

平成 28 年度
学士学位論文

災害救護拠点における被災者名簿作成に備
えた被災者対応訓練シミュレータ

Training simulator for creating list of victims at the
disaster relief base

1170296 岡村 啓二郎

指導教員 福本昌弘

2017 年 3 月 6 日

高知工科大学 情報学群

要 旨

災害救護拠点における被災者名簿作成に備えた被災者対応訓練 シミュレータ

岡村 啓二郎

災害発生時，災害拠点病院の周りには，本当に病院での治療が必要な人以外を病院に入れさせないために，災害救護拠点が開設される．災害救護拠点では，被災者の安否情報や拠点内での被災者への対応を記録するために手書きの名簿が作成される．この名簿が拠点内では大量に作成されるため，被災者の安否情報の管理などが大変であるという問題がある．そこで，この名簿を電子化して一元的に管理するためのシステムが提案された．

本研究ではこのシステムを用いた名簿作成に慣れる事を目的とした，平時に簡易的に名簿作成訓練を行うためのシミュレータを提案している．提案するシミュレータに対し，平時から簡易的に利用出来る事，名簿作成時の名簿作成者の業務を体験出来る事，繰り返し利用しなくなる仕組みがある事，という3つの要件を設定し，この要件を満たすための仕組みをシミュレータに導入している．このシミュレータを救護活動訓練を実施している方々に評価していただいた結果，このシミュレータを災害救護訓練シミュレータとして活用できることが分かった．

キーワード 災害救護拠点，名簿作成，シミュレータ

Abstract

Training simulator for creating list of victims at the disaster relief base

OKAMURA Keijiro

As one of the disaster planning, the disaster base hospital is announced as a gathering place for the people. As a place to keep out people who are not necessary medical care in hospital, called as the disaster relief base is opened. At the disaster relief base, lists of victims having the personal information and the medial information are created in hand-writing. These lists are difficult to administer because so many lists are created in the disaster relief base. To manage in an integrated fashion, the database system for listing victims was proposed.

In this paper, a training simulator to ease creating lists using above database system has been proposed. This simulator has three requirements. First, anyone can be trained without physical environment like actually training the relief. Second, system user can experience the same movement as time of the disaster. Last, simulator has a mechanism that user wants to use repeatedly. As an evaluation of proposed simulator, the simulator has been used and had a questionnaire by people actually training the relief activity. As a result, they have been commented that proposed simulator can be used for the actual training.

key words Disaster relief base, Create list, Simulator

目次

第 1 章	序論	1
1.1	研究の背景と目的	1
1.2	本論文の構成	2
第 2 章	災害救護拠点における被災者名簿作成	3
2.1	災害救護拠点	3
2.1.1	災害救護拠点のエリア配置と被災者の流れ	4
2.1.2	災害救護拠点における被災者名簿作成	7
	被災者受付	7
	被災者対応エリア	8
2.2	被災者名簿作成データベース	8
2.2.1	被災者名簿作成データベースのシステム構成と稼働時の端末配置	9
2.2.2	被災者名簿作成データベースによる被災者名簿作成	10
	被災者受付	11
	被災者対応エリア	11
2.2.3	救護活動訓練での被災者名簿作成データベースの活用	11
第 3 章	被災者対応訓練シミュレータ	14
3.1	被災者対応訓練シミュレータの要件	14
3.2	被災者対応訓練シミュレータ	15
	被災者との対応	17
	プレトリアージ	18
	名簿作成に必要な情報の入力	18
	入力結果の正誤判定	19

目次

3.3	シミュレータを用いた訓練を繰り返し行う仕組み	19
3.3.1	被災者シナリオの自動生成	20
3.3.2	被災者との対応難易度の変化	22
3.4	まとめ	23
第 4 章	被災者対応訓練シミュレータに対する評価	24
4.1	救助や医療など別分野におけるシミュレータ	24
4.2	被災者との対応における UI の改良	25
4.3	略記された入力に対する正誤判定の仕組み	26
4.4	複数人同時参加機能	26
第 5 章	結論	28
5.1	まとめ	28
5.2	今後の課題	29
謝辞		30
参考文献		32

目次

2.1	災害救護拠点内に配置された複数のエリア	4
2.2	災害救護拠点内における被災者の流れ	5
2.3	被災者名簿作成の流れ	7
2.4	被災者名簿作成データベース稼働時の端末配置	9
2.5	被災者名簿作成データベースによる被災者名簿作成	10
2.6	救護活動訓練における被災者名簿作成時に生じた問題	12
3.1	被災者対応訓練シミュレータでの訓練の流れ	16
3.2	被災者対応訓練シミュレータにおける被災者との対応の例	17
3.3	被災者との対応時に「被災者との状態を見る」を選択した時の例	18
3.4	サンプルの被災者シナリオが格納された被災者シナリオテーブル	20
3.5	被災者シナリオ自動生成の流れ	21
3.6	被災者対応における名簿作成者のレベルが変化時の状態	22
4.1	救助活動における状況判断シミュレータとしての応用例	24
4.2	現状の名簿登録後の正誤判定時の結果と今後の正誤判定時の結果	25
4.3	複数人同時参加機能による現状の課題と今後	26

表目次

3.1 シミュレータのシステム構成	15
-----------------------------	----

第 1 章

序論

1.1 研究の背景と目的

地震や津波などの大規模な災害に備え、災害時の救急医療の拠点として定められている病院がある [1]。この病院は災害時の医療対応を行う以外に、避難所としての役割を持つため、病院での治療を必要とする被災者の他に、避難場所を求めてきた被災者など、大勢の被災者が押しかける事が予想される。大勢の被災者に対して病院だけでは対応しきれないため、本来に病院での治療を必要としている人のみを病院で治療し、それ以外の被災者は病院の周りに救護所を開設し、そこで対応を行う。

救護所では、被災者の個人情報や救護所内での被災者への対応を記録するための被災者名簿の作成が行われている。被災者名簿は後の安否確認や救護所内の状況把握の資料としての役割を持つ。現状この被災者名簿は紙により作成されており、救護所内の被災者を受付する場所と被災者への対応を行う場所の距離が離れているため、救護所内で被災者の情報を共有出来ない。そのため、受付で記入した情報を被災者に対応を行う場所で再び記入する必要がある。これが名簿作成者の負担となっている。そこで、この被災者名簿を電子化管理するためのシステムが検討されている [4]。これにより、救護所内で名簿の共有が可能となり、同一情報の重複記入などが無くなり、名簿作成者の負担軽減が期待されている。しかし、被災者名簿の電子化に伴い、名簿作成者が慣れないシステムを用いて名簿作成を行わなければならない事が問題となっている。これは、このシステムが訓練以外の目的で平時に利用される事がなく、訓練自体も多くの関係者の協力が必要であり頻繁に開催する事が出来ないためである。実際の訓練でシステムによる名簿作成が行われた際には、名簿の入力が間に合わず、

1.2 本論文の構成

被災者の受け入れに支障が生じるという事例があった。そこで本研究では平時にシステムを用いた名簿作成訓練を行うための被災者対応訓練シミュレータを提案し、救護所内におけるシステムを用いた名簿作成に慣れてもらう事を目的とする。

1.2 本論文の構成

本論文の構成について述べる。第2章では災害救護拠点と被災者名簿作成データベースについて述べる。第3章では本研究で提案した被災者対応訓練シミュレータについて述べる。第4章ではシミュレータを災害救護訓練を実施している方々に評価して頂いた際に頂いたご意見を元に今後の課題について述べる。第5章では、本論文の結論と今後の課題についてまとめる。

第 2 章

災害救護拠点における被災者名簿作成

本章では、災害時に開設される災害救護拠点について述べ、災害救護拠点内で作成される被災者名簿について述べる。その後、被災者名簿を電子化管理するために提案された被災者名簿作成データベースを用いた被災者名簿作成について述べ、被災者名簿作成データベースが実際の救護活動訓練にどのように活用されているかを述べる。そこから考えられる災害救護拠点での被災者名簿作成における問題点を述べる。

2.1 災害救護拠点

地震や津波などの大規模な災害発生に備え、自治体に災害時の救急医療の拠点として定められている病院がある [1]。この病院を災害拠点病院といい、ここでは 24 時間いつでも災害に対する緊急対応が可能で、被災地域内の傷病を持つ被災者の受け入れ・搬出が可能な体制を持つ事が保証されている。災害拠点病院となるような病院は、被災者を受け入れる設備が整っていることから、避難所としての役割も持つ。災害拠点病院は住民にも公開されているため、病院での治療を必要としている被災者の他に、避難所を求めてきた被災者など大勢の被災者が押しかける事が予想される。それら大勢の被災者を病院だけでは捌ききれないため、本当に病院での治療を必要としている人以外は病院に入れさせず、病院の外に救護所を開設しそこで被災者への対応を行う。この救護所の事を災害救護拠点という。

