

共通第1次学力試験に伴う入試情報処理について

野崎 剛 一*・阪上 直 美*
山田 英 二**・島岡 八 郎***

The Information Processing with the Uniform
University Entrance Examination

by

Koichi NOZAKI

(Information Processing Center, Nagasaki University)

Naomi SAKAUE

(Information Processing Center, Nagasaki University)

Eiji YAMADA

(Electrical Engineering)

Hachiro SHIMAOKA

(Student Guidance Bureau)

The nationwide uniform university entrance examination was held in this year for the first time. The test papers, entirely set in multiple-choice questions, was processed by the scoring computer system for entrance examination in the National Center for University Entrance Examinations.

The national and other public universities selected matriculates of their universities by the results of the uniform examination and of their own supplementary examination.

So, in this year we produced the new scoring system for the entrance examination in Nagasaki University. This is the report that presents the information processing system for the entrance examination in Nagasaki University. We constructed it by the computer system (FACOM270-20).

1. 緒 言

昭和54年度より、国公立大学の入学者選抜方法は、大学入学者選抜共通第1次学力試験の実施に伴い、大きく変化した。全国の国公立大学入学志願者の成績処

理は、大学入試センターで一括して行なわれるため、各国公立大学はそれぞれの入学志願者の共通第1次学力試験の成績を、大学入試センターに請求する必要がある。これが、共通第1次学力試験成績請求データの

昭和54年9月17日受理

* 長崎大学情報処理センター

** 電気工学科

*** 学生部

作成であり、すべての国公立大学が、この作業を行わなければならない、入学者選抜試験成績処理において多少なりともコンピュータとかかわりをもたざるを得なくなったのである。

さて、本学では、数年前より入学試験の成績処理は電算化、システム化され、その処理方式は確立している¹⁾。しかし今年度の共通第1次学力試験の実施に伴い全く新しい入学者選抜方法が実施されることになった。そのため電子計算機による入学試験成績処理システムも全く新しいものを作成しなければならなくなった。本稿では、その処理システムの概要と、この処理に伴うデータ処理について述べることにする。

2. 磁気テープシステムの作成

昭和53年3月に電子計算機室のシステムに2台の磁気テープ装置を増設した。しかし、当室のハードウェア構成のシステムテープをメーカーが保有していなかったために、システムジェネレーションを独自に行わなければならないなかった。そのために、佐世保工業高等専門学校からメーカー作成のシステムジェネレータおよびR/Bマスターテープの提供を受け、システムジェネレーション作業を行ない^{2) 3)}、磁気テープシステムが完成し正式に稼動開始したのは5月からであった。

この磁気テープ装置の増設は、昭和54年度の入学試験成績処理にとって、マガジンファイルシステムと比べて、処理プログラム作成、デバッグ、テスト・ラン時の手間の大幅削減、処理時間の大幅短縮、効率的処理方法への拡張性等の点で大きな効果があった。

3. 処理プロセスの概要

昭和54年度の入学試験成績処理用システムは、主として次の18個のプログラムから構成されている。学部、課程、専攻により処理方式が異なる部分については、それぞれ固有の処理ルーチン(教育学部小学校教員養成課程用および教育学部のそれ以外の課程・専攻用として12通り、経済、医学、薬学、工学そして水産学部用の合計18通り)を作成した。

- (1) 成績請求データチェック
- (2) 共通第1次学力試験成績データ照合リスト作成
- (3) 共通第1次学力試験成績情報マスターファイル作成
- (4) 第1段階選抜判定資料作成
- (5) 入学志願カードチェック
- (6) 第2次学力試験志願者一覧表作成および第2次学力試験志願者情報マスターファイル作成
- (7) 入学志願者統計資料作成

