

AI 特許紹介(11)  
～AR 顕微鏡特許～

2020年2月10日  
河野特許事務所  
所長 弁理士 河野英仁

「AI 特許紹介」シリーズは、注目すべき AI 特許のポイントを紹介します。熾烈な競争となっている第4次産業革命下では AI 技術がキーとなり、この AI 技術・ソリューションを特許として適切に権利化しておくことが重要であることは言うまでもありません。

AI 技術は Google, Microsoft, Amazon を始めとした IT プラットフォーム、研究機関及び大学から毎週のように新たな手法が提案されており、また AI 技術を活用した新たなソリューションも次々とリリースされています。

本稿では米国先進 IT 企業を中心に、これらの企業から出願された AI 特許に記載された AI テクノロジー・ソリューションのポイントをわかりやすく解説致します。

## 1.概要

特許権者 Google

出願日 2019年3月4日

公開日 2019年10月17日

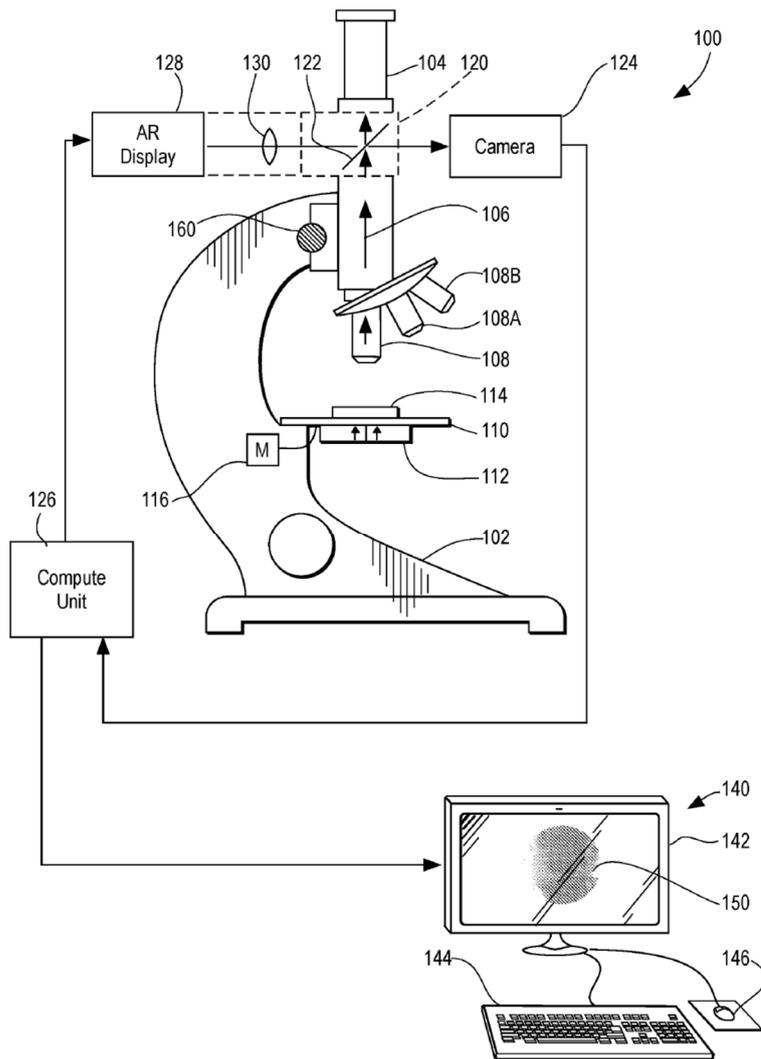
公開番号 WO2019/199392

発明の名称 定量的バイオマーカーデータのオーバーレイを備えた病理学用の拡張現実顕微鏡

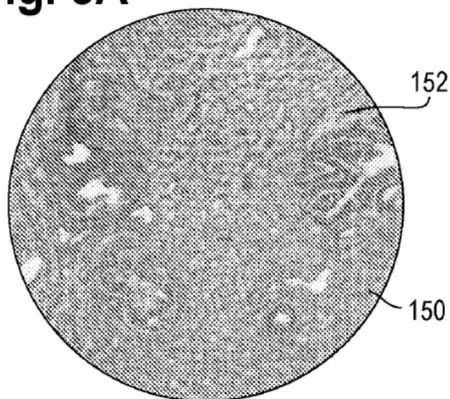
392 特許は、顕微鏡画像にリアルタイムで AI により解析した画像を AR(Augmented reality 拡張現実)表示するアイデアである。

