

救急活動の実態と評価に関する一考察（その4）

One Consideration on Actual Condition and Evaluation of Ambulance Services
(part 4)

高井 広行*・保野 健治郎**・北条 康正***

by Hiroyuki Takai, Kenjiro Yasuno, Yasumasa Houjou

In Kobe City the requests of ambulance are increasing in number year by year. But thinking of the plan there are lots of problems at many research fields. They are engineering, medical, public official, welfare, the other fields. And we have many subjects to clear. Under the situations it is the most important to decide the basical standard for effective services to all citizens. So we have to consider of the actual conditions of the services first and analyze the relationship between the service indexes and another indexes. Through the results we try to evaluate the ambulance services.

1. はじめに

近年の救急需要の急速な増加、都市構造の複雑化に伴う各種の問題、医療機関との協力体制のあり方等救急活動を取り巻く多くの問題が蓄積されている今日、合理的な、しかも効果的な出動計画を早急に考案する必要がある。そのような状況の下、救急出動計画を考える場合、多くの側面からのアプローチ並びに検討が必要となる。

神戸市では、現場到着までの時間に一定の目標値を設けてそれを満たすように救急隊の配置、並びに救急活動計画を行ってきている。具体的には、市街地における整備基準で市街地周辺も救急隊が3分以内に現場到着ができるよう目標を掲げて、救急隊の配置を進めている。しかし、毎年増加し

ている救急需要と交通事情の悪化などによってその目標値を満たすのは非常に困難な状況である。そこで、今後は地域ごとの救急特性を勘案しながら、レスポンスタイム（事故発生から傷病者観察までに要する時間）を短縮して被害を減少させ総合的な見知から救急隊の適正な活動計画を進めることによって市民の安全性を高めていくことが重要な課題である。

そこで、本研究はこのような観点に着目し、救急計画における工学的な問題点、ならびに、実態についてみることにする。ここでは救急出動調査結果をベースに救急活動の実態、地区特性と各々の走行所要時間の関連性などを分析することにより、合理的で、安全性の高い救急出動計画のための基礎資料を提案することを目的とする。

2. 研究の方法と課題

救急活動に関する研究の分野はかなり広く、学際的な研究の一つであるといえる。それらの分野

* 正会員 工博 近畿大学助教授 工学部建築学科
(〒737-01 呉市広古新開5丁目1番3号)

** 正会員 工博 近畿大学教授 同上

*** 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)

とは、都市計画、交通工学、建築計画、医療、医学、社会福祉、救急隊員教育、救急器具開発、応急処置技術、市民協力、管制システム、救急情報処理等多方面にわたっている。いま、救急活動に影響する事柄について下記にまとめることにする。
 <救急活動に影響する事柄>

- | | |
|----------------|---------------|
| 1. 交通に関する事項 | 2. 地区に関する事項 |
| ① 交通渋滞 | ① 高層ビル集中地区 |
| ② 交通規制 | ② 繁華街 |
| ③ 地区交通 | ③ 住宅密集地区 |
| ④ 道路網の迷路化 | ④ インナーシティ |
| ⑤ 道路構造 | ⑤ 福祉施設集中地区 |
| ⑥ 駐車問題 | ⑥ 新興住宅地区 |
| | ⑦ 無目標・無シンボル地区 |
| 3. 施設配置に関する事項 | 4. 医療に関する事項 |
| ① 救急隊配置計画 | ① 応急処置教育 |
| ② 病院施設配置計画 | ② 医師との協力体制の確立 |
| ③ 福祉施設配置計画 | ③ 医師同伴 |
| | ④ パラメディックス |
| | ⑤ 応急処置機器および施設 |
| | ⑥ 救急病院 |
| 5. 救急行政に関する事項 | 6. 市民に関する事項 |
| ① 現行システム | ① 市民協力 |
| ② 救急隊員技術の均質化 | ② 応急処置知識 |
| ③ 管制施設 | ③ 救急車要請の安易化 |
| ④ 救急隊出張所の構造と位置 | ④ 救急活動に対する理解 |
| ⑤ 救急隊教育 | |
| ⑥ 救急データの管理・分析 | |

以上のように多くの分野の協力によりより合理的な、効果的な救急活動が可能となると思われる。

とくに、本研究では、過去の「救急出動報告」より救急活動の実態をとらえ、各種分析を行い、さらに、各種の需要予測式の作成を試みる。また、市民の意識を知るために講習会時に行った「救急アンケート」より、救急活動の実態評価、救急自動車の到着所要時間の評価等を行うことにする。

3. 救急活動の実態

(1) 救急取扱状況と時代の背景

過去における神戸市の救急取扱状況を時代の背景と救急出動件数の伸びについて図1に示す。

昭和23年に日本の近代消防の始まりと言われる「消防法」が施行され、また昭和38年に救急業務が法制化された。救急業務の概念は、「事故により生じた傷病人を医療機関に搬送する」ことである。昭和39年に6,803件であったものが、以後、社会的、医学的見地からの要請を踏まえ、急病人をも搬送の対象としたことから、昭和50年には18,806件を数えた。しかし、オイルショックの翌年の昭和49年に、休日夜間急患センター（内科、外科）が設置され、市町村在宅当番医制が実施されると、救急車によるたらい廻しの状況が報告され、救急車の要請が減少したが、昭和51年の救急懇談会、翌年の救急医療対策実施要綱に基づき新たな救急医療体制の整備を行ったことによりたらい廻しは解消された。しかし昭和51年から増加の一途をたどり、昭和54年には2万件を突破し、昭和59年には28,146件となり、平成元年には35,454件と、この10年間で約2倍近くの伸びとなっている。出動内容は急病、交通事故、一般負傷がなかでも多くなっており、これらの三大事故を合わせると全体の約8割以上を占めている。このような状況のもとで、現在、深刻な問題も生じてきている。たとえば、住民からの安易な救急車要請、救急車の走行障害や応急処置の問題、新しい救急システムの構築の困難性等、広範囲にわたっている。これらの問題を解決することは、現在の救急活動においての早急な課題であるといえる。

