

## 農業用コンクリート二次製品水路の残供用年数の推定

Estimate of supply number of years to remain of concrete secondary products  
irrigation canal

平 直人

TAIRA Naoto

## 1. はじめに

農業農村整備事業により整備された農業用水利施設は、近年、老朽化施設が増大し、計画的な施設の補修・更新が必要となっている。なかでも、農業用コンクリート二次製品水路については、客観的に老朽化の程度を判断する知見がないため、供用可能な残年数を把握する手法が求められている。本研究では、小規模な用排水路を対象とした残供用年数推定式を作成し、設計基準強度比と経過年数の関係を明らかにしたので、報告する。

## 2. 調査概要

## 1) 調査地点

宮城県内平坦部に存在する、経過年数が異なる農業用コンクリート二次製品水路を対象とし、1地点当たり1スパン=1製品を抽出して調査した(表1)。

表1 対象水路と規模

水路種	製品名	構造規模	調査地点数
排水路	排水フリューム	HF-400(H)×400(B)	18
		~800(H)×800(B)	
用水路	ベンチフリューム	BF-400~650	11
	U字フリューム	UF-400~800	11

注) 排水フリュームは経過年数1~39年、ベンチフリュームは経過年数1~20年、U字フリュームは経過年数25~42年の製品を調査した。

## 2) 試験方法

## (1) シュミットハンマー打撃試験

シュミットハンマーNR型を用いて、水路側壁天端を10cm間隔で20点×2箇所(左岸2m, 右岸2m)打撃し、その反発度からコンクリート圧縮強度を推定した。

## (2) 超音波伝播速度試験

周波数52kHzの超音波非破壊検査器(Ultracon-170)を用いて、調査地点中央部(区間1m)の側壁天端及び底版部を、表面法により計測区間長の超音波伝播時間から超音波伝播速度を算定した(側壁天端12点×左右2箇所, 底版部12点)。

## 3) 解析方法

各地点の側壁天端のコンクリート圧縮強度と超音波伝播速度から水路種別に回帰式aを求めた。底版部の強度は、超音波伝播速度から回帰式aにより推定した。水路種別に側壁天端圧縮強度及び底版部推定圧縮強度の設計基準強度比と経過年数の回帰式b(強度推定線)を求めた(図1, 図2)。

## 3. 結果および考察

各地点の側壁頂上部の超音波伝播速度とコンクリート圧縮強度には正の相関が見られた(図1)。水路種別の側壁天端圧縮強度及び底版部推定圧縮強度の設計基準強度比と経過年数にはそれぞれ負の相関があった(図2)。排水フリュームでは、側壁天端強度推定線を供用年数推定線とし、ベンチ(U字)フリュームでは、底版部強度推定線を供用年数推定

宮城県古川農業試験場 Miyagi Pref. Furukawa Agricultural Experiment Station

キーワード 二次製品, 排水フリューム, ベンチ(U字)フリューム, 残供用年数, 圧縮強度

線とした。供用年数推定線より、排水フリームは経過年数が概ね42年(B点)、ベンチ(U字)フリームは経過年数が概ね40年(b点)となると、補修(補強)の検討が必要となる劣化度が重度(健全度ランク S-3)に移行すると推定される(表2, 図2)。

さらに、設計基準強度比が75%になり、補修等の検討が必要となるまでの推定年数を残供用年数とし、シュミットハンマー打撃試験結果から残供用年数を推定するための残供用年数推定式を作成した(表3)。

表2 劣化度と設計基準強度比

劣化度	設計基準強度比	設計基準強度		評価
		RC構造 30N/mm <sup>2</sup>	健全度 ランク	
I:なし	100%以上	30以上	S-5	
II:中度	75%以上100%未満	22.5 ≤ σ ≤ 30	S-4	
III:重度	75%未満	22.5未満	S-3	

注) 設計基準強度 30N/mm<sup>2</sup> は、コンクリート製品 JIS 協議会規格  
劣化度、健全度ランクは、農業水利施設ストックマネジメントマニュアル(工種別編)を参考;平成19年3月保全対策センター  
健全度ランク  
S-5: 変状がほとんど認められない状態(対策不要)  
S-4: 軽微な変状が認められる状態(要観察)  
S-3: 変状が顕著に認められる状態(補修または補強)  
設計基準強度比(%)  
=圧縮強度(N/mm<sup>2</sup>) ÷ 設計基準強度(30N/mm<sup>2</sup>) × 100

