

消防出動の計画と評価に関する一考察

One Consideration on the Planning and Evaluation of Fire and Ambulance Services

高井 広行*・北条 康正**・菅原 隆喜**・波方 宏彰**

by Hiroyuki Takai, Yasumasa Houjou, Ryuki Sugahara, Hiroaki Hakata

In Kobe City the urban structure, the environment, traffic environment are changing every year. Under the situation planning of ambulance services should be considered again. Especially new action program of the services standing on new theory and method concerning to vehicles development, advancement for technique of fire extinguishing and first aid, should be constructed as soon as possible. The purposes of this study here are to know the whole actual conditions of fire and ambulance services, to evaluate the way of decision of each jurisdiction, to evaluate the Ambulance services, to examine new method for dividing jurisdiction area, etc..

1. はじめに

現在、消防車、救急車等の出動計画は、各自治体の消防局において検討し決定されている。神戸市の場合、出動車両が現場到着までの時間に、一定の目標値を設け、それを満たすように署所の配置、出動計画を作成してきている。具体的には、市街地における整備基準で市街地周辺も含め、消防隊が5分以内、救急隊が3分以内に現場到着ができるという目標を示し、消防・救急隊の配置を行っている。しかし、都市構造の複雑化、都市環境の変化、交通環境の悪化、新興住宅地区の造成等による市街地の拡大等、神戸市を取り巻く環境は著しく変化してきており、その目標値を達成するのが困難な状態になり

キーワード：消防出動計画、消火、救急、評価

* 正会員 工博 近畿大学助教授 工学部建築学科
(〒729-17 東広島市高屋うめの辺1番)

** 非会員 神戸市消防局庶務課
(〒659 神戸市中央区加納町6丁目5番1号)

つつある。そこで、これらの各種の複雑な問題を解決するには主々の分析を通して、具体的な対策を考案する必要がある。とくに、少しでも速く現場到着できるような出動計画の立案、消防技術、救急技術の向上、各種機材、車両の開発、高度化等が重要な課題と言える。

当消防局が毎年取り扱っている出動のうち火災に関する出動件数は近年800件前後と大きな変化がみられない。一方、救急に関しては毎年大きく増加しており、平成2年では37,971件を数えている。とくに、この10年間で1.64倍(平成2年/昭和56年)と急増傾向にある。このように、救急出動件数は火災の出動件数に比べて圧倒的に多い。そこで、本研究では、消火活動の駆けつけ時間は救急活動の駆けつけ時間とほぼ類似するものと考え、また、サンプル数等の統計的信頼性からも救急出動のデータを使用し分析した結果を消火活動にも適用することとする。しかも、救急活動は現場から病院までの搬送等の時間項目も加わり、内容が豊富であ

り、本研究の地区分割を考える上でも効果的なデータである。そこで、昭和62年から平成元年までに出勤した約10万件の救急出勤調査結果を中心に、救急活動の実態、地区特性と各々の走行所要時間の関連性などの分析を行い、合理的な消防出勤計画を考えるうえでの基礎資料としたい。また、本研究の主なる目的は現在の消防出勤計画の問題点をみつけたし、新たなシステム作りのための基礎資料を提供することである。そのためには、まず、現在出勤計画に用いられている基本的な地区分割単位であり、長年の経験を積み重ねて作成されたブロック、ならびに、神戸市において土地利用上等質な区域として複数の町通・丁目を集め国勢調査の統計区を分割して作成されたサマリー別に出勤実態等各種の観点から捉え、さらに、その評価を行い、現在のブロック、サマリーが有している問題点について考察する。さらに、両者を比較することにより将来の地区分割の方法および必要性についても若干のコメントを加えることにする。

2. 消防活動システムの概要

(1) 消防業務の概要
まず、救急業務について、その概略を図1に示す。市役所内に消防本部が置かれており、主として行政区毎に各消防署所が配置されている。そこに各救急隊が所属し、各管内の救急業務を担当している。具体的には、何等かの事故が発生し、その現場から消防本部の管制室へ119番の通報が入る。そこで、救急出勤の必要性が判断され、最寄りの消防署へ出勤

