

実環境における認識機器の外乱要因の ガイドライン

2023年11月

一般社団法人 電子情報技術産業協会

目 次

| | |
|-------------------------|----|
| 1. はじめに | 3 |
| 2 実環境における外乱要因 | 3 |
| 2.1 外乱要因表 | 3 |
| 2.2 外乱要因表のダイジェスト版 | XX |
| 3. 要因表の活用方法 | XX |
| 4. おわりに | XX |

1. はじめに

近年の AI 技術の非連続的ともいえる急激な進化に伴い、認識形入力方式の性能も年々目覚ましい向上を遂げている。また、スマートフォンに代表されるモバイル端末のコモディティ化や性能向上、及び高速なモバイルネットワーク通信網の整備なども相まって、様々な人が様々な用途に認識形入力方式を利用できるようになった。例えば、レシートや手書きメモをスマートフォンで撮影することで記載内容をデジタルデータに変換したり、身の回りにある動植物を撮影するだけでその種類を検索して調べたりすることも可能になりつつある。

このように認識形入力方式の用途が拡大する一方で、利用環境下における外乱の影響を受けて認識精度が変化するという認識形入力方式の特性と、用途の拡大に伴う外乱の混入機会増大とから、条件によっては認識機器が本来の性能を発揮できず、認識精度が劣化するリスクが高まる。このことが認識機器の品質管理を難しくしつつある。

そこで、認識機器の代表格として特に OCR に注目し、ユーザーが OCR を正しく利用できるようにすることを目的として、認識形入力方式の性能劣化を引き起こす実環境における外乱要因をとそれによって生じる画像劣化の現象を要因表として整理し、その活用方法を示しガイドラインとして制定する。

2 実環境における外乱要因

2.1 外乱要因表

スタンド型のスキャナーやカメラによる文書・帳票画像のデジタル化の過程においては、図 1 に示すように(a)光源、(b)障害物、(c)対象物、(d)カメラ、(e)撮影者が関わり、これらに起因して外乱要因が発生すると考えられる。そこで、外乱要因をその発生源毎にグループ化するとともに、外乱要因によって生じる画像劣化との関係を整理した。整理した結果を表 1 に示す。表中、L-xx (xx は数字) などの表記は、外乱要因とそれに起因して発生する画像劣化との対応関係を示す。表からわかるように、1つの外乱要因が複数のタイプの画像劣化に関係する場合もある。また、要因表は認識対象物をスマートフォン内蔵カメラやスタンド型スキャナーで撮影して OCR 認識する際に認識精度に影響を及ぼす要因や現象を示すが、一部の要因については従来型のスキャナーで画像を取得して OCR 認識する場合にも当てはまる。これらを区別できるよう、表 1 では従来型のスキャナーで画像を取得した場合にも共通して当てはまる要因については青字で記載した。

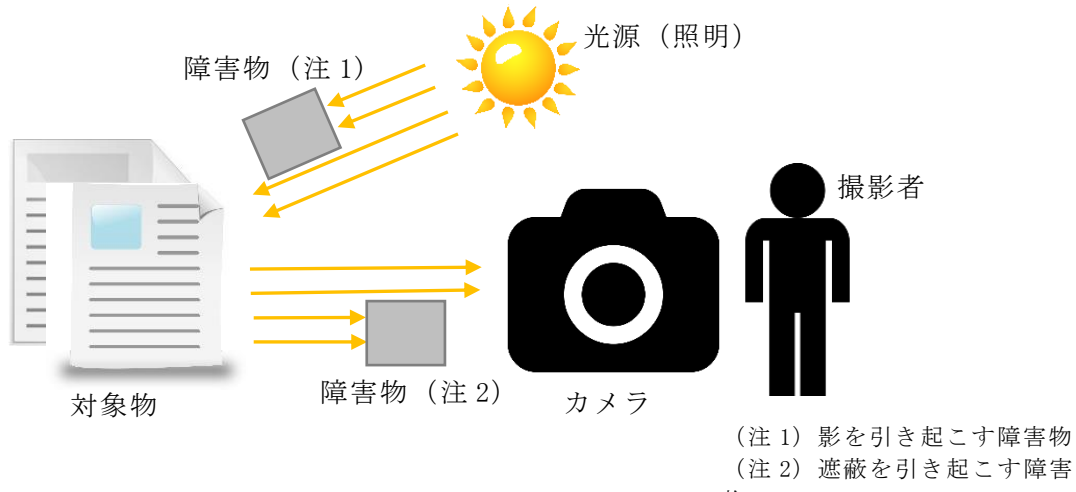
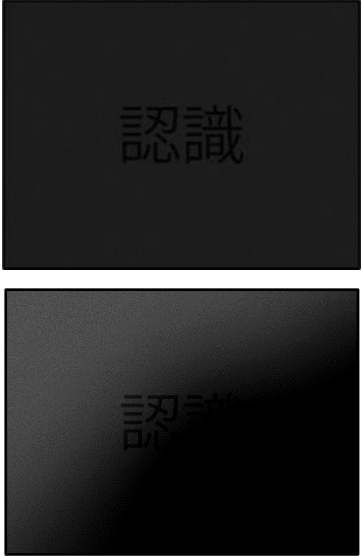