本節では、まず災害救護拠点内のエリア配置について述べ、次に災害救護拠点における被

2.1 災害救護拠点

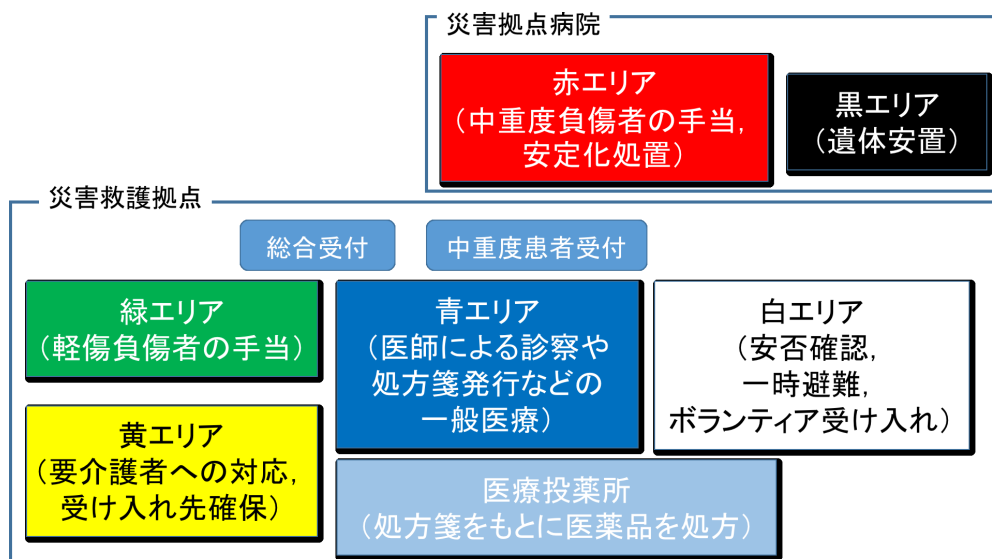


図 2.1 災害救護拠点内に配置された複数のエリア

災者の流れを述べる。最後に、そこで作成される被災者名簿について述べる。

2.1.1 災害救護拠点のエリア配置と被災者の流れ

災害救護拠点には、負傷により搬送されてきた被災者や、負傷は無いが一時避難を目的としてきた被災者など、様々な被災者が訪れる。それらの被災者に対して一つの場所での対応を行う事は効率が悪いと、被災者の状態に応じた対応を行うために、複数のエリアが設けられている。図 2.1 に、香南市前方展開型・地域総力戦の災害救護訓練 [3] での災害救護拠点のエリア配置図を示す。

災害救護拠点には訪れた被災者の受付を行う被災者受付と被災者への対応を行う複数の被災者対応エリアが配置されている。被災者受付は総合受付と中重度負傷者受付の2箇所が設けられている。被災者受付は被災者の受付と、プレトリアージュを行い、被災者を適切な被災者対応エリアに誘導するという2つの役割を持つ。総合受付では、自力で来た被災者と介護が必要なため付添い人と来た被災者の受付を行う。中重度負傷者受付では、負傷により搬送されてきた被災者の受付を行う。資源が限られる災害時の医療では救命可能な被災者を効率的に治療するために、治療する被災者に優先順位をつける行為であるトリアージュが行われる

2.1 災害救護拠点

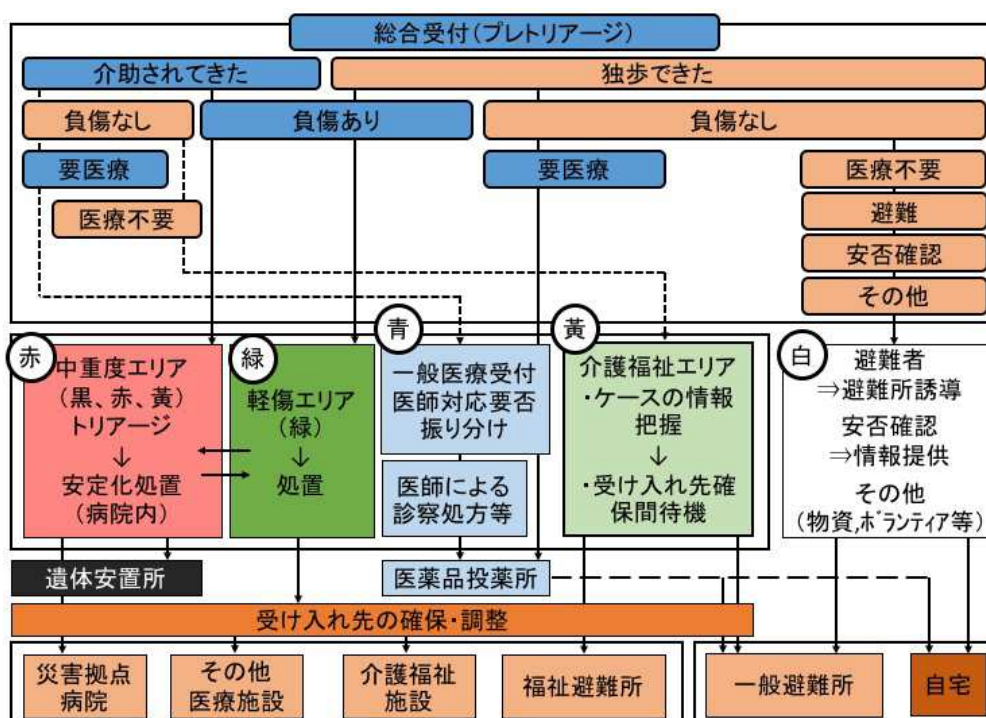


図 2.2 災害救護拠点内における被災者の流れ

[2]. トリアージの前段階として、怪我の度合いや医療対応の要否などにより被災者を分類分けする事をプレトリアージと言う。受付で行われるプレトリアージは香南市防災対策課により規定されているものがあり、プレトリアージによる被災者のエリア分けと、それに伴う被災者のエリア移動の流れを図 2.2 に示す [5].

被災者対応エリアは、被災者に行う対応別に複数のエリアが存在し、医師、看護師、薬剤師らによる医療対応が行われるエリアと、介護士による介護対応が行われるエリアと、一般ボランティアらによる一時避難や安否確認のためのエリアに分かれている。

赤エリア

赤エリアでは、中重度負傷者の手当が行われる。赤エリアに誘導された被災者は、初めに医師によりトリアージが行われ、治療の優先度が決定される。優先度順に被災者の安定化処置を行う。このトリアージにより治療の優先度が低いと判断された場合は軽傷手当を行う緑エリアに誘導される場合もある。医師による安定化処置の結果により、院

2.1 災害救護拠点

内入院か域内・広域搬送かを判断し、被災者を次の行き先に誘導する。

緑エリア

緑エリアでは、軽傷負傷者の手当が行われる。緑エリアには、総合受付で軽傷と判断された被災者と赤エリアでのトリアージで「緑」と判断された被災者が訪れる。緑エリアでは、初めに医師がトリアージを行う。トリアージにて軽傷と判断された軽傷者への応急手当を行う。トリアージにより「赤」と判断した場合は赤エリア、簡単な処置で対応可能な場合は青エリア、内服薬等が必要な場合は処方箋を処方して医療投薬所へ誘導する。

青エリア

青エリアでは、医師による診察、処方箋の処方が行われる。青エリアでは、初めに診察が必要かどうかを判断する。診察が必要だった場合は、診察を行い、お薬が必要だった場合は、処方箋を処方する。診察の必要が無く、お薬のみを必要としている被災者に対しては処方箋を作成し、医療投薬所に誘導する。

