

2018年6月18日 大阪府北部の地震について

～都市直下型災害への備え～

2018年(平成30年)6月18日朝に大阪府北部でマグニチュード6.1の規模の地震が発生した。最大で震度6弱の揺れが観測されるなど、府内各地が大きな揺れに見舞われた。府内で震度6以上の大きな揺れが観測されたのは観測史上初めてであった。この地震は都市部の直下で発生した大きな地震(都市直下型地震)で、このようなタイプの地震は神戸市の直下で発生した1995年(平成7年)兵庫県南部地震以来23年ぶりの出来事である。今回の地震においても、都市直下型地震の特徴であるブロック塀の倒壊による人的被害や、水道管の破損、鉄道の停止、道路の通行止め、都市ガスの供給停止などのライフライン被害などが発生し、都市生活が混乱した。

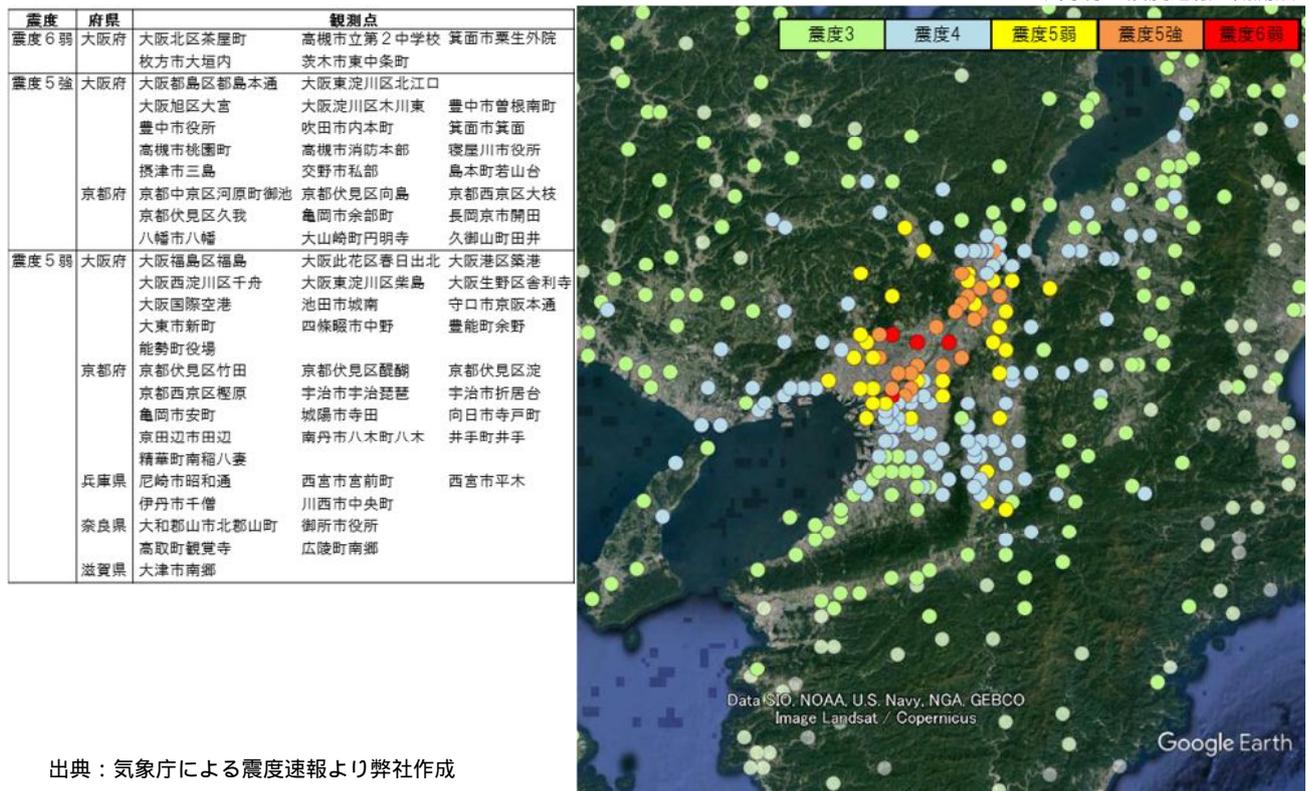
本稿では、この地震の概要や被害についてまとめるとともに、この地震を教訓に今後の都市直下型地震災害に備えて考えるべきことについて解説する。

