

6. 地震火災の予測

6.1 概要

6.1.1 概要

地震時には、その直後に、出火が同時多発するとともに、通信不能による覚知の遅れ、道路寸断、消防水利の損傷・不足等で消防活動が阻害され、延焼も伴って大規模な火災災害の発生が危惧される。また、火災の出火形態の推移は、消火活動に対応して 全出火、炎上出火、延焼出火（残火災）の3段階に区分される（図 6.1-1 参照）。

本調査では、想定地震による炎上出火件数を 250m メッシュおよび町丁単位で予測し、その結果より残火災件数（延焼出火；消防力の評価）および焼失棟数の想定を行った。

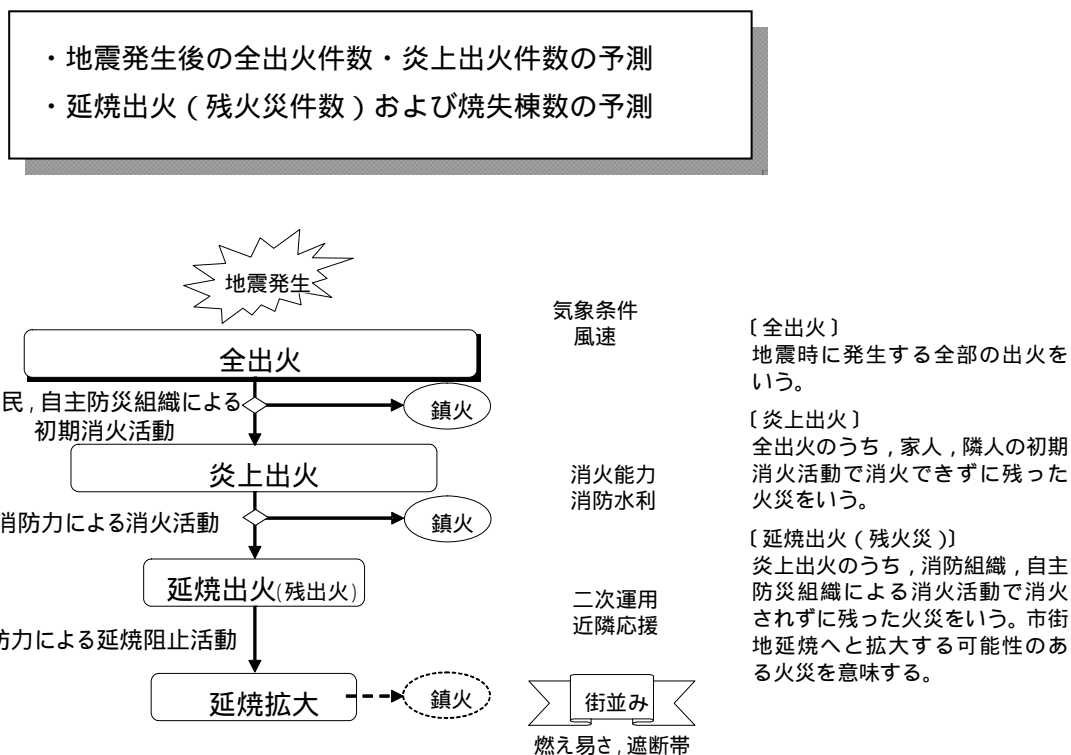


図 6.1-1 出火形態の推移

6.1.2 堺市の消防に関する現況

(1) まちの特徴（建物分布）

堺市域には、揺れや火災に脆弱な場所が顕著に分布している。

- ・昭和 40 年代の人口急増期においてスプロールの形成されたマイクロ戸建と呼ばれるような狭小敷地の住宅群が市内のあちらこちらに点在する。

- ・昭和 50 年代より計画的に作られた大規模な地域（泉北ニュータウンや新金岡地域など）が分布する。また，住宅都市整備公団などの公的住宅の比率も相対的に高い。

（2）消防施策の基礎情報（調査データなど）

- 消防の地域区分【図 6.1-2 参照】

253 地区（堺市 239 地区，高石市 14 地区）を設定

- ・この地域区分は，各小学校区単位を基本とし，さらに町丁の集合体を境とした細分を計り，概ね東西 1.5km，南北 1.0km の範囲に入るように設定してある。

- 地域防災カルテ

地震時の優先対応の根拠付け資料（消防防災に係わる情報の集約，危険度の評価）

- ・山間部や田畑等を多く含む地域を除いた 246 地域を評価対象としている。
- ・消防職員が現地収集したデータ等，消防防災に係わる 17 項目についての情報を整理。
 - 1.人口密度
 - 2.高齢者率
 - 3.緊急通報設備設置率
 - 4.木造建蔽率
 - 5.耐火造混在率
 - 6.空地率
 - 7.道路面積率
 - 8.出火率
 - 9.延焼速度
 - 10.火災 1 件あたりの焼損面積
 - 11.消防隊到着所要時間
 - 12.水利密度
 - 13.防災基盤施設数
 - 14.危険物分布率
 - 15.消防活動阻害物質事業所分布率
 - 16.救急要請率
 - 17.救助活動率
- ・このデータから，大規模地震時発生時および通常時における危険度を評価し，地震時の優先対応を根拠付け，および震災準備計画（消防活動重点地域，重要防ぎょ地区）の改訂を計画してある。
- ・危険度ランク 5，4 の地域への位置づけは，図 6.1-2 の注記のとおり。これを，今回の消防運用条件とした。

