

# 第 1 消防署所と消防需要の整理

## 1.1 消防署所と道路

### 1.1.1 道 路

主要道路の状況は、図 1.2.1 に示すとおりである。

この道路ネットワークは、国土数値情報の道路データを基にして、道路幅員及び属性情報から次のフィルタリングを行い生成している。これを、消防車両が実際に走行できる速度として3つの区分（時速20km、30km及び40km）に分類する。

道路幅員 13.5m 以上の道路は全て再現する。

道路幅員 5.5m 以上、13.5m 未満の道路は、一般国道及び府道のみ再現する。

道路幅員 5.5m 以上、13.5m 未満の道路で、算定上顕著な影響がある市道は再現する。

### 1.1.2 消防署所

現状の 27 消防本部が運用する消防署所の位置は、図 1.2.1 のとおりである。

消防署所から出動する消防車両は、原則として前項の道路ネットワークを利用し、走行時間が最短となるルートを選択して各種消防需要まで出動する。

0 7000m

- 消防署
- 消防署以外の署所

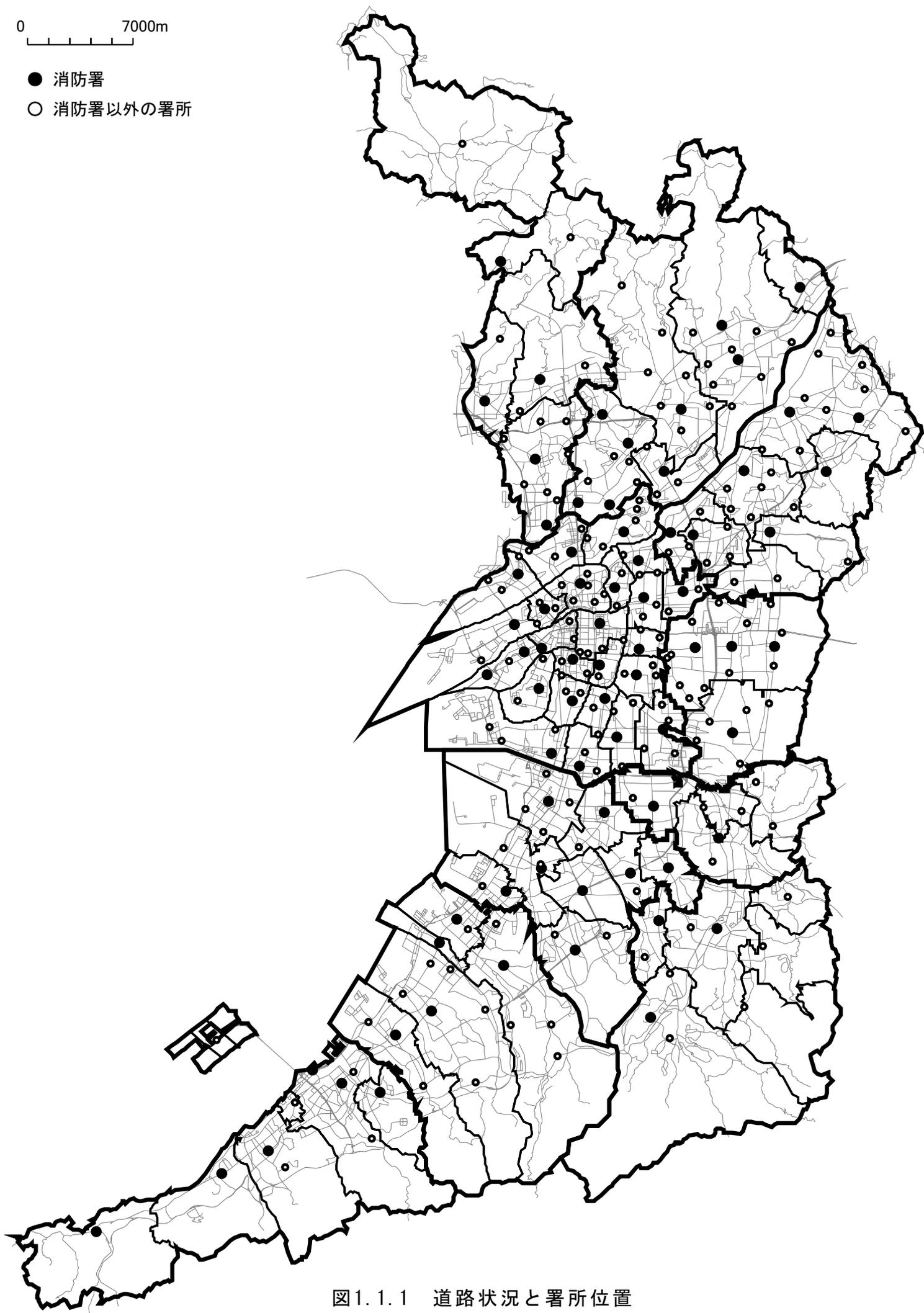


図1.1.1 道路状況と署所位置

## 1.2 災害分布の整理

### 1.2.1 火災の発生状況

過去 5 年間の府内の市区町村の火災件数は表 1.2.1、発生分布をメッシュ図で示したものが図 1.2.1 のとおりである。

本調査に於いては、火災発生と関連の高い世帯数に着目し、市区町村ごとに全火災件数を世帯数に応じて按分したものを火災発生の分布としている。

### 1.2.2 救急事案の発生状況

過去 3 年間の府内の市区町村の救急事案件数は表 1.2.1、発生分布をメッシュ図で示したものが図 1.2.2 のとおりである。

本調査に於いては、救急事案と関連の高い人口に着目し、市区町村ごとに救急事案件数を人口に応じて按分したものを救急事案発生の分布としている。

表1.2.1 火災、救急事案の件数

市区町村名	火災事案	救急事案
大阪市都島区	169	22,192
大阪市福島区	119	13,170
大阪市此花区	132	15,621
大阪市西区	158	20,998
大阪市港区	158	19,076
大阪市大正区	120	14,997
大阪市天王寺区	122	18,510
大阪市浪速区	200	24,040
大阪市西淀川区	176	20,077
大阪市東淀川区	269	35,946
大阪市東成区	140	16,237
大阪市生野区	286	28,935
大阪市旭区	150	17,658
大阪市城東区	173	28,660
大阪市阿倍野区	144	21,551
大阪市住吉区	210	32,245
大阪市東住吉区	184	27,839
大阪市西成区	486	59,595
大阪市淀川区	363	37,923
大阪市鶴見区	128	18,381
大阪市住之江区	227	28,495
大阪市平野区	302	41,723
大阪市北区	336	49,212
大阪市中央区	375	44,913
堺市堺区	327	36,065
堺市中区	178	19,501
堺市東区	109	12,596
堺市西区	197	24,077
堺市南区	182	23,405
堺市北区	232	25,097
堺市美原区	85	5,985
高石市	82	8,872
豊中市	533	62,260
能勢町	33	1,727
池田市	107	15,853
箕面市	103	18,202
豊能町	25	2,691

表1.2.1 火災、救急事案の件数(続き)

市区町村名	火災事案	救急事案
吹田市	331	51,345
高槻市	445	56,078
茨木市	177	41,363
摂津市	105	13,591
島本町	24	3,500
交野市	126	8,837
守口市	165	24,145
門真市	177	23,413
枚方市	585	57,550
寝屋川市	449	38,995
大東市	208	19,270
四條畷市	54	7,878
八尾市	249	46,091
東大阪市	757	87,808
松原市	178	19,237
柏原市	96	10,482
羽曳野市	153	17,134
藤井寺市	73	10,078
富田林市	183	16,540
太子町	24	1,909
河南町	30	1,786
千早赤阪村	14	950
河内長野市	130	14,494
大阪狭山市	82	7,773
岸和田市	297	35,954
泉大津市	91	12,026
貝塚市	105	14,500
和泉市	278	26,229
忠岡町	36	3,049
泉佐野市	126	17,945
泉南市	127	9,112
阪南市	43	8,206
熊取町	62	6,015
田尻町	8	1,678
岬町	36	3,170
合 計	13,344	1,632,456

