

—In order to strengthen resilience in times of disaster and formulate innovative approaches to disaster.



—災害時レジリエンスを高め、革新的発想を組織化する—

Junko Yamaguchi

Division of Emergency and Critical Care Medicine, Department of Acute Medicine, Nihon University School of Medicine

我が国の災害医療は震災を契機に発展してきた。

1995 1.17 5:46am 阪神淡路大震災

<被害概要>

マグニチュード7.2

全壊家屋:104,906棟

被災家屋:512,882棟

死者・行方不明者6,425名 負傷者43,772名

- 平時の救急医療レベルの医療が提供されていれば、救命できたと考えられる「避けられた災害死」が500名存在
- 各行政機関、消防、警察、自衛隊と連携しながら救助活動と並行し、医師が災害現場で医療を行う必要性が認識されるように

- 意識清明であった被災者が救出とともに急変し心停止に至ったCrush syndrome
- 手足を挟んだ重量物を除去できず、現場での切断もできず迫り来る火の手に巻き込まれた例、適切な初期医療が受けられぬまま命を落とした患者

「避けられた災害死」

平成13年度厚生科学特別研究

「日本における災害時派遣医療チーム(DMAT)の標準化に関する研究」報告書

DMATとは

医師、看護師、業務調整員（医師・看護師以外の医療職及び事務職員）で構成され、大規模災害や多傷病者が発生した事故などの現場に、主に急性期（おおむね48時間以内）に活動できる機動性を持った、専門的な訓練を受けた医療チームです。

基本的機能・任務

- 被災地域内での医療情報収集と伝達
- 被災地域内の医療の3T（Triage＜トリアージ＞, Treatment＜応急医療＞, Transport＜医療搬送＞）
- 被災地域内の医療機関 特に災害拠点病院の支援・強化。
- 広域搬送拠点（Staging Care Unit）における医療支援
- 広域航空搬送におけるヘリコプターや固定翼機への搭乗医療チーム
- 災害現場でのMedical Control



阪神淡路大地震における医療

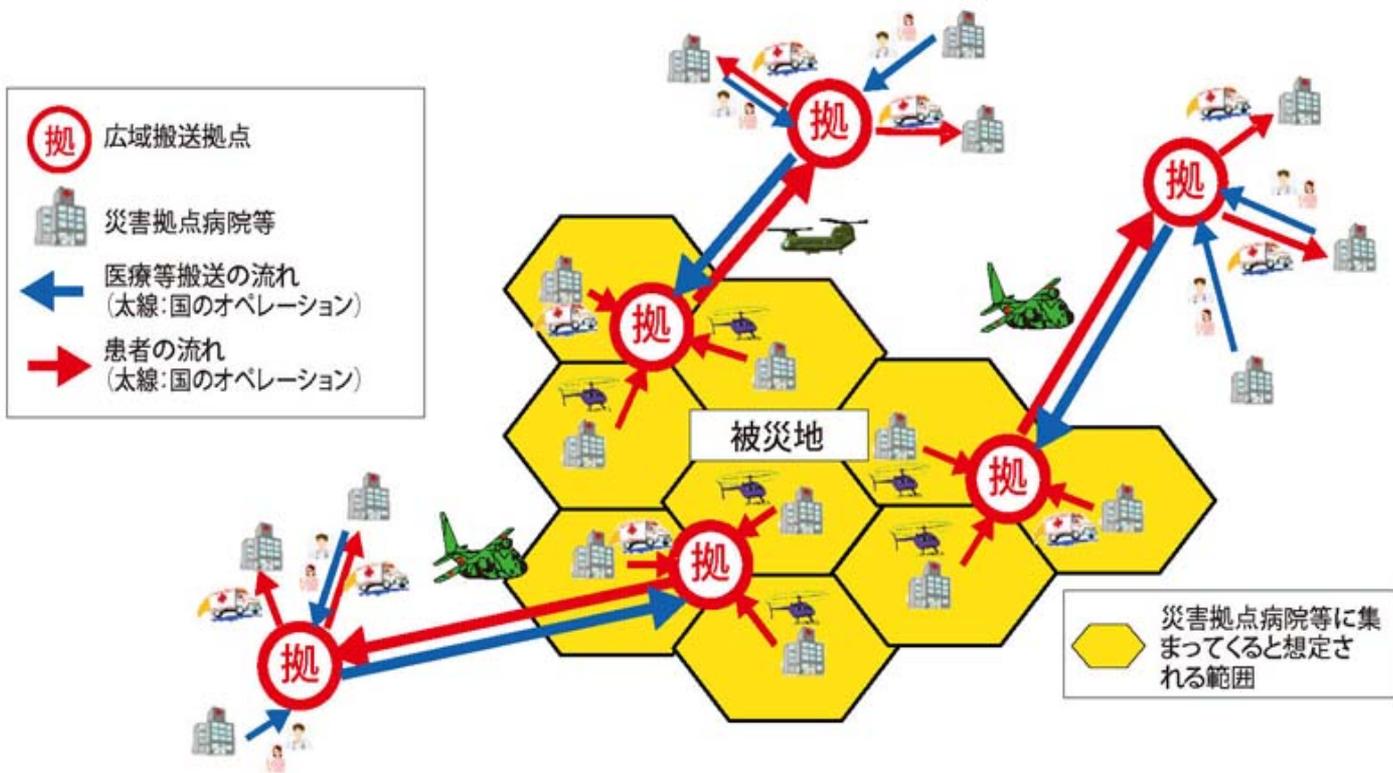
- ライフラインに大きな損害、情報網寸断
- 医療機関の被災
（地域での組織的活動は不能、孤軍奮闘）
- 被災地医療機関の混乱
（医療資源の不足、災害医療の知識なし）
- 被災地外からの医療支援の遅れ
（公的要請の遅れ、交通網破壊による急性期組織的支援の欠如）
- 傷病者の域外搬送はほとんどなし。