医療投薬所エリア

医療投薬所エリアでは、処方箋に基づき、薬の調剤を行う。被災者に薬を渡し、次のエリアでの対応が必要かどうかの確認を行い、必要であった場合は次のエリアに誘導する。

黄エリア

黄色エリアでは、介護福祉避難所や一般避難所への受け入れ先確保を行い、被災者を受け入れ先が確保出来た避難所に誘導する。

白エリア

白エリアでは、避難所・避難者情報・安否確認者一覧情報の掲示を行う。また、白エリアにいる人は拠点内のボランティアスタッフとしての協力の呼びかけを行う。

黒エリア

赤エリアでの対応が間に合わず亡くなってしまった被災者や、拠点内に搬送されてきた際にはすでに手遅れであった被災者の遺体を安置する。

2.1 災害救護拠点

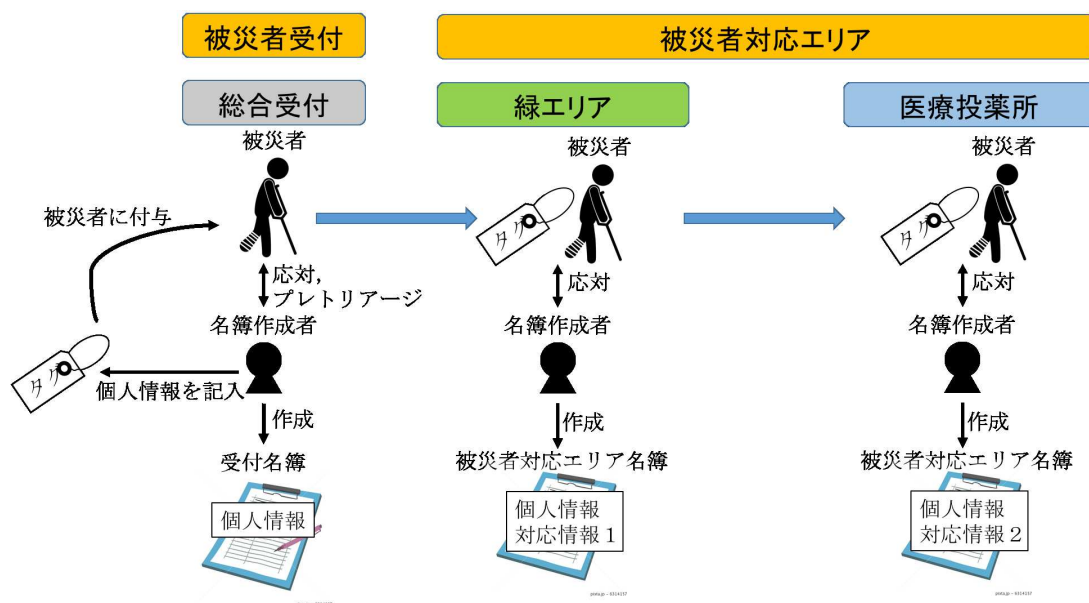


図 2.3 被災者名簿作成の流れ

2.1.2 災害救護拠点における被災者名簿作成

被災者受付や被災者対応エリアでは、被災者の個人情報や被災者への対応情報を記録するために、被災者名簿の作成が行われている。被災者名簿は後の安否確認や拠点内の状況把握のための資料としての役割も持つ。被災者受付では、被災者の氏名や連絡先などの被災者の個人情報が記録され、被災者対応エリアでは被災者情報とエリアでの被災者への対応情報が記録される。

被災者受付、被災者対応エリアで名簿作成者の動作や、名簿に登録する情報は異なる。被災者受付、被災者対応エリアでの名簿作成者が行う被災者への対応手順について述べる。被災者名簿作成の例を図 2.3 に示す。

被災者受付

被災者受付では訪れた被災者の受付を行い、被災者をプレトリアージを元に適切なエリアに誘導する。被災者受付での名簿作成者の被災者への対応を以下に示す。

2.2 被災者名簿作成データベース

1. 氏名や連絡先などの被災者の個人情報の聞き取りを行う。
2. 被災者情報を受付の名簿に記入する。
3. 拠点内で被災者を識別するためのタグに被災者情報と次の対応エリアを記入する。
4. タグを被災者を付与し、次の対応エリアへ誘導する。

被災者受付では、以上の手順をふむことで被災者名簿を作成し、被災者を被災者対応エリアに誘導する。

被災者対応エリア

被災者対応エリアでは被災者への医療対応や手当などを行い、医療対応や手当の内容などの対応情報を名簿に登録する。被災者対応エリアでの名簿作成者の被災者への対応を以下に示す。

1. 受付で付与されたタグに記載された被災者の個人情報をエリア毎の名簿に再記入する。
2. 被災者情報に紐付けして、エリアで行った対応情報を名簿に記入する。

被災者が次のエリアに移動する場合、次のエリアでも上記の手順を行う。このように被災者の状態や要望によってはいくつかのエリアで対応する必要があるため、被災者がエリアを移動する度にそのエリア毎に被災者情報を名簿に記入しなければならない。現状は紙により名簿が作成されているため、各エリア間で名簿の共有が出来ず、各エリアで個別の名簿を作成する必要があり、毎回同じ情報を別のエリアで記入しなければならない事が名簿作成者の負担になっているという問題がある。この問題を解決するために、被災者名簿の電子化管理を行うためのシステムが提案された。

2.2 被災者名簿作成データベース

前節で挙げた被災者名簿作成によって生じる問題を解決するための仕組みとして、被災者名簿作成データベースが提案された [4]。被災者名簿作成データベースは被災者名簿を電子

2.2 被災者名簿作成データベース

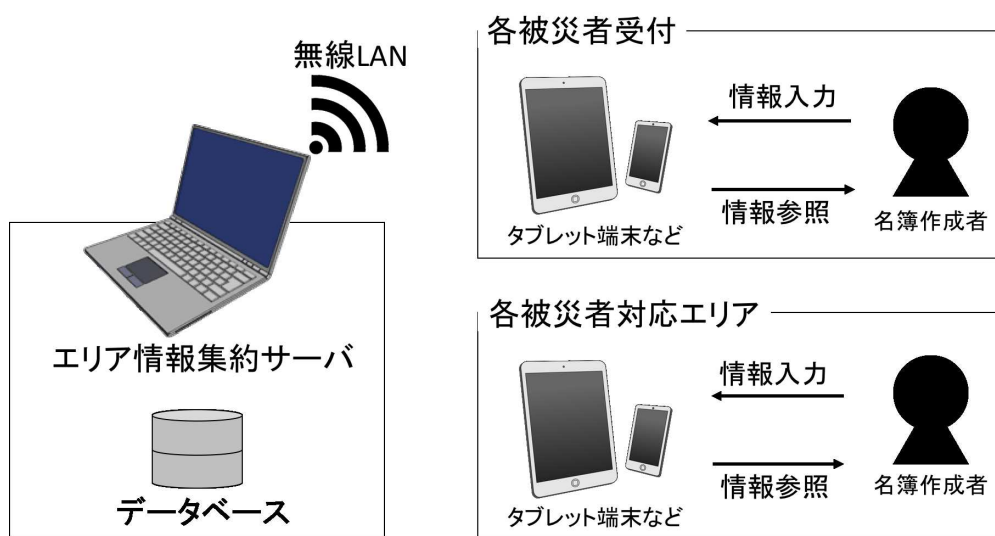


図 2.4 被災者名簿作成データベース稼働時の端末配置

化したことで、各エリア間での名簿の共有が可能となった。同じ情報の重複記入の必要がなくなったことで、名簿作成時の負担軽減が期待されている。本節では、被災者名簿作成データベースシステムの構成、被災者名簿作成データベースシステムによる被災者名簿作成について述べる。

2.2.1 被災者名簿作成データベースのシステム構成と稼働時の端末配置

被災者名簿作成データベースは被災者名簿を登録しておくデータベース本体と、データベースへの情報登録や情報確認を簡易に行うための Web アプリケーションにより構成されている。

図 2.4 に災害救護拠点において被災者名簿作成データベースを稼働させる際の端末配置を示す。サーバとなる PC を 1 台設置する。この PC をエリア情報集約サーバとし、エリア情報集約サーバにデータベースと Web アプリケーションを構築する。各被災者受付、被災者対応エリアには Web ブラウザをインストールしたタブレット端末などの電子端末を配置し、Web ブラウザから Web アプリケーションを操作してデータベースへの情報登録や参照、名簿の確認などを行う。エリア情報集約サーバとタブレット端末は無線によって通信するため、

2.2 被災者名簿作成データベース

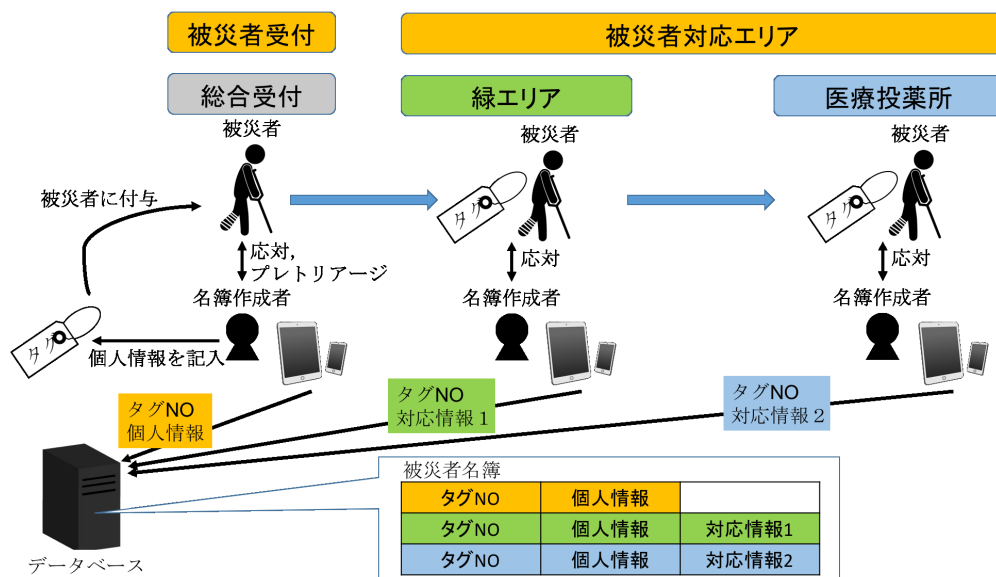


図 2.5 被災者名簿作成データベースによる被災者名簿作成

無線 LAN を設置する。

2.2.2 被災者名簿作成データベースによる被災者名簿作成

各被災者受付、被災者対応エリアでの名簿作成者はタブレット端末を使用し、Web ブラウザから Web アプリケーションを操作して被災者の個人情報やエリアでの対応情報の登録を行う。

被災者受付では、拠点内で個人を識別するためのタグを被災者に付与し、被災者の個人情報とタグに記載された番号をデータベースに登録する。被災者にタグを配布し、プレトリアージを行い、被災者を被災者対応エリアに誘導する。各被災者対応エリアでは、被災者が持つタグの番号と各エリアでの対応情報、データベースに登録する。これにより、タグの番号で被災者の個人情報と複数のエリアでの処置内容が関連付けされ、エリア間での名簿の共有が可能となる。

