

地質学におけるパンチカードの応用*(1)

A. N. OLEJNIKOV & Yu. I. MIKHAILOVA

ソ連産業技術研究所訳
岸本文男 平山次郎 安部 益巳監修

目 次

- 緒 言
- I. パンチカードのタイプとコーディングの方法
- II. ハンドソートパンチカード
ヘリ孔パンチカード
1 列式パンチカード
2 列式パンチカード
中抜きパンチカード
スリットカード
スーパーポジションカード
組合わせパンチカード
- III. ハンドソートパンチカードにおける索引カードの作製
標示法の選択
パンチカードモデルの組み立て
- IV. マシンソートパンチカード
概 説
地質情報処理の情報検索システム
- V. 情報検索に際しての基本的地質分類項目のコーディング
- 結 論
- 付 録
1. 岩石の名称コード表
 2. 岩石の構造
 3. 岩石の組織
- 文 献

緒 言

パンチカードの最初の応用は18世紀末に繊維産業における製造技術工程の情報および管理を記録するのに用いられた。20世紀初頭にはパンチカードは、形の上では現在のものに近ずき図書館業務で情報検索を迅速化するのに利用されはじめた。ぼう大な量の情報の保存を容易ならしめ、かつその効果性を高めるような利用の手段としてパンチカードが広汎に利用されはじめたのは、今世紀後半に入ってからである。現在では科学、産業、農業、商業など、パンチカードは事実上人間のあらゆる活動分野できわめて広汎に利用されるようになった。

索引カードを検討し実際に作ることは、博物館や各種ファンドの仕事、人事調査や業務報告

* A. N. Олейников, Ю. И. Михайлова : Издательство «НЕДРА» Ленинградское отделение Ленинград, 1968

の作製などにきわめて重要な効果をあげるにちがいない。パンチカードは今日すでに化学研究室などで広く利用され、熱分析や分光分析などの研究室で調査結果の質的量的判定を下す基礎として、ますます広汎に利用されつつある。

パンチカードは地質学では、さまざまな課題の解決に利用される。一次資料の保存、地下資源埋蔵量の算出、有用鉱物含有量の計算、鉱物資源の利用図式や利用解析などに応用することができる。そのほか、(古生物学、鉱物学、岩石学その他において)全指標によって地質学的対称物の決定ができるような確認システムを組み立てるさいに有効な力を発揮することができる。各種古生物学索引カード、シソーラスの作製にはパンチカードの導入は有望であり、またこれを鉱床成因論、岩石学、古地理学、層位学的研究に利用することも将来有望である。近年わが国の多くの地質学関係機関で、生産活動、調査研究活動の実際にパンチカード技術を導入する試みがなされている。現在まで地質学の各種分野で約100のパンチカード実用モデルが提供されており、この種の情報キャリアを各自の知識部門での利用を望んでいる専門家の数がますますふえてきている。

パンチカード法はその緒についたばかりであり、したがってその理論と実際の多くは今日なお十分な解決をみたとはいえない。これと関連して、パンチカード索引の作製、検索すべき項目の選択および検索システムの組み立てにかんし、なんらかの普遍的な助言を与えることはきわめて困難である。地質学において利用されている現在のパンチカードモデルは、その分析が示すとおり、厳密にいうと、一つとして完全なものとは考えられない。パンチカードにおけるなんらかの検索システムを組み立てるにあたり、研究者としては、問題解決の助言を普遍的な形で与えることが今日むずかしいような多くの問題を、経験的に解決せざるをえない。

パンチカード法の原理と方法を積極的に習得するのに大いに役立つのは、本書の巻末にその一覧表をかかげた文献をみることである。同表の中から必要な資料は読者みずから選び出せると思う。掲載著書名をみれば、それぞれの内容は十分明瞭に察しがつくからである。とくに留意していただきたいのは生物学と医学問題を取扱った著書である。その中で地質学者は、自分の活動対称に複雑さの点で勝るとも劣らぬシステムのコーディングにかんする記述をみいだすことができるであろう。

本書はパンチカードの取扱いにかんする教科書あるいは説明書とみなすべきではない。本書の目的は、パンチカード作業の基本原理解にかんする一般的概念を与え、標示法とコードの基本的種類、ならびに地質情報の処理にさいして生じてくる若干の方法論的重要問題を紹介することにある。

地質鉱物学博士 Yu. I. ポロビンキナ女史が火成岩および堆積岩の構造と組織のタイプコードを校閲され、本書のこの部分に対し助言と貴重なご指摘をいただいたことに対し、著者は深甚なる感謝の念をささげずにはいられない。

I. パンチカードのタイプとコーディングの方法

パンチカードとは丈夫な紙で作った長方形のカードで、その周辺または内部フィールドに孔があけてあり、この孔で情報の検索およびコーディングされたデータの処理を行なうものである。大量のカードの中から所要のカードを探し出す原理によって、ハンドソート・カード(手で操作するカード)とマシンソート・カード(機械で操作するカード)に分けられる。

そのほか、カットを入れる方法によって中抜きパンチカードと切り取りパンチカードに分けられる。中抜きパンチカードではせん孔は作業過程で行なわれ、作業開始までパンチカードには孔はあけてない。切り取りパンチカードではせん孔は前もって行なわれ、分類項目のコーディングは孔を互につなぐこと、あるいは孔をカードの“ヘリ”に移すことになる。現在使用されているほとんどすべてのマシンソートカードは中抜きパンチ式である。ハンドソートカードには

両方の型がみられる。

せん孔のあり方からするとハンドソートカードはヘリ孔パンチカード、スリットカードおよびスーパーポジションカードに分けられる。ときには、各種のせん孔形式を組合わせて組合わせカードと呼ばれるものも用いられる。

カードの表面はコードゾーンとフリーゾーン（テキストゾーン）から成っている。コードゾーンというのは、（カードのせん孔、孔と孔とのピッチ、さらにパンチに要する面積も含めて）分類項目のコーディングが行なわれる部分をいう。それはコードされる分類項目のグループ数によって区切った、幾つかのコードフィールドに分けられる。ヘリ孔パンチカードでは、孔の列（横方向）とポジション（列中の孔の位置）を区別し、中抜きカードでは列（横方向）と欄（縦方向）とが区別される。パンチカードの孔はその目的用途によって、分類項目のコーディングに用いられる操作孔と、補助目的用にリザーブしておく補助孔に分けられる。

カードのその他の部分はテキスト、数字、グラフないしその他のデータの記載に用いられる。ヘリ孔パンチカードでは、これも内部フィールドと称されるフリーゾーンには、さまざまな使用密度があり得る。それは全面使用、あるいは孔（開口）切抜き使用型があり、その孔にはすかし読みするためのマイクロフィルムが貼込んである。そのほかカードの内部フィールドには、マイクロフィルムあるいはその他の情報（たとえば、標準、表、縮小グラフ）で寸法の小さいものを入れるポケットが添付されることもある。このように、カードはその構成要素によって内側全面スペースカード、すなわち開口カード、ポケットカードに区別される。

中抜きパンチカードでは、作業開始まで内部フィールドは事実上カードの表面全部である。これに応じて標準マシンパンチカードはつぎの2つのグループに分けられる。すなわち内部フィールド全面使用カード（つまり、内部フィールド全面が孔あけ用に使われるようなカード）と、孔あけ用には内部フィールドの一部分だけが使われ、他の部分は空いたまま残ってテキストの記録、抄録や図版の記載、あるいはマイクロフィルムのついた開口を設けるのに使用される。

パンチカードの一角は通常一定の角度に切落され、そのため大量に並ぶカードの向きを一定にすることが簡単にできる。ハンドソートカードでは右上隅、マシンソートカードでは左上隅を切落とす。

索引カードにおけるカードの配列順序は自由でよい。大量のカード中の各カードの位置は検索のさいには大した意味を持たない。そのことは、一方では、大量の既存カードの取扱いをきわめて容易ならしめるし、一方、新しいカードの順序を気にしないでカードの容量をふやしてゆくことができる。けれども、多くの場合、ことに同一の検索項目によって（たとえば、地域別所属とかあるいは岩石の地質学的年代によって）検索を行なうばあいには、大量のカードを基本的検索項目の格付けによって分類することは意味がある。

検索すべき項目は一並立型と排他型の2つに分けられる。並立型（あるいは共存型）というのは、当該システムの範囲内で互に相手に関係なく登場しうる分類項目のことである。たとえば、古生物のいずれかのグループを代表するものの層位学的分布にかんする情報を検索するための索引カードを組み立てるばあい、地域と地質学的年代を現わす分類項目は並立的である。なぜなら、同一種のものがさまざまな地域とさまざまな層序に見受けられるからである。

排他型（非共存型）というのは、その指標をたくさん集めてみると、当該対称物にただ一つしかみられないようなものである。前述の索引カードでそれに当たるのは例えば古生物の種の名称や初めて発表された研究論文の題名などがあろう。

検索システムの目的用途によっては、同一の地質学的分類項目が並立型としても排除型としても登場しうる。たとえば、岩石の名称は層位学的単位の特徴づけに当たっては並立的指標になるし、分光分析の索引カードでは排他型になる。

いまここで検討しているパンチカードの作業のためには、地質学的対称物のすべての分類項

目はコーディングされた形、すなわちハンドソートあるいはマシンソートを行なうのに適した形になっていなければならない。実際の目的にあたってはこういうコーディングは、あらかじめ作製された一覧表で一定の数字的標示がそれぞれの地質学的概念に対応しているものを用いて行なうのが一番便利である。例えば、地層の層理は次のようになる (V. A. アブロードによる)。

| 層 | 理 | コード | 層 | 理 | コード |
|---|---|-----|---|---|-----|
| 微 | 層 | 1 | 粗 | 層 | 5 |
| 葉 | 層 | 2 | 塊 | 状 | 6 |
| 薄 | 層 | 3 | 無 | 層 | 7 |
| 中 | 層 | 4 | | | |

詳しい標示一覧表 (V章に若干例があげてある) があれば、情報処理を行なう予定のパンチカードがどういう種類だから、その作業にはどういうコードがもっとも適切であるかを、容易に検討し選び出すことができる。

無数にあるコード法は、直接コードと組合わせコードの2クラスに分けられる。

直接コーディングでは、パンチカードの各孔ごとに一つの指標が一つの意味を表わす。こういうコーディングが用いられるのは、並立的な構成要素が生ずる場合に使用される。もし指標が排他的であれば、組合わせコーディングが用いられる。組合わせコードでは検索項目として小孔 (パンチカードの孔) の各種組合わせが用いられる。このタイプのコードを用いると、パンチカードの情報容量は格段にふえる。

このタイプのもっとも簡単で、ひろく用いられる方法は、2つの小孔の組合わせを用いる二重組合わせコーディングである。複数孔のあり得るすべての組合わせを用いて構成要素を記録する方法は、混合コード法とよばれる。

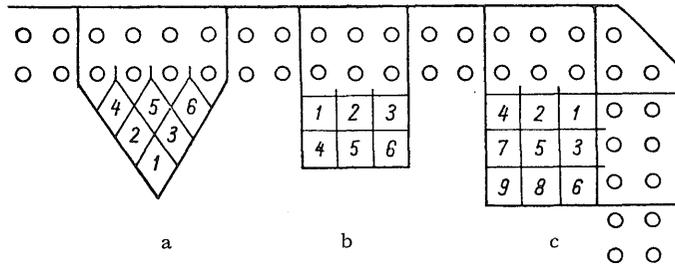
コーディングおよびその翻訳 (カードに記録された記載内容の解読) には、各種の標示法が用いられる注1)。それは3つの基本的システム、すなわち、表システム、積算システム、座標システムに統合することができる。

表型の標示法はもっとも簡単である。その場合はそれぞれの分類項目に対して、1つの孔か、あるいはその配列があらかじめ厳密に定められた複数孔の組合わせが対応する。そのさい個々の孔は対等なもののみなされる。

いまパンチカードの孔に左から右へ1から7まで一連番号をつければ、前記の層理のタイプはつぎのように標示される。

| コード | 層 | 理 |
|-----|---|-----|
| 1 | 微 | 層 状 |
| 2 | 葉 | 層 状 |
| 3 | 薄 | 層 状 |

注1) 「コーディング」という述語は2つの意味で用いられることに注意しなくてはならない。ある場合にはそれは約束化された数字の形で記載内容を記録したものを意味し、他の場合には数字の形をした記載内容を孔の組合わせを用いてパンチカードに記録することをいう。その意味では標示法は約束ごとの集団であり、数字の意味づけは、パンチカードの内容を示す記載を標示するのに用いられるコードに、その約束ごとに従って翻訳されるわけである。

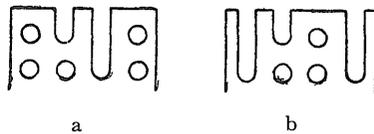


第 1 図 座標標示法。 a—三角標示法, b, c—四角標示法

このような形式の場合, 7つの分類項目をコードするには7つの孔が必要である。おなじこの項目は, 対をなす孔によってコードすると, つぎのように記録することができる。

| コード | 層 理 | コード | 層 理 |
|-----|-------|-----|-------|
| 1と2 | 微 層 状 | 2と3 | 粗 層 状 |
| 1と3 | 葉 層 状 | 2と4 | 塊 状 |
| 1と4 | 薄 層 状 | 2と5 | 無 層 理 |
| 1と5 | 中 層 状 | | |

この場合には5つの孔が必要で, しかも予備としてなお3つの組合わせ (3と4, 3と5, 4と5) が残ることになる。



第 2 図 コード法。 aは正コード法, bは負コード法

積算標示法では個々の孔あるいはそれらの組合わせによって分類項目を表わすことができ, この場合コードフィールドの各ポジションに一定の数値「単位」が付与される。たとえば, コードフィールドの第1の孔を0, 第2を1, 第3を2, 第4を4と標示してみよう。すると分類項目は, その数値の和が分類項目の一連番号に等しいところの2つの孔の組合わせによってコードされることになる。

| コード | 分類項目番号 | コード | 分類項目番号 |
|-----|--------|-----|--------|
| 0+1 | 1 | 0+4 | 4 |
| 0+2 | 2 | 1+4 | 5 |
| 1+2 | 3 | 2+4 | 6 |

