

aws **DEV DAY**  
ONLINE JAPAN

# DEV DAY

In Partnership with **intel**

20-22.10.2020

E-7

# コロナによる医療環境の変化と 今エンジニアができる医療への貢献

株式会社MICIN  
土屋 祐介

# 目次

1 自己紹介・会社紹介

2 遠隔医療とWeb

3 Faxでの処方箋送信機能開発と反響

4 今日までの変化

5 まとめ

# 目次

1

自己紹介・会社紹介

2

遠隔医療とWeb

3

Faxでの処方箋送信機能開発と反響

4

今日までの変化

5

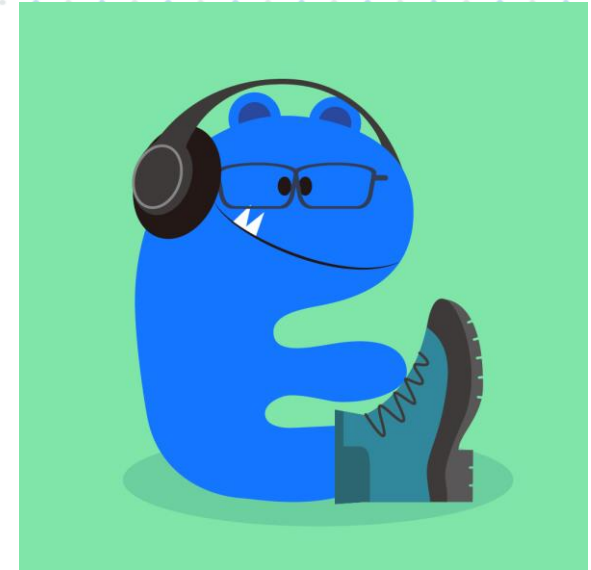
まとめ

# 自己紹介

## □ 土屋 祐介

### □ 経歴

- Future Architect
- LINE
  - ✓ Javaエンジニア → 機械学習 PM
- MICIN
  - ✓ Data Solution PM
  - ✓ 最近はApplication PM + code も少し書く



### □ MICINへの転職のきっかけ

- 子供が生まれて病院に行く頻度が増た
- 医療、もっと便利にできないか？

# VISION

すべての人が、納得して生きて、最期を迎えられる世界を。

わたしたちは、テクノロジーを使って医療を変えていきます。

病院に眠っているデータを活用できれば、  
ふだんの生活と病気の関係がもっとわかるようになる。

医師の”技”を”見える化”して伝えていけば、いつでも、  
どこでも、誰でも、質の高い医療を受けられるようになる。

医療を身近にすることで、病気になった時に「こんなはずじゃなかった」と感じる人をなくしたい。

すべての人が納得して生きて、最期を迎えられる。

そんな世界を作っていきます。



# 株式会社MICINとは

## SERVICE 01

### オンライン診療等の 医療機関・薬局向け アプリケーション事業

患者と医師・薬剤師等の医療従事者をオンラインでつなぐアプリケーションを提供。これまで対面に限られていたコミュニケーションの概念を広げ、医療の質の向上に寄与する。

curon

curon  
お薬サポート

## SERVICE 02

### 医療データをAIなどで 解析・活用する データソリューション事業

医療や健康に関するデータを収集・分析して、AIを開発。より効果的、効率的な治療法などを提案する。



## SERVICE 03

### 医薬品の臨床開発向け デジタルソリューション事業

「MiROHA」はデジタルツールを活用した様々な臨床開発手法を提案し、患者にとっての新しい付加価値創出を可能にする。



curon（クロン）は4,500以上の医療機関へ導入されている



※2020年8月現在



# 目次

1 自己紹介・会社紹介

2 遠隔医療とWeb

3 Faxでの処方箋送信機能開発と反響

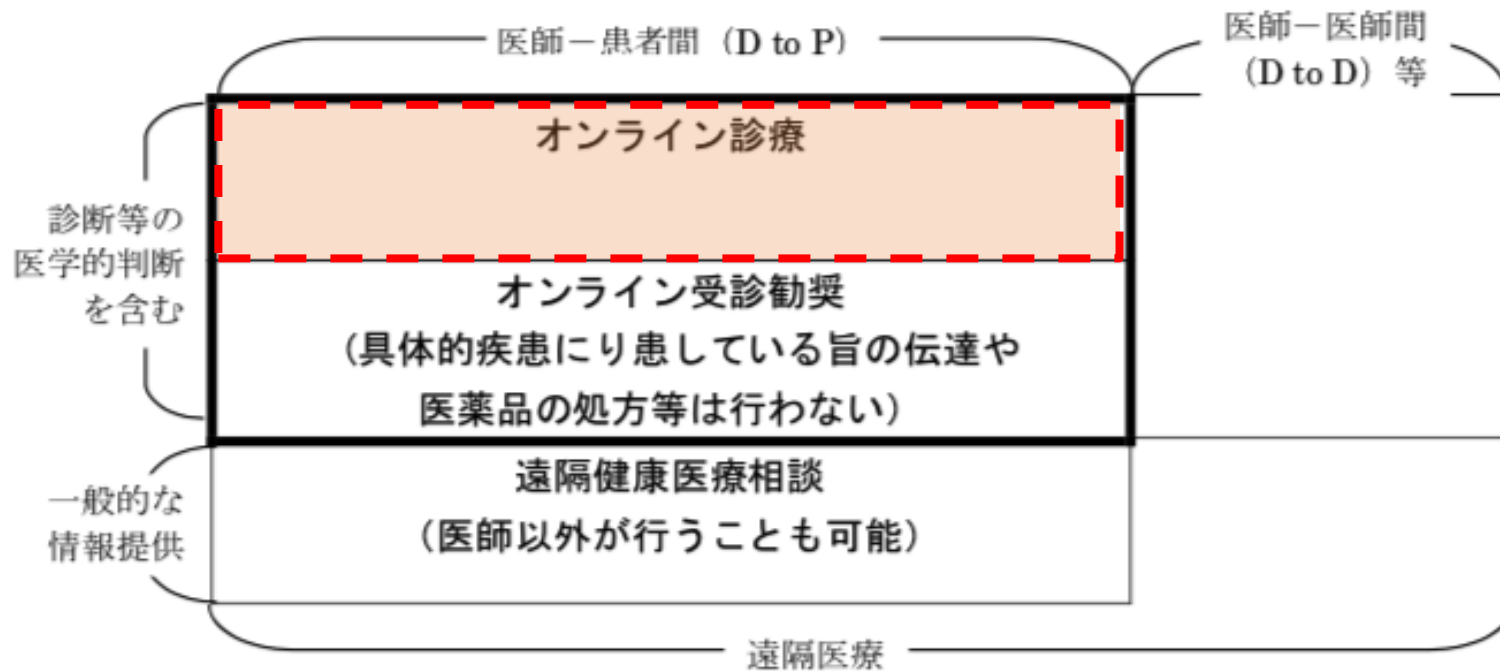
4 今日までの変化

5 まとめ

# そもそも「遠隔医療診療」とは

- 遠隔健康医療相談、オンライン受診勧奨、オンライン診療の3つがある
- 薬が処方できるのは「オンライン診療」のみ

図：遠隔医療、オンライン診療、オンライン受診勧奨、遠隔健康医療相談の関連



資料: オンライン診療の適切な実施に関する指針 (令和元年7月一部改訂)