- 初動体制時の火災に対応できる消防力

当務員が乗車の消防車（放水可能車）30 台

- ・ポンプ車 13 台，タンク車 9 台，はしご付きタンク車 7 台，ローリー車 1 台

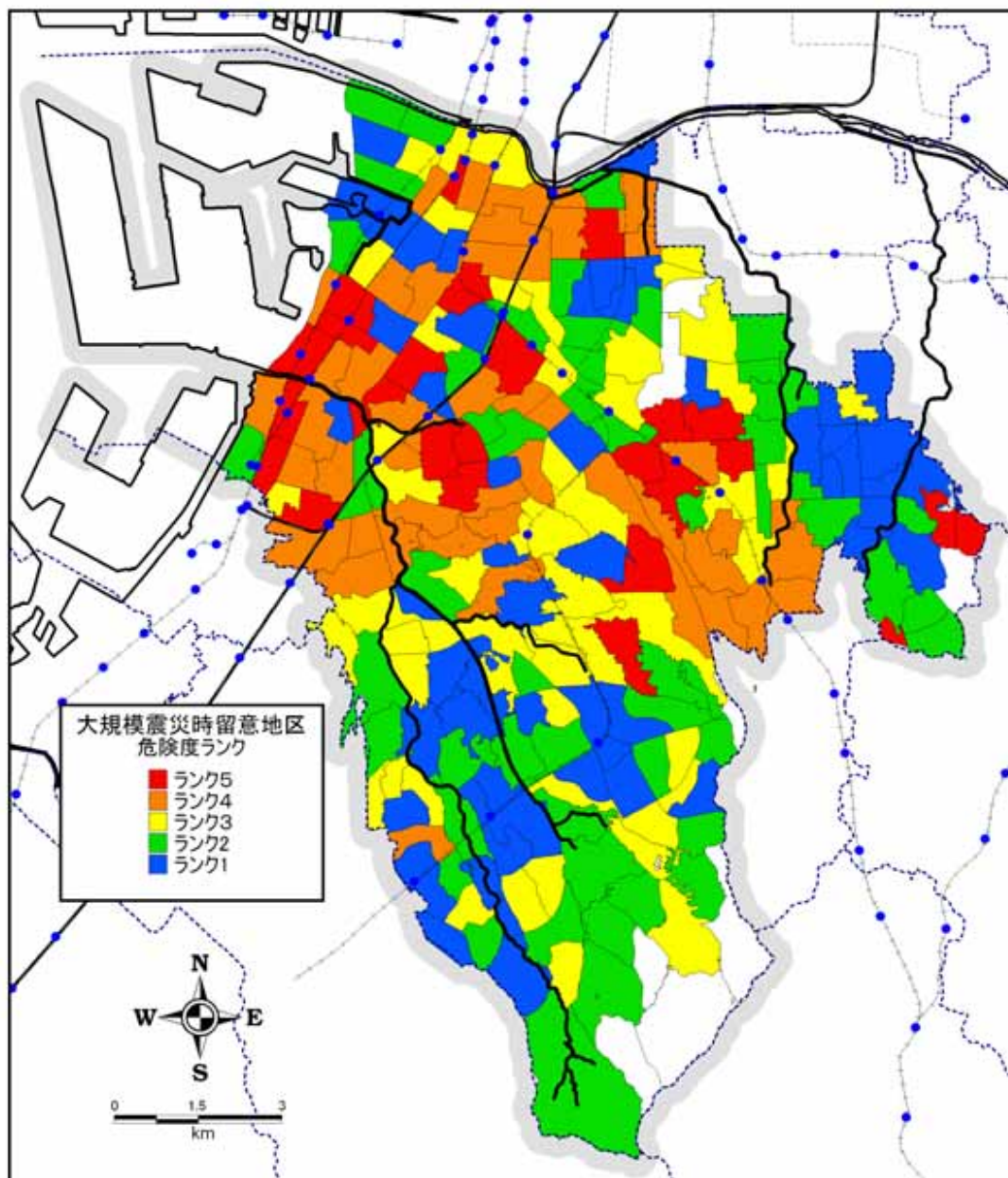
- 高石市との関係

二次運用以前の初期消火対応は，各消防署と同様に高石消防署が行う

（3）大規模地震発生時における消火対応の考え方〔図 6.1-2 注記参照〕

基本的に，一つの火災（地域）に対して一台の消防車が対応

- ・残りの消防車は，救助活動や他の火災現場からの出動依頼へ対処する。



【注】

- ・ ランク 5 (29 地域) は、1 地域 1 台の消防車配置を想定
- ・ ランク 5 を優先的に消火
- ・ ランク 4 (50 地域) は、参集者が運用する非常用消防車及び可搬式ポンプ車の活用を想定

図 6.1-2 堺市消防の地域区分

6.2 想定の流れと条件

6.2.1 想定の流れ

地震火災の想定は、以下の手順によった。図 6.2-1 に、想定フローを示す。

〔想定の流れ〕

- ・全出火の出火要因は、一般火気器具、電熱器具、電気機器・配線、漏洩ガス等がある。
- ・全出火（地震直後3日間を基本）のうち、家人、隣人等の初期消火活動で消火できずに残った火災を炎上出火とする。
- ・炎上出火のうち、消防組織による消火活動で消火されずに残った火災を延焼出火（残火災）として取り扱い、焼失棟数を算出する。
- ・延焼出火点は、火災発生の不確定性を考慮し、出火点をランダム配置することにより、最大延焼危険度と延焼拡大の可能性が高い出火点を配置する。
- ・消防の運用は、現実的にかつ危険性の条件に配慮し、堺市消防計画に従う。
- ・延焼出火から広がる延焼範囲は、不燃領域率による延焼危険度の判定を用いて決定する。
- ・延焼範囲内の焼失棟数は、焼失率と不燃領域率の関係（総合開発プロジェクト：建設省，1982）に基づき算定する。

