

## 디지털시대에 대비한 사이버국토 구축전략

김영표\* · 한선희\*\*  
 【국토연구원 GIS연구센터】

### 요 약

인류문명사는 미지의 새로운 세계를 개척하고 신기술과 지식을 창조하기 위한 끊임없는 도전의 역사이다. 그 과정에서 남보다 먼저 신대륙을 선점하고 선진기술을 개발한 집단이 세계를 제패해 왔다. 오늘날 지구상에는 탐험할 만한 미지의 대륙이 거의 사라졌다. 하지만 지난 10여년 동안 인류는 컴퓨터와 인터넷에 사이버공간이라는 ‘보이지 않는 대륙(Invisible Continent)’을 창조하고, 그 곳에 인류가 그 동안 창조한 모든 정보와 지식 그리고 기술과 제품들을 차곡차곡 쌓아가고 있다. 특히 최근에는 정보기술의 급속한 발달에 힘입어, 정보기술 선진국들과 일부 다국적 정보통신 기업들은 한 단계 더 발전하여 현실공간과 사이버공간을 융합한 ‘사이버국토’ 또는 ‘사이버도시’, 나아가 ‘사이버지구촌’ 건설에 투자를 확대하고 있다.

사이버국토는 현실국토공간을 사이버공간에 그대로 반영하여 최적융합함으로써, 사이버공간에서 시간·공간·인간 즉 삼간(三間)을 통합하고, 기존의 모든 디지털활동을 수용하며, 시뮬레이션이 가능한 제2의 국토건설을 지향하고 있다. 또한 사이버국토 건설의 경험과 기술을 바탕으로 향후 전개될 사이버지구촌시대를 선도하고, 건설 과정에서 얻게되는 통합정보기술의 선점을 통해 세계 정상적 정보기술 강국으로 도약하는데 목표를 두고 있다. 이러한 사이버국토를 구축하기 위해서는 관련법률과 제도를 정비하고, 관련기술과 산업을 국가발전의 핵심 엔진으로 육성하며, 대국민 홍보와 관계자 교육을 강화하는 전략이 필요하다.

### 1. 서 론

인류 문명사는 미지의 새로운 세계를 개척하고 신 기술과 지식을 창조하기 위한 끊임없는 도전의 역사라 해도 과언이 아니다. 이러한 과정에서 남보다 먼저 신대륙을 선점하고 선진기술을 개발한 집단이 세계를 제패할 수 있었다. 지난 15세기 신대륙을 발견해 정착한 사람들이 세계를 제패했듯이 디지털시대에는 사이버국토 또는 사이버도시를 먼저 건설하여 선점하는 집단이나 개인이 해당 지역의 실질적인 주인 역할을 하게 될 것이다. 우리나라의 사이버국토 건설이 외국의 기관이나 업체에 의해 이루어질 경우, 우리는 디지털시대에 있어 제2의 국토인 사이버국토를 남에게 빼앗겨 과거와는 다른 형태의 ‘사이버식민지’ 상태에 처할 우려가 있다. 오마에 겐이치는 ‘보이지 않는 대륙(The Invisible Continent, 1999)’에서 앞으로 모든 국가, 기업, 개인들은 지도상에도 없는 사이버공간이라는 대륙에서 어떻게 승리하고 살아 남느냐가 가장 중요하다고 주장하였다. 따라서 사이버국토 건설은 디지털시대의 새로

은 영토 확장사업 즉 '사이버廣開土사업'이라 할 수 있다.

이러한 시대적 흐름을 감안하고 명실상부한 en-KOREA<sup>1)</sup>를 건설하기 위해 하루 빨리 현실국토와 유사한 입체적이고 자연색감을 갖는 사이버국토 건설방안을 마련하여 디지털신대륙 구축경쟁에 대비해야 할 시점이다.

이제까지 살펴본 바와 같이, 국가간의 치열한 정보기술경쟁과 보이지 않는 영토 확보 경쟁에서 우리나라가 뒤지지 않기 위해서는 국가차원에서 사이버국토 건설을 위한 준비와 노력을 게을리 할 수 없는 상황이다. 그러나 아직 우리 정부는 이러한 시대적흐름에 대한 아무런 대책이 없는 실정이다. 따라서 이 연구는 머지않아 국가차원에서 추진하지 않을 수 없는 사이버국토 구축사업에 미리 대비하여, 사이버국토의 개념을 명확히 정립하고, 소규모 지역을 선정하여 사이버국토를 실험적으로 구축해 봄으로써 그 구현 가능성과 유용성을 널리 알리며, 실험사업 결과를 토대로 사이버국토 구축시 정부에서 갖추어야 할 추진전략을 제시하는데 목적을 두고 있다.

이 연구를 수행하는 과정에서 문헌과 인터넷을 이용한 기초자료 및 사례조사를 비롯하여 국내외 관련기술을 파악하기 위하여 세차례의 기술워크샵을 개최하였다. 기술워크샵에서는 전자좌표 구현기술을 비롯하여 건물모델링기술, 생활지리정보컨텐츠 제작기술, 모바일솔루션 기술, 압축 및 복원기술 등 사이버국토 구축에 필요한 각종 기술을 소개하고 사이버국토 구축을 위한 국가와 민간의 역할 등에 대해 논의하였다. 또한 국내외 전문인력과 기술을 결집시키고 비용을 절감하기 위하여, 국토연구원, (주)디아트코리아, 해운대구 등 3개 기관이 硏·産·官 협동연구로 실험사업을 추진하였다.

## 2. 디지털시대와 사회변천

### 2.1 인류문명 패러다임의 변천

인류문명은 원시수렵시대 이후 생산경제의 개막, 고대문명의 발상, 산업혁명과 시민혁명의 전개라는 인류사의 3대 전환기를 거쳐 오늘날에는 제4의 전환기라 할 수 있는 정보기술혁명의 시대로 접어들었다. 인류문명은 이전과 전혀 다른 획기적이고 새로운 생산기술과 도구가 등장할 때마다 생활양식이 크게 바뀌면서 그 패러다임도 함께 변해 왔다.

1) e는 전자적(electronic), n은 다수 또는 무한의 주체·활동·기능 등을 의미한다.

<표 1> 인류문명 발전의 개관

구 분	농업 시대	산업 시대	정보 시대	사이버공간시대
생산거점	농장, 목장	공장, 사무실	컴퓨터와 네트워크	사이버국토
지배적 산업	농업, 목축업	공업, 서비스업	정보통신산업	사이버산업
전략적 사회 공통자본	토지자본 저수기반	금융자본 물류기반	정보자본 인터넷기반	디지털자본 사이버국토기반
전략적 국가목표	농업화	공업화	정보화	사이버국토 공간화
중심계층	농민	시민	네티즌	사이버티즌

## 2.2 디지털시대와 사회변화

### 1) 디지털시대의 전개

퍼스널 컴퓨터와 인터넷의 융합으로 가능해진 정보산업의 급속한 대중화 현상을 흔히 정보기술(Information Technology : IT)혁명이라고 한다. IT혁명을 근간으로 태동한 디지털시대의 특징은 첫째 사회 각 분야에서 경계가 사라지고 있다는 점이다(Borderless). 둘째 언제나 필요하면 소비자가 원하는 것을 할 수 있으므로 시간의 개념이 소멸하고 있다(Timeless). 셋째 모든 결제가 사이버캐시나 전자화폐로 이루어져 현금이나 현금보조수단을 소지할 필요가 줄어들고 있다(Cashless).

