

310.14
5147
N92-02-006

翻譯資料
92-02-006

國勢調查 地理情報시스템

統 計 廳
統計調查局 人口統計課



- 일 러 두 기 -

이 책자는 우리청이 도입, 추진코자 하는 人口住宅總調査基本圖電算化를 위한 검토자료로 활용하기 위하여, 일본 통계국의 國勢調査基本圖電算化자료인 『센서스 매핑 시스템』에 관한 논문 『國勢調査와 地理情報시스템』의 3종을 翻譯한 책입니다.

미국, 영국, 캐나다 등 先進國에서는 地理情報 시스템이 크게 발전하여 인구센서스의 基本圖作成, 調査區設定 등에 직접 이용되고 있으며, 최근 우리나라에서도 국가기관, 지방공공단체, 연구소 및 민간기업 등에서 應用 시스템을 구축하거나 檢討되고 있습니다.

우리청에서도 次期 人口住宅總調査의 基本圖 준비를 위하여 『센서스 매핑 시스템』과 관련된 연구논문 및 자료를 계속 수집하여 검토중에서 있는바, 많은 관심과 협조를 바라며, 이책이 『센서스 매핑 시스템』을 이해하는데 다소나마 참고되기를 기대합니다. 좋은 意見주시기 바랍니다.

1992. 5

人口統計課長 金 民 卿

目 次

I. 센서스 매핑 시스템 概要	3
1. 센서스 매핑 시스템의 定義	5
2. 센서스 매핑 시스템의 構成	5
3. 센서스 매핑 시스템의 주된 機能	6
4. 圖形 데이터의 入力方法 概要	7
5. 센서스 매핑 시스템의 利用	8
6. 今後的 檢討課題	9
II. 센서스 매핑 시스템에 關한 檢討	13
1. 地理 情報시스템의 概觀	16
2. 센서스 매핑 시스템의 檢討狀況	25
3. 센서스 매핑 시스템에 關한 今後的 作業 및 檢討事項	43
III. 國勢 調査와 地理情報 시스템	53
1. 統計作成과 地圖 데이터 베이스	56
2. 非 DIME형 지오코딩(Geo-Coding)	71
3. 統計地圖作成을 위한 시스템	75
IV. 基本單位區를 基礎單位 地域으로 한 人口集中地區에 대하여	83
1. 임시 設定한 人口集中地區에 대하여	86
2. 檢討 課題 등에 대하여	88

I. 센서스 매핑 시스템 概要

I. 센서스 매핑 시스템 概要 (Census Mapping System)

1. 센서스 매핑 시스템의 정의

센서스 매핑 시스템은 최근에 急速히 普及되고 있는 地理情報시스템의 技術을 이용하여 國勢調査의 基本單位區(調査區를 포함, 以下同)의 境界를 位置座標를 포함하는 圖型데이터로 컴퓨터에 入力하여 調査結果와 結合시킴으로써 基本單位區 情報를 高度로 利用할 수 있도록 하는 것이다.

2. 센서스 매핑 시스템의 構成

센서스 매핑 시스템은 蓄積情報와 이를 取扱하는 專用 소프트웨어 및 하드웨어로 構成된다.

가. 蓄積情報

一般的으로 地理情報시스템에서 취급하는 情報는 圖型情報와 屬性情報로 大別되는데 센서스 매핑 시스템의 경우는 다음과 같다.

[圖形情報]

- 基本單位區의 형태·單位座標(조사구번호 포함)
- 河川의 형태·位置座標
- 人口中心點(各基本單位區에 1點以上)

[屬性情報]

- 1990年 國勢調査結果(基本單位區別, 集計結果)

나. 소프트웨어, 하드웨어(Software, Hardware)

圖形情報을 컴퓨터로 취급할 경우에는 專用的 소프트웨어 및 하드웨어가 必要한데 現在 計劃하고 있는 것은 다음과 같으며 導入은 1991年 10月로 豫定하고 있다.

導入은 今年10月을 豫定하고 있다.

[소프트웨어] 美國 ESRI社 開發의 [ARC/INFO]

[하드웨어] 既存의 IBM호스트 컴퓨터에 地圖情報處理用的 EWS를 接續시켜 다시 周邊機器로서 핸드디지타이저(Hand-digitizer), 靜電플로터(Plotter), 프로그램開發用端末을 추가한 것

그리고 이 외에 各適用業務用的 응용소프트웨어(Application software)를 개발한다.

3. 센서스 매핑 시스템의 主된 機能

[圖形的 入力·更新]

- 圖形的 형태 및 位置座標의 入力
- 圖形的 面積測定
- 圖形的 位置座標 變換
- 圖形的 更新

[解析]

- 各圖形을 연결했을 경우의 空白·重複部分의 調整
- 各圖形的 屬性에 의한 分類
- 絶對的位置座標에 의한 地理情報分析
(最短經路, 時間距離, 지역(Area)集計等)
- 各圖形的 統計情報등의 加工演算

[데이터베이스]

- 圖形情報 및 統計情報의 데이터베이스化

[出力]

- 디스플레이(Display), 프린터(Printer)에 의한 圖形表示 및 統計表出力

4. 圖形데이터의 入力方法 概要

가. 入力 할 地圖

圖形情報의 入力は 1990年 國勢調査 調査區地圖(以下「調査區 地圖」라 함)을 使用한다.

단, 調査區地圖에는 一般地圖에는 네개 구석(偶)의 位置座標가 記入 되어 있지 않으므로 直接 調査區地圖에서 絶對的(統一的)인 座標를 읽을 수가 없다. 따라서 일단 各調査區地圖마다 相對的인 位置로 入力하여 그 다음 絶對的인 位置座標가 있는 地圖를 參考하여 座標交換을 行한다.

나. 圖形情報의 入力

圖形정보는 핸드디자이너로 入力한다.

그리고 入力作業은 業者에게 위탁하고 다음과 같은 4個年計劃으로 실시한다.

年 度	人 力 地 域	
1990年度	岐阜縣, 三重縣, 愛知縣,	3縣
1991年度	青森縣, 岩手縣, 宮城縣, 秋田縣, 山形縣, 福島縣, 茨城縣, 枋木縣, 群馬縣, 埼玉縣, 千葉縣, 東京都, 神奈川縣, 靜岡縣	14縣
1992年度	北海道, 新潟縣, 富山縣, 石川縣, 福井縣, 山梨縣, 長野縣, 滋賀縣, 京都府, 大阪府, 兵庫縣, 奈良縣, 和歌山縣, 鳥取縣, 島根縣, 岡山縣, 廣島縣, 山口縣, 德島縣, 香川縣, 愛媛縣, 高知縣, 沖繩縣	23縣
1993年度	福岡縣, 佐賀縣, 長崎縣, 熊本縣, 大分縣, 宮崎縣, 鹿兒島縣	7縣

다. 調査區地圖의 接合

相對的位置座標 밖에 가지고 있지 않는 各調査區地圖單位的 圖形데이터를 다음 方法에 따라 接合시킨다.

(1) 對象點의 計測

調査區地圖와 絕對座標를 알아볼 수 있는 他地圖(例컨대 都市計劃圖등, 以下 단순히 「基本圖」라 함)를 근거로 兩者의 共通된 地點(對象點이라 함)을 4 個點을 찾아 各各의 위치를 컴퓨터에 登錄한다.

(2) 座標變換

컴퓨터로 調査區地圖의 對象點을 對應하는 基本圖의 對象點으로 擴大·縮小·回轉등을 하여 맞춘다. 이 變換率을 利用하여 調査區地圖의 圖形데이터를 座標變換하여 絕對的座標를 부여한다.

(3) 市町村全域圖의 作成

各調査區地圖의 圖形데이터를 接合시켜 市町村全域圖를 作成한다.

또한 컴퓨터로 自動的으로 接合시켰을 경우 약간의 各調査區地圖 境界線에 重複·空白部分이 생기는데 이것에 대하여는 컴퓨터와 手作業으로 수정한다.

5. 센서스 매핑 시스템의 利用

센서스 매핑 시스템은 현재 人口集中地區의 劃定事業(設定基準의 檢討 및 次回以後의 劃定事業), 地域메시(Mesh)의 同定事業에 利用하는데 다음과 같은 利用에 대해서도 檢討한다.

- 새로운 小地域區分の 개발(예컨대 行政區域線을 초월한 人口集中地區등)
- 各種統計地圖의 作成
- 標本抽出作業을 위한 支援
- 國勢調査 調査區設定作業을 위한 支援
- 小地域情報의 分析 및 提供

6. 今後の 檢討課題

지금까지 數回에 걸친 蓄積情報의 入力方法에 關한 實驗을 行하고 問題點 및 그에 對한 解決策등을 검토해왔는데 더욱이 入力作業과 並行하여 다음과 같은 課題에 대해 今後 檢討할 必要가 있다.

가. 市町村境界의 接合

市町村全域圖作成後 다시 이것을 道都府縣單位에 연결하면 市町村境界에 一致되지않는 點이 생길 可能性이 있다. 이 不一致點을 補正하는 方法으로서는 調査區地圖의 接合과 同一한 方法과 國土數值情報의 行政界로 補正하는 方法이 있겠는데 어느것으로 補正할 것인가를 檢討한다.

나. 都市的施設의 取扱

人口集中地區의 劃定作業을 모두 컴퓨터로 한다고 하면 都市的施設에 대해서도 圖形데이터로 入力할 必要가 있다. 그러나 現實적으로 이것들을 統計局에서 모두 入力하는 것은 困難하기 때문에 例컨대 基本單位區마다의 都市的施設의 종류, 面積比率등을 屬性데이터로서 登錄하는 方法등에 대해 檢討한다.

다. 背景情報의 取扱

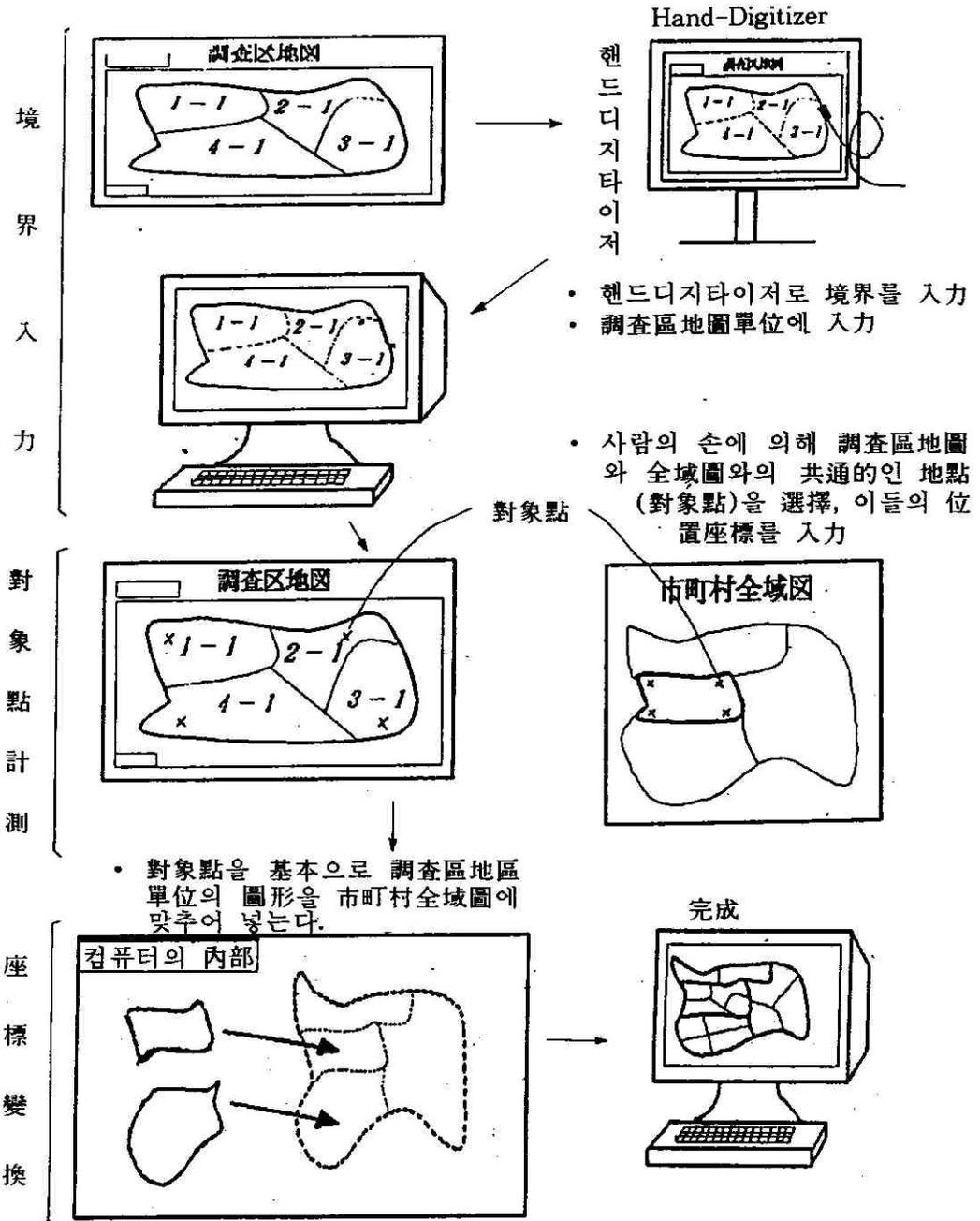
센서스 매핑 시스템을 보다 有效하게 活用하기 위해서는 背景情報도 必要하므로 他機關에서 蓄積한 既存의 데이터를 끌어드릴 方向으로 검토한다. 現在 國土數值情報의 利用可能性에 대해 검토한다.

라. 他地理情報시스템과의 연결(Link)可能性에 대하여

最近 大都市를 中心으로 都市計劃등의 目的으로 地理情報시스템의 開發이 進行되고 있으므로 이들과의 연결(Link)可能性에 대해 檢討한다.

[參考 1]

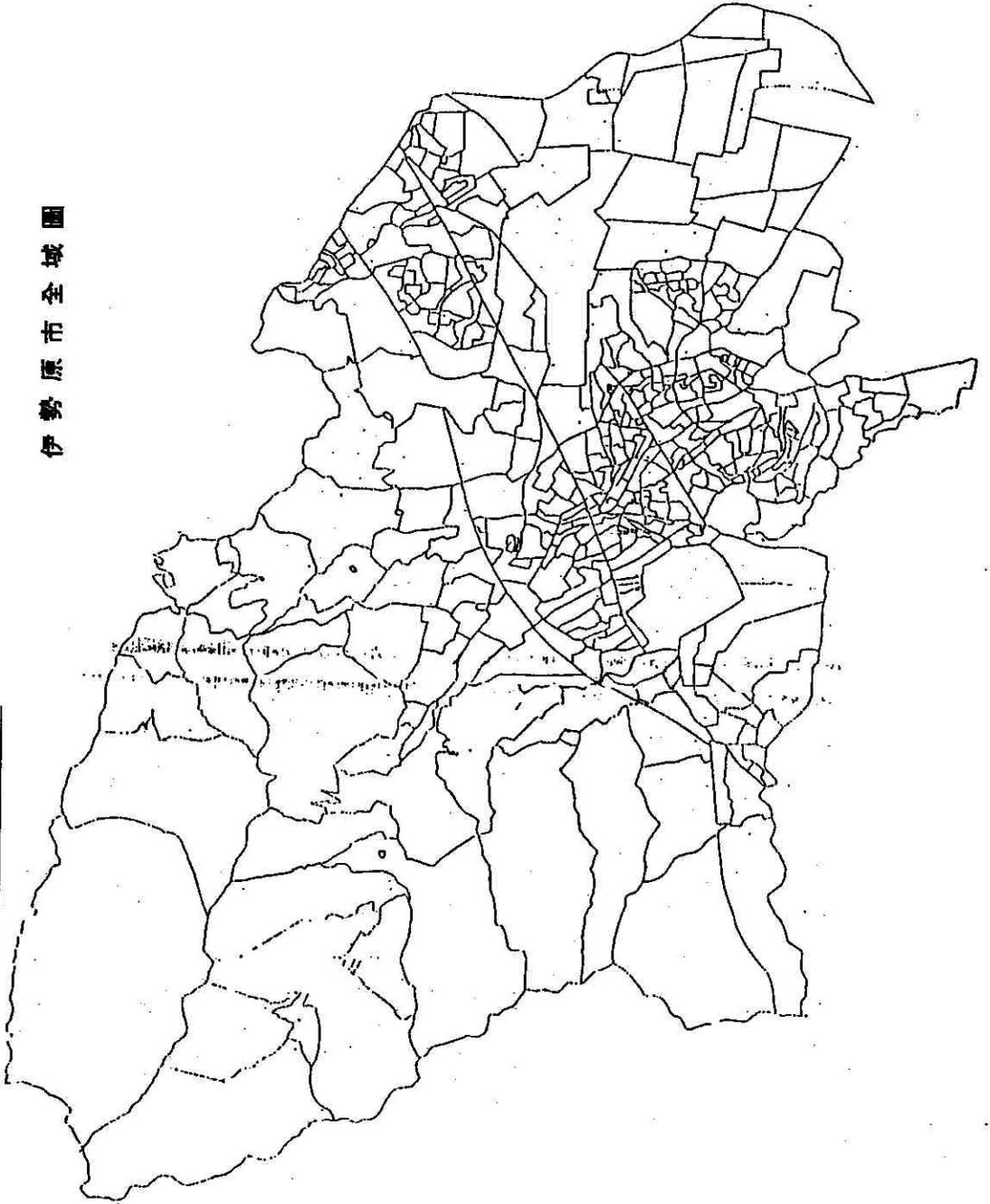
후로우(FLOW)DML 概念圖



[参考 2]

最終接合圖

伊勢原市全城圖



Ⅱ. 센서스 매핑 시스템에 관한 檢討

(日本統計局 總務課 荒井繁之)

序 言

近年에 와서 高度情報化의 進展은 눈부시고 特히 컴퓨터分野에 있어서 메모리의 大容量化, 데이터베이스의 進展, 컴퓨터·그래픽스의 發展등을 배경으로 하여 地理情報시스템(Geographic Information System)의 普及이 急速하게 進展되어 있다. 地理情報시스템은 地圖나 圖面등의 圖形情報와 이들과 관련되는 數值나 文學의 屬性情報를 一元的으로 管理·處理하고자 하는 것이다.

統計局·統計센터에 있어서도 國勢調査調査區의 境界를 圖示한 地圖(以下「調査區地圖」라고 함)를 媒介로 하는 業務의 컴퓨터화를 도모하기 위하여 1985年 國勢調査以後 그들 技術的檢討를 포함 地理情報시스템에 관한 검토를 실시하여 왔다. 그 檢討結果에 따라 새로운 시스템을 構築하기로 하고 具體的으로는 1990年度부터 蓄積情報의 入力を 시작하여 또한, 1991年度에는 入力된 情報를 取扱하기 위한 專用소프트웨어나 하드웨어를 導入하기로 되었다.

이 시스템에서는 圖形情報로서 주로 調査區地圖의 調査區境界를 取扱하는 것으로 하여 總稱을 「센서스 매핑 시스템」라고 이름을 부쳤다.

本稿는 우선 地理情報시스템의 概觀을 정리한 다음에 지금까지의 센서스 매핑 시스템 檢討狀況에서 ①어떤 業務에 適用되는가, ②圖形入力の 方法을 어떻게 하는가, ③圖形入力の 過程에서 문제점은 없는가, 있다면 그 解決策을 어떻게 할것인가, 등을 中心으로 정리하여 끝으로 今後의 作業 및 檢討事項을 紹介한 것이다.

1. 地理情報시스템의 概觀

가. 地理情報시스템의 基礎知識

(1) 地理情報시스템의 定義

地理情報시스템이라함은 地理情報를 取得하여 蓄積·데이터베이스化하고, 檢索을 行하여 加工·分析하고 그 결과를 文字·數值 혹은 그림으로 나타내는 것이다. 行政에 있어서는 특히 都市計劃, 資源管理, 環境管理, 防災管理등에 利用이 이루어지고 있다.

統計局·統計센터가 구축하고 있는 센서스 매핑 시스템은 調查區(基本單位區)의 地圖데이터와 統計데이터를 연결하여 여러가지 加工·解析할 수 있는 시스템을 目標로 하고 있어, 地理情報시스템의 하나라고 말할 수 있다.

(2) 圖形情報와 屬性情報

地理情報시스템을 구성하는 정보는 물론 各各의 시스템의 利用目的에 따라 다르겠지만 어느것이든 圖形情報와 屬性情報로 大別된다. 圖形정보는 地圖上에 記載된 정보이며 行政境界, 道路, 河川, 鐵道, 建物등의 형태 및 位置座標를 포함한 정보이다. 埋設管理를 目的으로 하는 것과 같은 경우에는 이 外에 水道管, 가스관 등 埋設狀況도 포함된다. 한편 屬性정보는 이 圖形정보와 對應하는 것으로서 例컨데 行政境界單位의 統計數值, 道路의 幅, 名稱, 河川의 깊이, 水道管의 埋設時期등을 들 수 있다.