- (8) 第2次学力試験採点照合リスト作成
- (9) 第2次学力試験採点情報ファイル作成
- (10) 全科目欠席者・健康診断情報書き込み
- (11) ファイル内容修正
- (12) 総合判定資料および入学試験情報ファイル作成
- (13) 大学入試センター送付用合格者リスト作成
- (14) 志願者得点調べ
- (15) 合格者得点調べ
- (16) 出身高等学校別志願者第2次学力試験成績一覧表作成
- (17) 共通第1次学力試験成績と第2次学力試験成績の相関図作成
- (18) 内蔵磁気ドラム・磁気テープ情報転送システムプログラム

これらの処理プログラムの処理流れ図を Fig. 1 および Fig. 2 に示す。

3.1 成績請求データチェックについて

成績請求データカードのデータコードチェック、番号順チェックおよびチェック・ディジットによるエラーチェックを行ない、エラーを有するデータカードについて、そのエラー情報を詳しくリストアップする。そして、各学部コード毎に志願者全員の成績請求データ照合用リストを作成する。

3.2 共通第1次学力試験成績データ処理について

昭和54年度、長崎大学は、大学入試センターより本学入学志願者の共通第1次学力試験成績データを電子計算機入力媒体のカードで提供を受けた。そして、そのデータカードを基に各学部コード別に次の様な処理を行なった。

- (1) 大学入試センターより提供された「個人別成績データ」のカードを読み込み、各学部コード別に受験番号順にそのデータ内容を所定の様式のラインプリンタ用紙にリストアップし、そのデータを磁気テープに記録する。この処理において
 - (イ) 受験番号順にデータが正しく並んでいるかどうか
 - (ロ) 他の大学のカードが混在していないかどうか
 - (ハ) チェック・ディジットに誤りがないかどうか
 - (ニ) 科目コードに誤りがないかどうか
 等のチェックを厳重に行なっている。
- (2) (1)で作成された共通第1次学力試験成績情報ファイルを内蔵ドラムに読み込み、各学部コード別に総得点の高点順の順位付けを行ない、第1段階選抜判定資料を作成し、順位付のファイルを磁気テープに記録する。

