

携帯電話による新音声コードの読み取り実証実験時の写真
(於: 日本盲人会連合、東京都盲人福祉協会、東京都立文京盲学校
筑波大学附属視覚特別支援学校、東京都立葛飾盲学校、東京都立八王子盲学校
神奈川県立平塚盲学校)



障害者自立支援機器等研究開発プロジェクト
分担研究報告書

「新音声コード対応携帯電話（実証実験用）」における研究
分担研究者 本間 嗣務
KDDI 株式会社

研究要旨

携帯電話を用いての音声コードの読み取りおよび音声再生するためには、標準機能にてカメラ撮影および音声再生に必要な TTS(音声合成)が実装されている必要がある。

そのため、実証実験用の試作機を開発するにあたり、試作機用プラットフォームにおける必要条件を満たし、かつ、すでに市販製品として実用実績がある機種種の調査と各携帯電話のカメラ機能を調査を行い試作機用の機種選定を行う。

また、音声コードの読み取り精度の向上のために、携帯電話の形状に対応したアタッチメント（読み取り補助器具）の企画を行う。

A 研究開発目的

1 携帯電話への研究開発及びアタッチメント開発

1.1 新音声コード対応携帯電話基本設計

1.2 アタッチメント企画制作

2 携帯電話向けカメラインターフェイスの開発

2.1 携帯電話カメラ画像評価

B 研究開発方法

1 携帯電話への研究開発及びアタッチメント開発

1.1 新音声コード対応携帯電話基本設計

携帯電話の通信機能および外部サーバ等を使わずに、携帯電話の機能のみにて音声再生するためには、標準機能にてカメラ撮影および音声再生に必要な機能(TTS)が実装されて

いる必要がある。

実証実験用の試作機を開発するにあたり、以下の機能要件を満たし、かつ、すでに市販製品として実用実績がある機種種の調査を行い試作機開発に伴う機種種の選定を行う。

1.1.1 機能要件

①対象となる音声コードは、新音声コードとする。(注1)

②新音声コードを読み取れるカメラが標準実装されている。

③TTS(音声再生機能)が標準実装されている。

④障害者にも操作しやすいユーザーインターフェイスとなっている。

⑤携帯電話内に独自のアプリケーションの組込開発ができる。

⑥メーカー保証のある開発キットの提供がされている。

(注1)新音声コード:旧来の音声コード(SPコード)の読み取りアルゴリズムを変更し読み取り精度を向上させた新音声コード。

1.2 アタッチメント企画制作

アタッチメントに装着する携帯電話は、「富士通社製携帯電話(試作機)」およびシャープ製「SH001」の2機種とし一台のアタッチメントにて、両方の携帯電話に対応できるものとする。ユバーサルデザインに配慮し、以下の機能要件を満たすアタッチメント(読み取り補助器具)の試作機を作成する。

1.2.1 機能要件

①印刷物にある新音声コードを撮影できるよう、携帯電話のカメラ距離・位置を特定し、各携帯電話がぐらつかないように装着できること。

②各携帯電話のカメラ焦点距離を正確に保つ高さ。

・富士通社製携帯電話 :10cm (±5mm)

・SH001 :10cm (±5mm)

③アタッチメント下部位置に、新音声コード付き印刷物を挿入するため、挿入口と印刷物の角がわかるようガイドがあり、安定性があること。

④視覚障害者が使用することを前提に、上下左右前後が触って解り、持ちやすく、角が鋭利にならないこと。

1.2.2 材質および強度

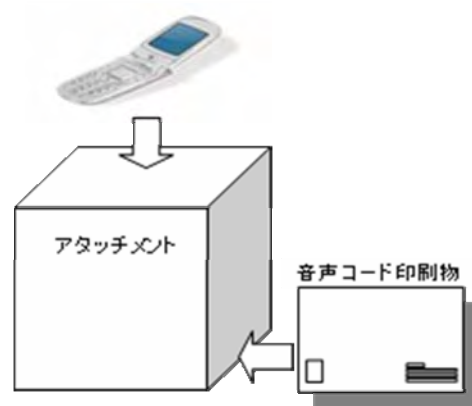
①自然光で携帯カメラの撮像を行うため透明度が高い材質であること。(アクリル)

②携帯電話を設置して、その上で操作しても潰れない強度があること。

1.2.3 携帯性

①折りたたみができること。

②軽量・小型であること。



2 携帯電話向けカメラインターフェースの開発

2.1 携帯電話カメラ画像評価

試作機の対象となる機種を選定し、新音声コードの読取と PC シミュレータによる音声再生が可能かの調査を行う。

対象とする携帯電話は、以下の機種とする。

① 富士通社製携帯電話(試作機)

② SH001(シャープ製)

③ P03A (パナソニック製)

C 研究開発結果

1 携帯電話への研究開発、及びアタッチメント開発

1.1 新音声コード対応携帯電話基本設計

1.1.1 試作機開発対象機種

「富士通社製携帯電話(試作機)」に準拠した携帯電話向けプラットフォームとする。

現在日本国内で販売されている携帯電話の中で、機能要件を満たす携帯電話は、「富士通社製携帯電話(試作機)」が最も適していると判断した。このため試作機を作成するにあたっては、「富士通社製携帯電話(試作機)」に準拠した携帯電話向けプラットフォームとする。

1.1.2 OS

「富士通社製携帯電話(試作機)」が採用している OS とする。

1.1.3 開発言語

C 及び C++ とする。

開発容易性の確保、開発成果物の展開を考慮して、携帯デコーダモジュール部の開発は C 言語とした。また、アプリケーション開発は C++ 言語を採用した。

1.1.4 開発環境

PC シミュレータは Carbide IDE とし、開発支援ソフトは富士通社から SDK(システム開発キット)の提供を受けた。

1.1.5 TTS ライブラリ

1.1.6 カメラ仕様

富士通社製携帯電話(試作機)の基本機能

撮像素子	CMOS
カメラ有効画素数	約 320 万画素
記録画素数	約 310 万画素
接写ズーム	2 倍
静止画記録サイズ(最大)	1536×2048
ファイル形式	JPEG
静止画記録枚数	約 460 枚
静止画連続撮影	なし
手ブレ防止機能	あり
オートフォーカス	あり
静止画ズーム	最大 8 倍(32 段階)
フラッシュ	なし

1.2 携帯電話組込開発におけるデコードライブラリ定義

1.2.1 API 仕様書

処理説明:

- ①入力カメラ画像のサイズを 1536x2048 ピクセルから 1024x1024 ピクセルに変更する。
- ②モノクロ画像からバイナリ画像に変換する。
- ③新音声コードデコードライブラリの関数を呼びバイナリ画像を渡す。
- ④デコードに成功した場合、デコードテキストから新音声コードの制御データを削除して

TTS ライブラリの関数を呼び音声データを渡す。

⑤音声処理が終わるまで待ち、音声処理が終了すると関数処理が実行される。

*詳細は、別紙(1.1)「API仕様書」、および、別紙(1.2)「PC上デコードシミュレータのプロセス図」を参照ください。

1.2 アタッチメントの企画制作

1.2.1 アタッチメント概要

①アタッチメントの組み立て

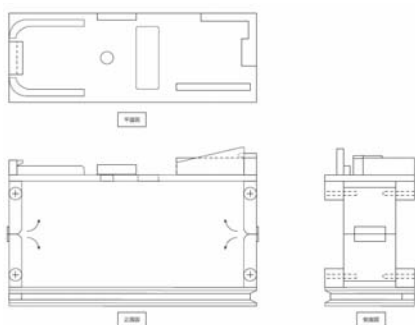
アタッチメントは縦長で土台の目印(丸い凹部)が左下に来るように置き、アタッチメントの上部を持ち上げ右側面にあるネジを締め固定する。

