

第1章 総則

1.1 本書策定の背景及び目的

全国に展開する農業水利施設は、老朽化の進行とともに更新時期を迎えるものが増加傾向にあり、施設の長寿命化を図りライフサイクルコストを低減させるため、適切な補修・補強工事の実施が求められている。「農業水利施設の補修・補強工事に関するマニュアル（パイプライン編）（案）」（以下「本書」という。）は、パイプラインの長寿命化のための機能保全対策（以下「長寿命化対策」という。）の適切な実施と品質確保を図るための実務に必要な材料・工法の選定、設計及び施工管理に関する考え方や留意すべき事項を取りまとめたものであり、パイプラインの長寿命化を図るとともにライフサイクルコスト低減を目的としている。

【解説】

(1) 背景

現在、全国の基幹的な農業水利施設は約7千箇所、支線水路を含めた農業用排水路は約40万kmに及び基幹的農業水利施設の総資産価値（再建設費ベース）で18兆円のストックが蓄積されている（図1.1-1）。

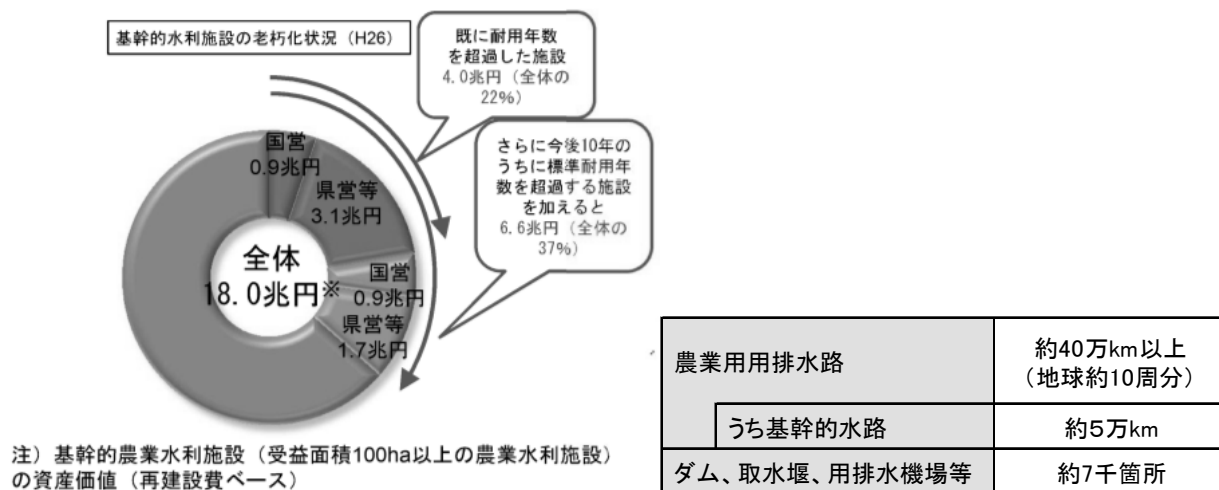


図 1.1-1 農業水利ストックの現状（出典：H29.3 農林水産省ホームページ）

農業水利ストック情報データベースに登録（平成25年6月時点）されているパイプラインの延長は、約7,500kmである。管種ごとの施設延長で見ると、ダクトイル鋳鉄管類が全体の47%を占め、次いで硬質ポリ塩化ビニル管類の20%、強化プラスチック複合管の16%となっている（図1.1-2）。

ダクトイル鋳鉄管類及び硬質ポリ塩化ビニル管類（口径800mm以下）はいずれも中～小口径管の割合が大きい。強化プラスチック複合管や鋼管類、コア式プレストレストコンクリート管類、鉄筋コンクリート管類は口径800mm以上の大口径管の割合が大きい。

