

熊本県熊本地方の地震(2000.6.8)による水源地被害と復旧について

熊本大学工学部 秋吉 卓 八代工業高等専門学校 淵田 邦彦
 熊本大学工学部 松本 英敏 鉄建建設(株)技術研究所 尻無濱昭三

1. まえがき

2000年6月8日に熊本県熊本地方(深さ約10km)を震源とするM4.9の地震が発生し、さらにM4前後の余震が頻発したが、これら一連の地震による土木構造物の被害は軽微であった。しかし、都市システムとしてのライフラインの耐震性には問題点がいくつか散見されたことから、ここではそれらのうち、上水道の被害と復旧に関する報告をする。

2. 地震の概況

本年6月8日9時32分に熊本県熊本地方(32.7N, 130.8E, 深さ10km)を震源とするM4.9の地震(本震)が発生し、同地方に最大震度5弱をもたらした。さらに、同日にM4.1とM4.0、翌日にM3.5、翌々日にM4.1の中規模の余震が連発し、徐々に収束していったが、震源はいずれも同一地点であった。今回の本震は、図1のように、日奈久断層北端部の右横ずれとされているが、熊本市周辺では1889年の熊本地震(M6.3)以来、M4以上の地震はそれほど珍しいものではない。図2には、県防災消防課がまとめた最大加速度(EW方向)をコンターで示しているが、断層に直角方向に強い震動が見られる。NS成分についても同様な傾向が見られた。

3. ライフラインの被害概要

上水道については、管路等の被害はなかったが、表1より、取水井戸に濁りが発生し、配水施設に余裕があった熊本市では、水不足は生じなかったが、震源に近い郡部では、完全復旧に10日を要した。これらの事情については、次節で詳述する。下水道については、県内では被害の報告はなかった。ガスについては、熊本市においては、管路・ホルダー・ガバナ―等の施設被害はなかったが、家庭用のマイコンメータが震度5の設定にもかかわらず、震度4の熊本市の一部(約150世帯)で誤作動した。ほとんどの復旧は、ガス会社の電話指導で、個人が数分程度で終

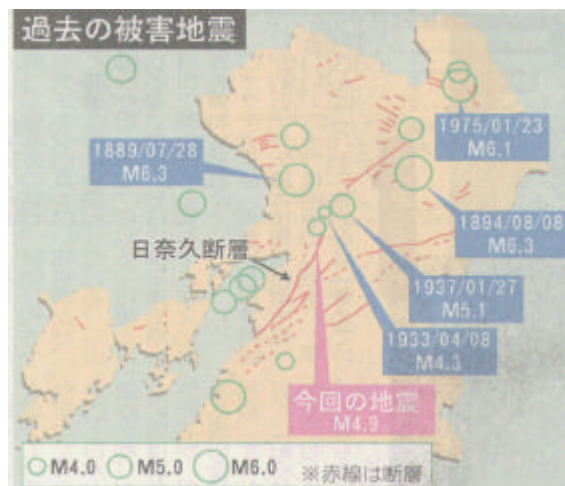


図1 熊本地方における過去の被害地震¹⁾

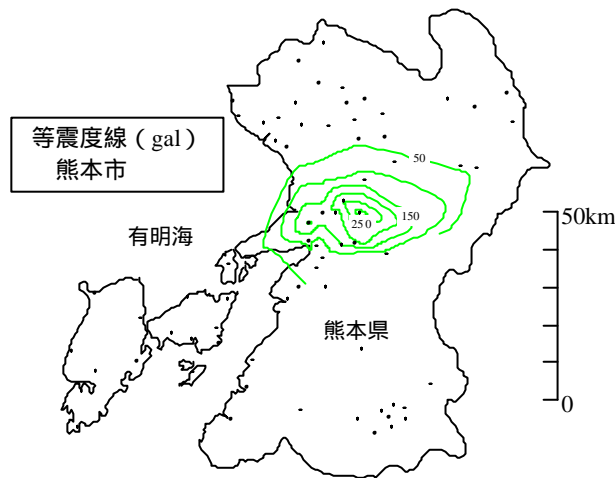


図2 熊本県内の最大加速度分布(EW方向)²⁾

表1 熊本市周辺部のライフライン被害概要

種別	物理的被害		機能障害		備考
	熊本市	周辺郡部	熊本市	周辺郡部	
上水道			×		取水井戸の濁り
下水道	×	×	×	×	
ガス	×	×		×	マイコンメータ作動
電力	×	×	×	×	リレーロック装置作動
電話	×	×	×	×	

(注) : 軽微な被害・障害、 : 重度な被害・障害、 × : 被害・障害なし

了した。一方、郡部では、プロパンガスのみであったが、被害は皆無であった。電力については、リレーロック装置が作動しトランス遮断を妨いだため、自動切り替えにより配電には影響なかった。電話については、物理的被害や機能障害は全く無かった。

