

地理情報시스템을 理容한 實務形 山林經營電算모델의 開發¹

鄭主相² · 朴恩植² · 吳東河²

Developing A Forest Management Computer Model For Field Applications Using GIS¹

Joo Sang Chung², Eun Sik Park² and Dong Ha Oh²

要 約

산림관리자에게 있어서 경영계획을 수립하거나 작업계획을 수립하기 위한 의사결정을 올바르게 한다는 것이 쉬운 일이 아니다. 이것은 산림자원관리에서 요구되는 공간자료나 시간의 흐름에 따라 변화하는 산림자료가 방대하며, 의사결정을 수행하는 과정이 복잡하기 때문이다. 그러나 지리정보체계는 이와 같은 산림자원의 자료 혹은 경영관리 조건을 폭넓게 이해하고, 산림자원을 해석하게 해줌으로써 산림관리자의 임무수행을 보다 수월하게 해줄 수 있다.

본 연구에서는 산림관리 현장에 적용할 수 있는 지리정보모델을 개발하였다. 이 모델에서는 Map-Info 4.0을 기본 엔진으로 장착하였고, 산림관리자들이 MapInfo를 쉽게 이용할 수 있도록 interface 모듈이 부착되어 있다. 이 모듈은 산림관리자가 산림자원조사 자료들을 관리하거나 임분 공간상의 분포조건을 해석할 수 있는 MapInfo 기능들을 쉽게 사용할 수 있도록 지원한다. 또한 이 모델의 적용성을 검토할 목적으로 춘천관리소 산하의 국유림 단지를 선정하고, 요구되는 자료를 수집하여 구축하였고, 임분속성자료 분석 및 주제도 작성을 통해 이 모델의 기능성을 검토하였다. 이 논문에는 개발된 모델의 구조와 분석기능 그리고 적용성 검토결과가 제시되어 있다.

ABSTRACT

It is not an easy task for forest managers to make sound decisions on forest management and operations planning because of huge sets of spatial and temporal data and complex decision-making processes involved. However, as an efficient tool, GIS techniques enable them to enhance broad understandings on forest inventory and management conditions.

In this study, we developed a GIS model for field use in forest management. In building the model, we have chosen MapInfo version 4.0 as the basic engine of the model. The model also includes an interface module to help forest managers use MapInfo functions easily. It handles MapInfo functions required to manage inventory data and analyze spatial distributions of forest stands. For testing field applicability of the model, we have build field data sets for a district of Chunchun National Forest. Then, we tested functions through quarrying stand attributes and constructing thematic maps. In this paper, the structures and functions of the model as well as the results of field applications are discussed.

Key words : GIS model, MapInfo, interface module, forest management, field applicability

¹ 接受 1998年 3月 19日 Received on March 19, 1998.

² 서울대학교 산림자원학과 Department of Forest Resources, Seoul National University, Suwon 441-744, Korea.

緒 論

산림경영의 목표가 다목적 이용에서 산림의 생태적 건전성까지도 포괄하는 개념으로 변화하면서 기존의 산림경영체계하에서는 이러한 변화를 반영할 수 있는 경영정책의 수립과 실행이 어렵게 되어 보다 전략적인 차원의 대응 방안이 필요하게 되었다. 이를 위한 방안으로 효율적인 정보시스템의 도입과 함께 합리적인 산림경영계획을 가능하게 할 수 있는 의사결정지원 시스템 개발의 필요성이 부각되고 있으며, 실제로 입업선진국들에서는 이미 산림자원의 경영에 다양한 정보시스템을 개발하여 실무 도구로 활용하고 있는 것이 사실이다.

특히 최근 산림경영에 위치정보 혹은 공간정보의 중요성이 대두되면서, 기존의 산림경영정보시스템에 지리정보기능을 접목하는 통합적 산림정보시스템의 개발 및 응용체계가 일반화 되고 있는 추세이다(Schuster 등, 1993; Mowrer 등, 1997). 일례로, 미국의 Church 등(1995)은 최적산림 및 토지이용계획모델로 RELMdss(Regional Ecosystem and Land Management Decision Support System)을 개발한 바 있는 등 지리정보시스템의 기능을 활용하기 위한 다양한 모델들이 개발되고 있다.