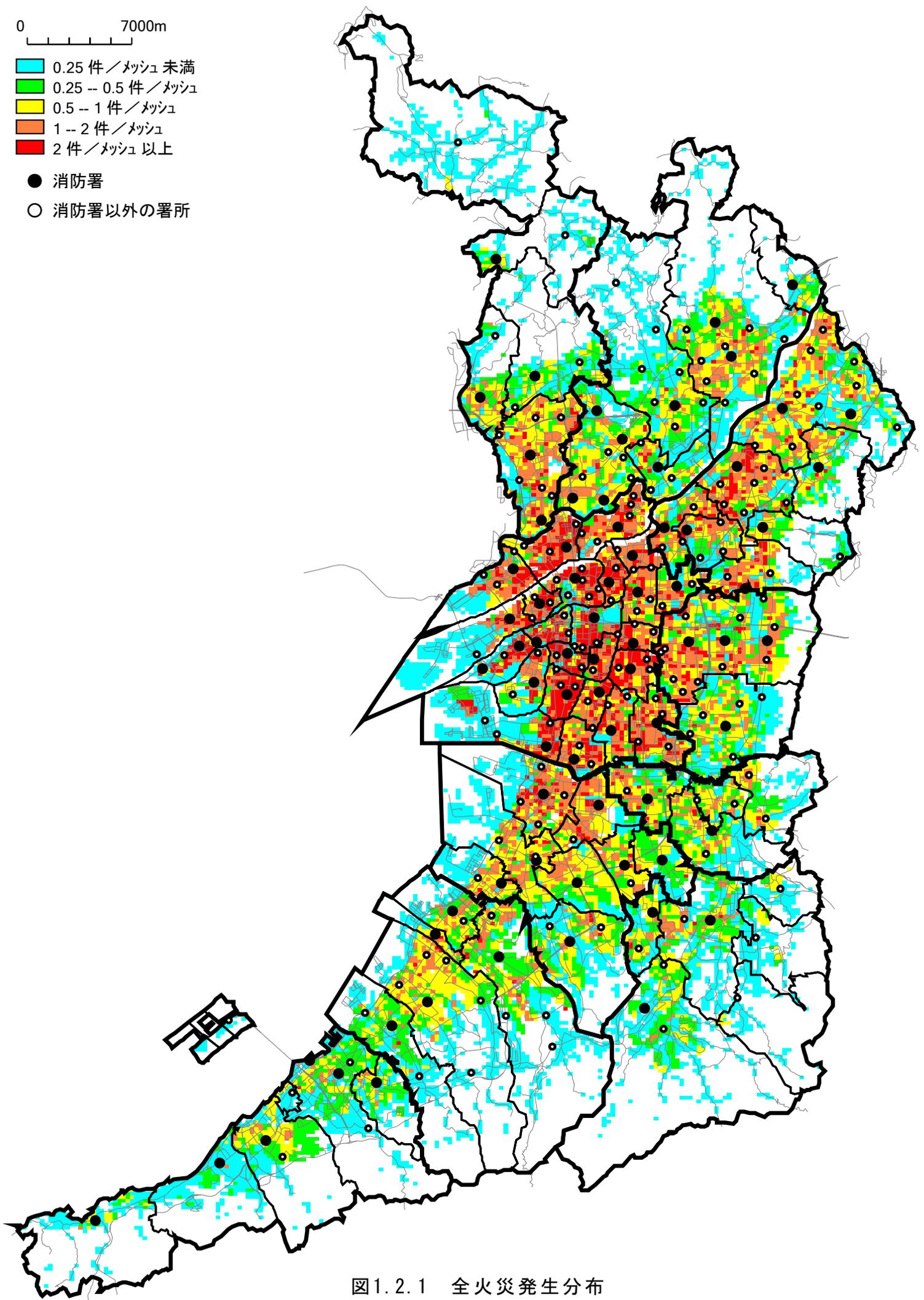


図1.2.1 全火災発生分布

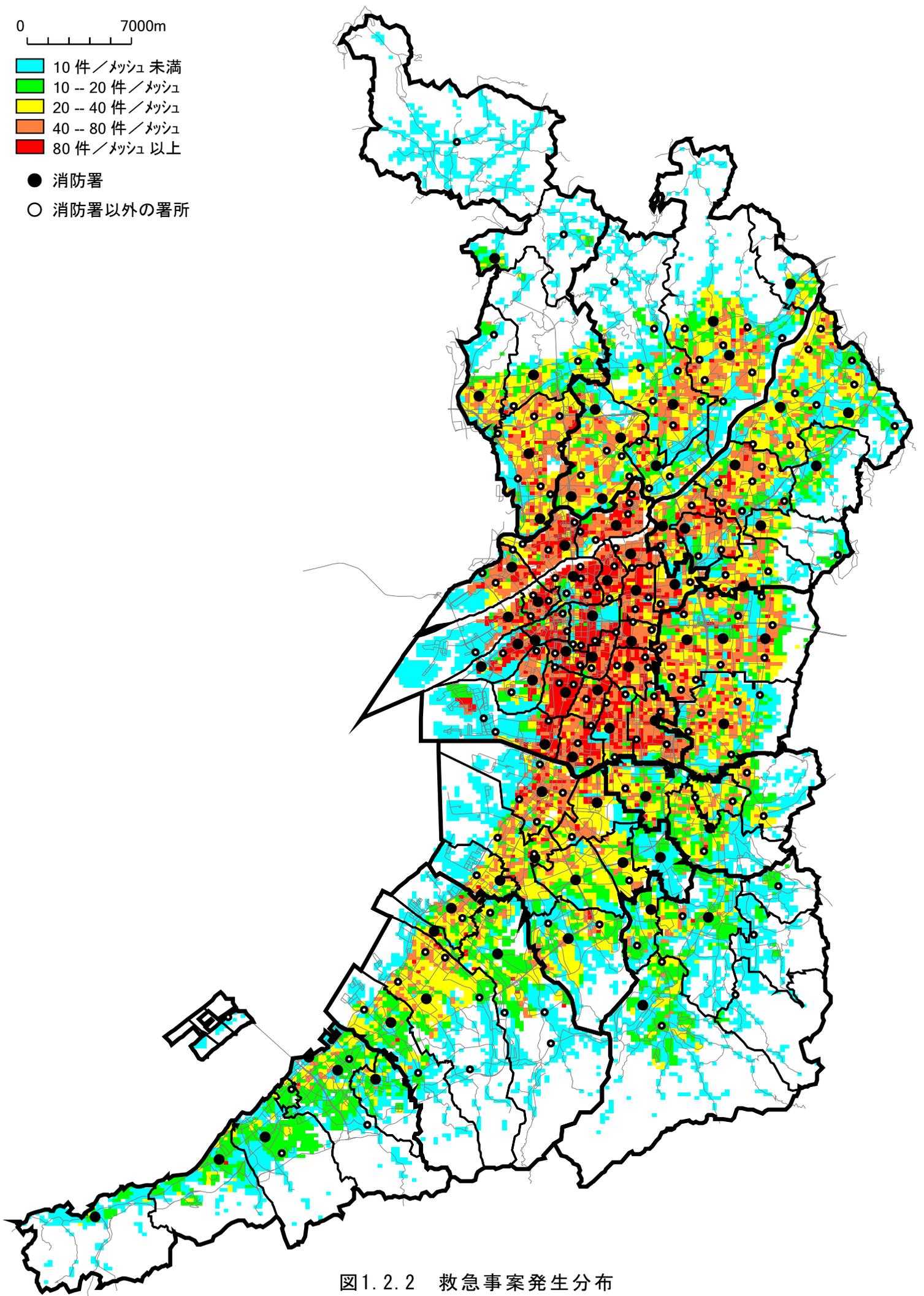


図1.2.2 救急事案発生分布

### 1.3 消防需要の指標化

府内の消防署所運用の検討にあたり、消防需要の指標化を行う。

指標値は全火災と救急事案を基に、全火災指標値の府内総和が 500,000、救急事案の総和が 500,000 とし、構成地域ごとに全火災と救急事案の数に応じて指標値を按分し、集計値が 1,000,000 となるものとしている。このときの構成地域の指標値は表 1.3.1、地区別に分布をメッシュ図として示したものが図 1.3.1 である。

なお、火災分布は、火災発生と関連の高い世帯数に着目し、市区町村ごとに全火災件数を世帯数に応じて按分したものをを用いている。同様に救急事案分布は、関連の高い人口に着目し、市区町村ごとに全救急事案件数を人口に応じて按分したものをを用いている。

