

GIS 시장개척과 지리학의 가능성

성 효 현*

Exploitation of GIS(Geographic Information Systems) Market and Participation of Geographers in GIS Industry

Hyo Hyun Sung*

요약 : 오늘날 정보화 시대에 GIS 시장은 LBS, 텔레매틱스 등 지리정보 기반의 다양한 콘텐츠를 서비스하는 기업이 늘어나면서 GIS 시장규모가 확대되고 있다. 본 연구에서 지리학과 GIS의 특성을 살피고 GIS산업과 시장에서 지리학자들이 기대한 대로 핵심적 역할을 할 수 있는 연구와 교육이 이루어졌는지를 체계적으로 고찰하였다. 지리학과와의 관계에서 GIS 기술은 지리학의 공간적 기본 개념을 토대로 현실세계의 문제를 더욱 합리적으로 해결하는데 기여하였다. 반면에 지리학에서의 GIS 활용의 의미는 GIS가 지리학을 이론적 학문에서 현실세계의 문제를 해결하는데 기여할 수 있는 실용적 학문으로 전환을 시켜왔다고 할 수 있다. GIS 분야에서의 지리학의 위상을 파악하기 위해 GIS 교육과정을 분석한 결과, 지리학 및 지리교육전공에서 설정된 GIS 관련 교과목은 GIS기본이론 및 활용에 편중되어 있다. 또한 GIS관련 전문학회지에서의 연구결과들의 특성을 살펴보았을 때 지리학자들에게 의한 GIS 연구도 주로 공간분석과 응용시스템 개발과 관련된 연구가 타 분야에 비해 비중이 높은 것으로 나타났다. 따라서 GIS 분야에서 GIS 전문인력으로서 경쟁력을 높이기 위해 지리학 전공자들은 신기술을 수용하고 GIS를 체계적으로 활용할 수 있도록 양성되어야 한다. 이를 위해 지리학 교육과정에서 GIS 기술을 강화하여 문제해결 능력과 창의적 사고 및 기술능력을 함양해야 한다.

주요어 : GIS와 지리학, GIS시장, GIS 연구 및 교육, GIS 기술, 응용지리학

Abstract : GIS is considered as a big industry or business in the field of applied sciences. Recently GIS market in Korea is growing rapidly for LBS, Telematics, Web-geographic information services. This paper attempts to focus on the interrelationship between GIS and geography, and the question of how geography emerged out of intellectual trends within GIS to examine possible contribution of geographers in GIS fields. The application of GIS appears to be largely technical in nature. It is important for the GIS operator and the consumer of GIS products to be aware of the geographical concepts that underpin GIS operations. Also it is seen that many departments of geography in Korea have attempted to actively adopt GIS into their education program, with aim to improve the status. GIS has promoted a shift towards applied geography from academic geography. GIS researchers and educators in geography are concerned not with technology, but with the basic concepts and the issues relating to its use, in comparison with other academic fields. It is the responsibility of geography community to make sure that our students receive a geographical education that includes problem-solving, critical thinking and technical capabilities. It is concluded that promoting GIS technology in geography curriculum is essential for the further expansion of geography within GIS and also for the survival of geography.

Key Words : GIS and geography, GIS market, GIS researcher and educator, GIS technology, applied geography

* 이화여자대학교 사회생활학과 지리학 전공. 교수(Professor, Department of Social Studies, Ewha Womans University) hhsung@ewha.ac.kr

1. 연구목적과 연구 방법

새로운 기술의 도입은 지리적 이해를 향상시키는데 매우 중요한 역할을 한다. 기술이란 삶의 질을 개선시키기 위해 사회에서 사용되는 “도구”로서의 의미를 지닌다. 보통 기술은 유형의 실무적 유용성을 강조한다(Wilbanks, 2004). 이러한 기술의 도입은 새로운 기회를 제공하기도 하는데 학문적 연구의 확대 뿐 아니라 사회적 유용성을 높이고 실용 학문으로서의 위치 변환을 유도한다고 볼 수 있다.

GIS라는 새로운 기술은 사회와 대학에서 지리학의 부활을 가져왔다고 여겨진다. 이러한 동향은 GIS관련 정보기술(RS, GPS 등)과의 통합 속에서 더욱 가속화되었으며, 통합기술을 활용한 학제간 연구에서 지리학의 위상을 핵심적 위치로 이동시켰다. 지리학의 전통적인 관점인 총체적 관점과 GIS 기술의 통합은 급변하는 세계 속에서 발생하는 많은 환경적·사회적 문제를 해결하는데 기여해 왔다. GIS 기술은 앞으로 지리학과 지리학자들에게 새로운 기회를 줄 것으로 기대된다. 이러한 기대감으로 미국 지리학회 창립 100주년 기념으로 편집된 「Geography and Technology」란 책이 발간되었으며, 이 책의 제목에서도 암시하듯이 테크놀로지란 새로운 이슈가 지리학의 미래에 중대한 역할을 할 것을 기대하고 있다(Bruun, S. D. et al 2004). 새로운 기술이 개발되면 생물학이나 의학, 물리학과 같은 분야에서는 연구 분야의 전문성이 심화되고 사회적으로 그의 활용 가능성이 높아지고 있다. 지리학 분야에서도 GIS라는 새로운 기술의 도입은 지난 수십 년 동안 지리학 연구, 교육, 사회적 활용에서 혁명적 변화를 초래하였다.

현실적으로 GIS는 이론, 기술, 활용 측면에서 그 범위가 광범위하고 기술변화가 급격하게 일어나는 분야이다. 특히 GIS 분야는 지리학 뿐 아니라 토목공학, 조경학, 도시공학, 지적학, 지구환경시스템공학 등 관련 학문분야가 매우 광범위하여 최근에는 여러 대학에서 지리정보학 전공이 학과로 설치·운영되고 있다(2003, 정보통신부). 오늘날 정보화 시대에 이르러 많은 신기술이 도입되면서, 정부나 기업에서는 변화하는 기술을 수용하고 그 기술의 모든 상황을 이해할 수 있는 인력을 필요로 한다. 따라서 GIS 관련 다른 학문 분야와 비교하여 지리

학 분야에서 급속하게 변화하는 GIS 신기술을 수용하여, 다양한 활용 분야에서 정확하고 체계적으로 사용할 수 있는 GIS 전문 인력이 경쟁력 있게 양성되고 있는지를 고찰해 볼 필요가 있다.

본 연구에서는 우리나라 주요 산업의 하나로 성장하고 있는 GIS 산업과 시장에서 지리학자들이 기대한 대로 핵심적 역할을 할 수 있는 연구와 교육이 이루어졌는지를 체계적으로 고찰하였다. 이러한 고찰결과를 기초로 우리나라 GIS 산업에서 앞으로 지리학자들이 핵심적 역할을 담당하기 위해 보완할 분야를 도출하는 것이 본 연구의 목적이다. 이러한 목적을 달성하기 위한 구체적 연구목표를 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 지리학과 GIS 관계를 지리학에서 GIS의 기여도와 GIS 산업에서 지리학의 기여도라는 두 가지 측면에서 파악한다. 둘째, GIS 산업에서 지리학의 위상을 높이기 위한 체계적인 전략을 올바르게 수립하기 위해서 GIS 시장의 환경변화와 GIS 산업에 관한 현황을 파악하여 시장동향을 분석한다. 셋째, GIS 산업계에서 필요로 하는 인력을 양성하기 위해 기존의 지리학 전공 학부교육과정을 분석하고, 이를 GIS 관련 다른 분야의 교육과정과 비교하여 경쟁력 있는 GIS 교육과정을 제안한다. 넷째, 특히 GIS 전문가 관점에서 지리학 전공자들의 GIS 연구 경향을 파악하여 GIS 분야에서 지리전공자들이 핵심적 역할을 담당할 수 있는 분야를 도출한다. 마지막으로 GIS 전문가 인증제도를 고찰하여 지리학 전공자의 사회참여 확대 방안을 제시한다.

이를 위한 연구 방법으로는 첫째, 문헌 조사에 의해 지리학과 GIS 기술과의 관계를 살펴보았다. 둘째, GIS 소프트웨어 운용에서 지리학의 기여도를 살피기 위해 현재 한국 및 세계에서 많이 사용되고 있는 ESRI 제품군들의 제품 설명서 및 매뉴얼을 참조하여 지리적 마인드가 GIS 소프트웨어를 원활히 운용하는데 도움이 되는 정도를 분석하였다(http://www.esri.com). 셋째, GIS 산업의 환경변화와 시장 동향을 파악하기 위해 기존 조사 연구 및 GIS 산업 편람 등을 분석하여 GIS 산업의 동향을 고찰하였다. 넷째, 지리학계의 GIS 관련 교육과정을 고찰하기 위해 우리나라 23개 대학의 지리학 전공과 16개 외국 대학의 지리전공 학부 교육과정을 GIS 지식영역에 따른 분석틀(표 1 참조)에 맞

표 1. GIS 교과목 분류 기준¹⁾

전 산						GIS 기본						GIS 응용			
프로그래밍			DB			이론		기술				기타	시스템 구축	공간 분석	기타
GIS관련 프로그래밍	전산프로 그래밍		GIS 관련DB	전산DB		기타	기본이론	관련이론	기본기술	관련기술					
기초	고급		기초	고급	기초	고급	기초	고급	기초	고급	기초				

표 2. GIS 연구내용 분류기준

GIS기본 개념	GIS기술				기본지리 정보구축	GIS응용			표준화 및 계 도정비 연구	GIS교육
기본 이론	기본 기술	관련 기술	전산 기술	기타	DB구축	응용시스템 개발 및 관리	공간분석	관련기술의 활용	표준화 등	GIS 교육관련

추어 교과목을 분류하여 과목수를 조사하였다. 또한 GIS 관련 전공 학부 교육과정을 7개 대학의 지리정보학과 더불어 30개 대학의 토목공학, 도시공학, 지적학, 조경학, 지구환경시스템 공학 전공을 중심으로 학부 교육과정을 비교·분석하였다. GIS 교과목 분석은 GIS 지식영역 별로 설정 및 개설되는 과목수로 상대적 비중을 제시하였다.