1. 地震について

(1) 地震概要

2018年6月18日午前7時58分、大阪府北部を震源とするM6.1(気象庁暫定値)の地震が発生した[1]。震源は、高槻駅のほぼ直下の深さ13kmの位置であった。震源周辺の大阪市北区、高槻市、枚方市、茨木市、箕面市で震度6弱を観測したほか、京都市、亀岡市など18の市区町村で震度5強を観測するなど近畿地方全域で震度3程度以上の揺れが観測された。

図1 各地の震度(震度3以上の観測点)



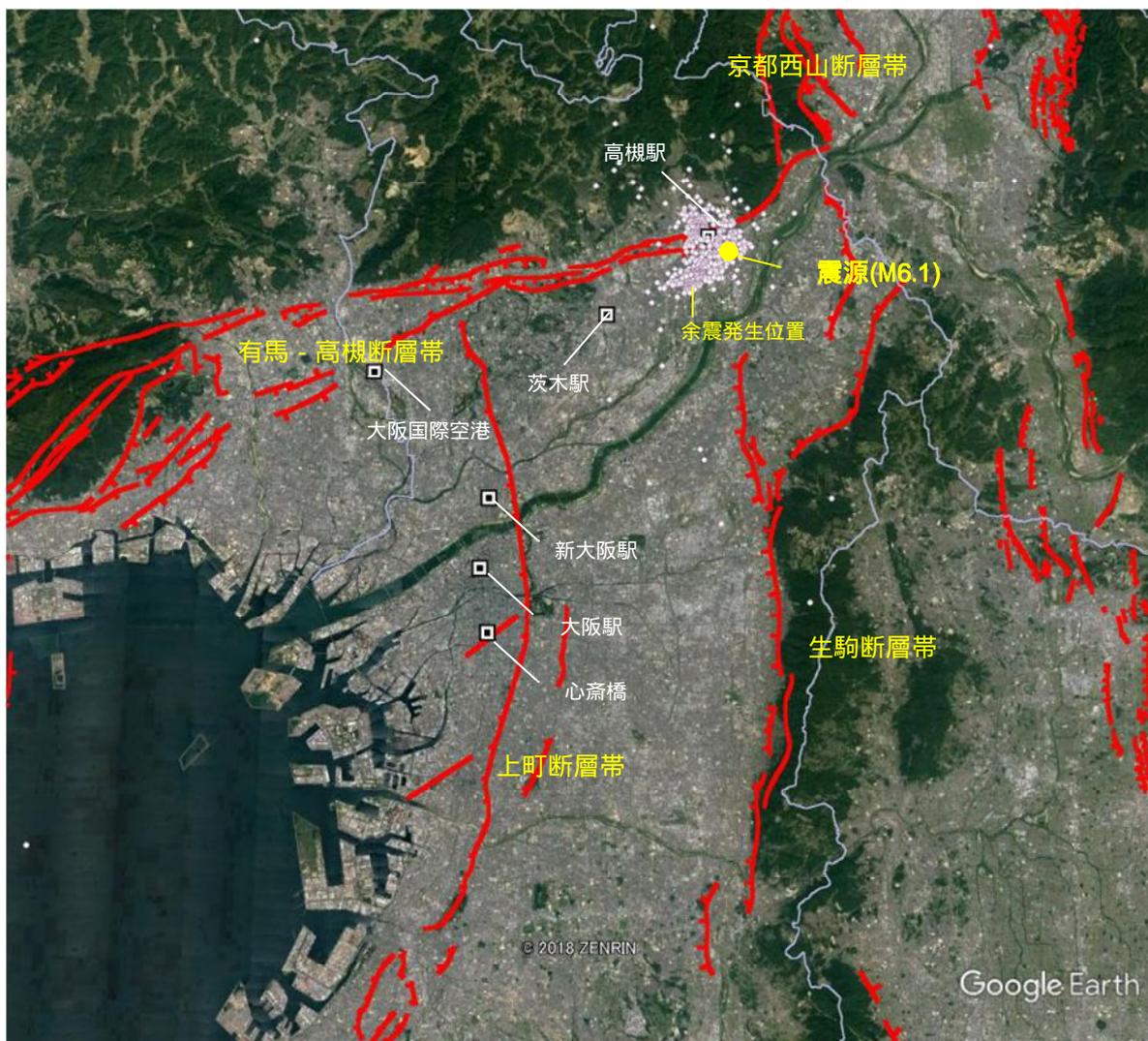
出典：気象庁による震度速報より弊社作成

(2) 活断層

文部科学省に設置されている地震調査研究推進本部（通称:地震本部）は、地震発生当日の夜に本地震の評価結果を公開した [2]。この内容を一部引用しつつ、今回の地震について解説する。日本の本州では、新潟 - 長野県北部 - 滋賀 - 神戸の一带にかけて地殻内の歪みが集中していることが指摘されている。この地域には多くの活断層が存在し、活断層による地震も頻発している。今回の地震は、この地域で発生したものといえる。

今回の震源域の西側には東西方向に延びる有馬 - 高槻断層帯、南側には南北方向に延びる生駒断層帯、北部には京都西山断層帯が存在している。震源域の南西部にも大阪平野を南北に縦断する上町断層帯が存在しており、多くの断層が存在する地域で発生した地震である。今回の地震は、地殻が東西方向に圧縮されている事が要因となって発生した。その後の余震は、震源周辺の東西約 5km、南北約 5km の範囲に集中しており、地震活動域の北側では逆断層型、南側では横ずれ断層型の地震が発生していると報告されている。余震発生地震のタイプも異なることから、この震源一帯の深部は複雑な状況と推察されている。また、今回の地震によって周辺の活断層帯の歪みが増加し、更なる地震が発生する懸念が報道にて指摘されている。

図2 震源位置および周辺の活断層



出典：地震調査研究推進本部資料 [2] より弊社作成

2. 被害について

(1) 被害概要

今回の地震による被害は、現時点（2018/6/22）において住家の半壊 29 棟、一部破損 2,323 棟、人的被害は死者 5 名、負傷者約 400 名と報告されている [3]。地震規模は M6.1（暫定値）であり [4]、地震に近い地域で最大震度 6 弱が観測されているが、近年の M6.0 以上の被害地震と比較すると地震の規模は大きくない（表 1）。亡くなった 5 名の方は、いずれも災害時要援護者（高齢者・児童）であった。この内、2 名の方がブロック塀の崩壊に巻き込まれ、2 名の方が転倒した家具の下敷きになったと報告されている。震災時のブロック塀や家具転倒の危険性は過去の多くの被害地震から指摘されていたものの、被害を防ぐことはできなかった。

