

付録Ⅲ－1 火災延焼危険度マクロ指標の算出方法

1. 不燃領域率

不燃領域率は、地域内における道路、公園等の空地や耐火建物が占める割合を基に算出するもので、地域の燃えにくさを表す指標である。不燃領域率が70%で焼失率はほぼゼロとなる。

【算定手順】

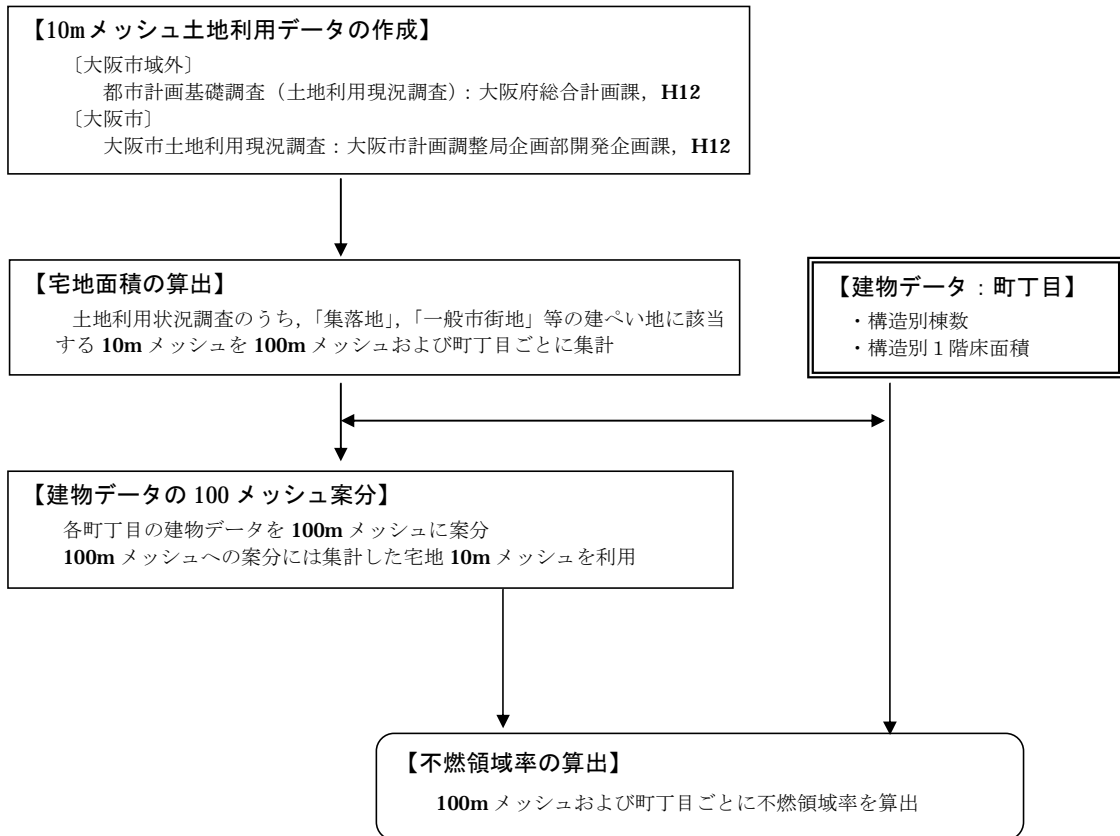


図 1.1 不燃領域率の作成手順

①不燃領域率の算定式

$$\text{不燃領域率} = (\text{不燃領域面積}) \div (\text{地区面積})$$

$$\text{不燃領域面積} = (\text{空地面積}) + (\text{地区面積} - \text{空地面積}) \times (\text{耐火率})$$

地区面積：100mメッシュまたは町丁目の面積

空地面積：道路（幅員6m以上）、水面、公園、運動場、学校、

一団地の施設等の面積（概ね500m²以上）
≡（地区面積－宅地面積）

$$\text{耐火率} = (\text{耐火造建築面積} + 0.8 \times \text{準耐火造建築}) \div (\text{全建築面積})$$

耐火造建築面積：RC造、SRC造、レンガ造の建築面積

準耐火造建築面積：3階建以上の鉄骨造および軽量鉄骨の建築面積

ただし、用途が工場・倉庫の建物は2階建以下も含めた

（建築基準法の規定を考慮）

②宅地面積の算出方法

都市計画基礎調査（大阪府総合計画課，H12）等の土地利用状況から得られた 10m メッシュのデータのうち、「集落地」，「市街地」等の建ぺい地に該当する 10m メッシュを各 100m メッシュおよび町丁目で集計して宅地面積とした。（図 1.2 参照）

③建物データの 100m メッシュ案分

建物データは町丁目ごとに整理されているので，100m メッシュへの案分を行った。建物データの 100m メッシュへの案分は，100m メッシュごとに集計した宅地面積（10m メッシュ）を利用し，各宅地面積割合で行った。（図 1.3 参照）

