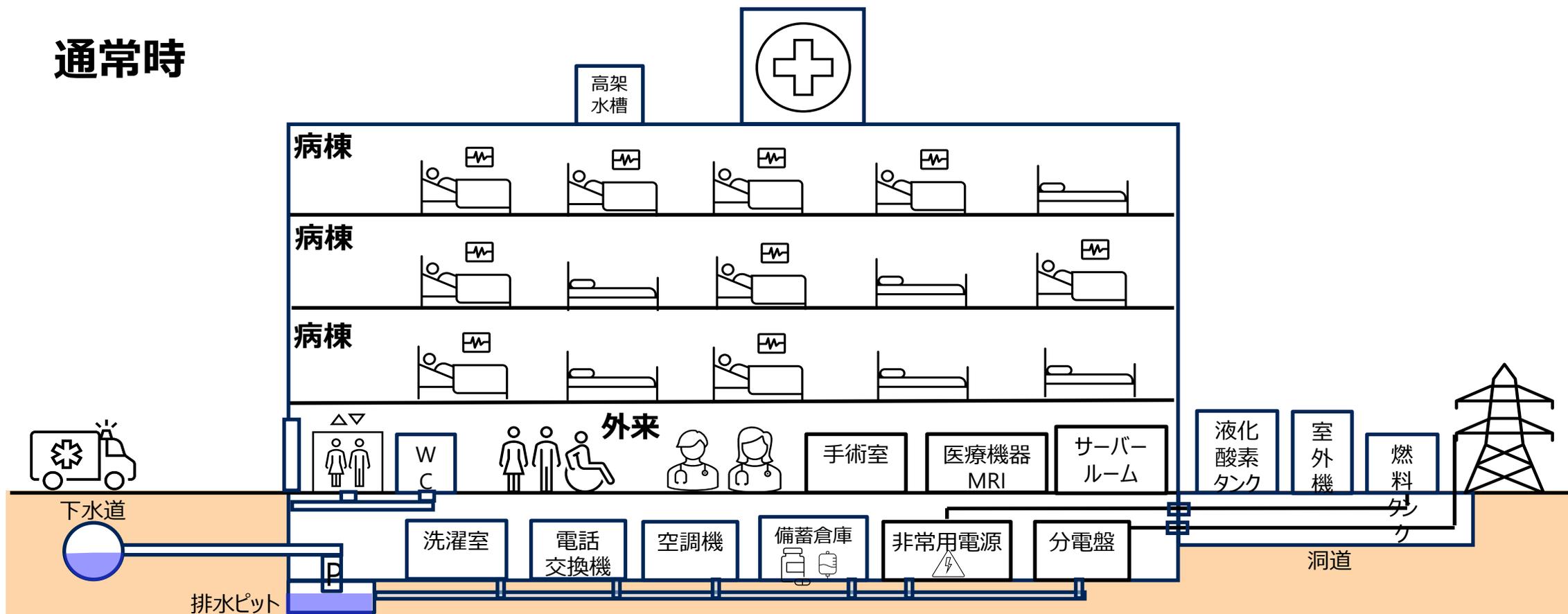
防護対象設備	電源が必要な設備	被害額	設置エリア	機能喪失高さ
非常用電源	—	〇〇円	B1F	1m
分電盤	—	〇▲円	B1F	0.2m
燃料タンク	—	〇■円	屋外	5m
空調機	○	×〇円	B1F	0.2m
室外機	○	■〇円	屋外	5m
高架水槽		◇〇円	屋上	16m
液化酸素タンク	○	〇×円	屋外	5m
電話交換機	○	◇◇円	B1F	0.2m
備蓄倉庫		××円	B1F	0m
サーバールーム	○	▲▲円	1F	4m
医療機器MRI	○	□〇円	1F	4m
手術室	○	▲〇円	1F	4m
洗濯室	○	●〇円	B1F	0m
排水ポンプ	○	△△円	B1F	0m

