

지방자치단체 GIS BPR 모형연구

A Study on Business Process Re-engineering Model of GIS in Local Governments

함영한*, 고팡철**, 김도훈***, 김은형****

Young-Han Ham, Kwang-Chul Koh, Do-Hoon Kim, Eun-Hyung Kim

* 경원대학교 지리정보공학전공, urbanigis@hotmail.com

** (주)메타GIS컨설팅 감리사업팀, gisfocus@metagis.co.kr

*** (주)메타GIS컨설팅 대표이사, dhkim@metagis.co.kr

**** 경원대학교 도시조경학부, ehkim@mail.kyungwon.ac.kr

요 약

BPR(Business Process Re-engineering)은 업무 프로세스를 혁신적으로 재설계 함으로써 급속한 외부환경과 내부환경의 변화에 능동적으로 대처하고자 하는 기업의 경영혁신 기법, 조직 재설계의 수단으로 도입되었다. 해마다 시행되고 있는 정보화평가위원회의 국가 정보화 사업에 대한 평가는 정보화 사업의 성과관리에 있어 BPR에 따른 조직과 제도개선 성과를 포함하여 제도혁신에 대한 인센티브 제공 등 조직과 제도혁신 강화의 필요성이 강하게 주장되는 등 BPR은 공공부문으로 점차 확대 될 추세이다.

본 연구는 조직적 문제의 해결을 통하여 지방자치단체 GIS의 효율성을 제고 하고자 하는 목적으로 출발하였다. 따라서 BPR의 이론적 고찰을 통하여 지자체 GIS BPR의 개념을 정의하고, 지방자치단체의 GIS 시스템 도입 이후의 업무 프로세스의 변화, 업무 변화의 양상, 잠재적 업무 효과를 BPR의 기법을 통해 보여줌으로써 조직 재설계의 수단으로 GIS BPR의 가능성을 모색하였다. 이는 GIS 발달 단계에 따른 효과 창출의 패러다임을 고려한 지방자치단체 GIS 업무의 변화를 수용하는 능동적이고 융통성 있는 조직 모형을 찾는 것이라 할 수 있다. 따라서 단위조직, 진화조직, 전체조직의 GIS 발달 단계에 따른 지방자치단체 GIS 조직 모형을 규정하였다.

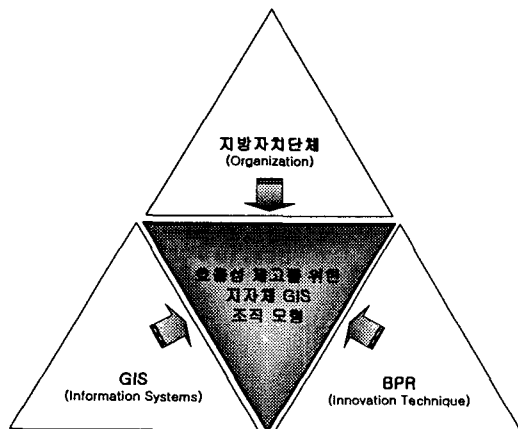
본 연구를 통한 시사점은 지방자치단체 GIS 조직이 현재의 단위조직 수준에서 진화조직의 단계를 걸쳐 전체조직으로 향하는 가능성을 제시했다는 점이다. 이는 지방자치단체가 각각의 단계에서 GIS의 도입 효과를 창출하기 위하여 충실히 수행해 할 것이 무엇인지를 BPR을 통해 조직적 차원에서, 그리고 조직이 다루는 업무영역의 차원에서 접근했다는 점에서 그 의의가 있다.

본 연구의 결과를 통해 지방자치단체 GIS 기본계획에 있어 조직 측면의 장기적 비전의 제시가 가능하며 이를 통해 보다 성숙된 GIS 사업의 추진과 효율적인 시스템의 운영이 가능할 것이다.

