

## 1. はじめに

本を読む操作でパソコンのアプリケーションを動かすことができないか？それができれば、キーボードやマウスを使うことなくパソコンを操作することができるので、初心者にとって精神的・肉体的・時間的ゆとりを生み出すことができる。そう考え、本型入力装置「BOOK・ON」(以下本システムと呼ぶ)を開発することにしました。

## 2. システムの概要

### 2.1 システム構成

本システムは、図1に示すように、パソコンのディスプレイ上端に取り付けたUSBカメラと本型入力装置から構成されます。本型入力装置は、A5版(300ページ)の白紙の本にサークルコード(直径12cm)を印刷したもので、サークルコードは、独自に考案した円形バーコードです。

本型入力装置に印刷されたサークルコードをUSBカメラで読み取り、読み取ったコードに対応した処理を実行してアプリケーションを操作しようというものです。

USBカメラの性能は、解像度1280×1024、カラー、9fpsで、フレームごとに画像の解析を行います。図2に示すような距離と角度のある環境で、サークルコードをいかに正確に素早く認識できるかが課題となります。



図1. システム構成

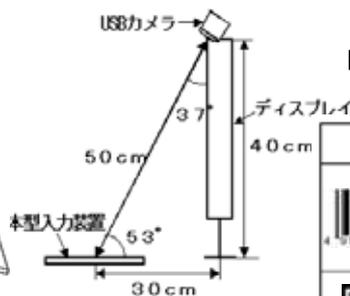


図2. 位置関係

### 2.2 システムの機能

本型入力装置に印刷されたサークルコードを読み取ることにより、次のような機能を実現したいと考えています。

アプリケーションの識別と起動・終了

コンテンツ内位置の識別

コマンド(操作)の識別

回転の識別(図3)

拡大縮小の識別(図4)

座標の識別

クリック動作の識別



図3. 回転の識別

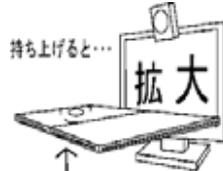


図4. 拡大縮小の認識

## 3. サークルコードとは

サークルコードは4本の同心円から構成されます。

**基準コード**(最も内側の同心円、図5の )

閉じた円を検出し、サークルコードの座標位置とサークルの大きさを決定します。

**角度識別コード**(最も外側の同心円、図5の )

3つの弧を検出し、データコードの読み取り開始位置と回転角度を決定します。

**データコード**(残りの2つの同心円、図5の )

それぞれの同心円を8等分し、

計16ビットを表します。

開始位置から時計回りに各ビットを表し、外側の同心円で上位8ビットを、内側の同心円で下位8ビットを表します。

図5の場合、コードは

0101010110101010

となります。

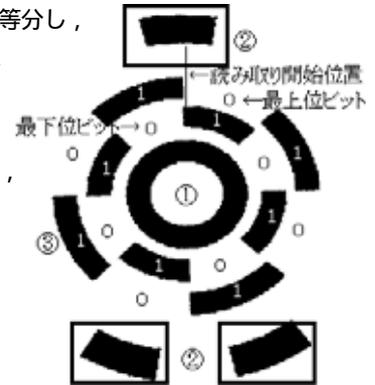


図5. サークルコード

## 4. 従来のバーコードとの比較

一次元バーコード(JANコード)、二次元バーコード(マトリクス型、QRコード)との比較結果を表1に示します。

表1. 各コードの比較結果

	情報量	情報の種類	認識の容易さ
	○ (91ビット)	数字	△
	◎ (441~31329ビット)	英数字 漢字	○
	△ (16ビット)	16ビットデータ 回転 距離	◎

表1より、認識の容易さに優れていることから、サークルコードが本型入力装置に最も適していると考えられます。

## 5. アプリケーション

サークルコードおよび本型入力装置の特徴を生じたアプリケーションとして、現在は「画像ビューア」を開発しています。将来的には「動画ビューア」などに応用したいと考えています。

また、入力装置としてだけでなく、画面表示を白紙の本の上に映し出す**本型入出力装置**への拡張も考えられます。