1 1. 浸水シナリオの策定

デジタルデータから浸水シナリオを策定

水害評価 & 改善提案

通常時

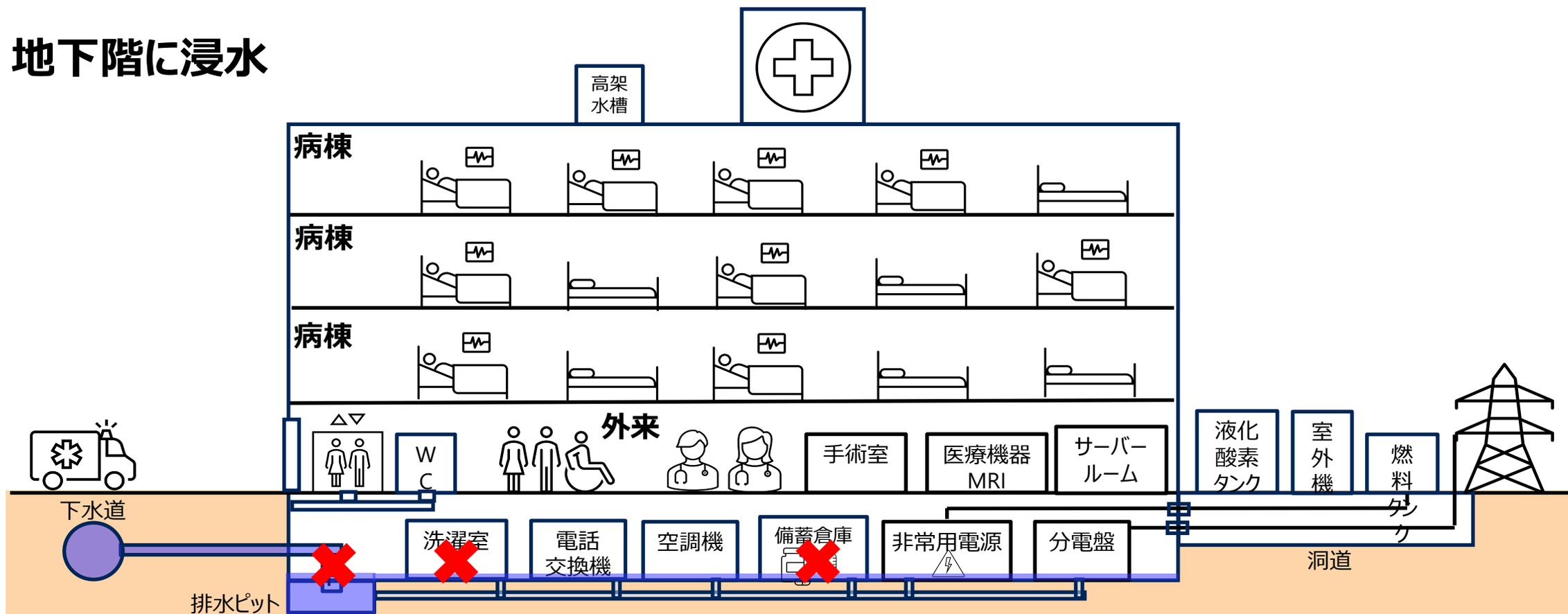


1 1. 浸水シナリオの策定

デジタルデータから浸水シナリオを策定

水害評価 & 改善提案

地下階に浸水

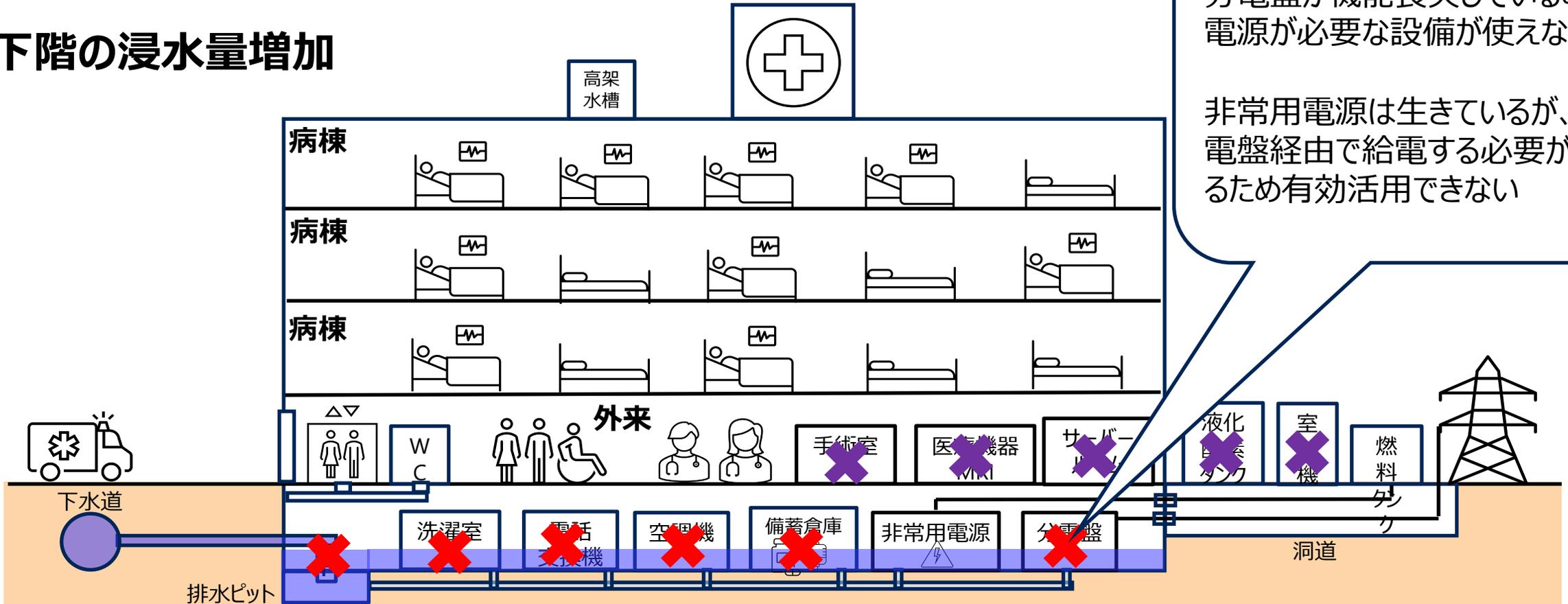


1 1. 浸水シナリオの策定

デジタルデータから浸水シナリオを策定

水害評価 & 改善提案

地下階の浸水量増加

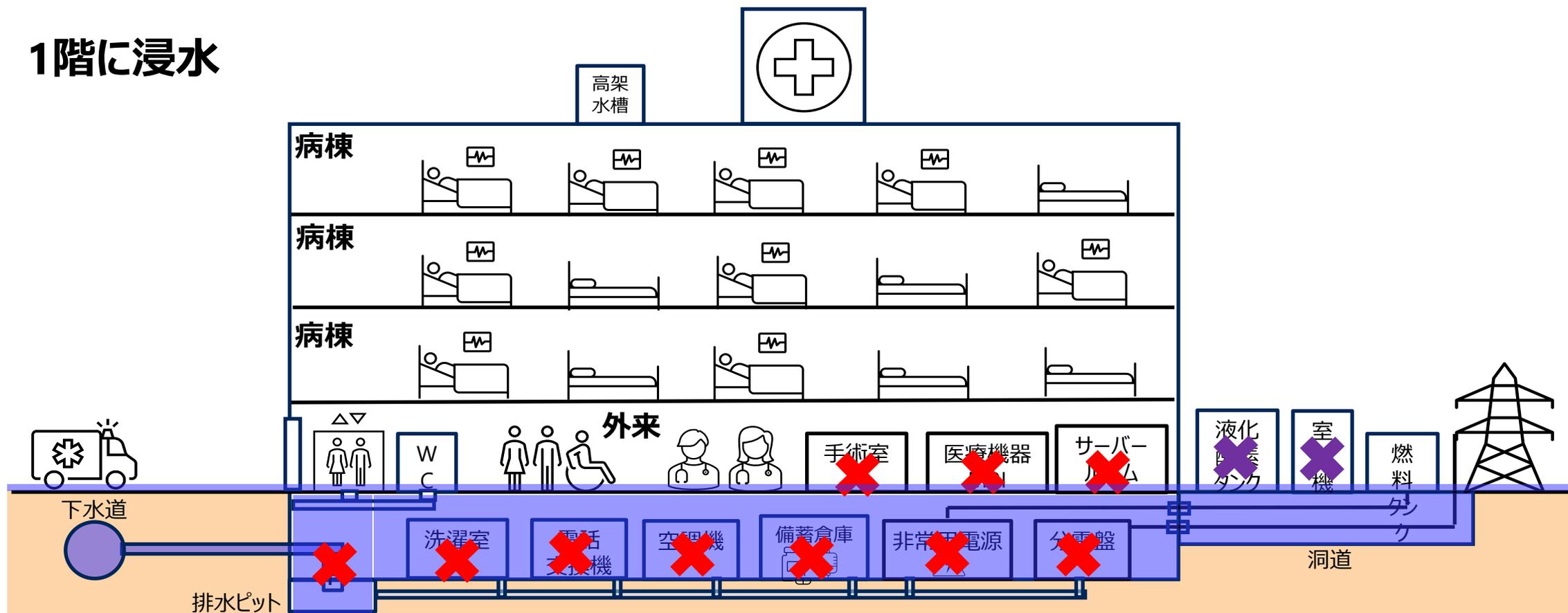


1 1. 浸水シナリオの策定

デジタルデータから浸水シナリオを策定

水害評価 & 改善提案