被災者名簿作成データベースによる名簿作成は、紙による名簿作成同様、被災者受付、被災者対応エリアで名簿作成者の動作や、名簿に登録する情報は異なる。被災者名簿作成データベースを用いた被災者名簿作成の例を図 2.5 に示す。

2.2 被災者名簿作成データベース

被災者受付

被災者受付では訪れた被災者の受付を行い、被災者のプレトリアージを行い適切なエリアに誘導する。被災者受付での名簿作成者の被災者への対応を以下に示す。

1. 氏名や連絡先などの被災者の個人情報の聞き取りを行う。
2. 拠点内で被災者を識別するためのタグに被災者の個人情報と次の対応エリアを記入する。
3. タグに記載されたタグ NO と被災者の個人情報をデータベースに登録する。
4. タグを被災者に身につけ、次の対応エリアへ誘導する。

被災者受付では、以上の手順で名簿を作成し、被災者を被災者対応エリアに誘導する。

被災者対応エリア

被災者対応エリアでは被災者への対応を行い、施した対応情報を名簿に登録する。被災者対応エリアでの名簿作成者の被災者への対応を以下に示す。

1. 訪れた被災者から受付で付与されたタグに記載されたタグ NO を聞く。
2. タグ NO とエリアで行った対応情報をデータベースに登録する。

タグ NO により被災者の個人情報とエリアでの対応情報がシステム内で関連付けされるので、エリア間での名簿の共有が可能となり、各エリア毎に個別の名簿を作成する必要や、被災者の個人情報を各エリア毎に毎回記入する必要が無くなった。

2.2.3 救護活動訓練での被災者名簿作成データベースの活用

被災者名簿作成データベースは、現在株式会社スペースタイムエンジニアリングにより、より現場で使いやすいように改良が行われており、改良されたものが実際の高知県の災害救護訓練にて活用されている。救護活動訓練は実際に病院の周りに災害救護拠点を開設し、拠

2.2 被災者名簿作成データベース

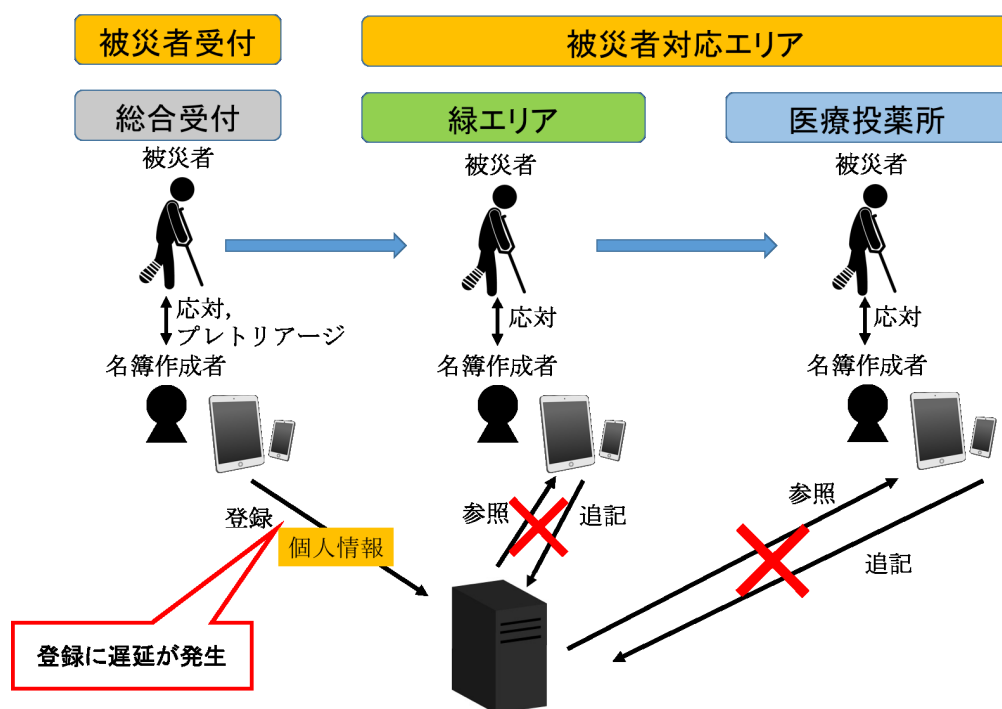


図 2.6 救護活動訓練における被災者名簿作成時に生じた問題

点内の各エリアに人を配置し、実際の被災者を想定した被災者役の人々を適切なエリアや避難所に誘導するといった災害時の救護活動を模擬した実践的な訓練である。訓練には市の職員の他に医師会の方々や実際の医療従事者など、様々な役職の人々が参加し、大規模な訓練となっている。

今年度は香南市・香南市消防本部により 2017 年 2 月 19 日に野市中央病院にて、開催された。野市中央病院での救護活動訓練では、被災者を識別するためのタグは使用されず、名前により被災者を識別し、対応情報を登録するという流れで名簿作成が行われた。

図 2.6 に実際の訓練時の事例で、総合受付で受付を済ませ、軽傷エリア、医療投薬所へ移動した被災者の例を示す。この時、受付での入力が間に合わず、システム内では受付が未完了であったため、軽傷エリアや医療投薬所で被災者の情報を参照出来ず、名簿作成が行えなかった。このような問題が発生した原因として、名簿作成者が名簿作成に慣れていない事が考えられる。この被災者名簿作成データベースは現状災害時にしか利用されないシステムである。また訓練も多くの関係者たちの協力の基で成り立つので、頻繁に行う事ができない。

2.2 被災者名簿作成データベース

そのため、災害時に慣れないシステムを用いて名簿作成を行わなければならない、訓練の時に発生した問題が実際の現場でも起こりうる可能性がある。

第 3 章

被災者対応訓練シミュレータ

被災者名簿作成データベースを用いた被災者名簿作成は平時には行われなため、名簿作成者は災害時に慣れないシステムを使用しなければならない。そのため、実際の訓練での名簿作成においても、データベースへの登録が間に合わず、対応エリアでの被災者の受け入れが滞るという問題があった。

この問題を解決するためには、被災者名簿作成データベースを用いた名簿作成に慣れる必要がある。そのためには、被災者名簿作成データベースを用いた名簿作成訓練を平時から繰り返し行う必要がある。現状訓練は多くの関係者の協力の基行われるため、容易に開催が出来ず、年に 1 回程度しか行う事が出来ない。そこで、本研究では平時から被災者名簿作成データベースを用いた名簿作成を簡易的に訓練するための仕組みとして、被災者対応訓練シミュレータを提案する。本章では、被災者対応訓練シミュレータが満たすべき要件を設定し、設定した要件を満たした被災者対応訓練シミュレータのシステム構成や機能について述べる。

3.1 被災者対応訓練シミュレータの要件

被災者名簿作成データベースを用いた名簿作成訓練を平常時から行い、名簿作成に慣れるために、提案するシミュレータが満たすべき要件を設定する。要件を以下に示す。

要件 1 手軽に場所や時間を問わず利用可能である事。

要件 2 被災者名簿作成データベースを用いた名簿作成と同じ動作が出来る事。

要件 3 シミュレータを用いた訓練を繰り返し行う仕組みがある事。

3.2 被災者対応訓練シミュレータ

実際に被災者名簿作成データベースを用いた名簿作成を行うような訓練を開催するには大勢の関係者の協力が必要である。そのため容易に訓練を開催できない。そこでシミュレータを用いて手軽に訓練を行えるようにするために要件 1 を設定する。被災者名簿作成データベースを用いた被災者名簿作成の訓練をするには、実際に被災者名簿作成データベースを用いた名簿作成と同じ動作を体験できるようにする必要があることから要件 2 を設定する。被災者名簿作成データベースを用いた名簿作成に慣れるには、訓練を繰り返し行う必要があるため、要件 3 を設定する。

3.2 被災者対応訓練シミュレータ

本節ではシミュレータの構成・運用について述べ、シミュレーションを用いた訓練について述べる。被災者対応訓練シミュレータでは、シミュレータを利用するユーザが被災者受付や被災者対応エリアでの名簿作成者となり、被災者との応対、被災者のプレトリアージ、被災者の個人情報や対応情報の入力 of 訓練を行う。

被災者対応訓練シミュレータのシステム構成を表 3.1 に示す。被災者対応訓練シミュレータは、ユーザの情報やユーザからの入力などシミュレータで使用するデータを保存するためのデータベースと、シミュレーション機能を提供する Web アプリケーションと、Web アプリケーションを動作させるための Web サーバにより構成されている。

表 3.1 シミュレータのシステム構成

Web サーバ	Apache2.2.15
Web アプリケーション	ruby2.2.2
フレームワーク	Ruby on Rails 5.01
データベース	sqlite3.6.20

被災者対応訓練シミュレータを運用する際は、被災者対応訓練シミュレータをインターネットに接続されたサーバ上で構築し、インターネット上で公開する。よってインターネットに接続可能で、Web ブラウザがインストールされた端末があれば、ブラウザからシミュ