$$\text{地区の火災需要指標値} = 500,000 \times \text{地区の火災件数} / \text{管内の火災件数}$$

$$\text{地区の救急需要指標値} = 500,000 \times \text{地区の救急件数} / \text{管内の救急件数}$$

表1.3.1 消防需要の指標値

市区町村名	火災事案	指標化	救急事案	指標化	消防指標値
大阪市都島区	169	6,332	22,192	6,797	13,130
大阪市福島区	119	4,459	13,170	4,034	8,493
大阪市此花区	132	4,946	15,621	4,785	9,731
大阪市西区	158	5,920	20,998	6,431	12,352
大阪市港区	158	5,920	19,076	5,843	11,763
大阪市大正区	120	4,496	14,997	4,593	9,090
大阪市天王寺区	122	4,571	18,510	5,669	10,241
大阪市浪速区	200	7,494	24,040	7,363	14,857
大阪市西淀川区	176	6,595	20,077	6,149	12,744
大阪市東淀川区	269	10,079	35,946	11,010	21,089
大阪市東成区	140	5,246	16,237	4,973	10,219
大阪市生野区	286	10,716	28,935	8,862	19,579
大阪市旭区	150	5,621	17,658	5,408	11,029
大阪市城東区	173	6,482	28,660	8,778	15,260
大阪市阿倍野区	144	5,396	21,551	6,601	11,996
大阪市住吉区	210	7,869	32,245	9,876	17,745
大阪市東住吉区	184	6,894	27,839	8,527	15,421
大阪市西成区	486	18,210	59,595	18,253	36,464
大阪市淀川区	363	13,602	37,923	11,615	25,217
大阪市鶴見区	128	4,796	18,381	5,630	10,426
大阪市住之江区	227	8,506	28,495	8,728	17,233
大阪市平野区	302	11,316	41,723	12,779	24,095
大阪市北区	336	12,590	49,212	15,073	27,663
大阪市中央区	375	14,051	44,913	13,756	27,808
堺市堺区	327	12,253	36,065	11,046	23,299
堺市中区	178	6,670	19,501	5,973	12,643
堺市東区	109	4,084	12,596	3,858	7,942
堺市西区	197	7,382	24,077	7,374	14,756
堺市南区	182	6,820	23,405	7,169	13,988
堺市北区	232	8,693	25,097	7,687	16,380
堺市美原区	85	3,185	5,985	1,833	5,018
高石市	82	3,073	8,872	2,717	5,790
豊中市	533	19,972	62,260	19,069	39,041
能勢町	33	1,237	1,727	529	1,765
池田市	107	4,009	15,853	4,856	8,865
箕面市	103	3,859	18,202	5,575	9,434
豊能町	25	937	2,691	824	1,761

表1.3.1 消防需要の指標値(続き)

市区町村名	火災事案	指標化	救急事案	指標化	消防指標値
吹田市	331	12,403	51,345	15,726	28,129
高槻市	445	16,674	56,078	17,176	33,850
茨木市	177	6,632	41,363	12,669	19,301
摂津市	105	3,934	13,591	4,163	8,097
島本町	24	899	3,500	1,072	1,971
交野市	126	4,721	8,837	2,707	7,428
守口市	165	6,183	24,145	7,395	13,578
門真市	177	6,632	23,413	7,171	13,803
枚方市	585	21,920	57,550	17,627	39,547
寝屋川市	449	16,824	38,995	11,944	28,768
大東市	208	7,794	19,270	5,902	13,696
四條畷市	54	2,023	7,878	2,413	4,436
八尾市	249	9,330	46,091	14,117	23,447
東大阪市	757	28,365	87,808	26,894	55,259
松原市	178	6,670	19,237	5,892	12,562
柏原市	96	3,597	10,482	3,211	6,808
羽曳野市	153	5,733	17,134	5,248	10,981
藤井寺市	73	2,735	10,078	3,087	5,822
富田林市	183	6,857	16,540	5,066	11,923
太子町	24	899	1,909	585	1,484
河南町	30	1,124	1,786	547	1,671
千早赤阪村	14	525	950	291	816
河内長野市	130	4,871	14,494	4,439	9,310
大阪狭山市	82	3,073	7,773	2,381	5,453
岸和田市	297	11,129	35,954	11,012	22,141
泉大津市	91	3,410	12,026	3,683	7,093
貝塚市	105	3,934	14,500	4,441	8,376
和泉市	278	10,417	26,229	8,034	18,450
忠岡町	36	1,349	3,049	934	2,283
泉佐野市	126	4,721	17,945	5,496	10,218
泉南市	127	4,759	9,112	2,791	7,550
阪南市	43	1,611	8,206	2,513	4,125
熊取町	62	2,323	6,015	1,842	4,165
田尻町	8	300	1,678	514	814
岬町	36	1,349	3,170	971	2,320
合計	13,344	500,000	1,632,456	500,000	1,000,000

0 7000m

- 10 指標値/メッシュ 未満
- 10 - 20 指標値/メッシュ
- 20 - 40 指標値/メッシュ
- 40 - 80 指標値/メッシュ
- 80 指標値/メッシュ 以上