1階に浸水

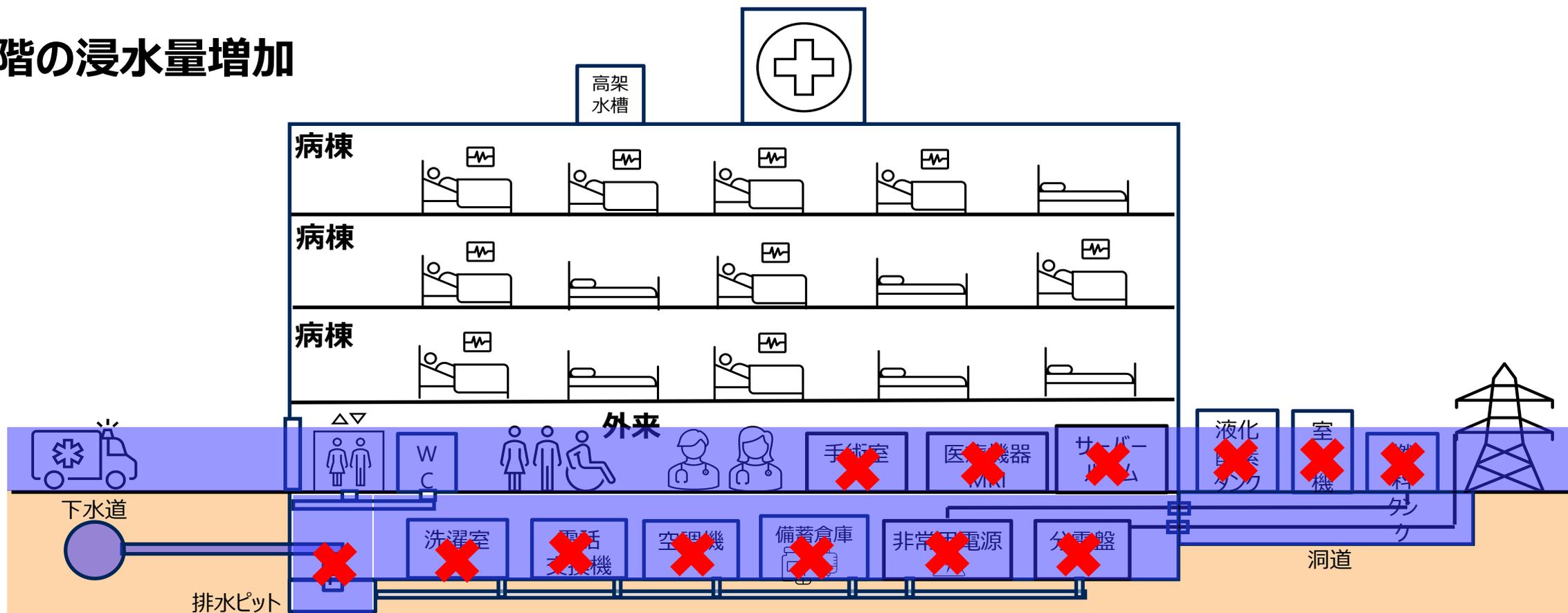


1 1. 浸水シナリオの策定

デジタルデータから浸水シナリオを策定

水害評価 & 改善提案

1階の浸水量増加



12. 水害の影響評価

デジタルデータを用いて根本的な課題把握からすぐできる改善策まで提案します

水害評価 & 改善提案

機能喪失： ○→設備が使える ×：設備が水没 ×：設備が使えない

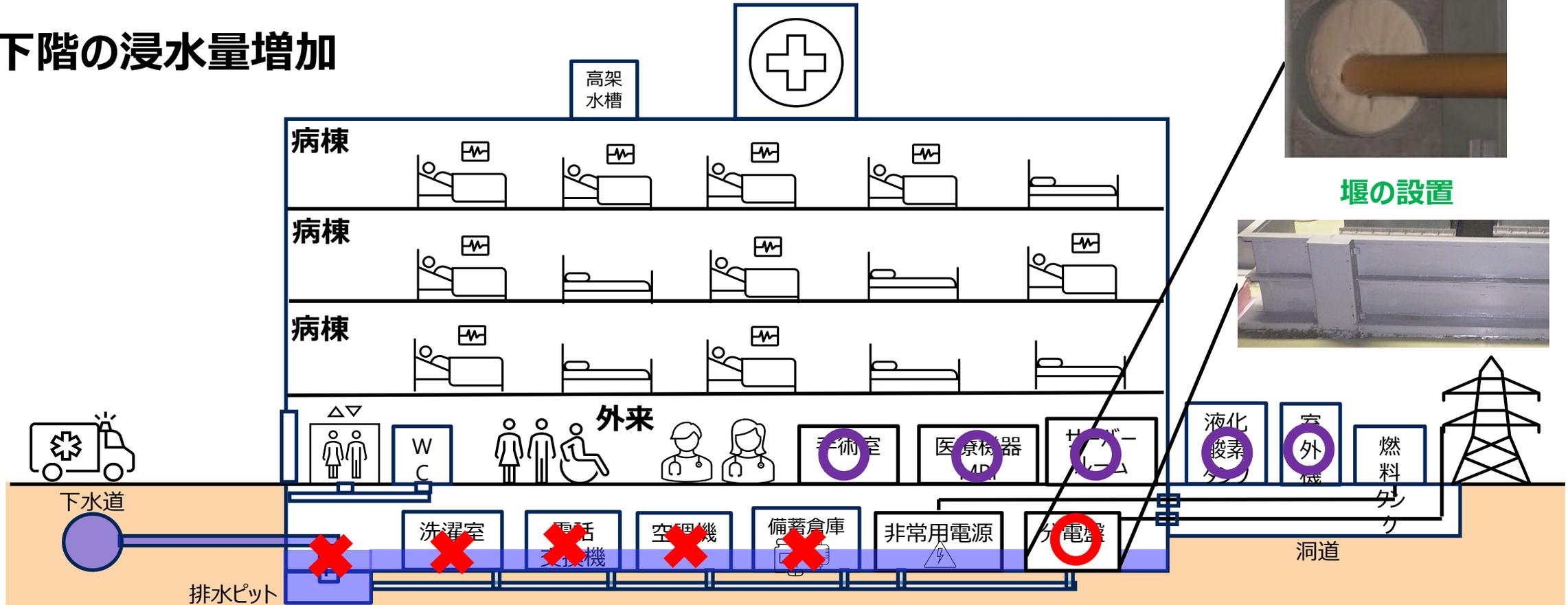
防護対象設備	電源が必要な設備	被害額	設置エリア	機能喪失高さ	没水高さ			
					地下階に浸水	地下階の浸水量増加	1階に浸水	1階の浸水量増加
非常用電源	—	〇〇円	B1F	1m	○	○	×	×
分電盤	—	〇▲円	B1F	0.2m	○	×	×	×
燃料タンク	—	〇■円	屋外	5m	○	○	○	×
空調機	○	×〇円	B1F	0.2m	○	×	×	×
室外機	○	■〇円	屋外	5m	○	×	×	×
高架水槽		◇〇円	屋上	16m	○	○	○	○
液化酸素タンク	○	〇×円	屋外	5m	○	×	×	×
電話交換機	○	◇◇円	B1F	0.2m	○	×	×	×
備蓄倉庫		××円	B1F	0m	×	×	×	×
サーバールーム	○	▲▲円	1F	4m	○	×	×	×
医療機器MRI	○	□〇円	1F	4m	○	×	×	×
手術室	○	▲〇円	1F	4m	○	×	×	×
洗濯室	○	●〇円	B1F	0m	×	×	×	×
排水ポンプ	○	△△円	B1F	0m	×	×	×	×