### 2) 디지털시대의 생활변모

디지털시대에 정보기술이 대중화됨에 따라 생활양식과 소비패턴이 근본적으로 변화하고 있다. 즉 온라인 쇼핑, 온라인 학습, 온라인을 통한 각종 증명서 발급, 금융상품 매매, 의료서비스 등이 생활의 일부분으로 부동의 위치를 확보하고 있다.

또한 인터넷과 휴대단말기 보급이 확산되면서 지역별·계층별·동호인별 사이버 커뮤니티(Cyber Community) 구성을 위한 포털사이트가 무수히 등장하고 있다. 대표적인 커뮤니티로는 아이러브스쿨, 하늘사랑, e고향, TK386, 21세기정치커뮤니티 등이 있다.

이밖에도 인터넷의 발달에 따라 퍼스널 컴퓨터, 휴대폰과 PDA(Personal Digital Assistant) 등 인터넷 단말기의 사용이 빠르게 확산되고 있다. 특히 차량항법장치, 디지털 텔레비전, 게임기 등이 인터넷 단말기의 역할을 하면서, 단말기들간의 결합을 통해 사용기능과 역할이 더욱 다양해지고 있다.

### 3) 디지털시대의 경제환경변화

우리나라 경제에서 디지털 경제가 차지하는 비중을 살펴보면, 2000년도 정보통신산업은 국내총생산(GDP)의 15.3%를 차지했고, 정보통신산업의 성장률은 36.5%, 전자상거래 규모는 17조원에 달했다. 또한 2001년도 정보통신산업 관련 수출액은

410억달러(총 수출액의 27%)를 차지했고, 인터넷 가입자 수는 약 2,400만인, 초고속 망 가입자 수는 780만인, 이동전화 가입자 수는 2,900만인, 인터넷뱅킹 가입자 수는 1,130만인, 전자상거래 규모는 1분기에만 24조원을 넘어서 급신장하고 있다.

이와 같이 인터넷상의 전자상거래가 우리 생활의 일부로 자리잡아 가고 있으나, 아직은 좌표공간적 개념이 뒷받침되지 않는 반쪽의 사이버세계에서 이루어지고 있어 해결해야 할 문제점이 남아 있다. 이러한 것들은 현실세계와 같은 3차원의 좌표 공간적 개념을 갖춘 사이버국토를 구축하고, 전자상거래를 입체화, 동영상화하면 곧 바로 해결될 것으로 전망된다.

### 2.3 디지털기술의 진화와 사회발전 전망

모든 시스템은 시간·공간·인간의 삼간(三間)<sup>2)</sup>을 두루 갖출 때 비로서 완전해진다. GIS는 시간요소와 인간요소를 포함하지 못하고, 주로 공간 위주의 자료를 분석하고 처리하는 정도에 그치고 있으나, 삼간통합을 지향하며 끊임없이 발전을 거듭하고 있다. 지금의 기술발전 속도로 볼 때, 머지않아 인터넷에 삼간통합GIS를 이용한 각국의 사이버국토 또는 범지구 차원의 사이버지구촌이 등장하여 휴대폰이나 PDA와 같은 이동단말기 하나면 언제 어디서나 지구촌 곳곳을 탐색할 수 있게 될 것이다.

이와 같이 현재의 IT혁명 진행속도로 짐작해 보건데, 향후 10년 후에는 상상하기 어려운 세상이 우리곁에 도래할 것이다. 즉 시계와 같이 차거나 옷같이 입는 컴퓨터로 무선인터넷을 통해 처리하며, 모든 거래는 모바일이 주도할 것이다. 또한 IT 관련 장치는 모두 1,000배율로 작아지거나 값이 싸지고 빨라질 것이며, 전화선, 화폐와 우편 등 보이는 것에 의한 사회는 사라질 것이다. 이밖에도 휴대단말기에 가입하는 대신 말을 걸고 사고하는 시대로 바뀔 것으로 전망된다.<sup>3)</sup>

과거의 정보기술은 정태적인 비공간적 정보를 신속히 처리하는 기술의 개발에 주력하였으나, 점차 정태적이면서 공간적인 기술로 발전하고 있다. 또한 인터넷의 발달에 힘입어 동태적 기술이 발전하고 있으나 좌표공간적 개념이 없는 비공간적 기술에 불과하다. 그러나 향후에는 시간적 요소는 물론이고 공간적 좌표개념과 인간 요소까지 가미된 완벽한 삼간통합형 디지털기술로 성장·발전해 나갈 것이다.

2) 동양철학에서는 시간, 공간, 인간을 삼간이라 하여 우주의 기본요소로 본다.

3) 荒井久(노경란역), 2000. 「2010년 모바일 진화론」, 서울 : 삼각형M&B.

<표 2> 정보기술의 발전에 따른 전산환경의 변천

구 분	비 공 간 적	공 간 적
정 태 적	[과거] 전산자료처리의 중심	[현재] 전통적 GIS
동 태 적	[현재] 디지털경제의 중심	[미래] 삼간(三間)통합

### 3. 현실공간과 사이버국토

#### 3.1 현실공간

현실공간은 자신의 바깥에 존재하고 있으며 문화적으로 특정한 의미를 갖는 3차원의 유클리드 공간이다. 따라서 물질적이면서 가시적이고 접촉 가능하며, 구체적으로는 물리적 국토공간으로 존재한다.

#### 3.2 사이버공간

사이버공간은 디지털 정보와 인간의 지각이 만나는 지점으로, 정보기술이 고도로 발달한 통신기술과 만나 이루어진 거대한 전자세계로서, 인터넷을 중심으로 각종 네트워크체계, 경제활동체계, 문화체계 등이 결합된 공간이다. 그 속에 새로운 형태의 커뮤니케이션·비즈니스·교육·거래·오락이 일어나고, 기존의 사회와는 다른 문화를 추구하는 사람들이 활동하는 영역이다.

인터넷 속의 사이버공간은 컴퓨터에 연결된 사람들이 공간탐험을 통해 빠르고 손쉽게 정보를 주고 받을 수 있게 해줌으로써 현실공간의 문제를 우리가 미처 생각하지 못했던 차원과 범위까지 확장해 주고 있다. 이처럼 정보통신 네트워크를 고도로 이용함으로써 물리적인 국토공간 간의 거리와 시간의 제약이 없어지고, 전통적인 사회경제적 활동이 갖는 제약을 보완하거나 새로운 방식으로 대체하여 사회 전반적으로 새로운 모습의 가정생활, 경제활동, 공공행정, 국제무역 등이 실현되고 있다.

