CS－99

阪神・淡路大震災による環境施設系に関する被害及び復旧過程

鳥取大学工学部　正会員　細井由彦
阿南工業高等専門学校　正会員○上月康則

1．はじめに　兵庫県南部地震は水道、下水道、廃棄物施設等にもこれまで想像もしていなかったような大きな被害を及ぼした。しかもこれらが相互に影響を及ぼしあっている場合も少なからずあった。被災直後から数カ月間に現地にて得た被害と復旧に関する情報をとり急ぎ報告する。

2．上水道系の被害および復旧過程　すでに数多く報告されているように上水道においては管路の被害が甚大であった。10市7町において、その全戸数の約90％にあたる127万戸で断水した。施設に対しても阪神水道企業団猪名川浄水場、西宮市越水浄水場など相当な被害を受けたところはあるが、浄水機能の停止には至らなかった。

復旧においては、都市部においては当初は応急給水対応が中心であったことや、神戸、芦屋などでは配水池が空になった上、阪神水道企業団からの送水にも支障が生じ、配水管に水をはれなかったこと等のため、復旧にかかり始めるのに数日～１週間を要した。神戸市においては庁舎に対する被害もあり復旧体制に影響を及ぼした。交通渋滞が応急給水や復旧に大きな影響を及ぼしたが、復旧の進行にともない、倒壊家屋による路上占拠や宅内漏水が無視できない妨げとなった。１日も早い給水をめざすために、北淡町や芦屋市の一部では路上配管による仮復旧が行われた。

3．下水道系の被害および復旧過程　下水道関係の職員はまず人命救助や水道の復旧にかり出され、下水道の被害調査に入るまでに数日を要した場合がかなりあった。神戸市の東灘処理場は液状化の影響もあり最も大きな被害を受け、応急的に簡易処理を行っている。芦屋市や尼崎市においても高級処理が不可能な状態に陥ったが、約２週間で通常の処理を行えるように修復した。

管路の被害は水道と異なり水が吹き出るような現象が起こらないため、状況把握には時間がかかっていた。各市の応援を得て道路や家屋の被害の激しいところを中心に、マンホールからの目視による一次調査、続いて異常が見られる所に対してはテレビカメラによる二次調査が行われた。宝塚、明石、伊丹、川西、芦屋市の各市と、神戸市が特に被災が著しいとして第一段階の調査範囲にした地域の１０００ｋｍについては、ほぼ２月中に二次調査が終了した。

4．廃棄物処理の状況　焼却施設の被害は、断水のために冷却水、ボイラー用水が停止したために運転ができない例が神戸市の東、港島、刈藻島や、西宮市、尼崎市及び豊中市・伊丹市クリーンランドで起こった。芦屋市では下水処理水をガス冷却に利用しているが、その送水管が切断されたために、応急的に空気冷却に施設を改良した。焼却施設自身では電気集塵機関係に被害が発生した例が多かった（尼崎、西宮、明石等）。煙突の倒壊は豊中市・伊丹市クリーンランド、川西市、淡路町（旧炉のため処理には影響なし）で生じた。

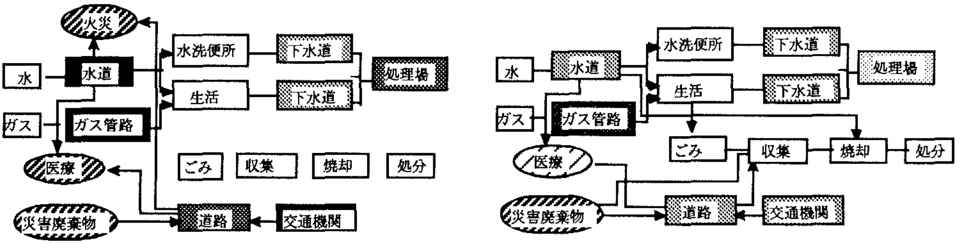
ごみの収集は淡路島では地震当日か１、２日後に通常の収集を行えた。阪神地方では収集を再開しても遅れがちであった。発生する量が多い上に、職員がなかなか集まれなかったこと、人命救助や救援物資の配布にかり出されたこと、交通渋滞で予定通り回れないことなどが、遅れた理由である。

収集された可燃ごみは、量が多いだけではなく、カロリーが高いために燃焼温度が通常より高くなる、瀬戸物、ガラスなどが混じっておりクリンカーが発生しやすいなど、炉に対する負担増になっている。地震による直接的な被害はないものの、ごみ質の変化による炉の故障を懸念する声もあった。