1 3 . 改善提案

デジタルデータを用いて最も費用対効果のある対策で、浸水による被害を緩和

水害評価 & 改善提案

地下階の浸水量増加



止水対策

13. 改善提案

デジタルデータを用いて最も費用対効果のある対策で、浸水による被害を緩和

水害評価 & 改善提案

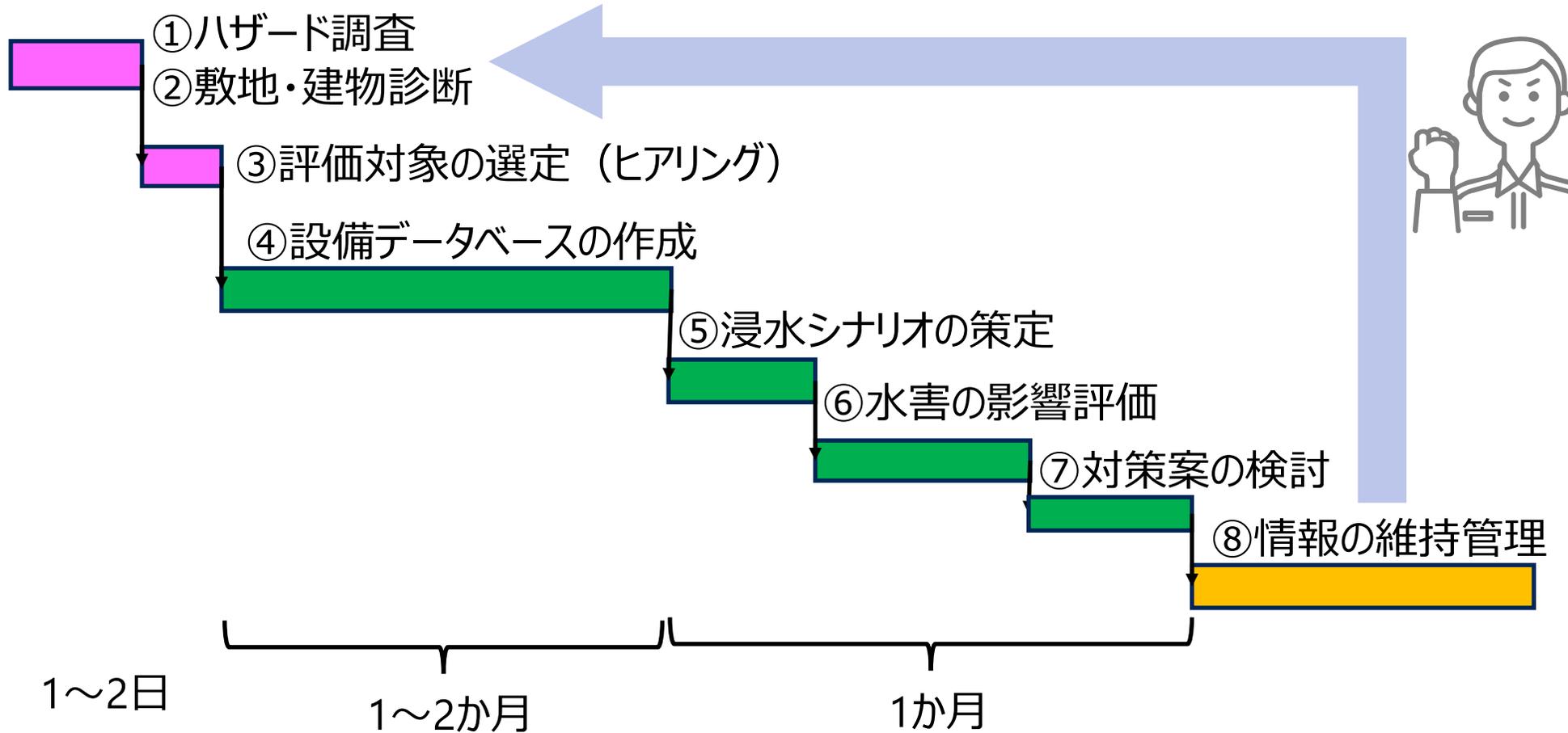
機能喪失： ○→設備が使える ×：設備が水没 ×：設備が使えない

防護対象設備	電源が必要な設備	被害額	設置エリア	機能喪失高さ	没水高さ			
					地下階に浸水	地下階の浸水量増加	1Fに浸水	1F浸水量増加
非常用電源	—	〇〇円	B1F	1m	○	○	×	×
分電盤	—	〇▲円	B1F	0.2m	○	○	×	×
燃料タンク	—	〇■円	屋外	5m	○	○	○	○
空調機	○	×〇円	B1F	0.2m	○	×	×	×
室外機	○	■〇円	屋外	5m	○	○	○	○
高架水槽		◇〇円	屋上	16m	○	○	○	○
液化酸素タンク	○	〇×円	屋外	5m	○	○	×	×
電話交換機	○	◇◇円	B1F	0.2m	○	×	×	×
備蓄倉庫		××円	B1F	0m	×	×	×	×
サーバールーム	○	▲▲円	1F	4m	○	○	×	×
医療機器MRI	○	□〇円	1F	4m	○	○	×	×
手術室	○	▲〇円	1F	4m	○	○	×	×
洗濯室	○	●〇円	B1F	0m	×	×	×	×
排水ポンプ	○	△△円	B1F	0m	×	×	×	×