한편 국내에서도 지리정보체계를 소개하거나 활용한 연구결과들(이규성, 1989; 김성일, 1990 등)이 발표되고 있어 지리정보체계의 활용에 대한 관심이 증대되고 있음을 알 수 있다. 특히 산림경영계획과 관련하여 정주상 등(1994)은 선형계획모델에 자체 지리정보기능을 도입하여 영림계획 수립에 적용한 바 있고, 우종춘(1997)은 MapInfo를 응용하여 대학 연습림 관리를 위한 지리정보모델을 개발한 것과 같이 최근에 지리정보시스템의 산림경영 실무도입에 관한 보다 다양한 연구가 추진되고 있음을 알 수 있다. 또한 국립지리원에서의 수치지도의 제작이나 산림청을 중심으로 구축되고 있는 임상도나 임소반도 등의 수치지도들은 이러한 지리정보체계의 응용을 위한 기반구축에 많은 기여를 할 것으로 기대되며, 향후 이러한 지리정보자료들을 활용하기 위한 응용프로그램들의 개발을 통해 실무적 보급을 위한 연구가 더욱 필요한 것으로 판단된다.

이 연구에서는 기존의 상업용 지리정보 소프트

웨어를 산림경영에 활용하기 위한 실무보급형 모델개발을 제시하고자 하였다. 즉, 구축된 산림경영자료들을 분석하고 출력하게 함으로써 산림경영 일선 실무에 요구되는 이용체계를 제시하고자 함이다. 이를 위해 국유림경영 일선현장의 실무체계를 검토함으로써 MapInfo 4.0 상업용 지리정보체계의 다양한 분석기능을 국유림 경영 일선 실무에 맞도록 편의기능을 개발하고, 사례분석을 통해 개발된 모델의 적용성을 제시하였다.

기초자료원 및 모델 개발 방향

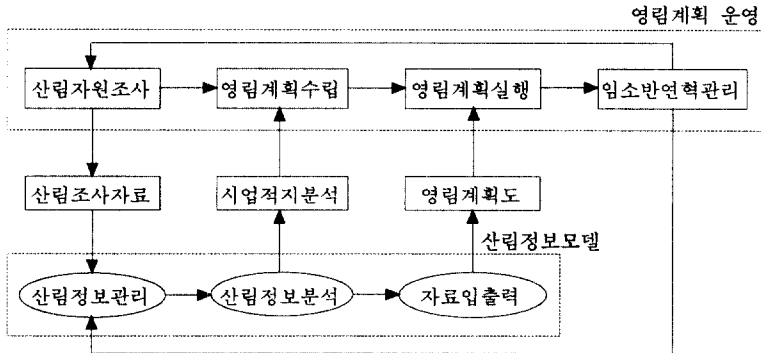
산림경영에 사용되는 자료는 크게 공간자료와 속성자료로 나눌 수 있는데, 공간자료는 대상물의 위치에 관한 자료로서 산림경영분야에서 사용되는 지도인 임상도, 임소반도, 간이산림토양도, 산지이용계획도, 임도망도 등과 일반 지형도 등을 들 수 있다. 속성자료는 대상물을 설명하는 자료로서 흔히 문자로 표시되는데 산림경영분야에서는 산림자원조사부, 임소반연혁부, 조림별계획부, 임도관리대장 등을 들 수 있다.

공간자료와 속성자료는 동일한 대상물을 각기 다른 측면에서 설명하고 있으며, 지리정보시스템에서는 이 두 가지 자료를 연계하여 활용할 수 있도록 해 준다. 이러한 측면에서 보면 현재 우리나라의 산림경영체계에서는 대부분의 산림사업이 임소반을 중심으로 이루어지고 있기 때문에 각각의 자료들이 임소반을 중심으로 연결될 수 있다. 즉, 임소반의 위치를 설명하는 임소반도와 각 임소반의 지황, 임황 등에 관한 정보를 기록한 산림자원조사부, 임소반의 과거 사업내역을 설명하는 임소반연혁부 등의 자료가 유기적으로 연결될 수 있다. 이러한 점에 착안하여 본 연구에서 제시하고자 하는 전산모델은 일선 현장 산림경영 실무중 산림경영계획 및 실행과 관련하여 임소반도, 산림조사부, 임반연혁부를 중점적으로 분석하고 관리할 수 있는 체계를 지향하고 있으며, 그 외에 임상도, 간이산림토양도, 임도망도, 산지이용계획도, 국유재산도와 같은 도면자료들도 동시에 활용할 수 있도록 하였다.