図1 文書・帳票画像のデジタル化の過程

表1 OCRに影響を与える要因及び現象

| 分類 | 現象 | 要因 |
|----|---|--|
| 光源 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 黒つぶれ L-01, L-04, L-06, L-07, L-10  <ul style="list-style-type: none"> ・ 白飛び | <ul style="list-style-type: none"> ・ 状態及び種類 <ul style="list-style-type: none"> - 明るすぎる/暗すぎる (L-01) - ムラの出る照明 (L-02) - 点光源 (L-03) - 周波数（フリッカー） (L-04) - フラッシュ (L-05) - 色がついた光 (L-06) ・ 位置及び数 <ul style="list-style-type: none"> - 光源から対象物までの距離が近い (L-07) - 位置が局在 (L-09) ・ ライティング用品（レフ板、ルーバー、デフューザーなど）の不適切な使い方 (L-10) |

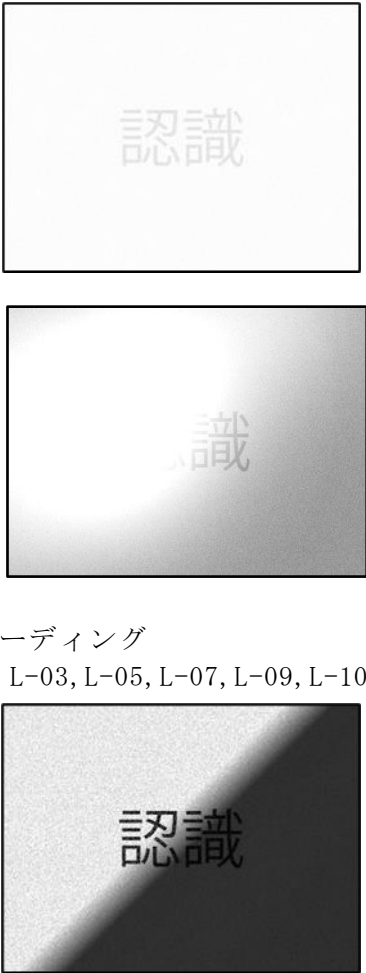

| | | |
|--|---|--|
| | <p>L-01, L-05, L-07, L-10</p>  <p>・シェーディング L-02, L-03, L-05, L-07, L-09, L-10</p> | |
|--|---|--|

表 1 OCR に影響を与える要因及び現象（続き）

| 分類 | 現象 | 要因 |
|----|---|----|
| 光源 | <p>・低コントラスト L-01, L-06, L-07, L-10</p>  <p>・縞々</p> | |

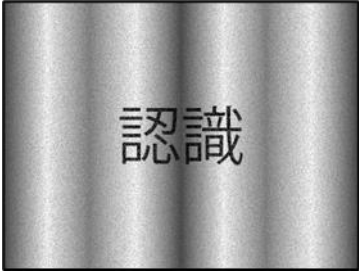



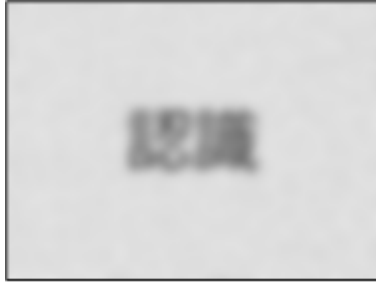
| | | |
|-----|---|--|
| | L-04, L-10  | |
| 障害物 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 像がゆがむ 0-03, 0-06, 0-08  ・ 影がおきる 0-01  | <ul style="list-style-type: none"> ・ 影を引き起こす障害物（撮影者自身（頭、手）、カメラなど）（0-01） ・ 遮蔽を引き起こす障害物（手の指、紙面の重なり、前に立つ人の頭など）（0-02） ・ 媒体（水、ガラスなど）（0-03） ・ 媒体中の障害物（霧、雨、雪など）（0-06） ・ レンズへの付着物（皮脂、結露、コーティングなど）（0-07） ・ 対象物への付着物（結露など）（0-08） |

表 1 OCRに影響を与える要因及び現象（続き）

| 分類 | 現象 | 要因 |
|-----|---|----|
| 障害物 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 遮蔽される 0-02, 0-06  ・ ぼける | |