いま問題にしている7つの分類項目を表わすためにはコードフィールドの容量が足りないことは明らかで, もう1ポジションふやさなくてはならない。このポジションの「単位」は, コードフィールドの孔に付与された数値の最大和よりも1位多くなければならない。この場合第

5孔には7という数値が付与されなくてはならない。

座標標示法は座標ネットの原理で構成され、分類項目を標示する複数孔がコードフィールドに対する分類項目の投影になっている。もっとも普及しているのは、四角標示法(第1図b,c)と三角標示法(第1図a)である。

これら3つの標示法システムは、検索者がその作業において立てた具体的課題によって、10進法でもよいし10進法でないものでもよい。

パンチカードへの情報の記録方法は2通りありうる。ひとつは、コードさるべき分類項目が、その対応する孔の位置におけるパンチによって表わされる。こういう記録型は正コード法とよばれる。ヘリ孔パンチカードの場合は正コード法だと、検索のさいに、大量のカードの中から探している分類項目のあるカードが下に落ちる。

負コード法と名付けられる第2の記録法は、カードで必要情報を含んでいないすべての孔がパンチされて、所要分類項目の標示してあるポジションだけが残されるというものである(第2図)。負コード法は大量カードの中から必要なカードを抽出してくれる。この方法はかなり大量のカードがある場合に少数のカードをハンドソートするのに便利である。しかし、こういうふうに処理されたカードは痛みやすいので、大規模の使用には正コード法の方が好ましい。

II. ハンドソートパンチカード

ハンドソートパンチカードに属するのはヘリ孔パンチカード、ならびにスリットパンチカードとスーパーポジションカードである。

パンチカード作業用の道具は複雑なものではない。もっとも簡単な場合には、わずか2個の補助道具、孔切取り用パンチとカードソート用ソータでこと足りる。コーディングと検索の作業は、簡単な技術を用いれば容易である。ヘリ孔パンチカードの深孔と浅孔のカットには、切取りカット用ニップまたはパンチ(第3図a, c)、中孔の打抜き用にはスリットパンチ(第3図b)を用いる。スリットカードにコードを入れるのにはスリットニップ(第3図d)を、スーパーポジションカードの場合は draw-in chuck の原理で作動するせん孔機を用いて行なう。

もう少し高度な機械化となると、ふつう、スリットカードやスーパーポジションカードのせん孔用に用いられるボタン式せん孔機(第4図a)や電磁式せん孔機(第4図b)がある。

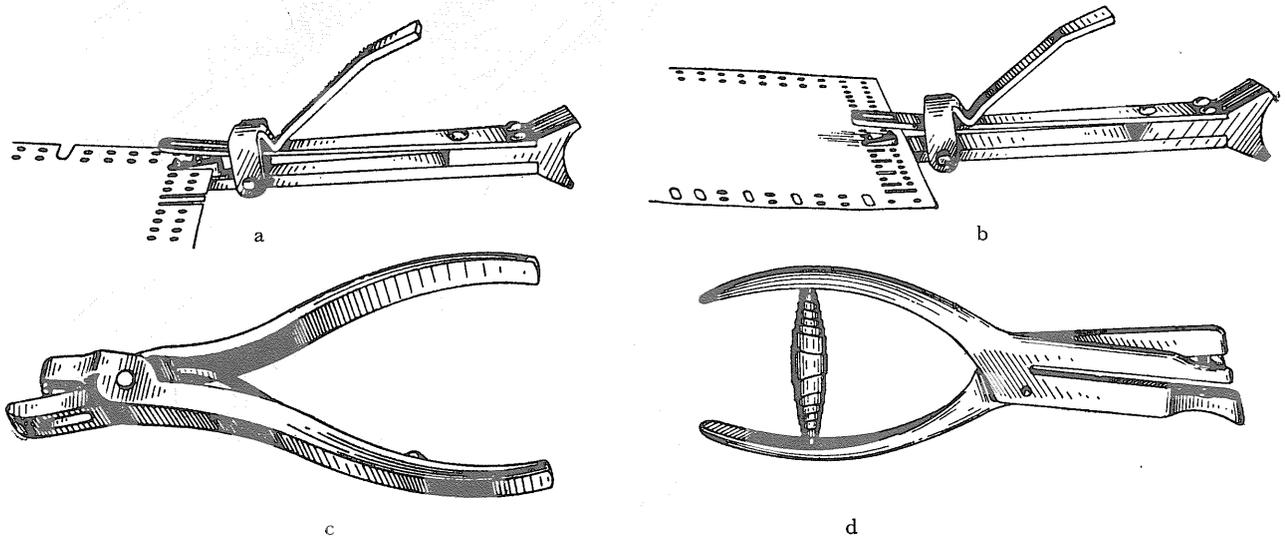
情報をハンドソートする場合はステンレス製の特別ソーター(タンブラ)が使用される。その最適の長さは20~40 cm、直径は2.5~2.6 mmである。ソーターの一端にはハンドルまたは小さな頭がついており、他の端は丸くなっている。

もっとも便利なソーターは、安全ピン式にストッパーのついたものである。たとえば「Kei ソート」システムで用いられるこの種のストッパーは、大量のカードを振りさばく際にカードがソーターから滑り落ちるのを防ぐ。

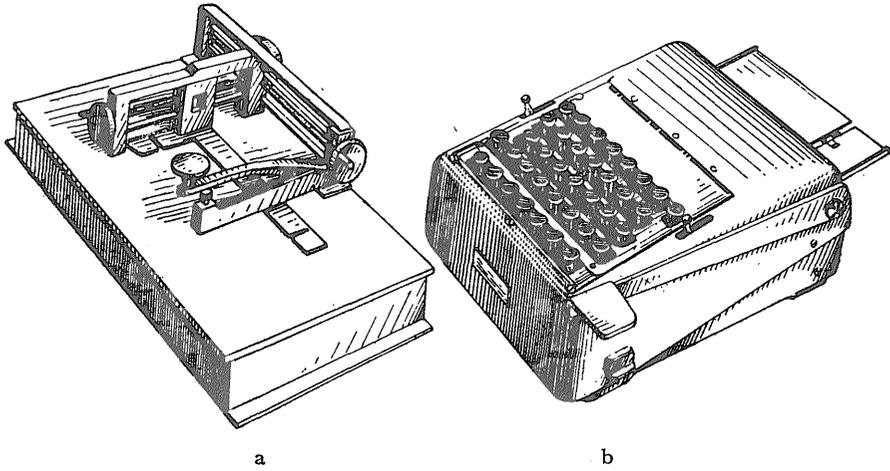
タンブラで作業する場合、大量のカードは小部分(200~250枚づつ)に分けて操作するのが望ましい。そういうカード群を大量のカードの中から抜き出し、ヘリをそろえて前後からしっかり抑え、ついでソーターを必要な孔にさし込み、かるく廻しながらすべてのカードに通す。ソーターを振ると、余分のカードが落ちる。

大量のカードを一時に処理するときは、ハンドセレクター、たとえば組立式セレクターK-5(第5図)を用いる。

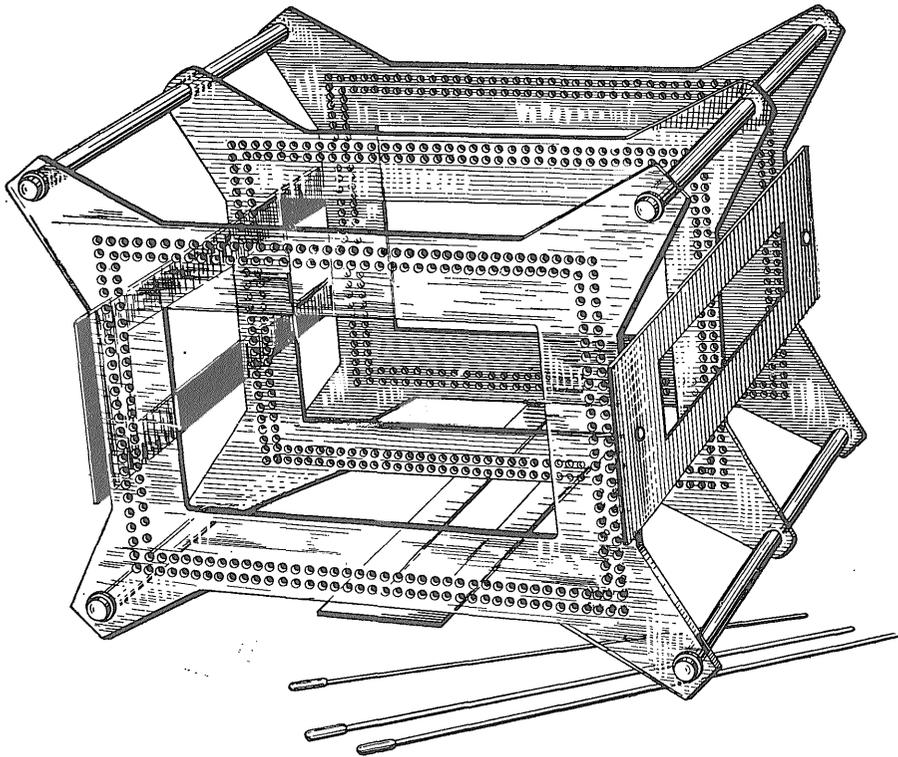
こういうセレクターのマガジン容量はカード約1000枚である。これを用いると、一時に700~800枚のカードが処理できる。セレクターケースの前板と後板の間には可動板があり、これでソーターを孔に通すとき大量に立っているカード群を抑えることができる。所要のソーターを全部通してから、可動板を脇によせると、ソートされていないカードは数回振ると下に落ちる。検索はパンチカードの一方の側だけで行なうことができる。振るまえに、選出がそれによって



第 3 図 切取りカット用パンチ (a), スリットパンチ (b), 切取りカット用ニツバ (c), スリットニツバ (d)



第 4 図 ボタン式せん孔機 (a) と電磁式せん孔機 (b)



第 5 図 セレクター - K-5

行なわれるカードの面とは反対側になるケースの側にあるプレート (取外し式板) をとり外さなくてはならない。作業が終わったらソータを抜き、取外し式プレートを元の場所に立てる。国産のセレクターは有機ガラスと金属でできている。セレクターを用いての作業は便利ではあるが、大した時間の節約にはならない。セレクター K-5 と 12 本のソータを含む道具一式を用いると、5ないし6項目につき検索する場合、大量に立っているパンチカード 7000 枚以内の中から 1 時間で必要情報を選出することができる。

作業能率をもっと上げるためセレクターに、選出と大量のカード群からのカードの取り除きを容易にする装置がつけられる。たとえば、カード用衝撃型国産セレクター K-5 および K-6、電磁式バイブレーター 3MB-2 などがそうである。同様な装置はかなりたくさんある (たとえば、スリットカードやヘリ孔パンチカード用に作られた電磁バイブレーション・セレクター、タンブリング・セレクターその他) が、しかしながらその大部分はかなりかさ張るので、屋外作業にはいつも使用できるというわけにいかない。だから可搬式カードを扱う作業では、簡便化したソーティングボックスや標準構成でない補助枠がしばしば用いられる。このタイプのもっとも簡単な、しかし便利な装置は、その隅を使ってパンチカードの束をそろえることのできる三方板ボックスである。

ヘリ孔パンチカード

ヘリ孔、あるいは周辺孔パンチカードは、ハンドソート用のものである。このタイプの標準カードはソ連ではパンチカード用特別紙 (ゴスト 7362-62) で作製される。これはインキで記録するのに適し、かつカードが自重によって大量のカードの中から落ちるのに十分なカードの重さを保障するものである。カードの色種類としては、クリーム色 (基本色)、白、緑、青、バラ色、黄色が発売されている。

わが国および世界的に実務の面でもっとも普及しているのは、K-4 (207×297mm)、K-5 (147×207mm) および K-6 (105×147mm) の 3 つの大きさのヘリ孔パンチカードである。そのうちもっともよく使われるのは K-5 のものである。

前記 3 つの大きさ、ならびに K-7 (69×105mm) の大きさのカードの寸法許容誤差は、縦 0.3 mm、横 0.2 mm である。

最近、小カード群を処理するにあたって大へん人気を得つつあるのは、45 あるいは 80 欄 (column) のマシンソートカードを基礎にして作ったヘリ孔パンチカードである (第 6 図)。

周辺にある孔の列の数によって、パンチカードには 1 列式と 2 列式とがある。また周辺に 1 列と 2 列の打抜きを各種に組合わせたものも用いられる (第 6 図, a, b)。時には 3 列せん孔も使われる。このせん孔は通常カードの 1 方または 2 方にあつて、その他の側には 1 列または 2 列式の打抜きがしてある。しかし、このタイプのカードは標準型ではなく、通常ならある具体的課題にかかわる材料の処理用として作製されるものである。このカードはかなり複雑な標示法の検索用に用いられ、したがって現在のところ広汎には用いられていない。