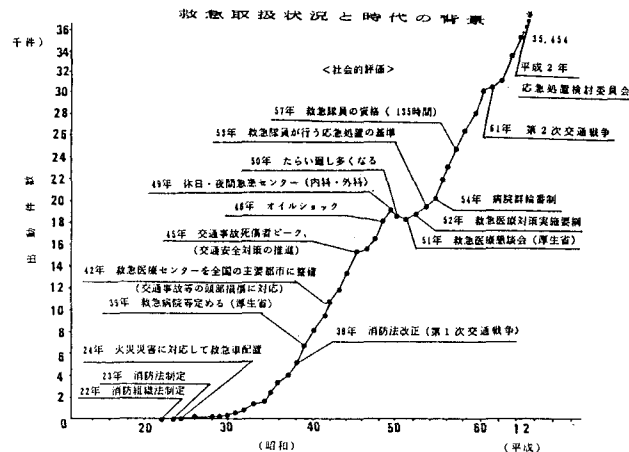


図1 救急取り扱い状況と時代の背景

(2) 救急隊別救急出動の実態

本研究で使用したデータは、将来に向かって公平な救急サービスを充実して行くためのものであり、多方面から幅広く収集した。そのうち、救急活動調査については、昭和56年から平成元年の9年間に神戸市全域での救急活動が行われた出動件数全てを対象とし、分析によってはその一部を使用することにした。以上のデータの総件数は約20万件である。

とくに、ここでは救急活動の実態について、昭和62年から平成元年の3年間に、出動した事例についてまとめることにする。出動件数は昭和62年31,253件、昭和63年は33,785件、平成元年は35,454件であった。

救急隊別・救急出動件数の推移を表1に示す。このみ、昭和59年より平成元年までの6年間に、出動した件数について示している。救急隊のうち最も出動件数の多いのは兵庫本署救急隊で年平均(6年間)2,927件(9.3%)、生田救急隊2,623件(8.4%)、灘救急隊2,330件(7.4%)、長田本署救急隊2,278件(7.3%)と他の救急隊に比べかなり多く、4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。救急出動のうち主な事故種別に表2に示す。「急病(51.5%)」、「交通事故(19.3%)」、「一般負傷(12.7%)」となっており、これら三者で83.5%と8割を超えている。救急隊別にみると各事故種別の出動とも兵庫本署、生田救急隊の占める割合が高いが、「交通事故」での出動は、兵庫本署救急隊が多く、ついで

灘救急隊の順に多くなっている。他の事故種別で特徴的な出動をみると、「火災」では長田本署、兵庫本署救急隊、「労災事故」では水上、東灘本署救急隊、「運動競技」では須磨北須磨、東灘本署救急隊、「転院搬送」では兵庫本署、長田本署救急隊が比較的多く出動している。救急隊別・覚知～現場到着までの時間を表3に示す。全体で「覚知～現場到着(駆けつけ時間)」

までの所要時間の平均は4分35秒であり、1分間隔にその頻度を見ると、最も多い時間は「4分台」であり全体の21%、ついで、「5分台」19%、「3分台」14%、「6分台」9%、「0～2分台」8%と4分の前後に集中している。救急隊の特徴をみると、まず、最も早く駆けつけている救急隊は兵庫本署、灘救急隊で3～4分台がそれぞれ52%、46%となっている。逆に、駆けつけに時間を要している救急隊は西平野救急隊で、9～11分台で36%を、また、北山田、北有馬救急隊では7～8分台が最も多い。このように、市の中心に近くなるほど駆けつけ時間が短くなる傾向にある。

つぎに、救急隊別・現場出発～病院到着までの時間を表4に示す。前出動の搬送所要時間の平均は12分6秒である。時間分布をみると、全体的

表1 救急隊別出動件数の推移

	昭和59年	昭和60年	昭和61年	昭和62年	昭和63年	平成元年	合計
東灘 本署	1805(6.4)	1924(6.7)	2022(6.7)	1852(5.9)	1995(5.9)	2116(6.0)	11784(6.2)
東灘 南本	1224(4.3)	1257(4.2)	1316(4.4)	1397(4.5)	1539(4.6)	1555(4.5)	8328(4.4)
灘	2397(8.5)	2556(8.6)	2468(8.2)	2177(7.0)	2211(6.5)	2168(6.3)	13977(7.4)
須磨 南本	—	—	216(0.7)	979(3.1)	1136(3.4)	1203(3.4)	2534(1.9)
灘 合	1991(7.1)	2050(6.9)	2097(6.9)	2030(6.5)	2149(6.4)	2147(6.2)	12504(6.6)
生 田	2418(8.6)	2458(8.3)	2549(8.4)	2582(8.3)	2807(8.3)	2933(8.3)	15738(8.3)
兵庫 本署	2706(9.6)	2764(9.3)	2787(9.2)	2958(9.6)	3098(9.2)	3220(9.1)	17563(9.3)
兵庫 通南	1117(4.0)	1246(4.2)	1241(4.1)	1147(3.7)	1193(3.5)	1254(3.5)	7187(3.8)
北 本 署	994(3.5)	1000(3.4)	1034(3.4)	1238(4.0)	1295(3.8)	1374(3.9)	6935(3.7)
北 山 田	829(2.9)	857(2.9)	830(2.7)	784(2.5)	878(2.6)	913(2.6)	5091(2.7)
北 有 馬	807(2.9)	811(2.7)	858(2.8)	827(2.6)	802(2.4)	843(2.4)	4948(2.6)
北 道 場	—	—	—	36(0.1)	145(0.4)	177(0.5)	358(0.2)
長田 本署	2147(7.6)	2266(7.6)	2247(7.4)	2312(7.1)	2338(6.9)	2458(6.9)	13767(7.2)
長田 大橋	1395(5.0)	1420(4.8)	1520(5.0)	1614(5.2)	1797(5.3)	1823(5.1)	9569(5.1)
須磨 本署	1393(4.9)	1446(4.9)	1485(4.9)	1547(4.9)	1618(4.8)	1766(5.0)	9271(4.9)
須磨 南本	906(3.2)	1092(3.4)	1017(3.4)	975(3.1)	1115(3.3)	1120(3.2)	6135(3.2)
須磨北須磨	845(3.0)	991(3.3)	1095(3.6)	1253(4.0)	1384(4.1)	1464(4.1)	7032(3.7)
豊水 本署	1499(5.3)	1632(5.5)	1608(5.3)	1524(4.9)	1803(5.3)	1691(4.8)	9757(5.2)
豊水 南本	1330(4.7)	1469(4.9)	1490(4.9)	1497(4.8)	1581(4.7)	1706(4.8)	9973(4.8)
西 本 署	912(3.2)	937(3.2)	852(3.2)	935(3.0)	1078(3.2)	1212(3.4)	5936(3.2)
西 平 野	442(1.6)	452(1.5)	505(1.7)	565(1.8)	552(1.9)	734(2.1)	3550(1.8)
西 神 部	375(1.3)	342(1.2)	388(1.3)	431(1.4)	489(1.4)	537(1.5)	2562(1.4)
水 上	613(2.2)	668(2.3)	617(2.1)	659(2.1)	682(2.0)	709(2.0)	3964(2.1)
そ の 他	1(0.0)	53(0.2)	2(0.0)	4(0.0)	—	23(0.7)	291(0.0)
合 計	28146	29693	30245	31253	33785	35454	188576