広域搬送の必要性

広域搬送計画

図2-2-2 広域医療搬送概要図

広域医療搬送活動のイメージ図
～固定翼輸送機や大型回転翼機を使用した広域医療搬送活動～





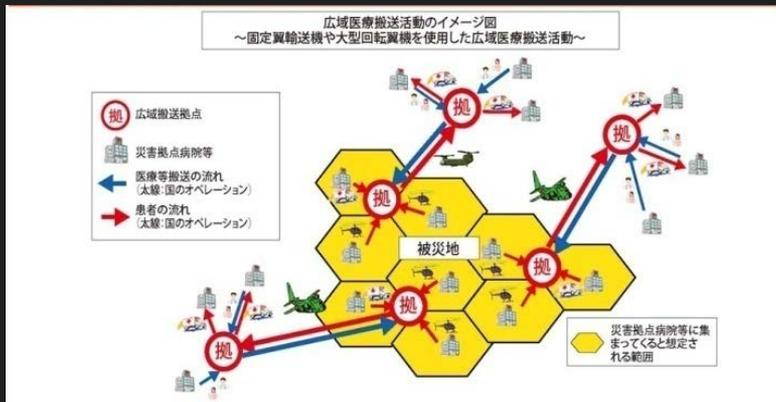
<http://www.wds.emis.go.jp/>

- Emergency Medical Information System(EMIS)
広域災害救急医療情報システム
- 災害時の病院と関係機関との情報共有を可能にするシステム。
- 災害時の最大多数、最大幸福のために的確な援助を行うために必要なシステム。
- DMATの活動方針決定ができる。
- DMAT事務局職員が、これを用いて、DMAT運用ができる。
- EMISのおかげで、災害急性期に被災地内外で関係機関や他の医療チームと連携して医療を行うことができる。

A lesson from Japan's experience with the Great Hanshin-Awaji Earthquake

The Japanese medical response system has been dramatically developing since the Earthquake

Regional transport



福知山脱線事故では助かる命が救われた

The JR Fukuchiyama Line derailment 25th April 2005

The vehicle plunged into the parking lot of the apartment first floor.
The first and second cars crashed into the garage on the first floor of an apartment beside the tracks.

