

# バーコードの印刷

By: Thomas Maul, General Manager, 4D Germany  
Technical Note 05-08

(原題: Printing Barcodes)

## 概要

世界中で使用されている様々なフォーマットのバーコードをコマンドひとつで出力することのできるコンポーネントとそのソースコードを公開する。コンポーネントには、UPC-AをUPC-Eに変換する機能、チェックサムの計算機能もある。

The screenshot shows a software window for generating barcodes. It features a 'Type' dropdown menu set to 'EAN13', a 'Code' input field containing '123456789123', and a small empty box for supplemental code. Below these, it displays '12 digits (0-9) + checksum = 13' and '2 or 5 digit supplemental To be used for price or issue informations'. There are two checked checkboxes: 'Use Checksum' and 'Print Checksum'. A large area shows a generated barcode with the number '1 234567 891231' printed below it. A 'Done' button is located in the bottom right corner.

Type : EAN13

Code : 123456789123

12 digits (0-9) + checksum = 13

2 or 5 digit supplemental  
To be used for price or issue  
informations

☒ Use Checksum

☒ Print Checksum

1 234567 891231

Done

コンポーネントは、白黒画像を生成する部分とコードを出力する部分が分かれているので、追加/拡張が簡単である。

使用するメソッドは2つであり、ほとんどの場合、必要なのはその中の1つだけであるが、仕組みを理解したい人や、内容を変更したい人のためにソースコードも公開した。

コンポーネントは4D Insider 2004

.1で作成したので、インストールには4D Insider 2004.1が必要である。以前のバージョンにインストールする場合は、ソースコードを使用してコンポーネントを作成するか、コードを直接DBに組み込めばよい。

## サポートするバーコードの種類

- ・ Industrial 2 of 5
- ・ Interleaved 2 of 5
- ・ Code 39
- ・ Code 128 (A, B, C)
- ・ EAN 8 and EAN13
- ・ UPC-A and UPC-E
- ・ 2 and 5 digit supplements for EAN and UPC

説明

Industrial 2 of 5



データ: 数字のみ (0-9)

最大桁数: -

チェックサム: オプション

圧縮率: 低

## Interleaved 2 of 5



0123456789

データ: 偶数個の数字のみ (0-9)

最大桁数: -/ただし必ず偶数

チェックサム: オプション

圧縮率: 中

使用例: US Mail、貿易書類SCC-14、EAN-14

特徴: 幅を節約するために白黒を交互に使用して数字のペアを表記している。

## Code 39



4DDE700TEST

データ: 0-9, A-Z, "-. \$/+%" /ただし特殊文字（アクサン記号は含まない）

最大桁数: 30

チェックサム: オプション

圧縮率: 中

使用例: LOGMARS（国務省）、4D社

## Code 128

特徴: ABCの3タイプがあり、Aは制御文字（char 0-31）をサポート、Bは小文字をサポート、Cは数字のみ対応。コードの途中でタイプを変えることもできるが、本コンポーネントではその機能を割愛した。

最大桁数: -

チェックサム: 必須（印字はオプション）

圧縮率: 中

使用例: US Mail、貿易書類SSCC18、EAN128、UCC128

## Code 128A



データ: 0-9, A-Z, !\"#\$% & '()\*+0-./: ;<=>?@[\\]^\_\",char(00-31) /ただし特殊文字（アクサン記号は含まない）

## Code 128B



データ: 0-9, A-Z, a-z, !\"#\$% & '()\*+0-./: ;<=>?@[\\]^\_{}~` /ただし特殊文字（アクサン記号は含まない）

## Code 128C



データ: 0-9

EAN 8、EAN 13、UPA-A、ISBN、ISSN

データ: 0-9

桁数: 7-13

チェックサム: 必須、印字も必須

圧縮率: 高

使用例: 書籍、その他の製品管理に幅広く使用されている

日常もっともよく目にするバーコードである。処理もそれなりに凝っている。

UPC (Universal Product Code) は全米およびカナダ限定の規格である。このバーコードで表記されるのは、UCC (Uniform Code Council) によって割り当てられたユニークな製品番号+製造者番号である。

UPC-Aは11桁+チェックサムの計12桁、圧縮されたUPC-Eは7桁+チェックサムで構成される。UPC-Eはサイズの小さな製品に用いられる。UPC-AからUPC-Eに圧縮できるコードは限られており、それはUCCによって割り当てられる。なお、本コンポーネントはこのコンバートをサポートしている。

EAN (European Article Number) というのは、ヨーロッパ版のUPCであり、基本的には同じである。EANは通常12+チェックサムの13桁で構成され、桁数がUPCよりもひとつ多い。UPC同様、圧縮されたEAN8 (7+チェックサム) も存在するが、コンバートは不可能で、チェックサムの計算方法も異なる。