震源が位置する高槻市は大阪府の中でも京都府に近い北東部に位置する。最大震度の 6 弱を観測した箇所が高槻市、茨木市、箕面市、枚方市、大阪市北区の 5 つの地域にまたがり、広い箇所で震度 5 以上を観測した。このことにより、被害発生地域が地理的に分散した。住家被害のうち 62%が大阪府で、37%が京都府で発生した。そのほか、エレベーター閉じ込めが滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県において 343 件発生した。また、火災が大阪市、高槻市、尼崎市で合計 7 件発生した。

表 1 近年の M6.0 以上の被害地震との比較（人的被害・物的被害） [3][5][6]

地震名	発生年	マグニチュード(M)	最大震度	人的被害	物的被害(住家)
大阪府北部の地震	2018	6.1 (暫定値)	6 弱	死者 5 人	全壊 0 棟、半壊 29 棟
				負傷者 399 人	一部破損 2,323 棟
熊本地震	2016	6.5(前震) 7.3(本震)	7	死者 267 人	全壊 8,668 棟、半壊 34,733 棟
				負傷者 2804 人	一部破損 162,547 棟
淡路島付近の地震	2013	6.3	6 弱	死者 0 人	全壊 4 棟、半壊 57 棟
				負傷者 34 人	一部破損 7,338 棟など
東北地方太平洋沖地震 (東日本大震災)	2011	9.0	7	死者・不明者 21,176 人	全壊 12,880 棟
				負傷者 6,217 人	半壊 269,675 棟など
岩手・宮城内陸地震	2008	7.2	6 強	死者・不明者 23 人	全壊 30 棟
				負傷者 426 人	半壊 146 棟など
新潟県中越沖地震	2007	6.8	6 強	死者 15 人	全壊 1,331 棟
				負傷者 2,346 人	半壊 5,709 棟など
能登半島地震	2007	6.9	6 強	死者 1 人	全壊 686 棟
				負傷者 356 人	半壊 1,740 棟など
新潟県中越地震	2004	6.8	7	死者 68 人	全壊 3,175 棟
				負傷者 4,805 人	半壊 13,810 棟など
兵庫県南部地震 (阪神・淡路大震災)	1995	7.3	7	死者 6,433 人	全壊 104,906 棟
				負傷者 43,792 人	半壊 144,274 棟など