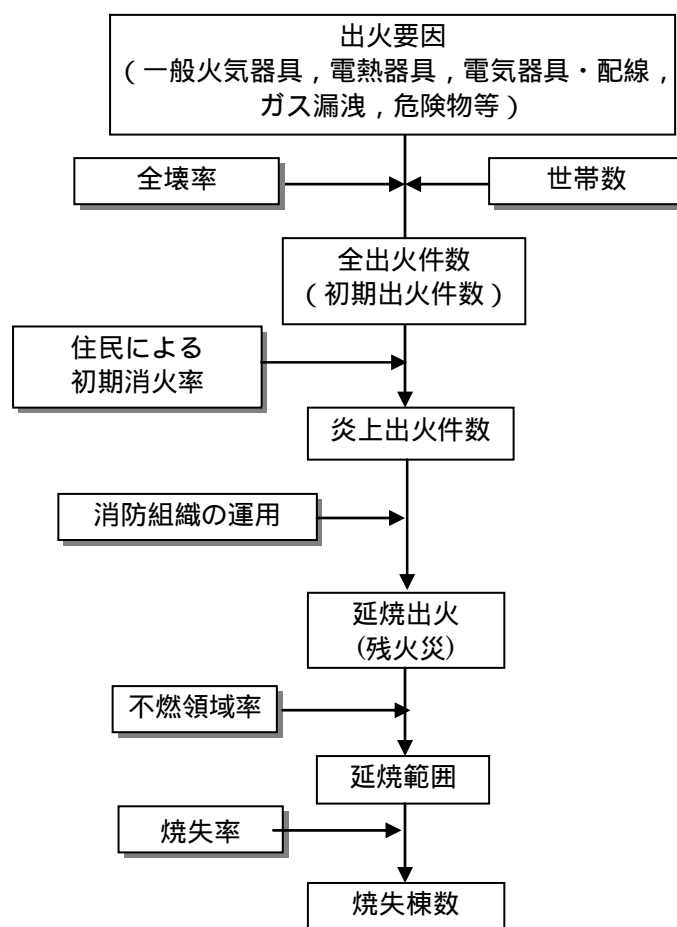


図 6.2-1 出火・延焼・焼失棟数の予測フロー

6.2.2 想定条件

(1) 想定時間帯

時間帯によって人々の滞留特性は大きく異なるため、地震の発生時刻が変わると人的被害の発生する様相も変化する。また、時間帯や季節によって火気器具等の使用状況が異なるため、火災の出火件数も変化する。想定時期は、火気使用頻度の高い冬季の夕刻（18時頃）を基本とし、比較として早朝（5時頃）、昼間（14時頃）の出火についても検討を行った。

(2) 風速条件

図 6.2-2 に堺市域の気象観測所の位置を示す。堺市域には、16 観測所がある。その内、3 観測所は観測期間が短い、あるいは現在では観測停止になっているので、13 観測所の風速データを用いた。表 6.2-1 に各観測所における年間平均風速と超過確率 1% 風速を示す。風速は、冬季（12月～2月）の 17 時から 19 時までの情報を用いて算出した。

平均風速および超過確率 1% 風速とも、各観測所で大きな差は見られないので、両風速とも各観測所の最大値を採用し、風速条件は次の、の 2 ケースとした。

年間平均風速	2.7 m/s
超過確率 1% 風速	6.9 m/s
(1 年のうち 3 日程度はありうる風速)	

【風速条件の検討】

- ・観測された過去 10 年間の風速データ（毎時）を用いる。
- ・気象観測所の観測高さを次式により、地上 10m の風速に補正する。

$$V_h = V_0(h / h_0)^P$$

ここに、 V_h ：高さ $h = 10\text{m}$ の風速 (m/s)

V_0 ：高さ h_0 での観測値 (m/s)

P ：地表の状態によって決まる指数

- ・季節は冬季（12～2月）、地震想定時刻と前後 1 時間の風速を集計し、平均風速を求める。
- ・風速と超過確率風速の関係より、想定時刻と前後 1 時間の風速を大きい順に並べて先頭から 1% の風速を「超過確率 1% 風速」とする。
- ・各観測所における両風速ともそれぞれで傾向的には大きく変化しておらず、残火災シミュレーションでは、両風速とも各観測所の最大値を採用した。

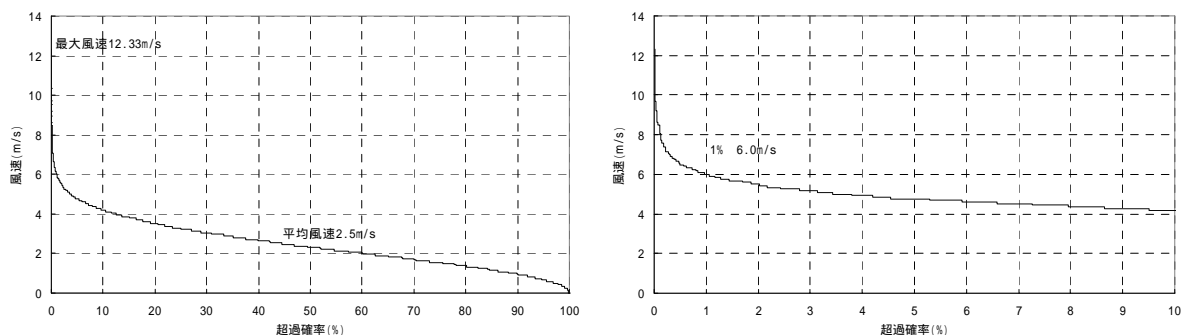


図 6.2-3 超過確率風速の整理例 (三宝・17～19 時) [全体(左図)と 10% 以下拡大(右図)]