EANはUPCに基づいているので、UPCを読み取れるスキャナーはEANを読み取ることができる。UPCが、冒頭に0をひとつ加えられたEAN13として処理されるのである。EAN 13における冒頭の2桁は国の識別番号であり (一部の小国は冒頭の3桁/例: アイルランド=539) 、00-13は米国とカナダのために予約されており、圧縮版であるUPC-Eもその中に含まれている。

製品/製造者番号はユニークな値で、UCCの承認なく勝手に使用することはできない。スーパーマーケットおよび内部利用においては、2から始まるEANコードが利用でき、残りは製品名、価格、重量に使う。

ISBN (International Standard Book Number) は978から始まるEAN13、ISMN (International Standard Music Number) は979から始まるEAN13、ISSN (International Standard Serial Number) は977から始まるEAN13でバーコード化できる。

例:

ISBN: 0-9712895-2-2

国番号の代わりに978を冒頭に加える。

EAN: 978 097128952

ISBN最後の一桁（チェックサム）は取り除かれ、代わりにEAN13のチェックサムが使用される。（本コンポーネントにはチェックサムを算出する機能が備わっている。）

なお、多くの場合、書籍や雑誌は2-5桁の補足バーコードを使用している。（後述を参照）

## 米国でのEAN対応

EAN用のスキャナはUPCを読み取ることができ、またプリンタもUPCを印字できるのに対し、桁数がひとつ少ないUPC用の機器は逆にEANコードを扱うことができない。

この問題を回避するために、ヨーロッパおよびアジア諸国は、米国に製品を輸出する際にはUCCからUPC番号を割り当ててもらっていた。つまり国内用と米国用に別々のバーコードを使用してわけで、しかもそのコードはほとんど同じだったのである。UCCがすべての番号を使い果たしてしまうのは時間の問題であった。

2005年1月1日までに、米国およびカナダで使用されるすべてのバーコード機器は、EAN13、EAN8に対応することを義務づけられた。今後、UCCが外国製品にUPC番号を発行することはなく、EANコードがそのまま使用される。

## 古い機器の問題点

一部のソフトウェアはチェックサムを無視して11桁のみ読み取っている。また冒頭の0（ある時期までUPC-E冒頭の一桁は必ず0だった）を落とすものや、ひどいものになると、両方を無視して10桁だけ処理するものもある。

## Global Trade Item Number (GTIN)

流通の国際化に対応するように2005年1月1日以降、バーコード機器およびソフトウェアは14桁のコードを処理できなければならなくなった。

スキャナについていえば、14より少ないコードは冒頭に0を補って14桁のコードを渡すようにしなければならない。

過去に販売されたスキャナは、読み取った実際の桁数だけを返すので、ソフトウェア側でその処理をする必要がある。

逆に印字は実際の桁数で行なわなければならないので、冒頭の0は除去する必要がある。（本コンポーネントはその処理を自動的行なう）

以上がGTINの規格である。

### EAN13



ヨーロッパ、また2005年から米国/カナダで使用されているコードで、左右と中央に他より長い二本線があるのが特徴である。なお、これは人間の目で見分けるための仕様で、実際には他より長くする必要はない。コードの左に一桁の数字、また左右各ブロックにそれぞれ6桁ずつの数字が入る。

書籍や雑誌の場合、しばしばEAN13コードの横に小さなバーコードが補足され、希望小売価格などの情報が含まれている。

### EAN8



EAN13の縮小版で、コードの左に一桁の数字がなく、左右各ブロックにはそれぞれ4桁ずつの数字が入る。

EAN13同様、小さな補足バーコードが追加されることがある。

### UPC-A



米国/カナダ専用のコードで、コードの左右にそれぞれ一桁の数字、また各ブロックに5桁ずつの数字が入る。区分けの二本線は別に他より長くする必要はない。

コードの横に小さなバーコードを補足できるのは、雑誌、新聞、季刊誌のみで、号数を示すために利用される。製品としては単一のコードを持ちつつ、号数を特定できるのが狙いである。

#### UPC-E



米国/カナダ専用のコードで、コードの左右にそれぞれ一桁の数字、また内部に6桁の数字が入る。区分けの二本線は別に他より長くする必要はない。UPCにおける12桁のコードが8桁に圧縮されているのであり、逆変換も可能である。ただし、特定の12桁番号だけが8桁に変換できる。このコードの使用を望む企業は特別な製造者番号を申請しなければならず、その番号によって、5、19、99、999種類の圧縮コードが利用できるようになる。

#### 補足バーコード

バーコード本体の右側に小さなバーコードを追加する場合がある。2桁の補足は、雑誌、新聞、季刊誌の号数を示すために使用する。

5桁の補足は価格を示すために使用する。一桁目は通貨（5=US\$）なので、最高\$99.99までしか扱えない。

ヨーロッパの場合、同じコード（01199）が英国では11.99ポンド、ドイツでは11.99ユーロと読まれてしまうので、通常、輸入書籍には現地の価格バーコードシールを貼付ける。

