

FUJIFILM

思い出に 触ろう

B班

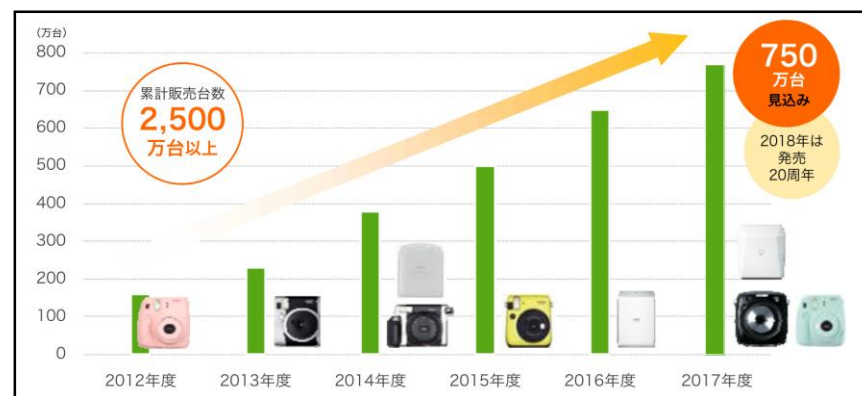
浅沼 丈

Aくん

Bくん

Cくん

- 市場規模の成長
- 販売目標台数（2018年度） **900万台**
- 累計販売台数 **3,000万台**以上
- 2013年から **4倍**程度に



- 成長の背景
- 国内外の10～20代の女性にターゲット
- アナログで思いを共有する「新鮮さ」

目的：さらなる販売促進

「撮る」「残す」「飾る」「贈る」に加えて

➡ 「**触れる**」価値を提供

# 第1章：タッチチェキ

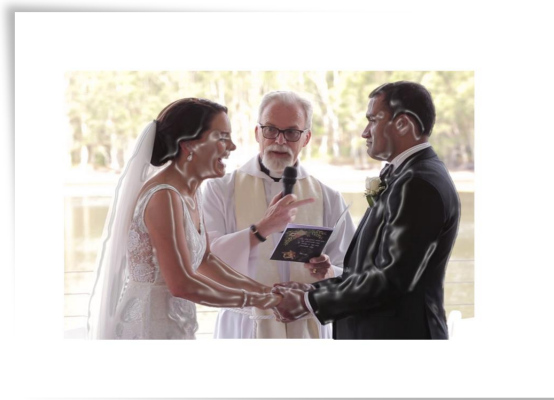
触って楽しむ写真

## 第2章：点字 チェキ

見たいものを見せる

- 手元に場面の**臨場感**を残す
- アナログならではの**触る**体験を

持った時に楽しいと思う写真をプリント

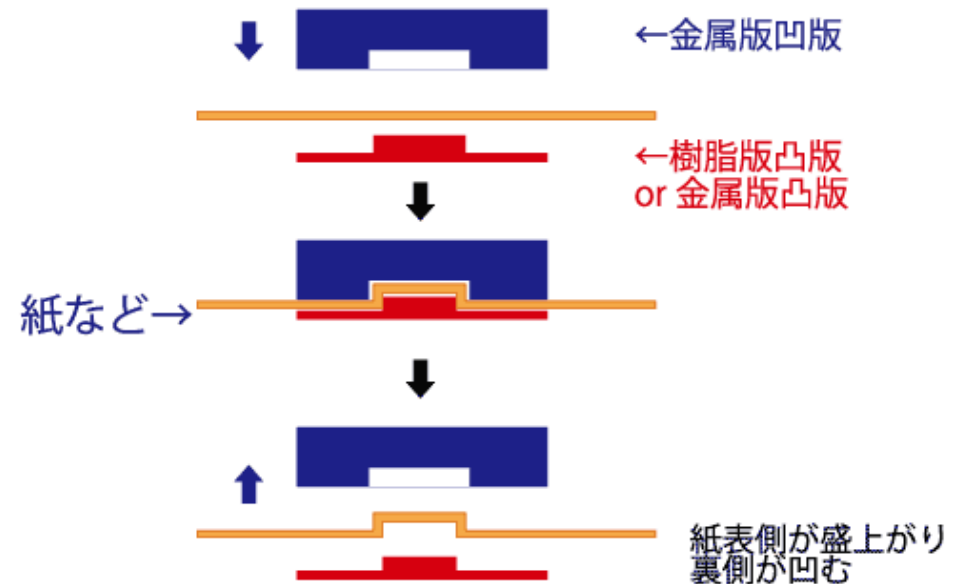


エンボス加工

印刷物の表面に凹凸を付ける手法