● 消防署

○ 消防署以外の署所

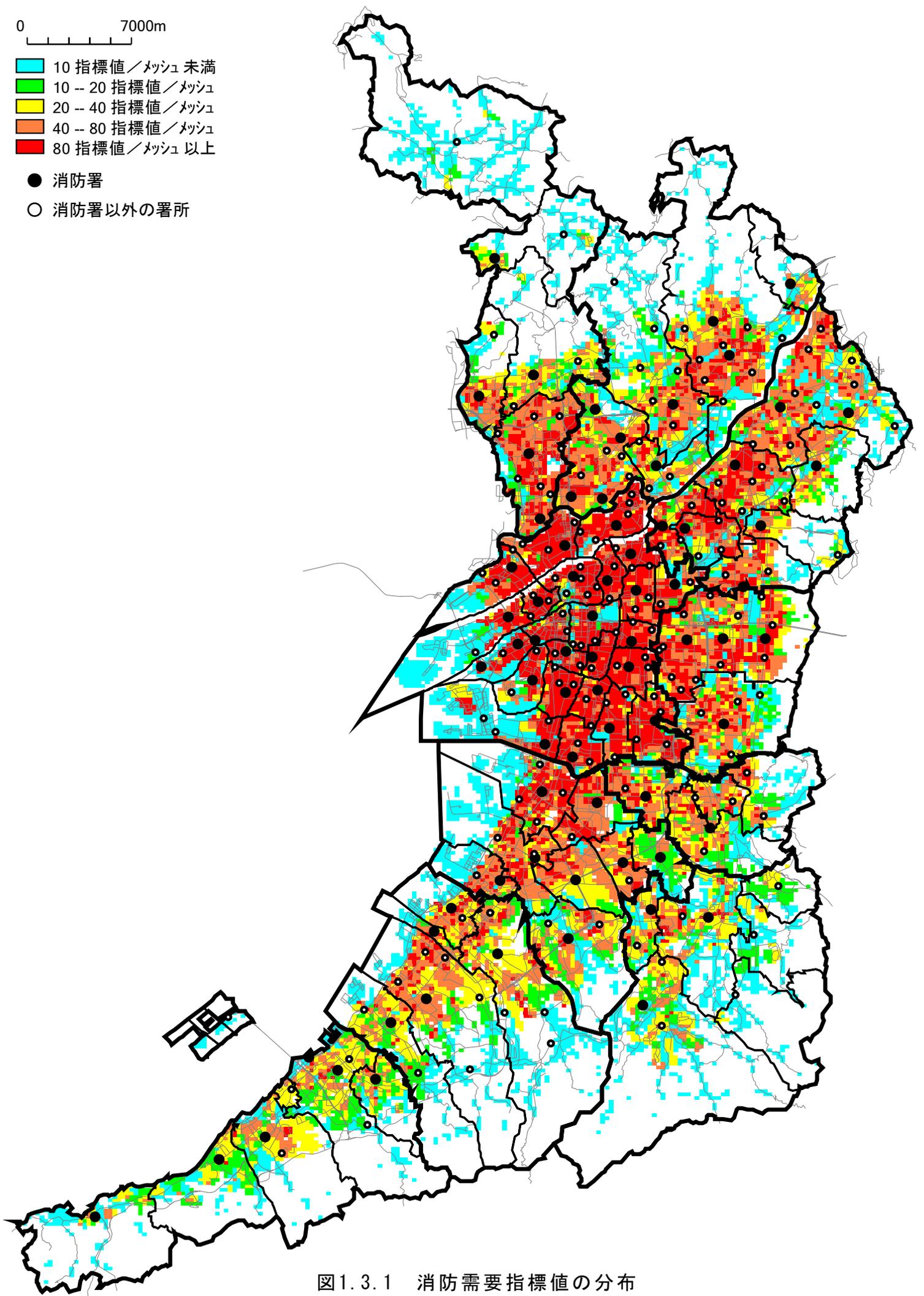


図1.3.1 消防需要指標値の分布



## 第 2 消防力運用効果算定の評価指標

消防力の位置や配置を評価・算定するためには、比較するための指標を定めておく必要がある。指標として考えられるものの例として、署所からある一定範囲内の人口比率、火災や救急に対するポンプ車や救急車の走行時間等が考えられる。

どのような評価指標を用いるかは、対象とする消防力によって異なってくるが、本調査では、次に示す評価の指標を用いる。

なお、ここで定める指標の傾向が将来大きく変化したり、より消防需要を的確に説明できる指標が明らかになった場合には、指標について再検討することも必要である。

### 2.1 消防署所の評価指標

消防署所は災害に対する警防活動の拠点である。

また、「消防力の整備指針」に見られるように、必要な署所数や位置等を検討する場合は、原則として火災に重点を置くものとしている。一方で、出動件数を見ると、火災よりも救急事案の方が圧倒的に多く、その差は 100 倍程度あることから、今日では救急需要に対しても重点を置いて消防力を配置することも必要である。

署所位置を検討するに当たっては、署所からポンプ車や救急車といった消防車両がいかに早く現場に到着できるかが最も重要な要素となる。

そこで、本調査では全火災と救急事案を基に、新たに消防需要を指標化することとした。指標値は、管内で発生する全火災と救急事案の総数の比を 1 対 1 とし、全火災あるいは救急事案に比例して指標値を地区ごとに求め、管内全域の指標値が 1,000,000 になるものとしている。このときの各地区の指標値を示したものが表 1.3.1 及び図 1.3.1 である。

### 2.2 ポンプ車の評価指標

ポンプ車は管内で発生するあらゆる災害に出動するが、その中でも特に火災を前提として配置を考えることが適切であり、最先着ポンプ車がいかに早く到着できるかが最も重要な要素になる。

また、火災初期における防ぎょ活動は、任務を与えられた何隊かで連携して行うこともあることから、第 2 着以降のポンプ車の走行時間も最先着に劣らず重要になる。

そこで、ポンプ車の配置については、第 2 着ポンプ車が全火災の現場に到着するまでの時間（平均走行時間や一定時間内に到着できる全火災の比率等）を評価指標として用いることとする。

火災の発生は、過去の構成地域ごとの火災発生の動向及び世帯数に関連深いものと考え、表 1.2.1 及び図 1.2.1 に示した過去 5 年間に発生した各市区町村の全火災発生件数を、将来的な全火災発生頻度として走行時間や比率を計算する。

### 2.3 救急車の評価指標

救急車は、火災や救助等にも出動するが、圧倒的に多いのは一般の救急事案であり、1件の救急事案に対し1隊（救急車1台）が対応することとして配置を考えることが適切である。

救急車は、現場へ出動して傷病者を早く病院へ搬送することが重要であるが、現場から病院への搬送時間は救急病院の配置で決まるもので、救急車の配置には依存しない。

救急車の配置を考える中で、変化するのは、出動から現場への到着時間である。したがって、現場到着までの時間（平均走行時間や一定時間内に到着できる救急事案の比率等）を評価指標として用いることにする。

また、救急事案発生件数は非常に多く、常に発生地点の直近の署所から出動できるとは限らないので、2番目あるいは3番目に近い署所から出動する可能性も考慮して走行時間を計算する。