3.2 被災者対応訓練シミュレータ

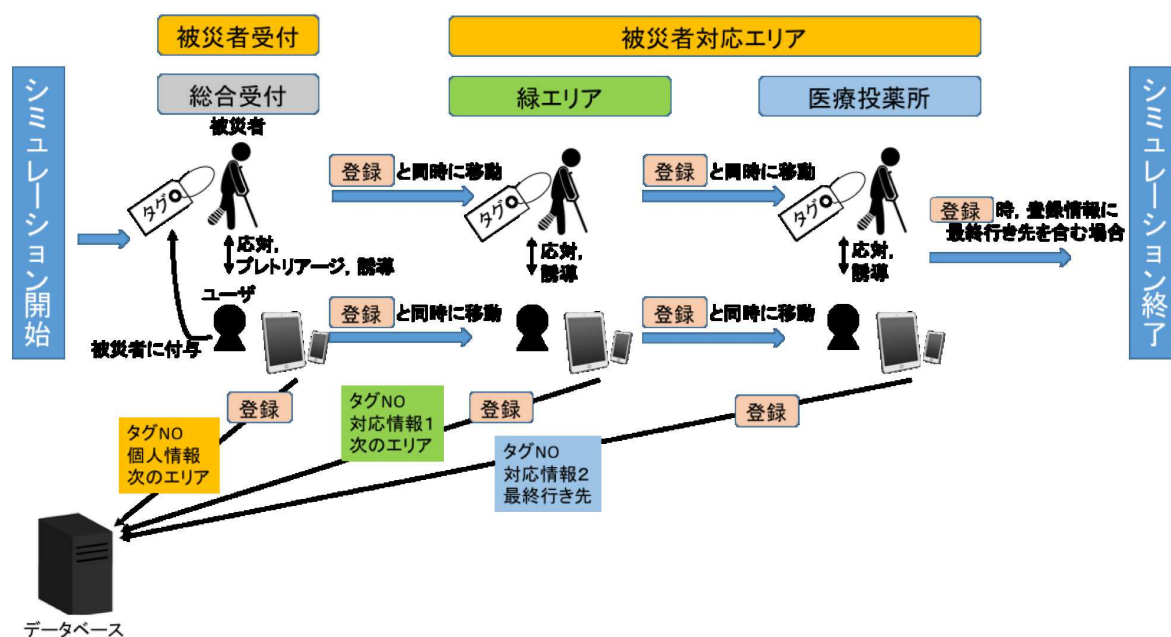


図 3.1 被災者対応訓練シミュレータでの訓練の流れ

レータの利用が可能となる。これにより、要件 1 を満たす事ができる。

図 3.1 にシミュレータを用いた訓練の流れを示す。シミュレーション開始と同時にユーザは被災者受付での名簿作成者となる。訪れた被災者が画面上に表示されるので、訪れた被災者に対して応対を行い被災者の状態や個人情報の聞き取りを行う。そこで得られた被災者の状態を元に、プレトリアージを行い、次の行き先エリアを判断する。ユーザは、受付での聞き取りとプレトリアージにより得られた、被災者の個人情報と次の行き先エリアを名簿に入力し、登録を行う。被災者名簿の登録後、被災者は次のエリアに移動する。それと同時にユーザも次のエリアに移動し、次のエリアでの名簿作成者となる。以上の手順により訪れた 1 人の被災者に対しての被災者受付及び各被災者対応エリアでの応対、プレトリアージ、名簿への登録を行う。登録をする際、登録した情報に最終行き先が含まれていた場合をシミュレータの終了とし、訪れた被災者の情報と入力した情報の正誤判定を行う。これにより、要件 2 を満たす事が出来る。

以降では、シミュレータにおける具体的な訓練内容について述べる。

3.2 被災者対応訓練シミュレータ

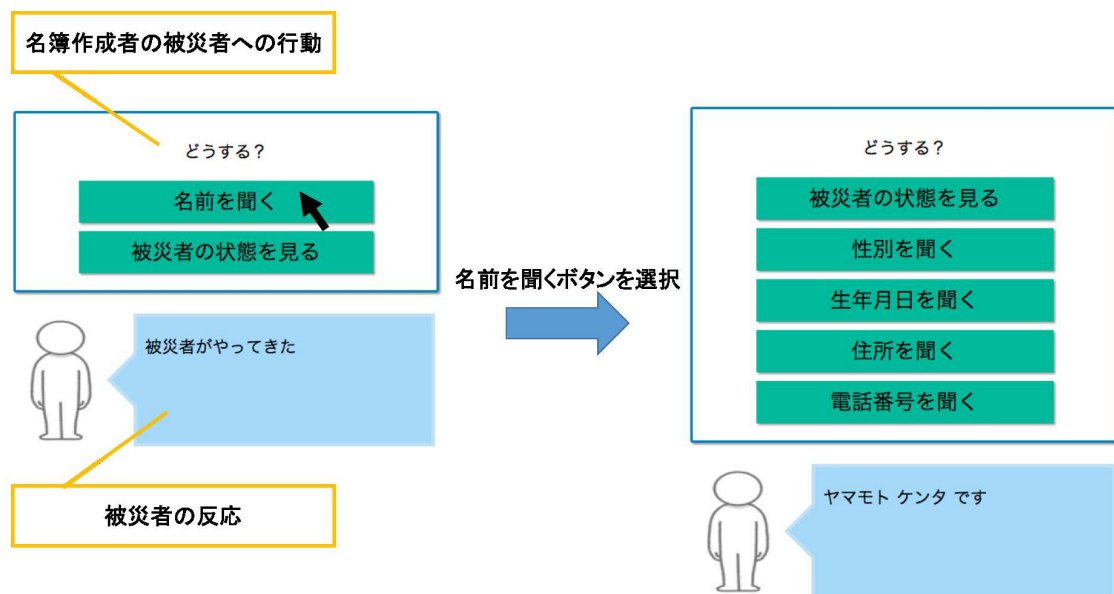


図 3.2 被災者対応訓練シミュレータにおける被災者との対応の例

被災者との対応

シミュレータ内における被災者との対応は、名簿作成者の被災者への行動が選択肢形式で表示されるので、それを選択する事により、画面上に表示された被災者の反応を表示を変えて表す仕組みになっている。図 3.2 に総合受付に訪れた被災者と名簿作成者の対応の例を示す。この例では、ユーザが「名前を聞く」という選択肢を選択し、それに対して被災者が名前を応えている。この被災者への行動を表す選択肢は、被災者受付と被災者対応エリアで異なる。被災者受付では、「名前を聞く」という選択肢の他に「性別を聞く」、「生年月日を聞く」、「住所を聞く」、「電話番号を聞く」、「被災者の状態を見る」の 5 つの選択肢が用意されている。被災者対応エリアでは、「タグナンバーを聞く」、「被災者の状態を見る」、「医師の対応を確認する」、「被災者の最終行き先を確認する」の 4 つの選択肢が用意されている。選択肢は初めから全て表示されているわけではなく、図 3.2 の例のように特定の選択肢を選択する事で表示される物もある。

3.2 被災者対応訓練シミュレータ

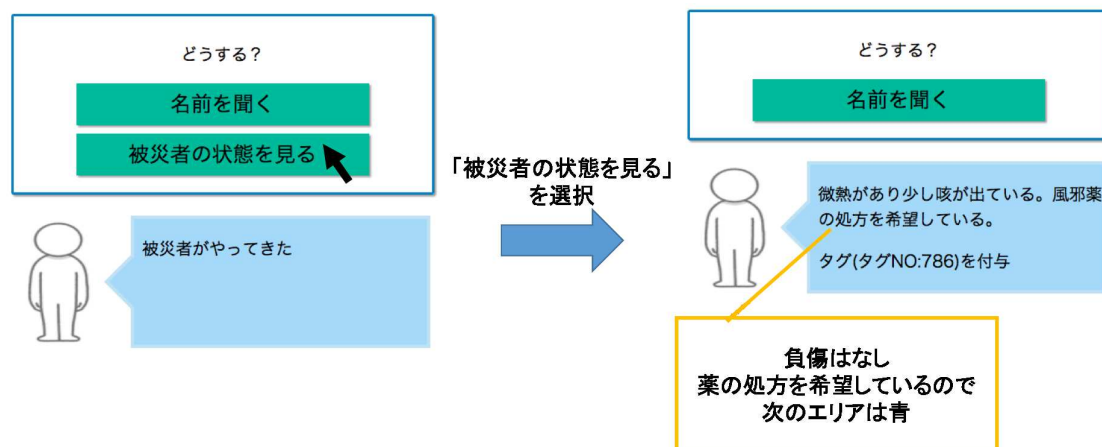


図 3.3 被災者との対応時に「被災者との状態を見る」を選択した時の例

プレトリージ

被災者との対応の際、被災者の状態を見るという選択肢を選択すると、被災者の状態が表示される。ここで表示された情報を元に、次の行き先エリアを判断する。図 3.3 に被災者との対応の際に「被災者の状態を見る」を選択した時の被災者の反応の例を示す。図 3.3 の例では、被災者の反応から、負傷は無く、薬の処方を希望している事が分かる。薬の処方には医師による診断と処方箋の処方が必要であるので、次のエリアは青エリアとなる。このようにして被災者対応訓練シミュレータではプレトリージ機能を提供する。