(3) 圖形정보의 數值化

圖形정보를 數值化할 경우, 벡터데이터로서 始點과 終點의 위치를 x, y 의 2次元座標值를 주는 方法과 레스터데이터(이미지데이터)로서 1과 0의 2個값으로 주는 方法의 두가지 方法이 있다(그림 1참조). 圖形의 面積을 計測한다든

가 圖形間의 距離를 計算하는 경우에는 벡터데이터의 편이 便利하다. 단순히 背景圖등으로 參照할 경우에는 레스터데이터의 그대로도 좋다. 當然한 일이지 만 兩者를 併用하는 方法도 있을 수 있다.

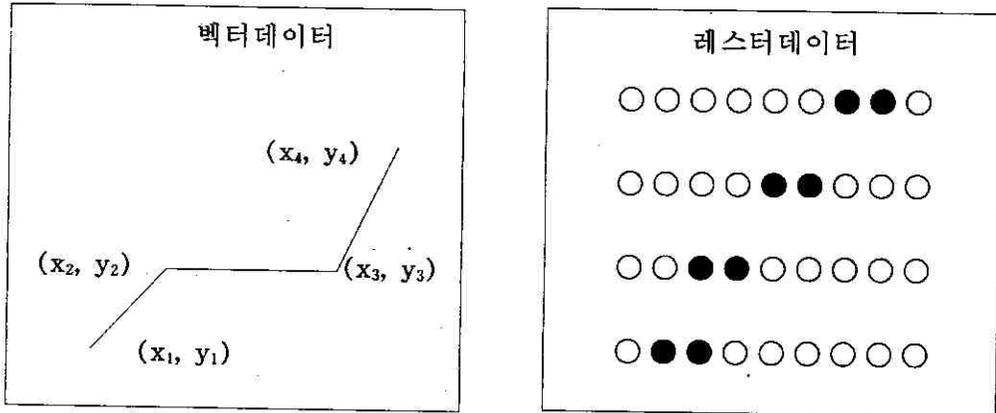


그림 1 벡터데이터와 레스터 데이터

또한 圖形情報을 數值化할 경우의 入力方法은 一般的으로 다음 두가지 方法이 있다.

(가) 핸드디자이너에 의한 方法

現時點에서는 가장 一般的인 方法이다.

基地圖를 디지털라이저上에 設置하여, 入力하는 圖形座標를 基地圖上에서 커서(Cursor)로 特定하는 方法이다.

(나) 오토스캐너(Auto-Scanner)에 의한 方法

基地圖를 오토스캐너로 自動적으로 읽고, 일단 레스터데이터로서 入力하고 나서 그것을 벡터데이터로 變換한다.

(4) 圖形情報의 構造

圖形情報을 어떤 모양으로 컴퓨터에 認識시킬 것인가에 대해서는 圖形정보를 다루는 소프트웨어에 따라 多少 다를 경우가 있으나 그 例를 以下에 제시

한다.

지금 그림2와 같은 圖形을 생각하기로 한다. 이 圖形을 구성하는 要素로서, 交點(①, ②...), 線分(交點과 交點을 연결하는 線, a, b,...) 및 面(線分으로 둘러싸인 部分, A, B...)을 各各 나누어 識別한다.

各各의 데이터에는 識別코드와 位置座標를 가지고 있다.

더우기 交點, 線分 및 面 各各의 位置的關係(Topology)를 表1과 같은 데이터로 管理하여 屬性데이터와의 對應連結을 시킨다.

그림 2 데이터의 構造

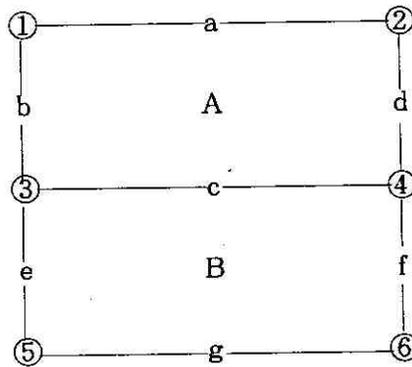


表 1 토폴로지 테이블

[面과 線分과의 관계]

面 코드	둘러싸인 線分코드
A	a, b, c, d
B	c, e, f, g

[交點과 線分과의 관계]

交點코드	交差하는 線分코드
①	a, b
②	a, d
③	b, c, e

[線分과 交點, 面과의 關係]

線分코드	交 點		始點에서 終點을 向하여 左側面	始點에서 終點을 向하여 右側面
	始 點	終 點		
a	①	②	-	A
b	①	③	A	-
c	③	④	A	B

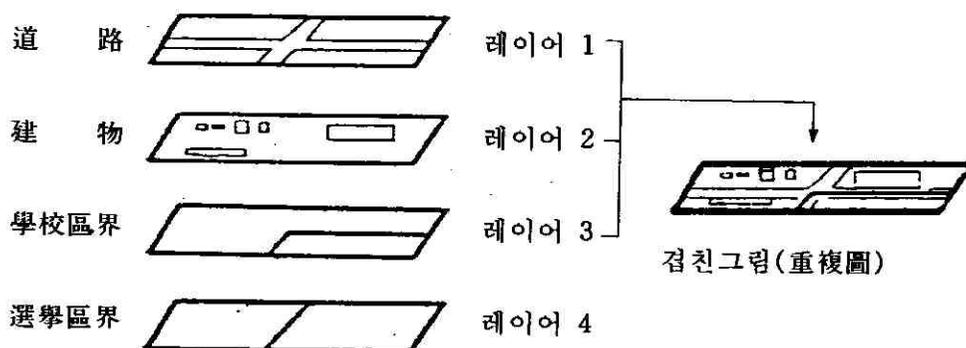
(5) 레이어(Layer, 層)에 대하여

地圖上에 記載된 情報(以下「地圖情報」라 함)에는 多様な 종류가 있다. 例컨데 道路, 河川, 철도 등의 기본적인 地形·地物情報뿐만 아니라, 市町村境界, 町丁目界, 街區界 등의 行政境界, 그리고 都市計劃區域의 各種구분(住居전용지역, 商業地域, 工業地域 등)의 境界나 學校區界, 선거구界, 保健所, 소방서관할구역의 境界 등 個別行政을 위한 境界선도 地圖情報의 하나이다.

地圖情報시스템의 특징의 하나는 從來에는 個別行政마다 學校區界를 表示한 지도, 選舉區界를 나타낸 地圖 등 여러가지 지도들을 각각 保有하여 管理·利用하였으나, 이들을 一元的으로 관리·이용할 수 있다는 點에 있다.

단 이 경우, 단지 1枚의 圖面에 上記한 모든 정보를 한데 넣은 것만으로는 利用時에 不必要한 情報가 附加되어 不便하고 또한 유지·보완(Maintenance) 하기에 복잡하게 되므로 管理面에서도 불편하다. 따라서 地理情報시스템에서는 一般的으로 複數레이어(層)라 불리우는 컴퓨터속에 있는 시트상에 각각 地圖情報의 種類別로 分類하여 保有하고, 利用時에 필요한 정보가 포함되어 있는 몇개의 레이어를 끄집어 내어 이들을 겹쳐서 1枚의 圖面으로 作成한다고 하는 方法이 取해지고 있다.(그림 3 참조)

그림 3 複數 레이어의 例



나. 國家 및 地方自治團體에서의 地理情報시스템 利用

國家 및 地方自治團體에서의 地理情報시스템 利用狀況에 대해서는 1986년에 國土廳이 조사하여 정리한바 있다(國土情報시리즈6「地理情報시스템」 國土廳計劃·調整局編集, 1986年 11月 10日 發行).

이것에 따르면 國家(中央政府)의 경우에는 10個 이상의 省廳에서 稼動 또는 整備中에 있다는 것이다. 一般에게 잘 알려져 있는 것으로는 氣象廳의 「地域氣象觀測시스템」 AMeDAS(Automated Meteorological Data Acquisition System)도 地理情報시스템의 하나이다. 이 外에 몇개의 例를 들어보면 다음과 같다.

- 國土廳 ISLAND國土數值情報利用·管理시스템, 地籍圖데이터베이스
- 農林水産省 農業生産環境情報시스템((財)日本土壤協會)
- 森林資源情報管理시스템(同上)
- 通商産業省 SIGMA(地熱情報데이터베이스시스템)
- 運輸省 海洋情報데이터處理시스템(日本海洋데이터 센터)
- 畫像航海情報시스템(同上)

建設省 道路管理시스템((財)道路管理센터)

河川·流域情報시스템((財)河川情報센터)

한편 地方自治團體에 있어서도 大都市 혹은 大都市를 거느린 都道府縣을 中心으로 地理情報시스템의 導入이 進行되고 있으며 都道府縣에서는 兵庫縣, 神奈川縣, 千葉縣, 玉縣, 愛知縣등에서, 그리고 거의 모든 政令指定都市에서도 運用 혹은 계획이 進行되고 있다. 建設省都市局에서는 이들을 지원하기 위하여 都市情報政策시스템(UIS II - Urban Information System) 標準仕様(案)을 定하고 特定の 都市를 모델都市로 指定하여 그 具體化를 도모하고 있는 中이다(岡山市의 도시정보시스템, 所澤市の 土地利用計劃支援시스템, 東京都의 土地利用計劃支援시스템等).

다. 美國센서스局에서의 TIGER System에 대하여

美國센서스局에서는 1990年人口·住宅센서스 實施에 즈음하여 TIGER (Topologically Integrated Geographic Encoding and Referencing) System이라는 地理데이터베이스를 개발하였다. 이 시스템은 센서스를 實施할 때, 調査員에게 擔當地域을 提示하는 地圖를 컴퓨터에서 自動적으로 出力하거나, 集計에 使用하는 地域區分(블럭, 센서스트랙-小地域統計를 위한 統計的地域區分の 하나이며 2,500~8,000人程度를 포함하는 항구적인 區劃이다-等)과 家口의 住居 등을 自動적으로 關聯시킬 수 있는 시스템이다.

이 TIGER System의 개발경위를 보면 그 發端의 하나는 1970年 센서스로 거슬러 올라간다. 1970年센서스의 조사방법은 從來의 調査員調査에서 郵便調査(一部는 調査員 調査)로 변경되었다. 從來의 조사원조사라면 調査票는 조사원이 담당범위(調査區)마다 回收하므로 조사구별로 集計하고 調査보다 넓은 集計地域(예컨대 센서스트랙 等)으로 쌓아올리면(合算) 되었다. 그런데 우편 조사의 경우, 이 方法을 쓸 수 없으므로 家口의 住所와 集計地域區分과의 작

맞추기가 필요하게 되었다. 이 때문에 作成된 파일이 ACG(Address Coding Guide) (그림 4 참조)라 불리우는 것으로 그 後 地理데이터베이스發展에 第1 段階였다고 일컬어지고 있다.

1980年 센서스에서는 이 ACG를 기초로 더욱 改良이 加해진 GBF/DIME-FILE(Geographic Base File or Dual Independent Map Encoding File) (그림 4 참조)라 불리우는 파일이 作成되었다. 이 파일에서는 새로운 「거리(街路)」의 情報를 加하고 이에따라 住所를 記述하는 것으로 되었다. 「거리」의 位置關係를 記述하기위하여 交叉点에는 코드가 부쳐지고 거리의 切片(두개의 交叉点사이에 끼어있는 部分)마다에 交叉點코드를 지정하여 記述되었다. 단, 交叉點의 緯度·經度등 위치좌표의 情報는 포함 되어있지 않았으므로 이 情報만으로 地圖를 作成할 수는 없었다.

이와같이 GBF/DIME-FILE은 원래 集計用으로 개발된것인데 民間에게도 提供되어 專的으로 地理情報시스템의 公共地圖데이터베이스의 基礎데이터로서 널리 利用하게 되었다. 단, GBF/DIME-FILE에는 道路以外的 河川, 철도등의 記述은 없으므로 民間에서는 여기에다 USGS(US Geological Survey-日本에서 말하면 國土地理院에 해당)가 作成한 DLG(Digital Line Graph-10万分의 1地圖에서 作成한 지도데이터)를 겹쳐서 利用하는 것이 된다. 그럴 때의 문제로서 GBF/DIME-FILE과 DLG라는 精度的인 差違로 因하여 잘 겹쳐지지 않는 다든가 하는 指摘도 한편에서는 나왔었다.

GBF/DIME-FILE 整備의 經驗을 기초로하여, 1990年 센서스實施를 지향하고 더욱이 地圖의精度를 높인 Tiger System이 개발 實行되었다. GBF/DIME-FILE은 大都市의 도심부 밖에 作成되어 있지 않았으나 TIGER는 全美國을 커버하게 되었다.

그림 4 住所와 集計地域區分과의 對應作業의 變遷

[1970年 센서스 以前]

01州 002카운티 003市

	304	ED22 303	302	센서스 트랙 境界
	MAIN ST ⑮	ED23		⑭
ED 境界	307	308	309	센서스 트랙 番號
블럭 番號	APPLE ST → 408	1st AVE ED24 407	2nd AVE 406	3rd AVE

ED 番號	州番號	카운티 番號	市番號	센서스 트랙 番號	블럭 番號
22	01	002	003	15	302,303
23	01	002	003	15	308,309
24	01	002	003	15	407,406

(注) ED=調査區

- 調査員調査이기때문에 調査票는 조사구번호別로 정리되었다.
- 調査票는 조사구번호를 키(Key)로하여 集計地域區分과 對應시킨다.

[1970年 센서스 ACG]

	304	303 101 113	302 115 123	
	MAIN ST ⑮	100 112	114 124	⑭
住所 番號	307	308	309	
	APPLE ST 408	1st AVE 407	2nd AVE 406	3rd AVE

街路 (거리)	센서스 트랙	블럭 番號	住所番號
MAIN ST	15	303	101-113
"	15	302	115-123
"	15	308	100-112
"	15	309	114-124

- 郵便調査이기때문에 各家口의 주소와 集計地域區分의 對應이 必要
- 美國의 住所番號를 부치는 方法은 보통 거리를 가운데 두고 길한편을 짝수 다른 한편은 홀수로 되었다.
- 例컨대 어떤 家口의 住所가 MAIN ST. 105이면 블럭번호는 303으로 同定된다.

[1980年 센서스 GBF/DIME-FLLE]



• 새로이 거리의 切片(하나의 交叉點에서 다음 交叉點까지의 線分)에 대한 情報를 附加하였다.

• 거리의 切片은 두개의 交叉點(始點과 終點)의 組合으로서 記述된다.

• 住所 및 블럭은 거리의 切片과의 位置關係에 따라 記述된다.

地圖情報의 入力은 USGS와의 共同作業으로 실행되어 10万分의1 地圖에서 도로, 철도, 하천, 기타(파이프라인, 空港등) 4個의 레이어로 나누어 스캐너로 入力되었다. 이 外的 情報로서는 조사구의 境界, 센서스트랙의 境界, 各種集計 地域區分코드, 行政界(州, 카운티等), 어드레스, 레인지, ZIP코드(우편번호)등이 포함되어있다.

센서스局에 따르면 開發에 소요된 費用은 約3億弗이었다는 것이다.

TIGER의 蓄積情報(File)는 民間에게도 磁氣테이프와 CD-ROM로 提供되고 있다.

表 2 TIGER FILE의 提供에 대하여

	提供時期	行政界등의 時點	地域의 範圍
프로토타입 버전 (Proto-type Version)	1989. 2~ 4	1980	모든 카운티 (County)
프리센서스 버전 (Pre-Census Version)	1989.10~11	1980, 1988	528 카운티 (County)
1990 센서스 버전 (1990 Census Version)	1991. 1~ 3	1980, 1990	모든 카운티 (County)

2. 센서스 매핑 시스템의 檢討狀況

上記한바와 같은 國內外에 있어서의 地理情報시스템의 普及을 배경으로 統計局 統計센터에서 地理情報시스템의 利用에 관한 검토가 시작되었다. 檢討에 즈음하여 우선, 地圖關係事務中 컴퓨터에 依한 效率化등이 試圖될 수 있고 可能性이 있는 업무를 정리하여 그것들의 效率化緊急度를 검토하고 그 다음에 어떠한 情報를 어떠한 方法으로 入力할 것인가 하는 節次로 實行되었다.

가. 센서스 매핑 시스템의 適用業務에 關한 檢討

國勢調査의 地圖關係業務中에서 컴퓨터로 實行함으로써 效率化등을 도모할 수 있는 것으로 主로 다음과 같은 것을 들 수 있었다.

(1) 調査區地圖의 作成(조사구 설정)

국세조사 調査區를 설정하고 그것을 地圖에 記入하는 업무

(2) 人口集中地區의 劃定

國勢調査結果에서 表章地域의 하나인 人口集中地區의 범위를 각 조사구 面積, 人口등을 보면서 劃定하는 업무

(3) 地域메시의 同定

국세조사 調査區와 地域메시와의 對應을 맞추어주는 업무

(4) 人口分布圖, 統計地圖의 作成

國勢調査의 結果를 보다 알기쉽게 提供하기 위한 人口分布圖, 統計地圖의 작성업무

(5) 標本調査의 標本抽出

國勢調査의 조사구를 標本으로하는 各種調査의 표본추출 및 抽出된 조사구 境界의 확인작업

(6) 小地域統計의 利用擴大

小地域(조사구등)統計結果와 함께 컴퓨터出力의 統計地圖를 提供

이들 業務를 컴퓨터化 하였을 경우, 必要한 情報量은 각각의 業務에 따라 달라진다. 例컨대 조사구지도를 作成할려면, 調査區의 境界가 明確하게 識別되지 않으면 안되기 때문에, 境界線外 道路, 鐵道, 河川, 더욱이 建物(境界線外의 背景의 情報라는 것을 以下에서는 「背景情報」로 함)과 같은 地圖에 記載되어있는 대부분의 정보가 必要해진다. 한편 人口集中地區를 획정하는데에는 기본적으로는 各조사구의 人口密度, 즉 面積과 人口 및 各조사구의 連接狀況을 알 수 있으면 좋고, 또, 地域메시同定에 대하여도 各調査區의 位置정보를 알 수 있으면 되기 때문에, 어느것이나 背景정보는 필요하지 않다. 上記業務中 (1), (4), (5) 및 (6)에 대해서는 그 程度의 差는 있을지언정 背景정보가 필요하게 된다.

물론, 上記의 모든 업무에 必要한 정보를 入力하는 것이 이상적이기는 하지만 그것에 소비되는 經費나 時間을 생각하면 容易하지 않기 때문에 特히 效率化를 긴급하게 實行할 需要가 있는 業務를 優先적으로 생각하기로 하였다. 그 結果, 다음과 같은 理由로 해서 人口集中 地區의 획정 및 地域메시의 同定業務를 우선하는 것으로 하여, 그것에 必要한 정보를 우선 入力해 나가기로 하였다.

- 兩者 共히 國勢調査結果의 하나로서 널리 利用되고 있으며 早期公表가 利用者로부터 要望되고 있는 點.

- 1990年 國勢調査의 조사구설정에서 새로이 恒久的인 小區劃으로서 基

本單位區(상세한 것은 「(參考) 1990年 國勢調査의 조사구 설정에 대하여」를 참조)가 設定되었으므로 今後에는 이것을 基礎單位로 하여 作業하는 편이 精度를 向上시킬 수 있겠고, 基本單位區의 數가 조사구의 約2倍가 되기 때문에 종래의 公表時期를 유지하기 위해서는 컴퓨터에 의한 效率化가 필요하다는 點, 그리고 이 以外의 업무의 適用에 대해서는 背景情報과 관계하여 將來的으로 適用해나간다는 決定하에 계속 檢討하기로 하였다.

나. 圖形入力方法에 關한 檢討

上記의 適用業務에 關한 檢討를 수렴하고 具體的인 圖形入力の 方法등에 關한 檢討가 實行되고 數次에 걸친 入力實驗도 실행하였다.

(1) 入력에 使用하는 地圖에 對해

入력에 使用하는 지도로서 要望되는 것은 다음 要件을 充足한 것이다.

- (가) 一般的으로 地圖로서의 精度를 가지고 있을 것.
- (나) 地圖上에 基本單位區境界가 記載 되어 있을 것
- (다) 位置座標를 읽을 수 있는 地圖일 것.
- (라) 可及的 縮尺이 統一되었을 것.

그러나, 現實的으로 上記의 條件이 모두 充足되어 있는 지도는 存在하지 않는다. 왜냐하면, 基本單位區境界가 기재되어 있는 地圖는 調査區地圖뿐인데 조사구지도는 기존의 地圖를 편집하여 作成한 것이기 때문에 既存의 地圖에는 있는 네구석(四隅)의 좌표를 나타내는 값이 없고, 또, 縮尺도 여러가지이기 때문이다.

그러므로, 次善의 方法으로 調査區地圖에서 직접 調査區境界를 入力하는 方法(直接入力方式)과 조사구지도에서 조사구境界를 다른 既存의 地圖에 轉記하여 이것을 入力하는 方法(轉記方式)의 두가지 方式이 고려되었다.

兩方法의 長短點을 정리하면 表3과 같다.

精度面에서는 轉記方式의 편이 나올 것으로 생각되나 그것도 正確하게 轉記한다는 것이 前提條件이다. 作業面에서 압도적으로 直接人力方式의 편이 作業量이 적다. 이 때문에 보다 現實的인 方法으로서 직접 人力方式을 채택하기로 하였다.

