

LIS 構築을 위한
多目的 地籍의 發展方向

청주대 지적학과
교수 강 태 석

LIS 構築을 위한 多目的地籍의 發展方向

淸州大 地籍學科 姜泰爽

I. 地籍과 土地情報시스템

1. 다목적지적의 발달

지적의 유용성은 명확히 지적정보와 이 정보가 사회의 다른 자료들과 어떻게 화합하여 반영하느냐에 달려있다. 지적은 국토의 모든 토지를 측량하여 공부에 등록하는 것으로써 필지별로 정확하게 등록되어야 한다. 만약 토지표시가 부정확하면 인접 토지 소유자간에 토지분쟁이 일어나게 된다. 지적데이터는 전국토의 대부분 토지에 대한 소유자와 이용형태, 지리적 위치, 면적, 가격 등 기본적인 사항을 수록하고 있을 뿐 아니라, 지적도는 우리나라에서 가장 대축척의 공도라는 특성을 지니고 있어 국토의 효율적인 관리를 위한 공법적 기능으로 기여하는 바가 크다고 할 수 있다. 또한 지적도는 택지개발, 주택건설 등 공공계획 수행에 있어서 필수적인 기술적 자료이며 필요한 용지의 확보나 비경제적인 토지의 세분화의 방지 또는 지역적인 토지투기의 예방을 위한 각종 토지규제업무에 이를 이용한다. 특히 도시계획에 있어서의 지적도의 필요성은 대단히 크다. 지적도를 근거로 하여 건축물의 현황이나 등고선 같은 자료를 추가하여 각종 지적고시용 도면으로 사용되어 공공계획의 수립에 중요한 정보로 제공된다.

지적이란 토지와 법률 그리고 인간과 관련된 것으로 그 본질과 범위를 포함하여 토지내의 권리에 대한 기록으로서 하나의 권리 혹은 소유권 이라는 협의의 법적권리로서 해석될 수 있으나, 광의로는 토지의 획득과 관리에 관련되어 있는 사람들 사이에서 독특하게 인식된 관계를 포함하는 것으로 해석된다.

따라서 地籍(cadastre)은 일필지의 토지에 대한 정보를 총괄적이며 체계적이고 가장 최신의 자료를 내포하고 있는 공적 등록부이다. 여기서, 일필지(parcel)라 함은 토지를 등록하는 정보의 단위로서 개별화되어 소유되고, 경계를 이루어 동일한 경작이 가능하거나 하나의 劃地(lot)로서 택지가 될 수 있는 토지를 말한다. 또한, 토지행정의 근간을 이루는 토지의 등록을 지적이라 부르고 있으나 우리나라의 현행 地籍法에서 규정하고 있는 지적의 의미는 지극히 제한된 뜻으로 사용되고 있다. 지적법에서 지적은 지적공부를 의미하여 토지대장, 지적도, 임야대장, 임야도 및 수치지적도를 지칭한다. 따라서 “地籍은 지표면에서나 공간 또는 지하를 막론하고 재정적 가치가 있는 모든 부동산 물건을 계속 유지 관리하기 위한 국가의 토지행정이다” 라고 할 수 있다. 다시 말해서, 토지의 일정한 단위에 대하여 필요한 사항 즉 토지소재, 지번, 지목, 면적, 소유자의 주소, 성명등을 권력적 입장에서 행정적 또는 사법적으로 조사하여 대장 및 도면에 등록하는 행위이다.

지적제도는 국제적으로 지적과 등기가 통합된 법지적의 형태가 많으며 아직 지적과 등기가 통합되지 아니한 국가들도 동일 건물 내에 양 사무소를 병설 하거나 컴퓨터 네트워크를 통하여 사실상 통합된 효과를 유지하고 있으며, 지적측량의 수행은 대부분 공무원에 의하여 집행된다. 지적행정 기구는 국가마다 소관부처가 다양하며 특히 토지이용도의 활성화 정도에 따라 주로 다목적 이용이 가능하도록 변화하고 있으며 자동화의 추세를 보이고 있다.

토지정보시스템은 지적을 기초로하여 토지와 관련된 자료를 수집하고 토지의 형태와 특성에 관한 지속적인 사실 기록을 함축, 집적관리 함으로써 토지에 관한 법적, 행정적, 경제적 문제를 발견하고 이에 대한 매일매일의 의사결정(decision making)을 위한 기초자료로 쓰이며 이를 위하여 자료의 체계적인 수집과 갱신, 자료처리와 자료배분 등을 수행한다. 이러한 토지정보시스템의 기초는 시스템내의 통일된 기준계를 가지므로써 조직내의 다른 토지와 관련된 자료를 연결하는 것이 용이하게 된다. 따라서, 토지정보시스템은 중앙컴퓨터에 의한 데이터의 처리, 중앙컴퓨터에 의한 데이터의 저장, 온 라인/ real time 처리 및 조회, 데이터 입력 작업의 분산, 데이터 통합 목록 및 관리시스템의 이용, 데이터 베이스 구축 후 종전 자료의 자동화 관리 등을 수행하여야 한다.1)

토지정보시스템의 기반 구축을 위한 입력자료로서는 지적도면자료, 통계자료, 현지측량자료, 항공사진자료 및 기타 수치자료가 있으며, 이러한 자료는 토지정보시스템 내에서 데이터 입력처리와 데이터 저장, 수정 및 데이터베이스 관리를 거쳐 자료의 조작 및 분석을 수행하여 이를 컴퓨터 화면에 표시하고 출력기를 통하여 보고서, 각종도면, 사진, 통계 및 모형자료로 입력시킬 수 있는 성과물을 생산한다. 자료의 조작 및 분석에 있어서는 출력성과를 외부통계 및 모형팩키지를 이용하여 도움을 받을 수 있다. 이러한 토지정보시스템은 다른 토지정보시스템과 정보를 교환할 수 있고, 자료의 편집, 질의 응답, 정보제공 및 추적 등 사용자 영역을 제공한다.

지적측량은 토지등록의 기본단위인 필지를 구획하고 경계를 설정하는 것을 말한다. 필지의 경계를 정확히 설정해야 하기 때문에 지적측량은 고도의 기술이 필요하다. 지적측량은 지적제도의 필수적인 방법으로서 구체적으로 다음과 같은 사항을 보조하는 역할을 갖고 있다.

- ① 토지경계를 확정하기 위한 필요 정보의 수집
- ② 경계내의 정보 분석
- ③ 지상에 토지경계 설정과 보호
- ④ 토지경계의 도해 및 수치 등록
- ⑤ 경계선내의 정보 보존 및 관리
- ⑥ 토지일필지별 정보의 토지행정 기초자료 제공
- ⑦ 토지경계 변동의 이동정리
- ⑧ 토지 경계의 법률적 보장

1) UNESCO, Land Information Systems, Report of the Ad Hoc Group of Experts on Cadastral Surveying and Land Information Systems, 1985.

따라서 지적측량은 일반적 경계와 특수경계를 물리적 또는 수치적으로 재정립하며 국가나 공공기관에서 토지를 기반으로 하는 사업에 기초를 제공하는 것이다. 뿐만 아니라 일필지의 토지경계를 확정하는데 필요한 사법적인 측량인 동시에 엄격히 통일된 규범속에서 시행하는 羈束測量인 것이다. 이와 같이 지적조사측량에 앞서 일필지 조사에 의한 토지경계의 확정이 선행되어야 하는데 이때 소유자는 물론 토지경계가 인접한 토지 소유자간의 입회하에 협의된 경계표지를 설치토록하고 설정된 경계표지는 법률로 보호받도록 한다.

지적측량의 가장 중요한 목적은 첫째, 각 필지의 위치와 경계 면적을 정하고, 지적도상에 나타난 토지와 현지와의 동일성을 나타내주는 것이다. 둘째, 토지관리에 필요한 전반적인 정보를 만족시켜 주기 위해서 다목적지적을 위한 정보를 마련하는 일이다. 구체적으로 지적측량(cadastral surveying)은 국토의 기본자료를 효율적으로 관리하기 위하여 토지의 소재, 지번, 지목, 면적, 경계 및 위치와 소유자 등 토지에 관한 필요한 정보의 수집과 물권이 미치는 한계를 밝히는 측량을 말하며, 엄격한 규범속에서 국가가 시행하는 행정처분에 따른 지속측량인 것이다. 또한 지적측량은 측지측량과 다른 형태의 특수 측량분야로서 특별한 목적을 가지고 있다. 이것은 전체적인 토지의 형상보다는 법률적인 토지단위인 일필지의 경계와 토지소유권의 한계를 정확하게 규명하여 나타내는 기술적 요소로서 토지이용의 증대로 모든 국가의 지적측량이 다목적 기본자료를 제공할 수 있는 측량으로 확대되어가고 있다. 즉, 지적관리에 필요한 모든 정보는 시대적 변천에 따라 변모하고 있다. 지적측량도 나폴레옹의 토지개혁 당시의 稅地籍에서는 토지의 면적을 측정하여 결정하는 것에 비중을 두었으며, 그 후 산업의 발달과 더불어 토지세의 의존에서 탈피하여 소유권의 보호측면에서 필요한 토지의 경계와 위치를 중요시하는 법적 효력을 갖는 지적측량의 성격을 강하게 지니는 法地籍의 특징으로 나타나게 되었다. 2차대전 이후 토지가 산업발달의 근간이 되면서 산업입지정책에 따라서 생활환경의 조성 및 거주환경조성 등 국토를 효율적으로 이용하기 위해서 계획적인 활용과 통제기능을 요구하게 되었다. 그러므로 다목적 역할을 할 수 있는 지적공부를 작성해야 하는 지적측량도 이에 따른 근대화이 이루어져야 하는 시대적 특성을 흡수하여야 하게 되었다. 따라서 각국의 지적측량의 범위가 토지 일필지 경계로부터 상대적으로 지상 건축물의 위치와 지하시설물의 관계위치를 측량하여 지적공부에 등록하고 이를 多目的地籍으로 활용하도록 하고 있다.

지적측량은 토지에 관하여 지형 지물과 같은 자연적인 것 보다는 경계, 지목, 소유자 등과 같은 인위적인 내용을 주로하여 작업하게 되는 것으로 그 방법에 있어서는 측량학상 논의되는 일반방법들이 활용될 수 있으며, 어떤 경과에 어떤 절차에 따라서 측량을 하는지는 각국의 지적법령에 의해서 결정된다고 할 수 있다. 우리나라 현행 지적법에는 다음과 같은 경우에 지적소관청이 직권 또는 소유자 및 이해관계인의 신청에 의해 지적측량을 하는 것으로 규정되어 있다.

- ① 지적공부에 새로이 등록할 토지가 생긴 때
- ② 멸실된 지적공부를 복구할 때
- ③ 임야대장에 등록된 토지를 토지대장에 옮겨 등록할 때
- ④ 1필의 토지를 2필 이상으로 분할할 때

- ⑤ 지적도 또는 임야도의 축척을 변경할 때
- ⑥ 기초점의 표석 또는 표지를 설치할 때
- ⑦ 지적공부의 등록사항을 정정하기 위하여 필요할 때
- ⑧ 도시계획, 토지구획정리, 농지개량, 공업단지 조성, 산업기지개발 등의 사업시행으로 지적을 확정할 때
- ⑨ 토지의 경계를 좌표로 등록할 때
- ⑩ 대행법인이 행한 측량을 소관청이 검사할 때
- (11) 지적공부에 등록된 경계를 지상에 복원할 때
- (12) 지상구조물 또는 지하시설물의 위치를 지적공부에 등록된 필지의 경계와 대비하여 표시하려 할 때

토지표시사항 중 경계의 설정과 변경을 하는 토지이동과 이에 따르는 기초측량, 경계의 복원, 지적측량의 검사, 경계와의 관계위치를 설정하기 위한 측량들을 지적측량의 대상으로 하고 있다.

우리나라 지적도는 토지조사사업의 결과에 따라 조제되었으며, 수치지적부는 1975년 지적법 개정시 수치지적측량의 도입에 따라 조제되었다. 따라서 지적도에는 토지조사사업의 조사대상 토지가, 임야도에는 토지조사사업에서 제외된 토지, 즉 임야조사사업의 조사대상 토지가 각각 등록되어 있다.

구라파지역에서의 지적공부 등록사항은 토지 이외에 건물이나 중요 구조물, 주거 표시(건물번호)가 등록되어 있다. 이들 지역은 대부분 일찍부터 수치지적제도를 채택하고 있으며 지적도의 크기가 70cm × 100cm 정도이고 지적도의 축척은 밀집 시가지의 중심부는 1/250이고 기타는 1/500, 1/1000, 1/2000, 1/2500 등이 있으며 임야도와 지적도의 구분이 없다. 또한 지적도가 도곽선이 없는 경우도 있으며 이때에는 지적도 내에 도상 10 cm 마다 格子點(grid)으로 나타내고 있다.

<표 1-1>

지적공부의 토지등록현황

1993년말 현재

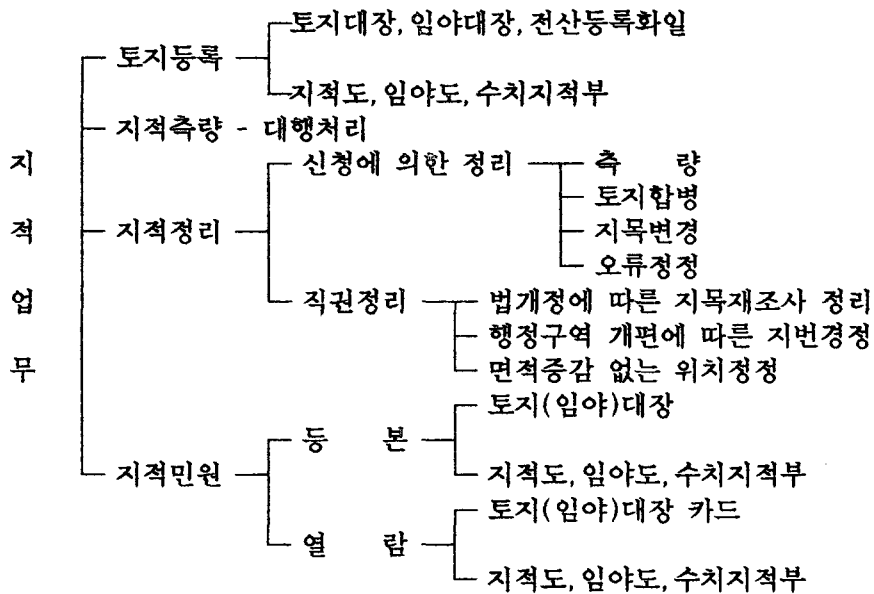
구	분	면 적 (㎡)	지 번 수 (필)
지적공부 등록지	토지대장	33,537,225,432.3	29,450,910
	임야대장	65,119,240,353	3,272,298
	수치지적부	527,403,861.2	640,053
	계	99,183,869,646.5	33,363,261
지적공부 미복구지	토지대장	59,772,263.0	14,057
	임야대장	148,182,277.0	4,701
	계	207,954,540.0	18,758
합	계	99,391,824,186.5	33,382,019

자료 : 내무부, 「지적통계」, 1994.