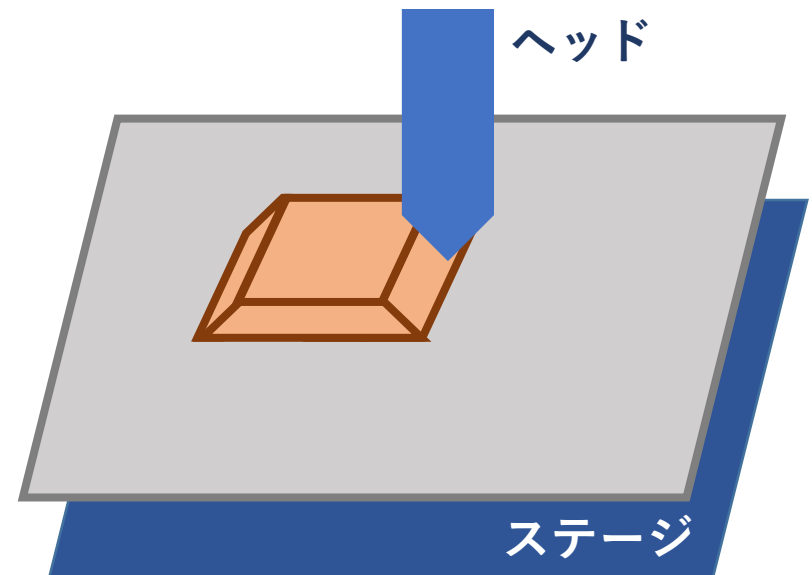
一般には、  
「型」を作る必要がある



小型デバイスの内部で実現  
→ 透明なニスを盛る，印刷



樹脂を塗布するために  
走査的にヘッドを制御



ステレオカメラ



アイサイト

3Dレーザースキャナ



3Dレーザースキャナ

単眼カメラ



instax mini90



## 単眼カメラ

コストが安い

スマートフォンの写真への適用

問題点

**深度予測の精度**

## 単眼カメラ



instax mini90

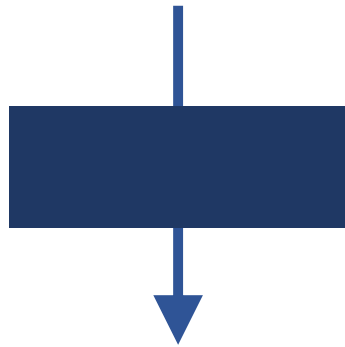
深度予測精度の改善

深層学習の応用

Fully Convolutional Networks (FCN)

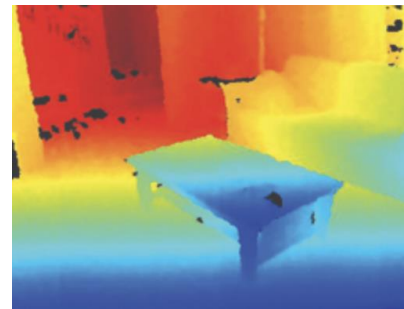
従来の機械学習を用いた深度予測より  
高い精度で予測が可能

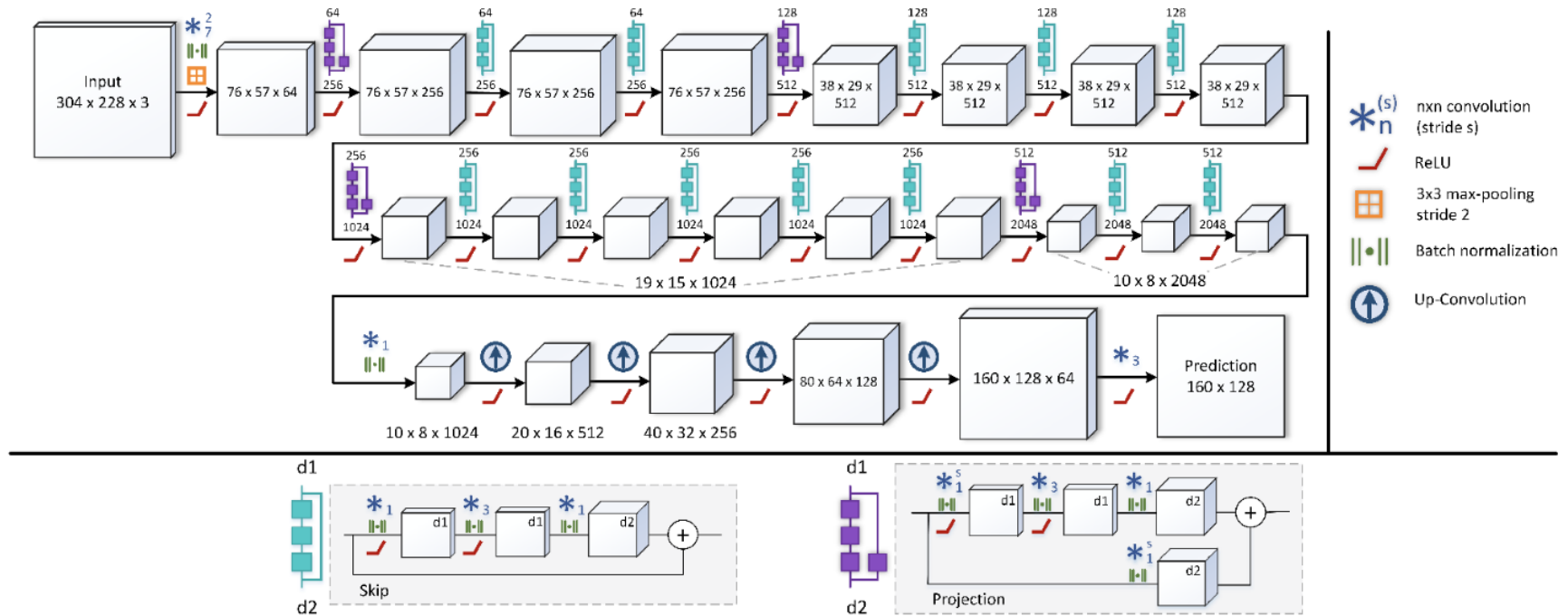
単眼カメラ画像(RGB)