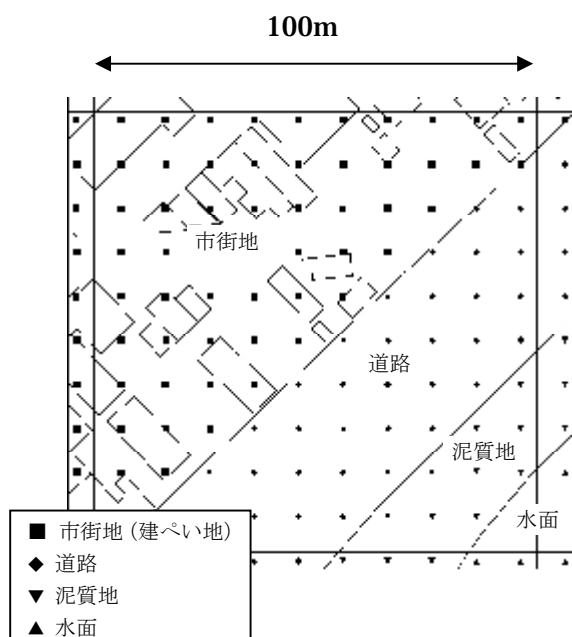


図 1.2 100m メッシュ内の宅地面積算出イメージ

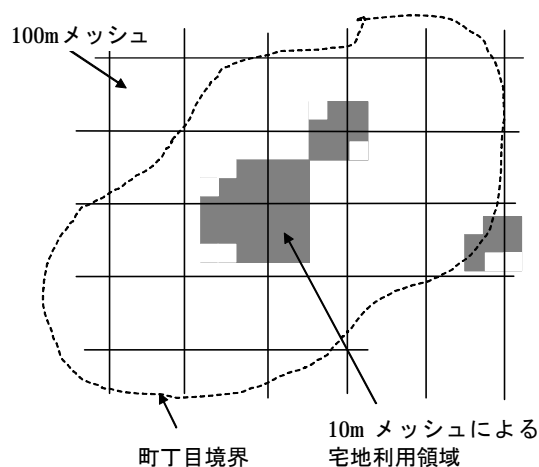


図 1.3 100m メッシュへの建物データの案分

【延焼危険度の評価】

表 1.1 および図 1.4 のように評価される。

表 1.1 不燃領域率と最大焼失率，延焼の可能性（大阪府，1997）

不燃領域率	最大焼失率 (面積比)	隣接地区への 延焼可能性
70% 以上	20 ~ 10%	無し
50~70%	30 ~ 20%	無し
20~50%	50 ~ 30%	有り
20% 未満	100 ~ 50%	有り

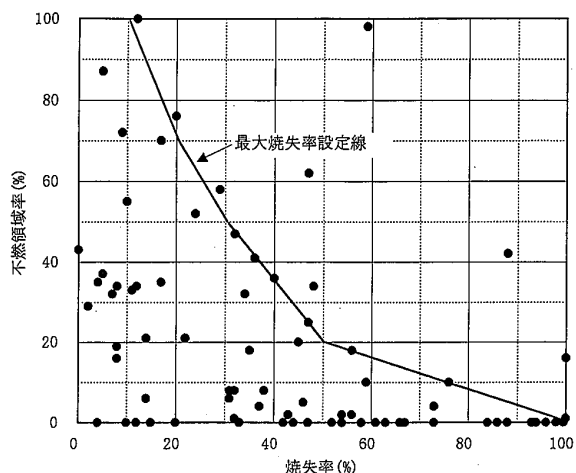


図 1.4 兵庫県南部地震における延焼火災の町丁目不燃領域率と焼失率の関係（大阪府，1997）

2. 木防建ぺい率

木防建ぺい率は、不燃化が達成された不燃領域率 **70%**以上の地域を除いて、裸木造と防火木造（準防火地域指定）の比率による効果を考慮し、地区内の燃え易さを判断する指標である。

【算定手順】

木防建ぺい率は、「災害危険度調査の手引き（大阪府，2002）」の手法に従い、裸木造や防火木造、鉄骨造といった構造による防火性能にウェイト付け（延焼速度比）を行って算出した。

〔不燃領域率の算定式〕

$$\text{ウェイト付木防建ぺい率} = \Sigma (\text{建物構造}^{\text{a)}} \text{別建築面積} \times \text{延焼速度比}^{\text{b)}}) / \text{地区面積}$$

a) 対象構造：木造，防火木造および準耐火・耐火造を除いた鉄骨造および軽量鉄骨

b) 延焼速度比：浜田の延焼速度式に用いられる係数

表 1.2 建築構造による防火性能のウェイト付け

建築構造	木造	防火木造	鉄骨造	準耐火造		耐火造
				20%	60%	
延焼速度比	1.0	0.6	0.6	0.6	0	0
建築面積	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6
ウェイト付建築面積	1.0 α_1	0.6 α_2	0.6 α_3	0.6 α_4	0	0

【燃え易さの評価】

不燃領域率と木防建ぺい率より、区域内の燃え易さは、都市防火区画整備率に応じて、表 1.3 のように **5** ランクに分類される（大阪府，2002）。つまり、市街地内に存在する建築物がすべて裸木造であっても、建ぺい率が **20%**未満であるなら延焼拡大しないため、安全であると判断される。また、市街地内に存在する建築物がすべて防火造（防火木造，鉄骨造）であっても、建ぺい率が **40%**を超えると延焼拡大する可能性が高いため、危険であると判断される。

表 1.3 木防建ぺい率による地区内の燃え易さランク

地区内の燃え易さ	不燃領域率および木防建ぺい率
1	不燃領域率 70% 以上
2	不燃領域率 70% 未満 木防建ぺい率 20% 未満
3	” 木防建ぺい率 20% 以上 30% 未満
4	” 木防建ぺい率 30% 以上 40% 未満
5	” 木防建ぺい率 40% 以上

3. セミグロス CVF

市街地防火性能を合理的に評価するために、**CVF (Covering Volume Factor : 燃焼抵抗率)** という概念が導入された(国土交通省「防災まちづくり総プロ」(2003))。CVF は、建築物の周囲に建物構造や規模に応じた延焼限界距離の半分のバッファを発生させた際の面積〔建物の防火上の構造や規模に応じて各建物の形状を拡張した部分以外(建物を除く)の面積〕が、地区面積に占める割合を意味し、不燃領域率や木防建ぺい率と同様に、市街地防火性能評価の概ねの傾向を示すマクロ指標である。

また、セミグロス CVF は、CVF 値の算定時に大規模な空地等を除外した市街地面積を用いて算出したものをいう。市街地防火性能は CVF よりもセミグロス CVF の方が適切に表現できる。セミグロス CVF と平均焼失面積との相関がシミュレーションで求められている。

【算定手順(簡易式)】

CVF は GIS 上で建物図形情報から計測されるが、それが難しい場合もあるため、既存の市街地指標から CVF を推計する手法が構築されている。今回調査では、その簡易式を用いた。

$$\begin{aligned} \text{セミグロス CVF} = & 3.293 \times \text{セミグロス裸木造建ぺい率} \\ & + 2.136 \times \text{セミグロス防火造建ぺい率} \\ & + 1.340 \times \text{セミグロス準耐火造建ぺい率} \end{aligned}$$

ただし、

セミグロス裸木造建ぺい率 = 裸木造建築面積 ÷ (市街地面積 - 一定規模以上の空地面積)

