



右眼と左眼を見分けるAIが実臨床で運用されるまで—眼科医・升本浩紀が語る「医療AI応用までの道のり」(3)

2019年10月9日(水)

ツカザキ病院眼科で眼科医兼人工知能エンジニアのチーフとして働く升本浩紀氏が、自らのAI開発の経験をベースに、医療AIの現状について紹介する連載コラムです。

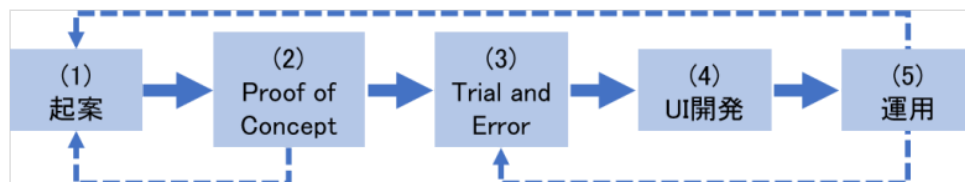
» [連載1回目から読む](#)

前回までは、AIによってできる事についての説明を行ってきました。今回は、実際にAIを構築していくためにはどのような道のりをたどる必要があるのかについて考えてみたいと思います。

AI構築のための5つのプロセス

AIを構築していく道のりは、

(1) 起案 (2) Proof of Concept(概念実証) (3) Trial and Error(試行錯誤) (4) UI開発 (5) 運用
の5つのフェーズに分かれると考えています。非常に重要なプロセスであるこれらについて、実際の例に基づいて説明していきます。



AI構築の道のり

医療過誤を防ぐAIの開発

日本は国民皆保険制度を維持することを目的として、多種多様な政策を進めてきました。そのうちのひとつとして、医療の集約化による効率化が挙げられます。医療の集約化は、運営効率や教育目

右眼と左眼を見分けるAIが実臨床で運用されるまで—眼科医・升本浩紀が語る「医療AI応用までの道のり」(3) | m3.com AIラボ

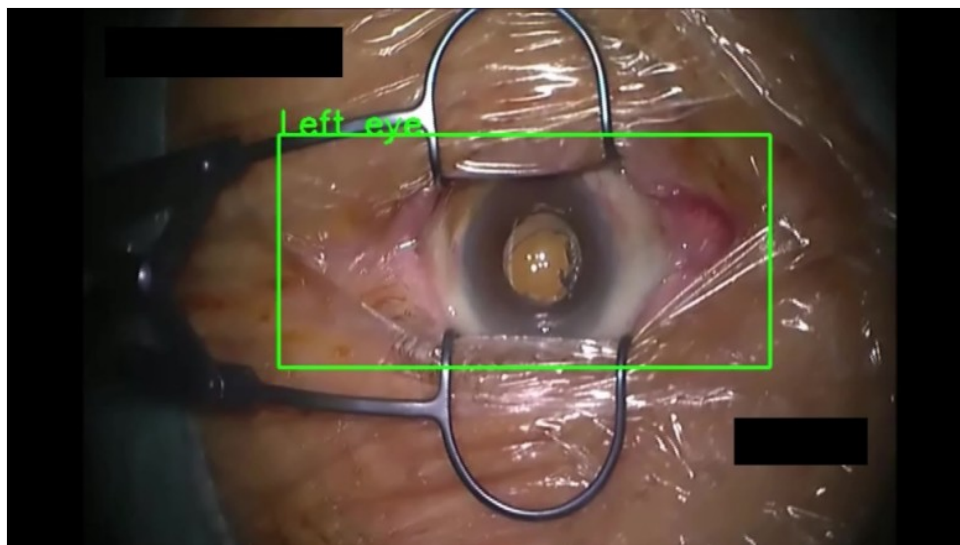
的の観点としては非常に有効ですが、1施設あたりの手術数は増えるため、医療過誤の確率も当然増えるという欠点があります。

そこで我々は、医療過誤を防ぐためのデバイスとして「Deep Safety」を開発しました。



手術室安全設計システム「Deep Safety」

その中の「左右眼チェッカー」という機能を例にとって、AI開発の道のりについて説明していきます。このシステムは顕微鏡の映像をもとに、映っている眼が左右のどちらの眼かを判定し、予定手術眼と異なる場合は、アラートを出すというアプリケーションです。