지적도에 있어서도 원본과 열람용, 실무용 등으로 구분되어 있으며 원본은 폴리에스텔용지를 사용하거나, 1.33mm의 알루미늄박지가 삽입된 알루미늄켄트지를 사용한다. 지적도상에는 토지경계의 굴곡점 표지와 수치좌표가 있음을 의미하는 小圓이 표시되어 있다. 실무용 도면에는 굴곡점의 번호, 점간거리, 건물의 이용형태, 층별구분 등이 기재되어 있다. 일필지의 경계선과 행정구역 경계선이 겹칠 때에는 스위스에서는 행정구역 경계선만을 묘화하였으며 독일의 경우에는 일필지의 경계선을 모두 나타내고 있다.

현재 우리나라에서 지적행정업무를 다루는 주무부인 내무부 소관의 주요지적업무는 <표 1-2>과 같이 토지등록, 지적측량, 지적정리, 지적민원으로 구분되어 있으며 지적공부 등록 필지수의 변화율은 <표 1-3>과 같고, 연도별 토지이동정리 실적은 <표 1-4>와 같다.

<표 1-2> 지적업무의 종류



<표 1-3> 지적공부 등록지번수 변화 (단위 : 필)

년도별 구분	87	89	91	93
지 번 수	31,779,238	32,276,656	32,837,721	33,363,261
증 가 율	0.3 %	0.8 %	0.9 %	0.9 %

자료 : 내무부, 「지적통계」, 1987~1994.

<표 1-4>

연도별 토지이동정리실적

(단위 : 필)

구분 년도	계	신규 등록	등록 전환	분할	합병	지목 변경	구획 정리	등록 정정	기 타
84	5,861,609	3,941	5,722	581,899	134,433	208,488	97,110	17,165	4,812,851
85	3,373,609	6,071	4,938	546,922	163,564	233,044	122,480	13,085	2,283,505
86	3,218,531	4,116	7,172	636,969	270,450	345,914	147,216	12,307	1,784,387
87	7,281,645	8,029	8,485	622,012	319,808	269,520	187,790	14,083	5,851,568
88	5,796,397	4,375	9,796	761,069	252,243	233,093	134,551	12,940	4,388,330
89	12,207,275	6,330	8,559	770,351	160,578	216,244	204,315	18,490	10,550,359
90	19,803,387	2,906	9,420	844,564	148,740	242,888	188,654	16,039	18,172,693
91	18,324,954	4,035	9,476	726,318	134,815	214,293	254,392	21,180	16,731,569
92	22,311,521	3,551	11,904	786,369	163,782	244,580	146,975	19,092	20,753,547
93	22,349,050	14,759	14,339	857,704	155,529	229,527	158,730	21,013	20,735,309

자료 : 내무부, 「지적통계」, 1994.

지적도면의 등본 열람업무 처리는 연간 1,000천건 내지 5,000천건 정도로 비교적 많은 민원신청이 이루어지고 있다.

<표 1-5>

지적공부의 등본·열람 및 소유권정리 실적

(단위 : 필)

구분		년 도	1990	1991	1992	1993
등 본	토지대장		17,624,929	16,909,671	14,503,478	17,772,359
	임야대장		2,515,807	2,080,180	1,731,101	2,064,857
	지적도면		4,967,858	5,181,397	4,307,913	4,599,854
	주거지		1,180,032	1,003,338	786,508	787,009
	도시계획		21,627	15,970	15,115	19,133
	지적부		7,640,628	6,874,120	5,748,610	4,012,853
	확인원					

열람	토지대장	234,175	301,233	366,160	502,693
	지적대장	45,242	81,067	46,160	61,083
	지적대장	89,197	99,857	77,861	104,678
	지적대장	19,101	17,770	13,865	16,973
	지적대장	286	348	217	150
합계	13,784	3,353	3,246	2,951	
계		34,352,666	32,568,304	27,600,234	29,944,593
소유권 정리	이보기	2,280,311	2,157,255	2,013,094	620,600
	전출타	196,434	369,856	473,781	2,217,898
	합계	780,941	935,949	1,106,522	1,164,803
계		3,257,686	3,463,060	3,593,397	4,003,301

자료 : 내무부, 「지적통계」, 1994.

2. 토지기록 전산화

우리나라의 지적전산화작업은 土地記錄算化라는 이름으로 시작되었다. 1975년 2월부터 시작된 정부의 행정전산화 작업에 따라 1976년 6월 지적업무를 정부의 주요전산 업무로 선정하였다. 내무부는 1977년 8월 지적전산화 기본계획을 확정하는 한편 같은 해 11월에는 전국 지적전산시범지역으로 충남 대전시를 선정하였으며 1978년 5월부터 1979년 6월까지 1년여간 韓國科學技術院(KIST)과 용역계약을 체결하여 본격적인 연구에 들어가게 되었다. 그 후 1979년 8월에는 전용회선의 확보와 단말장치(terminal)을 설치하여 KIST의 대형전산기와 연결 지적전산조직을 설치하였다. 또한 서울특별시와 대한지적공사에서도 지적전산조직을 지적도의 관리부문에 중점을 두어 설치하고 시험작동케 하였다.²⁾ 1982년 12월에는 시범사업(pilot project)의 단계를 넘어 지적정보체계를 향한 출발로서의 토지기록전산화가 이루어졌다.

내무부는 장기적으로는 토지전반에 걸친 정보를 총괄적으로 집합관리할 것을 목표로, 중·단기적으로는 대장과 도면의 전산화를 목표로 하여 지적전산화사업을 추진하고 있으며 이계획의 일환으로 토지대장 및 임야대장의 등록사항을 입력하기 위하여 3단계 작업으로 추진하였다.³⁾

(1) 준비단계

가. 관련법령 및 서식 개정

1975. 12. 31. 지적법 전문 개정시에 장차 지적업무를 전산화하는 목표로 먼저 대장을 카드화하고, 필지별로 고유번호, 지목, 소유권 변동원인 등을 코드화 하고 소유자의 주민등록번호란을 신설하고 尺貫法 단위로 등록 하던 면적을 미터법에 의한 평방미터 단위로 전환하는 등 전산화의 기반조성작업을 시작하였다. 이어서 자연인의 경우에는 주민등록번호를, 비법인 사단, 재단, 외국인 등에 대하여는 부동산등록번호를 등록번호를 별도로 개발하여 지적공부에 등록하도록 지적법을 개정하고

2) KIST, 대전시 지적업무전산화를 위한 연구, 1979, p. 10.

3) 내무부, 토지등록전산화작업지침, 1982, pp. 3-4.

(1986.5.8) 이와 관련하여 부동산등기법, 등법시행령, 대법원규칙의 개정하고 내무부와 법무부 공동부령을 제정하였다.

나. 자연인, 법인 등 등록번호 등재

주민등록번호는 1979년 부터 1980년까지 1차로 대장에 등재하고 이어서 미등재분에 대한 조서를 작성하여 계속 등재작업을 추진하고있으나 소유자 사망, 행방불명, 소유자미복구 토지등은 주민등록번호를 근본적으로 등재할 수 없어 문제가 되고 있다. 법인, 비법인, 사단 또는 재단 및 외국인 등의 등록번호는 1987년 2월부터 등록하여 목표량 6,786천필을 모두 정리하였다.

다. 시범사업

전산업무의 가능성 진단과 효과를 측정하고 요원의 전산능력 배양 등의 목적으로 충남 대전시와 충북에 각각 시범사업을 시행하였다. 충남 대전시는 1977년 12월 20일 부터 1979년 12월 3일까지 KIST에서 개발하여 지적전산 D/B를 구축하였고 충북은 1979년부터 1983년 6월 까지 행정전산망 시범사업으로 경제기획원이 주관하여 지적전산시스템을 개발하였다. 이와 별도로 서울특별시에서는 지적도와 임야도에 대한 전산처리를 위하여 도형정보시스템을 구축하는 시범사업을 계속추진하고 있다.

(2) 입력단계

제 5공화국이 시작되면서 토지투기억제대책과 물가안정 및 효율적인 토지정책의 수립를 목적으로 토지기록전산화사업을 국가사업으로 추진토록 방침을 세우고 1982년 12월 17일 토지기록전산화 기본계획을 확정하였다. 이 계획은 1 단계 사업으로 1982년 부터 1984년 까지 전국 토지(임야)대장의 등록사항을 입력하고 이어서 2 단계 사업으로 1985년 부터 1986년 까지 시도와 시군 간을 온-라인화 하는 것이었다. 1 단계 사업으로 본부와 각 시도에 전산 담당관실을 설치하고 전국의 토지 32,000천필지의 입력을 완료하였으나, 2 단계 계획은 국가기간전산망 계획과 연계하여 시행하도록 보류함으로써 부득이 온-라인화 할 때까지 일괄처리(batch) 방식으로 자료관리를 하였다.

(3) 온-라인화 단계

1986년 5월 12일 전산망보급확장과이용촉진에관한법률이 공포됨에 따라 국가기간 전산망 형태가 확실해 짐으로써 보류되었던 토지기록전산 온-라인화 계획을 본격적으로 추진하게 되었다. 1987년 8월 21일 당초의 토지기록전산 온-라인화 계획은 3 단계로 분리 추진하여 1990년 1월 부터 서비스하도록 추진하였다.

이러한 단계를 거쳐 토지기록전산 온-라인화가 현실화 함에 따라 이를 운용할 수 있는 기술인력 확보를 위하여 지적직 공무원에 대한 전산교육을 병행 실시하였다. 1978년 부터 대한지적공사 지적기술연수원에 충무처의 도움을 받아 전산기본 교육과정(4주교육)을 신설하여 313명을 교육한 바 있고, 1988년부터 본격적으로 온-라인 사용자교육을 위하여 2주 교육과정으로 1024명(소관청 당 약 3명)과 시도 자료

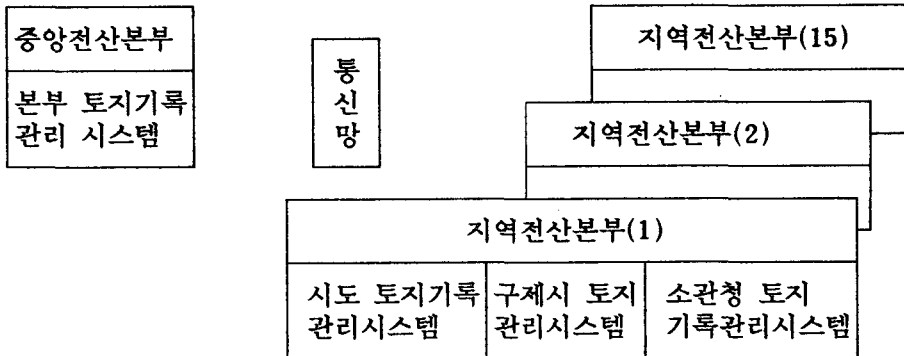
관리 전문요원으로 8주 교육과정 14명을 1989년 말까지 한국데이터통신 주식회사에 위탁 시행하였다. 이러한 온-라인화의 주요 목적은 다음과 같다.4)

- 체계적이고 과학적인 지적사무와 지적행정의 실현
- 전국 통일 시스템의 활용으로 각 시도 분산시스템 상호간 또는 중앙시스템과의 인터페이스 완전 확보
- 토지기록관련 변동자료의 온-라인 즉시처리로 기존 बै치처리에서 오는 업무의 이중성 배제
- 지적공부의 전산화 및 전산파일 유지로 地籍書庫의 팽창방지
- 토지기록관련 자체와 상부 보고문서의 전산처리로 업무처리의 능률 및 정확도 향상
- 최신의 자료확보로 地籍統計와 政策情報의 정확성 제고 및 온-라인에 의한 신속성 확보
- 전국적인 등본, 열람이 가능케 하여 민원인의 편의 증진
- 지적도면관리 전산화의 기초 확립

(4) 온-라인 시스템의 구조

토지기록관리시스템이 운용되기 위한 컴퓨터 시스템은 중앙전산본부를 비롯하여 각 시도별로 15개 지역전산본부가 설치운영되는데 토지기록관리 시스템은 다음과 같이 분류된다.

<그림 1-6> 토지기록관리 시스템의 구조

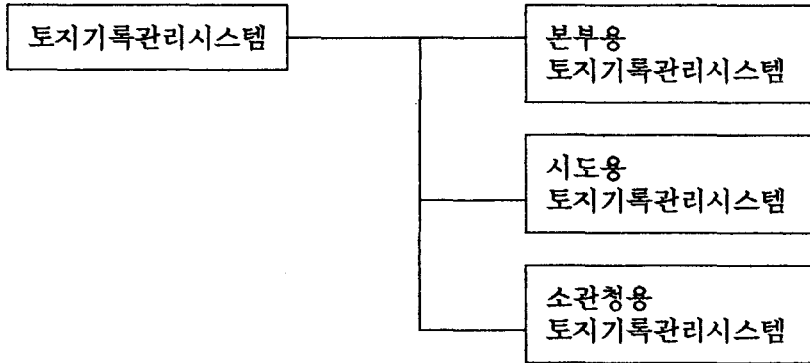


또한, 토지기록관리시스템의 하부 시스템은 크게분류하면 다음과 같이 된다.

4) 박순표, 행정과 전산, vol. 11, No. 3, chdancj, p.27.