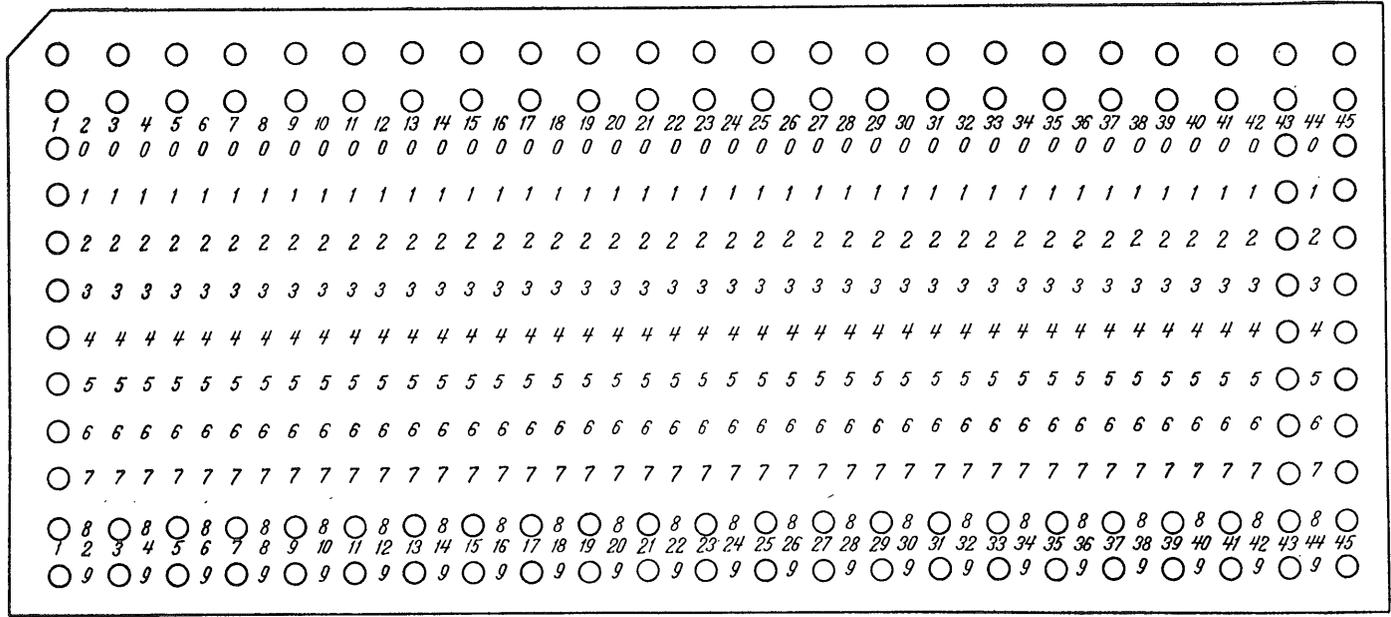
ヘリ孔標準カードでは、孔の大きさは 3 mm である。孔列もカードの外側の端からおなじく 3 mm 離れている。2 列孔の場合、列の間の長さは同じく 3 mm である。

それによって検索が行なわれる構成単位の各カテゴリーを標示するため、当該カード群のすべてのカードに同じ位置を占める独立フィールド (一群の孔) が当てられる。

1 列式パンチカード

1 列式とは、カードの 1 辺ないしそれ以上の辺、またはすべての辺に 1 列の孔をもつパンチカードのことである。もっともよく使われるのは、周囲にせん孔のある K-5 の大きさのカードである。この型のカードの孔の総数は 111 である。1 列式パンチカードは、情報検索を行なう項目数があまり多くない場合に用いるのが至当である。

1 列式パンチカードの長所は、それによって検索項目をカードの端に導き出すコードが単純

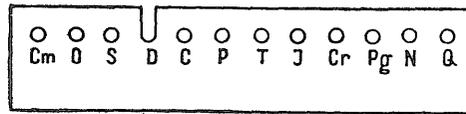


b

第 6 図 45欄 (column) マシンソートカードを基礎にして作製したヘリ孔パンチカード

なことである。これなら、最小の労力でカードに所要データを記載したり、大量のカード群を仕分けしたりすることができる。この種のカードの取扱い操作はきわめて簡単で、長期の研究と長い準備課程を必要としない。1列式カードの欠点は、われわれに興味のある情報を検索する場合に利用できる分類項目数が比較的少ないことである。

1列式カードの取扱い操作で用いられる標示法のもっとも簡単な種類をみてみよう。



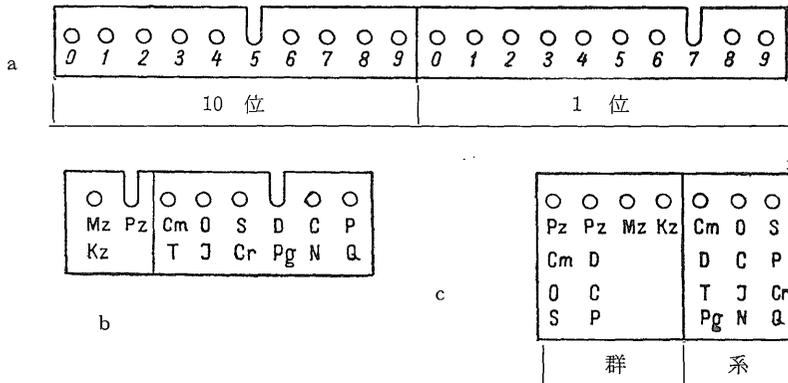
第7図 直接ライン標示法による地質系の標示。カットで標示されている分類項目はデボン紀

直接ライン標示法 直接ライン標示法というのは、それぞれの分類項目(概念)にパンチの1つの孔が対応するコードシステムのことである。有する分類項目のいずれかを直接ライン標示法で標示するためには、その分類項目に対応する孔のカットを行なわなくてはならない。というわけで、直接ライン標示法でもってカードに標示できる分類項目数はパンチカードの有効孔の数に等しい。たとえば10個の数字を標示するには(0, 1, 2, ..., 9の数値に対応する)10個の孔が必要であり、ファネロゾイック系の標示には12個の孔が必要である(第7図)。直接ライン標示法でK5カードのせん孔に記録されうる分類項目の最大数は111である。

直接ライン標示法は、それによって保有カード群を真先にソートする必要がある基本的検索項目を記録するのに用いられる。そのような分類項目とは、たとえば、(岩石索引カードにおける)岩石名、化学元素の名称(もし各元素のデータが各カードに記載されているのであれば、それも含めて)、さらに(地形に関する索引カードにおいて)地域を標示する数字コードや一連番号、古生物学における分類群の特殊索引などである。

直接ライン標示法は共存指標の標示にも、非共存指標の標示にも用いられる。その長所は記録の簡単なことであり、欠点は検索項目としてカードに記載されうる情報量の少ないことである。

直接組合わせ標示法 カードの1つの孔あたりの情報量は、組合わせ標示法を用いることによってふやすことができる。もっとも簡単な直接組合わせ標示法では、2ないし数フィールドの組合わせが用いられ、各フィールドにおける分類項目の記録は直接ライン標示法で行なわれる。たとえば、2桁の10位数を記録するためには、孔10個ずつのフィールド2つを割当てて、その1つは10位の記録に、一方は1位のそれに用いることになる。



第8図 直接組合わせ標示法。aは2つのフィールドに57という数の標示。bは2つのフィールド(2+6ポジション)に地質系のコーディング。cは2つのフィールド(4+3ポジション)に地質系のコーディング

第8図aには57という数の標示がしてある。10位のフィールドでは5の数が1位のフィールドでは7の数が切り取りパンチしてある。このようにして、20の孔を用いると2桁システムで100個の数を記録できる。もう1つ100位用にフィールドを割当てれば、30個の孔で任意の3桁の数を記録することができる。

直接組合わせ標示法を用いる場合は、数の序列に対応するポジション原則とフィールドを守って、右から左へ(1位、10位、100位等)序列の増大順に配列するのがよい。

直接組合わせ標示法で記録された分類項目による検索はきわめて簡単である。たとえば、3つのフィールドにコーディングされた数781のカードをみいだすためには、100位フィールドの7の孔、10位フィールドの8の孔および1位フィールドの1の孔にソータを入れなければならない。もし同じカード群で28に等しい指標の数値をもつパンチカードを選出する必要がある場合は、2と8の孔にはソータを10位と1位のフィールドで挿入し、100位フィールドではタンブラを0の孔に入れる。

直接組合わせ標示法で記録できる分類項目総数は、次式によって算出される。

$$X = \prod_i M_i \quad (1)$$

ただし、 M_i は各フィールドにおける孔数、 i はフィールド数。

直接組合わせ標示法を用いると、分類項目を記録するのに使用する孔数は、直接ライン標示法にくらべ、かなり少なくてすむ。たとえば、12のファネロゾイック系は2つのフィールドの8個の孔で記録できる。そのためには、2つの孔から成るフィールドの1つで《古生代》と《中生代》または《新生代》の概念を固定させ、もう1つのフィールドでは6つの孔に、カンブリア紀(または三疊紀)、オールドヴィス紀(またはジュラ紀)、シルル紀(または白堊紀)、デボン紀(または古第三紀)、石炭紀(または新第三紀)、二疊紀(または第四紀)の意味を与える。たとえば、デボン紀をコードするためには、群のフィールドの第1孔と系のフィールドの第4孔をパンチしなくてはならない(第8図b)。必要な分類項目による検索はこの場合2本のソータでおこなうが、ソートの終りに余計なカード、いわゆる情報雑音は出ない。

情報をもっと圧縮して、上と同じ12の分類項目を7個の孔で記録することもできる。そのためには、群のフィールドの孔に、1—古生代(カンブリア紀—シルル紀)、2—古生代(デボン紀—二疊紀)、3—中生代、4—新生代の意味を与える。系に割当てられたフィールド(第8図c)では、孔に1—カンブリア紀、デボン紀、三疊紀、古第三紀、2—オールドヴィス紀、石炭紀、ジュラ紀、新第三紀、3—シルル紀、二疊紀、白堊紀、第四紀という分類項目を固定する。

専門化した索引カードを作る場合は、ロシア語あるいはラテン語のアルファベットのコーディングがきわめて普及している。直接組合わせ標示法で32文字から成るアルファベットを記録するには、10個の孔で足りる。この標示法を用いる場合のもっとも便利な方法のひとつは3フィールド(2+4+4)の使用であることは、容易に領ける。この標示法で記録するには、あらかじめ次のようにコードを作っておかなくてはならない。

| 文字 | 第1フィールド | 第2フィールド | 第3フィールド | 文字 | 第1フィールド | 第2フィールド | 第3フィールド |
|----|---------|---------|---------|----|---------|---------|---------|
| A | | | | P | | | |
| Б | | | | С | | | |
| B | | | | T | | | |
| Г | | | | У | | | |
| Д | | | | Ф | | | |
| E | | | | X | | | |
| Ж | | | | Ц | | | |
| Э | | | | Ч | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|---|--|--|
| И | | | Ш | | |
| Й | | | Щ | | |
| К | | | Ъ | | |
| Л | | | Ы | | |
| М | | | Ь | | |
| Н | | | Э | | |
| О | | | Ю | | |
| П | | | Я | | |

こういうコード (第9図) は簡単に憶えられるので、カードに空いた場所が十分にあれば、コードはアルファベットの記録用にするとよい。検索は1本のソータで逐次3回の操作で行なうか、あるいは3本のソータで同時に行なわれる。けれどもこのようなコーディング形式がもっとも完全な形式ではない。もっとも便利なアルファベットの記録方法は、以下で検討しよう。

1-2-4-7-E標示法 これは0-1-2-4-7標示法あるいは積算10進標示法の名でも知られているもので、非共存指標の数が比較的少ないときのコーディング用に用いられる。この標示法では、5個の孔から成るフィールドで10個の数を記録することができる。コーディングは2つの切取りパンチで行なわれる。1, 2, 4, 7の数を記録するには、切取パンチはこれらの数に対応する孔とEのポジションで行なわれ、0は4と7の切取りパンチの組合わせて標示され、その他の数はその値の和がコードされる数に等しいポジションにおける2つの切取りパンチによって標示される (第10図 a, b)

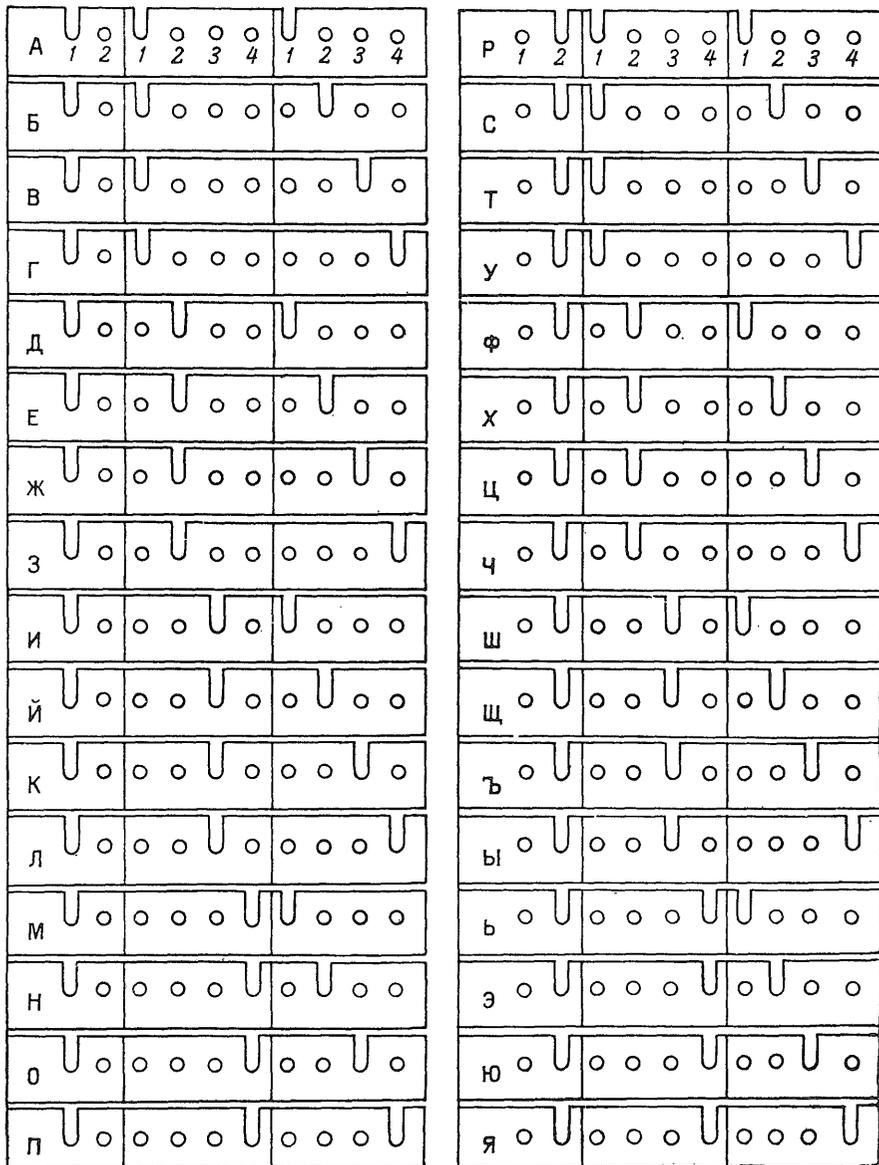
| | |
|-------------|-------------|
| $0 = 4 + 7$ | $5 = 4 + 1$ |
| $1 = 1 + E$ | $6 = 2 + 4$ |
| $2 = 2 + E$ | $7 = 7 + E$ |
| $3 = 1 + 2$ | $8 = 1 + 7$ |
| $4 = 4 + E$ | $9 = 2 + 7$ |