0-06, 0-07



・低コントラスト

0-06



表 1 OCRに影響を与える要因及び現象（続き）

（注）青字はスキャナーベースのOCRにも共通する外乱要因を示す。




| 分類 | 現象 | 要因 |
|-----|--|---|
| 対象物 | <ul style="list-style-type: none"> • 汚れている T-07  <ul style="list-style-type: none"> • テカっている T-01, T-02, T-03, T-04, T-24, T-25 • かすれている T-13, T-16, T-17, T-25  <ul style="list-style-type: none"> • ゆがんでいる T-05, T-06, T-21, T-22, T-23 • 背景がまぎらわしい T-08, T-09, T-10, T-11, T-19, T-27, T-41, T-42, T-50, T-52, T-53  <ul style="list-style-type: none"> • 文字が読みにくい T-19, T-23, T-25, T-31, T-34, T-37, T-38, T-44, T-45, T-47, T-51, T-54 • 文字が劣化している T-02, T-04, T-14, T-15, T-16, T-17, T-18, T-20, T-49 • 文字を分離しづらい T-09, T-10, T-11, T-12, T-29, T-35, T-36, T-39, T-40, T-42, T-43, T-50 | <p>[画像・画質レベル]</p> <ul style="list-style-type: none"> • ベース <ul style="list-style-type: none"> -物性 <ul style="list-style-type: none"> -光沢のある紙（コート紙、複写紙、光沢紙、トレーシングペーパーなど）(T-01) -モニター画面(T-02)、自発光(T-03) -プロジェクター画面(T-04) -空間構成 <ul style="list-style-type: none"> -立体(T-05) -曲面（皺、波うち、折れ）(T-06) -汚れ・模様 <ul style="list-style-type: none"> -汚れ(T-07) -背景模様（copy防止文字、柄が認識対象に似ている、背景が複数色で構成され文字との分離が難しいなど）(T-08) -裏写り(T-09)、透け(T-10) • カメラOCRにおける情景（背景） <ul style="list-style-type: none"> -認識対象が背景と似ている(T-11) • 文字 <ul style="list-style-type: none"> -色が一樣でない(T-12) -印字不良 <ul style="list-style-type: none"> -かすれ(T-13) -つぶれ(T-14) -虫食い文字(T-15) -滲み(T-16) -インクこすれ(T-17) -濃度が一樣でない(T-18) -経年劣化 <ul style="list-style-type: none"> -インクがとび圧力跡だけ残ったもの(T-19) -感熱紙の文字劣化(T-20) -回転(T-21) -変形(T-22) -ゆがんだ手書き文字、不正確な手書き文字(T-23) -印字文字（反射）(T-24) -インク特性（うすい、てかる、メタリック）(T-25) -かくれ文字（X線透過）(T-26) -ベースと文字のコントラストが小さい(T-27) |

表 1 OCRに影響を与える要因及び現象（続き）







| 分類 | 現象 | 要因 |
|-----|---|---|
| 対象物 | <ul style="list-style-type: none"> • 文字列を検出しづらい T-28, T-29, T-30, T-32, T-33, T-48  <ul style="list-style-type: none"> • 類似文字 T-46  <ul style="list-style-type: none"> • 隠れている文字 T-26 | <p>[論理レベル]</p> <ul style="list-style-type: none"> • レイアウト <ul style="list-style-type: none"> - 段落レベル <ul style="list-style-type: none"> - 縦書き・横書きの混在 (T-28) - 図の中に文字がある (T-29) - 文字列のレベル <ul style="list-style-type: none"> - 直線状に並んでいない文字 <ul style="list-style-type: none"> - ルビ (T-30) - 上付き文字、下付き文字 (T-31) - 二次元的に並んだ文字（化学式、数式など） (T-32) - 行内でのサイズの混在 (T-33) - 字体変化 (T-34) - 文字接触（合字、カーニング、重なり、重畳） (T-35) • 文字 <ul style="list-style-type: none"> - 白黒反転文字 (T-36) - 文字種（サイズが小さい） (T-37) - 文字装飾（文字飾り） (T-38) - 記入枠からはみ出し (T-39) • 非文字 <ul style="list-style-type: none"> - 罫線との重畳 (T-40) - 判子の重畳 (T-41) - 網掛け (T-42) - アンダーライン (T-43) <p>[認識対象（カテゴリ）]</p> <ul style="list-style-type: none"> • 文字 <ul style="list-style-type: none"> - 言語<日本語記入欄、英語記入欄など> (T-44) - 文字種 <ul style="list-style-type: none"> - 一般的でない字体 (T-45) - 異体字 (T-46) - 特殊なフォント (T-47) - 化学式や数式などで使われる特殊文字 (T-48) - 文字装飾 <ul style="list-style-type: none"> - ドット文字 (T-49) - 彫り付け文字 (T-50) - ロゴ (T-51) - 立体文字 (T-52) - エンボス (T-53) - 芸術的な文字 (T-54) |