<그림 1-7>

토지기록관리 하부 시스템의 구조



2) 土地記錄電算化 대상과 관리시스템의 구조

가) 토지기록전산화 대상업무

지적업무 전반과 지적과 관련하여 연계되는 업무를 감안하여 모두 전산화 대상업무로 하고 소프트웨어를 개발하였다. 당초의 소프트웨어 수는 약 380여종 이었고 그 중요 내용은 다음과 같다.

- 부동산 데이터베이스 구축
 - 토지기록관리 데이터베이스
 - 공유지연명부 데이터
 - 정책 데이터베이스
- 전국적인 전산망 구축
- 토지이동 정리
 - 신규등록
 - 등록전환
 - 분할
 - 합병
 - 지목변경
 - 면적정정
 - 경계정정
 - 위치정정
 - 행정구역변경
 - 구획정리시행(인가)신고
 - 구획정리인가 변경
 - 구획정리 완료, 폐쇄
 - 축척변경
 - 지적복구, 해면성 말소

- 등록사항말소, 회복, 정정
- 소유권 변동정리
 - 소유권 보존
 - 소유권 이전
 - 기타 소유권변동
 - 불부합통지서 출력
- 등급 변동정리
 - 토지등급
 - 기준수확량 등급
- 지적통계 작성
 - 주요 지목변동 현황
 - 지적공부 등록지 현황
 - 시·도별 지목별 면적사항
 - 행정구역별 면적분포 현황
 - 국유지 현황
 - 토지이동 정리현황
 - 소유권 변동현황
- 민원처리
 - 등본발급
 - 지적공부 열람
- 일반업무
 - 일계표 작성
 - 지적사무정리부
 - 지적사무정리 상황보고
 - 년말 현재액보고
 - 지적공부 목록보고
 - 이동정리 결의서 작성
 - 지번별 조서카드 작성
- 지적사무 표준코드 관리
- 법인아닌 사단·재단 등록번호 관리
- 외국인토지 관리
- 자료전환
- 변동자료 처리
- 자료정비

나) 시스템 전체의 구조

토지기록관리시스템 구조를 업무별, 기관별, 운용별, 전산본부별로 분류할 수 있다.

① 업무별 분류

업무적인 측면에서 시스템 구조를 분류하면 일반 지적업무관리를 비롯하여

법인아닌 사단·재단등록번호·외국인토지관리 및 자료정비를 기초로 아래와 같이 구성되어 있다.

○ 토지기록관리

· 일반지적업무관리

- 토지이동관리
- 소유권 변동관리
- 등급 변동관리
- 청구민원업무관리
- 토지기록자료 조회
- 지적통계 관리
- 토지관련 정책정보 관리
- 일일마감 관리
- 지적업무 코드관리
- 사용자 권한관리

· 법인아닌 사단·재단 등록번호 , 외국인 토지관리

- 법인아닌 사단·재단 등록번호 관리
- 외국인 토지관리

· 자료정비

② 처리기관별 분류

업무의 발생과 처리 및 집계, 보고 내역을 처리기관별로 분류하면 아래와 같다.

○ 내무부

- 토지기록자료 조회
- 지적통계 관리
- 토지관련 정책정보 관리
- 지적업무 코드관리
- 사용자 권한관리
- 법인아닌 사단·재단 등록번호 관리
- 외국인 토지관리

○ 시 도

- 토지기록자료 조회
- 지적통계 관리

- 토지관련 정책정보 관리
- 일일마감 관리
- 지적업무 코드관리
- 사용자 권한관리
- 법인아닌 사단·재단 등록번호 관리
- 외국인 토지관리

○ 소관청

- 토지이동관리
- 소유권 변동관리
- 등급 변동관리
- 창구민원업무관리
- 지적일반업무관리
- 토지기록자료 조회
- 지적통계 관리
- 토지관련 정책정보 관리
- 일일마감 관리
- 지적업무 코드관리(조회)
- 사용자 권한관리
- 법인아닌 사단·재단 등록번호 관리
- 외국인 토지관리(조회, 출력)
- 자료정비(시한부로 운영)

3. 국토정보센타의 구축

내무부의 지적, 주민등록 자료와 건설교통부의 공시지가자료 등을 연계 통합하여 가 가구별 토지소유현황의 파악과 토지관련정보의 공동활용을 위한 국토정보센타를 구축함으로써 지적전산망을 확충하고 정책수립을 위하여 신속, 정확한 토지관련정보를 제공하기 위한 것이며 이것은 제 14대 대통령선거 공약사항으로 제시된 바 있다. 이 국토정보센타 구축의 목적을 상술하면 다음과 같다.⁵⁾

- 토지공개념의 정착
- 토지거래실명제의 전환을 위한 기반조성
- 토지관련정보 공동활용으로 부처별 중복투자방지
- 지방자치단체 전산조직의 이용빈도감소로 안정운영 도모

국토정보센타의 구축방침은 다음과 같다.

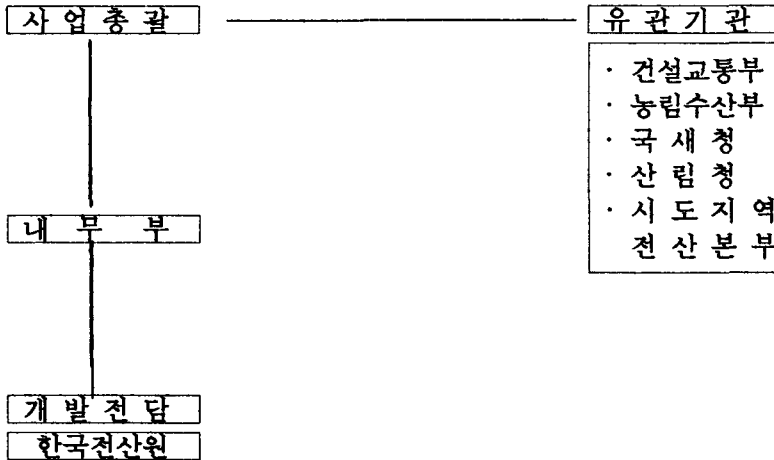
- 지적, 주민등록, 공시지가 등 관련 전산시스템 연계운영
- 토지관련정보의 범부처 공동활용을 위한 국토정보센타 구축

5) 내무부, 한국전산원, 차세대 전산망사업보고서 종합토지정보시스템 구축사업 추진(실험사업 제1차년도 보고서), 1994, 12, pp. i-v.

- 업무특성 및 사업기간을 감안 기대효과 순으로 단계적 개발
- 변동자료는 일정 주기별로 전송될 수 있도록 개발
- 국토정보센타는 주선산기의 안정화와 운영요원 확보시까지 전무기관에 설치운영

국토정보센타의 구축을 추진하기 위하여 다음과 같은 계획이 수립되었다.

1) 추진체계



2) 업무분장

내무부	건설교통부	한국전산원	유관기관
①국토정보센타구축	①무기억제관련업무 분석	①전산화개발추진	①원시자료색출협조
②전산화계획수립	②응용 S/W 개발	②협력업체선정 및 관리	②변동자료처리협조
③이용범위확정	③통신망 구성	③기종선정	③부처별개발 요구사항제시
④H/W구입 및 설치	④제도개선	④시스템 구축	④자료이용방안강구
⑤응용 S/W개발	⑤특정자료입력	⑤사용자교육협조	
⑥통신망 구성			
⑦제도정비			
⑧사용자 교육			

3) 업무추진반 구성

1. 관련부처 및 전문기관 실무자중심으로 구성

-- 내무부, 건설교통부, 한국전산원 등

2. 업무추진반 임무

- 전산화에 따른 업무분석
- 개발대상 업무 및 범위 결정
- 입. 출력 서식 결정
- 전산 시스템 결정
- 전산화에 따른 제도개선
- 운영프로그램 테스트 참여

4) 추진일정

- 소프트웨어 개발 : 94 . 7 . 1 -- 12 . 30
- 하드웨어 도입 및 설치 : 94 . 8 . 10 -- 9 . 30
- 통신망 구축 : 94 . 11 . 1 -- 11 . 30
- 데이터베이스 구축 : 94 . 8 . 20 -- 11 . 30
- 시험운영 및 사용자 교육 : 95 . 1 -- 3
- 정상가동 : 95 . 4월 이후

5) 소요예산

총 계 : 664백만원

내무부 : 537

건설교통부 : 127

6) 전산처리 가능업무 : 252 종

업 무 명	처리종목	내 용
계	252종	
토지소유현황관리	4	개인별, 세대별, 토지소유내역
토지소유순위관리	118	면적별, 지번수별, 공시지가별 토지보유순위관리
토지과다보유자관리	24	개인별, 세대별, 법인별, 토지과다보유 및 매매현황
대기업관리	22	대기업과 임직원관리 및 토지보유와 매매현황
특별관리대상자관리	15	중여자, 특이거래자, 택지초과소유자등 토지보유 및 매매현황 관리
투기조점지역관리	22	토지거래허가신고지역, 수도권성장관리지역등의 매매 외지인취득현황 등
토지정보관리	33	지적통계 및 개별지가 정책정보 등
시스템관리	14	사용자권한 및 코드 등

* 자료구축 및 목적 D/B 구축 S/W 는 별도 입

7) 장기발전방향

- o 각 부처 필요업무 추가개발 및 통신망 연결로 자료활용 극대화
- o 국토정보센타에 구축된 각종 S/W 를 범부처 공동활용

8) 문제점 및 대책

가) 문제점

- o 최초 데이터베이스 구축 및 전국단위별 순위위즈 데이터 작업시 국산주전산기 (TICOM)만으로는 처리시간 과다소요

나) 대책

- o 전무기관 (업무 개발한 한국전산원) 의 보강장비 활용
- o 필요한 프로그램을 개발하고 환경 조성 후 자체처리 가능토록 함

라. 세부추진계획

1) 주전산기 설치

- o 도입 대상기기 사양 및 소요량. 기종선정 : 한국전산원
- o 국토정보센타의 주전산기는 기본계획에 의거 국산주전산기(TICOM)의 안정화와 운영요원 확보시까지 전무기관에 설치운영

구 분	모 델 명	수 량	비 고
중앙처리장치	TICOM	2 대	
주 변 장 치	모 델	5 대	
	디 스크	4 대	
	디스크제어기	4 대	

* 소수장비 별도

0 주전산기 운영용 프로그램 구입

구 분	프 로 그 램 명	수 량	비 고
운 영 체 계	SVR 4.0	2 본	
통 신 용	X.25	2 본	
개 발 언 어	C 언 어	2 본	

2) 소프트웨어 개발내용

- 기본자료 색축 및 프로그램
- 토지종합 데이터베이스 구축 프로그램
- 목적별 데이터베이스 구축 프로그램
- 변동자료처리 프로그램
- 온라인 업무용 프로그램
- 자료정비용 프로그램
- 94년은 공약사업 이행을 위한 내무부, 건설교통부업무 중심개발
- 95년 이후에 정보공동활용 확대를 위한 업무추가개발

3) 데이터베이스 구축

- 시, 도별 지적 기본자료 색축 및 생성
- 토지종합데이터베이스 구축
- 지적, 주민, 공시지가 자료 구축
- 변동자료 처리
 - ① 지적변동자료 : 1일 단위 시, 도로 부터 전성받아 처리
 - ② 주민변동자료 : 1주일 단위로 주민정보시스템으로 전송받아 처리
 - ③ 지가변동자료 : 1년 단위로 건설교통부로부터 M/T 받아 처리

초기자료구축기간 단축을 위해 시, 도운영용 장비활용

4) 자료추출 항목

지 적 17 개 항목	주 민 7 개 항목	공 시 지 가 3 개 항목
<ul style="list-style-type: none"> · 지 번 · 지 목 · 면 적 · 축 척 · 등록번호 · 소유구분 · 소유자 주소 · 소유자 성명 · 소유전 변동원인 · 공유인수 · 공유지 변동순번 · 집합건물 명칭 · 전유부분 · 대지권 비율 · 관련지번 · 추가설명 	<ul style="list-style-type: none"> · 세대주 주민등록 번호 · 세대주와의 관계 · 관계인 등록번호 · 성 명 · 호주 주민등록번호 · 호주와의 관계 · 주 소 	<ul style="list-style-type: none"> · 개 별 지 가 · 용 도 지 역 · 용 도 지 구

5) 통신망 구축

1. 통신장비 사양 및 소요량. 기종선정 : 한국전산원
2. 통신망 구축 비용은 이용부처부담
3. 국토정보센타내 시스템간은 LAN으로 연결
4. 통신망 구축내용

구 분	회 선 속 도	소 요 량	용 도	비 고
전 용 회 선	56Kbps	2	주민, 건설교통부시스템 연결용	
	9.6Kbps	1	내무부 단말기 접속용	
공 증 정 보 통 신 회 선	56Kbps	1	시도지역전산본부접속용	

6) 시스템 이용방법

1. 내부부

- 국토정보센타와 온라인 연결 이용체계 구축
- 대규모 출력자료는 센타에서 일괄 처리

2. 건설교통부

- 국토정보센타와 건설교통부 주전산기간 연결 이용체계 구축
- 특별관리 대상 자료는 건설교통부 주전산기에 구축 운영
- 대규모 자료는 국토정보센타에서 일괄처리

3. 유관기관

- 자료 요청시 국토정보센타에서 일괄처리 또는 통신망 이용체계 구축

7) 시험운영

1. 사용자, 전담개발자 협력업체 합동 작업

2. 점검내용

- 목적자료 출력 여부
- 주전산기 정상가동 여부
- 프로그램별 응답시간
- 과부하시 대처 능력
- 보안대책 등

3. 완벽한 점검 및 보완사항 해결후 정상가동

8) 사용자 교육

가) 대상자 : 국토정보센타자료 활용 부처별 담당자. (사용자. 운영자.)

나) 교육기관 : 한국전산원

다) 교육내용

- ① 업무처리개요 및 목적자료 출력요령
- ② 시스템구성 및 운영환경
- ③ 운영절차 및 복구처리 등

II. 地籍再調査와 地籍圖面電算化

1. 지적재조사의 필요성

지적재조사(renovation of cadastre)는 토지이용 증진과 국민의 재산권보호에 구조적 장애를 가져와 지적관리에 혼란을 초래하고 있는 지적불부합지 문제를 해소하고 토지의 경계복원력을 향상시키며 일필지의 표시를 명확히함으로써 능률적인 지적관리체제로 개선하기 위하여 기존 지적제도를 개편하는 작업이다. 또한 지적재조사는 과거 토지조사시에 시행했던 지적공부의 질적향상을 추구하고 현행 법적 기술적 기준을 보다 완벽하게 하여 지적관리를 현대화하기 위한 수단으로 생각하는 것이다. 여기서 지적공부의 질적향상이라 함은 지적측량성과의 정확도를 재고함은 물론 지적에 포함되는 요소들의 확장과 개편을 의미한다.