## 2.特許内容の説明

図1に示すように顕微鏡には AR ディスプレイ 128 が取り付けられる。カメラ 124 で取り込まれた顕微鏡画像は PC140 に出力される。PC140 にて AI による解析が行われる。最初に関心領域を特定し、次いでガン細胞を特定する。そして、特定した関心領域についてガン細胞の数量に応じて AR ディスプレイ 128 を通じて AR 表示を行う。



**Fig. 3A**



**Fig. 3B**

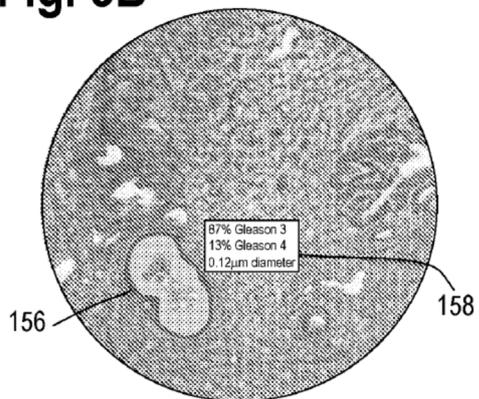


図 3A は顕微鏡画像であり、顕微鏡視野 150 に前立腺癌標本 152 が観察されている。  
 図 3B に示すように最初に第 1 の機械学習モデルにより、関心領域 156 が特定され、領

域が AR 表示される。また第 2 の機械学習モデルにより、関心領域内の細胞の分析が行われる。この例では、領域内の 87% の細胞がグリーングレード 3、13% の細胞がグリーングレード 4 であることを示しており、また領域の直径が  $0.12 \mu\text{m}$  であることが示されている。

この AR 表示は、ほぼリアルタイムで行われ、観察領域が変わる、または、拡大/縮小された場合でも、瞬時に解析及び AR 表示が行われる。またガン細胞の多さを容易に視認できるよう、色分けして表示される。例えば 90% 以上ガン細胞が含まれている場合、濃い赤色で表示され、通常の場合の青色・紫色と比較する形で表示される。

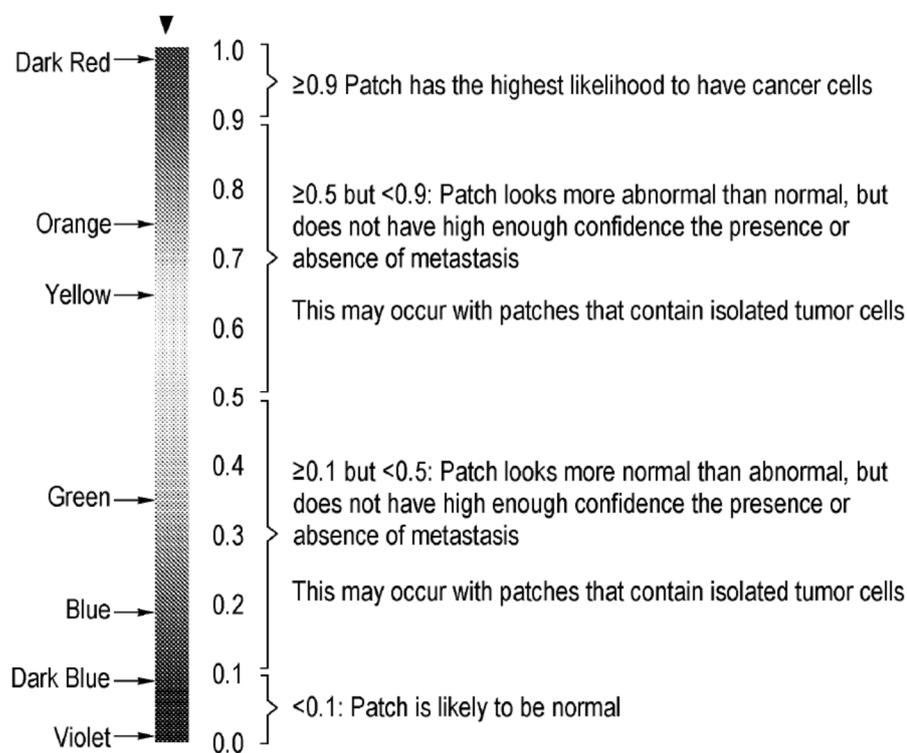
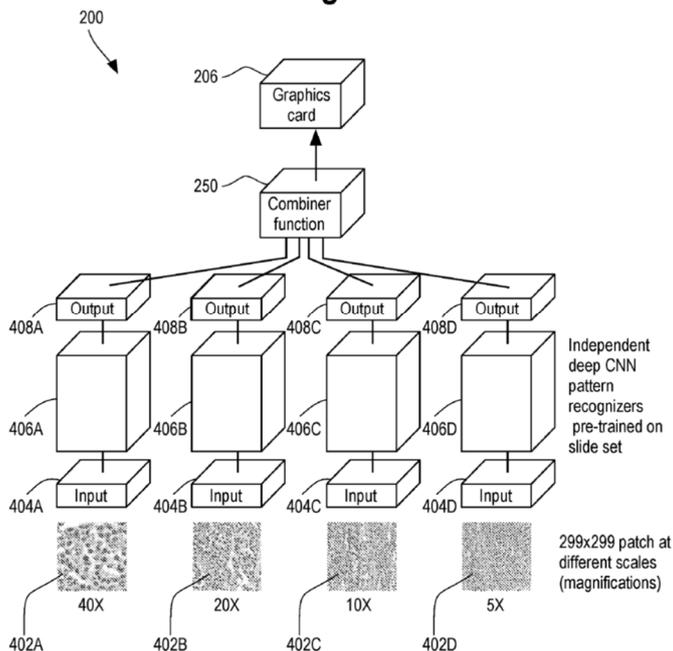


