

I-552

1985年メキシコ地震における上水道施設の被害復旧

日本技術開発KK 正員 ○佐伯 光昭
 東京ガスKK 齊藤 公正
 東京大学 正員 片山 恒雄

1. まえがき

1985年9月19日に発生したメキシコ地震では震源から約350km離れたメキシコ市内で、上水道施設に甚大な被害をもたらした。筆者らは土木学会メキシコ地震被害調査団(団長:片山恒雄東大教授)の一員として1986年1月6日から15日までメキシコ市内に滞在し、復旧状況を詳細に調べる機会を得た。本報告は、それら一連の成果の概要をとりまとめたものである。

2. 緊急対応および被害調査

地震は朝7時過ぎに発生したが、市の上下水道局の建物が倒壊したため、市南部のポンプ場内に対策本部を設置し、午前11時に会議を招集して復旧の方針を検討するとともに、各地区毎に復旧管轄責任者および監督者を決めた。また同日夜には出入りの業者を招いて、既往の震害経験を考慮して復旧資機材量を設定し5日後に用意するように依頼するとともに、製造工場にも協力要請を行い直接入手方も図ることとした。被災調査は必要となる台帳や図面類などの入手が建物の被災のため震後1週間にわたって不可能となったため地区の住民の協力を受けながら被害箇所の発見に努めた。

3. 復旧作業体制

復旧作業は図-1に示すように地域管轄責任者のもとに監督を配し、その下に協力会社からの派遣要員も含めた作業員から成るチームを組織して行うこととした。このため震後3日目に協力会社を集めた会議を行い、作業人員の提供数、復旧用資機材の確保状況および復旧作業の優先順位について検討し、復旧の基本戦略を立案した。その結果、復旧要員については当局職員を1万人、協力会社から2千人の計1日1万2千人を充当することとし、図-1に示したように1人の監督が4つの工事班を掌握する形態とした。作業は24時間稼働で監督は2交代、作業員は3交代を原則とし、1班あたり1日平均6ヶ所の割合で復旧を進めることとした。復旧の優先順位は導水管→配水本管→配水小管を基本とした。

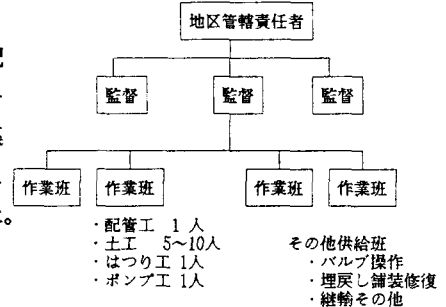


図-1 復旧作業実施体制

4. 復旧情報管理システム

被害箇所の状況は台帳により報告され、その位置は東西および南北にメッシュ分割された大きな地図上に針により表示された。復旧状況の把握を容易ならしめるため、この針には小さな旗が付けられ、管の区分(導水管、配水本管ならびに小管)および復旧状況(未着手、作業中、完了)に応じて色別に分類された。復旧作業に関する投入人員数および就業時間、使用資機材量、排水ポンプの稼働時間などのデータは、被害箇所毎に管区分、管径、被害状況の概要図とともに作業日報として整理され、電算処理により復旧状況の把握および積算を迅速に行うためのシステムが開発された。

5. 復旧状況

別報に述べたように上水道施設の被害は管路で著しかった。このうち導水管の被害は市の南東部に集中しこれによる源水の不足は常時供給量の $35\text{m}^3/\text{s}$ の約22%の $7.6\text{m}^3/\text{s}$ に達し、総人口の40%にあたる約400万人に断水の影響が及んだ。このため導水管の復旧が精力的に行われ、震後13日目で約 4.5m^3 を回復、同20日前後で約 5.5m^3 を回復できた。図-2にこの源水の供給回復状況を示す。同図からも分るように、震後3週間程度で、源水不足

の影響は解消した。

配水本管および小管については、復旧がある程度進むにつれて供給を再開したことによる水圧上昇が、新たな被災箇所を発見をもたらした。時間の経過とともに被災箇所数が増加し、震後2ヶ月後には配水本管で約170箇所、同小管で約7,200箇所に達した。図-3, 4にはこれらの状況を復旧の進捗状況と併せて示した。復旧は被災の発見に即応して進められたことが同図から読みとることができよう。