FCN(Fully convolutional networks)

Depth map





ResNet-UpProj [1]

## CNN

- ・ 層を深くすることでより高度で複雑な特徴を抽出可能
- ・ 勾配消失が起こり学習が上手くいかない

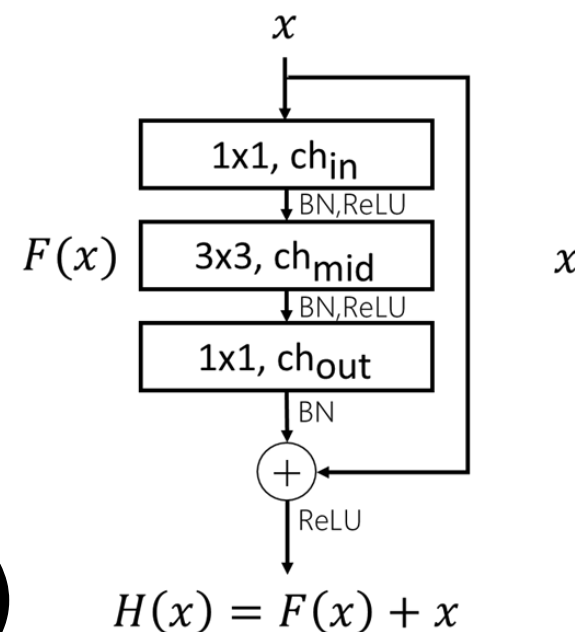
## Residual network (残差ネットワーク)

