



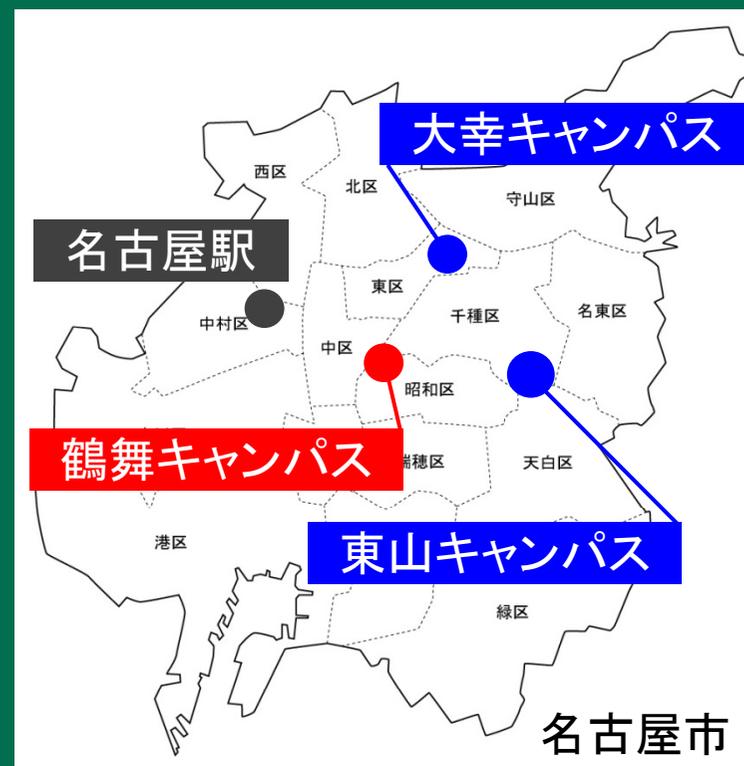
# 名古屋大学鶴舞キャンパス

## ◆ 鶴舞キャンパスの位置づけ

- 名古屋大学には、3つの主要キャンパスがある。
  - ・ 東山キャンパス（約70万㎡）←文系・理系のメインキャンパス
  - ・ 鶴舞キャンパス（約9万㎡）←医学部医学科・附属病院
  - ・ 大幸キャンパス（約5万㎡）←医学部保健学科

## ◆ 鶴舞キャンパスの歴史

- 1914年（大正3年）に愛知県立医学専門学校が中区（現昭和区）鶴舞町に移転し、現在に至る。
- 鶴舞キャンパスは、名古屋大学の中で最も歴史のあるキャンパスであり、1945年（昭和20年）の空爆により壊滅的な被害を受けたが、都市型キャンパスとして復興・発展してきた。

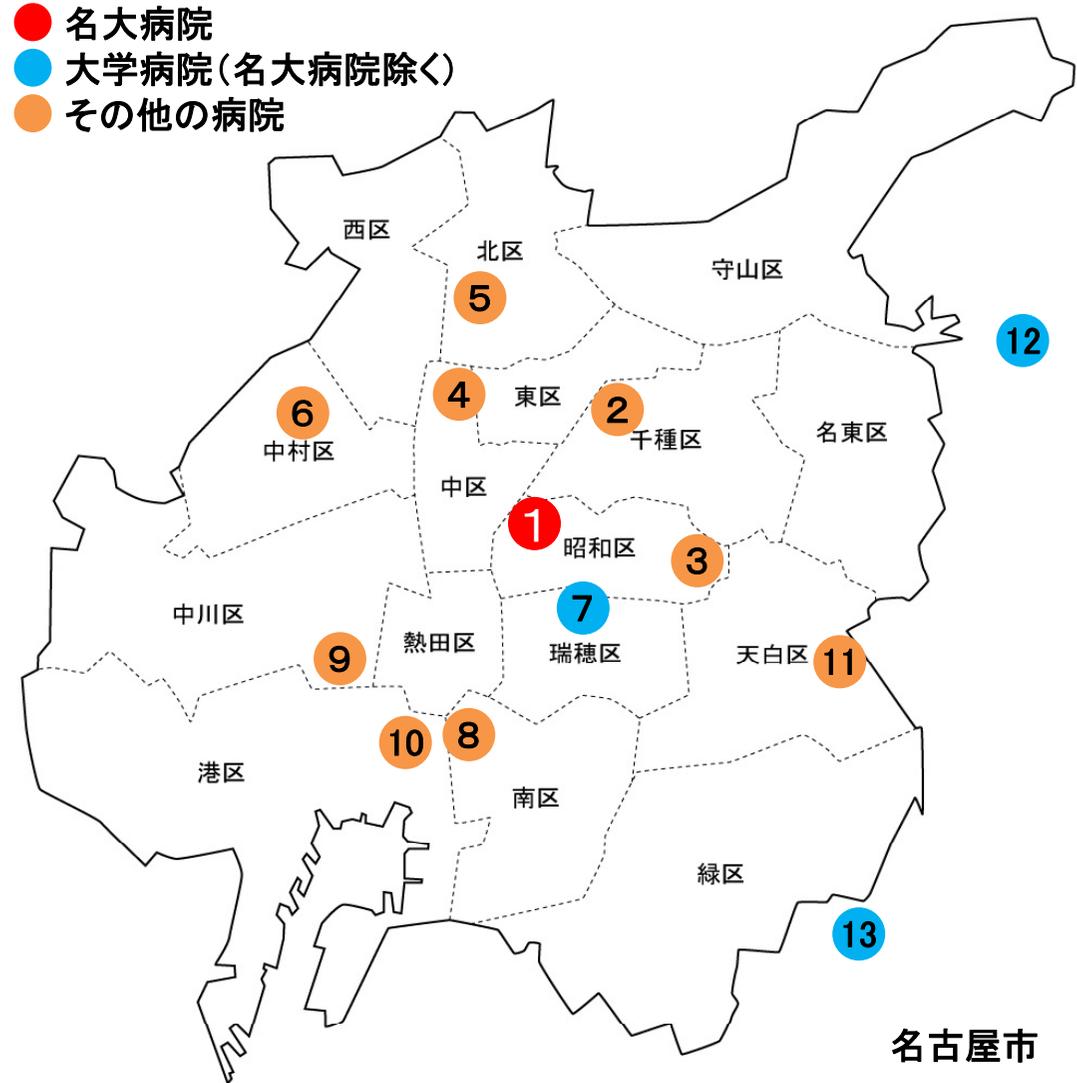


# 災害拠点病院

## ◆ 周辺医療機関マップ

※名古屋市周辺の災害拠点病院

名古屋医療圏		
1	名古屋大学医学部附属病院	1,035床
2	名古屋市立東部医療センター	498床
3	名古屋第二赤十字病院	812床
4	(国)名古屋医療センター	740床
5	名古屋市立西部医療センター	500床
6	名古屋第一赤十字病院	852床
7	名古屋市立大学病院	808床
8	社会保険 中京病院	663床
9	名古屋掖済会病院	662床
10	中部労災病院	621床
11	名古屋記念病院	464床
尾張東部医療圏		
12	愛知医科大学附属病院	997床
13	藤田保健衛生大学病院	1,505床



# 病院BCPの必要性

## ◆ 背景

- 愛知県及び名古屋市は、東海地震や東南海地震など大規模地震の発生が高い確率で危惧されている。
- 東日本大震災では、災害医療拠点となるべき災害拠点病院が被災し、機能が低下した中で継続的な医療や介護等が行われた。このような大規模で長期間に及ぶライフライン・物流の断絶が続くことは想定されていなかったため、そのための体制構築の必要性が明らかとなった。



## ◆ 必要性

- 災害時の医療施設では、施設の被害や物資の供給が途絶えたからといって医療を中止することはできず、とにかくできることから医療を継続していかなければならないことから、病院の事業継続計画（BCP）を策定する必要がある。事業継続と復旧を同時並行で進めていくことになる。

# 病院BCPの目的

## ◆ 目的

- 病院BCPの目的は、「災害による機能低下を防ぎ、どのように医療を継続するか」、「速やかに機能を回復して、通常の医療を提供するか」ということである。
- 病院BCPを策定することにより、速やかな災害時対応策を運用することができ、病院スタッフの安全や入院患者の保護、多くの被災患者の救助が可能になる。また、病院全体の危機管理能力の向上が期待できる。
- 病院施設・設備は病院機能の基盤であり、災害時にどのような挙動を示し、どのような状況が発生するのかを名大病院スタッフが理解することが重要である。
- 災害時に機能している資源をいかに有効に活用するかを考え、病院BCPが真に機能することが最も重要である。

