

# 要旨

## ニューラルネットワークを用いた医療画像診断 システムの開発に関する研究

久保和也

現在、膀胱移行上皮癌は、経尿道的膀胱腫瘍切除術により膀胱温存が可能であり5年後の生存率が90%以上と良好である。しかし、膀胱癌の膀胱内再発は、術後5年で約60%と高確率である。その原因のひとつに、内視鏡で診断する際に見落とされる小さな腫瘍の存在があり、問題となっている。また、医師の診断にも個人差があり、腫瘍の有無の判定は医師の経験により判断される。そのため、判断基準が不均一であることも問題としてあげられる。そこで本研究では、小さな腫瘍の見落としを防ぎ、診断補助を目的としたシステムとして、柔軟性があり汎化能力に優れているニューラルネットワーク(NN)を用いた医療画像診断システムの構築を目的として、研究開発を行ってきた。膀胱移行上皮癌は、血管の豊富な腫瘍であり、腫瘍および腫瘍随伴膀胱粘膜における新生血管の走行および分布が特徴である。また、5-アミノレブリン酸を用いることで、青色励起光下において腫瘍を赤く特徴づけることが可能である。提案システムは、5-ALAを用いて青色励起光により腫瘍を特徴付け、NNにより画像から腫瘍を識別し、診断を行うことが可能であると考えられる。

本論文では、まず、医療画像診断システムの特徴および構成について述べる。次に、これまでの医療画像診断システムのNN入力値の入力値調整方法の問題点を挙げる。入力値調整方法の改良を行い、有効性を検証するため診断性能検証実験を実施する。実験の結果、腫瘍部位は72.73%、正常部位は78.28%の診断率を得た。従来の方法より、腫

瘍部位で 56.38% ,正常部位で 20.10%の診断率の向上がみられたことから新規入力値調整方法の有効性が確認された .さらに ,現在使用している画像についての問題点を挙げる .前処理手法の導入に関する検討を行い ,診断能力の向上のため前処理手法導入後の診断能力検証実験を実施し ,前処理手法導入の有効性を検証する .実験の結果 ,提案手法での学習は収束したが ,従来方法での学習は収束しなかった .また ,提案手法での平均識別率が 83.33%を示したことから前処理手法の有効性が確認された .最後に入力値調整方法および前処理手法を用いての評価用診断画像に対する汎化能力の検証を実施する .

**キーワード** ニューラルネットワーク , 2次元高速フーリエ変換 , 医療画像診断 ,  
臨床情報

# **Abstract**

## **Research on Development of Medical Image Diagnosis System Using Neural Network**

Kazuya Kubo

Up to now, the transitional cell carcinoma of bladder is a good prognosis to survival rate also with 90% about five years, when transurethral resection of the bladder tumor can keep by the bladder. However, the relapse of the bladder carcinoma is high probabilities about 60% after the operation with five years. One of the reason, it is difficult for doctor to check a hidden carcinoma using endoscope. The bladder carcinoma is frequently repeated. It is one of the serious issues. Therefore, a support system is expected to prevent the oversight of a small tumor by a doctor. In this research, we have proposed an image diagnosis system using neural networks. The system can assist to oversight of a small tumor. The transitional cell carcinoma of bladder is tumor with a lot of blood vessel in the tumor and the mucous membrane to accompaniment of tumor. The system recognizes to possible the characteristics and diagnose.

In this paper, the constructions of the system are discussed. Next, the problem of the system is enumerated of normalization process. It is introduced that we conducted the verification experiment of the diagnostic capability on the system after normalization process. As a result, the diagnosis rate has been improved more than original method of 56.38% in the affected part and 20.10% in the normal part. The effectiveness of the normalization process is confirmed. Moreover, the problem of the system is enumerated of preprocessing method. We conducted the verification experiment of the diagnostic capability on the system after

preprocessing method. As a result, though learning is completed of proposal method, but learning is not completed of original method. The effectiveness of the processing method is confirmed. Finally, we conducted the verification experiment of the generalization capability on the system after preprocessing method is introduced. As a result, the generalization capability is not obtained in this situation.

Key word : Neural Networks, Two-Dimensional First Fourier Transform,  
Medical Image Diagnosis, Clinical Information