②携帯電話の装着方法

携帯電話を開き、携帯電話の上部をアタッチメントの奥にある携帯止めに当て、携帯電話を置く。

③印刷物の設置方法

新音声コード(印刷物)は、切りかきを右上にし、アタッチメントに左側の挿入口から差し込み右上方向へ印刷物が動かなくなるとことで撮影可能となる。



1.2.2 実証実験用アタッチメント

研究項目3(能登谷)にて、試作機を用いたテストを行い、改善点を反映し以下の通り実証実験用アタッチメントの作成を行った。



2 携帯電話向けカメラインターフェースの開発

2.1 携帯電話カメラ画像評価

2.1.1 各社のカメラ設定と新音声コードの読取結果

対象機種:

- ①富士通社製携帯電話(試作機)
- ②SH001(シャープ製)
- ③P03A (パナソニック製)

調査環境:

- ・新音声コード:新音声コード(標準サイズ)
- ・照度:室内自然光(900~1200LUX)
- ・PC シミュレータへの画像変換:BMP 形式

- ①富士通社製携帯電話(試作機)

- ・画像撮影:携帯電話標準カメラ
- ・画像変換/デコード:試作機/PC シミュレータ

機種	富士通社製携帯電話(試作機) (PC)	
深度	10cm	
設定	マクロ AF 2倍ズーム	
画像撮影	OK	
デコード	OK	(OK)
音声再生	OK	(OK)

- ②SH001(シャープ製)

- ③P03A (パナソニック製)

・画像撮影:携帯電話標準カメラ

・画像変換/デコード:PC シミュレータ

機種	SH001		P03A
深度	10cm	7cm	5cm
設定	マクロ AF 2倍ズーム	マクロ AF 2倍ズーム	マクロ AF 2倍ズーム
画像撮影	NG	OK	OK
デコード	NG	OK	OK
音声再生	NG	OK	OK

2.1.2 カメラ評価の画像サンプル

- ①ファイル名: Fujitsu_10cm

画像で新音声コードのサイズが、約 710x710 ピクセル。

- ②ファイル名: Panasonic_5cm

画像で新音声コードのサイズが、約 810x810 ピクセル。

- ③ファイル名: Sharp_7cm

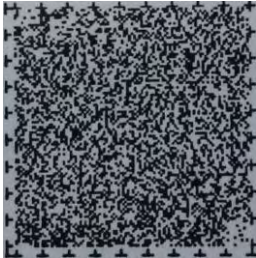
画像で新音声コードのサイズが、約 670x610 ピクセル。

- ④ファイル名: Sharp_10cm

画像で新音声コードのサイズが、約 480x480 ピクセル。

* Sharp_10cm 画像で新音声コードのイメージサイズが小さいためデコード不可。現状のデコーダでは新音声コードのイメージサイズが、約 650~820 ピクセルだとデコード可能。

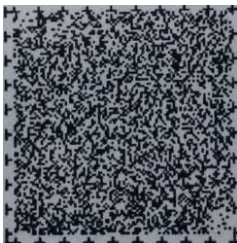
①Fujitsu_10cm



②Panasonic_5cm



③Sharp_7cm



④Sharp_10cm



D 考察

携帯電話について

視覚障害者は、読み上げ機能が付いている機種の利用率が高いが、市販されている機種での選択肢が少ないと言える。

読み上げ機能は、各メニューや、操作ガイド、エラー内容などを読み上げるため操作においては非常わかり易く、メールの読み上げのためTTSの機能も改善されておりに全般的に機能が充実している視覚障害者においては重要な機能と言える。

一般の携帯電話は、カメラを含む性能は高いが、操作ボタンがフラットであり触認が難しい、また機能や設定が多く複雑であるなど、視覚障害者や高齢者には不向きな機種が多い。

操作性の向上のため、カメラボタンを1回押すだけで自動的に新音声コード読み取り設定にするための開発を行い、そのシンプルなカメラの起動は好評であったが、少数意見として、新しい操作を覚えるよりは通常通りにメニューからカメラを選択した方が分かりやすいという意見もあった。

実験用試作機においては、カメラは新音声コード読み取り専用になっているため、製品化においては、通常のカメラ操作モードと新音声コード読み取りモードの両方が利用できるようにする必要がある。

アタッチメントについて

試作機は、携帯電話2機種に対応し、折りたたみ式などの機能を備えているが、弱視者は、多少見えるがゆえに印刷物の挿入時などに目で確認を行う傾向がある。その際試作のアタッチメントは全て透明なアクリルのため、かえって挿入口などが分かりづらくなる。各パーツの色

を変えることにより透明では分かりづらい部分を明確にするなどの改善も考えられる。

E 結論

視覚障害者にとって携帯電話は日常生活において必要不可欠なアイテムに何っており、電話やメールだけでなく、スケジューラ、TV電話、またインターネットにおける情報収集などかなり使いこなしている場合が多い。視覚障害者や、高齢者向けの携帯電話の機種は非常に限られており障害の程度や利用目的に合わせた製品バリエーションの充実が急務である。

