

令和 4 年 4 月 25 日現在

機関番号：32657

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2021

課題番号：16K06661

研究課題名(和文) 日常事象と非常事象における病院外来部の建築計画に関する研究

研究課題名(英文) Study on architectural plans of hospital outpatient departments in daily and extraordinary circumstances

研究代表者

江川 香奈 (Egawa, Kana)

東京電機大学・理工学部・助教

研究者番号：10648603

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：災害拠点病院の、病院における現状のトリアージスペース、重症度別の診療場所等の設置場所の傾向の把握と、設置を検討する際の施設上の問題点や要望について、ヒアリング調査、実地調査、図面計測によりその傾向を把握した結果を、統計的に分析・考察し、論文としてまとめた。得られた知見から「医療救護所の設営マニュアル」を作成した。作成した冊子は医療関係者等へ配布し、アンケート調査を実施し、改訂を行った。さらに、これまでの一連の結果をふまえ、東京湾北部地震を想定した病院での傷病者受け入れ時の人流を再現するシミュレーションを実装し、受け入れ時に発生しうる課題を検証し、対応策を考察した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

災害拠点病院における傷病者受け入れ時の施設の使用方法や課題の一部を、ヒアリング調査、実地調査、図面計測から多角的に検証できた。得られた結果を施設設計時に参照することにより、災害時の傷病者受け入れに対応しやすい施設の実現につながると考えられる。

研究成果の概要(英文)：We explored the trends of disaster base hospitals in adapting current triage spaces and medical treatment spaces according to the severity of a disaster. Specifically, we conducted interviews and field surveys and examined architectural plans for 34 facilities to identify problems and staff requests when considering the installation of triage and treatment spaces, and statistically analyzed the results. In addition, based on the knowledge obtained, a "manual for setting up a first-aid medical station" was created. The manual was distributed to medical personnel and other relevant individuals with a questionnaire, and revisions were made based on their feedback. Furthermore, based on the series of results obtained to date, we implemented a simulation that reproduces the flow of people at a hospital when accepting casualties assuming a hypothetical Tokyo Bay Northern Earthquake. We verified potential problems in this scenario and considered countermeasures.

研究分野：建築計画

キーワード：災害拠点病院 傷病者受け入れ

様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

予兆なく訪れる局面である「非常事象」として、地震災害やNBC災害等が挙げられるが、我々は「日常事象（＝ステレオタイプ）」に主眼を置き、建築を設計している。このため、病院の外来では、大きく一般外来と救急外来で平面形状は区分され、一般外来では受付、待合、診察室、検査、会計といった一連の患者の動線などを考慮した配置構成がとられる。しかしながら、「非常事象」では軽症から重症までの様々な病状の多数の傷病者が来院するため、トリアージを実施し（傷病者の重症度を判定）、重症度に応じた診療場所に移動または搬送し、各場所と連携を取りつつ、その場所ごとに診療を行う必要がある。そのためトリアージのためのスペースの確保、重症度別の診療場所の確保、限られた医療者数による重症度別診療場所間の連携に対応できることが求められるが、現状のステレオタイプをもとに設計された病院の外来では、「非常事象」の医療救護活動を円滑に実施できない。

これまでの研究では、「非常事象」に焦点を当てた内容が主であり、「日常事象」と「非常事象」の外来の組成の統合に関する研究はみられない。このため、ステレオタイプの「日常事象」と人命救助という観点において一刻を争う「非常事象」の外来の組成（適切な配置）の解明と統合は多大に有用である。

2. 研究の目的

「非常事象」は人為災害、自然災害など複数あるが、本研究は建物の破損、ライフラインの損傷の可能性がある最も厳しい状況である地震災害時を対象とし、全国の災害拠点病院へのアンケート・実地調査により現状の平面形での医療救護活動を行う場所（医療救護所）の設営内容と問題点を把握する。また 2) 医療スタッフへの模型を用いた医療救護所の設営を実施する実験調査により病院における医療救護所設営時に配慮が必要な事項を解明する。さらに 3) 医療救護活動時を再現するシミュレーションによる具体的な問題点の検証を行う。一連の調査・分析結果から、「日常事象」と「非常事象」の双方の対応を考慮した病院の外来の平面計画を提案する。

