

ライフライン系の地震被害における道路と地下埋設管の相互影響

京都大学防災研究所 正員 亀田弘行  
 京都大学大学院 学生員 能島暢呂  
 京都大学大学院 学生員 ○笠井秀男

1. はじめに

ライフライン系に全面的に依存している現代都市においては、地震時のライフライン機能障害が社会的に及ぼす影響はきわめて大きい。またライフライン系は相互に依存しているために、地震時のシステム間相互の被害波及あるいは復旧支障が発生し、様々な影響を及ぼしあう。従ってライフライン系の個別の強化だけでなく、システム間の地震時相互連関への対策を考えることが重要である。本研究では、特に道路と地下埋設管の相互連関に注目し、1983年日本海中部地震における能代市の被害報告書<sup>1)</sup>と現地調査で得られた資料を参考に復旧プロセスを整理して、地震時の相互連関についての考察を行った。

2. 能代市におけるライフライン系の復旧過程

日本海中部地震の際に、能代市では砂地盤の液状化にともなう道路の沈下・陥没が発生し、同時に地下埋設管が被害を受けた地域が多い。そのため復旧時に道路と地下埋設管、および地下埋設管相互で何らかの連関があったと考えられる。時系列的観点から相互連関をとらえるため、能代市における市道・上水道・ガスの復旧曲線を重ねて図示したものが図1である。ただし同図では震後経過時間の平方根をとって横軸としている。

まず被害発生直後から復旧活動の円滑化・事故防止・交通機能の正常化をはかるため、路面陥没の砂利埋めや路面隆起部分の削除などの処置がとられている。その結果、市道41箇所の通行止めは即日ほぼ解消し、国道・県道も震後2日間で少なくとも片側通行可能となった。この2日間は道路の仮復旧段階と考えられる。この後、復旧資機材の運搬等が可能な状態になってから地下埋設管の復旧作業が本格化した。

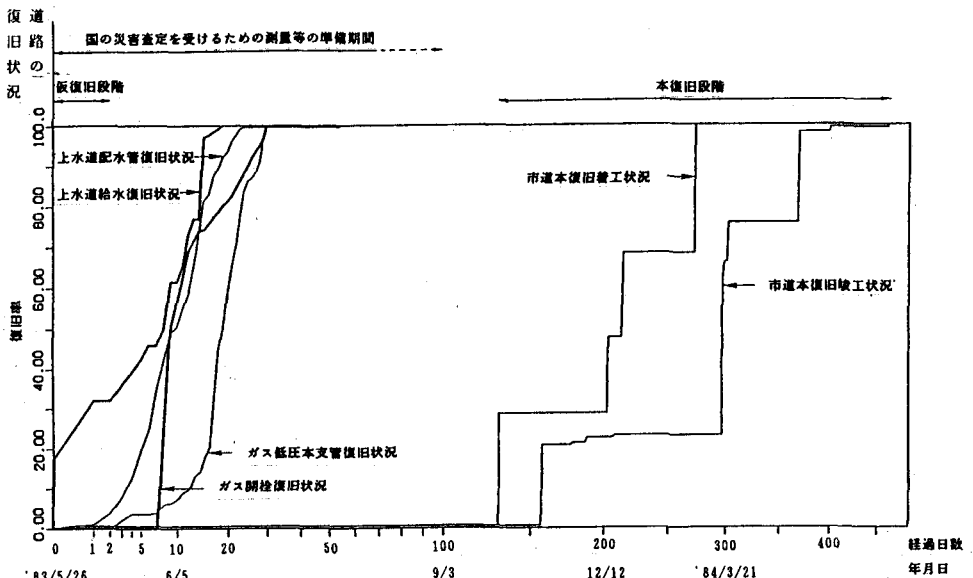


図1 1983年日本海中部地震の能代市における道路と地下埋設管の復旧作業経過

Hiroyuki KAMEDA, Nobuoto NOJIMA, Hideo KASAI

ガス・水道の埋設管の復旧箇所では、路盤の修復までを埋設管の管理者が責任を持ち、道路管理者が舗装を行っている。配水管は20日後、ガス低圧本支管は30日後に完全復旧しているが、この間は上水道・ガスの早期復旧が最優先課題とされ、ガス低圧本支管復旧完了の6月25日までは警察の協力のもとに道路通行規制がなされている。次に、道路本復旧のための測量や国の災害査定を受けるための作業が行われ、地震からおよそ100日を経てようやく本復旧が始まり、復旧完了まで約300日間を要した。この時点でようやくライフライン系の復旧が完了したといえる。

### 3. 能代市における埋設管相互の復旧支障

図1をみると管の修理復旧（上水道配水管とガス低圧本支管）・供給復旧（上水道給水とガス開栓）ともに上水道の復旧の方がガスの復旧よりも早い。これはガスの復旧作業においては二次災害を防止するため、多段階の安全化対策を含む復旧手順となっていることが主たる理由と考えられる。その一方、図2(a)、(b)のように上水道配水管とガス低圧本支管の復旧期間を6月11日を境に前半・後半に区分して両システムの復旧箇所分布図をみると、ガスの復旧は上記のような理由から後半に集中しているが、前半のガス管被害復旧は配水管復旧箇所と重複しない場所で作業が行われている（図2(a)の点線内）。さらに、当時のガス管網ブロック化の方針やその背景となる被害状況<sup>1)</sup>を参考にすると、配水管の復旧がガス低圧本支管の復旧より優先されたことがうかがえる。

× 上水道配水管  
○ ガス低圧本支管



(a) 5月26日～6月10日に復旧

(b) 6月11日以降に復旧

図2 配水管とガス低圧本支管の復旧箇所

### 4. 相互影響についての考察

日本海中部地震における能代市の被害報告書あるいは再調査で確認されたライフライン系間の相互連関は、①道路の応急復旧によるライフライン系の復旧円滑化、②地下埋設管復旧時の交通規制による道路の機能面での支障、③道路および地下埋設管の復旧作業における施工時期・順序の調整、などである。能代市の場合には道路の応急復旧は2日間で迅速に対応がなされたが、道路の応急復旧が長期間にわたるような大被害を受けた場合は地下埋設管の補修工事の着工が遅れ、さらに施工に支障が生ずる可能性がある。

### 5. むすび

今後検討すべき課題としては、他の事例を加えて都市規模、時代の変遷あるいはライフラインの被害規模によって復旧時の相互影響はどう変わってくるのか、などの復旧支障に関する分析・考察を行うことを考えている。

謝辞 本研究の能代市における現地調査では、能代市ガス水道局および能代市建設部の方々に貴重な資料とご意見をいただいた。記して謝意を表する次第である。

### 参考文献

1) 能代市：昭和58年（1983年）5月26日、日本海中部地震、能代市の災害記録、この教訓を後世に……、1984、pp.1-613.