

3. 医療機能支障

3.1 想定方法

(1) 検討フロー

医療機能支障に関する想定フローは次の通りである。

- ・ 要転院患者数
- ・ 医療需給過不足数(重傷者対応)
- ・ 医療需給過不足数(軽傷者対応)

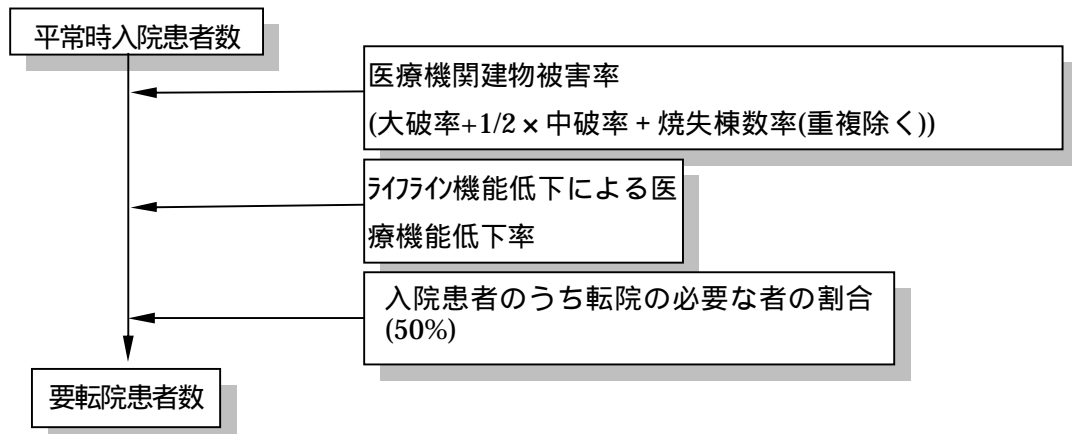


図 3-1 要転院患者数想定フロー

(上図の建物大破・中破は構造的な大破・中破とした)