の指令を行う。指令を受けた救急隊は直ちに出勤する。その間に必要があれば警察本部あるいは関係機関へ連絡・出勤の要請を行う。現場での隊員は医療活動は行えないが、傷病者観察という形で応急手当てを行い、現場から受け入れ医療機関へと搬送する。病院において、医師に患者を引渡し、必要であれば医療補助を行い、事務手続きを終え帰庁する。以上の活動を行っている。消火業務も基本的には救急業務と類似しているが、大きく異なる点は出勤車両の種類、台数を決定し、それらの車両を消防署所へ指令する必要がある。これらの活動のうち、「消防署所から現場（駆けつけ時間）」あるいは「現場から病院到着（搬送所要時間）」までの時間になるべく短くなるような計画が望ましい。

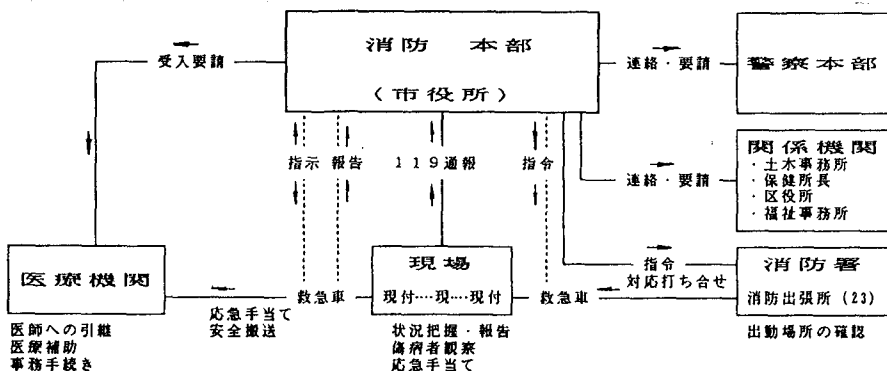


図1 救急業務図

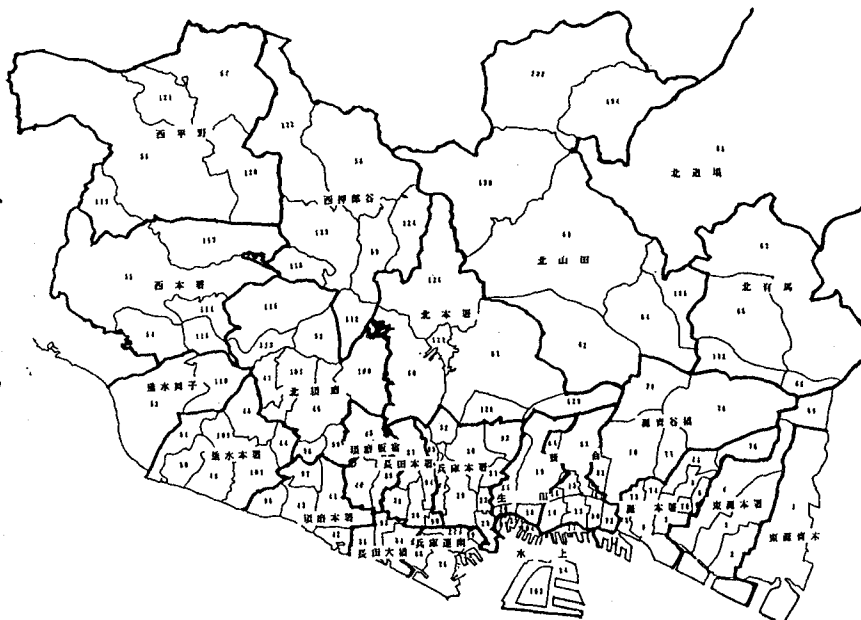


図2 ブロック分割と救急隊配置図

(2) 出動システムの考え方

現行の出動システムは過去の実走行データを基に、交差点までの最頻ルートを判断し、その所要時間を計算し、類似した地区を集め人的な判断で一つのブロックを設定している。そのブロックを複数個集めて各署の管轄ブロックとしている。さらに、各署から各ブロックまでの最も所要時間の短い順に出動順位を設定し、その順位に従って出動指令を行っている。しかし、出動指令を行った時、救急隊あるいは消防車両がすでに出動しており、その署に待機していない時は次の順位の署に出動指令を行うスイング方式と呼ばれるシステムを構築し運営している。この現行システムが勘案されて20年近く経過しており、都市構造の変化に付随して、各種の問題を有するようになってきた。それらは、ブロック分割の考え方、出動順位の決定方法、出先車両への出動指令の方法、地区特性を考慮した出動計画等である。これらは現在の重要な課題となっており、現在、検討されている事柄である。いま、ブロック図と消防署所の配置図を図2に示す。