左右眼チェッカーの解析画像の一例

(1) 起案

まず、そもそもアイデアを思いつかなければ、開発は始まり得ません。皆、何かしらの業務を行っている以上、それに対する不満や危機感が必ずあるでしょう。その不満や危機感が、起案の元となるのではないのでしょうか？

(2) Proof of Concept (概念実証:PoC)

起案をしたとしても、起案内容が荒唐無稽の可能性もあります。そこで、実際に簡単なアルゴリズムを用い、ある程度限局されたデータに対してAIを構築することによって、問題設定が無謀でないかを検証する必要があります。

今回の例だと、私は画像識別用のNeural Networkである「Visual Geometry Group-16 (VGG-16)」で左右眼を識別できるかの検証を行ってみました。なぜVGG-16にしたかという、過去に眼底疾患診断を行うAIに関する論文を作成する際にアプリケーションを組んだことがあるためです。このように、極力手間をかけずに実証可能性を検証することが大事です。その結果、ある程度左眼と右眼が識別できることが分かったため、Trial and Errorのフェーズに移ろうという判断ができました。

ここでいう「問題設定が無謀」は、

① そもそも不可能

② 目標性能が高すぎる

の二つに分けられます。このPoCを行うことで、「①そもそも不可能」は考え直すことができます。僕は、人間が見ても「全く」わからないものをAIに行わせることはできない、そもそも不可能な課題だという考えを持っています。しかし、全てはやってみなければわからないので、簡単なPoCを行うことが多いです。

(3) Trial and Error

PoCを行った結果、何となくAIがそのタスクを実行できるかが分かりました。しかし、実際には様々な問題が存在します。

例えば、今回の左右眼チェッカーにおいては、「リアルタイム」に左右の眼の識別を行う必要があります。しかし、VGG-16は処理に時間のかかるNeural Networkであるため、リアルタイムで左右眼を識別することは到底できません。様々な種類のNetworkを試した結果、実行速度と性能の二つの側面を勘案して、InceptionV3というNetworkを選択しました。

また、Trial and Errorの大変さは、エンジニアリングサイドにだけあるわけではありません。左右眼判定の際、眼領域が四角く括られます。この物体検知用Neural Networkの作成に必要な数百枚の教師データを準備するため、視能訓練士さんに眼の領域を四角く囲ってもらいました。しかし、黒目だけを囲ってしまう例が多発し、全くうまくいきませんでした。そのため、Segmentation用のNeural Networkに切り替えました。その際に再度、数百枚のSegmentation用Neural Networkの教師データとして、眼の領域を塗ってもらいました。

このように、本当に製品化を目指した場合には、Trial and Errorがほぼ必ずといってよいほど発生し、そのたびごとにAIエンジニアだけでなく、アノテーターなどチーム全体に追加の作業が大量に発生することになります。また、このTrial and Errorを行っていくうちに、目標性能が無茶であった場合も分かってきます。その場合には、適宜目標性能を下げたり、問題が簡単になるように限局したりと調整していく必要があります。

(4) UI

「左右眼チェッカー」は、現時点では次のようにPCの画面上に表示されます。

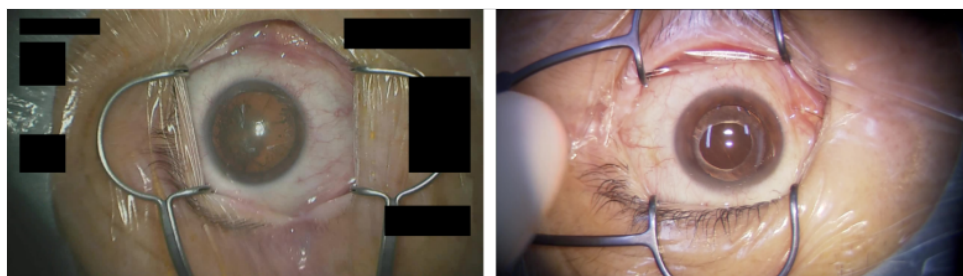


左右眼チェッカーのUI画面の一例

左右眼チェッカーを実際に使えるものにするためには、手術用データベースとの連携調整や、表示するための画面、さらには判定結果を分かりやすく表示するための方法など様々な要素が必要になります。多種多様な意見の人と議論しながら、最終的な商品の方針を決定していく必要があります。