Dead: 102 people (include driver)

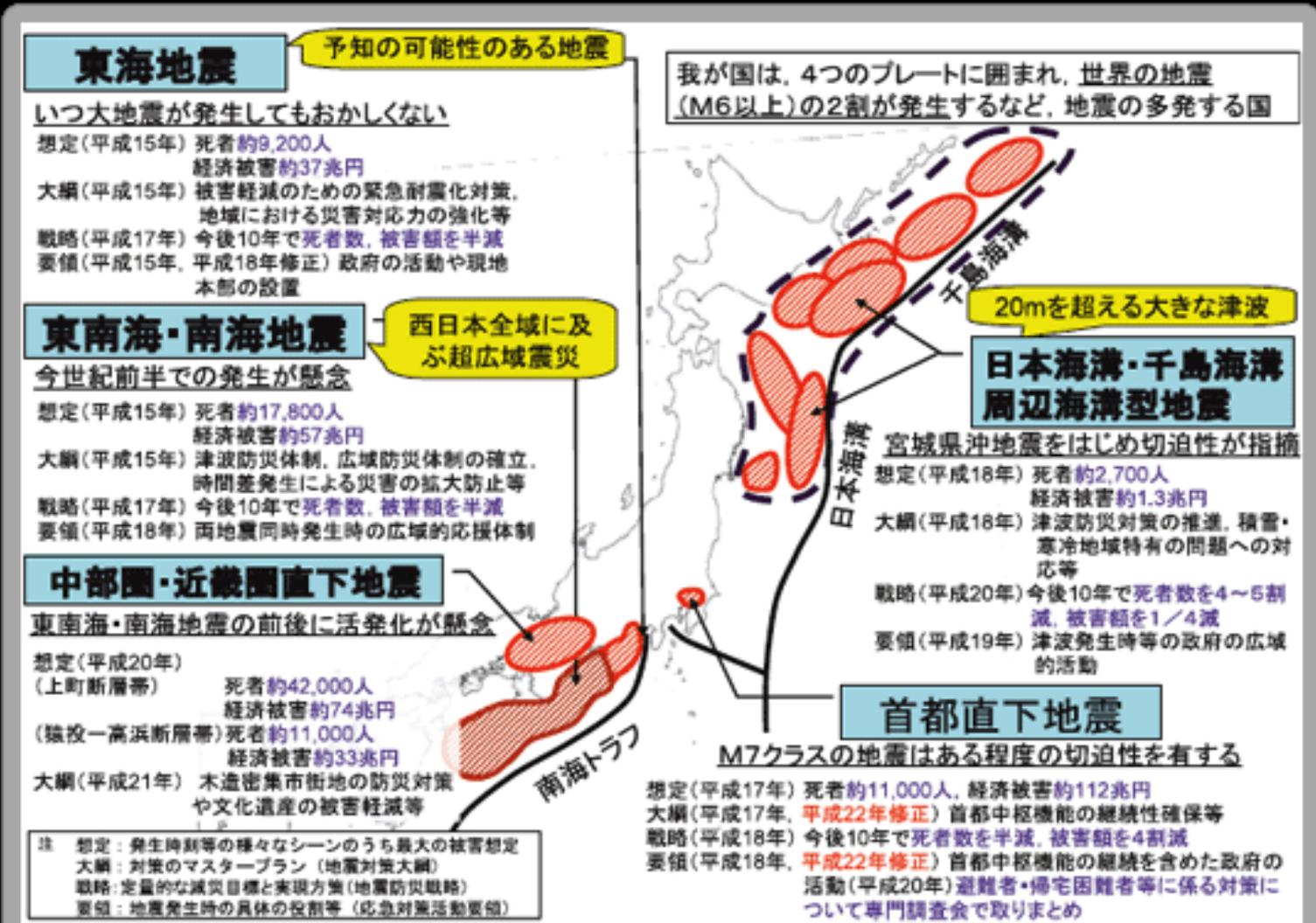
Injured:562 people(include 3 suspect of patients of **crush syndrome**)



