

管路施工法の合理化・迅速化 に関する研究

研究報告

'95 下水道新技術研究所年報ダイジェスト 1995 No.24



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、建設省都市局下水道部からの受託研究の『管路施工法の合理化・迅速化に関する研究』についてその概要を報告するものがあります。

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

管路施工法の合理化・迅速化 に関する研究

はじめに

下水道普及率が全国平均で50%を超えた状況において、普及の重点が大都市から中小市町村に移行してきている。これらの地域において下水道の整備を効率的に推進するために管路施工の合理化・迅速化が求められている。

本研究では、管路布設工法における材料や施工技術の現状を把握するとともに、管路施工工法にかかわる合理化・迅速化のための課題を整理した。

研究内容

本研究の内容は、以下のとおりである。

- ①管路材料の現状の整理
 - 管路材料開発の歴史
 - 管路材料の種類および特徴

- 管路材料の性能および強度
- 管路材料の生産性
- 管路材料の運搬方法

- ②管路布設工法の現状
- ③開削工法における工種別構成要素の分析
- ④管路施工法の合理化・迅速化のための課題の整理

研究結果

[管路材料の現状の整理]

管路材料は、管きょ（取付管を含む）、マンホール、マシンホール、ますに大別される。

これらの材料のうち、管きょ材料については従来から多用されている鉄筋コンクリート管や塩化ビニル管をはじめ、最近の新しい管きょ材料を含めて16種類の製品について、変遷や種類、特徴、性能、強度等を整理した。

また、マンホールは6種類の製品について、

マシンホールは4種類の製品について、まずは接続汚水ますと宅地内ますの6種類の製品について、それぞれの変遷や種類、特徴、性能および強度等を整理した。

〔管路布設工法の現状〕

管路布設工事（平成4年度データ）では、全体工事の約90%が開削工法で占められており、残り約10%が推進工法やシールド工法等の特殊工法である。

管径別には450mm以下の口径の小さい管きよが全体の92%を占めている。

〔開削工法における工種別構成要素の分析〕

管路布設工事で多く採用されている開削工法について、管種、掘削機械、矢板、支保工の各構成要素が施工費にどのように影響しているかを把握するため、表-1に示す5つのケースについて試算した。

表-1 工事費比較条件

	CASE-1	CASE-2	CASE-3	CASE-4	CASE-5
管種	ビューム管		塩ビ管		
管径	φ250mm		φ250mm		
土被り・布設延長	1.20~2.50m・約300m				
山留め材	木矢板		木矢板		軽量鋼矢板
支保材	木製支保工		軽量金属支保工		
バックホー容量	0.20m ³		0.35m ³	0.60m ³	

費用比較の結果、工事費が最も安いのがCASE 3 (CASE 5を100とした場合に81.7)で、次いでCASE 4 (90.5)、CASE 2 (91.9)、CASE 1 (96.6)、CASE 5の順となった。