다섯째, 사회적 요구와 지리학자에 의한 그 동안의 연구 경향이 일치하는 지를 검토하고 지리전공자들이 GIS 분야에서 핵심적으로 기여하여 관심을 보인 분야를 도출하기 위해 한국에서 발간되고 있는 GIS관련 학회지(한국GIS학회지, 한국지형공간정보학회지, 한국지리정보학회지, 한국개방형시스템학회지, 한국LBS학회지)를 창간호부터 2003년 12월까지 게재된 논문들을 준거(표 2 참조)에 맞추어 분류하여 분석하였다. 게재된 총 논문들의 내용을 연도별로 분석하고, 이 중에서 지리학자들이 차지하는 비율을 세부 분야별로 산출하였다. 마지막으로 지구촌 시대의 국내뿐만 아니라 국제간의 GIS 전문인력 공급을 위해 GIS자격인증에 대한 요구사항을 국내 기관에서 연구된 GIS자격인증에 대한 자료와 ISO/TC211-19122 프로젝트(Geographic Information / Geomatics-Qualification and Certification of Personnel)에서 연구한 자료를 비교·분석하였다.

2. 지리학과 GIS와의 관계

지리학 및 GIS 특성에 관한 이론적 논의를 바탕

으로 지리학과 GIS와의 관계를 1) 지리학에서의 GIS 활용의 의미와 2) GIS 분야에서 지리학의 기여도를 구분하여 제시하면 다음과 같다.

1) 지리학에서의 GIS 활용의 의미

지리학은 지구촌 생활공간으로서의 자연환경과 인문환경을 고찰하고 그의 변화를 이해하고 설명할 수 있는 중요한 분야로, 세계화와 정보화시대에 우리가 살고 있는 공간에서 일어나는 다양한 활동의 변화, 환경의 변화 등이 지리학 연구의 대상이 된다.

지리학은 인간의 생활공간, 즉 지표현상을 연구하는 학문이다. 지리학은 공간적·생태적 관점에서 그리고 시간적 차원을 고려하여 다양한 지표현상과 그 변화를 합리적으로 설명하고 지표공간에 존재하는 여러 현상들의 공간적 분포 패턴과 프로세스 변화를 이해하는 동시에 과거와 미래의 생활공간을 구명하는 데 중점을 둔다. 그리하여 지속 가능한 미래의 생활공간을 구상하고 계획하는 데 공헌하게 된다. 따라서 도시와 농촌, 인구, 산업의 입지 및 자원의 유통 등 사회·경제현상과 지형, 기후, 식생 및 토양 등 자연현상 모두가 생활공간을 형성하는 요소로 지리학자들의 연구대상이라고 할 수 있다. 이러한 자연 및 인문현상들이 투영된 경관을 해석하고 이들의 변화를 파악하고 파괴된 환경을 복원하는 일은 바로 지리학자들이 GIS 기술과 같은 정보기술을 활용하여 인접학문과 공동으로 연구하여 풀어야 할 중요 과제이다(박삼욱 외, 2002).

최근 전세계적으로 공간자료의 수집, 관리, 처리,

활용면에서 크게 주목받고 있는 것이 지리정보시스템(Geographic Information Systems, GIS)이다. GIS란 인간생활에 필요한 공간정보를 효율적으로 활용하기 위한 정보시스템의 하나로, 의사결정에 필요한 정보를 만들기 위한 제반 과정으로서 각종 공간정보의 생성에서부터 정보의 저장, 분석, 시각화를 포함한다. 이러한 GIS의 활용도는 시설물관리, 도로교통관리, 경영관리, 환경관리 등 매우 광범위하며, 지역개발 계획을 위한 의사결정 지원수단으로서도 크게 기대되고 있다(윤철석, 2000). 지리학은 GIS와 같은 정보통신기술의 발달로 인해 다양한 지리적 정보들을 컴퓨터로 저장·분석하여 지리학의 연구 영역을 더욱 확대하였을 뿐만 아니라 지리학의 실세계로의 응용도 크게 증진시켰다.

지리학과 GIS는 기본적으로 매우 밀접한 관계를 갖고 있다. 지도 축척, 지도 투영, 지도 중첩, 공간 자료의 일반화, 공간추정, 공간 상관관계는 전통적으로 지리학의 기본 개념들이었지만 지금은 GIS의 기본 개념처럼 여겨지고 있다. 아마도 지리학자들에게 GIS에서의 새로운 것은 기본개념의 도입보다는 기술로 요약할 수 있을 것이다. 이러한 기술은 지리학자로 하여금 과거에 할 수 없었던 많은 분석을 가능하게 하였다. GIS기반 통계 분석은 입지 분석과 같은 체계적 분석에서 공간패턴 및 프로세스에 대한 새로운 통찰을 가능하게 하였고, 네트워크 분석, 지형모델링, 공간추정 등과 같은 분석적 방법을 통해 많은 응용적 연구를 수행하게 하였다. 지리학자들은 이러한 기술을 이용하여 지리학적 개념을 기초로 새로운 이론, 모델, 응용 등을 개발하였다. 예를 들어 다른 분야에서는 불가능한 공간적 자기상관관계에 대한 문제는 지리적 개념과, 방법론 및 GIS 기술을 통합하여 표현될 수 있는 지식이다. GIS의 주요 기능인 자료 수집 및 탐색, 자료 분석, 분석결과와 시각화 등은 지리학에서 잘 알려진 여러 개념과 모델을 실세계의 문제를 분석하고 해결하는데 응용될 수 있게 만들었다고 할 수 있다.

지리학 전공자들은 GIS기술을 이용하여 입지분석, 토지이용, 시설관리, 재해방지, 환경관리 등 여러 분야에서 응용연구를 수행하고 있다. 이외에도 지리학에서는 최신 GIS관련 기술을 이용하여 인터넷 지도서비스나 교통정보서비스 개발에 기여하고

있으며, 휴대폰을 이용한 GPS 서비스를 통해 지리학의 비즈니스 적용 사례들이 증가하고 있다. 따라서 지리학에서 GIS 활용의 의미는 GIS가 지리학을 이론적 학문에서 현세계의 문제를 해결하는데 기여할 수 있는 실용적 학문으로 전환시켰다고 할 수 있다(Shaw, 1993; Yano, 2001).

2) GIS 분야에서 지리학의 기여도

지리학적 개념은 GIS 분야에서 기본이다. 지리학은 지리정보로 표현하기 위한 공간개념과 개념적 배경(context)을 제공하고 지리정보를 활용할 수 있도록 한다. GIS는 지도, 객체, 지형지물, 지표면, 네트워크, 이미지 등 사용자의 특정한 요구에 맞게 지리정보 모델을 설계하고 공간 자료를 활용하는 방법을 제시한다. 지리데이터 모델과 표현을 이해한다는 것은 GIS로 설계하고 활용하는데 매우 중요한 일이며, 이는 지리학에서 연구도구로 사용하는 지도학의 기초이며, 공간상에서 일어나는 지형지물의 행태, 상호작용, 특성을 표현하게 만든다(Zerler, 1988). 지리학에서 공간분석의 목적은 궁극적으로 「지표사상」의 공간적 질서에 관한 법칙, 원리, 이론을 추구하는 것이며, 이러한 공간분석의 시작은 지도의 해석이다.

공간분석은 공간패턴에 대한 기술(spatial pattern description)과 공간패턴의 연관성(spatial pattern relationship), 프로세스 분석으로 분류하여 요약할 수 있다. 지리학에서 공간분석은 공간의 제반현상을 분석함에 있어 현상과 분포의 표현, 질과 밀도의 파악, 변화와 경향분석으로 파악하고 이를 근거로 공간변동의 패턴화, 공간현상과 변화와 요인파악, 변동「매카니즘」파악, 변화예측 단계로 구분하여 설명한다(최봉문, 1993). 지리정보체계라는 새로운 컴퓨터 응용기술은 공간분석이라는 목적을 위해서는 매우 유용하다. GIS의 장점은 종래의 지도 분석 방법론이나 계량적 분석방법보다 방대한 자료를 신속하고 정확하게 분석할 수 있고, 지리정보만이 아니라 이와 연계된 속성정보도 함께 분석할 수 있어 종래의 공간분석 보다는 다양한 분석이 가능하다는 점이다. 이외에도 지리정보체계가 제공하는 기능을 활용하여 공간분석을 위한 많은 단순 작업을 대체할 수 있다. 이러한 장점들은 공간분석의 두 가지 갈래인 공간분포패턴에 관한 기술과

연관성 및 프로세스 분석에 많은 부분을 대신할 수 있다.

아직까지는 지리정보체계 자체를 이용한 공간분석의 사례가 모두 단순한 적용자체에 의미를 두고 있는 경우가 많다. 지리학자들의 공간분석 개념을 활용하여 머지않은 장래에 모든 지도제작과 공간분석, 그리고 공간계획 등은 지리정보체계라는 수단을 통해서 현실의 문제를 해결할 수 있게 되리라 예상된다. 특히 GIS가 기술 뿐 아니라 응용 측면이 강화되고 있는 시점에서 GIS 소프트웨어의 운용에서도 지리적 마인드가 필요하다. 지리적인 기본 개념을 갖추고 있어야 기계적 소프트웨어 구동에서 벗어나 현실 문제를 진정으로 해결할 수 있는 의미 있는 분석이 가능하다. 전 세계적으로 많이 사용하고 있는 ESRI의 GIS 소프트웨어를 구동하는데 지리적 개념이 매우 필요한 제품은 53%를 차지하지만, 지리적 개념이 없이도 소프트웨어를 운용하는데 지장이 없는 제품은 단 27% 뿐이다. 현실 문제를 해결하기 위해 GIS 소프트웨어를 제대로 사용하기 위해서는 지리적 기초를 필요로 하는 ESRI 제품군은 73%나 차지하였다 (www.esri.com)(표 3 참조).

