

Sinfonica **研究**Report

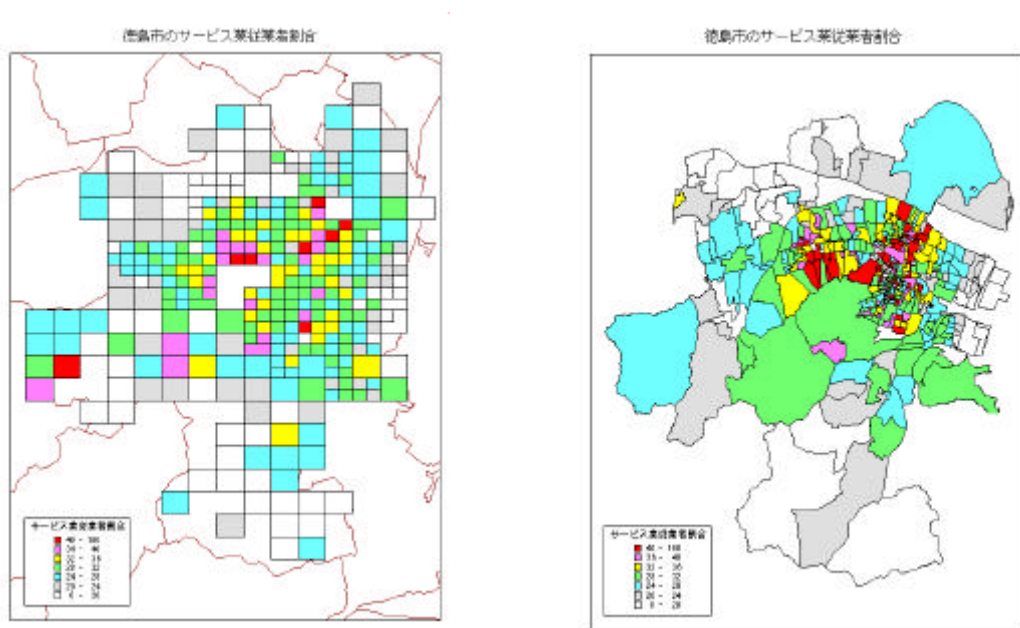
小地域統計データを利用するための加工例

本文は財団法人統計情報研究開発センターより発刊されている，統計と情報の専門誌「ESTRELA」1999年6月号に掲載された研究レポートである。

はじめに

統計データとGIS(地図データ)の結合により、結果の地域特性を判断する上で、表現がよりインパクトの強い明確で説得力のあるものとなる。統計情報研究開発センター（以下当センターという。）より提供している、地域メッシュ統計（国勢調査，事業所統計調査）及び平成7年国勢調査小地域集計と町丁・字等別地図（境界）データはそのようなニーズに答えるためにあるともいえる。

下図は徳島市の就業者に占めるサービス業従業者の割合を地域別にランク分け表示したものである。左下図は地域メッシュ統計，右下図は町丁・字等別（境界）地図に小地域統計



データをマッチングしたものである。

このようなランク分け地図の作成は、通常市販のGISアプリケーションにより地図データとのマッチングにより行うと思われるが、その前段階の処理として以下当センターより提供された大量の統計データから必要な項目（集計結果数値等）を選択抽出する作業が必要となる。収録されている項目数が非常に多く¹、PCで利用される市販の一般的な表計算ソフトやデータベースソフトでは許容制限を越えてしまい通常の方法では簡単に取り込むことができないため、その選択抽出作業は簡単でない。実際、統計データの提供を受けた後、必要な項目の選択等の加工編集方法について問い合わせが当センターへ数多く寄せられている。

今回は、Microsoft社のVisualBasicで作成した項目を選択出力するプログラム、現在提供されている表別構成の平成7年国勢調査小地域集計データを検索可能なデータ形式へ再編成する加工プログラム及び町丁・字コードの不整合修正コンスタントを利用した修正用プログラムについて、極めて初歩的で簡便なものを各1例ずつ紹介する。

