

Calculating the target exposure index using a deep convolutional neural network and a rule base

高木, 剛司

<https://hdl.handle.net/2324/4110441>

出版情報 : Kyushu University, 2020, 博士 (保健学), 課程博士

バージョン :

権利関係 : (C) 2020 Associazione Italiana di Fisica Medica. Published by Elsevier Ltd. All rights reserved.

氏名	高木 剛司			
論文名	Calculating the target exposure index using a deep convolutional neural network and a rule base (Deep convolutional neural network と rule base を用いた EI_T の算出)			
論文調査委員	主査	九州大学	教授	有村 秀孝
	副査	九州大学	教授	佐々木雅之
	副査	九州大学	教授	杜下 淳次

論文審査の結果の要旨

デジタルシステムが普及した現在においても設定した Target Exposure Index (EI_T) に近くように患者の体厚ごとに撮影条件を調整することは未だに必要であり、この調整するスキルは撮影者に依存をしている。近年、可搬型フラットパネル検出器 (X線画像撮影装置) が一般的となり、ストレッチャーや車椅子上で撮影する機会が増えている。そのため自動露光装置を使用しないマニュアル撮影が多くなってきた。一方、撮影条件設定の自動化などが原因で撮影技術が低下しており、撮影条件を適切に調整されておらず、適正でない検出器到達線量となっている可能性がある。

本論文では、検出器到達線量の適正化するために、人工知能技術の一つである深層畳み込みニューラルネットワークを用いて、臨床画像から最適な Target Exposure Index を求める方法を提案することである。そして、決定した Target Exposure Index になる撮影条件を算出することで検出器到達線量の適正化が可能か、およびその有用性を検証した。

提案手法の適正画像の識別結果は、人間の知覚特性と良く一致し、視覚評価を用いず適正画像を抽出可能であった。これにより今まで現実的ではなかったサーバーに保存されているすべての画像を適正画像と非適正画像に識別し、診断に必要な最小 Exposure Index および Target Exposure Index を決定することが可能であることが示された。また、提案手法に基づくソフトウェアを用いることで、診療放射線技師の撮影技術に依存せずに検出器到達線量の適正化が可能となることを示した。

したがって、提案手法は、増加傾向にある一般撮影デジタルシステムの撮影条件の適正化に寄与すると考える。その詳細な内容は当該分野の国際雑誌である *Physica Medica* の 2020 年 71 巻 108-114 頁に掲載された。予備審査会では、主査、副査等から医学物理学、放射線医学、放射線技術学などの観点から多角的な質問を行ったところ、いずれも的確な回答が得られた。調査委員の合議の結果、本論文は博士 (保健学) の学位に値すると認める。

主査 有村秀孝

副査 佐々木雅之 副査 杜下淳次