# 「オンライン診療」をするための条件は厳しかった

## 制度上の規定

### オンライン診療

i

#### 対象疾患の 制約

- 保険診療で活用できる **対象疾患が少ない**

ii

#### 収益の 低さ

- 対面診療よりも保険点数が減少。
- オンライン診療を実施するほど医療機関の **収益が下がる**

iii

#### 厳格な 実施要件

- 初診は対面必須、3ヶ月に1回は対面が必要
- 個人毎に「オンライン診療実施計画」が必要
- その他、様々な制約がある

# 薬の受取にも制約があった

## 制度上の規定

---

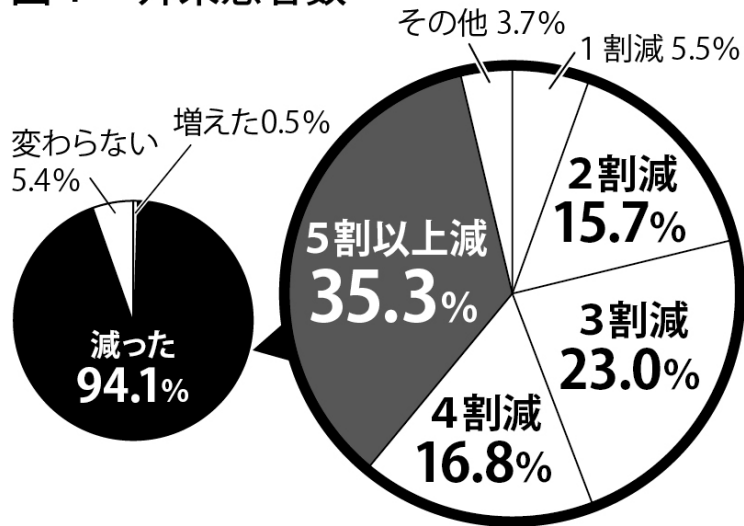
服薬指導  
(薬の受取)

- 調剤には**処方箋の原本**が必要
- オンライン診療後、**処方箋が郵送**で家に送られる  
ここで配送待ちの時間が発生する
- 院外処方の場合、結局**対面で受け取り**が必要

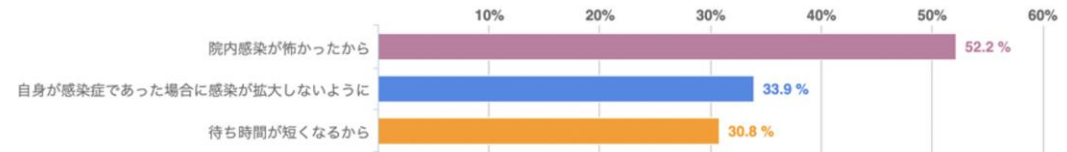
# 新型コロナの流行により医療環境に変化があった

- 患者は医療機関に行きたくない
- 医療機関も薬局も、院内感染を恐れ患者に来てほしくない

図1 外来患者数



Q6. オンライン診療の利用を開始された理由を教えてください。(複数選択)



出典：東京保険医協会

<https://www.hokeni.org/data-docs/2020042400024/>

出典：MICINが主体となり実施したWeb調査（調査標本：オンライン診療クロンで2020年3月～6月の期間に1回以上オンライン診療を受診した患者、有効回答数：876名、調査実施月：2020年7月）

2月28日

## 医療機関から薬局へのFAXでの処方箋送信が可能に

厚生労働省医政局医事課  
厚生労働省医薬・生活衛生局総務課

新型コロナウイルス感染症患者の増加に際しての電話や情報通信機器を用いた診療や  
処方箋の取扱いについて

今般、「新型コロナウイルス感染症対策の基本方針」（令和2年2月25日新型コロナウイルス感染症対策本部決定。以下「基本方針」という。）がとりまとめられたところです。基本方針を踏まえ、新型コロナウイルスの感染拡大を防止する観点から、慢性疾患等を有する定期受診患者等が継続的な医療・投薬を必要とする場合に、電話や情報通信機器を用いた診療によりファクシミリ等による処方箋情報の送付等の対応が必要なケースがあることから、あらかじめ、その取扱いに関する留意点を別添にまとめましたので、貴管下の医療機関、薬局等に周知していただくようお願いいたします。

以上

# 処方薬のFAXでの連携が可能になる

## 制度上の規定

---

### 通常

- 調剤には**処方箋の原本**が必要
- 薬局に原本を持って行き、受け取りが必要

### 時限的・特例的 措置

- 調剤には**処方箋のFAX**でも可能
- 滞在時間を減らせる？
- **2020/09からオンライン服薬指導が解禁、  
対面でなくとも受け取り可能**

# 目次

1 自己紹介・会社紹介

2 遠隔医療とWeb

3 Faxでの処方箋送信機能開発と反響

4 今日までの変化

5 まとめ

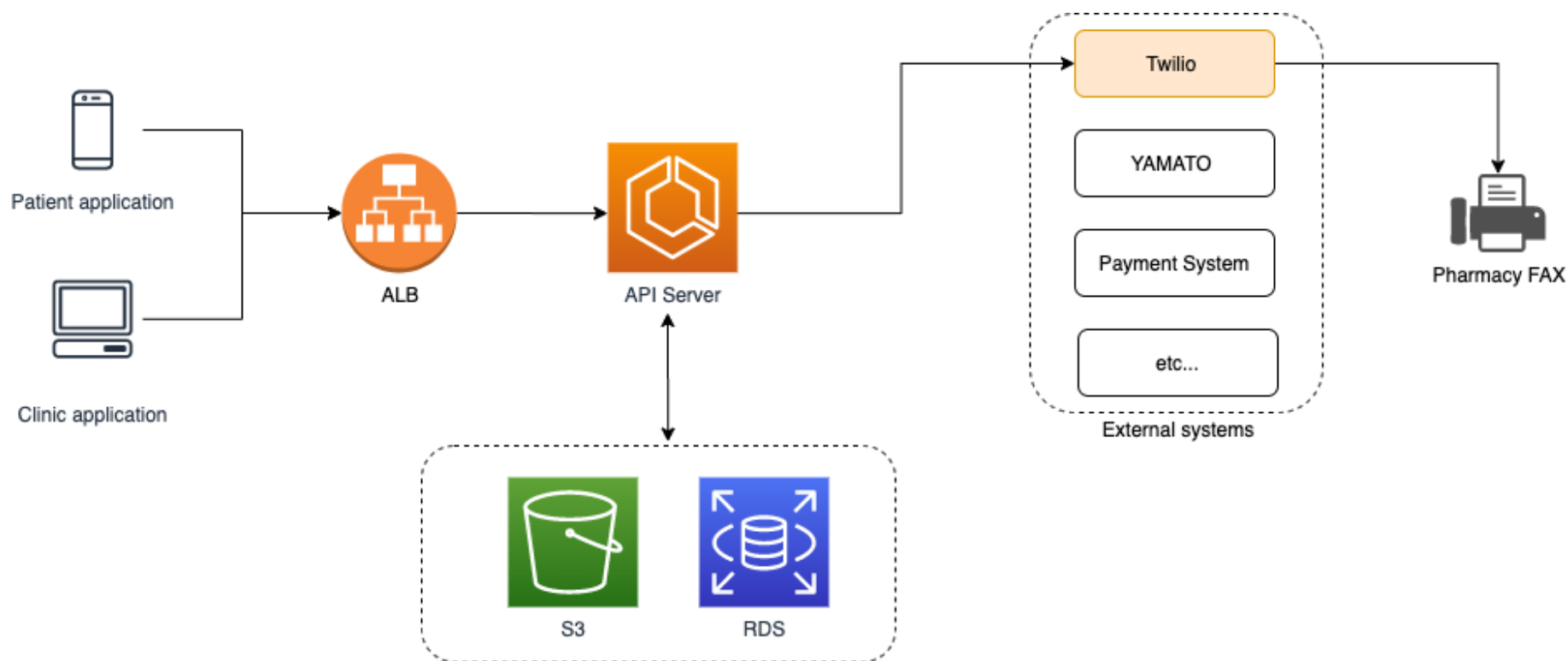


# 医療機関から薬局へのFAX送信機能を

- 処方箋データをアップロードする機能
- 医療機関が紙の処方箋をスマートフォンのカメラで撮影し、アップロードする機能
- 医療機関が選択した薬局宛にワンクリックでFAXを送信できる機能

# 既存のオンライン診療システムにFAX送信機能を追加

- ❑ Server は Rails を ECS 上で動かしている
- ❑ Client は 患者用が React Native、医療機関用が React
  - どちらも type script