$F(x)=H(x)-x$  を学習するよう定義

$F(x)$ : 残差関数,

$H(x)$ : 学習したい関数,

$x$ : 入力



## 学習環境

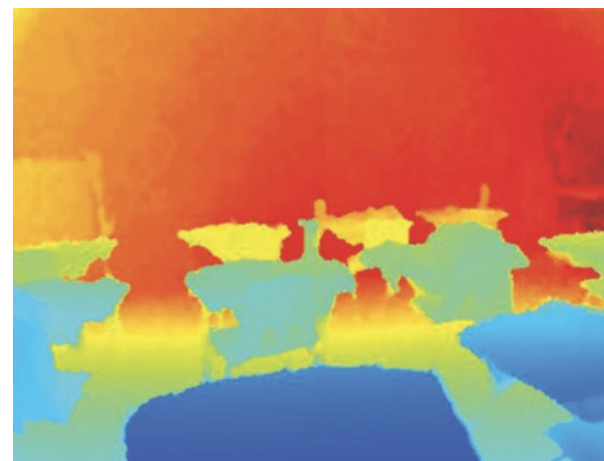
- 学習画像

NYU-Depth v2 <sup>[1]</sup>

屋内画像のRGB-D画像データセット  
学習画像 9.5万枚



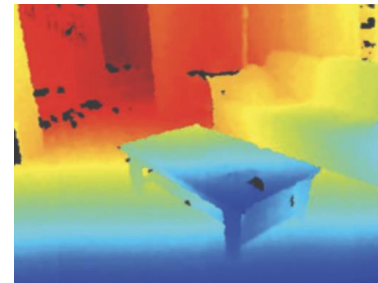
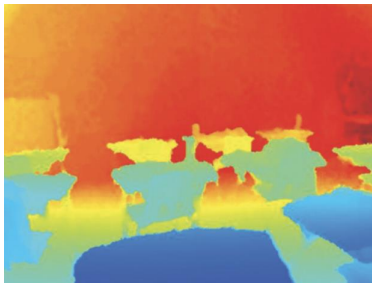
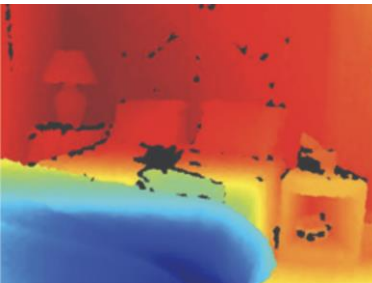
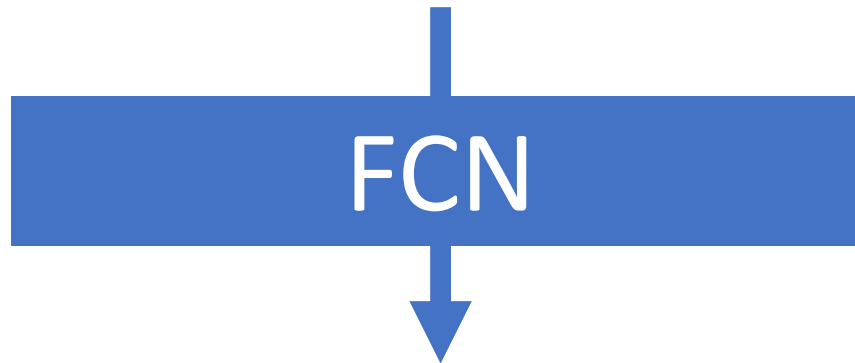
Input image (RGB image)



Target image (Ground-truth)

[1] P. K. Nathan Silberman, et. al, "Indoor segmentation and support inference from RGBD images", *In ECCV*, 2012.

Learning phase

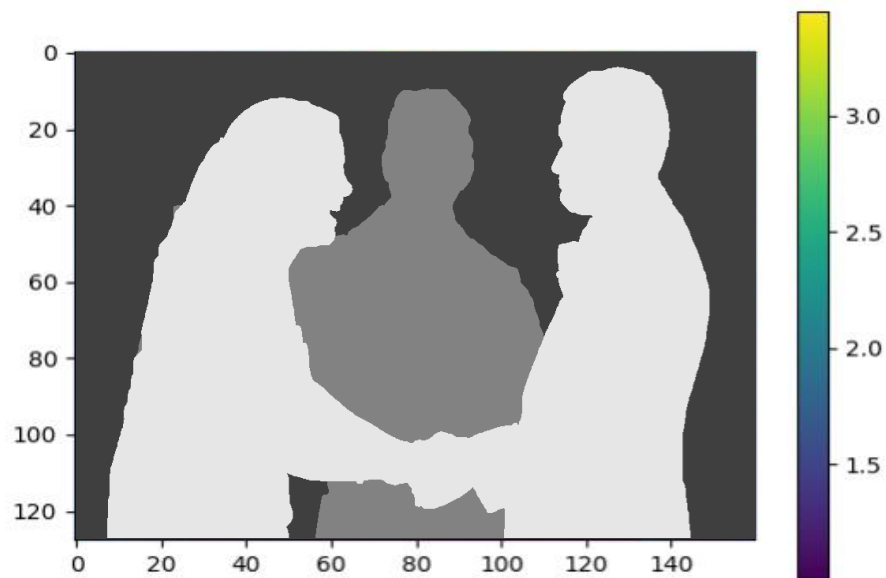


# 深度予測デモ





入力画像



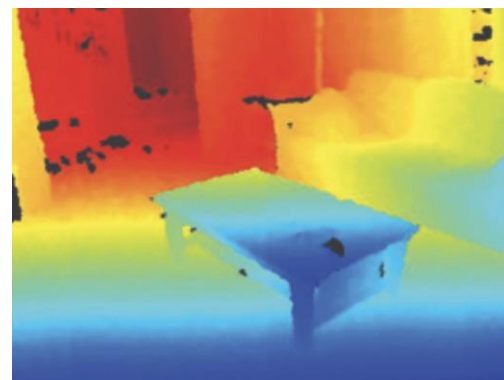
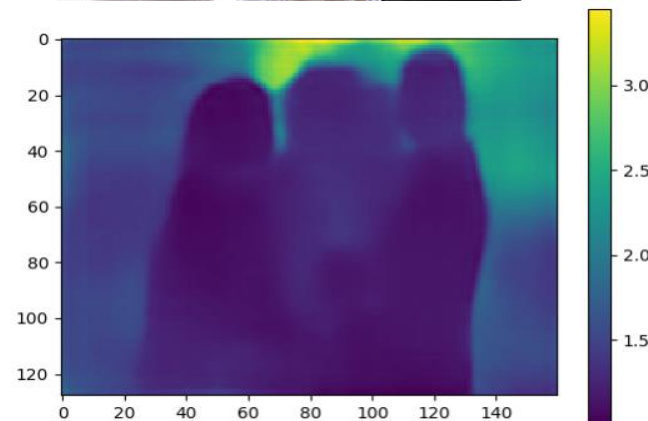
予測結果