注：2018 年 6 月 22 日現在

出典：後記参考文献より弊社作成

(2) ライフライン被害の状況

今回の地震による人的被害、物的被害は近年発生した地震と比較して大きいとは言えないが、都市直下型地震であり、ライフラインの被害による社会的な混乱が生じた。特に発生日時が通勤通学ラッシュの午前7時58分であり、発災時に運航していた列車は緊急停止し、運転が見合わされた。多くの方が停止した電車の中で長時間、閉じ込められることとなった。地震発生後2時間以上が経過してから、各鉄道の順次運行が再開され、多くの路線では6月18日の深夜までに運転を再開した [7]。

電気、ガス、水道の公共公益設備についても被害が発生した。このうち最も復旧が早かったものは電気である。地震発生後に最大で17万の世帯で停電が発生したが、地震発生から約3時間後の10時43分時点で全世帯における停電が解消された [8]。都市ガス（大阪ガス）については、地震発生後に111,951戸で供給が停止した。大阪ガスの作業員2400名に加え、広域応援団を最大2700名動員して復旧作業を行っているが [9]、地震発生から4日が経過した6月22日午前9時時点で復旧作業が完了した住戸は供給障害が発生した住戸のうち25%にとどまっている。大阪ガスは地震発生後1週間でおおむね復旧する見込みとしている。大阪府の特に揺れが大きかった地域では送水管の破損が相次いだ。これにより断水、あるいは減圧給水が行われた。高槻市の一地域では水道水が濁る現象が発生し、一時的に給水活動が実施される事態になった。

また電話やインターネット等の通信設備においても停電や設備の故障により支障が発生した。固定電話ではNTT西日本で約15,000回線に障害が発生し [10]、地震発生から約1時間30分後に回復した。通信規制は地震発生から約9時間後にすべて解除された。一方、携帯電話については多くの基地局で停波（電波受送信の停止）が発生し、一時的に通信規制等の措置がとられた。地震発生から4日が経過した22日8時30分時点には、すべての携帯会社の基地局が復旧した [9]。

表2 ライフラインの被害

種類	場所・機関	被害内容	引用先
鉄道	新幹線	一部 15:00 頃まで運休	[11]
	西日本旅客鉄道在来線	一部列車が 6/19 5:42 まで運休	[12]
	大阪モノレール	分岐器故障により運休	[12]
道路	高速道路	一部で 6/18 に通行止めまたは交通規制	[11]
空港	大阪国際空港	82 便欠航、109 便遅延	[12]
水道	高槻市、箕面市など	送水管破損による断水、減圧給水。	[9]
下水道	大阪府の一部	汚泥焼却炉の運転停止など	[12]
電気	関西電力	6/18 10:43 までに最大 17 万件で停電	[8]
都市ガス	大阪ガス	高槻市、茨木市、摂津市、吹田市の 111,951 戸で供給停止。6月25日を目途に復旧見込み	[13]
通信	固定電話、携帯電話等	停電、基地局設備の故障、通信の集中により6/18に通信障害、通信規制が発生	[9] [14] [15] [16]
金融機関		7店舗が臨時休業、11箇所のATMが一時利用不可	[11]

出典：後記参考文献より弊社作成

(3) 震源地周辺の被害について

弊社は、今回の地震発生を受けて、地震発生翌日の2018年6月19日に震源地周辺の現地調査を実施し、主に建築物や交通インフラの被害状況の確認を行った。調査地点は、震源地付近で最大震度6弱を観測した高槻市や隣接する茨木市、枚方市、そして最大震度5強を観測した豊中市などに所在する大阪国際空港（伊丹空港）ビルである。