3. 研究の方法

以下の 3 つの調査分析を通じ、現状の日常事象をもとに設計された病院の外来における医療救護活動時に発生する諸々の部門配置構成が持つ、問題構造を明らかにした。①各病院における医療救護所設営時の計画の内容と配慮している事項を、アンケート・実地調査により把握した。②災害医療の知識・経験を有する医療者に対し、病院の外来部門の模型を用い、医療救護所の具体案を提示してもらい設営に必要な条件を明らかにした。③調査 1 でみられた医療救護所の設営方法を参考に、シミュレーションにより現状の外来部の規模、配置構成が持つ問題点を解明した。

4. 研究成果

①各病院における医療救護所設営時の計画の内容と課題

調査で得られた内容から、トリアージエリア等の選定場所と選定理由の傾向とともに、以下の事項を明らかにした。

- ・赤エリア（最優先治療群）が救急を使用しているかによって、各場所までの距離値の差異の有無を t 検定により、明らかにした。トリアージエリアまでの距離は差がみられなかったが、救急使用時の方が、検査及び、病棟 ELV までの距離は短かった。

- ・ELV 使用不可時を懸念し、傷病者受け入れで使用する各エリアの階構成を 1 階で完結している

施設が多くみられた。しかしながら、現況の建物では、1階に全てのエリアを配置することを断念している事例もみられた。

- ・選定場所、及び考案時の問題点では、動線の長さや重複に関する内容が多く挙げられた。
- ・各エリアに優先的に望まれる建築設備に関する要件を重回帰分析により明らかにした。特に、トリアージエリアの天候対応、赤エリアの当該重症対応可、黄エリア（待機的治療群）の広さ確保、緑エリア（保留群）の赤エリアとの区分は、これらの満足度が各エリアの全体満足度を高めることに効果的であることが分かった。
- ・エリア間に望まれる近接性をシェッフェの対比較法を用いて分析したところ、トリアージエリアと赤エリアの近接性が最も強く望まれていた。

定量的な分析結果から、各エリアでの対策内容とともにエリアをつなぐ動線や、エリア間の配置もあらかじめ検討し、それを考慮した内容を設計に盛り込むことが望まれていることが分かった。

②災害時の病院の通路空間における医療救護所の設営・運営時手法

災害医療の専門知識を有する医師を対象とし、病院の通路空間における、医療救護所の設営を模擬する実験調査を実施し、以下の事項を明らかにした。

- ・赤エリアでは、幅 7m であれば、ストレッチャーの向きは垂直、通路の両側配置が可能であるが、幅 5m では、通路幅の確保、収容人数の確保等からストレッチャーの向きや動線部分の形態の判断がしづらいということが把握できた。一方、幅 3m は十分な診療スペースが確保できないなどの理由から設営は困難であることが伺えた。
- ・黄エリアでは、幅 7m、幅 5m であれば、ストレッチャーの向きは垂直配置が可能であると考えられた。赤エリアと比較し、車いす等を使用するため、収容する人数が大幅に増えることや、病状の種類も多様化することから、プライバシーの確保がより求められているが、通路幅が狭くなるにつれ、パーティションの設置を断念している様子もみられた。一方、幅 3m での対応は可能ではあるが、動線部分が狭くなるなど、運営しづらい様子であった。

③災害時の傷病者受け入れ時の被災患者動線シミュレーションの実装

被災患者の来院シミュレーションに基づき、各色タグ（トリアージで付されるタグの色を充てて呼ぶ：最優先治療群（赤）、待機的治療群（黄）、保留群（緑）、無呼吸群（黒））の被災患者に対応するために必要なエリア（例：赤エリア：赤タグの処置・回復スペース、他の色タグも同様）面積などを求め、事例としてとりあげた医療施設について、以下の事項を明らかにした。

