

宮崎市消防署救急需要の研究

発表者：ラスルマナナ ウンジャニエン ミアニン ハリズ（宮崎公立大学 講師）

研究協力者：西村 勇（宮崎公立大学 特任教授）

片所 強（LIXIL）

内容

1. 所要時間と各変数の関係の分析
2. 現場滞在時間（現着～現発）が伸びている要因の解析
3. 救急需要の動向に与える要因の解析

総括 1/3

所要時間と各変数の関係の分析

1. 事故種別や傷病名など、主に10個程度の変数について所要時間の集計を実行した。
2. 結果として、いずれの変数についても「カテゴリごとで平均所要時間や、所要時間の分布の偏りはない」ということが確認できた。
3. 総論としてはどのようなケースでも、一定時間内で病院到着までのオペレーションが実行されているといえそうである。
4. 当初の想定では、ある状況において所要時間が長引いたり、バラつきが激しかったりするものがあれば、そのポイントに焦点をあてて改善提案をしたかった。データ上、そのようなケースはなさそうだった。
5. この事実を受け、所要時間を最適化する（基本的には短縮する）という点で現場感覚として感じている問題はあるかを議論するべきである。

総括 2/3

現場滞在時間（現着～現発）が伸びている要因の分析

1. クラスタ法により、データの特徴と関係性が見える化した。
2. 今後、どのぐらいの現場滞在時間の目標値を定めていけばよいかの一例を提供した。

総括 3/3

救急需要に影響を与える要因の分析

1. 宮崎市の人口と年齢によるデータを利用した。
2. これらを入力データとして利用して、回帰モデルを構築した。
3. 5年ごとの救急車の出動件数の予測ができた。
4. 結論としては、高齢化の進展により、今後も救急需要の増大が見込まれることができたが、今後は年ごとの予測と他の入力データも検討すべきである。

1. 所要時間と各変数の関係の分析

1. 所要時間と各変数の関係の分析

データに基づく確認ポイント

共通して確認したかったものは【**変数カテゴリごとに所要時間に差がみられるか**】という点です。もしカテゴリごとに大きく平均値や、分布の形状が異なる場合、それは改善の余地が求められる可能性を示しているからです。

- カテゴリごとで平均値が異なる場合：例えば傷病名ごとに平均所要時間が異なる⇒時間がかかってしまうケースにおいて対策が考えられるかもしれない。
- カテゴリごとに分布の形状が異なる場合：例えば傷病名によっては、極端に搬送までの時間がかかってしまうことがある⇒バラつきを抑える≡特異ケースへの対処法の必要性を考えられるかもしれない。

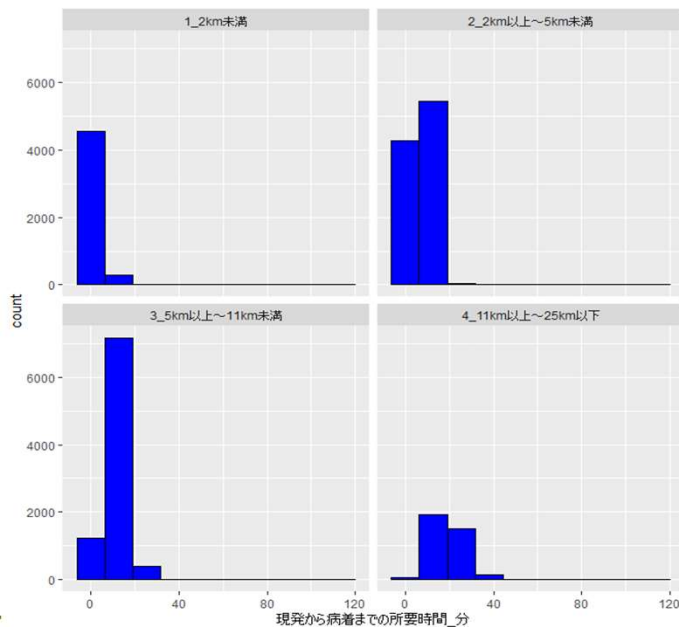
→以降、この2つの観点でチェックしています。

1. 所要時間と各変数の関係の分析

「現発場所から病着の病院までの距離」ごと、所要時間の確認

確認ポイント 距離によって病着までの時間が著しく延びてしまうケースがあるのではないか？

結果 距離の長さに関係なく、一定の時間内で病着ができています。



- **2 km未満**圏内では、所要時間はおおよそ**2～4分以内**に収まっている（左上図）。
- **2～5 km未満**圏内では、おおよそ**5～9分以内**に収まっている（右上図）。
- **3～5 km未満**圏内では、おおよそ**8～14分以内**に収まっている（左下図）。
- **11～25km以下**圏内では、おおよそ**15～23分以内**に収まっている（右下図）。

（補足）

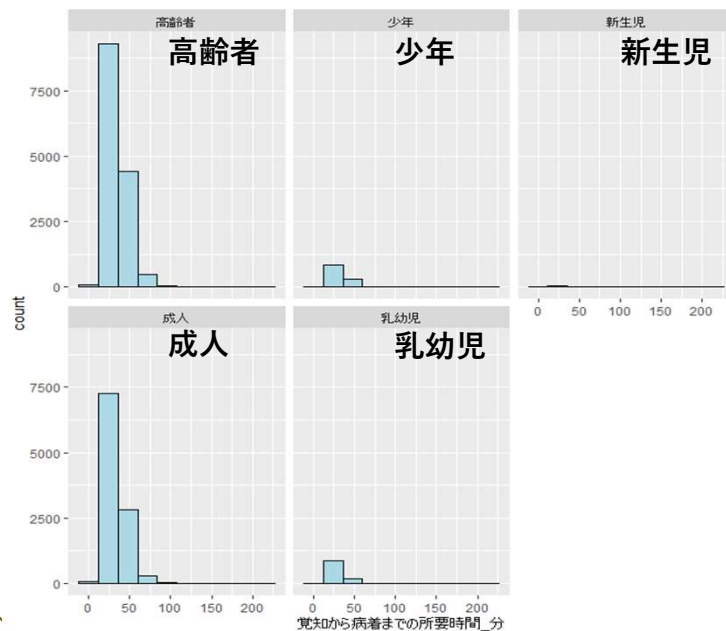
- ・例えば、2 km未満圏内でも所要時間が64分などというケースもあったが、おそらく時間の計測間違い（存在するのが極稀）。
- ・覚知～現着、現発～病着、覚知～病着の3種類の集計を実施。次ページに一覧で掲載。

1. 所要時間と各変数の関係の分析

年齢区分ごとの所要時間

確認ポイント 年齢によって到着までの時間が著しく延びてしまうケースがありえるか？

結果 どの年齢層であっても、一定の時間内での到着ができています。



- 年齢カテゴリごとに、覚知から到着までの所要時間のヒストグラムをチェックした。
- 結果、どの年齢カテゴリであっても「所要時間のヒストグラムに差がない」ようであった。
- 年齢に限らず「連絡があったら最短最速で病院へ運ぶ」ということが実施されている状況を示しているとも考えられる。

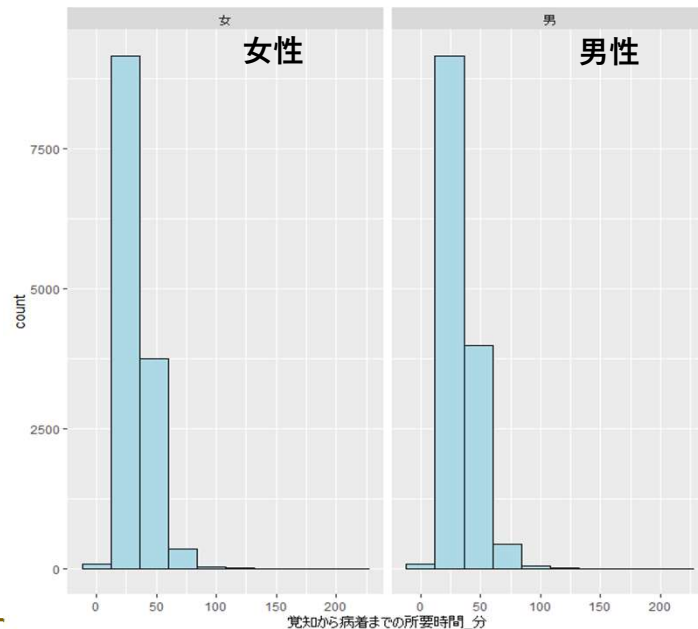
※そもそも年齢によって「ゆっくりでもいい」ということはないはず。そのため今回の結果は適当なものであると考えられる。

