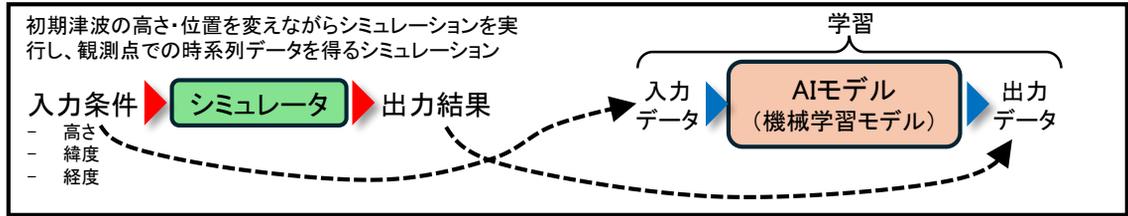


Multi-Sigma[®]を用いた波形データの解析

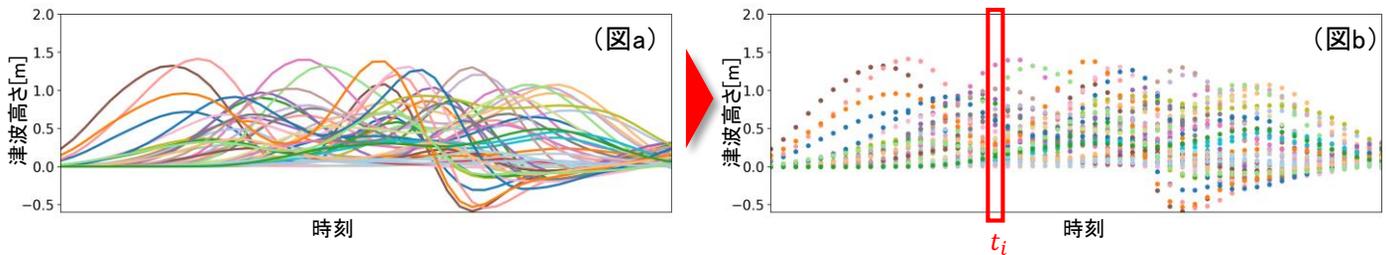
株式会社エイゾスのAI解析プラットフォームMulti-Sigma[®]を用いて、津波シミュレータのサロゲートモデルを構築し、波形データの予測を行った事例をご紹介します。

1. Multi-Sigma[®]によるサロゲートモデルの構築

Multi-Sigma[®]を用いて波形データのサロゲートモデルを構築するためには工夫が必要です。第一歩として、サロゲートモデル構築のためには、事前にシミュレーションを複数回実行し、その入力データと出力データをAIに学習させます。

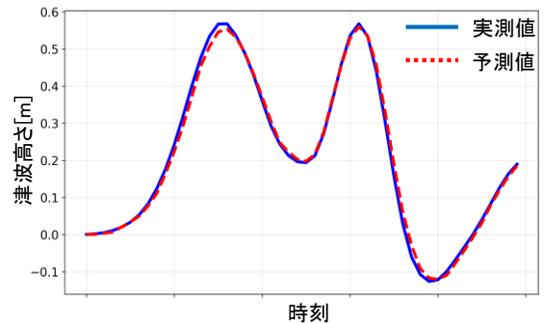


AIモデルを学習させるアプローチの1つは、時系列予測を多出力回帰問題に変換することです(図a→図b)。逐次予測ではなく、各時刻 t_i のそれぞれの津波の値を、AIモデルの出力データとして学習させるアプローチです。



2. Multi-Sigma[®]による波形データの予測

このようにしてMulti-Sigma[®]で波形データを学習させたAIモデルを用い、学習データに含まれない津波高さおよび発生位置(緯度・経度)に対して、ある観測点における水位の時系列を予測しました(右図)。観測値(青実線)と比較したところ、当該モデルの予測波形(赤点線)は全体形状や主要ピークの時刻・振幅を良好に再現し、高い適合性を示しました。



3. 波形データ解析のさらなる工夫

Multi-Sigma[®]ではAIモデルの出力変数を100種類まで取り扱うことができます。そのため、上記の図bで離散化した点は100点までの取り扱いが可能です。しかしながら、観測時間Tが長くなるほど、取り扱える上限である100点という制約を考えると刻み幅 ΔT が大きくならざるを得ません。また、上記の事例では津波高さや位置(緯度・経度)をある程度限定的な範囲で実行しましたが、さらにパラメータ値が広範にばらつく場合やパラメータ数が増える場合は予測が困難になります。その場合は、波形データを基底関数展開してその係数をAIモデルで予測させるというアプローチもあります。詳しくは弊社にお問い合わせいただければと思います。

例：フーリエ級数展開で
波形データを表現する場合
$$f(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} [a_n \cos(nt) + b_n \sin(nt)] \quad a_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(t) \cos(nt) dt, \quad b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(t) \sin(nt) dt$$

(注)津波データに関しては、実際のデータを模した人工データを用いています。

株式会社エイゾスは、Multi-Sigma[®]、AIコンサルティング、条件出し支援、受託研究開発などのAIサービスを提供しています。

Multi-Sigma[®]は、研究開発向けのクラウドAIソフトウェアで、実験の手間を大幅に削減し、最小限の実験データセットで研究者の実際の問題に対する革新的な解決策を見出す支援を可能とします。

〒305-0031 茨城県つくば市吾妻1-5-7
<https://aizoth.com/service/multi-sigma/>
 info@aizoth.com