4. 水源地被害と復旧

熊本市及びその周辺地域（図3参照）は、阿蘇からの伏流水や表面水の浸透による地下水が、不圧地下水と被圧地下水帯となって大量に滞留しているため、水源として（主に被圧地下水帯に）ほぼ100%依存している。運用形式として、熊本市全域は完全な上水道としてシステム的に運用されているのに対し、嘉島町では、平時は各戸ごとの井戸から取水し、非常時は150戸に1個の割合で設置してある給水タンクを、行政区毎に独立に管理する私的運用形式をとっており、これが給水面（表1の機能障害）に決定的な差異をもたらしている。図3に見るように、井戸の濁りは、震源に近いほど多く現れ、より震源に近い嘉島町では、2給水区において井戸はほとんどが取水不可能となり、個別の給水タンク車に依存せざるを得なかった。熊本市の水源地における井戸の何本かは濁ったが、本震が水需要の多くない時刻であったこと、過去の地震による濁り発生時におけるシステム運用のノウハウがあったこと、全水源地に配水できる高遊原配水池（調整用；22,000m³）からポンプ停止による水不足水源地に配水できたこと、ポンプは濁水を排水できる機能を持っていること、等のため、通常の給水が可能であったが、図4に見るように、濁りによる停止井戸本数は、本震・余震のおさまる3日後には、ほぼなくなり復旧している。一方、嘉島町の場合は、ポンプが小規模のため排水機能がなく、濁りが自然消滅するまで待つほかなく、結局給水活動は3日間行われ、完全取水開始まで10日を要している。

5. まとめ

今回のような中規模地震においては、管路・施設の被害がなくても、水源を地下水に頼っている地域においては、取水井戸の濁りによる給水機能を左右するのは、調整用配水池の存在と水道のシステム運用が大きいことをあらためて認識させられた。最後に、本報告作成にあたって資料の提供をいただいた、熊本県、熊本市・同水道局、周辺郡部の役場、さらに、電力、ガス、通信事業者の関係各位に深甚な謝意を申し上げる。また、地震については、気象庁の強震計記録と科学技術庁のk-netを参照したことを付記する。

参考文献 1) 熊本日新聞 平成12年6月9日 朝刊, 2) 熊本県防災消防課資料。

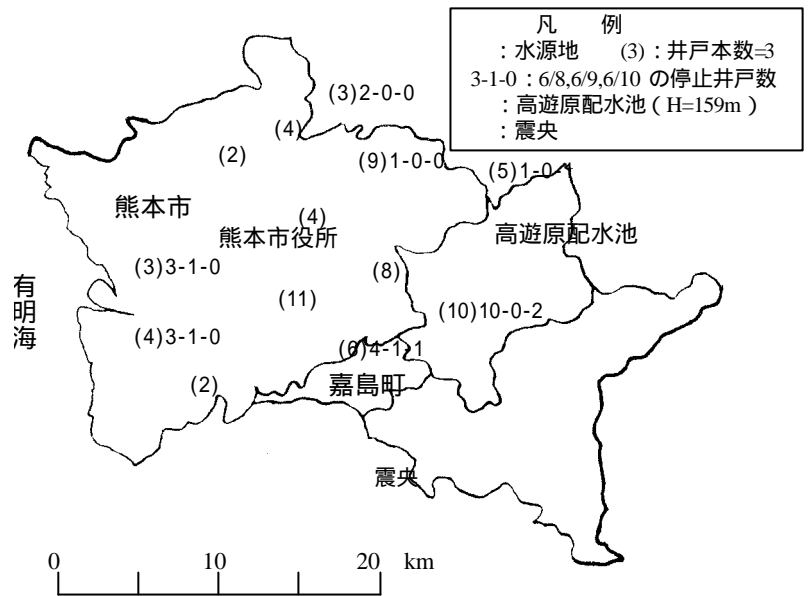


図3 熊本市水源地と取水停止井戸本数の変化

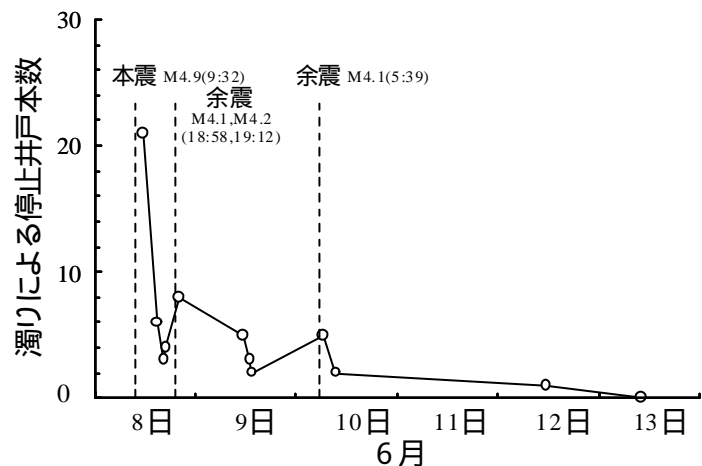


図4 取水停止井戸本数の経時変化（熊本市上水道水源地）