(2) 入力方法에 대한 實驗

(가) 實驗의 概要

表3 直接人力方式과 轉記方式의 比較

	長 點	短 點
直接 入力 方式	<ul style="list-style-type: none"> • 入力前段階의 作業이 不必要 	<ul style="list-style-type: none"> • 調査區地圖로는 위치좌표를 읽을 수 없으므로各地圖마다의 相對的인 位置座標를 1段入力하고以後 統一的인 좌표로 變換할 需要가 있다. • 이 경우, 座標變換후에 다시 各調査區地圖의 連接에 대해 調整이 需要
轉 記 方 式	<ul style="list-style-type: none"> • 入力後의 座標變換이 不必要 	<ul style="list-style-type: none"> • 地圖수집·轉記作業이 방대 • 調査區地圖와 같은 地圖에 轉記하는 것은 作業量이 방대하기 때문에 不可能하며 例컨대 1萬分の 1등의 地圖에 轉記하게 되는데 正確하게 轉記하는 것은 技術的으로도 困難, 또 相當數의 轉記 실수(Miss)가 豫想된다.

1985年 國勢調査 調査區地圖를 使用하여 圖形入力에 關한 實驗을 3回 實行하였다.

또한 1985年國勢調査에서는 基本調査에서는 基本單位區는 存在하지 않았으

므로 調査區로, 入力 實行하였다.

表4 各回實驗의 基本的事項

	第 1 次	第 2 次	第 3 次
實施時期	1989年 3月	1990年 3月	1990年 9月
對象地域	茨城縣土浦市	神奈川縣伊勢原市	同 左
基本數			
地圖枚數	20枚	19枚	同 左
調査區數	699	467	同 左
人 口	120,175人	80,924人	同 左
家 口 數	36,866家口	25,098家口	同 左
人口集中地區	3地區	3地區	同 左
使用한 소프트웨어 및 入力委託業者	ARC/INFO 美國 ESRI社開發 (株) 파 스 코		Intergraph 美國 Intergraph社 朝日航洋

(나) 圖形入力の 基本的作業節次

實驗中에서 行한 圖形入力の 基本的인 作業節次는 다음과 같다.

— 調査區境界의 圖形入力作業의 흐름 —

1. 調査區境界등의 入力

- 핸드디지타이저로 調査區地圖單位에 조사구의 境界線을 컴퓨터에 入力한다. 이렇게 함으로써, 컴퓨터속에 地圖마다 相對的인 位置座標가 등록된다.

2. 入力圖面の 出力・檢査

- 조사구지도와 같은 縮尺으로 入力圖面을 出力하여 精確하게 入力되었는
가 어떤가를 調査區地圖와 겹쳐 봄으로써 檢査한다.

3. 對象點과 計測

- 調査區地圖와 市町村全圖 혹은 既成의 地圖(地形圖 등)와를 맞추어 보
아 兩者의 共通된 地點(對象點) 4點을 發見하여 各各의 위치좌표를 入
力한다.

4. 座標變換

- 入力된 조사구지도의 對象點(相對座標)을 맞추어야할 市町村 全圖등의
對象點座標에 따라 絶對座標로 變換, 그 變換率로 各조사구의 좌표를
絶對座標로 變換시킨다.

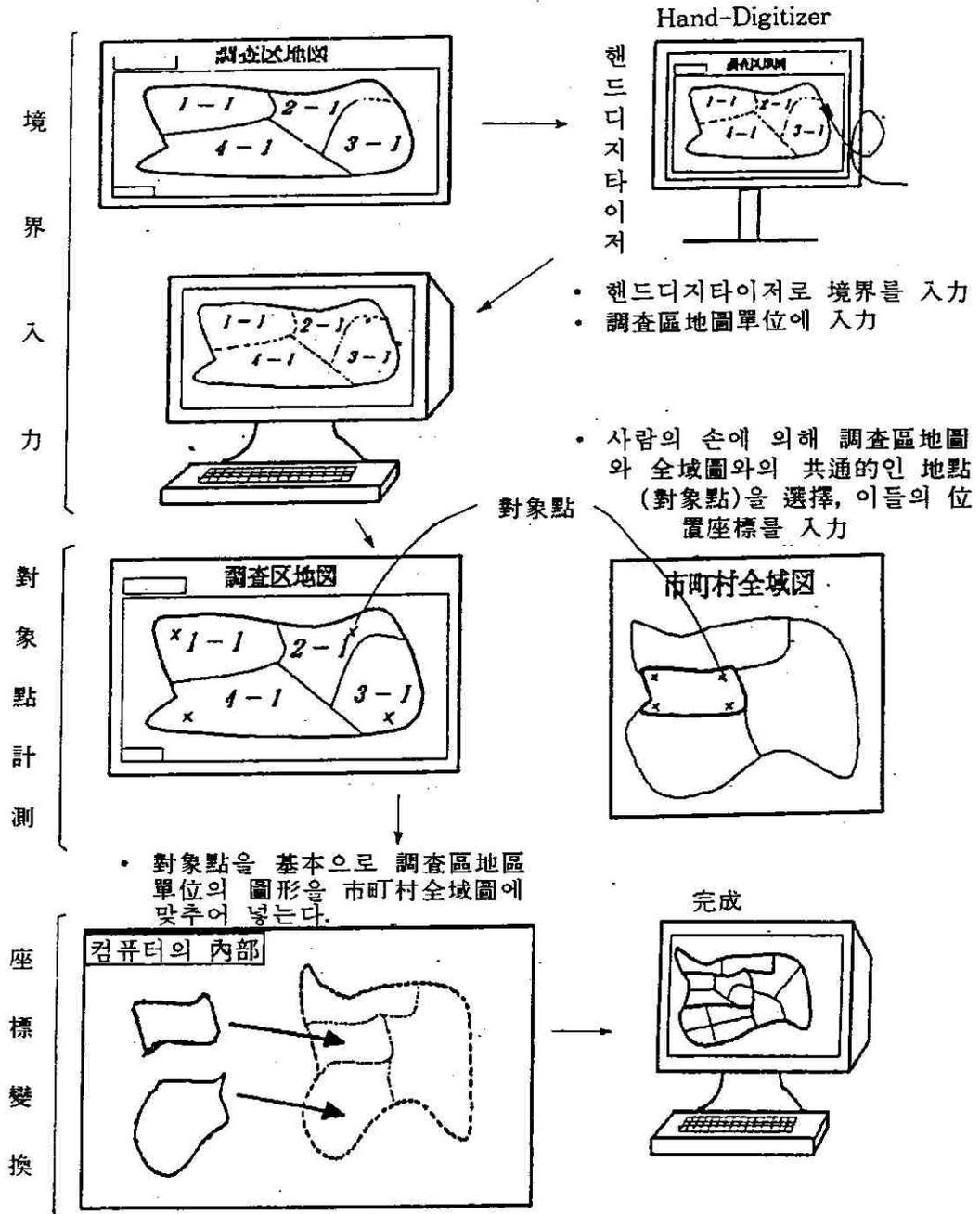
5. 市町村全域圖의 作成

- 各調査區地圖單位의 圖形데이터를 市町村內의 各各의 位置에 따른 場所
에 맞춰넣고 市町村全域圖를 作成한다.

6. 市町村全域圖의 修正

- 단순히 맞춰넣을 뿐만 아니라, 隣接하는 調査區地圖界線에 重複이나 드
팀새가 생기게되므로 이것을 컴퓨터로 自動修正 혹은 사람의 손으로 修
正한다.

그림 5 作業후로우(Flow)의 概念圖



(다) 實驗의 內容 및 結果의 概要

1) 第1次 實驗

實 驗 內 容

1 調査區境界의 人力

- 핸드디자이너제로 在調査區地圖이다. 調査區의 境界線은 人力한 人力한 各조사구의 圖形(Polygon)을 식별하기 위한 番號(레이블 點)를 친다.
- (人口中心點上에 친다)
- 디자이너에게 의 한 調査區境界의 人力과 同時에 調査區番號를 人力한다.
- 以上의 作業에 費하는 時間을 測定함과 동시에 人力한 調査區地圖을 바인딩에 出力하여 原圖에 전착함으로써 人力調査를 하였다.
- 그리고 아아르-인포의 機能에서는 도형(Polygon)을 人力하면 自動적으로 面積의 計測된다.

가) 對象點에 計測

- 人力한 各조사구지도의 圖形을 컴퓨터 안에서 市町村全圖로 組合하는(인쇄하기) 作業을 실시한다.
- 이리가 위에서는 사람의 손으로 調査區地圖의 全圖의 轉寫에서 尤速된 地點(對象點이라 함)을 찾아 人力하는 作業이 필요 하다. 이것을 對象點計測이라 함.
- 對象點計測에는 地形·地物方式와 界線方式이 있는데 이번 實驗에서는 兩쪽을 실시하여 各各의 長點·短點을 파악하였다. 또한 土浦市의 全圖는 縮尺4萬分の 1로 또한 鮮明作을 做하고 있었으므로 이번 實驗에서는 全圖外에 별도로 人手한 都市計劃圖(縮尺1萬分の 1)에 조사구지도境界를 轉寫한 것을 사용하여 실시하였다.
- 對象點을 各조사구마다 4個씩 計測하였다.
- 全圖에 맞춰넣기
- 詳細한 대상점을 글자로 컴퓨터에 의해 各調査區地圖을 組合한다.
- 兩者의 對象點에 差기 생겼을 경우에는 機械적으로 그 差를 조정된 다음에 맞춰넣는다.(이진變換)
- 對象點計測에 方法제로 맞춰넣기 한 全圖를 出力하여 그 맞춰넣기 狀況이 如何 非接合部分의 接合處理

(空行·重線)의 如何 생기기 때문에 이 部分을 컴퓨터로 自動的決定을 하여 接合시켰다.

結 果 的 概 要

人力에 要한 時間

調査區地圖 20枚(全圖 포함)의 合計 1360分(23.75時間)

1枚당 平均 68分

도형(Polygon)當 平均 2分

人力錯誤의 作數(調査區數)

調査區境界의 人力누락	1
調査區境界의 人力초오	2
調査區番號의 人力누락	7
調査區番號의 人力초오	13
레이블點의 人力누락	2

全 計 25(3.6%)

界 線 方 式	調査區地圖	都市計劃圖	全 圖
	24.5分	12.1分	5.3分
地形·地物方式	29.4	14.5	—

對象點計測의 作業時間(1調査區地圖當)

對象點의 檢査

조사구지도의 對象點과 基本圖(都市計劃圖, 全圖)의 대상점이 서로 同一地點에서 포착되고 있는 各各 檢査한 결과, 界線方式으로 착각 하였던(의) 실수(번) 것을 알았다.

그리고 對象點으로 선정된 것으로는 道路가 많고 地形·地物方式의 경우 約92%, 界線方式의 경우 約39%였다. 또 界線方式의 경우는 道 外 行政界, 河川, 見測線등이 있었다.

맞춰넣기 狀況의 檢査

(界線方式)

全圖의 全圖를 잘 맞춰넣었지만 非接合部分도 보였다. 이것은 對象點 位置가 相異한 部分(行政界), 見測線이라하는 地理적으로 어떠한 選 定함으로써 發生한 差이다.

또한 非接合部分의 위치는 도시계획도와 全圖는 相異點은 있었으나 全圖의 편이 비정합부분의 境界 넓은 지역이 있었다.

(地形·地物方式)

界線方式과 比較하면 全圖의 差(相異點) 發生은 何處 亦 無(모든 部分) 發生 分도 없었다.

그리나 對象點을 명료한 地形·地物로 착하고 있기 때문에 對象點 에 起因하는 差는 없고 地圖기 기지는 精度의 限界에서 發生한 것이 다.

評 價

調査區境界 人力의 작은 誤지 않다. 또한 이 들 작은 原因은 作業者의 단순한 檢査 (Miss), 調査區地圖의 不鮮明(복사(Copy) 規 格 때문) 등일 수 있다.

調査區番號의 人力착오가 많다. 이것은 作業工程의 문제로 생각된다. 즉 핸드디자이너 지를 使用하면서 코보드(Kov board)로 조사구번호를 人力하는 식의 複雜한 工程으로 轉기 때문이며 이 두가지 作業은 따로 해야 한다.

• 界線方式과 地形·地物方式의 比較

界線方式

- 作業效率의 높고, 大規模에 적합
- 全圖의 縮尺이 작아도 可能
- 全圖의 調査區地圖의 調査區地圖境界가 맞지 않은 것으로 影響을 크게 받는다.
- 對象點의 不正確한 取得을 일으키기 쉽다.

地形·地物方式

- 基本圖의 調査區地圖의 調査區地圖境界가 잘 맞지 않은 것으로 影響을 받지 않는다.
- 맞춰넣기가 界線보다도 正確하다.
- 對象點의 特定은 時間이 短하다.
- 全圖의 縮尺이 작아도 地形·地物의 變 動되지 않은 경우 에 사용할 수 있다.

이진變換의 問題

이진變換은 맞춰넣기하는 地圖圖의 對映에 差가 生起하는데 그 差가 最小로 되도록 地圖全體에 差를 分佈시켜 맞춰넣는 方法이므로 그 差가 크면 本來의 調査區地圖形狀에 變形을 일으키게 된다.

따라서 對象點에 대하여는 맞춰넣기前에 이 差가 큰 것은 再次 計測을 다시하는 등의 作業이 必要하다.

調査區地圖 및 全圖에 대하여는 可能한 精度 差를 줄 수 있는 措置를 강구할 必要가 있다.

2 全 圖

다) 對象點에 計測

人力한 各조사구지도의 圖形을 컴퓨터 안에서 市町村全圖로 組合하는(인쇄하기) 作業을 실시한다.

이리가 위에서는 사람의 손으로 調査區地圖의 全圖의 轉寫에서 尤速된 地點(對象點이라 함)을 찾아 人力하는 作業이 필요 하다. 이것을 對象點計測이라 함.

對象點計測에는 地形·地物方式와 界線方式이 있는데 이번 實驗에서는 兩쪽을 실시하여 各各의 長點·短點을 파악하였다. 또한 土浦市의 全圖는 縮尺4萬分の 1로 또한 鮮明作을 做하고 있었으므로 이번 實驗에서는 全圖外에 별도로 人手한 都市計劃圖(縮尺1萬分の 1)에 조사구지도境界를 轉寫한 것을 사용하여 실시하였다.

對象點을 各조사구마다 4個씩 計測하였다.

全圖에 맞춰넣기

詳細한 대상점을 글자로 컴퓨터에 의해 各調査區地圖을 組合한다.

兩者의 對象點에 差기 생겼을 경우에는 機械적으로 그 差를 조정된 다음에 맞춰넣는다.(이진變換)

對象點計測에 方法제로 맞춰넣기 한 全圖를 出力하여 그 맞춰넣기 狀況이 如何 非接合部分의 接合處理

(空行·重線)의 如何 생기기 때문에 이 部分을 컴퓨터로 自動的決定을 하여 接合시켰다.

對象點計測의 作業時間(1調査區地圖當)

對象點의 檢査

조사구지도의 對象點과 基本圖(都市計劃圖, 全圖)의 대상점이 서로 同一地點에서 포착되고 있는 各各 檢査한 결과, 界線方式으로 착각 하였던(의) 실수(번) 것을 알았다.

그리고 對象點으로 선정된 것으로는 道路가 많고 地形·地物方式의 경우 約92%, 界線方式의 경우 約39%였다. 또 界線方式의 경우는 道 外 行政界, 河川, 見測線등이 있었다.

맞춰넣기 狀況의 檢査

(界線方式)

全圖의 全圖를 잘 맞춰넣었지만 非接合部分도 보였다. 이것은 對象點 位置가 相異한 部分(行政界), 見測線이라하는 地理적으로 어떠한 選 定함으로써 發生한 差이다.

또한 非接合部分의 위치는 도시계획도와 全圖는 相異點은 있었으나 全圖의 편이 비정합부분의 境界 넓은 지역이 있었다.

(地形·地物方式)

界線方式과 比較하면 全圖의 差(相異點) 發生은 何處 亦 無(모든 部分) 發生 分도 없었다.

그리나 對象點을 명료한 地形·地物로 착하고 있기 때문에 對象點 에 起因하는 差는 없고 地圖기 기지는 精度의 限界에서 發生한 것이 다.

이진變換의 問題

이진變換은 맞춰넣기하는 地圖圖의 對映에 差가 生起하는데 그 差가 最小로 되도록 地圖全體에 差를 分佈시켜 맞춰넣는 方法이므로 그 差가 크면 本來의 調査區地圖形狀에 變形을 일으키게 된다.

따라서 對象點에 대하여는 맞춰넣기前에 이 差가 큰 것은 再次 計測을 다시하는 등의 作業이 必要하다.

調査區地圖 및 全圖에 대하여는 可能한 精度 差를 줄 수 있는 措置를 강구할 必要가 있다.

2) 第2次 實驗

1) 調査區地圖特有의 表現에 對한 處理
 가) 高層住宅宅으로 調査區가 劃定되어 있을 경우 다음 세가지 方法으로 實證하여 比較檢討하였다.
 ① 高層住宅宅을 포함한 調査區의 平面區域全體를 1개 도형(Polygon)으로 入力하여 屬性데이터로서 複數의 조사구번호를 준다.
 면적은 各調査區로 機械적으로 等分한다.
 ② 高層住宅宅을 포함한 調査區의 平面區域에 調査區數分의 架空의 境界線을 넣고 等分한다.
 ③ 레이어(Layer)를 바꾸어 入力한다. 面積은 機械적으로 等分한다.
 다) 調査區地圖內에 擴大圖·縮小圖가 있을 경우 이들 地圖는 主圖와 擴大圖·縮小圖를 別個로 入力하게 되는데 全圖에 맞추어 넣는 方法으로서 다음 두가지 方法으로 擴大圖에 대해 實驗을 실시 하였다.
 ① 直接 全圖에 맞추어 넣는 方法
 ② 主圖에다 맞추어 넣는 다음 全圖에 맞추어 넣는 方法

가) 對象點計測의 原則 및 方法
 第1次實驗의 成果를 근거로 對象點計測의 原則 및 方法을 다음 이 같이 定하고 全圖와 調査區地圖, 1/2.5方 地形圖와 調査區地圖의 두가지 方法으로 實驗하였다.

2) 對 象 點 計 測 的 原 則
 가) 地形·地物一致의 原則
 全圖와 調査區地圖에서 地形·地物이 一致하는 地點이란 全圖 다음 3개의 條件을 滿足하고 있는 點으로 한다.
 ① 地物의 名稱, ② 地物의 記號, 形狀, ③ 他地物과의 거리, 距離, ④ 地物의 명칭이 地圖上에 記載되어 있다고 할 수 있는 點으로.
 그 경우는 ②, ③이 一致하는 것이 條件이 된다.
 나. 4點分散計測의 原則
 • 對象點을 精度 및 作業의 方便을 考慮하여 4點計測한다.
 • 對象點을 計測하는 地域으로는 可能한 限 調査區地圖의 境界線 附近의 地形·地物과 高度 廣範圍하게 分散시켜서 計測한다.
 • 조사구에서도 境界線上의 他境界線과의 交點에 의한 方法은 原則로 採用하지 않는다.
 다. 對象點計測의 方法
 • 全圖에서 地形·地物을 採용할 수 있는 경우는 全圖과 調査區地圖에서 地形·地物을 採용할 수 있는 調査區地圖(地形圖等)에 調査區地圖境界를 轉記하여 行한다.

1) 各方法別의 人口, 面積, 人口密度

調査區		人口	面積	人口密度
①	調査區 A	107	0.002729 [㎡]	39.2千/人/km
	調査區 B	98	0.002729	35.9
計		205	0.005458	37.6
②	調査區 A	107	0.002539	42.1
	調査區 B	98	0.002919	33.6
計		205	0.005458	37.6
③	調査區 A	107	0.002729	39.2
	調査區 B	98	0.002729	35.9
計		205	0.005458	37.6

• 方法①은 擴大圖와 全圖의 縮尺이 크게 不同으로 對象點計測의 오차가 發生하기 쉽다.

• 方法②는 觀測的으로 是實의 結果를 얻기 쉽지만 手作業으로 算分하기 宜하여 面積을 算分하게 等分할 수 있는 點이 限難하다. 또한 데이터管理의 面에서도 데이터가 大圖이 되도록 좋지 않다.
 • 方法③은 調査區數가 더 많은 경우의 對應이 容易하다는 觀點에서 方法①이 適當하다고 생각된다. 또한 複數調査區를 가지고 있는 地區(Polygon)에는 그 위치가 알 수 있도록 表示를 勿論 필요가 있다.
 • 擴大圖의 경우, 精度의 面으로 보아 方法2를 採用하여 縮尺에 차가우므로 方法①의 편이 좋을 경우도 있고 兩方法을 採用하는 것도 생각될 수 있다.