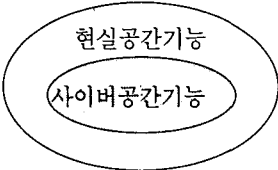
<표 3> 현실공간과 사이버공간의 비교

현 실 공 간	사 이 버 공 간
영토(territory)	통신망(network)
고정성(fixity)	유동성(mobility)
시설물투자 등의 잠김효과(embedded)	시설물투자 등의 잠김효과 없음(disembedded)
물질적(material)	비물질적·정신적(immaterial)
가시적(visible)	비가시적(invisible)
접촉가능(tangible)	접촉불가능(intangible)
현존(actual)	가상적·추상적(virtual·abstract)
유클리드공간(Euclidean space)	논리적공간(logical space)

### 3.3 현실공간과 사이버공간의 접목


물리적 국토공간인 현실공간과 사이버공간이 가장 낮은 수준에서 접목되는 단계를 보완단계라고 한다. 이 단계는 현실공간의 활동 중 일부 기능이 사이버공간의 기능을 통해서 부분적으로 보완되는 단계이다.

〈표 4〉 보완단계에서 현실공간과 사이버공간의 관계

개념	· 현실공간의 활동중 일부 기능을 사이버공간의 기능을 통해 부분적으로 보완	
목표	· 현실공간의 시간적·공간적 한계 극복 · 현실공간의 프로세스 개선(효율화, 비용절감)	
전략	· 현실공간 속에 사이버공간의 일부기능이 채용 또는 침투 · 디지털자원 확보 · 부분 최적화	
효과	· 사이버공간의 혁신 효과	

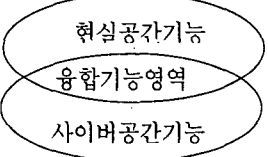
또한 현실공간과 사이버공간이 중간 수준에서 접목되는 단계를 대체단계라고 한다. 이 단계는 현실공간의 일부 활동을 사이버공간이 기능적으로 대체하거나 부분적으로 현실공간에서는 불가능했던 새로운 기능을 갖게 되는 단계이다.

〈표 5〉 대체단계에서 현실공간과 사이버공간의 관계

개념	· 현실공간의 일부 활동을 사이버공간이 기능적으로 대체하거나 부분적으로 우월적 지위 확보	
목표	· 사이버공간의 시간적·공간적 경제성 확보 · 현실공간의 프로세스 혁신 : 서비스의 질 향상	
전략	· 경쟁력 없는 현실공간의 일부기능 도태 또는 사이버공간으로 승계 · 공간 최적화 : 최적화 및 육성, 선별 및 도태	
효과	· 사이버공간의 공명효과	

마지막으로 현실공간과 사이버공간이 가장 높은 수준에서 접목되는 단계를 융합 단계라고 한다. 이 단계는 현실공간과 사이버공간 사이의 기능이 서로 연계되어 경계가 사라지면서 양자간 공간활용이 가상적으로 확장됨으로써 사회경제적 기능의 최적화가 달성되는 단계이다. 다시 말해서 두 공간의 기능이 특화되고 이를 통해 사이버공간은 현실공간의 기능 최적화에 기여하고 현실공간은 사이버공간의 기능 최적화에 기여함으로써 궁극적으로 시스템 최적화를 달성해 가는 단계이다.

〈표 6〉 융합단계에서 현실공간과 사이버공간의 관계

<p>개념</p>	<p>· 사이버공간과 현실공간 사이에 경계가 소멸되어 양자간 공간활용이 가상적으로 확장되는 상황</p>	
<p>목표</p>	<p>· 사이버공간과 현실공간별 기능 특화 · 사이버공간과 현실공간 사이의 연계에 의한 기능최적화 실현</p>	
<p>전략</p>	<p>· 두 공간 사이에 다양한 연계 메커니즘 확보 · 두 공간 사이에 결합 또는 융합 발생</p>	
<p>효과</p>	<p>· 사이버공간과 현실공간의 공진화 효과</p>	

### 3.4 사이버국토의 개념 정립

앞에서 살펴본 개념들을 종합하면 사이버국토는 ‘사이버공간에 현실의 물리적 지형공간과 활동(제1의 국토)을 체계적으로 최적 연계하여 융합한 초공간으로 무한한 활동주체가 서로 유기적으로 통합되어 다원적 차원에서 다양한 가치를 실현하는 역동적인 제2의 국토’이다. 이를 좀 더 풀어서 설명하면, 사이버국토란 ‘지상과 지하 그리고 바다를 포함한 국토전체를 디지털화 해놓은 가상현실에서 국토를 체계적으로 관리하고 공공기관의 행정업무와 대민서비스 업무처리는 물론, 기업의 경제활동과 국민의 일상생활까지 담을 수 있는 하나의 시뮬레이션 공간’이다.

## 4. 사이버국토 구축에 필요한 기술

### 4.1 기술 검토

사이버국토 구축에는 전자좌표주소 구현기술, 3차원 지도 제작기술, 건물 모델링 기술, 생활지리정보 콘텐츠 제작, 가상현실 구현기술, 압축 및 복원기술, 웹GIS 구현 기술, 모바일 솔루션 기술 등의 요소기술이 필요하다. 또한 3차원의 지리공간데이터

베이스를 다양하게 활용하기 위해서는 네비게이션, 시뮬레이션, 멀티미디어, 스트리밍 전송, 핫스팟, 뷰포인트 등의 활용기술이 요구된다.

## 4.2 주요 정보기술의 발전동향

### 1) 그리드

그리드(GRID)는 현재의 월드와이드웹(WWW)을 대체할 '차세대 인터넷 이용체계'로서 세계에 산재한 고성능 컴퓨터, 대용량 데이터베이스, 각종 정보통신 첨단장비 등을 네트워크로 연동해 상호 공유하는 핵심기술과 운용체계를 말한다. 현 인터넷 체계인 월드와이드웹은 원하는 사이트의 서버에 접속해 필요한 정보를 가져오는 방식인데 반해, 그리드는 내 PC와 다른 사람 컴퓨터의 자원을 수평적으로 공유하는 개념으로 엄청난 양의 자료처리를 위해 전세계 컴퓨터들을 인터넷으로 연결해 마치 하나의 슈퍼컴퓨터처럼 쓰자는 개념이다. 따라서 그리드 네트워크가 완성되면 기존 컴퓨터 기술로는 어려웠던 고속연산과 대량의 자료처리가 쉬워질 것으로 예상된다. 특히 가상현실·생명공학·환경공학 등 첨단 연구 프로젝트를 효율적으로 추진할 수 있을 것으로 기대된다.