# 参考) 薬局に届くFAX見本

## 調剤・服薬指導依頼

▲▲ファーマシー 御中

Dummy Clinicにて、オンライン診療を受診された患者さまから、調剤・服薬指導依頼がありました。  
2枚目以降の処方せんをもとに調剤を行い、お電話にて患者さまへ服薬指導の上、お薬お渡しの手配をお願いいたします。

医療機関情報

Dummy Clinic  
〒000-0000 東京都千代田区\*\*\*\*  
03-1234-5678

保険証

患者情報

Tact Hear300

みほん みほん

住所  
〒100-0004 東京都千代田区大手町2-6-2 日本ビル

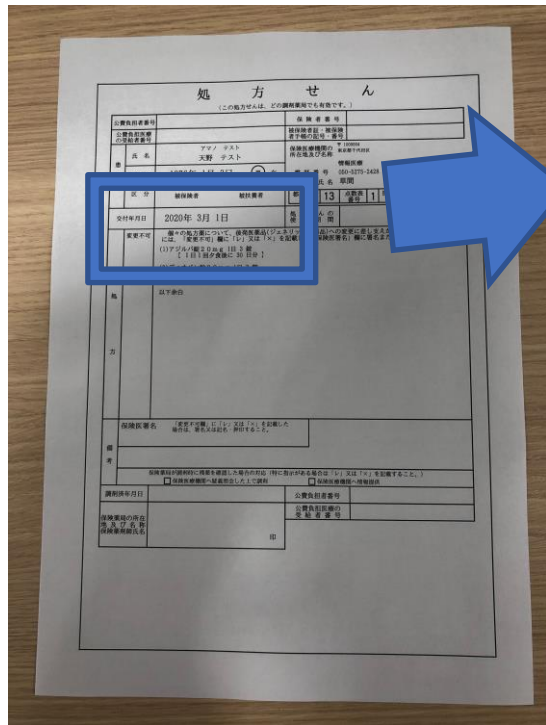
## 処方せん

(この処方せんは、どの調剤薬局でも有効です。)

公費負担者番号		保険者番号	
公費負担医療の受給者番号		被保険者証・被保険者手帳の番号・番号	
患者氏名	氏名	保険医療機関の所在地及び名称	〒1000004 東京都千代田区
	生年月日	年月日 (男) 女	電話番号
区分	解任者	被扶養者	保険会社名
			〒1000004 東京都千代田区
交付年月日	2020年 2月 29日	処方せんの発行期間	
変更不可	個々の処方箋について、後発医薬品(ジェネリック医薬品)への変更により支えがあると判断した場合には、「変更不可」欄に「シ」又は「X」を記載し、「保険医療機関」欄に署名または記名・押印すること。		
処方	みほん みほん		
備考	保険医療機関に種別を認識した場合の対応 (特に表示がある場合は「シ」又は「X」を記載すること。) <input type="checkbox"/> 保険医療機関へ送付された上で調剤 <input type="checkbox"/> 保険医療機関へ持参指示		
	調剤済年月日		公費負担者番号
保険薬局の所在地及び名称、保険者別院氏名		公費負担医療の受給者番号	

# カラーの写メをFAXで送っても人が読めない

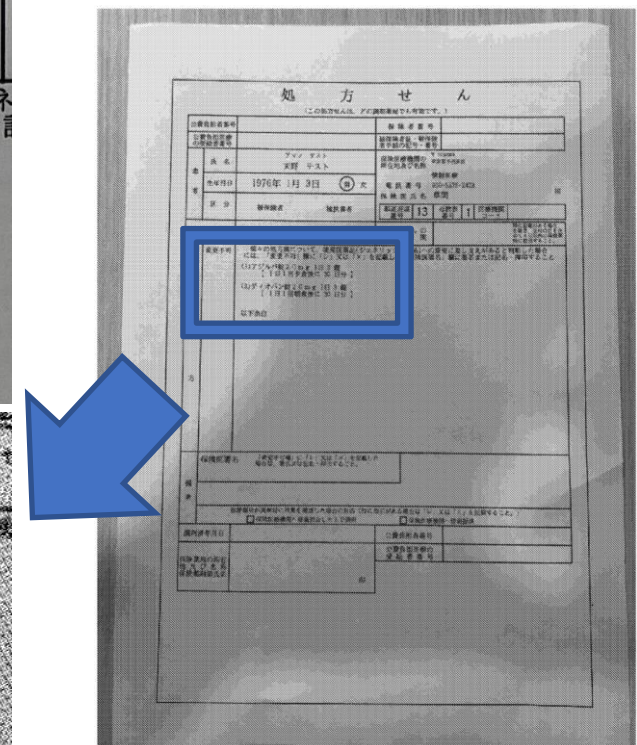
- ❑ PDFは綺麗に送信できた。
- ❑ カラーの画像を送った結果、ノイズが酷い。



撮影画像

交付年月日	2020年 3月 1日
変更不可	<p>個々の処方薬について、後発医薬品(ジェネラック)には、「変更不可」欄に「レ」又は「×」を記し、</p> <p>(1)アジルバ錠 20mg 1日 3錠 【1日1回夕食後に 30 日分】</p> <p>(2)ディオバン錠 20mg 1日 3錠 【1日1回朝食後に 30 日分】</p> <p>以下余白</p>
処方	

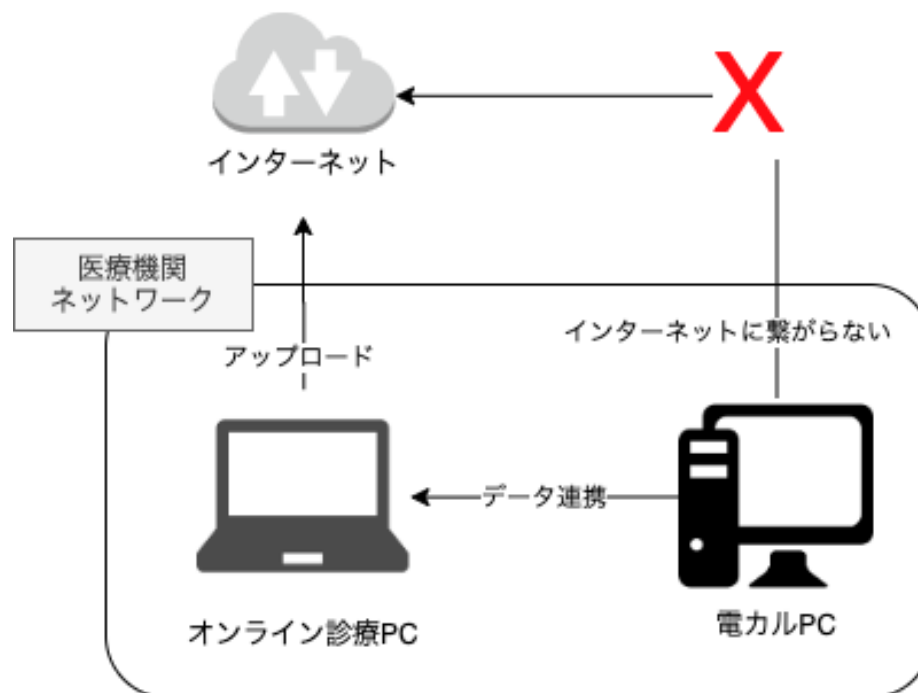
交付年月日	2020年 2月 20日	処方 様用
変更不可	<p>個々の処方薬について、後発医薬品(ジェネラック)には、「変更不可」欄に「レ」又は「×」を記し、</p> <p>(1)アジルバ錠 20mg 1日 3錠 【1日1回夕食後に 30 日分】</p> <p>(2)ディオバン錠 20mg 1日 3錠 【1日1回朝食後に 30 日分】</p> <p>以下余白</p>	
処方		