GIS는 공간분석에서 매우 유용한 기반을 제공하는 것이 분명하지만 현재의 기술적 환경아래서는 몇 가지 한계를 갖고 있다. 우리가 공간분석을 할 때 가장 일차적으로 접하게 되는 분포나 현상의 모호함을 감소시켜 주지 못하므로 아직까지는 인간의 직관력과 경험에 의존할 수밖에 없다. 또 지도상에서의 어떤 분포나 현상을 가시적으로는 보여주더라도 이를 법칙화 하거나 수식화하기 위해서는 계량분석의 방법론을 거쳐야 하는데 지리정보체계 자체는 통계적인 해석을 위한 기능이 아직 미미한 실정이다. 좀더 복잡한 공간분석을 시도하기 위해서는 지리학의 기본 개념을 기초로 지리정보체계와 여타의 통계 패키지와의 자료호환이나 기능의 연계가 필요하다. 이러한 관점에서 GIS 활용에 있어서 지리학의 기본 개념은 필수적이다. 따라서 지리적 개념을 기초로 공간분석을 위하여 가장 필수적인 기능이 무엇인가에 대한 정의가 선행되어야 할 것이며, 지리학의 여러 분야에서 수많은 분석사례가 선행되어 GIS 소프트웨어의 개발 방향을 제시 할 수 있어야 한다. GIS 기술은 지리학과와의 보완적 관계에서 지리학적 기본 개념을 토대로 현실세계의 문제를 더욱 합리적으로 해결하는데 기여를 할 것이

표 3. GIS 소프트웨어 운용에서 지리학의 기본 개념이 요구되는 정도에 따른 GIS소프트웨어 분류 - ESRI GIS 소프트웨어군을 기준으로 -

구분*	제품군(S/W)	개수	비율(%)
상	ArcInfo Desktop, ArcEditor Desktop, ArcView Desktop, ArcGIS 3D Analyst ArcGIS Business Analyst, ArcGIS Geostatistical Analyst, ArcGIS Military Analyst ArcGIS Publisher, ArcGIS Spatial Analyst, ArcGIS Survey Analyst ArcGIS Tracking Analyst, ArcPress for ArcGIS, ArcScan for ArcGIS, ArcPad ArcWeb Services for ArcGIS Users, ArcWeb Services Solutions MapShop for Homeland Security, MapShop for Media, ArcGIS Business Analyst ArcLogistics Route, Business Analyst Online, BusinessMAP Travel Edition Maplex, Military Overlay Editor, Production Line Tool Set, Data Automation Kit PC ARC/INFO	27개	53%
중	ArcReader, ArcGIS StreetMap, RouteMAP IMS, ArcPad StreetMap LBS & Mobile Solutions, ArcLocation Solutions, Atlas GIS BusinessMAP, GIS Data ReViewer, ArcExplorer	10개	20%
하	ArcGIS Schematics, Job Tracking for ArcGIS, MrSID Encoder for ArcGIS ArcSDE, ArcIMS, ArcPad Application Builder, ArcWeb Services for Developers GIS Portal Toolkit, ArcObjects, MapObjects-Java Edition MapObjects-Windows Edition, MapObjects LT, NetEngine, RouteMAP IMS	14개	27%
계		51개	100%

자료 : www.esri.com, 소프트웨어 매뉴얼과 제품소개를 기초로 작성.

* GIS소프트웨어를 구동하는데 지리적 개념이 필요한 정도.

다. 지리학계는 GIS 기술의 습득을 위한 훈련보다는 지리적 개념을 포함하는 GIS 기술 교육으로 GIS 전문가를 교육하여 진정한 사회가 요구하는 GIS인력을 양성해야 한다(Yano, 2001).

지리학은 자연환경을 바탕으로 인간이 만들어낸 인문환경과 여기에서 일어나는 여러 가지 사회경제적 현상에도 관심을 가진다. 도시와 농촌, 산업과 교통의 변화, 문화와 같은 내용을 GIS 기술과 연계하여 삶의 공간을 기획하는 전략을 짜고 새로운 서비스를 개발하는 것이 GIS 분야에서 지리학의 공헌일 것이다.

3. GIS분야의 환경변화와 시장동향

1) GIS 분야의 환경변화

우리나라의 GIS 시장은 제1, 2차 국가 GIS 사업 계획 등 국가정책에 힘입어 공공기관 중심으로 형성되기 시작하여 현재 민간시장으로 확대되면서 지리정보 기반의 다양한 콘텐츠를 서비스하는 기업들이 출현하고 있다. 초기에는 수치지도 제작과 개별 활용시스템 구축 등 기본지리정보 제작 및 각 기관별로 행정업무를 정보화하기 위한 GIS 활용체계 개발로 이루어졌다. 그러나 최근 우리나라 GIS분야를 선도하는 회사들은 컴포넌트GIS, 3D-GIS, 웹GIS, 모바일GIS, 위치기반서비스(LBS: Location Based Services), GIS를 이용한 고객관리(gCRM : geographic Customer Relationship Management) 등 다양한 신개념의 GIS기술을 도입하여, 이제까지 GIS분야에서 주류를 이루어왔던 단순한 수치지도 제작이나 시설물관리 분야의 공공활용체계구축 단계를 벗어나 통합GIS 활용체계 구축 및 GIS관련 응용기술 개발 분야에 심혈을 기울이고 있다(최병남외, 2004; 건설교통부, 2001). 또한 사회경제 각 분야에서 지리공간정보에 대한 수요가 급증하면서 이러한 회사들은 위치정보 제공, 위치 추적, 생활지리정보 제공 등의 다양한 서비스를 제공하여 고부가가치를 창출하는 방향으로 사업을 확대하고 있다. 지리학계는 그에 따른 지리정보 수요변화를 지리학의 GIS분야 참여 추진을 위한 노력에 반영시킬 필요가 있다.

현재 GIS 산업에서는 새로운 산업 패러다임의 등장에 따라 산업구조의 변화가 진행중이다. 기존의 단순한 수치지도제작, 응용시스템구축, GIS 소프트웨어 및 하드웨어 판매에 국한되었던 산업구조는 서비스 개념을 도입하여 다양하고 새로운 수익창출을 시도하고 있다. GIS산업구조는 점차 다양한 업체들의 참가에 따라 복잡한 산업구조로 진화하고 있다. 즉, 모바일 GIS와 인터넷 GIS의 등장, ITS와 같은 응용분야의 확대 등을 통해 유선포털 기반의 지리정보 서비스사업자, LBS를 제공하는 이동통신 사업자, 교통정보를 제공하는 유·무선 통신사업자 등 다양한 사업자들이 전통적인 GIS 산업에 신규 진출을 시도하고 있다.

최근 이동통신 서비스의 발달에 따라 LBS, 텔레매틱스 등 위치확인 분야에서 GIS의 활용이 빠르게 증가하고 있고, 일반 고객을 상대로 한 서비스보다는 기업용 위치확인 분야의 시장 확대가 빠르게 이루어져 기업용 GIS 솔루션의 시장이 초기 모바일 GIS 시장을 주도할 것으로 예상된다. 이러한 기업용 GIS 솔루션은 기업들의 비즈니스 프로세스의 일부분으로 도입되어 향후 기업의 물류, 판매, 고객관리 등 다양한 어플리케이션의 개발에 따라 상당한 시장확대가 이루어질 것으로 전망하고 있다(정보통신부, 2003). 그림 1은 GIS의 산업구조를 나타내고 있다.

이러한 GIS사업의 추진은 LBS와 유비쿼터스 컴퓨팅(Ubiquitous computing) 혁명을 기초로 앞으로 더욱 확대될 것으로 생각된다. LBS는 클라이언트(핸드폰이나 PDA)의 위치를 중심으로 요청된 서비스를 제공하는 모든 분야를 의미하는 것으로서, 이동중인 사용자에게 기존의 망과 무선 통신망을 통하여 쉽고 빠르게 정확한 위치 정보를 제공하는

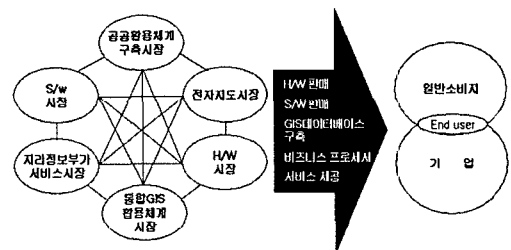


그림 1. GIS 산업구조

자료: 한국전자통신연구원, 2002, 제구성

총체적인 서비스를 말한다(김창호, 2003). 위치관련 서비스 분야들은 실로 무궁무진하며, 현재는 GIS를 기반으로 한 다양한 서비스들이 제공되고 있다. 휴대폰 위치식별 기술을 이용해 현 위치 주변의 각종 편의시설을 검색해 주는 서비스는 물론 친구나 가족의 위치를 찾아주는 서비스 등이 현재 이동통신 사업자로부터 제공되고 있다. 위치정보기술과 이동통신 기술의 발전으로 향후 다양한 서비스 분야로의 급속한 발전 가능성이 기대되고 있다(이승택·김용우, 2003). 위치기반서비스는 개인위주 서비스에서 점차 위치추위 기술의 발달, 서비스 고도화에 따라 교통, 전자상거래, 환경, 의료 등 국가 전반적인 인프라 차원으로 확대·발전하고 있는 추세이다(허완철 외, 2003).

과거에 GIS는 대부분 공공의 목적으로 사용되어 왔다. 그러나 현재 빠르게 진화하는 무선 기술은 GIS를 목적지까지의 최적 경로를 찾거나 관심지역 찾기, 친구 찾기, 현재 교통상황 뿐 아니라 오락, 여가, 스포츠, 쇼핑, 여행, 지역정보, 동호회, 건강, 교육, 은행업무, 취미 등의 편의 서비스의 검색과 같은 개인생산 활동의 목적으로 사용할 수 있게 만들었다. 이러한 서비스는 지리학의 공간분석과 지역지리 개념을 기초로 다양한 내용을 개발하여 활용될 수 있다. 보고된 바에 의하면 2005년경에는 140억 달러 규모의 위치 추적, 경로 검색 및 안내, 통지 서비스 등의 거대한 시장이 예견된다(김창호, 2003).

유비쿼터스 컴퓨팅은 각종 다양한 컴퓨터가 현실세계의 사물과 환경속으로 스며들어 상호 연결되어 언제, 어디서나 이용할 수 있는 인간·사물·정보간의 최적 컴퓨팅 환경을 말한다(최남희, 2003). 이러한 유비쿼터스 컴퓨팅(그림 2 참조)은 근래에 들어서 지속적으로 확장되고 있으며, 유비쿼터스 네트워크(Wireless + Mobile), 나노(10억분의 1) 테크놀로지(Nano Technology), 바이오 테크놀로지(Bio Technology) 등 첨단기술간 융합이 이루어지고, 이들의 상호간 시너지 효과를 나타내면서 차세대 IT 혁명으로서 각광을 받을 것이다. 유비쿼터스 혁명(Ubiquitous Revolution)은 바로 이러한 Ubiquitous 관련 기술이 창출하는 사회적, 경제적, 문화적 대변혁을 총체적으로 지칭하는 것이라고 할 수 있다(최남희, 2003 ; 최창학, 2003).