最も費用対効果のある対策（分電盤を活かす）で使用可能な設備を増やす。

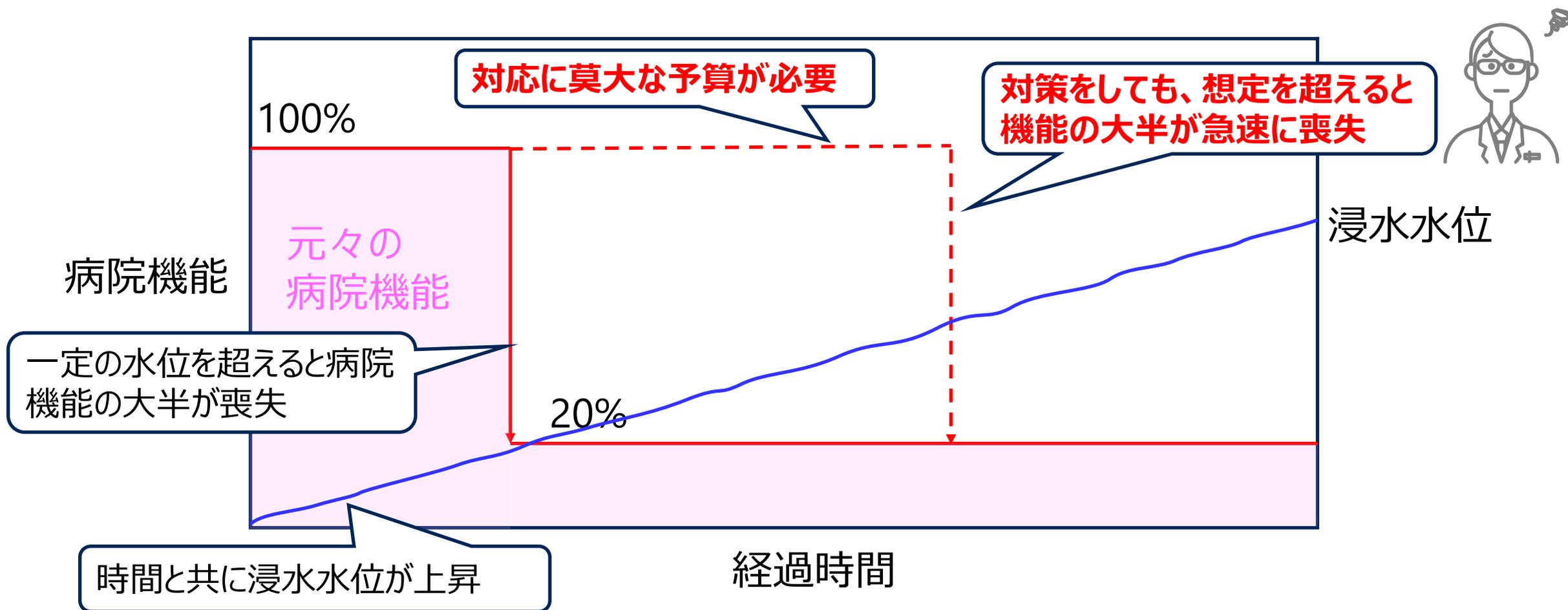
1 4 . 全体の流れ

一部の設備からスタートして、**継続的に**改善を図っていく



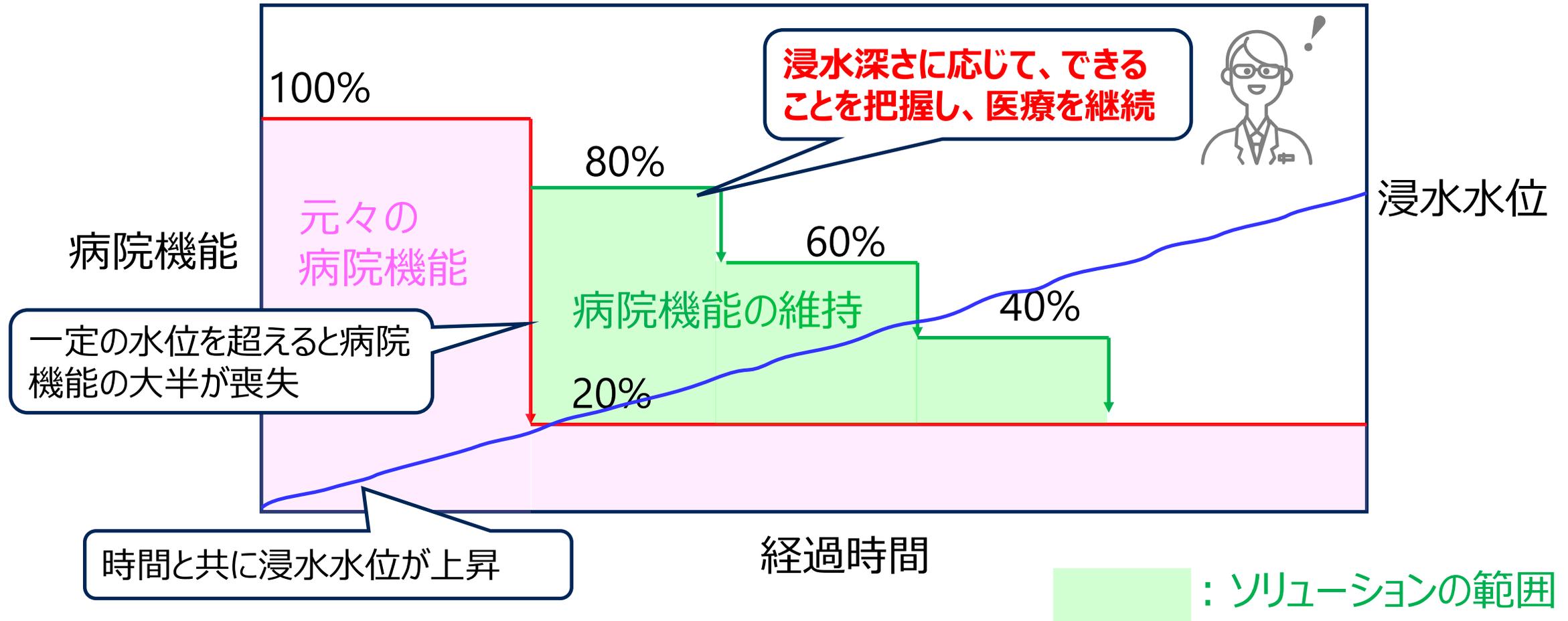
15. 水害対策のソリューションの範囲

仮に水害対策をしていたとしても想定を超えると急激に機能が喪失



16. 水害対策のソリューションの範囲

最も費用対効果のある対策でできる限り病院機能の維持を図ります



17. もしも水害に遭うと、..