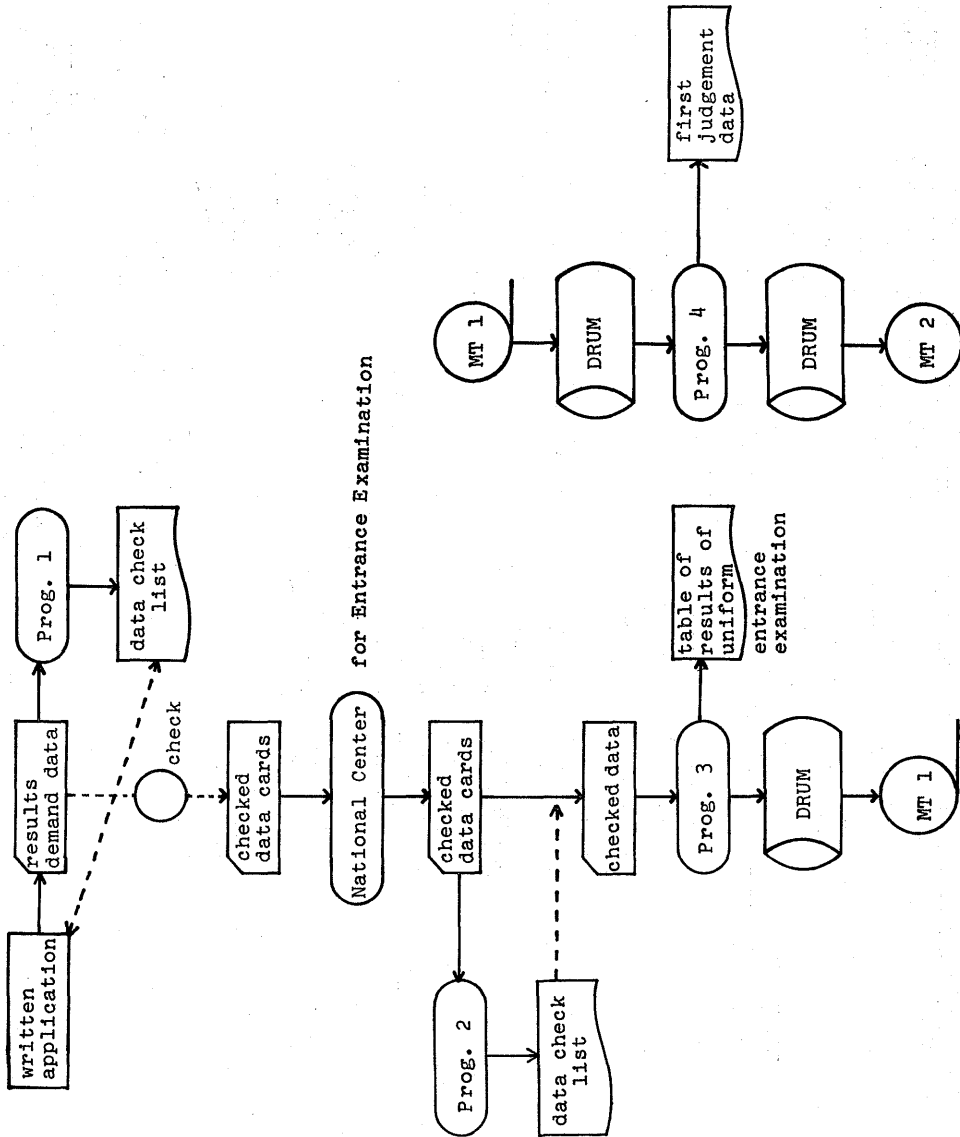


Fig. 1 General Flow of Uniform Entrance Examination Processing System

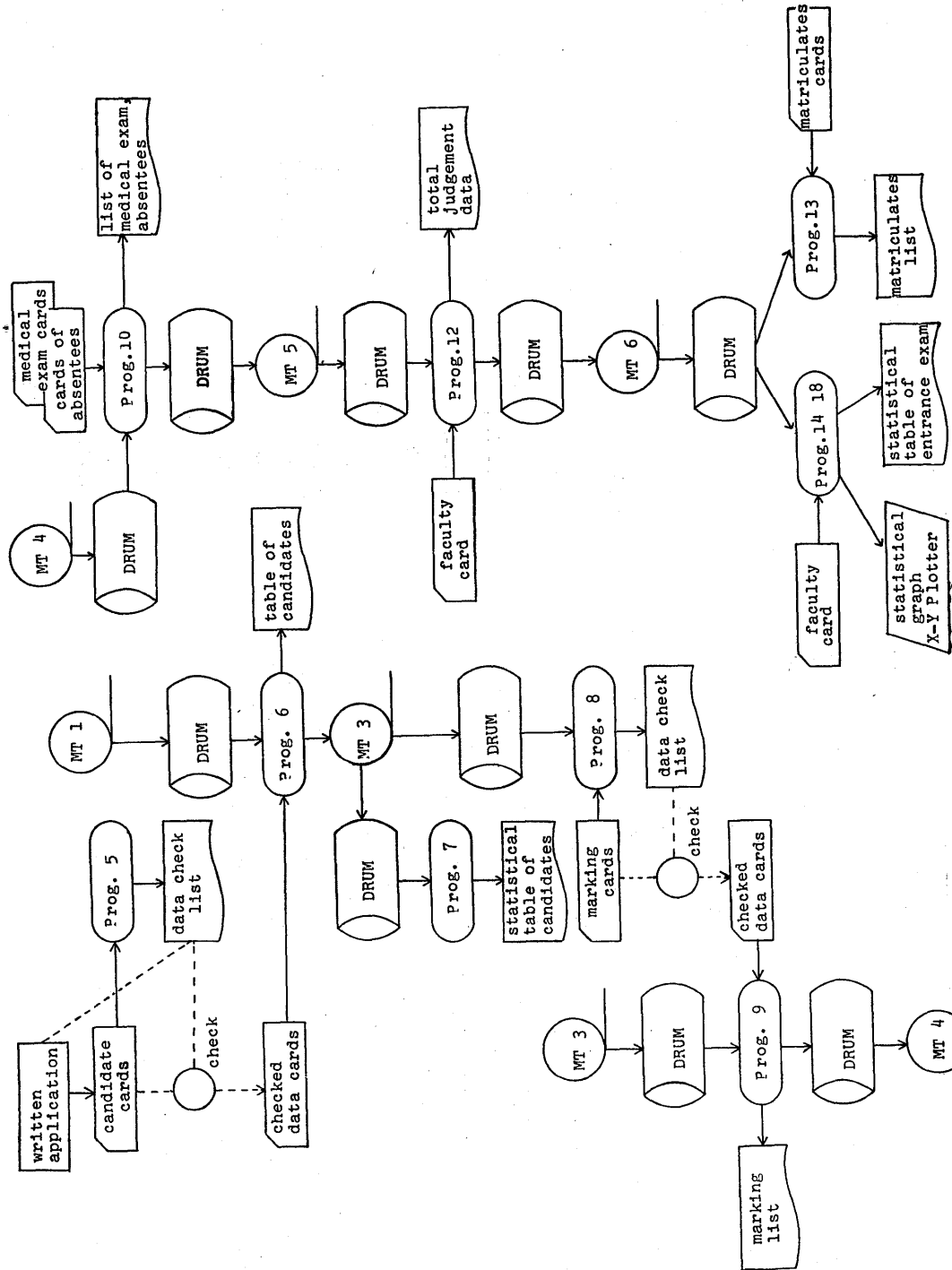


Fig. 2 General Flow of Entrance Examination Processing System

3.3 第2次学力試験成績データ処理について

入学志願者1人当りの入学試験関係情報量を64ワード(1ワード:16ビット)で構成し,そのうちの32ワードを共通第1次学力試験関係の情報,残りの32ワードを第2次学力試験関係の情報とすることを基本として一連の処理プログラムを作成した。そして,磁気テープ装置および内蔵磁気ドラム装置を駆使して,これらの処理を行なった。これらの処理ルーチンの概要は志願者1人当りの情報構造,ファイル処理および処理結果の出力形式が全く異なっていることを除くと,前に報告¹⁾したものと大体同一である。

D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
英字	B	C	H	K	M	U	X	Y	Z	A	A

4. 成績請求データとチェック・ディジット

成績請求データは,次に示す形式の24欄から成っている。

・成績通知大学コード	1~4欄	数字4桁