予測精度の改善  
→屋外かつ有人の画像

想定されるシーンのデータ  
セットでの学習

セグメンテーション処理  
の自動化



## 第1章：タッチチェキ

触って楽しむ写真

## 第2章：点字チェキ

見たいものを見せる

○ 日本国内：**31.2万人**（2009）

厚生労働省ホームページ：

<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/shintai/06/index.html>

○ 世界： 中～重度 **2億1700 万人**  
失明 **3600 万人**（2017）

Bourne RRA, Flaxman SR, Braithwaite T, Cicinelli MV, Das A, Jonas JB, et al.; Vision Loss Expert Group. Magnitude, temporal trends, and projections of the global prevalence of blindness and distance and near vision impairment: a systematic review and metaanalysis. Lancet Glob Health. 2017 Sep;5(9):e888–97

## 視覚障害の方のニーズ

街中の文字を読みたい

(レストランのメニュー・建物の看板など)

- スマホの読み上げ、施設内の音声案内

**デメリット** 情報が多いとき、記憶の負担が大きい

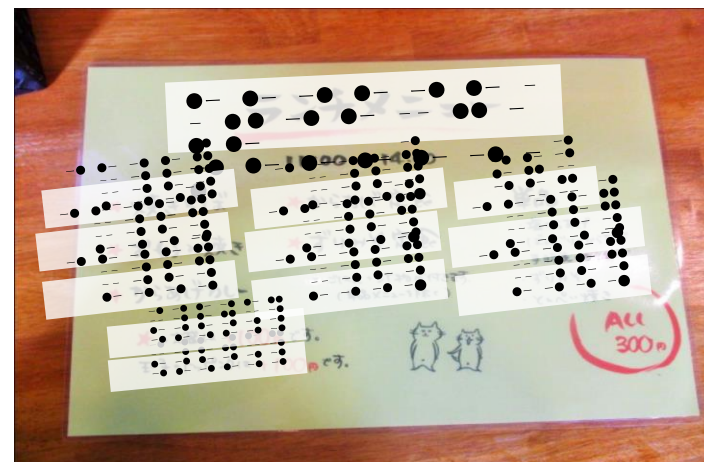
- 点字

**メリット** 確認したい個所をすぐに読める

チェキの携帯性  
エンボス加工



点字翻訳  
チェキ