• 全圖方式과 1/2.5方 地形圖方式에의 地形·地物의 採기 程度의 比較

採取點	全圖	1/2.5方地形圖
19-2	交叉點(2), 境界線交點(2)	交叉點(4)
3	交叉點(2), 境界線交點(2)	交叉點(3), 田畝
4	交叉點(2), 境界線交點(2)	交叉點(3), 水車點
5	交叉點(2), 境界線交點(2)	交叉點(3), 橋
6	境界線交點(4)	交叉點(4)
7	境界線交點(4)	交叉點(4)
8	T字路交點, 境界線交點(4)	交叉點(4)
9	交叉點, T字路, 境界線交點(2)	交叉點(3), 路切
10	境界線交點(4)	交叉點(4)
11	境界線交點(4)	交叉點(3), T字路, 橋
12	境界線交點(4)	交叉點(2), T字路
13	境界線交點(4)	交叉點(3), 三角點, 境界線
14	境界線交點(4)	交叉點(2), 三角點, 境界線
15	境界線交點(4)	交叉點(2), 三角點, 境界線交點
16	境界線交點(4)	境界線交點(2), 市界線, 境界線交點
17	T字路, 境界線交點(3)	境界線交點(2), 交叉點, 路切
18	交叉點(2), T字路, 橋	交叉點(2), 田畝, 橋
19	T字路, 交叉點(3)	交叉點(2), 交叉點, T字路
合計	地形·地物 27(37.5%) 境界線 45(62.5%)	地形·地物 69(95.8%) 境界線 3(4.2%)

對 象 點 計 測

나) 對象點의 不一致點 機械검사(Check)

- 두개의 地圖間의 對象點을 計測後 맞춰놓기 作業을 行하기엔 點不一致點見시스텝이라고 한다.
- 그리고 一致, 不一致의 程度를 다음 5段階로 나타냈다.

a...	不一致距離가 2m 未滿
b...	2m 以上~8m 未滿
c...	8m 以上~20m 未滿
d...	20m 以上~40m 未滿
e...	40m 以上

• 上記段階가 C) 以下의 對象點은 兩計測으로 하였다.

• 第1回 補正의 段階(계급)別 對象點數

a=5, b=30, c=28, d=4, e=5

• 第1回 補正에서 4點은 두가 b 以上의 地圖枚數 5枚 上記 5枚를 除外한 13枚에 대한 第2回 補正의 計測結果 (段階(계급)移動表)

		第 2 回 目					
	a	b	c	d	e	計	
第 1 回	0	2	0	0	0	2	
1 回	2	11	0	0	0	13	
2 回	3	15	10	0	0	28	
B	0	0	1	3	0	4	
E	0	1	2	0	2	5	
計	5	29	13	3	2	52	

精 果 의 概 要

• 面積段階別 不一致部分數

100㎡ 未滿	146
100~500	90
500~1000	51
1000~2000	30
2000㎡ 以上	35
計	352

• 最小調査區의 面積=1067.2㎡
[1區에 33㎡의 正方形의 同等]

• 1/2.5萬地圖上으로 1.3mm

- 接合區의 例-圖 6參照
- 最終으로 人手로 修正을 經所 12個所 修正時間 300分(1個所 平均 25分)
- 人口集中地區別의 面積等

1985年 結果

	面積	人口	人口密度
I	6.3km ²	38,481人	6108.1
II	1.2	6,106	5088.3
III	0.6	5,927	9878.3

備 考

- 對象點은 一致點에서 補正된 對象點을 正確하게 計測하기 爲해 尙양히 注意가 있다. 特別 人的 실수(Miss)에 의한 對象點計測 착오는 여기에서 防止할 수 있다.

- 8m의 基準에 對해서는 平均이 13m이며 다 수 嚴하지만 1990年度의 人力作業에서는 8m로 2行하고 또한 같은 分布表를 作成하여 계속 檢討한다.

- 作業效率을 생각한다면 可及的 人手에 의한 修正部分은 적게 한 必要가 있다.
- 한편 ARC/INFO를 利用하고 있는 自動修正方法도 저나치게 많이 使用하면 接合關係를 復元시키는 結果가 된다.

- 그리므로 ARC/INFO의 自動修正은 市面材內의 最小調査區보다 작은 多角(Polygon)을 對象으로하고 그 以上의 것은 다른 方法으로 自動修正을 行한다. 그 外에서 變更이 된 것은 人手로 補正을 실시한다.
- 다른 方法의 自動修正에 對한 補正, 例컨대 補正 範圍 補正 方法은 尙 檢討中이다.

今回의 補正結果

	面積	人口	人口密度
I	4.9km ²	36,491人	7447.1
II	0.5	3,667	7334.0
III	0.2	1,827	9135.0
IV	0.6	5,927	9878.3

對 象 點 計 測

나) 對象點의 不一致點 機械검사(Check)

- 두개의 地圖間의 對象點을 計測後 맞춰놓기 作業을 行하기엔 點不一致點見시스텝이라고 한다.
- 그리고 一致, 不一致의 程度를 다음 5段階로 나타냈다.

a...	不一致距離가 2m 未滿
b...	2m 以上~8m 未滿
c...	8m 以上~20m 未滿
d...	20m 以上~40m 未滿
e...	40m 以上

• 上記段階가 C) 以下의 對象點은 兩計測으로 하였다.

• 第1回 補正의 段階(계급)別 對象點數

a=5, b=30, c=28, d=4, e=5

• 第1回 補正에서 4點은 두가 b 以上의 地圖枚數 5枚 上記 5枚를 除外한 13枚에 대한 第2回 補正의 計測結果 (段階(계급)移動表)

		第 2 回 目					
	a	b	c	d	e	計	
第 1 回	0	2	0	0	0	2	
1 回	2	11	0	0	0	13	
2 回	3	15	10	0	0	28	
B	0	0	1	3	0	4	
E	0	1	2	0	2	5	
計	5	29	13	3	2	52	

精 果 의 概 要

• 面積段階別 不一致部分數

100㎡ 未滿	146
100~500	90
500~1000	51
1000~2000	30
2000㎡ 以上	35
計	352

• 最小調査區의 面積=1067.2㎡
[1區에 33㎡의 正方形의 同等]

• 1/2.5萬地圖上으로 1.3mm

- 接合區의 例-圖 6參照
- 最終으로 人手로 修正을 經所 12個所 修正時間 300分(1個所 平均 25分)
- 人口集中地區別의 面積等

1985年 結果

	面積	人口	人口密度
I	6.3km ²	38,481人	6108.1
II	1.2	6,106	5088.3
III	0.6	5,927	9878.3

備 考

- 對象點은 一致點에서 補正된 對象點을 正確하게 計測하기 爲해 尙양히 注意가 있다. 特別 人的 실수(Miss)에 의한 對象點計測 착오는 여기에서 防止할 수 있다.

- 8m의 基準에 對해서는 平均이 13m이며 다 수 嚴하지만 1990年度의 人力作業에서는 8m로 2行하고 또한 같은 分布表를 作成하여 계속 檢討한다.

- 作業效率을 생각한다면 可及的 人手에 의한 修正部分은 적게 한 必要가 있다.
- 한편 ARC/INFO를 利用하고 있는 自動修正方法도 저나치게 많이 使用하면 接合關係를 復元시키는 結果가 된다.

- 그리므로 ARC/INFO의 自動修正은 市面材內의 最小調査區보다 작은 多角(Polygon)을 對象으로하고 그 以上의 것은 다른 方法으로 自動修正을 行한다. 그 外에서 變更이 된 것은 人手로 補正을 실시한다.
- 다른 方法의 自動修正에 對한 補正, 例컨대 補正 範圍 補正 方法은 尙 檢討中이다.

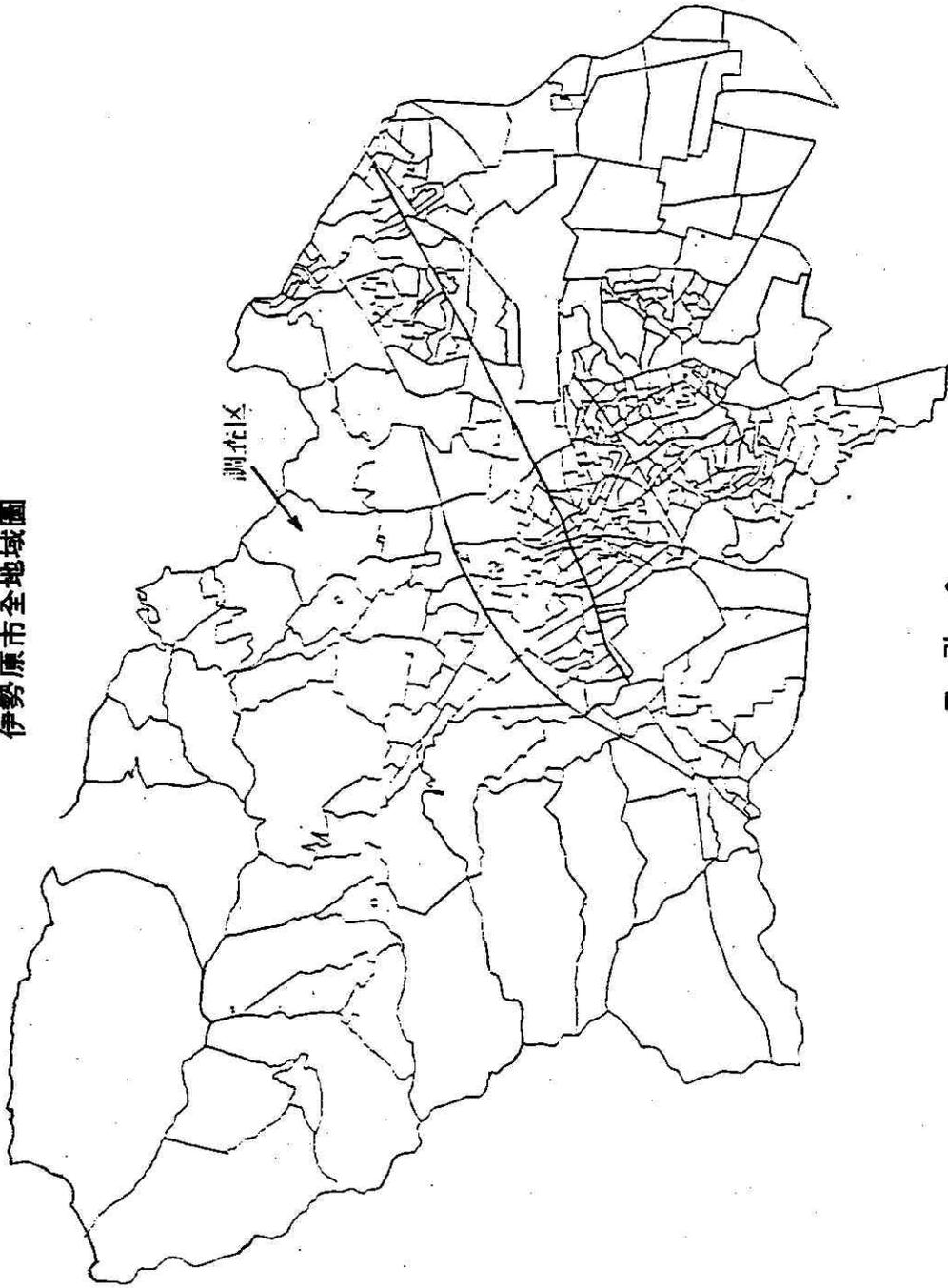
今回의 補正結果

	面積	人口	人口密度
I	4.9km ²	36,491人	7447.1
II	0.5	3,667	7334.0
III	0.2	1,827	9135.0
IV	0.6	5,927	9878.3

3) 第3次實驗

實 驗 的 內 容	結 果 的 概 要	評 價																				
<p>1 調査區界의 圖形入力方法으로서 핸드디자이너의 自動스캐너(Auto scanner)의 양쪽으로 人力한다.</p> <p>그리고 自動스캐너(Auto scanner)로 人力할 때에는 調査區界만을 다른 트레이(用紙에 轉寫하여 그것을 人力한다.</p> <p>• 두가지 方法의 人力結果를 比較한다.</p>	<p>(作業時間의 比較)</p> <table border="1" data-bbox="878 763 1111 1362"> <tr> <td>自動(Auto)</td> <td>100分</td> <td>핸드(Hand)</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>基 圖 作 成 人 力</td> <td>45</td> <td></td> <td>70分</td> </tr> <tr> <td>검 사 · 修 正</td> <td>20</td> <td></td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>조사구番號人力 計</td> <td>50</td> <td></td> <td>140</td> </tr> <tr> <td>(圖面의 比較)</td> <td>210</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>• 精度的으로 어느쪽이 좋은가 하는 相對的인 것은 없다.</p> <p>• 伊勢原市全體의 計測面積은 自動(Auto)-55.6km²(國土地理院公表面積 55.7km²) 핸드(Hand)-55.9 (파스코 55.0km²)</p>	自動(Auto)	100分	핸드(Hand)	-	基 圖 作 成 人 力	45		70分	검 사 · 修 正	20		20	조사구番號人力 計	50		140	(圖面의 比較)	210			<p>• 一般의으로 自動스캐너(Auto-scanner)편이 效率的, 精度面에서 우수하다. 그러나 本作業에서는 調査區界를 轉寫하는 作業이 대부분적으로 增加하고 또한 精度的으로 보아도 큰 차이가 없다.</p> <p>• 日本全國의 데이터베이스化를 考慮하면 加算적 데이터檢査를 省계하는 편이 데이터 액세스(Data access)의 效率性이 좋아지지만 自動스캐너의 경우 핸드디자이너에게 比較 約3倍의 데이터量이 된다.</p> <p>• 비용(Cost)는 自動스캐너의 편이 낮다.</p> <p>• 以上으로 보아 핸드디자이너(Land-digitalizer)로 人力하는 것이 適當하다.</p>
自動(Auto)	100分	핸드(Hand)	-																			
基 圖 作 成 人 力	45		70分																			
검 사 · 修 正	20		20																			
조사구番號人力 計	50		140																			
(圖面의 比較)	210																					
<p>2 調査區地圖單位로 人力한 圖形을 市町村全境에 맞추어 넣는다.</p> <p>가) 調査區地圖界線을 포함한 市町村全圖를 따로 人力</p> <p>나) 디스프레이의 人力이 끝난 調査區地圖의 全圖를 表示시킨다</p> <p>(두개의 디스프레이가 使用될 수 있다)</p> <p>다) 兩圖面을 比較하여 調査區地圖界線의 同一한 形狀地點(對象點)은 重複하여 그 重複하는 點으로 座標點換算을 行한다. 그리고 이 方法에 대해서는 다음 1 두가지 方法으로 하였다.</p> <p>① 入手編集方式 對象點은 4點, 相似變換</p> <p>② 座標點特定方式 對象點은 圖面에 다르고, 10點~15點, 어떤 變換</p>	<p>(作業時間의 比較)</p> <p>入手編集方式 座標點特定方式</p> <p>(圖面의 比較)</p> <p>入手編集方式의 편이 좋기 약간 크다.</p> <p>(座標點換算의 比較)</p> <table border="1" data-bbox="356 763 589 1362"> <tr> <td>MAX</td> <td>AVE</td> </tr> <tr> <td>1.16%</td> <td>0.76%</td> </tr> <tr> <td>2.30%</td> <td>1.00%</td> </tr> </table> <p>(圖面의 比較)</p>	MAX	AVE	1.16%	0.76%	2.30%	1.00%	<p>• 朝日航洋의 報告書에는 座標點特定方式의 適當</p> <p>• 調査區地圖界線만으로 對象點을 설정하는 것은 市町村全體의 縮尺이 一致的인 경우 有效하지만 작은 경우에는 誤차가 커진다.</p> <p>(總括)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 인디코로프 (Indicoflex, Indicoflex, Indicoflex) • 단, 인디코로프는 集計能力이 없다. <p>예컨대, 面積計測은 可能하지만 特定地域의 集計나 平均을 計算할 때에는 4가지 方法을 選擇하여 作成하지 않으면 안된다.</p> <p>• 맞춰넣기 方法은 地形地物의 편이 平均的 이다.</p>														
MAX	AVE																					
1.16%	0.76%																					
2.30%	1.00%																					
<p>구 成 內 容</p>																						

伊勢原市全地域圖



二 四 〇

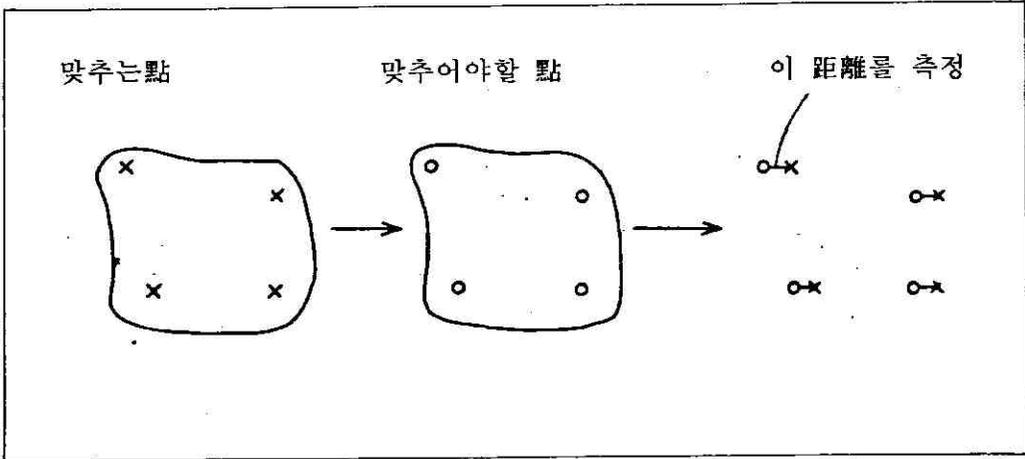
(라) 試驗을 통하여 判明된 問題點

各回の 實驗을 통하여 判明된 문제점 가운데 特別히 重要하다고 생각되는 것은 다음과 같은 것이다.

포인트 1 對象點에 대하여

- 對象點은 各調查區地圖의 위치가 市町村의 어느 位置에 들어맞는가를 나타낸 點이다.
- 이 對象點은 컴퓨터에서 座標變換(相對座標 → 絶對座標)를 할 때의 基準이 되는 것으로서 이것을 잘못 취하면 그 後의 作業 혹은 精度에 막대한 영향을 준다.
- 對象點을 特定の 것은 入力作業者(委託業者)에게 맡기지 않을 수 없겠지만 그 特定の 方法에 대해서는 어떠한 原則을 설정하여 統一的으로 실시할 필요가 있다. 이 때문에 第1次實驗에서 몇가지 方法으로 실행하고 그 結果에 따라 對象點計測의 原則 (③-나 「第2次實驗結果要約」中の 「2個對象點의 計測」참조)을 定하였다.
- 그리고 컴퓨터 속에 入力된 調查區地圖의 對象點을 相似變換시켜 市町村全圖의 對象點에 맞출 때, 各點이 어느程度 一致하고 있는 가를 컴퓨터로 檢査하는 것이 필요하며, 第2次實驗에서 그 시스템을 開發하였다. 이것을 相似變換한 時의 點과 맞추어야 할 點과의 距離를 計測하는 시스템이며 우리들은 이것을 「對象點 不一致發見시스템」이라고 부르고 있다. 이것으로 一定한 合格基準을 設定하고 그것을 초과한 것은 再計測을 실시하기로 하였다.

그림 7 對象點의 誤差



포인트 2 座標變換에 대하여

• 座標變換의 方法에는 몇가지 方法이 있는데 그 代表的인 것으로서 다음에 헬마트變換, 어핀變換에 대해 간단히 記述한다.

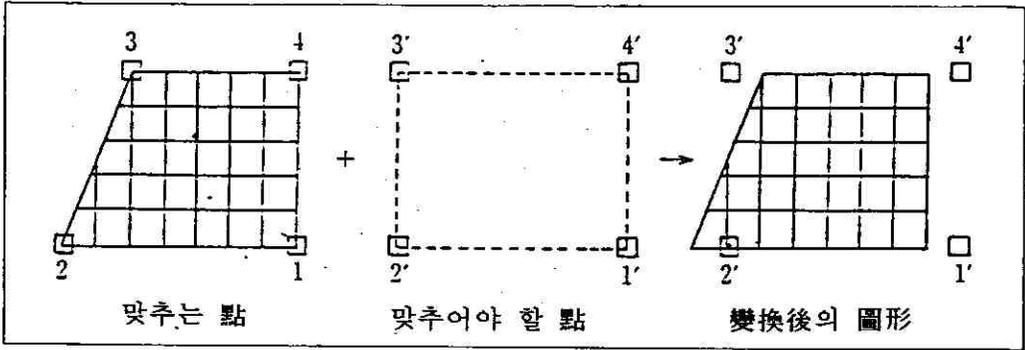
[헬마트(相似) 變換]

이 變換은 다음의 公式로 나타낸다.

$$\begin{cases} X = ax + by + c \\ Y = bx - ay + d \end{cases} \begin{cases} X, Y \text{는 出力座標} \\ x, y \text{는 入力座標} \\ a, b, c \text{ 및 } d \text{는 入出力座標의 位置에 따라 定해지는 값} \end{cases}$$

이 變換의 特徵은 回轉·移動·스캐닝(scanning)이 可能하며 變換前과 變換後의 圖形은 相似形으로 되는 것에 있다. 基準點은 2點이 있으면 可能하고 그 以上인 경우는 基準點의 殘差의 2乘이 最少가 될수 있는 係數가 求하여진다.

