

概要

1. 目的

本調査は、堺市域に甚大な影響を及ぼすことが懸念される内陸活断層や南海トラフの活動による大規模地震を対象とし、その地震ハザード（地震動、液状化）を適正に評価するとともに、堺市域における各種被害の発生地域と発生規模を予測するなどの地震災害想定を行い、堺市の地震防災検討に資することを目的とする。

なお、本調査の実施にあたっては、次の3つの点に留意した。

堺市の、今後の地震防災対策の基礎資料となること
堺市域の特徴的な地震ハザードと災害特性（弱点）を見据えること
現時点における最新または可能な限り詳細な情報と知見を反映すること
（堺市の地震防災情報の最新化と詳細化）

2. 調査概要

2.1 業務概要

（1）業務名称

堺市地震災害想定総合調査業務

（2）実施期間

平成 20 年 6 月 12 日～平成 21 年 3 月 31 日

（3）調査項目

主とした調査項目は、以下のとおりである。

【地震ハザード評価】（地震防災マップの作成）

基本地盤モデルの設定

想定地震動の評価

液状化の予測

【地震災害脆弱度調査】

地震の揺れと災害に関する調査

都市環境に関する調査

地盤環境に関する調査

【地震被害想定】

- 建物被害の予測
- 地震火災の予測
- 人的被害の予測
- 罹災者・避難者の予測

2.2 地震災害想定の流れ

(1) 基本フレーム

図 2.2-1 に地震災害想定の基本フレームを示す。本調査では堺市域のボーリング調査データ(約 8000 本)を“地盤情報データベース(DB)”に集積し、地形・地質情報等と併せて、表層地盤の“基本地盤モデル”を構築した。この情報等を土台として、堺市域に影響の大きい“地震ハザード(地震動、液状化の予測)”の評価を行い、その地震現象がもたらす“地震災害(物的被害、地震火災、人的被害など)”の想定を行った。また、災害想定においては堺市域の地盤環境と都市環境に関わる情報を詳細に整理し、堺市域の“地震災害脆弱度”を把握するとともに、災害想定の基本データとした。なお、この想定結果およびデータは、今後の種々の対策検討に活用できるように GIS データにまとめた。