また、工種別の構成要素として掘削工、埋戻し工、仮設工、管布設工、マンホール設置工、取付管設置工、舗装工に分類し、各ケースの費用構成を示したのが図-1である。

これらの図から、①施工機械の費用の割合が高い工種は舗装工、②人件費の割合が高い工種は仮設工、③材料費の割合が高い工種は埋戻し工、仮設工、舗装工であった。

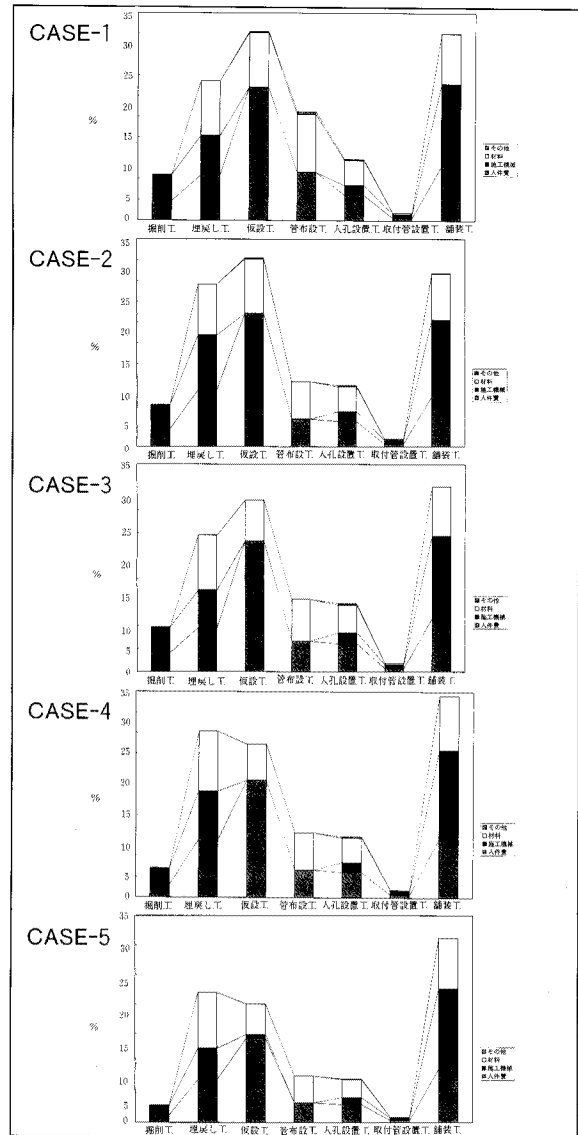


図-1 各ケースの費用構成比較

以上の分析結果から、管路施工の合理化・迅速化のキーワードとしては資器材の軽量化や施工機械の小型化、人力部分の機械化・省力化等があげられる。

〔管路施工法の合理化・迅速化のための課題の整理〕

管路施工法の合理化・迅速化のための課題について、計画段階、設計段階、施工段階、管路材料の開発、執行体制の各要素ごとにそ

表-2 開削工事における合理化・迅速化のための対策と効果

		資 材		施 工 機 械	
		対 策	効 果	対 策	効 果
布 掘 工	舗切装 断	①カッターの高度強化。	①連続使用が可能。	①ロードカッターの小型化・軽量化。	①幅員の狭い道路でも使用でき、運搬が省力化できる。
	舗装 取壊し	-	-	①ブレードの小型化・軽量化。	-
	掘削	-	-	①バックホウの小型化。 ②バケットの中は変えずに大容量化。	①幅員の狭い道路でも施工可能。 ②作業効率の上昇。
排 水 工		-	-	-	-
山 留 設 置	矢板 支保工	①矢板材・支保材の軽量化・高強度化。 ②腹起し材の小型化。	①軽量化により設置の省力ができる。 ②支保材の設置段数を減少できる。 ③設置間隔が広がり管材の吊込みが容易になる。 ④掘削巾を狭くできる。	-	-
掘 削 工	掘削	-	-	①バックホウの小型化。 ②バケットの中は変えずに大容量化。	①幅員の狭い道路でも施工可能。 ②作業効率の上昇。
	残土 搬	-	-	①大型トラックの使用。	①大型トラックを使用することにより運搬時間を短縮。
基 礎 工	丁張り	①丁張り水糸の簡素化。	①管の位置決定を迅速にできる。	①測量機械の小型化。	①管の位置決定を迅速化できる。
	床付け	①床付け面の測定の簡素化。	①管の位置決定を迅速にできる。	-	-
	基礎	①基礎材料の軽量化。 ②コンクリート基礎における型枠の軽量化、簡素化。	①設置時間の短縮。 ②型枠設置時間の短縮。	①締固め機械の小型化、軽量化。	①砂、碎石基礎等の地固めが狭い場所においても可能となる。
管 布 設 工	本管 吊込み 設置	①管材の軽量化・長尺化。 ②継手の簡素化。	①人力による吊込みが可能。1日当り施工延長の増加。 ②管の接合に要する時間の短縮。	-	-
	人孔 吊込み 設置	①軽量化。 ②接合の簡素化。 ③インパット型枠の簡素化。 ④管きよとの一体化。	①吊込み設置に要する時間の短縮。 ②施工時間の短縮。	①クレーンの小型化。	①狭い道路での吊込みが可能。
	付管 吊込み 設置	①管材の軽量化。 ②曲管の多種化。	①施工時間の短縮。 ②他の埋設管への対処が容易。	-	-
	ます 吊込み 設置	①軽量化。	①狭い場所への人力吊込み可能。施工時間の短縮。	-	-
埋 戻 工	材料投入 均し	-	-	①敷均し機械の小型化。	①掘削巾の狭い所で施工可能。
山 留 撤 去	矢板 支保工	①軽量化。	①狭い場所への人力吊込み可能。施工時間の短縮。	-	-

