

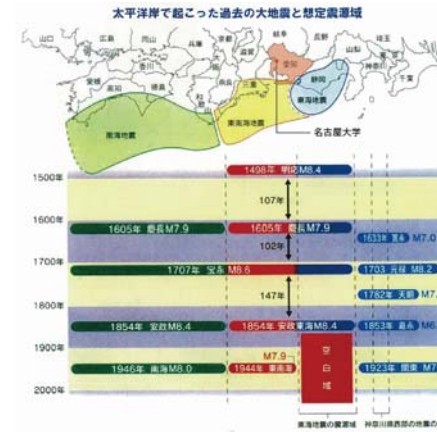
病院設計時における事業継続性への対応

平成24年 2月11日

株式会社 久米設計

医療福祉設計部 統括部長 柳 雅夫

[太平洋岸で起こった過去の大地震と想定震源域]



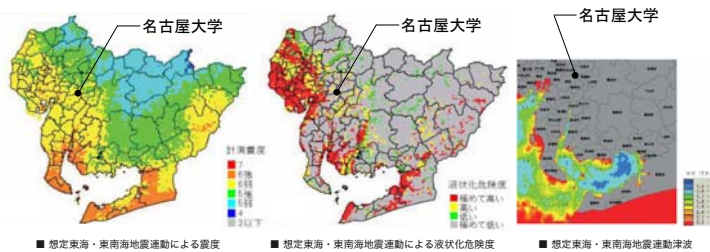
出典：静岡県 危機管理局 編集・発行「静岡県 東海地震対策」

[東海地域は地震の活動期にさしかかった]

大規模被害をもたらす可能性があると予測されている地震の中で、最も早く起きる可能性が高い巨大地震は、東海地震であり、

30年以内に震度6弱の大地震が発生する可能性は87% (政府地震調査委員会)

と言われており、また、東南海地震・南海地震との連動も懸念されている。

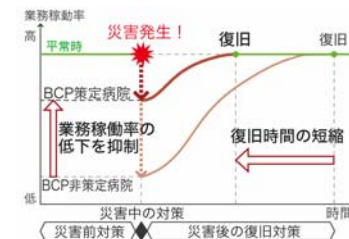


出典：愛知県防災会議地震部会「愛知県東海地震・東南海地震等被害予測調査報告書」

BCP (Business Continuity Plan ; 事業継続計画) とは

- 災害時 (テロ、疫病、地震、台風、豪雨、津波など) に重要業務を中断させない
- 事業活動が中断した場合でも目標復旧時間内に重要な機能を再開させる
- 業務中断に伴うリスク (顧客の競合他社への流出や企業評価の低下等) を最低限に抑える