최근에는 지적자료를 컴퓨터에 입력하여 土地情報시스템으로 발전시켜 다목적지적으로 구성하려는 경향이 있다. 지적의 재조사는 이러한 지적의 목적별 요소를 현재보다는 개량, 확장함으로써 지적의 범위를 넓혀 효율적인 토지관리체제로 발전시키려는 노력을 의미한다.

지적관리의 현대화는 지적의 형태와 관리적 관점에서 기술적으로 동질화⁶⁾해야하므로 도해적 정보제공은 지적공부의 오손, 마멸로 질적 저하를 가져오므로 인한 지적불부합지도 해소하여 토지기록 전산화를 통한 지적관리의 합리화와 효율화를 도모하는 것이다. 따라서 지적재조사는 첫째, 특정지역에 대하여 새로운 지적측량의 시행을 의미하게 되며 이것은 결국 새로운 경계의 확정이나 경계의 설정을 뜻한다. 둘째, 지적측량방법이나 지적요소의 수정을 요하며 셋째, 가능한 지역에 대하여는 현행 도해지적도의 數值化⁷⁾(digitlization)를 필요로 한다.

우리나라의 지적제도의 문제점은 기본적으로 지적도조제를 위한 최초의 좌표계를 가우스 이중투영(Gauss double Projection)에서 가우스 퀴르거(Gauss-Krüger)도법으로의 수정과 함께 통일원점과 구소삼각원점, 특별소삼각원점의 일원화와 1985년에 수원에 설치한 韓國測地原點을 이용한 새로운 국가기준망의 구축이다.

6) Raymond Durussel, La Renovation Du Cadastre, Institut de Geodesie et Mensuration, 1979, p.6.

7) Ibid.

이러한 여건하에서 설치된 토지조사 당시의 기초점은 일본 東京原點으로 한반도에 삼각망을 구축하면서 당초에 계획되었던 방위각 수정을 위한 Laplace 점의 미설치로 만주원점망과 신의주 지역에서 남으로 약 290 m, 동으로 약 400 m 정도로 크게 벗어나고 있음이 발견되었으며⁶⁾, 동경원점의 관측오차 10.405 초의 미수정도 문제가 되고있다. 또한 이러한 불비한 기초로부터 작성된 현행 지적도는 지적불부합지의 발생원인이 되었고, 또한 그 이후에도 귀속지 분할, 무신고이동지정리, 농로분할 등 광대지, 집단지 이동정리와 일반이동지 지적도 정리를 위한 지적측량과정에서의 6.25 사변 등을 거치면서 약 60% 이상의 삼각점 망실과 그 후의 복구성과의 불균형, 도근점의 미설치 등으로 인한 많은 오류로 현행 지적도의 현지 복원력이 심히 저하되어 있다.

이와함께 지적도면 축척의 다양성과 지번관리체계의 불합리, 지적도상의 정보량의 부족은 국가와 사회적 수요에 미흡하며 다목적지적도로서의 이용에 한계를 나타내고 있다. 특히 여러나라에서 지적도에 건물이나 지하시설물의 정보를 수록하고 있으며, 토양이나 토질, 기타 지형지물의 중요사항에 대하여도 등록관리함으로써 도시계획 수립 등에 효율적으로 활용하고 있는 것과 대조를 이루고 있다. 그 밖에도 지적도의 복구와 재조제 과정에서도 많은 기술적 오류를 범하였으며, 특히 도해지적제도의 한계성으로 인하여 지적측량의 정확도 저하, 지적도면의 용지 재질과 신축오차 또는 제도오차의 처리곤란, 원본 지적도면의 1매 유지관리로 인한 과다사용과 마멸, 오손, 훼손 등이 특히 심하였다. 최근에는 이러한 지적도면의 조제 또는 재조제에 컴퓨터를 이용하여 보다 정확도를 향상시키도록 노력하고 있다. 그러나 여기에서도 좌표독취의 개인오차, 오차보정 이론의 적정성 등에도 미흡한 점이 발견되고 있다.

2. 지적재조사의 방법

지적재조사는 작업별 순서와 대상에 따라 작업계획을 수립하여 시행하여야 한다. 조사지역의 선정은 지적재조사에 필요한 인력이나 기술 등이 충분하지 못할 때에는 작업이 용이한 지역에서부터 실시할 수 있으나 재조사 목적의 긴급성(urgency)을 고려하여 결정하여야 한다. 한국의 지적재조사 목적을 지적의 질적 개선과 현대화는 물론 당면한 지적불부합지의 해소에 둔다면 도시지역부터 시행하여야 할 것이며 조사작업상의 어려움을 감안한다면 중소도시부터 실험적으로 운영하는 방법이 좋을 것이다.

조사대상에 있어서도 일본과 같은 전반적인 국토조사는 실현되기 어려우나 현행 지적제도에서와 같이 토지만을 조사대상으로 할 것이 아니라 건물 등 필요한 요소를 추가함으로써 기존지적의 개량에 대한 기회로 삼아야 할 것이다.

측량문제에 있어서도 전면적으로 새로이 재측량을 수행할 것인가 또는 종전의 측량성과중 오류가 없는 지역에 대하여는 일정한 범위를 인정할 것인가 하는 문제가 검토 되어야 한다. 일반적으로는 새로이 측량하는 방법에 의하는 것을 원칙으로 하고있으나 이 경우 인원과 장비, 조사기간과 경제적인 요소들이 고려되어야 할 것이다.

새로운 측량을 시도하기 위해서는 새로운 측지기준계의 채택과 Gauss-Krüger 도법에 의한 통일된 원점의 설치를 실시하여야 하며, 새로이 설치한 한국의 측지원점을 이용하여 국가기준망을 재정비하여야 한다.

일필지 측량방법의 선택에 대해서도 지상측량과 항공사진측량 방법을 비교하여 지역별로 가장 효율적인 방법을 택하여야 한다.

종래의 지상측량과 항측의 병용방식은 위의 여러가지 장, 단점을 합리적으로 취사선택하여 능률, 정확도, 경제성을 극대화한 것이므로 각국은 종래의 지적측량을 병용방식으로 하는데 노력하고 있다. 특히 항공사진으로부터 토지면적 이외에도 각종 계획조사에 필요한 지형정보를 많이 추출할 수 있으므로 다목적 지적제도 하에서는 병용방식이 적극적으로 이용되고 있다. 지적측량방법의 결정시에 고려해야 할 문제로서 중요한 것은 다음과 같다.⁸⁾

- ① 현재와 미래의 소요 정확도
- ② 현재와 미래의 재정, 인력, 장비의 확보가능성
- ③ 전반적 또는 부분적인 업무의 긴급성
- ④ 지적전산화 등 새로운 기술개발의 가능성
- ⑤ 지적정리를 위한 인력 및 장비의 확보

⑥ 지적도 등록방법에 있어서는 지상측량이나 항공사진측량 중 어느 방법에 의하든지 현행 圖解地籍(graphical cadastre)은 數值地籍(mercal cadastre)으로 전환하여야 한다. 장차의 토지경계 복원력의 향상을 위하여는 測量基礎點의 정비도 또한 중요한 문제이다.

일필지조사에 있어서는 토지소유자는 자기 경계에 대하여 지상에 규정된 표식을 설치 하도록 하고 인접토지와 경계분쟁이 있을 때에는 지적측량사가 조사하여 설정하도록 하여야 할 것이다. 경계미정의 경우에는 인접토지소유자 사이의 합의시까지 모든 토지표시의 등록을 유보하는 방법이 가능하다.⁹⁾

일필지조사는 일필지측량을 위한 기초적인 조사로서 지적조사의 성과인 지적도 및 지적부 작성의 기본공정이므로 매우 중요하다. 일필지조사는 현행 지적부와 지적도를 근거로 작성한 地籍調查票와 地籍調查圖에 의하여 실시하며, 토지소유권자에게 통지하여 미리 경계의 표식을 설치하도록 하고, 이에 대하여 토지소유권자의 입회하여 조사확인하는 것이다.<그림 2-1참조>

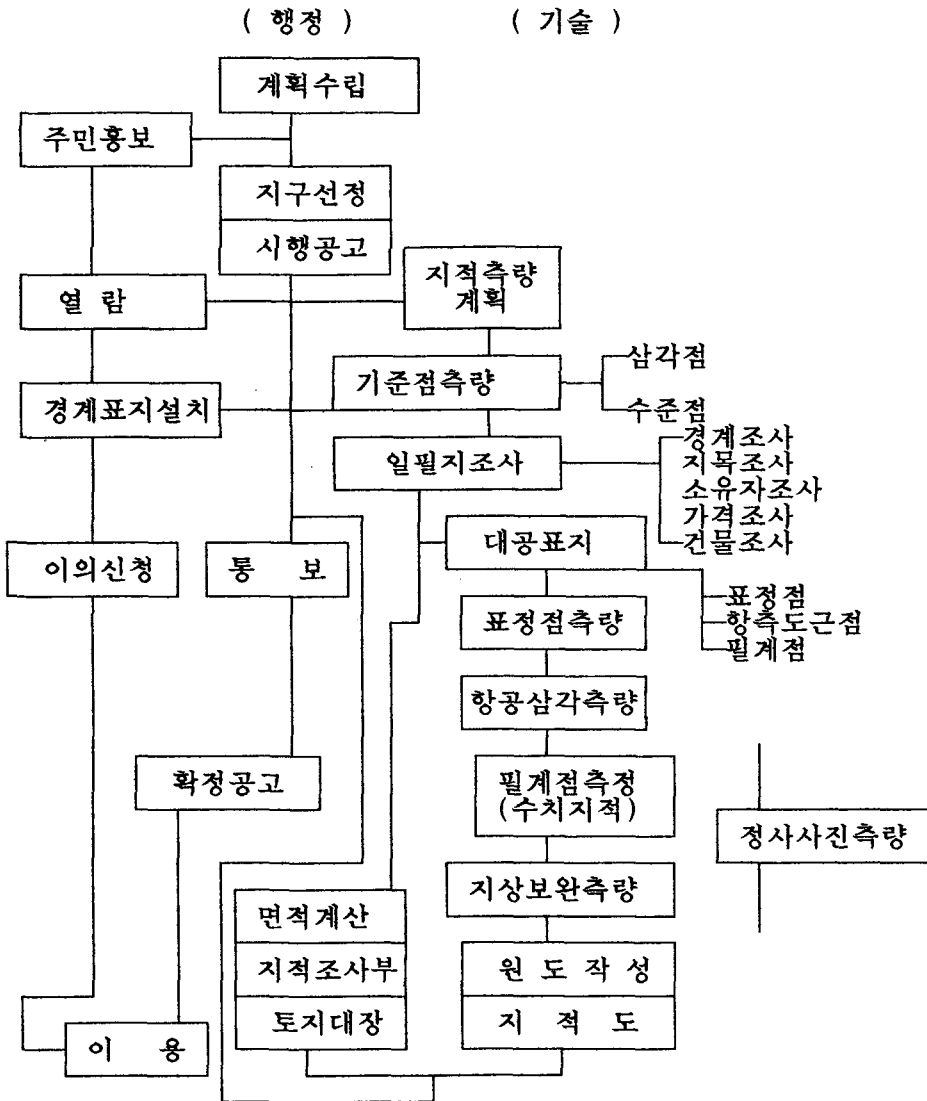
일필지조사는 경계를 결정하는 것이 지적조사의 가장 기본이 되는 공정이므로 담당직원에 대한 충분한 사전교육과 아울러 주민의 협조 분위기를 조성하기 위한 주민설명회등이 필요하다.

일필지조사는 다음과 같은 순서로 실시한다.

8) Ibid., pp.17-18.

9) 臺北市政府地政處, 前揭書, pp.39-41.

- 작업 진행 예정지의 작성
- 조사도 素圖의 작성
- 조사도 일람도의 작성
- 지적조사표의 작성
- 조사도소도, 지적조사표와 지적공부 등과의 대조 점검
- 관계토지소유자등에 대한 설명회
- 현지조사 실시의 통지
- 필계점표지의 설치
- 현지조사의 기록, 확인
- 현지조사의 점검과 마무리



〈그림 2-1〉 지적재조사작업 흐름도

일본과 대만의 경우 지적재조사사업에 있어서 일필지조사는 가장 기본이 되는 공정으로서 토지소유권자로 하여금 미리 경계점표식을 설치하도록 하고 이를 다시 토지소유권자의 입회아래 조사확인하여 일필지측량의 기준으로 하는 것이다. 서구 여러나라도 경계표지의 설치를 의무화하고 있다. 이와 같이 자기 소유의 재산(토지)을 자기가 보존 관리한다는 측면에서도 경계표지의 설치 는 중요하고 의의가 있는 것이다.

3. 기존 지적도면의 전산화

최근 토지정보시스템¹⁰⁾의 구축을 위한 정부의 노력이 강화되면서 기존 지적도의 수치화나 지적재조사에 의한 항공사진측량의 이용방법으로 영상자료를 직접 입력 하여 수치화함으로써 지적도를 제작하거나 토지정보처리를 시도할 수 있는 방법의 연구가 시급히 요청되고 있다. 또한, 토지에 관한 등록자료의 용도가 다양해 짐에 따라 더 많은 자료의 관리와 이를 신속하고 정확하게 공급하는 다목적지적 (multipurpose cadstre)로 발전하고 있으며, 이 제도는 사회가 발달하고 그 기능이 복잡하게 분화 됨에 따라 토지에 대한 각종 정보관리가 필요 하게 되어 토지 관련정보의 종합적 기록유지와 공급을 해 주며 토지소유권, 토지이용, 토지평가, 건축물관리, 지하시설물관리 및 기타 토지자원관리에 관한 의사결정을 함에 있어서 필요로 하는 정보를 포함하게 된다. 이 제도는 막대한 등록자료에 대하여 통계, 추정, 검증, 분석 등을 자유로이 할 수 있는 프로그램을 개발하여 컴퓨터 시스템으로 운용할 때 가능하다.