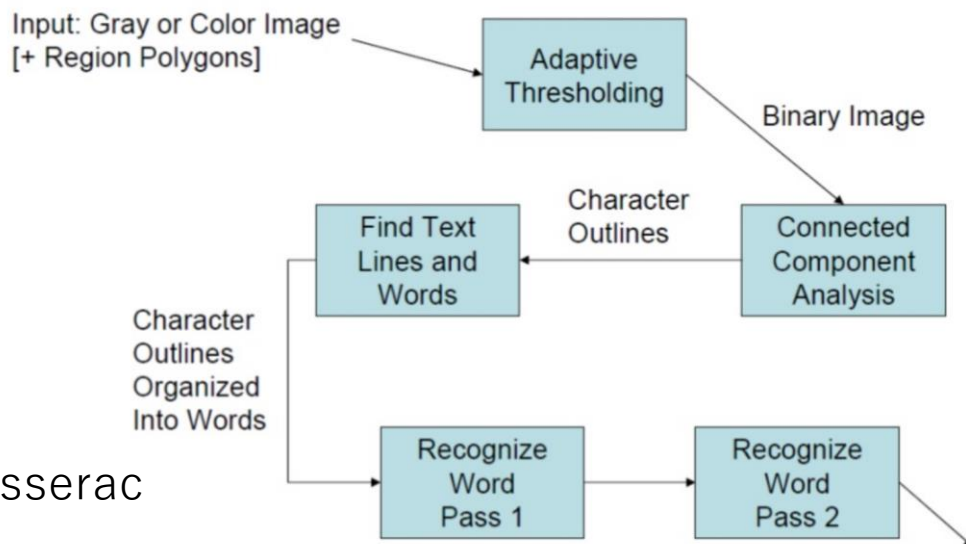


文字認識・点字変換



## Tesseract OCR

- 概要
- オープンソースの文字認識ライブラリ
- Google がスポンサー
- 日本語を含む30ヶ国語以上を認識可能



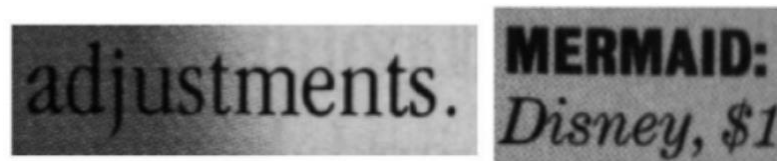
参考・引用：

<https://www.slideshare.net/takmin/tesseract-ocr>

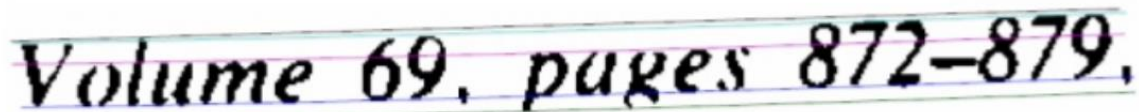
## アルゴリズム

### 前処理

1. イメージを入力
2. 二値化処理



3. テキストラインの検出・スプライン近似



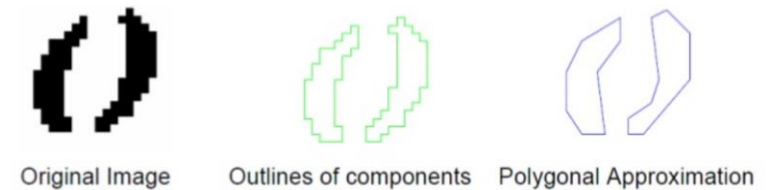
4. 文字の分割・抽出



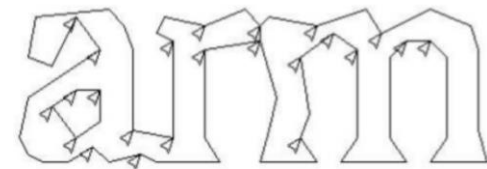
## アルゴリズム

### 文字認識

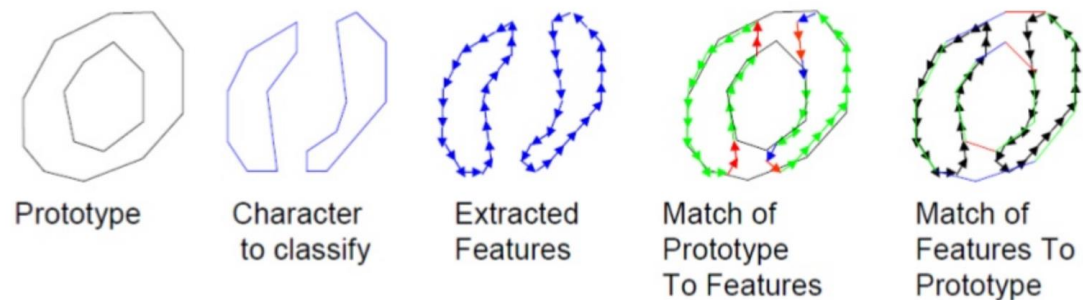
5. 形状を多角形近似



6. 凹んだ頂点を候補に再分割



7. 壊れた断片を結合しつつ，マッチング



テキスト



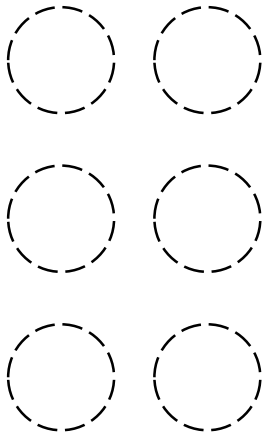
辞書ベース

点字

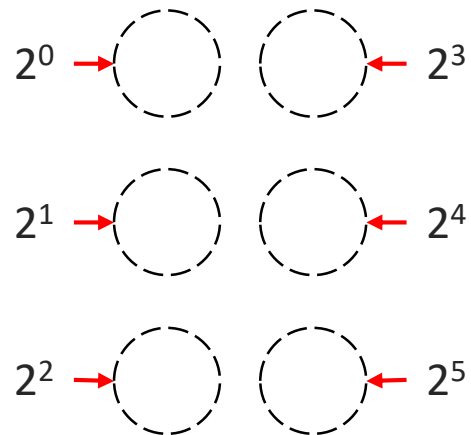
テン ジョ ヨン デ ミヨー！

ア	イ	ウ	エ	オ
カ	キ	ク	ケ	コ
サ	シ	ス	セ	ソ
タ	チ	ツ	テ	ト

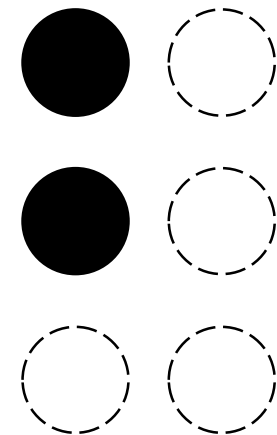
点字



情報量  
6bit(2<sup>6</sup>)



