

# 廃棄コストを加味した管種選定の提案

## Suggestion of the pipe choice method that added recycling costs

進 藤 惣 治  
SHINDO, Soji

### 1. 問題意識

管水路（パイプライン）の敷設に当たっては、地上権を設定し、土地利用を制限しているが、水路としての使用を終えたときは、撤去することを前提としている。永久に存在しないことを前提としているのに、設置コストのみの比較で管種を選定していることには疑問がある。

しかも昨今、石綿の処理が大きな問題となっている。農業農村整備の分野においても、当時としては安く、安全だと思われていたため、ポンプ場の遮音材やパイプの材料（石綿管）として幅広く使われてきた。しかし、石綿の有害性が指摘され、多くの地区で石綿除去に四苦八苦している状況にある現在、単に設置コストの比較のみでの管種を選定を行うことは見直す時期に来ている。

加えて、平成 15 年 4 月に公表された「コスト構造改革」では、ライフサイクル・コスト(LCC)を縮減すべく、技術開発を推進することが謳われている。LCCは、「調査・計画、設置・維持管理から撤去・廃棄までのコスト」であることを考えると、パイプラインの管種選定に当たっては、維持管理と撤去・廃棄のコストも考えるべきではないか。

### 2. 管種毎のコスト比較

#### (1) コスト比較の考え方

LCC は次の式で算定されるとした。

$$LCC=C_i+C_m+C_r$$

$C_i$ :初期コスト（調査・計画、設計・建設コスト）, $C_m$ :維持管理コスト

$C_r$ :廃棄コスト（撤去、廃棄（リサイクル・コスト））

経済比較を行う際は、耐用年数(Y)を加味し、

$$LCC/Y$$

により比較すべきところであろうが、耐用年数を統計的に処理した資料はないため、管種間に差はないものと仮定し無視した(今後、鋼管、ダクタイル管、FRPM管の耐用年数調査が必要である)。

#### (2) コスト比較の試み

現在使われている積算システムにより、FRPM管、鋼管、ダクタイル鋳鉄管の管種別コストを比較した結果は以下のとおり。ただし、調査・計画、設計、維持管理、撤去コストは同等と判断し、建設、廃棄コストを比較した。設計条件は、口径 1,000mm のパイプとし、建設コストには、パイプ代金のほか、掘削、基礎、敷設、埋め戻しの一連の作業を計上した。また、廃棄コストには、掘削・撤去、運搬費はほぼ同一として無視している。

ここで、廃棄コストは、管種によって考え方を変えている。すなわち、FRPM管はプラスチック系の材料を含んでいることから、廃棄の際は「産業廃棄物」扱いとしたが、鉄から製作されている鋼管やダクタイル管はスクラップとして回収されるものとし、スクラップ売却費を差し引いた。

農林水産省関東農政局 Kanto Regional Agricultural Administration Office, MAFF 設計積算、LCC、パイプライン

F R P M管の廃棄コストは不明であるが、コンクリートガラと同等と仮定し（1m<sup>3</sup>当たり 20 千円程度）口径 1,000mm（0.79m<sup>2</sup>）のF R P M管では、1 m当たり約 16 千円として計上した。

表-1 管種別敷設コストの資産（1m 当たり、円）

	建設コスト	廃棄コスト (管材のみ)	スクラップ 売却費	合計
F R P M管(3 種、6m 管)	87,070	16,000	-	103,070
鋼管(t=7.0mm、9m 管)	93,970	-	-3,723	90,247
ダクタイル管(DD 種、6m 管)	88,060	-	-3,782	84,278

注：鋼管(t=7.0mm、9m 管)の重量は 179kg/m、スクラップ単価は 20.8 円/kg とした。

ダクタイル管(DD 種、6m 管)の重量（鉄の部分のみ）は、1,390kg(232kg/m)、スクラップ単価は 16.3 円/kg とした。（単価はいずれも平成 1 8 年度上半期時点である）

### 3. 新しいコスト比較の考え方の提案

これまで、土地改良事業で設置した施設は永久に使えるがごとく説明してきたが、実際には耐用年数があり、いずれ設置した施設の一部または全部を廃棄し、更新していかなければならない。平成 14 年に国土交通省が公表した「土木・建築にかかる設計の基本」においても、設計に当たっては、「設計対象とする構造物の設計供用期間を定め、設定した期間において・・・(中略)・・・基本的要求性能を確保すること」としている。今後の設計に当たっては、計画・設計、施工から維持管理、廃棄に至るライフサイクルを考慮し、設計していくべきである。このことは、コスト構造改革でも示されていることから、L C Cを可能な限り算出し、これをもとに経済比較して設計していくことが妥当である。

一方で、農業農村整備事業においては、国が維持管理を行っていないため、維持管理コストを算定するだけのデータが蓄積されていない。現段階で、全面的にL C C比較による設計・積算に移行することは難しいと思料するが、維持管理コストが極めて小さいパイプラインにおいては、試行することは可能である（管種比較において、維持管理コストを比較する必要はないのではないか）。管種のL C C比較においては、表-1の内容を行えば十分であると思料する。

### 4. 結論

農業農村整備事業では、多種多様な構造物が建設されている。この中で、開水路やパイプラインのように材料や構造形式が選択できる場合には、初期設置コストに加え、維持管理コストや廃棄コストを含めた検討を行い、判断すべきである。

特に、パイプラインの管体は、維持管理コストが無視できることから、設置時に撤去・廃棄費用の検討を行い、管種を決定すべきであると考えている。

表-1で試算した結果、従来最も安いとされていたF R P M管に代わり、ダクタイル管や鋼管の方が経済的という結果が導き出された。ただし、実際の工事にあたっては、パイプラインの水理特性（水路の摩擦損失等）、パイプの浮上防止の検討など多様な角度から更なる経済比較を行う必要があることを申し添える。