FAX送信後画像

# PDF送信にしたいが、医療機関の実態に合わない

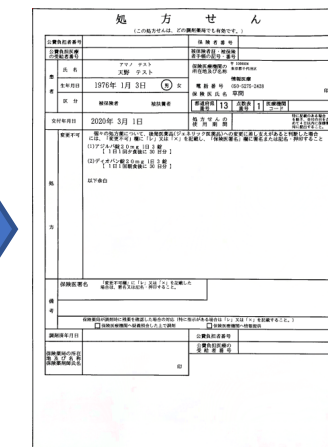
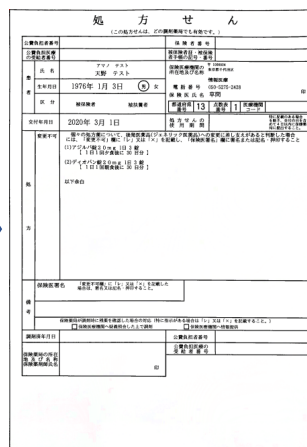
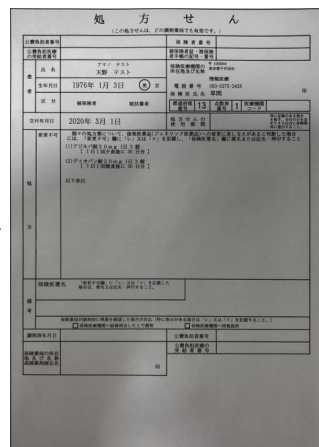
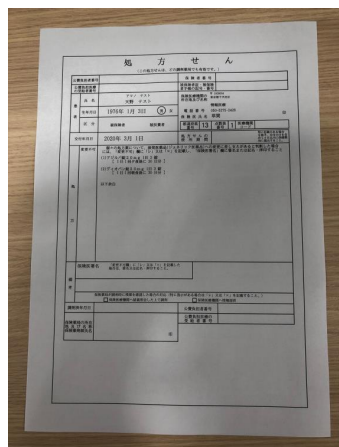
- ❑ 処方箋は電子カルテで生成する
- ❑ 電子カルテシステムは、インターネットにつながっていない
- ❑ そのため、処方箋pdfをアップロードするにはPCを移し替える必用あり



# きれいな白黒処方箋画像を作る

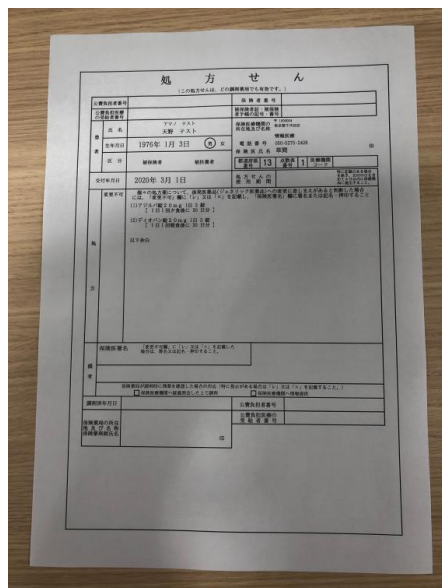
□ PDF同様、きれいな白黒画像なら、きれいなFAXが送れるのでは？

- 処方箋以外の部分のトリミング
- 白黒化 + 影の除去

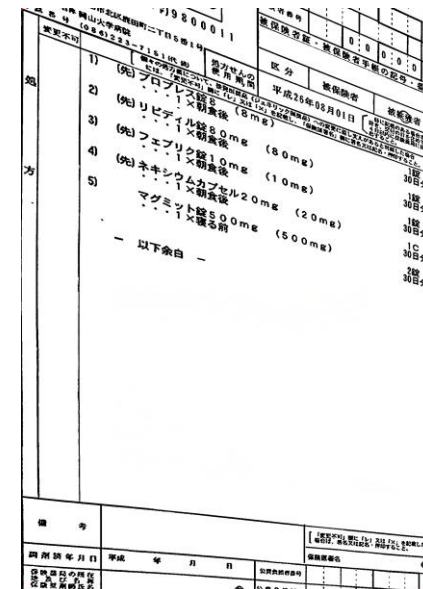
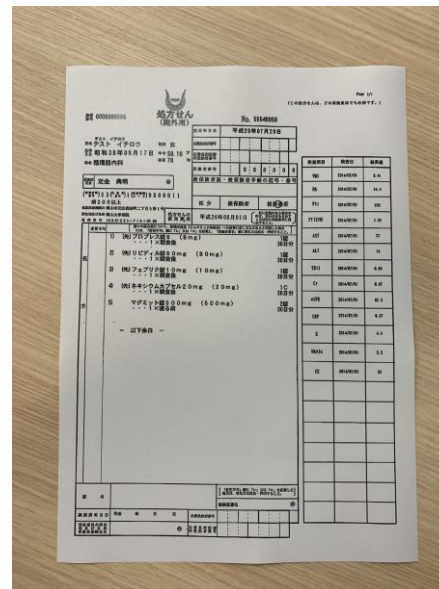
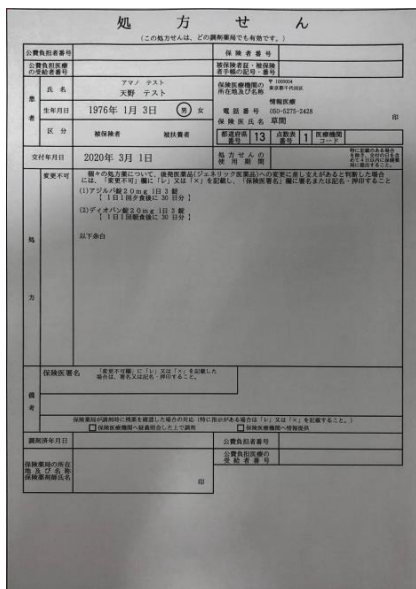


# トリミング – OpenCVでの実装

- ❑ 器官点抽出 (cv.findContours) + 射影変換
- ❑ 器官点抽出実装が雑なので、上手く行かない場合むしろ読めない



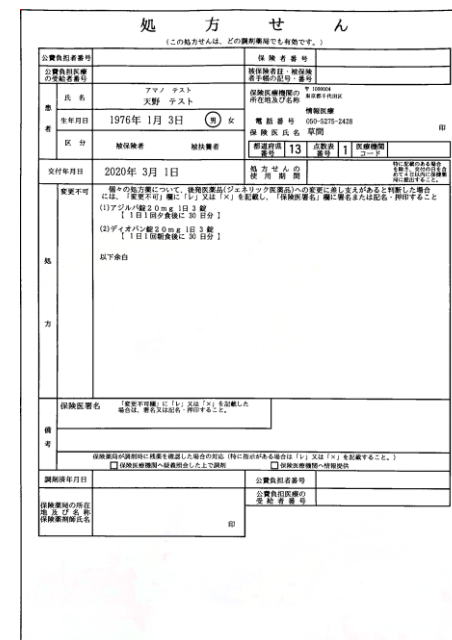
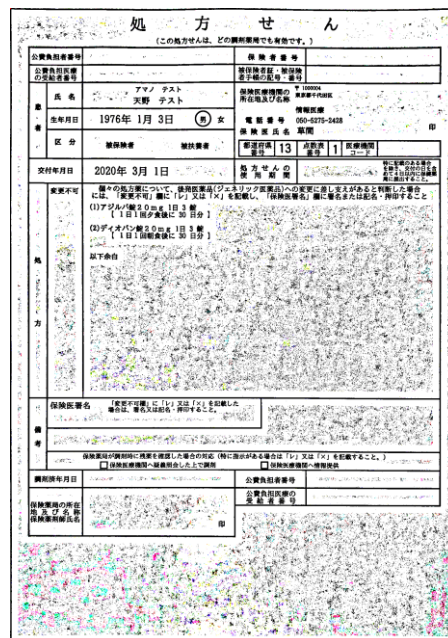
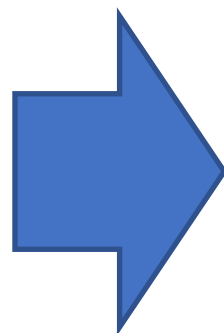
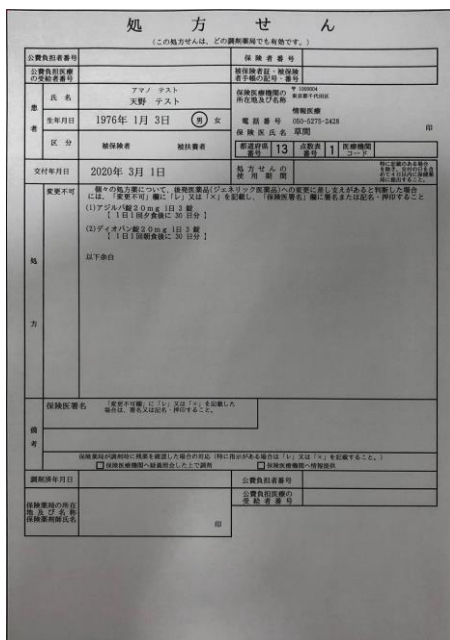
成功例