時にはパンチカードのコードゾーンの標示にあたって、この標示法での作業に当てられたフィールドのポジションは、0-1-2-4-7の数字で標示されることがあり、この場合0はEの機能を果たす。

桁数の多い数のコーディングには、数の桁数に見合うフィールド数が用いられる。2桁の数には孔が10個、3桁には15個が必要といった具合である。1桁の数の検索は2本のソータで同時に行なわれる。桁数の多い数は、各フィールドごとに1対のソータで行なわれる逐次選出によるか、あるいは全フィールドにわたって一度に行なわれる同時選出によってみいだされる。後者の場合検索には、フィールド数の2倍のソータが使用される (2桁の数は4本のソータ、3桁の数は6本のソータで検索される)。1-2-4-7-E 標示法を用いる場合、情報雑音の出現はない。

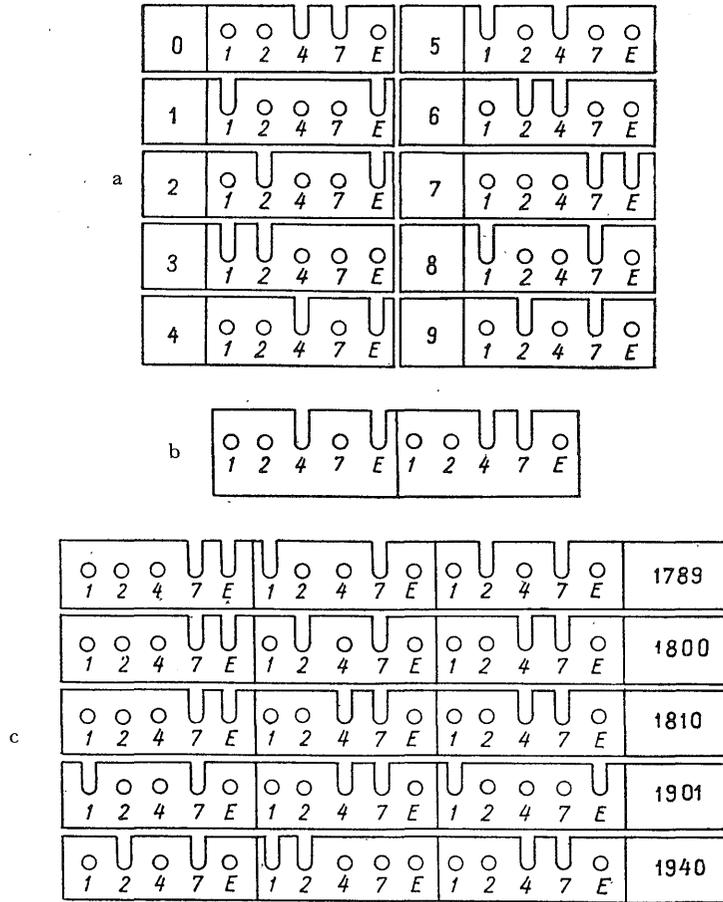
検索システムが検索することだけでなく、カードを一定順序に配列すること (たとえば、岩石の分類を反映する索引カードを作る場合とか、あるいはカードを年代順にソートする場合) までも求めている場合は、1-2-4-7-E 標示法の枠内に $4 + 7 = 10$ という和の標示を用いる。0はその場合独立した数字としてコードされずに10の数で標示され、コードされる数で10に先行する序列は、その本当の値より1位だけ少ない切取りパンチの和で標示される。だから、250 という数を記録するためには、コードフィールドに2 (100位の)、4 (10位の) および10 (1位の) の数を標示しなければならない。たとえば、古生物学索引カードにおけるシソーラスを作る場合 (第10図 c)、年代はつぎのように標示される。

選出標示法 (一般形) 選出標示法とは、それぞれの数 (概念) に孔の一定組合わせが対応している標示法である。これは、非共存指標の数が多きく、パンチカードのスペースが足りな



第 9 図 直接組合わせ標示法。32文字から成るアルファベットを10フィールド(2+4+4)に記録したもの

| | 1000位 | 100位 | 10位 | 1位 |
|------|-------|-------|-------|-------|
| 1789 | 1 + E | 7 + E | 1 + 7 | 2 + 7 |
| 1800 | 1 + E | 7 + E | 2 + 7 | 4 + 7 |
| 1810 | 1 + E | 7 + E | 4 + 7 | 4 + 7 |
| 1901 | 1 + E | 1 + 7 | 4 + 7 | 1 + E |
| 1940 | 1 + E | 2 + 7 | 1 + 2 | 4 + 7 |



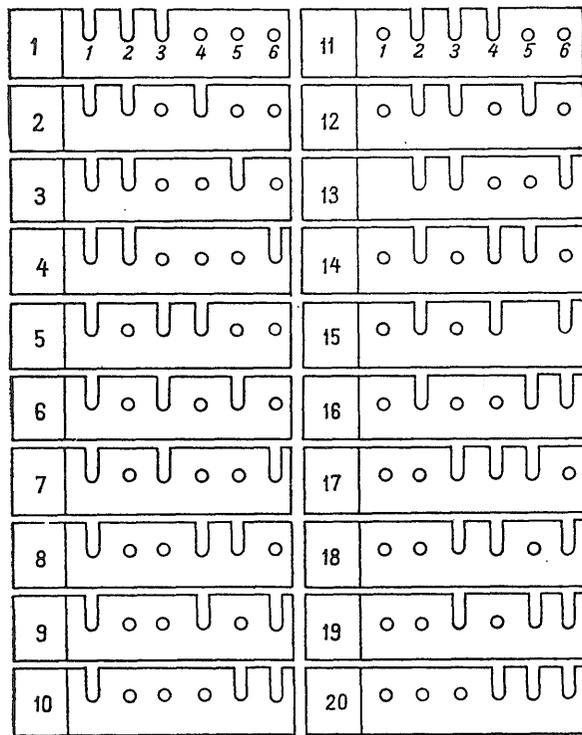
第10図 1-2-4-7-E 標示法。aは0から9までの数字の記録、bは40の数を4+7=0のコードで標示、cは4+7=10のコードを用いた桁数の多い数の標示（この場合最初の数字（1000年代）はコードされない）

くてもっとも簡単なコーディング形式が使えないような場合に、そういう分類項目を記録するのに用いる。選出標示法の長所は検索のさいに情報雑音がないことであり、欠点は前にみてきた各標示法に比して多少コーディングが複雑なことである。

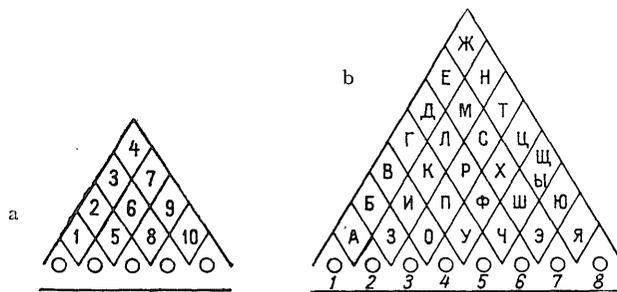
選出標示法による情報記録のばあい、検索は（使用される切り取りパンチの数により）同時に数本のソータで行なうか、あるいは各ポジションごとの逐次選出によって行なう。たとえば、18の数をみいだすには第3、第4、第6の各ポジションの孔にソータを入れればよい。別の検索方法では、最初第3ポジションによる選出を行なうと、その結果1、5、6、7、11、12、13、17、18、19の数字が記録されているカードが脱落する。ついで、第4ポジションによる選出で1、6、7、12、13、19のカードが落ち、第6ポジションによる選出で5、11、17のカードが落ちる。

第11図に示したのは、6孔からなるフィールドに3つの切り取りパンチを用いて12の概念を記録したヴァリエーションの1つである。

座標三角標示法 本質的にはこの標示法は、2つの切り取りパンチを利用する選出標示法の変形であり、切り取りパンチの相対的位置は座標ネットによって規制される。



第 11 図 選出表示法。6 ポジションからなるフィールドに 3 つの切取りパンチを用いて 12 の分類項目を記録する図式



第 12 図 座標表示法。a は三角 10 進法、b はアルファベットの記録用

三角 10 進表示法 (第 12 図 a) では、5 個の孔で 0 から 9 まで 10 個の数を記録できる。桁数の多い数のコーディングには、数の桁数に相応するだけの数のフィールドを用いる。

8 つのポジションから成るフィールドで座標ネットを作れば、28 文字のアルファベット (第 12 図 b) を記録するための標示法が得られる。パンチカードに標示さるべき文字は、当該文字がその座標内に記載されている菱形の二辺の延長線間に含まれた 2 個の孔でコードされる。コードフィールドの各ポジション番号を左から右へ 1 から 8 までの数で標示すると (第 13 図)、アルファベットの標示図式は数字の形で表わすことができる。

| 文 字 | コード | 文 字 | コード |
|---------|-----|----------|-----|
| A (A) | 1と2 | Π (O) | 3と5 |
| Б (B) | 1と3 | P (P) | 3と6 |
| B (C) | 1と4 | C (Q) | 3と7 |
| Г (D) | 1と5 | T (R) | 3と8 |
| Д (E) | 1と6 | У (S) | 4と5 |
| E (F) | 1と7 | Φ (T) | 4と6 |
| Ж (G) | 1と8 | X (U) | 4と7 |
| З (H) | 2と3 | Ц (V) | 4と8 |
| И Й (I) | 2と4 | Ч (W) | 5と6 |
| K (J) | 2と5 | Ш (X) | 5と7 |
| Л (K) | 2と6 | Щ, Ъ (Y) | 5と8 |
| M (L) | 2と7 | Э (Z) | 6と7 |
| H (M) | 2と8 | Ю | 6と8 |
| O (N) | 3と4 | Я | 7と8 |

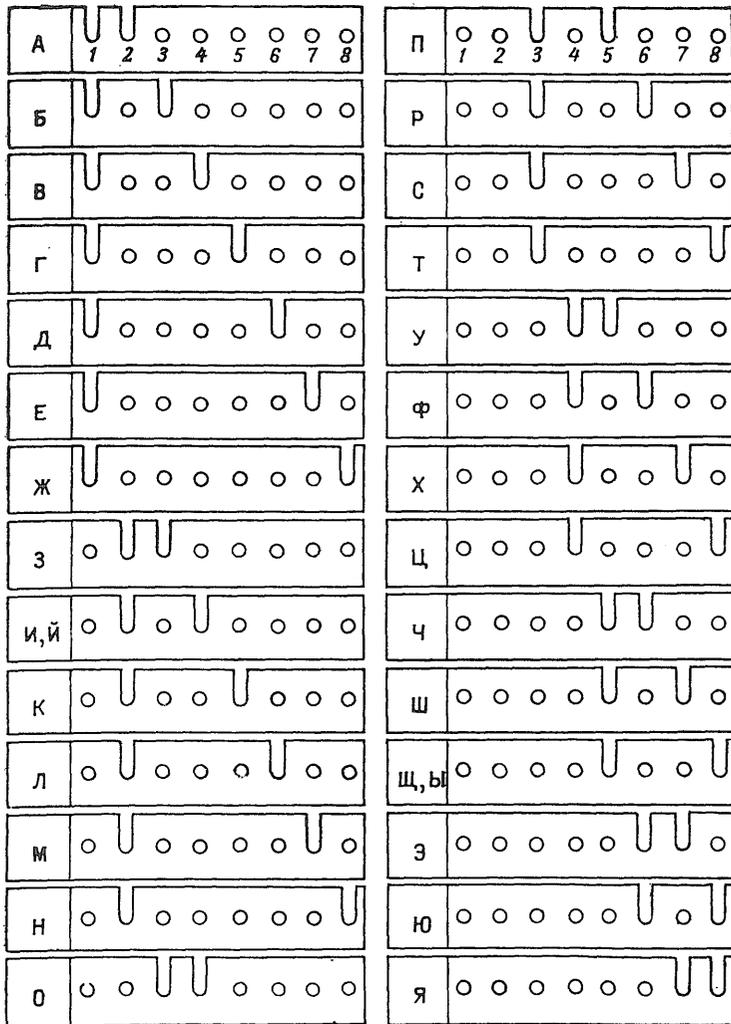
従来の経験によれば、アルファベット指標によって検索する場合(たとえば、著者目録を選出する場合)に大量のカードから必要カードを抽出するには、カードに姓の2文字ないし3文字を記録しておけば十分である。この程度の指標数で選出すれば、大量のカードでも、その中から必要カードをハンドソートで十分選出できるほどの小グループに分類される。三角標示法に記録された情報の検索は、2本のソータで行なわれる。このさい必要な操作の回数は、コードされた文字の数に見合う。仕分けは1本のソータで行なうこともできるが、その場合は操作回数が倍にふえる。

現行の索引カードでは、三角標示法は通常文字または数を記録する場合に用いられる。そして文字や数の方は、量的データあるいは質的分類項目(たとえば、地質構造のタイプ、接触現象の性質など)のコードになる。

そのほか三角標示法は、《Perryの連鎖索引》のシステムに記録された概念をパンチカードに標示するのに用いるとよい。このシステムの眼目は、複雑な術語を2文字の組合せ(たとえば、名称の最初の2文字)でコーディングする点にある。こういう記録形式は非常に便利である、というのは特別のコード設計を必要とせず、大した情報雑音も伴わずに必要なカードが出せるからである。*Liosphaeridae* Haeckel 科, *Sphaeroidea* 亜目 1881に属する放射虫類をこういう方法で記録した分類は、つぎのようになる(ソ連領で知られている属を検討する)。

| | 科 | |
|----------------------|-----------------|------|
| <i>Liosphaeridae</i> | Haeckel, 1881 | Li |
| | 属 | |
| <i>Cenosphaera</i> | Ehrenberg, 1854 | LiCe |
| <i>Carpopsphaera</i> | Haeckel, 1881 | LiCa |
| <i>Liosphaera</i> | Haeckel, 1881 | LiLi |
| <i>Thecosphaera</i> | Haeckel, 1881 | LiTh |
| <i>Rhodosphaera</i> | Haeckel, 1881 | LiRh |
| <i>Cromyosphaera</i> | Haeckel, 1881 | LiCr |
| <i>Caryosphaera</i> | Haeckel, 1881 | LiCa |

