

## チェックデジットについて考えてみた

小樽桜陽高等学校 天野俊介

(数学A「数学と人間の活動」整数の割り算 合同式)

昔の話ですが、大学のときの学籍番号には末尾にチェックデジット（誤入力を検出する検査番号）が付いていました。『学生便覧』での学籍番号の説明は単に「チェックデジット」としか書かれておらず、演算法についてはわかりませんでした。

後に、図書館に関する科目「資料組織論」の講義の中で出版物のISBN（国際標準図書番号）のチェックデジットについて学ぶ機会がありました。チェックデジットはJANコードやマイナンバーなどにも使用されています。ここではISBNを例にチェックデジットの演算法を紹介します。

### ISBNコードとは（日本図書コード管理センターHPより）

書籍の裏表紙や奥付ページに「ISBN978-4・・・」から始まる文字列が印刷されていますが、これが「ISBNコード」「日本図書コード」です。

ISBN（国際標準図書番号：International Standard Book Number）は、固有の書籍出版物を発行形態別、1書名ごとに識別するユニークなコードとして、今では200の国と地域（2022.4現在）で発行される書籍に表示されています。

書誌情報（どこの国の、何という名称の出版者が発行する、何という書名の書籍か）を特定して書籍の取引や図書目録の編纂に活用されています。

ISBNコードは2006年までは10桁（ISBN-10）でしたが、2007年からは13桁（ISBN-13）になりました。チェックデジットの演算法も異なります。

### 旧ISBNコード（ISBN-10）

『線型代数入門』（齋藤正彦 著） 東京大学出版会（1966年3月31日初版発行）

（2005年2月 初版第50刷）

日本図書コード(前半)  
ISBNコード(旧)

日本図書コード(後半)  
分類記号+価格コード



書籍JANコード  
(2段)

### ●ISBNコード（旧）国際規格

**ISBN4-13-062001-0**

① ② ③ ④ ⑤

- ①「接頭記号」：ISBN
- ②「国記号」国もしくはは地理的地域または言語的地域を識別する記号→「4」は日本
- ③「出版者記号」：日本では2～7桁の数字が割り振られており、出版数の多い出版社ほど少ない桁数の記号が割り振られている。→「13」は東京大学出版会
- ④「書名記号」登録出版者が発行する固有の書籍出版物を識別する記号。登録出版者が付与する。
- ⑤「チェックデジット」

●分類記号・価格コード（日本独自規格）

流通用コードであり、市販を意図しない書籍出版物については表記するかどうかは自由。無料のものには表記できない。

**C3341 ¥1900E**  
 ①                      ②

①「分類記号」は、「C」に続く 4 桁の書籍出版物の分類基準。販売管理や書店が陳列場所を決める際のガイドラインとして使われる。

- ・ 1 桁目（販売対象）「3」は「専門書」      ・ 2 桁目（形態）「3」は「全集・双書」
- ・ 3・4 桁目（内容）40 番台は「自然科学」、「41」は「数学」

参考 日本十進分類法（NDC）では <sup>類 網 目</sup> 4 1 1（類：「4」自然科学 網：「1」数学 目：「1」代数学）

②「価格コード」は、書籍出版物の小売価格 税抜き価格（本体価格）を表記（バーコードを作製する場合は 5 桁で表記）。「E」で終わる。

●書籍 JAN コード



書籍 JAN コードは、2 段のバーコードで構成され、1 段目は「978」から始まる「国際標準コードの ISBN コード」を表し、2 段目は「192」から始まる日本独自の「図書分類」と「税抜き価格（本体価格）」を表す。

- ・ 1 段目：978 + 旧 ISBN コード(9 桁) + C/D(1 桁)
- ・ 2 段目：192 + 分類記号(4 桁) + 本体価格(5 桁) + C/D(1 桁)

旧 ISBN コード (ISBN-10) のチェックデジット演算法 「モジュラス 11 ウェイト 10~2」

ISBN  $a_1 a_2 a_3 a_4 a_5 a_6 a_7 a_8 a_9 - Q$      $Q$ : チェックデジット

$$x = \sum_{k=1}^9 (11-k)a_k \pmod{11}, \quad Q = 11 - x \pmod{11}$$

(ただし  $Q = 10$  は X と表記する)

例：ISBN 4-13-062001-0 末尾のチェックデジットの計算

$$x = 4 \cdot 10 + 1 \cdot 9 + 3 \cdot 8 + 0 \cdot 7 + 6 \cdot 6 + 2 \cdot 5 + 0 \cdot 4 + 0 \cdot 3 + 1 \cdot 2 = 121 \equiv 0 \pmod{11}$$

$$Q = 11 - 0 = 11 \equiv 0 \pmod{11} \quad \text{チェックデジットは 0}$$

現行の ISBN コード (ISBN-13)

国番号の前に書籍を表すコード番号「978」が加わり、書籍 JAN コードの 1 段目 (13 桁) と同じ数字になりました。書籍 JAN コードのチェックデジット演算法は一般の商品 JAN コードと同じ「モジュラス 10 ウェイト 1・3」です。

『線型代数入門』(齋藤正彦 著) 東京大学出版会

(2017 年 4 月 初版第 61 刷)



ISBN コード (ISBN-13) のチェックデジット演算法 「モジュラス 10 ウェイト 1・3」

ISBN  $a_1 a_2 a_3 - a_4 - a_5 a_6 - a_7 a_8 a_9 a_{10} a_{11} a_{12} - Q$   $Q$ : チェックデジット

$$x = \sum_{k=1}^6 (a_{2k-1} + 3a_{2k}) \pmod{10}, \quad Q = 10 - x$$

注: ウェイトは隣接する数字の入れ替わり (例えば 16 を 61 と誤入力) の検出率を高めるために付けられます。

例: ISBN 978-4-13-062001-7 末尾のチェックデジットの計算

(奇数番目の項の和) =  $9 + 8 + 1 + 0 + 2 + 0 = 20$

(偶数番目の項の和)  $\times 3 = (7 + 4 + 3 + 6 + 0 + 1) \times 3 = 63$

$$x = 20 + 63 = 83 \equiv 3 \pmod{10}$$

$Q = 10 - 3 = 7$  チェックデジットは 7

問題 次の ISBN コードのチェックデジットを求めなさい。

ISBN978-4-410-10469-□

C7037 ¥1710E

チャートきそ演数I+A 増補

定価(本体1710円+税)



978441010469□



1927037017100

朝学習などにどうでしょうか?

さて、自分の学籍番号 (7 桁 + C/D) のチェックデジット演算法を当時、色々試してみたところ、おそらく「モジュラス 9 ウェイト 8~2」だったのではないかと思います。(なお、現在の演算法は変わっているようです。) 当時、大学内の掲示板に張り出されていた各種通知には C/D が付いた学籍番号が掲載されることもありました。眺めていても C/D の規則性がわからないのは、学科内の通し番号 (出席番号) が 10 進数であるのに対し、チェックデジットのモジュラスが 9 なので徐々にずれていくことと、さらに各位にウェイトを付けてためでした。

参考文献 <https://isbn.jpo.or.jp/doc/08.pdf>

『ISBN コード/日本図書コード/書籍 JAN コード利用の手引き』

ホームページ版 (2019 年 1 月改訂版) ISBN978-4-949999-15-1