失敗例

# 影の除去

- 凹凸係数を利用した影除去の論文がある
- OpenCVを使った実装が Qiitaにあったので拝借した
- cv2.THRESH\_OTSUを利用した実装は驚くほど綺麗



<https://qiita.com/fallaf/items/1c5387a79027b2ec64b0>  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/ieej/36/3/36\\_3\\_204/article/-char/ja/](https://www.jstage.jst.go.jp/article/ieej/36/3/36_3_204/article/-char/ja/)



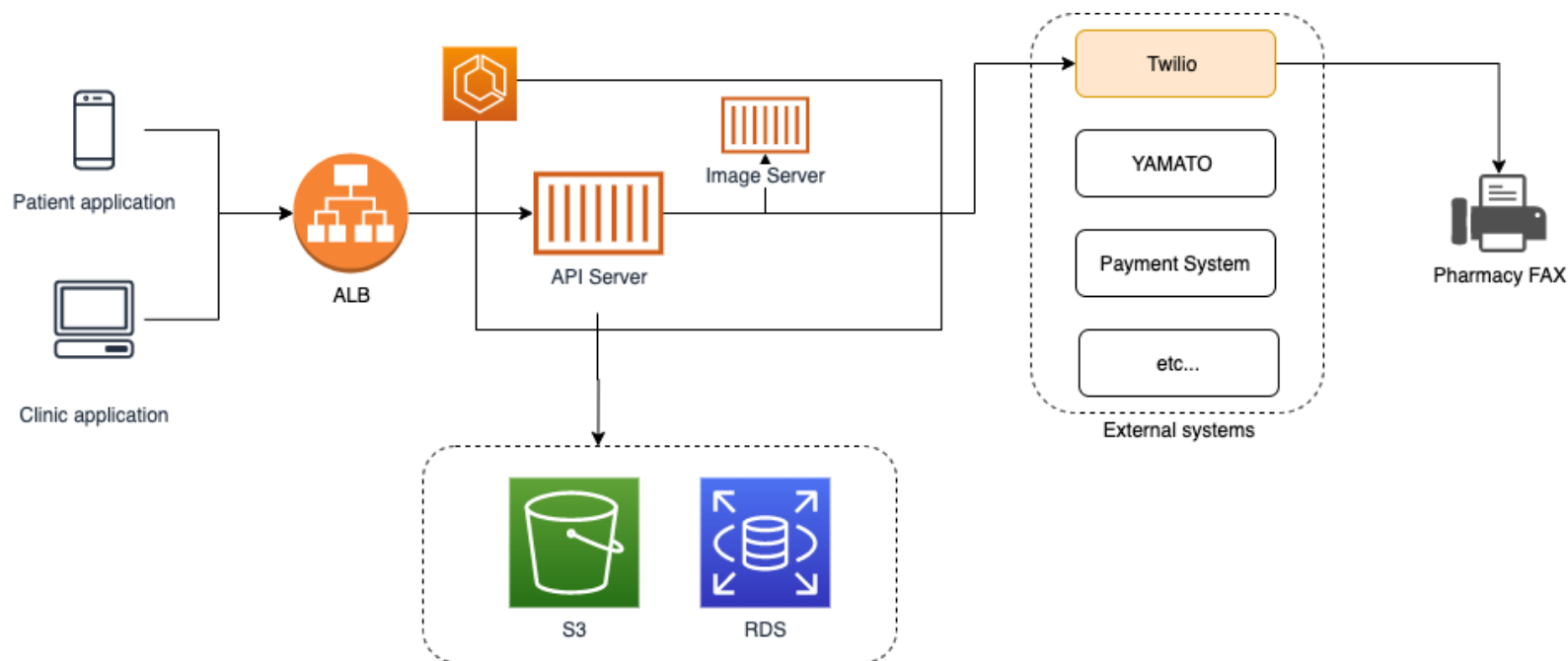
# FastAPIで 画像処理用の server を建てる

- 画像を処理する REST API を建てる
  - 変換処理を python で書いている
  - View不要
  - DBも不要
- Swagger Document自動で生成
- 機能充実、しかも早い



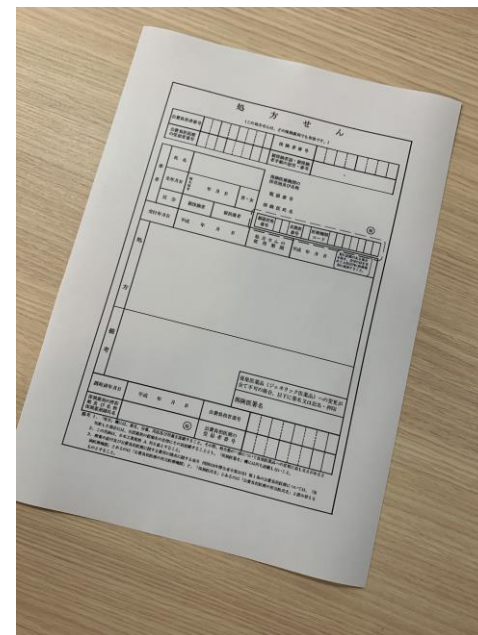
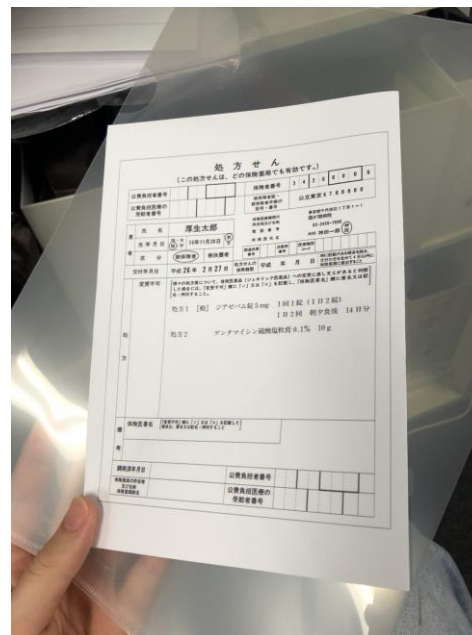
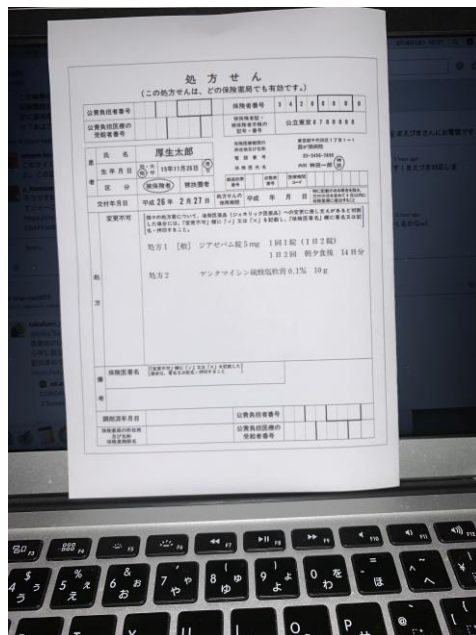
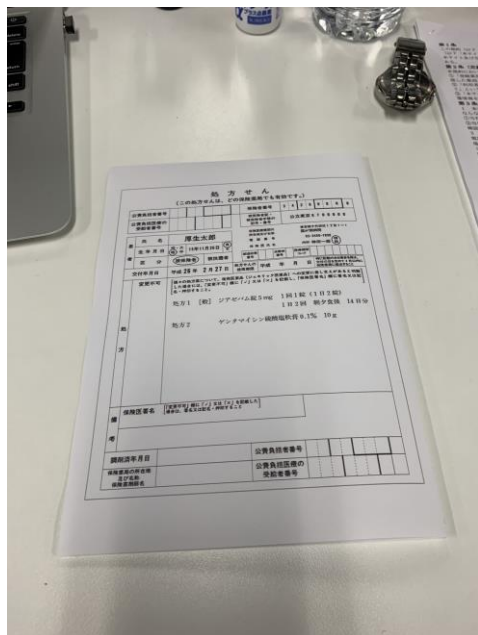
# 白黒化 + 影除去をリリース、トリミングは後から