なお、実際には出動した救急車が帰署する途中で再び出動することもあるが、これについては考慮していない。

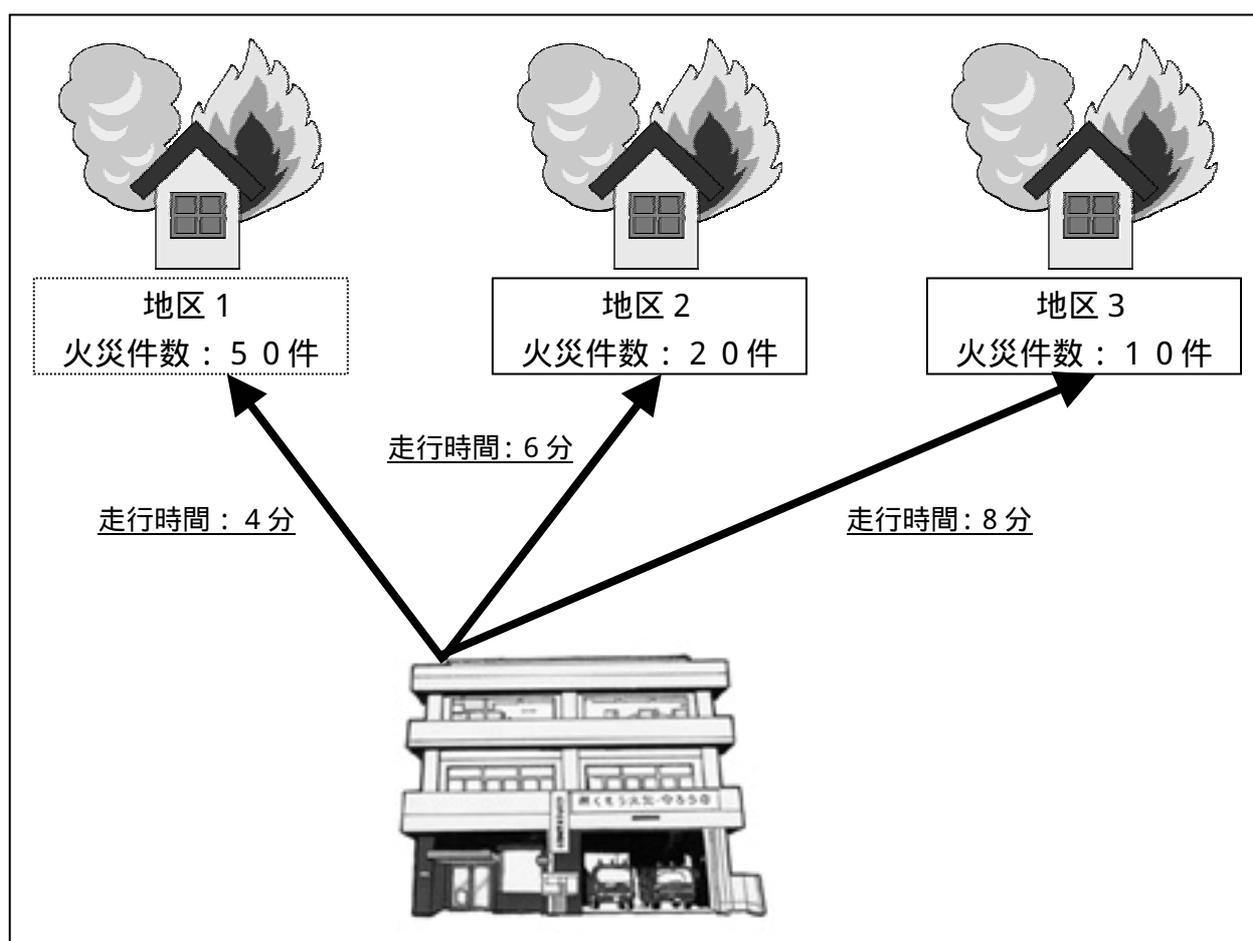
救急については、表 1.2.1 及び図 1.2.2 に示されている過去5年間の発生件数を基にして走行時間や比率の計算を行う。

## 参考1 運用効果計算の考え方

運用効果として求める平均走行時間や到着率は、各メッシュの火災等の発生頻度をウエイトとして計算する「加重平均」の方式を使用しています。

例えば、下図のように面積が同じ地区1～3があるとき、地区1の火災件数は50件、地区2は20件、地区3は10件と、各地区の発生数がわかれば、3つの地区の加重平均(重み付け)した走行時間は以下から求めることができます。

$$\begin{aligned} \text{平均走行時間} &= \frac{4\text{分} \times 50\text{件} + 6\text{分} \times 20\text{件} + 8\text{分} \times 10\text{件}}{50\text{件} + 20\text{件} + 10\text{件}} \\ &= 5 \text{ (分)} \end{aligned}$$



## 参考2 運用効果計算での救急事案同時多発の考え方

救急車と他消防力との算定方法の違いは「同時多発」を考慮している点です。

下図のようにある地区Aに、近い順に救急車1～3があったとき、いつも1番近い救急車1が出動できるとは限りません。地区Aで発生した救急事故に対する救急隊の走行時間を算定する際に同時多発を以下のように考慮します。

まず救急車が、待機中か出動中かの確率を求めます。

- ・救急車1が出動中の確率 =  $60分 \times 1,095回/年 / 1年(525,600分)$   
= 0.125
- ・救急車1が待機中の確率 =  $1 - 0.125 = 0.875$
- ・救急車2が出動中の確率 = 0.25 、 待機中の確率 = 0.75
- ・救急車3が出動中の確率 = 0.063 、 待機中の確率 = 0.937