# 名大病院 B C P の主旨

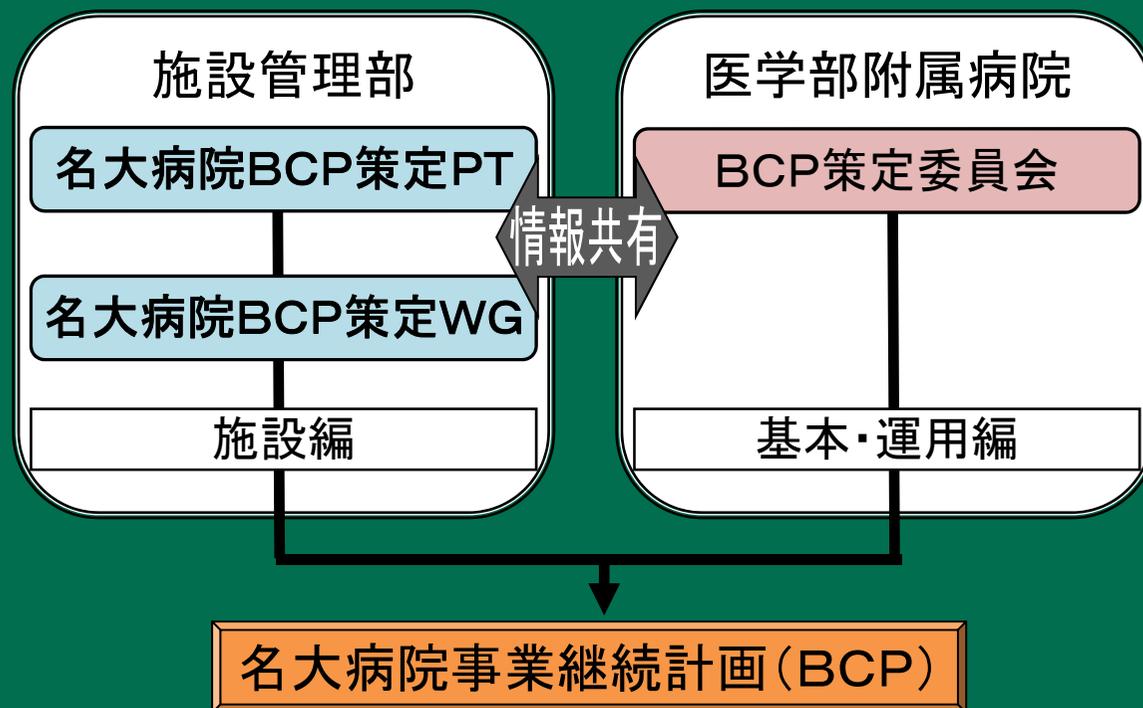
## ◆ 主旨

- 名大病院は、東海地区での大規模な地震・津波等自然災害、またはそれに類する事態が発生した場合でも、病院機能を可能な限り維持し、または早期に復旧し、病院内の全職員が協力して、急性期から復興期に至るまで、切れ目なく災害医療活動を継続することにより、人命を救助し、地域社会の早期復興に貢献する。
- 名大病院 B C P – 基本・運用編 – では、マニュアルの策定、訓練、運用などの運用側（ソフト）の B C P を定めている。
- 名大病院 B C P – 施設編 – では、災害時における名大病院 B C P の速やかな実施については、病院の施設・設備の性能、機能を病院スタッフが理解し、その性能、機能を最大活用することが重要であることから、医療機器や施設・設備、備蓄などの施設側（ハード）の B C P を定めている。

# 名大病院BCPの検討体制

## ◆ 検討体制

- 名大病院BCPは、BCP策定委員会と施設管理部を中心とした「名大病院BCP策定プロジェクトチーム・ワーキンググループ」で作業を行い、名大病院の常任会への報告を経て策定した。



- 名大病院では、平成26年9月から副病院長（災害対策担当）と各部門担当者からなるBCP策定委員会を設置して、病院BCPの運用面に係わる事項の検討を行った。
- 同時期に、名大病院BCP策定プロジェクトチーム、ワーキンググループにて、病院BCPの施設面に係わる事項の検討を行った。

# 名大病院BCP策定に関する検討事項

## ◆ 検討事項

- ① 附属病院基本情報確認
- ② 附属病院のインフラ設備確認
- ③ 附属病院の防災機能強化への対応状況
- ④ 附属病院におけるインフラ被害想定
- ⑤ 附属病院における建物被害想定

←名大病院BCP策定PT・WG

- ⑥ 被害想定に基づく各診療部門等の災害時優先業務の洗い出し
- ⑦ 被害想定に基づく各診療部門等の災害時優先業務の事業リソース整理と事業リソースの脆弱性の課題
- ⑧ 被害想定に基づく各診療部門等の行動計画策定

←BCP策定委員会

- ⑨ 各診療部門等の行動計画に基づく施設対応の確認
- ⑩ 各診療部門等の行動計画に基づく施設改善計画の策定

←名大病院BCP策定PT・WG

# 名大病院BCP－施設編－



名古屋大学医学部附属病院  
事業継続計画(BCP)

◆ 施設編 ◆

2015年9月

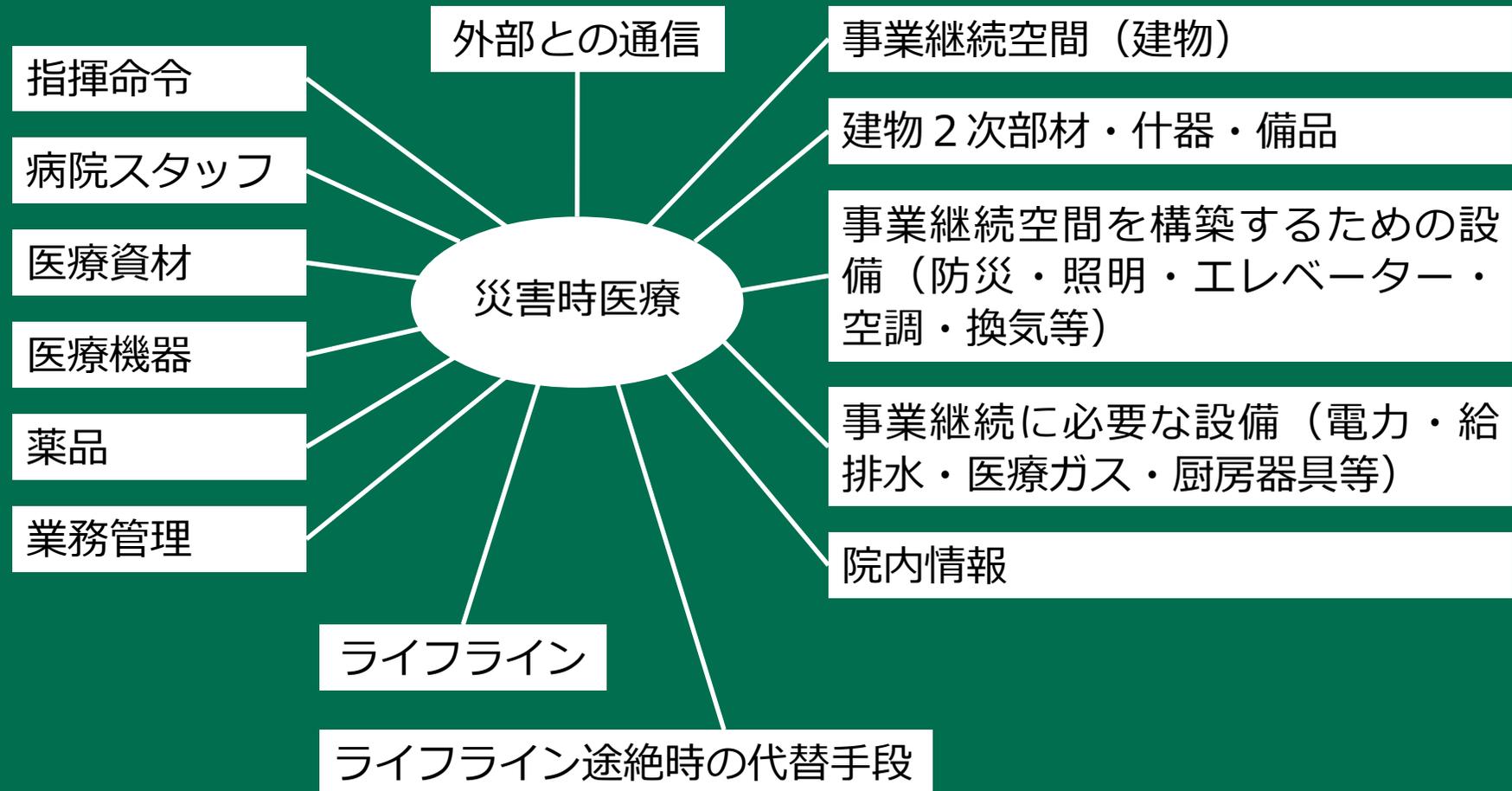
## ◆名古屋大学医学部附属病院事業継続計画（BCP） －施設編－【全86ページ】