れぞれ整理した。

このなかで、効果の高い要素と考えられる施工段階での課題について、表-2に示すように開削工法における工種別の「対策」と「効果」を資材と施工機械に分類した。

まとめと今後の課題

本研究は、管路布設工法における管路材料や施工法の現状について整理と課題の抽出を行った。

管路材料については従来から使用されている材料をはじめ、新しい材料についても特性等の整理を、施工法については開削工法にお

ける工種別構成要素の費用分析を行った。

これらの研究から、管路材料については、①軽量化材料の使用をはじめ、②材料の高強度化、③長尺化、④継手の簡素化等が、また、施工法そのものについては、①軽量化仮設材の使用や、②施工機械の小型・高性能化、③人力部分の機械化・省力化等が管路施工法の合理化・迅速化につながるものと考えられる。

今後は、これまでに得られた課題事項に対する調査・検討をさらに進めていくことと、本推進機構で多年にわたって研究して来ている新しい技術や技術マニュアル化した研究成果を合わせて管路施工法の合理化・迅速化の研究を行っていく予定である。

•この研究に関する問い合わせは

研究第二部長

研究第二部
主任研究員

研究第二部
主任研究員

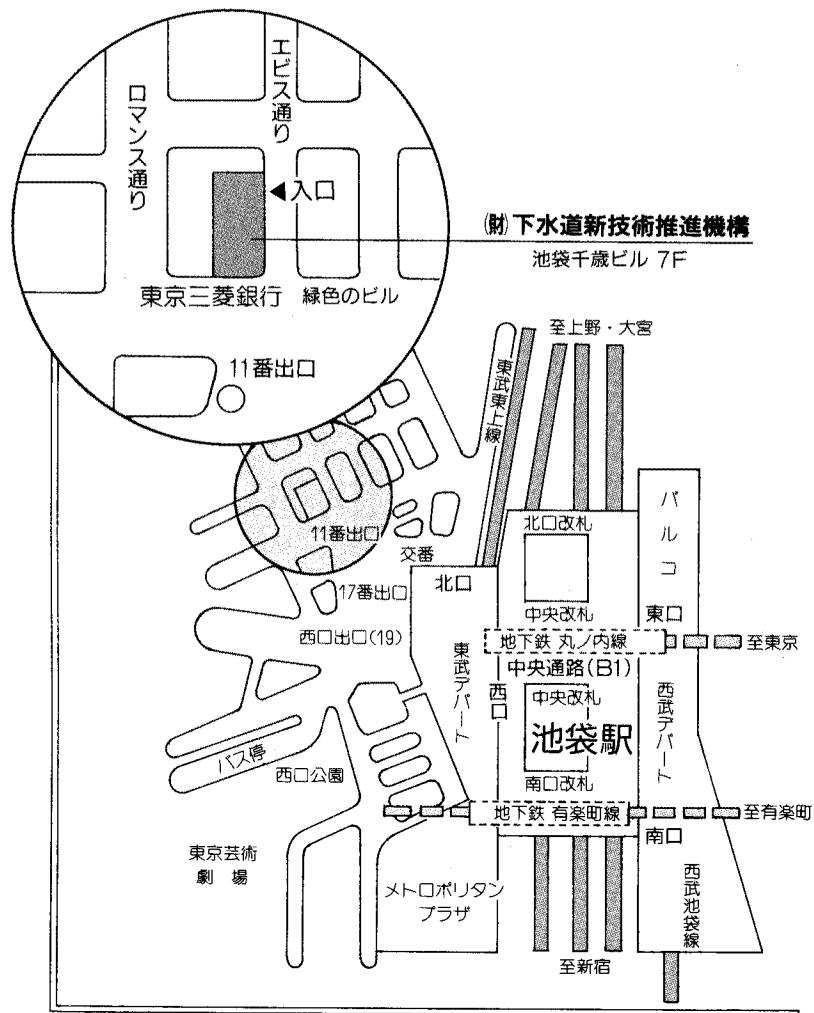
研究第二部
主任研究員

藤田昌一

千葉恭人

城崇夫

伊藤紀夫



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