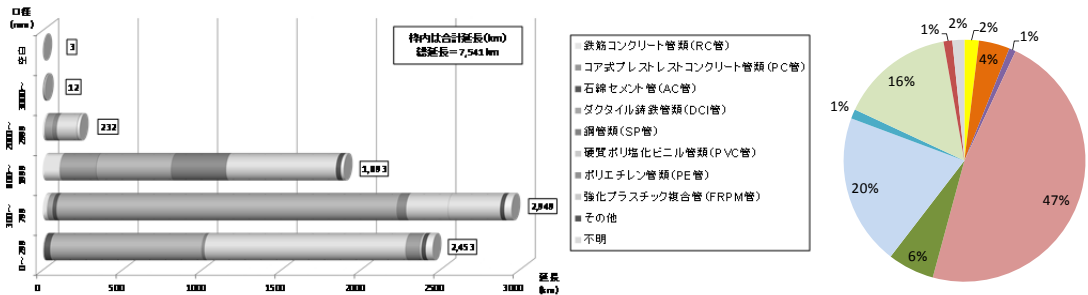


図 1.1-2 パイプラインの管種別の賦存量（出典：H25.6 農業水利ストック情報データベース）

基幹的水利施設の相当数は戦後から高度成長期にかけて整備されており、標準的な耐用年数を超過するなど老朽化が進行し、突発事故や施設の性能低下が懸念されている（図 1.1-3）。

そのため、これまでの全面的な更新に代え、施設の監視・診断等によるリスク管理を行いつつ施設の性能低下の状況に応じた補修・補強等を計画的に行うことにより、施設の長寿命化とライフサイクルコストの低減を図る戦略的な保全管理の推進が必要とされている。

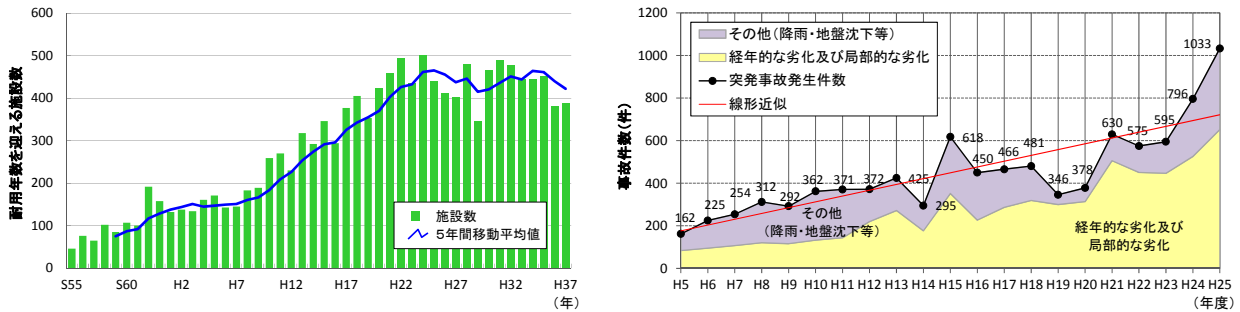


図 1.1-3 耐用年数を迎える基幹的水利施設数と突発事故発生状況（出典：農林水産省農村振興局調べ）

戦略的な保全管理の推進のためには、ストックマネジメントのプロセスの中で確認された施設の性能低下状況や要求性能、使用環境条件等に応じて、適切な時期に補修や補強等の長寿命化対策を実施し、低下した施設性能の回復又は向上を行い施設の長寿命化を図ることが重要である。

一方、農業水利施設の長寿命化対策に係る工法・材料については、他分野も含め多種多様な対策技術（工法・材料）が開発されているところである。

農業用水を対象としたパイプラインにおいては、下水道分野の老朽化対策を目的として開発、適用されてきた管路更生工法による補修、補強や継手部の漏水対策が増えている状況にある。しかし、農業用パイプラインは下水道施設と異なり、圧力管であることや、スタンド等点検口（マンホール及び監査ます）間の延長が長いこと、路線に屈曲部や傾斜部が多いこと等の特徴がある。したがって、下水道分野の技術をそのまま適用するのではなく、その特徴を踏まえた工法の選定や施工が必要となる。