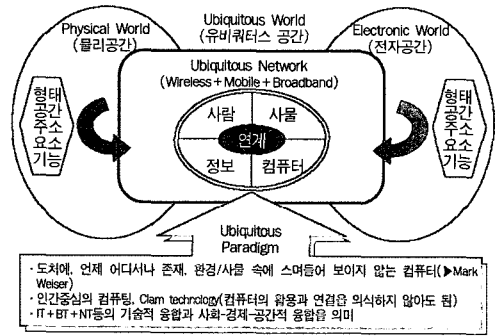


그림 2. 유비쿼터스 개념(최남희, 2003)

GIS와 유비쿼터스 컴퓨팅과 연계시켜 나간다면 과거 어느 누구도 상상할 수 없었던 많은 시너지 효과를 거둘 수 있을 것으로 예측된다. 즉, GIS와 유비쿼터스 컴퓨팅의 결합으로 지역 및 환경관리에 필요한 각종 정보를 실시간으로 수집하며, 이를 즉시 처리하여 의사결정에 반영함으로써 기존의 자료 수집과 입력 및 처리에 소요되는 엄청난 시간과 비용절감 효과를 거둘 수 있을 것이다. 현대 사회에서 공공부문과 민간부문에서 내려지는 의사결정의 약 80%가 위치정보와 관련이 있으므로 GIS와 유비쿼터스 컴퓨팅의 연계 통합 노력은 급속하게 진행될 것으로 보인다. 이제까지의 정보화 전략은 물리적 기반의 현실세계에 존재하는 모든 것을 디지털화 하고 이를 통신망을 통하여 연계시키려는 노력이었지만, 유비쿼터스 컴퓨팅은 현실사회 전반이 컴퓨터와 통신망으로 연계되는 사회가 될 것이라는 측면에서 GIS와 연계될 수 있는 분야가 매우 클 것이다. 다양한 센서와 컴퓨터 칩을 교량, 건물 등 각종 시설물은 물론 무수한 대상물에 이식시킴으로써 GIS는 각종 모니터링, 리모트 센싱, 텔레메터링 등 향후 유비쿼터스 컴퓨팅과 밀접한 관계를 가지게 될 것이며, 이를 매개로 한 다양한 서비스 시장은 급속히 성장 발전할 것으로 보인다(최창학, 2003). 지리학계는 이러한 GIS 산업의 환경변화를 인식하여 경쟁력 있게 대처해 나갈 필요가 있다.

2) GIS 시장 전망과 지리학의 기여

최근 GIS시장은 새로운 어플리케이션 분야의 등장으로 인해 지속적인 시장확대를 기록할 것으로

표 4. 지리정보시장 유형별 정의, 특성, 전망, 지리학의 기여 가능성

GIS시장 유형 시장의 세분류	데이터베이스 구축 시장		컨텐츠 시장		소프트웨어 기술
	GIS 활용체계 개발 및 공공 활용체계 시장	통합 GIS 활용시장	전자지도 시장	지리정보 부가 서비스 시장	시장
정의	개별 행정 업무에 대한 GIS 활용체계	통합 업무를 위한 GIS 활용체계	지리정보 전달을 위 한 지도제작 및 판매	지리정보 기반 컨텐 츠 부가를 통한 지 리정보 서비스	GIS 활용체계 개발 및 데이터베이스 구 축 및 지리정보 서 비스에 기술적 솔루션 제공
주요 내용	· 기본 지리정보 제작 · GIS 활용체계 개발	· 통합GIS 활용시스 템 개발	· 지도 제작 · 향측 · 인쇄지도 판매 · 인터넷 지도정보 서비스	· 위치기반정보서비스 · 텔레매틱스 · 생활지리정보서비스 · gCRM	· 신기술을 도입하여 소프트웨어 개발
특성	· 고비용 저부가가치 · 다른 영역 시장 지원	· 높은 자료 활용 · 부가가치가 높은 시장	· 원시 지리정보의 단순 정보 제공 · 초기 단계의 Web GIS 산업 · 저 부가가치 산업	· 고비용 고부가가치 · 다른 영역 시장 지원	· GIS 소프트웨어 생산 및 제공의 직접 서비스
전망	· 자료갱신을 통해 기반지리정보 제공 의 책임이 있으므로 현격하게 감소 하지는 않을 전망 · 전체 시장에서 차 지하는 비중 감소	· 개별시스템 개발 에서 통합 GIS 활 용체계로 확대 · 통합활용시장으로 의 진입이 본격화 됨에 따라 수요 전망이 높음	· 단순지도의 기능 을 원하는 사용자 와 고부가가치 시 장에 원시 전자지 도 제공으로 지속 적 수요 발생	· 부가가치를 창출 하는 컨설팅분야 의 간접서비스 부 문 성장 예상 · 통신시장 발달과 더불어 성장 · 사용자들의 다양 한 요구를 충족할 수 있는 컨텐츠 부가를 통한 수익 모델 연구투자 확 대 예상	· GIS 소프트웨어 기능 확장을 위한 기술 개발 · 지리정보 유통을 위한 '결제에 따 른 기술' 정보를 통합· 관리하는 기술, 사용자에게 정보를 제공하는 기술에 대한 지속 적 수요가 있을 것으로 전망
지리학의 기여 가능성	· 지도학적 기본 개 념 및 지리학의 다양한 분야에서 의 이론과 개념을 공간분석 방법과 통합하여 공간자 료와 속성자료 품 질 향상에 기여	· 계통지리학과 지 역지리학의 연구 내용으로 부터 온 라인 서비스와 Web GIS포털서비 스로 사용자에게 편의를 제공할 수 있는 서비스 내용 개발에 기여 · 용어표준 등 개별 시스템간 상호운 용성 증진을 위한 표준 연구 등에 기여할 수 있음.	· 지도학적 기본 개 념과 지리학의 내 용에 입각하여 다 양한 지도 제작 및 전자지도를 온 라인 상으로 제공 하는데 기여	· 지리적 지식을 배 경으로 창의적 지 리정보 기반의 컨 텐츠 개발 · 모든 사람이 동일 한 형태와 품질의 공간정보를 필요 로 하는 것이 아 니므로 지리정보 에 대한 실제 수 요자의 취지, 수 요, 형태, 규모를 파악하여 계통지 리학과 지역지리 학의 연구 내용으 로부터 서비스 내 용 개발(엔터테인 먼트, 공공안전서 비스, 카네비게이 션 서비스, 전자상 거래, 물류, 환경 등의 분야에서 사 용자의 요구에 맞 는 다양한 서비스 제공)	· 지도학과 공간 분 석의 개념과 지리 학의 다양하고, 총 체적인 관점으로 부터 GIS 소프트 웨어 기능 개발에 필요한 기본개념 및 기능을 제시하 는데 기여

자료 : 최병남 외, 2004, 재구성

보이며, 일반 소비자 대상의 서비스뿐만 아니라 비즈니스 영역에서의 시장도 안정적인 성장을 이룰 것으로 전망되고 있다.

GIS 시장을 GIS 활용체계 개발 및 데이터베이스 구축시장, 지리정보기반의 콘텐츠를 개발하고 서비스하는 콘텐츠 시장, 이 두 시장에 기술적 솔루션을 제공하는 소프트웨어 기술시장으로 구분하여 유형별로 정의, 특성, 전망, 지리학의 기여 가능성을 살펴보면 표 4와 같다.

4. GIS 분야에서의 지리학의 위치

1) GIS 교육과정 비교

건설교통부 NGIS팀에서 2001년에 조사한 자료에 따르면 전문대를 포함한 전국의 139개 GIS 관련학과 중에서 순수하게 GIS만을 전공하는 학과는 10%미만으로 나타났다. 나머지 대학은 지리학과, 토목공학과, 도시공학과, 조경학과, 지구시스템 공학 등에서 GIS과목을 편성하여 운영하고 있다(정보통신부, 2003). GIS분야에서 지리학 전공의 경쟁력을 분석하기 위해 인터넷 조사를 통해 관련학과의 교육과정을 분석하였다. 과목의 특성에 따라 크게 전산분야, GIS 기본 분야와 GIS 응용 분야로 구분하였고, 이를 앞서 제시한 (표 1)과 같이 세분하여 분석하였다. GIS관련 학과들의 교육과정의 분석 결과는 다음과 같다.

국내 7개 대학의 GIS 전공학과의 교육과정을 분석해 보면, 전산관련 과목이 20.5%, GIS기본 과목이 62.7%, GIS 응용과목이 16.8%로 GIS기본과목에

치중되어 있는 편이나 전산 및 GIS 응용분야도 비중있게 편성하여 GIS 지식 영역을 균형 있게 포함하고 있다고 할 수 있다. 전산부분 20.5%중에서 프로그래밍 관련 교과목이 10.5%, DB 관련 교과목이 4.5%, 기타 5.5%로 구성되었다. 이를 다시 GIS 관련내용과 전산관련 내용으로 구분하여 조사한 결과 GIS 관련 뿐 아니라 전산분야에서도 매우 균등하게 교과목이 설정되어 있는 것을 알 수 있다. 전산부분의 과목들은 대체로 기초수준의 과목들이 설정되어 있는 편이다. GIS 기본 과목 62.7%는 이론 과목 37.3%와 기술 과목 23.6%로 구성되어 있다. GIS 기본 분야도 기본 이론 및 기술과 관련 이론 및 기술로 나누어 보고 수준별로도 기초와 고급 수준으로 조사하였다. GIS 기본과목에서는 기본이론 및 기술보다는 GPS, RS 등과 같은 관련이론 및 기술 분야의 교과목이 훨씬 많이 설정되어 있었다. 주로 개론 및 기초 수준이 높은 비중을 차지하였다. GIS 응용 16.8%에서 시스템 구축과 관련된 교과목이 7.7%로 공간분석 관련 교과목(3.6%)보다 높은 비중을 차지하고 있다(표 5).