1. 所要時間と各変数の関係の分析

性別ごとの所要時間

確認ポイント 性別によって病着までの時間が著しく延びてしまうケースがありえるか？

結果 性別によらず、一定の時間内での病着ができています。



- 性別ごとに、覚知から病着までの所要時間のヒストグラムをチェックした。
- 結果、どの性別であっても「所要時間のヒストグラムに差がない」ようであった。
- 性別に限らず「連絡があったら最短最速で病院へ運ぶ」ということが実施されている状況を示しているとも考えられる。

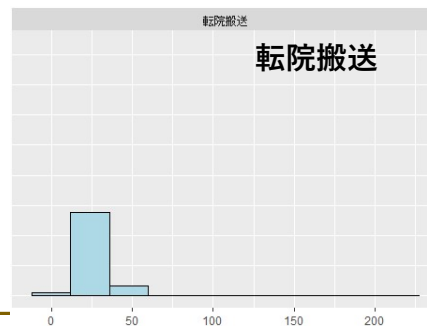
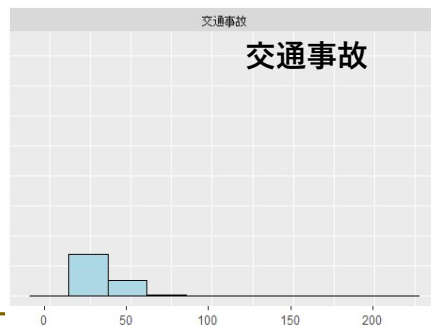
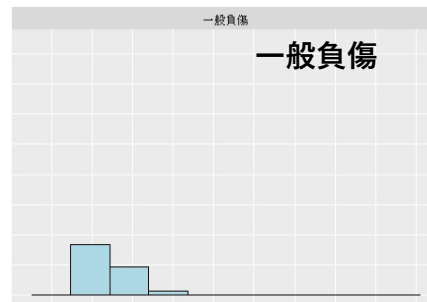
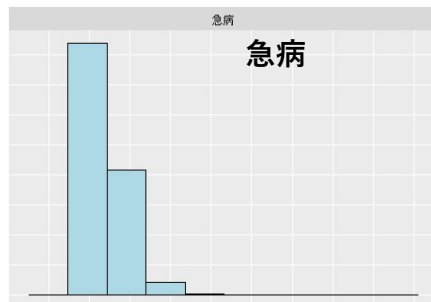
※そもそも性別によって「ゆっくりでもいい」ということはないはず。そのため今回の結果は適当なものであると考えられる。

1. 所要時間と各変数の関係の分析

事故種別ごとの所要時間

確認ポイント 事故種別によって病着までの時間が著しく延びてしまうケースがありえるか？

結果 事故種別によらず、一定の時間内での病着ができています。



- 事故種別ごとに、覚知から病着までの所要時間のヒストグラムをチェックした。
- 結果、どの事故種別であっても「所要時間のヒストグラムに差がない」ようであった。
- 事故種別に限らず「連絡があったら最短最速で病院へ運ぶ」ということが実施されている状況を示しているとも考えられる。

※特に発生頻度の多い4種類のヒストグラムを本ページに掲載。次ページに全ての事故種別についてのヒストグラムを掲載。

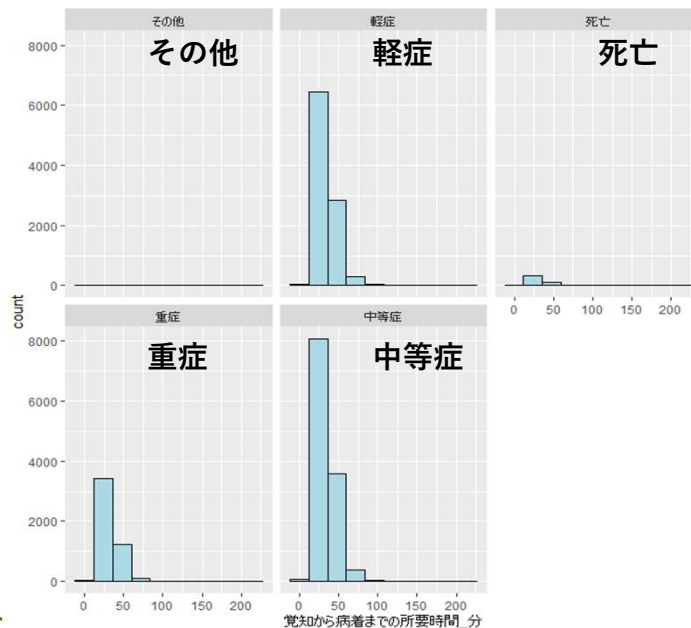
←横軸は全て「覚知から病着までの所要時間 (分)」である

1. 所要時間と各変数の関係の分析

傷病程度ごとの所要時間

確認ポイント 傷病程度によって病着までの時間が著しく延びてしまうケースがありえるか？

結果 傷病程度によらず、一定の時間内での病着ができています。



- 傷病程度ごとに、覚知から病着までの所要時間のヒストグラムをチェックした。
- 結果、どの傷病程度であっても「所要時間のヒストグラムに差がない」ようであった。
- 傷病程度に限らず「連絡があったら最短最速で病院へ運ぶ」ということが実施されている状況を示しているとも考えられる。

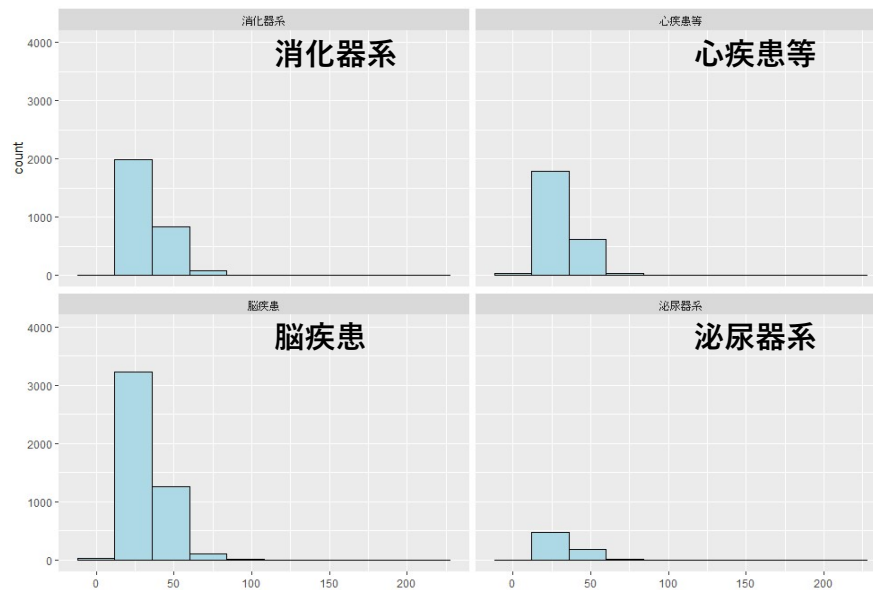
※ここは特に重症だと搬送に時間がかかる（運び込みや搬送先に慎重になる、など）か、もしくはより最優先的な対応がとられることもあるかと思ったが、データ上ではそのような差はないようであった。

1. 所要時間と各変数の関係の分析

病名ごとの所要時間

確認ポイント 病名によって病着までの時間が著しく延びてしまうケースがありえるか？

結果 病名によらず、一定の時間内での病着ができています。



- 病名ごとに、覚知から病着までの所要時間のヒストグラムをチェックした。
- 結果、どの病名であっても「所要時間のヒストグラムに差がない」ようであった。
- 病名に限らず「連絡があったら最短最速で病院へ運ぶ」ということが実施されている状況を示しているとも考えられる。

※比較的、発生頻度の高い4病名をピックアップして本ページに掲載。全ての病名についての所要時間のヒストグラムは次ページに一覧で掲載。

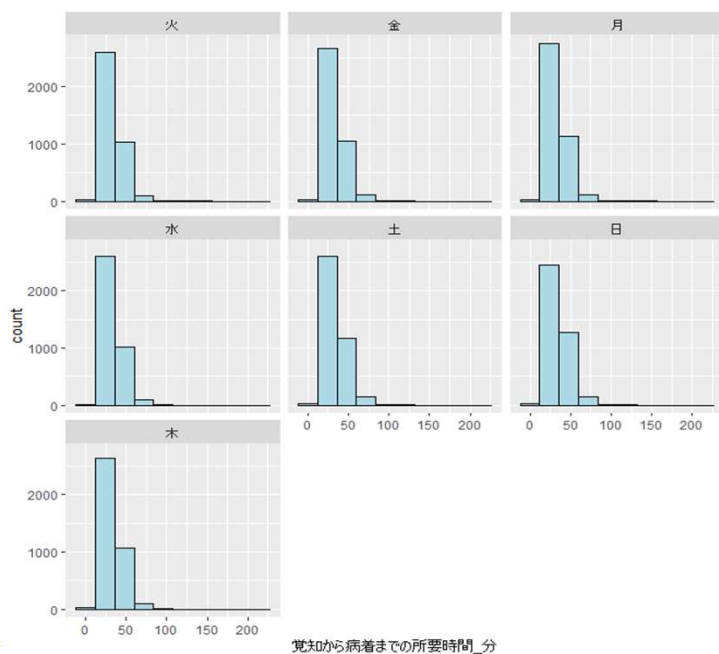
※ここも特に症状によって搬送に時間がかかる（脳や心臓の症状によっては搬送先が限定される、など）か、もしくはより最優先的な対応がとられることもあるかと思ったが、データ上ではそのような差はないようであった。

