

下水道管路の地震時対策 に関する調査・研究

研究報告

'95 下水道新技術研究所年報ダイジェスト 1995 No.31



建設大臣認定機関

財団法人 下水道新技術推進機構

序 文

我が国の下水道普及率は50%を越えるまでになりましたが、地域間の整備格差の是正をはじめ、なお多くの課題に直面しています。

このため、平成8年度を初年度とする第8次下水道整備五箇年計画では、普及の後れている中小市町村を中心とした整備の促進や、総合的な雨水対策、閉鎖性水域での高度処理の推進、処理水・汚泥・下水熱等の利用、ネットワークとしての下水道管渠の活用など各種の施策を積極的に展開することとしています。こうした数多くの課題に的確に対応するためには、各分野での必要な技術の開発と事業への導入が益々重要になっています。

本機構は平成4年9月28日に設立以来下水道事業がかかえている多様な課題を解決するため、下水道に係わる新技術の研究及び開発を行い、下水道事業の効率的かつ円滑な推進を図るべく新しい技術の研究・開発に取り組んでまいりました。

平成7年度の研究課題は、継続課題を含めて、公的機関からの新技術活用モデル事業である「焼却灰を原料にした園芸用人工培土の製造の実用化研究」他52課題、民間企業から「光ファイバーケーブル対応型下水道管渠資材の開発」他13課題、固有研究3課題の合計70課題の調査研究及び審査証明3課題を実施しました。

本書は、固有研究の『下水道管路の地震時対策に関する調査・研究』についてその概要を報告するものであります。

この報告書が実務の中で積極的に活用されることを願う次第です。

財団法人 下水道新技術推進機構

理事長 遠山 啓

下水道管路の地震時対策 に関する調査・研究

はじめに

下水道は、生活環境の改善、浸水被害の解消、公共用水域の水質保全等の役割を果たす重要な社会基盤施設である。また、下水道は、上水道、電力、ガス、通信等と並ぶライフライン施設のひとつであり、市民生活や社会活動を支える基盤施設として、地震時等の非常時にもその機能を維持することが求められているため、長期間にわたる機能麻痺は避けなければならない。

しかし、今回の兵庫県南部地震によって、下水道施設はこれまでにない大きな被害を受けた。これらの調査・対応策等を検討するために設置された下水道地震対策技術調査検討委員会(以下、検討委員会と呼ぶ)において、「下水道の地震対策についての第一次提言(平成7年4月11日)」および「下水道の地震

対策についての第二次提言(平成7年8月3日)」が行われ、下水道施設の被害調査、今後の地震対策のあり方が取りまとめられている。同提言の中で、下水道の管路の構造面での対策のひとつとして、管きょ間、管きょとマンホールとの接合部において、可とう性継手の使用が提案されている。

本機構では、既存の可とう性継手と管材の耐震性能を評価することを目的として、以下の項目について検討を行っている。

- ①地震による管路施設の被害形態
- ②管路施設の地震対策例
- ③耐震継手の耐震性能評価方法
- ④既存の耐震継手の耐震性能調査
- ⑤耐震継手の設置費用の比較についての調査検討

本報は③～⑤について報告する。なお、この研究は本機構の固有研究として行ったものである。

調査結果

[地震による管路施設の被害形態]

下水道が被害を受けた主な地震とその被害の概要を表-1に示す。管路施設被害に関するキーワードは、軟弱地盤、液状化、直下型地震、地盤急変部等が挙げられている。

[耐震継手の耐震性能評価の提案]

下水道管路の地震対策として、管きょ本体および継手に可とう性を持たせることが、ひとつの有効な方法である。耐震性継手の設計指針としては、(財)国土開発技術研究センター「地下埋設管路耐震継手の技術基準(案)、昭和52年3月」があるが、下水道管路だけでなく、地下埋設管路すべてを対象にしている。

表-1 下水道施設が被害を受けた主な地震とその被害の概要

地震名	管路施設被害	ポンプ・処理場被害
関東地震 M=7.9 1923.9.1	被害250箇所 山手と下町の境界で被害	影響なし
新潟地震 M=7.5 1964.6.16	液状化による被害大 総延長の70%被害	液状化による被害大 機能停止箇所多数
宮城県沖地震 M=7.4 1978.6.12	軟弱地盤で被害大 未供用幹線被害大	機能停止箇所多数
兵庫県南部地震 M=7.2 1995.1.17	液状化による被害大 直下型地震型被害	液状化による被害大 機能停止箇所多数

下水道管路については、「検討委員会」の提言、あるいは土木学会「土木構造物の耐震基準等に関する提言(平成7年5月)」に照らし合わせて、以下の項目を検討する必要がある。