平常時から事業継続に対し、戦略的準備を計画する



L C B (Life Continuity Building) ホスピタルとは 5

BCPの考え方を、住宅・病院・学校など生活に密着した建物に取り入れた概念である。

▶大規模地震対策は、構造を強化して壊れない建築を用意するだけでは十分でない。



災害直後でも生活に必要な機能をマヒさせないことが重要

▶災害時に公共ライフラインが中断した場合でも生活に最低限必要なインフラ（電気、水道、排水）を個別建築が自立確保する。



24時間365日の医療継続に対応する災害拠点病院
「L C B (Life Continuity Building) ホスピタル」の実現

災害時を考慮した耐震・耐火性に優れ、非常時にも自立できる業務・生活施設は、より現実的な安全・安心を提供し、資産の劣化を防止する新しい概念の病院である。



【厚労省 災害拠点病院の指定要件見直し】 6

衛星回線インターネット環境整備を含めた複数の通信手段の保有

通常時の6割程度の受電容量を持つ自家発電の保有を義務付け

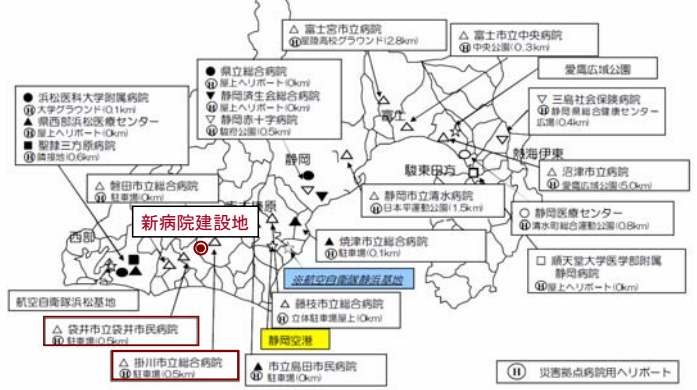
断水に備え、停電でも使用可能な井戸設備の整備

基幹災害拠点病院は病院敷地内にヘリポートを設置



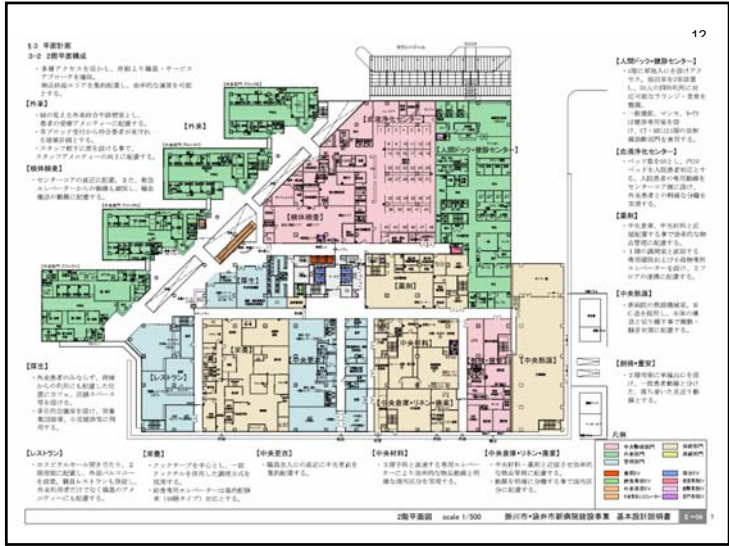
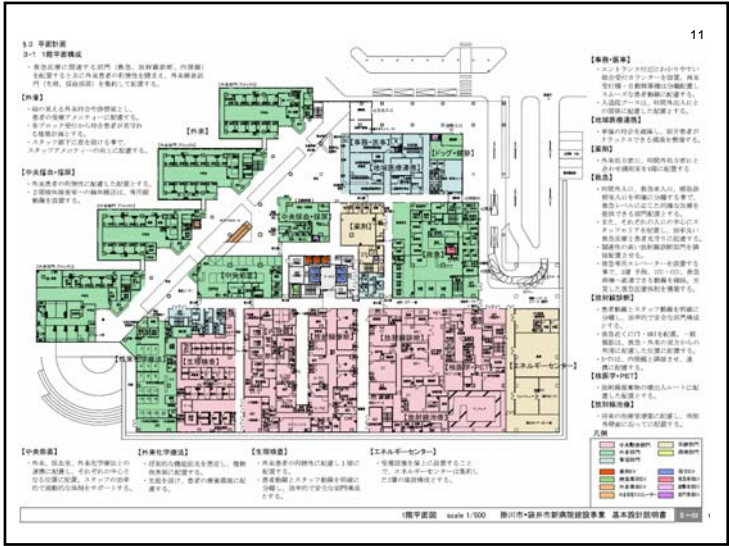
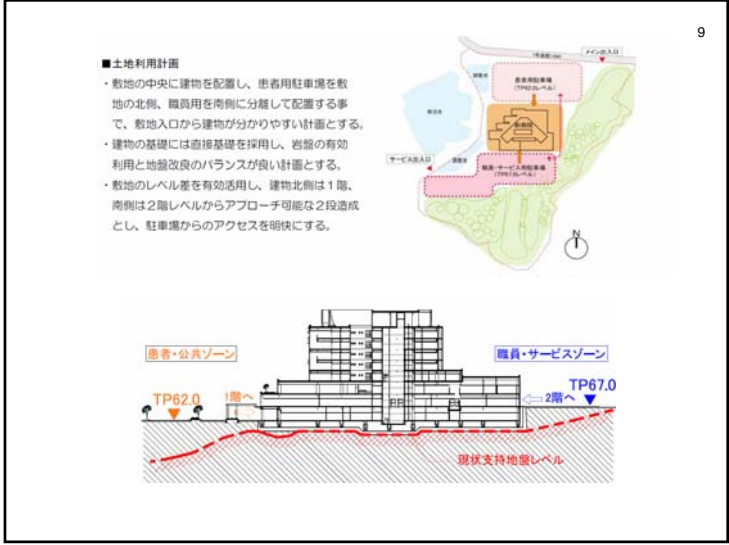
出典：平成23年10月31日 建通新聞