1. 名大病院BCP「施設編」の考え方
2. 施設・設備の現状
3. 備蓄品
4. 非常用電源供給
5. 名大病院BCPの被害想定
6. 大規模災害時の施設側，運用側対応
7. 施設・設備の初動対応（点検チェック）
8. 防災設備の状況
9. 鶴舞キャンパスの液状化
10. ボトルネック改善対策（施設・設備）
11. 参考資料



# 名大病院BCPのリソース

## ◆ リソース



# 名大病院BCPのリスク想定・時系列変化

## ◆ リスク想定

- 医療施設の医療継続を妨げるリスクとしては、地震や洪水などの自然災害、事故やテロ、集団感染などの人的災害、ウィルスや情報漏えいなどの情報事故等、数多くのリスクがあるが「大規模地震」をリスク対象として扱い、過去の地震を考慮した最大クラスの地震（震度6強程度）及びあらゆる可能性を考慮した最大クラスの地震（震度7程度）を想定する。

## ◆ 災害時医療の時系列変化

- 災害時医療は、発災後からの時間経過とともに、その対応が変化する。名大病院BCPとして、ライフラインや施設機能等の設備が大きく被災している急性期を中心に災害時医療継続を考える。

	急性期	亜急性期	中長期	復興期
発災後の経過時間	0～72時間	72時間～7日目	8日目～4週目	5週目～

# 名大病院 B C P の基本的な考え方

## ◆ 基本的な考え方（1）

- 災害時対応は、名大病院のリソースが極度に制限された状態からのスタートになる。「医療を継続する」ということは、単に電力や医療機器を機能させるだけではなく、その医療行為に必要なすべてのリソースを揃えることである。リソース全体のバランスを考慮した真に機能する「名大病院 B C P」が求められる。
- 大規模地震により、名大病院の内外で発生する状況を具体的に想定し、減少するリソースに応じて継続する医療を見極め、名大病院の守備範囲を明確にする。
- この名大病院 B C P に沿って、施設側（ハード）を徐々に充実させ、さらに運用側（ソフト）のレベルを引き上げていくという考え方が重要であり、徐々に災害に対する対応力を高めていく。
- 効果や有効性の評価をせずに「より安全側へ」という判断のみで装備された過大な設備容量や備蓄量は名大病院にとって負担となる。特に、大容量の非常用発電機の導入や施設の二重化・バックアップ・燃料や食料の備蓄は、経年劣化による更新が必要になり、必要となるコストは名大病院の経営悪化に繋がる。

# 名大病院 B C P の基本的な考え方

## ◆ 基本的な考え方（2）

- 大規模地震時の病院 B C P 対応は、建物自体の被害と非構造部材の被害を低減することが何よりも重要である。
- 名大病院は、外来・病棟・中央診療・管理・供給という5つの部門で構成され、高度にかつ有機的に連携して機能している。1つの医療行為を機能させるために必要となる要素を洗い出し、それぞれの要素がボトルネックを発生することなく機能することが求められる。
- どのような災害レベルに対して、どのような医療を継続するのかを明確にし、必要になるリソースを洗い出して、施設側・運用側のどちらがどう対応するのか、具体的・現実的に考える。

### **名大病院 B C P コンセプト（施設対応）**

災害時における名大病院 B C P の速やかな実施については、病院の施設・設備の性能、機能を病院スタッフが理解し、その性能、機能を最大活用することが重要である。

# 災害時に継続する病院機能の考え方

## ◆ 病院機能の考え方（1）

- 災害時における病院機能は、大きく区分して「入院患者への対応」と「救急患者への対応」という2つの病院機能であり、患者や病院スタッフ等の安全確保・避難誘導をベース機能が支える形になる。
- 病院機能について手術を例に考えると、手術室に通じる通路の照明、PHS、手術室の自動ドアなど、手術機能継続のために全ての要素を揃えることが望ましいが、いずれかの要素が欠けた状況化の中でも、運用対策を講じ手術機能を継続させる手段を想定する必要がある。
- 病院機能継続の重要な考え方は、「どの病院機能を確実に確保するのか」ということである。
- 病院スタッフの参集予測が名大病院BCP策定の基本となり、現実的・時系列的に参集可能人数を想定し、それに応じて優先させる医療機能を決定していくという柔軟な考え方が必要である。

# 災害時に継続する病院機能の考え方

## ◆ 病院機能の考え方（2）

- 運用（ソフト）と施設（ハード）の連携が重要であり、コストをかけて施設面を充実させても、いざという時に使い方が分からないようでは全く意味がない。十分な施設対応を行っていても、病院スタッフが参集できないことや医療機器自体の被害が発生してしまうと、想定していた医療継続は不可能となる。
- 電力と給水，医療ガスの供給途絶及び排水不能は，医療継続の可否を決める大きな問題である。
- 初動対応をスムーズにクリアできて，初めて本格的な災害時医療の継続が可能になる。
- ボトルネックと想定外を無くすことを考える必要がある。医療機能を維持するための業務や作業と，そこから派生する事象までを考慮に入れて検討することが重要である。例えば，夜間に給水車からの補給を受ける場合の照明設備や緊急遮断弁作動時から復旧までの病院業務への影響等を考える必要がある。

# 初動対応（発災後72時間）の考え方

## ◆ 初動対応の考え方

- 名大病院BCPの初動対応で最も重要なことは、入院患者や外来患者、付き添い、見舞客、病院スタッフ等、施設内に滞在している人たちの安全確保である。
- 発災後72時間の初動対応は、地震による被害状況に左右される部分が多くなり、柔軟性が求められる。
- 施設・設備に関する初動対応として重要なことは、避難誘導、初期消火と漏水の早期停止である。
- 施設・設備の性能、機能を病院スタッフが理解し、各管轄エリアで発生したことに対しては、各部門で初動対応することが大切である。
- 大きな揺れが収まれば名大病院BCPが始まる。どのようにして被害を最小限に抑えるかという「減災」の考え方が医療継続のための出発点となる。
- 必要となる機器の設備を想定し、事前に装備しておくことが大切である。

# 設備の機能維持

## ◆ 設備の機能維持

- 最低限の医療を継続するために、施設側で確実に機能を守る設備システムは、給排水システムと医療ガス供給システム、非常用発電システムの3つのシステムである。
- 必要となる医療機器と医療行為、重要な施設・設備、照明点灯エリアなど、重要度に応じて選定することがパフォーマンス向上のポイントとなる。
- 設備システムの機能維持は、配管等の脆弱な部分の耐震性を確保しない限り全く意味を成さない。
- 設備システムを機能させるためには、「ボトルネック」と「想定外」を無くす必要がある。
- 機械は止まり、システムは壊れることを想定して「AがダメになってもBが動く」、「Bがダメになっても最悪Cの手段で切り抜ける」というフェールソフトの考え方が重要である。

# 医療機器・什器類の耐震対策

## ◆ 医療機器・什器類の耐震対策

- 病院BCPにおける重要な考え方は、「減災」である。減災の大きなメリットは2点あり、1点目は被害を最小限に食い止めることで平常事業への復旧時間を短くできること、2点目は事業継続を困難にする要素を最小限にすることで事業継続機能の低下を防ぐことである。
- 地震による人的被害の多くは建物の倒壊ではなく、什器・備品類の転倒やガラスの損壊、消火時の火傷など、什器類や備品などに起因するものが多数を占めている。
- 医療機器や什器・備品類が地震発生後どのような状況になるのかを想定し、対策を考えることが重要である。
- 地震発生に備えた室内の耐震対策として「病院スタッフのための地震対策ハンドブックーあなたの病院機能を守るための身近な対策ー（独立行政法人 防災科学技術研究所）」が公表され、閲覧できる。