ごらんのとおり、索引 LiCa を検索する場合だけ1枚余分なカードが出ることになる。古生物群のグループの名称が同一の接頭語(Para-, eo-, prac-等)を有するか、あるいは複合語で第1語幹が同一である場合には、その名称の最初の文字と語幹の最初の文字をコードしてよく、たとえば *ammonoids* (*Ammonoidea*) の場合は、



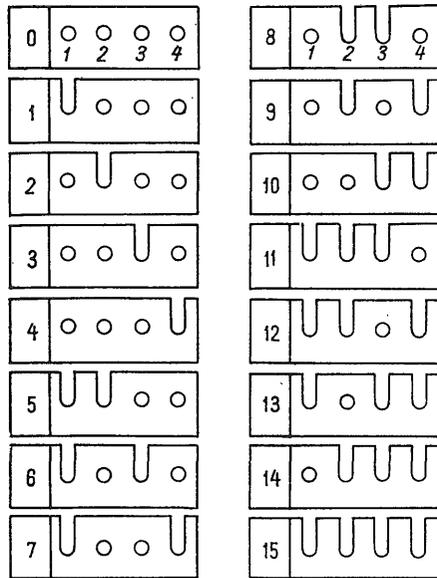
第 13 図 8 ポジションから成るフィールドにおけるアルファベットの記録図式

Paraceltites Pc
Parapopanoceras Pp

または第 2 語幹の第 2 文字を標示するために補足的な第 3 ポジションを導入すること。たとえば放散虫類では、

Hexastylus Hst
Hexalonche Hlo
Hexacontium HCo
Hexacromyrum HCr

序列式標示法 序列式、あるいは混合式標示法では選出標示法とちがって、使用される切り取りパンチの数は固定しておらず、0 から N まで変化する (この場合 N はコードフィールドのポジション総数)。この標示法の長所は、当該フィールドに最大限可能な情報容量を記録できることである。たとえば、3 孔から成るフィールドには 7 分類項目を、4 孔では 15、5 孔では 31 の分類項目を標示することができる。



第14図 序列式標示法。数字の標示

パンチカードに序数コードを標示する原理(第14図)は、数字の形ではつぎのように表わされる。

| 序数 | コード | 序数 | コード |
|----|------|----|------|
| 0 | 0000 | 8 | 0110 |
| 1 | 1000 | 9 | 0101 |
| 2 | 0100 | 10 | 0011 |
| 3 | 0010 | 11 | 1110 |
| 4 | 0001 | 12 | 1101 |
| 5 | 1100 | 13 | 1011 |
| 6 | 1010 | 14 | 0111 |
| 7 | 1001 | 15 | 1111 |

序列式標示法の重大な欠点は、それを用いて標示された数の検索が複雑なことである。仕分けは1ポジションあるいは数ポジションで同時に行なうことができるが、いずれの場合にも情報雑音に伴い、それを取除くには検索操作を何回も行なわなくてはならない。

前記の4ポジションフィールドの例で標示された分類項目の検索に、S. Y. ローマツ(1965)はつぎの操作手順を推奨している。

0の検索。ソータを最左端の孔に挿入する。このポジションに切り取りパンチの入っているカードを、振りさばいて落す。第2, 第3, および第4の孔に1本のソータをさし込んで、同様の操作をくりかえす。0標示のカードがソータに残る。

1, 2, 3, 4の数の検索。探している指標に対応する孔に1本のソータを挿入する。このポジションに切り取りパンチのあるカードが落ちるので、それを集める。いまわれわれに必要な

指標標示を持たない3つの孔のそれぞれに順次1本のソータを挿入する。この4回の操作の結果、余計なカードは除かれる。

5, 6, 7, 8, 9, 10の数の検索。探している指標に対応する孔に2本のソータを挿入する。それで脱落したカードの束の中から、1本のソータを使って、他の2つの孔のそれぞれに順番にそれを挿入して余計なカードを除く(計3回の操作)。

11, 12, 13, 14の数の検索。最初の操作は3本のソータで行なう。それにつづく余分な情報の取り除きは、前述の図式にしたがい、1本または3本のソータを用いて行なう(それぞれ4回または2回の操作)。

15の数の検索は同時に4本のソータで行なうか、あるいは1本のソータで4回の操作で行なう。

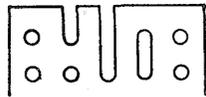
コードフィールドの数が多くなるにつれて検索の複雑さも増大するため、序列表標示法の実際に使用することはきわめて限られたものとなっている。

2 列式パンチカード

2列式パンチカードは1列式パンチカードのあらゆる長所を備えながら、しかも、それよりかなり多くの分類項目を処理できるのでさまざまな知識分野で広汎に使用される。もっとも普及しているのはK-5の大きさのパンチカードで、その内部フィールドには容量4000印刷記号のテキスト情報を収録できる。

2列式カードで検索項目をコーディングするには3つの方法、すなわち浅いカット(浅孔)深いカット(深孔)、および中抜きカットまたはスリットが用いられる(第15図)。これら3種類のパンチを用いると、交替コーディング、従属コーディングおよび分離コーディングの名で知られている3種類の検索項目の記録が可能である。

交替コーディングの場合は各ポジションに3つの排他的指標の意味が固定される。そのうちもっとも頻度の多い項目は深いカット、もっとも頻度の少ないものはスリットでコードする。このようにして、たとえば、不整合貫入体のタイプの場合、すなわち岩脈は深いカット、岩株は浅いカット、底盤はスリットというふうに記録することができる。また場合によっては、このコーディングのタイプは対等な指標の標示用に用いられる。標本の層位学的位置づけは、下部ジュラ紀を深いカット、中部ジュラ紀を浅いカット、上部ジュラ紀をスリットというふうに



第15図 2列式パンチカードのカットのタイプ

標示できる。ジュラ系3統のいずれの地層も、いま問題にしている地域で均等に発達している場合は、検索項目のそれぞれを標示するパンチの仕方は、どれをどれに当ててもよい。

従属コーディングは、浅いカットでコードされるある分類項目の各ポジションに固定されるものである。この場合深いカットは、前者に対し従属的な位置を占めるかあるいは従属的位置の一部をなす第2の分類項目の記録用に用いる(たとえば、炭酸塩質岩は浅いカット、石灰岩は深いカット)。

分離コーディングは1つのポジションに2つの並立的指標を記録することができ、その1つは浅いカット、もう1つはスリットでコードする。両方の指標の共存は深いパンチで標示される。たとえば、*Prolepidurus*の化石の年代は、 Cr_1 を浅いカット、 Cr_2 をスリット、 Cr_{1+2} (未区分白堊系)を深いカットというようにコードできる。

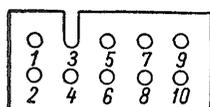
浅いカットでコードされた分類項目を検索するには、外側の対応する孔にソータを入れる。カードを振ると、そのポジションで浅いカットと深いカットのカードが落ちる。落ちたカードを集めて、ソータを同じポジションで内側の孔にさし込む。こんどは深いカットのカードが落ち、目的の情報を記載したカードはソータに残る。

内側に記録された分類項目のカードをみいだすには、内側の孔にソータを挿入する。そのポジションで深いカットのあるカードは振ると落ちるが、検索中の分類項目のないものはソータに残る。

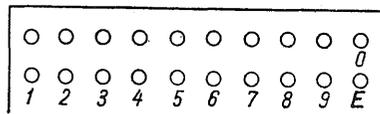
もし分類項目がスリットでコードしてあれば、カードは検索中に落ちず、少しずつ落ちただけでソータにひっかかっており、第2のタンブラーで集められる。スリットで標示された分類項目の検索はきわめて複雑なので、このタイプのパンチが用いられることは、前述の各パンチよりずっとまれである。

2列式パンチカードの作業に用いられる主要な標示法は、1列パンチカードの場合に記述したものと原則的には変わらない。

直接標示法 1列式パンチカードの場合と同様、直接標示法を用いるときは、分類項目のそ



第16図 直接標示法。
3の数を標示



第17図 10ポジションから成るフィールドで
2桁の数を記録するための標示法

れぞれに一定の孔を厳密に固定する。このさい、外側の列に記録された分類項目は浅いカットで標示し、内側の列のものは深いカットで標示する。こういう標示法は排他的指標あるいは互に他に従属しあう指標——岩石、地域などの名称——をコードするのに用いられる。そのさい浅いカットで標示するのはもっとも一般的な指標、深いカットで標示するのは前者に従属するより部分的概念のものに対して用いる。

たとえば、「珪質岩」という一般的概念には、もし従属的検索項目が「チャート」のクラスであれば、外側の孔を固定すべきである。標本の索引カードにこのような指標の配列をしておけば、1) すべての珪質生成物にかんする情報を含むカードの選出、2) チャートにかんする資料の選出、3) チャートのクラスに属さない珪質生成物にかんする情報の選出という3つの要請に答えることができる。最後には必要なデータは深いカットのあるカードを取り除いたのちに得られ、検索者に直接関心のある岩石の違いはハンドソーティングによって選び出される。

深いカットと浅いカットにこれと類似した役割の配分をすることは、指標が相互に入替る傾向にあるような場合にも用いられる。

たとえば、カンシアン層の動物群の時代をコードする場合は、「ラジニアン階」のインデックスには外側の孔、「カーニアン階」のインデックスには内側の孔が対応するようにすべきである。なぜなら近年ますます多くのデータが、前記カンシアン層が上部三疊系に属していることを証明しており、これは当然カーニアン階に移してもよいことは、ほとんど間違いないからである。

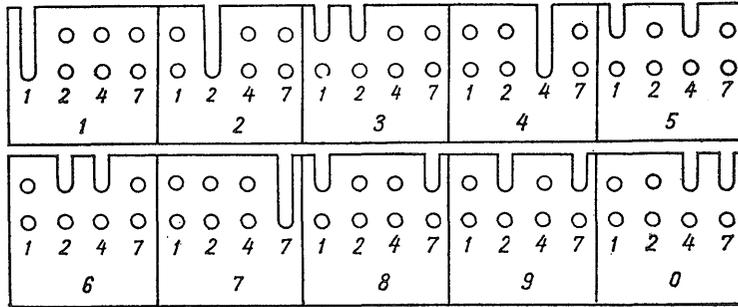
数字情報を記録するのに直接標示法では、5対の孔からなるフィールド(第16図)が用いられ、これは0から9までの数の標示に適している。多桁の数はこのようなフィールドの必要な数の組合わせて標示できる。

2桁の数は、10ポジションから成るフィールドにコードするのが都合がよい(第17図)。この場合1位は孔の外側の列、10位は内側の列に標示する。10位の0は最後のポジション(0)に浅いパンチで記録し、10位と1位がおなじ値の数(11, 22, 33など)はこのポジション(E)

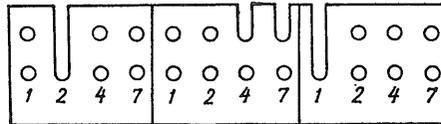
に深いパンチで標示する。

ソータを2本使うと、必要カードを容易に検索することができ、そのさい生じうる情報雑音を比較的簡単に避けることができる。

1-2-4-7 積算10進法 2列式パンチカードの作業でもっとも多く用いられるもののひとつであるこの組合せ標示法は、1列式パンチカードで用いられる1-2-4-7-E法とおなじ原理で組み立てられている。1つのコード・フィールドの4つのポジションに、1, 2, 4, 7の値を固定する。1, 2, 4, 7の数はこの4つのポジションに深いカットで記録し、3,



a



b

第18図 1-2-4-7標示法。 aは $4+7=0$ の場合の数字のコーディング、
bは $4+7=10$ の場合の数301の標示

5, 6, 8, 9は浅いパンチ2個の組合せで標示し、パンチされたポジションの2つの数の和が求める数になるようにする。0は通常4と7のポジションの浅いカットで標示する。記録の図式は第18図aに示した。

| コードされる数 | ポジション番号 | カットのタイプ |
|---------|---------|---------|
| 1 | 1 | 深い |
| 2 | 2 | 深い |
| 3 | 1と2 | 浅い |
| 4 | 4 | 深い |
| 5 | 1と4 | 浅い |
| 6 | 2と4 | 浅い |
| 7 | 7 | 深い |
| 8 | 1と7 | 浅い |
| 9 | 2と7 | 浅い |
| 10 | 4と7 | 浅い |

多桁の数の標示には数フィールドを用いる (第18図b)。時には独立した数字としての0は記録されない。この場合4と7のポジションの浅いカットの組合わせで標示されるのは10の数である。1列式カードの場合とおなじように、0に先行する序列の数値はそのほんとうの値より1位少ない数でコードする。たとえば、82500 という数は5つのフィールドにつきのように標示される。フィールドIは万位の8、IIは千位の2、IIIは百位の4、IVは十位の9、Vは一位の10。第18図bには301 という数をこのようにして記録したものを示した。このようなコーディング法はあまり広く普及しなかった。けれどもこれは、その作業の性格からしてしばしばパンチカードにきちんとした序列をつける必要が生ずるような専門的な索引カードで用いると便利である。1-2-4-7 標示法で記録された情報の検索は、2本のソータで行なう。ソータの終りに情報雑音はない。

座標標示法 2列式パンチカードの作業では、選出法のうちおもに普及をみたのは、仕分けに際してあらかじめカードに付けてある補助ステンシルネットを利用できる座標法である。

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |

第19図 四角標示法

四角標示法 この標示法で分類項目を記録するには、縦欄の本数の方が横列の本数より1本多い四角ネットを用いる。分類項目はそれが含まれている欄のところの深いパンチと、その分類項目がある列の番号に対応するポジションにおける浅いパンチによって標示される(第19図)。

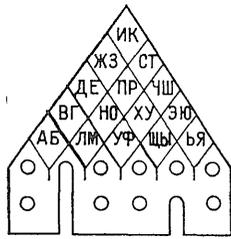
この標示法は、カサ張ると情報雑音が現われる可能性があるために、ひろく普及しなかった。しかしながら、落ちるカードの中に主たる要請テーマに近い分野からの情報が含まれているように検索項目が配列してあるような場合には、この標示法は十分使用できるものである。