그림 8 헬마트變換



[어핀變換]

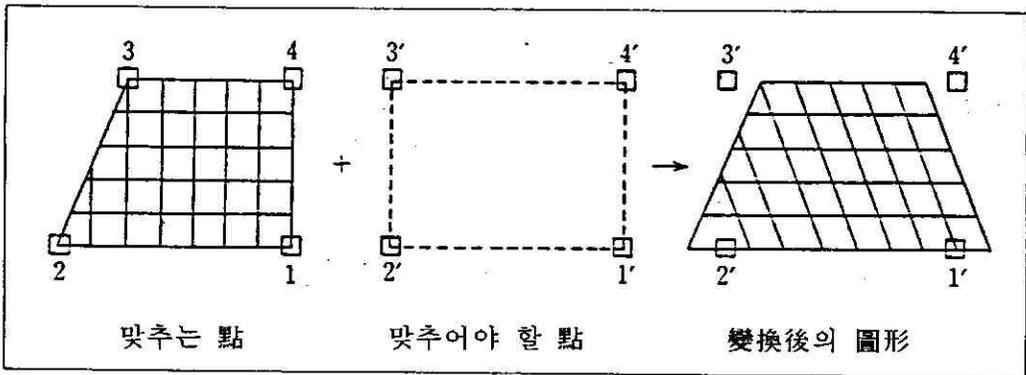
이 變換은 다음과 같은 公式으로 나타낸다.

$$\begin{cases} X = ax + by + c \\ Y = dx + ey + f \end{cases}$$

X, Y 는 出力座標
 x, y 는 入力座標
 a, b, c, d, e 및 f 는 入出力座標의 位置에 따라 定해 지는 값

이 變換의 특징은 回轉·移動 및 X方向, Y方向에 別個의 스케닝이 가능한 것에 있다. 즉, X方向, Y方向에 相異한 差를 가지는 데이터의 變換에는 最適이다. 基準點은 3點 있으면 交換可能하지만 그 以上인 경우에는 基準點의 殘差의 2乘이 最少가 될 수 있는 係數가 求하여 질 수 있다.

그림 9 헬마트變換



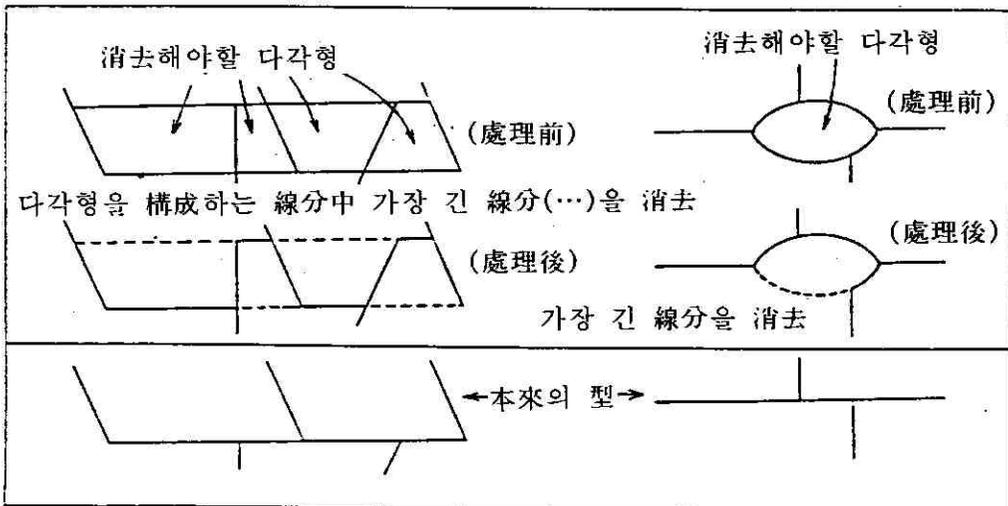
• 本作業과 같이 別個의 地圖에서 對象點을 特定하면 아무래도 약간의 誤差가 생기고 반드시 相似形으로는 되지 않는다. 이 때문에 一般적으로는 이와 같은 경우 어떤 交換이 使用되는 수가 많다. 단, 오차가 클 경우 이것을 使用하면 원래의 圖形을 크게 왜곡시키기 때문에 注意할 필요가 있다. 實際로는 어떤 變換과 變換을 경우에 따라 바꾸어가며 使用하는 것이 理想的이다.

포인트 3 自動修正에 대하여

• 컴퓨터에 入力한 各 調査區地圖의 圖形을 所定の 位置에 맞춰넣으면 隣接한 조사구地圖間에서 약간의 중복이나 空白部分이 생기는 일이 있다. 이것을 모두 사람의 손으로 修正한다고 하면 방대한 時間과 노력이 要하는 것이 된다. 이 때문에 어느 程度 컴퓨터로 自動적으로 수정할 필요가 있다.

• 今回의 實驗에서 使用한 地理情報시스템(GIS)用인 소프트웨어 「Arc/Info」에는 重複이나 空白部分을 自動적으로 修正하는 機能을 가지고 있다. 그 具體적인 方法은 아래그림과 같이 不必要한 多角形(polygon)을 둘러싼 아크(點과 點을 연결하는 線)中 가장 긴 아크를 消去하는 方法으로 行하여진다.

그림 10 自動修正의 例



- 이 方法의 缺點으로서는 오차에 따라 가늘고 긴(細長) 重複·空白部分이 생기는 경우 조사구間的 連接關係를 크게 逸脫할 可能性이 있다고 하는 點이며 重複·空白部分의 面積 혹은 周邊長의 길이에 따라 修正方法을 바꿀 必要가 있다.

3. 센서스 매핑 시스템에 關係되는 今後의 作業 및 檢討事項

以上과 같은 檢討結果를 수렴하고 今後 다음과 같은 具體的인 導入作業을 실시함과 아울러 그 利用등에 관한 檢討를 계속 실시하기로 한다.

가. 基本單位區境界의 圖形等の 入力

入力對象이되는 地域的範圍는 全國의 모든 基本單位區이다. 1990年國勢調査에서 區劃된 全國의 基本單位區數는 約160萬에 달하기 때문에 이들의 入力は 1990年度부터 4個年計劃으로 실시할 豫定이다. 當場 入力할 情報는 다음과 같다.

[圖形情報] 기본단위구의 境界線(조사구번호를 포함), 河川, 人口中心點

[屬性情報] 1990年國勢調査의 基本單位區別 集計結果등

그리고 도형정보의 人力作業은 專門的인 業者에게 위탁하여 실시한다.

나. 소프트웨어 및 하드웨어의 導入

圖形의 加工·解析處理를 실행하기 위한 專用의 소프트웨어 및 하드웨어의 도입은 1991年 10月頃을 豫定하고 있다.

그리고 소프트웨어의 主된 機能 및 하드웨어의 構成은 다음과 같다.

[GIS用 既存소프트웨어의 主된 機能]

(圖形의 入力·更新)

- 圖形의 形狀 및 位置情報의 入力
- 圖形의 面積測定

- 圖形의 위치좌표變換

(解析)

- 各圖形을 겹친 경우의 空白·重複部分의 조정
- 各圖形의 屬性에 의한 分類
- 絶對的位置座標에 의한 地理情報分析
(最短經路, 時間距離, 지역(area) 集計등)
- 各圖形의 統計情報등 加工演算
(데이터베이스)
- 圖形情報 및 統計情報의 데이터베이스 化

(出力)

- 디스플레이, 프린터에 의한 圖形表示 및 統計表出力

[GIS用 하드웨어]

- 既存의 IBM호스트컴퓨터에 地圖情報處理用의 EWS를 接續하고 또한 周邊機器로서 핸드디지타이저, 靜電플로터, 프로그램開發用 端末을 追加한 것.

다. 適用業務의 具體化

센서스 매핑 시스템의 構築에 즈음하여 우리가 目標로하는 適用業務는 前述한 바와 같이 人口集中地區의 劃定作業 및 地域메시同定作業의 컴퓨터化이며 1991年度부터 그 具體化의 검토에 들어간다.

1990年國勢調査의 人口集中地區는 종래의 方法으로 淸정되지만 次回 1995年 國勢調査부터는 本시스템을 適用하게 될 것이다. 물론, 그 前에 基本單位區를 單位로하여 人口集中地區를 선정할 경우의 設定基準에 대하여 檢討하지 않으면 안된다. 그 檢討에 즈음해서는 數種의 基準을 想定하여 그 各各에 대해

人口集中地區의 境界이 어떻게 될 것인가를 把握할 需要가 있으나 1991年부터 圖形入力이 完了된 都道府縣의 데이터를 사용하여 시뮬레이션實驗을 반복하기로 한다.

그리고 將來에는 아래의 例와 같은 업무에 대해서도 適用될 것이고, 今後 그 調査·研究등도 병행하여 나갈 것이다.

- 새로운 小地域區分의 개발(例컨대 市區町村의 行政 fram을 초과한 人口集中地區 等)
- 各種統計地圖의 作成
- 標本調査에 있어서 標本抽出의 支援
- 調査區設定 作業의 支援
- 小地域情報의 分析 및 提供

라. 今後의 檢討課題

利用目的의 具體化를 위하여 圖形入力作業과 並行하여 계속 다음 事項에 대해 檢討한다.

(1) 市町村境界의 接合

지금까지 實驗에서는 1市町村內側의 調査區境界의 接合밖에 검토할 수 없었으나 都道府縣單位의 圖로 나타냈을 경우 市町村境界에 差(重複·空白)가 발생할 우려가 있다. 이 差의 수정 方法으로서는 조사구地圖의 接合과 같은 方法으로 실시하는 方法과 國土數值情報의 行政界로 補正하는 方法등이 생각되기 때문에 入力結果에 따라 檢討를 실시한다.

(2) 都市的施設의 取扱

人口集中地區의 劃定作業을 전부 컴퓨터로 실행할 경우에는 都市的施設(工

場, 學校, 事務所 및 病院등)에 대해서도 圖形情報로서의 入力이 必要하게 된다. 그러나 이것들 전부를 入力하는 것은 현실적으로 곤란하기 때문에 다른 方法에 대해, 例컨대 屬性情報로서 登錄시키는 方法등에 대한 可能性을 검토한다.

또한 次回以後의 人口集中地區劃定作業에 있어서의 컴퓨터와 사람의 手作業의 並用에 대해서도 檢討해 둘 필요가 있다.

(3) 背景情報の 入力

보다 有效하게 센서스 매핑 시스템을 活用하기 위해서는 背景정보도 필요하다. 今回の 入力에서는 河川의 情報에 대해서는 入力하기로 되어 있으나 그 以外の 情報, 예컨대 道路, 鐵道등은 포함되어 있지않다. 今後에도 統計局 獨自의 情報을 入力하는 것은 극히 困難하다. 이 때문에 가능한한 他機關이 정비하고 있는 情報(例컨대 國土數值情報등)를 끌어오는 方向으로 검토한다.

(4) 他 地理情報시스템과의 연결(Link)可能性

前述한 바와 같이 地方公共團體에서도 都市計劃등의 目的으로 地理情報시스템의 普及이 進行되고 있으므로 그들과의 연결可能性에 대해 검토한다.

끝으로

센서스 매핑 시스템에 關해서는 蓄積情報の 整備가 開始된 段階이며 또한 詳細한 시스템設計등이 막혀있는 것은 아니다. 이 때문에 本稿는 그 第1스텝으로서 지금까지의 檢討狀況을 정리하는 것으로 그쳤으나 今後 機會가 있으면 그 後의 經過나 利用의 具體的인 例를 紹介하기로 하겠다.

參 考 文 獻

- (1) 國土廳計劃調整局編：國土情報시리즈6 地理情報시스템, 大藏省印刷局, 1986
- (2) 建設省監修, 都市情報研究會編集：都市情報데이터베이스 UIS II 都市政策情報시스템構築매뉴얼(manual), 케이블出版, 1987
- (3) 總務廳統計局：國勢調査와 地理情報시스템, 1990
- (4) U.S.Department of Commerce, Bureau of The Census : TIGER TALES, 1985
- (5) ROBERT W. MARX : THE TIGER SYSTEM—AUTOMATING THE GEOGRAPHIC STRUCTURE OF THE UNITED STATES CENSUS, Government Publications Review VOL. 13, 1986

1990年 國勢調査의 調査區設定에 대하여

國勢調査의 調査區는 日本에 居住하는 모든 사람을 빠짐없이, 重複없이 正確하게 調査하기 위하여 國勢調査員의 擔當區域을 명확하게 區劃하는것으로서 國勢調査實施年 前年の 10月 1日 現在로 全國을 빠짐없이 區分하여 設定하고 있다.

1990年 國勢調査 調査區設定의 특징은 새로이 항구적인 小區劃으로서 基本單位區를 區劃하고, 이것을 組合하여 調査區를 設定한 것에 있다.

여기에서 參考로 調査區 및 調査單位區를 設定하는 方法이나 조사구지도등에 대하여 간단하게 紹介한다.

1. 調査區에 대하여

調査區는 國勢調査員配置의 便宜등 때문에 一般調査區, 特別調査區 및 水面調査區의 3種類로 나누어져 있다.

[一般調査區]

一般조사구는 特別調査區 및 水面調査區를 除外한 區域에 대해 다음 基準에 따라 設定한다(後置番號 1)

1個調査區에 포함되는 家口數가 대략 50家口가 되도록, 原則的으로는 40~70家口內에서 設定한다.

面積規模로서는 農村地域등의 경우를 除外하고, 原則的으로 1平方키로미터 未滿이 되도록 設定한다.

[特別調査區]

特別調査區는 다음 區域에 대해 設定한다.

가. 常住者가 없거나 매우 적은 區域

(山岳, 森林, 耕地, 湖水 등 面積이 넓은 自然的地物을 가지는 區域(後置番號 2))

• 工場, 學校, 鐵道施設, 都市公園 등으로 0.1平方키로미터 以上の 人工的施設이 있는 區域(後置番號 3)

나. 特別한 施設이 있는 區域

- 社會施設, 큰 病院이 있는 區域(後置番號 4)
- 刑務所, 拘置所가 있는 區域(後置番號 5)
- 自衛隊 區域(後置番號 6)
- 駐屯軍 區域(後置番號 7)

다. 대략 50名 以上の 獨身者가 居住하는 寄宿舍·合宿所 등이 있는 區域(後置番號 8)

[水面調査區]

水面調査區는 港灣法에서 말하는 모든 重要港灣에 設定하는 外에도, 地方港灣, 漁港, 河川의 河口 등의 水域에서 水上生活者가 있는 區域에 대하여 設定한다.

그리고 조사구의 설정에 즈음하여 一般的原則은 다음과 같다.

가. 調査區는 市町村全域에 설정한다.

나. 調査區는 「地理的으로 명료한 地形·地物」을 경계로 하여 設定한다.

다. 하나의 조사구는 땅이 계속되는 곳이어야 한다.

라. 調査區속에는 調査區를 設定해서는 안된다.

마. 調査區는 基本單位區를 單位로 하여 設定한다.

2. 基本單位區에 대하여

가. 基本單位區 導入의 趣旨

國勢調査의 조사구는 대략 50家口라고 하는 單位로 區分되어 있으므로 家口數의 변동에 따라 各回의 調査區境域도 變化하게 되니 小地域統計利用上 時系列比較가 곤란하게 되는 등 不便이 생기게 된다. 基本單位區는 기본적으로 恒久的인 區劃이기 때문에 小地域統計의 利用을 촉진할 수 있음과 同時에 센서스 매핑 시스템의 蓄積情報로서도 필요 不可缺한 要素이다. 왜냐하면 調査區를 圖形으로서 登錄하여도 每回 境域의 變경이 있으면 그것을 再入力하지 않으면 안되겠지만 基本單位區의 경우 一部變更이 있기는 하지만 기본적으로는 境域이 변하지 않기 때문이다.

나. 基本單位區의 區劃方法

基本單位區는 「住居表示에 關한 法律(1962年法律第119號)」에 따라 街區方法에 의한 住居表示을 實施하고 있는 地域에 대해서는 原則적으로 이 街區를 基本單位區로 한다.

그렇지 않는 地域에 대해서는 街區에 準한 區劃으로서 다음 方法에 따라 區劃한다.

가. 道路, 鐵道, 河川, 水路 등 地理적으로 明瞭하고 恒久的인 施設 등으로 區劃한다.

나. 國勢調査結果의 集計등에 필요한 地域區分(例컨대 町界, 學界, 學校區, 選舉區 등)의 境界에 따라 區劃한다.

다. 境域크기의 指標로서 住宅이 밀집하고 있는 地域에서는 대략 20家口 내지 30家口程度, 대략 0.5平方키로미터 以內로 한다. 단, 中高層共同住宅이 있을 경우나 境域을 細分할 適當한 시설등이 없을 경우 혹은 농촌지역에서 人家가 散在하고 있는 區域등은 이 原則과는 關係없이 適當한 크기로 基本單位區를 區劃한다.

그리고 區劃된 基本單位區는 土地區劃形質의 大幅的인 變更등 특별한 사정이 없는 限 將來에도 변경하지 않는다.

3. 調査區地圖에 대하여

가. 基本이 될 既存地圖의 選擇

上記한 바에 따라 區劃한 조사구 및 기본단위구의 境界등을 既存地圖上에 圖示한 것이 調査區地圖이다. 기존의 地圖는 市町村이 다음 조건에 따라 選定하는 것으로 하였다.

가. 地形·地物, 地名 및 그 境界, 유명한 施設, 建造物등이 상세하게 記入되어있는 것일 것.

나. 測量年度는 最新의 것으로 하고 加급적으로 現地의 狀況이 精確하게 反映되어있는 것일 것.

다. 縮尺은 境界線位置가 명료하게 識別될 수 있도록 다음과 같은 地域의 特性에 따라 선정한다.

市街地……………1/2,500

市街地周邊………1/5,000

其他地域………1/10,000, 1/25,000 또는 1/50,000

이들 條件을 充足하고 있는 地圖로서는 國土基本圖, 地形圖, 都市計劃圖, 道路圖, 街路圖, 市町村地域圖 및 管内圖등이 있다.

나. 調査地區圖의 作成

上記(1)에 따라 選擇한 既存의 地圖를 定해진 크기(A2判)의 조사구지도용 台紙에 짜집기하여 부친다. 이 위에다 調査區 및 基本單位區 境界線, 調査區 番號, 其他 필요한 情報(地圖名, 測量年度, 縮尺등)를 記入하고, 最後에 포리에 스테르·필름에 올려서 調査區地圖가 完成하게 된다.

Ⅲ. 國勢調査와 地理情報시스템

(日本 오짜노미즈女子大學 久保幸夫 助教授)

序 言

國勢調査는 國家가 實施하는 統計調査中에서 가장 큰 것이다. 全國民이 答하는 義務를 가지고 있고 國民의 年齡, 職業, 家口, 生活, 居住 등 國民에 關한 데이터를 國家의 責任으로 調査·集計하는 것이다.

나라에 關해 調査를 行하는 일 自體는 오래전부터 實施되어 왔다. 예를 들면 우리나라의 風土記나 英國의 도움즈디북 등을 들 수 있다. 近代國勢調査가 실시되게 된 것은 1790年の 美國國勢調査가 最初이다. 따라서 近年에는 近代國勢調査 200年이 된다. 1801년에는 英國과 프랑스에서 國勢調査가 實行되었다. 日本에서 國勢調査가 처음 實施된 것은 1920年이므로 歐美에 比해 매우 늦은 것이 된다. 많은 나라에서 國勢調査는 5年 내지 10年間隔으로 實施되어 왔다. 日本이나 카나다는 5年間隔, 美國이나 英國은 10年間隔으로 實施하고 있다. 그 實施年度는 西紀年끝자리가 0내지 1(中間의 경우에는 5내지 6)의 경우가 많다. 따라서 今年에서 來年에 걸쳐 많은 나라에서 國勢調査를 實施하게 되었다.

國勢調査와 地理情報시스템(GIS)는 깊은 關係를 가지고 있다. 첫째 理由는 統計作成機關에 있다. 統計作成上에서 調査區地圖를 비롯하여 여러가지 地圖를 使用하고 있으며 또 統計調査結果를 統計地圖라고 하는 形態로 公表하는 일도 있다. 더구나 國家全體를 다루게 되므로 정보량은 방대하다. 이와같은 內部利用을 위하여서도 地理情報시스템이 필요하다.

두번째 理由는 國勢調査의 사용자(user)側에 있다. 國勢調査는 많은 地理情報시스템의 利用에 있어서 基礎的인 데이터의 하나가 되었다. 自治團體의 都市情報시스템, 民間企業의 마케팅을 위한 戰略情報시스템, 中央官廳의 計劃支援시스템 등 多様な 用途의 시스템에서 기초데이터로 되고 있다.

1. 統計作成과 地圖데이터베이스

우선 統計作成을 主目的으로 한 地圖데이터베이스에 關係 보기로 한다. 統計作成을 위해서는 住所 등의 地理코드를 一意的으로 記述하고 다시 位置座標에 同定하는 시스템인 지오코딩시스템(Geocoding System)이 利用되고 있다. 지오코딩시스템으로서 最初로 開發되어 世界的인 큰 影響을 미친 美國센서스 局의 DIME에 關係하여 重點的으로 考察한다. 또한 그 後續데이터베이스인 TIGER와 諸外國의 지오코딩시스템에 對해 概說한다.