(3) 119受信状況

現場から119通報がなされた時、消防局と市民との接点ともいえるのが本部の管制室である。いま、そこで受信した内容について表1に示す。その通報回数は毎年増加傾向にあり、平成2年には152、951件となっており、約3分に一件回という頻度で通報されていることになる。その通報の中で最も多いのは「救急」に関する通報で約50%、そのう

ち「救急通報」が56%、「病院紹介」が28%となっている。この救急通報の約9割が出動対象となっている。ついで、「緊急性のない通報」であり、全体の46%を占めている。その内訳は「保全テスト」が最も多く53%、ついで、「まちがい等(35%)」、「いたずら(7%)」の順となっており、「まちがい、いたずら」がかなりの割合を占めている。「火災」については全体の4%と低くなっており、そのうち24%程度が出動の対象となっている。

3. 救急出動状況

(1) 救急隊別出動状況

現在、市内27箇所の消防車両常置所、そのうち25箇所に救急隊が配置されている。まず、ここでは救急隊別の管轄ブロック面積合計(ha)、過去3年間(1987年から3年間)の出動件数、出動密度(出動件数/管轄面積ha)、出動率*(管轄ブロックへ第1出動した割合)、管轄ブロック一覧について表2に示す。

救急隊の管轄面積をみると、最も管轄面積が広い救急隊は北道場救急隊の8、609ha、ついで、北山田救急隊の8、205ha、西平野救急隊の5、331haである。これらの地域は山地を多く含んでおり、人口密度の低い地域である。逆に、狭い面積を管轄する救急隊は兵庫運南救急隊の336ha、ついで、長田大橋救急隊365ha、垂水本署救急隊377haであり、いずれも市街地に位置している。このように、管轄面積の差異は大きく、最大管轄面積と最小管轄面積の比率は25倍以上となっている。

出動件数でみると、兵庫本署9、199件(年平均3、066件)を最高に、最も少ない北道場337件(年平均112件)と大きく散らばっている。単純平均を算出すると1救急隊あたり約4、300件(年平均1、433件)となり、多い隊で平均の2倍以上、少ない隊で1割以下となっている。多い順に平均を上回っている救急隊は兵庫本署、生田(8、284件)、長田本署(6、939件)、灘本署(6、505件)、葺合(6、317件)、東灘本署(5、918件)等の市街地に位置する9救急隊である。

地域の需要密度ともいえる出動密度に

表1 119受信状況

年 次	総 数	災 害 関 係					緊急性の ない 通報
		火 災		救 急		そ の 他	
		通 報	出 動	通 報	出 動		
昭和56年	116,330	4,930	717	56,336	23,200	806	54,258
57年	115,718	3,946	728	52,650	24,913	622	58,500
58年	117,325	3,893	777	53,912	26,786	950	58,570
59年	121,747	3,863	908	51,813	28,146	854	65,217
60年	125,664	5,951	847	56,289	29,693	1,363	62,061
61年	127,110	5,783	873	57,653	30,245	1,551	62,123
62年	134,598	6,167	888	60,659	31,253	1,646	66,126
63年	141,016	6,289	817	63,598	33,785	1,904	69,225
平成元年	151,414	5,906	869	64,044	35,454	2,044	74,420
2 年	152,951	5,520	786	75,350	37,971	2,400	69,681

平成2年中の内訳

火災	救急	その他	緊急性のない通報
火災通報 3,288	救急通報 42,413	水災 107	訓練 1,575
問い合わせ 1,361	病院紹介 21,359	その他災害 703	保全テスト 37,258
消防隊連絡 871	問い合わせ 8,718	救助 688	いたずら 4,603
	救急隊連絡 2,680	検索 902	まちがい等 24,487
			焼却届・他 1,758

についてみる。全地域の平均出動密度は2.26件/haであり、平均の約5倍以上の10件/ha以上の高い密度を示した救急隊は6救急隊存在する。最も高い密度を示しているのは生田救急隊の14.5件/haであり、ついで、長田大橋救急隊(14.3件/ha)、垂水本署(12.92件/ha)、長田本署(12.50件/ha)である。逆に、北本署救急隊を除いて西区、北区の6救急隊が1件/ha以下と出動密度がかなり低くなっている。最大と最小の格差は363倍となっている。