<표 1>은 본 연구에서 제시된 산림경영전산모델이 관리할 수 있는 세부자료의 종류 및 내용 그리고 활용방안들을 보여주고 있다. 또한 본 전산모델의 사례분석에서는 1:25,000의 지도축척을 기준으로 하였으나, 자료입력 편의상 지형도

〈표 1〉 산림자원관리에 요구되는 기본자료

| 자료종류 | 주요 속성내용 | 활용방안 | 자료출처 |
|---------|--------------------|-----------------|-------|
| 임소반도 | 임반, 보조임반, 소반, 보조소반 | 국유림 경영을 위한 기본도 | 산림청 |
| 임상도 | 수종, 영급, 경급, 소밀도 | ·사유림 지역의 임황 파악 | 산림청 |
| 간이산림토양도 | 토양생산능력급 | 토양일반 | 임업연구원 |
| 임도망도 | 임도번호, 건설연도 | 임도 현황 및 개설 계획 | 산림청 |
| 산지이용계획도 | 산지이용분류 | 산지이용 기본계획 | 산림청 |
| 국유재산도 | 지번 | 국유재산 관리 | 국립지리원 |
| 지형도 | 표고 | 지형과 관련된 일반 정보 | 국립지리원 |
| 행정구역도 | 행정구역(도,군,면(읍),리) | 행정구역 현황 | 국립지리원 |
| 도로망도 | 도로번호, 도로급 | 도로망 현황 | 국립지리원 |
| 산림조사부 | 지황, 임황 | 임소반의 기본 속성 정보 | 산림청 |
| 임반연혁부 | 조림, 벌채, 무육, 피해 연혁 | 임반 및 소반의 시업 기록 | 산림청 |
| 조림벌채계획부 | 당해 차기의 조림, 벌채계획 | 당해 차기의 조림, 벌채계획 | 산림청 |
| 임도관리대장 | 임도번호, 관리내용 | 임도의 유지, 보수 기록 | 산림청 |



〔그림 1〕 모델의 자료흐름도

는 1 : 50,000을 사용하였다.

모델의 설계에서 위 표에 나타난 주요 속성들은 모두 포함시키는 것을 원칙으로 하였다. 또한 현재 자료가 구축되어 있지 않은 경우라도 국유림 영림계획운영 요강 등에서 제시하고 있는 원칙들은 가능한 범위 안에서 폭넓게 포함시키도록 하였다. 예를 들어 산림경영과정에서 기본적으로 사용되는 임소반도의 경우 대부분이 임반-소반 체계를 사용하고 있으나 이 연구에서는 현행 영림계획운영요강에서 제시하는 '임반-보조임반-소반-보조소반' 체계를 사용함으로써 실무적 응용이 가능하게 하였다.

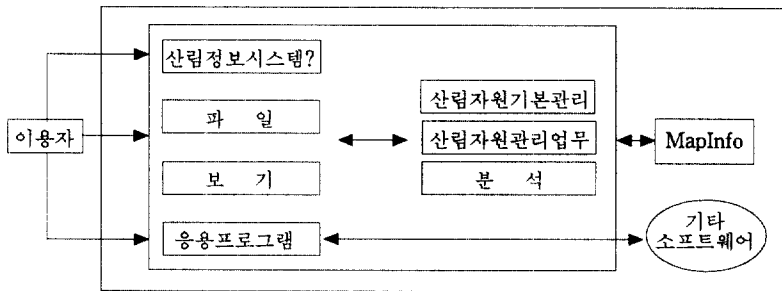
모델의 구조 체계

합리적인 모델을 개발하기 위해서는 기존의 영림계획 운영 절차와 모델을 직접 활용하게 될 실무자들의 요구사항을 충분히 반영할 수 있어야

한다. 이러한 측면에서 산림작업시 자료 휴대의 불편을 극복할 수 있고, 보다 신속하게 산림정보를 활용할 수 있도록 하기 위해 개인용 컴퓨터에서 운용할 수 있는 체계를 선택하였다.

모델체계는 [그림 1]에서와 같이 기본적으로 영림계획 절차를 따라 간편하게 이용할 수 있도록 설계하였다. 즉, 산림자원조사자료를 입력하고, 지리정보시스템의 자료검색 기능이나 주제도 작성 등을 통해 시업적지나 시업내역 등을 시각적으로 분석하는 등 영림계획 수립에 필요한 내용을 분석하거나 제시할 수 있도록 설계하였으며 산림정보관리 기능을 두어 임소반 연혁관리까지도 가능하게 하였다. 그리고 여러 가지 산림관리 실무산림시업 내역과 관련된 다양한 주제도를 작성하거나, 출력할 수 있도록 함으로써 산림정보의 관리, 분석 및 입출력 과정을 종합적으로 관리할 수 있도록 하였다.