내무부의 종합토지정보시스템 구축방안에 의하면, 지적재조사측량을 72만매의 기존 지적도면의 전산화계획과 연계하여 추진할 것¹¹⁾으로 보이며, 따라서 기존의 토지구획정리 등 수치지적측량 시행지역이나 경지정리 등 지적도의 현지 부합도가 높은 지역에 대하여는 현행 지적도를 전산 입력하여 일단 수치화하여 사용할 수 있을 것이다. 또한 지적재조사측량이 추진 완료되는 지역은 추가로 수치측량 결과를 입력하여 지적도면 데이터 베이스를 완성할 수 있을 것이다. 그러나 지적재 조사측량은 조사기간의 장기성과, 많은 비용의 문제 등으로 충분한 사전연구와 준비가 필요한 만큼 지적재조사측량 실시 이전이라도 기존의 지적도 재작성에 따른 축적 보관 중인 지표독취자료와 현행도면의 수치화 작업을 통하여 토지정보시스템의 기반 구축을 위한 지적도면 데이터베이스를 조속히 추진하여야 할 것이라고 본다.

1) Digitizer에 의한 방법

일반적으로 디지털라이저는 좌표독취기라고 하며, 지적도면이나 영상을 벡터방식으로 2차원의 평면좌표로 측정하고 측정된 데이터를 수치로 변환시켜 디지털컴퓨터에 입력하고 적절한 기록매체에 기록 저장하는 기구이다. 이러한 디지털라이저는 추적 및 측정장치를 갖춘 독취면과 전자제어 및 처리장치, 기록장치로 구성되어 있

10) 박순표, 최용규, 강태석, 지적학개론, 형설출판사, 1993, pp. 402-405.

11) 내무부, 한국전산원, 한국종합토지정보시스템 구축방안, 1993.12, pp. 230-231.

으며, 독취면(digital surface)은 일반적으로 평면형이 쓰이고 작업범위는 다양하나 지적도용으로는 120×160 cm가 적당하다.

추적장치(tracking device)는 측정점의 위치에 정치시키는 기능을 가지며, 추적헤드와 미리 정해진 위치 사이에서 좌표거리를 x,y 로 측정한다. 이 좌표를 encoder로 전자적으로 변환되어 제어와 처리과정에서 계산되고 code로 해독된다.

Digitizer에는 전자-직교 유선망형(electrical-orthogonal fine wire type)과 전자파 위상형(electrical wave phase)이 있으며, 이 두 가지는 탁자형과 분리형(free-stand model)으로 제작된다.¹²⁾

2) Scanner에 의한 방법

스캐닝 방법에 의한 지적도면자료나 영상자료를 레스터 방식으로 입력하여 수치화하는 것이다. 주로 이용되는 입력장비는 microdensitometer, flying spot scanner, image dissector 및 TV camera digitizer 등이다.¹³⁾

일반적으로 많이 쓰이고 있는 정밀밀도관측기에서는 지적도면을 판상위에 고정시키고 광선의 빛과 관련시켜 판을 이동시켜 도면위에 빛을 모아서 반사시키는 주사 방식에서는 빛은 사진 탐색기상에 모아지고 영상위의 임의의 점의 색조단계는 빛의 강도에 따라 검파기에 의해 기록된다. 이렇게 지적도의 수치영상은 광도의 구분값과 이 값들의 출력시 위치에 의해서만 얻을 수 있다.

지적도면의 수치화 방법의 정확도와 효율성 비교하기 위하여 지적측량성고가 확보되고 이에 따른 자동제도가 완료되어 토지경계점의 최확좌표값이 있는 서울특별시 구로구 독산동의 1/500 수치지적측량지역의 지적도 1매를 대상으로, 대한지적공사의 디지털저와 쌍용컴퓨터(주)의 스캐너인 Scanographic 사의 CF/1000 400 dpi 를 이용 좌표독취하였고, Vectorsizing S/W 는 VTRAK 2.2 를 이용 영상강조 과정을 거쳐 수치적으로 비교하였다. 독취된 좌표는 지적도의 신축에 따른 오차 보정을 실시하였다. 좌표변환에 사용된 공식은 어화인변환 (affine transformation) 이다.

또한 스캐닝된 도면 영상의 왜곡보정은 이미 알고 있는 도곽선의 가로, 세로의 길이 비와 동일한 정사각형의 빈도곽을 화면상에 만들고 이미지의 도곽 4모서리를 정사각형의 빈도곽 4모서리에 연결시킨 후 어화인변환으로 왜곡보정을 실시하였다.

디지털저와 스캐너에 의하여 구한 지상좌표를 지상측량에 의한 수치지적부 좌표와 비교하면 <표 2-1>과 같다.

12) P.A.Burrough, Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment, Clarendon Press, 1988, p.59.

13) R.C.Gonzales, P.Wintz, Digital Image Processing, Addison-Wesley Publishing Co., 1977, pp.7-8.

<표 2-1> 표준편차비교표 (m)

검사점 수	디지털라이저		스캐너	
	σ_x	σ_y	σ_x	σ_y
75 점	0.0213	0.0359	0.0828	0.0705

지상측량좌표를 절대값으로 한 오차비교를 살펴보면 디지털라이저의 경우 전반적으로 약 2 ~ 4 cm의 표준편차를 보이고 있으며, 스캐너를 이용한 경우에는 약 7 ~ 8 cm의 표준편차를 보이고 있어 디지털라이저를 이용한 경우가 보다 정확한 것으로 나타났다.

또한 지적도 1매에 대한 수치화작업 소요시간의 비교는 다음 표와 같다.¹⁴⁾

<표 2-2> 입력방법별 소요시간

구 분 \ 입력방법	디지털라이저	스캐너
전처리 및 준비	5 분	20 분
벡터화 작업	150 분	100 분
수 정	25 분	20 분
총 소요시간	180 분	140 분

토지정보시스템 구축을 위한 기존 지적도면의 컴퓨터 입력과 수치화를 위해서는 보다 정확하고 신속하며 경제적으로도 효율성이 높은 방법이 요구된다. 이에 대한 연구로서 기존 지적도를 이용하여 실험하고 비교 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 지상측량 좌표를 기준으로 비교한 정확도 측면에서는 스캐닝방식에 의한 자동입력방식의 성과는 아직 디지털라이저에 의한 수동 입력방식의 성과에 비하여 약간 뒤떨어지는 것으로 나타났다. 그 이유는 스캐닝의 경우 벡터화는 고속이지만, 도형인식 결과에 대한 정확도가 뒤 떨어지기 때문으로 판단된다.

2. 그러나 디지털라이저에 의한 입력방식이 입력에 소요되는 시간과 개인적 오차에 의한 정밀도의 문제가 있으므로 스캐닝방법에 의한 자동입력방식의 효율성이 있다.

3. 따라서 전반적인 지적재조사측량의 실시 이전에 우선 구축해야 할 토지정보시스템의 기반을 위해서는 기존의 지적도면을 입력하여 데이터 베이스를 작성하여야 하는데 그 방법으로, 수치지적시행지역은 수치측량성과를 수동입력하고, 시가지의 도해지역은 디지털라이저에 의한 방식을 계속 적용하거나 지적도 재작성을 위

14) 백승철, 스캐닝방법에 의한 지적도면의 제작성에 관한 연구, 청주대학교 지적학과 석사학위논문, 1994, p. 52.

하여 조정완료하여 보관 중인 수치자료를 입력하며, 또한 시스템의 성능이 고급화 되고 가격이 저렴해지는 현재의 추세로 미루어 볼때 상당한 정확도를 유지하고 작업시간이 적게 소요되는 스캐너에 의한 입력방식은 전국적으로 큰 비중을 차지하고 있는 농촌지역의 지적도와 임야도의 입력에 활용할 수 있을 것이다.

이렇게 구축된 토지정보시스템의 지적도면 데이터 베이스는 지적재조사의 추진에 따라 완료지역에서 부터 점진적으로 수정 보완되어 마침내 전국적으로 완전한 수치지적측량 성과에 의한 지적도면 데이터 베이스가 완성될 수 있을 것이다.

III. Pilot Project 의 結果

1. LIS 구축을 위한 Pilot Project 의 내용

종합토지정보시스템 구축을 위한 실험사업은 1994년 부터 내무부와 한국전산원이 종합계획과 관리를 맡고 대한지적공사가 지상측량을, 한국항공과 중앙항업 등에서 항공사진측량과 토지정보 데이터의 취득을 담당하며, 시스템 개발을 위하여는 국내 가전회사의 데이터 시스템 쪽에서 맡아 공동추진하는 것을 원칙으로 추진하고 있다.

대상지역은 경남 창원시(124.6 km²)중 일부를 선정하였으며, 다음과 같은 내용을 연구하기로 하였다.

- 0 실험사업 대상지구에 대한 지적재측량 시행
- 0 기초측량 및 세부측량 시행과 부대업무 시행
- 0 측량성과의 전산관리를 위한 장비 운용, 시스템 개발
- 0 실험사업 성과를 토대로 전국 재측량 시행 계획 수립

단위사업별 내용과 추진방식은 다음과 같다.

- 0 대상지구 재측량
 - 정밀 1차 기준점 정비사업 성과를 이용한 기초측량 시행(GPS이용)
 - 세부측량 시행(Total System 및 G.P.S 이용)
 - 재측량 작업 규정 수립
 - 조사측량 시스템 개발
- 0 기존도면 입력
 - 대상지구 지적, 임야도 입력(수동, 자동 독취기 분석 및 이용)
 - 입력방식 설계 및 지적도관리시스템 개발
 - 도면 입력 작업 지침 수립
- 0 법, 제도개선 연구
 - 경계 결정 및 면적 증감 정산 방안 검토 수립
 - 지적측량 전산처리를 위한 법, 제도적 개선 방안 수립
 - 신장비 도입에 따른 법, 제도 개선 방안 수립

소요예산은 8억 3천만원이며, 여기에는 장비구입에 6억 3천만원(GPS, Scanner, W/S, Plotter)이 포함되어 있다.

2. 제 1 차년도 실험사업 결과

제 1차 년도에는 대상지역인 경남 창원시의 일부 (3.1 km²)에 대하여 1994년 1월부터 12월 까지로 내무부와 한국전산원, 대한지적공사, 한진 GIS(주), (주) 쌍용 컴퓨터 등이 실시한 지적재조사측량(GPS 및 지상측량)과 항공사진측량, 시스템 구축을 위한 LIS 관련 현행시스템 분석 과 프로토타입개발이 주요 내용이었다.

제 1차년도의 실험사업 목적은 다음과 같았다.¹⁵⁾

- 0 LIS 구축을 위한 기술적 타당성 및 실용성 검토
 - 0 LIS 추진계획 수립을 위한 소요예산, 인력, 기간 등의 산출
 - 0 국가 통일기준망 구성 및 합리적인 기준점 정비방법 마련
 - 0 기존 지적도면과 재측량성과의 불부합 정리방법을 결정
 - 0 효율적이고 간편한 지상측량방법 및 기술 개발
 - 0 항공사진측량과 지적분야 적용방안 연구
- 실험사업의 범위 및 결과는 <표 3-2>와 같다.

<표 3-2> 분야별 연구범위

구 분	연 구 대 상	범 위
기준점 분야	- 기존 삼각점성과의 검증 - GPS를 이용한 기준점측량 - 기존성과와 GPS성과의 비교	- 최신장비를 이용한 삼변 및 삼각측량 실시 - GPS를 이용한 삼변측량 실시
재조사 측량분야	- 기존도면 수치화일화 - 일필지 재조사 - 재측량 실시	- 수치 연속도면(Continuous Map) 작성 - 필지별 속성자료 전수조사 - T/S를 이용한 지상측량 실시
항공사진 측량분야	- 토지정보의 Layer 구축 - 현황성과의 수치화일화	- Layer별 수치 DATA획득 - 항공측 기준점의 수치화 - 지상 경계점 및 현황성과의 수치화일화
시스템 구축분야	- 한국형 LIS 구축 - 지리정보시스템 기술개발 및 표준화	- LIS 모델시스템 개발 및 시범서비스 - GIS 소프트웨어 개발·보급 및 기술지원 - 지리정보시스템관련 표준제정 및 한국형 LIS 기본규격 제시

15) 내무부, 건설부, 한국전산원, 국토정보센터구축 개발지침, 1994.9, pp. 3-10.

각 연구업무분야 별 실험업무량은 다음과 같다.

- 0 기준점측량분야 (GPS, 데오도라이트, 광파측거기, T/S 이용)
 - 삼각점 관측 : 11점 (기존 9점, 시설 2점)
 - 도근점 관측 : 294점
- 0 재조사측량 분야
 - 일필지 조사 : 1,790필
 - 재측량 실시 : 1,270필
 - 기존지적도면입력 : 13매
 - 수치지적부 입력 : 200매
- 0 항공사진측량 분야
 - 촬영지역 : 3.1 km²
 - 도화성과취득 : 10개 Layer 수치성과 획득
- 0 시스템 구축분야
 - LIS 기본도 관리업무 1, 2차 Prototype 개발(표준형)
 - LIS 현행시스템 분석

실험성과를 분석한 결과 각 분야별로 문제점이 다수발생 되었다. 지상측량의 경우 기존성과와 실험관측한 성과의 차이로 인한 문제가 주로 나타났으며, 항공사진측량의 경우는 기존 지적도면 성과와 불일치 문제가 발생 되었다. 이러한 문제점을 분야별로 분석하면 다음과 같다.

(1) 기준점 분야

GPS, 데오드라이트, 광파측거기로 관측하여 산출한 삼각점 성과와 기존성과의 오차가 공차범위를 초과하는 경우발생하였는데 그것은 기존성과의 정확도에 신뢰성 결여 (부실한 복구등)로 인한 것이었으며, 1910년대 관측방법과 현재의 최신 측량방법의 차이로 인한 성과차이로 나타났다. 또한, GPS 관측을 실시하였으나 우리나라에는 GPS 좌표계가 완성되지 못하였기 때문에 기존성과 및 재측량 산출성과와는 정확한 비교가 불가능 하였으나 GPS에 의거 측량기준점 성과의 재 검증이 필요함을 알 수 있었다.