1. 서론

BPR(Business Process Re-engineering)은 기업의 경영혁신 기법, 조직 재설계의 수단으로 도입되었다. 그러나 점차 그 효과가 인식되면서 최근 다양한 분야로 확대되고 있는 추세이다. 특히, 공공부문에 있어 해마다 시행되고 있는 정보화평가위원회의 국가 정보화 사업에 대한 평가(정보화평가위원회, 2001)는 장기적인 관점에서 업무 프로세스와 조직 개선이 적극적으로 이루어지지 못해 지자체 정보화 사업의 성과가 축소되고 있음을 지적하고 있다. 따라서 정보화 사업의 성과관리에 있어 BPR에 따른 조직과 제도개선 성과를 포함하여 제도혁신에 대한 인센티브 제공 등 조직과 제도혁신 강화의 필요성을 주장하고 있다.

본 연구의 목적은 BPR을 통해 GIS 시스템 도입 효율성 제고를 위한 지방자치단체 GIS 조직의 발전적 모형을 찾는 것이라 할 수 있으며, 지방자치단체 GIS BPR 각각의 단어를 살펴볼 때 지방자치단체는 조직(Organization), GIS는 정보시스템(Information System), BPR은 혁신기법(Innovation Technique)이라 할 수 있다.



<그림 1> 연구 내용 및 범위

따라서 본 연구를 통해 지방자치단체 GIS BPR이 무엇인가? 를 규명하고, 어떻게 GIS 효율성을 제고할 것인가? 를 BPR을 통해 지자체 GIS 조직 차원에서 접근하여 밝히고자 한다.

2. 지자체 GIS BPR 구상

2.1. BPR의 개념

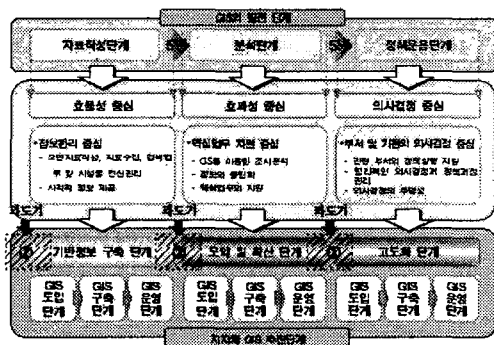
BPR의 개념을 정의하고 있는 학자들간에는 서로 다른 용어를 사용하고 있지만, 이들의 정의의 공통점을 보면 첫째, BPR의 대상은 조직의 전략과 업무를 연결시켜주는 비즈니스 프로세스이며, 둘째 BPR의 목표는 기업의 성과를 점진적이 아닌 혁신적으로 설계하는 것이며, 셋째 BPR은 그 결과나 과정이 부문적이 아닌 조직 전반에 영향을 미친다는 것이다. 이는 BPR이 업무 프로세스 차원의 재설계에만 국한되는 것이 아니라 업무를 다루는 조직구조의 재설계와도 관련이 있음을 보여 준다.

조직구조 재설계와의 관련성은 BPR의 특징(이창근, 1996)에서도 확인된다. 업무 프로세스, 업무방식, 조직 및 조직구조는 서로 직결되어 상호영향을 미치기 때문에 조직과 업무를 동시에 혁신적으로 변화시키기 위해서 BPR을 통한 조직혁신이 요구됨으로 BPR은 조직혁신의 주요 추진 수단으로 활용된다. 대내외적인 환경변화에 따라 업무 프로세스를 재설계하고 업무 방법을 바꾸며 이를 조직구조혁신과 연계시킴으로서 조직의 경쟁력을 강화시킬 수 있다.

이러한 BPR의 이론적 고찰을 바탕으로 할 때 지방자치단체 GIS BPR은 GIS 시스템 도입에 따른 업무프로세스의 혁신적 재설계이며, 조직 재설계의 수단이라 할 수 있을 것이다. 그러나 지방자치단체는 공공기관으로 업무 프로세스의 변화에 수동적이며 순환보직, 공무원의 채용과 해고에 있어서의 조직적 경직성, 법률 및 제도 등 그 특성상 업무의 혁신적 재설계에 따른 조직구조 재설계에 있어 현실적 한계와 제약이

따른다. 따라서 지방자치단체 GIS BPR은 업무 프로세스의 혁신적 재설계를 통한 지방자치단체 GIS 조직구조의 재설계라기보다는 GIS 시스템 도입에 따른 업무 프로세스의 변화가 조직의 변화를 자연스럽게 유도한다는 것이 더 적합할 것이다.