# 施設・設備の現状

## ◆ 基本情報

平成27年9月現在

1.病院名	名古屋大学医学部附属病院		
2.所在地	愛知県名古屋市昭和区鶴舞町65		
3.用途地域(容積率／建ぺい率)	近隣商業地域(300％／60％)		
4.名大病院敷地面積	53,821m <sup>2</sup>		
5.建物保有面積	115,182m <sup>2</sup>		
6.建物建築面積	17,201m <sup>2</sup>		
7.病棟情報	一般(985床)	精神(50床)	合計(1,035床)
8.診療科数	34診療科		
9.職員数	医師 ( 353 )名	看護師 ( 1,134 )名	コメディカル ( 315 )名
	事務系 ( 150 )名	その他(非常勤職員) ( 108 )名	計 ( 2,060 )名
10.救命救急センター指定の有無	無		
11.病床稼働率	84.62%【平成26年度】		
12.平均在院日数	13.4日【平成26年度】		
13.手術件数	年間8,801件【平成26年度】		
14.平均外来患者数	2,445人／日(596,686人／年)【平成26年度】		
15.平均入院患者数	876人／日(319,658人／年)【平成26年度】		
16.外来用駐車台数	376台【平成26年度】		



# 施設・設備の現状

## ◆ 建物の状況

平成27年9月現在

建物名	施設構造情報	耐震化状況	機能
病棟	<ul style="list-style-type: none"><li>・構造 S造</li><li>・地上 14階, 地下 2階</li><li>・竣工年 平成11年3月</li><li>・延床面積 42,190m<sup>2</sup></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・新耐震基準</li></ul>	病棟機能
中央診療棟	<ul style="list-style-type: none"><li>・構造 SRC造</li><li>・地上 7階, 地下 2階</li><li>・竣工年 平成17年3月</li><li>・延床面積 43,582m<sup>2</sup></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・免震構造</li></ul>	中央診療機能
外来棟	<ul style="list-style-type: none"><li>・構造 RC造</li><li>・地上 4階</li><li>・竣工年 平成21年2月</li><li>・延床面積 19,446m<sup>2</sup></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・免震構造</li></ul>	外来診療機能
エネルギーセンター棟	<ul style="list-style-type: none"><li>・構造 RC造</li><li>・地上 3階, 地下 1階</li><li>・竣工年 平成7年3月</li><li>・延床面積 3,199m<sup>2</sup></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・新耐震基準</li></ul>	エネルギーセンター機能

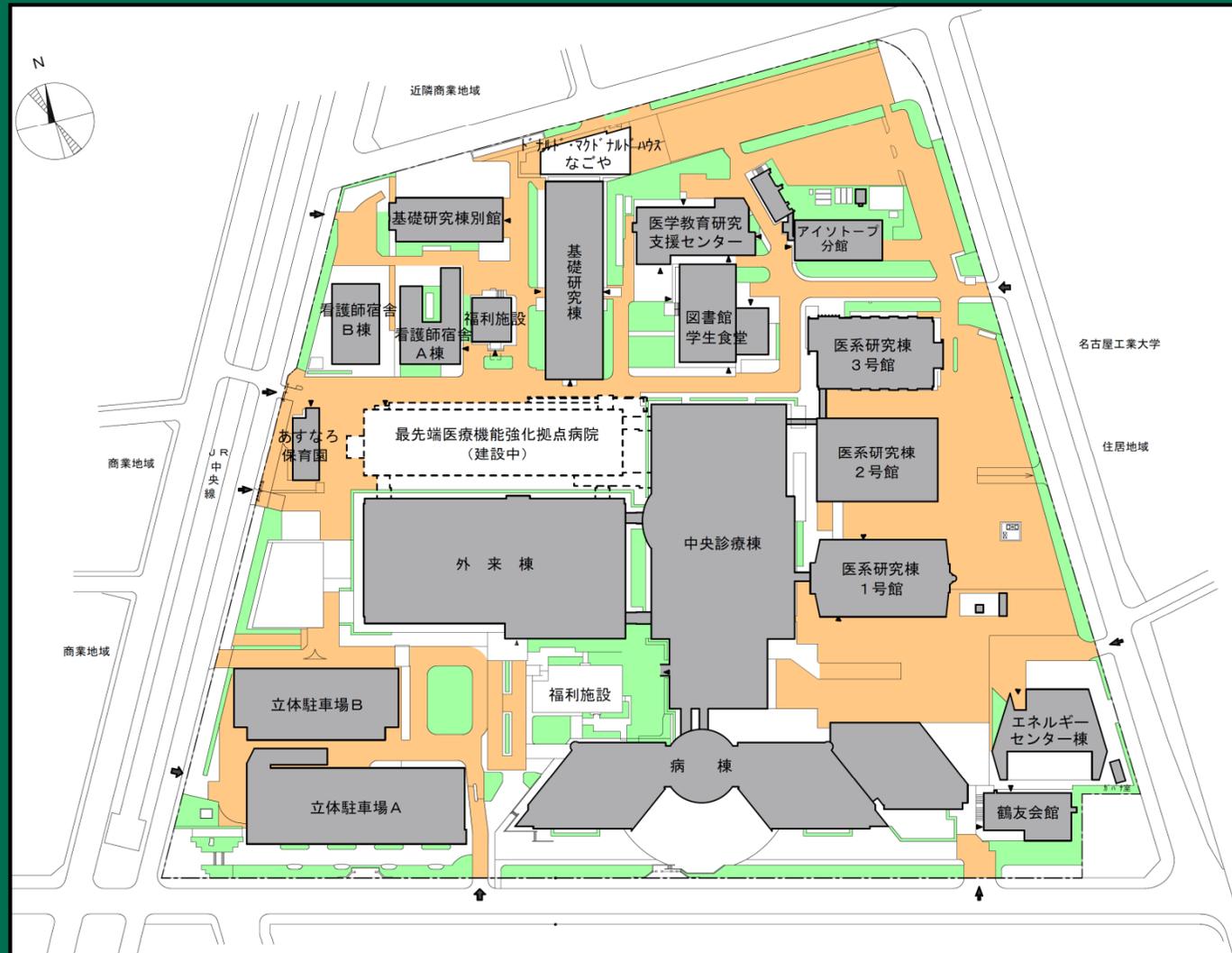
※S造:鉄骨造, RC造:鉄筋コンクリート造, SRC造:鉄骨鉄筋コンクリート造



# 施設・設備の現状

## ◆ 建物の配置

平成27年9月現在



鶴舞キャンパス配置図

# 施設・設備の現状

## ◆ ライフラインの状況

平成27年9月現在

設備種	耐震化状況
1.電気系統の耐震化状況	ケーブル余長の確保と耐震固定の施工により、耐震化を施している。
2.都市ガス系統の耐震化状況	埋設配管にガス用ポリエチレン管を採用し、耐震化を施している。
3.上水道系統の耐震化状況	建物接続部分におけるフレキシブルジョイントの施工により、耐震化を施している。
4.雑用水道系統の耐震化状況	建物接続部分におけるフレキシブルジョイントの施工により、耐震化を施している。
5.井戸揚水系統の耐震化状況	4号井戸揚水管の埋設部分をポリエチレン管に更新し、一部分のみ耐震化を施している。
6.下水道系統の耐震化状況	屋外排水管に硬質塩化ビニル管(VU)と塩ビ製公共柵を採用しており、耐震化ができていない。
7.医療ガス系統の耐震化状況	建物接続部分におけるフレキシブルジョイントの施工により、耐震化を施している。

# 施設・設備の現状

## ◆ 医療継続のための対応（1）

平成27年9月現在

1.電気に関わる事項	
・通常の1日あたりの使用量	108,821kWh【H25 最大電力量×病院係数(0.67)】
・非常用発電機容量	5,750kVA
・最大電力に対する割合	70%
・非常用発電機燃料	A重油
・燃料備蓄量	2.7日分【定格フル運転した場合】
・備蓄燃料の補給連絡先	A重油納入業者との連携体制を取っている 中川物産株式会社
・非常用電源の供給先	第一優先送電は、入院患者及び手術室、ICUなどを優先し、病棟と中央診療棟4階～7階となっている。 第二優先送電は、発電量と負荷を確認して、オペレーター判断で順次送電を行う。 ①中央診療棟地下2階～3階 ②外来棟 ③医系研究棟1号館・2号館
・電力節減対応	照明設備の間引き点灯 必要となる医療機器と医療行為への電源供給（発電回路） 重要な施設・設備への電源供給（発電回路）