(2) 目的

本書は、パイプラインの性能低下状況や、当該分野の研究成果等を踏まえて、長寿命化対策方針の検討や適切な工法・材料の選定、設計、施工管理等の留意事項を取りまとめ、対策工事の品質の向上や施設のライフサイクルコストの低減に資することを目的とする。

1.2 本書の構成と適用

本書は、経年劣化等が原因で低下したパイプライン施設の性能を長寿命化対策により回復又は向上させるための補修・補強工法のうち、国営事業等で施工実績のある工法につき、設計、施工、供用の各段階における技術的に留意すべき事項について取りまとめたものである。

【解説】

(1) 本書の概要

パイプラインの長寿命化対策に当たっては、施設に要求される性能の低下状態を踏まえて、その性能を回復又は向上するために対策工法が保有すべき性能を明確にした上で、対策の目的に応じた工法・材料を選定することが重要である。また、その性能が施工、供用後に問題なく発揮、維持されることがパイプラインの長寿命化対策の品質確保やライフサイクルコストの低減を図る上で必要となる。

そのため、本書では、パイプラインの長寿命化対策として適用可能と考えられる管路更生工法及び止水工法を対象に、対策工法が保有すべき性能の整理を行った。また、その性能が所定の供用期間中に維持されることを設計、施工、供用の各段階で照査する方法を検討した。その上で、各工法の技術的な留意事項について付記した。

(2) 本書の構成と適用

本書は、パイプラインの長寿命化対策のための調査、設計、施工管理までの内容と、供用期間中のモニタリングを包括している。その構成を、**図 1.2-1** に示す。

このため本書は、農業水利施設のストックマネジメントにおける基本サイクル (**図 1.2-2**) に示す各プロセスのうち、パイプラインにおける機能保全計画や長寿命化計画の策定及び計画の見直しに係る対策工法の検討、並びに長寿命化対策に係る実施設計、施工、対策後の施設のモニタリング時において参考とする。本書で取り上げた工法の中には設計手法や長期の耐久性について解明されていない課題を残しているものもあるため、対策工法の適用に当たっては、本書に記載された技術的な留意事項等を参照しつつ、調査、設計、施工管理及びモニタリングを慎重に行う必要がある。

なお、実施設計段階とは、対策工事の設計・施工のために必要となる施設状態や施設使用環境等の施設情報の把握と、それに応じた対策の要否判定や対策方針・範囲の検討、対策工法の選定、設計等をいう。

ストックマネジメントによる機能保全の各プロセスにおける本書と「農業水利施設の機能保全の手引き「パイプライン」」(平成28年8月)との関係を**図 1.2-3** に示す。

農業水利施設の補修・補強工事に関するマニュアル（パイプライン編）（案）	
第1章	総則
第2章	長寿命化対策検討のための調査・情報管理
第3章	長寿命化対策の検討（対策方針、工法選定の流れ）
第4章	鞅管工法
第5章	反転・形成工法
第6章	長寿命化対策後の施設のモニタリング
参考①	止水バンド工法
参考②	製管工法
巻末資料	