・大学受験番号	5~12欄	英数字8桁
・共通第1次学力試験受験番号	13~17欄	英数字5桁
・試験場コード	18~23欄	英数字6桁
・発行回数	24欄	数字1桁
・空白	25~80欄	

これらの成績請求データ項目のうち,共通第1次学力試験受験番号および試験場コードについては,コードの末尾の英字を利用して,作成したデータの検証を行なうことができる。この英字はチェック・ディジットと呼ばれ次の方法で作成される⁴⁾。

- (1) コードの数値自身に比重(ウェイト)をもたせ,その比重となる定数を各桁毎に掛け,各桁毎の積を求める。

(コード)	x_5	x_4	x_3	x_2	x_1
(比重)	6	5	4	3	2
	$6x_5$	$5x_4$	$4x_3$	$3x_2$	$2x_1$

- (2) 各積の和(S)を求める。
 $S = 6 \cdot x_5 + 5 \cdot x_4 + 4 \cdot x_3 + 3 \cdot x_2 + 2 \cdot x_1$
- (3) 和(S)を11で割り,余り(R)を求める。
 $R = S - 11 \cdot N$ (N:商, R:余り)
- (4) 余り(R)を11から引いた差(D)をチェック・ディジットという。
 $D = 11 - R$
- (5) チェック・ディジット(D)は,変換テーブルにより数字から対応する英字に変換されて表現される。当該コードの変換テーブルは,次の通りである。