特殊な意味を持つ5桁コードは以下のとおりである。

90000 オープン価格

99991 非売品

99990 古書

90001-98999 出版社の内部コード



## コンポーネントの使用方法

このコンポーネントを使用すれば、コマンドひとつでバーコードが出力できます。

```
Barcode_Create (barcodetype; code; createchecksum; showchecksum;  
printcode; {chartarea}) -> Barcodepicture
```

引数	タイプ	説明
barcodetype	テキスト	バーコードの種類
code	テキスト	バーコード化する文字列
createchecksum	ブール	チェックサム有無
showchecksum	ブール	チェックサム非/表示
printcode	ブール	文字列印字の有無
chartarea	倍長整数	4D Chartエリアの参照番号

### 結果

Barcodepicture	ピクチャ	バーコード
----------------	------	-------

barcodetypeには以下の引数を渡すことができる。

Industrial 2 of 5  
Interleaved 2 of 5  
Code39  
Code128A  
Code128B  
Code128C  
EAN8  
EAN13  
UPC-A  
UPC-E  
Supplemental2  
Supplemental5

各コードにはそれぞれ所定のフォーマットがあり、それを守らないと空のピクチャが返される。

チェックサムの表示、使用はコードのタイプによってオプションだったり、必須だったりするのでそれに従う必要がある。

多数のバーコードを連続して出力する場合は、同じ4D Chartオフスクリーンエリアを再利用するほうが効率的である。

参考:

AMD 2400 CPU Windows XP/コンパイルモード

EANコード100個の作成に要した時間

新規エリア  
3200ティック (5.5秒)

既存エリア  
120ティック (2秒)

オプション設定

下記のパラメータを使用して設定する。

変数	初期値	説明
Barcode_Width	1	バーの幅
Barcode_Height	40	バーの高さ
Barcode_Add	3	区分け線 (EAN/UPC) のオフセット
Barcode_Font	Arial	コード下テキストのフォント
Barcode_FontSize	9	コード下テキストのフォントサイズ
Barcode_FontOffset	5	バーとテキストの距離

Barcode\_Widthに0を渡すと自動設定。

自動設定の場合、まず4倍サイズのピクチャを作成してから、次のコードでビットマップに変換している。

<code>\$picture := \$picture   \$picture</code>
---

ビットマップに変換してから4分の1サイズに戻すと、単なるベクトルピクチャよりも印刷結果が鮮明だからである。

```
$picture := $picture * 0.25
```

自動設定以外の場合も、同様の手順を踏むことを勧めたい。

例:

```
$barcode:=Barcode_Create ("Code128B";"4DDE700";True;True;True)

barchart:=CT New offscreen area
$scale:=4 ` create the picture bigger, increase readability for inkjet
printers
Barcode_Height:=40*$scale
Barcode_Width:=1*$scale
Barcode_Add:=3*$scale
Barcode_Font:="Arial"
Barcode_FontSize:=9*$scale
Barcode_FontOffset:=5*$scale

$barcode:=Barcode_Create
("Code128B";"4DDE700";True;True;True;barchart)
$barcode:=$barcode | $barcode ` convert to bitmap
$barcode:=$barcode*(1/$scale) ` scale back to original size
CT NEW DOCUMENT (barchart)
$barcode2:=Barcode_Create
("Code128B";"4DDE800";True;True;True;barchart)
$barcode2:=$barcode2 | $barcode2 ` convert to bitmap
$barcode2:=$barcode2*(1/$scale) ` scale back to original size
CT DELETE OFFSCREEN AREA (barchart)
```

Barcode_Calc_Checksum (barcodetype; code) -> Checksum
---

引数	タイプ	説明
barcodetype	テキスト	バーコードの種類
code	テキスト	バーコード化する文字列

結果

Checksum	テキスト	チェックサム
----------	------	--------

指定のバーコードに応じたチェックサムを算出するコマンドである。通常、チェックサムはバーコード自体に含まれているが、個別に管理したい場合、あるいはデータが正しく読み取れているかを確認したい場合にこのコマンドを使用できる。引数としてわたすテキストは、バーコードタイプがサポートしているものでなければならない。返されるチェックサムは、1-2桁の値である。

例:

```
$number:="12345678"  
$checksum:=Barcode_Calc_Checksum ("EAN8";Substring($number;1;7))  
If ($checksum#Substring($number;8;1))  
ALERT("The EAN8 number "+$number+" is incorrect (check sum invalid)")  
End if
```

## 追記

バーコードの出力にはフォントを使用する方法もあり、かなり普及している。だが、この方法は各マシンにフォントをインストールする必要があり、メンテナンスが大変なのが難点である。

使用するフォントは大抵、有償のものだが、フリー（GNUライセンス）のものも存在する。下記のサイトでは、Code 128、code 39、Interleaved 2 of 5、UPC A、E、EAN 8、13に対応したフリーのPostScript Type 1フォントを入手することができる。

<http://user.it.uu.se/~jan/barfonts/>