Fig. 8



ガン細胞の認識は CNN により行われるが、図 8 に示すように顕微鏡の倍率に応じて各認識器 406A~406D がトレーニングされる。

学習モデルは 2 つ存在し、第 1 の機械学習モデルは、カメラでキャプチャされた画像からサンプル内の関心領域を特定し、第 2 の機械学習モデルは個々の細胞を特定する。

### 3.クレーム

392 特許のクレーム 1 は以下の通りである。

1. 接眼レンズを備えた顕微鏡で生物学的サンプルを含むスライドのレビューでユーザーを支援する方法において、

(a) 顕微鏡の接眼レンズを通して見たサンプルのビューのデジタル画像をカメラでキャプチャし、

(b) カメラでキャプチャされた画像からサンプル内の 1 つ以上の関心領域を特定すべく、第 1 機械学習パターン認識装置を使用し、個々の細胞を特定すべく、第 2 機械パターン認識装置を使用し、

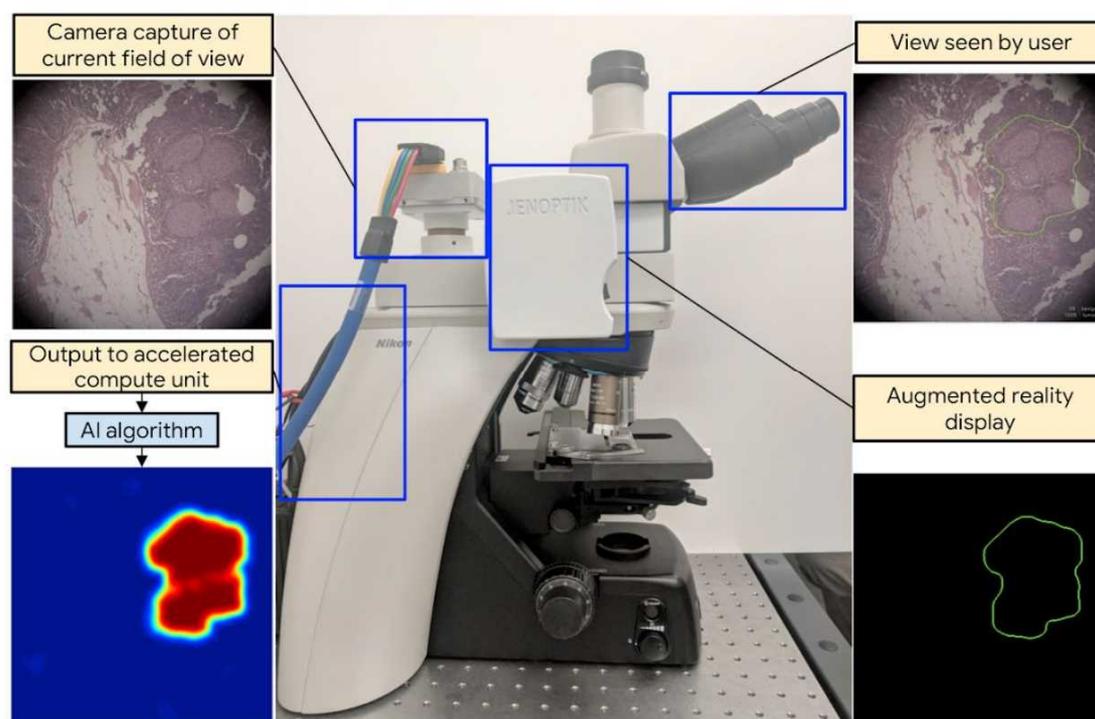
(c) 顕微鏡の接眼レンズを通して見たサンプルのビューにオーバーレイとして強調をスーパーインポーズし、該強調は、サンプル内の識別された関心領域に基づいており、関心領域に関連する定量データをさらに含み、