(2) 재조사 측량분야

기존 지적도면과 재측량 성과와의 차이가 크게 나타났는데 그것은 기존 지적도면 상 경계와 실지 지상측량 경계와의 차이와 기존 지적도면 경계의 부정확으로 지상 성과와 불일치 등이 원인이었다.

지적도면 입력시 도면 접합 및 필지구성의 문제로는 도곽선의 상이한 신축으로 정확한 접합이 곤란하였고, 디지털이징의 방법으로 입력시 개인오차가 발생하였다.

그 외에 재조사시 토지 및 건물 등에 출입이 곤란한 문제가 발생하기도하였다.

(3) 항공사진측량 분야

기존지적도면 성과와 항공사진측량 성과의 차이발생하였는데 그것은 기존 지적도면 성과의 부정확성 및 실지 경계와 상이한 경우와 항공사진측량은 실지 현황성과이므로 지적선과 비교불가능한 경우등이 있었고, 기존 지적도면상의 일정지역 경계선에 밀림과 중복이 발생으로 인한 것이었다. 또한, 기준점이 지상측량시 사용한것이 아니었으며 재측량시 현황에 의하지 않고 경계선 지정의 경우와 도심지의 경우 항측에 의한 성과로 경계구분이 불분명한경우로서 논둑의 경우에는 지상측량시 논둑의 하단을 측정하나, 항공사진측량시 상단을 기준으로 도화하는 경우가 발생하기도 하였다. 항공사진측량의 적용은 시가지, 농경지, 임야 등 대단위지역별로 수치측량 및 지상측량방법을 병행 실시(병용법)할 필요성이 인정되었다.

3. 향후추진 방향

실험사업 1차년도 목표는 지상측량에 의한 실지 데이터의 획득된 자료의 기초분석이 주된 내용이었다. 따라서 그동안 획득된 데이터를 바탕으로 기초분석을 실시한 경과 기준점 및 지상측량, 항공사진측량으로 획득한 데이터와 기존 기준점 및 지적도면 성과의 불일치가 큰 문제로 대두되었다. 1995년도에 추진할 제 2차 실험사업은 이러한 기초분석의 결과를 바탕으로 정밀한 분석과 검증을 실시할 예정이며 성과 차이의 원인을 면밀히 파악하여 개선 방안을 산출할 계획이다. 또한 측량의 근본이 되는 기준점성과의 제고와 통일을 위하여 지도제작기관 등과 공동연구를 추진하고 새로운 관측 기술인 GPS 관측을 관련기관과 공동으로 추진할 예정이다.

구체적으로 1995년도에는

- GPS 장비로 기준점 상시 관측소의 설치 운영
- LIS 시스템 설계(논리, 물리) 및 개발
- 실험사업에서 획득한 자료로 성과분석
- 지적재조사 측량업무처리 지침의 확정 등 이다.

1996년 부터 2000년 까지 추진될 지적재조사 사업 및 시범사업 추진은 대략 다음과 같다.

- o 기존 지적도면의 전산화사업 추진
 - 지방자치단체별로 기존 지적도면의 수치화일화 작업 추진
 - H/W, S/W 는 표준방안을 시달하여 지방재정으로 구입
- o GPS 장비로 전국 기준점측량 시범사업 실시
 - 건설교통부 국립지리원, 국방부와 공동작업으로 추진
 - 설치 기준점수 120점 (1등:5점, 2등:25점, 3등:90점)
 - 4등삼각점은 지역별로 세부측량시 필요에 따라 설치
- o 15개 시,도별로 1개 시,군을 선정하여 시범사업 실시
 - 실험사업에서 도출되지않은 문제점 등 분석

- 광역 및 기초지방자치단체에 지적재조사측량사업의 필요성 인식 제고
- o 지적재조사측량 사업에 필요한 법, 제도의 개선
- o 지적재조사측량 사업에 소요되는 예산, 인력, 장비 확보
- o 지적재조사측량에서 획득하는 자료관리의 표준 제정
- o 문자 + 도면정보활용이 가능한 응용 S/W 개발
- o 지적재조사 측량작업 종사자에 대한 교육 실시

3단계 지적재조사사업의 전국추진은 1998년 부터 2010년까지로 다음과 같이 계획하고 있다.

- o 지방자치단체의 실시여건에 따라 사업기간 확정
- o 업무의 난이도에 따라 중소도시, 대도시, 농촌지역 순서 등 지역별로 단계적 추진
 - o 광역자치단체별로 사업계획 수립
 - o LIS에 수록될 속성자료 전산화 추진
 - 건축물관리대장, 도시계획, 공시지가 등
 - o 전국단위 종합토지정보시스템 network 연결
 - o 지적재조사측량 사업 필요성에 대한 대국민 홍보 실시
 - o 광역 및 기초단체의 지적재조사측량사업 추진조직 보강

4. Prototype 개발

Prototype의 연구개발의 목적 및 중요성은 다음과 같았다.¹⁶⁾

- ① 종합토지정보시스템의 사용자 요구사항 도출을 위한 강력한 방법의 제작. 제공
 - ② 실업무 중심의 기술적 특성 적용으로 LIS 구축시의 예상문제점 사전도출
 - ③ 지리정보시스템 구축의 데이터베이스 설계등 기술적 타당성 검토 및 기술의 축적
 - ④ 지적도, 지형도 및 속성(대장) 자료간의 연계 가능성 시험과 방안모색
- LIS 구축과정에서는 시스템 규모가 크고 기술적 가능성 미검증 그리고 사용자 요구사항 불명확 등의 이유로 프로토타입 개발을 적용하기로 하였다.
- 프로토타입의 개발 범위는 LIS 기본도관리의 토지이동, 자료조회, 청구민원 업무와 지형도 레이어 통합업무 등으로 요약하면 아래표와 같다.

16) 한국전산원, 차세대 전산망사업보고서 종합토지정보시스템 프로토타입 개발, 1994.12, pp.ii-vii.

< 표 3-3 >

Prototype 개발 대상 및 범위

구 분	개 발 대 상		범 위
LIS기본도 관리	토지이동 관리	신규등록	간척사업지, 미등록지
		분 할	필지분할
		합 병	필지합병
	토지기록 자료조회	일필지기본사항조회	토지관련 도면 및 대장자료 화면조회
		연혁조회	토지소재 및 기본료의 연력을 도면 및 속성자료를 통해 조회
		지목현황도	지목에 따라 색상조회
	창구민원 조회	토지/임야대장 발급	해당지역의 토지 및 임야대장을 프린터 출력
		지적도등본 발급	지적도면의 프린터 출력
수치지적부등본발급		수치지적부의 프린터 출력	
	권한관리 (비밀번호)	보안관리(시스템 보호)	
지형도관리	Layer들간의 독립적 또는 Ovrriay출력	삼각점, 토지, 임야, 도로, 하천등각각을 ayer로 표현후 출력	
통합관리	지형도와 지적도간의 Overlay에 의한 통합출력	지형도와 지적도, 지적도와재측량도 재측량도와지형도간의 Overlay	

연구결과는 LIS기본도관리 업무를 지적도를 근간으로한 분할, 합병등 토지이동 업무와 일필지기본사항조회 등 자료조회 업무를 1, 2차에 걸쳐 개발한 내용이다. AML(ARC / INFO Macro Language) 프로그램 100여종, 메뉴관련 프로그램 100여종 DB 테이블 14종 등을 개발하였으며 상용시스템과는 달리 LIS 기본도관리 핵심 업무에 치중하였으며 실험적인 측면에서 문제점의 도출 내지 사용자 요구사항 도출에 주력하여 개발하였다. 한국전산원 전산망기술본부장은 책임연구자로 내무부, 대한지적공사, 한진 GIS 의 자료제공과 삼성제이타시스템, 캐드랜의 기술지원을 받아 한국전산원에서 개발하였다. 개발 틀로서는 ARC / INFO 3 pack node lock 버전을 사용하였고 개발환경은 SUN 기종 Server1000이을 이용되었다. 프로토타입의 데이터들은 지상측량실시, 토지이동정리, 창구민원업무, 토지기록자료조회, 사용자권한관리, 기타 지형정보관리라는 개체들간의 상호 연관성에 적용되었다.

Prototype 활용에 대하여는 다음과 같이 건의되었다.

- o LIS 구축의 사용자 요구사항 도출시 틀로서 활용
- o 국가 기본도의 기준점 및 좌표체계의 통일시 기본자료로 활용
- o 도출된 문제점을 국가 GIS 구축시 반영

이 Prototype 활용의 기대효과는 다음과 같은 것으로 보고되었다.

- 프로토타입 개발 과정에서 도출된 기술적인 문제점을 실제 LIS구축과정에 반영함으로써 시행착오를 최소화 함
- 종합토지정보시스템 구축을 위한 분석, 설계시, 정확한 사용자 요구사항 조사위한 강력한 도구 확보
- 국가 지리정보시스템 구축시 기본도로 사용될 지형도와 지적도의 기초점 . 좌표체계등에 대한 통일화 및 표준화의 시급성 도출
(현행문제점. 표준화필요성. 표준제정 기본자료제공)
- 지리정보시스템 구축의 데이터베이스 설계 등 기술적 타당성검토와 기술측적으로 국가 GIS / LIS구축시 기술지원 기반마련
- 지적도, 지형도 및 속성 자료간의 연계 가능성 제시
- GIS 소프트웨어 핵심기술의 국산화 작업시 참조모델로 사용

IV. PBLIS 의 構築方向

1. 각국의 경향

구라파의 각국에서 이미 지적제도를 운영하고 있는 대부분의 나라들은 기존지적을 다목적 지적으로 이용하려는 경향이며 최신훈 지적제도를 설립한 나라에서는 토지과세, 물권의 등기, 토지평가, 토지정책, 토지행정, 도시계획, 공사업무, 국토통계 등 여러방면에 중점을 두고 창설하고 있으며, 동구라파의 일부국가에서는 토지제도의 구조를 변경하면서 결과적으로는 새로운 지적을 창설하여 기술적, 재정적, 법률적정보를 포괄하고 있다.

지금까지의 지적도 관리시스템의 발전은 기존시스템 자체를 크게 변형시키지 않고 질적 향상을 기하여 보다 다양하게 적응하는 방향으로 시행되고 있다. 이러한 토지정보시스템의 자동화는 지번과 주민등록번호등 공통 식별 키를 이용하여 지적도면과 여러 형태의 서로 다른 등록부가 하나의 종합시스템으로 결합되고 있는 것이다. 따라서 지적도 관리시스템의 개발을 향한 첫단계로서는 신뢰할 수 있고 가장 최신훈 토지등록데이터를 확보할 수 있도록 하는것이며, 제2단계는 토지와 관련된 기타의 등록부와 도면조제를 위한 수치좌표의 확보이다. 제3단계로는 이러한 시스템을 자동화하는 것이고, 제4단계는 이러한 자동화를 통해서 지적과 등기를 합한 통합된 등록부를 개발하는 방향으로 나아가고 있으며 새로운 정보 및 지방데이터 뱅크의 연결 등 지적도 관리시스템의 자동화가 급속히 진행되고 있다.

독일에서의 토지정보시스템의 개발은 1975년에 시작되었으며 연구 및 기술장관(Federal Minister for Research and Technology)의 지원 아래 제3차 정보처리계획을 수립하고 1977년부터 추진하였다.

토지정보시스템은 경계점화일(point file), 면적측정화일(planimetric file), 측정요소화일(measuring elements file) 등으로 구성되어 있다. 또한, 인적데이터, 지적데이터, 재정데이터가 지적측량 데이터의 자동화와 지적도 및 토지대장의 전산화를 이룩하였다.

지적측량 데이터의 전산화는 국가기준삼각망에 의한 측량데이터로서 토지경계, 건물 및 기타 지상물측량의 자료가 주축이 되었다. 또한 50여가지의 측량업무가 전산화 되어 컴퓨터에 의하여 작동되고 있다. 이와함께 좌표파일(coordinate file)이 구축되어(km² 마다의 소구획으로 지적도를 분류하여 기초점번호, 방위각, 기초점의 형태, 등급, 정확도, 표지 및 기타 계산자료가 입력되어 있으며 특히 항공사진측량이 효율적으로 적용되고 있다.

지적도의 전산화에 있어서 초기단계에는 지적도의 조제, 재조제를 위하여 自動製圖機를 장치하여 지적도의 축척변경과 도화의 코드화, 연속적인 굴곡점번호 등을 입력하고 좌표를 수정하였다. 컴퓨터 그래픽 방식을 도입하여 행정구성 경계선, 토지 경계선, 일필지의 단면(profile), 경계굴곡점 번호, 건물, 주기, 지형지물, 기타의 중첩방식을 사용하여 자동화하였다.

스웨덴에서는 토지정보시스템을 다른 정보시스템과 연결될 수 있도록 토지표시를 유지하고 있으며 각종 등록부를 街區의 명칭이나 劃地의 표시로도 검색이 가능하며 지적도와 공공계획도의 주소 등으로도 할 수 있으며 일필지 좌표나 소유자의 주민등록 번호로 검색이 가능토록하였다. 또한 토지정보시스템은 컴퓨터로 운영하므로 집중화된 정보 시스템으로써 자기테이프에 수록된 좌표등록부 이외에는 직접 검색이 가능하다. 따라서 이 시스템에 대한 공공부문의 검색은 컴퓨터에 연결된 단말장치를 사용할 수 있도록 지적과 등기의 담당 책임부서에 설치되어있다. 스웨덴의 토지정보시스템은 특별히 은행에서의 상업 목적이나 보험회사 각 지점에서 검색하여 사용할 수 있도록 되어있다.

이렇게 공공부문에서의 검색이나 민간부문에서의 검색이 가능토록 되어있어 각 단말장치로부터 토지정보시스템에 명령을 입력하면 토지대장 사본이나 도면의 복사가 가능하고 또한 근무시간이외에는 우편으로도 청구할 수 있게 되어있다. 세부사항으로서 Data Bank System I과 1978년 이후에는 Data Bank System II를 전국에 시행하고 있다.