表 1 OCR に影響を与える要因及び現象 (続き)

| 分類 | 現象 | 要因 |
|-------------|---|--|
| カメラ /撮影者 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 黒つぶれ C-03, C-04, C-06, C-10, C-13, C-14, C-15, C-24 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 光学系の問題 <ul style="list-style-type: none"> - レンズの特性 - 解像度が低い (C-01) - 広角すぎる (C-02) - レンズの開口 (C-03) - 周辺劣化 <ul style="list-style-type: none"> - 減光 (C-04) - 解像度低下 (C-05) - 内面反射 (C-06) - 被写界深度が不足 (C-07) - 収差 (C-08) |
| | <ul style="list-style-type: none"> ・ 白飛び C-03, C-10, C-11, C-13, C-14, C-15, C-24 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 撮像素子 <ul style="list-style-type: none"> - 画素数が少ない (C-09) - ダイナミックレンジが狭い (C-10) - スミア (C-11) - ローリングシャッター (C-12) ・ 機構系 <ul style="list-style-type: none"> - 露出が高すぎ/低すぎ (C-13) - EV 値 が高すぎ/低すぎる (C-14) - 絞りすぎ/絞らなさすぎる (C-15) - シャッター速度が速すぎる/遅すぎる (C-16) |
| | <ul style="list-style-type: none"> ・ ピンぼけ C-03, C-07, C-08, C-23 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 画像情報の処理 <ul style="list-style-type: none"> - 符号化圧縮ノイズ (C-17) - 高圧縮 PDF 化による文字背景の低コントラスト化 (C-18) - 多重露光処理の失敗 (C-19) |
| | <ul style="list-style-type: none"> ・ 二重 (多重) にみえる C-06, C-08, C-19, C-22 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 撮影条件 <ul style="list-style-type: none"> - 距離が遠すぎる (C-20) - 視点が被写体に対して正対していない (C-21) - カメラの保持 (手ブレ) (C-22) - カメラの設定ミス <ul style="list-style-type: none"> - ピント (C-23) - 露出 (C-24) - ズーム (C-25) |

表 1 OCRに影響を与える要因及び現象（続き）

| 分類 | 現象 | 要因 |
|------------|---|----|
| カメラ/ 撮影 | <ul style="list-style-type: none"> ゆがむ C-02, C-10, C-12, C-21  | |
| | <ul style="list-style-type: none"> 低コントラスト C-04, C-10, C-13, C-14  | |
| | <ul style="list-style-type: none"> 低解像度 C-01, C-02, C-09, C-20, C-25  | |
| | <ul style="list-style-type: none"> ノイズ（ホワイトノイズ、縞々ノイズ、ブロックノイズ） C-11, C-16, C-17  | |

なお、要因表に挙げた要因及び現象は、文字認識のフローチャートと対応付けて捉えることができる。文字認識のフローチャートの一例を図 2 に示す。この図は、文字切り出し～分類までの処理について、(a)DL 不使用、(b)文字切出以降の処理について DL を使用、(c)すべての処理に DL を使用、の 3 通りの実装方式をひとまとめに描いたものである。この場合、一例として、図 2 に示す処理ステップには表 2 に示すような現象が影響を与えると考えられる。

