

## バーコードに現れる数 —いろいろな場合の数—

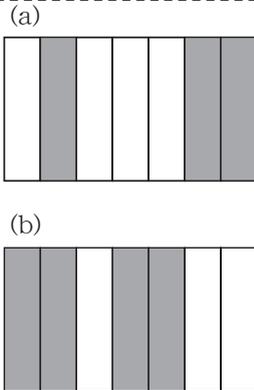
新指導要領では、学習し身に付けたものを日常生活や、より進んだ学習へ活用していくことを重視しています。数学Aでは「場合の数と確率」、「整数の性質」、「図形の性質」が扱われます。

身近に活用されている例として、バーコードを教材にして「場合の数」「二進数」「剰余」の活用例を示すことができます。

### (場合の数)

信州大(H18)で出題された問題の類題。

**例題** 連続する  $n$  個の枠を左から順に白と黒に塗り分けたものを  $n$  枠のバーコードという。黒く塗った枠の一続きをバーといい、白く塗った枠の一続きをスペースという。右の図は、2個のバーと2個のスペースからなる7枠のバーコードのうち(a)はスペースから始まる例であり、(b)はバーから始まる例を示している。



7枠のバーコードを考える。このうち、2個のバーと2個のスペースからなるスペースで始まるバーコードの総数を求めよ。

**解** 7枠の6本の境目から3本選んでスペースとバーの境目にすれば2個のスペースと2個のバーからなるバーコードが得られるから、その総数は

$${}_6C_3 = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4}{3 \cdot 2 \cdot 1} = 20 \quad \text{より} \quad 20 \text{ 個}$$

### (日常生活での利用)

日常で用いられるバーコードにはさまざまな形式のものがあります。

(a)のバーコードには黒く塗られた枠が奇数個(3個)、白く塗られた枠が偶数個(4個)あります。ここで、黒と白を逆にすると異なるバーコードを作ることができることから、黒く塗られた枠が奇数個のものと同数個のものは同じ数だけあり、全

部で20個あることから、黒く塗られた枠が奇数個のものと偶数個のものは、それぞれ10個ずつあります。

この10個のバーコードに0から9の数字を対応させて、右の図のように、

中央の2本線の左側は黒く塗られた枠が奇数個のものを使い、右側では偶数個のものを使っています。



スーパーマーケット等のレジスターで使われているJANコードやUPCコードと呼ばれるバーコードにはこうした種類のバーコードが用いられています。

なお、11個の枠で、それぞれ3つのバーと3つのスペースからなるCODO128と呼ばれるバーコードは、ASCII文字(半角の英数字や記号)すべてを表すことができます。

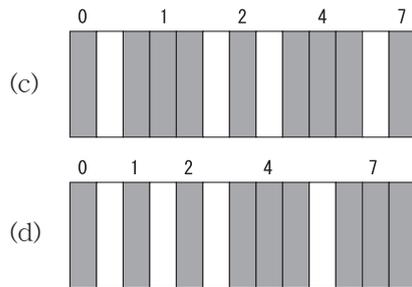
### (剰余を利用したバーコード)

2 of 5 バーコードは、数字1桁を幅の太い2本のバーと細い3本のバー、計5本のバーで表します。

異なるバーコードの総数は同じものを含む順列の公式を用いて

$$\frac{5!}{2! \times 3!} = 10 \quad \text{より} \quad 10 \text{ 個あります。}$$

下の図のように、各バーには左から0, 1, 2, 4, 7を対応させ太いバーに対応する数値の和を11で割ったときの余りを求め、その値を表すものとします。



(c)は  $1 + 4 \equiv 5 \pmod{11}$  より 5

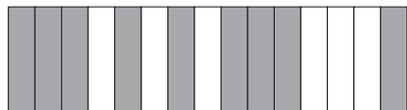
(d)は  $4 + 7 \equiv 0 \pmod{11}$  より 0

を表します。

2 of 5 バーコードの4つのスペースの1つを太いスペースにすると、40種類の文字が表せます。このバーコードに英字と数字を対応させたものをCODE39といい、日本電子機械工業会や米国自動車工業会などで使用されています。

(バーコードを二進数で表現する)

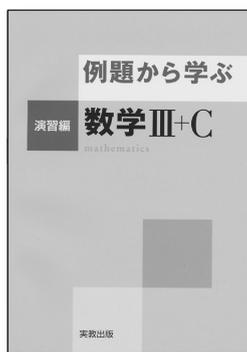
バーコードは、黒に塗った枠を1、白に塗った枠を0で表すと二進数で表すことができます。例えば、(a)は0100011となります。また、CODE39で太いバーと太いスペースをそれぞれ111、000とすると次のバーコードは、



111010101110001の15桁の二進数で表されます。ここで、表す文字の間にスペースを1つ入れると16ビットの二進数として扱うことができ、読み取った情報をコンピュータで利用しやすくなります。

参考文献 暗号・符号・バーコードの仕組みがわかる「応用代数学入門」  
(株)ピアソン・エデュケーション

## 新刊のご紹介



例題から学ぶ 数学 + C 例題編 A 5版 256p.	定価 600円
例題から学ぶ 数学 + C 演習編 A 5版 128p.(別冊解答192p.)	定価 600円

教科書から大学入試のレベルまで、例題だけをまとめた例題編と問題豊富な演習編の2部構成の新しいタイプの問題集です。

数学 + Cが発売され、数学 + A、 + B、 + Cの全てがそろいました。

例題編の難易度は、印の数で明記しており、例題編の + A、 + B、 + Cをあわせれば、高校数学の解法事典として利用できます。

例題編の後半には、全例題の問題のみをまとめたので、繰り返し学習に便利です。

例題編巻末の「例題検索索引」では、キーワードから必要な例題を検索することができます。

演習編は、基本問題、標準問題、応用問題で構成し、例題編と対応する問題番号を掲載し、例題編を用いて復習が可能です。

10日あればいい 2011大学入試 数学 + C 演習 A 5版 52p.(別冊解答 56p.)	定価 750円
---	---------

通巻第60号

2010年3月29日印刷

2010年4月5日発行

©編修・発行

実教出版株式会社

代表者 島根正幸

定価 210円(本体200円)

発行所 〒102-8377 東京都千代田区五番町5

TEL. 03-3238-7777

<http://www.jikkyo.co.jp/>