화란의 토지정보시스템 토지행정, 공공계획, 주택, 과세, 구획정리 등의 사업에 토지정보를 제공하기 위하여 시행되었다. 토지정보시스템을 위한 컴퓨터센터는 Heerlen 시에 설치 되어있고 전국의 14개 지적사무소와 연결되어 데이터 통신을 하고있다. 여기에는 28 개의 논리적으로 구별된 데이터 베이스가 있다. 28개의 내용은 각사무소별로 지적데이터와 임차권 관리데이터 베이스가 각각 1씩 되어 있으며 이러한 것들을 ACR(Automted Cadastral Registration)이라 한다. 여기에서는 각시와 수도국, 세무서, 중앙통계국 등에 각종정보 자료를 공급하고 있으며 4개의 주컴퓨터는 모두 1개에 3 - 4개 지방 사무소와 연결되고 있고 1개 사무소에는 6개의 프린터와 12개의 단말장치가 연결되어 있다.

토지정보시스템의 전산화사업을 본격적으로 추진하기 위하여 1984년에 住宅, 都市計劃 및 環境省에 토지정보의 전국적인 조정기능을 담당하도록 토지정보 관련 단체 및 사무소의 직원으로 구성된 土地情報委員會를 창설하였고 부동산등록부는 1985년부터 1990년까지, 지적도는 1988년부터 2000년까지 전산입력계획을 수립하여 추진하고 있다.

토지정보시스템은 地籍情報(Automatisering Kadastrale Registratie: A. K. R), 地形 및 地圖情報處理(Landmeetkundig en Kartografisch Informatie System: L. K.

I) 및 農村地域開發情報(A. R. A. K와 A. T. O. R) 등으로 구분하여 추진하고 있으며 여러계층의 사용자들을 위하여 시도하고 있다.

프랑스는 토지의 이동정리와 지적공부의 열람 등본 등 민원사무를 전산처리 할 수 없는 MAJIC I의 취약점을 해소하고 국민과 정부의 새로운 욕구 충족을 위하여 2 단계사업계획(MAJIC II)을 수립하여 1984년 부터 1990년 까지 전국 306개의 지방지적사무소에 2,500여대의 터미날을 설치하여 토지이동사항과 소유권변동사항 등 토지정보에 대한 화일정리와 지적공부의 열람 등본 지적관련자료의 관리 및 통계 토지와 건축물의 확인사무 등을 전산처리 할 수 있도록 추진하고 있으며, 국토 자원의 종합적인 이용계획과 개발 토지관리 등에 필요한 기본정보를 제공할 수 있도록 하고있다.

그리고 MAJIC I, II 단계에서 전산입력된 토지대장등록사항 이외에 지적도등록사항을 전산화하여 토지정보체계의 확립을 시도하고 있다. 이 계획에 의거 파리, 리용, 마르세이유, 보루도우, 쌍테티엔 등 5개도시의 지적도를 전산화하였다.

2. PBLIS 의 기본방향

토지에 관한 등록자료의 용도가 다양해 짐에 따라 더 많은 자료의 관리와 이를 신속하고 정확하게 공급하는 다목적지적으로 발전하고 있으며, 이 제도는 사회가 발달하고 그 기능이 복잡하게 분화 됨에 따라 토지에 대한 세금의 징수나 토지소유자를 보호하는 법적 측면에서 뿐만 아니라 토지이용의 효율화를 위하여 토지에 관한 각종 정보관리가 필요 하게 되어 토지관련정보의 종합적 기록유지와 공급을 해주며 토지소유권, 토지이용, 토지평가, 건축물관리, 지하시설물관리 및 기타 토지 자원관리에 관한 의사결정을 함에 있어서 필요로 하는 정보를 포함하게 된다. 이 제도는 막대한 등록자료에 대하여 통계, 추정, 검증, 분석 등을 자유로이 할 수 있는 프로그램을 개발하여 컴퓨터 시스템으로 운용할 때 가능하다.

토지정보시스템은 지적을 기초로하여 토지와 관련된 자료를 수집하고 토지데이터뱅크와 토지의 형태와 특성에 관한 지속적인 사실 기록을 함축, 集積管理 함으로써 토지에 관한 법적, 행정적, 경제적 문제를 발견하고 이에 대한 매일매일의 의사결정을 위한 기초 데이터로 쓰이며 이를 위하여 데이터의 체계적인 수집과 最新化, 자료처리와 자료배분 등을 수행한다. 따라서, 토지정보 시스템의 기초는 시스템내의 통일된 基準系를 가지므로써 조직내의 다른 토지와의 관련된 자료를 연결하는 것이 용이하게 된다.

한국형 토지정보시스템이 갖추어야 할 조건이 다음과 같이 제시되고 있다.⁶⁾

- ① 새로이 구축한 국가기준망에 의한 통일된 좌표계의 구성
- ② 데이터의 관리는 work station 에 의하여 데이터 베이스관리시스템 (DBMS:Data Base Management System) 운용
- ③ 각종 시설물(전기, 수도, 가스, 전화)과 식생자원, 도시계획등의 중첩도면들을 기초로 교통량, 환경오염의 정도, 인구의 분포 및 이동 등 필요한 정보를 가공 처리할 수 있는 체제로 설계

따라서 토지정보시스템의 자동화 다음과 같은 효과를 얻을 수 있도록 하여야 한다.⁷⁾

- 보다 적절한 정보
- 보다 빠른 정보처리/전달
- 보다 새로운 데이터 확보
- 정보의 축적, 저장
- 관리/통계 정보
- 정보의 통합
- 타 정보체계에 대한 보다 큰 영향
- 정보의 질적 보장
- 비용절감

또한, 토지정보시스템 자동화의 특징은 ① 중앙컴퓨터에 의한 데이터의 처리 ② 중앙컴퓨터에 의한 데이터의 저장 ③ 온 라인/ real time 처리 및 조회 ④ 데이터 입력 작업의 분산 ⑤ 데이터 통합 목록 및 관리시스템의 이용 ⑥ 데이터 베이스 구축 후 종전 자료의 마이크로 필름화 등 이라고 할 수 있다.

이러한 지적정보관리의 전산화를 위해서는 일필지의 표시사항(indentifiers)이 명확해야 여러 형태의 정보를 기록할 수 있으며 필요한 형태로 가공하여 제공할 수 있다. 일반적으로 각종 토지표시사항이 될 수 있는 것들로서는 일필지(parcel)에 대하여는 토지의 소재, 지번, 가로명, 주택번호, 토지경계 굴곡점의 좌표등이 될 수 있고 街區에 대하여는 가구번호, 지적도의 도호의 굴곡점 좌표 등이 될 수 있다. 이러한 토지표시사항은 정확성(accuracy), 단순성(simplicity), 통일성(uniqueness), 융통성(flexibility), 경제성(economy), 검색성(accessibility)과 같은 특성이 있어야 한다.⁸⁾

토지정보시스템의 자동화 요소로 기본적인 것이 지적도와 토지대장의 입력이 된다. 우리나라의 경우는 토지소재, 지번, 지목, 면적등 지적표시사항과 소유자의 주소, 성명, 주민등록번호 등 소유사항, 그리고 기타 토지등급, 基準收穫量, 등급, 지적도 번호와 축척 등에 관한 사항들을 들 수 있다. 또한 지적과 등기가 일원화되어 운영되고 있는 경우에는 소유권 이외의 기타물권과 건물 등 지상물에 관한 사항이 손쉽게 입력될 수 있으나 현재의 황하에서는 법원으로부터 입력데이터를 지원받아야 한다.

도면에 관한사항은 지적도의 경계좌표를 현지에서의 數値地籍測量이나 또는 도상에서 座標讀取(digitizing)하여 수록하고, 필요한 때에 필요한 도면 축척으로 제도함으로써 각종, 계획업무에 활용할 수 있게 된다. 또한 지적에 의한 경계복원역을 향상시키기 위해서는 아래와 같은 필요한 데이터를 입력하여 언제든지 일정한 정확도를 유지하여야 한다.

현재의 지적도면은 원래 도해적으로 만들어졌기 때문에 측량 및 관리도 수작업이 불가피하므로 자동화 경향으로 새롭게 발전하는 측량기술과 측량장비에 신속히 적응하지 못하여 궁극적으로 퇴보하는 결과를 나타낼 수도 있다. 따라서 정확성, 신속성 등이 요구되는 장래의 정보화 사회에서는 부적합한 체계로 분류될 수 밖에 없다. 기존 지적도면을 입력하여 전산화하는 방법은 현행의 지적도면을 신축에 의한 圖廓補正의 절차만을 거쳐 입력할 수 있으나 이는 방법이 간단하고 인력과 경비면에서도 경제적인 이점은 있으나, 지적도면의 부정확성으로 현행 지적도면의

정확도를 갖게되기 때문에 토지정보시스템으로는 부적합하다.

일부 수치지적측량 시행지구나 토지구획정리 지역은 수치지적측량이 수행되었으므로 입력이 가능하나 인접지역과 정밀도 차이가 나므로 같은 시스템속에서 관리될 데이터의 균일성에 문제가 발생한다. 또한 위와 같은 사업이 지구별로 단계적으로 이루어졌기 때문에 대단위 지역이 수치지적 측량지역을 이루었다 하여도 사용된 삼각점의 정확도에 문제점이 내포되어 있어 사업지구마다 다른 삼각점을 사용함으로써 지구별로 불부합의 사례가 발생하는 경우가 나타난다.

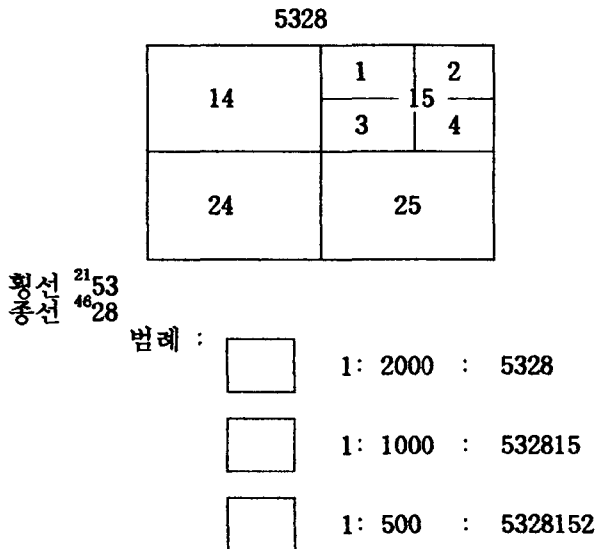
그러므로 기존 지적도면을 입력하여 전산화하는 방안보다는 전 국토를 재조사하여 기본도로 사용하는 방법은 사업기간이 오래 걸리고 사업규모와 예산이 기존 지적도면을 입력하여 전산화하는 방법보다 많이 소요되는 단점이 있으나 현 지적도면의 문제점을 근본적으로 해결하여 정확하고 균일한 데이터를 얻을 수 있는 장점이 있다.⁹⁾

3. PBLIS 의 추진방향

토지정보시스템은 현행 도해지적도의 모든 등록사항(토지소재, 지번, 지목, 면적, 좌표, 경계)과 법률적 정보로서 소유권, 저당권, 임차권 등 기타권리사항을 기록하고, 여기에 물리적 정보로서 건축물과 도시계획사항, 지하시설물, 토질조사사항의 내용을 등록할 수 있게한다. 이러한 지적도면관리시스템은 토지기록전산시스템과 연계하여 수행되고 장차 보다 폭넓은 土地情報시스템으로 발전시킬 수 있도록 자동화 한다.

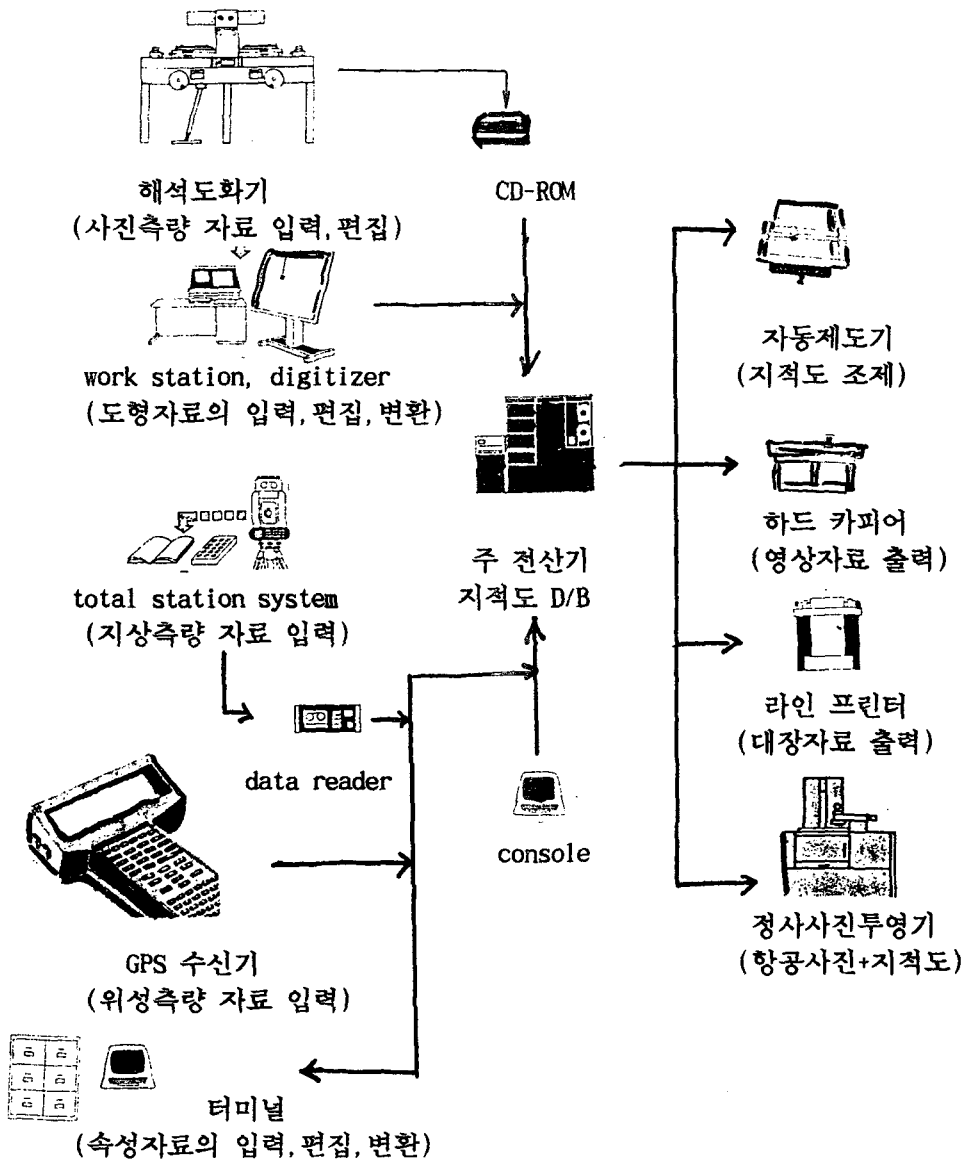
가) 시스템 구조

도면구성체계를 현재의 지번지역별 일련번호체계에서 지적데이터 베이스 구축시 전국을 포괄할 수 있는 번호체계로 바꾸고, 축척과 지도의 연계성을 갖도록 한다.