三角標示法は3つの型に分けられる。これを、アルファベットの文字の記録用コードの例で検討してみよう。

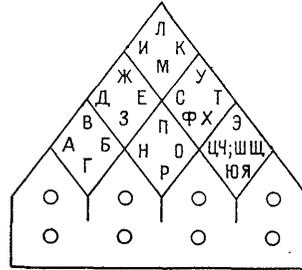
2桁三角標示法 この標示法では作業を便利にするためネットを設け(第20図)、その菱形の格子の中に分類項目の索引、数、あるいはわれわれの例では文字が2つ1組で配列される。この標示法では、6対の孔から成るフィールドに15対の分類項目(文字)を記録することができる。左側に表示された1文字を、それが記入してある菱形の格子の各2辺の投影上に左は深いパンチ、右は浅いパンチを入れる。右側の文字を記録するには、逆に、右に深いパンチ、左に浅いパンチを入れる。

検索は2本のソータで行なう。1本は外側の孔に、もう1本は内側の孔に通す。心要カードは1回の検索操作で探し出される。

4桁三角標示法 この標示法の各菱形の格子は、菱形の4つの角に条件付で該当させた4つの分類項目に対応している。この標示法では、4対の孔からなるフィールドに24の分類項目を記録することができ(第21図)、それはコード・フィールドに対する菱形の各2辺の役影をなすポジションの上に、つぎのように標示される。



第 20 図 2 桁三角標示法



第 21 図 4 桁三角標示法

1. 菱形の左角——左に深いパンチ，右に浅いパンチ。
2. 菱形の右角——左に浅いパンチ，右に深いパンチ。
3. 菱形の上角——2カ所とも深いパンチ。
4. 菱形の下角——2カ所とも浅いパンチ。

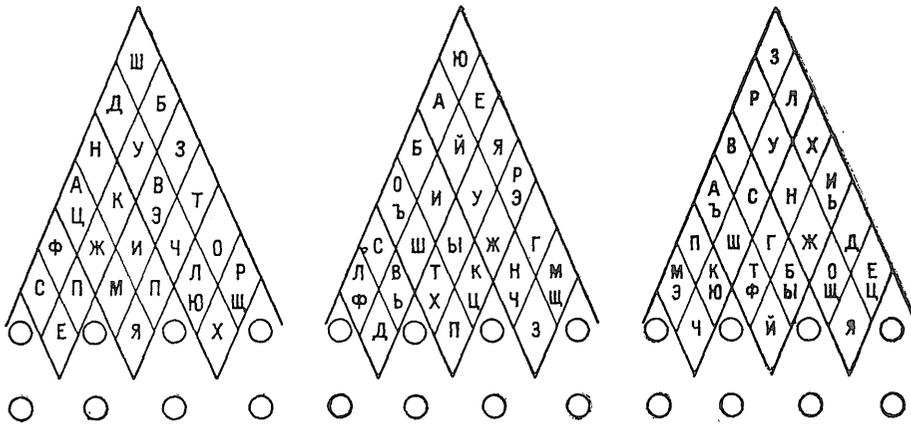
ロシア語のアルファベット文字を例にとれば，記録図式はつぎのようになる。

| 文 字 | パンチのポジションとタイプ |
|-----|---------------|
| А | 1 (深い) 2 (浅い) |
| Б | 1 (浅い) 2 (深い) |
| В | 1 (深い) 2 (深い) |
| Г | 1 (浅い) 2 (浅い) |
| ... | |
| И | 1 (深い) 4 (浅い) |
| К | 1 (浅い) 4 (深い) |
| Л | 1 (深い) 4 (深い) |
| М | 1 (浅い) 4 (浅い) |

仕分けは2本のソーダで行なう。このさい情報雑音の出現は避けがたく，それを取り除く一連の操作はどうしても行なわなくてはならない。ソートの終りの余分なカード数を減らすため，索引カードのプランニングに当たっては，検索項目の使用頻度を考慮し，検索操作回数を最大限に減少できるような位置に座標ネット中の検索項目インデックスの配置を選ぶことが望ましい。

ロシア語アルファベット文字については，このような作業は B. V. カレーリンによって行なわれ (1967年)，彼は人名の最初の3文字をコーディングするステンシルを推奨している (第22図)。彼の意見によれば，人名の1文字以上をコードするさいもっとも情報雑音が少ないのは，もっとも出現頻度の多い最初の12文字を浅いパンチと深いパンチの組合わせで標示し，つぎの6文字を2つの深いパンチで，さらにつぎの6文字を2つの浅いパンチで標示し，その他のもっとも使用頻度の少ない文字は最初の12文字と一緒にした場合である。

エストニア (あるいは植物学) 三角標示法 これは (エストニア共和国) タルトゥ 国立大学の植物分類学・植物地理学講座が初めて提唱した標示法で，選択序列コーディングの組合わせであり，4対の孔からなるフィールドに28項目以上を記録できるものである。植物標示法における4桁法とちがって，菱形ネットの各格子にそれぞれ1項目づつが対応し，これは2種類

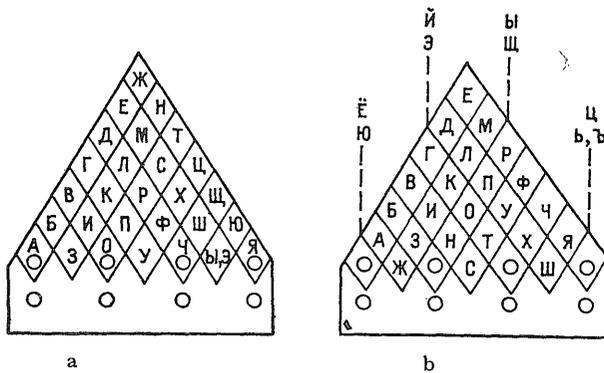


第22図 人名の最初の3文字のコーディング用ステンシル (カレーリン, 1967年)

の図式で知られているステンシルで一目瞭然となる。

その1つ (第23図 a) は、分類項目に対応する菱形の辺の延長線の間にあるポジションに2つのパンチを入れることによって24項目 (文字) を記録することができる。内側の列の孔に当たる4項目は、1つの深いパンチでコードされる。

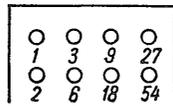
第2の種類 (第23図 b) は、24項目ある場合、前に検討した4桁標示法の変形と原則的には異なるところはないが、浅いパンチ1つ (文字 Ю, Э, Ц, および一緒に検討される ЪとЪ),あるいは深いパンチ1つ (ё, й, ы, ц) を用いて、さらに8項目を記録することができる。



第23図 エストニア三角標示法

こういう標示法を用いると、情報雑音は避けられず、多くの場合余計なカードをすべて取り除くためには検索操作を数回くり返さなければならず、このことは大量のパンチカードを扱う場合にとくに感じられる。分類項目の出現頻度を考慮してそれを配列すれば、検索プロセスは改善される。そのほか、深いパンチの代りにスリットパンチを用いれば、雑音もかなり減らすことができる。

三基本積算標示法 ときには三重法あるいは三位一体法とよばれるこの標示法では、コードフィールドの外側の列の孔には数3の各種の冪 ($3^0, 3^1, 3^2$ 等) をなす数値が与えられ、内側の列の孔はそれらの数の2倍数とする (第24図)。コードゾーンに標示された数に等しい数は、対応する孔のパンチによって記録される。たとえば、数27は第4ポジションの浅いパンチで標



第 24 図 三基本積算標示法

示され、数 6 は第 2 ポジションの深いパンチで標示される等である。その他の数は標示法の基本を成す和として、パンチの組合わせで標示される。

| 数 | コード | 数 | コード |
|----|-------|----|-----------|
| 1 | 1 | 11 | 2 + 9 |
| 2 | 2 | 12 | 3 + 9 |
| 3 | 3 | 13 | 1 + 3 + 9 |
| 4 | 1 + 3 | 14 | 2 + 3 + 9 |
| 5 | 2 + 3 | 15 | 6 + 9 |
| 6 | 6 | 16 | 1 + 6 + 9 |
| 7 | 1 + 6 | 17 | 2 + 6 + 9 |
| 8 | 2 + 6 | 18 | 18 |
| 9 | 9 | 19 | 1 + 18 |
| 10 | 1 + 9 | 20 | 2 + 18 |

2 対の孔からなるフィールドには、このようにして 8 つの分類項目を記録することができる。フィールドの寸法を 2 倍にすると、10 倍の情報量 (80 項目) を収容でき、5 対の孔は 242 項目を記録することができる。内側の列の孔に標示された数 (1, 3, 9, 27) を検索するには、1) 所要項目に対応する孔にソーダをさし込んで落ちたカードを集め、2) おなじポジションの内側の孔にソーダを挿入して、深いパンチのあるカードを取り除き、3) ついで外側の列の残りの全部の孔にソーダを入れて、残った要らないカードを取り除かなければならない。内側の列の孔に数 2, 6, 18 等によって標示された項目の検索も同様に行なわれるが、ただ違う点は、この場合深いパンチにソーダをさし込むと、ただちにその同じポジションに浅いパンチの入ったカードが取り除かれる点である。孔の組合わせで標示された数は、それらの孔によって分類項目が記録してある孔のそれぞれについて行なわれる一連の同様な操作によって選出される。

三基本積算標示法は排他的指標の記録用にしばしば用いられる。この場合パンチカード (第 25 図) には、検索項目 (たとえば、鉱物の名称) のコード番号が標示される。

もし地質対象物のグループが与えられた分類項目のアスペクトによって小数のクラスに分けられるとすれば、その中の各クラスにさらに詳しい小区分があるような場合には、コードは所属する序列で作ってよい。この場合さらに高い序列の分類項目を標示するには、標示法の基本をなす数を採用する。たとえば、古生層の上部境界にかんするデータを体系化する作業のために作られたコードは、つぎのような形になる。

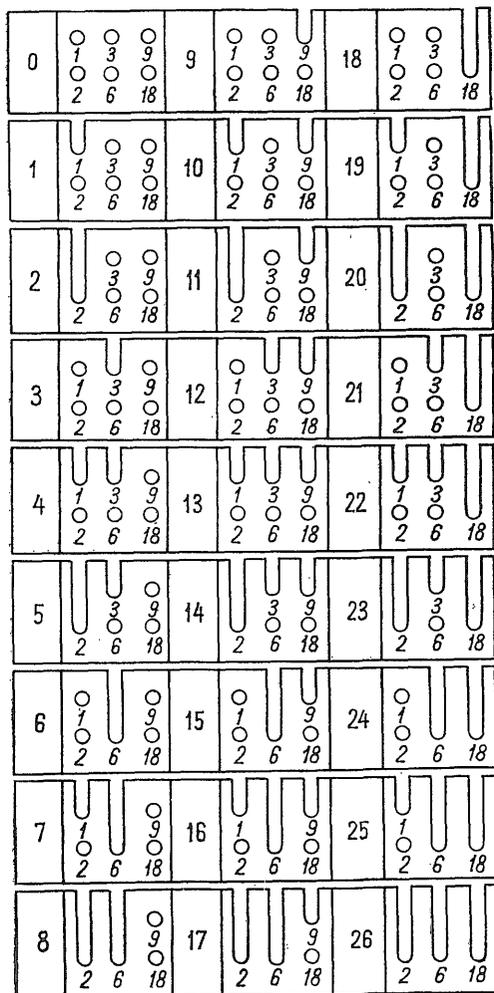
| 被覆層の年代 | コード |
|------------------------|------------|
| 三疊紀 | 1 |
| 下部三疊紀 | 1 + 3 |
| インド階 | 1 + 3 + 9 |
| オレネクスキー階 | 1 + 3 + 18 |
| 中部三疊紀 | 1 + 6 |
| アニジースキー階 | 1 + 6 + 9 |
| ラジンスキー階 | 1 + 6 + 18 |
| 上部三疊紀 (カルニースキー階) | 1 + 9 |
| 上部三疊紀 (ノリースキー階とレトニアン階) | 1 + 18 |
| ジュラ紀 | 2 |
| 下部ジュラ紀 | 2 + 3 |
| 下部ライアス統 | 2 + 3 + 9 |
| 中部および上部ライアス統 | 2 + 3 + 18 |
| 中部ジュラ紀 | 2 + 6 |
| 上部ジュラ紀 | 2 + 9 |
| 上部ジュラ紀・下部白堊紀 | 2 + 18 |
| 白堊紀 | 3 |
| 下部白堊紀 | 3 + 9 |
| 上部白堊紀 | 3 + 18 |
| 古第三紀・新第三紀 | 6 |
| 古第三紀 | 6 + 9 |
| 新第三紀 | 6 + 18 |
| 第四紀 | — |
| 洪積統 | 9 |
| 現世統 | 18 |

必要な場合には、三基本積算標示法はアルファベットを記録するのにも用いられる。

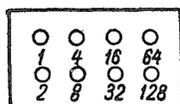
三基本積算標示法の長所は、収容量が大きいことと1本のソータで検索ができることである。その欠点としては、ソーティングがある程度複雑なことから検索時に情報雑音が現われることである。けれども、排他的指標を扱う場合、一連の反覆選出によって不要カードを完全に取り除くことができる。

四基本積算標示法 四基本積算標示法あるいは四桁標示法 (第26図) を用いればさらにコードフィールドの可能性をひろげ、2対の孔で15、3対の孔で63、4対の孔で255項目を記録することができる。コードフィールドの外側の列では数4の冪の値 (4^0 , 4^1 , 4^2 , 4^3 等) が孔に固定され、内側の列の孔にはそれらの数の2倍の数の値 (2, 8, 32, 128等) が固定される。外側の列に記録された数は浅いパンチで、内側の列のものはスリットパンチで標示される。1つのポジションにある数の和は、深いパンチで標示する。残りの標示には、三基本積算標示法のばあいと同様、合計の原則を用いる (第27図)。

四桁標示法で標示された数の検索は作業がきわめて煩雑である。したがって1つの短いパンチで記録された分類項目をもつカードを選出するためには、1) 分類項目に対応する孔にソータをさし込み、そのポジションの深いパンチと浅いパンチのあるカードを選出し、2) 内側の列の孔にソータを挿入して深いパンチのあるカードを取除き、3) 外側の列の孔の1つ1つ (探しているポジションは除いて) にソータを順にさしこみつつ、落ちるカードを取除き、4) そのおなじポジションで内側の列の孔にソータをさし入れ、第2タンブラーでスリットパンチの入ったカードを取り除かなければならない。