2.2. 지자체 GIS의 문제점과 성공요인
지방자치단체 GIS 조직 변화는 지방자치단체가 적극적 활용을 모색하고 있는 정보기술로서 GIS 시스템 도입의 과정에서 발생하는 문제점에 대한 고찰이 선행되어야 한다. 이러한 문제점은 결국 GIS가 시간의 개념을 가지고 단계별로 발전하는 과정에서 나타나는 현상이라 할 수 있으므로 시간적 개념의 이해는 지방자치단체 GIS 조직의 향후 변화 방향과 조직 차원의 해결방안 모색의 가능성을 제공할 것이다. GIS 발전 단계를 연구한 Crain and MacDonald(1984)는 GIS의 발전 단계를 자료작성단계(inventory applications), 분석단계(analysis application), 정책응용단계(management application)의 3단계로 보고, 1970년대 초 1980년대 중반의 캐나다 GIS의 경우, 각 단계로 옮겨가는데 5년 이상 소요된다고 관찰하였다(John O'Looney, 1997).



<그림 2> 지방자치단체 GIS 추진단계 설정

이를 바탕으로 고광철·김은형(2002)은 <그림 2>에서와 같이 GIS 발전 단계에 따라 3단계의

지자체 GIS의 추진단계를 설정하였다. 이는 추진단계 각각의 특성에 따른 안목을 바탕으로 현재의 문제점과 해결방안, 그리고 수행전략을 적절히 수립하기 위해서이다. 즉, 현재의 기반 정보 구축 단계에서 실질적으로 진행되어 온 'GIS도입전단계', 'GIS구축단계', 'GIS운영단계' 마다의 문제점들을 정확하게 파악하고 있다는 것은 향후의 '도약 및 확산 단계', '고도화 단계'에서의 사업추진시 시행착오를 줄일 수 있는 중요한 역할을 하게 될 것이다.

<표 1> 지자체 GIS 추진상 문제점의 원인과 성공요인

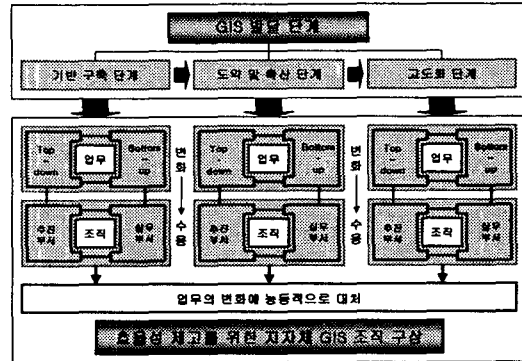
추진상 문제점의 원인	성공요인
형식적인 기본계획의 수립	계획
중앙정부 및 유관기관과의 정책 공유를 위한 제도적 장치 미흡	법/제도
활용부서의 적극적 참여 결여	조직
추진부서와의 의사소통 부족	조직
정보화에 대한 인식 부족	조직
사용자의 자료정비에 대한 책임의식 결여	조직
과거자료에 대한 복원의 어려움	데이터
원시자료 정비의 미흡	데이터
모호한 자료에 대한 담당자 확인 과정이 부족함	조직
시스템상의 갱신 한계	시스템
운영과 거리가 먼 법적 갱신주기	법/제도
지나친 위치정확성의 집착	법/제도
사용자 요구사항 제시 부족	조직
공사업무 지원 한계	시스템
조사/탐사 이후 물량에 대한 갱신이 안됨	조직
지나친 위치정확성에 대한 집착	법/제도
경제성을 고려하지 않은 위치정확성에 대한 기준	법/제도
분야별로 차등화 되지 못한 기준	법/제도
핵심업무에 대한 요구사항 분석 미흡	시스템
현재의 수행 업무와 연계 미흡	시스템
형식적인 교육 및 대상선정	교육
기술중심의 교육 방식 및 기회 부족	교육
조례, 시행령 등의 제정 미흡	법/제도
운영상에서 발생할 수 있는 다양한 사항에 대한 지침 부재	법/제도

<표 1>은 기반정보구축단계의 지자체 GIS 추진상 문제점의 원인에 따른 성공요인을 분석한 결과이다. <표 1>을 통해서 알 수 있듯이 법/제도, 조직, 데이터, 시스템, 교육, 계획 등 다양한 문제해결을 위한 성공요인이 존재하지만 법/제도, 교육 또한 조직적 특성으로 간주될 수 있다는 점을 고려할 때 지방자치단체 GIS 추진상의 문제점을 해결하고 효과적인 시스템 도입을 위해 이를 추진하고 관리하는 조직적 문제의 해결이 성공을 위해 중요한 요인임을 알 수 있다.