使用したソフトウェアは、前述のMicrosoft社のVisualBasic(V6.0)、エージーテック社のOPT-TECH SORT for Windows NT/95である。OSはWindows95である。

¹ 地域メッシュ統計平成7年国勢調査（以下H7国調メッシュ統計という。）は346項目、地域メッシュ統計平成8年事業所・企業統計調査（以下H8事業所メッシュ統計という。）は830項目、平成7年国勢調査小地域集計は「その1」から「その3」及び「従業地・通学地集計」までで3,064項目ある。

筆者が実際に使用した機器構成は、CPU は Pentium プロセッサ 333Mz、メモリは 128MB SDRAM、ハードディスクは ATA33 である。

1. データの形

域統メッシュ統計データの場合のデータレイアウトは下図のように、各項目がプライマリな KEY となる区分メッシュコードに対して関連付けされた形、すなわち 1 レコードが 1 区分メッシュの全項目を保有するある種のリレーショナル・データベース形となっている。

RID 情報	BODY						
KEY,...ETC (区分メッシュコード等)	項目 001	項目 002	項目 003	項目 004	~	項目 n-1	項目 n

そのため、同じプライマリな KEY を保有する区分メッシュ地図データとのマッチングは 1 対 1 となり比較的容易である。1 レコード内の項目についても、各項目の長さ (Byte 数) が一定 (7 Byte)² であるため、項目の開始位置の設定は簡単な計算式で算出することが可能である。さらに項目に一連番号が付与されており、その内容は提供されるデータに付属するデータファイル説明書 (以下ドキュメントという。) に記載されている。

平成 7 年国勢調査町丁・字等別地図 (境界) データは都道府県番号と市区町村番号、町・字コード及び基本単位区番号の上位 2 桁の組み合わせ (以下町丁・字等符号という。) をプライマリな KEY として作成されている。一方、平成 7 年国勢調査小地域集計 (統計データ) も同様に KEY となる町丁・字等符号情報はレコード内に保有しているが、表単位に収録されているために、同一の町丁・字等符号を保有するデータが複数レコード (表数×分類項目区分数) 存在する形となる。このまま単純に項目を選択出力しても、町丁・字等別地図 (境界) データとのマッチングは 1 対 n となってしまう処理が非常に複雑になってしまう。また、項目の選択出力についても、各項目の長さ (Byte 数) は一定 (10Byte) ではあるが、項目を識別する一連番号が存在しないため、その都度必要な項目の表番号・分類項目・BODY の位置等の情報をドキュメントから読み取って処理する必要がある。そのため、地域メッシュ統計データのようにデータ上の該当項目の位置を簡単な一般式で求めることは困難である。

このような、項目の選択出力しづらいデータも地域メッシュデータと同様に、町丁・字等符号をプライマリな KEY とした上図のような地域メッシュ統計と同様なりレーショナル・データベース形に再構築してしまえば、容易に扱えるようになる。

更に、このようなデータ形式にすれば、町丁・字等別地図 (境界) データとのマッチングが 1 対 1 となり容易になるばかりでなく、データ提供時に添付される町丁・字等符号の不整合修正コンスタントを利用しての修正も 1 対 1 となるために容易に行える。町丁・字等符号の不整合とは、一部の町丁・字等において、平成 7 年国勢調査小地域集計データと町丁・字等別地図境界データの町丁・字等符号が整合性を欠いている個所 (具体的には平成 7 年国勢調査小地域集計データの町丁・字等符号の下 2 桁が空白となっている。) が存在することをいう。また、それを正しく置き換えるためのデータを不整合修正コンスタントとってい