↑横軸は全て「覚知から病着までの所要時間（分）」であ

曜日ごとの所要時間

確認ポイント 曜日（土日/祝祭日）によって病着までの時間が著しく延びてしまうケースがありえるか？

結果 曜日によらず、一定の時間内での病着ができています。



- 曜日ごとに、覚知から病着までの所要時間のヒストグラムをチェックした。
- 結果、どの曜日であっても「所要時間のヒストグラムに差がない」ようであった。
- 曜日に限らず「連絡があったら最短最速で病院へ運ぶ」ということが実施されている状況を示しているとも考えられる。

※ここは特に土日や祝祭日と平日とでは交通事情などが異なるため、何かしらの差が生じるのではないかと考えていた。しかし、結果としては曜日による差はみられないようであった。

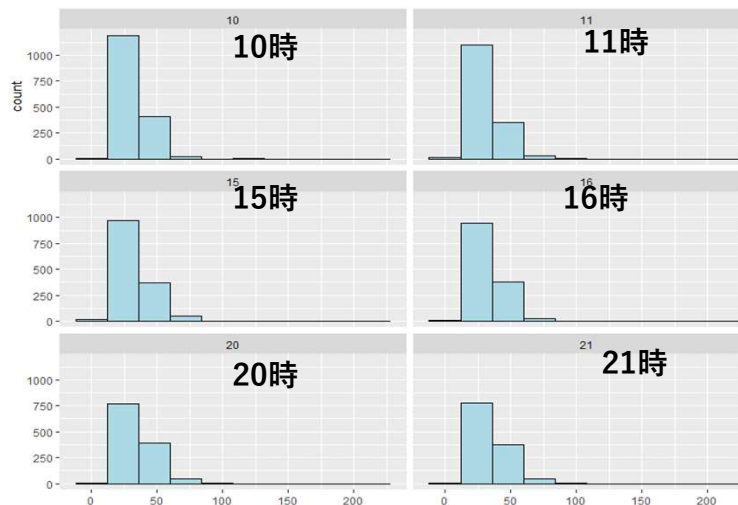
※分布形状の違いを把握する目的のため、グラフの並びは順不同。

1. 所要時間と各変数の関係の分析

時間帯ごとの所要時間

確認ポイント 時間帯によって到着までの時間が著しく延びてしまうケースがありえるか？

結果 時間帯によらず、一定の時間内での到着ができています。



- 時間帯ごとに、覚知から到着までの所要時間のヒストグラムをチェックした。
- 結果、どの時間帯であっても「所要時間のヒストグラムに差がない」ようであった。
- 時間帯に限らず「連絡があったら最短最速で病院へ運ぶ」ということが実施されている状況を示しているとも考えられる。

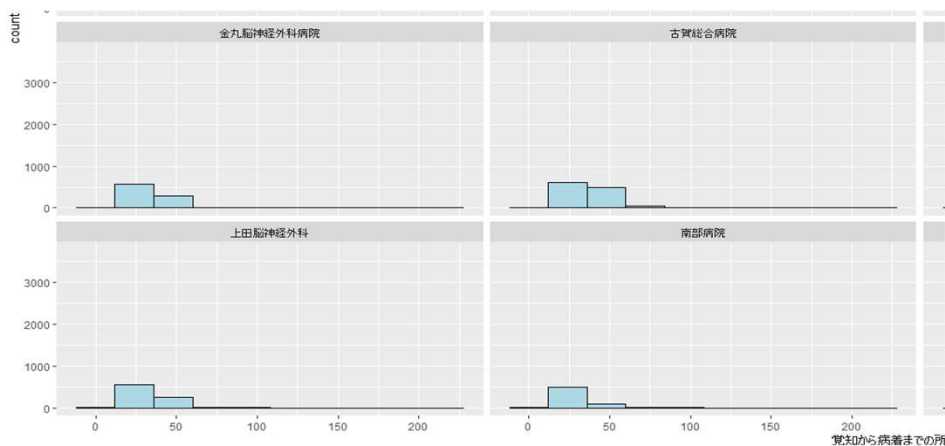
※昼夜、通勤時間帯等で異なると思ったが、そのような差はみられないようであった。グラフは次ページ参照。

1. 所要時間と各変数の関係の分析

搬送先の病院と所要時間の関係

確認ポイント 搬送先病院によって到着までの時間が著しく延びてしまうケースがありえるか？

結果 搬送先病院によらず、一定の時間内での到着ができています。



- 搬送先病院ごとに、覚知から到着までの所要時間のヒストグラムをチェックした。
- 結果、どの病院であっても「所要時間のヒストグラムに差がない」ようであった。
- 病院に限らず「連絡があったら最短最速で病院へ運ぶ」ということが実施されている状況を示しているとも考えられる。

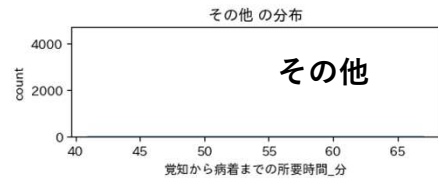
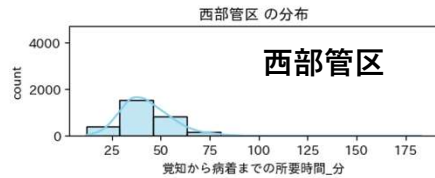
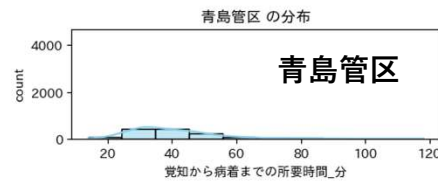
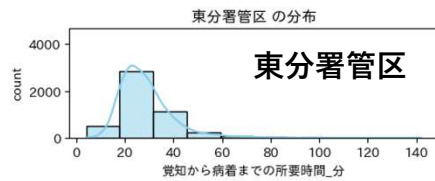
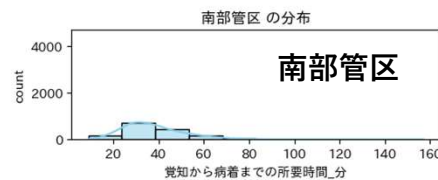
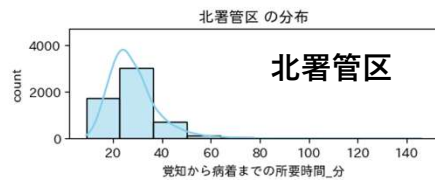
※症状によっては受入れ困難な病院があったりするが、既に病名ごとの集計で大きな所要時間差がみられないようであったため、本結果もそれに連動して自然なものと考えられる。

1. 所要時間と各変数の関係の分析

所要時間と担当区

確認ポイント 担当区によって到着までの時間が著しく延びてしまうケースがありえるか？

結果 担当区によらず、一定の時間内での到着ができています。



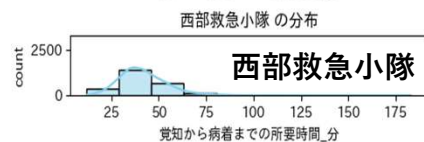
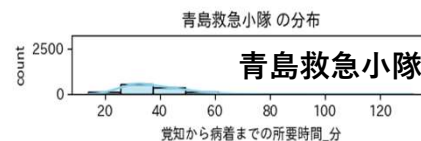
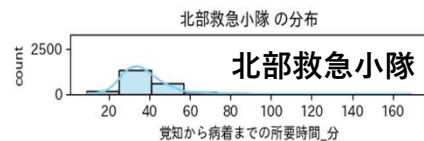
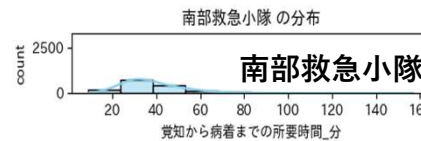
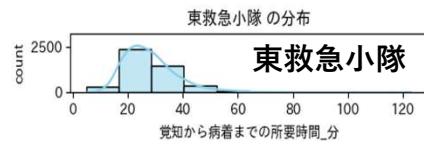
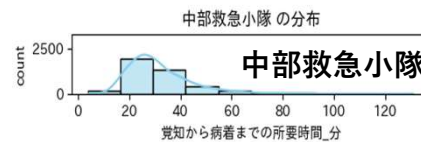
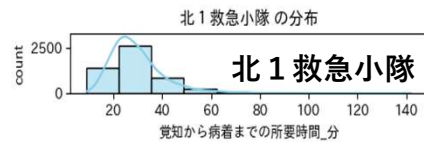
- 担当区ごとに、覚知から到着までの所要時間のヒストグラムをチェックした。
- 結果、件数の少ない「その他」以外は、どの担当区であっても「所要時間のヒストグラムに差がない」ようであった。
- 各担当区の地理的条件が似通っている、または、極端なケースが少ないとも考えられる。