(表内の数字は件数()内は一年間の構成率%)

表2 救急隊別事故種別別出動状況

	火災	交通事故	労災事故	運動競技	一般負傷	加害事故	自損行為	急病	転院搬送	その他	合計
東灘 本署	761(1.3)	1214(26.4)	1271(1.1)	91(1.3)	724(12.3)	711(1.2)	671(1.3)	3978(51.8)	258(1.0)	185(1.3)	5963(5.9)
東灘 南本	52(1.2)	919(29.3)	106(2.3)	46(2.0)	349(12.3)	77(1.7)	57(1.3)	2402(53.0)	205(4.5)	117(1.8)	4531(4.5)
灘	72(1.1)	1361(29.6)	117(1.8)	68(1.0)	758(11.8)	98(1.5)	107(1.6)	3386(51.7)	366(5.6)	220(3.4)	6555(6.5)
須磨 南本	33(1.0)	581(19.9)	33(1.0)	51(1.5)	471(14.2)	48(1.4)	48(1.4)	1721(51.9)	135(4.1)	119(3.4)	3318(3.2)
灘 合	83(1.3)	1027(16.1)	69(1.1)	17(0.3)	815(12.8)	210(3.3)	101(1.6)	3371(53.0)	340(5.3)	333(5.2)	6266(6.3)
生田	67(1.0)	1156(13.9)	55(0.8)	17(0.2)	1276(15.3)	296(4.0)	111(1.3)	4385(52.5)	377(4.6)	472(5.7)	8322(8.3)
兵庫 本署	105(1.1)	1389(14.9)	74(0.8)	26(0.3)	1158(12.4)	278(3.0)	119(1.2)	4935(53.0)	582(6.3)	540(6.9)	9206(9.3)
兵庫 通南	72(2.0)	556(18.3)	107(3.0)	42(1.2)	389(10.8)	96(2.7)	50(1.4)	1814(50.6)	204(5.7)	160(4.5)	3594(3.6)
北 本 署	39(1.0)	668(17.1)	37(1.3)	27(1.0)	533(13.5)	71(1.8)	36(1.4)	2327(57.1)	154(3.9)	100(2.6)	3906(3.9)
北 山 田	16(0.6)	632(24.5)	35(1.4)	18(7.3)	297(11.9)	43(1.7)	38(1.5)	1285(49.3)	138(5.4)	62(2.4)	2957(2.8)
北 有 馬	23(1.2)	598(24.1)	31(1.3)	3(0.1)	305(12.3)	33(1.3)	28(1.1)	1248(50.4)	140(5.7)	57(2.3)	2472(2.5)
北 道 場	3(0.8)	149(39.9)	13(3.6)	1(0.3)	33(9.3)	2(0.6)	3(0.8)	148(41.3)	3(0.8)	9(2.5)	359(0.4)
長田 本署	111(1.8)	888(12.6)	63(0.9)	34(0.5)	908(13.0)	140(2.0)	102(1.3)	3964(56.6)	614(7.3)	284(4.1)	7098(7.0)
長田 大橋	5(0.1)	826(18.5)	88(1.7)	14(0.3)	553(11.3)	138(2.8)	63(1.3)	2657(53.3)	498(9.5)	250(4.8)	5234(5.2)
須磨 本署	55(1.1)	1095(29.3)	51(1.2)	17(0.3)	675(13.6)	88(1.7)	83(1.7)	2482(50.1)	239(4.9)	158(3.2)	4951(4.9)
須磨 南本	40(1.2)	529(18.1)	24(0.7)	9(0.3)	429(13.3)	58(1.8)	46(1.4)	1721(52.9)	239(7.4)	105(3.3)	3210(3.2)
須磨北須磨	33(0.8)	641(20.9)	55(1.3)	9(0.2)	550(13.4)	51(1.2)	70(1.7)	2086(50.9)	229(5.6)	94(2.3)	4111(4.1)
豊水 本署	49(1.0)	1072(12.1)	38(0.9)	13(0.3)	723(14.4)	63(1.3)	72(1.4)	2697(53.3)	152(3.0)	159(3.2)	5018(5.0)
豊水 南本	50(1.0)	1128(12.5)	39(1.0)	46(1.0)	568(12.2)	61(1.4)	90(1.9)	2489(52.0)	191(4.0)	110(2.3)	4786(4.8)
西 本 署	58(1.8)	1219(17.5)	81(2.5)	32(1.0)	272(11.9)	26(1.0)	39(0.9)	1235(38.3)	225(7.0)	57(1.8)	3225(3.2)
西 平 野	24(1.7)	678(24.8)	95(4.0)	18(0.9)	216(11.3)	10(0.5)	27(1.4)	779(20.5)	86(4.2)	17(0.9)	1951(1.9)
西 神 部	17(1.2)	395(26.4)	16(1.2)	29(1.4)	185(12.7)	12(0.8)	22(1.5)	658(16.2)	102(7.9)	28(2.4)	1457(1.5)
水 上	12(0.6)	370(18.0)	128(6.2)	21(1.3)	222(10.8)	39(1.3)	44(2.1)	909(44.3)	244(11.9)	60(2.3)	2591(2.6)
そ の 他	1(0.0)	3(0.0)	—	—	—	—	—	—	—	—	4(0.0)
合 計	2228(1.2)	19358(19.3)	1495(1.5)	72(0.7)	12666(12.7)	2113(2.1)	1459(1.5)	51850(51.5)	5751(5.7)	3795(3.8)	100260