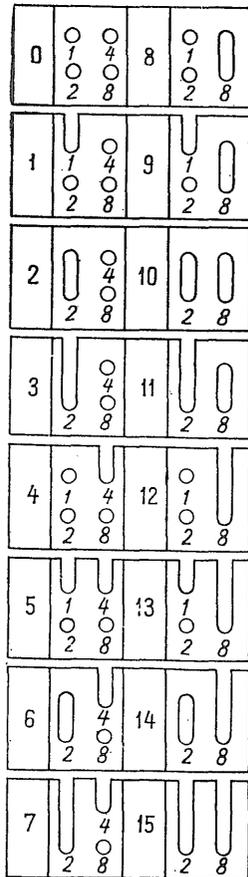


第 25 図 三基本積算標示法における分類項目の記録図式



第 26 図 四基本積算標示法

1つの内側ホール（スリット）で標示された分類項目の検索方法は多少ちがっており、1) ソータは、探している分類項目のあるポジションの内側の列の孔に通す。すると深いパンチのし
てあるカードは落ち、スリットパンチで標示してあるカードは第2タンブラで集める。2) 残
りのすべてのポジションではソータは外側の孔に順に通す（深いパンチと浅いパンチの入った
カードは落ちる）。3) おなじポジションで内側の孔によって検索を行ない、ちょっとずり落ち
たスリットパンチのカードを第2ソータでとり除く。深いパンチが1つ入っているカードをみ
つけるには、(コードフィールドの孔の数により)数本のソータでもって、すべてのポジション
の浅いパンチと深いパンチのあるカードを区別し、ついで1本のソータをすべての内側の孔に



第 27 図 四基本積算標示法における分類項目の記録図式

順に通しながら、不要カードを取除かなければならない。

深いパンチと浅いパンチで標示された分類項目は2本のソータで探す。そのためには、1) 探している項目に対応する孔にソータを通し、2) 浅いパンチのあるポジションの内側の孔にソータを入れて深いパンチのあるカードを取除き、3) コードフィールドに2つ以上ポジションがある場合は、上に列挙した一連の操作でもって残りの余分なカードを全部取除く。

その他どんな組合わせパンチの検索も、ここに述べた原理によって行なわれる。

ソーティングプロセスの複雑さと情報雑音があるため、四基本積算標示法の応用はかなり限定される。同法はまれにしか用いられず、それもスペース不足のため他のコードでは必要な分類項目の数を記録することができない場合だけである。

中抜きパンチカード

スリットカード

スリットパンチカードは、2列式カード (SH 4, SH 5, SH 6) とおなじ標準寸法用の紙で作製される。このカードは下辺沿いに複列の孔がある。実際にもっとも多く用いられるのは孔が10列あるSH 5の寸法のカードである。このタイプのカードでは、パンチの配列によって検索項目を記録できる可能性をかなり増すことができる。

地質学におけるパンチカードの応用 (ソ連産業技術研究所訳)

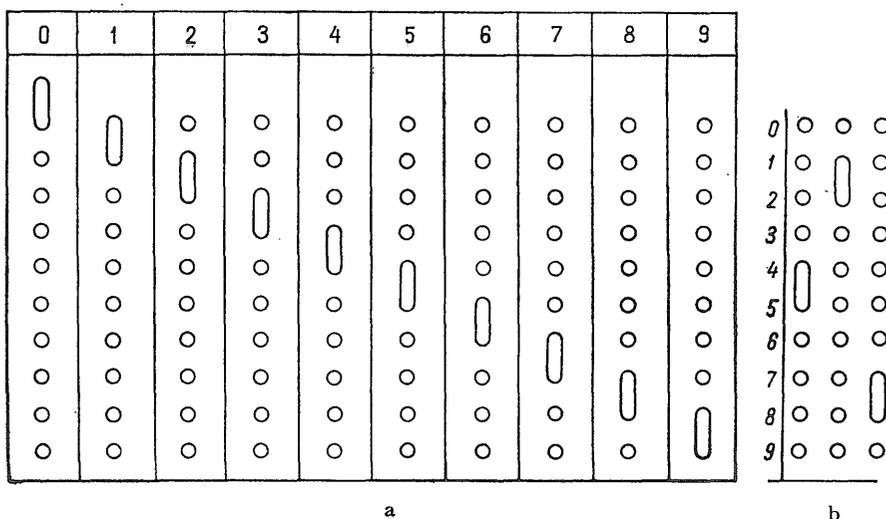
パンチカードに分類項目を記録するには、一つの縦列にならんだ隣合わせの2孔を、中抜きパンチで互につながぐ。そのためには、ヘリ孔パンチカードの処理用に用いるニッパ (第3図dとは違うニッパを用いる。このニッパを用いると、パンチはふつう所要の孔より奥行き3mmだけ上に行なわれ、これによって隣合った孔が互につながる。パンチをカードの外側のヘリにもって来ることはなされていない。

大量のスリットカードの処理はソータとソーティング・ボックスで行なわれる。選出にあたっては、1) ソータを孔に通すと、探している分類項目を有するカードがパンチの長さだけ下にずり落ちてソータにぶら下がり、2) 探している分類項目がコードしてある縦列の上側の孔に第2ソータを通し、3) 第1ソータを抜きカード群を振ると、必要カードがぬけ落ちるといふ、以上の3操作を行なう。

スリットカードの比較特徴をみると、2列式カードにくらべ一連の長所をもっていることがわかる。まず第一に指摘しなければならないのは、大量の分類項目を検索する場合に利用できることである。スリットカードの第二の長所は、大量のカードの処理が迅速にできることである。ソーティングボックスに並べられたスリットカードは2列式パンチカードのようにカード群の辺の方向変えを4回もやらないでいいし、すべての必要な項目をタンブラーで同時に集めれば一連の操作だけで検索を行なうことができる。さらにこれもスリットパンチカードの相当重要な長所として、カードの寿命の永続性があげられる。つねにボックスに保存してあるので、カードが長く完全な姿で保たれ、ヘリの摩耗が少ない。

スリットカードの欠点は第一に、その取扱い作業が固定装置のもとでしか行なえないことである。このカードにはソーティングボックスが欠かせないため、野外調査でこういうカードを利用するのはむずかしく、多くの場合実行不可能である。スリットカードのもう一つの欠点は、内部のスペースが他のものより少ないことで、そのためカードに収録されるテキスト情報や数字情報の容量を制限せざるを得ない。しかしながら、多くの手引書で真先にあげてあるこの不便さも、現実にはさほど重大ではない。たとえば、SH5の大きさの10列スリットパンチカードでそのフリースペース面積は、同じ寸法の2列ヘリ孔パンチカードにくらべて、わずか20%減るにすぎない。

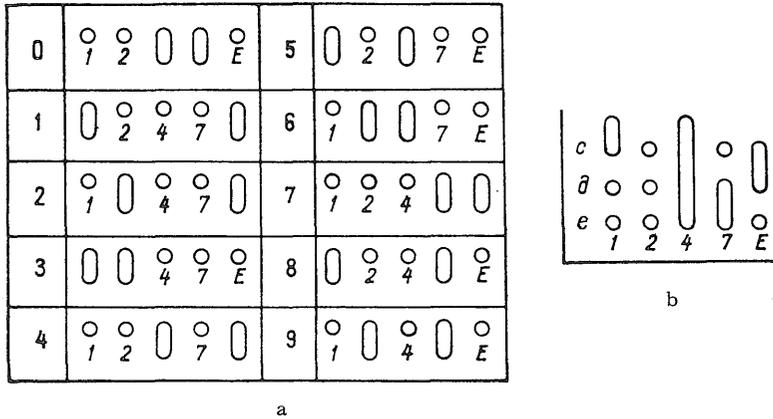
スリットカードの作業に用いられるもっとも主要な、標示法を検討してみよう。その根底に



第 28 図 直接標示法。a はスリットカードでの数字の記録図式、b は528の数の標示

は、ヘリ孔パンチカード処理のための標示法の組み立てにあたって用いたと同じ原理があるわけである。

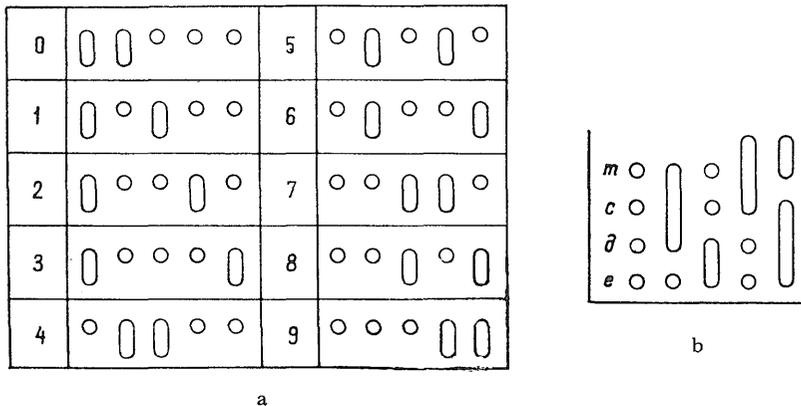
直接標示法 通常、そのおのおのに1つの孔が対応している非共存項目を記録するのに用いられる。これは、順序数でコードできる項目をパンチカードに収録するのに便利である。この標示法で10個の数字(0から9まで)を標示するには10孔が必要だが、その孔は縦列からでも横列からでも選ぶことができる。



第29図 1-2-4-7-E 標示法。aは数字の記録図式、bは540なる数の標示

SH5の大きさのカードの横の各列に分類項目を記録する場合は、10孔ずつのフィールド3個を当てれば、3桁の数を標示することができる。縦列に分類項目を記録する場合は、3桁の数には1欄が必要であり、2桁の数には2欄、3桁の数には3欄という具合になってゆく。数のポジションの位取りはそのまま保つのがよい。たとえば、4桁の数を記録する場合、左から右へ千位、百位、十位、一位と標示すべきである。

ソーティングは探している全項目のポジションの数に見合うだけのソータの本数で行なう。すなわち、1桁の数にはソータ1本、1桁の数2個あるいは2桁の数1個にはソータ2本、2桁の数4個にはソータ8本といった具合である。2~3本のソータで順次検索も行なうことができる。第28図に示したのは直接標示法で10個の数字を記録した図式と、528なる数の標示である。



第30図 選出標示法。aは数字の記録図式、bは9568なる数の標示

| | | | | | |
|---|-------------|---|-------------|---|-------------|
| А | 0 0 0 0 0 0 | Л | 0 0 0 0 0 0 | Ч | 0 0 0 0 0 0 |
| Б | 0 0 0 0 0 0 | М | 0 0 0 0 0 0 | Ш | 0 0 0 0 0 0 |
| В | 0 0 0 0 0 0 | Н | 0 0 0 0 0 0 | Щ | 0 0 0 0 0 0 |
| Г | 0 0 0 0 0 0 | О | 0 0 0 0 0 0 | Ъ | 0 0 0 0 0 0 |
| Д | 0 0 0 0 0 0 | П | 0 0 0 0 0 0 | Ы | 0 0 0 0 0 0 |
| Е | 0 0 0 0 0 0 | Р | 0 0 0 0 0 0 | Ь | 0 0 0 0 0 0 |
| Ё | 0 0 0 0 0 0 | С | 0 0 0 0 0 0 | Э | 0 0 0 0 0 0 |
| Ж | 0 0 0 0 0 0 | Т | 0 0 0 0 0 0 | Ю | 0 0 0 0 0 0 |
| З | 0 0 0 0 0 0 | У | 0 0 0 0 0 0 | Я | 0 0 0 0 0 0 |
| И | 0 0 0 0 0 0 | Ф | 0 0 0 0 0 0 | | 0 0 0 0 0 0 |
| Й | 0 0 0 0 0 0 | Х | 0 0 0 0 0 0 | | 0 0 0 0 0 0 |
| К | 0 0 0 0 0 0 | Ц | 0 0 0 0 0 0 | | |

第 31 図 選出標示法。7 孔からなるフィールドに 3 つのパンチでアルファベットを記録したもの

1-2-4-7-E 標示法 5 つの孔でスリットカードに 10 個の数を標示することができる。標示法の作製原理は、ヘリ孔パンチカードの場合と同様である。数字はつぎのようにコードする。

| | |
|-----------|-----------|
| 0 = 4 + 7 | 5 = 1 + 4 |
| 1 = 1 + E | 6 = 2 + 4 |
| 2 = 2 + E | 7 = 7 + E |
| 3 = 1 + 2 | 8 = 1 + 7 |
| 4 = 4 + E | 9 = 2 + 7 |

1 桁の数を記録するには、5 つの孔からなるフィールドに 2 つのパンチが必要である。多桁の数の標示は数フィールドで行ない、フィールド数は数の桁数に必ず。1-2-4-7-E の各フィールドは横に、互に並んでもよいし、また上下に配列されてもよい。後者の場合カード孔の外側第 1 列は一位の記録に当て、第 2 列は十位、第 3 列は百位のそれといった具合に当てられる。第 29 図の b に示したのは 540 なる数の記録で、一位 (e) の列に 0、十位 (d) 列に 4、百位 (c) の列に 5 が記録してある。

1-2-4-7 標示法で作業する場合の検索は同時に 2 本のソータで行なうのが便利である。当該項目による必要カードの選出が、1 シリーズの操作で行なえるからである。

選出標示法 選出標示法の応用原理は、2 列式カードの作業の場合と同様である。コードフィールドの大きさとそこに入るパンチの数は各種ありうる。

10進法でコードされた少い桁の項目を標示するには、第30図aにかかげた図式を用いるのが便利である。多桁の数でコードされる項目は、上下列に並ぶいくつかのフィールドに標示される。すなわち、カードの外側第1列に最下位（一位）、その他はその上に位取りの増える順になる。第30図bにはそのように記録した9568なる数を示してある。

ほとんどいづれの地質学索引カードにもみられる文字コーディングの課題は、7孔からなるフィールドに3パンチ、あるいは8孔からなるフィールドに2パンチのいずれかで解決できる。前者では35文字（第31図）、後者では29文字を記録でき、その結果コードは頻度数の最も少ないいくつかの文字を一緒にしなければならない。検索の場合、最大限の便利さを発揮するという要求から、コードフィールドは横列にも縦欄にも配列できる。