同じく、アタッチメントにおいても、試作機に様々な多機能バージョンのほか、携帯電話の機種

別、据え置き型、携帯型、ライトや色合いなど補助機能付きのものなど使い勝手を考慮したバリエーションが必要と考える。

F 健康危険情報

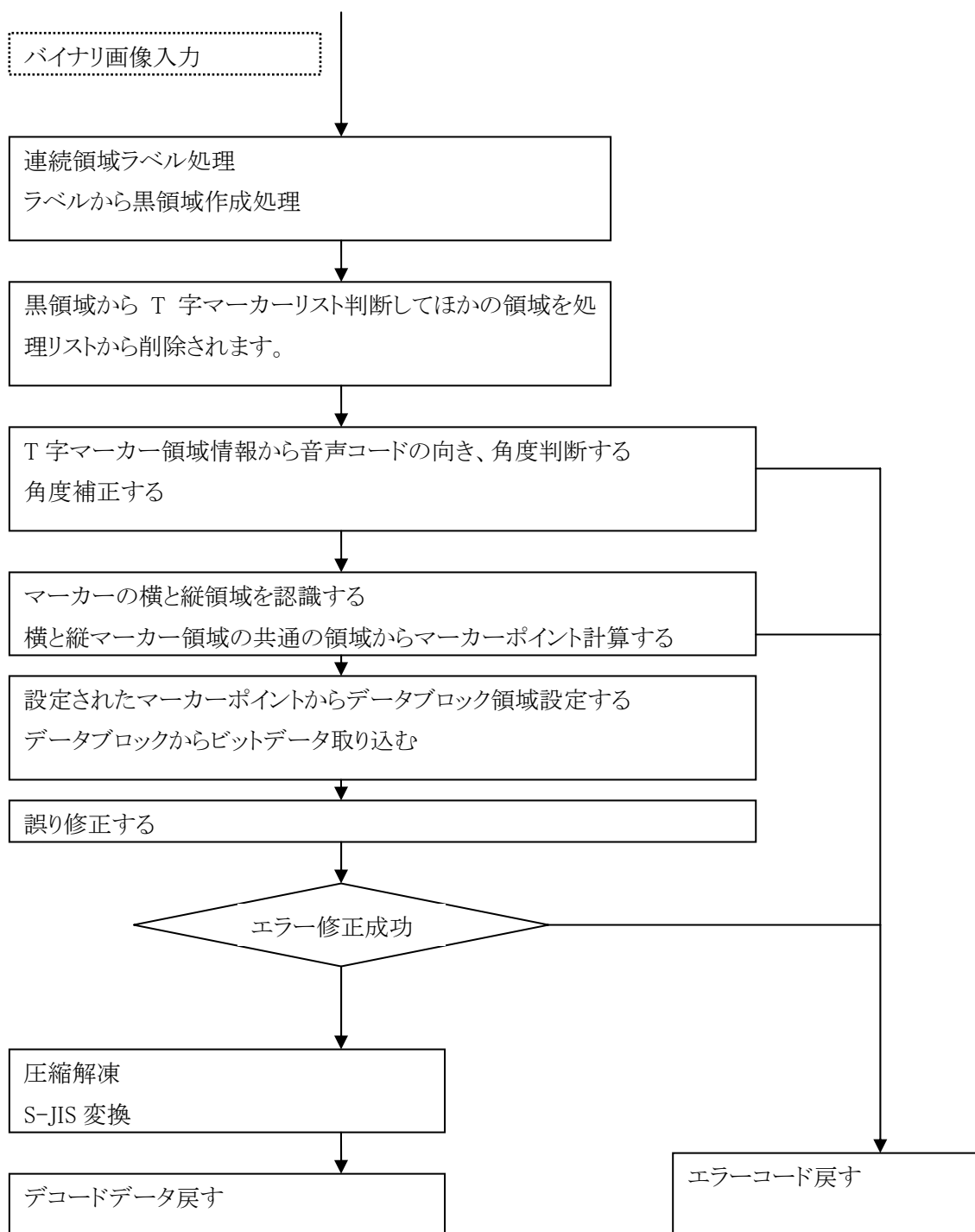
G 研究発表

無し。

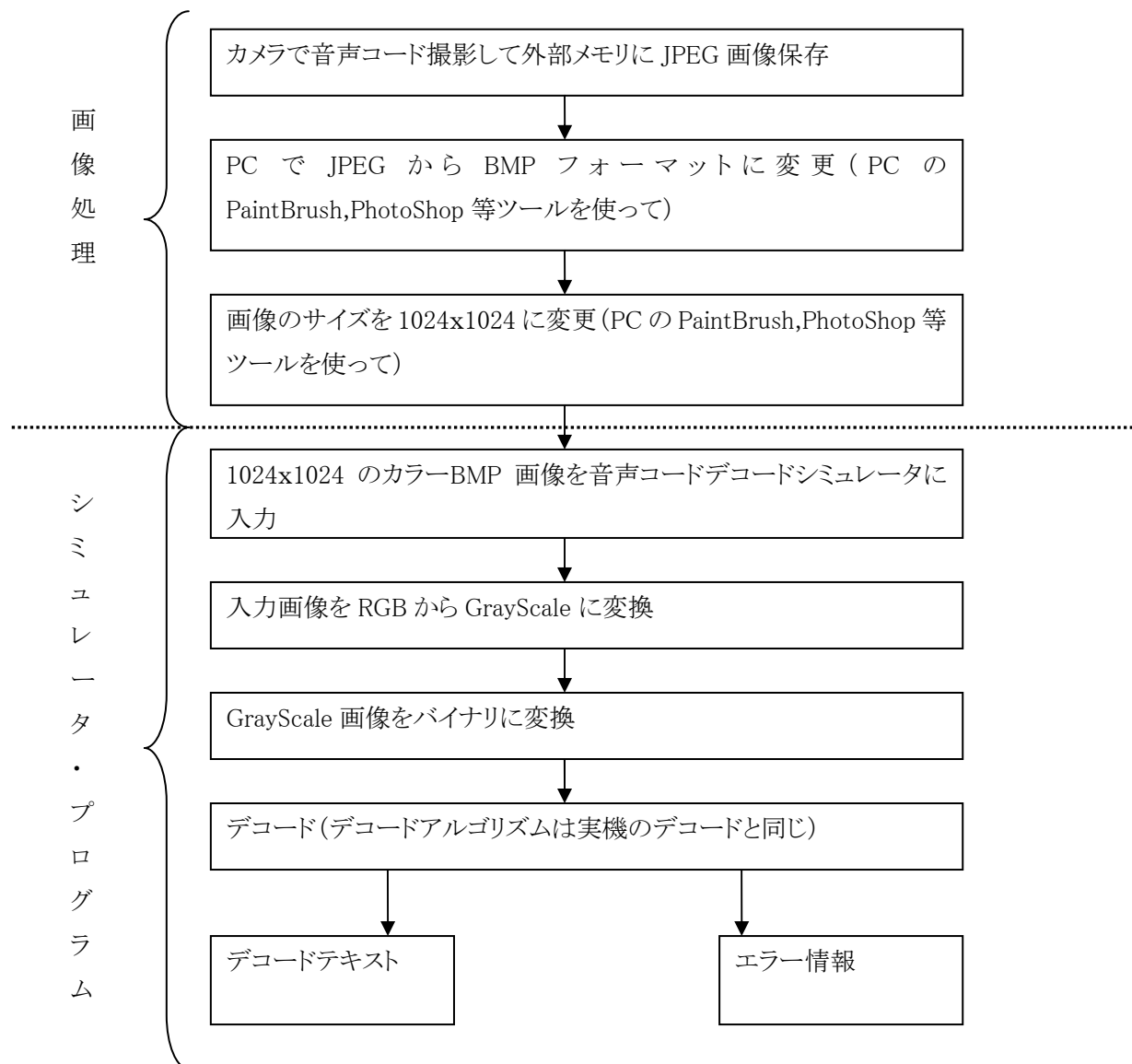
H 知的財産権の出願・登録状況

無し。

別紙(1.1):「API仕様書」



別紙 (1.2) : 「PC 上デコードシミュレータのプロセス図」



障害者自立支援機器等研究開発プロジェクト
分担研究報告書

「音声コード対応携帯電話開発に伴う、改良技術と試作機の作成」に関する研究
分担研究者 溝口 侖
社会福祉法人日本盲人福祉委員会

研究要旨

従来の音声コードはコードの周りに4セル分以上の白色のマージン(余白)を確保しないと、音声コード読取装置で読み取りにくくなり、読取装置による音声コードの認識率を低下させる難点があった。これを解消するために、このマージンを確保しなくとも、専用機および携帯電話において音声コードの認識率を向上させるための改良を行う。

また、試作機は、実証実験を行うため必要な最低限の機能を有するものとし、視覚障害者にも使いやすい操作インターフェイスの開発を行う。

試作機の開発にあたっては、「富士通社製携帯電話(試作機)」に準拠したプラットフォームに対し、富士通製 SDK を用いてアプリケーションプログラム実装を行い実証実験用の携帯電話試作機を10台作成する。

A 研究開発目的

- 1 音声コードの認識率を向上の開発実証
 - 1.1 読み取り補正アルゴリズムの追加による読み取り率の向上
 - 1.2 2次元コード認識アルゴリズムの見直しによる読み取り率の向上
 - 1.3 新音声コード対応の記号作成ソフトの開発(携帯電話での読み取り評価用)
- 2 携帯電話対応ソフトの開発
 - 2.1 携帯電話向けデコード部の改良および操作機能開発
 - 2.2 携帯電話向けインターフェイスの開発
 - 2.2.1 操作インターフェイスの開発
 - 2.2.2 TTS インターフェイスの開発

- 3.試作機(携帯電話プロトタイプ)の作成
 - 3.1 新 DLL の試作機への移植。
 - 3.2 試作機10台作成

B 研究開発方法

- 1 音声コードの認識率を向上の開発実証
 - 1.1 読み取り補正アルゴリズムの追加による読み取り率の向上
従来の音声コードはコードの周りに4セル分以上の白色のマージン(余白)を確保しないと、音声コードの近くにある文字、デザイン等をデータセルとして認識して音声コード読取装置で読み取りにくくなり、読取装置による音声コードの認識率を低下させる難点があった。これを解

消するために、音声コードの周りに4セル分以上の白色のマージンを確保しなくとも、専用機および携帯電話において音声コードの認識率を向上させるため改良を行う。

また、従来の「音声コード」は画像の傾きが存在すると、記号の認識率が大幅に減少するという欠点が存在した。これを解消するために、「コード画像角度補正機能」を追加して画像処理過程で問題を解決した。