(d) ここで、サンプルが顕微鏡の光学系に対して移動するとき、または顕微鏡の倍率ま

たは焦点が変化するとき、サンプルの新しいビューの新しいデジタル画像がカメラによってキャプチャされ、機械学習パターン認識装置に供給され、新たな強調が、接眼レンズを通して見たサンプルの新しいビューに実質的にリアルタイムでスーパーインポーズされる。

#### 4. AR 顕微鏡の論文

Google は 2018 年 4 月に AI 機能を搭載した AR 顕微鏡に関する論文を発表した<sup>1</sup>。



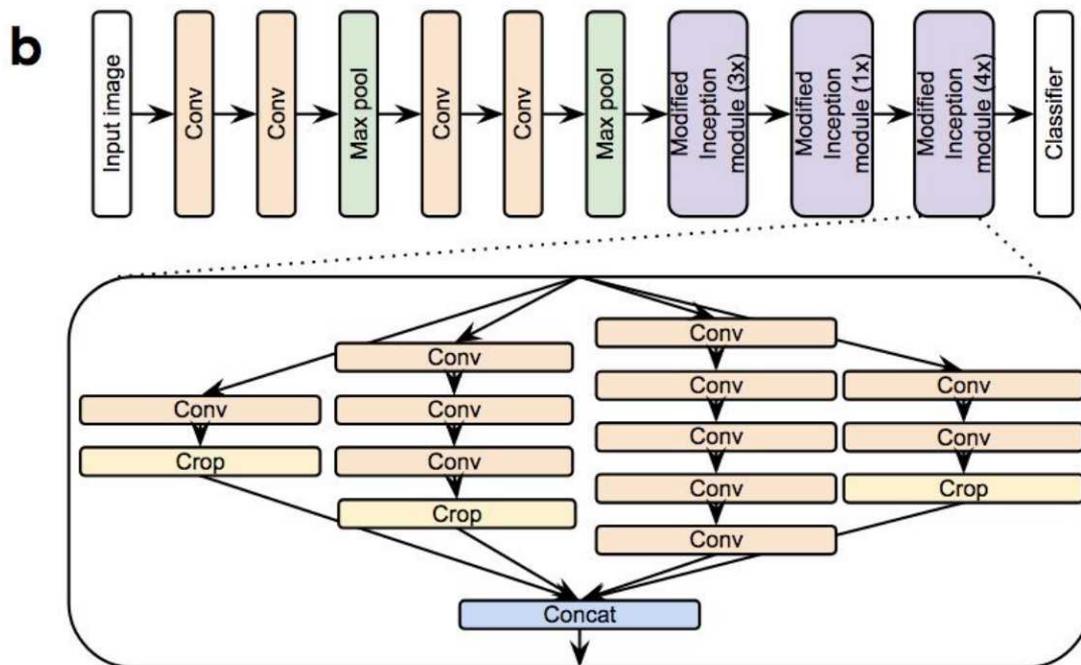
既存の顕微鏡に AR ディスプレイを組み込んでおり、外部のコンピュータで AI 解析した結果を重畳して表示する。Google はこの顕微鏡を ARM(Augmented Reality Microscope)と称している。この ARM の特徴は AR 機能をコンポーネントとして、既存の顕微鏡に容易に後付できることにある。

ARM は、リンパ節標本の乳癌転移、及び、前立腺切除標本の前立腺癌等を検出することができる。ARM は、4~40 倍の倍率で実行でき、検出された腫瘍領域の輪郭を着色して表示することができる。

