

農業用揚排水機場の整備補修に支出された費用の経年的な特性

Characteristic about increase of repair costs for irrigation-drainage pump stations

○水間啓慈、 國枝 正

MIZUMA Keiji, KUNIEDA Tadashi

1. はじめに

施設機械の機能保全計画における対策時期は残耐用年数をもとに検討されることが多く、各機場の劣化の状況を総合的に評価し、計画に反映できる簡易な予測手法は開発されていない。一方、全国の基幹的農業用揚排水機場は、すでに66%（施設数ベース）が標準耐用年数を超過しており¹⁾、今後さらなる超過割合の増加が予測されている²⁾。このため、農業用揚排水機場の計画的な更新と機能保全は、農業水利施設のストックマネジメントを進める上で重点的に取り組むべき主要な課題となっている。

このような背景から、機能保全対策の意思決定に資するため、農業用揚排水機場の整備補修費の将来予測への活用を視野に、支出された費用の経年的な特性の分析を試みたので、その内容について紹介する。

2. 分析の対象データと方法

2.1 対象データ 利根川水系土地改良調査管理事務所から国営事業により整備された農業用揚排水機場の整備補修費のデータの提供を受け、このうち10年間以上の記録があった全国の28地区について、その累計額の変動特性を分析した。**Table 1** に対象地区の一覧を示す。

2.2 分析方法 入手したデータは各地区で年度ごとに支出された整備補修費の総額のみであった。このため、機場の箇所数や揚排の構成が異なる地区のデータを比較できるように、整備補修費の累計額伸び率の推移に着目し、経年変化の特性を抽出することとした。伸び率の基準とする期間は供用後の年数で見て比較的多くのデータが有る5年間を選んだ。また、抽出した特性を標準耐用年数算定の基礎であるアッカーマン曲線³⁾と比較した。

3. 結果と考察

3.1 整備補修費の経年変化の特性 データ入手年によって28地区を供用後2～6年の5年間を基準とする9地区（**Table 1** のNo.1～9）、8～12年を基準とする13地区（No.10～22）、12～16年を基準とする6地区（No.23～28）に区分し、整備補修費の累計額の伸び率の分布を調べた。その結果を**Fig.1**に示す。縦軸は対数表示とし、近似値はデータが複数以上存在する年までを図示した。この図では年数が経過するにつれて伸び率のばらつきは小さく

Table 1 対象地区

地区 No.	供用年	データ入手年	機場箇所数
1	1999	2-13年目	揚3
2	1996	2-15年目	揚1,排1
3	1998	1-14年目	揚排兼3,揚3
4	1996	2-14年目	排2
5	1999	1-11年目	揚3,排2
6	1995	2-16年目	揚4
7	1990	1-21年目	揚8
8	1997	2-15年目	揚21
9	1997	1-15年目	揚1
10	1991	7-18年目	排1
11	1991	3-17年目	揚6
12	1989	7-23年目	揚2
13	1990	8-22年目	揚1,排1
14	1990	8-22年目	揚2,排2
15	1988	8-23年目	揚4
16	1993	4-17年目	揚2
17	1990	7-21年目	揚4
18	1987	8-24年目	揚2,排1
19	1990	5-21年目	揚6,排2
20	1989	6-22年目	揚2
21	1993	3-18年目	揚3
22	1993	7-17年目	揚5
23	1991	12-21年目	揚8
24	1985	12-26年目	揚5
25	1984	11-27年目	揚11
26	1986	11-25年目	揚4,排13
27	1987	10-24年目	揚2
28	1989	10-22年目	揚1,排4

農研機構 農村工学研究所 National Institute for Rural Engineering

キーワード：農業用揚排水機場 整備補修費 アッカーマン曲線

なっている。ばらつきが小さい供用後 20 年程度経過した時点の整備補修費は、伸び率の値をもとに予測できる可能性が示唆される。

機械設備等は、製造直後の故障率の高い「初期故障期」の後、故障率が低く安定した「偶発故障期」を経て、製品の劣化による「磨耗故障期」に至るとされている。整備補修費は故障発生時やその未然防止のために支出されるが、**Fig.1** の整備補修費の増加割合を示す伸び率の近似値の傾きは増加に転じていないことから、今回分析期間とした供用後約 25 年時点では、機場を総体で見た場合、未だ「磨耗故障期」に達していないと考えられる。