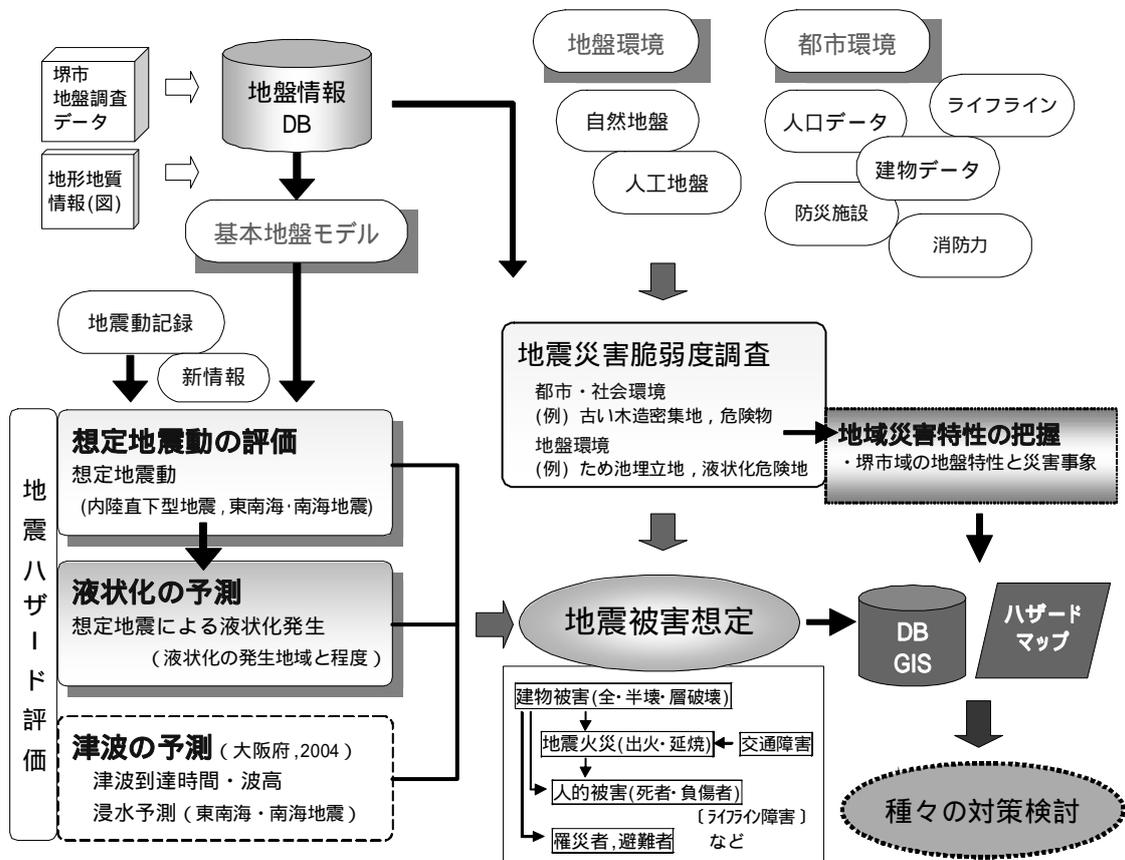


図 2.2-1 地震災害想定の基本フレーム

(2) 想定項目と内容

図 2.2-2 に地震災害想定の一般的な項目と内容および関係を示す。地震災害想定では、地域に襲来・発生する地震ハザード（地震現象の程度やゆれの特性、液状化や斜面崩壊の発生など）を想定し、その結果に地域の都市・社会環境を重ね合わせ、地域に発生する地震災害の事象と程度を予測する。想定する内容は、災害規模の全体像を示唆する“物的被害”（建物被害、地震火災、津波災害、斜面災害等）と“人的被害”（死者・負傷者、罹災者・避難者）が主体である。これにライフライン等の被害発生に伴う機能障害（道路網の通行支障による消防・救急活動、物資輸送への影響、ライフラインの供給停止に伴う生活環境への影響）が加わる。また、被害量を具体的に想定することが容易でない項目については、危機管理対応のために現況の危険性（脆弱度）の所在を把握するための情報の収集・整理を行う。そして、各項目の想定結果（被害の量と分布）より、地域防災計画の基礎資料のひとつである“罹災者、避難者”の全体数を推計する。また、図示はしていないが、経済的損失についても評価を行う場合がある。

