

4. AIを用いた検査・画像診断の ワークフローの標準化に向けて — IHE AIW-I および AIR について

塩川 康成 日本IHE協会

画像AI技術の進化とともに、医療分野においてもさまざまな領域でその応用が進みつつある。単に画像を撮影し参照していた医療機器も、医療者の思考を先回りするような情報提供もする新たな機器へと進化し、画像診断領域における医療者の負担軽減と、診断品質の向上につながり始めている。

第3世代AIの中心的な技術であるディープラーニングは、多層のニューラルネットワークモデルに対して、分析対象情報(画像分野においては画像情報)と正解情報を繰り返し与え、学習させることで、より精度の高い判断モデルを作り上げる。正解情報や分析結果の情報を表現するのが、“アノテーション”と呼ばれる情報因子である。今日、医療画像分野で一般に用いられているDICOM規格においては、メタデータ(非画像情報)領域が、まさにアノテーション情報としての機構を備えている¹⁾。

ただ、ディープラーニングはそもそも医療専用開発された技術ではない。アノテーション情報はJSON(JavaScript Object Notation)で扱うことが一般的で、バイナリデータであるDICOMを直接扱うのには適さない。そこで、DICOMでは、Supplement 219(JSON Representation of Structured Reports)(以下、Sup.219)にて、SR(structured report)情報とJSONを相互変換するための手順を標準化した²⁾。これにより、医療機器ベンダーは、自社アプリケーションに対して画像AI技術を搭載しやすくなった。

一方、実際の医療現場においては、医療機器とアプリケーションだけでなく、RISやPACS/VNA、レポートシステムなどと、情報の相互運用性(interoperability)を持ってワークフローを成り立たせている。この実装手順を整備するプロジェクトがIntegrating the Healthcare Enterprise(以下、IHE)であり、2020年には画像AI領域での2つの基本的なプロファイル(手順)を新たに提案した。それが、AI Workflow for Imaging(以下、AIW-I)とAI Result(以下、AIR)プロファイルである。

AIW-Iプロファイル

AIW-Iプロファイル³⁾は、画像AIモデルに対する画像分析の要求や分析の実施、そのステータス管理などのワークフローを構築する際に、必要となる機能要素やその間の通信手順を示している。プロファイルを構成するアクター(機能)とトランザクション(通信)の関係性を図に示した(図1)。

概要としては、Task Requestorが起点となりAI画像解析要求が発せられ、Task Managerがその要求事項に必要な作業をTask Performerに指示、制御し、ステータスを管理する。Task Performerは、分析対象の画像情報をImage Manager(一般的にはPACS/VNAの画像管理機能)より取り寄せ、そして、画像AIモデルに対してアノテーション情報とともに解析を依頼する。AIモデルより返ってきた結果情報は、Image

Managerに保管を依頼する。

このプロファイルのメインとなるTask Requestor, Task Manager, Task Performer間の通信はDICOM UPS-RSを用いており、画像AIモデルの分析機能がREST(Representational State Transfer)上のサービスとして提供されることを意識した形になっている[一方で、これまでのDIMSE(DICOM Message Service Element)での実装も許容はしている]。また、Task PerformerとImage Manager間での画像やSR情報のやりとりについては、WADO-RSなどのRESTによる方式と、DIMSEによる旧来の通信方式とが併記されている。これはREST通信を実装していないPACS/VNAでも実装できることを意識している。

Task Performerは画像AIモデルに対して情報の送受信を行うが、この手順は画像AIモデルのインターフェイス仕様に依存する。多くの場合、pixel形式で画像情報を、JSONでテキスト情報を、RESTにて通信することが想定され、ここでSup.219の手順が生かされることになる。

PACS/VNAに保管された画像AIモデルからの結果情報については、Procedure ReporterがImage Managerより入手し、Report Managerに対してその情報を提供している。この間の通信は、HL7 V2のOMIメッセージが用いられており、主にOBXセグメントを用いてアノテーション情報を共有している。