이러한 산림정보관리기능을 지닐 수 있는 모델



(그림 2) 사용자 인터페이스 개요 메뉴체계의 개요

〈표 2〉 사용자 인터페이스의 주요 구성내용

| 기본업무 | 해당 메뉴 | 주요 기능 |
|----------|-----------|---|
| 시스템의 관리 | 산림정보시스템 | 산림정보시스템의 소개 |
| | 파일관리 | 자료의 입출력 관리 |
| 산림정보의 관리 | 산림자원 기본관리 | 임소반도, 임상도, 산지이용기본도, 임도망도, 국유재산도, 산림간이토양도, 지형도, 산림조사부, 임반연혁부 등의 산림정보의 관리 |
| 산림정보의 분석 | 산림자원 관리업무 | 사업지 선정, 과거 사업현황, 피해현황 |
| | 분석 | 각종 통계집계, 지도중첩, 3차원 분석 |
| 기타 | 응용프로그램 | 영림계획, 국유재산관리, 임도관리 등 세부 분석 프로그램과의 연결 |

의 사용자 인터페이스의 메뉴체계가 [그림 2]에 나타나 있다. 이 그림에서 보듯이 모델의 이용자는 파일, 보기 등의 메뉴를 통해 자료를 접하고, 산림자원기본관리, 산림자원관리업무, 분석 메뉴를 통해 GIS 소프트웨어로 선정한 MapInfo의 검색, 중첩 및 통계분석 등 여러 가지 기능을 활용할 수 있도록 되어 있다. 또한 응용프로그램 메뉴를 통해 Windows를 운영체제로 사용하는 다양한 산림경영 소프트웨어와의 연계성을 고려할 수 있도록 하였다.

한편 현재 대부분의 산림경영 실무자들이 지리 정보시스템에 대한 전문적인 지식을 갖추지 못한 실정이므로 손쉽게 접근할 수 있는 형태로 설계하고자 하였으며, 국유림 경영과 관련된 현실 업무를 최대한 반영할 수 있도록 자료와 산림경영 업무에 중점을 두고 MapBasic을 이용하여 Windows 95에서 구동할 수 있는 체계로 개발하였다. 또한 이용자 편의를 위한 메뉴체계는 한글로 만들었고, 주메뉴와 부메뉴로 구성된 pull-down 메뉴방식을 채택하였다.

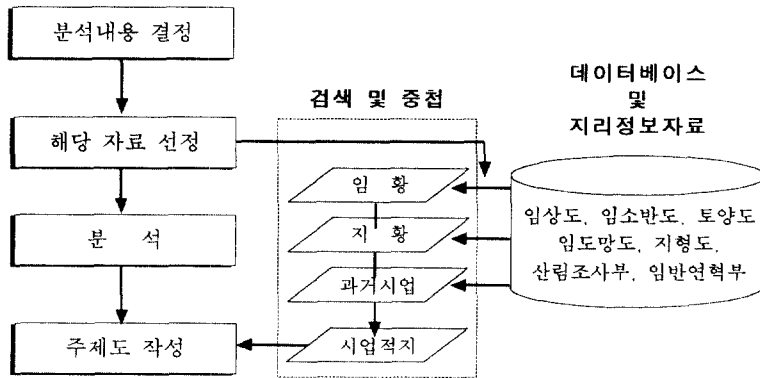
이 메뉴체계에 포함된 주요 자료 및 분석기능이 <표 2>에 나타나 있다. 이 표에서 보는 바와

같이 메뉴체계는 시스템 일반 관리와 산림정보자료를 관리하고 분석하기 위한 업무체계에 따라 구분하여 설계되었다. 따라서 각 메뉴체계는 산고, 제반 분석메뉴도 일선현장에서 익숙한 실무 용어들로 선정하여 사용하였다.

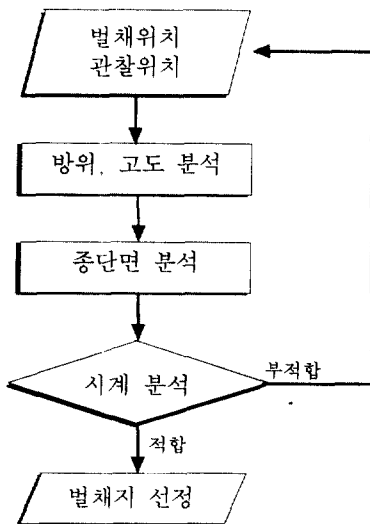
모델의 분석 기능 및 운영 체계

이 연구에서 제시된 모델은 구축된 자료들에 대한 검색이나 통계 기능 및 수치지도들의 중첩기능을 통해 메뉴체계에 제시된 자료관리나 분석 및 주제도 작성을 가능하게 해 준다. [그림 3]은 이와 같은 모델의 분석기능 및 운영체계를 사업적지 분석을 예로 들어 보여주고 있다. 즉, 사용자가 분석하고자 하는 내용을 결정한 후 이미 구축된 데이터베이스 및 지리정보 자료를 선정하고 검색 및 중첩기능을 활용하여 필요한 주제도를 작성하게 된다. 사업적지 분석은 기본적으로 특정한 속성의 값을 갖는 지역을 검색하는 것이기 때문에 지리정보시스템의 검색 및 중첩기능을 활용하면 매우 효율적인 분석이 가능하다.