(5) 運用

運用を行っていくうちに、各種の問題が出てきます。例えば、我々ツカザキ病院は三つの手術室を利用しているのですが、そのうちの一つは、全く部屋の明るさやニュアンスが異なるため、そこだけ判定がうまくいかないという問題が生じました。



手術室による映像の違い

そのため、若干ではありますが、我々はその手術室専用となるようにモデルや各種パラメータの調整を行いました。そういう意味では、問題点によっては(5)に進んでもすぐに(3)に立ち返ることが必要になります。もっと言ってしまえば、アイデア自体を見直す〔つまり、(1)に戻ってしまう〕ことも十分に考えられます。

AIシステムの運用を行う中で、「こういう条件では判定がうまくいかない」といったアルゴリズムについての問題だけでなく、手術室のスタッフの使用法に対する指導など様々なエンジニアリン

右眼と左眼を見分けるAIが実臨床で運用されるまで—眼科医・升本浩紀が語る「医療AI応用までの道のり」 (3) | m3.com AIラボ

グや運営管理上の問題が一気に噴出してきます。それを一個一個、現場との信頼感を損なわないように克服していくことで、開発がさらによりものへと進んでいくのです。

AI開発は「泥臭いTrial and Error」

連載3回目の今回は、実際にAIを開発する際にどのようなことを行っているのかについて説明してきました。研究のみならず開発のフェーズにまで進んだAIに、どのような苦勞が伴っているのか、少しは追体験できたのではないのでしょうか。

AIといえば、今をときめくパスワードの一つですが、実際に行うことの大半は、泥臭いTrial and Errorです。無数の試行錯誤のうえに、AIが完成していくという現実を知ってもらえたらと思います。



升本浩紀

ツカザキ病院 眼科 医師／株式会社シンクアウト 最高技術責任者

2016年 東京大学医学部卒業。在学中に中小企業診断士や公認会計士試験に合格。2018年からツカザキ病院。眼科医として臨床を行う傍ら、医療AIの研究・開発に取り組んでいる。日本眼科AIのトップランナーとして国内外の学会や、医師、医学生向けの講演を多く行っている。関心領域はオペレーションマネジメントや、スマートフォンを用いたビジネス。好きな人工知能フレームワークはPyTorch。

このシリーズの記事



右眼と左眼を見分けるAIが実臨床で運用されるまで—眼科医・升本浩紀が語る「医療...

2019年10月9日 (水)



「訴求力の高い」AIの構築に向けて—眼科医・升本浩紀が語る「医療AI応用までの...

2019年8月16日 (金)



眼底画像からAIが診断を下すしくみ—眼科医・升本浩紀が語る「医療AI応用までの...

2019年7月11日 (木)

[シリーズ一覧](#) >

関連カテゴリー

[画像診断支援](#)

[解説・コラム](#)

[眼科](#)

[眼科医・升本浩紀が語る「医療AI応用までの道のり」](#)

[参加募集中のAIラボプロジェクト](#)

[関連するAIラボニュース](#)



医療×AIセミナーシリーズ第9回
「AI時代の医療とトラスト:日仏哲
学対話」(2...

M3 Supported 2019年8月22日 (木)



【締め切りました】医療×AIセミナ
ーシリーズ第8回「医療者がゼロ
から学ぶ、AI...

M3 Supported 2019年7月25日 (木)



【締め切りました】医療×AIセミナ
ーシリーズ第7回「臨床現場を効
率化するAI・...

M3 Supported 2019年6月20日 (木)



【締め切りました】医療×AIセミナ
ーシリーズ第6回 シンポジウム
「医療AIの臨...

M3 Supported 2019年5月10日 (金)



amazonが開発する「スマート眼
鏡」とは

2019年10月10日 (木)



音声アシスタントが変える視覚障
害者の暮らし

2019年9月20日 (金)



移植用角膜細胞の品質を高感度
に評価

2019年9月5日 (木)



医用画像を5千万枚収集・解析、
課題もー第38回日本医用画像工
学会大会レポート

2019年9月2日 (月)

[AIラボニュース一覧](#) >

[AIラボ プロジェクト一覧](#) >

開業を検討中の先生

開業意向に関するアンケートに回答して、最大10🏆進呈

回答する >>