5. チェック・ディジットによる誤り検証について

ここで,考察を一般化するために,第i桁目のコード(数字)を x_i (正しいコード),その桁の比重(ウェイト)を w_i そして積和をSとし, $0 \leq x_i \leq 9, 1 \leq w_i \leq 9$ とする。

$$S = \sum_{i=1}^n w_i \cdot x_i = 11 \cdot q + d \quad (0 \leq d \leq 10)$$

qはSを11で割ったときの商で,dはそのときの余りで,チェック・ディジットになるものとする。

- (1) n桁のコードのうちの1桁の誤りについて

第j桁目の正しいコードを x_j ,誤ったコードを x'_j とし,正しいコード列の積和をS,1桁誤ったコード列の積和をS'とする。

$$S = \sum_{i=1}^n w_i \cdot x_i = 11 \cdot q + d$$

$$S' = \sum_{i=1}^{j-1} w_i \cdot x_i + w_j \cdot x'_j + \sum_{i=j+1}^n w_i \cdot x_i = 11 \cdot q' + d'$$

$$S - S' = w_j \cdot (x_j - x'_j) = 11 \cdot (q - q') + (d - d') \quad \text{.....①}$$

チェック・ディジットもコードのうちの1桁と考えると,この誤りの検出が可能なのは明らかである。そこで,チェック・ディジットが正しい場合($d = d'$)について考察を進める。

①式より, $w_j \cdot (x_j - x'_j) = 11 \cdot (q - q')$②
 ところが, $1 \leq w_j \leq 9, 1 \leq |x_j - x'_j| \leq 9$ ($\because x_j \neq x'_j$)であり,②式の右辺は11の倍数であるので,②式を満足する数字コード x_j, x'_j は存在しない。

従って, $x_j \neq x'_j$ でかつ $d = d'$ となる x_j, x'_j が存在しないということになり,チェック・ディジットにより1桁の誤りは完全に検出できる。

- (2) n桁のコードのうち任意の相異なる2桁を相互に入れ替えてしまう誤りについて

この誤りの中には,互いに隣り合うコード同志を誤って入れ替えてしまう誤りも含まれている。

いま,第i桁目と第j桁目を誤ったとすると
 $S - S' = (w_i \cdot x_i + w_j \cdot x_j) - (w_i \cdot x_j + w_j \cdot x_i) = (w_i - w_j) \cdot (x_i - x_j) = 11 \cdot (q - q') + (d - d') \quad \text{.....③}$

ところで、 $0 \leq x_i \leq 9$ であり、チェック・ディジットは前述のように英字で表現されている。従って、チェック・ディジットの桁とそれ以外の桁を相互に入れ替えてしまった誤りは検出できることになる。

そこで、チェック・ディジットが正しい場合($d=d'$)でかつ、 $w_i \neq w_j$ の場合について考察を進める。

$$\textcircled{3}\text{式より } (w_i - w_j) \cdot (x_i - x_j) = 11 \cdot (q - q') \cdots \cdots \textcircled{4}$$

ところが、 $1 \leq |w_i - w_j| \leq 9$ 、 $1 \leq |x_i - x_j| \leq 9$ 、 $x_i \neq x_j$ であり、 $\textcircled{4}$ 式で右辺は11の倍数であるので、 $\textcircled{4}$ 式を満足すると x_i 、 x_j は存在しない。

従って、 $x_i \neq x_j$ でかつ $d=d'$ となる x_i 、 x_j が存在しないということになり、チェック・ディジットによりこの種の誤りは完全に検出できる。