1.2 2次元コード認識アルゴリズムの見直しによる読み取り率の向上

従来の音声コード(SPコード)の画像認識は記号の2面(L字)のみを認識して、画像のパターンの取り込みを行う仕組みである「パターン認識」であった。また、L字の対面側にもブロックライン作成のためのT字マーカーを配置してあったが、データ領域と接して配置されたために認識が困難であった。このために、従来の4ビット対応カメラ(活字文書読取装置「スピーチオ及びテルミー」搭載のカメラ)では、記号認識においてエラーが多発する傾向が見られた。上記のような欠点を改良するために、新音声コードは記号の認識アルゴリズムを「パターン認識」からQRコードと同様な「マーカー認識」に処理手順(アルゴリズム)を変更して、従来はデータ領域に接していた「T字マーカー」をデータ領域から離して設置することにより、ブロックライン作成が容易になり、認識率の向上が見込まれる。

1.3 新音声コード対応の記号作成ソフトの開発(携帯電話での読み取り評価用)

音声コード読み取り機能搭載の携帯電話での読み取り評価用の「新音声コード作成ソフト」を開発した。新音声コードの形状は、従来の音

声コード作成ソフトではデータ領域とマーカーが接触していた箇所を完全に分離した形状となった。

2 携帯電話対応ソフトの開発

2.1 携帯電話向けデコード部の改良および操作機能開発

2.1.1 開発環境

①試作機用携帯電話:

富士通社製携帯電話(試作機)に準拠したプラットフォーム

②システムヒープメモリ

③カメラ:3.2MP、オートフォーカス、2倍ズーム
自動手ぶれ補正機能

④OS:

⑤SDK:富士通 SDK

⑥開発言語:C/C++

⑦デバッガ/シミュレータ:Carbide IDE

⑧TTSライブラリ

2.1.2 開発モジュール

以下の各モジュールに分け開発を行う。

①カメラ制御モジュール

デコードアプリケーション開始時、自動的にカメラモード設定を行い、撮影(決定ボタン)操作で画像の撮影と取り込みを行います。取り込んだ画像は変換後にデコード制御モジュールに渡します。

②デコード制御モジュール

入力画像のフォーマットをサイズ変換し、生成されたバイナリ画像をデコードモジュールに渡します。デコードが成功した場合、受け取ったデコードデータから音声データを取り込んでTTSライブラリを用いて音声再生を行います。デコードが失敗した場合、該当するエラーメッセージを再生します。

③デコードモジュール

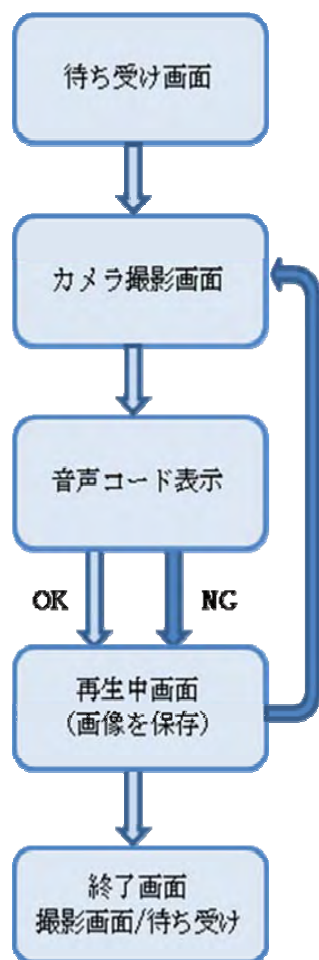
バイナリ画像変換された新音声コードを認識して、新音声コードからビット情報を取り込んで、エラー修正処理にてエンコードされた元データを作成します。

*詳細は、別紙(2.1)「プログラム構成図」を参照ください。

2.2 携帯電話向けインターフェースの開発

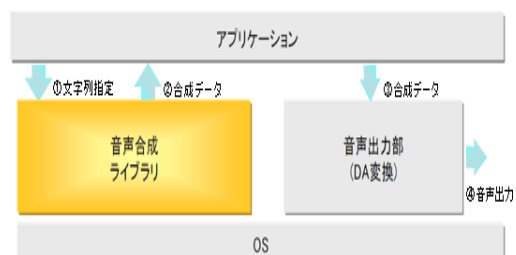
2.2.1 操作インターフェースの開発

試作機は、実証実験を行うため必要な最低限の機能を有するものとし、以下の手順に従い操作インターフェースの開発を行う。



2.2.2 TTS インターフェースの開発

音声合成ライブラリを利用した場合の構成、および、データの流れ。



3. 試作機(携帯電話プロトタイプ)の作成

3.1 新 DLL の試作機への移植

試作機は、「富士通社製携帯電話(試作機)」に準拠したプラットフォームに対し、富士通製 SDK を用いてアプリケーションプログラム実装を行う。

3.2 試作機10台作成

実証実験用の携帯電話試作機を10台作成する。

C.研究開発結果

1. 音声コードの認識率を向上の開発実証

1.1 読み取り補正アルゴリズムの追加による読み取り率の向上

従来の音声コードはコードの周りに4セル分以上の白色のマージン(余白)を確保しないと、音声コードの近くにある文字、デザイン等をデータセルとして認識して音声コード読取装置で読み取りにくくなり、読取装置による音声コードの認識率を低下させる難点があった。その解決方法は、T字形状の連続したピクセル領域をイメージデータとして検出して、標準であるデータ認識用T字マーカと形状を比較するだけで、データ要素領域の周りに当該領域の切り出しと位置決めに応じて複数配設されているT字形状の連続したピクセル領域群を検出することができるので、二次元コードの周りに4セル分以上の白色のマージンを確保しなくとも、二次元コード読取装置による二次元コードの認識率を向上させることが可能にした。また、従来の「音声コード」は画像の傾きが存在すると、記号の認識率が大幅に減少するという欠点が存在した。これを解消するために、「コード画像角度補正機能」を追加して画像処理過程で問題を解決した。その具体的な方策は、データ要素領域MDAを囲む破線10、20、30、40によって、データ要素領域の切り出しを行うことで、そのデータ要素領域を囲む破線10、20、30、40から成る矩形部1と、基準となる水平線及び垂直線との間に傾きがある場合には、基準となる水平線及び垂直線に、矩形部1を合わせるために、コード画像の角度を補正する機能である。(別紙図4参照)

1.2 二次元コード認識アルゴリズムの見直しによる読み取り率の向上

従来の音声コード(SPコード)の画像認識は記号の2面(L字)のみを認識して、画像のパターンの取り込みを行う仕組みであった「パターン認識」であった。また、L字の対面側にもブロックライン作成のためのT字マーカを配置してあったが、データ領域と接して配置されたために認識が困難であった。このために、従来の4ビット対応カメラ(活字文書読取装置「スピーチオ及びテルミー」搭載のカメラ)では、記号認識においてエラーが多発する傾向が見られた。上記のような欠点を改良するために、新音声コードは記号の認識アルゴリズムを「パターン認識」からQRコードと同様な「マーカ認識」に処理手順(アルゴリズム)を変更して、従来はデータ領域に接していた「T字マーカ」をデータ領域から離して設置することにより、ブロックライン作成が容易になり、認識率が向上した。その方法は、バイナリデータがセル化され、当該セルが縦横の2方向に配列されることで二次元マトリクス状に構成されたデータ要素領域と、データ要素領域を囲む破線から成る矩形部と、矩形部を成す破線の各線分から垂直に延出された見出し線とから構成されると共に、破線の線分及び見出し線でT字形に形成されデータ要素領域の切り出しと位置決めを行うためのデータ認識用T字形マーカを破線の線分の数だけ有する二次元コードを読み取ることで、データ要素領域に記録された情報を得ることができる二次元コード読取方法であって、二次元コードの画像データを取得する第1のステップと、第1のステップで取得した画像データからT字形状の連続したピクセル領域を検出する第2のステップと、第2のステップで検出したT字形状の連続したピクセル