スーパーポジションパンチカード

スーパーポジションカードは中抜きパンチカードである。同類のカードでピッチカードの名でも知られているものが初めて用いられたのは今世紀初め鳥類研究についてであった。このカードがもっともひろく応用されているのは図書館索引カードである。けれども、臨床学の課題解決や実験データの処理にこれを用いる可能性も大きい。

スーパーポジションカードは四角ネットが印刷してあるフィールドであって、ネットの各枠目は一定の数（分類項目）に対応している。汎用としてもっとも便利なのは、各横列に50ないし100の枠目を有するカードであろう。利用上の便利さのために、ネットには通常、数字標示が施してある（第32図）。1列に100枠目を有する形式のカードでは、ネットはしばしば（1mm方眼紙型で）10×10および5×5枠目の正方形に分けられ、1列に50枠目のカードは10×10枠目にゴチックの線が引いてある。

左上四角の第1枠目は通常にも記入しないまま残しておくか、あるいは前もって打抜いておいて、のちにカード群の共存の正しさをコントロールするのに用いる。その他の枠目は実働枠である。スーパーポジションカードの実働孔の総数は、理論的には無制限であるが、最も普及しているカードモデルでは2,000から12,500である。

スーパーポジションカードの作業では、通常、直接コーディングが用いられる。カードの各枠目には、分類項目の一つが固定され、各カードは、一つの《ディスクリプター》（情報理論用語＝一定の意味をもった概念）の記録のために当てられる。

かくしてカード上にコード化される分類項目の数は、座標の枠目の量に等しくなる。現在ある分類項目に相当する菱形ネットの枠目は、クランプ型ハンドせん孔機、もしくは、座標型せん孔機（第4図a）でカード上にせん孔される。

分類項目全体にわたる検索は、われわれが関心を持つ情報を含むカードの組み合わせによって行なう。必要な《ディスクリプター》に相当するカード群はピッチをそろえてあり全カードにあけられた孔の組み合わせが、われわれに必要な指標を興えてくれる。

従来からある目録カードを使用する場合には、必要な情報の検索は全カード群の組替えにより行なうか、あるいは、テーマ分野別にカードを何回か繰りかえして組み合わせることが必要となってくる。スーパーポジションカードは、この作業を必要としない。

このようにして、例えば、古生物学研究室の図書室に保存されている文献は《ディスクリプター》に応じて入って来た順番にスーパーポジションカードに記入される。そして将来、この《ディスクリプター》によって検索を行なうのである。これら《ディスクリプター》とはもっとも簡単な場合に、地質年代、動物群のグループ、化石の地域的な所属性に関するデータといったものである。図書室に保管されるそれぞれの文献には番号をふっておき、この番号は、また将来全部のカードにもつけられることになる。

今、図書室に、《L. D. キバリソワ著、"アムール沿岸地域の下部ジュラ紀新動物群" 全ソ地質中央研究所報告、国立地質地理科学文献出版所1952年》という本が、番号1234を

地質学におけるパンチカードの応用 (ソ連産業技術研究所訳)

| | | | | |
|------|------|------|------|------|
| 0 | 10 | 20 | 30 | 40 |
| 50 | 60 | 70 | 80 | 90 |
| 100 | 110 | 120 | 130 | 140 |
| 150 | 160 | 170 | 180 | 190 |
| 200 | 210 | 220 | 230 | 240 |
| 250 | 260 | 270 | 280 | 290 |
| 300 | 310 | 320 | 330 | 340 |
| 350 | 360 | 370 | 380 | 390 |
| 400 | 410 | 420 | 430 | 440 |
| 450 | 460 | 470 | 480 | 490 |
| 500 | 510 | 520 | 530 | 540 |
| 550 | 560 | 570 | 580 | 590 |
| 600 | 610 | 620 | 630 | 640 |
| 650 | 660 | 670 | 680 | 690 |
| 700 | 710 | 720 | 730 | 740 |
| 750 | 760 | 770 | 780 | 790 |
| 800 | 810 | 820 | 830 | 840 |
| 850 | 860 | 870 | 880 | 890 |
| 900 | 910 | 920 | 930 | 940 |
| 950 | 960 | 970 | 980 | 990 |
| 1000 | 1010 | 1020 | 1030 | 1040 |
| 1050 | 1060 | 1070 | 1080 | 1090 |
| 1100 | 1110 | 1120 | 1130 | 1140 |
| 1150 | 1160 | 1170 | 1180 | 1190 |
| 1200 | 1210 | 1220 | 1230 | 1240 |
| 1250 | 1260 | 1270 | 1280 | 1290 |
| 1300 | 1310 | 1320 | 1330 | 1340 |
| 1350 | 1360 | 1370 | 1380 | 1390 |
| 1400 | 1410 | 1420 | 1430 | 1440 |
| 1450 | 1460 | 1470 | 1480 | 1490 |
| 1500 | 1510 | 1520 | 1530 | 1540 |
| 1550 | 1560 | 1570 | 1580 | 1590 |
| 1600 | 1610 | 1620 | 1630 | 1640 |
| 1650 | 1660 | 1670 | 1680 | 1690 |
| 1700 | 1710 | 1720 | 1730 | 1740 |
| 1750 | 1760 | 1770 | 1780 | 1790 |
| 1800 | 1810 | 1820 | 1830 | 1840 |
| 1850 | 1860 | 1870 | 1880 | 1890 |
| 1900 | 1910 | 1920 | 1930 | 1940 |
| 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 |
| 2000 | 2010 | 2020 | 2030 | 2040 |
| 2050 | 2060 | 2070 | 2080 | 2090 |
| 2100 | 2110 | 2120 | 2130 | 2140 |
| 2150 | 2160 | 2170 | 2180 | 2190 |
| 2200 | 2210 | 2220 | 2230 | 2240 |
| 2250 | 2260 | 2270 | 2280 | 2290 |
| 2300 | 2310 | 2320 | 2330 | 2340 |
| 2350 | 2360 | 2370 | 2380 | 2390 |
| 2400 | 2410 | 2420 | 2430 | 2440 |
| 2450 | 2460 | 2470 | 2480 | 2490 |
| 2500 | 2510 | 2520 | 2530 | 2540 |
| 2550 | 2560 | 2570 | 2580 | 2590 |
| 2600 | 2610 | 2620 | 2630 | 2640 |
| 2650 | 2660 | 2670 | 2680 | 2690 |
| 2700 | 2710 | 2720 | 2730 | 2740 |
| 2750 | 2760 | 2770 | 2780 | 2790 |
| 2800 | 2810 | 2820 | 2830 | 2840 |
| 2850 | 2860 | 2870 | 2880 | 2890 |
| 2900 | 2910 | 2920 | 2930 | 2940 |
| 2950 | 2960 | 2970 | 2980 | 2990 |
| 3000 | 3010 | 3020 | 3030 | 3040 |
| 3050 | 3060 | 3070 | 3080 | 3090 |
| 3100 | 3110 | 3120 | 3130 | 3140 |
| 3150 | 3160 | 3170 | 3180 | 3190 |
| 3200 | 3210 | 3220 | 3230 | 3240 |
| 3250 | 3260 | 3270 | 3280 | 3290 |
| 3300 | 3310 | 3320 | 3330 | 3340 |
| 3350 | 3360 | 3370 | 3380 | 3390 |
| 3400 | 3410 | 3420 | 3430 | 3440 |
| 3450 | 3460 | 3470 | 3480 | 3490 |
| 0 | 10 | 20 | 30 | 40 |
| 50 | 60 | 70 | 80 | 90 |

第 32 図 スーパーポジションカードの例

つけられて入って来たとする。この番号は、地域と年代の (1. — 下部ジュラ紀, 2. — アムール沿岸地域) 《ディスクリプター》に答える 2 枚のカードに、また動物群のグループ (3. — アンモナイト類, 4. — 二枚貝, 5. — 腹足類) の文献に挙げてあるものに対応する 3 枚のカードに、それぞれパンチングされる。同様にして以前に図書室に保管してあった文献も記録されて行く。スーパーポジションカードを使って行なわれる一番簡単な仕事は、一つの《ディスクリプター》による情報の検索である。この場合に、《ディスクリプター》は、検索項目の役割を果たす。つまり、もしわれわれのカードインデックスを使って《conodont》に関する

る文献の有無を知りたいとすると、その手順は、《conodont》という《ディスクリプター》で識別されている対応する一枚のカード（もしくは数枚のカード）をみつけ出すことになる。スーパーポジションカードに穴あけられた穴により、われわれは、図書室に保管されている文献の番号で記号化された書誌学上の目録を知る事ができる。そうすると、カードにパンチングされた孔の番号を書き抜き、目録の中でそれら番号に対応した論文を選び出すことのみが残るといことになる。

もしいくつかの《ディスクリプター》を同時に含む情報を選び取る必要がある時は、コンビネーション法を使う。例えば、ボルガ沿岸地方のジュラ紀アンモナイト類の文献を捜すことが要求されたとしよう。必要な文献検索のために、カード群の中から、1. ジュラ紀、2. アンモナイト類、および、3. ボルガ沿岸地方、の《ディスクリプター》に対応するカードを選び出す。そして、そのヘリを合わせ、通し穴をそろえる。

全部の3枚のカードでパンチングされた柁目に対応する数字が、情報源の番号を示す。鑑定システムを組み立てる場合に、《ディスクリプター》として定義される地質学的対象のシステムチックな分類項目が選ばれ、カードの柁目の番号は、岩石、鉱物、古生物の種およびその他の名称に対してつけられる。定義を受ける対象にみられる分類項目に相当するカードを選び、それらを合わせてパンチカードの通し孔で分類群番号を読み取る。この番号に分類を受ける対象が組み込まれることになる。

観察される分類項目による正確な鑑定が不可能な場合に、このような通し孔はいくつか考えられる。したがって、算定の細部の段階をも、システムが決めることが望ましい。このためには、序列コーディングの原則を適用することもできる。つまり、例えば、1列に50柁目ずつを含むスーパーポジションカードで古生物分類表を作る場合に、各100 (I欄)の10および60番目の柁目は、科の名称のコーディングのために使われ、20および70番目 (II欄)は種の名称のために使われる。そして、カードの残りのフィールドは種の属性の標識に使われる。もしこのようなカードの作成の際に、現有の分類項目が算定される対象の種の名称を明らかにできない時は、一層高度な分類学的なカテゴリーに試料が属しているかもしれないという事を検討することになる。スーパーポジションカードは、鑑定を決定する際の材料の選別のために使用することもできる。この場合には、作業の規模によって、カードの柁目に、地質図の番号（ないし地形図の柁目）をつける。また《ディスクリプター》としては、有用鉱物の検索項目が選ばれる。

他のものに較べて、スーパーポジション索引カードは、すぐれた特性を持っている。この索引カードは、研究者自身の手元にある図書索引カードを利用するのに便利である。索引カードを新しい基盤のシステムに移し変えるには、古いカードに番号をつけ、テーマに応じて、何枚かのスーパーポジションにその番号をつけるだけでよい。

スーパーポジション索引カードを作成するためには、《ディスクリプター》分類項目コードの編成という、手間のかかる特別の作業は必要としない。

《ディスクリプター》に随意に番号をつけていくことは、普通それほどシステムの作業を複雑にするものではない。検索が行なわれる場合に基準となるすべての一定の意味を持った概念をあらかじめ、いくつかのグループ（意義上の様式 aspect）に分けておくことが望ましい。その中からのおのおのにおいて、分類項目の数は、作業過程内で増大する。対象の量が、スーパーポジションカードの目録カードで採用されている柁目の数を上回る場合には、その《ディスクリプター》に対しては、2番目の補助カードを設けてもよい。この場合、このカードの番号は、1番目の番号の続きでなければならない。

普通、スーパーポジションカード目録の分量は、比較的少ない。そのことは、カードのキャパシティがふえて来ることによって説明可能である。その他《ディスクリプター》の数が、数十を越した場合には、スーパーポジションカードはパンチングされたカードを基礎に作られるこ

地質学におけるパンチカードの応用（ソ連産業技術研究所訳）

とがある。これは群の中から必要なカードを選び出す時間を短縮することになる。

（2列ヘリ孔パンチカード K-5は、スーパーポジションカード70×50、つまり3500桁目のフリーフィールドに配分することができる）

必要な場合には、スーパーポジションカードとしてスリットカードを使ってうまくいっているはずである。この場合には、分類項目の有無に対応するのは、隣り合う孔の間の空間を占める切取りカットである。カードのフリーフィールドには補助的な情報が書き込まれる。検索は普通のスーパーポジションカードでやるのと、まったく同じ方法で行なう。マシンソートカードも、またスーパーポジションカード用として使用できる。コンパクトな寸法と、あらかじめ数字で標識しておくことにより、このタイプの索引カードの使用を、あまり大きくない語彙集目録カード、つまり対象の数（もし「ディスクリプター」が分類項目であれば）あるいは、分類項目（もし「ディスクリプター」が対象であれば）が1000を越えない程度のカードにとつて、きわめて便利なものにした。

この種類の卓上目録カードには80列カードを使用することをお勧めしたい。

組合わせパンチカード

組合わせパンチカードは情報キャリアであって、その中に色々な形でパンチングされたものが入れられている。さまざまな数の孔の列の組合せが使われているパンチカードは、それらのうちの、もっとも単純なものと考えることができる。何らかの具体的な検索システムに応じて作成された1—2列型、2—3列型、およびその他の型のカードがつまりそれらにあてはまる。ヘリにパンチされたスーパーポジションカードは、もっと一般に使用されている。

それらは、普通のヘリ孔パンチカードを土台として作られており、その内部フィールドには、スーパーポジション検系用の桁目が印刷されている。

同時に処理することができるスーパーポジションカードの数が制限されているので、ヘリ孔パンチをすることは aspect のカード群を前もってソーティングすることが可能となり、その中で検索を行なうことを十分に行なうことができる。

組み合わせパンチカードに属するカードには、しばしば一定のタイプのカード、つまり他の用途に使われるもの、例えば、スーパーポジションカードとして使用されるスリットカード、マシンソートおよびヘリ孔パンチカードを基礎としたマシンソートカード等がある。

（つづく）