

解説

引いて失敗、割ってみました (牽引から拡張破碎に変えて開発に成功 — EXP-工法)

大福 紀雄

大林道路㈱



1. 概要

下水道管路の維持管理費用は、補修の必要な延長が増加すれば、それなりに増加するとしても、大幅な予算増は期待できず、そうこうしている間も下水道管の劣化は待ってはくれない。補修の必要な管路延長が急激に増加し、これら大量の劣化した管路は必要に応じてすべて補修や改築することが望ましいが、使える予算は限られており、これからは実施する順番や実施の優先順位を判断しなければならない。

すでに下水道管渠は、総延長40万kmになっており、平均すると1年6,000kmが建設されたことになり、50年を超えた下水道は20,000km以上で、毎年6,000kmづつ増加していく。製品規格や施工管理基準なども未整備のころ設置した管路は損傷などで補修が通常より必要で、敷設替えが必要となる場合も多い。

静的改築推進工法であるEXP-工法はこのような状況から2003年開発に取り掛かったもので、開削以外に適当な補修工法が見当たらない大変形の管渠改築を目指した。最初は、既設管内にくさ

び状の破碎機を牽引し管を入替える工法でスタートしたが、破碎能力不足のため、目指す径と延長に適用できなかった。そこで、破碎機の種類を静的牽引方式から、静的拡張破碎方式へと変更して開発を進め、現在に至っている。当初計画した所定の成果があげられなかった方式を改良し、所期の目的を達した『EXP-工法』開発の経緯をまとめた。

2. 開発の経緯

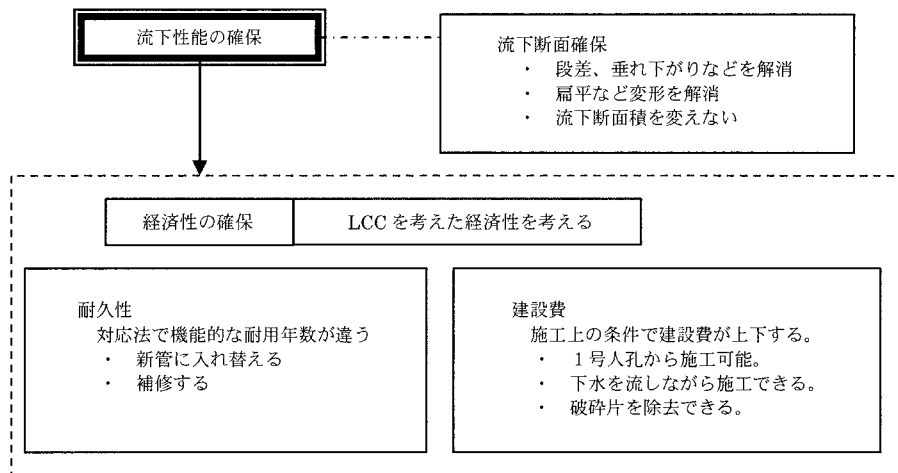
劣化し損傷を受けた既設管を現在の位置に場所を変えずに新管に入れ替えるには、開削して既設管を撤去し、新しく新管を設置する工法があるが、都市部等では開削にはさまざまな制約があり、非開削工法が求められることが多い。既設管と同じ場所に同径以上の新管を設置するには、既設管を除去しなければならない。大規模に土留めをして行う開削工法以外に既設管を除去する方法は、一般の推進工法と同じ鞘管方式で大きく既設管をカバーするようにして引き抜くか、あるいは回転などで切削する方法がある。

一方、劣化した排水管を修復する工法として、劣化排水管の内面に樹脂をライニングし、あるいは既成の帯状シートをらせん状に巻きつける管更生工法がある。これらの工法では、既設管はそのまま残して、実質的には新旧共同で耐力を確保する。新たに新管を設置するより低コストで施工が可能であり、非開削であること、人孔から施工可能で立坑の設置が必要ないこと、など多くの利点があり、現状では非開削の場合にはほとんどこの工法で補修が行われている。ただし、この工法は、薄いとはいえ管内面に樹脂を巻きつけるため管内径が確実に減少する。また、現地で硬化させることから、品質の確保にはさらに厳正な管理が求められること、段差や扁平化した管ではそのままライニングし有効断面の減少は避けられない、などの難点があるが、他に有効な補修工法がないために多くの場合採用されている。

3. 開発の条件

静的牽引による改築推進工法は、このような状況で開発に取り掛かった。開発の基本的な考え方は、図－1に示すように、流下性能の維持あるいは向上とLCC（ライフサイクルコスト）を考えた経済的な補修方法の開発である。具体的条件は、表－1に示すように、開発の目標として、①工場製造の既製管を使用する。②径は200～600mmが可能。③既設管径と同じか大きくできる（小さくならない）。④既設人孔から施工できる。⑤継手部段差や管のたるみ、扁平化した管も施工可能。⑥既設管の中を通水しながら施工可能であること。以上の6項目を具体的な目標としてスタートしたが、この中で、①、②、③は、改築後の新管の流下性能と耐久性を意識したものであり、④、⑤、⑥は、施工工事期間と施工費を意識した条件である。

下水管路の設置目的が下水を流下させることで



図－1 工法開発の基本的考え方

表－1 開発で考慮した具体的事項

	流下性能の維持、向上	施工期間の短縮、施工費
開発条件	①工場製造の新管を使用する ②径は200～600mmの施工可 ③新管径は、既設管径以上	④既設人孔から施工可能で立坑不要 ⑤既設管の継手部段差、管のたるみ、扁平化した管も施工できる ⑥施工中も通水しながら施工可能