- ❑ 綺麗に撮影されれば動作するので、一旦まずはリリース
- ❑ トリミングは引き続き対応する
- ❑ Image Serverは sidecar として を用意
  - コンテナ管理コスト、あとは主に作業時間の問題



# トリミングの精度改善検証を再開

- ❑ 意地悪な、でもあり得るパターンの画像を社内で用意していた
  - 背景が白で境目がわかりにくい
  - 処方箋以外が移っている
  - クリアファイルに入っている
  - 手で持っていて or 切れていて角がわからない etc...



# トリミング – CNN での器官点抽出

- ❑ Recovering Homography from Camera Captured Documents using Convolutional Neural Networks の論文を参照
- ❑ ネットワークはスクラッチで作成

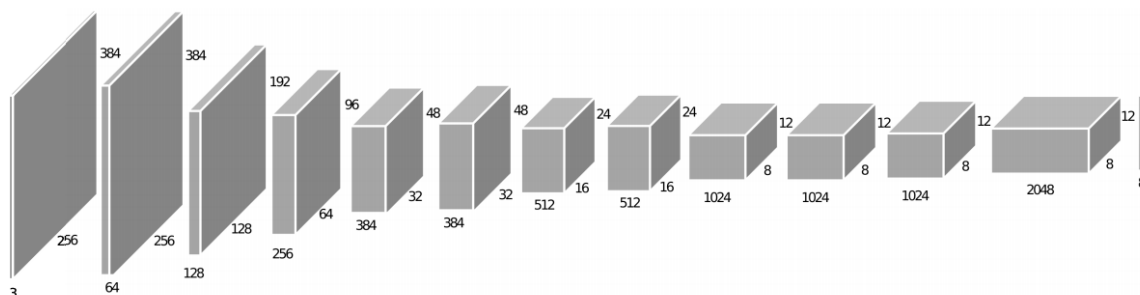
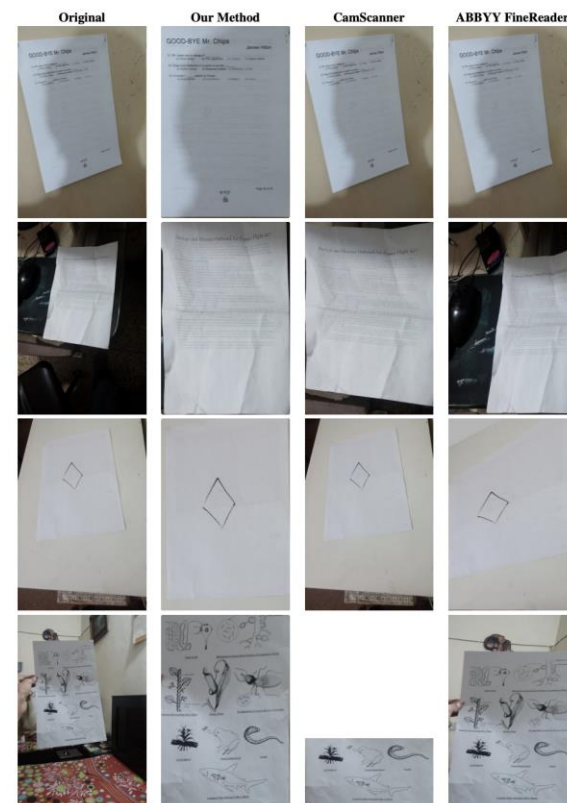


Figure 3. Our architecture consists of 11 convolutional layers and a fully connected layer, initial two layers use filters of size  $5 \times 5$ , all of the remaining layers except the last one use filters of size  $3 \times 3$  whereas final layer uses filters of size  $1 \times 1$ . The fully connected layer uses 8 neurons to regress the corner positions.



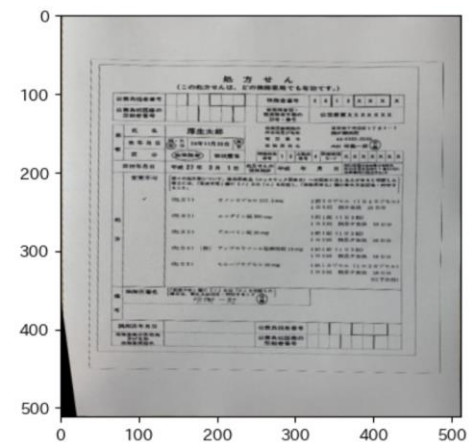
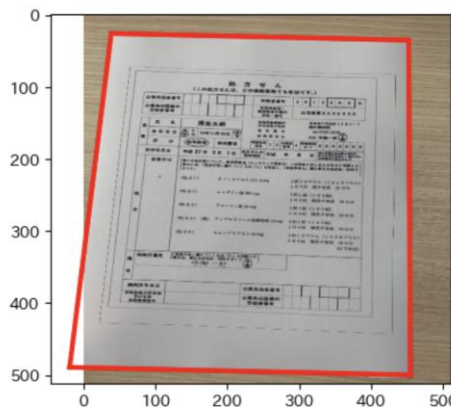
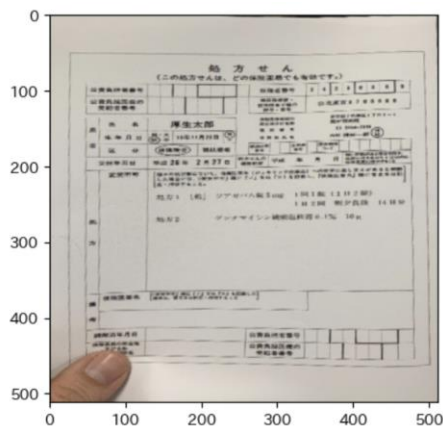
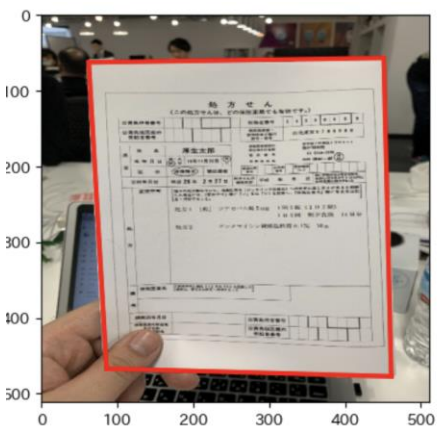
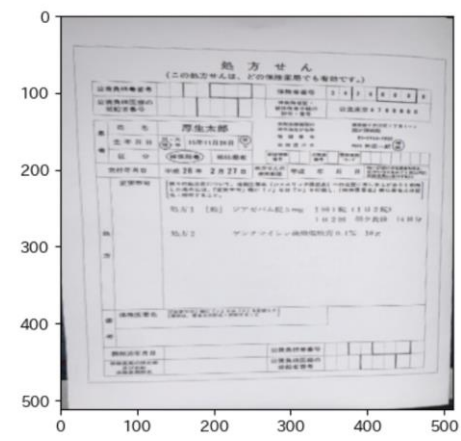
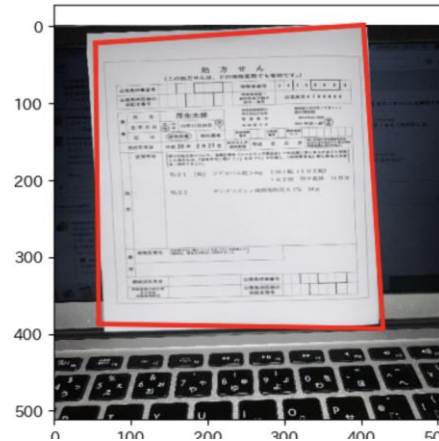
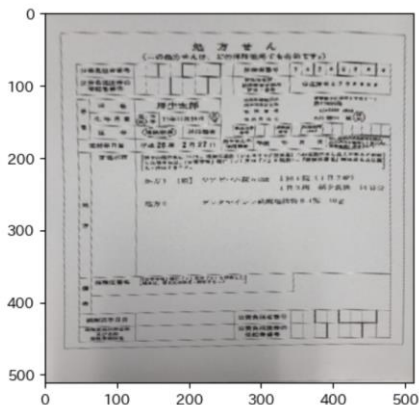
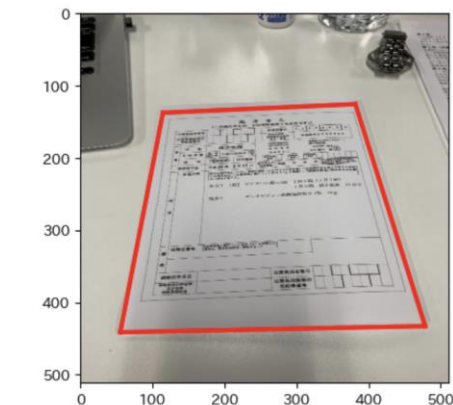
<https://arxiv.org/abs/1709.03524>