(表内の数字は件数()内は一年間の構成率%)

には「3分台」までで全体の約半数の47%を占めており、「5分台」まででは66%、「8分台」まで延ばすと約8割以上を占めることになる。「3分台」までで半数以上を占めている救急隊は順に生田（60%）、葺合（57%）、兵庫本署（57%）、長田大橋（57%）、兵庫運南（56%）、垂水舞子（54%）、水上（54%）、灘（53%）、灘青谷（51%）の9救急隊である。

（3）救急活動に関する住民意識

本章では救急活動に関する住民意識の実態について平成元年4月から11月に各救急隊が講習会開催時に行ったアンケート（「救急アンケート」）より見ることにする。

「救急アンケート」は29項目からなっており、最終回答者数は6,667人である。性別で回答状況を見ると、女性が5,149票（77.4%）と男性（1,505票、22.6%）の3倍強となっている。

いま、救急隊に関するアンケート集計結果を図2に示す。休日・夜間に家族が急病になったときの対応は、まず、「かかりつけの病院へ行く」が最も多く3163票（47.4%）となっており、ついで「急病診療所等に連絡」が2232票（33.5%）、3番目に「救急車を呼ぶ」752票（11.3%）となっている。そこで、救急車要請の抵抗感をきくと、「少し感じる」が3942票（59.1%）と過半数を越えており、次の、「非常に感じる」（1332票、20.0%）を加えると約8割の人々が感じると答えている。しかし、「感じない」と答えた人は全体の2割おり、とくに、「あまり感じない」と答えた人々が1035票（15.5%）もある。救急隊の要望としては「応急処置をしてもらう」3472票（52.1%）、「病院へ早く運んでもらう」3119票（46.8%）となっている。救急隊員の応急処置を行う資格について、「知っていた」と答えた人は4935票（74.0%）、「そうではないかと思っていた」1219票（18.3%）とほとんどの人々は

表3 救急隊別駆け付け所要時間の実態

	0～2分	3分	4分	5分	6分	7分	8分	9分	10分以上	合計
葺合 本署	405(6.8)	927(15.3)	1482(24.3)	1319(22.1)	720(12.2)	435(7.4)	248(4.2)	167(2.8)	246(4.1)	5932(5.9)
葺合 青木	316(7.5)	572(12.4)	1052(23.2)	1012(22.4)	540(14.4)	403(8.9)	212(4.7)	108(2.4)	195(4.3)	4521(4.5)
灘	841(13.4)	1456(22.2)	1559(23.8)	1074(16.4)	626(9.7)	354(5.4)	219(3.3)	118(1.8)	258(3.9)	6556(6.5)
灘 青谷橋	264(8.1)	314(11.5)	418(16.4)	347(17.7)	408(12.3)	207(6.2)	143(4.3)	84(2.7)	484(14.4)	2318(3.3)
葺合	437(6.9)	838(13.2)	1420(23.6)	1543(24.2)	844(13.3)	427(6.7)	205(3.2)	101(1.6)	151(2.4)	5964(5.9)
生田	707(6.3)	1535(18.4)	2148(25.9)	1824(21.9)	1052(12.6)	461(5.4)	207(2.5)	111(1.3)	286(3.4)	8321(8.3)
兵庫 本署	1118(12.0)	2128(22.0)	2699(29.0)	1736(18.4)	752(8.1)	355(3.8)	201(2.1)	110(1.2)	198(2.1)	9306(9.3)
兵庫 運南	356(8.9)	540(13.2)	878(12.4)	711(19.4)	491(13.7)	282(7.8)	161(4.5)	82(1.8)	104(2.3)	3584(3.6)
北 本署	282(7.2)	361(9.2)	588(15.0)	619(15.8)	580(14.8)	493(12.6)	390(10.0)	231(5.9)	262(7.3)	3907(3.9)
北 山田	135(6.2)	78(3.0)	113(4.4)	193(7.5)	283(10.2)	427(16.8)	372(14.4)	262(10.2)	732(28.4)	2375(2.4)
北 有馬	226(9.1)	152(6.1)	189(7.4)	165(6.7)	220(8.9)	246(10.0)	242(9.8)	184(7.8)	845(34.2)	2472(2.5)
北 道場	48(13.4)	29(8.1)	39(10.9)	31(8.7)	24(9.5)	32(9.2)	20(5.6)	21(5.9)	103(28.8)	358(0.4)
長田 本署	612(8.7)	1018(14.5)	1515(21.4)	1395(19.8)	845(13.5)	641(9.1)	373(5.3)	205(2.9)	312(4.5)	7904(7.9)
長田 大橋	481(9.3)	963(18.4)	1469(26.1)	1157(22.1)	622(11.8)	283(5.4)	118(2.3)	51(1.0)	90(1.7)	5234(5.2)
須磨 本署	343(6.9)	587(11.9)	1079(21.8)	1100(22.2)	745(15.4)	447(9.0)	265(5.4)	141(2.8)	244(4.9)	4951(4.9)
須磨 徳勝	210(6.3)	271(8.4)	410(12.8)	600(18.7)	459(14.2)	358(11.2)	285(8.3)	177(5.8)	464(14.3)	2310(2.3)
須磨光澤橋	209(7.3)	481(11.7)	683(15.9)	765(18.7)	706(17.2)	634(18.6)	304(7.4)	187(4.1)	282(6.8)	4101(4.1)
垂水 本署	360(7.2)	527(12.5)	689(17.7)	916(18.3)	817(16.3)	684(12.0)	307(7.4)	210(4.3)	319(6.4)	5101(5.0)
垂水 舞子	268(7.7)	418(8.7)	738(15.4)	645(17.7)	600(18.8)	644(13.9)	421(8.8)	232(4.9)	317(6.8)	4784(4.8)
西 本署	151(4.7)	174(5.4)	472(14.4)	649(20.1)	617(13.1)	495(12.6)	280(5.3)	150(2.4)	347(10.8)	3231(3.2)
西 平野	116(5.9)	28(1.3)	68(3.5)	86(5.0)	150(7.7)	203(10.4)	124(11.5)	240(12.3)	814(41.7)	1591(1.8)
西 神戸	104(7.1)	131(6.0)	152(10.4)	179(12.3)	168(11.4)	157(10.3)	129(9.1)	98(6.7)	278(19.1)	1477(1.5)
水上	78(2.7)	156(7.8)	349(17.0)	505(24.4)	388(18.9)	248(12.1)	154(7.5)	85(4.1)	89(4.3)	2050(2.0)
その他	3(75.0)	-	-	1(25.0)	-	-	-	-	-	4(1.0)
合計	8312(8.3)	13912(13.9)	20976(20.9)	19018(19.0)	13069(13.1)	8541(8.5)	5505(5.5)	3231(3.2)	7575(7.5)	100260