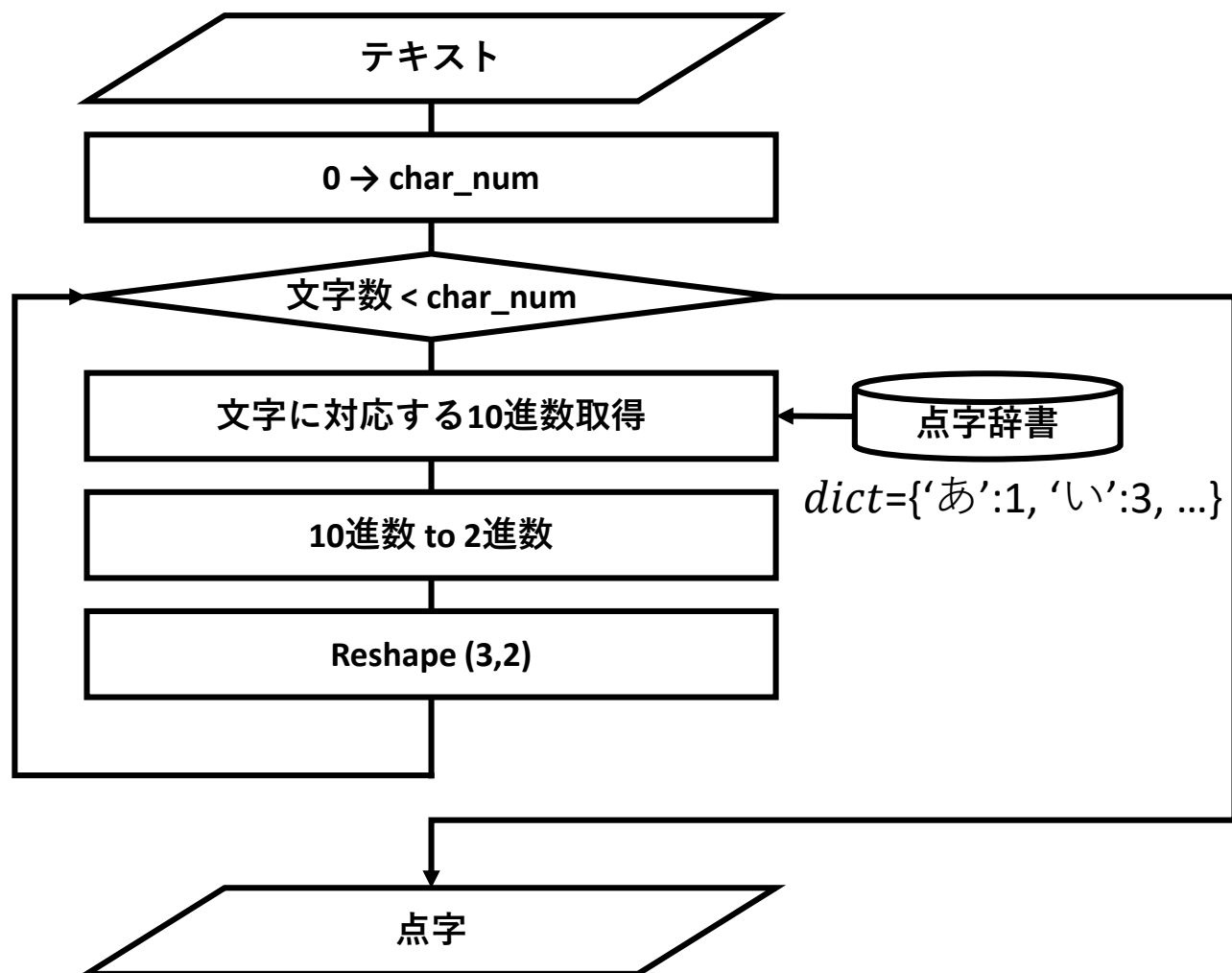
Ex) 'い'



$$\begin{aligned} \text{'い'} &= 2^0 + 2^1 \\ &= 3 \end{aligned}$$



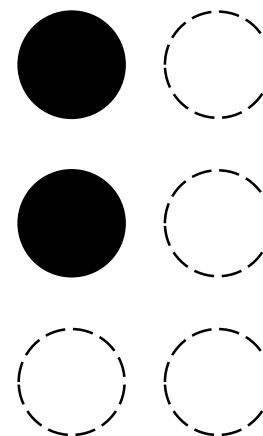
文字を10進数に変換して辞書に登録



‘い’



3=0b000011



# テキスト認識 & 点字変換デモ

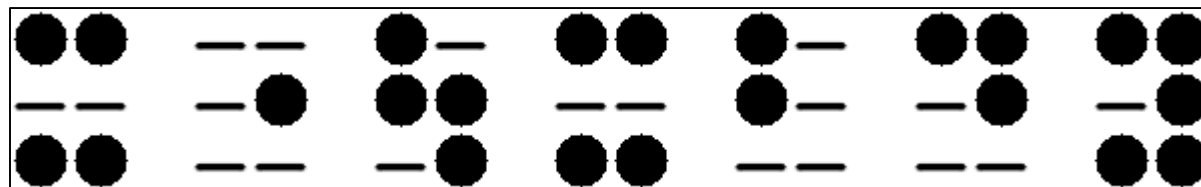
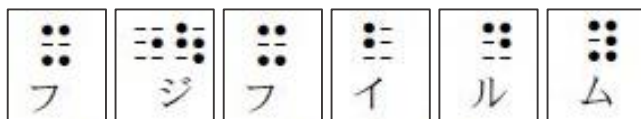
入力画像

ふじふいるむ

出力結果

読み取った文字は "ふじふいるむ"