총 23개 대학을 대상으로 지리학과, 지리교육학과의 GIS 교과과정의 분석결과는 표 6과 같다. 지리학 전공에서의 GIS 교과목 개설은 전산분야의 교과목이 9.2%, GIS 기본 교과목이 89.2%, GIS 응용 교과목이 1.5%로서 주로 GIS 기본 교과목에 치중되어 있음을 알 수 있다. 또한 GIS 기본 교과목 중에서도 이론 관련 교과목이 52.3%, 기술관련 교과목이 35.4%, 기타 1.5%로 이론 교육에 치중되어 있음을 알 수 있다. 기술교과목의 경우 기본기술보다는 관련기술 중심으로 설정되어 있다. GIS 기본이론 및 기술과 관련하여 대부분은 개론 또는 기

표 5. GIS 교과목 현황분류(GIS 전공학과)

(단위 : %)

전 산									GIS 기본						GIS 응용					
프로그래밍		DB		기타	이론		기술		기타	시스템 구축	공간 분석	기타								
GIS관련 프로그래밍	전산프로 그래밍	GIS 관련DB	전산DB		기본이론	관련이론	기본기술	관련기술												
기초 고급	기초 고급	기초 고급	기초 고급		기초 고급	기초 고급	기초 고급	기초 고급												
20.5									62.7						16.8					
10.5		4.5		5.5	37.3		23.6		1.8	7.7	3.6	5.5								
5.5	5.0	2.3	2.3	5.5	5.0	32.3	5.5	18.2	1.8	7.7	3.6	5.5								
5.0	0.5	5.0	0.0	1.8	0.5	2.3	0.0	5.5	5.0	0	32.3	0.0	5.0	0.5	17.7	0.5	1.8	7.7	3.6	5.5

표 6. GIS 교과목 현황분류(지리학 및 지리교육전공)

(단위 : %)

전 산					GIS 기본					GIS 응용		
프로그래밍		DB		기타	이론		기술		기타	시스템 구축	공간 분석	기타
GIS관련 프로그래밍	전산프로 그래밍	GIS 관련DB	전산DB		기본이론	관련이론	기본기술	관련기술				
기초	고급	기초	고급		기초	고급	기초	고급				
92					892					15		
4.6		3.1		1.5	52.3		35.4		1.5	0.0	1.5	0.0
1.5	3.1	0.0	3.1	1.5	29.2	23.1	15.4	20.0	1.5	0.0	1.5	0.0
1.5	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	1.5	29.2	0.0	23.1	0.0
1.5	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	1.5	29.2	0.0	23.1	0.0

초수준의 교과목으로 구성되어 있다. 전산관련 과목은 소수의 대학에서 연계과정 프로그램으로서 프로그래밍과 DB관련 전산과목들이 많이 설정되어 있어 92% 비중을 나타내고 있으나, 보편적으로 지리학 전공에서는 전산관련 교과목의 편성이 매우 미흡한 편이다. GIS응용은 15%로 매우 미약하나 응용시스템 구축 분야 보다는 공간분석 분야의 교과목이 비중있게 설정되어 있는 편이다(표 6).

국내지리학에 비해 외국대학의 경우는 표 7에서 보여 주듯이 GIS지식 영역별 편중이 심하지 않다. 북미지역에 있는 16개 대학을 대상으로 외국대학 지리전공 GIS 관련 교육과정을 살펴보면, 전산관련 과목이 4.5%, GIS기본 과목이 69.9%, GIS 응용 과목이 25.6%로 나타난다. 전산부분 4.5% 중에서 프로그래밍 관련 교과목이 3.8%, DB 관련 교과목이 0.8%로 구성되어 있어 DB관련 교과목에 비해 프로그래밍관련 교과목이 비중있게 설정되어 있는 것을 알 수 있다. 이를 다시 내용면에서 GIS관련 과 전산관련 내용으로, 수준면에서는 기초와 고급으로 나누어 조사한 결과, 주로 GIS관련 프로그래

밍과 DB관련 내용만이 기초 수준의 교과목으로 설정되어 있는 것을 알 수 있다. GIS 기본 과목은 이론 과목 57.1%와 기술 과목 12.8%로 국내보다 오히려 이론 중심 교육에 치중되어 있다. GIS 기본 분야의 경우 기본이론(32.3%) 및 기본기술(4.5%) 교과목과 관련이론(24.8%) 및 관련기술(8.3%)의 교과목이 균등하게 설정되어 있는 편이며 국내 지리학 전공이 주로 기초수준의 교과목으로 설정되어 있는 편에 비해 기초와 고급 수준의 비중도 매우 균형있게 설정되어 있다. GIS응용(25.6%)에서 시스템 구축과 관련된 교과목이 6.8%로 공간분석 관련 교과목 16.5%보다 낮은 비중을 차지하고 있으나, 국내 지리전공에 공간분석과목만을 설정한 것에 비해 다양한 응용과목이 설정되어 있는 편이다.

국내 30개 대학의 토목공학과, 조경학과, 도시공학과, 지적학과, 지구환경시스템공학부에서 GIS 관련 교과목을 살펴보면, 전산분야의 교과목이 4.6%, GIS 기본 교과목이 90.8%, GIS 응용 교과목이 4.6%로서 GIS 교과목 개설은 주로 GIS 기본 이론

표 7. GIS 교과목 현황분류(외국대학의 지리학 전공)

(단위 : %)

전 산					GIS 기본					GIS 응용		
프로그래밍		DB		기타	이론		기술		기타	시스템 구축	공간 분석	기타
GIS관련 프로그래밍	전산프로 그래밍	GIS 관련DB	전산DB		기본이론	관련이론	기본기술	관련기술				
기초	고급	기초	고급		기초	고급	기초	고급				
4.5					69.9					25.6		
3.8		0.8		0.0	57.1		12.8		0.0	6.8	16.5	2.3
3.8	0.0	0.8	0.0	0.0	32.3	24.8	4.5	8.3	0.0	6.8	16.5	2.3
2.3	1.5	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	18.8	13.5	15.8	9.0
2.3	1.5	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	2.3	3.8	4.5
2.3	1.5	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	18.8	13.5	15.8	9.0
2.3	1.5	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	2.3	3.8	4.5

표 8. GIS 교과목 현황분류(토목공학, 조경학, 도시공학, 지적학, 지구환경시스템공학 전공 등) (단위 : %)

전 산									GIS 기본						GIS 응용		
프로그래밍			DB			기타	이론		기술		기타	시스템 구축	공간 분석	기타			
GIS관련 프로그래밍	전산프로 그래밍		GIS 관련DB	전산DB	기본이론		관련이론	기본기술	관련기술								
기초	고급		기초	고급	기초		고급	기초	고급								
46									90.8						46		
3.1			1.5			0.0	38.5		52.3		0.0	4.6	0.0	0.0			
0.0	3.1		1.5	0.0	0.0	23.1	15.4	6.2	46.2	0.0	4.6	0.0	0.0				
0.0	0.0	1.5	1.5	1.5	0.0	0.0	21.5	1.5	15.4	0.0	6.2	0.0	46.2	0.0	0.0	0.0	

및 기술에 치중되어 있음을 알 수 있다. GIS 기본 교과목 중에서 이론 관련 교과목이 38.5%, 기술관련 교과목이 52.3%로 이론 보다는 기술 교육에 치중되어 있음을 알 수 있다. 주로 개론 수준에서 GIS 기본기술(6.2%) 보다는 관련 기술(46.2%)에 관한 교과목이 비중있게 설정되어 있다. GIS응용은 응용시스템 구축 분야가 공간분석 분야의 교과목 보다 매우 높은 비중으로 설정되어 있다. 이러한 관련 분야에서도 지리학 전공과 매우 유사한 패턴이 나타나고 있으나 지리학이 GIS 기본 이론에 치중한 반면 이러한 전공들에서는 기술관련 교과목의 설정과 공간분석 보다는 시스템구축 분야의 설정이 높게 나타났다(표 8).

이와 같이 교육과정을 분석한 결과, 지리학 및 지리교육전공에서 설정된 GIS 관련 교과목은 GIS 기본 및 관련이론에 편중되어 있으며, 수준별로도 기초수준의 교과목의 비중이 높게 나타났다. 특히 GIS응용분야의 비중이 낮은 편이며, 그중에서 공간분석 분야에서만 교과목이 설정되어 있다. 외국 대학의 지리학 전공에서는 국내 지리학전공학과에 비해 GIS응용분야에서 공간분석 뿐 아니라 시스템 구축 관련 교과목이 개설 또는 설정되어 있다. 이외에 GIS 관련 교과목이 개론-심화 수준별로 균형있게 설정되어 있는 반면에 한국의 지리학 전공 GIS 관련 교과목은 개론 수준의 교과목으로 주로 구성되어 있다. GIS관련 과목들을 개설하고 있는 지리학 이외의 전공들에서는 지리학 전공에 비해 기술관련 과목의 비중이 높았다. GIS 응용 분야에서는 국내 지리학 전공에서 공간분석 관련 교과목의 비중이 높는데 비해 지리학 이외의 전공에서는 응용시스템 개발과 관련된 교과목

의 비중이 높게 나타났다. GIS 전공 분야의 교육과정과 비교를 하면 지리전공에서는 전산관련 과목과 GIS 응용 관련 과목의 비중이 매우 낮게 나타났다.

GIS 업계에서는 현재 지리학적 지식보다 실제적인 GIS 활용 능력을 더 우선시하고 있으므로 지리학 지식은 GIS시스템 환경 내에서 구현할 수 있는 능력을 갖추어야 한다. GIS 업계의 요구와 위에서 분석한 교육과정을 기초로 지리전공의 커리큘럼에 다음의 내용이 보장되는 것이 GIS 시장 개척에 지리학자들의 가능성을 높이는데 필수적이라고 사료된다. 첫째, 전산분야에서 O/S, 컴퓨터 네트워크 구조, 인터넷 구조, 프로그래밍 관련 지식등을 포함한 컴퓨터 기본 지식과 데이터베이스 구조 및 활용을 위한 DB 관련 이론 및 실습에 대한 기술교육이 지리교육과정에 포함되거나 연계과정 등을 통해 교육되어야 한다. 둘째, GIS 기본 기술뿐만 아니라 GIS 관련 기술 즉 원격 탐사, GPS, 항공사진 분석, 사진측량 등 관련 기술에 대한 과목이 설정되어야 한다. 셋째, 타 학문과 지리학이 차별화될 수 있는 공간 분석에 대한 내용은 GIS 소프트웨어와 연계하여 실습 교육이 강조 되어야 한다. 넷째, 지리학 전공의 교육과정에서는 GIS 기본이론 및 기술에 관한 과목들이 GIS 전공이나 GIS관련 타 전공 또는 외국 대학의 지리학 전공 교육과정에 비해 대부분 개론 및 기초 수준의 과목들로 설정되어 있다. GIS 시장 개척에 있어서 타 전공과의 경쟁에서 우위에 서기 위해서는 이러한 과목들이 기초수준의 과정 뿐 아니라 심화수준까지를 포함하는 교육과정으로 편성되어 지리학 전공자들이 전문성 및 창의성을 개발할 수 있는 기초를 마련

해야 될 것이다.