### 2) IPv6주소체계

약 20년전부터 사용해온 32비트의 IP(Internet Protocol)v4 주소체계는 약 5억~6억개의 인터넷 주소를 생성할 수 있다. 오늘날 인터넷 인구가 폭발적으로 증가하면서 IPv4 주소체계는 조만간 포화상태에 이를 것으로 전망된다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 등장한 것이 IPv6이다. IPv6의 주소길이는 128비트이므로 할당 IP 수가 약 341조개로 거의 무한정에 이르기 때문이다.

IPv6이 도입되면 IP 고갈문제가 일거에 해결되고 동시에 정보가전 등 거대한 신규 IP의 수요 창출에 효과적으로 대응할 수 있다. 따라서 인터넷과 정보가전의 만남이 가속화되어 모든 전자·통신기기가 네트워크로 연결되는 '홈 네트워킹'시대가 도래하고, 엄청난 속도로 대용량 멀티미디어를 간편하게 송수신할 수 있는 길이 열릴 것으로 기대된다.

앞에서 설명한 그리드가 새로운 이용체계인 반면에 IPv6는 인터넷의 새로운 주소체계이다. 그리드와 IPv6가 활발하게 이용될 때 인터넷과 컴퓨터 관련기기의 활용도는 극대화될 것으로 전망된다.

### 3) 닷넷전략

닷넷(.net)전략은 PDA에서 서버에 이르는 모든 컴퓨터를 인터넷 접속을 위한 응용기기로 보고 각종 데이터를 컴퓨터의 플랫폼과 애플리케이션의 종류에 상관없이 인터넷 표준인 확장성표기언어(XML)를 통해 사용할 수 있도록 하는 전략이다.

마이크로소프트사는 닷넷에만 사용되는 새로운 언어, 즉 C#을 개발했다. C#은



비주얼 베이직과 C++의 장점만을 받아들인 프로그래밍 언어이다. 즉, 비주얼 베이직은 사용하기에는 편리하지만 기능이 제한적이고, C++은 기능과 성능이 뛰어난 반면에 사용하기 어렵다. 따라서 C#은 기능과 성능이 뛰어나면서도 사용이 편리한 차세대 선두 프로그래밍 언어이다.

### 4.3 기술측면에서 본 사이버국토 구현 가능성

처리용량 문제를 제외하고는 현재의 기술수준으로 사이버국토를 구축하는데 문제가 없다고 판단된다. 그러나 현재의 기술발전 속도로 전망할 때 처리용량문제는 2~3년이면 해결될 수 있다.

한편 현재 우리나라의 기술수준과 발전전망을 고려할 때 사이버국토 구축관련 기술은 대외 경쟁력도 갖추고 있으므로 향후 전개될 사이버지구촌 건설사업에 주도적 역할을 할것으로 기대된다.

## 5. 사이버국토 실험구축

### 5.1 실험사업 개요

#### 1) 배경 및 목적

사이버국토 구축의 실현가능성을 검토하고, 추진전략과 추진방안을 구상하기 위해서는 사전 실험사업이 필요하다. 그러나 사이버국토 실험사업을 수행하기 위해서는 많은 인력과 비용, 그리고 시간 등이 소요되므로 수행상 어려움이 많았다. 이러한 상황에서 부산광역시 해운대구가 추진한 “도시 3차원 공간데이터베이스 구축사업”이 실험사업에 필요한 주요 항목들을 충족시키는 것을 알 수 있었다. 따라서 해운대구를 실험지역으로 선정하고 사업의 추진과정 및 성과물을 수용하여 연구의 목적에 맞도록 수정·보완하여 활용하였다.

#### 2) 사업범위

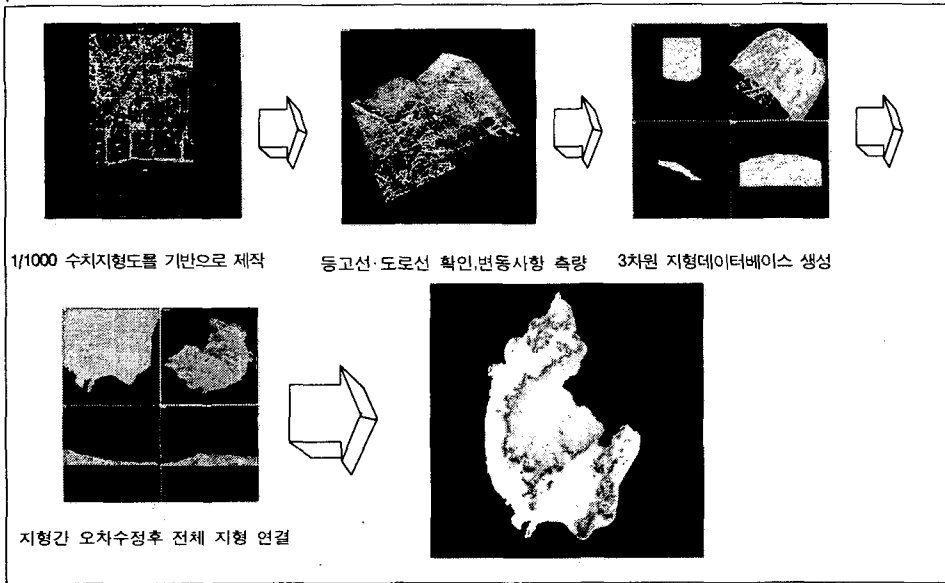
실험사업의 공간적 범위는 부산광역시 해운대구 전지역(약 51km<sup>2</sup>)이고, 내용적 범위는 도로, 지형, 건축물 등에 대한 자료수집 및 측량, 3차원 데이터베이스 구축, 그리고 운영 프로그램 개발 등이다.