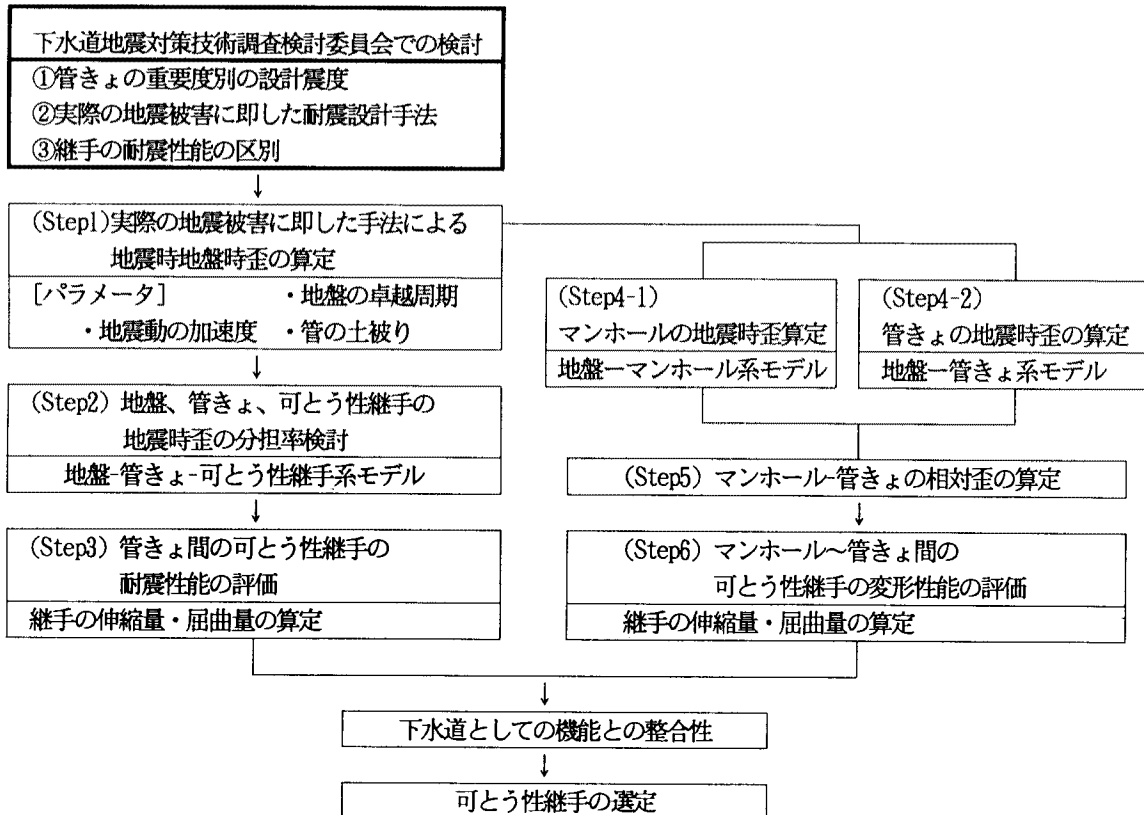


図-1 管路の可とう性継手の耐震性能評価フロー

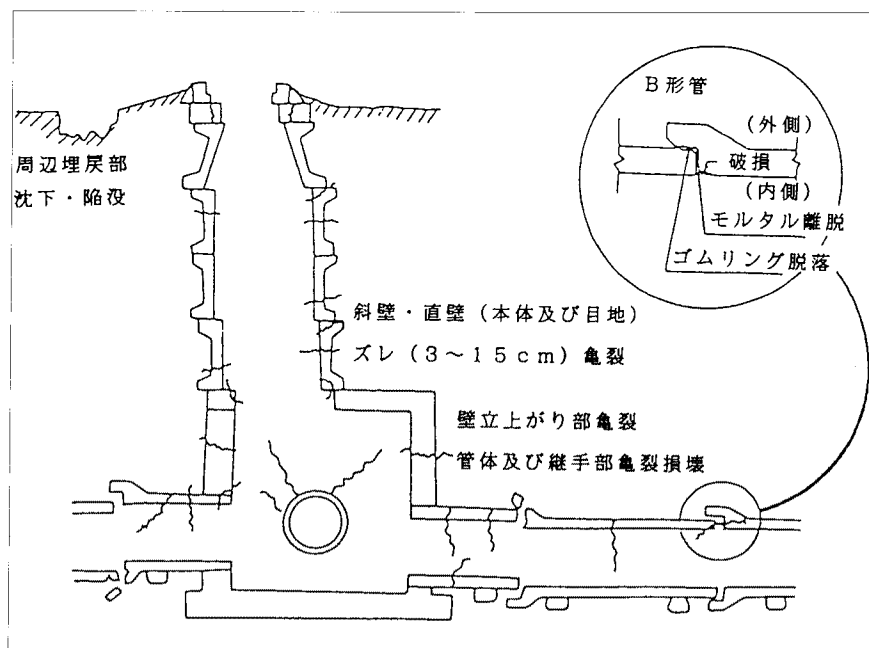


図-2 マンホール付近での管きよ被害状況

を設置した場合としない場合の費用比較を行った。

処理区内の大半の管きよは、管径250mmのヒューム管であり、その総延長は約20kmである。このほかに約1kmのシールドトンネル(口径2,400mm)も含まれる。

宮城県沖地震での管きよの被害状況(図-2)で、被害個所がマンホールと管きよの接合部、およびマンホールから1~2本目の管きよに集中し

ると思われる。

- ①下水道管路の耐震性能の照査に使用する2段階の地震動強さ
- ②下水道管路が保有すべき耐震性能
- ③兵庫県南部地震による被災状況に照らした現行の耐震基準の見直し
- ④兵庫県南部地震による被災状況に照らした既存管路の耐震診断および補強
- ⑤耐震基準等の見直しに必要な研究開発の促進