名簿作成に必要な情報の入力

被災者対応訓練シミュレータでは、被災者との対応やプレトリージから得られた結果を名簿に登録するためのフォームと登録ボタンを用意している。被災者受付と被災者対応エリアでは入力する内容が異なるため、被災者受付と被災者対応エリアでは異なる入力フォームを配置している。これらの入力フォームは被災者名簿作成データベースでの被災者情報入力のためのフォームとほぼ同様の物である。被災者受付では、タグ NO、名前、性別、生年月日、住所、電話番号、次のエリアを入力するためのフォームと登録ボタン、被災者対応エリアでは、タグ NO、対応情報、備考、次のエリア、最終行き先を入力するためのフォー

3.3 シミュレータを用いた訓練を繰り返す仕組み

ムと登録ボタンを配置している。被災者受付、被災者対応エリア共に、被災者との対応から得られた情報をフォームに入力した後、登録ボタンを押す事で入力した情報の登録が行われる。

入力結果の正誤判定

被災者対応訓練シミュレータでは、訪れた被災者を最終行き先まで誘導した後、訪れた被災者の情報に対して、各エリアで入力した情報が間違いがないかどうかを確認するために、訪れた被災者の情報と、各エリアで入力した情報を表示する。訪れた被災者の情報と、各エリアで入力した情報を項目ごとに比較し、全ての項目において完全に一致した場合を正解とする。

3.3 シミュレータを用いた訓練を繰り返す仕組み

本節では、ユーザがシミュレータを用いた訓練を自発的に何回も行うために、シミュレータで用いる被災者シナリオの自動生成方法と被災者との対応の難易度を変化させる仕組みについて述べる。

シミュレータで提示する被災者の情報と名簿作成者の対応の選択肢は、被災者の状態と各エリアでの対応が記述された被災者シナリオから表示している。提案シミュレータは実際の災害救護訓練のために自治体が作成した被災者シナリオを用いている。提案シミュレータを繰り返し使用した場合、同じ被災者情報と選択肢を何回も提示する可能性がある。そのため、ユーザがシミュレータを用いた訓練に飽きる可能性がある。そこで、ユーザが訓練を繰り返すために、シミュレータで用いる被災者シナリオの自動生成を行う。

また、提案シミュレータでは、シミュレータを用いた訓練終了後にユーザが作成した名簿と被災者シナリオから表示した被災者の情報を比較し、作成した名簿の正誤判定を行う。この正誤判定は、ユーザが作成した名簿に記述されている情報が被災者の情報に完全一致した場合正解とする。しかし、正しい被災者名簿を作成したとしても、以降の訓練に変化がな

3.3 シミュレータを用いた訓練を繰り返し行う仕組み

特記事項	性別	発話	歩行	重症内容	重症対応	軽傷内容	軽傷対応	医療内容	医療対応	備考	最終行き先
			独歩で来た			右足をガラスで切った	裂傷部分を消毒し包帯を巻いた	痛み止めを要求している	痛み止めを処方	自力で帰宅	自宅
妊婦	女		独歩で来た					走ってきたため出血あり。出血を心配して薬が欲しいと言う。	出血止の薬を処方	自力で帰宅	自宅
			独歩で来た			膝に擦り傷	膝を洗浄消毒しガーゼを付与	低体温でふらふらしている	安定剤を処方	遠方からの旅行中に被災し、家に帰れない	避難所

図 3.4 サンプルの被災者シナリオが格納された被災者シナリオテーブル

い。ユーザが正しい被災者名簿を作成した場合に、被災者との応答の内容が変化する等以降の訓練に変化があれば、ユーザは訓練をゲーム感覚で楽しみながらシミュレータを用いた訓練を行うことができる。そこで、ユーザが自発的に訓練を繰り返し行うために、被災者の対応の難易度を変化させる仕組みを施す。

3.3.1 被災者シナリオの自動生成

本節ではユーザが訓練を繰り返し行うために、被災者シナリオを自動生成するための仕組みを述べる。シミュレータに用いる被災者シナリオは被災者シナリオテーブルに格納されている。被災者シナリオテーブルへの被災者シナリオの追加は、ユーザにより簡単に行えるようになっている。図 3.4 にサンプルが格納された被災者シナリオテーブルを示す。被災者シナリオテーブルは被災者の特徴を表す項目と、被災者の状態とその状態に対する対応を表す項目と、備考と最終行き先により構成される。被災者の特徴を表す項目には特記事項、性別、発話、歩行可能の 4 つがある。被災者の状態は重症内容、軽傷内容、医療内容、の 3 つ

3.3 シミュレータを用いた訓練を繰り返し行う仕組み

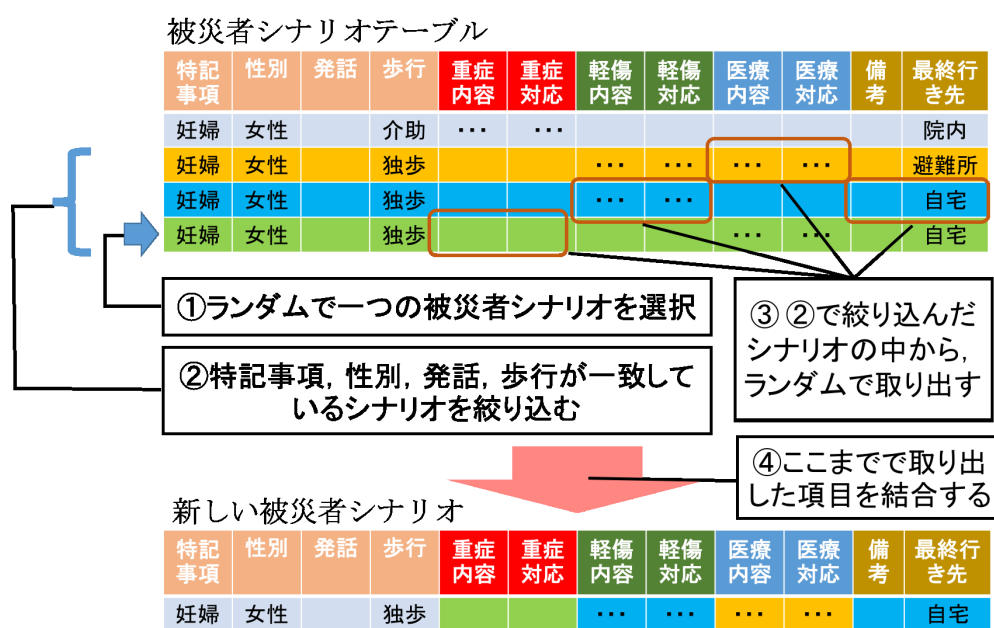


図 3.5 被災者シナリオ自動生成の流れ

に分け, その状態の被災者に対する対応をそれぞれ重症対応, 軽傷対応, 医療対応とする。この被災者シナリオテーブルに格納された被災者シナリオを組み替える事により, 被災者シナリオの自動生成を実現する。

被災者シナリオテーブルに格納された被災者シナリオから新しい被災者シナリオを自動生成するまでの流れを図 3.5 に示す。まず, 被災者シナリオテーブルに格納された全ての被災者シナリオから一つ選択する。次に選択した被災者シナリオの特記事項, 性別, 発話, 歩行可能の項目が一致する被災者シナリオの絞り込みを行う。絞り込まれた被災者シナリオ群の中から, 重症内容と重症対応, 軽傷内容と軽傷対応, 医療内容と医療対応, 備考と最終行き先をセットでランダムに取り出していく。最後に被災者シナリオの絞り込みに利用した特記事項, 性別, 発話, 歩行可能の項目とセットでランダムに取り出した項目をつなぎ合わせる。これにより, 新しい被災者シナリオの生成を行う事が出来, 要件 3 を満たす事が出来る。