² 国調メッシュ統計には 1 セル (222 セル目) だけ 14Byte の項目が存在する。

る。

2. 選択抽出プログラムのコーディング

H 8 事業所メッシュ統計データから特定の項目データを選択抽出するプログラムの 1 例

```
Private Sub Command1_Click()
  On Error GoTo ERRHALT1          'ON ERROR のセット
  FileName = "C:\¥J_MESHU¥H8JMES36.DAT"  '入力 FILE 名のセット
  Open FileName For Input As #1      '入力 FILE の OPEN
  FileName = "C:\¥J_MESHU¥H8JM36S.TXT"  '出力 FILE 名のセット
  Open FileName For Output As #2    '出力 FILE の OPEN
  CS = ","

RD1:
  If EOF(1) Then GoTo EOJ1          '入力 FILE 終了時の処理
  Line Input #1, AS                 '入力データの読み込み
  BS = Mid(AS, 10, 9)               'RID 情報 (地域メッシュコード) のセット
  CELL = 2                          '選択するセルの番号のセット (第 2 セル)
  BS = BS + CS + Mid(AS, (CELL - 1) * 7 + 78, 7)  'セルの選択
  CELL = 5                          '選択するセルの番号のセット (第 5 セル)
  BS = BS + CS + Mid(AS, (CELL - 1) * 7 + 78, 7)  'セルの選択
  Print #2, BS                      '選択済みデータの出力
  GoTo RD1

ERRHALT1:                          'ON ERROR の処理
  MsgBox "ERROR " + Error$(Err)
  Close #1, #2                       'FILE の CLOSE
  Exit Sub

EOJ1:
  Close #1, #2                       'FILE の CLOSE
End Sub
```

である。

この例では、全 830 項目のうち、第 2 項目 (BODY 第 2 セル) の全産業の従業者総数と第 5 項目 (BODY 第 5 セル) の第 2 次産業の従業者総数を選択出力することとして、プログラミングしている。

入力データを徳島県の H 8 事業所メッシュデータ「H8MES36.DAT」とし、選択出力された結果データを「H8JM36S.TXT」としている。

選択出力データは、区分メッシュコードと前述の 2 セルの数値をカンマによりセパレートされた形式 (CSV 形式) で出力している。

H8 事業所メッシュ統計の項目 (BODY) 部分は全て 7 Byte のデータなので、その特徴を利用して選択すべき項目の位置を特定している。

下線の部分が選択抽出の中心となるプログラムである。更に別の項目を選択する場合には、この部分を複写し「CELL=」の後ろに選択したい項目番号を記入すればよい。

このプログラムで注意しなければならないのは、H8 事業所メッシュ統計の RID 情報に日本語漢字 (2 Byte JIS) データ「第 2 次地域メッシュ区画の 1/25,000 地図名」(漢字 13 文字) が含まれている点である。Visual Basic における文字の内部的処理は (Unicord と呼ばれる) 1Byte 文字も 2Byte 文字も同様に 1 文字として扱われる。従って、ドキュメントのデータレイアウトでは 91 桁から始まる項目 (BODY) 部分が、13 文字の 2Byte 文字の存在により、取り扱い上では 78 桁 (マイナス 13 桁される) となってしまうのである。

この点については、平成 3 年以前の事業所メッシュ統計では、日本語漢字が使用されていないので各々のドキュメントに記載されたレイアウトの桁数のままで問題ない。

実際にこのプログラムによって選択出力する場合の処理に要した時間は、徳島県 (4 MB) で約 2 秒、新潟県 (12MB) で 6 秒であった。

3. 小地域集計データのリレーショナル・データベース型への変換プログラム

平成 7 年国勢調査小地域集計データをリレーショナル・データベース型に編成し直すのであるが、データがあまりにも巨大であるために、集計区分「その 1」から「その 3」及び「従業地・通学地集計」を 1 本化することは、その後の処理に負荷がかかりすぎて PC 上で処理するデータにはそぐわないと思われる。データは元々 10Byte で 1 項目（セル）を構成しており全ての項目（3,064）を 1 レコードにつまとめ、それに元々の RID 情報を連結するだけで、1 レコードの長さが 30,690Byte となる。最大のレコード数を保有する北海道で考えると約 630MB のファイルとなってしまう。そこで、集計区分毎に³4 つのリレーショナル・データベース型に再編成し直すこととする。