各隊が管轄しているブロックへ第1出動した割合をいま出動率として同表に示した。この出動率とは管轄ブロックの需要が多いほど高く、あるいは、管轄ブロックの需要が比較的低く、且つ、需要の高いブロックが隣接するブロックほど出動率が低くなる傾向がある。いま、8割以下の出動率を示した救急隊が4隊(須磨板宿、灘青谷橋、兵庫運南、北有馬)、9割以上の出動率を示した救急隊が7救急隊(北道場、西本署、北本署、水上、須磨本署、灘本署、兵庫本署)存在する。この出動率が低い隊の特徴は管轄ブロックの出動が平均以下であり、出動件数の

表2 救急隊別出動状況と管轄ブロック

救急隊	管轄面積	出動件数	出動率*	管 轄 ブ ロ ッ ク
東灘本署	1877.4	5918	89.5	2, 3, 4, 6, 69, 102
東灘青木	941.0	4504	87.0	1
灘 本署	885.0	6505	90.4	5, 7, 8, 9, 11, 12, 70, 71, 73, 74, 75
灘青谷橋	2319.2	3292	74.9	10, 77, 78, 79, 82
合 計	744.0	6317	88.2	13, 14, 15, 72, 80, 81, 83, 84
生 田	572.7	8284	86.3	16, 18, 19, 20, 21, 86
兵庫本署	861.4	9199	90.2	22, 23, 28, 29, 30, 31, 32, 91, 92, 95
兵庫運南	336.0	3441	76.6	26, 27, 33, 88, 89
北 本 署	2324.4	3888	92.7	60, 61, 126, 127, 128, 129
北 山 田	8204.5	2558	80.6	62, 63, 64, 130, 131, 133, 134
北 有 馬	3425.9	2372	78.2	65, 66, 67, 132
北 道 場	8608.9	337	94.1	68
長田本署	555.3	6939	80.0	36, 37, 38, 90, 94
長田大橋	365.2	5218	83.8	34, 35, 93
須磨本署	847.0	4886	91.6	41, 42, 43, 96, 97
須磨板宿	775.7	3140	73.6	39, 40, 45
北 須 磨	2390.6	4016	88.6	46, 47, 53, 98, 99, 100, 101, 113, 116
垂水本署	377.2	4875	88.8	44, 48, 49, 50, 51, 107, 109
垂水舞子	1251.7	4703	88.9	52, 110, 111
西 本 署	3962.1	3149	93.0	54, 55, 114, 115, 117, 143, 144
西 平 野	5331.4	1881	85.0	56, 57, 119, 120, 121
西押部谷	4425.1	1427	86.9	58, 59, 118, 122, 123, 124
水 上	548.1	2033	92.5	17, 24, 25, 103, 104, 105
平 均	1900.3	4299.3	84.6	

(面積の単位はha、出動率*は管轄ブロック内の第一出動割合)

多い救急隊が隣接する救急隊であるといえる。逆に、出動率が高い救急隊は市街地部に位置する救急隊で出動件数が多く、管轄ブロックの需要が多い隊である。また、山間部に位置しており出動率が高い救急隊は出動件数がやや少なく、隣接ブロックの需要が少ない地区である。

(2) ブロック別出動状況

署所の出動状況と同様に、ブロック別の管轄面積、過去3年間の出動件数、出動密度、出動率*(管轄ブロックに第1出動した割合)について算出した結果について述べる。1ブロックの管轄面積の平均は524ha、最も広いのは北区に位置するブロック(道場)の7,614haであり、平均の約15倍となっている。とくに、2,000haを越えるブロックは5ブロックあり、いずれも西区と北区に位置する。また、狭いブロックでは数ha程度の小ブロックもありかなりのバラツキがみられる。出動件数をみると1ブロック当りの平均は276件(年平均92件)であり、最も多いのは東灘青木救急隊管轄のブロックで4,413件の出動が行われている。ついで、兵庫本署救急隊管轄のブロックで4,264件、生田本署救急隊管轄のブロックで4,138件、舞子救急隊管轄のブロックで4,074件が多い。出動密度は平均1.56件/haとなっており、最も高いブロックは生田本署救急隊管轄のブロックで36.7件/haである。そこで、20件/haを越えるブロックをみると10を数え、それらは市街地に位置するブロックである。出動率の平均は84%であり、変動幅は最高100%から最低43%までと大きくなっている。なかでも90%を越えているブロックは23ブロック存在し、なかでも、6ブロックが95%を越えている。