JR福知山線脱線事故

想定外が再度勃発した。

■ 図1: 大規模地震対策の概要





The Great East Japan Earthquake
on 11 March, 2011
It was **8.8**
on the **Richter scale**
(magnitude)

- Information of damage
Dead 15769 people
Missing 4227 people
The injured 5929 people
Evacuee 82945 people

Completely destroyed
house 114995 houses

Partially destroyed house
71568 houses

⇒急性期医療だけが進化し続けたのではないか？

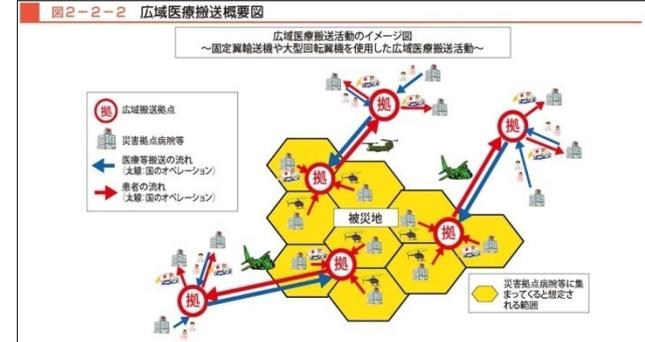
阪神淡路大震災の教訓



DMAT育成



EMIS



広域搬送計画

Hanshin-Awaji Great Earthquake~The Great East Japan Earthquake

東日本大震災の教訓

最後の砦の災害拠点病院の病院機能不全が明らかに。
個々の病院に限られた資源の中で最善を尽くす
災害拠点病院が本当の意味で最善の最後の砦となる
本当の意味での地域防災計画とそこでの災害医療

Securing of medical function in times of a major earthquake whose epicenter is directly below Tokyo

- Disaster medical care coordinator system has been established.

災害医療コーディネーターによる初動医療体制の確立

(metropolitan, each municipal unit)