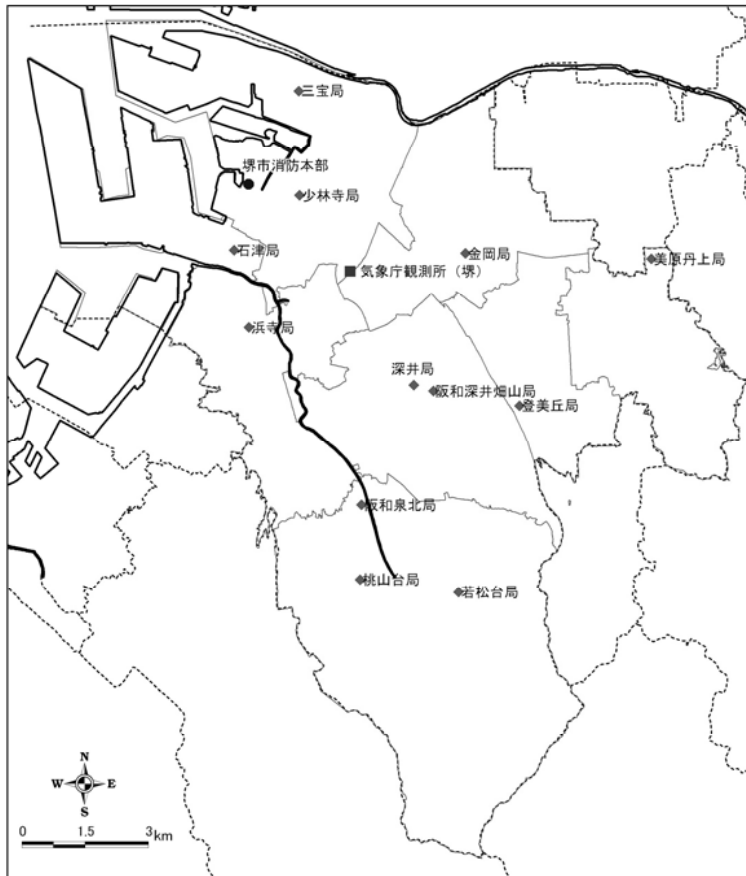


図 6.2-2 気象観測所の位置

表 6.2-1 各観測所の過去 10 年間の平均風速と超過確率 1%風速 (17~19 時) (単位 m/s)

観測所名		平均風速	超過確率 1%風速	[参考]最大風速
消防本部		(3.2)	(7.8)	(10.9)
環境共生課	三宝局	2.5	6.0	12.3
環境共生課	少林寺局	2.3	5.6	10.0
環境共生課	石津局	2.7	6.3	12.2
環境共生課	浜寺局	2.3	6.0	9.0
環境共生課	金岡局	2.4	6.2	9.0
環境共生課	深井局	2.4	6.1	8.9
環境共生課	登美丘局	2.6	6.4	9.9
環境共生課	若松局	2.1	6.0	11.0
環境共生課	桃山台	(1.9)	(5.3)	(9.9)
環境共生課	阪和深井畑山局	2.6	6.9	12.0
環境共生課	阪和泉北局	(2.2)	(5.7)	(9.2)
環境共生課	美原丹上局	(1.6)	(4.0)	(6.5)
気象庁観測所(堺)		2.3	6.9	10.4
地点最大値 / [地点平均値]		2.7 [2.4]	6.9 [6.2]	12.3 [10.5]

() は測定期間が短い, 測定停止

6.2.3 消防施設と消防水利

表 6.2-2 に各署所の消防車の保有台数を，図 6.2-4 と図 6.2-5 に消防署所と消防水利の配置を示す。なお，消防水利については，河川，池等の自然水利も考慮した。