2) 연구 경향 비교

우리나라 주요 산업의 하나로 성장하고 있는 GIS산업에서 GIS관련 전문학회지의 연구특성을 살펴보고 그 가운데서 지리학자들에 의한 연구가 어떤 GIS 분야에서 핵심적 역할을 할 수 있는지를 도출할 할 필요가 있다. 우리나라에서 발간되고 있는 GIS 전문학회지 5종(한국GIS학회지, 한국지형공간정보학회지, 한국지리정보학회지, 한국개방형시스템학회지, 한국LBS학회지)²⁾을 창간호부터 2003년 12월까지 발표된 논문들을 분석한 결과, GIS 연구는 1993년(35편)에서 2003년(123편)에 이르기까지 꾸준히 증가하는 추세를 보이고 있으며, 지리학자들에 의한 연구의 상대적 비중은 일정하게 유지 되고 있는 상태이다(표 9).

전체적으로 GIS 관련 연구는 1999년과 2002년에 큰 폭으로 증가하였는데 이는 새로운 전문 학회지의 창간과 학술진흥재단에 의한 학회지 평가 결과로 연구 수가 증가한 것으로 볼 수 있다. GIS 연구는 주로 공간분석과 응용시스템 개발과 관련된 연

구가 각각 27.7%, 17.7%로 타 분야에 비해 비중이 높은 것으로 나타났다. 한국 개방형시스템 학회지의 발간으로 전산 및 관련 기술 연구 비중이 1999년도부터 큰 폭으로 증가하였다. 최근에는 한국 LBS 학회지의 발간으로 표준화와 공간분석 활용에 관한 연구의 비중이 높아지고 있다. GIS 연구 분야에서도 전문단체의 특성화에 따른 연구지가 발간되어 한국에서 GIS 연구가 세부 분야별로 전문성이 높아져 학문적으로 성숙되고 있음을 알 수 있다.

GIS 분야에서 지리학자들의 연구 동향을 분석해 보면 공간분석과 응용시스템 개발에 관한 연구 수가 각각 29편, 17편으로 가장 연구결과가 많이 수행된 분야로 전체 연구에 대한 비중이 각각 3.9%, 2.3%로 나타났다. 그러나 GIS 분야별 연구의 상대적 비중을 보면, GIS 교육관련 연구(75.0%)와 원격탐사와 같은 관련기술을 활용한 응용 연구(16.7%), 공간분석(14.1%), 응용시스템 개발 및 관리(12.9%), 기본기술(11.1%)에 관한 연구 순으로 그 비중이 높게 나타났다. 그러나 GIS 관련기술(3.7%) 또는 전산관련 기술연구(3.8%)는 상

표 9. GIS관련 학회지 자료분류(전체에서 지리분야의 비중) 괄호안의 숫자는 지리학자에 의한 연구수

연도	구분	GIS기	GIS 기술				기본지리	GIS응용			표준화 및 제	GIS	합계
		본개념	기본	관련	전산	기타	정보구축	응용시스템	공간	관련기술	도 정비연구	교육	
		기본	기술	기술	기술		DB	개발 및 관리	분석	의 활용	표준화등	GIS	
		이론					구축					교육관련	
1993		5(0)	1(0)	4(0)	0(0)	0(0)	1(0)	7(0)	9(2)	1(0)	6(0)	1(1)	35(3)
1994		5(0)	2(0)	2(0)	2(0)	0(0)	4(0)	3(1)	7(0)	2(0)	3(0)	1(1)	31(2)
1995		8(0)	5(0)	5(0)	1(0)	0(0)	3(0)	8(0)	11(2)	1(0)	4(0)	0(0)	46(2)
1996		4(0)	5(0)	4(0)	3(0)	0(0)	3(0)	6(0)	16(2)	2(0)	1(0)	0(0)	44(2)
1997		6(0)	3(2)	2(0)	3(0)	0(0)	1(0)	11(1)	13(1)	1(0)	4(0)	1(0)	45(4)
1998		6(1)	3(0)	9(0)	2(0)	0(0)	3(0)	11(4)	16(1)	0(0)	6(2)	0(0)	56(8)
1999		9(2)	11(2)	11(0)	10(0)	1(0)	4(1)	15(1)	17(3)	4(1)	4(0)	0(0)	86(10)
2000		5(1)	12(1)	9(0)	7(0)	0(0)	7(1)	13(2)	17(3)	0(0)	10(0)	0(0)	80(8)
2001		6(0)	6(1)	5(0)	7(0)	0(0)	3(0)	19(3)	26(6)	4(2)	11(0)	0(0)	87(12)
2002		4(0)	6(0)	18(3)	13(2)	0(0)	3(0)	19(1)	31(5)	3(0)	14(2)	0(0)	111(13)
2003		3(0)	9(1)	13(0)	5(0)	2(0)	4(0)	20(4)	43(4)	12(2)	11(1)	1(1)	123(13)
계	분야별 연구수 (연구 편수)	61(4)	63(7)	82(3)	53(2)	3(0)	36(2)	132(17)	206(29)	30(5)	74(5)	4(3)	744(77)
	전체 연구에서 분야별 비중(%)	8.2	8.5	11.0	7.1	0.4	4.8	17.7	27.7	4.0	9.9	0.5	100
분야별 지리학자 연구의 비중(%)		6.6	11.1	3.7	3.8	0.0	5.6	12.9	14.1	16.7	6.8	75.0	10.3

대적으로 매우 낮게 나타나는 경향이 있다. 따라서 GIS 분야에서 지리학 전공자들이 핵심적 역할을 담당할 수 있는 분야는 GIS 교육관련 분야와 원격탐사와 같은 관련기술을 활용한 응용 연구분야, 공간분석 및 응용시스템 개발 및 관리 분야라 할 수 있다.

GIS산업시장에 지리학 전공자가 타 분야에 비해 경쟁력 있게 진출하기 위해서는 교육과 연구에서 노력을 적극적으로 기울여야 할 것이다. 교육측면에서 지리학계는 학생들이 문제해결 능력, 창의적이고 비판적 사고력과 기술 구현 능력을 배양할 수 있는 교육을 받을 수 있는 환경을 조성해 주어야 한다. 위에서 분석한 결과대로 지리학자가 핵심적 역할을 할 수 있는 분야에서 더욱 경쟁력을 발휘하기 위해서도 연구측면에서 GIS 기술의 활용은 지리학자 중 몇몇의 GIS 전문가에게만 국한할 것이 아니라 지리학의 모든 분야의 전문가에게 기본적으로 GIS 기술을 익히게 하여 그들의 연구에 활용하도록 해야 한다. 따라서 지리학의 모든 분야에서 GIS 기술활용의 혜택을 받을 수 있도록 해야 할 것이다.

5. GIS전문가 자격과 인증

현재 GIS 영역은 정보통신기술 산업과 지리정보 기술 응용과의 통합 결과로 급속하게 변화하고 있다. 이러한 빠른 변화를 수용할 수 있는 인력양성을 위해 국제 표준화기구뿐만 아니라 교육기관들과 전문 학회들은 현재 국내·외에서 진행되고 있는 GIS분야의 자격 및 인증시스템에 관해 조사하여 GIS와 관련되는 기술과 업무를 명시하고, GIS 기술자와 관리자를 위한 자격수준을 검토할 필요가 있다. 지리학에서 GIS 분야의 적극적 진출을 위해 GIS분야의 자격 및 인증시스템에 관한 분석결과는 GIS 교육과 연구를 위해 기초 자료로 활용할 수 있다.

국제표준기구 GIS 분과위원회(ISO/TC211)에서는 GIS 자격을 GIS/Geomatics 업무를 적절히 수행하기 위해 요구되는 지식, 기능, 훈련과 경험으로 정의하였고, GIS인증(Certification)은 GIS/Geomatics 분야에서 개인의 자격을 문서로서 증명

하거나 제품, 품질, 기술 등을 공식적으로 인정하는 것으로 정의하고 있다(Final text of ISO TC/211 Project 19122, 2001). GIS 전문가 자격 인증을 위한 범위와 평가 기준을 국내 및 해외 사례에서 연구한 결과를 기초로 GIS 인증을 위한 GIS 지식 및 업무체계의 범위와 GIS 분야의 전문가 분류 및 인증 대상을 고찰해 보면 다음과 같다.

GIS 인증을 위한 GIS 지식 및 업무체계의 범위는 지리정보, 지리정보서비스, 지오매틱스(Geomatics), 지리정보과학 및 지리정보과학기술이다³⁾. ISO에서 말하는 GIS 전문가 자격인증을 위한 범위는 과학기술적 관점과 업무적 관점으로 구분된다. 먼저 과학기술적 관점은 정보관리와 분석을 위한 디지털 측량도구, 지구위치시스템(GPS), 원격탐사(사진측량포함), 지리정보시스템(GIS), 공간시스템 엔지니어링도구, 공간 데이터베이스 관리, 지도제작의 자동화, 시각화, 모델링, 공간분석의 도구를 잘 다루는 것 등을 의미한다. 업무적 관점은 샘플디자인과 시스템설계, 위치정보와 속성정보 자료수집, 품질보증과 유효성, 공간데이터베이스 정보관리, 자료의 분석(GIS, 이미지프로세싱), 유통 등의 여러 가지 과학기술들을 적절히 사용하는 것을 의미한다. 우리나라에서 GIS 관련 전문가 자격제도는 한국산업인력 공단에서 1974년 측지기사 1급 자격제도로 신설되어 1999년 3월 측량 및 지형공간정보 기사 자격제도로 개정되면서 기술 인력을 양성하는 제도가 있다. 이 제도는 주로 측지 및 측량분야에 초점을 두고 있어 GIS의 포괄적 범위를 수용하지 못하고 있는 편이며 포괄적 GIS 전문가 자격인증은 순천청암대 GIS 기술자격 인증원에서 수행하고 있다. 따라서 우리나라에서 GIS 전문가 자격인증을 위한 범위는 민간기관에 의해 실시하고 있는 순천청암대 GIS 기술자격인증원의 시험과목을 통해 유추해 볼 수 있다. 이 기관에서는 GIS, 원격탐사, GIS 관련법령 및 정책, GIS DB, GIS Tool, 공간위치결정론, 공간데이터구축을 GIS 인증 범위로 정하고 있다(정보통신부·건설교통부·국토연구원, 2003).