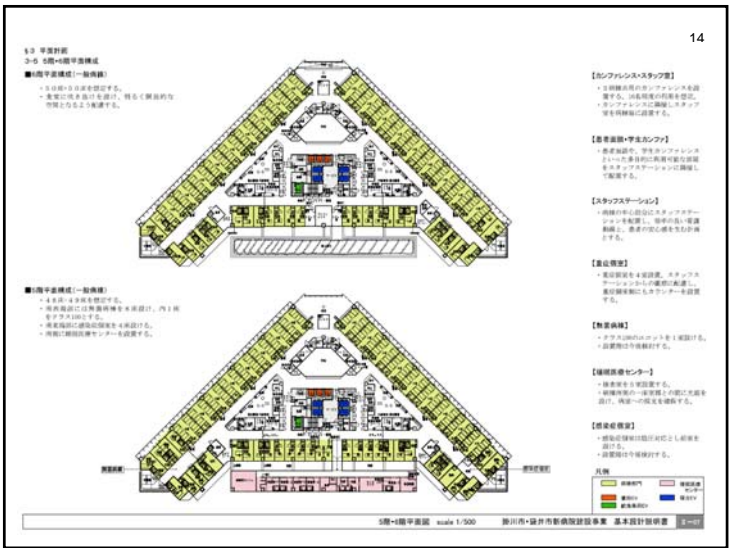
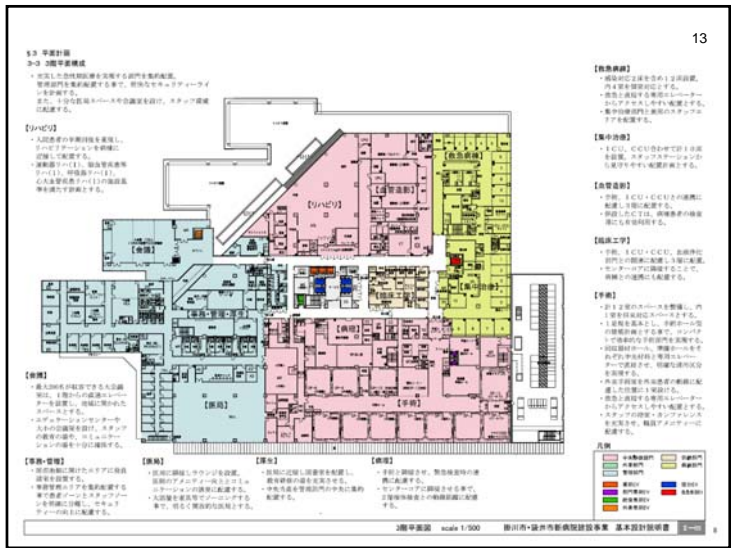
【静岡県内の災害拠点病院等の配置】 8



【災害拠点病院 <病院種別> ○：国立・県立病院 △：自治体病院 ▼：公的病院 □：民間病院 ☆：広域搬送拠点
なお、これらの記号が白抜きの病院は病床数394~600、重症りの病院は病床数601以上