(3) ブロック別駆けつけ時間

「覚知～現場到着」までの所要時間をいま「駆けつけ時間」と呼びその概要について述べる。平均所要時間は5分25秒である。全体的には「4分台」が最も多く全出動件数の21%を占めており、ついで、「5分台」19%、「3分台」14%、「6分台」13%となっている。目標値である3分以内は8%とかなり低く、この値を達成するにはかなりの努力が必要であることを示唆している。また、5分以内の駆けつけでも全体の43%と過半数に達していない。

ブロック別に駆けつけ時間の分布をみると、各所要時間帯で最も高い割合を示しているブロックのうち、10分台以上が最も高い割合を示しているブロックは16ブロック（13％）存在する。とくに、青谷橋管轄の六甲山山麓のブロックは19～21分台に24％（105件）、22～24分が21％（90件）とかなり駆けつけに時間を要している。また、北区の山田救急隊が管轄するブロックで16～18分台の割合が最も高く35％（36件）、ついで、19～21分台28％（28件）となっており、これらのブロック分割の再検討が課題である。また、他のブロックの特徴をみると六甲アイランドに存在するブロックは通ずる経路は橋のみであり比較的時間を要している。

逆に、所要時間が「3分台」以下の占める割合が高い、「駆けつけ時間」の短いブロックは灘本署に隣接するブロックであり「2分台」以下の占める割合が最も高く、「3分台」以下が全体の約60％を占めている。また、兵庫本署に隣接するブロックは出動件数も4、264件と多いが、「駆けつけ時間」をみると「3分台」が29％（1、223件）、「4分台」22％（951件）、「2分台」以下20％（863件）と「4分台」以下で全体の70％以上を占めている。

（4）ブロック別搬送所要時間

「現場出発～病院到着」までの所要時間を「搬送所要時間」とし、その概要について述べる。平均所要時間は5分48秒である。

全体的にみると「2～3分台」が最も多く27％、ついで、「1分以内」20％、「4分台」11％を占めており約6割が4分以内に病院に運んでいることがわかる。とくに、「3分台」以下で半数を越えているブロックは47ブロックと全体の約4割を占めている。なかでも60％を越えているブロックは12ブロックあり、市街地に位置する灘本署、生田、兵庫運南救急隊の管轄に多い。また、搬送に時間を要しているブロックのほとんどが西区、および、北区の救急隊が管轄しているブロックである。これは搬送先病院の位置にも大きく影響されており、とくに、病院の密度が少ない西区、北区に集中したようである。

これらの地区の合理的な救急出動の運用計画が重要な課題である。

4. 救急出動からみた地区分割の評価

（1）地区分割評価の方法

ここでは地区分割の単位としてブロック（121ブロック）およびサマリー（299サマリー）について各種の指標により評価することを試みる。評価する指標としては、「出動件数」、「駆けつけ時間」、「搬送所要時間」を用いることにする。また、「駆けつけ時間」および「搬送所要時間」の各指標についてはその平均所要時間で評価することにする。また、評価方法は5段階評価とし、これらの指標値が正規分布するものと考え、分布の面積を5等分するような範囲（ $\bar{x} - 0.84\sigma$ 以下、 $\sim \bar{x} - 0.25\sigma$ 、 $\sim \bar{x} + 0.25\sigma$ 、 $\sim \bar{x} + 0.84\sigma$ 、 $\bar{x} + 0.84\sigma$ 以上）を低い（所要時間の短い、変動の小さい）ほうから1、2、3、4、5という5段階に分類し評価を行った。その結果を表3に示す。

（2）出動ブロックの評価

出動件数が最も少ないとする評価「1」は55件以下であり、該当するのは9ブロックあり、いずれも人口の少ない山間部に位置するブロックである。逆に、評価「5」は1、583件以上で、人口が集中している市街地のブロックを中心に18ブロック存在する。最も多いブロックの出動件数は4、413件である。

「駆けつけ時間」のブロック単位の平均所要時間は6分46秒である。最も早い駆けつけを行っている評価「1」のブロックは4分7秒以下であり、比較的署所に近い市街地に位置する7ブロックである。

