

IMPROVING PREDICTION QUALITY WITH XGBOOST MODEL FOR BENDING CAPACITY OF X65 DEFECTED PIPE

Van-Minh-Thanh Le¹, Van-Tuan Vu¹, Tien-Dung Nguyen¹,
Van-Long Do¹, Hieu Chi Phan^{2,*}

¹Class 53rd of Civil and Industry Construction Engineering, Le Quy Don Technical University

²Civil Engineering Department, Institute of Techniques for Special Engineering, Le Quy Don Technical University

Abstract

There is a desire of a quality model predicting bending capacity of the defected pipe for pipeline integrity assessment. While the analytical model faces with the difficulty in modeling the local defect and corresponding local stress, the Finite Element method is a valuable alternative. A common approach for predicting interested variable is to scrape the result data and develop a data-driven model such as the classical linear regression, CART or XGBoost. Along with generating numerical database with FEM, this study illustrates the advance of XGBoost model compared with its counterparts in predicting the moment capacity of the defected X65 pipe.

Keywords: Burst pressure; defected pipe; finite element method; machine learning; XGBoost.

NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG DỰ BÁO KHẢ NĂNG CHỊU UỐN CỦA ỐNG CÓ KHUYẾT TẬT TỪ VẬT LIỆU THÉP X65 VỚI MÔ HÌNH XGBOOST

Lê Văn Minh Thành, Vũ Văn Tuấn, Nguyễn Tiến Dũng,
Đỗ Văn Long, Phan Chí Hiếu

Tóm tắt: Đạt được một mô hình dự báo khả năng chịu uốn của một ống có khuyết tật luôn là một yêu cầu cấp thiết đối với việc đánh giá tính toàn vẹn của ống. Trong khi các mô hình giải tích gặp phải khó khăn đối với việc mô hình các khuyết tật cục bộ và các ứng suất cục bộ tương ứng, phương pháp phần tử hữu hạn là một thay thế có giá trị. Một phương pháp phổ biến để dự báo các biến đầu ra là tận dụng các kết quả của phương pháp phần tử hữu hạn và phát triển một mô hình dựa trên dữ liệu như mô hình hồi quy tuyến tính cổ điển, CART hay XGBoost. Cùng với việc tạo ra bộ số liệu từ phương pháp phần tử hữu hạn, bài báo này minh họa tính ưu việt của mô hình XGBoost khi so sánh với các mô hình khác khi phát triển mô hình giúp dự báo khả năng chịu mô men của ống có khuyết tật làm từ vật liệu X65.

Từ khóa: Áp lực thổi nổ; ống có khuyết tật; phần tử hữu hạn; học máy; XGBoost.

Received: 07/04/2021; Revised: 15/09/2021; Accepted for publication: 28/12/2021



* Email: phanchihieu@lqdtu.edu.vn