出典：静岡県「東海地震応急対策活動要領に基づく静岡県広域受援計画」





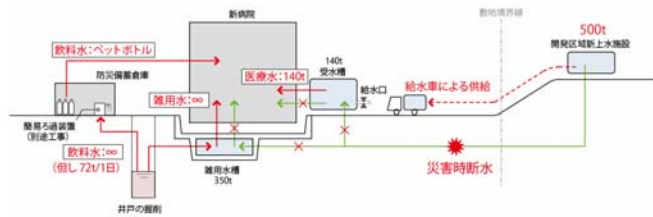
ハードとしての対応

種別	項目	
ハードとしての対応	インフラ	○井戸の掘削による雑用水・上水の確保 ○受水槽の容量を確保し災害時の上水に対応 ○雑用水槽の容量を確保し災害時のトイレ洗浄に対応 ○受水槽への臨時補給対応 ○雨水を濾過・消毒する事で雑用水を確保 ○継続受電 ●自家発電による電力供給エリアの段階的な制御(病院運用に伴う電気使用範囲の設定) ●災害時の汚水(トイレ排水)貯留
	構造	○免震構造の採用 ○太陽電池付屋外照明 ●職員駐車場を支援ヘリコプターの離着陸スペースに転用 ○仮設簡易マンホールトイレ ●窓みにより破壊されないサッシ
	建築ディテール	●天井の耐震化 ●天井二次部材の脱落・落下防止 ●被災状況に応じたエレベーターの稼働制御

【特徴的な提案①】

17

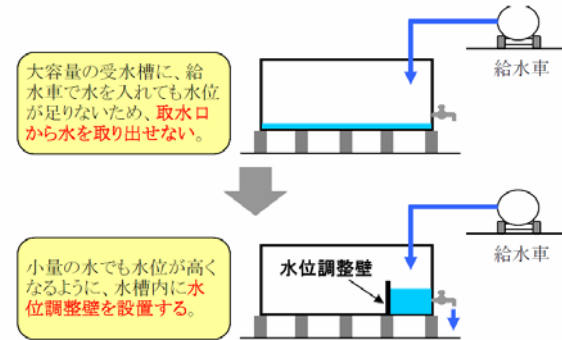
- ①-1 井戸の掘削により雑用水（トイレ洗浄水）を確保、平常時は外部緑地の散水に利用する事を検討。また、非常用ろ過装置（備品）を接続する事で、上水としての利用も検討。（飲用の場合は煮沸消毒）
- ①-2 受水槽の容量を確保し災害時の上水に対応
- ①-3 雑用水槽の容量を確保し災害時のトイレ洗浄に対応
- ①-4 隣地の開発区域上水施設（貯水量500t）からの給水車による臨時補給に対応する為、受水槽に給水口を設置。