○高槻市

- ・ 防災科学技術研究所の強震観測網（K-NET）高槻で最大加速度806gal、震度6弱の揺れが観測された。付近の住宅地では、倒壊家屋は発見できないが、瓦の落下が散見された。
- ・ 水道管が破裂し道路が陥没したと報道された府道16号線下田部2丁目付近は、既に水道管とアスファルトの補修が完了し、車両の通行が再開されていた（写真1、2）。
- ・ 富田町にある神社では、本殿には目立った被害が見られなかったが、境内の多くの灯籠に転倒や倒壊が確認された（写真3、4）。
- ・ 栄町の小学校では、ブロック塀の倒壊による人的被害が発生しており、規制線が張られ多くの報道陣が詰めかけていた。

○茨木市

- ・ 茨木市駅前では、目立った被害を受けた建物は少ないが、老朽化した鉄骨造の外壁タイルが広範囲に落下したものの、築浅の中層マンションの外壁のひび割れ、タイルの落下など非木造建物の被害が確認できた。また、墓地では、墓石の転倒はごく僅かであるが、灯籠の転倒や笠の落下が散見された。
- ・ 茨木市駅北側の東西に走る商店街ではガスの供給停止による飲食店の休業が見られた。
- ・ 元茨木川緑地と高瀬川に囲まれ、茨木城の城下町として古くから栄えた地区では、寺の門扉の倒壊（写真5、6）が発生していた。周囲の木造家屋では瓦の落下、外壁の脱落やひび割れ、タイルのひび割れ、ガラスの破損などが目立った。こうした被害の集中は、地盤や家屋の老朽化に起因すると推察される。また、傾いたり、ひび割れの入ったブロック塀も確認された（写真7、8）。
- ・ 雨が予報されており、地震発生翌日に関わらず、瓦が落下した多くの建物には既にブルーシートが掛けられていた（写真9、10）。

○枚方市

- ・ 淀川に架かる枚方大橋付近に併設された枚方水管橋で、地震発生当日に漏水が発生したと報道されたが、現地調査時には漏水は止まっていた（写真11、12）。
- ・ 枚方市南中振の入浴施設は、コンクリート製の煙突が折損して建物内に落下し、煙突が直撃したキュービクルの函体が大きく変形していた（写真13、14）。

○伊丹空港

- ・ 2018年4月に改装された伊丹空港ビル2階中央エリアには被害は確認できなかったが、2階既存部分の保安検査場付近では、内壁のボードが剥がれる被害が確認できた（写真15、16）。空港ビル内の店舗も通常営業しており、混乱は見られなかった。但し、空港ビルを起点とする大阪モノレールは点検のため運転を休止していた。



写真1 水道管破裂箇所（復旧済）



写真2 水道管破裂により浸水した敷地



写真3 灯籠の転倒



写真4 灯籠の倒壊



写真5 門の倒壊、土壁塀の瓦落下



写真6 山門の倒壊



写真7 傾斜したブロック塀



写真8 倒壊が懸念されるブロック塀



写真9 補修中の屋根



写真10 ブルーシートが掛けられた屋根



写真11 漏水した水道管（枚方水管橋）



写真12 漏水した水道管（枚方水管橋）



写真 13 折損したコンクリート製煙突
(枚方市内の入浴施設)



写真 14 破損したキュービクル
(枚方市内の入浴施設)



写真 15 内壁ボードの破損 (空港)



写真 16 内壁ボードの破損 (空港)

写真 1～16 出典：弊社撮影

3. この地震の教訓～将来の都市災害に備えて考えるべきこと～

これまで、過去に発行した本レポートでも、内陸活断層による直下型地震や都市災害の危険、また、その備えの重要性について報告してきた [17] [18] [19]。今回の地震により、その備えの重要性は更に深まったと考える。以降では、過去のレポートの記載を修正・加筆する形で内陸活断層による都市直下型災害について解説する。

