

VIPIR 型イオノゾンデおよび機械学習を用いたパラメータ自動抽出手法の高度化#西岡 未知¹⁾, 埜 千尋¹⁾, 津川 卓也¹⁾⁽¹⁾ 情報通信研究機構**Development and Evaluation of AI Models for Automatic Scaling of Ionospheric Parameters and letters from VIPIR Ionosonde Data**#Michi NISHIOKA¹⁾, Chihiro TAO¹⁾, Takuya TSUGAWA¹⁾⁽¹⁾National Institute of Information and Communications Technology

The National Institute of Information and Communications Technology (NICT) has been conducting ionospheric observations using ionosondes in Japan for over 70 years. Currently, regular observations are carried out every five minutes at four sites: Wakkanai/Sarobetsu (WK546), Kokubunji (TO536), Yamagawa (YG431), and Okinawa/Ōgimi (OK426). The ionograms obtained are automatically scaled and parameters such as foF2 and foEs are published via the NICT website.

In 2016 – 2017, NICT upgraded its ionosonde systems to VIPIR, which allows to separate ordinary and extraordinary modes ionograms. This capability enabled to improve the original automatic scaling methods using AI models. Initially, instance segmentation models were used to detect the echo regions of the E and F layers as rectangular areas. However, this approach could not distinguish between the F1 and F2 layers, resulting in limited accuracy for parameters such as foF1. To address this, a semantic segmentation model was introduced to detect the echoes themselves, leading to improved parameter estimation accuracy. Furthermore, a new model was developed to automatically assign qualifying and descriptive letters, which had previously only been added during manual scaling. This presentation evaluates the performance of these AI-based automatic scaling methods.

国立研究開発法人情報通信研究機構 (NICT) は 70 年以上にわたって日本でイオノゾンデによる電離層観測を行ってきた。現在は、稚内/サロベツ (WK546)、国分寺 (TO536)、山川 (YG431)、沖縄/大宜味 (OK426) の 4 つの観測点で 5 分おきの定常観測を行っている。取得されたイオノグラムからは、foF2 や foEs 等のパラメータが自動抽出され、Web サイト (<https://wdc.nict.go.jp/Ionosphere/index.html>) を通じて公開されている。

NICT におけるイオノゾンデ装置は、2016-2017 年に正常波と異常波が分離可能な VIPIR 型イオノゾンデに更新された。VIPIR 型イオノゾンデを用いると、正常波のイオノグラムと異常波のイオノグラムが独立して取得可能なため、我々は、AI モデルを活用することによりパラメータの自動抽出手法の向上に成功した。本方法では、イオノグラムより E 領域と F 領域のエコー領域をそれぞれ矩形で検出するインスタンス・セグメンテーションモデルを用いていた。一方で、該当方法では F1 層と F2 層の違いを区別することができず、foF1 等一部のパラメータの精度には改善の余地があった。そこで、エコーそのものを検出するセマンティック・セグメンテーションモデルを用いてパラメータ抽出の精度の向上を図った。さらに、これまでは自動読み取りには付与されていなかった説明記号および限定記号を付与するモデルも開発した。本発表では、これらの自動パラメータ抽出モデルについてその評価を行う。