再編成は次の 3 つのステップで行うことによりプログラムを簡素化できる。

- プライマリな KEY となる町丁・字等符合による SORT
- 同一 KEY データの連結
- 項目番号と項目名称の対応表の作成

プライマリなKEY となる町丁・字等符合によるSORT

同一の町丁・字等符合のレコードをまとめて 1 レコードにするために、且つそのレコード内の項目の内容を全レコード共通とするために RID 情報のうち、以下の条件で SORT を行う必要がある。

項目名称	位置	桁数	順
都道府県市区町村コード	16	5	昇順
町丁・字等コード	22	6	昇順
表象地域の区分	21	1	昇順
表番号（枝番号含む）	11	5	昇順
分類項目	44	6	昇順

SORT は専用のユーティリティ・プログラム(エージーテック社の OPT-TECH SORT for Windows NT/95) を使用した。

その場合に与えるコントロールは、

「SORT(16,5,C,A,22,6,C,A,21,1,C,A,11,5,C,A,44,6,C,A)」である。

実際に平成 7 年国勢調査小地域集計その 1 データの徳島県(約 27MB)を SORT した所要時間は約 13 秒、新潟県(約 148MB)は約 2 分 40 秒であった。

同一KEY データの連結

上記 で作成された SORT 済みデータに対して、連続する同一の町丁・字等符合を持つ複数のレコードを連結することにより 1 レコードにまとめる処理を行う。その際、共通な町丁・字等符合を持つレコード群の初めのレコードについては RID 部分を含む全ての情報を保存し、他の残りのレコードは RID 部分を削除した項目部分（BODY 部分）だけを保存したレコードの後ろに連結して保存する操作を行う。

RID 情報のうちデータを連結したため意味を持たなくなった情報（「表番号」、「分類項目」）は空白に置き換えた。1 レコード中のセル数は当該項目数（平成 7 年国勢調査小地域集計その 1 データの場合は「01361」）に置き換えた。

「市区町村コード」と「町・字コード」の間にある「表象地域の区分」は、地図境界

³ 「その 1（1,361 項目）」、「その 2（1,014 項目）」、「その 3（677 項目）」及び「従業地・通学地集計（12 項目）」である。

データとのマッチング KEY となる町丁・字等符号の途中に存在するので、別の位置へ移動している。

以下は同一 KEY (町丁・字等符号) データの連結プログラムの 1 例である。

```

Private Sub Command2_Click()
  On Error GoTo ERRHALT2
  FileName = "C:\¥K_SHO¥H7KS36S.TXT"           '入力ファイル名のセット
  Open FileName For Input As #1                 '入力ファイルの OPEN
  FileName = "C:\¥K_SHO¥H7KS36SS.TXT"         '出力ファイル名のセット
  Open FileName For Output As #2               '出力ファイルの OPEN
RD2P:
  If EOF(1) Then GoTo EOJ2                     '入力ファイル終了時の処理
  Line Input #1, AS                             '入力データの先読み
  KEY1$ = Mid(AS, 16, 12)                       'KEY1 のセット
  BS = AS                                       '出力情報の初期セット
RD2:
  If EOF(1) Then GoTo EOJ2
  Line Input #1, AS                             '入力データの読み込み
  KEY2$ = Mid(AS, 16, 12)                       'KEY2 のセット
  If KEY1$ = KEY2$ Then GoTo POOL              'KEY の比較
  Mid(BS, 1, 5) = "01631"                       'RID 情報のセット
  Mid(BS, 11, 5) = " "
  Mid(BS, 16, 12) = Mid(KEY1$, 1, 5) + Mid(KEY1$, 7, 6) + Mid(KEY1$, 6, 1)
  Mid(BS, 44, 6) = " "
  Print #2, BS                                  '加工済みデータの出力
  KEY1$ = KEY2$                                 'KEY の入れ替え
  BS = AS                                       '出力情報の初期セット
  GoTo RD2
POOL:
  LNGTH = Len(AS)                               '同一 KEY の場合の処理
  BS = BS + Mid(AS, 51, LNGTH - 50)            '入力レコード長の把握
  GoTo RD2                                       'データの連結
ERRHALT2:
  MsgBox "ERROR " + Error$(Err)                'ON ERROR の場合の処理
  Close #1, #2                                  'FILE の CLOSE
  Exit Sub
EOJ2:
  Mid(BS, 1, 5) = "01631"
  Mid(BS, 11, 5) = " "
  Mid(BS, 16, 12) = Mid(KEY1$, 1, 5) + Mid(KEY1$, 7, 6) + Mid(KEY1$, 6, 1)
  Mid(BS, 44, 6) = " "
  Print #2, BS                                  'POOL されていた最後のデータの出力
  Close #1, #2                                  'FILE の CLOSE
End Sub