### 5.2 사업내용

#### 1) 자료수집 및 3차원 데이터베이스 구축

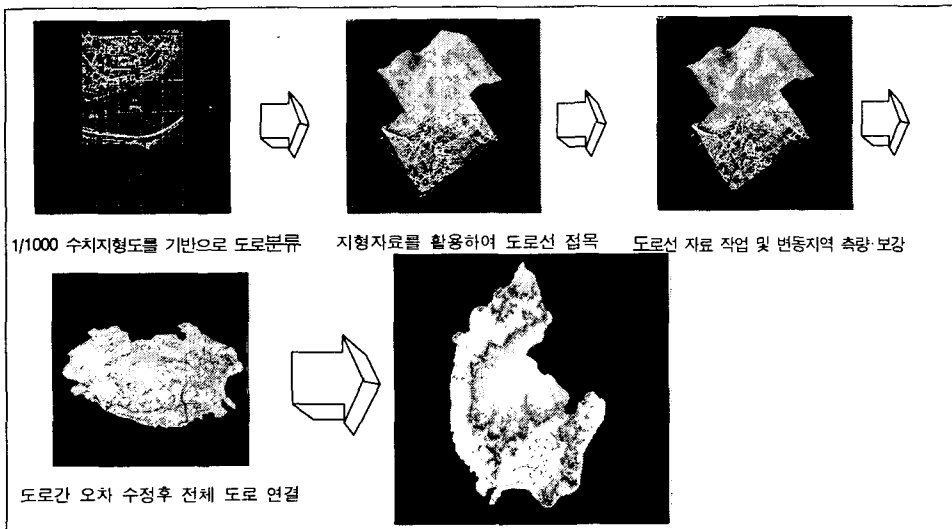
##### (1) 지형

지형정보를 수집 또는 측량하여 3차원 데이터베이스를 구축하는 작업으로 1:1,000 수치지형도가 있는 지역은 1:1,000 수치지형도를 이용하고 기타 지역은 1:5,000 또는 1:25,000 수치지형도를 이용하였다. 먼저 변경된 지역을 중심으로 지형의 형태 및 고도를 실측하였다. 다음으로 도엽별 3차원 지형데이터베이스를 구축한 후, 도엽의 경계부분에서 나타나는 지형간 오차를 수정하면서 전체 지형을 연결하였다.



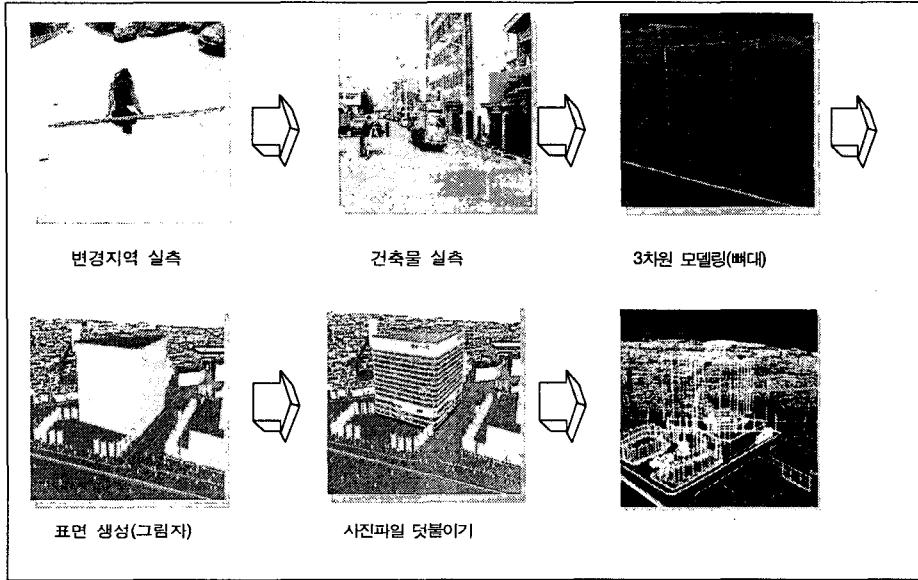
(2) 도로

도로정보를 수집 또는 측량하여 3차원 데이터베이스로 구축하는 작업으로 1:1,000 수치지형도가 있는 지역은 1:1,000 수치지형도를 이용하고 기타 지역은 1:5,000 또는 1:25,000 수치지형도를 이용하였다.



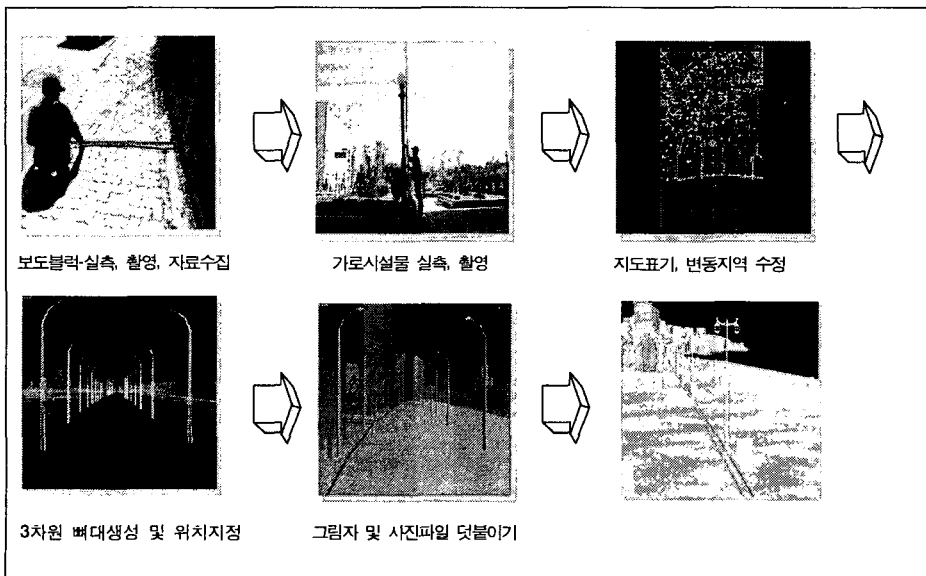
(3) 건축물

건축물 정보를 수집 또는 측량하여 3차원 데이터베이스를 구축하는 작업이다.



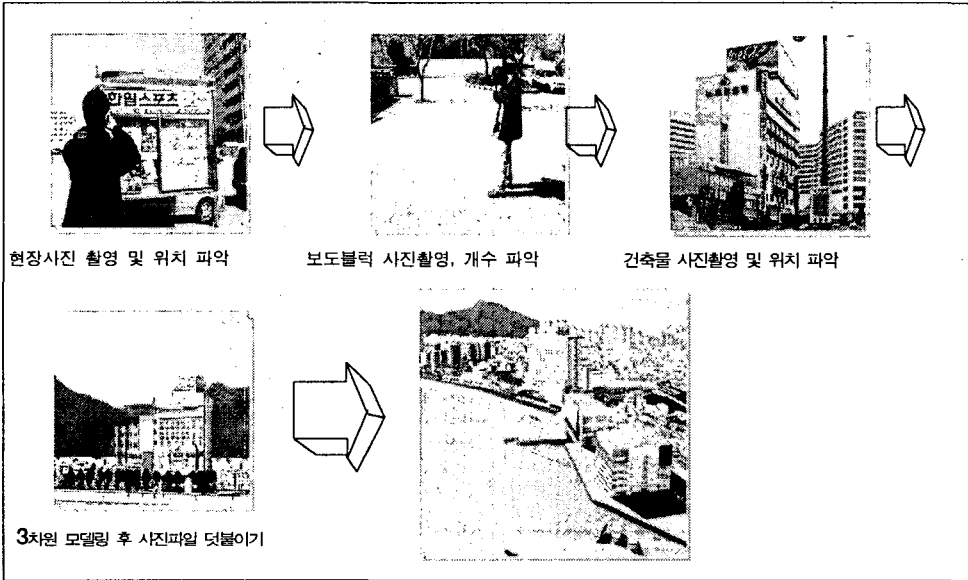
(4) 시설물

주요 간선도로변에 있는 가로사인물, 가로등, 가로수, 공중전화 부스, 신호등의 높이값과 형태, 크기 등을 측량하여 3차원 데이터베이스화를 구축하는 작업이다.



