

# CNNを用いたUMa環境での電波伝搬推定への側面画像の活用

久野 伸晃<sup>†</sup> 猪又 稔<sup>†</sup> 佐々木元晴<sup>†</sup> 山田 渉<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 日本電信電話株式会社 アクセスサービスシステム研究所 〒239-0847 神奈川県横須賀市光の丘 1-1

E-mail: †nobuaki.kuno.dt@hco.ntt.co.jp

**あらまし** 近年、画像処理や音声認識など様々な分野において、広く利用されているディープニューラルネットワーク (Deep Neural Network: DNN) 技術を用いた、都市部マクロセル (Urban Macrocell: UMa) 環境における伝搬損失推定技術について述べる。DNN として畳み込みニューラルネットワーク (Convolutional Neural Network: CNN) を用いた推定モデルがいくつか提案されており、その多くは送信局 (Tx) や受信局 (Rx) 周辺の建物高情報を入力画像としている。これに対し、UMa 環境では送受信間の距離が離れると、間の建物における屋根越え伝搬が支配的になることに着目し、それらの建物を CNN に取り込むために、Tx-Rx 直線上の建物を側面画像として新たに定義する。そして、周辺の伝搬と屋根越え伝搬のどちらも考慮するために、従来モデルに用いられている俯瞰画像および新たな側面画像の両方を用いたモデルを提案する。さらに、測定データを用いた検証により、既存モデルの RMS 誤差が約 9dB なのに対し、提案モデルにより 6dB 以下の推定結果が得られ、提案モデルの効果を示した。

**キーワード** ディープラーニング, 伝搬損失推定, 機械学習

## Side-View Image for Path Loss Prediction Using CNN in an UMa Environment

Nobuaki KUNO<sup>†</sup>, Minoru INOMATA<sup>†</sup>, Motoharu SASAKI<sup>†</sup>, and Wataru YAMADA<sup>†</sup>

<sup>†</sup> NTT Access Service Systems Laboratories, NTT Corporation.

1-1 Hikari-no-oka, Yokosuka-shi, Kanagawa, 239-0847 Japan

E-mail: †nobuaki.kuno.dt@hco.ntt.co.jp

**Abstract** Recently, deep neural network (DNN) have been utilized in various fields as image recognition, speech recognition, and more. In this work, we describe DNN based path loss prediction in an urban macrocell (UMa) environment. Some models using convolutional neural network (CNN) as the DNN for path loss prediction have been proposed. Most of these models input the building information around the transmitter (Tx) and the receiver (Rx) to the CNN as the image seen from above. However, in the UMa non-line-of-sight (NLoS) environment, propagation over rooftops between Tx and Rx becomes dominant. Therefore, in order to consider the over-rooftop propagation, we define the side-view image on the straight line as new input image to the CNN. We then propose a new prediction model using not only side-view image but also top-view image used for input to the conventional model, and verify the model using measurement data. The estimation result showed that the RMS error of the proposed model was less than 6 dB, while the conventional model was about 9 dB.

**Key words** Deep Learning, Path Loss Prediction, Machine Learning