또한 중첩기능을 응용하여 각종 지리정보 자료



(그림 3) 모델의 시업적지 분석 및 시업내역 분석 개요



(그림 4) 모델의 시계분석 알고리즘

에 대한 주제도 작성은 물론 구축된 자료에 대한 데이터베이스의 통계처리나 검색기능을 응용한 문서정보처리가 가능하다. 따라서 산림조사부와 임반연혁부와 같은 데이터베이스 자료를 속성자료로 하여 여러 가지 시업내역에 대한 분석도 쉽게 처리하여 주제도를 작성할 수 있음은 물론이며, 자체 내장된 데이터베이스 외에 Microsoft사의 Access 등 외부 데이터베이스로 구축된 자료도 쉽게 연계하여 사용할 수 있도록 하였다.

전술한 산림경영 외에도 이 모델은 MapInfo의 시계분석 및 3차원 분석기능을 응용하는 분석을 쉽게 수행할 수 있도록 설계되어 있어 임도개설이나 벌채 등 여러 가지 산림관리 사업의 환경적 타당성을 검토하거나 평가하기 위한 기능을 지니고 있다. 일례로, [그림 4]는 모델내의 시계분석

<표 3> 연구대상지 임황(ha)

| 구 분 | 입목지 | 미입목지 | 제지 | 계 |
|-------|-------|------|-----|--------------|
| 시 업 지 | 4,448 | 64 | 81 | 4,593 (57%) |
| 시업제한지 | 3,342 | 0 | 1 | 3,343 (41%) |
| 제 지 | 0 | 0 | 128 | 128 (2%) |
| 합 계 | 7,790 | 64 | 210 | 8,064 (100%) |

운용체계를 보여주고 있다. 그림에서 보듯이 벌채점과 관찰점이 입력되면 방위, 고도분석과 종단면 분석을 통해 시계분석을 실시하고, 최종적으로 주어진 벌채지의 적합성 여부를 판단할 수 있을 것이다.

적용성 검토

1. 연구대상지 개황

이 연구에서는 춘천관리소 관할 지역중 춘천영림구내 가리산 일대를 연구대상지로 선정하여 자료의 구축과 모델의 적용성에 대한 검토를 실시하였다. 이 구역은 산림시업이 비교적 활발하고, 대단지 국유림을 포함하고 있어 산림경영여건이 유리하고, 또 지리적으로 수도권에 가까이 위치하고 있어 산림에 대한 다양한 수요가 존재하는 곳이다. <표 3>에 보이는 것과 같이 대상 산림의 전체면적은 8,064ha로 대부분이 입목지에 속하고, 전체 평균축적은 43.7m³로 비교적 낮은 입목축적을 보이고 있다. 또한 영림계획부에 따른 시업지의 임상현황은 활엽수와 참목으로 분류된 지역이 전체면적의 48%를 차지하고 있으며, 다음으로 낙엽송, 잣나무 및 신갈나무 임분이 많이 분포하고 있다.

2. 자료의 구축

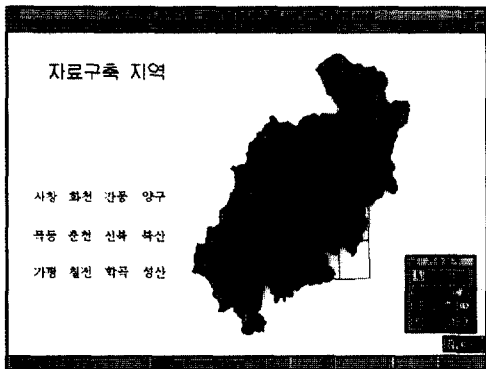
지형도를 제외하고는 기초자료로 선정한 자료들이 전혀 수치화 되지 않은 실정이므로 연구대상에 대하여 <표 1>에 나타난 기초자료원을 수집하여 구축하였다. 입력작업에 사용된 하드웨어로 A1 크기의 스캐너, 디지털타이저 및 Window NT를 운영체제로 하는 Intergraph TD3와 Map-Info 4.0이 탑재된 PC를 사용하였다.

먼저 도면자료는 스캐닝을 통하여 래스터자료로 입력한 후 벡터라이징을 통하여 벡터자료로 변환하였다. 이렇게 입력된 벡터자료를 실제 도면과 비교하여 오류를 검증하고, 오류가 있을 경우 다시 벡터라이징을 통해 수정하였다. 완성된 벡터자료를 실지도상의 좌표체계로 바꾸고(투영변환), 각 인접도엽간의 접합을 실시함으로써 대상지역전체를 하나의 지도로 만들었다. 그리고 각각의 벡터자료를 MapInfo의 파일 형태로 변환하였으며, 완성된 벡터자료에 각각의 속성값을 입력하였다.