家屋や公共建造物の倒壊により発生する発生する瓦礫の量は1600万m^3、1850万ｔと見積もられており（３月１日現在推計）、復興事業の本格化とともにさらに増加することも予想されている。神戸や西宮などでは集積場所への交通渋滞が激しく、それが倒壊家屋の解体にも影響を及ぼしかねない状況である。持ち込み料は無料で当初搬入に関するチェック体制が不十分であったために、震災に関係のない産業廃棄物や他市からの持ち込みなどがかなりの量になったために、各市とも搬入の許可を厳格にするような工夫を行っていた。

廃材等については野焼きが各市で行われた。野焼きの他にも倒壊した家屋に含まれているアスベストや仮置き場までの渋滞による窒素酸化物など、瓦礫処理に関連する大気汚染が懸念されている。

5．相互関係　神戸市における施設相互の関係を図－１に示す。言うまでもなく市域は広く、各地区で種々状況は異なっており、あくまで大まかで定性的なものである。図中の中塗りは被害を受けたことを示し、濃く塗られている場合ほど、被害の程度が大きいことを示す。線で結ばれているのは関係があることを示し、→をつけてあるのは根元の被害が矢先に対して影響を及ぼしていることを示す。長円で囲んだものは地震により発生したことを示し、中塗りの斜線が多いほど多いことを示す。電気については省略している。

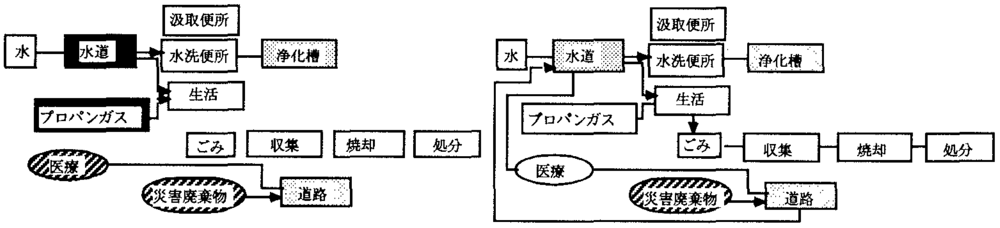


（1月１７日）　　　　　　　　　　　　　（2月３日）

図－１　神戸市の被害及び復旧の概略

地震の当日、神戸市では水道とガスが停止し、生活面に大きな影響を及ぼすとともに、発生した火災や医療需要に対応できなかった。鉄道、高速道路等の交通機関の停止と、倒壊物による障害のため道路は麻痺し、これがけが人の搬送等医療活動や消火活動に影響を及ぼした。

２月３日には断水率は４０％をやや下回るが、ガスは東灘、灘、中央、兵庫、長田区の全域を含めてまだ停止したままであった。家屋内の片づけとともにごみの発生量が増え、収集は行われているが道路事情で遅れ気味である。５清掃工場のうち３カ所（合計処理量1800 t/日）が断水のため使用できていない。鉄道は一部開通と代替バスによる輸送、幹線道路の交通規制等が行われているが、道路の渋滞は激しい。下水道の被害の影響はまだ顕著ではないが、取り付け管の破損のために、水道が通水しても水洗便所が使えない例なども報道されている。



（1月１７日）　　　　　　　　　　　　　（1月２４日）

図－２　北淡町の被害及び復旧の概略

震源に近く淡路島で最も被害の激しかった北端町の様子を図－２に示す。地震当日は100％断水した。ガスはプロパンガスを使用しているが、直接的な被害の有無にかかわらず、配管の調査が終わるまで閉栓された。約34％の家屋が倒壊したが、町の海沿いを通る県道は通行が可能であり、重傷者は救急車で島内の国立病院や県立病院に運ぶことができた。トイレの水洗化率は約30％であり、断水で全く使えないような状況はなかった。当日のうちに電気が回復し、夕方までに不明者はいなくなった。

１月２４日の図に見られるように、ごみの収集は１９日より始まり、プロパンガスも各戸の調査は５日程度で終了して使用が可能になっている。２４日現在の断水率は82％であるが、医療機関や公共施設などの拠点への通水はすでに可能となっている。通水率の向上にともない、町の中心部の家屋密集地帯を通っている道が倒壊家屋におおわれており、これが復旧の障害となっている。しかし廃棄物の運搬が道路の影響で支障を受けるという状況にはない。

6．あとがき　ここでは環境施設系の被害の概略と、神戸市及び北淡町を例に取り上げて、復旧状況についてまとめた。資料収集等でお世話になった京都大学住友恒教授、松井三郎教授、津野洋助教授、徳島大学伊藤禎彦助教授、鳥取大学野田茂助教授、城戸由能助教授、広島工業大学野島暢呂講師、土木学会第２次調査団（中村英夫団長）の各位及び聞き取り調査に応じて下さった各自治体担当者の方々に謝意を表する。