가. DIME

(1) DIME의 歷史

統計作成을 目的으로 하는 地理情報시스템의 利用을 보기로 한다. 美國에서는 1970年度國勢調査에서 DIME(Dual Independent Map Encoding)파일이라는 명칭의 데이터베이스가 試驗的으로 作成되었다. 그리고 1980年度國勢調査에서는 大都市圈의 中心地區에 關係 作成되어 統計作成 등에 利用되고 또 그 後 公共地圖데이터베이스로서 널리 利用되고 있다.

그 데이터베이스는 道路의 네트워크를 中心으로 記述한 것으로서 벡터(Vector)型으로 토폴로지(Topology, 地形學)的 構造, 즉 點·線·面이라는 記述形態를 가지고 있는 地圖데이터베이스이다.

이 데이터베이스가 作成된 하나의 動機는 美國에서도 그때까지는 現在의 日本과 마찬가지로 調査員이 各家口를 訪問하여 조사표를 回收한다고 하는 方法을 취해왔다. 그러나 郵便으로 回收하는 方法으로 변경한 것으로 因하여 커다란 技術的 問題가 發生하였다. 國세조사 등 統計調査의 경우 통상 數十~數百 家口程度의 調査구단위로 데이터를 集計하고 그것을 市町村, 더욱 上位의 自治團體單位, 또다시 全國과 같이 階層的으로 집계하는 方法을 취하고 있다. 이

기초에 존재하고 있는 것은 調査區單位로 調査票가 애초부터 수집되고 있다고 하는 前提이다.

그러나 우편으로 회수하면 보내온 個個의 調査票가 어느 調査區에 속해있는가를 간단하게 알 수 없는 단점이 있다. 그러므로 住所에서 그 位置를 同定하고, 位置에서 어느 調査區에 포함되는가를 알 필요가 있다.

(2) 道路네트워크와 토폴로지테이블

美國 등의 住所시스템에서는 住所는 市町村名+街路(道路)名+거처번호라는 記述을 하고 있는 것이 一般的이다(물론 예외는 있다).

거처번호를 부치는 方法에는 原則이 있다. 거처번호는 道路를 따라가면서 부쳐지고 있으며 道路의 한쪽이 홀수번호라고 하면 다른 한쪽은 짝수번호가 된다. 또 一般的으로는 어느 모퉁이집의 거처번호가 200번이고 다음 모퉁이집의 거처번호가 300번이라고 하면 中間집의 거처번호는 250번이다. 다시 말해서 道路를 따라 距離比例로 거처번호가 부쳐져 있다.

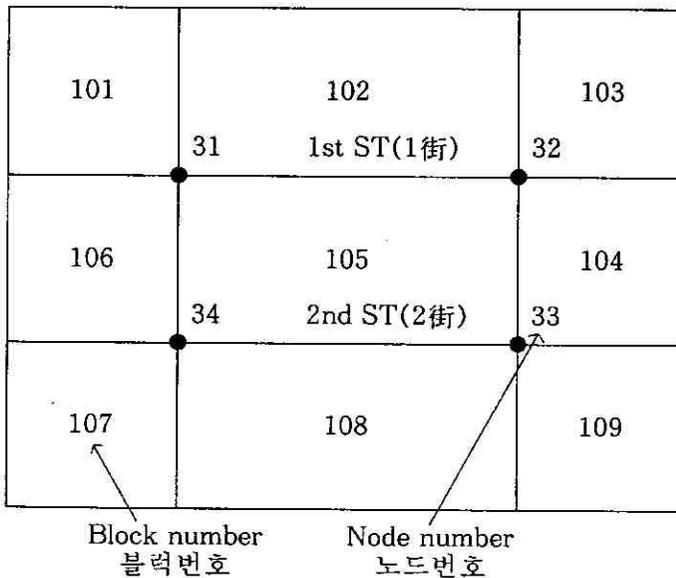


그림 1 交差點(노드, node)만이 주어진 道路네트워크

여기에서 道路네트워크에 관한 데이터를 만들어 보자. 이것은 道路의 交叉點(노드라고 부름)에 번호를 부치고, 노드와 노드 사이의 道路분할(Segment)에 관하여 그 右邊에 있는 스트리트블럭(Street block)과 左邊의 스트리트블럭을 나타낸 것이다. 그림1과 같이 道路네트워크는 表1과 같이 記述할 수 있다. 이것을 토폴로지 테이블이라고 부른다.

道 路 세그먼트名	起 點 노 드	終 点 노 드	左 側 블 러	右 側 블 러
1st St.	31	32	102	105
2nd St.	34	33	105	108
A St.	34	31	106	105
B St.	33	32	105	104

表 1 토폴로지 테이블

道 路 세그먼트	起點 노드	終點 노드	左 側 블 러	右 側 블 러	左側住所 작 수 만	左側住所 홀 수 만
1st St.	31	32	102	105	900~ 998	901~ 999
2nd St.	34	33	105	108	900~ 998	901~ 999
A St.	34	31	106	105	1000~1098	1001~1099
B St.	33	32	105	105	1000~1098	1001~1099

表 2 거처번호가 붙은 토폴로지 테이블

여기에서 各노드마다 起點거처번호와 終點거처번호를 表2와 같이 부쳐보기로 한다. 어떤 세그먼트에 주어진 거처번호의 範圍를 어드레스레인지(address range)라고 한다. 이렇게 하면 街路名과 거처번호(house number)에서 블럭을

알 수 있다. 해당하는 道路분할(Segment) 가운데에서 다시 어드레스라인지가 해당하는 것을 抽出하면 된다. 例컨대 A街1084番地이라면 106블럭에 있는 것을 금방 알 수 있다. 이와같이 住所를 街區 등에 同定하는 것을 어드레스 매칭(Address matching)이라 부르고 있다.

國勢調査의 集計에 使用하려면 住所에서 우선 블럭番號를 얻는다. 블럭은 美國全域에 250萬個 以上 있다. 다시 數個의 블럭으로 되어 있는 調査區(美全 國에서 約30萬)로, 또다시 統計區(센서스트랙, 約4萬5千, Census tract) 내지 市町村 등의 集計單位(6萬3千)로 統合한다. 또한 美國에서는 日本과 市町村의 개념이 다르다. 行政區域으로서는 州 및 郡이 있으며 郡이 全國을 카버하는 最小의 行政單位이다. 市는 住民의 意思에 따라 形成되는 「自治」組織이며, 對 住民서비스業務(교육, 쓰레기수거, 소방 등)를 行한다. 町村은 단지 集落의 명 칭에 不過하고 一般的으로는 行政機構가 아니다. 따라서 市町村人口의 合計는 全美國人口로는 되지 않는다.

이 作業에는 表2에 相當하는 데이터와 어느 블럭이 調査區 또는 센서스트랙을 構成하고 있는 요소를 나타내는 데이터가 있으면 集計될 수 있다. 이 경우, 各노드에 관한 位置座標(x, y)는 必要하지 않다.

또한 住所만 알고 있다면 어떤 데이터에서도 센서스트랙 등과 같은 範圍로 集計할 수 있다. 이것은 例컨대 民間企業이 고객에 관한 데이터를 가지고 있고 그것을 센서스트랙 등으로 集計하여 國勢調査와 對조하고 싶다고 할 경우에 DIME파일을 利用하면 可能할 것이다.

(3) DIME파일을 使用한 地圖作成

어드레스매칭을 함으로써 街區集計나 센서스트랙集計는 가능하지만 이것은 尙 地理的인 位置는 同定되어 있지 않다. 位置에 關한 데이터가 없기 때문에 表3과 같이 各노드에 位置座標를 부여해 본다.

이와같은 情報를 부여할때 道路가 直線이면 道路網의 位置를 決定할 수 있다. 道路가 曲線일 경우에는 中間을 補完하는 데이터를 주기만 하면 된다. 이와 같은 方法으로 作成한 道路網圖를 그림2에 提示한다.

노 드	x 座 標	y 座 標
31	2500.0	800.0
32	3300.0	800.0
33	3300.0	1600.0
34	2500.0	1600.0

表 3 位置데이터



그림 2 DIME에 의한 道路網圖

(4) DIME에서의 個別位置同定

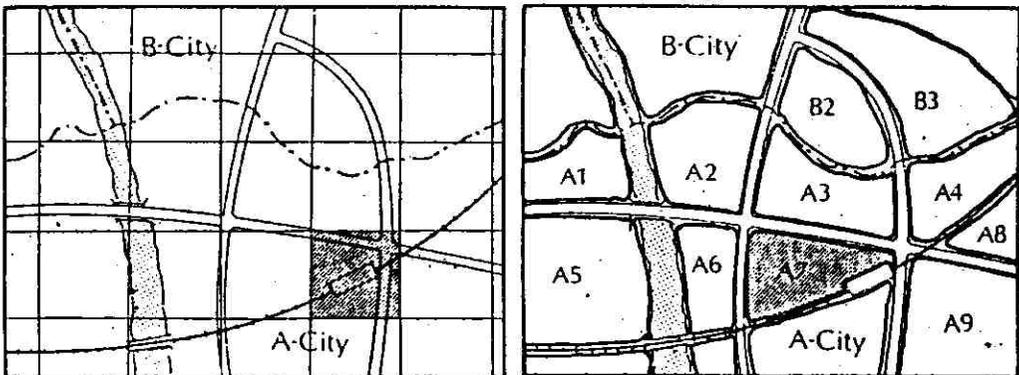
DIME파일을 利用하면 블럭보다 精度가 높은 位置데이터를 얻을 수가 있다. 거처번호가 精確하게 노드間的 거리에 比例的으로 주어져있다고 하는 條件이 滿足된다면 노드의 x, y座標를 挿入함으로써 거처번호의 座標를 特定할 수 있게된다. 단, DIME에서 道幅이나 道路에서 建物까지의 距離가 데이터化 되어 있지 않으므로 道路로부터 數百미터나 私道로 들어가는 農家의 경우나 高速道路와같이 幅이 넓은 길에 面하고 있을 경우에는 精度에 문제가 있다.

表 2와 表 3을 사용하면 例컨대 그림 1의 A街(St)의 1024번지에서의 xy座標는 노드番號 31과 34의 xy座標를 挿入함으로써 (2500.0, 1200.0)를 求할 수 있다. 住所로부터 個別點의 좌표가 약간 精度에 문제가 있다고는 하지만 推定하는 데에는 意味가 있다.

統計作成이라는 面에서 보았을 경우 街區나 센서스트랙以外의 任意의 空間範圍에서 集計가 가능해진다. 例컨대 메시나 流域, 혹은 都市計劃지역(Zone) (例컨대 住居地域, 商業地域등)등이 생각될 수 있다. 이 中에서 특히 需要가 많다고 생각되는 메시에 관하여 檢討해보기로 한다.

(5) 個別同定에 의한 메시(Mesh)데이터화

메시시스템(Grid referencing system, grid system)은 地域을 機械的으로 正方形 내지 長方形으로 區分하는 方法이다.



메시시스템

포리곤시스템(Polygon system)

그림 3 메시(Mesh)시스템과 포리곤시스템

메시시스템은 ①機械的으로 同面積의 메시를 設定하기위하여 行政域에서는 그다지 意味가 없는 自然條件(例컨대 標高, 地形, 地質, 降水量등)을 記述하는 方法으로서 적합하다. ②隣接關係가 단순하고 또한 空間配列이 規則的이므로 擴散分析이나 立地시물레이션등의 分析이 容易, ③空間配列이 明確하므로 地圖데이터가 필요없다. 이와같이 여러가지 利點(물론 地域設定이 機械的이므로 文化社會現象과는 一致하지 않는다. 메시로 하는 過程에서 情報量이 減少된다고하는 불리한 점도 있다)이 있으므로 환경·災害問題나 立地시물레이션等に 利用되고 있다.

이 메시데이터를 作成할 경우 메시가 空間에 대하여 固定的이므로 地圖에서 샘플링하는(例컨대 標高를 읽는다) 것은 簡單하지만 xy座標가 통상 주어지지 않는 種類의 데이터를 메시化하는 것은 간단하지 않다. 이때문에 한번 集計된 데이터에서 리샘플링하는 方法이 채택될 경우도 많다. 例컨대 現在 日本의 國勢調査에서는 메시化하는데 各調査區에 관하여 人口中心點을 推定하고 이 中心點이 포함되는 메시에 그 調査區의 데이터를 全部 넣는다는 方法을 채택하고 있다.(그림 4) 이 경우 약간의 誤差가 發生하는것은 不可避한 일이 된다. 오차는 원래 集計되어있는 領域A(이 경우 조사구)의 크기와 리샘플링되는 領域B(메시)에 關係된다. 領域B가 領域A에 對하여 충분히 크면 오차는 적지만 크기가 가까워질수록 誤差는 擴大된다.

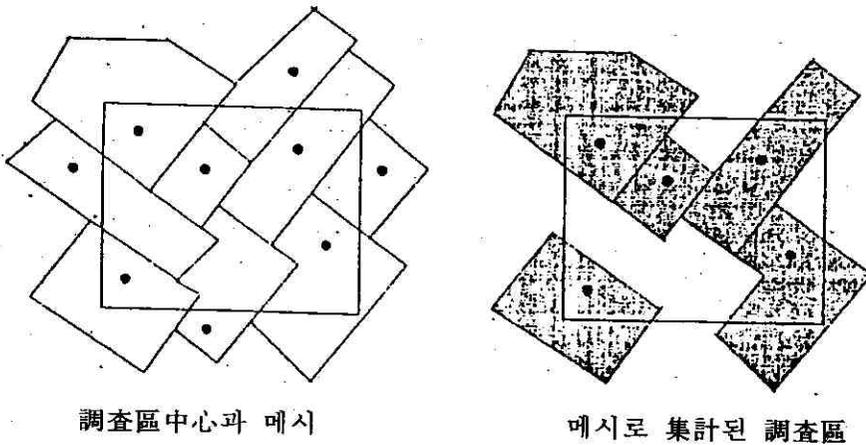


그림 4 調査區中心同定法

메시데이터作成에 리샘플링이 아닌 方法, 즉 個票에서 集計하는 個別集計가 더욱 낫다는 것은 말할 필요도 없다. 이것을 可能케하는데는 建物하나하나에 관하여 位置座標를 알지않으면 안된다. DIME에서는 住所에서 位置座標가 알게되므로 個別同定이 가능하게된다. 後述하겠지만 英國에서는 지오코딩시스템이 없으므로 메시데이터化的 精度가 나쁜것이 問題가 되고있다. 이것은 또한 日本에서의 메시데이터化와도 관련된다.

(6) 其他 個別同定の 利用法

住所에서 位置座標를 알 수 있는 것은 他用途에도 利用價値가 있다. 最近話題가 되고있는 내비게이션시스템(Navigation system)이나 消防, 경찰 그리고 여러가지 配達業者등이 住所를 入力함으로써 目的地의 位置를 同定하여 地圖上에 表示한다. 혹은 그곳으로 가는 方法을 아는(知) 등의 用途가 있다. 이와 같은 目的에 이미 DIME의 데이터가 利用되고있다. 例를들면 ETAK社의 내비게이터(navigator)의 데이터는 DIME을 修正한것이 基本으로 되어있다. 美國의 配達피자의 大規模 피자헛(Pizza hut)에서는 需要家에 가장 가까운 店舖를 찾아내어 다시 配達루트를 指示하는데 利用하고 있다고 한다.

(7) DIME을 利用한 統計地圖作成

DIME은 統計作成을 위해서만 考案된 것은 아니다. 統計를 가지고 分布圖를 作成하는 것도 그 目的의 하나이다.

DIME型데이터에서의 도형(Polygon) 生成은 다음順序로 이루어진다. 폴리곤 生成을 하고자하는 街區番號를 우선 부여한다. 表 1을 使用하여 그 街區가 道路세그먼트의 右側에 있으면 起點노드의 座標로부터 終點노드座標에, 또 道路세그먼트의 左側에 있으면 終點노드의 좌표로부터 起點노드座標에 線을 긋기로 한다. 그리고 어떤 線의 終點이 다음 線의 起點이 되도록 分類(Sorting)하면 時計가 도는 方向으로 블럭을 一周하는 폴리곤을 얻을 수 있다.

이 폴리곤에 對하여 헷칭(Hatching, 蔭影칠하기)이나 全部칠하기를 하면 분

布圖가 作成될 수 있다. 이것으로 國勢調查의 集計結果를 統計地圖로 나타낼 수가 있다.

즉, DIME파일은 두개의 目的, 즉 個票를 블럭單位로 다시 센서스트랙으로 集計하는것과 集計된 데이터에서 分布圖를 作成하는 일이 可能하게 한다.

1980 POPULATION COUNT(人口數)

POPULATION PER ACRE BY CENSUS TRACT
센서스 統計區別 에이커當人口

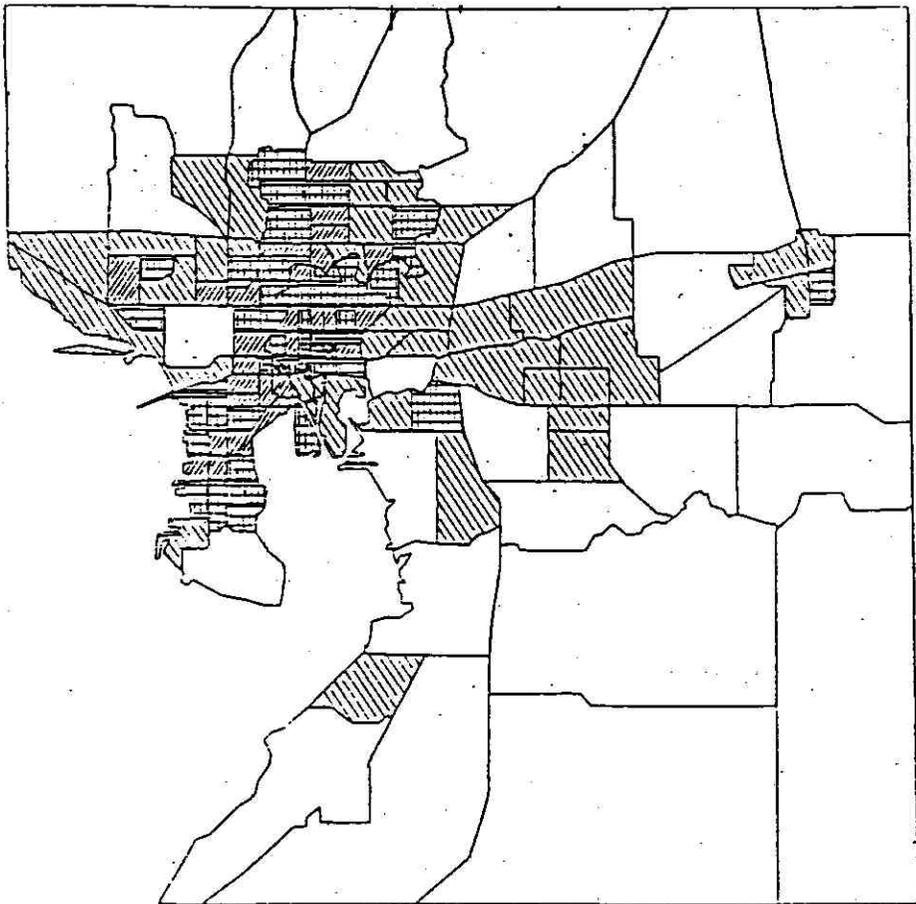


그림 5 센서스트랙別人口密度

(8) DIME파일의 임팩트(Impact)

이 DIME파일은 1970년과 1980년의 美國國勢調査에 使用되었다. DIME파일은 SMSA(大都市 地域)의 다운타운地域만을 各市에 委託하여 作成하게 하였다. 이 파일은 센서스局이 手數料(磁氣테이프1個當 140弗)만으로 公開하고 있으며, 더구나 美國의 他 公共데이터와 마찬가지로 2次配布가 認定되고있다. 其他地域에 관해서는 民間企業의 Geographic Data Technology社가 作成하여 販賣하고 있다.

DIME파일을 利用하면 行政域은 물론, 센서스트랙, 더욱이 道路네트워크의 地圖를 作成할 수 있다. 그러므로 地理情報시스템의 地圖데이터로 多樣하게 利用되고있다. 이 경우 DIME파일에는 河川, 鐵道, 高速道路등이 記述되어있지 않으므로 地質調査所(USGS)의 디지털 라인 그래프(Digital line graph, DLG)로 불리우는 10万分의 1 地圖를 基本으로한 地圖데이터와 합쳐 利用되는 경우가 많다. 그러나 DIME파일의 베이스 맵(Base-map)은 정확하지 않을 경우가 많고 DLG와 잘 겹쳐지지 않는다는 指摘도 많다.

아트란타에 있는 GEOVISION社는 DIME과 DLG를 편집하여 州單位로 CD-ROM에다 記錄하여 販賣하고있다. 또 내비게이션시스템開發로 유명한 ETAK社도 같은 것을 磁氣테이프로 판매하고 있다. 이들 會社는 DIME이나 DLG를 同一한 포맷(Format)으로 편집함과 동시에 元데이터에 포함되어있는 실수(Miss)나 어긋남을 修正하는등 여러가지 附加價値가 좋은 상품이 되고 있다.