今回の調査においても、以上の流れに沿って、想定される地震による堺市域の被害状況を予測した。

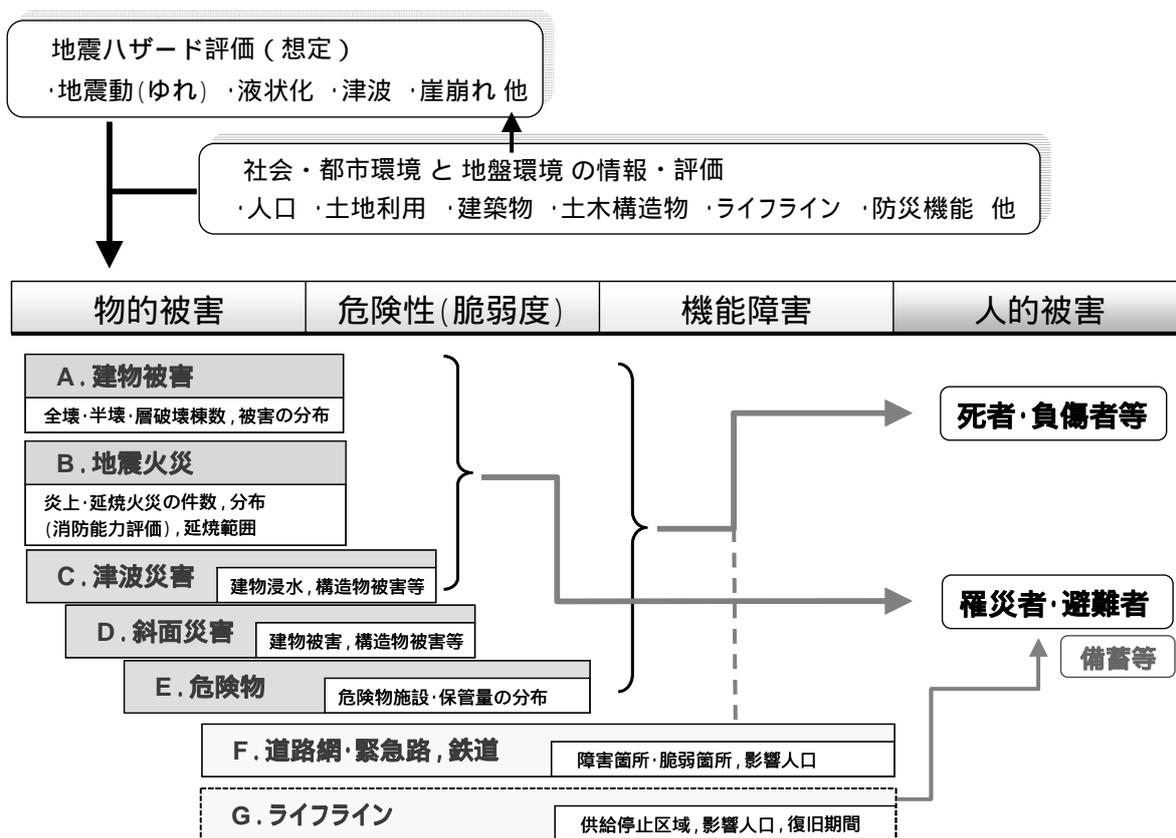


図 2.2-2 地震災害想定項目とつながり
(ライフラインの機能障害については本調査では未実施)

2.3 前提条件

(1) 想定地震

図 2.3-1 に堺市周辺の活断層の分布を示す。これらの断層から，堺市域への影響が大きいと考えられる内陸断層および東南海・南海地震について，4断層 10 ケースの地震を対象とした。

内陸直下型地震

- 上町断層帯地震 (4 ケース)
- 生駒断層帯地震 (2 ケース, 松原断層)
- 中央構造線断層帯地震 (2 ケース)

海溝型地震

- 東南海・南海地震 南海トラフ (1 ケース)