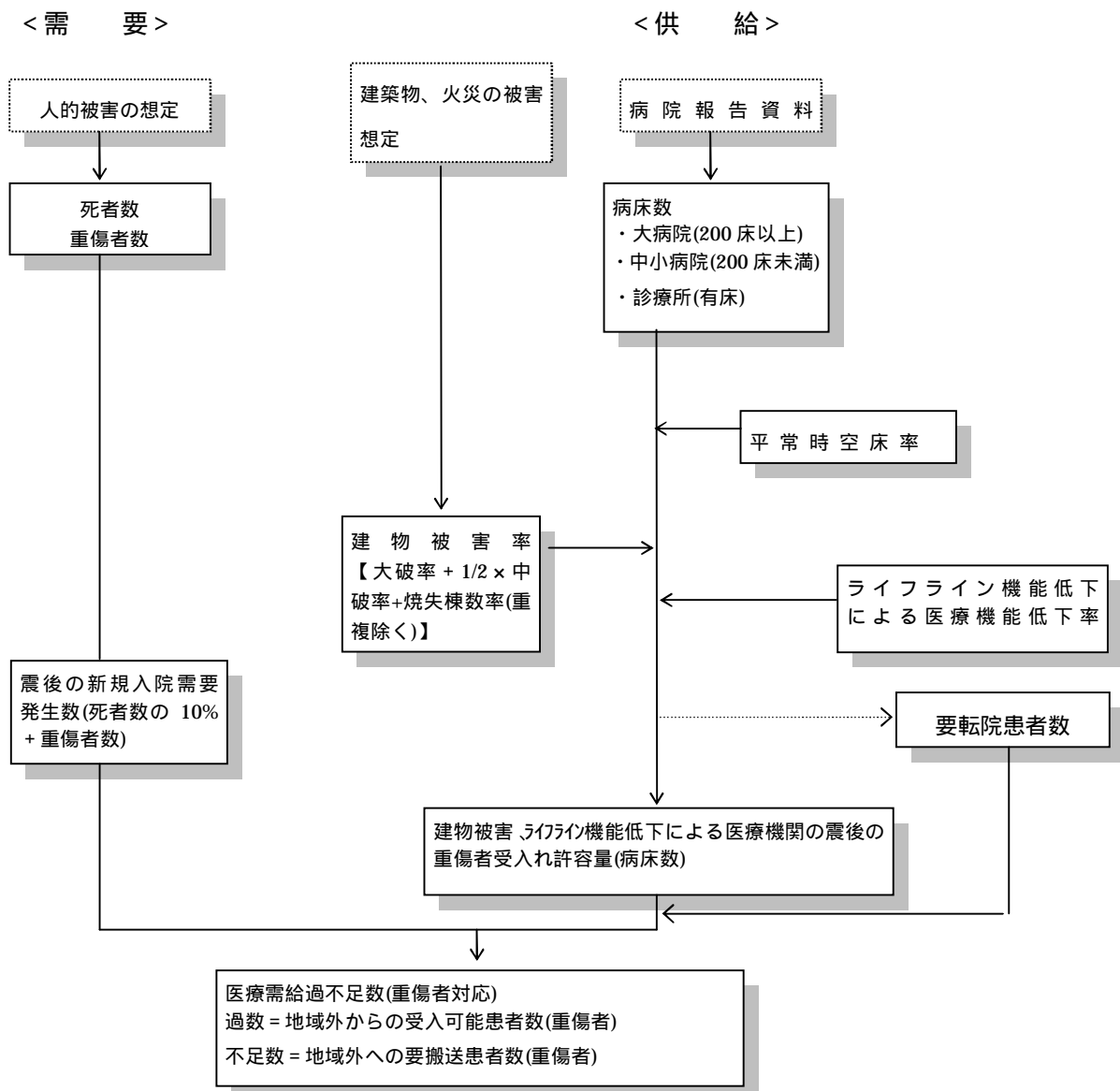


図 3-2 医療需給過不足数(重傷者対応)想定フロー
(上図の建物大破・中破は構造的な大破・中破とした)