セミグロス防火造建ぺい率 = 防火造建築面積 ÷ (市街地面積 - 一定規模以上の空地面積)

セミグロス準耐火造建ぺい率 = 準耐火造建築面積 ÷ (市街地面積 - 一定規模以上の空地面積)

ここで、耐火性能別建築面積については、以下の分類とする。

裸木造 … 構造区分が木造のものを住宅統計調査の年代別の防火造比率から配分

防火造 … 上記の配分の残りの木造建物

準耐火 … 軽量鉄骨および鉄骨造

【消失率の評価】

セミグロス CVF より、平均焼失率が推定される。

$$\begin{aligned} & \text{平均消失率建面積割合 (対全建面積)} \\ & = 1 - \exp(-0.01307 / (1 - \text{CVF})^{3.036}) \end{aligned}$$

ただし、CVF はセミグロス CVF の値

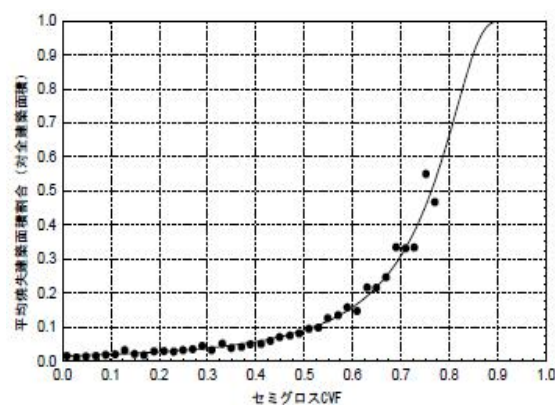


図 1.5 セミグロス CVF と平均焼失率(新総プロ)

付録Ⅲ－2 滞留人口の推計方法

1. 市街地の滞留人口

【基礎資料】

- ・ 第4回京阪神都市圏パーソントリップ調査，平成13年

【推計方法】

市街地滞留人口 = 各ブロック内における時間断面の存在者人口

- ①大阪府内の各ゾーンを起点あるいは終点としてデータを1時間単位でゾーン毎に抽出する。
- ②抽出したデータに拡大係数を乗じ，各ゾーンの1時間毎の人口の流入を集計する。
- ③その流入人口にゾーンの常住人口を加算し滞留人口を推計する。

なお，被害想定に用いた各時間帯の町丁目人口は，この存在者人口の時間比率より推計した。

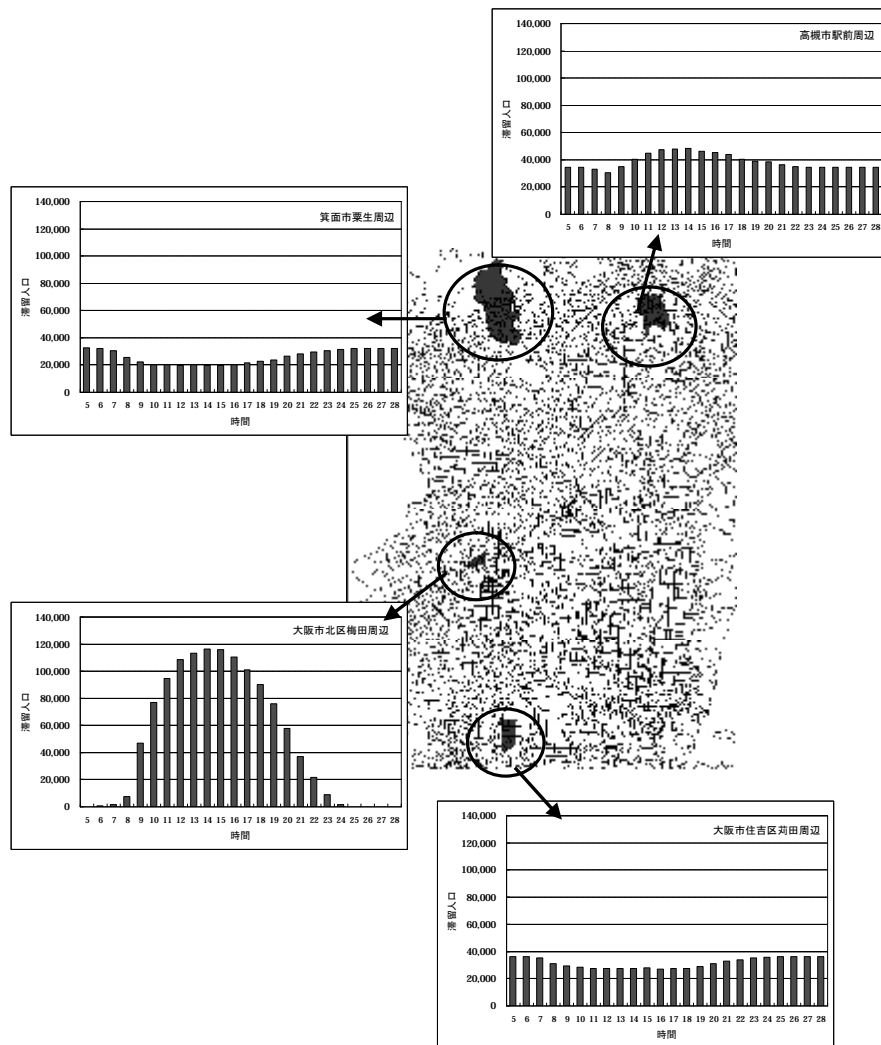


図 2.1 市街地滞留人口の時間推移の推計例

2. 大規模店舗等の滞留人口

【基礎資料】

・DARMS2004, 平成16年, Japan Planning System

【推計方法】

$$\begin{aligned} \text{一日の来客（日来客）数（人）} &= \text{店舗当たり日来客数原単位（人/千 m}^2\text{）} \times \text{当該店舗面積（m}^2\text{）} \\ \text{ピーク 1 時間の来客数（人）} &= \text{日来客数（人）} \times \text{ピーク率} \end{aligned}$$