3.3 シミュレータを用いた訓練を繰り返し行う仕組み

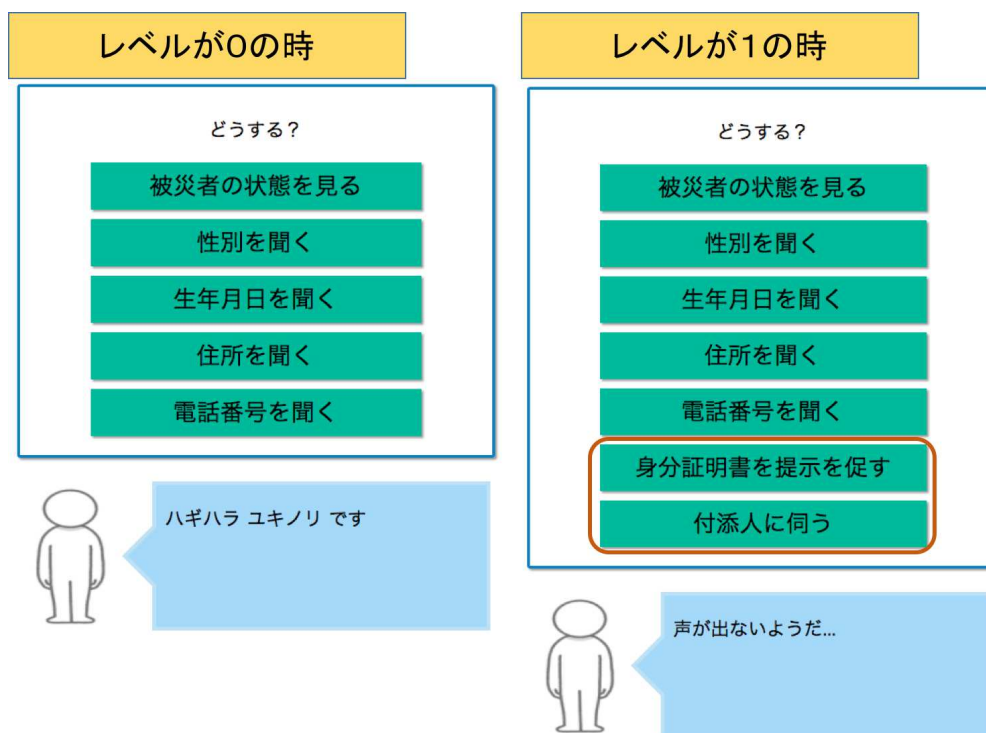


図 3.6 被災者応対における名簿作成者のレベルが変化時の状態

3.3.2 被災者との応対難易度の変化

ユーザが自発的に訓練を繰り返し行うために、訓練における被災者対応の難易度を変化させる仕組みについて述べる。ユーザが正しい被災者名簿を作成するたびに、名簿作成者のレベルが1ずつ上がるようにする。そのレベルに応じて、被災者との応対の変化を行うようにする。図 3.6 に被災者との応対において、「名前を聞く」という行動を名簿作成者のレベルが0の時にに行った後の状態と、レベルが1の時にに行った後の状態を示す。レベルが0の時はこれまでの被災者との対応と変わらず、被災者は名簿作成者の行動に対して適切な反応を返す。名簿作成者のレベルが1に上がった際は、発話不可な被災者との応対訓練を行う。その代わりに、名簿作成者の行動の選択肢に「身分証明書の提示をお願いします」と「付添い人に何う」という選択肢が新しく追加されている。このように、名簿作成者のレベルが上がるにつれて、ユーザが同じ応対を繰り返すだけでは名簿への登録に必要な情報を収集できないようにする。このレベルによる応対の変化は現状、レベル0、レベル1、レベル2の3つを用

3.4 まとめ

意している。これにより要件 3 を満たすことが出来る。

3.4 まとめ

本章では、被災者名簿作成データベースを用いた名簿作成を平常時から行い、被災者名簿作成データベースを用いた名簿作成に慣れるために被災者対応訓練シミュレータを提案した。シミュレータに 3 つの要件を設定し、その要件を満たすための仕組みや機能について述べた。一つ目の要件に対して、シミュレータを Web アプリケーションにより実装し、Web 上で公開した。これにより、Web ブラウザがインストールされた端末があれば、場所や時間を問わず、手軽にシミュレータの利用が可能であるため一つ目の要件を満たす事が出来る。二つ目の要件に対して、シミュレータ上では実際に名簿作成者が行う動作のうち、被災者との応対、プレトリアージ、名簿への入力 of 3 つの動作を体験する事ができる。このことから、二つ目の要件を満たすことが出来る。三つ目の要件に対して、被災者シナリオの自動生成及び、名簿作成者のレベルに応じた被災者応対における難易度の変化を行う仕組みを施した。これにより、三つ目の要件を満たすことが出来る。よって、提案したシミュレータは全ての要件を満たしていると言える。以上の事から提案したシミュレータで被災者名簿作成データベースを用いた名簿作成に事が出来る。

第 4 章

被災者対応訓練シミュレータに対する評価

本章では，提案シミュレータについて，香南市役所 防災対策課 久保雅裕様と高知中央東福祉保健所の皆様から評価して頂き，提案シミュレータに対するご意見を基に今後の課題を述べる．

4.1 救助や医療など別分野におけるシミュレータ

本研究では災害救護拠点における被災者名簿作成データベースを用いた被災者名簿作成時の被災者との対応を訓練する事を目的としたシミュレータを提案した．このシミュレータを別分野への応用が可能ではないかというご意見を香南市役所の久保雅裕様から頂いた．救助活動における状況判断シミュレータとして応用した例を図 4.1 に示す．この例では画像を使用し，消火活動を行うのが先か，二階の人を助けるのが先かを判断する危機管理シミュレー

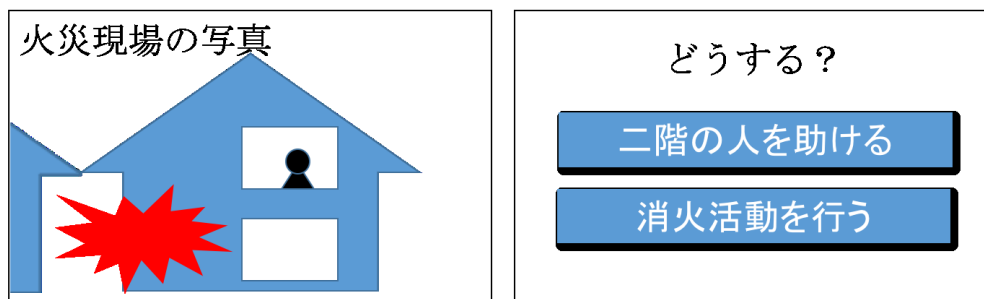


図 4.1 救助活動における状況判断シミュレータとしての応用例

4.2 被災者との対応における UI の改良

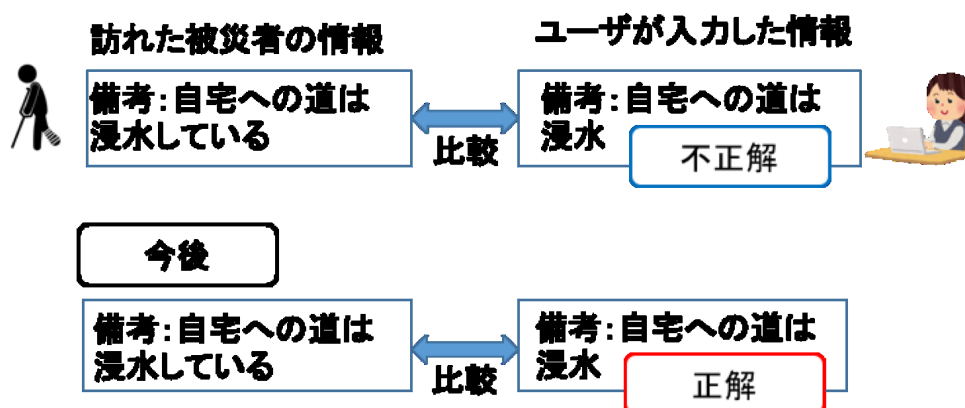


図 4.2 現状の名簿登録後の正誤判定時の結果と今後の正誤判定時の結果

ションを行う事ができる。このように、画像を利用できるようにする事で、別分野でのシミュレータとしての応用が可能である。

4.2 被災者との対応における UI の改良

シミュレータでは被災者との対応の際に、名簿作成者の行動の選択肢を選ぶと、一度選んだ選択肢は消える仕様になっている。また、被災者の反応を表示する領域は、名簿作成者の行動が選択されるたびに新しく上書きして表示される。そのため、一つ被災者への行動を選択する度に、ユーザは得られた情報をその都度名簿に登録しなければならない。高知中央東福祉保健所の方からは、シミュレータの操作が不慣れなユーザが選択肢を誤選択した際に被災者の情報が分からなくなり、名簿への入力が上手く出来ないというご意見を頂いた。この問題の解決策として名簿作成者のレベルを利用する。レベルが低い場合は選択肢を選んだ場合であっても選択肢が消えないようにし、レベルが上がると選択肢が消えるようにする。これにより、シミュレータの操作が不慣れなユーザが名簿作成を行う際に、入力などに支障が出る事はなくなると考えられる。

