

排水機場における新たな改修計画の検討手法

プラント事業部 機械・情報通信技術部 大澤陽介 他

○キーワード

排水機場、ポンプ、維持管理、機能増強、内水氾濫解析、費用対効果

○概要

国土交通省、農林水産省及び地方自治体が管理する排水機場は、建設後、30年以上経過している機場も少なくないため、老朽化対策を施すべき排水機場が増加傾向にある。従来排水機場改修工事は、機器の耐用年数を目安にして、機器更新が行われてきた。しかしながら、老朽化施設が多数となった現在、耐用年数を目安に更新・修繕を行うと施工費が膨大になり、近年の緊縮財政下では改修工事計画の立案が難渋な状況にある。一方で、集中豪雨は、近年、全国的に頻度・降雨量ともに増加傾向にあり、内水氾濫の危険性は建設当初の想定より高まっている。

このような背景のもと、近年の洪水をモデルとした内水氾濫解析を行い、排水機場が機能することによる、被害軽減額(=総便益(B))を求め、改修に要する費用(C)との比である費用対効果(B/C)が発現可能な範囲で、改修計画を立案する新たな手法を検討した。従来の検討では、事業効果を含めた検討事例は少なかったが、費用対効果の算出から事業の有効性を評価しつつ、無駄のない改修範囲を計画した。

○技術ポイント

① 機能増強(排水量増量)の検討

機械的な側面から求められる排水量と水理的な側面から求められる排水量を検討した結果、増量(約16%増)により、床上浸水被害が発生しないことを確認し、施設の増強量の妥当性を確認した。

② 無水化技術等の採用によるコスト縮減

機場の無水化により、約1%のコスト縮減をした。また、設備の簡素化(機器点数の削減)によって、機場全体の故障率が低下し設備の信頼性向上効果が期待できる。

③ 総コスト(C)の算出

総コストは、機場建設費、設備改修費、改善後50年間(西暦2015年~2063年)の設備維持管理費を現在価値化し合計した。

④ 総便益(B)の算出

総便益は、その排水機能喪失状態(排水量:0.0m³/s)の想定被害軽減期待額を基準とし、排水機能を有し増量した状態(排水量:5.8m³/s)での想定被害軽減期待額との差額とした。

⑤ 費用対効果(B/C)

想定した洪水に対して、床上浸水を発生させないことを目標とした排水量増強等を図り、仮決定した改修範囲で費用対効果が3.30となり、費用対効果が認められた。なお、従来の経年による更新・修繕の検討方法では、改修コスト(C)が増し、総便益(B)が低くなるため、費用対効果(B/C)が低くなる。

○図・表・写真等

・機能増強(排水量増量)

排水量の増量(約16%増)により、床上浸水被害が発生しないことを内水氾濫解析により確認し、施設の増強量の妥当性を確認した。浸水の予想被害状況を右に示す。



施設改修前：排水量 5.0m³/s



施設改修後：5.8m³/s(16%)

凡例(内水氾濫水位)

0.5m 未満の区域	1.0 ~ 2.0m 未満の区域
0.5 ~ 1.0m 未満の区域	2.0 ~ 5.0m 未満の区域
	5.0m 以上の区域