(表内の数字は件数()内は一年間の構成率%)

表4 救急隊別搬送所要時間の実態

	0～1分	2～3分	4分	5分	6分	7分	8分	9～10分	11分以上	合計
葺合 本署	778(12.0)	1214(20.4)	754(12.4)	712(12.0)	518(8.4)	282(4.4)	305(5.1)	411(6.9)	883(14.8)	5961(5.9)
葺合 青木	559(14.5)	894(21.7)	420(9.3)	335(7.4)	340(16.2)	258(5.7)	244(5.4)	413(9.1)	808(20.7)	4521(4.5)
灘	1441(22.0)	2008(30.5)	690(10.3)	456(7.6)	377(5.8)	288(4.4)	201(3.1)	347(5.3)	708(10.6)	6556(6.5)
灘 青谷橋	703(21.2)	974(29.4)	340(10.3)	230(6.9)	140(4.2)	130(3.9)	100(3.0)	157(5.8)	516(15.6)	3317(3.3)
葺合	1596(23.1)	2823(31.8)	701(11.0)	520(8.2)	406(6.4)	287(4.2)	215(3.4)	245(3.8)	382(6.0)	6951(6.9)
生田	2412(29.0)	2612(31.4)	899(10.9)	678(8.2)	514(6.2)	326(4.0)	214(2.4)	201(2.4)	452(5.4)	8321(8.3)
兵庫 本署	2389(23.7)	2519(21.4)	948(10.2)	770(8.3)	513(5.9)	353(4.2)	300(3.2)	342(3.7)	723(7.8)	9297(9.3)
兵庫 運南	842(12.4)	1169(12.5)	452(12.8)	384(10.1)	187(5.2)	146(4.1)	104(2.9)	116(3.1)	320(6.1)	5924(5.9)
北 本署	524(18.0)	917(23.5)	436(11.2)	398(10.2)	284(7.1)	197(5.0)	168(4.3)	211(5.4)	668(17.1)	3907(3.9)
北 山田	407(15.9)	611(23.7)	294(11.4)	218(8.4)	160(6.2)	130(5.1)	95(3.7)	141(5.5)	519(20.2)	2474(2.4)
北 有馬	328(13.4)	241(8.8)	178(7.1)	235(9.5)	177(7.2)	177(7.2)	159(6.1)	228(8.2)	641(27.2)	2587(2.6)
北 道場	53(14.9)	34(9.5)	28(8.1)	25(7.0)	38(10.1)	28(7.4)	24(6.7)	41(11.5)	88(24.4)	358(0.4)
長田 本署	1252(18.2)	1797(24.4)	790(11.1)	650(9.2)	446(6.4)	362(5.2)	280(4.0)	514(7.2)	917(10.1)	7904(7.9)
長田 大橋	1168(22.7)	1776(34.0)	525(10.0)	365(7.0)	258(3.5)	192(3.7)	290(5.2)	437(8.1)	931(17.2)	5234(5.2)
須磨 本署	882(17.3)	1340(27.1)	512(10.8)	492(10.0)	229(6.3)	249(5.0)	156(3.3)	271(5.5)	565(13.8)	4948(4.9)
須磨 徳勝	528(16.4)	580(18.1)	340(10.5)	320(10.3)	283(8.1)	202(8.3)	174(5.5)	244(7.5)	548(17.1)	3207(3.2)
須磨光澤橋	558(13.8)	916(22.3)	641(11.2)	662(8.8)	252(6.2)	194(4.7)	142(3.5)	284(6.9)	1030(25.1)	4100(4.1)
垂水 舞子	849(17.3)	1162(23.2)	557(11.1)	447(8.9)	347(6.9)	287(5.7)	235(4.7)	313(6.2)	801(18.0)	5047(5.0)
垂水 舞子	1079(22.5)	1516(31.7)	519(10.9)	287(8.1)	252(5.5)	156(3.3)	108(2.3)	134(2.8)	521(10.9)	4782(4.8)
西 本署	638(18.0)	941(23.1)	367(11.4)	265(8.2)	156(4.8)	135(4.2)	105(3.2)	181(5.4)	458(17.1)	3221(3.2)
西 平野	199(10.2)	145(7.4)	120(6.2)	153(7.0)	113(5.7)	120(6.2)	138(7.1)	258(13.2)	759(36.2)	1649(1.9)
西 神戸	219(14.4)	258(16.3)	158(10.7)	98(6.7)	78(5.4)	55(3.8)	35(2.4)	97(7.7)	297(22.2)	1494(1.5)
水上	220(15.4)	793(33.7)	262(12.3)	174(8.6)	101(4.9)	71(3.5)	54(2.8)	87(3.2)	218(10.9)	2050(2.0)
その他	—	3(75.0)	—	1(25.0)	—	—	—	—	—	4(1.0)
合計	20060(20.0)	28854(28.8)	10750(10.7)	8117(8.1)	6287(6.3)	4749(4.7)	3741(3.7)	5509(5.5)	13562(13.5)	100210

(表内の数字は件数()内は一年間の構成率%)

知っているようである。また、救急車はどの様な病院へ連れて行ってくれるかの問いには、「最寄りの病院」が4556人（68.3%）と最も多く、ついで、「優先してくれる病院」919人（13.8%）、「希望する病院」803人（12.0%）となっている。救急車の到着については「短いほうだった」1,154人（17.3%）、「少し時間がかかった」1,082人（16.2%）となっており、両者がよく似た結果となっている。結局、どの程度の時間で駆けつけてほしいかについては「5分」が最も多く2,862人（42.9%）、ついで、「3分」が1,016人（15.2%）、「10分以上」863人（12.9%）となっている。この結果からみても5分以上かかれば救急車の到着が遅いと感じる市民が多くなるようである。救急隊員の家族への対応については「良い方