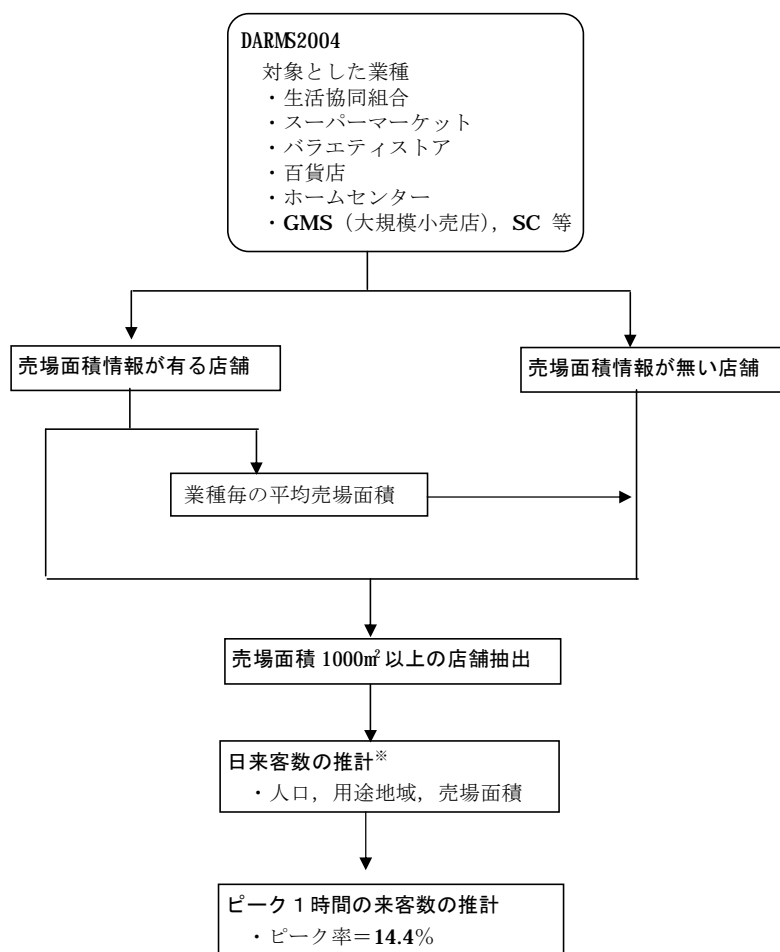


図 2.2 大規模店舗等の滞留人口の推計手順

※日来客数の推計（大規模小売店舗を設置する者が配慮すべき事項に関する指針）

店舗面積当たり日来客数原単位（人/千 m²）

	商業地区	その他地区
人口 40 万人以上	1,500-20S (S<20)	1,400-40S (S<10)
	1,100 (S≥20)	1,000 (S≥10)
人口 40 万人以下	1,100-30S (S<5)	
	950 (S≥5)	

注 1) S：店舗面積（千 m²） 注 2) 人口：立地市町村の行政人口

注 3) 商業地区：用途地域における商業地域、近隣商業地域及び商業機能の増進を目的とする特別用途地区 その他地区：上記以外

3. 鉄道上の滞留人口

【基礎資料】

- ・運輸政策研究機構：平成 12 年大都市交通センサス近畿圏報告書総集編，平成 14 年 3 月
- ・第 4 回京阪神都市圏パーソントリップ調査，平成 13 年

【推計方法】

$$\text{駅間滞留人口} = \text{各時間帯の駅間断面交通量(人/h)} \div (60/\text{駅間走行所要時間})$$

- ①パーソントリップ調査より，大阪府域の鉄道移動者の時間帯別推移を把握する。
- ②大都市センサスから得られる主要路線の駅間最大ピーク率を，パーソントリップ調査の 8 時台のピーク率と仮定する。そのピーク率を基準として，パーソントリップ調査からえられた鉄道移動者の時間分布を補正し，時間帯毎の断面交通率とする。
- ③大都市交通センサスより，路線別時間地別の輸送定員から，輸送定員がピークとなる朝夕時間を把握する。その時間を③の朝夕のピーク率の時間として，朝夕のピーク時間間の時間帯には②の移動率をあてはめる。
- ④大都市交通センサスより得られる 1 日断面交通量に⑤の時間帯別移動率を乗じて，時間帯毎の断面交通量を算出する。
- ⑤④の時間帯毎の断面交通量に駅間所要時間を乗じて滞留人口を推定する。

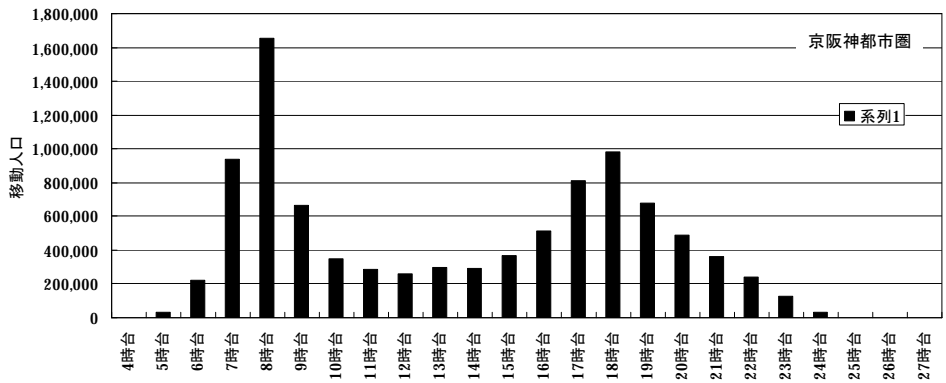


図 2.3 京阪神都市圏における鉄道移動者の時間的推移

表 2.1 主要路線のピーク 1 時間断面交通量の例

路面名	区間	ピーク 1 時間 (人/時)			終日 (人/日)	ピーク率	ピーク時間帯
		定期券	普通券	合計			
御堂筋線	梅田 → 淀屋橋	78,750	21,392	100,142	411,576	0.243	07:45-08:44
谷町線	谷町九丁目 → 谷町六丁目	33,515	8,274	41,789	128,773	0.325	08:00-08:59
四つ橋線	なんば → 四ツ橋	26,826	5,338	32,164	82,395	0.390	08:00-08:59
中央線	森ノ宮 → 谷町四丁目	14,960	4,334	19,294	67,950	0.284	07:45-08:44
千日前線	なんば → 桜川	12,505	3,399	15,904	44,099	0.361	07:45-08:44
堺筋線	日本橋 → 長堀橋	35,576	11,417	46,993	124,438	0.378	08:00-08:59
長堀鶴見緑地線	蒲生四丁目 → 京橋	6,718	2,420	9,138	35,992	0.254	07:45-08:44
南港ポートタウン線	住之江公園 → 平林	4,070	1,117	5,187	22,500	0.231	08:00-08:59
烏丸線	京都 → 五条	21,671	5,957	27,628	102,856	0.269	07:45-08:44
東西線	御陵 → 蹴上	7,531	2,978	10,509	37,907	0.277	07:45-08:44
西神・山手線	妙法寺 → 板宿	29,696	5,982	35,678	104,613	0.341	07:30-08:29