1. 所要時間と各変数の関係の分析

所要時間と出場隊

確認ポイント 出場隊によって到着までの時間が著しく延びてしまうケースがありえるか？

結果 出場隊によらず、一定の時間内での到着ができています。



- 出場隊ごとに、覚知から到着までの所要時間のヒストグラムをチェックした。
- 結果、件数の少ない各「予備救急」以外は、どの出場隊であっても「所要時間のヒストグラムに差がない」ようであった。
- 異なる出場隊で対応する事態が似通っているとも考えられる。

1. 所要時間と各変数の関係の分析

分析の結論

所要時間は時間や場所などの要因によって変化するかどうかを確認したが、

- 所要時間にはばらつきがあまりない
 - つまり、**今のリソースを基にすると、所要時間が安定している。**
 - それは、救急車の運用や管理にとって良いことだと思われる。

2. 現場滞在時間（現着～現発）が 伸びている要因

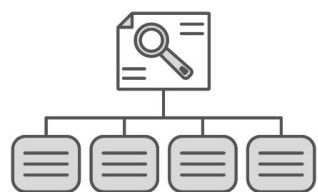
2. 現場滞在時間（現着～現発）が伸びている要因

滞在時間要因の分析概要

- 現着から現発までの所要時間（以下、現場滞在時間と称す）を短縮したい。しかし、具体的にどの程度の滞在時間なら許容される範囲なのか、換言すれば現場滞在時間の目標値を定めたい。
- 現場滞在時間の目標値を定めることができれば、それをベンチマーク（基準値）として、迅速行動されていたかどうかを評価することが可能になる。これにより、現場対応の質とスピードを高めることをしていきたい。
- ただし、「事故」や「疾病」などの現場状況によって、こうしたベンチマークは異なるはずである。したがって、こうした現場状況による現場滞在時間の違いがデータ上認められるかを確認する【分析の目的その1】。
- 加えて、ある状況における“比較的長めの”現場滞在時間という状況が存在するならば、その状況を深掘りする【分析の目的その2】。
- 最終的には今後、(1)どのような現場状況において、(2)どの程度の現場滞在時間の目標値を定めていけばよいか？という考え方の一例を示すことを分析のスコープとする。

2. 現場滞在時間（現着～現発）が伸びている要因

分析の流れ



1

性別、年齢、事故種別、
疾病分類といった変数
を用いてクラスター分
析を実行。



2

クラスター分析の結果
から、各クラスターの
特徴と現場滞在時間の
所要時間の差を確認。



3

クラスター特徴や現場
滞在時間の差が顕著な
ものにフォーカスし、
傷病分類(疾病分類の
細分化)を深掘り検証。

2. 現場滞在時間（現着～現発）が伸びている要因

発生ケースの分類結果

クラスター 番号	クラスター 所属件数	クラスター 構成比	クラスタープロフィール
1	53,510	18.2%	特に交通事故、一般負傷が多い。他クラスターに比べ高齢者より成人が唯一多い、現着～現発までの平均所要時間は約16分（941秒）が、所要時間のばらつきは大きい（というよりもレンジが広い）。
2	55,143	18.8%	急病が最も多く（クラスター内構成比55%）、一般負傷(27%)と転院搬送(13%)が含まれる点特徴的。また、高齢者区分が多く（クラスター内構成比67%）、すべて女性。疾病は「データ入力値なし=欠損」がお28%と他の3-6クラスターに比べると顕著に多い。それ以外の構成比は3-6と同様。
3	36,229	12.3%	基本的に2や4-6クラスターと同様だが、男性率100%という点特徴的である。
4	39,282	13.4%	4-5クラスターは年齢、性別、疾病、事故種別の特徴は似ている。現着～現発までの所要時間が平均17分となっており、5や6とは異なる。
5	69,101	23.5%	転院搬送の構成比が42%と少し多めであることが特徴的。平均所要時間は7分と全クラスターの中でも短め。
6	40,397	13.8%	全クラスターの中でも最も現着～現発までの平均所要時間が長い（29分）。
計 293,662件		計 100%	

クラスター1の深掘り

2. 現場滞在時間（現着～現発）が伸びている要因

クラスター1は交通事故が顕著に多く、現場滞在時間のレンジが広い。これを深掘りすることで、より具体的な状況における目標値を定めるための示唆が得られると考えた。

クラスター番号	1
クラスター所属件数	53,510
構成比	18.2%
事故種別_その他	0.2%
事故種別_医師搬送	0.0%
事故種別_一般負傷	36.6%
事故種別_運動競技	3.8%
事故種別_加害	2.0%
事故種別_火災	0.4%
事故種別_急病	0.0%
事故種別_交通事故	47.5%
事故種別_資器材等	0.1%
事故種別_自然災害	0.0%
事故種別_自損行為	4.5%
事故種別_水難	0.2%
事故種別_転院搬送	1.0%
事故種別_労働災害	3.6%

クラスター1が唯一「交通事故」の構成比が高い。他のクラスターでは数%以下。

クラスター番号	1
クラスター所属件数	53,510
構成比	18.2%
5分未満	2.4%
5分以上10分未満	21.7%
10分以上15分未満	31.2%
15分以上20分未満	22.7%
20分以上	21.9%
平均所要時間(秒)	941.1
平均所要時間(分換算_概算)	15.7

広いレンジになっている。5分以上から20分以上まで、幅広い滞在時間の長さが含まれる。他のクラスターでは、どこかしらの時間区分に偏っている。

2. 現場滞在時間（現着～現発）が伸びている要因

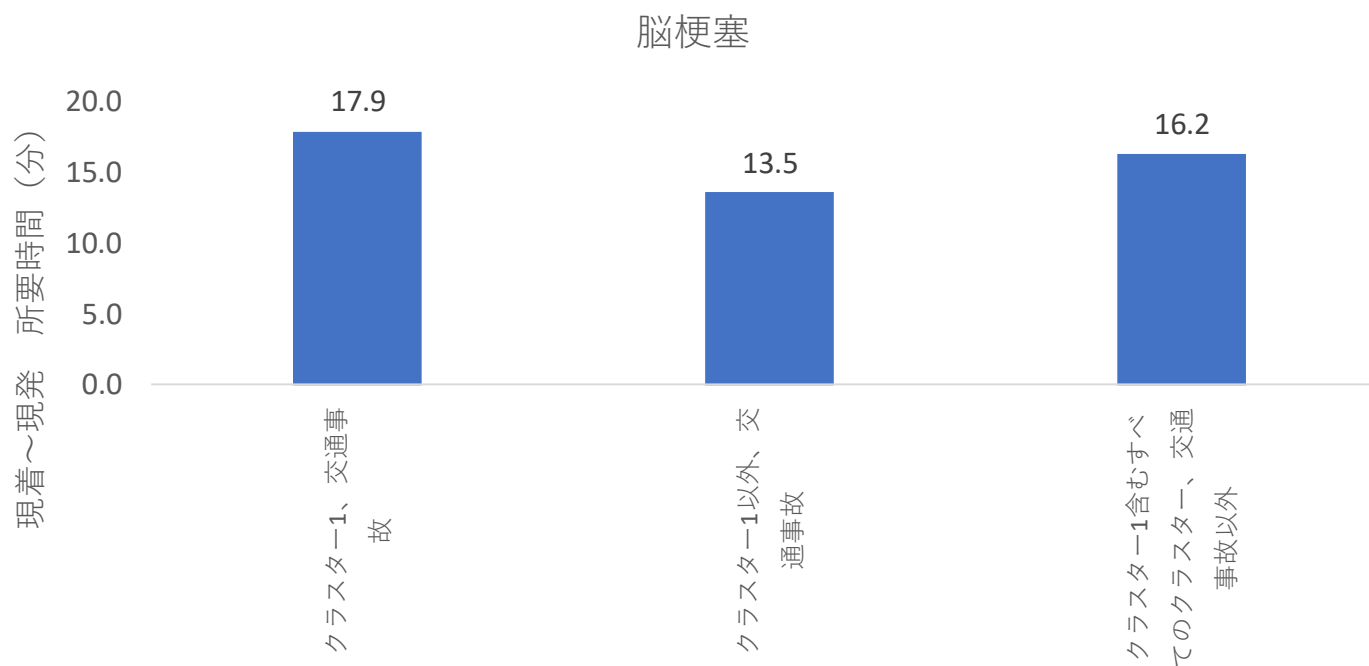
より詳細な状況(今回は疾病分類に着眼)を確認した。（1）他のクラスターにおける交通事故発生時の現場滞在時間と、（2）交通事故以外の現場滞在時間とを比較してみた。 ※平均滞在時間を比較。