- ・緑エリアでは約 7.8h 後という相当早い段階で、収容可能人数を超える状態になることが理解できる。
- ・黄エリアでは約 19.1h 後に、収容可能人数を超える状態になることが理解でき、比較的このエリアが被災患者で埋まる状態までの時間は長い。
- ・赤タグの被災患者の累積数は、相当数に上り、常識的には、これらの人数を当該病院で引き受けることは難しく、既に入院している患者を退院させたり、被災地域外の病院に移送したりする、などの対応が必要になる。仮に、調査対象病院の救急部門に、処置後の回復・観察の患者を収容する場合、3.2h 後には満床となることが想定される。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 4件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 江川香奈、木村敦、依田育士	4. 巻 第27巻第66号
2. 論文標題 災害時の病院の通路空間における医療救護所の設営上の必要条件に関する考察 傷病者受け入れ時の施設の使用法の調査報告 その3	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本建築学会技術報告集	6. 最初と最後の頁 818-823
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3130/aijt.27.818	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 江川香奈、依田育士	4. 巻 第26巻第64号
2. 論文標題 災害時の病院における医療救護所の運営に関する考察 傷病者受け入れ時の施設の使用法の調査報告 その2	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本建築学会技術報告集	6. 最初と最後の頁 1072-1077
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3130/aijt.26.1072	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 江川香奈、木村敦、依田育士	4. 巻 第26巻第62号
2. 論文標題 災害時の病院における医療救護所の設営に関する考察 傷病者受け入れ時の施設の使用法の調査報告 その1	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本建築学会技術報告集	6. 最初と最後の頁 221-226
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3130/aijt.26.221	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 江川 香奈, 木村 敦, 日根 恭子, 依田 育士, 山下 哲郎	4. 巻 第84巻第760号
2. 論文標題 病院の傷病者受け入れ時の対応内容と施設整備への要望に関する分析 病院における災害時の傷病者の収容を考慮した施設計画に関する研究	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本建築学会計画系論文集	6. 最初と最後の頁 1351-1360
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3130/aija.84.1351	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計12件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 6件）

1. 発表者名 Kana Egawa
2. 発表標題 Investigative report of surveys on the practical use of planning for accepting disaster casualties in hospital
3. 学会等名 UIA-PHG 2020 40th UIA-Public Health Group Seminar at UIA2020R10 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 江川香奈, 依田育士
2. 発表標題 災害時の医療救護所の状況変化への対応内容に関する調査研究
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 江川香奈
2. 発表標題 病院建築における災害時の傷病者受け入れ場所の設置階に関する調査研究
3. 学会等名 第49回日本救急医学会総会・学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 江川香奈, 依田育士, 黒嶋智美, 武田宗和
2. 発表標題 災害時の病院の通路空間における最優先治療群の診療場所の設営手法に関する調査研究
3. 学会等名 第27回 日本災害医学会総会・学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kana Egawa
2. 発表標題 DESIGN METHODS FOR HOSPITAL BUILDINGS AND FACILITIES THAT TAKE INTO ACCOUNT CHANGES IN SITUATIONS DURING DISASTERS
3. 学会等名 26th Congress of International Federation of Hospital Engineering Global Climate Action And Energy Requirements (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 江川香奈
2. 発表標題 病院建築における災害時の傷病者受け入れ計画事例に関する調査研究
3. 学会等名 第48回 日本救急医学会総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 江川香奈, 依田育土, 黒嶋智美, 武田宗和
2. 発表標題 病院における医療救護所の状況変化への対応方法に関する調査研究
3. 学会等名 第26回 日本災害医学会総会・学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kana Egawa
2. 発表標題 Design ingenuity for disaster base hospitals with a focus on accepting casualties during disaster
3. 学会等名 2019 international union of architects-public health group & global university program in healthcare annual conference (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kana Egawa
2. 発表標題 A Study on facility design considering the acceptance of a large number of casualties in disasters
3. 学会等名 The Symposium on Healthcare Architecture in Asia 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kana E g a w a
2. 発表標題 Improving Critical First-Aid Response at time of Disaster - an empirical assessment
3. 学会等名 I F H E 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kana E g a w a
2. 発表標題 Research on architectural design required for medical facilities in case of disaster
3. 学会等名 I S A I A 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 江川香奈, 依田育士, 山下哲郎
2. 発表標題 災害拠点病院における設計主旨からみた災害時の対応策に関する調査研究
3. 学会等名 日本建築学会大会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担 者	山下 哲郎 (YAMASHITA Tetsuro) (00239972)	工学院大学・建築学部(公私立大学の部局等)・教授 (32613)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------