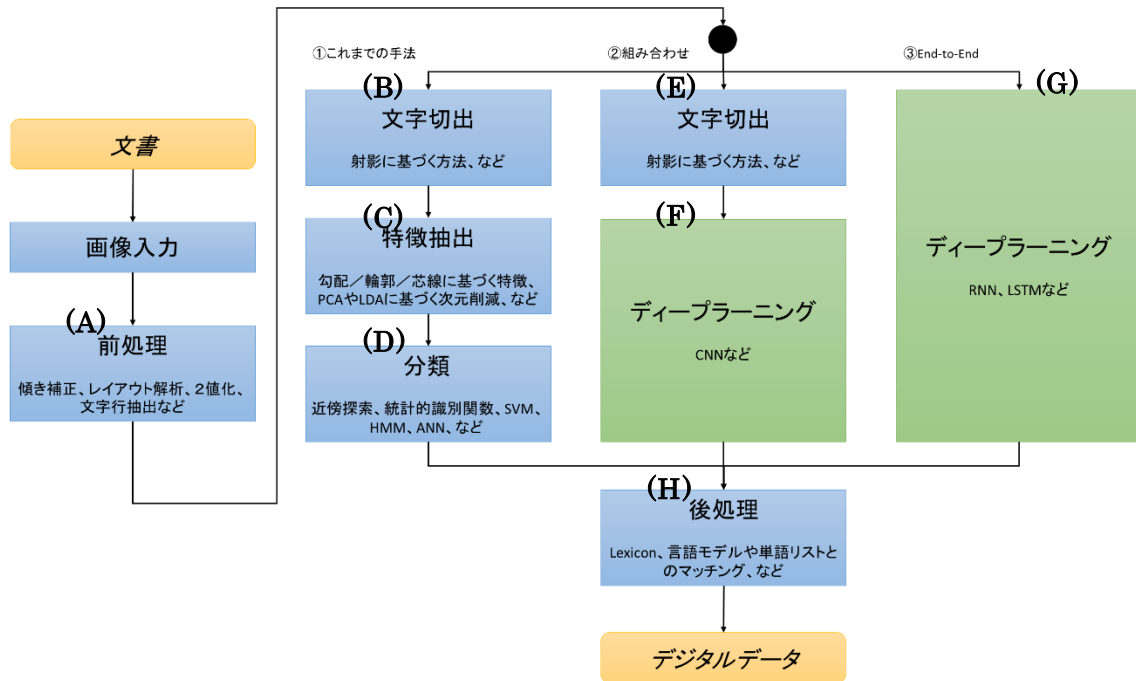


図 2 文字認識のフローチャートの例

表 2 文字認識の処理ステップに影響を与える現象の例

| 処理ステップ | 左記処理ステップに影響を与える現象の例 |
|---------|---|
| (A)前処理 | 黒つぶれ、白飛び、シェーディング、低コントラスト、影がおきる、遮蔽される、テカっている、かすれている、文字列を検出しづらい |
| (B)文字切出 | 文字を分離しづらい |
| (C)特徴抽出 | 黒つぶれ、白飛び、ぼける、文字が劣化している、ピンぼけ、二重（多重）に見える、低解像度、ノイズ |
| (D)分類 | 像がゆがむ、文字が読みにくい、類似文字 |
| (E)文字切出 | 文字を分離しづらい |

2.1 外乱要因表のダイジェスト版

前節で示した要因表は、主として認識形入力方式の専門家向けに、OCR に影響を与える要因及び現象をできるだけ網羅するように作成されている。そのため、通常は起こりにくい要因・現象も含んでおり、技術に明るくないユーザーにとっては難解で扱いづらい。そこで、主に技術に明るくないユーザーに向けて、カメラで撮影した画像に対して OCR を適用する典型的なユースケー

スとして、オフィスの机の上に名刺・レシート・伝票などの書類を並べて、スマートフォンで撮影・OCR認識するケースを想定し、その場合の主要な要因・現象のみを抜粋した要因表のダイジェスト版を作成した。本ダイジェスト版を表-3に示す。

表-3 OCRに影響を与える要因及び現象

| 分類 | 現象 | 要因 |
|-----|--|---|
| 光源 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 黒つぶれ L-01, L-07, L-10 ・ 白飛び L-01, L-07, L-10 ・ シェーディング L-02, L-07, L-10 ・ 低コントラスト L-01, L-07, L-10 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 状態及び種類 <ul style="list-style-type: none"> - 明るすぎる/暗すぎる (L-01) - ムラの出る照明 (L-02) ・ 位置及び数 <ul style="list-style-type: none"> - 光源から対象物までの距離が近い (L-07) ・ ライティング用品 (レフ板、ルーバー、デフューザーなど) の不適切な使い方 (L-10) |
| 障害物 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 影がおきる 0-01 ・ 遮蔽される 0-02 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 影を引き起こす障害物 (撮影者自身 (頭、手)、カメラなど) (0-01) ・ 遮蔽を引き起こす障害物 (手の指、紙面の重なり、前に立つ人の頭など) (0-02) |
| 対象物 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 汚れている T-07 ・ テカっている T-01 ・ かすれている T-13 ・ ゆがんでいる T-06, T-21 ・ 背景がまぎらわしい T-19, T-41, T-42, T-50, T-52, T-53 ・ 文字が読みにくい T-19, T-37, T-44, T-45, T-47, T-51, T-54 | <p>[画像・画質レベル]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ベース <ul style="list-style-type: none"> - 光沢のある紙 (コート紙、複写紙、光沢紙、トレーシングペーパーなど) (T-01) - 曲面 (皺、波うち、折れ) (T-06) - 汚れ・模様 (汚れの付着、背景模様など) (T-07) ・ 文字 <ul style="list-style-type: none"> - 印字不良 - かすれ (T-13) - つぶれ (T-14) - 虫食い文字 (T-15) - 滲み (T-16) - インクこすれ (T-17) - 濃度が一様でない (T-18) - 経年劣化 <ul style="list-style-type: none"> - インクがとび圧力跡だけ残ったもの (T-19) - 感熱紙の文字劣化 (T-20) - 回転 (T-21) |

