

パイプラインの特性を踏まえた管路更生工法の適用への留意点

Issues in the Application of Pipe Rehabilitation Methods to Agricultural Pipeline Systems

鈴木 隆善^{*} , 佐藤 敏明^{**} , 鈴木 崇之^{***} , 高崎 正宣^{****}
SUZUKI Takayoshi, SATOU Toshiaki, SUZUKI Takayuki, TAKASAKI Masanori

1. はじめに

老朽化したパイプラインの保全対策方法として、他分野などで実績を有する「管路更生工法」の適用が進んできている。ストックマネジメントの取り組みでは、施設が有する機能に着目し、その性能指標を一定の管理水準の範囲に維持する「性能管理」を導入しており、今後、パイプラインの対策工法の実施においても、性能照査型の設計・発注が基本になると考えられる¹⁾。しかし、材料や施工の要求性能規定が必ずしも十分ではなく、照査時における混乱や施工後に所定の性能を満たさないなど、適正な品質が確保できていない状況も見受けられる。農業用パイプラインでは、圧力管路による水利システムとして機能する、スタンドなど管理口区間の距離、すなわち単位施工距離が長い、路線に屈曲部(平面・縦断)や傾斜部が多い、分水施設、通気施設などの附帯施設がある、といった特徴を有するが、これらパイプラインの特性を踏まえた実証的な蓄積が不足している部分も否めない。しかし、増大するパイプラインの機能保全に適切かつ効率的に対応していくためには、少なくとも管路更生工法によってパイプラインの性能を確保するために保有すべき材料・工法の性能と照査可能な性能項目を規定していく必要がある。本報では、これらの状況を踏まえ、管路更生工法の農業分野の適用にあたっての性能規定化への留意点を述べることにしたい。

2. 性能照査の基本的考え方

管路更生工法の性能照査は、管路更生工法に期待される耐用期間中に、管路更生工法を施したパイプライン施設が所要の要求性能を満足することを確認しなければならない。しかし、施工対象のパイプライン施設に対して試験施工を行うことや管路更生工法に要求される性能を一つの試験で直接的に正しく評価することは、一般に困難である。このため、性能照査にあたっては、管路更生工法に係る材料及び施工システムに要求される性能を定量的な性能項目として設定し、その性能項目の試験値が基準値を満足することを標準的な試験などで確認することが望ましい。ただし、管路更生工法が所定の性能を有することを確認するためには、標準試験による確認に加えて、管路更生が仕様どおりに確実に施工されるよう、施工計画が適切であることをあらかじめ施工計画の照査に基づいて確認しておかなければならない。材料及び施工システムの性能項目の試験方法については、例えば JIS や土木学会等に規定されている試験方法を用いて確認することとし、基準値の適用にあたっては、変状や劣化要因に応じて要求される性能を考慮して設定する必要がある。

* 積水化学工業株式会社 SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.

** 東亜グラウト工業株式会社 TOA GROUT KOGYO CO., LTD.

*** 芦森工業株式会社 ASHIMORI INDUSTRY CO., LTD.

**** 日本インシチュフォーム協会

Key Words : 管路更生工法、性能規定、性能照査

3. 管路更生工法の要求性能

(1) 対策工法を施したパイプラインの要求性能 パイプラインの性能管理において考慮すべき視点は、施設の直接調査から得られる構造的な性能の評価のみならず、パイプラインシステムとして広く捉え、水利用機能の面からアプローチすることも重要である。機能保全対策の検討にあたっては、管理施設（管内侵入口）の区間長が長い場合には、対策工法の仮設侵入口の設置に併せ、点検などの保守管理面を考慮した管理施設を設置することが考えられる。同様に、水理機能の面からは、通水量や分水制御（必要水位）の関係から、スタンド等の部分改修と併用した対策工法の検討によって、より経済的な仕様となる場合も考えられる。

(2) 管路更生工法に係る材料・工法の要求性能 管路更生工法を施したパイプライン施設が、所要の性能を有していることを確保するためには、管路更生工法に適用する材料の特性およびその施工方法などを考慮して、実現可能な範囲内から管路更生工法に期待あるいは要求する性能を決定し、それらを明確にしておく必要がある。

管路更生工法を適用する主な目的は、施設の劣化対策であり、劣化因子の抑制・遮断、通水性や耐荷力などの回復・向上である。このため、管路更生工法に係る材料・工法に対する要求性能は、水理機能から「通水性」、構造機能から「力学的安全性」、「耐久性」に加え、工法システムの観点から要求される「施工性」が挙げられる。これらの要求性能を細分化し、照査可能な性能項目を定めた案が表1である。これらの性能項目は、管種や構造形式、使用環境条件に応じて適切に設定する必要がある。

表1 材料・工法に対する要求性能（案）

要求性能	性能項目	性能規定の例
通水性	通水性	所定の送配水量が確保できる断面および流速係数(C)/粗度係数(n)の関係有する
	水密性	所定の水密性がある 所定の減水量・漏水量(/日・cm・km)以下である
力学的安全性	耐荷性	所定の内・外圧に対する強度を確保する 長期的な強度低下を考慮している
	地盤追従性	地盤の不同沈下や地震動の影響による挙動に追従する変形能力を有する
耐久性	劣化因子遮断性	劣化要因を遮断・進行抑制をする
	耐摩耗性	所定の耐摩耗性がある
	付着一体性	耐用年数期間中に母材との一体性がある
施工性	環境適用性	周辺環境へ配慮（粉塵/臭気/騒音/振動/防爆等） 有害物質を溶出しない
	管内構造適用性	段差・ズレ・継手隙間の施工性
	管内状態適用性	滞水状態の施工性
	線形適用性	曲がり・勾配線形の施工性

4. おわりに

筆者らは、管路更生工法に関して材料や施工に携わる企業ならびに工法を有する各団体で構成する“一般社団法人日本管路更生工法品質確保協会”内に「農水WG」を設置し、農業分野特有の要求性能や施工条件を考慮した確実な施工実施と品質の向上に向けた取り組みを進めている。現在までの議論において、水密性能や施工の適用性など農業分野特有の評価項目や照査方法については、新たな規格や施工管理基準を検討する段階にきている。今後、関係官公庁及び学識経験者と連携しながら規格策定に取り組んでいくこととしたい。