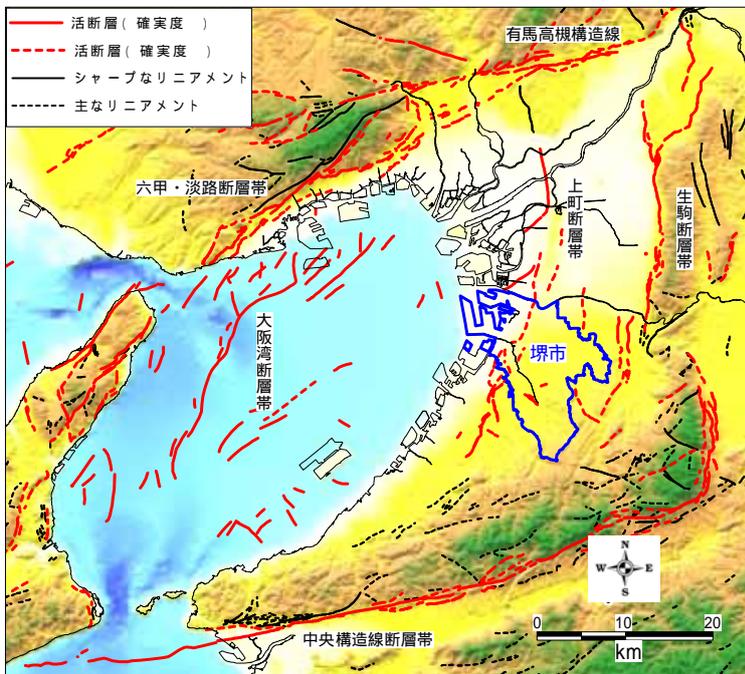


図 2.3-1 堺市周辺の内陸活断層

〔『近畿の活断層』(岡田・東郷編, 2000) より作成〕

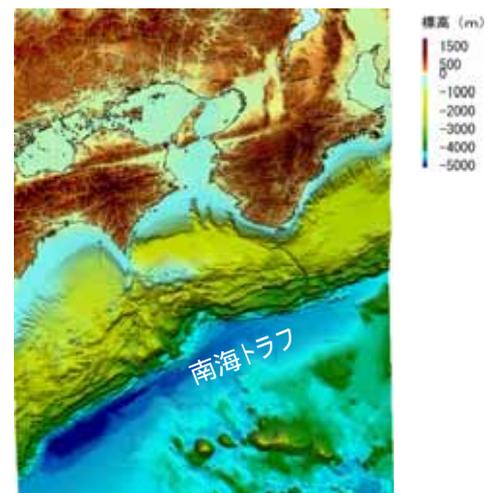


図 2.3-2 南海トラフ

【地震動の評価手法について】

地震動の評価手法は簡易な距離減衰式による経験的手法ではなく，理論的シミュレーション手法を用いた。図 2.3-3 に今回の強震動評価手法の位置づけを示す。図中の太線が，本調査で採用した検討の流れである。また，手法 A と手法 B の 2 種類を段階的に適用し(編 3.3 参照), 手法 B の結果を最終的な想定地震動として災害想定を実施した。この評価では時刻歴波形が算出されており，将来的に耐震設計用の標準地震動を検討するための基礎資料ともなる。

なお，震源断層モデルの設定に際しては，地形地質学的に蓋然性が高いと考えられるモデルを提案し，加えて地震防災上の観点から堺市域に対して大きな揺れをもたらすと予想されるモデル

や長周期成分を考慮したモデルなどの複数パターンを設定した。また、評価地点は 250m メッシュで地盤モデルを作成し、堺市域全面に対して実施した。地震災害想定的基础となる建物被害予測も 250mメッシュのデータを作成して重ね合わせた。