表-3 OCRに影響を与える要因及び現象（続き）

| 分類 | 現象 | 要因 |
|-------------|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • 文字を分離しづらい T-35, T-36, T-39, T-40, T-42, T-43 • 文字列を検出しづらい T-30, T-33 • 類似文字 T-46 | <p>[論理レベル]</p> <ul style="list-style-type: none"> • レイアウト <ul style="list-style-type: none"> - 直線状に並んでいない文字 - ルビ (T-30) - 上付き文字、下付き文字 (T-31) - 二次元的に並んだ文字（化学式、数式など） (T-32) - 文字接触（合字、カーニング、重なり、重畳） (T-35) • 文字 <ul style="list-style-type: none"> - 白黒反転文字 (T-36) - 文字種（サイズが小さい） (T-37) - 記入枠からはみ出し (T-39) • 非文字 <ul style="list-style-type: none"> - 罫線との重畳 (T-40) - 判子の重畳 (T-41) - 網掛け (T-42) - アンダーライン (T-43) <p>[認識対象（カテゴリ）]</p> <ul style="list-style-type: none"> • 文字 <ul style="list-style-type: none"> - 言語<日本語記入欄、英語記入欄など> (T-44) - 文字種 <ul style="list-style-type: none"> - 一般的でない字体 (T-45) - 異体字 (T-46) - 特殊なフォント (T-47) - ロゴ (T-51) |
| カメラ/ 撮影者 | <ul style="list-style-type: none"> • ピンぼけ C-23 • 二重（多重）にみえる C-22 • ゆがむ C-21 • 低解像度 C-20 • ノイズ（ホワイトノイズ、縞々ノイズ、ブロックノイズ） C-17 | <ul style="list-style-type: none"> • 画像情報の処理 <ul style="list-style-type: none"> - 符号化圧縮ノイズ (C-17) • 撮影条件 <ul style="list-style-type: none"> - 距離が遠すぎる (C-20) - 視点が被写体に対して正対していない (C-21) - カメラの保持（手ブレ） (C-22) - カメラの設定ミス ピント (C-23) |

3 要因表の活用方法

上記の要因表は様々な用途に活用可能であり、例えば、以下のような使い方が考えられる。

- (a) OCR 技術者がある用途向けに OCR を開発する際に、用意すべき学習データのバリエーション（オーグメンテーション）の軸を知る
- (b) ユーザーが OCR をある用途に利用したところ認識精度が十分でなかった場合、撮影した画像の状態から再確認すべき要因を知る
- (c) ユーザーがある用途に OCR を利用しようとする際に、その利用環境に基づいて、考慮した方がよい要因を知る

本節では要因表の活用のヒントを提供するために、(a)、(b)の例をケーススタディとして取り上げ、活用方法を具体的に説明する。

- (a) 活用例 1：技術者がある用途向けに OCR を開発する際に、用意すべき学習データのバリエーション（オーグメンテーション）の軸を知る。

例えば、図 3 に示す手順に従って、要因表から用意すべき学習データのバリエーションを絞り込むことができる。以下、一例として、スーパーのチラシに印刷された金額を読み取る OCR を開発するケースを想定して、各ステップの内容について詳しく説明する。