日本周辺においては、プレートの沈み込みに伴う海溝型地震と、内陸活断層型地震が発生することが知られている。海溝型地震は再来期間が数百年程度であるが、内陸活断層地震の再来期間は、数千年～数万年と比較的長いため、切迫度の観点から海溝型地震に注目しがちである。しかしながら、このような内陸活断層地震が一度発生すると、震源が地表面に近いことから、震源の近傍で極めて大きな地震動が発生し、建物・住民に甚大な被害を与える。また、断層の上に建物がある場合には、断層のずれによる大被害が発生する可能性もある。

日本列島は内陸に活断層が多く存在しており、都市部においても大きな活断層が認識されている地域がある。今回の大阪府北部の地震もその活断層の周辺で発生した地震である。過去において都市部で発生した内陸活断層型の地震の最も有名な事例は、兵庫県南部地震である。この地震は都市部の直下で発生したものであり、約 6,400 人も死者、及び約 43,800 人も負傷者を出した。また、建物の全壊被害は約 10 万棟以上にも達している。東北地方太平洋沖地震では、死者・行方不明者が約 21,000 人、負傷者は約 6,200 人、建物の全壊被害は約 12,900 棟であったが、この被害の大部分は津波による被害である。揺れによる被害としては、近年の被害地震の中で、兵庫県南部地震が突出していることがわかる。都市部の内陸直下型地震の災害が非常に甚大になることが想像に難くない。

大都市部に存在する活断層として、大阪平野の上町断層帯 (M7.5 程度)、関東平野の立川断層帯 (M7.4 程度) 等が挙げられる。これらの活断層での地震発生確率 (今後 30 年間) は、上町断層帯 : 2~3%、立川断層帯 : 0.5~2%と決して低くはない。更には、このような活断層で地震が発生すれば、甚大な都市型災害が発生するため、対策の必要性は極めて高いと考えられる。また、周辺に内陸の活断層が認められていないからといって、安心してはならない。政府は、近年、未知の活断層による地震が相次いで発生していることから、「新たな活断層調査」の方針を打ち出し、活断層の詳細位置図に各種調査及び評価結果を記した『活断層基本図 (仮称)』の作成に取り掛かっているものの、現時点では、内陸の活断層の情報が不十分である。よって、未知の断層が、まだ日本に多くあることを強く認識し、どの地域・都市であっても、周辺に活断層があるという心構えで対策を検討することが必要である。