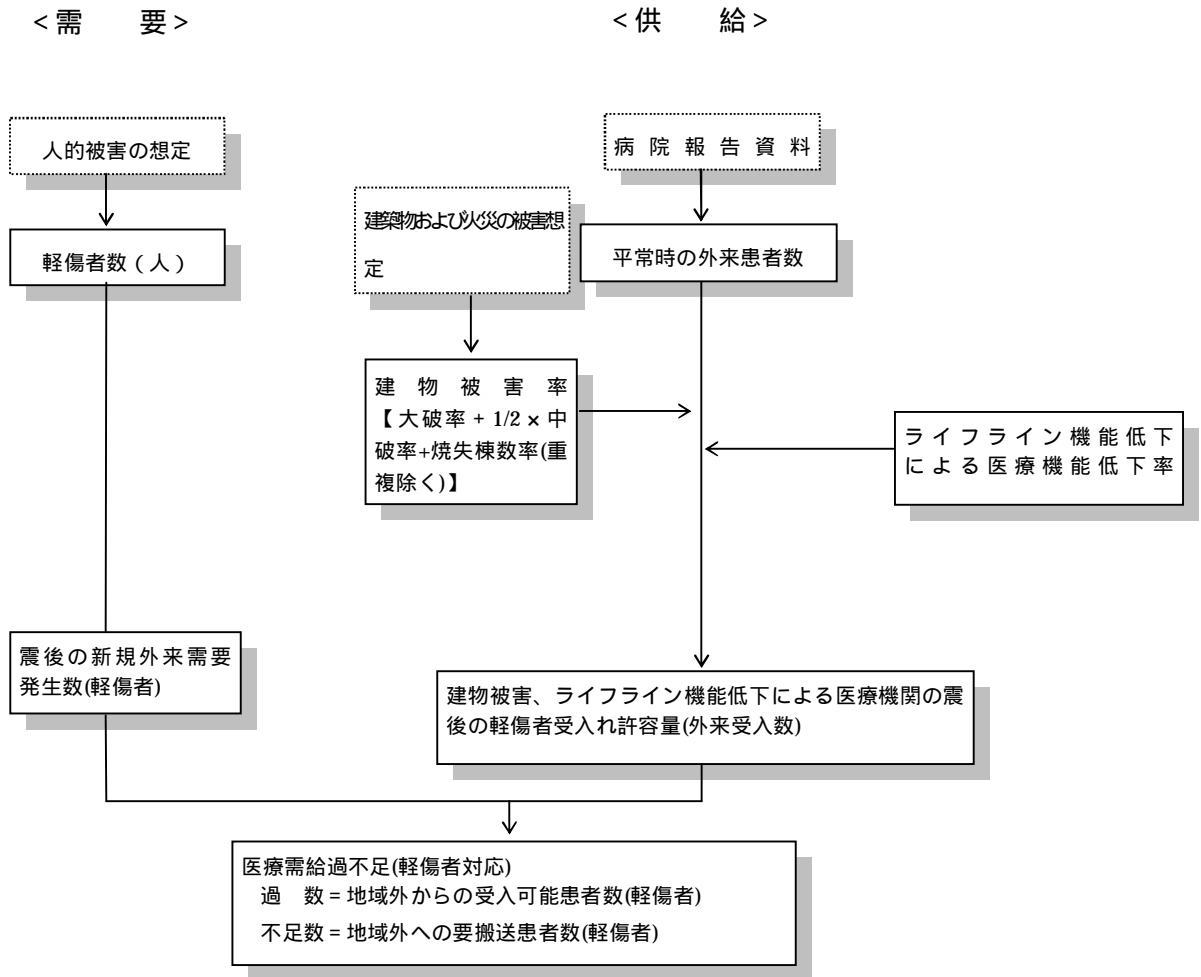


図 3-3 医療需給過不足数(軽傷者対応)想定フロー
(上図の建物大破・中破は構造的な大破・中破とした)

(2) 想定方法

静岡県（2001年）を参考に、以下のような手法で想定した。

要転院患者数：

地震時に医療機関の施設・設備の損壊やライフライン被害による機能支障などによって転院を余儀なくされる従前入院患者数

医療需給過不足数：

地震後の発生負傷者数（重傷、軽傷）に対して、地震後の医療機関の対応能力がどれだけ余っているかの指標。マイナスは地域内での対応力の不足を意味する。

1) 要転院患者数

災害時に医療機関も建物の損壊などによって被害を受けることが予想され、これによる要転院患者数を算定した。

本調査では医療機関の施設も地域内の他の建築物と同比率で被害を受けると仮定し（病院・診療所ともにRC造建物被害率と同じとした）、また火災の直接の被害はなくても間接的な影響は大きいと考え、医療機関も当該地区の焼失棟数率と同率の被害を受けると仮定した【医療機関建物被害率 = 大破率 + 1/2 × 中破率 + 焼失棟数率（重複は除く）】。

また、ライフライン機能低下による医療機能低下率も医療機関によってバックアップ電源などのライフライン途絶時の対応も異なり定量化が困難であるが、ここでは断水（あるいは停電）した場合、震度6強以上地域では医療機能の60%がダウンし、それ以外の地域では30%がダウンすると仮定した。したがって、このライフライン機能低下による医療機能低下率は【ライフライン低下による医療機能低下率 = (0.6 × 震度6強以上比率 + 0.3 × 震度6弱以下比率) × ライフライン支障率】となる[ここではライフライン支障率は断水率と停電率の高い方とした]。