傷病分類名	クラスター1の交通事故発生時：					クラスター1「以外」の交通事故発生時：					交通事故以外（全件の平均）：					
	件数	構成比	累積和	現着から現発までの経過時間_秒換算（平均）	分換算	件数	構成比	累積和	現着から現発までの経過時間_秒換算（平均）	分換算	件数	構成比	累積和	現着から現発までの経過時間_秒換算（平均）	分換算	
	0	18,779	73.9%	73.9%	852.0	14.2	2,444	79.0%	-	831.0	13.8	21,223	74.5%	-	816.1	13.6
その他の脳疾患	575	2.3%	76.2%	1,110.5	18.5	70	2.3%	-	917.1	15.3	645	2.3%	-	997.0	16.6	
その他	522	2.1%	78.2%	1,086.2	18.1	52	1.7%	-	906.9	15.1	574	2.0%	-	1,013.8	16.9	
脳梗塞	388	1.5%	79.8%	1,071.8	17.9	27	0.9%	-	811.0	13.5	415	1.5%	-	974.1	16.2	
その他の消化器系疾患	381	1.5%	81.3%	1,081.7	18.0	33	1.1%	-	803.9	13.4	414	1.5%	-	994.4	16.6	
肺炎	291	1.1%	82.4%	1,131.6	18.9	19	0.6%	-	902.7	15.0	310	1.1%	-	1,001.3	16.7	
その他の呼吸器系疾患	204	0.8%	83.2%	1,096.3	18.3	17	0.5%	-	973.8	16.2	221	0.8%	-	989.0	16.5	
その他の心疾患	196	0.8%	84.0%	1,055.3	17.6	21	0.7%	-	813.8	13.6	217	0.8%	-	965.6	16.1	
心不全	185	0.7%	84.7%	1,065.5	17.8	18	0.6%	-	841.8	14.0	203	0.7%	-	988.1	16.5	
その他の精神疾患	169	0.7%	85.4%	1,008.0	16.8	9	0.3%	-	817.6	13.6	178	0.6%	-	1,008.9	16.8	

- ・ 上表は上位部分のみを掲載。
- ・ 件数の高い順にソート。
- ・ 固有の傷病分類名では「脳梗塞」、「肺炎」、「心不全」が件数上位。

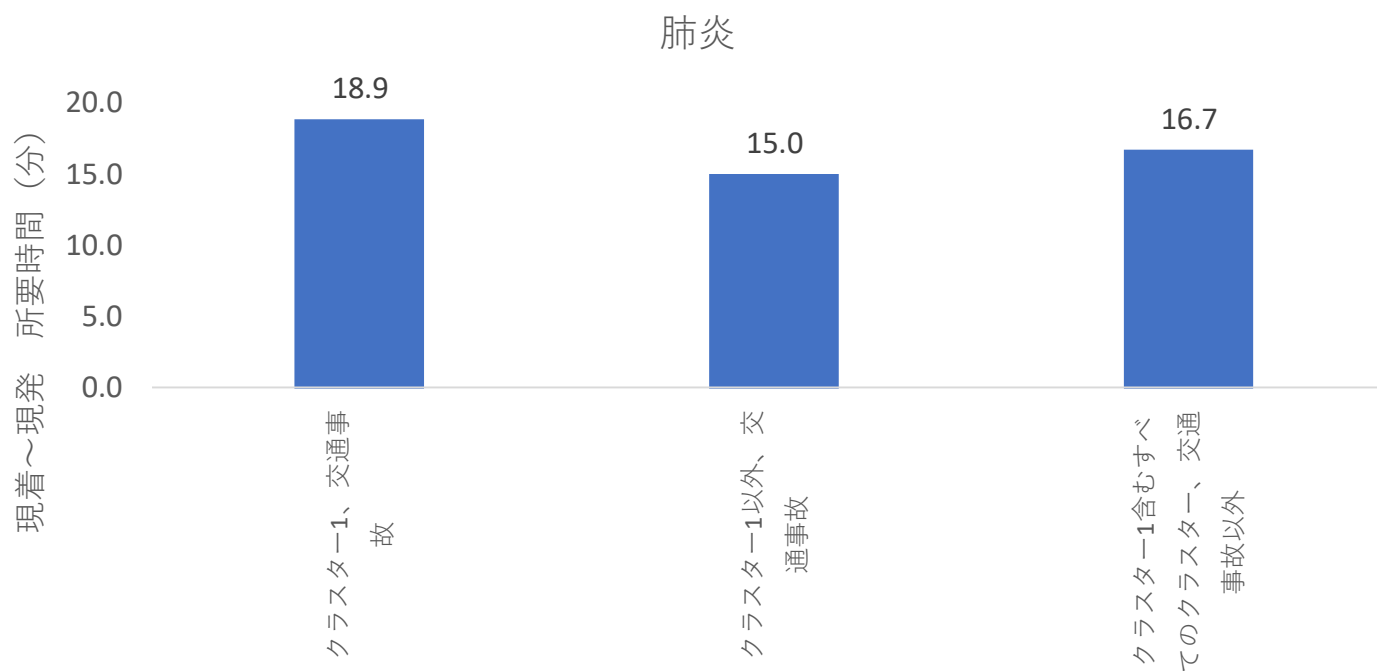
2. 現場滞在時間（現着～現発）が伸びている要因

クラスター1の深掘り：特に交通事故×**脳梗塞**という状況において、他クラスターや交通事故以外での脳梗塞という状況よりも時間がかかる傾向にある。現発13分～16分（1～2分ほどの削減）は可能か？



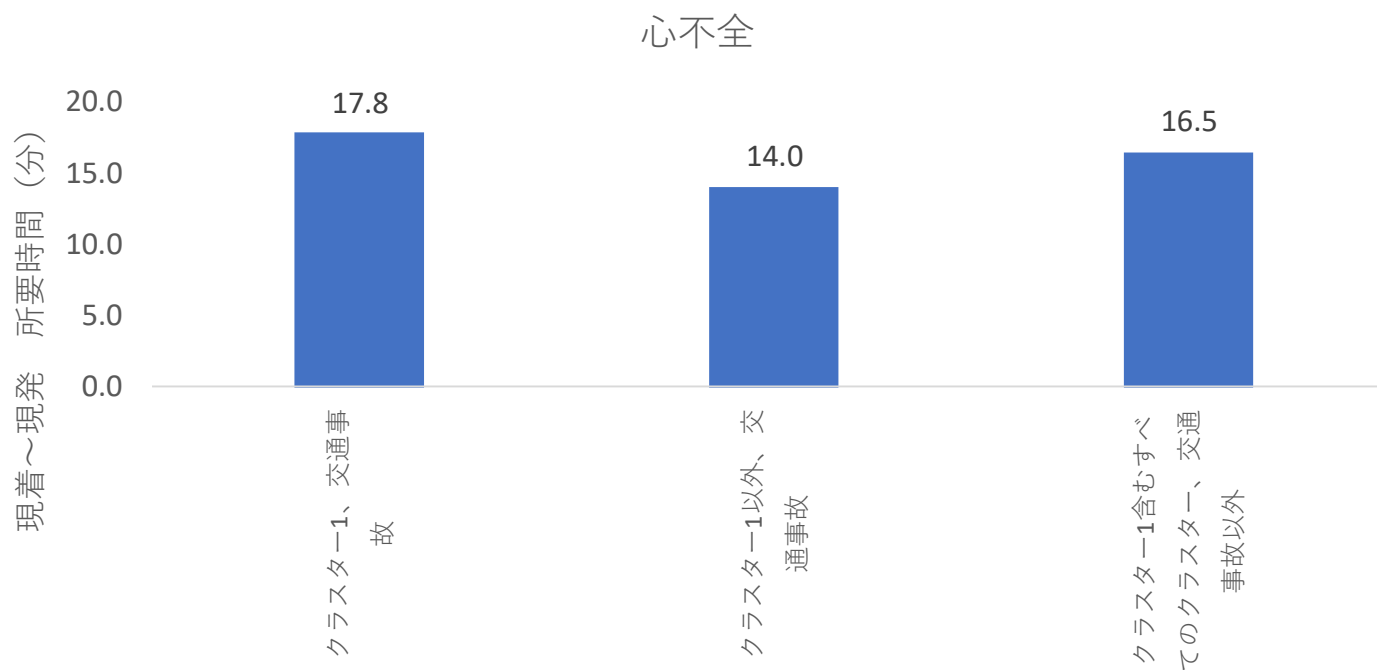
2. 現場滞在時間（現着～現発）が伸びている要因

クラスター1の深掘り：特に交通事故×肺炎という状況において、他クラスターや交通事故以外での肺炎という状況よりも時間がかかる傾向にある。現発15分～17分（2～4分程度の削減）は可能か？