復旧工事の費用に加え、**事業中断による損失が発生**

復旧計画の支援

茨城県 A病院

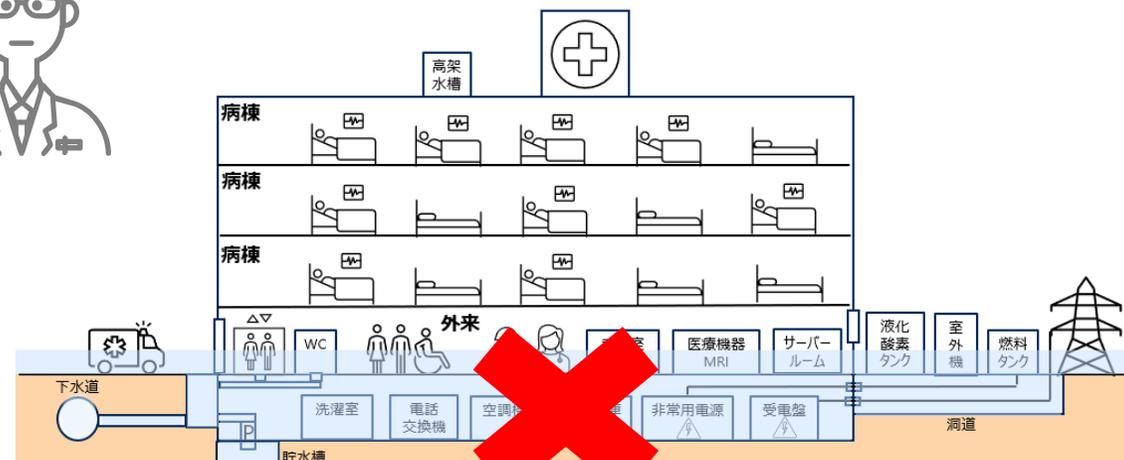
機器更新・修理などで**約10億円**

愛媛県 C病院

復旧工事全体で**約2.5億円**

福島県 D病院

建物、医療機器などで**約10.9億円**



水害では下階にある電気、ガス、空調関連の設備が水没し、病院全体の機能喪失に至るケースが多い。

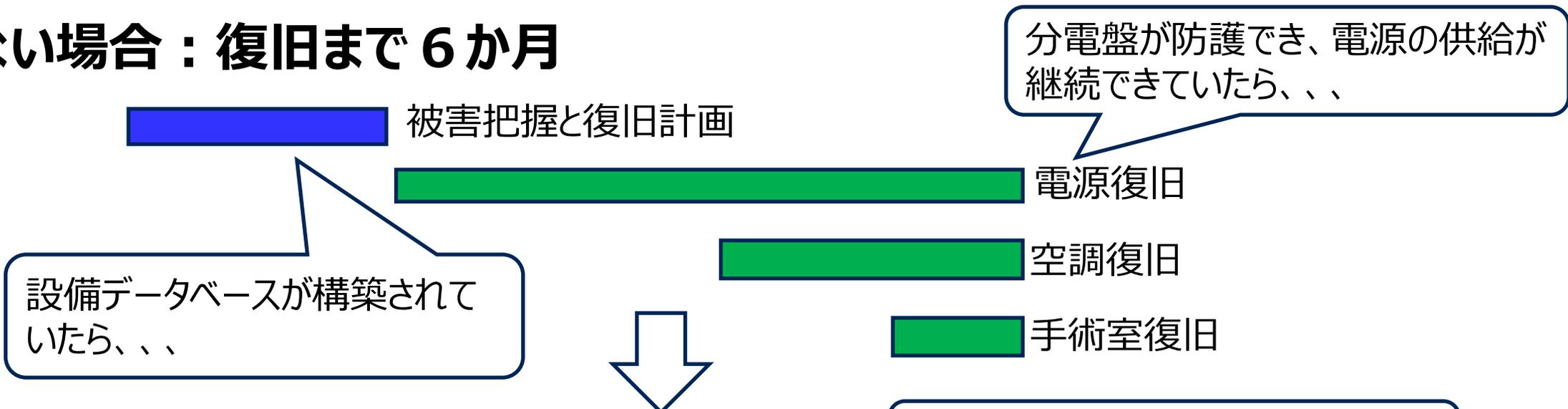
設備の復旧工事とは別に事業中断による損失も発生！

18. 水害対策のソリューションの効果

デジタルデータを基に被害把握&復旧計画を行い、早期に事業を再開することで
機会損失を減らすことができます

復旧計画の支援

何もしない場合：復旧まで6か月



ソリューションを適応した場合：復旧まで3か月



19. よくある課題と想定効果例

病院情報をデジタルデータ化して水害のオペレーションをサポート

現状



通常時

①BCPの策定や訓練をするけど対応の効果がよくわからない。

②設備情報が整理されてなくて被害がわからない。使えるものを確認しながら臨機応変に対応するしかない。

③DMATに支援を求めるにしても必要な情報の整理ができておらず、効果的な対応に時間がかかる。

復旧時

④被害状況を把握し、何から手を付けるかの調査、検討から始めるため期間がかかる。

ソリューション適用時の効果



①設備情報の把握ができて効果的なBCPの策定、訓練ができる。事前に対策立案ができる。

②使える設備がわかるため、効率的な対応ができる。

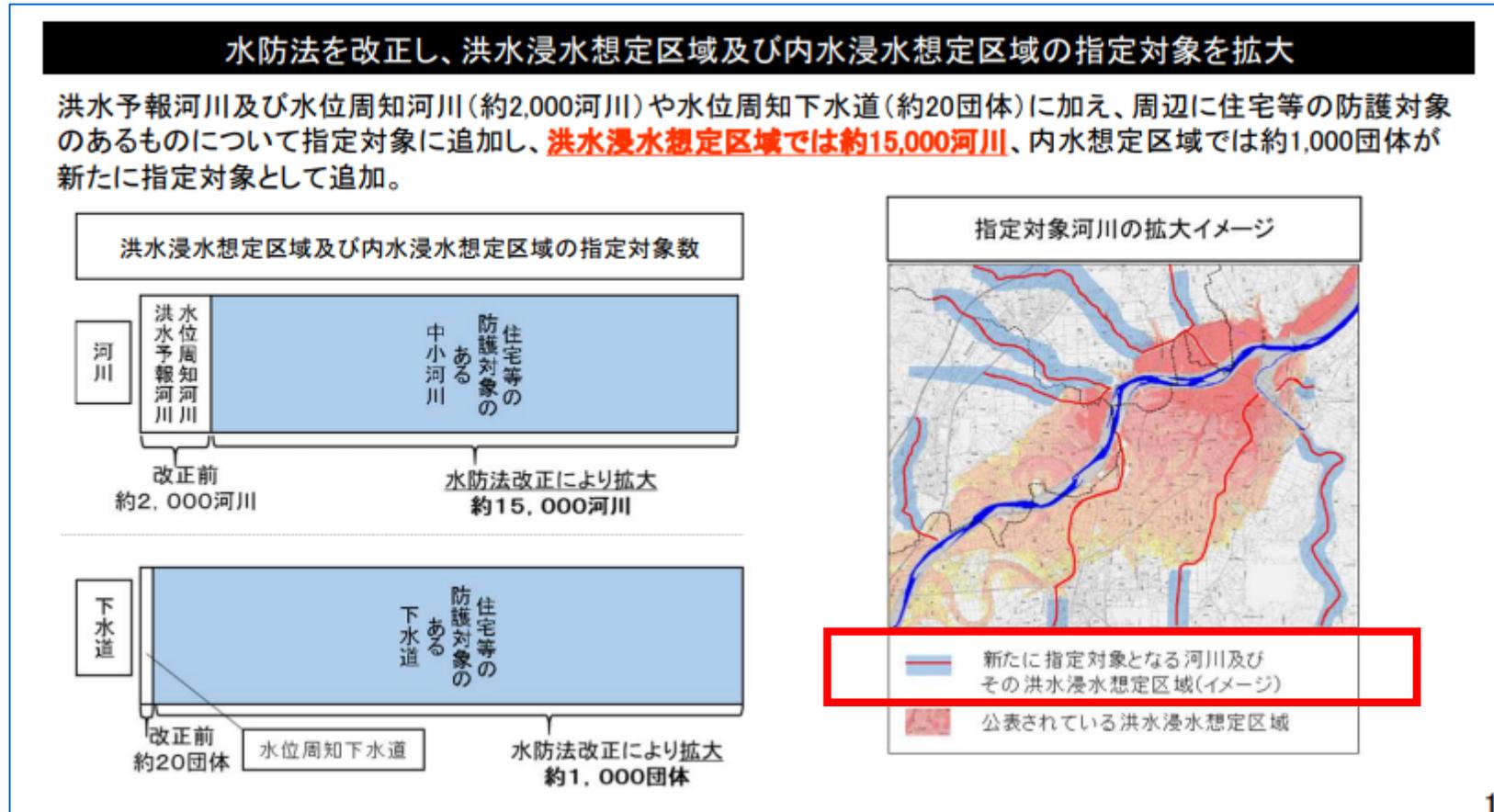
③情報が整理されているためすぐに必要な支援を受けられる。

④復旧のために必要な設備がわかるため、短期間での復旧ができる。

20. 今後の動向（ハザードマップの拡充）

国交省がハザードマップを拡充中であり、今後**浸水想定区域は拡大して**いきます

国交省が対象河川を約2000から15000に拡大したハザードマップは令和8年度までに完了(目標)



2 1. 今後の動向（規制強化の動き）

災害拠点病院に求められる水害対策の要求は次第に高くなっています

<厚生労働省>

災害拠点病院指定要件の一部改正され、浸水対策を講じることが求められるようになっている。

改正後	改正前
<p>(2) 施設及び設備</p> <p>①医療関係</p> <p>ア. 施設</p> <p>災害拠点病院として、下記の診療施設等を有すること。</p> <p>(ア)、(イ) (略)</p> <p>(ウ) 通常時の6割程度の発電容量のある自家発電機等を保有し、3日分程度の備蓄燃料を確保しておくこと。なお、自家発電機等の燃料として都市ガスを使用する場合は、非常時に切替え可能な他の電力系統等を有しておくこと。また、平時より病院の基本的な機能を維持するために必要な設備について、自家発電機等から電源の確保が行われていることや、非常時に使用可能なことを検証しておくこと。</p> <p>(エ) 浸水想定区域（洪水・雨水出水・高潮）又は津波災害警戒区域に所在する場合は、風水害が生じた際の被災を軽減するため、止水板等の設置による止水対策や自家発電機等の高所移設、排水ポンプ設置等による浸水対策を講じること。</p>	<p>(2) 施設及び設備</p> <p>①医療関係</p> <p>ア. 