図 1.2-1 本書の構成

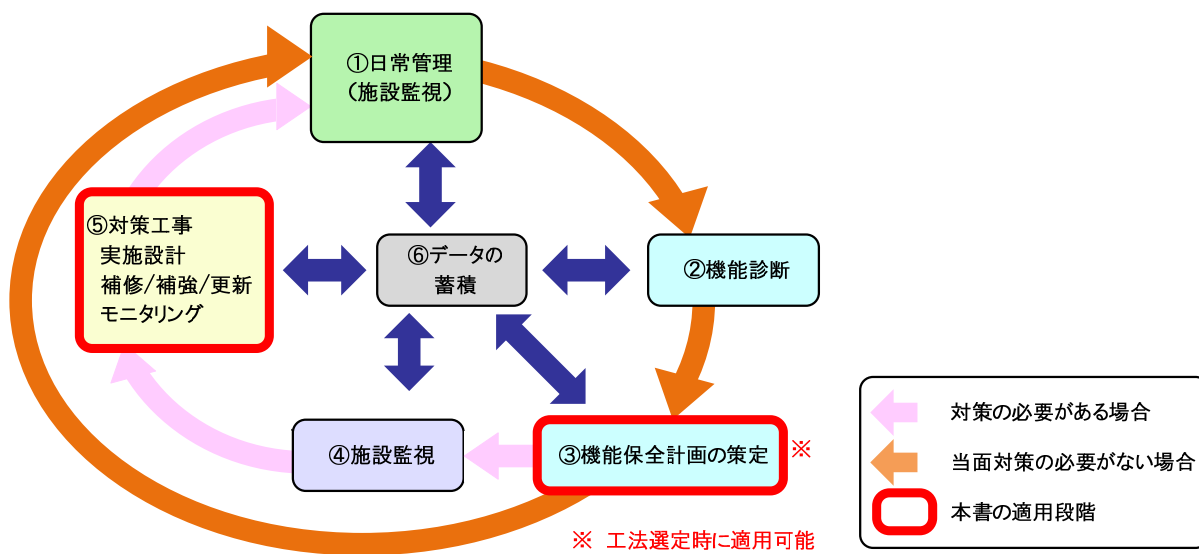


図 1.2-2 農業水利施設のストックマネジメントの基本サイクル

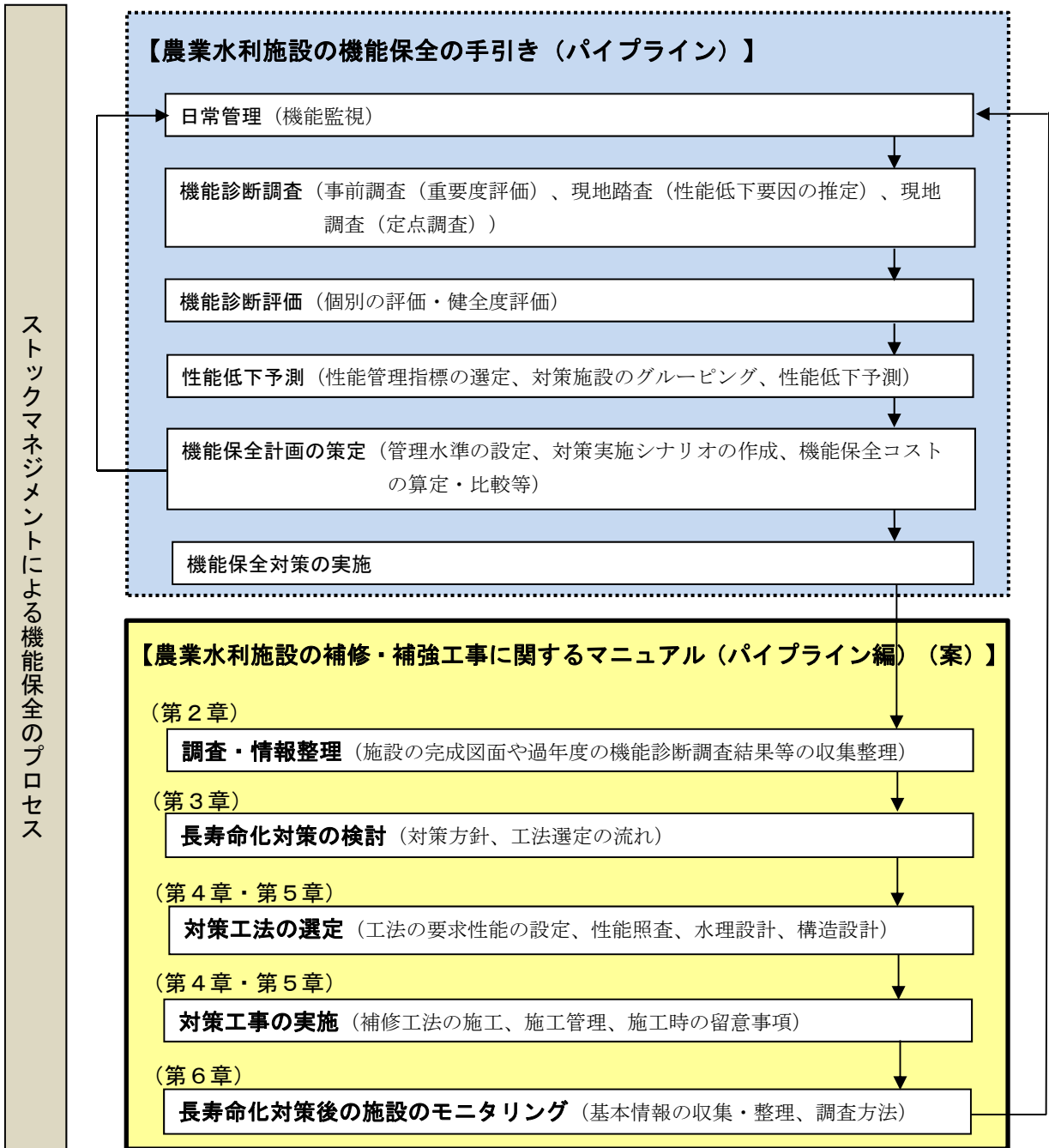


図 1.2-3 本書と「農業水利施設の機能保全の手引き「パイプライン」」（平成 28 年 8 月）との関連

1.3 対象工法

本書で扱うパイプラインの長寿命化対策の対象工法は、補修、補強、改修を目的とする「管路更生工法」及び補修を目的とする「止水工法」がある。

管路更生工法には、「鞘管工法」、「反転工法」、「形成工法」、「製管工法」があり、止水工法には「止水バンド工法」がある。

また、各工法の適用性や技術的留意事項等を踏まえて、現場の課題に応じた検討を進める必要がある。

【解説】

(1) 長寿命化対策工法

パイプラインの性能低下に対して、補修、補強、改修によりその性能の回復又は向上を図る長寿命化対策として施工実績の多い工法を表 1.3-1 に示す。

長寿命化対策工法では、既設管にひび割れや摩耗等が発生し、耐荷性、水密性、通水性、耐久性が低下している場合や継手部の水密性が全面的に低下した場合に、既設管内から新たに管を構築し、管路の耐荷性、水密性、通水性、耐久性を回復又は向上させる工法を「管路更生工法」、部分的な既設管の腐食・欠損や継手部の開き等による漏水によって管路の水密性が低下した場合に、その水密性を回復させる工法を「止水工法」として分類している。