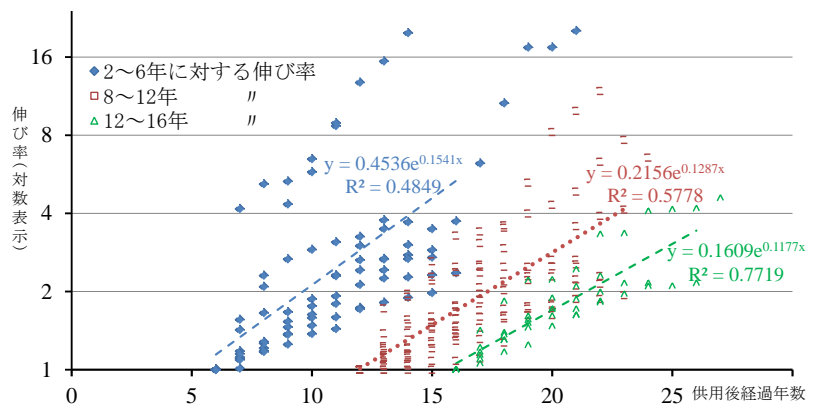


Fig.1 整備補修費累計の伸び率の分布と近似値

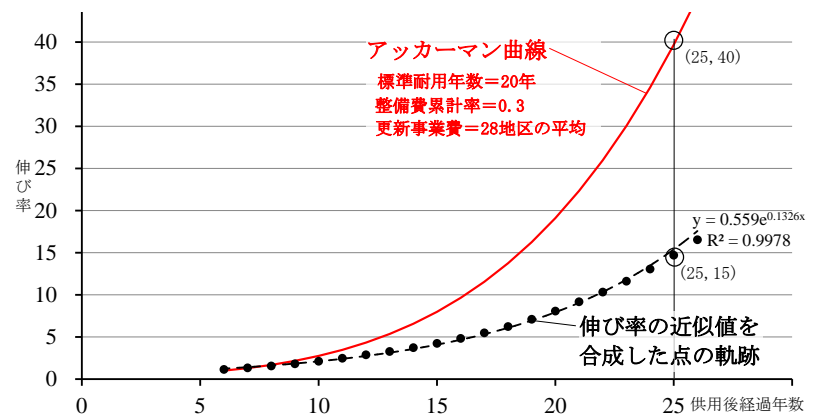


Fig.2 伸び率の特性 (アッカーマン曲線との比較)

3.2 アッカーマン曲線との対比 アッカーマン曲線は経過年数 x と整備補修費の累計 $R(x)$ との関係について、整備費累計率 f 、更新事業費 P 、標準耐用年数 X により $R(x) = f \cdot P \cdot (x/X)^{1+1/f}$ の数式で示したものである。ここで整備費累計率に文献³⁾で良好に管理されている機場の実績値とされる 0.3 を適用し、これと **Fig.1** の伸び率の近似値を合成した点の軌跡とを比較した図を **Fig.2** に示す。近似値の合成にあたっては、データ数の多い区分を優先し、7~12 年までは 2~6 年の近似値を、13~21 年までは 8~12 年の近似値を、22~26 年までは 12~16 年の近似値をそれぞれ採用した。伸び率は供用後 25 年時点で、アッカーマン曲線の伸び率 (約 40) に比べ本報告で求めた伸び率の近似値 (約 15) は約 37% となっている。これは前者を適切な整備補修費の水準とみなした場合、実際の支出はその 4 割弱に留まることを示している。

4. まとめ

本報告で分析に用いたデータは、サンプル数が少なく、また、各ポンプの内訳等が不明であった。今後は、気象条件や運転環境等の異なる地区や機場に対し、本報告で抽出した経年的な特性を適用し、予測精度の検証を試みたいと考えている。

謝辞：整備補修費のデータの収集等には、関東農政局利根川水系土地改良調査管理事務所から多大なる協力をいただいた。記して深甚なる謝意を表します。

引用・参考文献

- 1) 農林水産省農村振興局(2013):農業生産基盤の整備状況, http://www.maff.go.jp/j/council/seisaku/nousin/bukai/h24_4/pdf/ref-data4.pdf
- 2) 室本隆司(2011)：農業水利施設ストックの老朽化の現状と将来動向について, JAGREE82, 2011-11, 30-33
- 3) 國廣安彦(1988):水利施設雨管理の理論と実務—適正な維持管理を求めて—, 地球社, 90-97