以上の考察からわかるように、(1)、(2)の種類誤りは、 $\textcircled{2}$ 、 $\textcircled{4}$ 式で示されるように、コードとウェイトの各積の和Sを11で割った時の余りの値から求まるチェック・ディジットを用いることにより、完全に検出することができる。また $\textcircled{2}$ 、 $\textcircled{4}$ 式から、11以下の自然数を用いて、チェック・ディジットを前述の方法で決めた場合、(1)、(2)の種類誤りを完全に検出することが不可能なことは容易にわかる。

今年度の本学の共通第1次学力試験成績請求データ(第2次募集の分を除いて2345枚のデータカード)の作成は、キーパンチの専門家でない者4名で行なわれた。そして、前述の形式のデータ24欄のカードパンチ作業が行なわれた。作成されたデータカードのうち、「成績請求データ・チェックプログラム」でコンピュータを通して検出された誤りは、合計44個であり、その内訳は次の通りであった。

- (イ) チェック・ディジットをもつデータ合計……22個
- | | |
|---|------------------------|
| { | 前記(1)の種類誤り………20個 |
| | 前記(2)の種類誤り………2個 |
| | 前記(1)、(2)の種類以外の誤り………無し |
- (ロ) チェック・ディジットをもたないデータ(プログラムで誤り検出は完全にできる)の誤り……22個

ところで、キーパンチ作業を素人が行なったにもかかわらず、このように誤りが2345枚中44個と極めて少なかったのは、次のことによると思われる。

- ・成績請求データ1枚当りのキーパンチ桁数が16桁で少なかったこと
- ・プログラムカードを使ってキーパンチを行なわせたこと
- ・志願票の成績請求データ記入欄の配置および枠の大きさが適切であったこと
- ・志願者の記入データが明瞭であったことなど

さて、以上の誤り検出プログラムにより、成績請求

データの誤りは完全に検出された。そして、正しく訂正された1枚の誤りもない成績請求データカードにより大学入試センターから共通第1次学力試験成績の提供を受けることができた。

今年度の全国国公立大学の成績請求データ総件数は約317000件で、このうちデータ・エラーは140件(0.044%)で非常に少なかった(大学入試センター発表)ということである。

このように、チェック・ディジットを用いたデータの検証を行なうことは、データの誤り発見、誤り訂正に大いに役立つことがわかる。ところが、成績請求データのチェック・ディジットの作成については、1つだけ問題点がある。それは、前記のコード変換テーブルのD=10とD=11に対応する英字コードが両方ともAという同じコードを用いていることである。

しかし、誤り発生の確率とチェック・ディジットのコードがD=10またはD=11になる場合の確率を考えるとそれ程の問題もないものと思われる。

6. 結 言

この入学試験成績処理システムは、共通第1次学力試験に伴う新しい情報処理システムとして開発されたものであるが、その処理には、小型のコンピュータシステムを使用している。

しかし、今年度我が国で初めての共通第1次学力試験の成績処理が大学入試センターで行なわれ、その情報処理方式が来年度、多少変更・改善されることになった。このために、コンピュータによる入学試験成績処理は、必要不可欠になってきているので、本学においても情報処理センターに昭和55年1月より大型計算機システムが導入されるのを機会に、新システムへの処理プログラムの移し替え、ならびに新しい処理システムの確立、改善を進めていく予定である。

また、今後、学内の学籍関係、教務関係、入学試験関係情報の効率的・総合的処理システムの確立を進めていくことが必要であり、このためには、学内の情報処理関係要員の養成を早急に図っていかねばならないと思われる。

参 考 文 献

- 1) 野崎・山田：長崎大学入学試験データ処理システムについて；長崎大学工学部研究報告第13号7月1979年
- 2) FACOM 270-20/30 MONITOR III₂/III₃ 解説編
- 3) FACOM 270-20/30 MONITOR III₂/III₃ 仕様書
- 4) 大学入学者選抜共通第1次学力試験成績請求及び提供要領(大学入試センター)