表 6.2-2 各署所の消防車の保有台数

名称	車両等台数		
	常備運用分	呼び出し等による運用分	
		非常用車両 (予備車両)	可搬式ポンプ
消防局(消防本部)	0	0	0
堺消防署 本署	3	1	2
堺消防署 高須出張所	1	1	1
堺消防署 三宝出張所	1	1	1
堺消防署 旭ヶ丘出張所	1	2	2
堺消防署 三国ヶ丘出張所	1	1	1
中消防署 本署	2	1	1
東消防署 本署	2	2	1
東消防署 登美ヶ丘出張所	2	0	1
西消防署 本署	2	2	1
南消防署 本署	2	1	4
南消防署 福泉出張所	1	1	1
南消防署 茶山台出張所	1	1	1
北消防署 本署	2	2	1
北消防署 百舌鳥出張所	1	1	1
美原消防署	2	2	2
臨海消防署	3	5	1
計	27	24	22

三宝出張所は未耐震化のため，震度6強以上は運用不可と仮定

参集時間	呼び出しによる運用分(台数)	
	非常用車両	可搬式ポンプ
30分	15 (各署1台)	8 (本署のみ)
60分	9	14

	箇所数	
	容量40t以上	容量40t未満
公設防火水槽	645	2
私設防火水槽	1,184	97
飲料水兼貯水槽	3	0
プール	204	
自然水利	池・ため池等：907 河川・海	

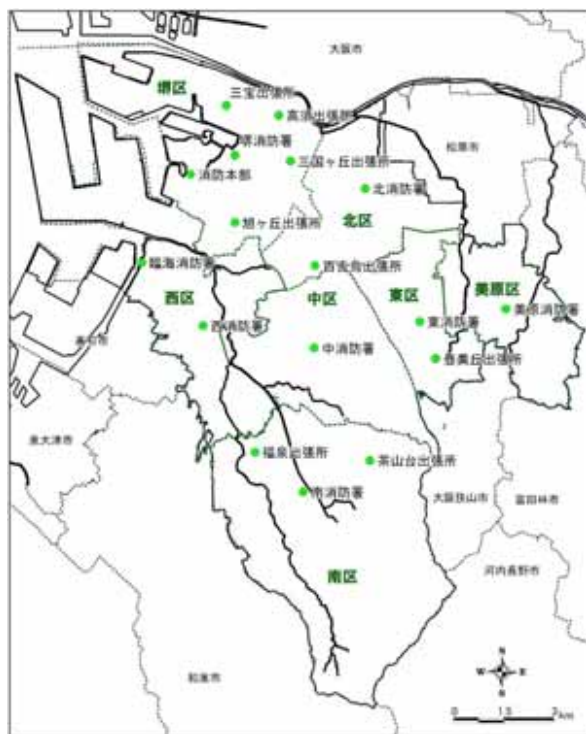


図 6.2-4 消防署所

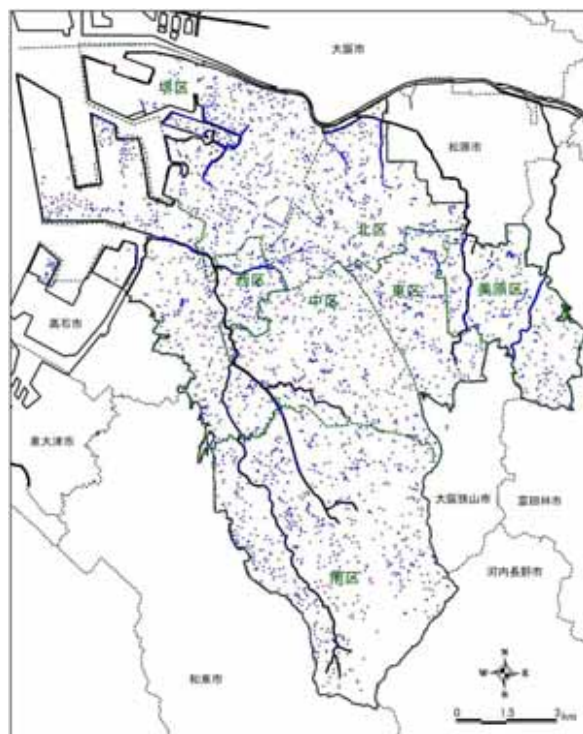


図 6.2-5 消防水利