4. 道路上の滞留人口

【基礎資料】

・平成 11 年度道路交通センサス，平成 11 年

【推計方法】

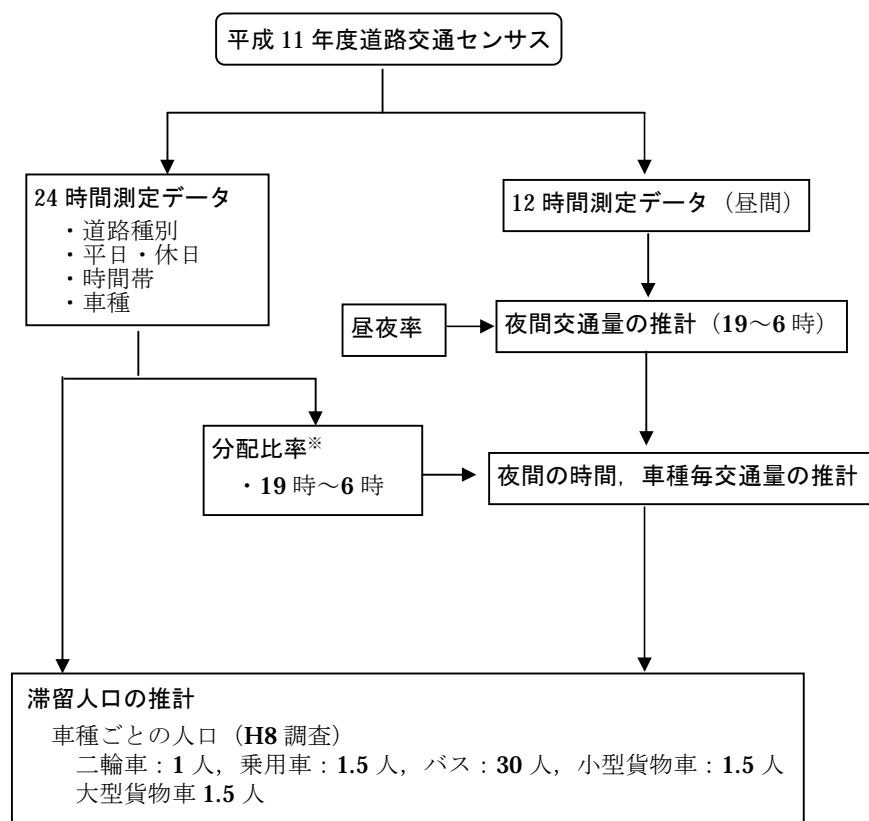
$$\text{区間滞留人口} = \text{各時間帯の区間交通量(台/h)} \times \text{乗車率(人/台)} \times \text{区間通過時間(h)}$$


図 2.4 道路の滞留人口の推計手順

※分配比率：24 時間測定データから，夜間（19 時～6 時）の道路種別，平日・休日，時間帯および車種ごとに交通量を加算し，夜間交通量で除した比率である。

12 時間測定データは，昼間のみのデータであり，夜間（19 時～6 時）の時間・車種ごとのデータを推計する必要がある。夜間交通量は，昼夜率を昼間交通量に乗じることで推計可能である。この推計された夜間交通量に分配比率を乗じることにより夜間（19 時～6 時）の道路種別，平日・休日，時間帯および車種ごとの数量が推計される。

付録Ⅲ-3 ため池埋立地の抽出方法

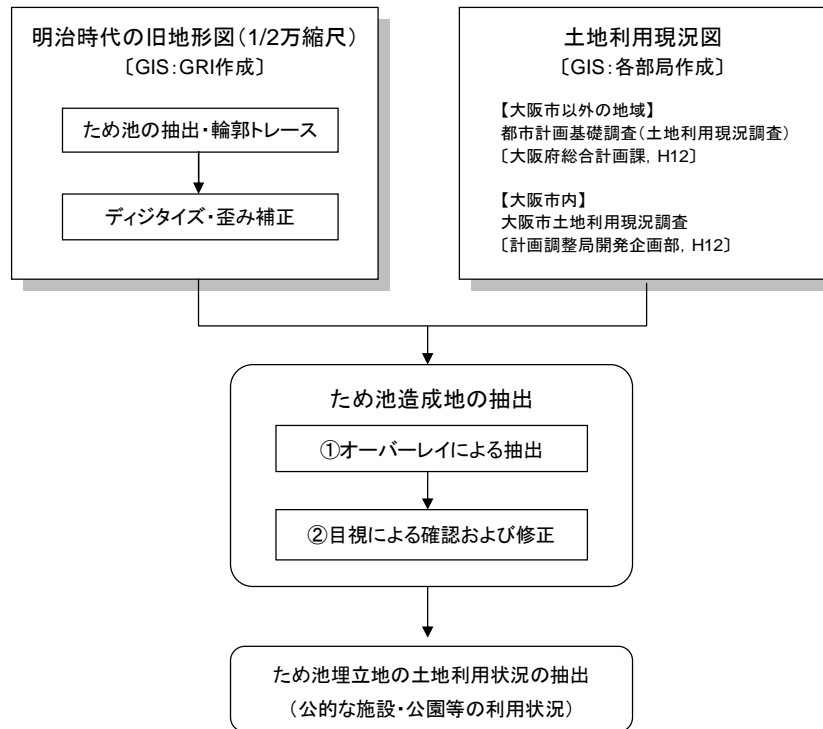


図 3.1 ため池埋立地の抽出手順

【明治時代のため池の抽出】

以下により作成した GIS データを用いた。

- ・「旧陸軍地測部 2 万分の 1 (明治 18 年)」を用いて当時のため池を抽出し、その輪郭をトレースしてポリゴンデータを作成した。
- ・旧地形図には測量精度に起因する歪があるので、古墳や大きな河川の屈曲点などの特徴的な位置情報を基準にして現在の 1/25,000 地形図と比較して可能な限り歪を補正した。