4.3 略記された入力に対する正誤判定の仕組み

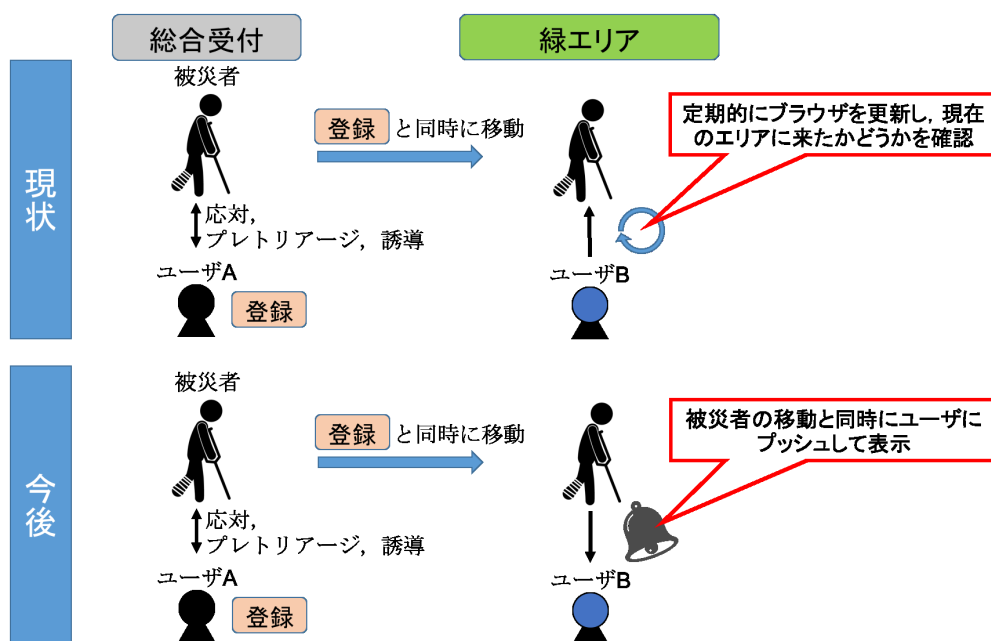


図 4.3 複数人同時参加機能による現状の課題と今後

4.3 略記された入力に対する正誤判定の仕組み

図 4.2 に現状の名簿登録後の正誤判定時の結果と、今後の正誤判定時の結果の例を示す。現状このシミュレータでは、訪れた被災者の情報と名簿作成者が入力した情報の判定は完全一致かそうでないかのみの判定を行っている。しかし、実際に名簿作成を行う人達としては、被災者の備考や被災者への対応情報などは略記された入力を行う事が多いため、今後は略記された入力でも意図が合致していれば正解にしたほうが良いというご意見を高知中央東福祉保健所の方から頂いた。この機能を実現するためには、表示された被災者の状態と、略記された入力に対して比較を行い意図が合致しているかどうかを判定するための正誤判定アルゴリズムを考える必要がある。

4.4 複数人同時参加機能

香南市役所の久保様や高知中央東福祉保健所の皆様からの共通のご要望として、複数人同時参加機能の実現がある。複数人同時参加機能が実現される事で、実際の災害救護訓練の代

4.4 複数人同時参加機能

わりとしてこのシミュレータを活用する事も可能であるというご意見を頂いた。

図 4.3 に表すように、被災者受付や被災者対応エリアで名簿作成を行う人を複数人用意し、役割分担を行う事によって、複数人同時参加機能の実現が可能である。しかし、現状、被災者対応エリアで名簿作成を担当するユーザは、被災者受付で登録を済ませた被災者が自分の担当しているエリアに訪れたかどうかを Web ブラウザを定期的に更新して確認しなければならない、手間がかかる。これは、現状の設計では、シミュレータ内での被災者のエリア移動をシミュレータがユーザに通知する仕組みがないためである。そこで、シミュレータ内の受付などで被災者の情報が登録され、次のエリアへの移動が行われた際、被災者の移動先のエリアで待機しているユーザにシミュレータがプッシュ通知を行う仕組みが必要である。この仕組みが実装できれば、ユーザはブラウザを定期的に更新する必要がなくなり、シミュレータを用いた訓練時の手間を無くす事が出来る。

第 5 章

結論

5.1 まとめ

現状紙により作成されていた被災者名簿を電子化するためのシステムとして被災者名簿作成データベースが提案された [4]。香南市の訓練にて被災者名簿作成データベースを用いて名簿作成が行われた際、名簿への入力に間に合わず、被災者の受け入れが滞るという事例があった。これは名簿作成者が被災者名簿作成データベースを用いた名簿作成に慣れていなかった事が原因であると考えられ、平時から被災者名簿作成データベースを用いた名簿作成訓練を行う必要がある。しかし、被災者名簿作成データベースは訓練以外の目的で平時に利用される事はなく、訓練自体も多くの関係者の協力が必要であり頻繁に開催する事が出来ないため、平時に被災者名簿作成データベースを用いた被災者名簿作成を行う事が出来ない。そこで本研究では、平時から被災者名簿作成データベースを用いた名簿作成を訓練するための被災者対応訓練シミュレータの提案を行った。これにより平時でも、災害救護拠点における名簿作成者として、被災者との対応、プレトリアージ、名簿への入力の 3 つ動作をシミュレーション出来るようになった。また被災者対応訓練シミュレータには、シミュレータを繰り返し利用してもらう事を目的として、被災者シナリオの自動生成とレベルアップによる被災者との対応変化を行った。

この被災者対応訓練シミュレータを災害救護訓練を実施している方々に評価して頂いたところ、別分野への応用や、実際に訓練を行う人達にとって使いやすいように今後改良していくべき点など、様々なご意見、ご要望を頂く事が出来た。さらに今後このシミュレータが改良されて行けば実際の訓練の代わりにこのシミュレータを用いる事が出来ると言って頂い

5.2 今後の課題

た. このことから, このシミュレータを災害救護訓練シミュレータとして活用する事が出来る.

5.2 今後の課題

本研究では, 被災者対応訓練シミュレータにより, 平時での被災者名簿作成データベースを用いた名簿作成における被災者との対応, プレトリアージ, 名簿への入力をシミュレーション出来るようになった. 現状は訪れた一人の被災者に対して, その被災者を最終行き先に誘導するまでの流れをシミュレーション出来る. しかし実際の被災者名簿作成において, 一人の被災者に対して, 各エリアにて同じ被災者への対応を全て一人で行う事は無く, 複数人をエリア毎に分け, 被災者への対応, 誘導を行う. そのため, 今後はより実際の訓練に似た動作をシミュレーションするために, 複数人でエリア毎に別れ被災者への対応, 誘導を行う機能を持ったシミュレータの検討を行う必要がある. また, 保健所の方から頂いたご意見の中にはユーザインタフェースが分かりづらいという指摘もあったため, ユーザインタフェースを充実させ, より扱いやすいインターフェースの設計を行う事が今後の課題となる.

謝辞

本研究を行うにあたり、ご指導いただきました福本昌弘教授には、深く感謝申し上げます。思い込みで勝手に行動するかと思えば、やらなければ行けない事は中々やらないような不可解な行動を続ける私に対して、時には厳しい言葉で最後まで指導して頂き、大変感謝しています。本研究の副査をしていただきました、敷田幹文教授、鵜川始陽准教授にも感謝致します。

また本研究を行うにあたり、交流させていただいた香南市役所の皆様、高知中央東福祉保健所の皆様、株式会社スペースタイムエンジニアリングの皆様にも感謝致します。特に香南市役所 防災対策課 久保雅裕様、高知中央東福祉保健所の河渕雅恵次長には本研究の調査へのご協力や、本シミュレータへの評価やご意見を頂く機会を設けて頂きありがとうございます。ありがとうございました。

NOC の福富英次氏にも感謝致します。お食事に何度も連れて行って貰ったり、発表プレゼンを作る時の話の整理や論文の執筆作業に付きっきりで介抱してくださったり、本当にお世話になりました。

そして、福本研究室修士2年の田中麻実氏にも深く感謝致します。研究の整理を一緒に行っていたいたり、梗概や論文の添削を夜通し行っていたいたり、時には悩み相談に乗っていただいたり、公私共に大変お世話になりました。

また Bandhit.Suksiri 氏にも感謝致します。一緒に英会話の勉強をしたり、研究の息抜きに付き合って頂きありがとうございました。

研究室の同期、川崎友紀氏、下笠幸星氏、杉野良樹氏、畠山和巳氏にも感謝致します。四年時になってからは、それぞれ別々の道を歩み進めることとなり、全員が会う機会が殆ど無かったことが残念ですが、三年時にみんなでポスターや、プレゼンの作成を和気藹々で行えた事が良い思い出になっています。

福本研究室3年生の皆様、あまり話す機会は無かったですが、たまに研究の息抜きに付き

謝辞

合って頂きありがとうございました。私の行いを見ていると研究生活に不安を抱えてしまう人もいるかと思いますが、みんなで目標をたてあい、少しずつ前進していけば、研究生活も難なく乗り越えられるのではないかと思います。

最後に、高知工科大学で過ごした4年間を支えてくださった友人の皆様、親族の皆様、関わってくれた全ての皆様に感謝致します。

参考文献

- [1] “災害拠点病院とは,” 独立行政法人 国立病院機構 災害医療センター, <http://www.nhoddmc.jp/disaster/saigaikyoten.html>, 2017 年 2 月 28 日閲覧.
- [2] “災害医療救護活用マニュアル,” 社団法人 横須賀市医師会, <http://www.yokosukashimed.or.jp/topics/saigaimanual/3.htm>, 2017 年 3 月 1 日閲覧.
- [3] “香南市 前方展開型・地域総力戦の災害救護訓練,” 香南市消防本部 2017 年 2 月 20 日.
- [4] 那須裕太, “災害時医療拠点における被災者名簿作成データベース,” 平成 27 年度高知工科大学プロジェクト研究, 2016.
- [5] “医療救護所内の役割と活動の流れ,” 2017 年 1 月 20 日香南市災害図上演習資料.
- [6] “高知県災害時医療救護計画”, 高知県,
<http://www.pref.kochi.lg.jp/soshiki/131301/files/2012032300261/2703ikkatu.pdf>,
2017 年 3 月 2 日閲覧.