

2022年5月23日

報道機関 各位

ー 乳がんの診断に役立つ新たな手法の提案 ー

ディープニューラルネットワークと欠測データの代入法の組み合わせ

毎年、世界中で乳がんによって多くの女性の命が失われており、日本でも毎年、約9万人以上の乳がん罹患者がおり、乳がんによって約1万5千人の命が失われています。一方で、乳がんは早期に発見ができれば「治るがん」ともいわれているため、乳がん検診は重要です。

ところが、一般的にマンモグラフィーで使用している自動検査では観測されない欠測データを考慮できないことから、診断結果の信頼性が損なわれることが課題です。

これらの課題を解決するため、情報データ科学部のムトゥ スバシュ カビタ助教と高橋 将宜 准教授は、インド・ガンジーグラム農村大学の Kanimozhi 研究員と Shanmugavadivu 教授との国際共同研究で、乳がんを自動で診断できる新たな手法を提案し、本研究で得られた成果が学術誌「International Journal of Imaging Systems and Technology (John Wiley & Sons, Inc.)」に掲載されました。

本研究で提案された手法を使用することにより、欠測データを考慮することができるようになり、乳がん自動検査の信頼性が改善され、その結果、乳がんの早期発見につながり、乳がんで失われる命を減らすことに貢献できることが期待されます。

■本研究のポイント

- Mdl-MFCN (missing data imputation with MFCN¹) という新たな手法を提案した。今回提案した Mdl-MFCN は欠測データの処理手法である代入法² (imputation) との組み合わせで、既存の機械学習手法よりも優れた性能を発揮する。
- 提案した手法による乳がん検査のための多層完全連結ディープニューラルネットワークモデルのワークフローは図1のとおりである。
- 提案した多層完全連結ディープニューラルネットワークの模式図は図2のとおりで、この図では、乳がんの特徴を分類するために入力層 (入力ニューロン)、隠れ層、出力層 (シグモイド) が含まれている。入力単位はネットワークに入力する生データである。隠れ層の関数は入力層と出力層の間で、入力データの活動を決定する。

¹ MFCN とは、multilayer fully connected deep network (多層完全連結ディープニューラルネットワーク) を意味している。ディープニューラルネットワークとは、ディープラーニング (深層学習) の一種であり、階層構造をもつ機械学習の手法である。また、機械学習とは、コンピュータがデータから自動で学習を進める人工知能の一種である。MFCN については、Kavitha et al. (2020) “Deep learning enables automated localization of the metastatic lymph node for thyroid cancer on 131I post-ablation whole-body planar scans,” *Scientific Reports*, 10 (7738) も参照されたい。
<https://doi.org/10.1038/s41598-020-64455-w>

² 代入法 (imputation) とは、欠測値を何らかの値で置き換えて、欠測の穴を埋めた上でデータを疑似的に完全な状態とする手法である。補完法と訳されることもある。詳しくは、高橋将宜・渡辺美智子 (2017) 『欠測データ処理：Rによる単一代入法と多重代入法』(共立出版) も参照されたい。
<https://www.kyoritsu-pub.co.jp/bookdetail/9784320112568>

図1：乳がん検査のための多層完全連結ディープニューラルネットワークモデルのワークフロー
 注：MM データセットとは、提案した手法を検証するために使用したデータセットの名称で、カリフォルニア大学アーバイン校の機械学習リポジトリから入手した Mammographic Mass Data Set である。INbreast データセットとは、提案した手法の信頼性を検証するために使用したデータセットの名称で、Moreira et al. (2012)で提供されているマンモグラフィーのデジタルイメージデータセットである。