これらの項目については、「検討委員会」において検討中であるが、本機構では、②項の下水道管路が保有すべき耐震性能のうち、耐震継手の耐震性能評価の考え方について検討した。図-1に管路の可とう性継手の耐震性能評価フローを示す。

[耐震継手の費用比較]

管路に可とう性継手を設置すれば、多少でも震害を免れるとの想定のもとに、約65haの処理区をモデルケースとして、可とう性継手

ていることを踏まえ、可とう性継手の設置位置を1スパンに4箇所とした。

可とう性継手は、その機能によって価格が異なるが、ここでは低価格のもので比較を行い、設置費用は各メーカーへのヒアリングに基づいて算定した。

このモデルケースでの工事費の増額は3%程度であった。

今後の課題

将来起こり得る地震に対して、下水道管路の耐震強化に関する具体的な対策を明示する必要がある。対策の1つとして、耐震性継手の設置が考えられる。そこで、耐震継手の耐震性能評価の考え方を示し、かつ、耐震継手の費用比較を行った。

これらの成果については、検討委員会での調査検討結果を踏まえつつ、さらなる検討調査が必要と考えられる。

• この研究に関する問い合わせは

技術部長

中尾 正和

研究第二部
主任研究員

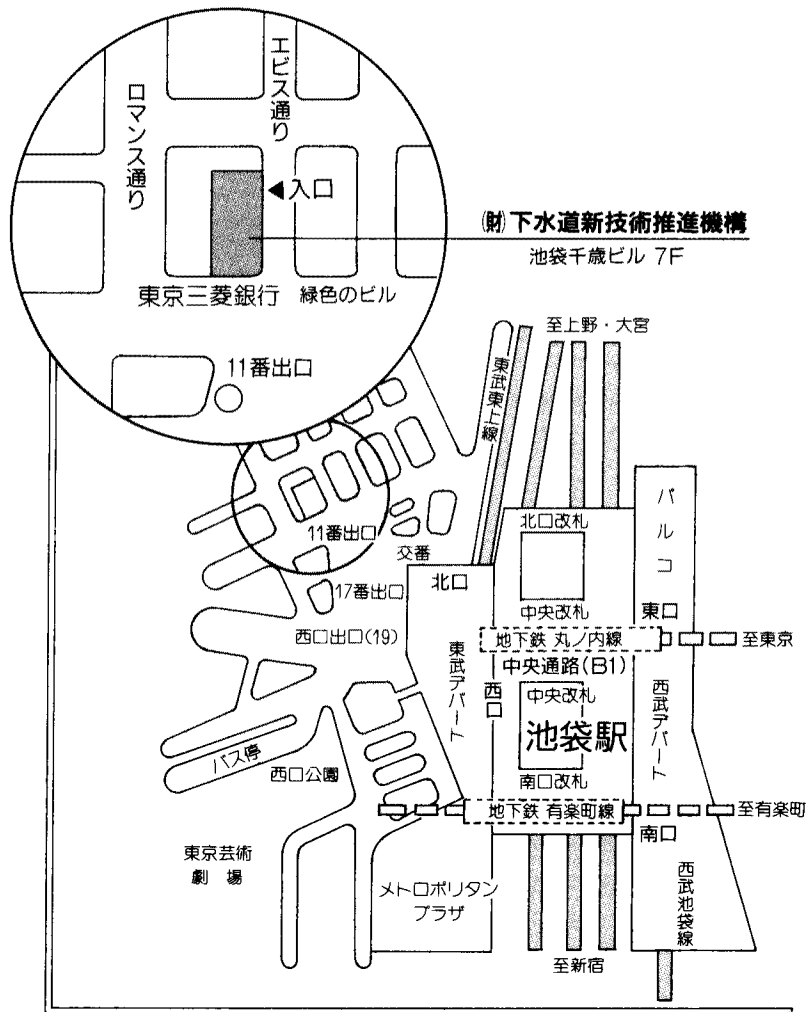
山下 順市

技術部研究員

関根 浩次

技術部研究員

林 和生



財団法人 下水道新技術推進機構

〒171 東京都豊島区西池袋1丁目22番8号 池袋千歳ビル7階
 TEL 03-5951-1331 FAX 03-5951-1333