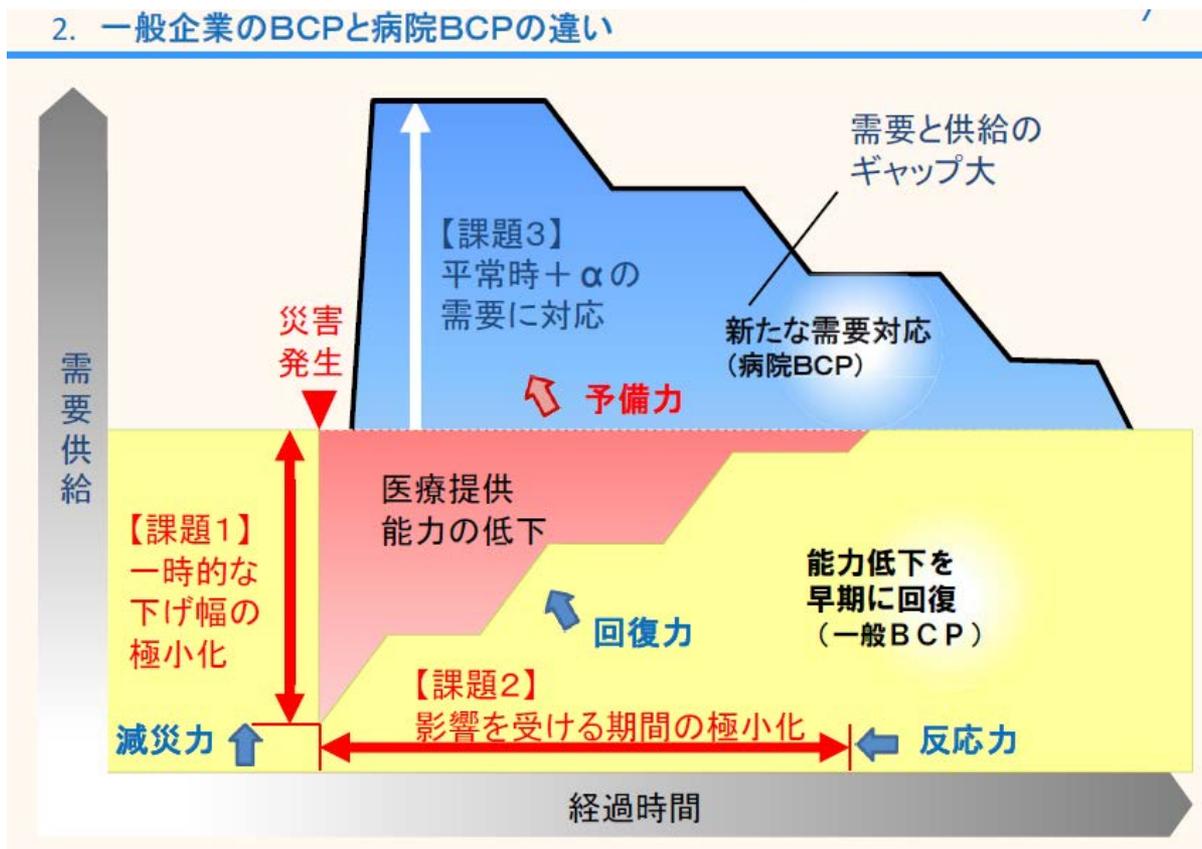
- Securing of pharmaceutical products 医薬品の確保
- All hospitals in Tokyo have joined together to formulate a plan for disaster medical preparation for a major earthquake whose epicenter is directly below Tokyo.
都内全ての病院を活用した医療機能の確保
- Strengthening of medical base such as “Earthquake resistance”, “Electricity”, “Utilization of EMIS”. 医療基盤の強化(耐震化、電力確保、EMIS活用)
- Classification of hospital in Tokyo in terms of each role of disaster situation.

Disaster base hospital/ Disaster base cooperation hospital/ Disaster medical care support hospital (災害拠点病院・災害拠点連携病院・災害医療支援病院)

- Each Disaster Base Hospital has formulated a Business Continuity Plan (BCP) for disasters 災害拠点病院はBCP策定業務
- Disaster medical care cooperation meeting 災害医療連携会議

我々が医療を戻すに1分遅れれば、その分命が奪われる

一般企業BCP(Business Continuity Plan)と病院BCPの違い



最優先課題は人命保護
最優先課題が増大
ステークホルダー—は患者
回復力は壊滅的

図引用：ファシリティマネジメントの立場で考える病院事業継続性 J FMA ヘルスケアFM研究部会 部会長
竹中工務店医療福祉本部本部長付 上坂脩

Assessment of damage in major earthquake epicenter is directly below Tokyo ～首都直下型地震の新たな被害想定

○ 被害の概要 (冬の夕方 18 時・風速8m/秒)