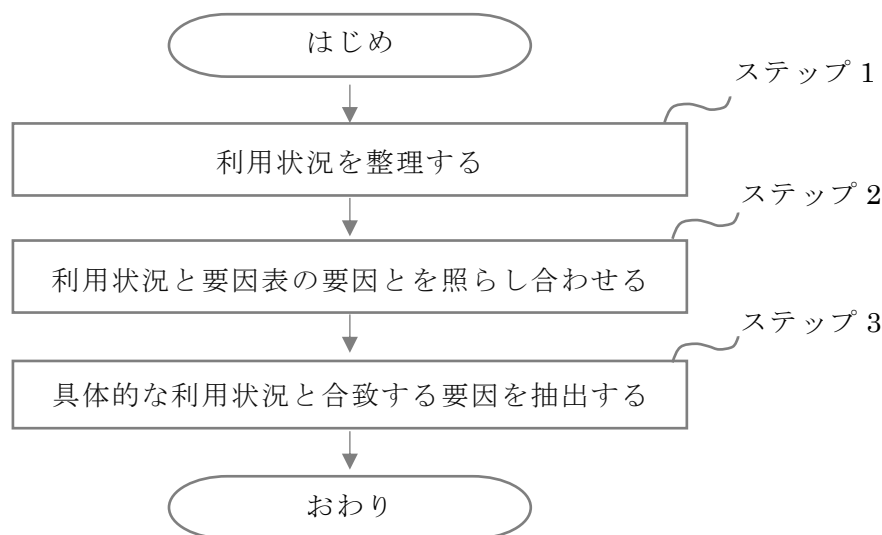


図 3 用意すべき学習データのバリエーションを知る際のフローチャートの例

・ステップ 1：利用状況を整理する

まず、開発する OCR の利用状況を整理する。スーパーのチラシに印刷された金額を読み取る OCR を開発するといった場合であれば、例えば、利用状況として、

- チラシを事務所の机の上になるべく平らに広げる
- 机の脇に立ってスマートフォンを手にとってチラシの画像を撮影する

などを整理する。

- ・ステップ2：利用状況と要因表の要因とを照らし合わせる

ステップ1で整理した利用状況と要因表の要因とを照らし合わせ、それらが合致するか否か検討する。例えば、障害物に関する要因について、表4のように整理することができる。光源、対象物、カメラ/撮影者についても同様に利用状況と要因表を照らし合わせて整理する。

表4 チラシ読み取りを想定したケースでの、利用状況と要因表の要因との照合例

| 要因 | 要因No. | 具体的な利用状況 | 要因と利用状況が合致するか否か |
|------------------------------------|-------|------------------------|-----------------|
| ・影を引き起こす障害物（撮影者自身（頭、手）、カメラなど） | 0-01 | 撮影者自身などによる影が生じる可能性がある | 一致 |
| ・遮蔽を引き起こす障害物（手の指、紙面の重なり、前に立つ人の頭など） | 0-02 | ストラップなどによる隠蔽が生じる可能性がある | 一致 |
| ・媒体（水、ガラスなど） | 0-03 | 指向性がほぼないLED照明である | 不一致 |
| ・媒体中の障害物（霧、雨、雪など） | 0-06 | 屋内なので天候の影響はない | 不一致 |
| ・レンズへの付着物（皮脂、結露、コーティングなど） | 0-07 | レンズはきれいにして使用する | 不一致 |
| ・対象物への付着物（結露など） | 0-08 | チラシに付着する物はない | 不一致 |

- ・ステップ3：具体的な利用状況と合致する要因を抽出する

ステップ2の整理から、利用状況が合致する要因のみを抽出する。抽出された要因が用意すべき学習データのバリエーションの軸を示す。例えば、表5からは、影を引き起こす障害物、遮蔽を引き起こす障害物、についてバリエーションを揃えればよいと知ることができる。

表5 利用状況と合致する要因を抽出した場合の一例

| 要因 | 要因No. | 具体的な利用状況 | 要因と利用状況が合致するか否か |
|------------------------------------|-------|------------------------|-----------------|
| ・影を引き起こす障害物（撮影者自身（頭、手）、カメラなど） | 0-01 | 撮影者自身などによる影が生じる可能性がある | 一致 |
| ・遮蔽を引き起こす障害物（手の指、紙面の重なり、前に立つ人の頭など） | 0-02 | ストラップなどによる隠蔽が生じる可能性がある | 一致 |