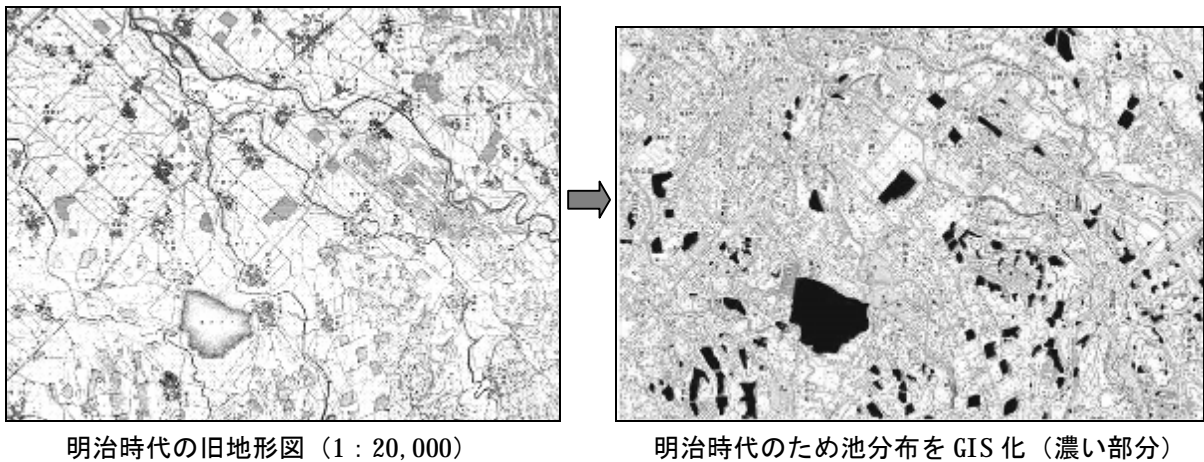
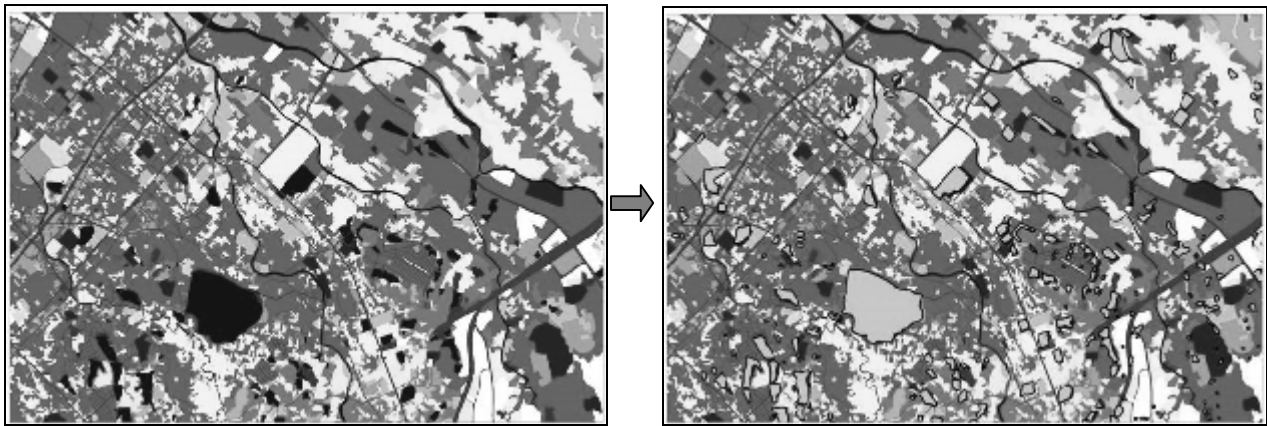


図 3.2 明治時代のため池位置の GIS 化

【オーバーレイによるため池埋立地の抽出】

明治時代のため池分布と現土地利用状況図のオーバーレイにより、ため池埋立地を抽出した。

- 大阪市以外 … 都市計画基礎調査（土地利用現況調査）〔大阪府総合計画課，H12〕
- 大阪市内 … 大阪市土地利用現況調査〔計画調整局開発企画部開発企画課，H12〕