①-4 受水槽への臨時補給対応_具体的な計画

18

- ・給水車による受水槽への補給を想定し、水位調整壁付きの受水槽を設置



【特徴的な提案②】

19

電力を2回線（常時線・予備線）に分けて引き込む事で、電力遮断のリスクを軽減



【特徴的な提案③】

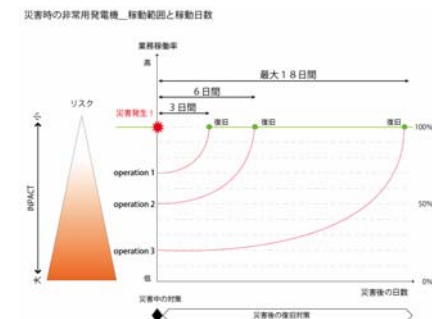
20

自家発電供給エリアのスイッチング

⇒限られた燃料を、被災状況に合わせ有効に利用しよう
稼働エリアをスイッチングするシステム

【具体的な内容】

3段階の被災状況に合わせたスイッチングによる病院稼働範囲の変更に対応



【特徴的な提案③】

21

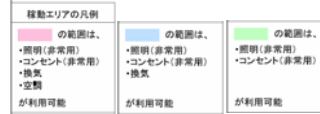
災害時に稼働させるエリアの一覧表

		operation 1	operation 2	operation 3	
主な病院機能	緊急の稼働	○	○	○	
	ICU-CCUの稼働	○	○	○	
	手術室の稼働	○ (全室)	△ (1/2室を稼働)	△ (1/2室を稼働)	
	血液浄化センターの稼働	○	△ (人間患者はICU-CCUにて対応)	△ (人間患者はICU-CCUにて対応)	
	稼働の稼働	一般病室	△ (空調無し)	△ (空調・換気無し)	△ (空調・換気無し)
		重症病室	○	○	○
		感染症病室	○	○	△ (空調無し)
検査病室		○	○	○	
病棟の稼働	○	○	△		
医療設備	検査ガス	○	○	○	
	主要な放射線装置	1台	1台	1台	
	CT	1台	1台	1台	
	MRI	1台	1台	1台	
	X-TV	1台	1台	1台	
	超音波診断	1台	1台	1台	
	コンソールユニット	○	○	○	
血液浄化機器	○	○	△ (人間患者はICU-CCUにて対応)		
水	給水ポンプ	○	○	○	
	排水ポンプ	○	○	△ (一部稼働しない)	
エレベーター	乗用	○	△ (1/3台を稼働)	△	
	障害用	○	△ (2/4台を稼働)	△ (2/4台を稼働)	
	緊急用	○	○	○	
	郵便用	○	○	△	
	作業用	○	△	△	
	郵便専用	○	△	△	

【特徴的な提案③】

22

自家発電供給エリアのスイッチング(オペレーション1)



病棟階



1階

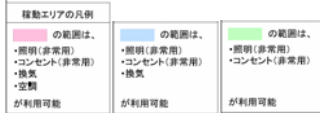


3階

【特徴的な提案③】

23

自家発電供給エリアのスイッチング(オペレーション2)



病棟階



1階

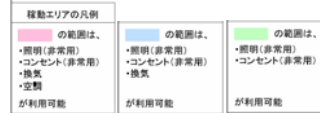


3階

【特徴的な提案③】

24

自家発電供給エリアのスイッチング(オペレーション3)