# トリミング - 学習データ作成

- 社内で撮影した画像のうち、四隅が入っている画像を対象
- 用紙の四隅にアノテーション
- augmentationしてデータを50倍程度に増やす
  - 拡大縮小、回転、明るく／暗く、ボケ等々
  - 角が切れてるパターンの画像は augmentation によって生成

# トリミング - test result

□ 前述の様な例でも、内容が欠けることなく変換できている



# Cloudpickle を利用し学習済みmodel を API に展開

- 学習済みmodel のparameter を推論API側で利用するために利用。
- 学習終了時に model parameter を serialize して .pkl として保存。
- Repository に追加して一緒にdeployした。
  - 別途のVersion 管理が面倒だった。
  - サイズも70MB程度だった。

python

```
import cloudpickle

with open( 'model.pkl', 'rb') as f:
    model = cloudpickle.load(f)
model(input)
```

# 新たな課題、FIX、FIX...

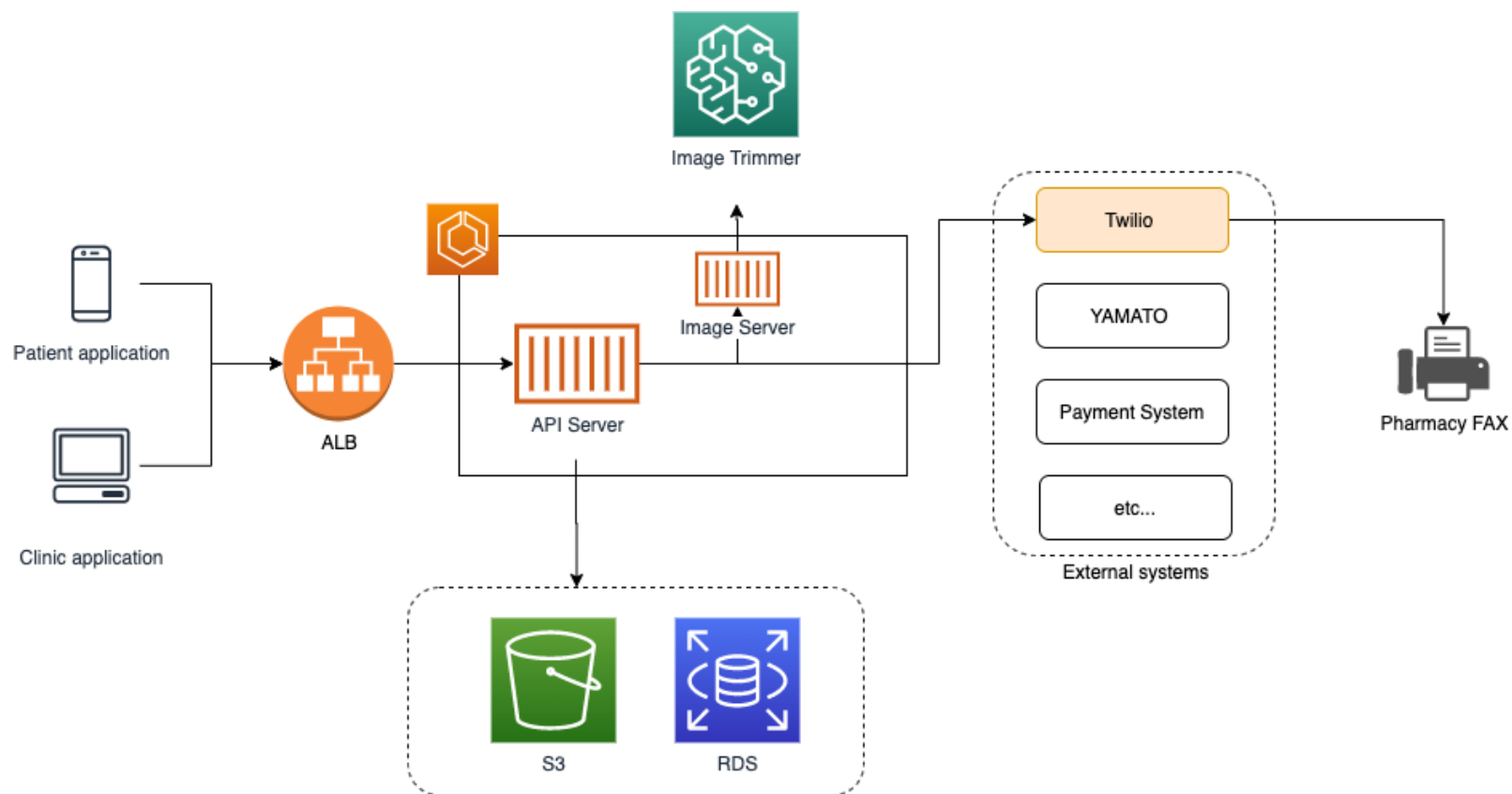
- ❑ Sidecar にしていた image API serverがメモリ食いまくる
  - API 本体まで不安定に
  - 一旦は ECS のメモリを拡大して対応した
- ❑ Docker Image がでかくなった (2GB強)
  - PyTorch が特にでかい
  - CPU環境で動かしていたので、GPU用 PyTorchを削った
    - ✓ 700MBほど削減できた

<https://github.com/pytorch/pytorch/issues/17621>



# トリミング部分は Sagemaker を利用

- ❑ Sidecar にしていた Image API server がメモリ食いまくる → 不安定
- ❑ image trimmer 部分だけを切り出して Sagemaker 上で運用