供給機能すなわちサービスレベルの回復状況は震後3週間程度で概ね平常時の状況まで回復したが、被災箇所数が多かった都心部の2区および南東部の2区については進捗に手間どり、最終的には約1ヶ月半経過してはば平常時の供給レベルにまで回復することができた。

6. 水質検査および応急給水

管路の損傷により汚水の流入が懸念されたため、震後ただちに水質検査を開始し、震後2ヶ月間に1日1,000試料程度を採取し、のべ約6万個に及んだ。この数字は平常で年4万個程度であることを考えると当局の水質維持に関する並々ならぬ配慮が感じられる。これは人心の安定にも少なからず効果があったものと思われる。

断水地区への応急給水はトラックによる運搬給水が主であった。図-5に震後直後からの応急給水の供給状態を示す。同図から分るように、最大で1日600台弱の給水車が出動し、約2万トン程度の水を運搬した。この他、特に給水状況の悪い地区には容量11m³のゴム性の可搬性タンクを最大で89基、5m³のグラスファイバー製タンクを50基設置するとともに1ℓポリ袋入りの水を震後2ヶ月でのべ約70万袋を配給した。なお図-3, 4および5の横軸はそれぞれ震後の経過日数を示しているが、図-5から応急給水量は震後10~20日の間でピークとなっており、これは図-4, 5に示した被害発生数と復旧完了数との差が大きい、すなわち復旧が追いついて行かない時期と一致していることがわかる。

7. まとめ

約7,400箇所に及ぶ水道管路の被害は400万人余の住民に断水の影響をもたらしたが、約1ヶ月半で一応の現状復旧を果すことができた。これは上下水道局建物の倒壊という最悪の事態を考えると予想以上に順調に復旧が進捗したものとえよう。これには担当職員の適切な対応や判断があったことに加えて、水源が井戸であったことや近年の人口増加に対処するため乾期にはタンク給水が日常的に行われていることなどのメキシコ市特有の条件も有利に働いたことが考えられる。我国の水道施設の震後対策を考える上でこれらの諸要因を十分留意することが重要であろう。

最後に調査にあたり、一方ならぬ御協力をいただいたメキシコ市上下水道局の関係各位に対して、深甚なる感謝の意を表する次第である。

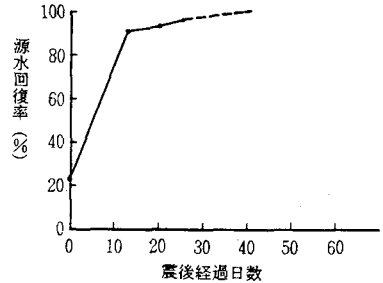


図-2 震後の源水の回復状況

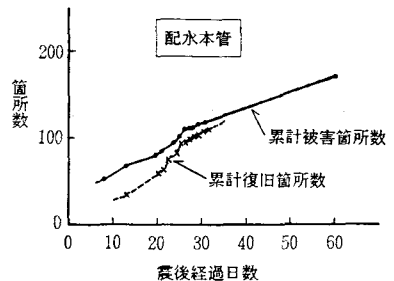


図-3 配水本管の被害箇所の発生と復旧状況

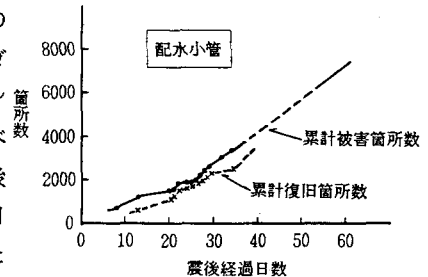


図-4 配水小管の被害箇所の発生と復旧状況

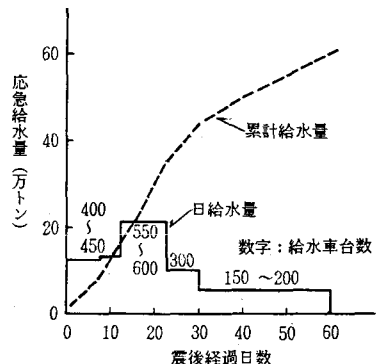


図-5 震後の応急給水状況