<그림 4-1> 축척별 지적도면 구성체계

지적도면의 관리를 자동화하기 위한 하드웨어 시스템을 구성하기 위해서는 기초 데이터를 수집하기 위한 입력시스템과 편집시스템 및 출력시스템으로 구분할 수 있다.¹⁰⁾



<그림 4-2> 토지정보시스템의 하드웨어

입력시스템은 total station system 을 이용한 장비와 항공사진측량에 의한 해석도화기(analytical plotter), 도형정보의 입력을 위한 디지털라이저와 workstation과 color scanner를 이용하여 도면이나 영상의 위치정보를 수치화하여 자기데이터나 하드디스크에 기록한다. 편집시스템은 입력된 각 수치 데이터를 화면상에 표시

하여 대화방식(interactive)으로 영상이나 도형의 가공, 편집, 또는 수정을 행한다.

출력시스템은 수치화된 정보를 X-Y Plotter, Laser Plotter 등의 출력장치를 이용하여 圖紙에 그려내거나 하드 카피어(hard copier)기기를 이용하여 출력시킨다. 또한 항공사진측량 성과의 보존과 관리를 위하여 정사사진투영기(orthophoto projector)를 설치하여야 한다. 라인프린터는 수치지적측량의 성과나 속성데이터의 대장 정보를 위해 필요하다.

나) 데이터 구조

일필지는 필지별 고유번호에 의하여 검색하며, 토지경계점의 좌표가 모두 입력되고, 여기에 추가하여 일필지의 도해적 중심에 대한 지오코-드(geocode)를 사용한다. 이러한 방법은 새로운 일필지 관리를 위한 경향으로서 토지관련 정보를 공간체계로 전환하기 위한 것이다. 토지정보는 이용을 극대화 시키기 위하여 정밀한 위치개념으로 작성되어야 한다. 그러므로 만일 토지단위가 국가기준망에 의한 좌표로 연결되어 있으면 모든 토지관련 정보를 공간적으로 정의할 수 있다. 도해적으로 결정하는 주요건물의 좌표와 함께 등록 토지단위의 중심점 좌표를 지적공부에 등록하는 것이다. 만일 앞으로 도해 또는 수치적방법으로 모든 토지경계 굴곡점을 좌표에 의해서 결정하고 이 좌표를 지적 데이터 베이스로 입력하면 유사한 공간정보로 결정할 수 있게 된다.¹¹⁾

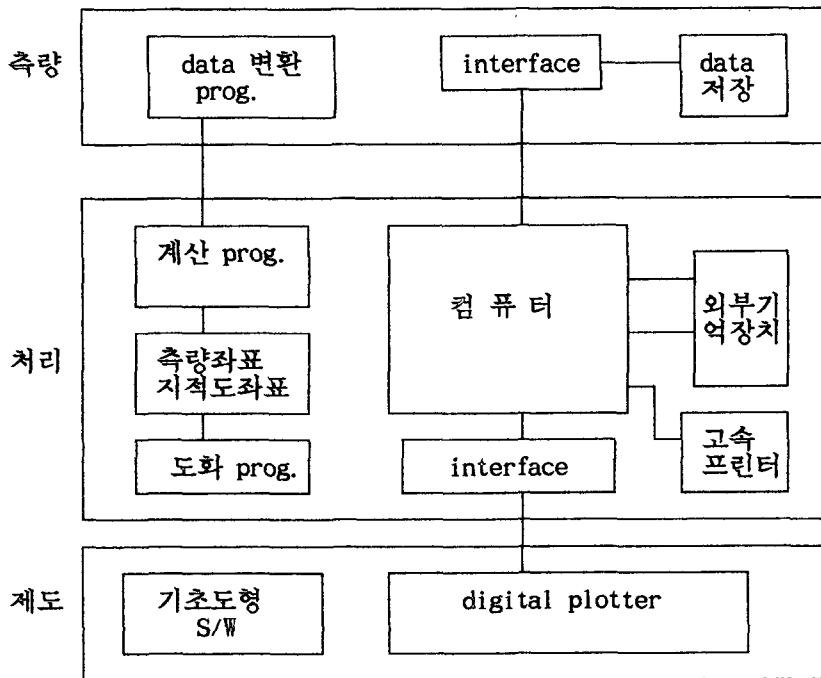
유럽의 대도시 지역에서는 대부분 지적도의 수치화가 이루어지고 있다. 이것은 현재의 공간정보로 융통성있게 사용할 수 있도록 동일한 데이터베이스를 이용하여 서로다른 자료를 중첩 조화시켜 다양한 축척으로 도면을 조제하기 위한 것이다. 동시에 수작업에 의한 도면 제작방법을 자동화 할 수 있으며, 데이터 처리의 자동화에 있어서의 자연스러운 단계이다. 기존 도면의 수치화 역시 이러한 필요성의 결과로서 지적데이터와 건축물, 지하시설물 등의 자료를 통합 수치화 자동화할 수 있도록 한다.

지적도면의 데이터 구조는 벡터(vector), 레스터(raster) 또는 복합구조이다. 벡터구조는 자료를 보다 정확히 표현할 수 있으며, 수학적으로 정확한 좌표를 이용하여 복잡한 자료를 최소의 공간에 저장할 수 있다. 이러한 자료는 좌표독취대와 커서를 이용하여 수작업으로 도형정보를 수치화하여 입력하나 입력속도가 너무 늦다는게 결점이다. 레스터 구조는 그리드(grid), 셀(cell), 또는 픽셀(pixel)로 구성된 배열로 이루어지며 스캐너를 통하여 입력하는 자료의 구조이다. 입력속도는 높으나 자료의 벡터화(vectORIZATION)와 입출력자료의 해상도가 아직은 벡터자료를 따르지 못한게 결점이다. 따라서, 복합자료구조는 정밀도를 요하는 지적도의 자료는 벡터구조로 하고 지형이나 기타 정보는 레스터식 구조를 중첩하여 구축하는 방법이다.

따라서, 지상측량방법이나 항공사진측량 또는 기존 지적도의 수치화에 의한 데이터의 취득은 실제 관측된 자료의 입력 및 기존 도형 정보를 디지털라이저(digitizer)나 스캐너(scanner)를 이용하여 點, 線, 面 및 記號의 형태로 수치화하고 각 위치와 관련된 속성자료와 연결하여 자동제도 방식에 의한 도면을 제작한다. 디지털라이저는 기존 데이터를 벡터구조로 입력하며, 스캐너를 통하여 레스터

방식으로 입력된 자료는 프로그램에 의하여 다시 벡터로 변환시킨다. 그러나 아직까지는 레스터방식에 의한 데이터 수집의 정밀도가 벡터방식을 따르지 못하여 지적도면의 수치화에는 벡터방식이 주로 사용되고 있다.

지적측량 결과를 지적도면으로 제작하는 업무를 자동화하기 위해서는 다음과 같은 시스템으로 수행하여야 한다. 측량장비와 주 컴퓨터 및 작동제도는 상호 신호체계가 다르므로 이때에는 알맞는 인터페이스(interface)를 이용하여 전송하여야 한다.¹³⁾



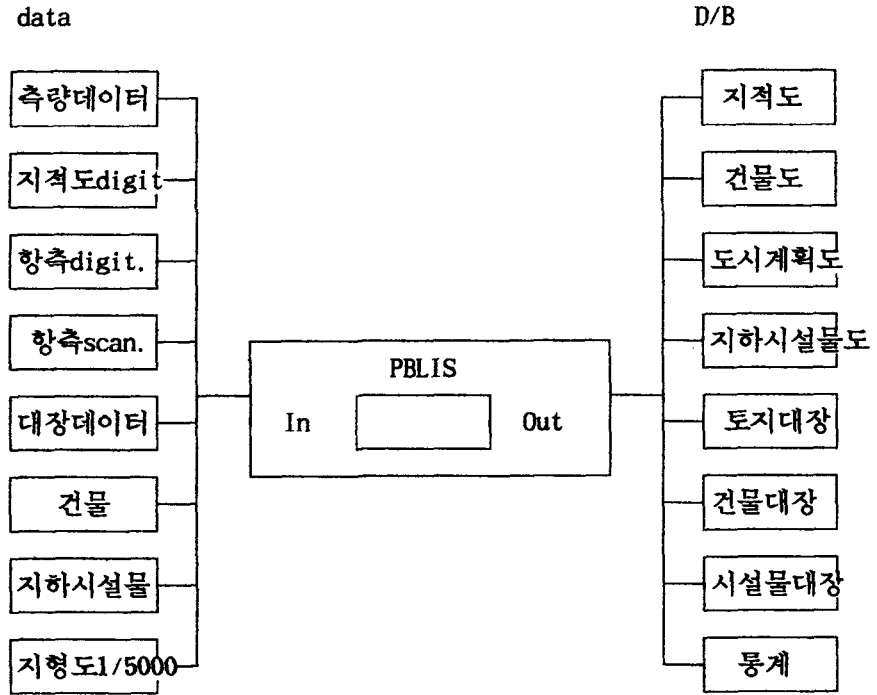
〈그림 4-3〉 지적측량 결과의 제도업무 자동화

다) 데이터 베이스 구축

토지정보시스템은 토지와 관련된 다른 정보시스템의 기초가 되기 때문에 비교적 폭 넓은 종합 응용구조를 가져야 된다. 이러한 뜻은 지적은 타 기관에 정보제공의 기능을 하고 있어 해당 기관에서 제공된 정보에 대하여 정확성에 의문이 없이 이를 직접 사용하거나 일부 추가 자료를 더하여 가공 사용할 수 있도록 신뢰할 수 있어야 한다. 그러므로 지적정보는 일회에 끝나지 않고 지속적으로 조사, 측량 등 이동정리가 이루어져야 한다.¹⁴⁾

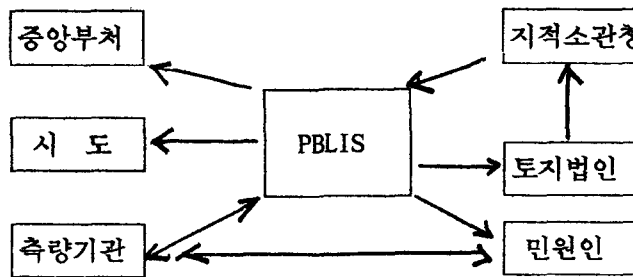
그러므로 현실적으로 실용 가능하고 효율적인 토지정보시스템의 데이터 베이스는 지적측량 데이터와 기존 지적도면의 수치자료, 항공사진측량에 의한 수치도화 자료, 항공사진의 영상자료, 기존 1/5000 지형도의 수치자료 등 도형자료와 토지대장, 건축물 관리대장, 지하시설물 관리대장, 지가공시대장 등 최소한의 토지관련 정보를 입력하고 이를 일필지 중심 토지정보시스템 software 를 이용하여 시스템

을 구축하여야할 것이다.



<그림 4-4> 토지정보시스템 데이터 베이스의 구조

이를 이용한 출력정보는 지적도와 건물도, 도시계획도, 지하시설물 종합관리도 등 도형자료를 개별적 또는 중첩 제작하거나 새로운 형태의 토지대장, 건물대장, 지하시설물대장 등을 출력하고 기타 정책자료로서 관련통계가 마련될 수 있어야 한다. 그리고 이러한 토지정보시스템은 지적소관청과 시도, 중앙 관련부처, 측량집행기관, 민원인 또는 지적도면 정보의 수요 법인 등을 연결 이용할 수 있는 시스템으로 운영되어야 한다.



<그림 4-5> 종합토지정보시스템의 이용체계

대부분 도해지적으로 이루어진 우리나라 지적도의 관리시스템 개발을 위한 새로운 모형의 마련을 위해서는 다음과 같은 사항을 고려하여야 한다.

1. 지적도의 등록사항을 현재 토지만을 등록하는 체제에서 건축물과 지하시설물 및 개별지가를 등록할 수 있도록 하고, 앞으로 추가하여 토질이나 도시계획도를 등록 관리할 수 있도록 한다.
2. 지적도의 정보를 지적소관청이나 제한된 정부내의 토지관련기관 이외에도 토지등기관서와 건축허가기관, 토지과세기관, 측량기관, 토지정보를 이용해야하는 법인이나 민간기구에도 이를 폭 넓게 개방, 토지정보를 제공할 수 있도록 한다.
3. 이러한 지적도와 관련한 정보는 현행 지적도를 입력하여 데이터 베이스를 구축하여야 하나, 기존 등록자료의 부정확 등 오류를 수정하기 위해서는 지적재조사를 통한 수정 및 기존 지역 중 오류가 적은 택지개발지역 등 수치지적측량 시행성과의 우선 입력이 필요하다.
4. 새로운 토지정보시스템을 위한 지적재조사 측량은 기존 지적도의 현지복원을 피하고, 인접 토지소유자가 합의하여 결정한 토지경계선을 확정 경계로하여 항공사진측량이나 total station system 을 이용한 지상측량 등 수치지적측량 방법을 적용하여 수행하여야 한다.
5. 이를 위하여는 GPS 등 새로운 측량기법을 이용한 국가 기준점 망의 정비와 hardware 및 software system에 의한 데이터 베이스 구축을 새로운 지적도 번호체계에 따라 발전모형을 만들고 토지정보시스템을 개발하여야 한다.

이렇게함으로써 완전한 국가 토지행정의 기반위에서 정확한 지적관리와 함께 도시계획, 과세 등 토지관리업무를 위한 다목적지적의 구현과 소기하는 토지정보시스템을 구축할 수 있을 것이다.