(5) 사진촬영 및 사진파일 덧붙이기

건축물 및 시설물의 시각성과 현실성을 높이기 위해 카메라, 디지털 카메라, 캠코더 등을 이용하여 주요 간선도로에 위치한 건축물 및 시설물의 재질, 색상, 문양 등을 촬영하는 과정이 사진촬영이고, 사진촬영을 통해 얻은 이미지 파일을 건축물 및 시설물의 뼈대에 덧붙이는 과정이 사진파일 덧붙이기이다.



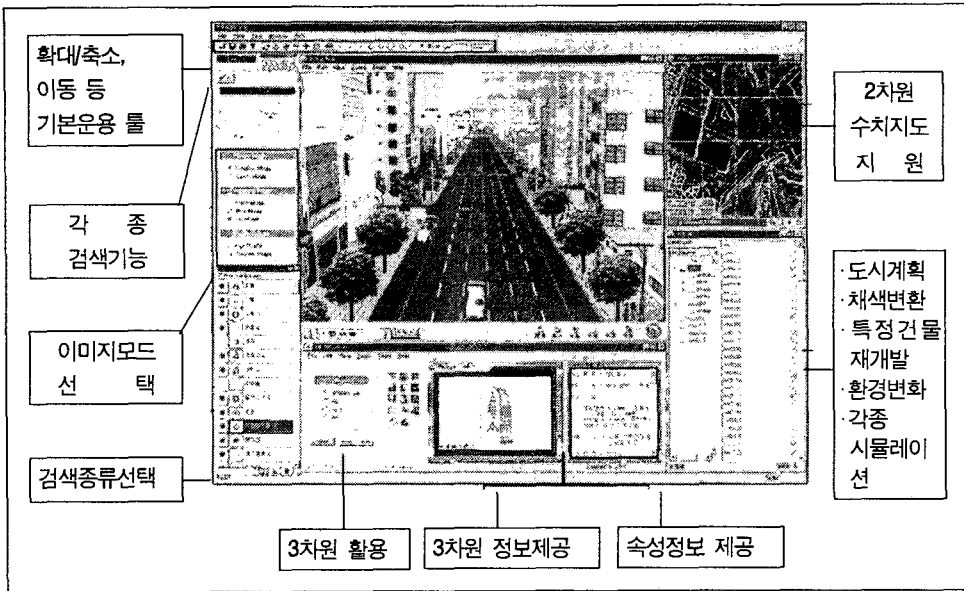
(6) 데이터베이스 통합

지형, 도로, 시설물 등 제작된 3차원 데이터베이스를 하나의 파일로 통합하는 작업이다. 정밀도와 축척에 맞추어 1:1 실측하여 3차원 데이터베이스로 통합하였다.

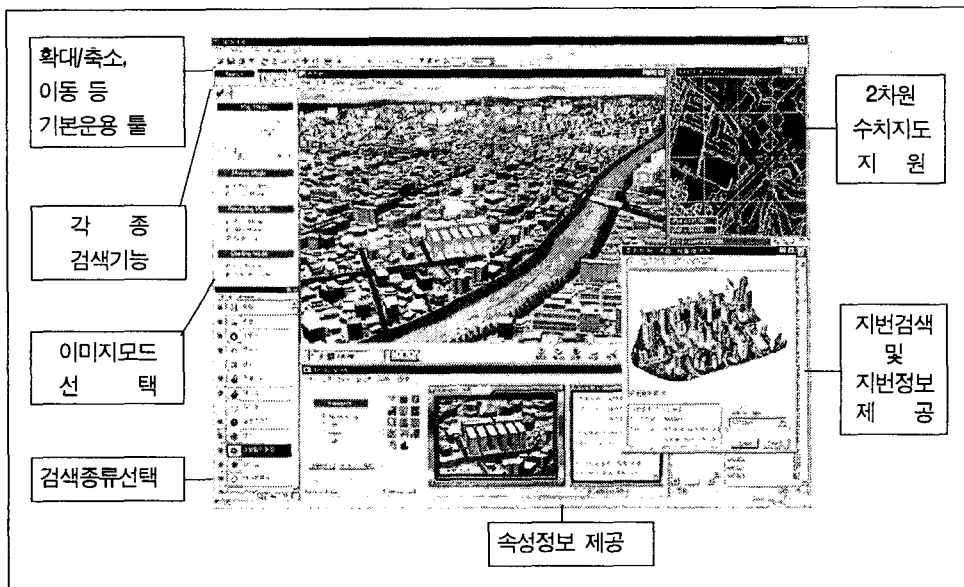
2) 운용프로그램 개발

실험사업을 통해 조사·수집하여 데이터베이스로 구축한 3차원 자료를 쉽고 편리하게 이용할 수 있도록 운용프로그램을 개발하였다.

<표 7> 교통 및 관광정보 조회



<표 8> 도시계획 및 경관평가정보 조회



### 5.3 실험사업 결과 및 시사점

실험사업을 추진하는 과정에서 우리나라의 정보기술수준으로 사이버국토 구축사업을 성공적으로 수행할 수 있다는 확신을 얻을 수 있었다. 즉 많은 업체들이 최신 기술을 보유하고 있으며, 이들의 기술수준은 세계적 수준임을 알 수 있었다. 따라서 우리의 사이버국토 건설은 초기단계이지만, 이분야의 발전을 위해 좀더 노력하면 세계 최강의 사이버국토 건설국이 되어 관련기술을 해외에 수출하고 외국의 사이버국토를 직접 건설하여 고부가가치와 막대한 이권을 얻을 수 있다. 또한 이 사업을 수행하는 과정에서 업체들이 상호 격려와 견제를 하며 GIS기술이 한단계 도약하는 새로운 지평을 개척하였다.

이러한 낙관적인 전망에도 불구하고, 아직까지 기본지리정보가 구축되지 않았고, 사이버국토 건설을 원활하게 수행할 수 있을 만큼 주변기술이 발전하지 못했다는 문제점도 존재한다. 그러나 현재의 기술발전 속도로 볼 때, 향후 2~3년 내에 해결이 가능할 것으로 판단된다.

이밖에도 정보화에 대한 정부 부처 및 지방자치단체들의 인식과 수준이 많이 향상되었으나, 아직도 구태의연한 사고로 시대적 흐름을 수용하지 못하는 경우도 많아 국가발전을 저해하고 사이버국토 건설에 장애요인으로 작용하고 있다. 진정한 의미의 사이버국토를 건설하기 위해서는 일반국민뿐만 아니라 민·관이 긴밀한 협력체제를 갖추고 능동적으로 각자의 역할을 충실히 수행해야 할 것이다.