3. 사례분석에 의한 주제도 작성의 예

산림경영과정에는 일반적으로 많은 지도가 사용되기 때문에 지리정보시스템을 이용함으로써 이들 지도를 보다 효과적으로 관리하고 이용할 수 있다. 즉, 일단 자료가 구축되면, 산림경영에 필요한 여러 가지 주제도를 빠른 시간 안에 손쉽게 제작할 수 있다는 점에서 많은 시간과 노력을 절감할 수 있는 장점이 있으며, 본 연구에서 개발된 모델이 지니는 기능들을 응용한 사례들은 다음과 같다.

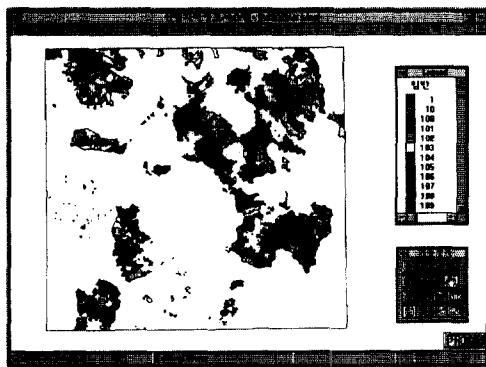
우선 본 모델의 기본적 기능이 되는 주제도 작성에 아래 그림들에 나타나 있다. 즉, 해당 시범대상지인 춘천관리소의 행정구역과 관할 국유림 분포현황, 자료구축지역 등을 표시한 주제도가 [그림 5]에 나타나 있다. 그리고 [그림 6], [그림 7]은 입력이 완료된 춘천관리소 관내 춘천영림계획구의 속성정보와 임소반도를 보여주었고, [그림 8]은 임소반별 임목축적 현황을 주제로 작성한 결과이다.



(그림 5) 자료구축 지역

| 도 | 군 | 면 | 리 | 면적 | 소유면적 | 국유면적 | 관리면적 | 영림면적 | 비고 |
|----|----|----|----|------|-------|------|--------|------|----|
| 강원 | 춘천 | 신북 | 별산 | 44 가 | 8.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 용역 |
| 강원 | 춘천 | 신북 | 별산 | 44 가 | 14.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 시 |
| 강원 | 춘천 | 신북 | 별산 | 44 가 | 9.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 시 |
| 강원 | 춘천 | 신북 | 별산 | 44 가 | 8.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 시 |
| 강원 | 춘천 | 신북 | 별산 | 46 가 | 14.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 시 |
| 강원 | 춘천 | 신북 | 별산 | 46 가 | 8.00 | 0.00 | 184.00 | 0.00 | 용역 |
| 강원 | 춘천 | 신북 | 별산 | 46 가 | 14.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 시 |
| 강원 | 춘천 | 신북 | 별산 | 46 가 | 8.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 시 |
| 강원 | 춘천 | 신북 | 별산 | 46 가 | 73.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 시 |
| 강원 | 춘천 | 신북 | 별산 | 46 가 | 8.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 시 |
| 강원 | 춘천 | 신북 | 별산 | 46 가 | 5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 시 |
| 강원 | 춘천 | 신북 | 별산 | 46 가 | 31.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 시 |
| 강원 | 춘천 | 신북 | 용포 | 48 가 | 17.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 시 |
| 강원 | 춘천 | 신북 | 용포 | 48 가 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 시 |
| 강원 | 춘천 | 신북 | 별산 | 47 가 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 시 |
| 강원 | 춘천 | 신북 | 별산 | 47 가 | 31.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 시 |
| 강원 | 춘천 | 신북 | 별산 | 47 가 | 48.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 시 |
| 강원 | 춘천 | 신북 | 용포 | 48 가 | 8.00 | 0.00 | 3.00 | 0.00 | 시 |
| 강원 | 춘천 | 신북 | 용포 | 48 가 | 28.00 | 0.00 | 3.00 | 0.00 | 시 |
| 강원 | 춘천 | 신북 | 용포 | 48 가 | 3.00 | 0.00 | 3.00 | 0.00 | 시 |
| 강원 | 춘천 | 신북 | 용포 | 48 가 | 3.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 시 |
| 강원 | 춘천 | 신북 | 용포 | 48 가 | 27.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 시 |