```

このプログラムを実行することにより、平成 7 年国勢調査小地域集計その 1 データは、地域メッシュ統計と同様なりレーショナル・データベース型に編成し直すことができ、項番 3 で紹介したプログラムの若干の修正で、容易に項目の選択出力することが可能となる。

共通の RID 部分が削除されるので当然ファイルの大きさも縮小し、レコード数も減少する。

但し、1 レコードの大きさは、全県全レコードとも共通となり、平成 7 年国勢調査小地域集計その 1 データの場合は 1,361 セル⁴なので、13,660Byte となる。

実際にこのプログラムによって編成し直した場合の処理に要した時間は、徳島県で約 38 秒、新潟県で 3 分 32 秒であった。

⁴ 1 セルは 1 項目を表す。長さは 10Byte である。

県名	元の FILE SIZE	再編成後の FILE SIZE	元のレコード数	再編生後のレコード数
徳島県	約 27MB	約 20MB	135,044	1,484
新潟県	約 148MB	約 110MB	751,478	8,258

項目番号と項目名称の対応表の作成

地域メッシュ統計のドキュメントには、収録されている項目に内容を表す名称と一連番号(BODY 番号)が記載されている。データを地域メッシュ統計と同様な形式に再編集しても、収録されている項目を識別する名称と一連番号を表すドキュメントを作成しないと、項目の選択作業において、毎回既存の表別に収録された形のデータ用のドキュメントを解析してセル番号を求めなくてはならないという煩雑な作業が発生してしまう。予めこのようなドキュメントを作成しておけば、項目の選択が簡単に行える。この新しいドキュメントの作成は、根気強く既存のドキュメントを解析して下表のような一覧表を作成するしかない。

表番号	区分 1	区分 2	BDY 番号	項目 番号	項目名称	単位	POS	LEN
004	000		1	1	男女計×総人口	人	51	10
004	000		2	2	男女計×0～4歳人口	人	61	10
004	000		3	3	男女計×0歳人口	人	71	10
004	000		4	4	男女計×1歳人口	人	81	10
004	000		5	5	男女計×2歳人口	人	91	10
004	000		6	6	男女計×4歳人口	人	101	10
004	000		7	7	男女計×5～9歳人口	人	111	10
004	000		8	8	男女計×5歳人口	人	121	10
004	000		9	9	男女計×6歳人口	人	131	10

⋮

013	008		3	1353	65歳以上親族のいる住宅以外に住む世帯×65歳以上親族人員	人	71	10
013	008		4	1354	65歳以上親族のいる住宅以外に住む世帯×一般世帯一人当たり人員	人	81	10
013	008		5	1355	65歳以上親族のいる住宅以外に住む世帯×一般世帯1世帯当たりの室数	室	91	10
013	008		6	1356	65歳以上親族のいる住宅以外に住む世帯×一般世帯1人当たりの室数	室	101	10
013	008		7	1357	65歳以上親族のいる住宅以外に住む世帯×一般世帯1世帯当たりの延べ面積	m ²	111	10
013	008		8	1358	65歳以上親族のいる住宅以外に住む世帯×一般世帯1人当たりの延べ面積	m ²	121	10
013	008		9	1359	65歳以上親族のいる住宅以外に住む世帯×一般世帯総室数	室	131	10
013	008		10	1360	65歳以上親族のいる住宅以外に住む世帯×一般世帯総延べ面積	m ²	141	10
013	008		11	1361	65歳以上親族のいる住宅以外に住む世帯×65歳以上親族のみの世帯数	世帯	151	10