最近 美國에서의 GIS붐의 背景에는 값싸게 公共데이터가 利用될 수 있다는 데 있다. 近年 流行의 戰略情報시스템에서도 GIS를 利用하는 것이 많이 보인다.

(9) DIME의 補完데이터

DIME파일은 센서스局에서는 大都市地域의 그것도 都心部 밖에 作成되지 않았으나 그 以外の 地域을 위해 3개의 파일이 提供되고 있다. MARF-X파일은 街區 및 調査區의 重心데이터의 파일이다. 이것은 1981년에 作成되었다.

센서스트랙의 境界데이터는 1970年 國勢調査에서는 센서스국이 作成하여 提供하였으나 1980年 國勢調査에서는 豫算不足으로 民間企業의 Geographic Data Technology社가 작성하여 센서스국을 포함한 사용자(user)에게 販賣하였다. 價格은 센서스트랙當 50센트로서 全國分을 산다면 16,000弗이 된다. 센서스국의 「都市지도(atlas)」는 이 데이터를 使用하여 컴퓨터 매핑으로 作成하고 있다.

DIMSCO는 원래는 運輸省이 作成한 郡境界데이터를 센서스국이 DIME과 同一한 포맷으로 한 것이다. 그러나 이 데이터의 精度가 좋지않고 郡境界가 1마일이나 오차가 생긴다거나 해서 센서스국이 다시 作成하였다. 값은 全國分으로 175弗이다.

나. TIGER

1990年 國勢調査를 위하여 DIME화일의 새로운 版(Version)을 만들게 되었다. TIGER(Topologically Integrated Geographic Encoding and Referencing System)라고 命名된 新시스템은 1984년부터 개발이 센서스국에서 이루어져 왔다. 새로운 시스템을 作成한 目的中 한가지는 센서스국의 事情으로서 DIME파일의 多様な 문제점을 解決하는데 있었다. 1980년에 作成된 DIME파일에 대하여 10年分の 變化에 關係 部分修正을 加할 必要가 있다. 그러나 DIME파일의 位置精度가 좋지않고 게다가 미스가 많으므로 修正自體가 困難하다고 하는 問題가 생겼다. 그리고 今後 國勢調査 뿐만아니라 農業센서스나 工業센서스에 利用할 것을 생각하면 유지보완(Maintenance)性이 우수한것이 아니면 안된다. 位置精度가 나쁘면 그래픽의인 修正이 곤란하다. 1980年の DIME파일作成에 있어서는 베이스맵(基礎地圖)의 작성등에 手作業이 많았던것이 精度를 低下시킨 原因이었다. 從來, 調査區地圖의 正確度가 그다지 要求되지 않았으므로 나쁘게 말하면 繪畫地圖였다. 이것을 디지털화(Digitize)하였으므로 精度의 惡

化는 當然한 歸結이었다. 또 DIME에서는 約1,200名이 作業하였으므로 여러가지 미스가 發生하였다. 이때문에 1990年 國勢調查에서는 正確한 베이스맵을 使用하여 作業工程을 合理化하는 일이 目標가 되었다.

DIME파일은 本來 統計作成이라는 目的으로 作成되었는데 實際로는 地理情報시스템을 위한 地圖데이터로 利用되게 되었으므로 當初 생각하였던 以上으로 位置精度에 대한 要求가 利用者로부터 많았다. 이것은 全國을 카버하는 國家土地情報(National Land Data System)의 必要性으로 OMB(行政管理豫算局) 등이 認識하였다. 이 結果 從來 地圖데이터베이스作成이 센서스局과 USGS에서 獨自적으로 行한것을 改善하여 兩者를 統合한 새로운 시스템을 作成한다고 하는 合意가 形成되었다. 따라서 TIGER에 있어서는 單純히 道路네트워크 뿐만 아니라 鐵道, 水系, 地名등도 記載되었다.

TIGER의 評價用데이터는 이미 昨年에 販賣되었으며 今年度中에 프리센서스(Precensus)版이 제공되며, 1991年 보완版이 발간 예정으로 되어있다. 앞에서 記述한 Geographic Data Technology社가 SAFARI라는 TIGER를 利用하기 위한 소프트웨어를 販賣하고 있다.

다. 캐나다의 國勢調查地圖데이터

(1) AMF

캐나다에서는 TIGER에 유사한 것이 地域마스터파일(AMF)로서 1971年 國勢調查時點으로 統計局에 의해 作成되고 있다. AMF는 2万分의 1地圖에서 디지털화된 正確한 것인데 道路는 DIME과 마찬가지로 싱글라인으로 表現되었다. AMF는 캐나다 都市地域의 태반을 카버하여 鐵道, 河川, 地名등도 포함되고 있다.

1991年 國勢調查를 위하여 AMF를 更新할 때 人工衛星 SPOT의 畫像데이터에서 新說道路를 抽出하여 使用할려는 實驗이 行해지고 있다.

(2) CT맵

AMF보다 더욱 詳細한 것으로서 센서스트랙(CT)맵이 있다. 이것은 日本의 調査區地圖와 마찬가지로 調査票의 配布·集計를 위한것인데 AMF보다 精度가 높고 道路도 더블라인으로 나타나있다.

이 CT맵은 郵便番號水準의 國勢調査統計地圖에도 利用되고있다. 캐나다에서는 英國과 마찬가지로 우편번호가 블럭페이스(Block-face, 道路의 交叉點으로부터 交叉點까지의 분할(Segment)에 面하고있는 建物)마다 設定되었으므로 AMF나 CT맵을 利用하면 國세조사와 우편번호가 쉽게 매칭될 수 있다. 이것은 사용자(User)에게는, 郵便番號單位로 데이터를 集計하면 國勢調査와 같은 樣式의 데이터가 作成되게된다. 또 CT맵을 우편지도로 사용할 수 있다. 그리고 郵便番號와 CT맵을 利用하면 效率的이고, 내비게이션시스템을 위한 道路地圖가 作成되게된다. ATM은 300弗이고, CT맵은 500~900弗로 統計局에서 販賣되고 있다.



그림 6 캐나다의 AMF

CT基本地圖와 郵便番號

郵便番號와 센서스 블럭 페이스(census block face)간의 相通한 點으로 두개의 確認點을 매칭할 수 있으며 따라서 郵便番號의 正確한 位置를 부여할 수 있다. 이럼으로써 아래 事項을 可能케 한다.

- 우편번호 確認用地圖(아래提示)를 作成
- 우편번호에 의한 1986 센서스레이타의 檢索
- 우편번호 確認리스트
- 利用者가 願하는 地域의 우편번호에 의한 集計

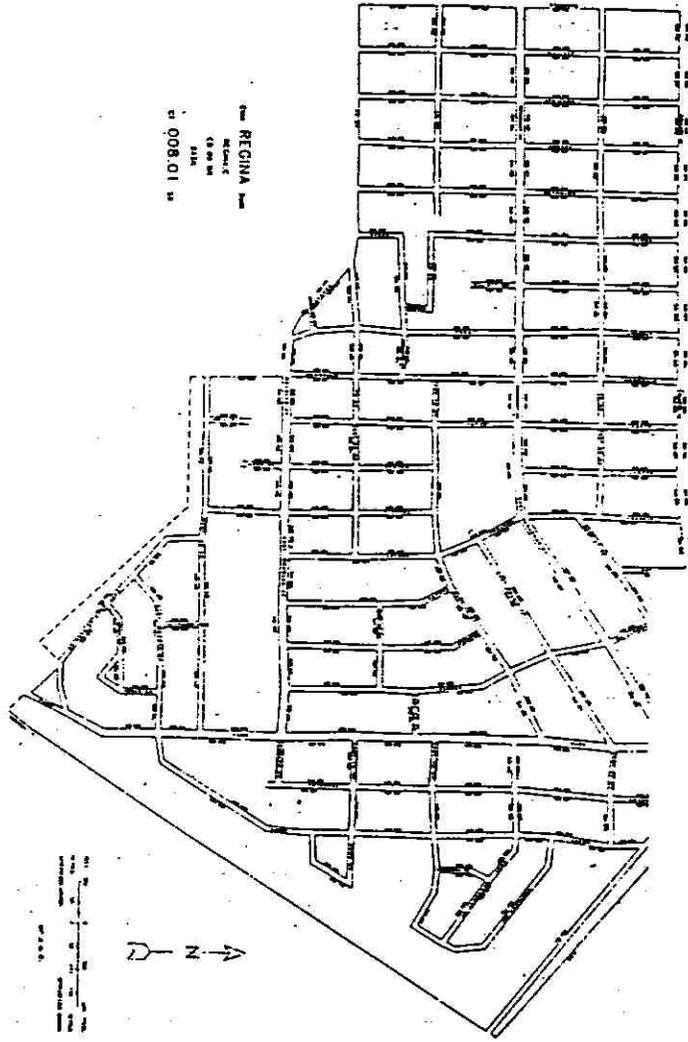


그림 7 캐나다의 맵(郵便番號入)

라. 프랑스의 RGU

프랑스에서는 Repertoire Geographique Urbain(RGU)라고 하는 DIME에 유사한 시스템을 都市地域에서 作成하고 있다. 1973年末 作業이 開始되어 1975年年初에 完成되었다. 이것은 1975年以後의 國勢調査에 利用되고있다. RGU를 作成한 理由는 1962年 및 1968年の 센서스에서 街區單位集計의 精度가 좋지 않았기 때문이었다. 그 原因은 調査區地圖의 精度가 좋지않은 點과 住所와 센서스트랙를 매칭하기위한 데이터가 컴퓨터上에 없었던 點이다.

2. 非DIME型 지오코딩

DIME型 지오코딩시스템의 有効性은 認定되고는 있으나 作成비용(cost), 유지보완(maintenance)面에서의 問題는 크다. 이것은 美國에서도 자주 問題로 되고있는 것이다. 이미 記述해왔지만 DIME型 지오코딩시스템이 可能한 것은 住所가 道路에 붙어있다고 하는 原則 때문이다. 따라서 이것이 充足되어있지 못한 日本등에서는 問題가 있다.

가. 英 國

英國에서는 DIME型 지오코딩시스템의 必要性은 認識하고는 있으나 費用面에서 實現되고있지 않다. 英國에서는 現在 小地域統計로서는 메시(Mesh)시스템이 利用되고있다.

메시데이터는 現在로는 郵便番號區의 中心位置를 使用하여 作成되고있다. 영국의 우편번호는 原則적으로 道路세그먼트(블록페이스, Block face)를 따르고 있다.(그림 8) 英國에는 事業體에 割當되어있는 우편번호를 除外하면 約 128萬의 郵便番號區가 있으며 1區域에 對한 人口는 約40名이다. 郵便番號簿(Central Postcode Directory)는 本來 運輸省이 交通量調査를 위하여 作成한 것으로서 우편번호와 우편번호區(道路세그먼트의 中心이 100m單位의 코드)로 記載되어있다. 現在로는 統計局이 國勢調査등을 위해 作成하고 있다. 統計局에서 國勢調査를 메시데이터化할 때에는 個票에 記入 되어있는 우편번호를 가지고 메시에 나누어 넣고 있다.

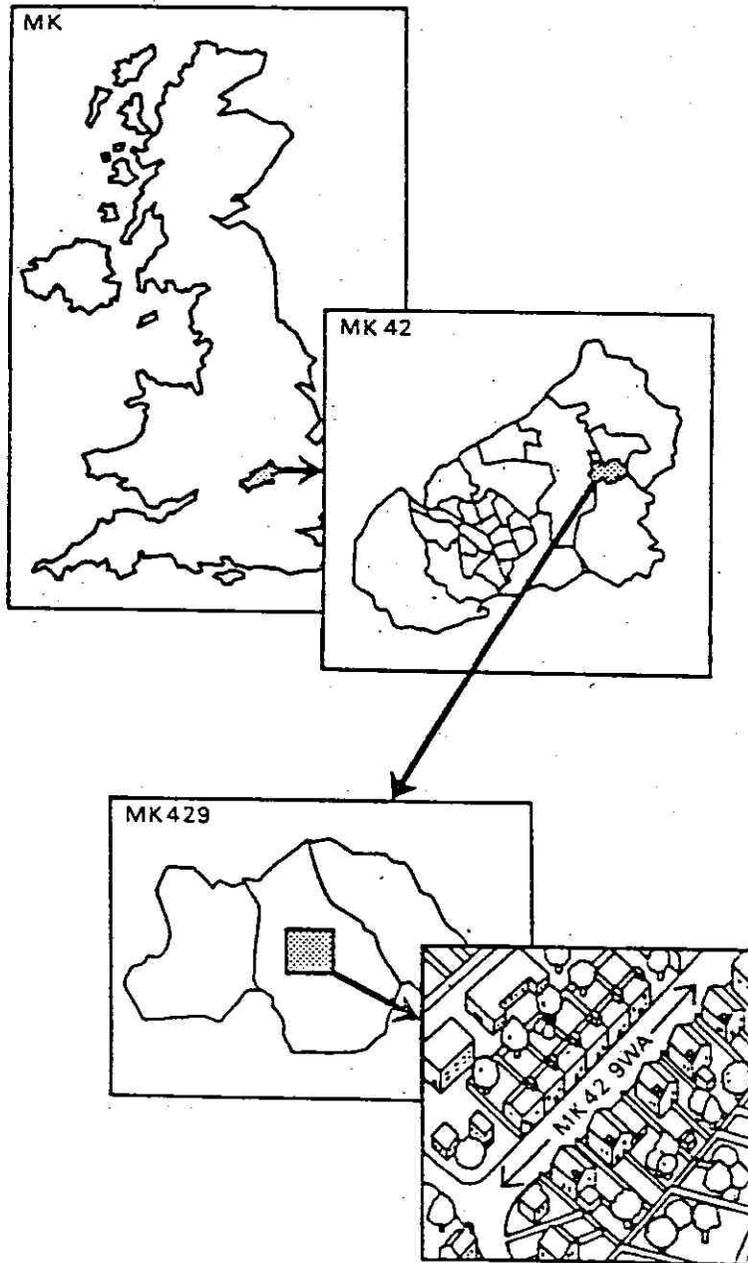


그림 8 英國의 郵便番號

그러나 100m精度로 位置가 記載 되어 있는 郵便番號區는 50%程度밖에 없고 나머지에 關係서는 位置가 不正確하다. 또한 複數의 메시에 同定되어야 할 우편번호구가 10%以上 있으며 誤差가 크다고 統計局自身이 말하고 있다.

民間社會의 Pinpoint Analysis社는 區內 全體의 建物과 道路를 1m精度로 디지털화하여 販賣하고 있으나 이 데이터를 利用하면 보다 높은 精度로 集計가 可能하다는 指摘도 있다.

메시 以外의 小地域統計, 특히 街區集計의 要望은 強하고 環境廳의 委員會가 作成한 報告書인 Handling Geographic Information은 우편번호에 의한 國勢調查의 集計를 要望하고 있다. 그러나 1981年 國勢調查에서는 스코트랜드의 冨만이 우편번호로서 집계되지 않았고, 1991年 國勢調查에서도 豫算面에서 困難한 것으로 보고있다.

나. 日本에서 지오코딩시스템의 可能性

DIME型파일은 基本的으로 住所에다 道路名+거처번호(House number)를 부치는 方法을 前提로 하고있다. 이것은 日本의 住所부치기方法과는 다르다. 住居表示가 行하여 지고있는 地域에서는 市町村→町丁字→街區(番)→號→室番號와 같은 階層的인 關係로 되어있으나 未實施地域에서는 거의 혼돈상태이고 또 京都, 札幌등에서는 다른 규칙(Rule)으로 住所가 부쳐지고 있다.

住居表示가 行하여지고있는 地域일지라도 廣大한 土地에 하나의 住所가 부쳐져 있을 경우(例컨대 東京大學의 本郷캠퍼스는 住所로는 하나이다)등의 문제가 있다. 現在의 住所表示方法은 今後의 統計作成이나 地理情報의 利用을 생각하면 問題이다.

따라서 住所에서 地理的인 場所를 알수 있도록 하기위해서는(一般的으로 歐美에서는 住所라는 것은 이것때문에 있는 것으로 理解하고 있다. 따라서 殆半의 歐美人은 日本의 住所에 東洋的인 神秘性 까지도 느끼고 있다) 住所表記方

法시스템을 바꾸던가 혹은 郵便番號制度를 改革하여 可能하게 하는 수 밖에 없다.

보다 現實的으로는 住居表示地區에서는 建物 하나하나에 대하여 位置座標를 디지털화하면 10m精度로 位置가 同定될 수 있는 지오코딩시스템을 作成할 수 있게된다. 以前에 筆者는 東京의 人王子市에서 DMS라고 하는 住所에서 小메시로 自動變換하는 시스템을 作成한 일이 있는데 그 經驗으로 말하면 지오코딩시스템 自體의 作成은 어렵지 않으나 데이터유지보완(Data maintenance)에 問題가 있는 것으로 생각된다.

이미 住所에서 位置를 同定하는 그 自體는 消防署의 緊急情報시스템 등에서 實現되고 있다. 또한 近年의 GPS(衛星測位시스템)의 發展에 따라 地圖에서 位置를 디지털화 하지않아도 現場에서 精確한 位置座標를 알 수 있으므로 正確한 地圖가 없는 地域이라도 지오코딩을 作成하는 것은 어렵지 않다.

統計作成 뿐만아니라 여러가지 用途가 생각되므로 情報하부구조(Infrastructure)로서 國家水準에서의 지오코딩시스템作成이 必要하게 될 것이다.

3. 統計地圖作成을 위한 시스템

가. 統計作成機關에 의한 統計地圖

統計地圖의 自動作圖自體는 1950年代 末期부터 이미 실시되고 있으며 1970年 初頭에는 美國, 英國 등 많은 나라에서 實用水準에 達하고 있다. 初期에는 xy플로터(Plotter)를 使用하여 해칭으로 表現하는 技法이었지만 1980年代에는 레이저 필름 라이터(Laser Film Writer)나 옵티컬 헤드 플로터(Optical Head Plotter)등이 登場하여 製版필름에 色版別로 出力할 수 있게 되었다. 또한 폰트데이터(Font-data)가 普及됨으로써 註釋文學등도 圖面內에 自動적으로 出力하는 것이 可能하게 되었다.

이와같은 컴퓨터매핑에 依한 統計地圖 自動作成技術의 結果, 統計地圖作成 期間이 단축되고 또 多様な 統計地圖作成이 可能하게 되었다. 그와함께 調查區單位 등 大縮尺의 統計地圖를 作成하는 일이 容易하게 되었다. 1970年代 以後 都市지도(Atlas)와 같은 형태로 調查區나 센서스트랙을 基本으로 한 都市에 관한 統計地圖帖이 英國, 캐나다, 濠洲 등 各國에서 刊行된 理由의 하나가 여기에 있다.

이들 統計地圖作成에는 크게 두개의 方向이 있다. 하나는 從來의 多色印刷의 統計地圖와 同等한 高品質의 것을 作成하는 方向으로 필름라이터등을 利用하여 作成한다. 또 한편은 값싸고 빨리 만드는데에 主眼點을 두고 모노크롬(Monochrome, 單一色, 黑白)出力으로 文學폰트 등에 신경을 쓰지않는 所謂 分析用地圖이다. 前者는 人口지도 등에서 자주 볼 수 있으며, 後者는 利用者가 보다 限定된 都市지도 등에서 볼 수 있다.

前者에는 靜電플로터 등의 레스타플로터用으로서는 스웨덴에서 開發된 UNIRAS 등이 使用되어 왔다. 또한 日本國內에서도 地圖會社가 社內用으로 개발한것 등이 있다. 이것들은 포리곤을 高解像度인 레스터(點의 集合)로 展開

하는 것을 주로 한 것이다.

後者の 目的에는 世界的으로 從來 xy플로터用으로서 하버드大學이 發表한 CALFORM나 에딘버러大學이 作成한 GIMMS 등이 利用되어왔다. 日本에서는 大學에서 몇개의 퍼브릭도메인 소프트웨어가 作成되어 利用되어 왔으나 市場에서는 流通되고있지 않다.

最近에는 地理情報시스템中的 地圖作成機能을 利用할 경우가 많고 또한 그 品質도 向上되어 왔다. 이미 地圖會社에서도 地理情報시스템의 出力을 使用하고 있는 곳이 많다.

나. 사용자(User)에 의한 統計地圖作成

(1) 美國에서의 狀況

사용자水準에서의 컴퓨터에 의한 地圖作成은 1970年代까지는 大學등의 研究에 의한것이 大半이었다. 世界的으로는 하버드大學에서 提供된 SYMAP이나 前述한바있는 CALFORM, GIMMS등의 소프트웨어利用이 主體였다. 그러나 컴퓨터 그 自體를 利用할 수 있는 研究者가 많지않았다는것, 더구나 컴퓨터解讀型으로 提供되고있는 地圖데이터나 統計데이터가 적었다는 理由로 컴퓨터·매핑을 利用하는 研究者는 小數에 그치고 있었다. 이들 사용자로서는 表現의 아름다움보다 簡便함과 비용의 安定됨등이 選擇의 큰 要因이며, 레이저필름라이터나 靜電式플로터 등은 高價이므로 그다지 使用되지 못하였다.