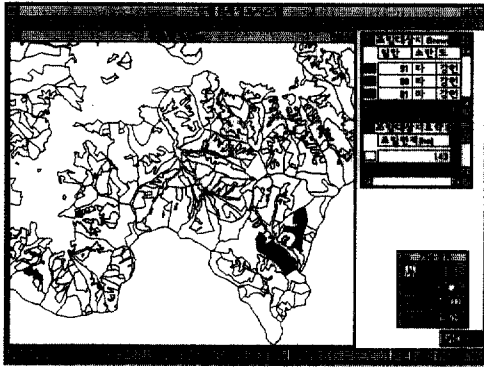
(그림 6) 산림조사자료



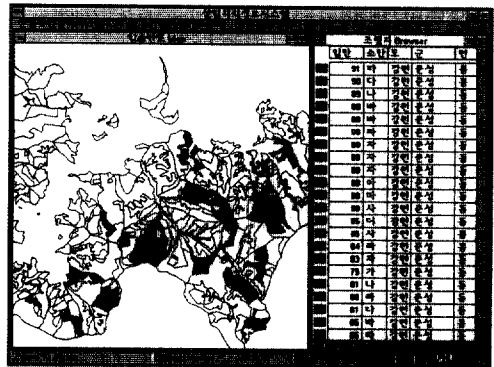
(그림 7) 임반분포 현황



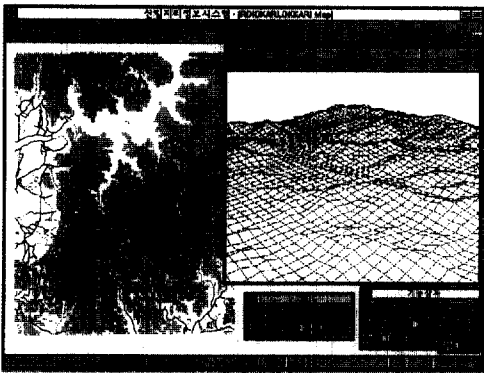
(그림 8) 임소반별 축적현황



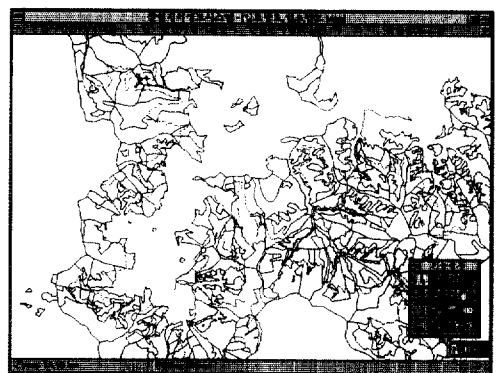
[그림 9] 조림적지 선정



[그림 10] 과거 조림현황



[그림 11] 3차원 분석



[그림 12] 임소반도와 임도망도의 중첩

구축된 지도자료들을 이용하여 춘천관리소의 가리산 지역에 대해 조림적지를 분석함으로써 본 모델의 검색기능 및 주제도 작성기능을 검토하고자 하였다. 이를 위해 산림자원조사부에서 대상 지역내 소반중 시업지로서 무임목지 면적이 15ha를 넘는 지역을 우선 조림대상지역으로 검색한 결과가 [그림 9]에 나타나 있다. 이 그림에서 보듯이 총면적이 143ha가 되는 3개의 소반이 조림대상지로 검색되었으며, 해당 소반의 위치가 화면의 임소반에 나타나 있다.

또한 [그림 10]은 무육작업을 위해 임반연혁부로부터 1980년도 이후부터 조림한 소반을 검색한 결과가 임소반에 표시되어 있다. 검색결과 전체 117개 소반이 1980년도 이후 조림된 것으로 나타났으며, 해당 소반의 위치를 화면상의 지도를 통해 확인할 수 있다.

한편 전산모델의 지도중첩기능 및 3차원 분석 기능을 검토하기 위한 목적으로 작성한 3차원 조감도가 [그림 11]에 나타나 있고, [그림 12]에는

임소반에 임도망도를 중첩한 결과를 보여주고 있다. 이와 같은 기능들은 제반 산림사업은 물론 임도의 개설 혹은 경관 관리 측면에서 활용이 가능한 것으로 산림경영실무를 보다 과학적으로 수행하기 위한 도구로 사용될 수 있을 것으로 판단된다.

이상에서 본 바와 같이 이 연구를 통해 제시된 전산모델은 MapInfo의 검색 및 중첩기능을 활용하여 과거의 시업 내역이나 시업적지를 쉽게 분석하거나 주제도를 쉽게 작성해주는 역할을 하며, 3차원 분석 및 시계분석 등 산림경영 실무에 요구되는 여러 가지 분석을 쉽게 해준다. 이는 영림계획 수립 혹은 여러 가지 산림경영실무와 직접적으로 관련된 여러 가지 분석을 [그림 2]나 <표 2>에 나타난 바와 같은 이용자 편의 메뉴체계를 통해 수행할 수 있도록 설계되어 있음에 기인한다.