【参考】阪神・淡路大震災における医療機関の被害事例

神戸市では病院の被害率は約90%、診療所の被害率は約60%（=医療機関の平均的被害率は約60%）であり、兵庫県全体では病院の被害率は約60%、診療所の被害率は約40%（=医療機関の平均的被害率は約40%）であった（『事例から学ぶ災害医療』の医療機関被害数データより算出）。医療機関での被害の大部分は高架水槽の損壊等の軽度な被害ではあるが、この医療機関での平均的被害率がライフライン機能低下による医療機能低下率と見なした。ここで、神戸市での被害率（約60%）を震度6強以上地域での医療機能低下率とし、神戸市での被害率と兵庫県全体の被害率を用いて算出される神戸市以外地域での被害率（約30%）を震度6弱以下地域での医療機能低下率と見なした。

また、医療機関が被災したとしても入院患者を全員転院させる必要があるのではなく、約50%の入院患者が引き続き高度な治療を受けるため他の医療機関へ転院する必要があるとする。残り50%の入院患者に関しては空きスペースや施設外で対応すると考えた。したがって、本調査では被害を受けた医療機関における入院患者のうち50%を転院する必要性があるとして要転院患者数を求めた。

【参考】阪神・淡路大震災における被災病院での転院事例

阪神・淡路大震災において、神戸市の病院では2施設が全壊、2施設が全焼している。全壊は

兵庫区の西市民病院と東灘区の宮地病院、全焼は長田区高橋病院、兵庫区中山病院である。西市民病院では入院患者の約54%が転院している(阪神・淡路大震災 - 神戸市の記録1995年 - 「神戸市」より)。また、宮地病院では1階部分が崩壊し瓦礫と化し、高橋病院・中山病院は全焼しており、転院患者数についての詳細は不明であるが、医療機能はほとんど維持されなかったものと推測される。

なお、半壊程度の被害であった灘区神鋼病院ではライフライン被害等により医療器具等が不能となり全入院患者を転院させている(転院率100%)。また、被害が軽微であった東灘区六甲アイランド病院では3%の人が転院している(「救急医学 Vol.19, No.12」より)。

以上から、転院の状況は被災規模や障害要因にも依るため、被災したといっても一概に全員転院すべきとは限らないが、西市民病院で見られたような中間層崩壊といった被害レベルで50%の転院を行ったこと、こうした被害は典型的に起こり得ること、またライフライン被害でも転院する必要性が高いことを重視し、ここでは被災した医療機関では中間的な被害レベルとして50%程度の入院患者を転院させるものと設定した。

以上の場合、災害発生後の要転院患者数は次式で想定される。

$$\text{要転院患者数} = \text{入院患者数} \times (\text{医療機関建物被害率} + \text{ライフライン低下による医療機能低下率} - \text{医療機関建物被害率} \times \text{ライフライン低下による医療機能低下率}) \times 0.5$$

2 医療需給過不足数

災害発生時の医療機能支障を定量化する際に、その機能支障の度合いを表す指標として、地域別の医療機関の対応能力がある。災害時の医療機関の対応能力は、負傷者数、医療機関の被災度、ライフライン機能の支障度、医療機関数、病床数、平常時空床率、平常時外来患者数などの関数として表現することができる。本調査では、どの市町村において地震後の対応能力がどれだけ不足するかを定量化することによって、災害時の医療搬送を含めた応急対策に資するものとする。

災害発生直後の医療需給過不足数は後述の式で定量化できる。

医療機関側の医療供給量は、入院を要する重傷者の場合は一般病床数、外来対応となる軽傷者の場合は平常時の外来患者数をもとにした。

「医療需給過不足数(重傷者対応)」のマイナスの数値は、地震後の入院患者の新規発生及び要転院患者数の発生による病床数の不足を意味し、その地域における入院対応能力の増強の必要性あるいは地域外への患者搬送の必要性を示しており、プラスの数値は病床の空きを示しており、地域外からの入院患者を受け入れることができることを表している。「医療需給過不足数(軽傷者対応)」のマイナスの数値は、地震後の軽傷者の新規発生によって外来患者の対応量が平常時よりもどれだけ多くなるかを表しており、プラスは外来患者を受け入れる能力があることを表している。

入院需要量 = 地震時の重傷者数(5時) + 医療機関での死者数 + 要転院患者数

医療需給過不足数(重傷者対応)