正解（点字）





その他の応用：触地図

## 空間情報(壁・道の線) テキスト情報(場所の名称)の提示

- 触って場所を把握可能
- 紙媒体で持ち運び活用
- 入力：平面マップ
- 出力：触地図

エッジ検出

文字認識



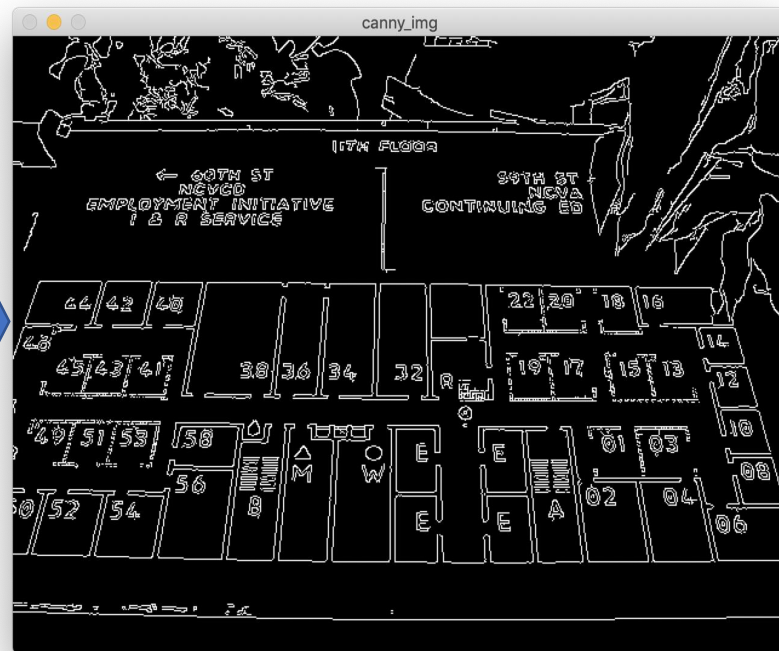
## エッジ検出

- Canny フィルタを実行 → 凹凸の情報として利用

入力画像



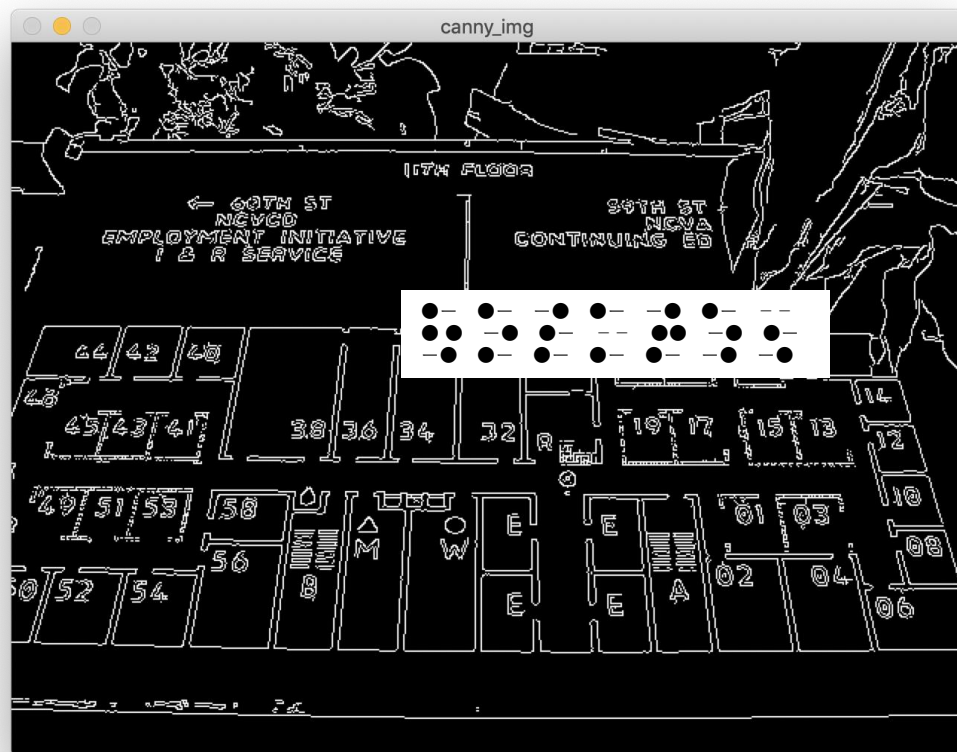
エッジ検出結果



エッジ検出

文字認識

- テキスト情報を空間情報に点字で付加



その他

- 位置情報の付加 (GPS)

課題

- 情報の取捨選択

## 拡大される市場規模

- 「スマホ世代」の新たなニーズ獲得

15～29歳 国内人口： **1,800 万人**（2017）

- 視覚障害者，その周りの方も対象に

世界の視覚障害者人口： **2 億人以上**