【首都直下地震】

【海溝型地震】

【活断層で発生する地震】

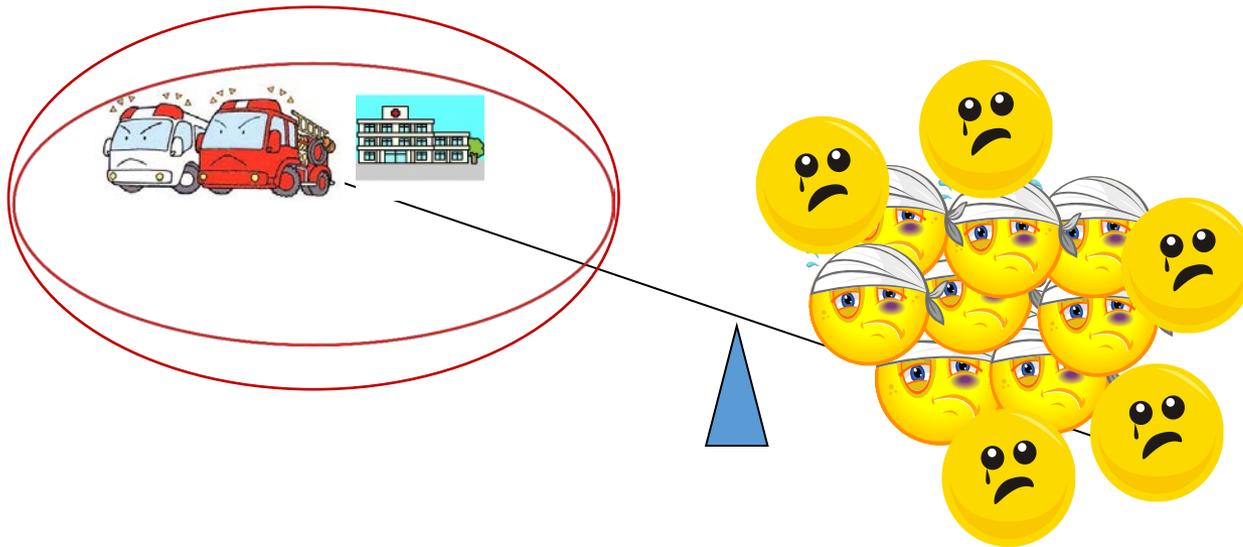
		東京湾北部地震 (M7.3)	多摩直下地震 (M7.3)	元禄型関東地震 (M8.2)	立川断層帯地震 (M7.4)	
人的被害	死者	約 9,700 人	約 4,700 人	約 5,900 人	約 2,600 人	
	原因別	揺れ	約 5,600 人	約 3,400 人	約 3,500 人	約 1,500 人
		火災	約 4,100 人	約 1,300 人	約 2,400 人	約 1,100 人
	負傷者 (うち重傷者)	約 147,600 人 (約 21,900) 人	約 101,100 人 (約 10,900) 人	約 108,300 人 (約 12,900) 人	約 31,700 人 (約 4,700) 人	
	原因別	揺れ	約 129,900 人	約 96,500 人	約 98,500 人	約 27,800 人
		火災	約 17,700 人	約 4,600 人	約 9,800 人	約 3,900 人
物的被害	建物被害	約 304,300 棟	約 139,500 棟	約 184,600 棟	約 85,700 棟	
	原因別	揺れ	約 116,200 棟	約 75,700 棟	約 76,500 棟	約 35,400 棟
		火災	約 188,100 棟	約 63,800 棟	約 108,100 棟	約 50,300 棟
避難者の発生(ピーク:1日後)		約 339万 人	約 276万 人	約 320万 人	約 101万 人	

帰宅困難者	約 517万 人
-------	----------

災害時における医療資源の需給バランスの適正の為のKey Word
それがSurge Capacityです。
Surge Capacityとは増加する医療需要に対応し迅速に
ヘルスケアシステムを拡充できる能力です。

Surge Capacity

- In a medical context, the term **surge capacity** refers to a health care delivery system's ability to rapidly accommodate an increased demand for services under extenuating circumstances.



災害拠点病院の使命



- 耐震構造
- ライフラインの維持機能
- 重症患者の治療を行うための高度な診療機能
- 大規模災害時には2倍の入院、5倍の外来対応
- 広域災害・救急医療情報システム(EMIS)
- 広域搬送への対応機能
- DMAT派遣機能 など

適切なSurge Capacityを持つ

Surge Capacity

The key to a better response in the wake of a major incident

The Best Approach to Acute-Phase Medicine
After a Major Incident –The 4 elements required .