= 地震後の対応可能重傷患者数 - 入院需要量

= (市町村別病床数 × 医療機関使用可能率 × 空床率 × ライフライン低下後の医療機能率) - 地震時の重傷者数 - 医療機関での死者数 - 要転院患者数

要転院患者数 = 入院患者数 × {医療機関建物被害率 + ライフライン機能低下による医療機能低下率 × (1 - 医療機関建物被害率)} × 0.5

外来需要量 = 地震時の軽傷者数(5時)

医療需給過不足数(軽傷者対応)

= 地震後の受入可能外来患者数 - 外来需要量

= (市町村別平常時外来患者数 × 医療機関使用可能率 × ライフライン低下後の医療機能率) - 地震時の軽傷者数

重傷者対応(入院患者対応)の医療需給過不足数では、医療機関に運ばれ、そこで亡くなる死者も考慮しており、阪神・淡路大震災の事例では即死者が多く死者の10%が医療機関で亡くなるとしているが、ここでは安全側に考え、医療機関での死者は全死者の100%と設定した。

3.2 想定結果

(1) 医療施設等現況

山梨県における医療施設等の現況は次の通り。

表 3-1 山梨県の医療施設の現況

市町村名	二次医療圏名	医療施設数			病床数		1日当たりの 在院患者数	1日当たりの 外来患者数	平常時の空床率 (%)	
		一般病院	有床診療所	無床診療所	計	一般病院				一般診療所
甲府市	甲府地区医療圏	11	44	173	2,513	2,159	354	1,918	3,734	24
富士吉田市	富士北麓医療圏	1	7	32	339	250	89	294	673	13
塩山市	東山梨地区医療圏	1	3	12	149	120	29	117	471	21
都留市	東部医療圏	2	1	14	184	165	19	140	568	24
山梨市	東山梨地区医療圏	2	1	19	515	499	16	427	1,239	17
大月市	東部医療圏	1	5	17	232	199	33	154	614	34
韮崎市	峡北医療圏	3	4	16	425	365	60	246	626	42
南アルプス市	峡西医療圏	3	7	29	361	296	65	257	661	29
甲斐市	甲府地区医療圏	2	6	41	228	164	64	159	145	30
笛吹市	東山梨地区医療圏	7	7	17	648	595	53	523	724	19
北杜市	峡北医療圏	2	2	15	167	140	27	133	386	20
上野原市	東部医療圏	1	2	15	172	150	22	111	527	35
牧丘町	東山梨地区医療圏	1	0	2	30	30	0	20	85	33
三富村	東山梨地区医療圏	0	0	2	0	0	0	0	0	-
勝沼町	東山梨地区医療圏	1	0	3	51	51	0	34	187	33
大和村	東山梨地区医療圏	0	0	1	0	0	0	0	0	-
中道町	東八代医療圏	0	0	3	0	0	0	0	0	-
芦川村	東八代医療圏	0	0	1	0	0	0	0	0	-
豊富村	東八代医療圏	0	0	2	0	0	0	0	0	-
上九一色村	富士北麓医療圏	0	0	4	0	0	0	0	0	-
三珠町	峡南医療圏	0	0	2	0	0	0	0	0	-
市川大門町	峡南医療圏	1	1	3	106	100	6	78	334	26
六郷町	峡南医療圏	0	0	3	0	0	0	0	0	-
増穂町	峡南医療圏	0	2	7	15	0	15	12	0	20
鯉沢町	峡南医療圏	2	1	5	204	197	7	144	280	29
早川町	峡南医療圏	0	0	6	0	0	0	0	0	-
身延町	峡南医療圏	2	1	12	118	111	7	109	414	8
南部町	峡南医療圏	0	1	7	8	0	8	6	0	25
玉穂町	甲府地区医療圏	1	0	6	560	560	0	472	704	16
昭和町	甲府地区医療圏	1	5	19	101	48	53	80	124	21
田富町	甲府地区医療圏	0	1	10	13	0	13	10	0	23
小淵沢町	峡北医療圏	0	1	1	1	0	1	1	0	0
道志村	東部医療圏	0	0	2	0	0	0	0	0	-
西桂町	富士北麓医療圏	0	0	2	0	0	0	0	0	-
忍野村	富士北麓医療圏	0	1	4	3	0	3	2	0	33
山中湖村	富士北麓医療圏	0	1	1	4	0	4	3	0	25
鳴沢村	富士北麓医療圏	0	0	1	0	0	0	0	0	-
富士河口湖町	富士北麓医療圏	1	4	12	256	214	42	220	700	14
小菅村	東部医療圏	0	1	0	3	0	3	2	0	33
丹波山村	東部医療圏	0	1	1	6	0	6	5	0	17
県計		46	110	522	7,412	6,413	999	5,677	13,196	23