現在の土地利用現況データ

明治時代のため池位置のオーバーレイ

図 3.3 明治時代のため池と現在の土地利用状況の重ね合わせ

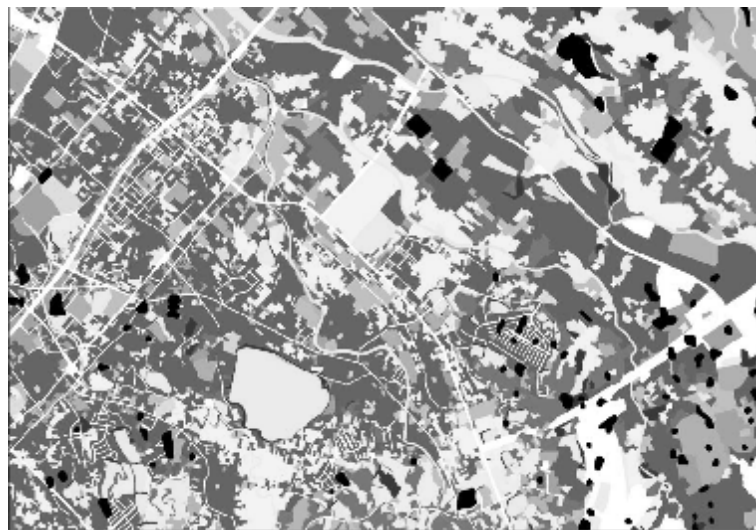


図 3.4 オーバーレイによるため池埋立地の抽出結果

〔濃い黒のポリゴン：ため池埋立地(現在の水面以外の土地利用になっている明治時代のため池)〕

【目視による確認および修正】

1/2,500 地形図デジタルデータと国土地理院発行の 1/25,000 地形図を用いて、目視による確認・修正を行った。

- ◇ 土地利用現況区分データには、公園内の池などは水面レイヤーが設定されていない。
- ◇ 明治時代の旧地形図の精度（ひずみ補正の限界）

付録Ⅲ－4 切盛造成地の抽出方法

1/25,000 縮尺レベルで新・旧地形図の判読を行い、切土・盛土部を抽出して GIS 化した。

最新版の地形図は平成 10 年～13 年に発刊されたものを用い、旧版地形図については等高線の精度の良い昭和 40 年代の地形図を優先的に使用した。その時点で既に造成されている地域については昭和 20 年代のものを使用した。なお、最近の造成地については、平成 11～17 年度に大阪府建築都市部によって実施された土地利用動向調査の「土地利用転換動向等調書」を参照した。