GIS 분야에서 전문가는 기술자, 학자, 관리자집단으로 구분할 수 있다. 기술자는 GIS의 응용기술과 도구를 구현하는 능력을 가진 사람이며, 학자는

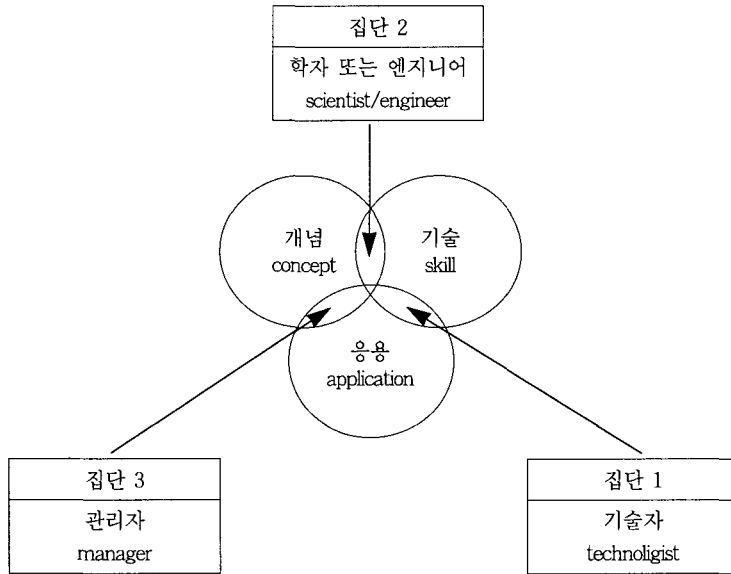


그림 3. GIS 분야의 전문가 집단간 중첩지역

자료: Final text of ISO/TC211 Project 19122, 2001

GIS기술의 적용내용과 시스템 엔지니어링에 대한 보다 나은 이해를 바탕으로 업무에 대해서 깊이 있는 개념적 평가를 할 수 있는 사람으로 정의할 수 있다. 또한 관리자는 사업계획과 사업을 추진하는데 필요한 전반적인 업무흐름을 잘 이해하고 있는 사람으로 정의할 수 있다. 그림 3은 GIS 전문가들 사이의 관계를 나타낸다.

국제표준기준에 맞는 인증대상은 개인의 상대적인 자격수준에 따라 세 집단중 하나로 분류될 수 있다. 집단 1은 GIS/Geomatics 기술자로서 인증된 개인은 GIS 학자나 Geomatic 엔지니어, GIS/Geomatic 관리자의 감독하에 특정업무를 수행할 자격을 갖춘 집단이다. 집단 2는 GIS 학자나 Geomatic 엔지니어로서 문제해결을 위한 과학기술을 결정할 수 있고, 결과를 해석하고 집단 1에 속한 개인의 업무수행 자격을 평가하고 관리할 수 있으며, 집단 1의 직업훈련에 대한 책임이 있다. 집단 3은 GIS/Geomatic 관리자로서 사업실행과 절차를 정하는 스태프들에 대한 총 책임이 있고, 정보관리정책의 맥락에서 결과를 해석하고 평가하는 능력을 갖추고 있는 집단이다(그림 3).

국제표준기구에서 수행하는 GIS 인증제도 개발

연구는 다양한 배경의 국제사회에서 갈등없이 수용하기 위해 매우 추상적이고 최소한의 필수조건으로 개발되어 이행가능한 GIS 인증제도를 개발하는데 한계가 있다. 이에 따라 국제 표준화 기구(ISO/TC211-1922프로젝트)에서 제시한 개념을 기초로 URISA(Urban and Regional Information Systems Association)에서 제시한 자격 인증을 위한 필수조건을 정리하면(표 10)과 같다. 이러한 서면 평가방법은 점수에 따라 다단계로 높게 설정할 경우 평생교육을 유도할 수 있고 사회봉사와 직업인의 윤리의식을 고취할 수 있다(정보통신부·건설교통부·국토연구원, 2003).

한국에서 GIS는 국가의 공간정보기반을 확충하는 기반기술로서 사회적 수요에 부응하면서 다양한 분야로 활용이 급속하게 확산되기 시작하였다. 종이지도를 전산화하던 제1차 국가지리정보체계 구축사업 당시만 해도 GIS를 구축하는데는 GIS 전문가의 자격에 대한 논의가 필요 없었다. 그러나 구축된 자료를 업무에 활용하고 기초 자료를 이용한 응용시스템을 구축 운용하면서 전문가의 수요가 급격하게 늘어나기 시작하면서 GIS 전문가자격 제도를 요구하기에 이르렀다. 이러한 요구는 선진

표 10. URISA의 GIS 인증을 위한 조건

구 분	내 용
교육점수 (30)	비학위(4), 관련학위(10), 학사(20), 학사후 연구과정(6), 석사(10), 박사(15)
실무경험 점수 (60) ※년수 ×10 점	GIS 자료분석, 시스템설계, 프로그래밍에 관련된 업무종사 기간
	자료컴파일, GIS 교육 등에 관련된 업무에 종사한 기간
	GIS 이용자로서 GIS 에 관련된 업무 종사기간
사회봉사 점수 (8)	프로젝트 매니저 및 감독경험의 보너스 점수
	GIS 출판, 학회관련 활동, 학회참석, 수상경험, 기타

외국의 경험이나 국제적인 동향과 무관하지 않다.

이상에서 언급한 GIS의 지식영역, GIS 전문가 분류, GIS 전문가 인증대상의 분류, GIS인증을 위한 기본조건 등을 고려하여 지리학계에서는 이러한 동향을 신속히 파악하여 지리학 전공자의 경쟁력을 키워야 한다. 따라서 지리학계에서는 GIS 전문가 자격 인증을 위한 범위와 교육기준, 실무 경험 기준, 사회봉사기준의 내용을 파악하여 기술 인력을 육성하고, GIS 산업의 진출을 극대화시키도록 노력해야 될 것이다.

6. 결론

지리학 분야에서 GIS 라는 기술의 도입은 지난 수십 년 동안 지리학 연구, 교육, 사회적 활용에서 혁명적 변화를 초래하였다. 특히 정보화 시대에 이르러 많은 신기술이 도입되면서, 정부나 기업에서는 변화하는 기술을 수용하고 그 기술의 모든 상황을 이해할 수 있는 인력이 필요하다. 급속하게 변화하는 GIS 신기술을 수용하고, 다양한 활용 분야에서 GIS를 정확하고 체계적으로 사용할 수 있는 GIS 전문 인력이 지리학 분야에서 양성되어, 지리학 전공자가 GIS 분야에 진출하기에 경쟁력이 있는지를 고찰할 필요가 있다.

본 연구에서는 우리나라 GIS산업에서 지리학 전공자들이 핵심적 역할을 담당하기 위해 보완할 문제점을 도출하고 개선방안을 제시하는 것이 본 연구의 목적이며, 이러한 목적을 달성하기 위한 구체적인 연구목표를 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 지리학과 GIS 관계를 지리학 측면에서 GIS의 기여도 뿐만 아니라 GIS 산업 측면에서 지리학의 기여도를 파악한다. 둘째, GIS 산업에서 지

리학의 위상을 높이기 위한 체계적인 전략을 수립하기 위해서 GIS 시장의 환경변화와 GIS 산업에 관한 현황을 파악한다. 셋째, GIS 산업계에서 필요로 하는 인력을 양성하기 위해 지리학 전공 교육 과정을 분석하고, 이를 GIS 관련 다른 분야의 교육 과정과 비교하여 경쟁력 있는 GIS 교육과정을 제안한다. 넷째, 지리학 전공자들의 GIS 연구 경향을 파악하여 GIS 분야에서 지리전공자들이 핵심적 역할을 담당할 수 있는 분야를 도출한다. 마지막으로 국·내외 GIS 전문가 인증제도를 고찰하여 지리학 전공자의 사회참여 확대 방안을 제시한다.

이와 같은 목표를 달성하기 위해 첫째, 문헌 연구에 의해 지리학과 GIS 기술과의 관계, GIS 산업의 환경변화와 시장 동향 및 GIS 전문가 자격 인증에 대한 요구 사항을 분석하였다. 둘째, 조사 연구에 의해 GIS 교육과정과 지리학 전공자들에 의한 GIS 연구분야의 상대적 비중을 파악하였다. 국내·외 지리학 전공의 GIS 관련 교육과정과 지리정보학, 토목공학, 도시공학, 지적학, 조경학, 지구환경시스템 공학 전공의 GIS 교육과정을 GIS 지식영역에 따른 분석틀에 맞추어 교육과정을 비교·분석하였다. 또한 지리전공자들이 GIS 분야에서 핵심적 역할을 담당할 수 있는 분야를 도출하기 위해 한국에서 발간되고 있는 GIS관련 학회지(한국GIS학회지, 한국지형공간정보학회지, 한국지리정보학회지, 한국 개방형시스템학회지, 한국LBS학회지)에 게재된 논문들을 준거에 맞추어 분류하여 분석하였다.

이에 따른 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 지리학에서의 GIS 활용의 의미는 GIS가 지리학을 이론적 학문에서 현실세계의 문제를 해결하는데 기여할 수 있는 실용적 학문으로 전환을 시켜왔다고 할 수 있다. 즉 GIS와의 관계에서 지리학은 GIS와 같은 정보통신기술의 발달로 인해 다

양한 지리적 정보들을 컴퓨터로 저장·분석하여 지리학의 연구 영역을 더욱 확대하였을 뿐만 아니라 실세계로의 응용도 크게 증진시켰다.

둘째, 지리학의 기본 개념이 GIS의 기본개념으로 도입됨으로써 GIS 분야에서 지리학의 기여도는 매우 높다고 할 수 있다. 지리정보체계라는 새로운 컴퓨터 응용기술은 공간분석이라는 목적을 위해서는 매우 적합하고 유용하나 지리정보체계 자체는 공간분석적인 해석을 위한 기능이 아직 미미한 실정이다. 지리학과와의 보완적 관계에서 GIS 기술은 지리학적 기본 개념을 토대로 현실세계의 문제를 더욱 합리적으로 해결하는데 기여 할 수 있다.

셋째, GIS 산업은 새로운 산업 패러다임의 변화에 따라 기존의 단순한 수치지도제작, 응용시스템 구축, GIS 소프트웨어 및 하드웨어 판매에 국한되었던 산업구조는 서비스 개념을 도입하여 모바일 GIS와 인터넷 GIS의 등장, ITS와 같은 응용분야의 확대 등을 통해 다양하고 새로운 수익창출을 시도하고 있다. 지리학 전공자들은 공간분석과 계통지리 및 지역지리 개념을 기초로 사용자에게 편의를 제공할 수 있는 고부가가치의 다양한 서비스 내용 개발에 기여할 수 있다.