だった」1,536票(23.0%)、「非常によかった」949票(14.2%)で、両者を加えると約4割がよいと答えている。しかし、わからない、無回答が過半数を越えておりこれらの回答の中身が問題を含んでいる可能性もある。最後に、救急隊の活動を総合的に評価してもらった結果は、「非常に満足」813人(12.2%)、「やや満足」1,483人(22.2%)と両者加えて満足と答えた人は35%と約3分の1であり、「不満」と答えた人が13%となっている。しかし、普通と積極的に救急活動の評価していない人が3,498人(52.5%)過半数を越えており、救急隊にとって、これらの人々が少しでも満足できるような内容とすべきである。

4. 救急活動指標と地区特性指標

(1) 救急活動指標の概要

救急活動の評価する指標として多くのものが考えられるが、先の報告においては、個別の評価側面を「救急需要度」、「救急手配困難度」、「救急活動困難度」、「医療機関収容困難度」、「現行システムの効果」の5種類に大きく分類して、各サマリーの各指標値による評価について示した。ここでは、救急件数を中心として各地域特性指標との関連について述べる。

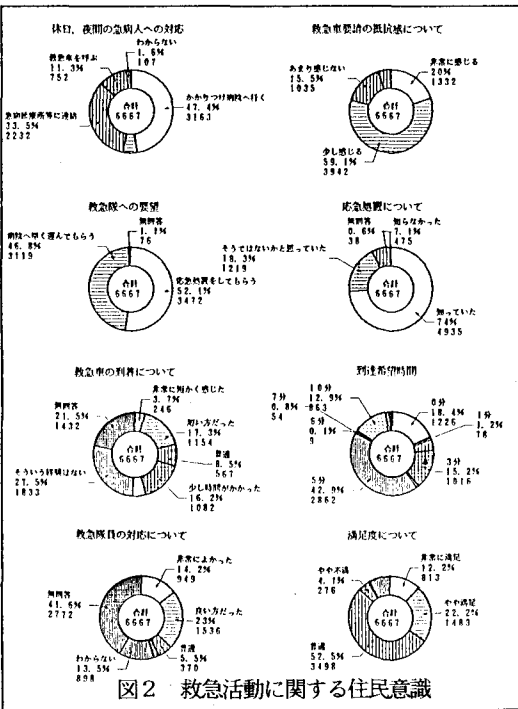


図2 救急活動に関する住民意識

ここで使用したデータは平成元年までの救急データ、火災データ、消費電力量(平成元年4月分)、工業・商業データ(昭和62年)、また、一部過去(最適消防力調査:昭和59年)に収集したデータも利用している。本分析においては、これらの膨大なデータをすべて275サマリー単位に加工しなおし、新しいデータベースを作成し基礎データとした。

これらのデータ群より代表的と思われる指標を抽出し、275サマリーをケースとして、それらの指標の基本統計量を算出した結果について表5に示す。これらの指標群のうち最も変動が小さい指標は平均緊急度、平均傷病程度、平均年齢、総所要時間、搬送時間、プレホスピタルケアタイム、レスポンスタイム等の救急活動指標であり、これらは比較的安定した指標群であるといえる。いま対象としたサマリーの平均面積は約7970㎡、人口総数は4738人、平均出動件数は111件/年、平均火災件数2.7件/年、救急事案平均走行距離10.6Km、平均駆けつけ時間4.7分、平均搬送所要時間12.1分、平均レスポンスタイム8.1分となっている。

(2) 地区特性指標と救急出動件数

ここでは、各種地区特性指標と過去9年間の救急出動件数(昭和56年~平成元年)との関係について述べることにする。

表5 各種指標の基本統計量

基本統計量	単位	平均値	最大値	変動係数
サマリー面積	㎡	7970	213938	2.368
人口総数	人	4738	13982	0.607
事業所数	所	236	5980	2.236
店舗数	人	3610	11358	3.092
商店数	店	125	1317	1.311
一般販売電力量	千KWH	66	236	0.593
身体障害者数	人	40	243	0.766
一人暮らし老人数	人	41	220	1.005
平均出動件数	件/年	111	2029	0.755
平均火災件数	件/年	2.7	15.3	0.727
平均走行距離	KM	10.6	45.1	0.433
駆けつけ時間	分	4.7	17.1	0.415
搬送時間	分	12.1	21.9	0.246
総所要時間	分	40.7	78.2	0.165
レスポンスタイム	分	8.1	29.7	0.320
プレホスピタルタイム	分	12.8	31.9	0.310
緊急度	-	6.9	8.0	0.037
平均傷病程度	-	1.6	2.0	0.096
平均年齢	歳	46.0	50.7	0.125

まず、人口総数と救急出動件数との関係を図3に示す。両者間には明確な関係が読み取れず、相関係数値も0.182とかなり低くなっている。しかし、救急件数2,000件以下をみるとかなり急な勾配の直線関係が一部にみられるようである。事業所数との関連を図4に示す。事業所数は地区特性指標のうち最も相関係数値が高く、明確な関係を示す指標の一つである。相関係数値は0.639とかなり高く、有意な関係にあるといえる。これは、昼間人口との関連もあるようである。商店数(卸+小売+飲食)との関係を図5に示した。相関係数値が0.557と有意な関係がみられる。しかし、一次的な関係というよりも二次曲線的な関係がうかがわれるようである。最後に火災出動件数との関係について図6に示す。これをみると、相関係数値0.589と比較的高い関係が見られるが、この関係も直線関係というよりも二次曲線的な関係があるといえよう。

(3) 消防に関する需要予測の試み

消防に関する需要としては救急出動件数、火災に関する出動、管制への病院紹介件数等がある。これらは種々の特性によって影響されている。なかでも、地区特性とは比較的密接な関係にあるものも存在する。そこで、これらの地区特性指標を用いて重回帰分析を用いて需要予測を試みる。

救急出動件数に関して地区特性指標を用いて重回帰分析を行った結果についてみることにする。ここで使用した説明変数としては地区特性に関する実数値をクラスター分析を用いて分類・整理した結果を用いることにする。救急出動件数を期間を違えて2種類(昭和62年～平成元年、昭和56年～平成元年)について分析している。

まず、表6に関する結果では重相関係数値が0.865、0.872とかなり高い値を示しており、十分に予測式として使用可能であると考えられる。説明変数のなかでは、商店数(卸+小売+飲食)、