領域が、データ認識用T字マーカであるか否かを判定する第3のステップと、第3のステップでデータ認識用T字マーカと判定されたT字形状の連続したピクセル領域の数が、データ要素領域の切り出しと位置決めを行うことができる予め定められた最低数に達しているか否かを判定する第4のステップと、第4のステップで切り出しと位置決めを行うことができる予め定められた最低数に達していると判定すると、データ認識用T字マーカと判定されたT字形状の連続したピクセル領域群を使用してデータ要素領域のセル配列を検出する第5のステップと、第5のステップで検出したデータ要素領域のセル配列に基づき、当該データ要素領域から情報を取得する第6のステップとを有するものである。すべてのデータ認識用T字マーカは、データ要素領域に対して離れているものである。T字形状の連続したピクセルの領域のイメージデータ全体でデータ認識用T字マーカを検索しているため、データ要素領域の外形である矩形の4辺の周囲に配置されたすべてのT字形状の連続したピクセルの領域を、データ認識用T字マーカとして検出することができるようになる。したがって、二次元コードの読み取り精度が向上する。

1.3 新音声コード対応の記号作成ソフトの開発(携帯電話での読み取り評価用)

別紙の図5の如く、新音声コードはT字マーカとデータ領域が完全に離れており、マーカ認識が容易な形状となっており、携帯電話のプラスチックレンズ及びカメラでも画像の切り出しが可能な形状となっている。

*詳細は、別紙(2.2):新音声コード詳細資料(図1～図5)を参照ください。

2. 携帯電話向けインターフェイスの開発

2.1 操作インターフェイスの開発

操作インターフェイスにおいては、実証実験用試作機として必要最低限の機能実装を行うとともに、アプリケーション開発及びデバックの効率化のため暫定的な機能を追加した。

①視覚障害者や携帯電話の操作に不慣れな方でも、簡単に操作ができるようにするため、待ち受け画面から音声再生までは「カメラ」ボタンと「決定」ボタンのみで操作が行える仕様とした。

また、操作中の進行状況を音声メッセージによる案内を流すことにより、操作性の向上と操作中の安心感の考慮を図った。

②試作機開発における機能制限として、待ち受け画面に以降は「カメラ」ボタンと「決定」ボタン以外の操作は不可とし、新音声コードの撮影に失敗した場合でも成功時と同様に写真画像の保存を行いデバックにおける参考データとしている。また、外部メモリに関してはメインメモリの不可軽減と共に、設定ファイルを保存することにより開発効率の向上を行っている。

*詳細は、別紙(2.3)「実証実験用 操作フロー図」を参照ください。

2.2 TTS インターフェイスの開発

2.2.1 音声再生の組込開発におけるリソース条件

- ・アプリケーション:16MB(メインメモリ)
- ・デコーダー:上記のうち 8MB(メインメモリ)
- ・同時最大メモリ使用:8MB
- ・携帯カメラ性能値:130 万画素以上
- ・新音声コード画像サイズ:1536×2048
- ・TTS へ送信するテキスト容量:4KB
- ・データ保存用:2GB 以上(外部メモリ)
- ・画像データ容量:600KB/1 枚

* 詳細は、別紙(2.1)「プログラム構成図」を参照ください。

3. 試作機(携帯電話プロトタイプ)の作成

3.1 新 DLL の試作機への移植。

3.1.1 携帯カメラ対応(試作機用プラットフォーム)

①画像フォーマット調整

試作機用プラットフォームで撮影するときカメラ制御モジュールはカメラで画像を取り込んでデコード制御モジュールに渡します。

既存のデコードエンジンは RGB または GrayScale 画像フォーマットに対応していました。カメラ画像の画像からプレーンをとってそれを GrayScale 画像として使用する。

②画像サイズ調整

試作機用プラットフォームで 3.2MP モードで撮影した場合、画像サイズは 1536x2048 ピクセルになります。デコードエンジンは内部で画像を 1024x1024 で処理するため入力画像から中心の 1024x1024 ピクセルを切り取る。

3.1.2 マーカー認識アルゴリズム調整

3.2MP のカメラで新音声コード撮影するとき画像のサイズは大きくなりますので、デコードエンジンで T 字マーカーを認識するパラメータの調整が必要となる。

3.1.3 実機環境調整

①グローバル変数

②試作機用プラットフォーム開発環境ではアプリケーションプログラムはグローバル変数を使えない制限があるため、デコードプログラムではグローバル変数を使わないように変更する。

③動的メモリの使用

デコードエンジンで使う画像処理用バッファ、またはエラー修正処理用バッファは動的にヒープメモリから取得するように変更する。

③スタックサイズ調整

試作機用プラットフォームでは、アプリケーションプログラムのスタック使用サイズに制限があるため、デコードプログラムのスタック使用を減らすように変更する。また、必要に応じてエラー修正で使うログテーブル等ファイルから読み込まれるようにする。

3.1.4 デバッグ／テスト機能

①ログファイル出力

携帯電話実機によるデバッグは難しいため、試作機用プラットフォームでは、プログラムからデバッグ用データをログファイルで出力するように機能追加した。

②エラーコード追加

デコードエンジンのエラー処理、または例外処理用エラーコードを追加した。

③設定ファイル化

プログラム変更をせずにいろいろな条件でテストできるようにするために、試作機用プラットフォームでは、デコードエンジンのパラメータを外部メモリにあるファイルに保存し、設定を読み込む機能を追加した。

3.2 試作機10台作成

実証実験に用いる試作機10台の作成。

*詳細は、別紙(2.5)「実証実験用試作機」を参照ください。

D 考察

音声コード読み取りにおいては、すべてのデータ認識用T字マーカが、データ要素領域に対して離れているとが理想的である。すべてのデータ認識用T字マーカが、データ要素領域に対して離れていると、T字形状の連続したピクセルの領域のイメージデータ全体でデータ認識用T字マーカを検索しているので、データ要素領域の外形である矩形の4辺の周囲に配置されたすべてのT字形状の黒領域を、は深度が10cmとなっていた為に、背の高いアタッチメントが必要となるなど、今後の開発では更に機能を追加して視覚障害者の利便性の高い機器の開発が必要と考えられる。

データ認識用T字マーカとして正確に検出することができるようになる。なお、データ認識用T字形マーカとデータ要素領域との隙間は、1ドットでも、二次元コード読取方法ならば、T字形状の黒領域をデータ認識用T字マーカとして正確に検出できることが新音声コード読取試験により確認できている。

このようなデータ処理手順が二次元コード読取装置の制御部によって実行されるプログラムは、コンピュータ読み取り可能なCD、DVD等の記録媒体に記録しておくことで、複数の二次元コード読取装置やコンピュータで利用可能になる。

携帯電話向けインターフェイスの開発においては、今回採用した携帯電話プラットフォームは、既にTTSが実際に搭載されているが、その機能は非常に限定されたものであり、製品化に向けての全ての機能を搭載する事が困難であった。プラットフォーム自体の大幅な改造は時間的に不可能であり、最低限の仕様(新音声コードの読み取り、音声化)のみを行わざるを得ない状況となった。

音声再生においては、新音声コードはデータ容量が大きく(テキスト800文字程度)、標準のTTSでの対応が難しいため、許容範囲のテキストを連結して長文の音声再生が可能となるよう改良を行った。

また、カメラの仕様であるAF(オートフォーカス)