表3 ブロック・サマリー別評価

項目		地区・評価		1	2	3	4	5
出 動 件 数		ブロック		9 (7)	52(43)	27(22)	15(12)	18(15)
		サマリー		23 (8)	97(32)	113(38)	51(17)	15 (5)
駆 け っ け	平均値	ブロック		7 (6)	42(35)	39(32)	19(16)	14(12)
		サマリー		44(15)	111(37)	55(18)	43(14)	46(15)
時 間	変動係数	ブロック		19(16)	35(29)	29(24)	19(16)	19(16)
		サマリー		34(11)	110(37)	71(24)	38(13)	46(15)
搬 送 所 要	平均値	ブロック		15(12)	44(36)	24(20)	21(17)	17(14)
		サマリー		48(16)	89(30)	64(21)	56(19)	42(14)
時 間	変動係数	ブロック		19(16)	28(23)	21(17)	27(22)	26(21)
		サマリー		57(19)	66(22)	60(20)	48(16)	68(23)

() 内は構成率%

最も平均値が小さいブロックは3分25秒と全体の平均値を2分以上も短縮している。これに対して評価「5」は9分25秒以上であり、西区、北区を中心に14ブロックが該当する。最も時間を要しているブロックは六甲山山麓のブロックであり23分と平均の約3倍以上の時間を要している。また、平均値が10分を越えているブロックは14ブロックのうち12ブロック存在する。

「搬送所要時間」のブロック平均所要時間は5分48秒である。最も早い搬送を行っている評価「1」は比較的署所に近い市街地に位置する7ブロックであり、最も平均値が小さいブロックは3分25秒と全体の平均値を2分以上も短縮している。これに対して評価「5」は西区、北区を中心に14ブロックであり、最も時間を要しているブロックで18分12秒となっており、全体の平均の3倍以上となっている。また、平均値が10分を越えているブロックは上記の14ブロックのうち12ブロック存在する。

(3) 出動サマリーの評価

出動件数が最も少ないとする評価「1」は23サマリー(8%)あり、いずれもブロックの評価と同様、人口の少ない山間部、あるいは、新興住宅地に位置するサマリーである。逆に、出動件数が最も多い評価「5」のサマリーは人口の集中しているブロックを中心に15サマリー存在し、最も多い出動件数は2,673件である。

最も「駆けつけ時間」の平均値が小さいサマリーは3分16秒と全体の平均値を2分以上も短縮している。評価「1」は市街地を中心に44サマリー存在する。これに対して評価「5」は西区、北区を中心に46のサマリーが存在する。最も時間を要しているサマリーで17分23秒となっており、全体の平均の3倍以上となっているが、ブロックに比べやや小さくなっている。また、平均値が10分を越えているサマリーは15のサマリーが存在する。

「搬送所要時間」では評価「1」は市街地に位置する48のサマリーである。そのうち、平均値が最も小さいサマリーは2分39秒と全体の平均値を3分以上も短縮している。これに対して評価「5」は西区、北区を中心に42のサマリーが存在する。最も時間を要しているのは22分であるが件数が1件と少なく信頼性が乏しい。よって、つぎに時間を要しているサマリーをみると北区に位置するサマリー

で14分41秒となっており、全体の平均の2倍以上となっている。また、平均値が10分を越えているのは13のサマリーが存在する。

5. 統計値からみた各単位の比較

(1) 「出動件数」からみた比較

まず、各種統計値からみたブロックとサマリーの比較を表4に示す。出動件数は各単位の区分方法により大きく影響される。前述したように、ブロック分割の方がサマリー分割より面積が広く件数も多い。よって、件数のみでは比較することができない。そこで、ここでは変動係数を用いて比較する。まず、ブロックの単位で計算した変動係数は1.108、サマリー単位の変動係数は1.342となっており、サマリー単位のほうがバラツキが大きいという結果となっている。これは、とくにサマリー分割においてかなり小さなサマリーを多く設定するなど比較的件数のバラツキを大きくする要因が多いようである。

(2) 「駆けつけ時間」からみた比較

「駆けつけ時間」の平均値についてみることにする。まず、全出動件数の平均値は5分25秒となっており、ブロック単位で計算した平均値は6分46秒に対しサマリー単位で計算した平均値は5分48秒とブロック単位の平均値とくらべサマリー単位のほうが約1分早く、全数の平均値と比べて20秒程度時間を要している。また、バラツキの程度を変動係数値でみるとブロック単位は0.466に対し、サマリー単位は0.328とかなりサマリーのほうが所要時間に関しては変動が小さく安定していることがわかる。