- (b) 活用例2：ユーザーがOCRを利用した時に認識精度が十分でなかった場合、撮影した画像の状態から再確認すべき要因を知る。

例えば、図4に示す手順に従って、撮影時の注意点を絞り込むことができる。

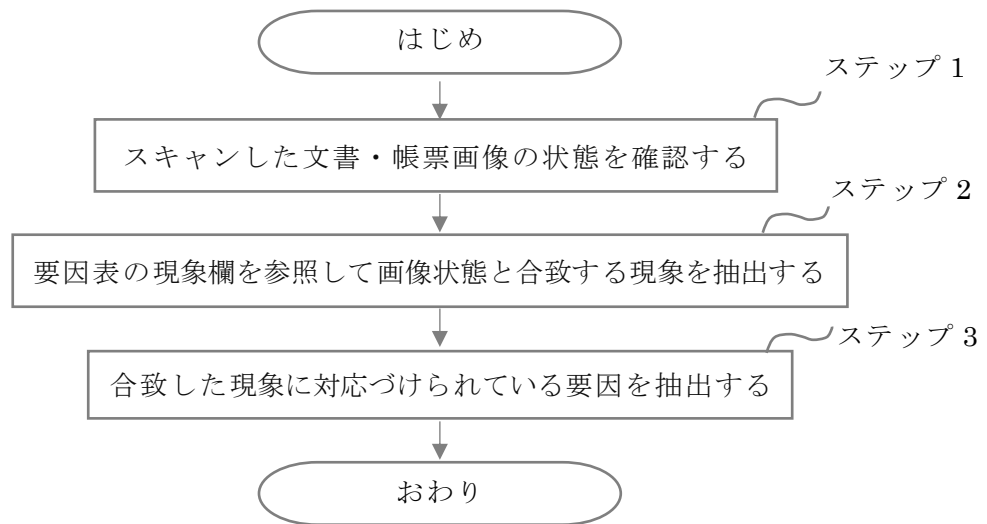


図4 スキャンした文書・帳票画像の状態から撮影時の注意点を知る際のフローチャートの例

・ステップ1：スキャンした文書・帳票画像の状態を確認する

スキャンした文書・帳票画像の状態（画像中に見られる劣化の現象）を確認する。例えば、画像状態として、

- 白飛びしている
- 照明ムラ（シェーディング）がある
- 対象物にテカリがある

といった項目を抽出する。

・ステップ2：要因表の現象欄を参照して、画像状態と合致する現象を抽出する

要因表の現象欄を参照して、ステップ1で抽出した画像状態と合致する現象を抽出する。上記画像状態を想定した場合の抽出結果の例を表6に示す。

表6 画像状態に合致する現象を抽出した例

| 分類 | 現象 |
|-----|--|
| 光源 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 白飛び L-01, L-05, L-07, L-10 ・ シェーディング L-02, L-03, L-05, L-07, L-09, L-10 |
| 障害物 | |
| 対象物 | <ul style="list-style-type: none"> ・ テカっている T-01, T-02, T-03, T-04, T-24, T-25 |

| | |
|-------------|--|
| カメラ/ 撮影者 | ・白飛び C-03, C-10, C-11, C-13, C-14, C-15, C-24 |
|-------------|--|

・ステップ3：合致した現象に対応づけられている要因を抽出する

要因表を参照して、ステップ2で抽出した現象に対応付けられている要因を抽出する。表6に示した例に対しては、表7に記載した要因が抽出される。ここで抽出された要因が撮影時の注意点を示す。この中に現在のOCRの使用条件に合致する要因が含まれる場合は、当該要因が合致しないようにできないか検討する。例えば、撮影時にフラッシュをたいていたならば、フラッシュを使用せず撮影を行うようにする。

表7 ステップ2で抽出した現象に対応付けられている要因を抽出した例

| 分類 | 現象 | 要因 |
|--------------|--|---|
| 光源 | <ul style="list-style-type: none"> ・白飛び L-01, L-05, L-07, L-10 ・シェーディング L-02, L-03, L-05, L-07, L-09, L-10 | <ul style="list-style-type: none"> ・状態及び種類 <ul style="list-style-type: none"> -明るすぎる/暗すぎる (L-01) -ムラの出る照明 (L-02) -点光源 (L-03) -フラッシュ (L-05) ・位置及び数 <ul style="list-style-type: none"> -光源から対象物までの距離が近い (L-07) -複数の位置関係位置が局在 (L-09) ・ライティング用品 (レフ板、ルーバー、デフューザーなど) の不適切な使い方 (L-10) |
| 対象物 | <ul style="list-style-type: none"> ・テカっている T-01, T-02, T-03, T-04, T-24, T-25 | <ul style="list-style-type: none"> ・ベース <ul style="list-style-type: none"> -物性 <ul style="list-style-type: none"> - 光沢のある紙 (コート紙、複写紙、光沢紙、トレーシングペーパーなど) (T-01) - モニター画面 (T-02)、自発光 (T-03) - プロジェクター画面 (T-04) ・文字 <ul style="list-style-type: none"> -印字文字 (反射) (T-24) - インク特性 (うすい、てかる、メタリック) (T-25) |
| カメラ / 撮影者 | <ul style="list-style-type: none"> ・白飛び C-03, C-10, C-11, C-13, C-14, C-15, C-24 | <ul style="list-style-type: none"> ・光学系の問題 <ul style="list-style-type: none"> -レンズの特性 <ul style="list-style-type: none"> - レンズの開口 (C-03) ・撮像素子 <ul style="list-style-type: none"> - ダイナミックレンジが狭い (C-10) - スミア (C-11) ・機構系 <ul style="list-style-type: none"> -露出が高すぎ/低すぎる (C-13) -EV値が高すぎ/低すぎる (C-14) -絞りすぎ/絞らなさすぎる (C-15) ・撮影条件 |

| | | |
|--|--|------------------------|
| | | -カメラの設定ミス -露出(C-24) |
|--|--|------------------------|

4. まとめ

認識形入力方式は、我が国で急務となっているデジタル化を推進するための重要な基盤技術であり、今後も急速な勢いで進化し続けるものと予想される。一方、技術進化に伴いその活躍の場が拡大することで、利用環境が多様化し、環境に起因する様々な外乱の影響を受けやすくなっている。外乱が認識形入力方式を搭載したシステムの性能を低下させる可能性があることは知られているものの、これまで明確な整理は行われてこなかった。これらの外乱要因とその影響を合理的に整理した本ガイドラインが、認識形入力方式を搭載した機器の技術者やユーザーに気づきを与え、その利活用が促進されれば幸いである。