#### 4. まとめ

本研究でのデータを基に、施設管理者自ら簡易に機能診断を実施し、将来の施設の補修や更新計画を策定するための技術的基礎資料となるように、施設管理者向けの「農業用コンクリート二次製品水路の簡易機能診断参考資料(案)」を作成した。

シュミットハンマー打撃試験のほか、目視等により機能診断を行うことは、現在の施設状態の把握とともに、既存ストックを有効に利用し、効率的に保全する観点からも重要である。なお、残供用年数推定式の信頼性をより高めるためには、今回試験を実施した水路の経年変化を確認するとともに、施設管理者が今後行う試験データの蓄積が必要である。

参考文献 土木学会：2013年制定コンクリート標準示方書[規準編]，硬化コンクリートのテストハンマー強度の試験方法(案)(JSCE-G504-2013)，pp.335-338  
保全対策センター(平成19年3月)：農業水利施設ストックマネジメントマニュアル(工種別編：開水路)

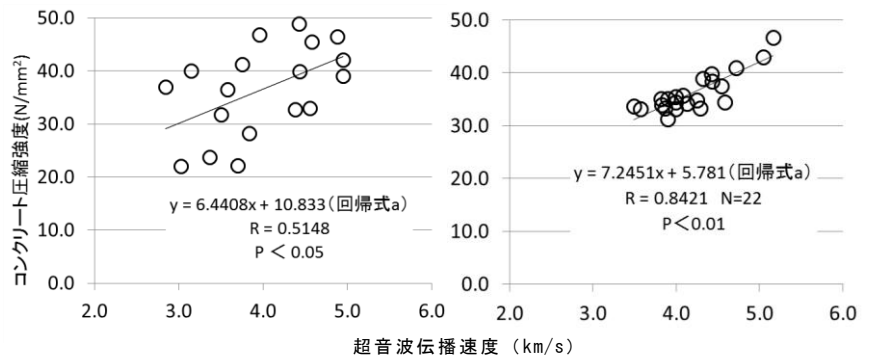


図1 側壁頂上部の超音波伝播速度と圧縮強度の関係(左図：排水路，右図：用水路)

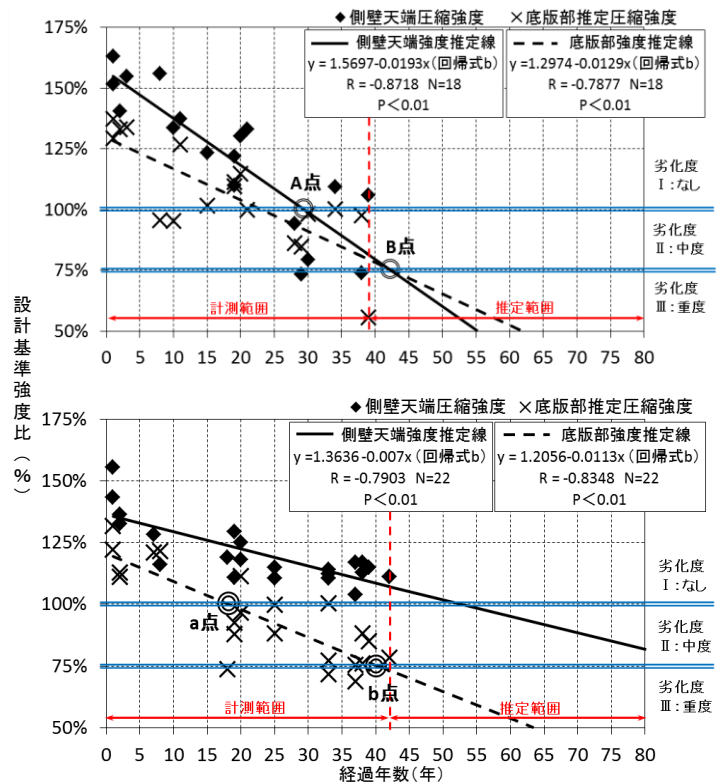


図2 経過年数と設計基準強度比の関係(上図：排水路，下図：用水路)

表3 対象水路の残供用年数推定式

水路種	劣化度 重度移行	残供用年数推定式
排水路	42年	残供用年数(年) =42-[1.5697-(設計基準強度比(%)/100)]/0.0193
用水路	40年	残供用年数(年) =40-[1.3636-(設計基準強度比(%)/100)]/0.007