病棟階



1階



3階

【特徴的な提案④】
災害時の汚水貯留

25

【特徴的な提案⑤】
仮設簡易マンホールトイレ

26

【特徴的な提案⑥】
・災害時の外部導線計画

27

トリアージスペース
↓
大型のピロティーを利用

患者搬送用ヘリポート
↓
自衛隊等への避難スペース

照明・車止め等の障害物の排除

【特徴的な提案⑦】
・ハイブリッドソーラーライト

【特徴的な提案⑦】
建築ディテール_ゆがまない外部サッシ枠

28

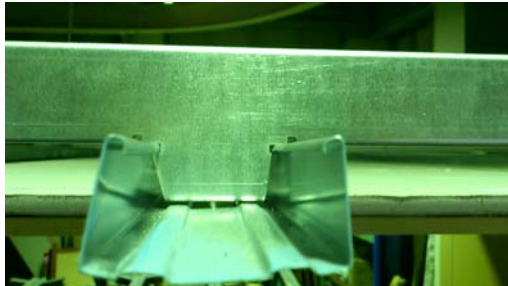
免震枠層間変位追従性能試験

全景 H/100
外部アイマーク H/100
内部 H/300

【特徴的な提案⑧】

29

建築ディテール_天井の耐震化

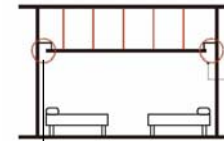


【特徴的な提案⑧】

30

建築ディテール_天井の耐震化

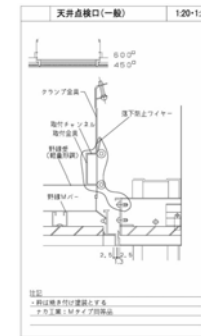
【病室】



壁面との干渉を回避する
天井スリット

【天井取り付け部材の落下防止】

- ・ 空調吹出し口
- ・ ダウンライト
- ・ 天井点検口



ソフトとしての対応

31

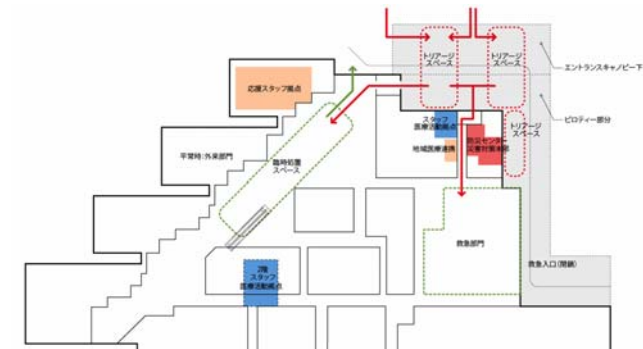
種別	項目
患者対応	●雨に濡れないトリアージスペースの確保
	○ホスピタルモールを処置スペースに転用
	○災害時、ベッド増床に対応できる多床室
スタッフ対応 ・地域対応	○防災対策室を防災センターに隣接させ災害対策本部に転用
	●スタッフ及び応援スタッフの休憩スペース
	●臨時処置スペースに隣接した医療従事者の拠点
	○地域の診療所からの応援体制強化
	○DMATや診療所からの応援医師の拠点確保

【特徴的な提案①】

32

災害時の機能転用

⇒外来待合空間をトリアージ後の患者の応急処置スペースに転用



【特徴的な提案②】
災害時の病床数

500床
↓
825床
+処置スペース

■災害時の病床選定										
病床	1F	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	計
100	10床	10床	10床	10床	10床	10床	10床	10床	10床	90
150	15床	15床	15床	15床	15床	15床	15床	15床	15床	135
200	20床	20床	20床	20床	20床	20床	20床	20床	20床	180
250	25床	25床	25床	25床	25床	25床	25床	25床	25床	225
300	30床	30床	30床	30床	30床	30床	30床	30床	30床	270
350	35床	35床	35床	35床	35床	35床	35床	35床	35床	315
400	40床	40床	40床	40床	40床	40床	40床	40床	40床	360
450	45床	45床	45床	45床	45床	45床	45床	45床	45床	405
500	50床	50床	50床	50床	50床	50床	50床	50床	50床	450
550	55床	55床	55床	55床	55床	55床	55床	55床	55床	495
600	60床	60床	60床	60床	60床	60床	60床	60床	60床	540
650	65床	65床	65床	65床	65床	65床	65床	65床	65床	585
700	70床	70床	70床	70床	70床	70床	70床	70床	70床	630
750	75床	75床	75床	75床	75床	75床	75床	75床	75床	675
800	80床	80床	80床	80床	80床	80床	80床	80床	80床	720
825	82.5床	82.5床	82.5床	82.5床	82.5床	82.5床	82.5床	82.5床	82.5床	742.5

病院設計時における3つのポイント

- ① BCP対応建築はフェイルセーフの発想
- ② 災害時の医療機能の転用 (日常と非常時)
- ③ BCP対応建築はエコロジカルな建築

① BCP対応建築はフェイルセーフの発想

□ 病院のエネルギー途絶は直接生命の維持に関わる
 一つの供給システムが途絶しても、他のシステムで継続

1 電力でいえば・・・
 2回線による受電 → 備蓄燃料 + 非常用発電機 → 節電システムの組合せ

2 給水でいえば・・・
 大型受水槽の整備 → 井水利用 → 上水・雑用水の使い分け

災害に強い病院であるためには、複数の選択肢でリスクの分散を図り、予測困難な状況に対処するフェイルセーフの発想が必要

② 災害時の医療機能の転用 (日常と非常時)

□ 非日常優先

□ 日常優先

大規模な津波が想定される地域においては、機能転用を想定した平面計画こそ、平常時の機能を犠牲にしない災害対策

③ BCP対応建築はエコロジカルな建築

37

□ 災害時に医療事業を継続するために・・・

- 1 自立性の高いエネルギーを用いる
太陽電池＋蓄電池の組合せ、地熱利用ヒートパイル、
雨水・井水の雑用水利用等
- 2 消費エネルギーを最小限に留める
LED照明、自然採光・自然換気の組合せ等



BCP対応病院はライフサイクルコストを抑制し、
地球環境に配慮したエコロジカルな建築