災害教育

- 対応策

- 絶対数の確保

- 緊急連絡網

- 緊急登院システムの構築

(課題) 平常時の6割が最大か

- 相対的人的資源の増加

- 効率的チーム形成

- 外傷チーム形成

- 顔面外傷チーム

- 熱傷チーム形成

- 集中治療チーム

0. FIFA日本におけるMass Gathering対応の準備(救命救急センター)
1. 日大板橋病院災害医療研修コースの開発(医療従事者対象)
2. 当院と近隣消防署とのNBC災害テロ対応合同訓練
3. 手術室部門の火災対応机上シミュレーション
4. 5DERとの火災対応勉強会
5. 新型インフルエンザ対応を考える会
(救急外来・災害有志)
6. 日本大学板橋病院NBCテロ災害共同実働訓練
(板橋区役所・板橋警察・板橋消防署・内閣府オブザーバ)
7. 栄養科との災害時対応検討シミュレーション etc



- 対応策 ライフライン整備
医療機器・薬品等の備蓄到達目標の達成努力

	災害時対応	自家供給限度	
電気	自家発電	10～20時間	毎月定期停電にて 試運転
飲料水	備蓄水	約1日	自家発電機が運転 可能な場合に限る
都市ガス	使用停止		
医療ガス O2	備蓄医療ガス	最大14日	予備ボンベあり
吸引	自家発電で運転		
空気	自家発電で運転		

(課題)

ライフライン復旧に不安

多くの災害拠点病院で備蓄不足

医療物資ストックは減少傾向 (SPDシステム)

人工呼吸器・透析機器の不足

Crush Syndrome/熱傷に対する水・輸液確保の問題

医療機器や薬剤確保対策: 複数業者との協定締結困難 サプライチェーン
は?

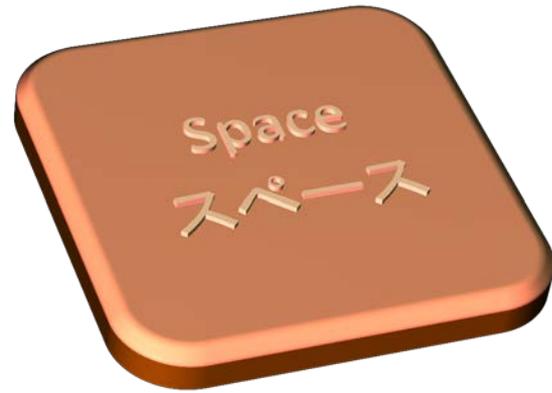
免震システム整備の遅れ: 病職員が被災

自家発電システムも壊れる恐れ

ライフライン現状

対応策

- 低リスク患者早期退院
- Gate control
- Triage
- 増床計画
(外来スペース転換)
- 重症患者収容



To Prevent “DISASTER
RELOCATION”

課題

重症患者治療(ICU)ベッドの不測

救命救急センター 病床利用率 90-110%

平均在院日数 4-6日

手術後重症患者収容ICU 病床利用率 70-80%

平日は80%以上

病院全体での病床利用率

70-80%



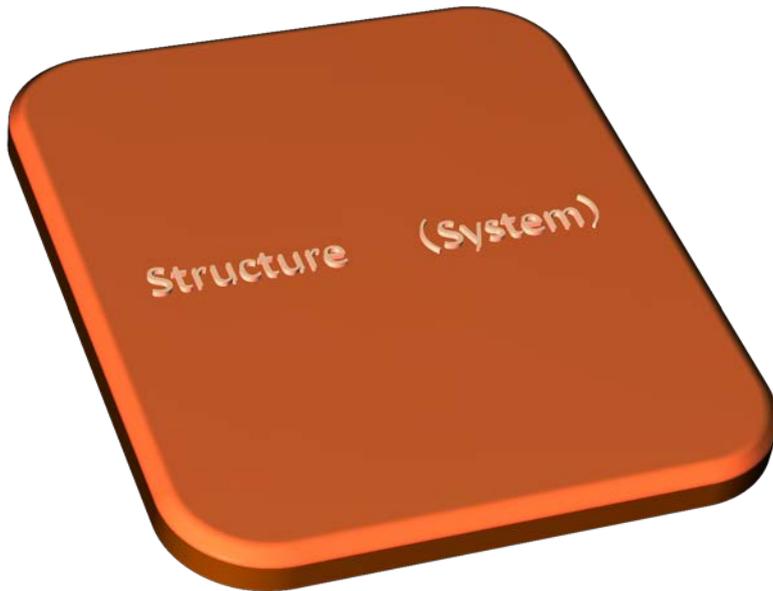
Structure is difficult to achieve, being impossible to realize solely through the resources of the disaster-base hospital.