E 結論

新規新音声コード機能付き携帯電話の開発においては、携帯電話のメーカー、キャリア及び

当事者団体の意思統一をして、開発を行なう

ことが重要であり音声再生に伴う基本的なガイドラインの策定が必要である

F 健康危険情報

無し。

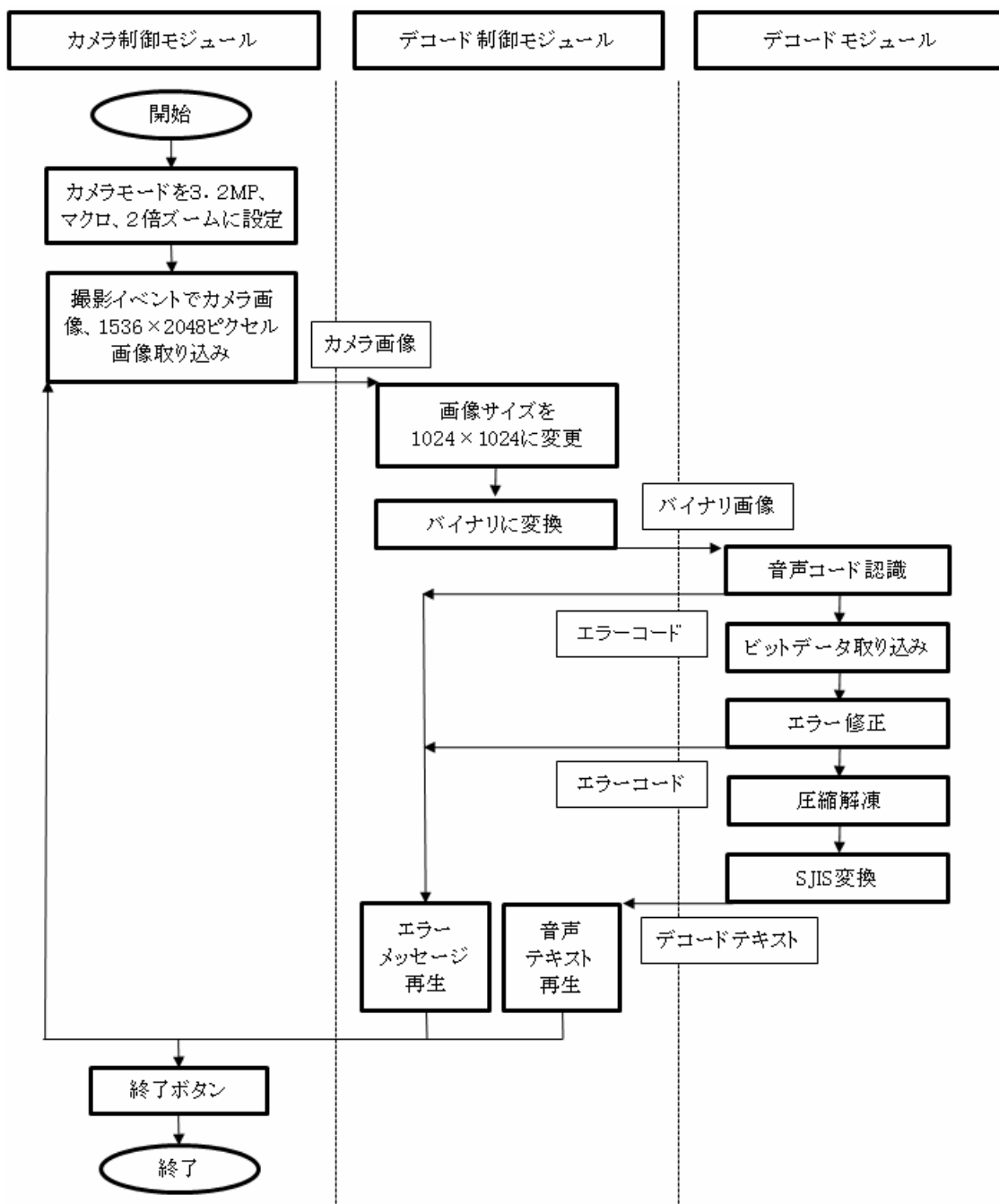
G 研究発表

無し。

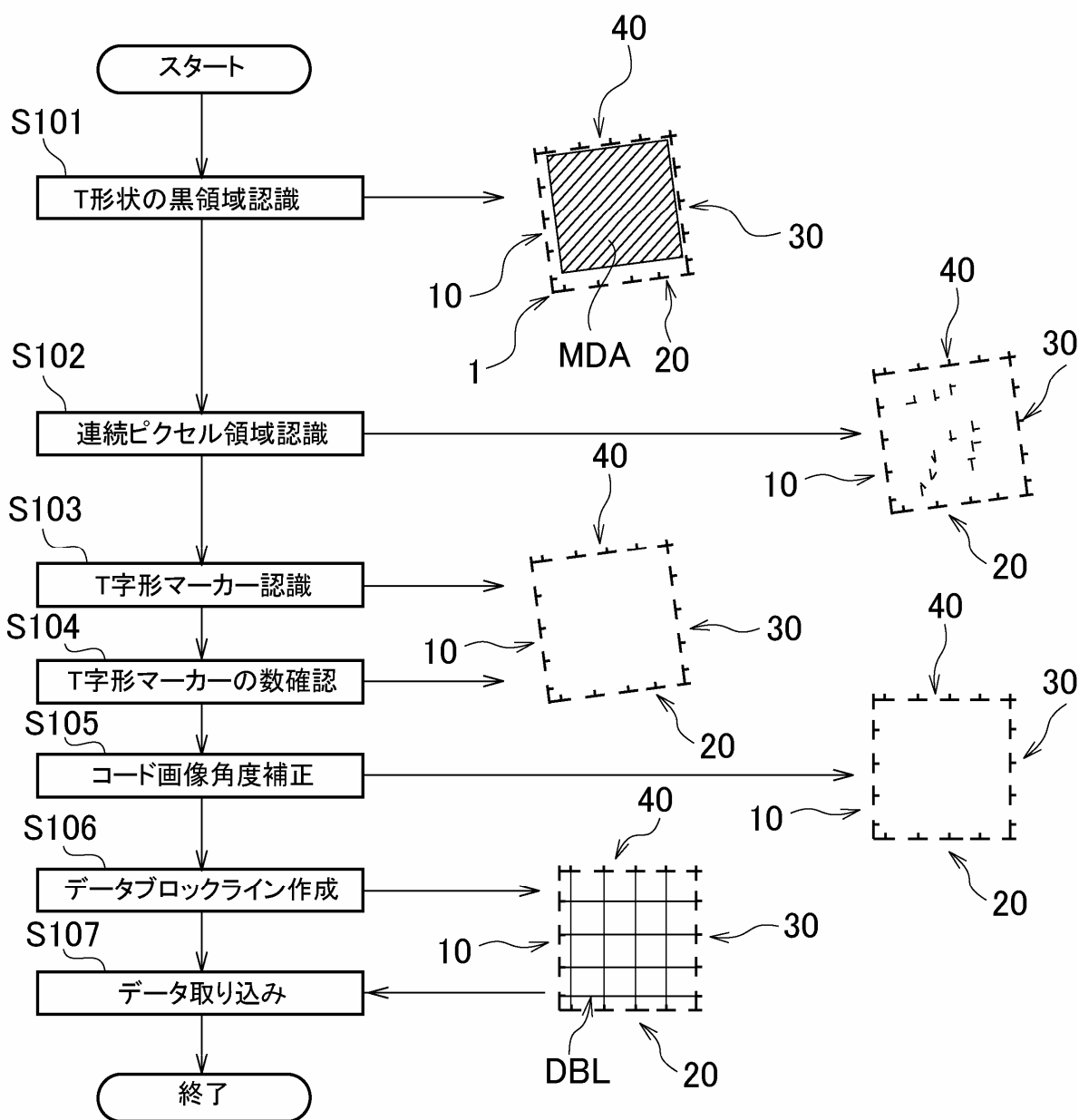
H 知的財産権の出願・登録状況

無し。

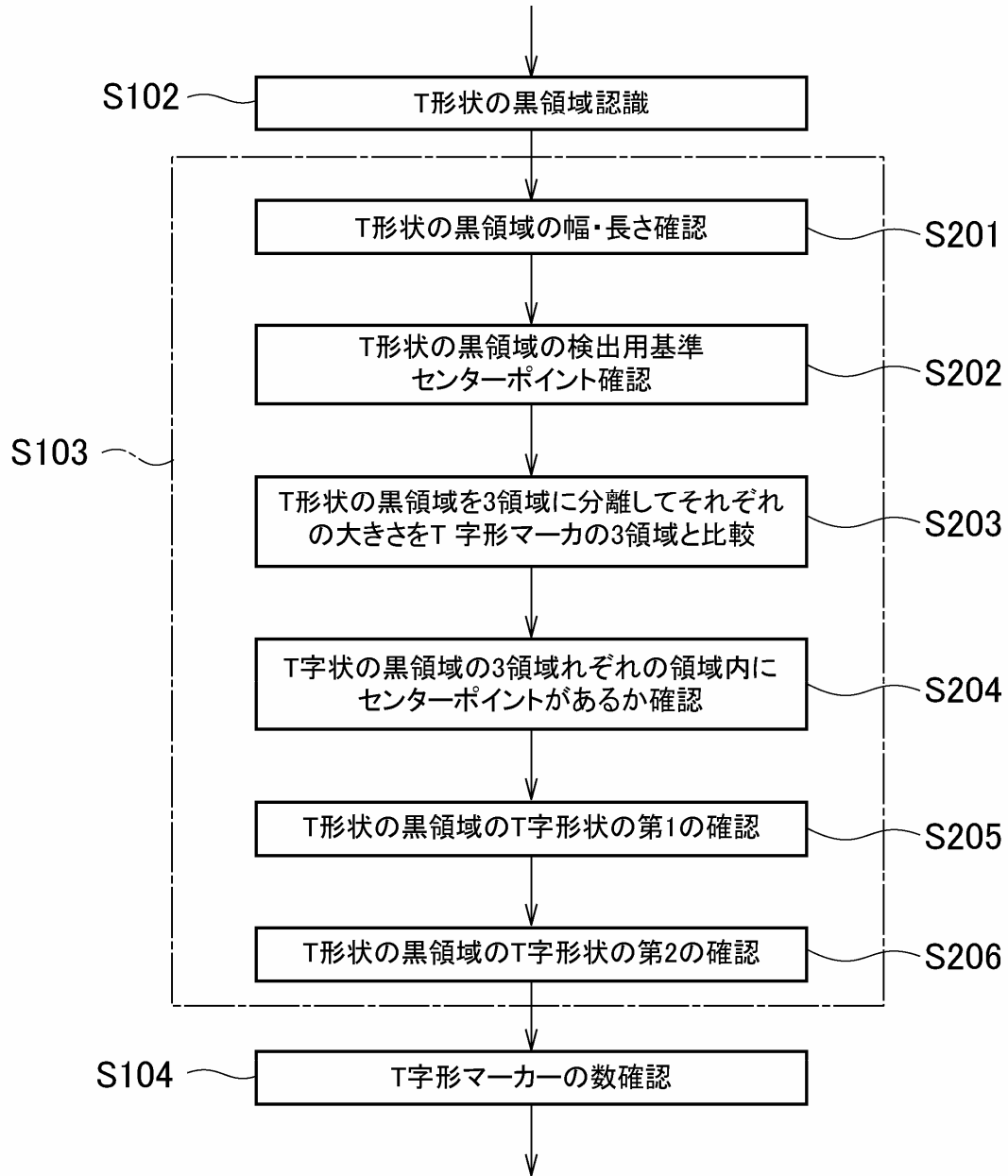
別紙(2.1):プログラム構成図



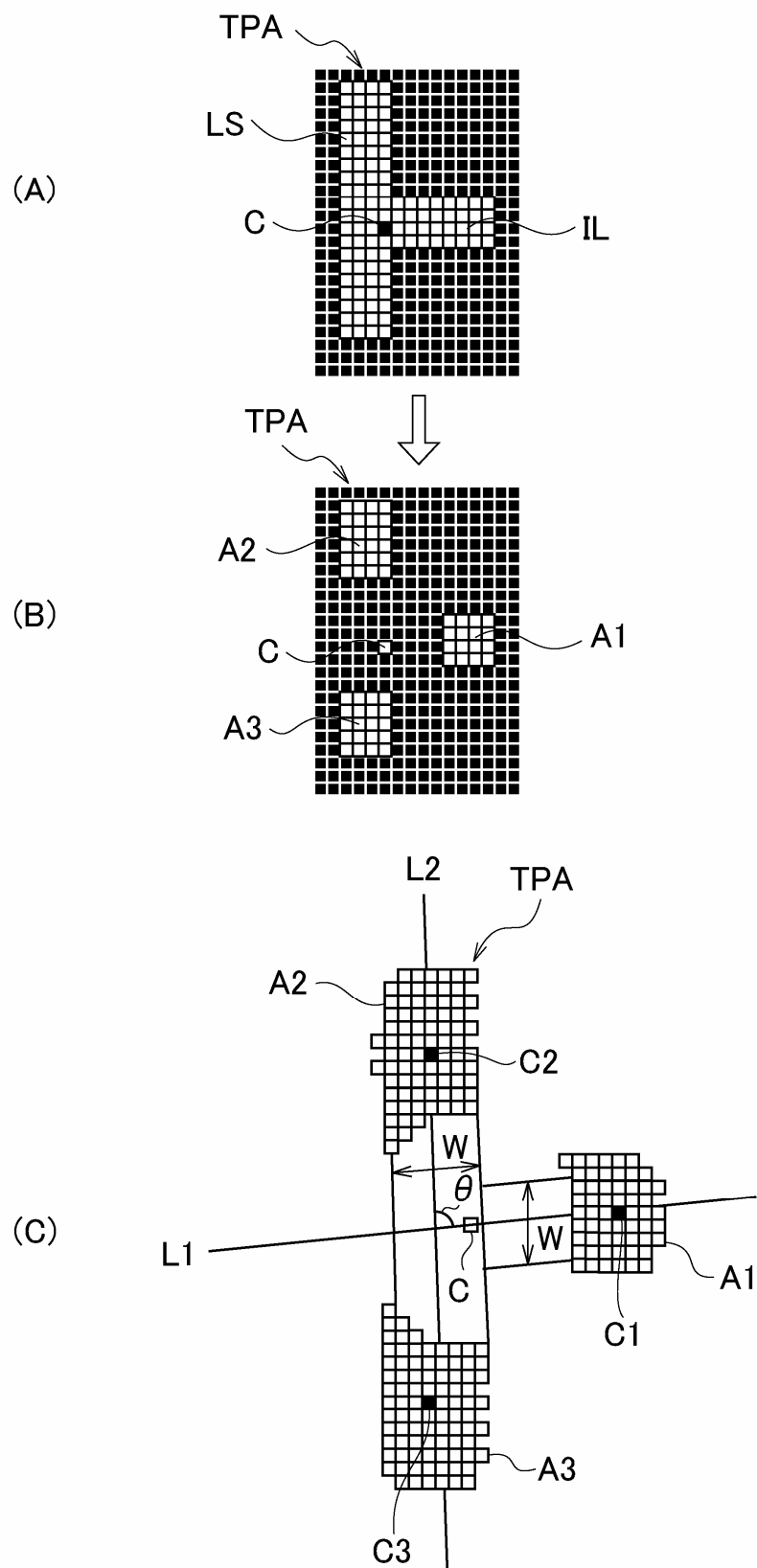
【図1】



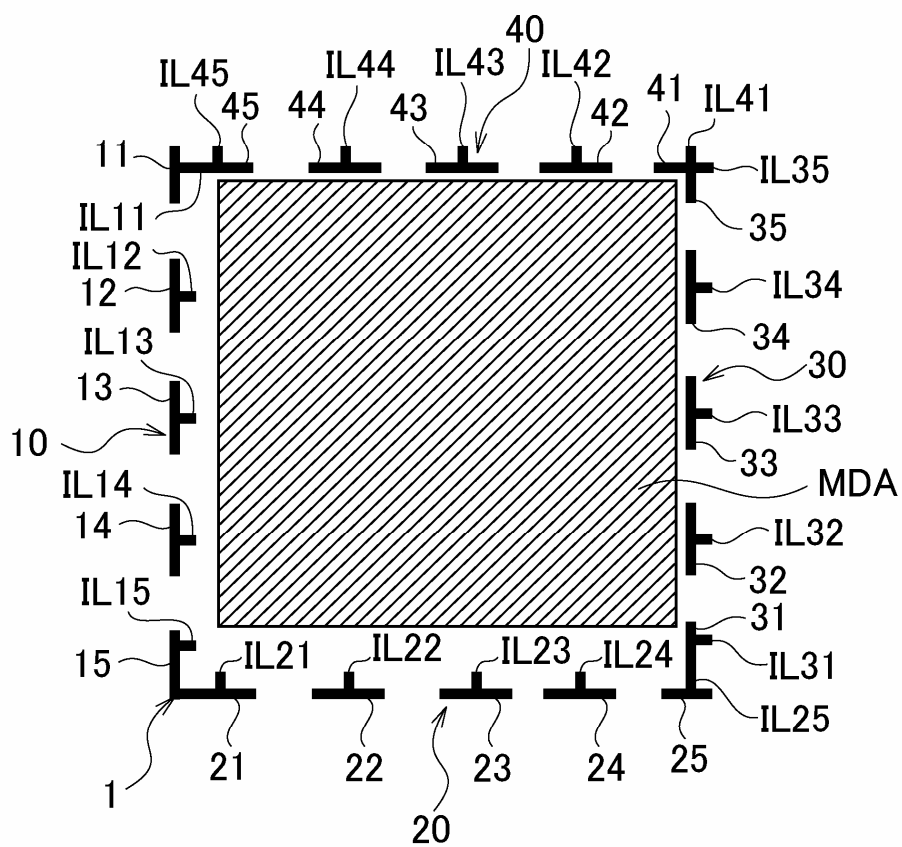
【図2】



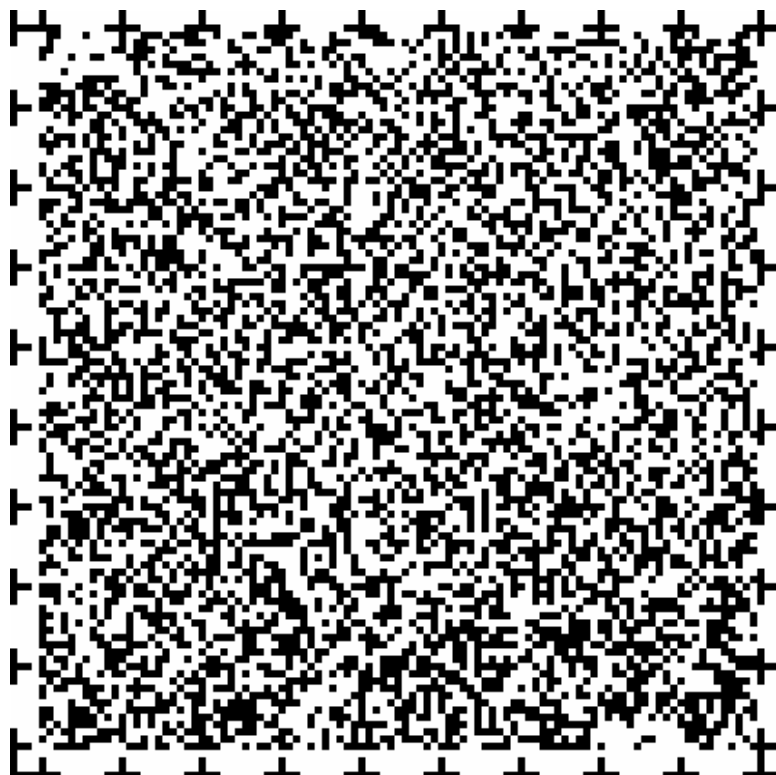
【図3】



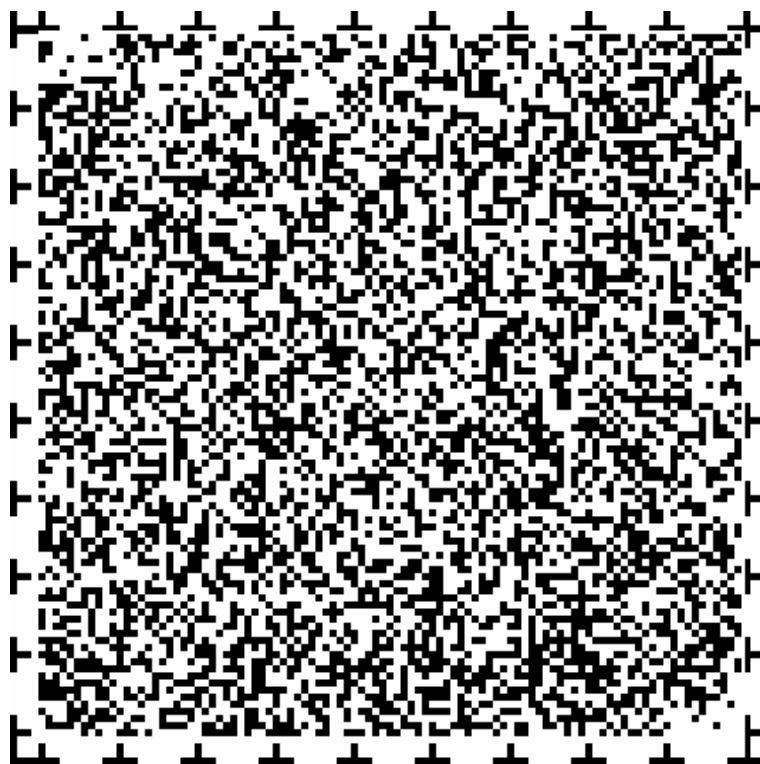
【図4】



【図5】



従来の音声コード
(SPコード)
画像切り出しは、