넷째, 지리학 및 지리교육전공의 교육과정에서 설정된 GIS 관련 교과목은 GIS기본이론에 편중되어 있으며, 개론 수준의 교과목으로 주로 구성되어 있다. 특히 전산관련 과목과 GIS 응용 관련 과목의 비중이 매우 낮게 나타났다. GIS 업계에서는 현재 지리학적 지식보다 실제적인 GIS 활용 능력을 더 우선시하고 있으므로 지리학적 지식을 GIS시스템 환경 내에서 구현할 수 있는 능력을 갖추어야 한다. 이를 위해 지리전공의 커리큘럼에 기초수준의 과정 뿐 아니라 심화수준까지를 포함하고, 전산기술 뿐 아니라 RS, GPS 등과 같은 관련기술 교과목이 편성되어 지리학 전공자들이 기술자와 관리자로서 전문성 및 창의성을 개발할 수 있는 기초를 마련해야 한다.

다섯째, GIS관련 전문학회지에서 모두학자들에게 의해 수행된 연구결과들의 특성은 주로 공간분석과 응용시스템 개발과 관련된 연구의 비중이 높게 나타났다. 그러나 지리학자들에 의해 수행된 GIS 분야별 연구의 상대적 비중을 보면, GIS 교육관련 연구(75.0%)와 원격탐사와 같은 관련기술을 활용한

응용 연구(16.7%), 공간분석(14.1%), 응용시스템 개발 및 관리(12.9%), 기본기술(11.1%)에 관한 연구 순으로 그 비중이 높게 나타났다. GIS 연구분야에서 지리학의 경쟁력을 높이기 위해서는 몇몇의 GIS 전문가 뿐 아니라 모든 지리학자들이 GIS 기술을 익혀 그들의 연구에 활용가능하도록 해야 한다.

마지막으로, 국제표준기준에 맞는 인증대상은 개인의 상대적인 자격수준에 따라 GIS/Geomatics 기술자, GIS 학자나 Geomatic 엔지니어, GIS/Geomatic 관리자로 분류된다. 국제표준화기구(ISO)에서 말하는 GIS 인증을 위한 GIS 지식 및 업무체계의 범위는 과학기술적 관점과 업무적 관점으로 구분된다. 과학기술적 관점은 정보관리와 분석을 위한 디지털 측량도구, 지구위치시스템(GPS), 원격탐사(사진측량포함), 지리정보시스템(GIS), 공간시스템 엔지니어링, 공간 데이터베이스 관리, 지도제작의 자동화, 시각화, 모델링, 공간분석의 도구를 잘 다루는 것 등을 의미한다. 업무적 관점은 샘플디자인과 시스템설계, 위치정보와 속성정보 자료수집, 품질보증과 유효성, 공간데이터베이스 정보관리, 자료의 분석(GIS, 이미지프로세싱), 유통 등의 여러 가지 과학기술들을 적절히 사용하는 것을 의미한다. 우리나라에서 민간기관에 의해 실시하고 있는 GIS 전문가 자격인증을 위한 범위는 GIS, 원격탐사, GIS 관련법령 및 정책, GIS DB, GIS Tool, 공간위치결정론, 공간데이터구축을 포함하고 있다. 지리학계에서는 GIS 분야의 적극적 진출을 위해 GIS 전문가 자격 인증을 위한 범위와 교육기준, 실무 경험 기준, 사회봉사기준의 내용을 파악하여 기술 인력을 육성하고, GIS 산업으로 진출을 극대화 시키도록 노력해야 될 것이다.

본 연구는 GIS분야에서 지리학의 위상 및 대응에 대한 시사점을 현재의 수요와 국내·외의 제한적 경험을 기초로 분석하였기 때문에 포괄적이고 구체적으로 제시하지 못하였다. 향후 연구에서는 지리학의 전반적인 학문적 테두리 안에서 GIS의 학문적이고 사회활용적 기능과 발전 방안이 포괄적이고 구체적으로 모색되어야 될 것이다.

註

1) GIS 교과목 분류에 대한 수준별 기준은 교과목에 포괄

적 이해 수준인 기초, 개론, 교과목명(I) 등의 교과목들은 기초과정으로 분류하고, 세부적으로 전문분야과정으로 응용, 교과목명(II) 등의 교과목은 고급과정으로 분류하였다.

구분	전산					GIS기본				GIS응용			
	프로그래밍		DB		기타	이론		기술		기타	시스템 구축	공간 분석	기타
교과목	GIS관련 프로그래밍	전산프로 그래밍	GIS 관련 DB	전산 DB		기본 이론	관련 이론	기본 기술	관련 기술				
분류 기준													
교과목 사례	지리정보 프로 그래밍	전산 프로 그래밍	공간데이터 베이스	데이터 베이스	자료 구조	GIS 개론	공학 이론	GIS 실습	원격탐 사실습		교통 정보 체계	공간 분석	

2) GIS 전문학회지 창간호 발행 연도

- 한국지형공간정보학회지, 한국GIS학회지 : 1993년
- 한국지리정보학회지 : 1998년
- 한국개방형시스템학회지 : 1999년
- 한국LBS학회지 : 2003년

3) GIS 인증제도를 위한 관련용어

용어	정의
지리정보	- 종합·분석 혹은 지리데이터의 통합에 의해 획득한 지식 - 지구상의 위치와 암시적·명시적으로 관련된 현상들의 정보
지리정보서비스	- 사용자들에게 지리정보를 변형 관리 제공해주는 서비스
Geomatics	- 지리데이터 혹은 지리정보의 수집, 유통, 저장, 분석, 가공, 표현 등과 관련된 학문
지리정보과학	- 지리정보과학(GIScience)은 지리적 개념을 재정의하고, 지리정보시스템의 맥락에서 그것이 어떻게 사용되는지를 조사하는 기초적 학문 - 개인과 사회에 미치는 GIS 의 영향과 사회가 GIS 에 미치는 영향을 조사하고 지리학, 지도제작, 측지학과 같은 전통적 공간관련 분야의 근본적인 주제들을 연구하는 학문
지리정보과학기술	- 지리정보를 다루고 수집하는 과학기술로서 GIS, 원격탐사(사진측량포함), GPS 분야 등의 넓은 범주를 포함

文獻

강순희, 2002, 우리나라 자격제도의 쟁점과 대안, 한국노동연구원.
 강호윤·강인준·장용구, 2003, "위치추적기술의 현황에 관한 연구," 한국LBS학회, 1(1), 13-20.
 건설교통부, 2001, GIS 산업육성 및 지원방안에 관한 종합연구.
 김영표·한선희, 2001, "GIS 시장과 산업의 실태분석", 한국GIS학회지, 9(3), 369-383.
 김창호, 2003, "위치기반서비스를 위한 복합 교통수단의 통행경로 모형," 한국LBS학회지, 1(1), 55-63.
 박삼욱 외 14인, 2002, 지식정보사회의 지리학 탐

색, 한올아카데미.
 서울시정개발연구원, 2003, 사이버 GIS 캠퍼스 설치 및 운영에 관한 연구.
 신명훈 외, 2000, 우리나라 자격제도의 개편방안, 한국직업능력개발원.
 윤철석, 2000, "지역환경관리계획과 GIS의 활용," 영남지역발전연구, 26, 79-95.
 이승택·김용욱, 2003, "LBS 기반의 대중교통 정보 안내시스템 구축사례 연구," 한국LBS학회지, 1(1), 65-71.
 정보통신부, 2003, 국가 GIS 전문인력 양성사업(교재개발 부문) GIS 부문.
 정보통신부, 2003, 국가 GIS 전문인력 양성사업.
 정보통신부·건설교통부·국토연구원, 2003, GIS

전문가 자격제도 도입방안 연구.

최남희, 2003, "유비쿼터스 정보기술과 비즈니스 방
향성," U-Korea forum 창립기념세미나 자료
집.

최병남 · 정윤희 · 양광식, 2004, "지리정보수요변화
에 따른 GIS산업 발전전략에 관한 연구,"
한국GIS학회지, 11(4), 439-452.

최창학, 2003, " Ubiquitous 혁명과 GIS 발전전략,"
측량, 대한측량협회, 67, 41-45.

_____. 2003, "Ubiquitous 혁명과 GIS 발전전략,"
측량, 대한측량협회, 68, 64-74.

하원규 외 2인, 2003, 유비쿼터스 IT혁명과 제3공
간. 전자신문사.

한국전자통신연구원(ETRI), 2002, 20대 전략품목
기술/시장보고서 - GIS분야 -, ETRI.

허완철 · 송병기 · 한찬석, 2003, "버스위치기반 버스
정보관리시스템." 한국LBS학회지, 1(1), 47-
53.

Braun, S.D. et al.(eds.), 2004, *Geography and Technology*,
Kluwer Academic Publishers.

Harvey, F.J. and Chrisman, N.R. 2004, The
imbrication of geography and technology: the
social construction of geographic information
systems, in Brunn, S.D., Cutter, S.L. and
Harrington, J.W., (eds.) *Geography and Tech-
nology*, Kluwer Academic Publishers, 65-80.

Murayama, Y., 2001, Geography with GIS, *GeoJournal*,
52, 165-171.

Shaw, Shih-Lung, 1993, Geography : a place for GIS,
Applied Geography, 13, 107-110.

Sui, D. and Morrill, R., 2004, Computers and
geography: from automated geography to
digital earth, in Brunn, S.D., Cutter, S.L. and
Harrington, J.W., (eds.), *Geography and
Technology*, Kluwer Academic Publishers, 81-
108.

ISO, 2001, Final text of TC/211 Project 19122,
Geographic information/Geomatics-Qualifica-
tions and Certification of personnel.

Wilbanks, T.J., 2004, Geography and technology, in
Brunn, S.D., Cutter, S.L. and Harrington, J.W.,
(eds.) *Geography and Technology*, Kluwer
Academic Publishers, 3-16.

Yano, K., 2001, GIS and quantitative geography,
GeoJournal, 52, 173-180.

Zerler, M., 1988, *Modeling Our World*, ESRI Press.

Zook, M., Dodge, M., Aoyama, Y. and Townsend, A.,
2004, New digital geographies: information,
communication, and place, in Brunn, S.D.,
Cutter, S.L. and Harrington, J.W., (eds.)
Geography and Technology, Kluwer Academic
Publishers, 155-176.

http://www.urisa.org/GIS_CERT_PRES/sld013.htm
http://www.urisa.org/GIS_CERT_PRES/sld001.htm
http://www.urisa.org/GIS_CERT_PRES/index.htm
http://www.urisa.org/GIS_CERT_PRES/2certific.htm
http://www.youngjin.com/etest/license/domestic/field2_11_s.asp
http://www.youngjin.com/etest/license/domestic/field2_12_s.asp

최초투고일 04. 05. 04

최종접수일 04. 06. 21