# 施設・設備の現状

## ◆ 医療継続のための対応（2）

平成27年9月現在

### 2.上水道に関する事項

・通常の1日あたりの使用量	514,432 L
・受水槽合計容量	1,410m <sup>3</sup> (病棟, 中央診療棟, エネルギーセンター棟)
・高置水槽合計容量	117m <sup>3</sup> (病棟, 中央診療棟)
・備蓄量	3.0日分以上
・用途を限定した場合の使用対象範囲	手術室, ICU, GCU, MFICU, EMICU, SICU, 回復室, 血液浄化部, 処置室, 検査室, 一般病室, 特殊病室 等
・備蓄水が不足した場合の確保方法	井戸と濾過装置による井水浄化水のバックアップ
・上水の節減対応	医学部系統への給水制限

### 3.井戸による地下水の活用

・井戸の設置	設置している／井戸の本数:2本(4号, 5号)
・井戸の使用	日常的に使用している 通常の1日あたりの使用量:214,438 L 井水使用範囲:トイレなどの雑用水に使用
・1日あたりの井水最大供給量	5,040,000 L
・井戸の問題点	4号井戸揚水ポンプが非常用発電回路になっていない。 4号井戸揚水ポンプの吐出配管が耐震化されていない。 5号井戸揚水配管が耐震化されていない。

# 施設・設備の現状

## ◆ 医療継続のための対応（3）

平成27年9月現在

### 4. 雑用水（トイレ洗浄水等）に関する事項

・通常の1日あたりの使用量	298,230 L
・受水槽合計容量	279m <sup>3</sup> （病棟，中央診療棟）
・高置水槽合計容量	74m <sup>3</sup> （病棟，中央診療棟）
・備蓄量	1.2日分
・雑用水不足時の水の確保方法	井戸による地下水の活用

### 5. 下水道に関する事項

・簡易トイレの備蓄（36,000個）

### 6. 都市ガスの供給量に関する事項

・中圧Aラインによる供給のため，1次側（エネルギーセンターまで）は供給停止にならないと想定  
 ・構内の低圧側（エネルギーセンター以降）は，ラインの点検及び配管破損部分の復旧後，供給可能

・供給停止した場合の確保方法 東邦ガスとの連携体制を取っている（24時間）

### 7. 医療ガスの供給に関する事項

・備蓄量：酸素ボンベ 約10時間（片側約5時間），空気ボンベ 約15時間（片側約7時間半）

・不足した場合の確保方法  
 医療ガス納入業者との連携体制を取っている  
 CEタンク・空気ボンベ：十合刈谷酸素株式会社  
 酸素ボンベ：有限会社きどころ商店



# 施設・設備の現状

## ◆ 医療継続のための対応（４）

平成27年9月現在

### 8.食料・飲料水に関する事項

・食料	入院患者用 約1,000名 3日分 職員等用 約2,000名 1日分
・飲料水	入院患者用 約1,000名 3日分 職員等用 約2,000名 2日分
・不足した場合の確保方法	国・自治体からの配給

### 9.院外関係機関との通信手段の想定

・想定している	固定電話(災害時優先電話) 25台配備 衛星電話 1台配備 防災行政無線 2台配備 うち、愛知県による配備台数 1台(愛知県医師会) うち、名古屋市による配備台数 1台
---------	--

## ◆ 災害時医療体制

平成27年9月現在

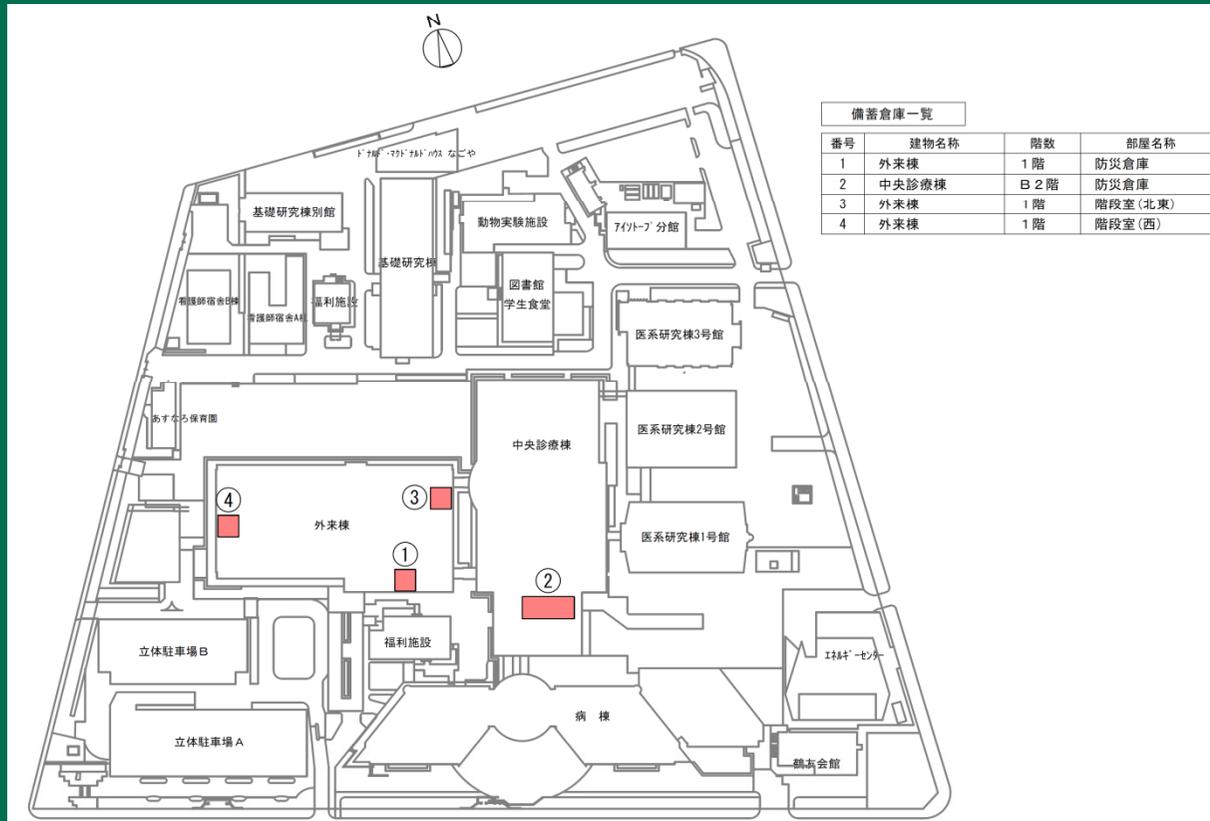
1.トリアージポストの設置場所	外来棟西側患者駐車場等
2.傷病程度ごとの医療処置実施場所	重症者(赤ブース):中央診療棟1階救急科 中等症者(黄ブース):外来棟1階待合ホール 軽症者(緑ブース):外来棟西側患者駐車場



# 備蓄品

## ◆ 備蓄品

- 名大病院は、AED、エアーストレッチャー、エマージェンシーブラケット、延長コード、折り畳みテーブル、折り畳みベッド、階段避難車などの物品と赤飯、五目ごはん、保存用カンパン、ペットボトル（水）などの食料を備蓄しており、免震建物である中央診療棟と外来棟内の4か所に分散して保管している。



# 非常用電源供給

## ◆ 非常用電源供給先 一覧 (1) 【病棟：代表例】

範 囲	負 荷 名 称	備 考
コンセント設備	赤色コンセント	
照明設備	居室, 廊下, エレベーターホールの照明 (1/2点灯)	
2 E ナースステーション	ナースコール, 火災報知設備副受信盤, 製氷器, 保冷库, ガス遮断弁	
3 E 回復室	空調機	
3 E ナースステーション	ナースコール, 火災報知設備副受信盤, 製氷器, 保冷库, ガス遮断弁	
3 W 301, 304~314号室	空調機	
3 W 302, 303号室	無菌水装置, 無菌ユニット, 空調機	
3 W 感染病室	排気ファン	
3 W ナースステーション	ナースコール, 火災報知設備副受信盤, 製氷器, 保冷库, ガス遮断弁, 無菌ユニット, 空調機, 排気ファン	
3 W 無菌室	空調機, 排気ファン	
4 E M F I C U	ナースコール, 火災報知設備復受信盤, ガス遮断弁, 空調機	
4 E 特殊分娩室, 陣痛室 (1) (2)	空調機	
4 E ナースステーション L D R, 特殊分娩室	ナースコール, 火災報知設備副受信盤, 製氷器, 保冷库, ガス遮断弁, オートドア, 空調機, 排気ファン	
4 W ナースステーション	ナースコール, 火災報知設備副受信盤, 製氷器, 保冷库, ガス遮断弁	
5 E 552~554号室	無菌水装置, 無菌ユニット	
5 E 561号室	空調機, 排気ファン	
5 W 510~512号室	アイソレーションコンセント, 排気ファン	