この確率から、それぞれの救急車が地区Aに出動する確率を知ることができます。

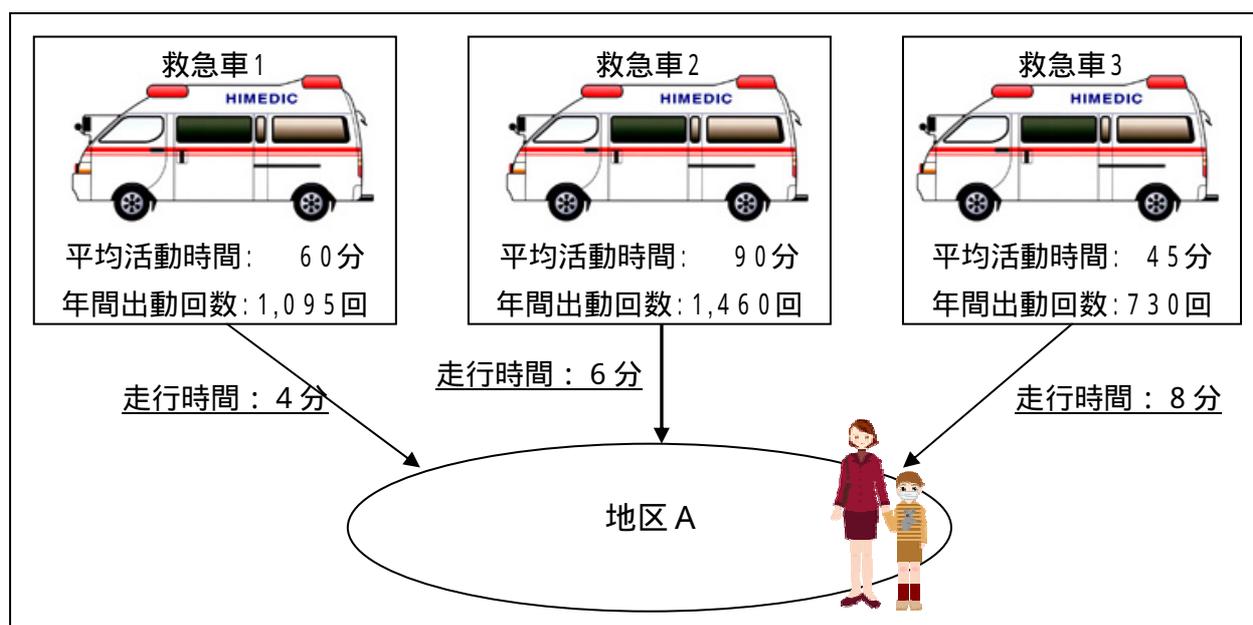
- ・救急車1が出動する確率 = 0.875
- ・救急車2が出動する確率 =  $0.125 \times 0.75 = 0.094$
- ・救急車3が出動する確率 =  $0.125 \times 0.25 (\times 0.94) = 0.031$

厳密には( $\times 0.94$ )が入りますが、本算定では救急車3までで全て対応できるものと考え除いています。

以上より、同時多発を考慮した地区Aへの走行時間を求めることができます。

$$\text{走行時間} = 0.875 \times 4分 + 0.094 \times 6分 + 0.031 \times 8分$$

$$4.31 \text{ (分)}$$



### 第3 現状の消防本部体制における運用効果の算定

#### 3.1 現状の消防力配置

消防署所配置は、第1章の図1.2.1で示したとおりである。

各署所には、当直人員による第1出動が可能な配置数を基にして運用効果を算定する。

#### 3.2 消防署所の運用効果

ここでは、現状の消防署所配置について、運用効果の算定を行う。

署所から、4.5分、7.5分、12分、16分及び20分以内に到着できる消防需要指標値の比率と平均走行時間を示したものが表3.2.1、各メッシュへの署所からの走行時間を色分けしたものが図3.2.1である。

表3.2.1 消防署所の運用効果(現状の消防本部体制)

現状

地域名称	消防需要	到着できる消防需要の割合(カバー率)(累積.%)					平均走行時間(分)
		4.5分以内	7.5分以内	12分以内	16分以内	20分以内	
大阪市都島区	13,130	97	100	100	100	100	2.2
大阪市福島区	8,493	96	100	100	100	100	1.9
大阪市此花区	9,731	72	99	100	100	100	3.8
大阪市西区	12,352	98	100	100	100	100	2.1
大阪市港区	11,763	92	100	100	100	100	2.9
大阪市大正区	9,090	98	100	100	100	100	2.1
大阪市天王寺区	10,241	96	100	100	100	100	2.1
大阪市浪速区	14,857	100	100	100	100	100	1.8
大阪市西淀川区	12,744	82	100	100	100	100	3.0
大阪市東淀川区	21,089	90	99	100	100	100	2.5
大阪市東成区	10,219	100	100	100	100	100	1.9
大阪市生野区	19,579	92	100	100	100	100	2.6
大阪市旭区	11,029	89	100	100	100	100	2.6
大阪市城東区	15,260	99	100	100	100	100	2.4
大阪市阿倍野区	11,996	97	100	100	100	100	2.3
大阪市住吉区	17,745	91	100	100	100	100	2.8
大阪市東住吉区	15,421	90	99	100	100	100	2.9
大阪市西成区	36,464	90	99	100	100	100	2.7
大阪市淀川区	25,217	86	99	100	100	100	3.0
大阪市鶴見区	10,426	90	100	100	100	100	2.7
大阪市住之江区	17,233	85	93	100	100	100	3.4
大阪市平野区	24,095	90	97	100	100	100	2.9
大阪市北区	27,663	100	100	100	100	100	1.9
大阪市中央区	27,808	100	100	100	100	100	1.8
堺市堺区	23,299	85	99	100	100	100	3.0
堺市中区	12,643	66	97	100	100	100	4.1
堺市東区	7,942	51	90	100	100	100	4.6
堺市西区	14,756	52	97	99	100	100	4.5
堺市南区	13,988	51	85	99	99	99	4.8
堺市北区	16,380	67	98	100	100	100	3.9
堺市美原区	5,018	46	93	100	100	100	4.8
高石市	5,790	90	100	100	100	100	2.8
豊中市	39,041	78	99	100	100	100	3.4
能勢町	1,765	17	47	77	90	97	8.9
池田市	8,865	69	93	100	100	100	4.0
箕面市	9,434	52	82	94	99	100	5.1
豊能町	1,761	66	87	99	100	100	3.8
吹田市	28,129	76	98	100	100	100	3.5
高槻市	33,850	74	93	99	99	99	3.8
茨木市	19,301	70	91	99	100	100	3.8
摂津市	8,097	83	98	100	100	100	3.2
島本町	1,971	54	100	100	100	100	4.2

表3.2.1 消防署所の運用効果(現状の消防本部体制)(続き)