2. 現場滞在時間（現着～現発）が伸びている要因

クラスター1の深掘り：特に交通事故×心不全という状況において、他クラスターや交通事故以外での心不全という状況よりも時間がかかる傾向にある。現発14分～17分（1～4分程度の削減）は可能か？



クラスター 6 の深掘り

2. 現場滞在時間（現着～現発）が伸びている要因

クラスター6は急病が顕著に多く、現場滞在時間が「20分以上」である（滞在時間が長いのが特徴）。これを深掘りすることで、より具体的な状況における目標値を定めるための示唆が得られると考えた。

クラスター番号	6
クラスター所属件数	40,397
構成比	13.8%
事故種別_その他	0.1%
事故種別_医師搬送	0.0%
事故種別_一般負傷	1.2%
事故種別_運動競技	0.1%
事故種別_加害	0.1%
事故種別_火災	0.1%
事故種別_急病	95.4%
事故種別_交通事故	0.7%
事故種別_資器材等	0.0%
事故種別_自然災害	0.0%
事故種別_自損行為	1.0%
事故種別_水難	0.0%
事故種別_転院搬送	1.2%
事故種別_労働災害	0.1%

クラスター6は急病が多い。ただし、この特徴は他のクラスターでも同様のものがある。

クラスター番号	6
クラスター所属件数	40,397
構成比	13.8%
5分未満	0.0%
5分以上10分未満	0.0%
10分以上15分未満	0.0%
15分以上20分未満	0.0%
20分以上	100.0%
平均所要時間(秒)	1731.6
平均所要時間(分換算_概算)	28.9

最も着目すべき特徴は現場滞在時間が「20分以上」であるケースがクラスター6に集中しているという点である。

2. 現場滞在時間（現着～現発）が伸びている要因

より詳細な状況(今回は疾病分類に着眼)を確認した。（1）他のクラスターにおける交通事故発生時の現場滞在時間と、（2）交通事故以外の現場滞在時間とを比較してみた。 ※平均滞在時間を比較。

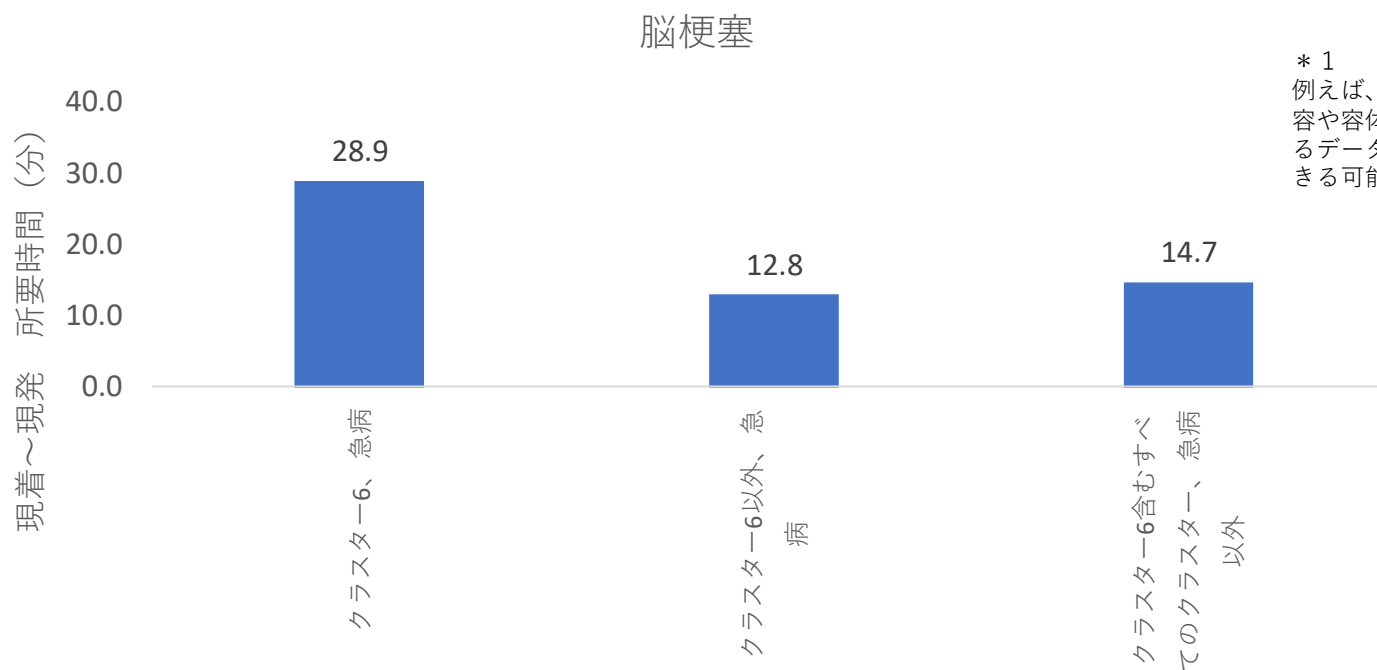
傷病分類名	クラスター6の急病発生時：					クラスター6「以外」の急病発生時：					急病以外（全件の平均）：					
	件数	構成比	累積和	現着から現発までの経過時間_秒換算（平均）	分換算	件数	構成比	累積和	現着から現発までの経過時間_秒換算（平均）	分換算	件数	構成比	累積和	現着から現発までの経過時間_秒換算（平均）	分換算	
	0	20,358	52.8%	52.8%	1,698.2	28.3	93,246	68.0%	-	696.7	11.6	81,004	68.7%	-	740.7	12.3
その他の脳疾患	1,619	4.2%	57.0%	1,752.7	29.2	3,903	2.8%	-	773.5	12.9	3,298	2.8%	-	908.7	15.1	
その他	1,522	3.9%	61.0%	1,738.5	29.0	3,369	2.5%	-	783.4	13.1	2,844	2.4%	-	910.4	15.2	
その他の消化器系疾患	1,101	2.9%	63.8%	1,762.6	29.4	2,773	2.0%	-	780.8	13.0	2,203	1.9%	-	891.6	14.9	
脳梗塞	1,011	2.6%	66.4%	1,731.6	28.9	2,593	1.9%	-	768.8	12.8	2,151	1.8%	-	881.1	14.7	
肺炎	753	2.0%	68.4%	1,804.1	30.1	1,772	1.3%	-	772.2	12.9	1,479	1.3%	-	891.4	14.9	
心不全	526	1.4%	69.7%	1,728.2	28.8	1,277	0.9%	-	773.5	12.9	1,070	0.9%	-	891.2	14.9	
その他の呼吸器系疾患	524	1.4%	71.1%	1,775.5	29.6	1,295	0.9%	-	770.7	12.8	1,198	1.0%	-	899.1	15.0	

- 上表は上位部分のみを掲載。
- 件数の高い順にソート。
- 固有の傷病分類名では「脳梗塞」、「肺炎」、「心不全」が件数上位。

2. 現場滞在時間（現着～現発）が伸びている要因

クラスター6の深掘り：特に急病×**脳梗塞**という状況において、他クラスターや交通事故以外での脳梗塞という状況よりも時間がかかる傾向にある。2倍以上の差があるが、この要因までは検証不可。