データマトリックスと同様な
L字パターン認識。
データ領域と
マーカが右側と
上部で接触しており、
携帯電話の少ない内
蔵メモリでは画像切り
出しに時間が掛る。



新音声コード
画像切り出しは、
QRコードと同様な
T字マーカ認識。
T字マーカが
データ領域と離れて
おり画像切り出しが容
易になっている。

別紙(2.3):「実証実験用 操作フロー図」

1 初期設定

「メインメニュー」→「設定」→「読上げ設定」

- ・読み上げる動作→[1]自動で読み上げ
- ・読み上げる音質→[1]女性 [2]男性
- ・読み上げる速さ→5段階
- ・読み上げる音量→6段階
- *電源をOFFにしても、設定は保存されています。
- *音質は携帯電話設定が優先されます。

2 再生中は、以下の操作はできません。

- ・ボリューム調整。
- ・終了、一時停止、早送り、巻き戻し。(電源ボタンにより、強制終了)
- ・再生中の速さ調整。
- ・繰返し再生。(聞き直しは、再度カメラ撮影から同様の操作を行う)
- ・データ保存。(保存された画像データからの再生は不可)
- ・再生中の速度調整。



①操作開始

[電源]ボタンを押下により、自動的に専用待ち受け画面になる。
→電源が入るとバイブレーションが作動。
*外部メモリー(2MB)必須。
*事前に初期設定を変える場合には、「メインメニュー」にて変更。

②アタッチメントに、携帯電話を装着。

③[カメラ]ボタン押下。

→自動的に、音声コード読み取り設定になる。
*カメラ設定:画像サイズ3MB+マクロモード+2倍ズーム。
→「カメラを起動しています」

④音声コード(印刷物)を挿入する。

*オートフォーカスのアラーム(ピッ、ピッ音)がなり、撮影可能になる。

⑤「決定」ボタン押下。

→シャッター音が鳴り、撮影完了。
*自動的に、画像の認識とデコードを行います。

⑥音声再生

→ OK:読み取りが成功した場合は、自動的に読み上げ開始。
→ NG:読み取れない場合は、エラーメッセージが流れます。
「音声読み取りに失敗しました。決定ボタンを押してください」
決定ボタンで、撮影画面に戻ります。
*音声再生中は、全てのキー操作はできません。

⑦終了処理

→音声再生後にメッセージが流れます。
「ただ今写真を保存しています、少々お待ちください。」
→写真の保存後にメッセージが流れます。
「決定ボタンを押してください。」
*決定ボタン押下すると撮影画面に戻り連続撮影ができます。