## 6. 사이버국토 구축전략

### 6.1 사이버국토 구축목표

#### 1) 삼간(三間)통합형 디지털신대륙 개척

정보기술은 시간·공간·인간 즉 삼간의 통합을 지향하는 방향으로 발전을 거듭하므로, 사이버국토를 구축하는 가장 큰 목표는 현실공간을 사이버공간에 그대로 반영하여 두 공간을 최적 융합한 삼간통합형 디지털신대륙을 개척하는 것이다. 사이버국토를 구축하는 과정에서 기술이 축적되면 그것을 토대로 사이버지구촌이라는 보다 광활한 디지털신대륙 개척에 도전할 수 있다.

#### 2) 시뮬레이션 가능 제2의 국토 건설

사이버공간에서 시뮬레이션을 통해 실제의 현실공간이 어떻게 변화될 것인지를 예측할 수 있으므로, 사전에 바람직한 모습의 국토공간을 컴퓨터 안에서 찾아보고 이를 현실 국토공간에 가꾸고 구현해 나갈 수 있어야 한다. 뿐만 아니라 인터넷을 통해 세계에 열린 공간으로서 세계인의 부가가치 창출을 위한 경제활동공간으로 그 역할을 넓힐 수 있어야 한다.

### 3) 모든 디지털활동 수용공간 창조

사이버국토는 공간적요소와 시간적요소를 두루 갖춘 시스템이므로 공공기관의 행정업무와 대민서비스업무는 물론, 기업의 경제활동과 국민의 일상생활 등 현실세계에 존재하는 거의 모든 기존의 정보시스템과 디지털활동을 수용할 수 있어야 한다. 또한 사이버국토가 국민의 모든 디지털활동을 수용할 공간이므로 지적재산권 보호, 정보보안, 사생활침해 등 각종 법적문제에 대한 대책도 함께 강구해야 한다.

### 4) 사이버선진국토 건설로 사이버지구촌시대 선도

우리나라의 초고속 정보통신망 시설수준, 컴퓨터 및 인터넷 보급률, 국민의 정보화마인드 등을 종합하여 판단할 때, 국가차원에서 사이버국토를 체계적으로 구축해 나간다면 사이버공간에서 선진국토를 건설할 수 있다. 세계 각국은 사이버국토 나아가 사이버지구촌 건설 경쟁에 뛰어들 것이므로 정부는 하루 속히 사이버국토 구축에 투자하여 그 기술과 경험을 바탕으로 향후 전개될 사이버지구촌 건설시대를 선도해 나가야 할 것이다.

### 5) 세계 최고 수준의 사이버국토 구축 기술강국 달성

우리나라의 사이버국토 구축관련 기술이 세계적 수준이므로, 정부가 본격적으로 사이버국토 구축을 추진하고 관련 기업들이 조금만 더 기술을 갈고 닦는다면 세계 최고 수준의 기술력을 갖출 수 있다. 사이버국토는 거의 모든 정보기술을 연계·통합해야 성공적으로 구현할 수 있으므로, 사이버국토 구축과정에서 얻게 되는 초통합 정보기술의 선점을 통해 세계 정상의 정보기술 강국으로 발돋움할 수 있을 것이다.

## 6.2 사이버국토 구축 기본방향

### 1) 국가GIS사업의 다윈(Darwin)적 진화 추구

사이버국토 구축은 1, 2차 국가GIS구축보다 한차원 진화·발전된 개념이므로, 사이버국토를 구축함으로써 1, 2차 국가GIS구축을 통해 어느 정도 안정단계에 접어든 GIS분야를 한차원 진화시켜 모든 국민들이 보다 현실에 부합하는 사이버공간에서 자유롭게 디지털활동을 영위하는 토대를 확보할 수 있다.

### 2) 현실공간과 사이버공간의 공진화효과 극대화

사이버국토는 국민의 디지털 경제활동을 비롯하여 정치·사회·문화 활동을 최대한 수용할 수 있어야 하므로, 현실국토공간과 사이버국토는 상호 각각의 기능과 역할을 최적으로 배분하여 사이버공간의 공진화효과(共進化效果, co-evolution effect)를 극대화해야 한다. 향후 사이버국토를 구축한 후 시민과 사이버시민, 기업과 사이버기업, 사회단체와 사이버조직, 지역공동체와 사이버공동체, 정부와 전자정부 등 현실공간과 사이버공간의 주체들을 상호 유기적으로 통합하여 공생관계를 구축할 때

현실공간과 사이버공간은 함께 발전하는 공진화효과를 극대화할 수 있다.

### 3) 국가안보차원에서 디지털신대륙 구축경쟁에 대비

디지털시대에는 사이버국토를 먼저 건설하여 선점하는 집단이 그 지역에서 시민의 일상생활과 공공기관의 행정업무, 기업의 경제활동 등을 지원하며 다양한 수익을 창출할 수 있으므로 실질적인 주인이나 마찬가지로이다. 따라서 사이버국토건설은 디지털시대의 새로운 영토확장사업 즉 '사이버廣開土사업'이라 할 수 있으므로, 사이버국토 건설은 디지털시대에 새로이 등장한 국가안보과제의 하나이다.

### 4) 사이버국토의 마구잡이 구축 방지

오늘날 주택 및 토지시장에서 기본체제를 무시한 마구잡이 개발이 발생하여 사회적 혼란을 유발하고 있는 것처럼, 사이버국토 구축에도 마구잡이 개발이 발생하면 사회적 혼란과 재정적 손실을 발생시킬 것이다. 따라서 국가차원에서 사이버국토의 개념을 정립하고 기본계획 및 시행계획을 수립하며 표준화, 제도정비, 추진체계 등을 마련하는 등 사이버국토 건설을 질서있고 체계적으로 추진함으로써 우후죽순격의 마구잡이 개발을 사전에 예방해야 한다.

## 6.3 사이버국토 구축전략

### 1) 사이버국토 구축 당위성 및 논리적 근거 개발

사이버국토는 새로이 등장한 개념이므로 일반인들이 필요성과 효과를 이해하기 어려울 수 있다. 따라서 사이버국토의 개념을 명확히 정의하고, 구축의 당위성과 논리적 근거를 개발하여 정책결정자를 비롯한 관계전문가 그룹과 일반국민들을 이해시켜야 한다.

사이버국토를 구축하면 국내적으로는 전자상거래, 사이버커뮤니티 활동, 전자정부의 모습 등 국민생활에 새로운 지평을 개척하고, 국제적으로는 향후 전개될 사이버지구촌 건설에 동참하여 주변국과의 통합·협력을 통한 지역 및 지구촌 공동체의 복지증진에 기여하며, 기술적으로는 사이버국토 구축을 통해 엄청난 기술성장효과를 거두고 그 경험과 축적된 기술을 활용하면 세계 기술시장을 선도할 수 있을 것이다.