施設</p> <p>災害拠点病院として、下記の診療施設等を有すること。</p> <p>(ア)、(イ) (略)</p> <p>(ウ) 通常時の6割程度の発電容量のある自家発電機等を保有し、3日分程度の備蓄燃料を確保しておくこと。なお、自家発電機等の燃料として都市ガスを使用する場合は、非常時に切替え可能な他の電力系統等を有しておくこと。また、平時より病院の基本的な機能を維持するために必要な設備について、自家発電機等から電源の確保が行われていることや、非常時に使用可能なことを検証しておくこと。なお、自家発電機等の設置場所については、地域のハザードマップ等を参考に検討することが望ましい。</p>

引用元：厚生労働省HP

「災害拠点病院指定要件の一部改正について（令和5年2月28日医政発0228第1号）」

<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000089060.html>

<国土交通省>

浸水被害防止区域を指定し、病院を含む要配慮者施設等の建築に際し事前許可が必要となっている。

特定都市河川浸水被害対策法

浸水被害防止区域の指定

※ 基準水位は、都市浸水想定水深等を考慮して定める

ピロティ構造の事例

浸水被害防止区域

（洪水又は雨水出水が発生した場合には建築物が損壊し、又は浸水し、住民その他の者の生命又は身体に著しい危害が生ずるおそれがあると認められる土地の区域）

- ・住宅（非自己）・要配慮者施設等の盛土・切土等を伴う開発行為を対象に、洪水等に対する土地の安全上必要な措置が講じているか等の事前許可が必要。（あわせて都市計画法における開発の原則禁止の区域（レッドゾーン）に追加。）
- ・住宅（自己・非自己）、要配慮者施設等の建築行為を対象に、居室の床面を基準水位以上、洪水等に対して安全な構造としているか等の事前許可が必要。

引用元：国土交通省HP

「令和7年度 水管理・国土保全局関係予算概要（令和7年1月）」

https://www.mlit.go.jp/river/basic_info/yosan/gaiyou/yosan/r07.html

APPENDIX

原子力発電所のノウハウを上手く活かした御提案

- ① 評価条件は？ → 1プラントで数十ケースの条件の評価をしています。
- ② 評価する建物は？ → 1つの建屋だけではなく数棟の建屋を合わせて評価しています。
- ③ 部屋の数？ → 数十室の部屋と数百か所の扉や空調ダクトの接続を考慮して評価しています。
- ④ 防護対象設備の数は？ → 数千点の設備を評価をしています。
- ⑤ 水密扉は？ → 数十か所の対策をしています。
- ⑥ 貫通部の止水箇所は？ → 数百か所の対策をしています。

弊社の実績は以下のホームページを確認ください。

東北電力株式会社殿 女川原子力発電所ホームページ

<https://www.tohoku-epco.co.jp/electr/genshi/safety/onagawa/summary.html>

中部電力株式会社殿 浜岡原子力発電所ホームページ

<https://www.chuden.co.jp/energy/nuclear/hamaoka/anzen/setsubitaisaku/shikichinai/>





人と、地球の、明日のために。

**Committed to People,
Committed to the Future.**

TOSHIBA