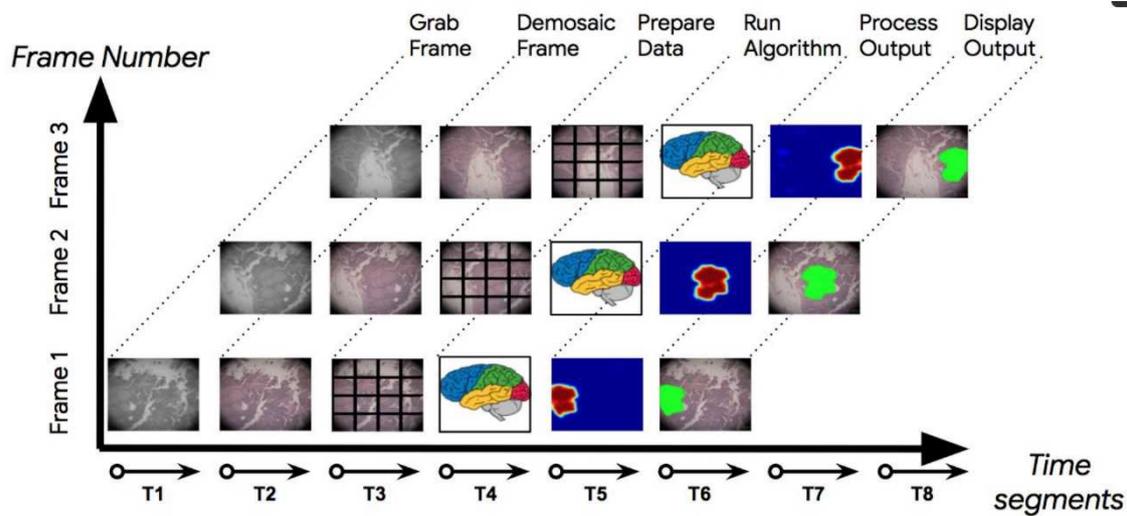
学習モデルは以下に示すように多層の畳み込み層及びマックスプーリング層に加え、

<sup>1</sup> Po-Hsuan (Cameron) Chen “Microscope 2.0: An Augmented Reality Microscope with Real-time Artificial Intelligence Integration”

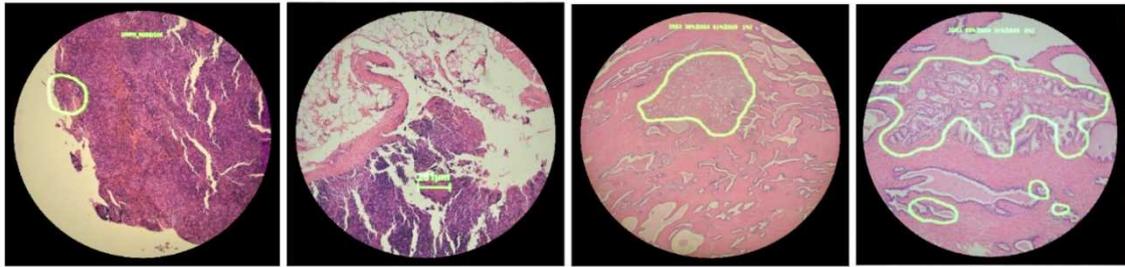
後段に Inception モジュールが設けられている。



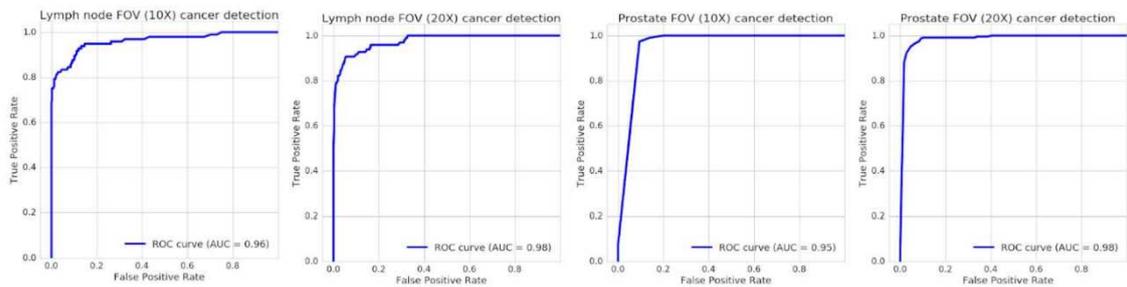
このニューラルネットワーク構造によりリアルタイムでの腫瘍検出を行う。



以下に示すとおりガン細胞は着色して囲まれ、検出精度も高い。



**b**



Google は Google ヘルスケアチームを作り、この AR 顕微鏡に加えゲノミクス、糖尿病性眼疾患に関する研究、開発をカリフォルニア大学、シカゴ大学、スタンフォード大学と進めている。

以上

著者紹介

河野英仁

河野特許事務所、所長弁理士。立命館大学情報システム学博士前期課程修了、米国フランクリンピアースローセンター知的財産権法修士修了、中国清華大学法学院知的財産夏季セミナー修了、MIT(マサチューセッツ工科大学)コンピュータ科学・AI 研究所 AI コース修了。

[AI 特許コンサルティング](#)の他、米国・中国特許の権利化・侵害訴訟を専門としている。著書に「世界のソフトウェア特許(共著)」、「FinTech 特許入門」、「[AI/IoT 特許入門 2.0](#)」がある。

以上