結 論

이 연구는 산림경영에 직접 활용할 수 있는 실무형 산림지리정보시스템의 개발을 목적으로 산림경영과정에 사용되는 주요 자료 현황과 산림경영업무를 파악하고, 이를 바탕으로 이용자 중심의 실무형 산림정보시스템을 개발하였다. 그리고 춘천관리소의 일부 지역을 적용성 검토 지역으로 선정하여 임소반 자료, 임상현황, 임도망, 산지이용계획, 지형 자료 등을 입력하고, 산림경영에 필요한 주제도 작성, 시업지 선정 및 검색, 지형분석을 실시하였다. 적용성 검토 결과 이 시스템은 산림정보의 관리와 분석 측면에서 현장실무의 효율성을 충분히 증진시킬 수 있을 것이라는 판단이 가능하였다.

다만 본 연구에서 제시된 전산모델은 산림경영업에 지리정보시스템을 도입하기 위한 형태로 개발하였으나 제반 여건상 아직은 여러 가지 문제점을 안고 있다고 볼 수 있다. 향후의 실무보급 및 실무 응용성을 높이기 위해 다음과 같은 제안을 하고자 한다.

첫째는 본 연구에서 제시된 지리정보전산모델을 발전시키기 위한 방향으로 좀더 효율적인 데이터베이스를 부착하여 자료관리의 효율성을 제고하자는 것이다. 즉 현재 산림경영업의 대부분은 영림계획 운영과 관련된 방대한 양의 문서자료들을 처리하도록 되어 있으나, 지리정보전산모델은 문서자료를 관리하는 점에 있어서 그 한계가 쉽게 노출될 수 있다. 또한 여러 가지 영림계획 관련 자료의 관리 혹은 계획수립의 자동화를 위한 전산체계로 발전하기 위해서는 본 연구에서 제시된 지리정보전산모델과 연계될 수 있는 효율적인 데이터베이스시스템과의 통합적 운용이 필수적인 것으로 판단된다.

둘째는 본 연구에서 제시된 모델이 실무형 전산체계를 지향하여 개발되었다고 할 수 있으나 일선 실무자들의 인식이나 전산모델의 응용체계와 관련하여 여전히 실무보급상의 문제가 있는 것으로 판단된다. 이는 일선 현장 실무자들이 지리정보전산모델을 효율적인 도구로 인식하는 것이 쉽지 않고, 전술한 자료구축 체제의 미비 등으로 실제 활용이 당분간은 어려운데다 제시된

모델이 지닐 수 있는 실무적용상의 여러 가지 문제점들에 기인한다. 그러나 이러한 문제는 산림경영의 정보화라는 측면에서 보다 실무적인 연구와 교육이 지속적으로 수행됨으로써 해결될 수 있다고 판단된다.

引 用 文 獻

1. 과학기술처, 1993. 지리정보시스템 활용기법. 419pp.
2. 김성일, 1990. 산림휴양계획을 위한 지리정보체계의 이용에 관한 소개. 한국임학회지 79(2) : 205-215
3. 정주상 등, 1994. 산림자원의 경영계획을 위한 전산모델 개발에 관한 연구(Ⅲ). 산림청. 124pp.
4. 정주상 등, 1995. 산림환경정보시스템 구축을 위한 응용전산모델 개발. 산림청. 115pp.
5. 우종춘, 1998. 산림경영계획을 위한 산림정보시스템 개발(1) : User Interface를 중심으로. 강원대학교 연세림보고 제17호 : 31-42.
6. 이규성, 1989. 지리정보시스템(GIS) 이용과 산림 병충해 관리 : 소나무 줄벌레의 모형적예. 한국임학회지 78(2) : 168-176.
7. Church, R.L., A.T. Murray and M.A. Figueroa. 1995. Regional Ecosystems and Land Management Decision Support (RELMdss). Univ. California, Santa Barbara
8. Driver, B.L., Brian Kent and G.H. John. 1993. A planning and analysis process for including social and biphysical consideration in sustainable ecosystem management. USDA Forest Service, GTR RM-247 p281-291.
9. Mowrer, H.T., et al. 1997. Decision support systems for ecosystem management : An evaluation of existing systems. USDA For. Ser. General Technical Report RM-GTR-296.
10. Schuster, E.G., L.A. Leefers and J.E. Thompson. 1993. A guide to computer-based analytical tools for implementing National Forest plans. USDA For. Ser. General Technical Report INT-296.