

Abstract

Degradation and obsolescence of structures shows limitations to preemptive forecasting and corresponding response because of various uncertainties. In order to overcome this challenge, this study proposes a methodology for combining Structural Health Monitoring (SHM) data obtained during operation, which is one of the deep learning algorithms, and deterioration progress models based on mechanistic knowledge by using Recurrent Neural Network (RNN). Recurrent neural network is one kind of deep learning methodology used to learn the input data accepted in time order, and it is currently actively applied the areas of language awareness and modelling. Accurate prediction and evaluation of the aging of the structure can be possible by recursively updating the monitoring data through the recurrent neural network. Accurate prediction and evaluation of a structure's obsolescence can be achieved by updating it recursively with monitoring data via a recurrent neural network. It can be confirmed by comparing with the results of the existing aging prediction model and additionally the accuracy of the recurrent neural network model is determined by checking the results regarding to the number of base training data sets. It also verifies its performance and enables better forecasting by proposing new algorithms that can be applied to the obsolescence of structures as well as applying existing recurrent neural network.

국 문 초 록

구조물의 열화 및 노후화는 다양한 불확실성 요인으로 인하여 선제적 예측이나 그에 따른 대응에 한계를 보인다. 이를 극복하기 위해 본 연구에서는 딥러닝 알고리즘의 하나인 순환신경망 (Recurrent Neural Network, RNN)을 활용하여 운용 중 얻어지는 구조물의 건전성 모니터링 (Structural Health Monitoring, SHM) 데이터와 역학 지식에 기반한 열화 진행 모델을 결합하는 방법론을 제시하고자 한다. 순환신경망은 시간 순서로 받아들인 입력데이터를 학습할 때 사용하는 딥러닝 방법론으로서 현재는 언어 인식 및 모델링 분야에 활발히 적용되고 있다. 순환신경망을 통하여 모니터링 데이터를 통해 재귀적으로 업데이트함으로써 구조물의 노후화에 대한 정확한 예측과 평가가 가능할 수 있다. 이는 기존 노후화 예측모델의 결과와 비교함을 통해서 그 성능을 확인할 수 있고, 또한 base training data set의 수에 따른 결과를 확인함으로써 순환신경망 모델의 정확도를 결정한다. 또한, 기존 순환신경망을 적용하는 것뿐 아니라, 구조물의 노후화에 적용할 수 있는 새로운 알고리즘을 제시함으로써 그 성능을 검증하고 더 나은 예측을 가능케 한다.

주요어 : 순환신경망, 머신러닝, 구조물 열화 및 노후화, 의사결정

학 번 : 2016-21276