表4 統計値からみたブロック・サマリーの比較

指標		統計値	ブロック	サマリー
出動件数	平均値		819.1	334.2
	標準偏差		907.7	448.4
	変動係数		1.108	1.342
駆けつけ時間	平均値		6.76	5.80
	標準偏差		3.15	1.90
	変動係数		0.466	0.328
搬送時間	平均値		0.423	0.431
	標準偏差		0.103	0.131
	変動係数		0.243	0.303
出動件数	平均値		6.70	6.19
	標準偏差		2.73	2.11
	変動係数		0.407	0.341
駆けつけ時間	平均値		1.168	1.177
	標準偏差		0.313	0.310
	変動係数		0.268	0.263

(3) 「搬送所要時間」からみた比較

搬送所要時間の全出動件数の平均値をみると5分48秒となっている。ブロックの単位で計算すると6分42秒、サマリー単位で計算すると6分11秒とサマリー単位のほうが約30秒程度短くなっている。しかし、全体からみると両者とも時間が長くなっており、サマリーで約30秒、ブロックで約1分長くなっている。これは市街地に搬送所要時間の短い出動が多く集中しており、計算上かなりまめられた結果であるといえる。また、サマリーが比較的良好な搬送を行っているのは分割の方法が適切であるという見方もできる。変動係数値を見てもブロックが0.407、サマリーが0.341とサマリー単位のほうがかなり安定しているといえる。

(4) 5段階評価値からみた各単位の比較

いま、前章で行った5段階評価の評価値についてブロックとサマリーの相違についてみることにする。ここでは「出動件数」、「駆けつけ時間」、「搬送所要時間」の平均値および変動係数値について表5

評価	1	2	3	4	5
	$\sim \bar{X}-0.84\sigma$	$\sim \bar{X}-0.25\sigma$	$\sim \bar{X}+0.25\sigma$	$\sim \bar{X}+0.84\sigma$	$\bar{X}+0.84\sigma \sim$
出動件数	54.9以下	~ 592.2	~ 1045.9	~ 1583.4	1583.4以上
ブロック	9(7.4)	52(43.0)	27(22.3)	15(12.4)	18(14.9)
出動件数	43.4以下	~ 222.1	~ 446.3	~ 711.6	711.6以上
サマリー	0(0.0)	120(40.0)	113(37.7)	51(17.0)	16(5.3)
駆けつけ時間	4.11以下	~ 5.97	~ 7.55	~ 9.41	9.41以上
ブロック	7(5.8)	42(34.7)	39(32.2)	19(15.7)	14(11.6)
駆けつけ時間	4.20以下	~ 5.33	~ 6.28	~ 7.40	7.40以上
サマリー	44(14.7)	111(37.0)	55(18.3)	44(14.7)	46(15.3)
変動指標	0.336以下	~ 0.397	~ 0.449	~ 0.510	0.510以上
ブロック	19(15.7)	35(28.9)	29(24.0)	19(15.7)	19(15.7)
変動指標	0.322以下	~ 0.398	~ 0.464	~ 0.541	0.541以上
サマリー	34(11.3)	110(36.7)	71(23.7)	39(13.0)	46(15.3)
搬送所要時間	4.40以下	~ 6.02	~ 7.38	~ 9.00	9.00以上
ブロック	15(12.4)	44(36.4)	24(19.8)	21(17.4)	17(14.0)
搬送所要時間	4.41以下	~ 5.66	~ 6.72	~ 7.97	7.97以上
サマリー	48(16.0)	89(29.7)	65(21.7)	56(18.7)	42(14.0)
変動指標	0.904以下	~ 1.090	~ 1.246	~ 1.432	1.432以上
ブロック	19(15.7)	28(23.1)	21(17.4)	27(22.3)	26(21.5)
変動指標	0.916以下	~ 1.100	~ 1.255	~ 1.438	1.438以上
サマリー	57(19.0)	66(22.0)	61(20.3)	48(16.0)	68(22.7)