### 2) 사이버국토 구축관련 법률과 제도의 정비

사이버국토는 현행의 법체제에 많은 변화를 유발하여 사회적 혼란을 발생시킬 수 있다. 따라서 시범사업을 수행하는 과정에서 관련된 법·제도의 정비방안을 마련해야 한다. 또한 사이버국토 관리기구를 설치하여 가상공간에서 발생할 수 있는 분쟁 및 문제점을 해결해야 한다. 이밖에도 현재의 건설설계사무소나 건설회사처럼 사이버국토상의 건물을 모델링하고 상담하는 '사이버건축설계사무소' 또는 '사이버건설회사'의 설립을 인정하는 제도를 도입할 필요가 있다.



### 3) 각종 공간시물레이션 기법의 수용

사이버국토가 다양한 가치를 실현하는 역동적인 제2의 국토가 되기 위해서는 경제·사회·문화·정치 등 모든 분야에서 개발된 각종 시물레이션 기법을 총동원하고 이를 수용해야 한다. 특히 핵심적이고 중요한 시물레이션 기법은 중앙정부에서 발굴하거나 개발하여 수용하고, 나머지 기법들은 지방자치단체 또는 민간의 시장기능에 맡기는 것이 타당하다.

### 4) 기존의 디지털활동 및 콘텐츠 계속 수용

사이버국토는 사회 각계각층에서 발생하는 기존의 디지털활동과 콘텐츠를 수용할 수 있는 포용성과 통합성을 지니고 있다. 따라서 좌표공간적 개념없이 사이버공간에서 발생하는 각종 디지털활동과 콘텐츠를 사이버국토에서 그대로 수용하고 활용함으로써 사회적 낭비를 최소화해야 한다.

### 5) 사이버국토 구축 기술과 산업을 국가핵심 기술 및 산업으로 육성

사이버국토 구축에는 디지털기술들이 총망라되며, 이들에 대한 통합기술을 필요로 하므로, 사이버국토 구축관련 기술과 산업은 디지털시대의 명실상부한 국가핵심 기술과 산업으로 자리잡아 갈 것이다. 따라서 사이버국토 구축사업을 추진하면서 관련기술과 산업을 집중적으로 육성시켜 국가경쟁력을 높여야 한다.

### 6) 대국민 홍보 및 교육 강화

사이버국토가 원활하게 구축되고 조기에 안정화되기 위해서는 범정부차원에서 신문·방송·잡지 등의 언론매체, 홍보물, 홈페이지 등을 제작하여 사이버국토의 개념 및 필요성 등을 대대적으로 홍보해야 한다. 또한 신기술을 해외에서 흡수하고, 우리나라의 사이버국토 구축기술을 전세계에 홍보하며, 매년 정기적으로 국제세미나를 개최하는 것도 바람직하다. 아울러 상대적으로 정보화에 늦은 노인, 주부, 취학전 어린이 등을 대상으로 인터넷교육을 수행하고, 공공기관의 행정업무 담당자들이 업무에 활용할 수 있도록 사용자교육을 실시해야 할 것이다.

## 7. 결 론

### 7.1 사이버국토 구축효과

사이버국토의 구축효과는, 첫째 인터넷과 컴퓨터에 우리의 국토를 그대로 담은 새로운 제2의 국토가 생겨나므로 그 만큼 우리의 활동공간이 넓어져 영토의 확장효과가 있다. 사이버국토는 우리의 현실세계와 유사한 모습으로 구현되므로 우리 생활 중 디지털활동을 모두 수용할 수 있다.

둘째 사이버국토에서는 가상공간 속에 다양한 국토를 창출할 수 있다. 가상공간에서는 국토 전역을 자유롭게 접근하고 현실과 같은 가상체험도 경험할 수 있으며,

시뮬레이션을 통해 바람직한 모습의 국토공간을 컴퓨터 안에서 찾아보고 이를 현실 국토공간에 가꾸고 구현할 수 있다.

셋째 인터넷상에 공간개념이 부여되므로 디지털경제 활동이 더욱 활성화되고, 공간계획 등 각종 국토정책 시뮬레이션을 현실세계와 유사하게 수행할 수 있다. 또 인터넷을 세계에 열린 공간으로 활용함으로써 세계인의 부가가치 창출을 위한 경제 활동공간으로 사이버국토는 그 역할을 넓힐 수 있다.

## 7.2 연구의 특징

이 연구의 특징은, 첫째 디지털시대의 급변하는 세계기술환경을 고려하면서 그에 부합하고 미래지향적인 핵심 국가전략으로서 사이버국토 구축전략을 제시하였다. 즉 사이버국토 구축을 통해 정보기술 발전, 시장효율 달성, 행정능률 향상, 제도의 선진화 및 투명화 등을 이루어 국가경쟁력을 강화하는 발전전략을 강조하고, 디지털 시대에는 사이버국토를 건설하여 선점하는 자가 해당 지역의 주인공역할을 수행할 것이므로 사이버국토 구축문제를 국가안보전략 차원에서 역설하였다.

둘째 350년만에 처음으로 국가차원의 영토확장을 주장했다는 점에서 역사적 의미를 갖는다<sup>4)</sup>. 즉 사이버국토를 구축하여, 사이버영토를 얼마든지 확보할 수 있으므로 디지털시대의 신대륙 개척의 문을 연 연구라 할 수 있다.

셋째 디지털시대에 사이버공간이 지닌 의미를 비롯하여, 현실공간과 사이버공간의 접목을 통해 새로운 철학적 의미를 찾으려 시도하였다. 모든 시스템은 시간·공간·인간이라는 세 요소 즉 우주의 삼간(三間)을 두루 갖출 때 비로소 완전해진다. 사이버국토는 GIS기술을 토대로 정보기술 간의 연계를 통해 인터넷과 컴퓨터에 삼간 통합형 세계를 구축하므로 새로운 인식의 지평에 대한 철학적 문제를 제기하였다.

넷째 인문학과 테크놀로지의 조응(照應)관계를 다루고 있다. 즉 사이버국토에 필요한 각종 정보기술과 이들이 창출하는 성과물을 인문학적 측면에서 접근하여 양자간의 대응관계와 상호 공진화(供進化)관계를 고찰하였다.

다섯째 사이버국토에 관한 최초의 종합연구로서, 사이버국토 구축이라는 새로운 분야를 개척하고, 그 필요성과 중요성을 사례를 들어 논리적으로 전개하였다. 이 연구는 기술적 측면뿐만 아니라 역사적, 철학적, 인문학적, 국가전략적 차원에서 사이버국토의 구축전략과 추진방안을 독창적으로 접근하여 종합적으로 다루고 있다.

4) 고구려의 광개토대왕(서기 391~413)과 장수왕(413~491), 조선의 효종(1649~1659) 등이 영토확장을 국가의 제1정책으로 삼았다. 효종의 북벌 정책 이후 지난 350년 동안 주변국의 위세에 눌려 역사적으로 한 차례도 영토확장 정책이 시도된 적이 없다.