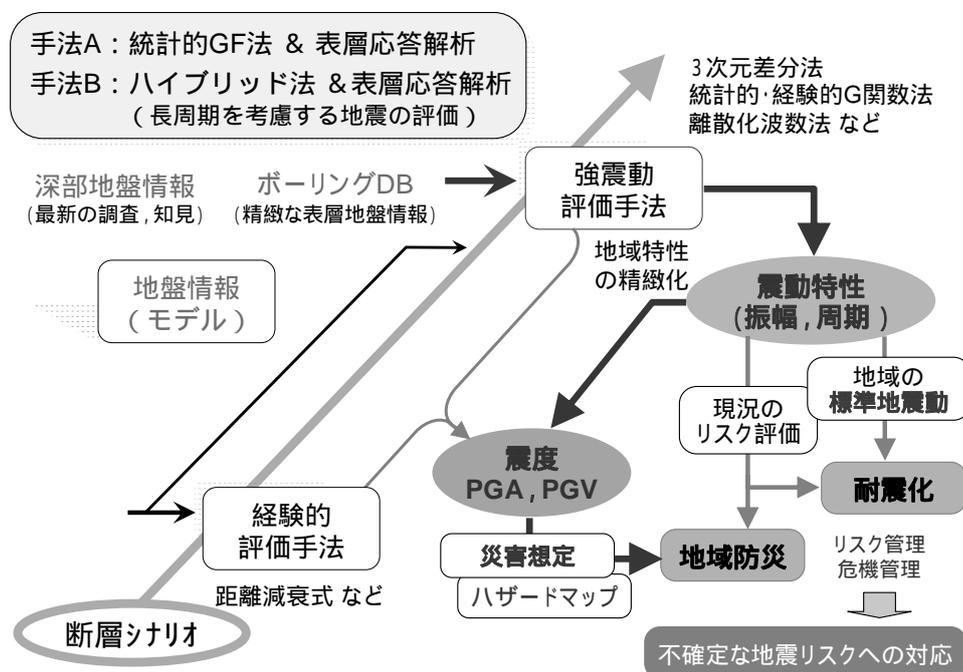


図 2.3-3 本調査における地震動予測の位置づけ (手法 A, B および太線矢印の流れ)

(2) 想定時期

想定時期は、地震火災や人的被害等で影響の大きい「冬季の夕刻」を基本とした。また、時間帯による災害事象への影響も考慮し、一部の項目については早朝と昼間も加えて、以下の時間帯を想定した。

- a) 早朝 (AM5:00 頃) ... 人の活動がほとんどない時間帯
- b) 昼間 (PM2:00 頃) ... 日常の活動時における平均的な人口分布の時間帯
- c) 夕刻 (PM6:00 頃) ... 通勤・通学の移動人口が多く、火器使用率も高い時間帯

なお、想定項目の中には、夏季やピークの季節・時間帯を対象としたものもある。ちなみに、各要因における人的被害のピーク時間帯は、およそ次のようである。

- 建物被害 ... 早朝 (夜間)
- 火災延焼 ... 夕刻 (PM6:00 頃)
- 斜面災害 ... 早朝 (夜間)
- 交通災害 ... 朝のラッシュ時 (AM7:30 ~ 9:00)

2.4 想定項目

本調査の調査項目と想定内容（想定単位と成果）を表 2.4-1 と表 2.4-2 に示す。

表 2.4-1 調査項目と内容・単位

調査項目		調査内容	想定単位
地震ハザード (地震現象)	地震動 液状化	計測震度等 液状化危険度等	250m メッシュ
物的被害	建物被害 地震火災 危険物 斜面災害	全壊・半壊棟数，層破壊棟数 炎上出火件数，延焼範囲等 可燃性物質等 斜面災害危険箇所，宅地造成地	250mメッシュ， 町丁，学区 町丁 地点
機能障害	交通機能	緊急交通路機能障害等	市域道路網
人的被害		死者・負傷者数等 罹災者・避難者	250mメッシュ， 町丁，学区

表 2.4-2 被害想定等の成果

想定項目	直下型	海溝型	想定成果
建物被害			全壊・半壊棟数，層破壊棟数，建物被害分布図
地震火災			炎上出火件数，残火災件数，延焼危険度図 風速別の最大延焼範囲と平均焼失棟数等
危険物	-	-	可燃性危険物等の施設数・保管量と分布図
(津波災害)	-		(津波高分布，到達時間，浸水危険地区)
斜面災害 造成地被害			危険箇所数と影響人口等と分布図 建物全壊・半壊棟数，影響人口と分布図
交通機能障害			交通網の橋梁部機能障害度・道路閉塞率
人的被害			各事象の死者・負傷者数と分布図，影響人口等 〔建物被害，火災延焼，(津波浸水)〕
罹災・避難			罹災者数，避難者・避難所生活者数

() 大阪府調査(2004)による

2.5 主な想定結果

本調査による主な被害想定結果を表 2.5-1 に示す。同下表(参考)は，大阪府調査(2007)による堺市域の想定結果である。また，大阪府調査との条件・手法等の主な違いは，表 2.5-2 に示すとおりである。

表 2.5-1 主な被害想定結果
(想定地震は、地形・地質学的に蓋然性が高いケース)