選択する項目の指定に必要な情報は項目番号とそれを発見するための項目名称だけであり、他は参考情報である。

当然、項目番号はユニークである必要がある。

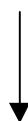
5. 選択抽出プログラムの編成替え済み平成7年国勢調査小地域データ用への改変

項番3で紹介したプログラムの以下の個所を改変することにより、項番4のプログラムにより再編成処理した平成7年国勢調査小地域集計データの項目を選択出力することが可能である。

具体的には下図の下線を引いてある個所の変更となる。RID の大きさ、セルの桁数、及び RID 上の KEY 項目の位置と長さを変更するだけで良い。

集計区分「その1」から「その3」及び「従業地・通学地集計」の全項目に対して通しのユニークな項目番号設定しておきながら、ファイルの再編成単位が集計区分であるために、集計区分「その2」以降においては物理的な項目の位置と項目番号との関係がずれてしまう。そこで、その調整を行う処理を追加する必要がある。この例では、集計区分「そ

$BS = \text{Mid}(AS, \underline{10}, 9)$	'RID 情報 (地域メッシュコード) のセット
$CELL = 2$	'選択するセルの番号のセット (第2セル)
$BS = BS + CS + \text{Mid}(AS, (CELL - 1) * \underline{7} + \underline{78}, 7)$	'セルの選択



$BS = \text{Mid}(AS, \underline{16}, 11)$	'RID 情報 (町丁・字等符号) のセット
$SPOS = 0$	'集計区分別の開始項目番号のセット
$CELL = 2 - SPOS$	'選択する項目番号のセット (第2セル)
$BS = BS + CS + \text{Mid}(AS, (CELL - 1) * \underline{10} + \underline{51}, 10)$	'セルの選択

の1」を想定して、「SPOS=0」と記述しているが、集計区分「その2」の場合は「SPOS=1361」となる。すなわち、集計区分「その1」に収録されている項目数を項目番号から減ずることにより、物理的なセルの位置（レコード単位に当然1セルから順番に記録されている。）に合わせるのである。集計区分「その3」の場合は「SPOS=2375」となる。

実際にこのプログラムによって2項目を選択出力した場合の処理に要した時間は、徳島県で約8秒、新潟県で54秒であった。

6. 町丁・字等符号の不整合個所の修正

項番2でも述べたように、現在のところ平成7年国勢調査小地域集計の町丁・字等符号と町丁・字等別地図（境域）データの間には不整合個所が見受けられる（全国で72,921町丁・字等である。但し、飛び地を有する町丁・字等が該当した場合は飛び地の個数も重複カウントしている）。不整合な町丁・字等符号を有するデータのまま、平成7年国勢調査小地域集計と町丁・字等別地図（境域）データのマッチングを行えば、マッチングできない町丁・字等、すなわち、地図上に統計データを表示できない町丁・字等が発生してしまう。

当センターでは、このような問題点に対応するため、データ提供時に不整合な町丁・字等符号の読み替えを行うための修正用コンスタントを併せて提供している。項番4の再編成処理を行なったデータでは、この修正コンスタントとのマッチング修正も以下の簡単なプログラム⁵により可能となる。