表 1.3-1 パイプラインの一般的な長寿命化対策工法

工法名			各工法の特徴
補修・補強・改修工法	管路更生工法	鞘管工法	<ul style="list-style-type: none"> 既設管内面から新たに管を構築し、管路の耐荷性や通水性等を回復又は向上させる工法。 下水道分野の技術として開発、実用化されたものが多いため、適用に当たっては、圧力管路である、単位施工距離が長い、平面・縦断的な屈曲部が多いといった農業用パイプラインの特徴に留意する必要がある。
		反転工法	
		形成工法	
		製管工法	
	止水工法	止水バンド工法	<ul style="list-style-type: none"> 継手からの漏水に対する応急対策として利用されている例が多い。 長期耐久性の検証が十分ではないため、長期にわたり使用する際は、緩み等の状態確認を行う必要があることに留意する。

(2) 本書の適用に当たっての留意点

本書は、対策工法の適用実績や研究・検証成果等を踏まえ、各工法の要求性能、性能照査手法、設計手法や施工管理手法等について、現時点における知見等を整理したものであるが、長寿命化対策としての工法・材料の性能や設計・施工上の課題についても留意事項として記載している。各工法を現場で適用する際には、これらの課題に対しても十分技術的な検証を行い、安全性等の確認を行っておく必要がある。

なお、引き続きこれらの課題について、技術開発や研究の進展、本書の運用や対策後の施設のモニタリング等を通じた技術情報の蓄積を行い、適宜、本書への反映を検討していくこととする。