			上町断層帯 1	生駒断層帯 1	中央構造線断層帯 1	東南海・南海地震
マグニチュード 震度			7.4~7.8 5弱~7	7.5~7.9 5弱~7	7.7~8.1 5弱~7	7.9~8.6 4~6強
建物被害	全壊棟数	棟	70,929 (71,237)	18,943 (19,213)	6,726 (7,070)	6,004 (6,007)
	木造	棟	63,916	18,040	6,402	5,638
	非木造	棟	7,013	903	324	366
	半壊棟数	棟	41,415 (42,141)	26,393 (27,033)	11,390 (12,208)	11,022 (11,029)
	木造	棟	33,751	23,276	10,051	9,672
	非木造	棟	7,664	3,117	1,339	1,350
人的被害	死者	人	3,017	331	32	26
	負傷者	人	12,812	6,926	2,692	2,870
出火件数 (炎上1日)	早朝	件	68	9	2	2
	昼間	件	116	15	4	3
	夕刻	件	159	21	6	5
罹災者	人	420,132	167,665	64,909	57,861	
避難所生活者	人	138,643	55,329	21,420	19,094	

()の値は、盛土造成地における建物被害を加算

【参考：大阪府調査(2007)】

			上町断層帯B	生駒断層帯	中央構造線断層帯	東南海・南海地震
マグニチュード 震度			7.5~7.8 4~7	7.3~7.7 4~7	7.7~8.1 3~7	7.9~8.6 4~6弱
建物被害	全壊棟数	棟	71,939	1,261	793	1,706
	木造	棟	67,100	1,187	742	1,625
	非木造	棟	4,839	74	51	81
	半壊棟数	棟	46,127	2,880	1,899	3,916
	木造	棟	38,401	2,475	1,614	3,435
	非木造	棟	7,726	405	285	481
人的被害	死者	人	3,014	3	1	3
	負傷者	人	15,964	1,107	777	1,559
出火件数 (炎上1日)	早朝	件	61	0	0	0
	昼間	件	96	1	0	1
	夕刻	件	102	1	0	1
罹災者	人	452,355	14,500	10,262	20,383	
避難所生活者	人	131,183	4,205	2,976	5,912	
津波	津波高	m	—	—	—	2.2~3.2
	到達時間	分	—	—	—	100

表 2.5-2 今回調査と大阪府調査(2007)との対比

項目	ポーリング データ	メッシュ サイズ	被害想定					
			建物データ	建物被害	人的被害	出火件数	罹災者	避難者
堺市調査 (2009)	約 8000 本	250m	1 棟単位	250m メッシュで 予測 (盛土造成地の 被害も考慮)	建物・火災 被害による	堺市の平 時出火デ ータで出 火率を補 正	建物・火 災・津波被 害による	神戸市の実績 罹災者×33%
大阪府調査 (2007)	約 2000 本	500m	町丁単位	町丁単位で 予測		大阪府の 平均出火 データ		兵庫県の実績 罹災者×29%

3. 地震災害想定部会

本調査を実施するにあたり，地震ハザード評価および地震被害想定に関する具体的な検討を行なうため，「堺市防災対策推進本部・地震災害想定部会」を設置し，指導を受けた。表 3-1 に本部会の委員構成（学識者）を示す。

表 3-1 地震災害想定部会 委員構成（学識者）
（五十音順， 委員長）

岩田 知孝	京都大学防災研究所地震災害研究部門	教授
澤田 純男	京都大学防災研究所地震災害研究部門	教授
竹村 恵二	京都大学大学院理学研究科	教授
林 康裕	京都大学大学院工学研究科	教授
北後 明彦	神戸大学都市安全研究センター	教授
三田村宗樹	大阪市立大学大学院理学研究科	准教授

参考文献（第 編）

【2. 調査概要】

岡田篤正・東郷正美(2000)：近畿の活断層，東京大学出版会

大阪府(2007)：大阪府自然災害総合防災検討対策報告書

大阪府(2004)：平成 15～16 年度 東南海・南海地震津波対策検討調査