実際にこのプログラムによって修正し直した場合の処理に要した時間は、徳島県で約20秒、新潟県で1分57秒であった。

⁵ KEYとなる町丁・字等符号を比較しつつ、一致した場合は置換を行い、一致しなかった場合はそのまま出力する。

Private Sub Command3_Click()	
On Error GoTo ERRHALT3	
FileName = "C:\¥CONSTANT¥36.TXT"	'修正コンスタントファイル名のセット
Open FileName For Input As #1	'修正コンスタントファイルの OPEN
FileName = "C:\¥K_SHO¥H7KS36SS.TXT"	'入力ファイル名のセット (再編成済)
Open FileName For Input As #2	'入力ファイルの OPEN
FileName = "C:\¥K_SHO¥H7KS36SSS.TXT"	'修正済みファイル名のセット
Open FileName For Output As #3	'修正済みファイルの OPEN
RDSW1\$ = "READ"	'読み込みスイッチ 1 を"読む"にセット
RDSW2\$ = "READ"	'読み込みスイッチ 2 を"読む"にセット
RD3:	
If RDSW1\$ = "READ" Then	
If EOF(1) Then GoTo EOJ31	
Line Input #1, AS	'修正コンスタントレコードの入力
KEY1\$ = Mid(AS, 6, 5) + Mid(AS, 19, 4)	'KEY1 のセット
RDSW1\$ = "SKIP"	'読み込みスイッチ 1 を"読まない"にセット
End If	
If RDSW2\$ = "READ" Then	
If EOF(2) Then GoTo EOJ3	
Line Input #2, BS	'入力データレコードの入力
KEY2\$ = Mid(BS, 16, 9)	'KEY2 のセット
RDSW2\$ = "SKIP"	'読み込みスイッチ 2 を"読まない"にセット
End If	
If KEY1\$ = KEY2\$ Then	'KEY の比較(一致した場合)
Mid(BS, 21, 6) = Mid(AS, 12, 6)	'町丁・字等符号の修正
RDSW1\$ = "READ"	'読み込みスイッチ 1 を"読む"にセット
RDSW2\$ = "READ"	'読み込みスイッチ 2 を"読む"にセット
GoTo W3	
End If	
If KEY1\$ > KEY2\$ Then	'KEY の比較(一致しなかった場合)
RDSW1\$ = "SKIP"	'読み込みスイッチ 1 を"読まない"にセット
RDSW2\$ = "READ"	'読み込みスイッチ 2 を"読む"にセット
GoTo W3	
End If	
If KEY1\$ < KEY2\$ Then GoTo ERR3	
W3:	
Print #3, BS	'レコードの出力
GoTo RD3	
ERRHALT3:	
MsgBox "ERROR " + Error\$(Err)	
GoTo ERR3E	
ERR3:	
MsgBox "ERROR KEY1=" + KEY1\$	
ERR3E:	
Close #1, #2, #3	
Exit Sub	
EOJ31:	
RDSW1\$ = "SKIP"	'読み込みスイッチ 1 を"読まない"にセット
KEY1\$ = "999999999"	'KEY1 を最大値にセット
GoTo RD3	
EOJ3:	
Close #1, #2, #3	'ファイルの CLOSE
End Sub	

修正コンスタントは県別のファイルになっているため、当然、再編成済みの平成 7 年国勢調査小地域集計データの県番号のコンスタントデータを使用しなければならない。

参考として、再編成済みデータ及び修正コンスタントのレコードレイアウトのうち主な RID 情報を次に表示する

なお、修正コンスタントは不整合が生じた町丁・字等のみのレコードが記録されている。

再編成済み平成 7 年国勢調査小地域集計

位置	桁数	内 容
16	2	都道府県コード(KEY2)
18	3	市区町村コード(KEY2)
21	4	町・字コード(KEY2)
26	2	基本単位区コードの上位 2 桁

修正コンスタント

位置	桁数	内 容
6	2	都道府県コード(KEY1)
9	3	市区町村コード(KEY1)
12	6	町丁・字等符号(修正データ)
19	4	町・字コード(KEY1)

7. おわりに

平成 7 年国勢調査小地域集計について簡単な加工編集プログラムでの処理を可能にしているのは、小地域集計結果データの全ての集計項目が全ての町丁・字等に対して存在しているという特性(データ無し表章()の項目も非常に多く存在してはいるが)を持ったデータだからである。基本集計のように特定のある地域でしかある項目について集計されていないというような結果表データの場合は、存在しない項目(全ての条件のクロス)を再生する作業が必要となり、今回のように単純で簡単な処理プログラムでは対応が困難であろう。

近年の PC の能力の向上には非常に驚かされるものがある。単純な処理であれば 200MB 位のデータを数分で処理してしまう。一昔前では考えられないスピードである。今回の研究報告は、非常に基礎的なプログラミングの 1 例を紹介したのであるが、これを参考として PC での統計データの処理のきっかけとしていただければ幸いである。