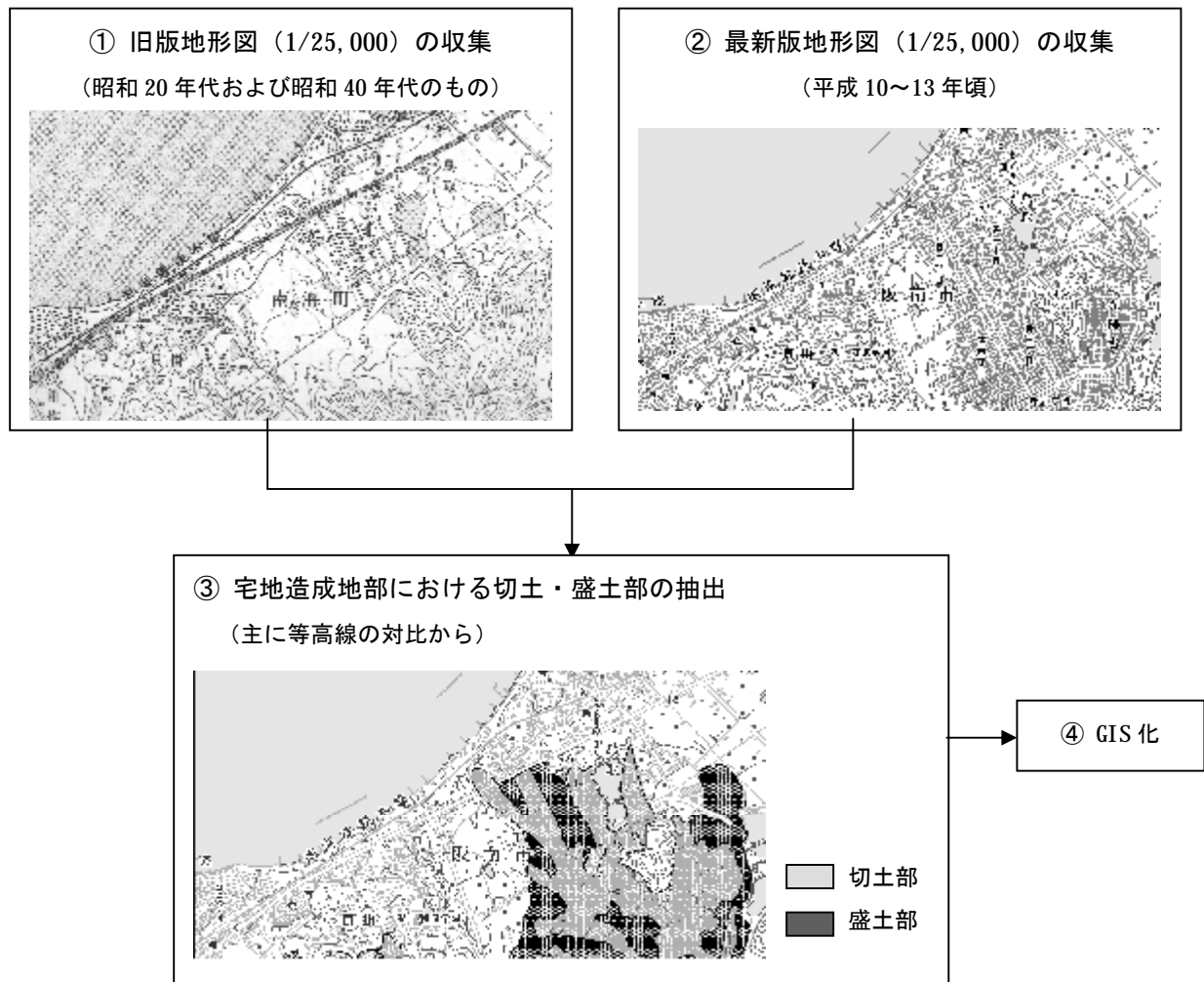


図 4.1 切盛造成地の抽出手順

付録Ⅲ－5 斜面災害影響地域の抽出方法

1. 斜面災害危険箇所とその影響量の把握

斜面災害危険箇所における影響量（住宅棟数・世帯数・人口）は、以下の手順で抽出した。

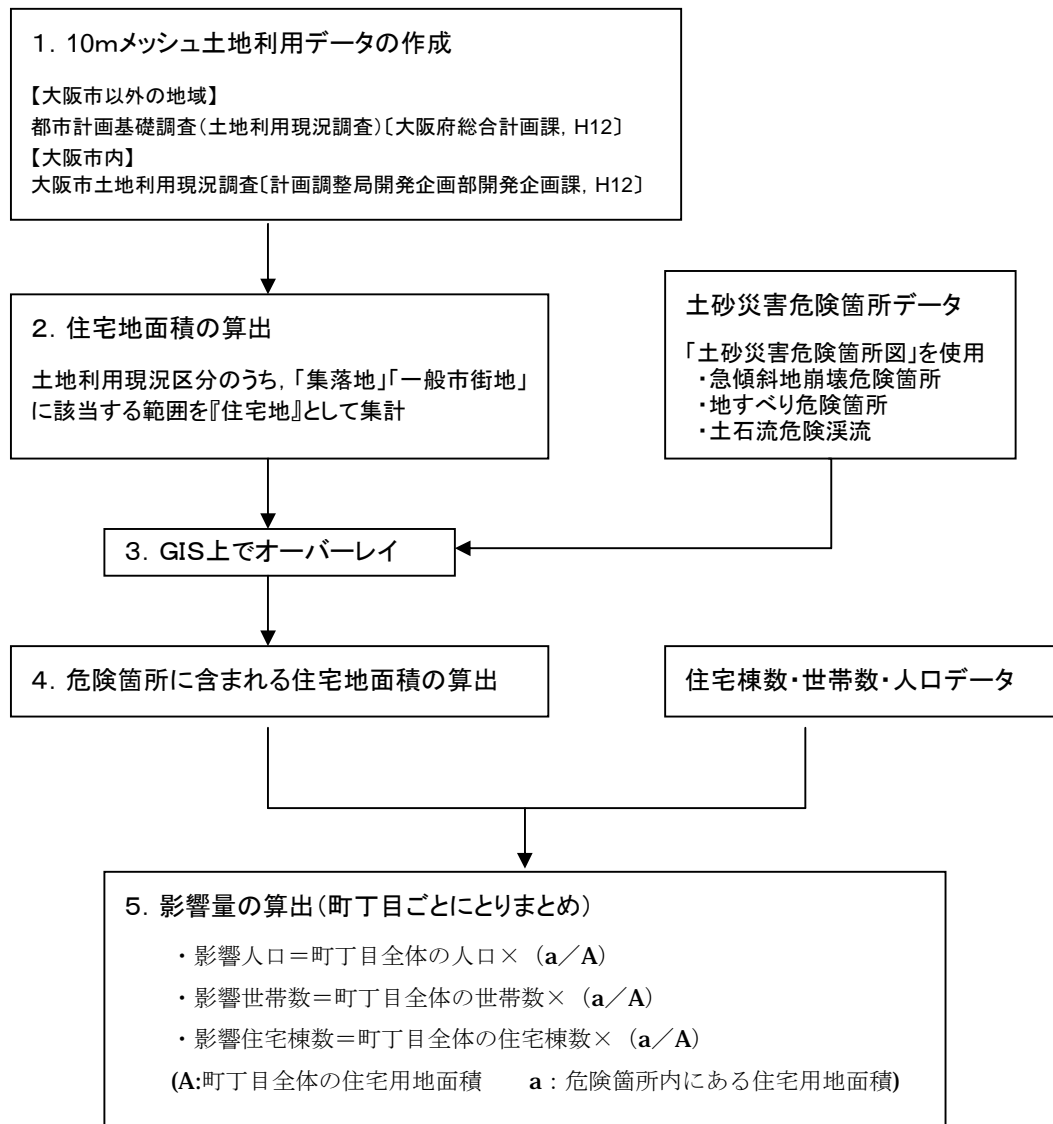


図 5.1 斜面災害による影響量の抽出手順

2. 斜面災害により孤立する可能性がある集落の抽出

斜面災害により道路交通網が寸断される可能性のある箇所を、山間集落へ通じる交通網と斜面災害危険箇所の分布を比較して判読し、孤立の可能性のある集落を抽出した。土石流（二次災害）によってのみ孤立する可能性のある集落は、一次災害の地すべりや斜面崩壊とは区別した。

(Ⅲ 都市・地盤環境の脆弱性調査)

(1) 斜面災害により道路交通網が寸断される可能性がある箇所の抽出

次の交通網を対象に、これらが斜面災害危険箇所を通過（交差）する箇所を抽出した。

- ・道路・ 高速自動車国道，都市高速，一般国道，主要地方道，一般府道，一般道
- ・鉄道・ JR 線および主要私鉄

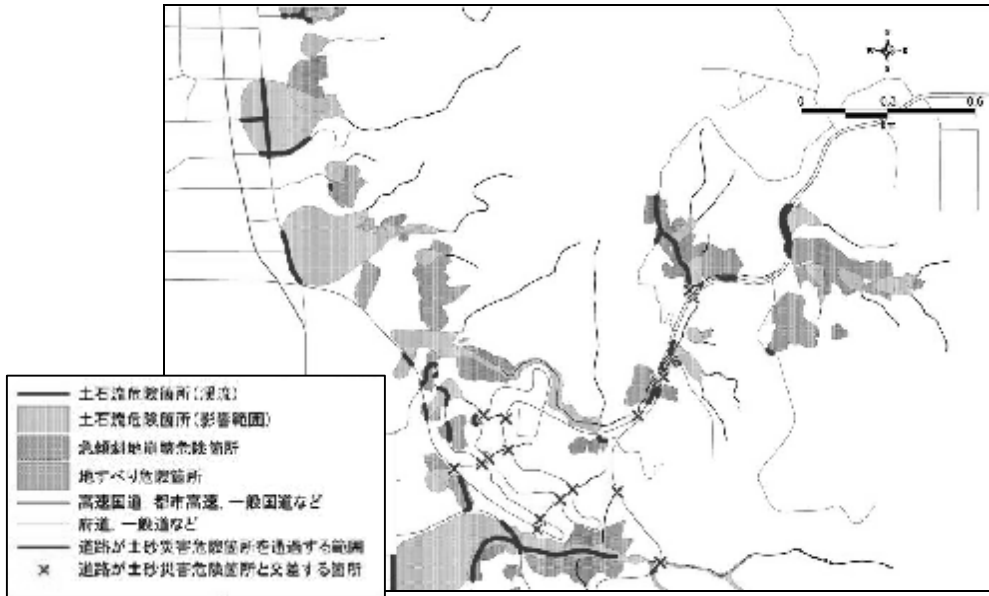


図 5.2 土石災害危険箇所を通過する道路・鉄道の抽出

(太線や×の箇所は、斜面災害の発生によって寸断される可能性がある道路)

(2) 孤立する可能性がある集落の抽出

集落（1/25000 地形図および航空写真から読み取り）に通じている全ての交通網が土石災害により寸断される可能性がある場合、その集落は孤立する可能性があると判断した。



図 5.3 斜面災害によって集落への交通が寸断される可能性がある箇所の抽出

(円は、斜面災害によって交通が寸断される可能性がある集落の分布域)