1980年代에 이르러 地理情報시스템이 急速하게 퍼졌다. 最初에는 컴퓨터나 周邊機器등의 하드웨어, 소프트웨어가 高價였으므로 行政機關, 특히 企劃이나 環境部署등 費用對比效果가 문제되지않는 部門에서의 利用이 中心이었다. 1980年代 中盤부터 비용低下와 都市問題등의 增大로 말미암아 非計劃部門에도 利用이 擴大되어왔다.

이 結果 社會的으로 地理情報시스템에 對한 欲求가 높아지고 大學에서도 地

地理情報시스템이 가르쳐지게 되었다.

또한 1980年代 後半에 들어와 民間레벨에서의 地理的分析의 必要性이 높아졌다. 특히 마케팅分野에서의 利用伸張이 顯著하다. 이 때문에 퍼스널컴퓨터를 利用하여 컴퓨터매핑이 可能한 데스크톱(Desk-top)매핑이 急速하게 普及을 시작하였다. 初期의 데스크톱·매핑은 地圖를 그릴 수 있다면 된다는 식의 程度의 것으로 스프레드·시트(Spread sheet)는 dBASE등의 데이터베이스, 소프트웨어로 作成한 데이터를 地圖化하는것이 많았다. 또 AUTOCAD 등의 퍼스널컴퓨터CAD시스템의 附加價值소프트웨어로서 機能하는 것도 많았다. 그러나 最近에는 本格的인 퍼스널컴퓨터地理情報시스템이 개발되어있다. 또한 GRASS 등 퍼브릭도메인의 地理情報시스템도 流通되고 있으며 코스트의으로 는 急速하게 低下되고있다.

(2) 日本에서의 狀況

日本에서도 1980年代 末부터 地方自治團體를 中心으로 地理情報시스템이 普及되기 시작하였다. 그러나 美國, 英國등과 比較하면 地理情報시스템의 普及은 낮고 最近에는 臺灣, 香港등 NIES諸國보다도 普及이 늦어지고 있는 狀態로 되어있다.

이 原因은 日本에서는 行政에 있어서도 또 社會一般에 있어서도 企劃 그 自體를 輕視하는 傾向이고, 地圖데이터나 統計데이터에서 컴퓨터 解讀型데이터가 적은 點, 地理學등의 分野에서 컴퓨터利用이 進行되어있지 않았기때문에 社會적으로 노하우가 蓄積되었지 않은 點 등을 들수 있다.

最近에는 民間社會에 있어서도 마케팅등에 地理情報시스템을 利用할 움직임을 보이고 있으나 컴퓨터解讀型 公共데이터가 적기때문에 데이터·비용(Cost)이 높고 利用上의 障害로 되어있다.

다. CD-ROM에 의한 데이터販賣

퍼스널컴퓨터의普及은 컴퓨터에 의한 데이터處理를 增加시켰으나 데이터의價格과 提供方法이 문제가 되었다. 컴퓨터하드웨어의價格의 低下는 當然히 소프트웨어價格의 低下를 招來하고, 데이터에 對해서도價格의 低下가 要求되어 왔다. 當然한 일이지만 100萬圓의 시스템에다 누구도 1000萬圓以上이나 하는 소프트웨어를 搭載하지 않을 것이며 마찬가지로 高價한 데이터를 使用하지 않는다. 「소프트웨어나 데이터의價格은 하드웨어의價格을 超過할 수 없다」라는 것이 一般的이다. 따라서 公共機關에 의해 提供되는 데이터價格도 더욱 低下시켜야 하는 것이 要求되고있다.

大型컴퓨터를 使用하는 使用者의 경우, 데이터提供매체(Media)가 磁氣테이프라는 것에는 문제는 없었다. 그러나 퍼스널컴퓨터使用者에게는 오픈리얼(Open real) 磁氣테이프는 利用하기 어려운 매체이다.

컴퓨터매핑을 위해서는 統計데이터 그 自體와 集計單位(調査區, 센서스트랙, 街區, 市町村等)에 關한 地圖데이터 두가지가 必要하다. 都市地域에 있어서는 小地域데이터에 對한 要望이 커졌지만 統計데이터, 地圖데이터 다함께 巨額의 大量데이터가 되기 때문에 플로피디스크(Floppy disk)로는 枚數가 지나치게 많아진다.

컴팩트디스크(Compact disk)를 디지털데이터의 記憶媒體로 利用하는 CD-ROM의 技術은 1980年代 中半以後에 實用化되었는데 標準的인 論理포맷(Logical format)인 하이쉐라포맷이 1988년에 ISO의 國際規格으로 되어 눈부시게 普及되어왔다.

컴팩트디스크에 의한 統計 및 地圖데이터의 提供은 統計作成機關, 民間企業의 雙方에서 이루어지고 있다. 濠洲統計局에서는 1986年 國勢調査부터 CD-ROM에 의한 提供을 개시하였다. CDATA86이라고 불리우는 컴팩트디스크 1枚에는 統計데이터, 地圖데이터와 함께 그 데이터를 使用하여 컴퓨터매핑을

하기위한 소프트웨어가 內包되어있다. 統計데이터로서는 1981年 및 1986年 國勢調査의 調査區集計, 市町村集計등이 포함되어있다. 이 CD-ROM을 發賣한 代身 從來 作成되었던 都市지도(Atlas)의 作成을 中止하였다. 이것은 CD-ROM과 SUPERMAP이라 불리우는 소프트웨어를 使用하면 從來의 都市지도 (Atlas)에 포함되는 것보다 훨씬 많은 種類의 地圖을 使用者가 自身이 만들 수 있는 것이 可能하기 때문이다. CDATA86은 濠洲弗貨로 1,500弗에 販賣되고있다. RESEARCH라고 하는 소프트웨어를 附加하면 단순히 컴퓨터매핑 뿐만 아니라 간단하고 容易한 地理情報시스템으로 發展할 수 있도록 되어있다.

이 CDATA 86을 開發한 企業인 Space-Time Research社에서는 濠洲에서의 成功後 美國 國勢調査에 關係서도 同一한 商品의 販賣를 개시하였다. 1980年 國勢調査와 地圖데이터가 포함되어있으며 價格은 990弗이다.

目的을 마케팅에 特定한것으로서 Knowledge Access International社는 國勢調査의 郡集計와 地圖데이터를 포함한 CD-ROM을 950弗에 販賣하고 있다.

. 이들의 CD-ROM은 데이터提供과 地圖作成을 同時에 滿足시키는것을 目的으로 하고있으므로 데이터의 價格低下가 可能해졌다. CD-ROM에 의한 데이터 提供은 各國의 統計作成機關들이 다같이 熱心이다. 또한 地域情報시스템의 增加에 따라 USGS등의 地圖作成機關도 地圖데이터를 CD-ROM로 販賣하는 方向을 취하고 있다. 그 理由는 ①增加하고 있는 퍼스널컴퓨터使用者에 대한 對應, ②大量으로 발간되고 있는 印刷物에 對한 批判對應, ③CD-ROM化에 의한 費用削減등이다. 當初는 ①의 理由가 많았으나 地球資源問題에 對한 關心이 높아진데서 ②도 큰 理由가 되고 있다.

1990年~1991年國勢調査에 關係서는 10個 以上の 國家에서 CD-ROM에 依한 國勢調査와 地圖데이터가 提供되게 될 것이다.

ALL PERSONS EARNING OVER \$38Kpa as % of TOTAL POPULATION in :
 VICTORIA divided into COMMONWEALTH ELECTORAL REGIONS

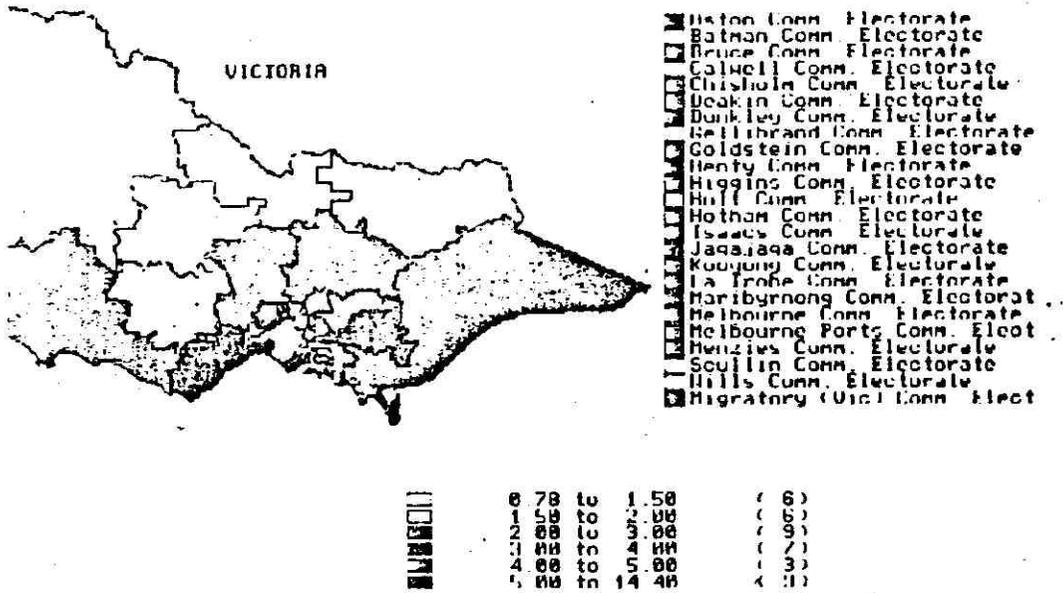


그림 9 CDATA 86의 表示畫面

라. 레이저디스크에 依한 教育시스템

CD-ROM과 함께 光디스크와 레이저디스크가 있다. 콤팩트디스크는 元來 音聲用으로서 개발되었으나 레이저디스크는 畫像用으로 開發되었다. 最近에 注目되고있는 멀티미디어(multi-media)의 매체로서 레이저디스크가 利用되고있다. 이 레이저디스크를 教育用으로 利用하는 시스템이 增加하고 있다.

1986년에 發表된 DOMESDAY SYSTEM은 1086년에 實施되었던 英國의 國土調査인 Domesday Book의 900년을 紀念하여 BBC가 作成한 것이다. 이 가운데에는 英國全國土 및 各地에 關한 地圖, 寫眞, 說明文, 統計 등이 포함되어 있다. 統計데이터로는 메시데이터, 市町村別集計데이터가 地圖데이터와 함께 포함되어 있으며 統計地圖를 매우 容易하게 作成할 수 있다. 이와같은 시스템은 最近 美國등에서도 教育用으로 作成되어 있다.

그리고 멀티미디어형을 비지니스用 시스템으로 사용하는 計劃도 있고 「누구나 使用할 수 있다」는 것을 앞세우고 있으므로 앞으로 發展할 것 같다.

參考文獻

- Bureau of the Census(1970) : Technical Description of DIME System
- Bureau of the Census(1970) : Uses of the DIME File
- Sabatier J. P.(1979) : First Uses of RGU, The French Geocoding System.
- Cooke D. F.(1982) : Public vs. Private Geographic Data Bases. Proc.
Harvard Computer Graphics Week 1982
- Broome F. R.(1984) : TIGER Preliminary Design and Structure Overview.
Proc. AAG
- Bureau of the Census(1985) : Tiger Tales
- Puderer H. A.(1985) : Statics Canada's Postal Code Products and Services.
Proc. URISA
- Anderson, E. and Marx, R. W.(1985) : A Prospective Case for a National
Land Data System : Ten Year Later. Proc. Autocarto 7
- Kinner, C.(1987) : The TIGER Structure. Proc. Autocarto 8
- McDowell T. et al.(1987) : Maintenance of Geographic Structure Files at
the Bureau of the Census. Proc. Autocarto 8
- Department of Environment U. k.(1987) : Handling Geogaphic Information
- Rhind D.(1987) : Recent Developments in GIS in the U. K. Int. J. GIS, 1-3.
- Yurach K. et al.(1989) : Updating Urban Street Network Files with High
Resolution Satellite Imagery. Proc Autocarto 9
- Gatrell, A. C(1989) : On the Spatial Representation and Accuracy of
Address-based Data in the United Kingdom. Int. J. GIS, 3-4

IV. 基本單位區를 基礎單位地域으로 한
人口集中地區에 대하여

序 言

1990年國勢調查의 調査區設定에 있어서 調査結果를 편성하기 위한 恒久的이고도 最小의 區域單位로 할 것을 目的으로 「基本單位區」를 새로이 設定하였다. 이 基本單位區는 매우 작은 地域單位인 탓으로 行政界가 포착할 수 없는 各種 小地域區分의 區劃이 可能하며 또 恒久的인 것이므로 同一地域의 時系列 比較가 가능하게 되었다.

또한 이 基本單位區의 境界를 컴퓨터로 管理하기 위하여 센서스 매핑 시스템을 構築하기로 하였으며 今年10月에는 機器 및 소프트웨어를 導入할 예정이다. 이에 따라 1995年國勢調查의 人口集中地區設定業務는 사람의 손에 의한 業務의 一部를 제외하고는 거의 모든 업무를 機械處理하게 되므로 從來의 方法에 比하면 事務는 대폭적으로 合理化됨과 同時에 各種 地域分析處理가 可能하게 된다.

當研究會에서는 이 센서스 매핑 시스템을 利用한 人口集中地區를 포함한 小地域區分의 設定方法 등에 대해 檢討해 나가기로 하였다.

人口集中地區의 設定基準檢討에 즈음해서는 10月の 機器導入後 各種의 시뮬레이션(Simulation) 實施를 계획하고 있는데 現段階에서 두 종류의 基準에 따라 基本單位區를 基礎單位區域으로 한 人口集中地區를 參考로 임시 設定하여 보았다.

또한 이들 業務와 관련되는 檢討課題 등을 末尾에 列舉하였다.

1. 임시 設定한 人口集中地區에 대하여

[設定方法]

가. 現在方法에 의한 人口集中地區(赤線)

- 基礎單位地域 : 調査區
- A判定 : 調査區面積이 0.0625km² 未滿의 調査區
- B判定 : 調査區內에 있는 都市的 施設의 면적이 1/3 以上 있을 경우, 그 면적을 除外한 면적이 0.0625km² 未滿인 調査區
- C判定 : 前번 人口集中地區의 區域面積이 當該調査區의 1/2 以上을 차지하고 새로 追加되는 部分이 市街地的 景觀을 가지고 있는 調査區

이 地域의

人 口 : 13,477人

家 口 數 : 3,996家口

面 積 : 2.7357224km²

調査區數 : 80(基本單位區數 : 178)

나. 基本單位區를 基礎單位地域으로 한 人口密度에 의한 人口集中地區(靑線)

- 基礎單位地域 : 基本單位區
- A判定 : 人口密度가 4,000人/km² 以上の 基本單位區
- B判定 : 基本單位區內에 있는 都市적 시설의 면적이 1/3 以上 있을 경우, 그 面積을 除外한 面積으로 人口密度가 4,000人/km² 以上の 基本單位區
- C判定 : 考慮하지 않는다.

이 地域의

人 口 : 11,148人

家 口 數 : 3,316家口

面 積 : 1.90180135km²

基本單位區數 : 145

다. 基本單位區를 基礎單位區域으로 한 家口密度에 의한 人口集中地區(綠線)

- 基礎單位地域 : 基本單位區
- A判定 : 家口密度가 800가구/km² 以上の 基本單位區
($X = 50/0.0625 = 800$ 가구/km²)
(0.0625km² : 50家口 = 1km² : X)
- B判定 : 基本單位區內에 있는 도시적 시설의 面積이 1/3 以上 있을 경우
그 面積을 除外한 面積의 家口密度가 800가구/km² 以上の 基本單位區
- C判定 : 考慮하지 않는다.

이 區域의

人 口 : 11,979人

家 口 數 : 3,552家口

面 積 : 2.2112938km²

基本單位區數 : 155

(註)

(1) 面積은 側面器(planimeter)에 의한 測定值(2回 측정된 平均)이다. 특히 笠松町의 面積에 대해 國土地理院의 公表面積(10.17km²)과 測定面積(10.49km²)을 비교하면 差는 0.32km²이다.

(2) 人口·家口는 1990年國勢調査 「要計表에 의한 人口」이다.

2. 檢討課題 등에 대하여

가. 設計基準의 檢討

(1) 人口密度에 대하여

• 現行의 人口集中地區는 1조사구 50가구 250人이라는 基準을 기초로 人口密度 4,000/km² 以上(調査區의 面積이 0.0625km² 미만의 조사구)으로 하고 있다.

$$250(\text{人})/4,000(\text{人}/\text{km}^2) = 0.0625\text{km}^2$$

• 基本單位區로 변경하였을 경우, 1家口當 平均家口人員이 現在로는 約3人으로 감소된 것 등을 考慮하면 人口密度를 어느 정도의 基準値로 할 것인가 (基本單位區의 크기는 參考를 참조).

• 家口密度를 도입할 것인가 아닌가, 또 導入한다고 하였을 경우에 家口密度를 어느 程度의 基準値로 할 것인가.

• 이 外에 어떤 設定基準이 있는가.

(2) 都市的 施設의 取扱

• 都市的 施設의 面積을 제외한 面積을 使用하여 人口密度를 산출하는데 오피스(事務室)街 등의 경우 地圖上에서의 表現(情報)이 없으므로 都市적 시설을 考慮할 수가 없다(人力情報로서 어떤 것이 있는가).

• 어떤 基本單位區에서 都市的 施設이 總面積의 8할을 차지하고 있을 경우에 나머지 面積으로 人口密度를 산출한 결과, 밀도가 1km²當 4,000人으로 되지 않은 경우가 있다.

이와같은 基本單位區는 人口集中地區에 포함해야 할 것으로 생각되는데 人口密度의 基準으로 한다면 떨어지고 만다. 어떻게 取扱할 것인가.

(註) 現在 도시적 시설로 취급하고 있는 것에는 學校, 研究所, 神社, 佛閣, 運動場 등의 文化레크레이션施設, 工場, 倉庫, 事務室, 鐵道用地, 港灣施設, 비행장 등의 産業交通施設 또는 官公廳, 病院, 療養所 등의 公共 및 社會 福祉施設이 있다.

(3) 隣接狀況에 대하여

現行에 있어서의 調査區의 隣接이라함은 조사구가 相互 接하고 있을 뿐만아니라 徒歩로 往來가 가능하고 또 都市的 地域의 連續性이 인정될 경우를 말하는데 基本單位區로 하였을 경우 단순히 基本單位區가 接하고 있으면 「隣接하고 있다」로 취급하는 것이 어떤가.

나. 國土地理院의 公表面積과 人力面積의 誤差에 대하여

各基本單位區의 人力面積을 合計한 市町村의 면적과 國土地理院이 公표한 市町村의 면적이 다를 경우 어떻게 다를 것인가.

다. 現行 人口集中地區와 新人口集中地區와의 時系列處理에 대하여

基本單位區의 導入이 1990년부터이므로 그 以前의 時系列比較가 不可能하게 된다. 어떻게 취급할 것인가.

라. 「人口集中地區」의 名칭을 變更할 需要가 있는가

人口集中地區 本來의 취지는 市街地의 劃定이라는 것이므로 그 名稱과 趣旨가 다르다.

「人口集中地區」의 名稱을 변경하는 것은 어려울 것으로 생각되나 어떻게 취

급할 것인가.

마. 新設定基準에 의한 人口集中地區를 公表할 경우의 利用者와의 調整에 대하여 특히 法律에 關係 되어 있는 것에 대해서는 充分히 고려하지 않으면 안 된다. 利用者의 意見을 어느 정도까지 넣을것인가, 또 調整할 것인가.

☆ 參考 1990年國勢調查 基本單位區의 크기 (調查區設定指針書에서)

1. 街區方式에 의한 住居表示를 실시한 地域

原則적으로 하나의 街區를 하나의 基本單位區로 한다.

※ 街區方式에 의한 住居表示의 實施基準(抄)

(拔萃)

3. 街區割劃

(1) 街區는 道路, 河川, 水路, 鐵道 또는 軌道의 線路 其他 恒久的인 施設 등에 따라 定한다.

(2) 街區의 規模는 道路網의 疎密程度 및 當該地域에서의 家屋密度狀態를 감안하여 定한다. 參考적으로 住居地域에서의 標準을 나타내면 面積 3,000平方미터~5,000平方미터, 戶數 30戶程度가 適當하다.

2. 街區方式에 의한 住居表示를 實施한 地域 以外の 地域

이 境域의 크기의 地標로서 住居가 密集하고 있는 地域에서는 大략 20家口 내지 30家口정도, 또한 大略 0.5平方킬로미터(約700미터四方의 넓이) 以內로 한다. 단, 다음과 같은 경우에는 이 原則과는 관계없이 適當한 크기의 境域을 基本單位區로 區劃하여도 좋다.

① 住宅이 밀집되어 있는 區域일지라도 中高層共同住宅 등이 있을 경우나 境域을 細分할 適當한 施設 등이 존재하지 않을 경우

② 市街地, 市街地의 周邊 또는 農村地域에서 人家가 散在하고 있는것과 같은 區域, 河川區域 및 面積이 特別調查區의 基準에는 미치지 못하지만 後置番號2 또는 3의 特別調查區에 해당하는 地形 또는 施設 등이 있는 區域(原則적으로 이와 같은 區域을 大략 20家口내지 30家口 정도를 목표로 他區域과 합쳐 하나의 基本單位區로 한다).