# 非常用電源供給

## ◆ 非常用電源供給先 一覧 (2) 【病棟：代表例】

範 囲	負 荷 名 称	備 考
5W 処置室	アイソレーションコンセント	
5W～13W, 5E～13E ナースステーション	ナースコール, 火災報知設備副受信盤, 製氷器, 保冷库, ガス遮断弁	
6W 回復室, 7W 回復室	アイソレーションコンセント	
医療情報システム	2階～13階コア電気室, 2階倉庫 (旧つくし文庫) (コアスイッチ)	
無停電電源装置	病棟用, 中央監視制御 (三菱中央監視) 用, 空調制御 (ジョンソンコントロール) 用	
換気設備	3階～13階トイレ, EV機械室	
給水設備	市水揚水ポンプユニット (SPU1) 井水揚水ポンプユニット (SPU3) 混水加圧給水ユニット (SPU2) 濾過設備 5号井水ポンプ, 立駐A, B駐車場電源等	
排水設備	PD1-1～1-2, PD2-1～2-6, PD3-1～3-10, PD4-1～4-2, PD5-1～5-2, PD6-1～6-2	
エレベーター	1号機, 8号機, 9号機, 12号機 2号機～7号機 (切替盤にて一般系統送電中)	

# 名大病院 B C P の被害想定

## ◆ 被害想定のお考え方

- 大規模地震の発生により、病院外でどのような状況が発生し、病院内がどのようになり、そして自分たちがどのような状況になっているのかを明確にする必要がある。

## ◆ 大規模地震時における名大病院被害想定的前提条件

- 名大病院 B C P を策定するに当たり、愛知県東海地震・東南海地震等被害予測調査結果報告書、名古屋市上下水道局事業継続計画（地震対策編）及び阪神・淡路大震災のデータ等を参考に被害想定を行う。
- 大規模地震時における名大病院の下水道機能について、名古屋市上下水道局より次の回答を得たことから、過去の地震を考慮した最大クラス地震（震度6強）では、名大病院の下水機能に支障が生じないことを想定する。  
（名古屋市上下水道局）名大病院からの下水道は、最終処理場が堀留水処理センターであり、そこまでの経路を確認した結果、配管が変形や蛇行が生じ流下機能が低下する恐れはあるが、全く流れなくなることを想定していない。
- 電力復旧に要する時間は、48～72時間に設定する。

# 名大病院BCPの被害想定

## ◆ 被害想定参考データ・外部インフラ被害想定

項目	名大病院周辺の外部インフラ被害想定	愛知県東海地震・東南海地震等被害予測調査結果報告書	名古屋市上下水道局事業継続計画(地震対策編)	阪神・淡路大震災のデータ
想定震度		震度6弱を想定	震度5弱から6強を想定	最大震度7
電気	3日間停止	2, 3日後: 多くが回復 1週間後: ほぼ復旧		6日後: 応急送電完了
上水道	2週間停止	1週間後: 大半回復 1ヶ月後: ほぼ復旧	2週間後: 災害拠点病院等復旧 4週間後: ほぼ復旧	(上水道) 44日後: 97%復旧
下水道	機能支障なし	4週間後: ほぼ復旧	機能支障人口: 3% 4週間後: ほぼ復旧	
ガス(中圧A)	供給継続			供給継続
電話(外線)	1週間停止	2, 3日後: 多くが回復 1週間後: ほぼ回復		14日後: 電話回線復旧

# 名大病院のインフラ被害想定

## ◆ 過去の地震を考慮した最大クラス（震度6強程度）【病棟：代表例】

< 附属病院のインフラ状況 >

対象建物	設備区分	フェーズ				備考	
		急性期 (被害発生～3日目)	亜急性期 (4日目～7日目)	中長期 (2週目) (3週目) (4週目)	復興期 (5週目～)		
病棟	電気	(一般回路)	商用電源停止後、供給不能	供給可能			
		(発電回路)	商用電源停止後、非常用発電機から供給可能(約72時間)	供給可能			
	通信	(外線電話)	外線不通により、通信不能		通信可能		
		(内線電話)	通信可能				
		(PHS)	通信可能				
	給水	(飲用)	上水道供給停止後、中央診療棟受水槽の残留水を利用可能(約72時間)	井水浄化水によるバックアップ給水供給 給水車による給水供給	供給可能		
		(医療用水)	上水道供給停止後、エネルギーセンター受水槽の残留水を利用可能(約72時間)	井水浄化水によるバックアップ給水供給 給水車による給水供給	供給可能		
		(雑用)	供給可能				
	排水	(一般系統)	排水可能				
		(地下系統)	排水可能				
(感染系統)		排水可能					
(RI系統)		排水可能					
医療ガス	(酸素)	供給可能					
	(純生空気)	供給可能					
	(吸引)	吸引可能					
	(笑気)	供給可能					
都市ガス (低圧系統)	供給可能				・建物内ガス管に被害あり、復旧見込み4週間		
蒸気	節水により、運転台数を制限して供給することが可能			供給可能		・建物内蒸気管に被害あり、復旧見込み2週間	
給湯	節水による最低限の蒸気供給とするため、供給不能			供給可能		・建物内給湯管に被害あり、復旧見込み2週間	
空調	(一般空調)	停電と節水による最低限の蒸気供給とするため、空調不能			空調可能		
	(特殊空調)	清浄度確保及び陽・陰圧の調整は可能だが、節水による最低限の蒸気供給とするため、温湿度の調整は不能			空調可能		
エレベーター	(加湿)	節水による最低限の蒸気供給とするため、加湿不能			加湿可能		
		余震による閉じ込め防止のため、原則、エレベーター使用禁止		使用可能			

# 名大病院のインフラ被害想定

## ◆ あらゆる可能性を考慮した最大クラス（震度7程度）【病棟：代表例】

<附属病院のインフラ状況>

対象建物	設備区分	フェーズ				備考	
		急性期 (被害発生～3日目)	亜急性期 (4日目～7日目)	中長期 (2週目) (3週目) (4週目)	復興期 (5週目～)		
病棟	電気	(一般回路)	商用電源停止後、供給不能	供給可能			
		(発電回路)	商用電源停止後、非常用発電機から供給可能(約72時間)	供給可能			
通信	(外線電話)	外線不通により、通信不能		通信可能			
	(内線電話)	通信可能					
	(PHS)	通信可能					
給水	(飲用)	上水道供給停止後、エネルギーセンター棟受水槽の残留水を利用可能(約72時間)	給水車による給水供給	供給可能		・建物内給水管、井戸掘水管に被害あり、復旧見込み2週間	
	(医療用水)	上水道供給停止後、エネルギーセンター棟受水槽の残留水を利用可能(約72時間)	給水車による給水供給	供給可能			
	(雑用)	給水管、井戸掘水管の破損により、断水		井水浄化水を供給可能だが、排水不能のため使用不能	供給可能		
排水	(一般系統)	公共下水道への排水不能、簡易トイレを利用			排水可能	・構内排水管に被害あり、復旧見込み4週間 ・簡易トイレの備蓄台数(36,000台)	
	(地下系統)	公共下水道への排水不能			排水可能		
	(感染系統)	公共下水道への排水不能			排水可能		
	(RI系統)	公共下水道への排水不能			排水可能		
医療ガス	(酸素)	CEタンクヤードの損傷、周辺配管の破損により、供給不能		供給可能		・CEタンクヤード及び周辺配管に被害あり、復旧見込み2週間	
	(純生空気)	CEタンクヤードの損傷、周辺配管の破損により、供給不能		供給可能			
	(吸引)	吸引可能					
	(笑気)	供給可能					
都市ガス(低圧系統)	ガス管破損により、供給不能			供給可能		・建物内ガス管に被害あり、復旧見込み4週間	
蒸気	断水、蒸気管の破損により、供給不能		供給可能			・建物内蒸気管に被害あり、復旧見込み2週間	
給湯	断水、蒸気供給停止、給湯管破損により、供給不能		供給可能だが、排水不能のため使用不能	供給可能		・建物内給湯管に被害あり、復旧見込み2週間	
空調	(一般空調)	停電、断水、冷温水管の破損により、空調不能		空調可能		・建物内冷温水管に被害あり、復旧見込み2週間	
	(特殊空調)	清浄度確保及び陽・陰圧の調整は可能だが、断水、蒸気供給停止、冷温水管の破損により、温湿度の調整は不能		空調可能			
	(加湿)	停電、断水、蒸気供給停止により、加湿不能		加湿可能			
エレベーター	余震による閉じ込め防止のため、原則、エレベーター使用禁止		使用可能				