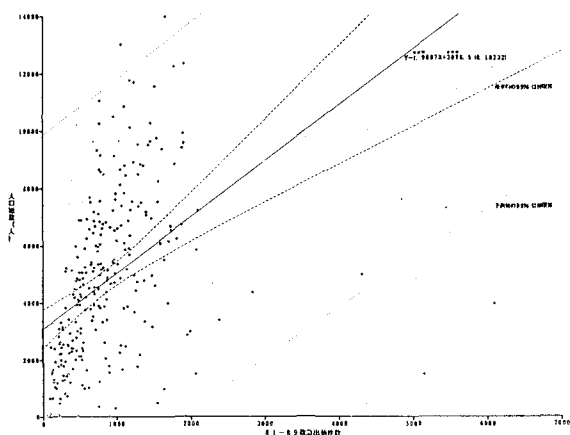


図3 救急出動件数と人口総数との関係

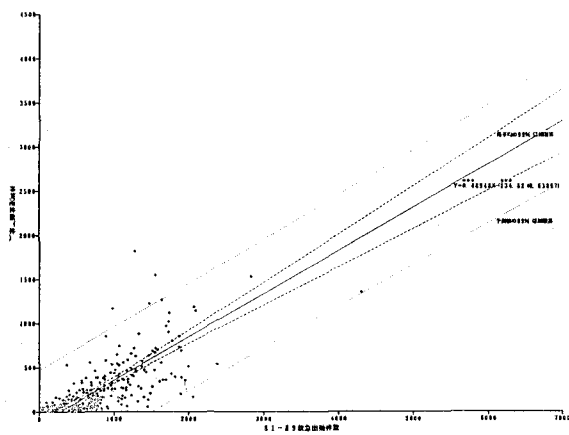


図4 救急出動件数と事業所数との関係

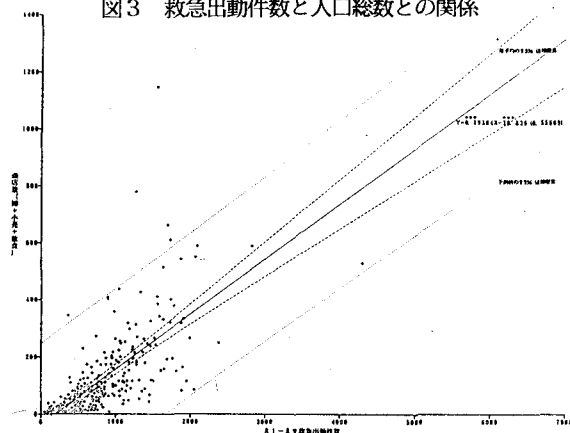


図5 救急出動件数と商店数との関係

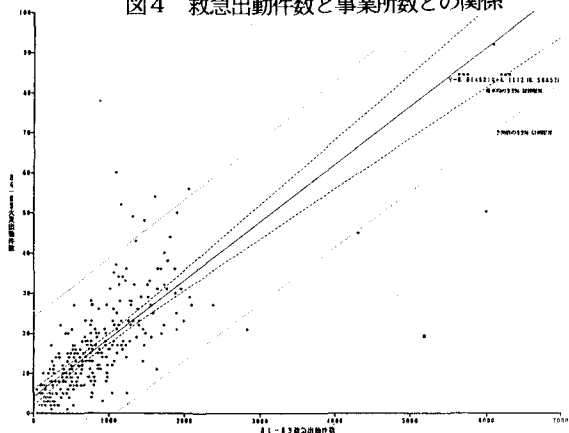


図6 救急出動件数と火災件数との関係

水の使用量、商業地面積が比較的寄与度の高い指標である。ついで、身体障害者数となっている。次に、説明変数の組合せを替え計算した結果（表7）でも重相関係数値が0.868、0.872と類似した結果を示した。なかでも、一般販売電力量、水の使用量、電力総使用量等のエネルギー系の指標の寄与度が高い。また、次に示す結果（表8）では重相関係数値が0.699、0.70

6と先の分析ほど成功しているとは言い難いが比較的説明力があるようである。

以上、述べたように重相関係数値も比較的高く、有意な需要予測式、あるいは、予測式が作成されたと考えられる。

表6 地区特性指標による重回帰分析結果（その1）

説明変数	被説明変数 87-89		被説明変数 81-89		被説明変数 84-89		被説明変数 91-85		被説明変数 81-85		被説明変数 81-85		被説明変数 81-85		被説明変数 81-85	
	回帰係数	標準誤差	回帰係数	標準誤差	回帰係数	標準誤差	回帰係数	標準誤差	回帰係数	標準誤差	回帰係数	標準誤差	回帰係数	標準誤差	回帰係数	標準誤差
人口総数	0.811	0.155	0.831	0.143	0.830	0.138	0.831	0.154	0.801	0.201			0.801	0.206	-0.030	-0.092
商店数（卸+小売+飲食）	0.475	0.337	1.084	0.325	0.814	0.196	0.828	0.481	0.825	0.483	0.805	0.250	0.811	0.227	0.845	0.452
商業地面積（㎡）	0.002	0.252	0.005	0.313											-0.000	-0.198
一般家庭電力量（kw）	0.699	0.188	1.581	0.161	0.340	0.147	0.838	0.188	0.824	0.143	0.812	0.168			-0.048	-0.175
道路総面積			-7.898	-0.087			-0.305	-0.175	-0.288	-0.177						
水の使用量	0.869	0.318	0.181	0.328	0.883	0.189	0.883	0.274	0.883	0.298					0.802	0.134
身体障害者数	1.282	0.212	4.873	0.278	0.181	0.214	0.851	0.153	0.824	0.388	0.828	0.257	0.857	0.148		
一人暮らし人数					-0.051	-0.172	0.829	0.127	0.828	0.188	0.811	0.141	-0.341	-0.165	-0.835	-0.140
事業所数（1985）	0.159	0.111	0.737	0.128	0.847	0.261	0.864	0.482	0.832	0.295	0.831	0.548	0.824	0.183	-0.315	-0.388
製造品出荷額（万円）											0.801	0.128				
医療施設収容者数					0.814	0.108										
商品販売額（卸+小売+飲食）					-0.000	-0.111	-0.000	-0.097			-0.000	-0.099				
定数項	21.675		65.688		3.898		1.630		0.526		0.678		0.461		0.600	
重相関係数	0.865		0.872		0.730		0.884		0.860		0.799		0.523		0.563	