に示す。まず、評価「2」以下ではブロックが50%、サマリーが40%、評価「4」以上ではブロック28%、サマリー22%とブロックが比較的バラツキが大きい。

「駆けつけ時間」をみると評価値はブロックのほうがかなり広くバラツキで分布しており、サマリーの評価「5」でも一部ブロックの評価「3」に含まれる地区もある。このようにブロック単位に比べ、サマリー単位のほうが良好な駆けつけを行っているという結果であるといえる。

「搬送所要時間」をみると前述の「駆けつけ時間」と同様、評価値はブロックのほうがかなり幅広く分布しており、ブロックの評価「4」以上はサマリー評価の「5」に一致するようである。分布的には評価「2」以下ではブロックが53%、サマリーが46%、評価「4」以上はブロックが34%、サマリーが33%と比較的類似した分布となっている。一般的には、サマリーのほうが良好な搬送を行っているといえる。

(5) 評価値の比較

前節までにブロックとサマリーの特徴について述べたが、実際的な比較を表6に示す。分析結果ではサマリー分割のほうがより合理的で、良好な結果が得られるという結果を示した。そこで、サマリーで行った5段階の評価値にブロックのデータを当てはめて検討することにする。まず、「駆けつけ時間」についてみると、評価「2」以下ではサマリーが52%に対してブロックは40%、また、評価「4」以上をみるとサマリー30%に対してブロック45%とかなりブロックが悪い評価に多く存在するといえることがわかる。「搬送所要時間」についてみると、評価「2」以下ではサマリーが46%に対してブ

表6 サマリー水準によるブロック評価

評価	1	2	3	4	5
指標	$\sim \bar{X}-0.84\sigma$	$\sim \bar{X}-0.25\sigma$	$\sim \bar{X}+0.25\sigma$	$\sim \bar{X}+0.84\sigma$	$\bar{X}+0.84\sigma \sim$
駆けつけ時間	4.20以下	~ 5.33	~ 6.28	~ 7.40	7.40以上
サマリー	44(14.7)	111(37.0)	55(18.3)	44(14.7)	46(15.3)
ブロック	6(5.0)	42(34.7)	19(15.7)	19(15.7)	35(28.9)
搬送時間	4.41以下	~ 5.66	~ 6.72	~ 7.97	7.97以上
サマリー	48(16.0)	89(29.7)	65(21.7)	56(18.7)	42(14.0)
ブロック	16(13.2)	35(28.9)	25(20.7)	17(14.0)	28(23.1)

ックは42%、また、評価「4」以上をみるとサマリー34%に対してブロック37%とかなりブロックにやや悪い評価が多いということがわかる。

6. おわりに

救急活動の実態の結果について述べると、救急出動件数は毎年増加し、平成元年35,454件、平成2年37,971件と3万件を大きく上回っている。救急隊別の出動件数では、「兵庫本署」、「生田」、「灘」、「長田本署」救急隊で全体の3分の1を占めており救急隊によってはかなり出動件数の少ない隊等もみられバラツキは大きくなっている。また、ブロック、サマリー別の出動件数をみても、出動件数のバラツキは大きくなっている。救急車の走行所要時間については、「駆けつけ時間」をみると平均が5分25秒で神戸市の目標である「3分救急」をはるかに越えており救急隊、ブロック、サマリー別にみても所要時間のバラツキは大きくなっている。平均時間の分布ではサマリーのほうがブロックより平均化している。このように、地区を分割する方法によって、消防出動計画に大きく影響することがわかった。これらのことを踏まえて地区分割の方法を再検討する必要がある。さらに、より合理的な効果的な地区分割の方法、さらに、新しい出動システムの構築へと進める必要がある。

〈参考文献〉

- 1) 高井広行、救急活動の実態と評価に関する一考察、土木計画学研究、p.553～560、1987
- 2) 高井広行、救急活動に関する実態と評価に関する研究、研究報告書、1988
- 3) 高井広行、救急活動の実態と評価に関する一考察（その2）、土木計画学研究、p.407～413、1988
- 4) 高井広行他、消防力・救急力からみた地区の評価と諸施設の最適配置に関する研究、研究報告書、1989
- 5) 高井広行、救急活動の実態と評価に関する一考察（その3）、土木計画学研究、p.199～206、1989
- 6) 高井広行、神戸における救急活動の実態と救急需要予測ならびに（仮）丸山出張所の設置に関する研究、研究報告書、1990
- 7) 高井広行、救急活動の実態と評価に関する一考察（その4）、土木計画学研究、p.113～120、1990