一般病院数・病床数：平成16年11月1日現在

一般診療所数・病床数：平成15年10月1日現在

1日当たり在院患者数は、平成15年度病院報告資料による病院における年間平均病床利用率に市町村別一般病床数を乗じて推定した。なお、病院のない市町村については県平均の年間平均病床利用率を用いた。

1日当たり外来患者数は病院の場合は平成15年度病院報告資料による値を用い、診療所の場合は病院の外来患者数をもとに医師数の比率を用いて推定した。

(2) 医療需給過不足数 (要転院患者数含む)

表 3-2 医療需給過不足数 [人] (東海地震)

市町村名	対応可能入院 重傷患者数	要転院患者数	重傷者数・病院死者数 (5時)	対応可能 外来患者数	軽傷者数 (5時)	医療需給過不足数		患者受入倍率	
						入院患者対応	外来対応	入院患者対応	外来対応
甲府市	506	144	99	3,175	753	263	2,422	0.48	0.24
富士吉田市	34	35	102	514	626	-103	-112	4.03	1.22
塩山市	29	5	5	432	40	19	392	0.34	0.09
都留市	35	14	13	458	72	8	386	0.77	0.16
山梨市	80	20	12	1,124	86	48	1,038	0.40	0.08
大月市	75	3	15	589	108	57	481	0.24	0.18
韮崎市	173	4	10	606	69	159	537	0.08	0.11
南アルプス市	76	34	50	484	326	-8	158	1.11	0.67
甲斐市	65	5	18	136	138	42	-2	0.35	1.01
笛吹市	96	60	53	559	363	-17	196	1.18	0.65
北杜市	33	1	15	379	110	17	269	0.48	0.29
上野原市	61	0	8	527	32	53	495	0.89	0.49
牧丘町	9	1	7	80	39	1	41	0.89	0.49
三富村	0	0	3	0	3	-3	-3	-	-
勝沼町	14	3	6	159	49	5	110	0.64	0.31
大和村	0	0	2	0	12	-2	-12	-	-
中道町	0	0	12	0	62	-12	-62	-	-
芦川村	0	0	2	0	7	-2	-7	-	-
豊富村	0	0	7	0	41	-7	-41	-	-
上九一色村	0	0	7	0	26	-7	-26	-	-
三珠町	0	0	7	0	41	-7	-41	-	-
市川大門町	20	12	17	235	101	-9	134	1.45	0.43
六郷町	0	0	40	0	126	-40	-126	-	-
増穂町	2	2	30	0	170	-30	-170	16.00	-
諏沢町	41	23	16	192	84	2	108	0.95	0.44
早川町	0	0	12	0	44	-12	-44	-	-
身延町	4	29	181	193	641	-206	-448	52.50	3.32
南部町	1	2	141	0	544	-142	-544	143.00	-
玉穂町	64	65	6	510	42	-7	468	1.11	0.08
昭和町	18	5	4	108	31	9	77	0.50	0.29
田富町	2	1	10	0	66	-9	-66	5.50	-
小淵沢町	0	0	1	0	10	-1	-10	-	-
道志村	0	0	3	0	3	-3	-3	-	-
西桂町	0	0	4	0	13	-4	-13	-	-
忍野村	1	0	30	0	180	-29	-180	30.00	-
山中湖村	1	1	29	0	61	-29	-61	30.00	-
鳴沢村	0	0	12	0	38	-12	-38	-	-
富士河口湖町	28	24	50	549	243	-46	306	2.64	0.44
小菅村	1	0	0	0	1	1	-1	0.00	-
丹波山村	1	0	1	0	3	0	-3	1.00	-
県計	1,470	493	1,040	11,009	5,404	-63	5,605	1.04	0.49

