

# LSTMを用いた建物応答予測に関する基礎的研究

## Basic Research on Prediction of Building Response Using LSTM

数田 智裕

Tomohiro Yabuta

吉田 文久

Fumihisa Yoshida

西 拓馬

Takuma Nishi

住宅

Housing

建築

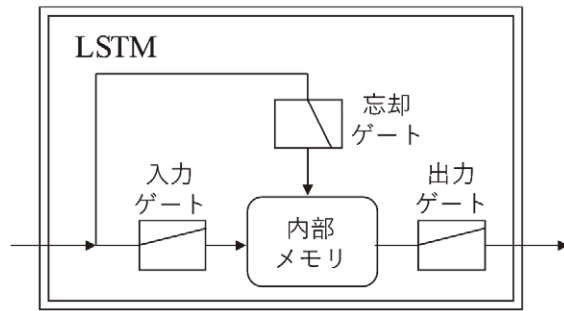
Building

環境・エネルギー

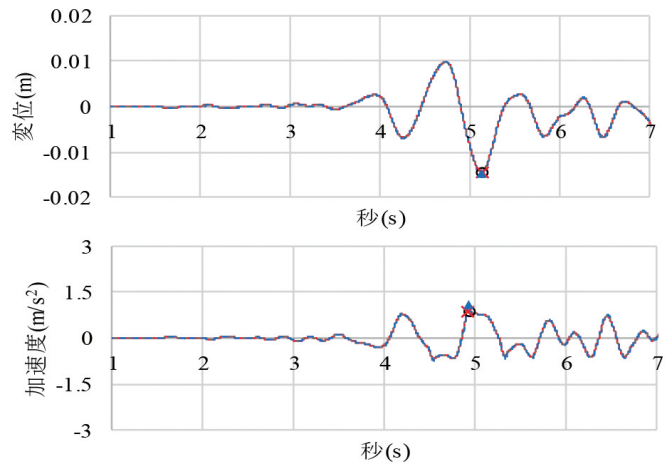
Environment & Energy

情報

Information



LSTMの概念図



代表的な予測結果(上:変位,下:加速度)

### 概要

近年、機械学習を用いた研究・開発が盛んに行われており、建築分野においても歩行振動の最適制御に機械学習を用いた事例などがある。また、フィードフォワード制御や時定数による遅れを考慮した粘性ダンパーの制御など、建物応答を正確に予測することで解決できる課題は多いが、機械学習を用いて建物応答そのものを予測した事例は見られない。

一方で機械学習を行う際には学習元となるデータが必要であるが、例えば地動加速度を予測する場合に、既知の地動加速度を学習させたモデルで未知の地動加速度を予測できるかは不明であり、学習データによって精度にばらつきが出る恐れもある。また、大規模な地震は記録されている数も多くはない。

筆者らは以上の課題解決の一案として、正弦波に着目した。本報では、機械学習の中でも時系列予測が可能なLSTMを用いて正弦波または特定の地震波を学習させ、それぞれの学習済みモデルを用いて正弦波、地震時の地動加速度および地震時の建物応答を対象とした予測を行い、正弦波を学習させたモデルで精度よく各応答を予測できることを確認した。

### Abstract

Recently, research and development using machine learning is being actively conducted. In the construction field, there are cases where machine learning is used for optimal control of walking vibration. There are many problems that can be solved by accurately predicting building response, such as feedforward control and control of viscous dampers taking into account delay due to the time constant. However, there is no case of predicting the building response itself using machine learning.

On the other hand, when performing machine learning, data that serves as a learning source is required, but for example, when predicting ground acceleration, it is unclear whether a model trained on known ground acceleration can predict unknown ground acceleration, and there is a risk that accuracy may vary depending on the learning data. Also, not many large-scale earthquakes have been recorded.

We focused on sine-waves as a solution to the above problems. In this report, we train sine-waves or specific seismic waves using LSTM, which is capable of time-series prediction even in machine learning, make predictions for sine-waves, ground acceleration during earthquakes, and building response during an earthquake using each trained model, and report the results.

### 関連するSDGs



### Related SDGs