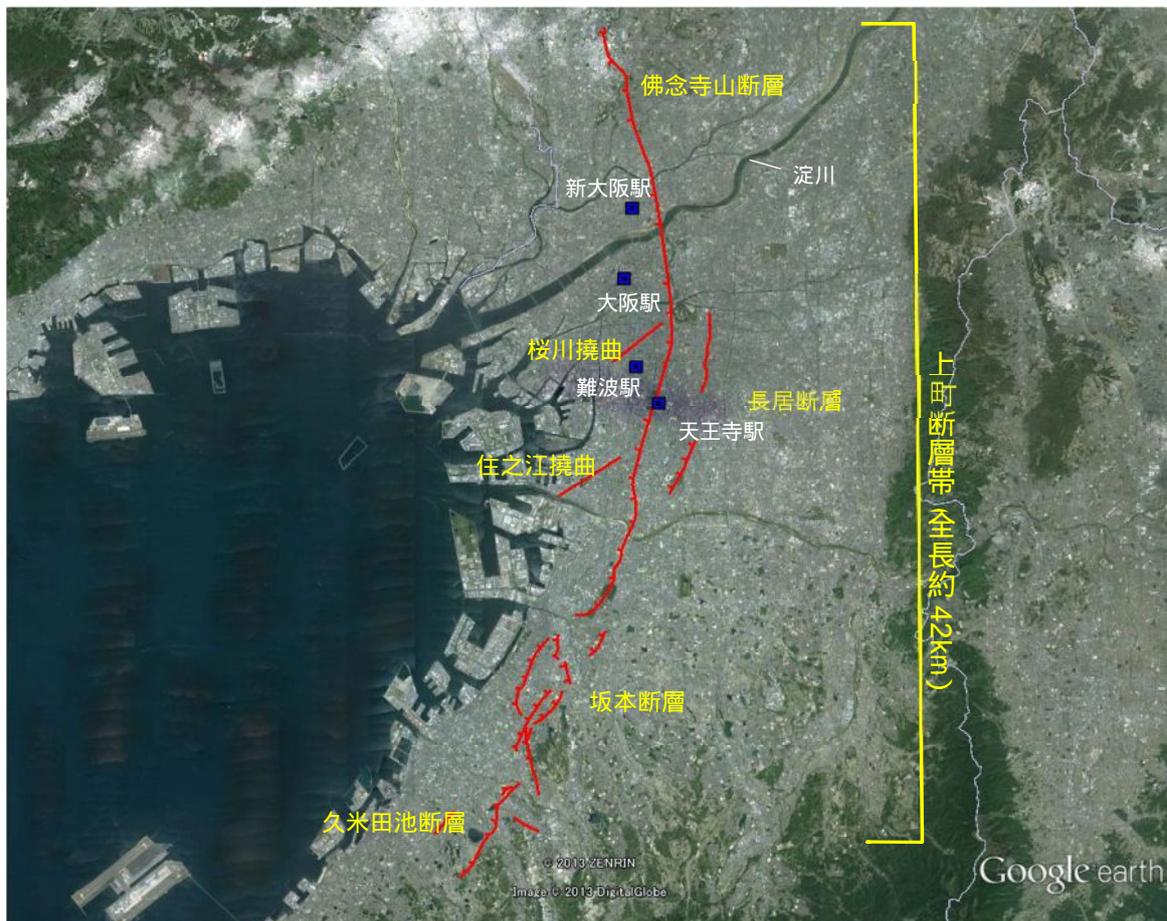


図 3 都市部の活断層の例 (大阪府を南北に縦断する上町断層帯：予想される地震規模
出典：地震調査研究推進本部資料[21] より

今回の地震は、政府や自治体の被害想定で採用されている内陸活断層の地震と比較すると、地震規模は M6.1 と小さく最大震度は 6 弱にとどまった。しかし、都市部ではライフラインの停止や通勤中の人が市街地にあふれるなど大混乱が発生した。都市部では、今回のような甚大な被害とならない場合でも、対応が重要であることが再認識された。これを教訓に、更に大きな都市型災害への備えを再考すべきであろう。

企業においても、危機管理の対応方針や事業継続に関する取組について、今回のような災害への対応が可能か検討をされたい。特に、日中勤務時間や夜間・休日における発災時を対象とした検討や訓練は一般的に行われているが、通勤時間中の発災という場面においては、検討が不十分な場合も多い。地震災害はいつ何時に発生するか分からないという点で、通勤時間中など様々な場面を想定して、危機管理や事業継続に関する検討または訓練を実施し、自社のリスクマネジメントを深められたい。

4. まとめ

今回の地震の規模は M6.1 と被害地震としては比較的小さかった。しかし、大阪北部の直下で発生し、都市生活が混乱したという点で、都市型災害の特徴を持つ特筆すべき地震であった。現在、懸念されている首都直下型地震など大規模な都市災害のリスクと備えの重要性を再認識することとなった。

本地震から得られる教訓を以下にまとめる。これらの事項を地震対策に活かして、防災・減災を強く推進することが急務と考える。

■ 都市直下型災害への備え

日本列島はどの地域においても活断層が存在していると言われており、そのような活断層による直下型地震の災害を念頭に置いて対策を検討すべきである。特に、大阪平野の上町断層帯や関東平野の立川断層帯などは、活断層の中でも比較的発生確率が高く、人口の多い都市部に位置する活断層である。また、首都圏では直下で M7 クラスの地震が発生し、甚大な災害が発生することも懸念されている。今回の地震をはるかに超える規模の地震が都市部で発生した場合には、直接的な被害にとどまらず、ライフラインの停止などにより波及的に被害が拡大するため、より一層の注意が必要である。

■ 恒常的な地震防災の意識

一度、その地域で大地震が発生したからと言ってしばらく発生しないものと油断してはならない。地震発生により、余震や誘発地震が発生するリスクが高まる場合もある。また、十数年経っていたとしても、今回の地震のように、以前の大地震の震源周辺で大きな地震が発生することがある。地震が発生していないからといって、気を緩めずに常に対策をしておくべきであろう。