# 名大病院の建物被害想定

## ◆ 建物被害想定

- 新耐震基準の建物でも震度7レベルでは、20%程度は全壊することが想定されている。名大病院施設は、建物の重要度を考慮した構造設計を行っていることから、軽微なクラック（ひび割れ）やタイル・コンクリートの剥落等が発生するが、倒壊の危険性は極めて少ないと考えられる。
- 建物内の非構造部材（天井材等）の落下や空調・照明設備等の一部が落下し、安全が確保されるまで使用できない部屋が出てくると考えられるが、名大病院の事業継続に重要な影響を与える程ではないと考えられる。

## ◆ 病棟 【代表例】

### ● 過去の地震を考慮した最大クラス（震度6強程度）

- 1) 外壁クラックによるタイルの剥落
- 2) 非構造部材（天井材）が一部落下【特に高層階】
- 3) 医療器材散乱【特に高層階】

### ● あらゆる可能性を考慮した最大クラス（震度7程度）

○上記の被害に加え、次の被害が想定される。

- 1) 渡り廊下接続部のエキスパンションジョイントの破損

# 名大病院現地調査

## ◆ 現地調査



共同溝－病棟接続部



中央診療棟－外来棟接続部



病棟地下ピット内



中央診療棟地下ピット内



CEタンクヤード  
(エネルギーセンター棟北側)



CEタンクヤード南側  
医療ガスU字溝

# 大規模災害時の施設側，運用側対応

## ◆ 設備機能が停止した場合の代替措置 【代表例】

平成27年9月現在

機能	施設側	運用対策	BCP
病院内一斉放送	・放送設備	・拡声器 ・メガホン	<ul style="list-style-type: none"> <li>・放送設備は，シンプルな設備構成となっているため，地震時において被害を受けることは少ない。</li> <li>・アンプなどの耐震対策（落下防止措置）と非常用電源供給により震災後も継続使用が可能である。</li> </ul>
病院内個別連絡	・インターホン ・内線電話	・声	<ul style="list-style-type: none"> <li>・インターホン，内線電話設備は，シンプルな設備構成となっているため，地震時において被害を受けることは少ない。</li> <li>・交換機などの耐震対策（転倒防止措置）と非常用電源供給により被災後も継続使用が可能である。</li> </ul>
病院情報システム	・電子カルテ ・会計システム ・オーダーリングシステム ・投薬，画像情報 など	・紙情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>・サーバーやハブなどの基幹部分への非常電源供給と設備機器の堅固な固定により被災後も運用は可能と考える。</li> <li>・重要なパソコンなどの端末への耐震対策（粘着マット措置）と非常用電源供給により被災後も継続使用が可能である。</li> </ul>

# 施設・設備の初動対応（点検チェック）

## ◆ 施設・設備の初動対応体制

- 病院スタッフの参集予測が名大病院BCP策定の基本となる。限られた人員で初動対応を行うことを想定し、現実的・時系列的に優先させる初動対応を考えていくという柔軟な考えが必要である。
- 阪神淡路大震災時の医療実態アンケート調査によると、震災当日の参集者数は40～60%程度であり、大規模地震発生により病院スタッフも被災者になることを十分考慮しなければいけない。



# 施設・設備の初動対応（点検チェック）

## ◆ 第1段階

■ 大きな揺れが収まれば名大病院BCPが始まる。名大病院BCP初動対応の第1段階として、施設の被害状況の掌握と安全確保を行う。ただし、余震が発生することを想定し、安全確保を第一に行動する。

- 1) 名大病院における各建物の火災の有無の確認
- 2) 火災が発生している場合は、消防署への通報、避難誘導、初期消火
- 3) 名大病院における各建物の建物応急危険度判定
- 4) 被害拡大措置（飛散物の撤去）、危険箇所への進入防止措置、避難路確保
- 5) 名大病院における各建物のエレベーター運行状況と利用者の閉じ込め状況の確認
- 6) エレベーターが停止している場合は、メンテナンス会社（三菱ビルテクノサービス）に連絡

# 施設・設備の初動対応（点検チェック）

## ◆ 第2段階

- 名大病院BCP初動対応の第2段階として、次の施設・設備の点検チェックを行う。ただし、余震が発生することを想定し、安全確保を第一に行動する。
- 大規模地震時の名大病院において、最低限の医療を継続するために、施設側で確実に機能を守るシステムは、給排水システムと医療ガス供給システム、非常用発電システムであることから、この3つのシステムの速やかな点検チェックを実施し、良好な名大病院施設・設備の運営を図る。

- 1) 鶴舞キャンパス及び周辺地域における停電の確認
- 2) 停電している場合は、非常用発電機の運転状況確認
- 3) オイルタンク及びオイル配管の点検
- 4) 各電気室の送電状況の確認
- 5) 各受水槽、高置水槽の漏水点検及び補給水の確認
- 6) 鶴舞キャンパスの液状化の確認
- 7) 医療ガス供給設備（CEタンク及び附属配管設備）の点検
- 8) 医療ガス供給設備（CEタンク及び附属配管設備）からエネルギーセンター棟までの医療ガス配管の確認
- 9) 共同溝及び各建物のピット内配管・配線の点検

# 施設・設備の初動対応（点検チェック）

## ◆ 第3段階

- 名大病院BCP初動対応の第3段階として、次の施設・設備の点検チェックを行う。ただし、余震が発生することを想定し、安全確保を第一に行動する。
  - 1) 都市ガスの供給状況の確認
  - 2) 中圧ガスA導管ラインが停止している場合は、東邦ガスに連絡
  - 3) 低圧都市ガスが停止している場合は、建物内のガス栓等を点検し、ガスマイコンメーターの復旧
  - 4) 低圧都市ガスのマイコンメーターが復旧しない場合は、東邦ガスに連絡
  - 5) 電話交換設備の稼働状況を確認

## ◆ 第4段階

- 名大病院BCP初動対応の第4段階として、次の施設・設備の点検チェックを行う。ただし、余震が発生することを想定し、安全確保を第一に行動する。
  - 1) 名大病院における搬送設備運行状況の確認
  - 2) 名大病院における空調設備の状態を確認
  - 3) 名大病院における給湯設備の状態を確認
  - 4) 名大病院における厨房設備の状態を確認

# 想定外リスクと重要設備の損失への対応

## ◆ 電気設備

- 電気設備の想定外リスクとして、3日間以上の停電状態が続くことが考えられる。
- 非常用発電機のオイルタンク容量は、非常用発電機が約3日間連続運転できる容量を備えているが、非常用発電機運用に切り替わってから24時間程度で補充用A重油の手配を行い、復電するまで毎日A重油の補充を行うことにより、長期の停電に対応する。

## ◆ 給水設備

- 市水タンク容量は、約3日間の医療が継続できる容量を備えているが、上水道が3日間以上の断水が続くと市水タンクの残留水が枯渇する恐れがある。
- 市水タンクが枯渇した場合は、市水給水が復旧するまで自衛隊や消防等による給水車からの補給水に頼ることとなり、極限の節水状況となることから、混水（市水＋井水浄化水）配管接続部から仮設配管を市水受水槽または市水系統配管に接続し、井水浄化水による給水供給を行う必要がある。
- トイレ洗浄水は、市水と井水浄化水を混合して使用しているため、市水が枯渇状態になった場合でも井水浄化水により供給が可能である。

# 想定外リスクと重要設備の損失への対応

## ◆ 排水設備

- 名古屋市の公共下水道が破損し排水不可状況となった場合は、水を使用することができなくなり、名大病院の医療継続が困難な状態となることから、広域医療搬送を検討する。

## ◆ 医療ガス設備

- 医療ガスC Eタンクは、約1週間以上の医療が継続できる容量を備えているが、C Eタンク供給設備が損傷し供給停止すると、医療ガス予備マニホールドに切り替わり、酸素ボンベ 約10時間（片バンク約5時間）、空気ボンベ 約15時間（片バンク約7時間半）は継続供給される。片バンクからの医療ガス供給完了時点で補充ボンベの手配を行う。
- 鶴舞キャンパスのエネルギーセンター棟周辺は、液状化危険度が高い。液状化が発生すると医療ガス供給設備（C Eタンク及び附属配管設備）からエネルギーセンター棟までのU字側溝が地表変位により破損し、医療ガス配管が損傷を受ける恐れがある。中央診療棟に新設する純生空気用コンプレッサーからの供給に切り替えと3.4 L型ボンベの備蓄などのリスク分を図る必要がある。