# 薬局・ドラッグストアからの反響

2020.4.3

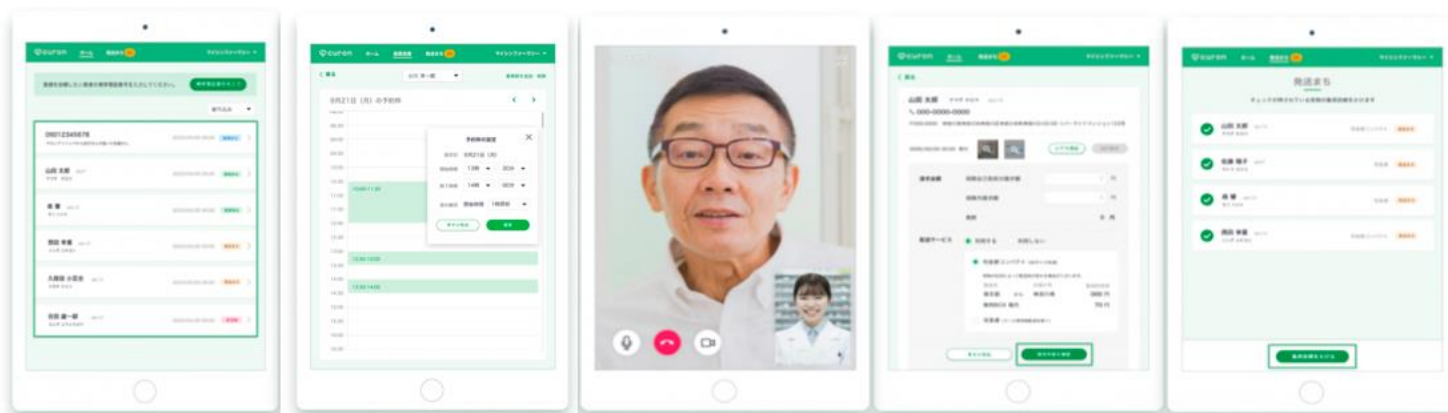
医療機関・薬局

オンライン診療サービス「クロン」の新機能、提供から約1ヶ月で 2,300超の薬局店舗が利用開始  
/アイン薬局、クオール薬局、日本調剤等大手薬局チェーンが参画

2020.8.25

医療機関・薬局

薬局専用・オンライン服薬指導サービス「curonお薬サポート」正式版リリースのお知らせ～決  
済・配送・ビデオ通話機能に加え、予約機能も搭載～



# 目次

1 自己紹介・会社紹介

2 遠隔医療とWeb

3 Faxでの処方箋送信機能開発と反響

4 今日までの変化

5 まとめ

4月10日

## 初診オンライン診療・服薬指導も一時的に解禁

新型コロナウイルス感染症の拡大に際しての電話や情報通信機器を用いた診療等の  
時限的・特例的な取扱いについて

今般、「新型コロナウイルス感染症緊急経済対策」（令和2年4月7日閣議決定）において、「新型コロナウイルス感染症が急激に拡大している状況の中で、院内感染を含む感染防止のため、非常時の対応として、オンライン・電話による診療、オンライン・電話による服薬指導が希望する患者によって活用されるよう直ちに制度を見直し、できる限り早期に実施する。」とされたところである。これを踏まえ、新型コロナウイルス感染症が拡大し、医療機関の受診が困難になりつつあることに鑑みた時限的・特例的な対応として、電話や情報通信機器を用いた診療や服薬指導等の取扱いについて下記のとおりまとめたので、貴管下の医療機関、薬局等に周知していただくようお願いする。

また、これに伴い、「**新型コロナウイルス感染症患者の増加に際しての電話や情報通信機器を用いた診療や処方箋の取扱いについて**」（令和2年2月28日厚生労働省医政局医事課、医薬・生活衛生局総務課事務連絡。以下「2月28日事務連絡」という。）及び「**新型コロナウイルスの感染拡大防止策としての電話や情報通信機器を用いた診療等の臨時的・特例的な取扱いについて**」（令和2年3月19日付け厚生労働省医政局医事課、医薬・生活衛生局総務課事務連絡。）は廃止し、**本事務連絡をもって代える**こととする。

# 「オンライン診療」の要件が緩和される

i

## 対象疾患の制約

### 緩和前

- 保険診療で活用できる  
対象疾患が少ない

### 緩和後

- 対象疾患の制限がない

ii

## 収益の低さ

- 対面診療よりも保険点数が減少。
- オンライン診療を実施するほど収益が下がる

- 未だに対面よりは安い  
が、改善されている

iii

## 厳格な実施要件

- 初診は対面必須、3ヶ月に1回は対面が必要
- 個人毎に「オンライン診療実施計画」が必要
- その他、様々な制約がある

- 診療計画の策定は不要
- 初診からオンライン診療が可能

# 処方薬の受け取りがオンラインで実現できる

## 制度上の規定

---

### 通常

- 調剤には**処方箋の原本**が必要
- 服薬指導は対面で
- そのため院外処方の場合、**対面で受け取り**が必要

### 時限的・特例的 措置

- 調剤には**処方箋のFAX**でも可能
- **服薬指導もオンライン**
- **対面でなくとも受け取り可能**

# 更に便利な医療環境の提供を目指して実証実験中

- オンライン服薬指導の後に、非同期でのロッカー受け取り
- 薬局に行かなくても自分のペースで薬の受け取りができるような実証実験を開始



# オンライン診療、恒久化へ向かう？

衆参両院は9月16日の本会議で、第99代内閣総理大臣に菅義偉自民党総裁を指名した。菅新首相は認証式後に官邸で記者会見に臨み、これまでの安倍政権の路線を継承する考えを表明した。また**最優先課題として新型コロナウイルス感染症対策に注力する考えを強調**。来年前半までに全国民に新型コロナワクチンが行き渡るよう準備を進める考えを改めて表明した。

このほか**デジタル活用**にも注力するとし、新型コロナ対策として時限的・特例的に緩和した**オンライン診療**については、**当初の方針通り恒久化を目指す考えを示した**。また省庁間に跨るデジタル規制の見直しに強い意欲を示し、デジタル庁を軸に、マイナンバーカードのさらなる普及などに取り組む考えを示した。デジタル活用では、健診、診療、介護など各データの統合も視野に入っており、データヘルス計画への活用などが本格化する可能性が高い。

資料：ミクスOnline（2020年9月17日記事）

**田村憲久厚生労働相は18日**、日本経済新聞などのインタビューに応じ、**オンライン診療の恒久化に向けて診療報酬の見直しを検討する考えを示した**。「**どういう診療報酬体系なら医療経営ができるか考える**」とし、オンライン診療の報酬額の引き上げの検討に入る。

オンライン診療は通常、生活習慣病の患者が再診した場合などに限って利用できる。現在は新型コロナウイルス対応の特例で初診も含めて4月から全面解禁している。菅義偉首相が恒久化の検討を指示し、厚労省は具体的な作業に入った。

オンライン診療は診療報酬も時限措置で増額しているが、通常は対面の診療より低い。システム投資を回収できないと考え、オンライン診療の開始をちゅうちょする医療機関もある。**診療報酬を増額して懸念を払拭すれば普及の後押しになる**。

資料：日本経済新聞（2020年9月18日記事）

参考URL：<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO64023770Y0A910C2EA4000/>



# 「全てオンライン」は本当に幸せなのか？ プロダクトや技術はどこをカバーできるのか？

## オンライン診療恒久化 政府と日医が激しい攻防 制度設計難航も

10/10(土) 21:39 配信 1185



産経新聞



新型コロナウイルス感染の広がりを受け特例措置として認めている初診からのオンライン診療をめぐり、政府は恒久化に向けて制度設計を本格化させる。だが、日本医師会（日医）は安全性などを理由に慎重な立場を崩しておらず、政府と日医による攻防は激しさを増している。（坂井広志）

<https://news.yahoo.co.jp/articles/f5f3a1f404c3e7702704dca8d6a968fd81b36772>

# 目次

1 自己紹介・会社紹介

2 遠隔医療とWeb

3 Faxでの処方箋送信機能開発と反響

4 今日までの変化

5 まとめ

# お伝えしたいこと

- 医療の現場はまだアナログ。
  - だからこそできることが多い。
  - FAX送信という今更感ある機能でも大きな反響がある。
  
- 今年、新型コロナの影響で規制緩和が進んでいる。
  - オンラインで受診～薬受け取りができるので、忙しい人、医療過疎地などでも恩恵を受けられるのでは？
  
- とはいえ、便利さだけを追求してはいけない。
  - 初診からオンラインでも本当に安全？ 家族に勧められる？
  
- 作り手の頑張りで、家族や身近な人に安心と便利を届けられる。

# 【1番言いたいこと】仲間を募集中です

- ❑ Wantedly から気軽に問合せください。カジュアル面談もOKです。
- ❑ 会社の様子も Wantedlyにて発信中。



# Thank you!