地域防災計画上の病院のあり方

病院は関係機関と連携の上対応...
連携とは何か？

医療BCP策定

病院災害マニュアルの作成・改訂
具体的イメージの欠乏
連想困難



<病院は代替えが難しい資源の集まった家です。>

患者さんが住み

専門性の高い人と、専門性の高い物品が詰まっている。

→代替が困難である。

衣食住→医食住

人：専門性高い集団

物：専門性高い物品

No financial leeway
経営改善のための省力化

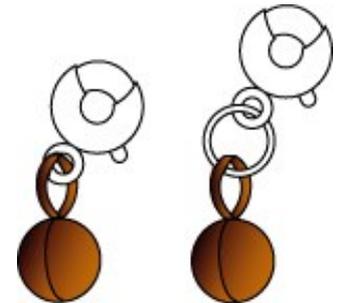
Staff- **Specialist**. Group of specialist.

Stuff- **High in specialty**.

⇒It is extremely difficult to substitute...

Space-

System-BCP, manuals



No leeway あそびがない

命が軽んじられる時代？



経済の冷え込み 少子化・高齢化社会
医療財政圧迫
効率化を過剰に迫られる
防災費用削減

人的被害を金銭提示することの抵抗感
防災費用が低く見積もられる原因にも

狭すぎる専門性
マルチタスクな医療人のneedsが災害時高まる
急性期:外傷の診れる医師 Generalist.etc

個人主義
コミュニティ力の低下

浮体は医療の4Sを整備する環境を提供する。

(1) 広域搬送拠点臨時医療施設としての利用

浮体式のAdvanced SCU (Staging Care Unit) としての利用 (長期に滞在できるSCU・これまでより医療設備を向上させたSCU)

(2) 疾病に特化した一次収容医療施設として

熱傷・Crush syndromeなど疾患に特化した収容施設 (災害拠点病院の補完機能)

(3) 被災地医療用ロジスティックセンターとしての利用

浮体は中長期に渡る支援者及び被災者双方に有用な医療用ロジスティックセンターとして効果的支援を果たす可能性を持ちます。

自然再生可能エネルギーや自家発電装置による海水淡水化装置による真水の造水供給や治療用輸液の生産及び、滅菌業務、し尿や医療廃棄物処理など自律型施設となりうる「**造る浮体**」

この使用方法は、浮体の長所を生かすことができ、比較的短い準備期間で達成可能となると考えています。



Figure: Suggestion to prepare for the disaster once in emergency care system 100 years using the floating body function



浮体は医療の4Sを整備する環境を提供する。

精神的ストレスを被った人々に対して癒しの場所をウォーターフロントでは災害時に提供できる可能性があります。

- ▶ 非災害時(平常時)には、DMATの訓練施設(参集訓練やSCUにおける活動訓練など)、
- ▶ 本浮体との連携を行うための訓練での使用はもちろんのこと、オリンピックなどのビックイベントの会場の一部として使用することが挙げられます。



Space



staff



stuff

= 3S + Structure(system)

ただしこのような活用のためには、浮体に多くのstaff,stuffを集約させるシステムの構築を必要とする課題があります。



Resilience

減災のための国土強靱化(ナショナルレジリエンス)の推進のためのアクションプラン
2014

「最大限の人命保護」

The term “**resilience**” refers to the ability to adapt to changing conditions and withstand and rapidly recover from disruption due to emergencies (Presidential Policy Directive – National Preparedness, 2011. USA)

状況の変化に対応でき、非常事態による混乱に耐え速やかに回復できる能力

⇒ The ability of an organization or local community to recover or continue on following a disaster.