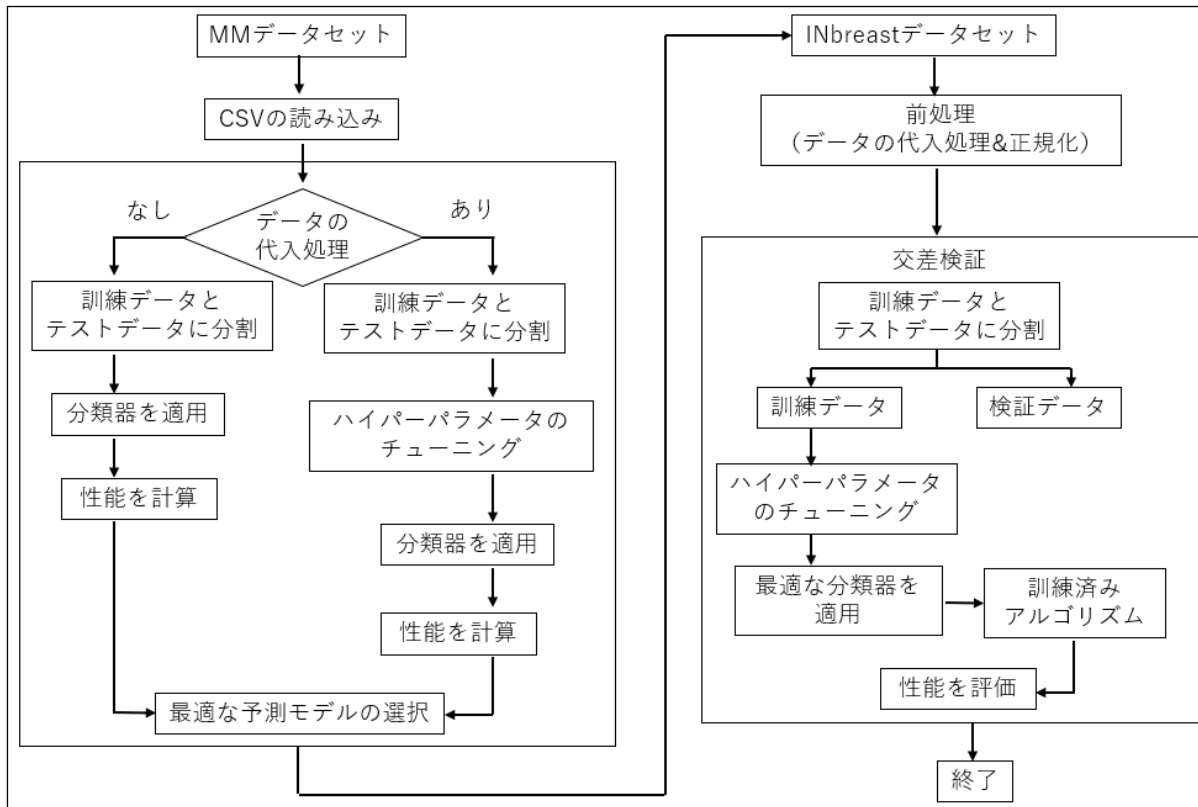
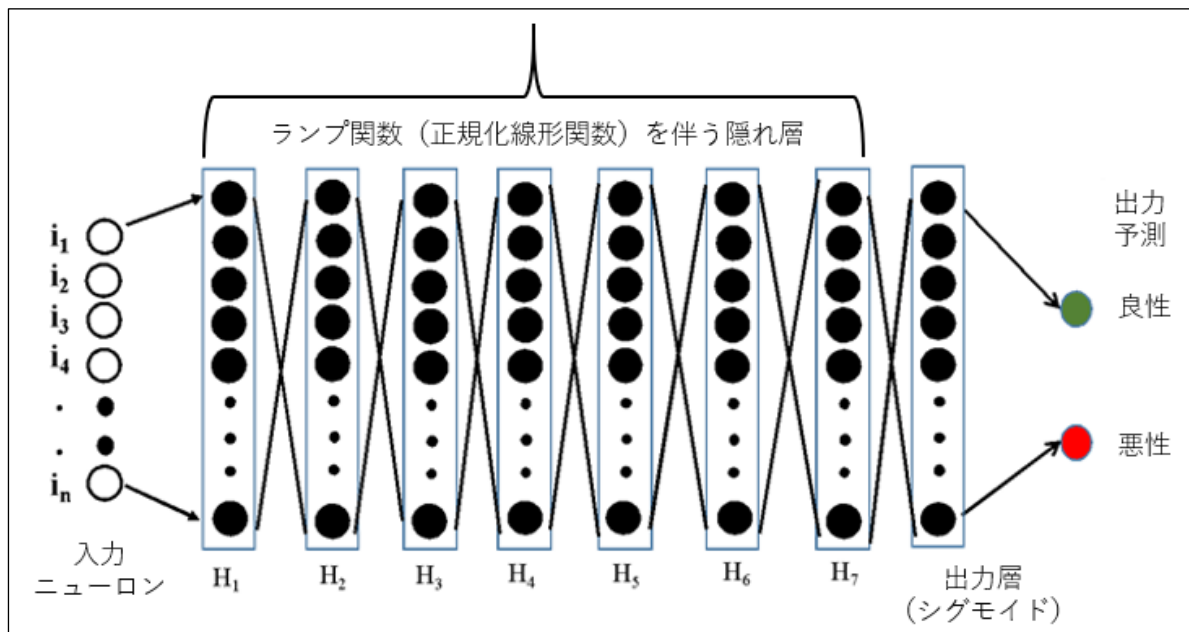


図2：多層完全連結ディープニューラルネットワークの構造



【本リリースに関するお問い合わせ先】

長崎大学情報データ科学部 高橋 将宜 准教授

TEL:095-800-4199 E-mail:m-takahashi@nagasaki-u.ac.jp

https://www.idsci.nagasaki-u.ac.jp/research_ac/facultylist/staff19/

※お問い合わせは、可能な限りメールにて問い合わせいただきますようお願いします。

■参考：論文情報

○論文タイトル：

Data imputation in deep neural network to enhance breast cancer detection

○掲載誌：

International Journal of Imaging Systems and Technology (John Wiley & Sons, Inc.)

○論文閲覧用 URL:

<https://onlinelibrary.wiley.com/share/author/VWMRUUNDUKFVJRQAXIBR?target=10.1002/ima.22743>

○DOI（書誌情報）：

<https://doi.org/10.1002/ima.22743>

○著者：

Kanimozhi Ganesan：ガンジーグラム農村大学（Gandhigram Rural Institute）研究員

Shanmugavadivu Pichai：ガンジーグラム農村大学（Gandhigram Rural Institute）教授

ムトゥ スバシュ カビタ（Muthu Subash Kavitha）：長崎大学情報データ科学部 助教

高橋 将宜（Masayoshi Takahashi）：長崎大学情報データ科学部 准教授