* 1

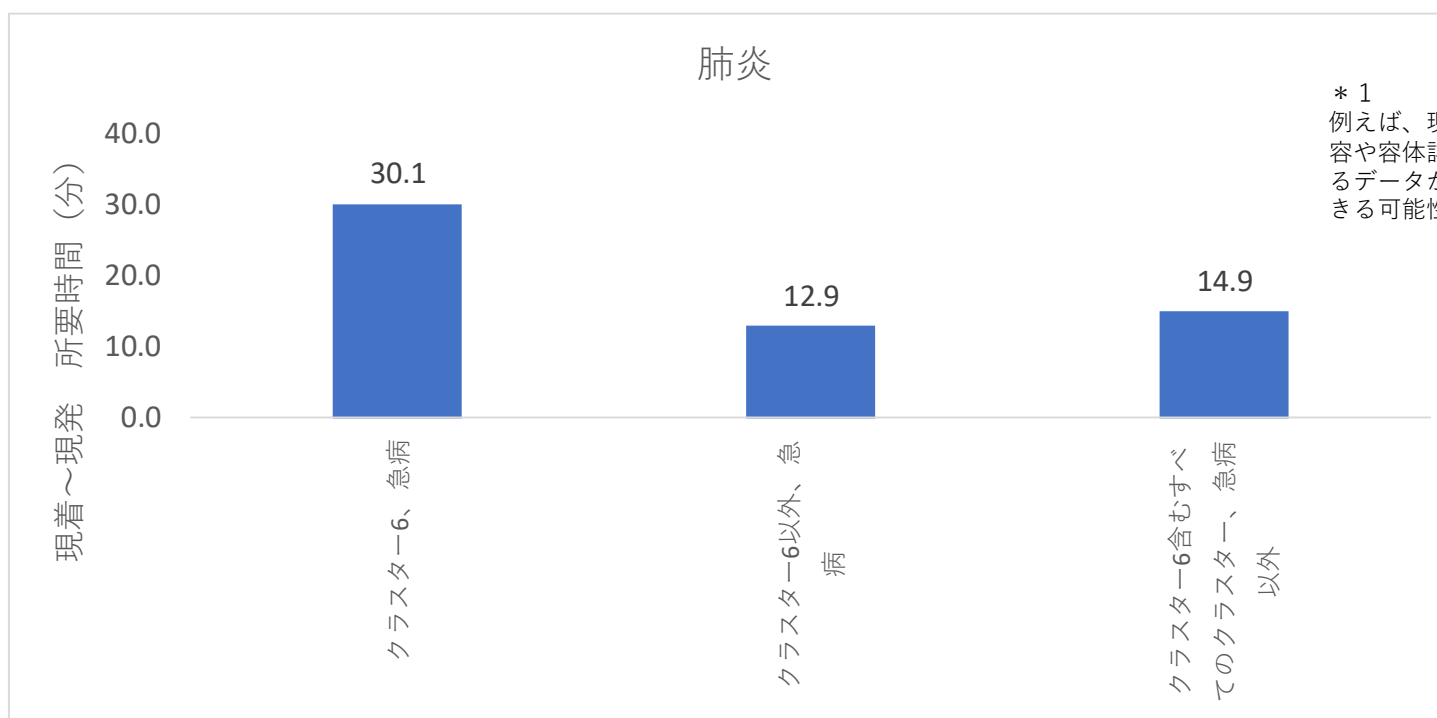


* 1
例えば、現場での処置内容や容体詳細を把握できるデータがあれば検証できる可能性がある。

2. 現場滞在時間（現着～現発）が伸びている要因

クラスター6の深掘り：特に急病×肺炎という状況において、他クラスターや交通事故以外での脳梗塞という状況よりも時間がかかる傾向にある。2倍以上の差があるが、この要因までは検証不可。

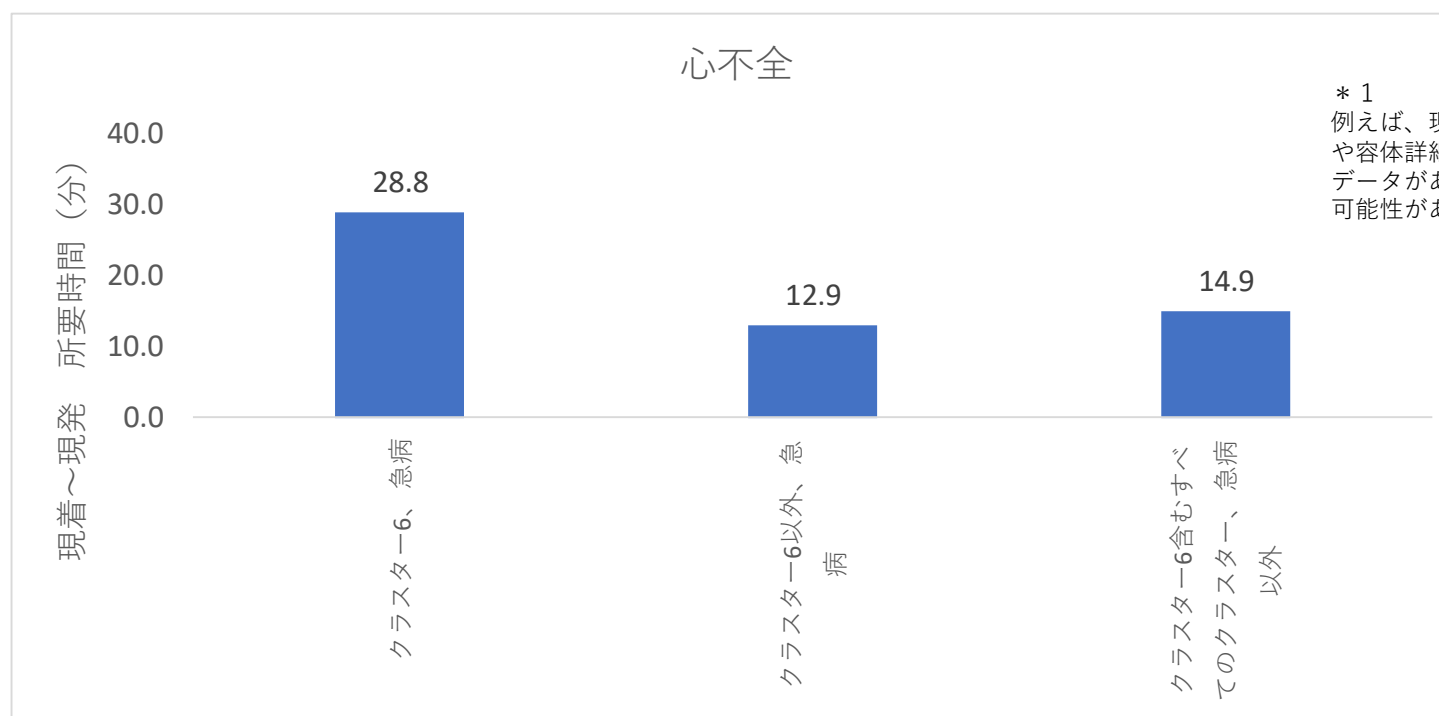
* 1



2. 現場滞在時間（現着～現発）が伸びている要因

クラスター6の深掘り：特に急病×**心不全**という状況において、他クラスターや交通事故以外での脳梗塞という状況よりも時間がかかる傾向にある。2倍以上の差があるが、この要因までは検証不可。

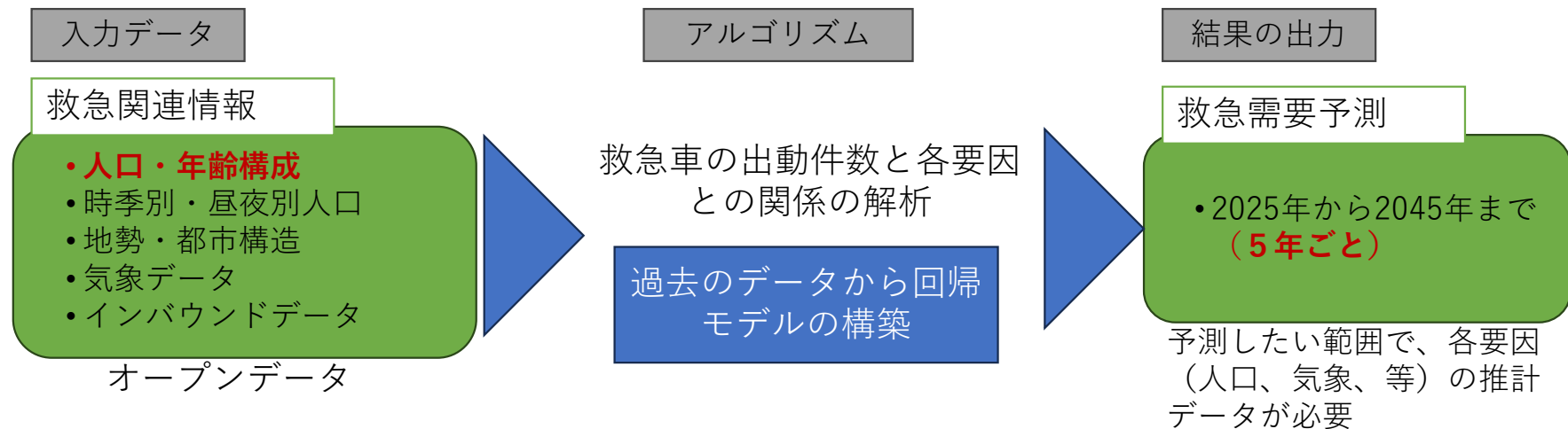
* 1



3. 救急需要の動向に与える要因 の解析

3. 救急需要の動向に与える要因の解析

救急需要要因の分析概要



神戸市×神戸大学：中井哲也, 佐伯幸郎, 中村匡秀 (2020). 救急出動記録を活用した熱中症に関連する救急需要の分析と予測. 1-6.