■ 対策の再検討

今回の地震では、通勤時間帯に発生した。通勤中に被災した人は出勤や帰宅などの判断が必要となった。大規模な災害においては、通信が輻輳し、勤務先と連絡がつかないため、人命安全を最優先に各個人が判断することが必要である。一定の考え方を従業員に周知することも必要であろう。そのような観点で様々な状況を想定して、自社の対策・計画が十分かどうか再考されたい。

本稿が、防災・減災活動の取組の一つの動機づけになれば、幸いである。

{ 2018 年 6 月 22 日 発行 }

参考文献：

- [1] 気象庁：平成 30 年 6 月 18 日 07 時 58 分頃の大阪北部の地震について（第 2 報），2018/6/19
- [2] 地震調査研究推進本部：2018 年 6 月 18 日大阪北部の地震の評価，2018/6/18
- [3] 消防庁災害対策本部：大阪府北部を震源とする地震による被害及び 消防機関等の対応状況（第 17 報），2018/6/22
- [4] 気象庁地震火山部：平成 30 年 6 月 18 日 07 時 58 分ごろの大阪府北部の地震について（第 2 報），2018
- [5] 総務省消防庁：災害情報，<http://www.fdma.go.jp/bn/2018/>
- [6] 消防庁応急対策室：熊本県熊本地方を震源とする地震（第 116 報），2018/6/14
- [7] 国土交通省：大阪府北部を震源とする地震について（第 6 報），2018
- [8] 関西電力株式会社：大阪府で発生した地震の影響について（第五報：11 時 00 分現在），2018/6/18
- [9] 内閣府：大阪府北部を震源とする地震に係る被害状況等について，2018/6/22
- [10] NTT 西日本：大阪府北部地震による通信サービスへの影響について（第 10 報），2018/6/20
- [11] 官邸対策室：大阪北部を震源とする地震について，2018/6/18
- [12] 国土交通省：大阪府北部を震源とする地震について（第 8 報），2018/6/20
- [13] 大阪府災害対策本部事務局：大阪北部を震源とする地震
- [14] 株式会社 NTT ドコモ：【初報・回復報】大阪府北部を中心とした地震の影響について（各種支援の追加）（2018 年 6 月 20 日 午前 10 時現在），2018/6/20，URL：
https://www.nttdocomo.co.jp/info/network/kansai/pages/180618_00_m.html
[アクセス日: 2018/6/20]
- [15] ソフトバンクグループ株式会社：大阪府北部を中心とした地震の影響について（6 月 18 日 午後 1 時現在），2018/6/18，URL：<https://www.softbank.jp/mobile/info/personal/important/20180618-07/>.
[アクセス日: 2018/6/20]
- [16] KDDI 株式会社：（復旧報:6 月 18 日 12 時 30 分現在）大阪府北部を中心とした地震の影響について，2018/6/18，URL: http://news.kddi.com/important/news/important_20180618556.html
[アクセス日: 2018/6/20]
- [17] 東京海上日動リスクコンサルティング：リスクマネジメント最前線「2013 年 4 月 13 日淡路島付近の地震について～この地震の発生から、何を学ぶのか？～」，2013/4/19，URL:
http://www.tokiorisk.co.jp/risk_info/up_file/201605101.pdf
- [18] 東京海上日動リスクコンサルティング：リスクマネジメント最前線「平成 28 年（2016 年）熊本地震の被害について～内陸活断層地震のリスク～」，2016/4/21，URL:
http://www.tokiorisk.co.jp/risk_info/up_file/201605261.pdf
- [19] 東京海上日動リスクコンサルティング：2016 年の地震災害を振り返って～内陸活断層地震のリスクを正しく知る～」，2017/1/27，URL: http://www.tokiorisk.co.jp/risk_info/up_file/201705151.pdf
- [20] 消防庁応急対策室：熊本県熊本地方を震源とする地震（第 116 報），2018/6/14
- [21] 地震調査研究推進本部：上町断層帯の長期評価，2004/3/10



東京海上日動リスクコンサルティング株式会社

To Be a Good Company

企業財産本部 リスク定量化第1ユニット・第2ユニット
〒100-0004 東京都千代田区大手町 1-5-1 大手町ファーストスクエア ウエストタワー23 階
Tel. 03-5288-6234 Fax. 03-5288-6645
<http://www.tokiorisk.co.jp/>