# 防災設備の状況

## ◆ 病棟 【代表例】

平成27年9月現在

### 1. 防火設備

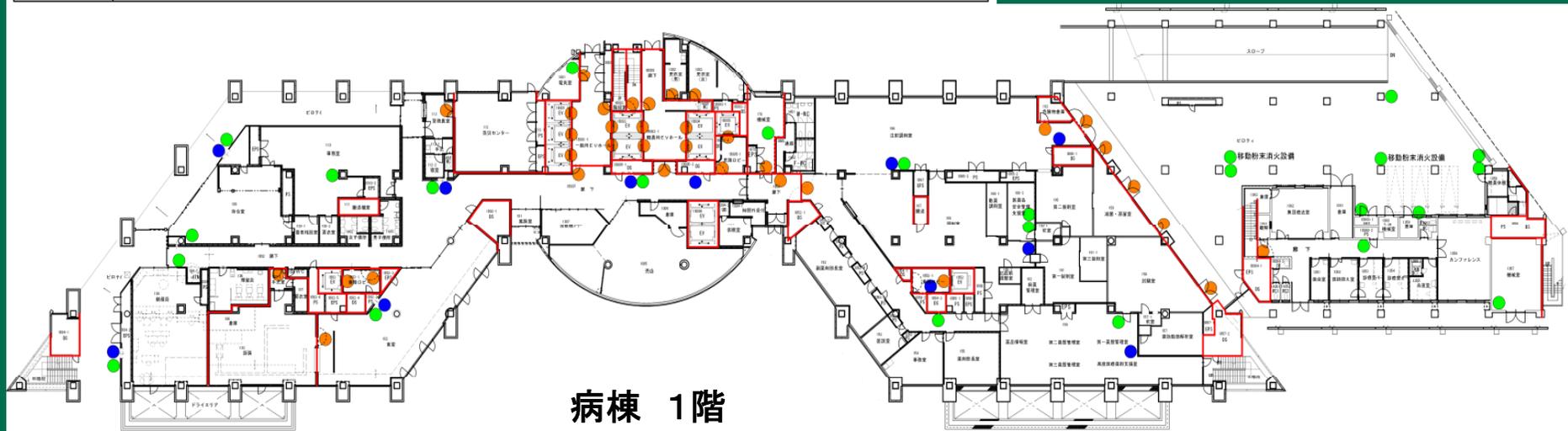
・防火戸	542箇所
・避難器具	69箇所

### 2. 消火設備

・屋内消火栓(補助散水栓)	221台
・消火器	245本
・スプリンクラー設備	あり
・自動火災報知器	あり

凡例

— : 防火区画    ● : 防火戸    ● : 避難器具    ● : 屋内消火栓    ● : 消火器



# 鶴舞キャンパスの液状化

## ◆ 鶴舞キャンパスの液状化調査と評価

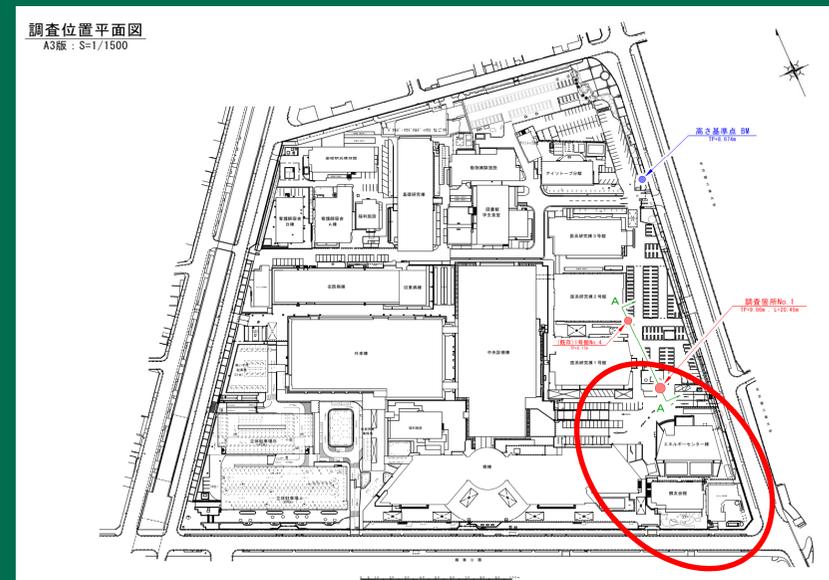
- 東日本大震災における下水道施設の被害状況は、地震動による被害5.1%、津波による被害4.4%であったのに対し、埋め戻し部分の液状化による被害65.9%、周辺地盤の液状化による被害24.5%となっており、90%余りは液状化による被害であることから、鶴舞キャンパスの液状化の可能性を調査した。

### 液状化評価

液状化判定結果及び地盤変位と液状化の程度によると、液状化の危険度は高いものと判断されたことから、液状化対策を検討する必要がある。

## ◆ 地盤変位と液状化の程度

地表面水平加速度	地表変位	液状化の程度
200gal	6.15cm	小
350gal	12.09cm	中



# ボトルネック改善対策（施設・設備）

## ◆ 名大病院全体

優先順位	ボトルネック	改善対策	完了予定日
11	液状化により医療ガス供給設備（CEタンク及び附属配管）からエネルギーセンター棟までのU字側溝が地表変位により破損し、医療ガス配管が損傷して供給できない恐れがある。	医療ガス納入業者による補給体制が整うまで継続供給できるように、中央診療棟等に予備マニホールドを増強する。	H31.3
9	屋外排水管に硬質塩化ビニル管（VU）と塩ビ製公共枡を採用しており、耐震化ができていないため、屋外排水管が破損すると医療行為の継続が困難になる。	屋外排水枡を塩ビ製耐震枡と塩ビ製耐震継手に更新し、屋外排水管の耐震化を施す。	—

## ◆ 病棟

優先順位	ボトルネック	改善対策	完了予定日
10	地震及び余震の揺れによりエレベーターが停止し、入院患者の上下方向避難が困難となる。特に、8階～13階は中央診療棟にも避難出来ない。	免振レトロフィット工法による病棟免振化を検討する。	—

# ボトルネック改善対策（施設・設備）

## ◆ 中央診療棟

優先順位	ボトルネック	改善対策	完了予定日
5	停電時に中央材料部の滅菌装置を稼働させることができない。	滅菌装置及び付属設備を非常用発電回路に切り替える。	H28.3
6	停電時に回転ラックが稼働できず、手術室に医療資材を運搬できない。	回転ラックを非常用発電回路に切り替える。	H28.3
12	スプリンクラー設備からの漏水により重要な医療機器やメディアルITセンター（1F～6F）のサーバーが破損する恐れがある。	重要な医療機器室及びサーバー室（メディカルITセンター）の消火設備をスプリンクラー設備からガス系消火設備変更する。	H31.3
7	3階講堂の非構造部材（天井材等）の一部が落下する恐れがある。 （災害対策本部）	非構造部材（天井材等）の耐震化を図る。	H31.3

# ボトルネック改善対策（施設・設備）

## ◆ 外来棟

優先順位	ボトルネック	改善対策	完了予定日
13	スプリンクラー設備からの漏水により重要な医療機器や薬剤部のサーバーが破損する恐れがある。	重要な医療機器室及びサーバー室（薬剤部）の消火設備をスプリンクラー設備からガス系消火設備変更する。	H31.3
8	外来ホールの非構造部材（天井材等）の一部が落下する恐れがある。 【トリアージスペース（黄ブース）】	非構造部材（天井材等）の耐震化を図る。	H31.3

## ◆ エネルギーセンター棟

優先順位	ボトルネック	改善対策	完了予定日
1	上水道が途絶した場合、給水制限により医療行為等が制限される。	井水浄化水配管からのバックアップ管を市水系統に吐水口空間を確保した上で接続し、バックアップ体制を構築する。	H28.3

# ボトルネック改善対策（施設・設備）

## ◆ 屋外

優先順位	ボトルネック	改善対策	完了予定日
2	4号井戸が非常用発電回路ではないため、停電時に稼働できない。	4号井戸を非常用発電回路に切り替える。	H28.3
3	4号井戸揚水管の吐出部分は、耐震化されていないため、破損するリスクが高い。	4号井戸揚水管の吐出部分を鋼管から耐震性の優れたポリエチレン管に敷設替えする。	H28.3
4	5号井戸揚水管は、耐震化されていないため、破損するリスクが高い。	5号井戸揚水管を鋼管から耐震性の優れたポリエチレン管に敷設替えする。	H28.3



名古屋大学  
NAGOYA UNIVERSITY

ご清聴ありがとうございました。