表7 地区特性指標による重回帰分析結果（その2）

説明変数	被説明変数 87-89		被説明変数 81-89		被説明変数 84-89		被説明変数 91-85		被説明変数 81-85		被説明変数 81-85		被説明変数 81-85		被説明変数 81-85	
	回帰係数	標準誤差	回帰係数	標準誤差	回帰係数	標準誤差	回帰係数	標準誤差	回帰係数	標準誤差	回帰係数	標準誤差	回帰係数	標準誤差	回帰係数	標準誤差
一般販売電力量（kw）	2.138	0.392	4.518	0.338	0.124	0.385	0.832	0.118	0.828	0.091	0.812	0.126	0.119	0.458		
商業建築者数	0.831	0.192	0.301	0.324			0.832	0.214	0.832	0.234					0.837	0.518
電力総使用量	0.680	0.256	1.557	0.237	0.818	0.115	0.831	0.219	0.825	0.211	0.808	0.192	-0.818	-0.137	-0.834	-0.242
水の使用量	0.865	0.277	0.162	0.271	0.882	0.138	0.882	0.193	0.882	0.238						
身体障害者数			2.728	0.174			0.865	0.238	0.859	0.281	0.824	0.198				
独り暮らし人数	0.583	0.264	12.298	0.172	0.233	0.158	0.384	0.231	0.279	0.218	0.883	0.145	0.184	0.144		
事業所数（商業区分1）	2.474	0.195	0.812	0.196	0.153	0.218	0.388	0.423	0.171	0.384	0.137	0.432			-0.856	-0.393
工業製品出荷額	-0.878	-0.114	-0.141	-0.083	0.889	0.283										
医療施設収容者数	0.864	0.898			0.864	0.898	-0.064	-0.132	-0.835	-0.139			0.804	0.108		
商品販売額（卸+小売+飲食）					-0.882	-0.188	-0.882	-0.138	-0.882	-0.111	-0.882	-0.114				
定数項	-22.921		-53.592		1.427		0.459		0.873		0.411		-0.914		0.518	
重相関係数	0.868		0.872		0.765		0.849		0.828		0.745		0.588		0.637	

表8 地区特性指標による重回帰分析結果（その3）

項目	行政区	被説明変数 87-89		被説明変数 81-89		被説明変数 84-89		被説明変数 91-85		被説明変数 81-85		被説明変数 81-85		被説明変数 81-85		被説明変数 81-85	
		回帰係数	標準誤差	回帰係数	標準誤差	回帰係数	標準誤差	回帰係数	標準誤差	回帰係数	標準誤差	回帰係数	標準誤差	回帰係数	標準誤差	回帰係数	標準誤差
世帯数	977	0.873	0.388	0.199	0.333	0.883	0.298	0.885	0.389	0.884	0.384	0.881	0.383	0.883	0.351	-0.882	-0.298
都市ガス消費量		0.478	0.548	20.749	0.541	0.269	0.395	0.350	0.487	0.288	0.493	0.864	0.266			0.283	0.367
宅地面積（㎡）		-1.879	-0.121	-5.146	0.133			-0.171	-0.287	-0.128	-0.282	-0.855	-0.183				
製造品出荷額						0.885	0.112	0.818	0.228	0.887	0.184	0.884	0.245				
医療施設収容者数		0.476	0.177	1.289	0.189	0.840	0.289	0.824	0.173	0.818	0.148	0.808	0.171	0.818	0.145		
サマリー面積		0.882	0.287	0.884	0.174	0.888	0.393					0.888	0.138				
定数項		79.912		208.988		2.749		4.883		2.725		1.185		1.688		1.824	
重相関係数		0.699		0.706		0.665		0.698		0.703		0.546		0.431		0.371	

5. おわりに

このような幅の広い問題を考えるためには、まず、現在の出動活動の実態を各種側面よりとらえ、その現状の問題点を整理することが必要である。そのために、膨大な出動資料を整理・加工ならびに出動計画を考えるための基礎資料の作成が重要な作業である。しかし、精度の高い資料を入手するためには、それ以前によく練られた帳票の作成も必要となる。さらに、これらの情報を各種分析を通して種々の側面より救急、火災活動を検討し、そこに存在する種々の問題を解決させるための各種の対策を提案していく必要がある。

これらを実現するためにもさきに述べた工学的、医学的、福祉、消防等の行政、住民等の協力と理解が必要となることは言うまでもない。このように、総合的な視野を持ちこれらの問題にさらに取り組んでいく必要があろう。

<参考文献>

- 1) 近畿大学工学部、救急活動の実態分析と計画に関する基礎研究、研究報告書、1985
- 2) 中居他、救急活動の実態分析に関する基礎的研究、昭和61年度学術講演梗概集、日本建築学会、1986
- 3) 高井他、救急自動車の出動実態と需要に関する一考察、土木計画学研究発表会論文集、土木学会、1986
- 4) 高井他、神戸における救急活動の実態と評価(1)、(2)、昭和62年度学術講演梗概集、日本建築学会、1987
- 5) 高井他、救急活動の実態と評価に関する一考察、第10回土木計画学研究発表会論文集、土木学会、1987
- 6) 高井、救急活動の実態と評価に関する一考察、神戸消防の動き、神戸市消防局、1987
- 7) 近畿大学工学部、救急活動の実態と評価に関する研究、研究報告書、1988
- 8) 高井他、神戸における救急活動の実態と評価(3)、(4)、昭和63年度学術講演梗概集、日本建築学会、1988
- 9) 高井他、救急活動の実態と評価に関する一考察(その2)、第11回土木計画学研究発表会論文集、土木学会、1988
- 10) 高井、救急活動の実態と評価に関する一考察その2、神戸消防の動き、神戸市消防局、1988
- 11) 近畿大学工学部、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
- 12) 高井他、神戸における救急活動の実態と評価(5)、(6)、平成元年度学術講演梗概集、日本建築学会、1989
- 13) 高井他、救急活動の実態と評価に関する一考察(その3)、第12回土木計画学研究発表会論文集、土木学会、1989
- 14) 高井、救急活動の実態と評価に関する一考察その3、神戸消防の動き、神戸市消防局、1989