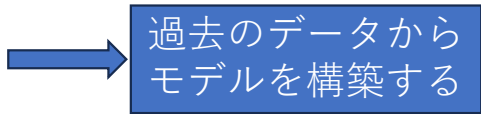
名古屋市×南山大学：三浦英俊 (2016). 重回帰分析による名古屋市の救急出動件数の将来予測. 南山大学紀要『アカデミア』理工学編,16巻,1-6.

松山市×東北大学：片岡源宗, 吉井稔雄, 二神透, & 大口敬. (2015a). 救急救命搬送時間算定モデルの構築. 生産研究, 67(2), 137-142.

横浜市×横浜市立大学：大重賢治, 井伊雅子, 縄田和満, 水嶋春朔, 朽久保修 (2014). 横浜市における救急需要予測, 日本公衆衛生雑誌, 2003, 50巻, 9号, p. 879-889.

3. 救急需要の動向に与える要因の解析

分析手法

- 手法：回帰分析を行った。
- 回帰分析とは、データの項目（変数）の関係性を数式で表現し、現状の傾向や予測を行う統計学の分析手法である。
- 今回は、
 - 予測したい項目（目的変数）：出動件数
 - 予測する項目（説明変数）：人口データ
- 回帰分析から得られる数式から、将来の出動件数の予測ができる
 - 出動件数 = 切片 + 人口データ1 * 係数1 + 人口データ2 * 係数2 … + 人口データn * 係数n

3. 救急需要の動向に与える要因の解析

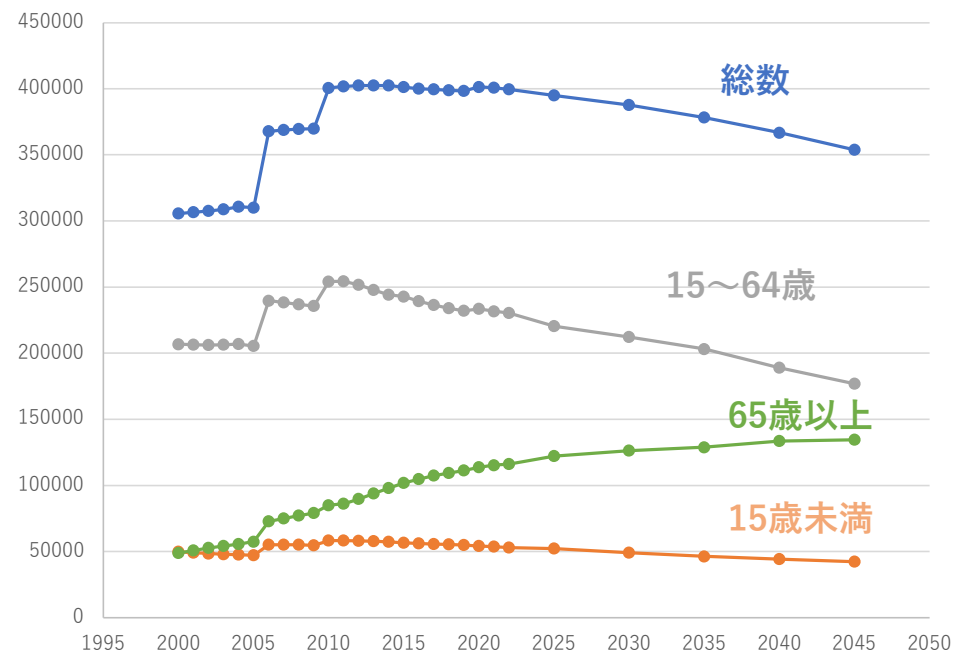
回帰モデルの仕組み

- 宮崎市の人口に基づくモデルを構築した
 - 3つの年齢層：15歳未満、15～64歳、65歳以上
- 得られた数式

$$\begin{aligned} \text{出動件数} &= 14,943 \\ &- 0.46 * (\text{15歳未満の人口}) \\ &+ 0.06 * (\text{15～64歳の人口}) \\ &+ 0.11 * (\text{65歳以上の人口}) \end{aligned}$$

高齢化の影響が大きいと言える

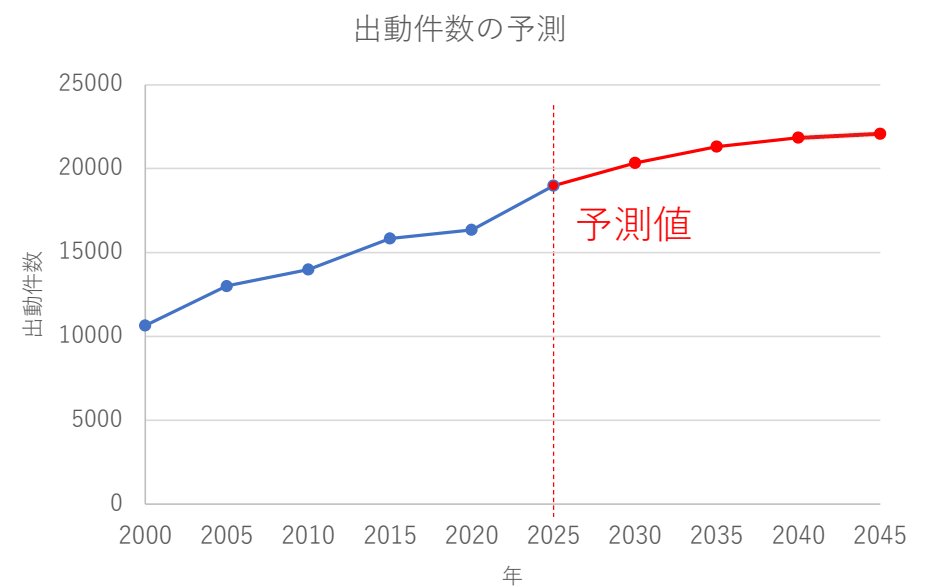
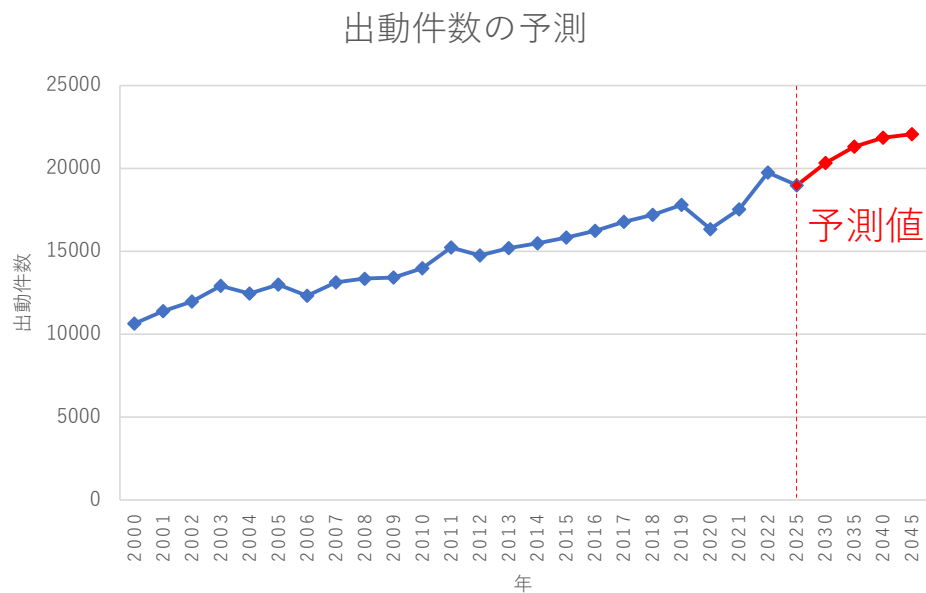
宮崎市の人口推計



3. 救急需要の動向に与える要因の解析

予測の結果

※モデルの評価
• R2=0.94
• 補正R2=0.93



救急車の出動件数がどんどん増えていくという予測結果です。