(要転院患者数の想定的前提)

・被災した医療機関における入院患者のうち、高度な治療を要する転院の必要な患者の割合を50%とする。残り50%は病院のスペースや施設外で対応すると仮定

・医療機関の施設も地域内の他の建築物と同比率で被害を受けると仮定 (R/G建築物被害率と同じとした)。

・当該地区の焼失棟数率と同率の被害を受けると仮定

・ライフライン機能低下による医療機能低下率としては、断水 (あるいは停電) した場合、震度6強以上地域では医療機能の60%がダウンし、それ以外の地域では30%がダウンすると仮定

(医療需給過不足数の想定的前提)

・発生患者は負傷者発生市町村の医療機関で対応するものとした。

・要転院患者数の想定と同様の考え方で、医療機関の建物被害やライフライン機能低下による医療低下率を仮定した。

・医療機関側の医療供給量は、重傷者の場合は一般病床数、軽傷者の場合は平常時の外来患者数をもとにした。

・重傷者対応の場合の必要発生数は重傷者数+医療機関での死者数とした (医療機関での死者は阪神・淡路大震災では全死者数の10%であったが、ここでは安全側に考え100%とした)。

・震後の新規外来必要発生数は軽傷者数とした。

・死傷者数は地震が冬5時に発生した場合のものを用いた。ただ、時間帯が夜間等になると、医師等が参集困難となる状況が考えられるが、本想定では医師等スタッフがいる状況下を前提としている。

表 3-3 医療需給過不足数 [人] (東海地震)

二次医療圏名	市町村名	医療需給過不足数	
		重傷対応	軽傷対応
1 甲府地区医療圏	甲府市、旧竜王町(現甲斐市)、旧敷島町(現甲斐市)、玉穂町、昭和町、田富町	298	2,899
2 東山梨地区医療圏	塩山市、山梨市、旧春日居町(現笛吹市)、牧丘町、三富村、勝沼町、大和村	68	1,566
3 東八代医療圏	笛吹市(旧春日居町除く)、中道町、芦川村、豊富村	-38	86
4 峡南医療圏	三珠町、市川大門町、六郷町、増穂町、鯉沢町、早川町、身延町、南部町	-444	-1,131
5 峡西医療圏	南アルプス市	-8	158
6 峡北医療圏	韮崎市、旧双葉町(現甲斐市)、北杜市、小淵沢町	175	796
7 富士北麓医療圏	富士吉田市、上九一色村、西桂町、忍野村、山中湖村、鳴沢村、富士河口湖町	-230	-124
8 東部医療圏	都留市、大月市、上野原市、道志村、小菅村、丹波山村	116	1,355
県計		-63	5,605

甲斐市は、旧竜王町・旧敷島町が甲府地区医療圏、旧双葉町が峡北医療圏に属するが、上表では甲府地区医療圏として集計。

笛吹市は、旧春日居町が東山梨地区医療圏、他が東八代医療圏に属するが、上表では東八代医療圏として集計。

東海地震が発生した場合、震源に近い峡南医療圏や富士北麓医療圏をはじめ、東八代医療圏、峡西医療圏では多くの死者・重傷者が発生するため、現状の医療体制では対応が困難となる可能性があり、他医療圏への搬送が必要となるが、山梨県全体としても手術・入院を要するような重症患者対応は困難となり、東京都など県外へ搬送する必要が生じる。また、外来患者対応においても、峡南医療圏、富士北麓医療圏で対応が困難となる可能性がある。