現状

地域名称	消防需要	到着できる消防需要の割合(カバー率)(累積.%)					平均走行時間(分)
		4.5分以内	7.5分以内	12分以内	16分以内	20分以内	
交野市	7,428	30	74	96	100	100	5.9
守口市	13,578	79	94	100	100	100	3.4
門真市	13,803	91	99	100	100	100	2.8
枚方市	39,547	65	96	99	100	100	3.8
寝屋川市	28,768	86	99	100	100	100	3.0
大東市	13,696	72	96	99	100	100	3.7
四條畷市	4,436	72	97	100	100	100	3.4
八尾市	23,447	68	95	99	99	99	3.9
東大阪市	55,259	78	96	99	99	99	3.5
松原市	12,562	56	97	100	100	100	4.2
柏原市	6,808	68	95	99	100	100	3.7
羽曳野市	10,981	52	86	97	100	100	5.0
藤井寺市	5,822	78	99	100	100	100	3.2
富田林市	11,923	33	67	94	99	100	6.2
太子町	1,484	74	98	100	100	100	3.4
河南町	1,671	26	78	99	99	100	5.8
千早赤阪村	816	12	53	84	98	99	8.3
河内長野市	9,310	40	74	98	99	99	5.8
大阪狭山市	5,453	83	99	100	100	100	3.1
岸和田市	22,141	64	93	99	99	100	4.0
泉大津市	7,093	81	97	100	100	100	3.3
貝塚市	8,376	66	97	99	99	100	3.9
和泉市	18,450	41	84	99	100	100	5.3
忠岡町	2,283	74	100	100	100	100	3.2
泉佐野市	10,218	68	98	100	100	100	3.8
泉南市	7,550	49	86	94	98	99	5.2
阪南市	4,125	30	65	91	99	100	6.6
熊取町	4,165	59	96	99	100	100	4.3
田尻町	814	67	96	100	100	100	3.8
岬町	2,320	34	56	95	99	100	6.6

カバー率は小数点第1位で、平均到着時間は小数点以下第2位でそれぞれ四捨五入して表示している。

0 7000m

- 4.5分以内
- 4.5 - 7.5分
- 7.5 - 12分
- 12 - 16分
- 16 - 20分
- 20分以上

- 消防署
- 消防署以外の署所

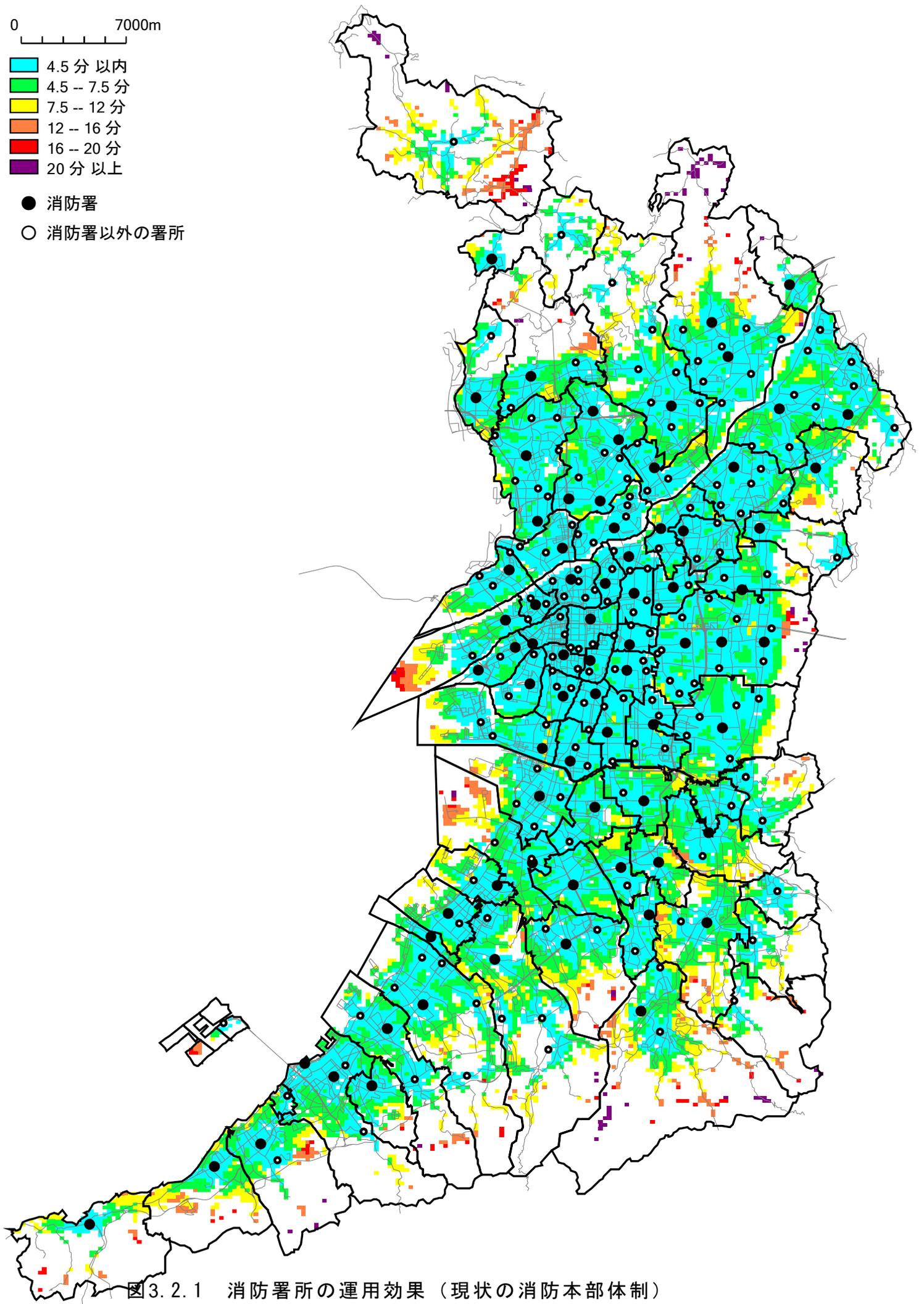


図3.2.1 消防署所の運用効果（現状の消防本部体制）