2.3. 지자체 GIS BPR 구상과 방향

앞서 GIS 발달 단계에 대하여 이론적으로 고찰하였다. 이러한 GIS 발전 단계의 시사점은 향후 지방자치단체 GIS의 발전 과정 또한 이와 유사한 흐름으로 전개될 것이라는 점이다. 그러므로 지자체 GIS가 지닌 문제 해결을 위해 전략적으로 추진해야 할 Top-down / Bottom-up의 추진 과제들이 장기적인 안목에 입각하여 단계적으로 진행되는 것이 바람직하며, 이는 궁극적으로 추진조직과 실무조직이 수행해야 할 과제와도 부합해야 할 것이다. 따라서 지방자치단체 GIS의 문제해결을 위한 조직 모형의 구상은 GIS 발달 단계에 따라 지방자치단체에서 수행해야 할 업무가 변화하면서 조직 또한 이러한 업무의 변화를 능동적으로 수용할 수 있도록 변화해야 한다는 것이다. 이는 GIS 발달 단계에 따른 조직의 단계적 진화이며, 그 상태가 부족한 형태에서 완전한 것으로 성숙되어 감을 의미한다 하겠다. 그리고 이를 통해서 현재 지방자치단체가 겪고 있는 문제점들을 해결할 수 있으며, 향후 지방자치단체 GIS 발전 과정에서 나타날 문제점들을 최소화 할 수 있다는 점에서 GIS 발달 단계에 따른 업무의 변화를 수용하는 조직의 진화는 GIS 시스템 도입 효율성 제고를 위한 지방자치단체 GIS 조직 모형의 구상이라 할 수 있으며, 우리 지방자치단체가 지닌 기회가 무엇인

가?, 어떻게 변해야 하는가? 에 대한 해답이라 할 수 있다.



<그림 3> 지방자치단체 GIS 조직 모형의 구상

앞서 지자체 GIS BPR에 대한 개념 정립은 지자체에 있어 GIS 시스템 도입이 업무 프로세스를 혁신적으로 재설계하는 것이 아니라 기존의 업무 프로세스가 시스템 도입을 통해 개선되어 발전하는 것이라 볼 수 있으며, 이에 따른 조직은 시간적 추이를 가지고 GIS 발전단계에 따라 변화하는 것이라 볼 수 있다. 따라서 본 연구는 GIS 도입 업무의 혁신적 재설계라는 BPR 본질에 대한 것이 아니라 지방자치단체의 GIS 업무에서 BPR의 혁신기법을 받아들임으로서 지방자치단체 GIS 조직의 변화가 어떻게 일어나는지 좀 더 구체적으로 규명되어야 할 것이다. 이는 지방자치단체 GIS BPR에 대한 새로운 모델이 필요함을 의미한다.

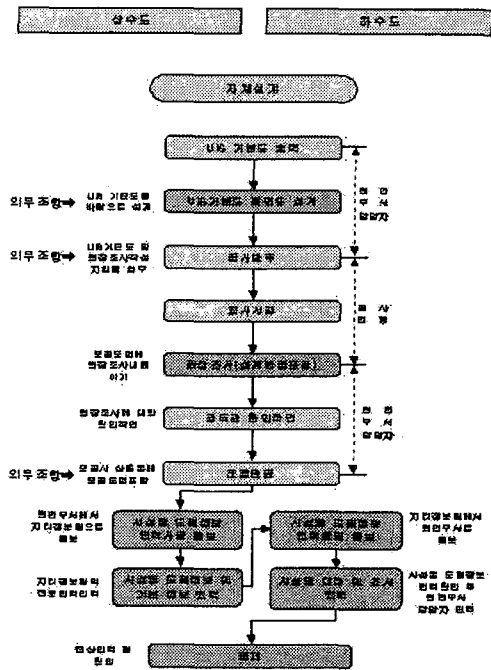
3. 지자체 GIS BPR 모델

3.1. 지자체 GIS 도입 전후의 업무양상

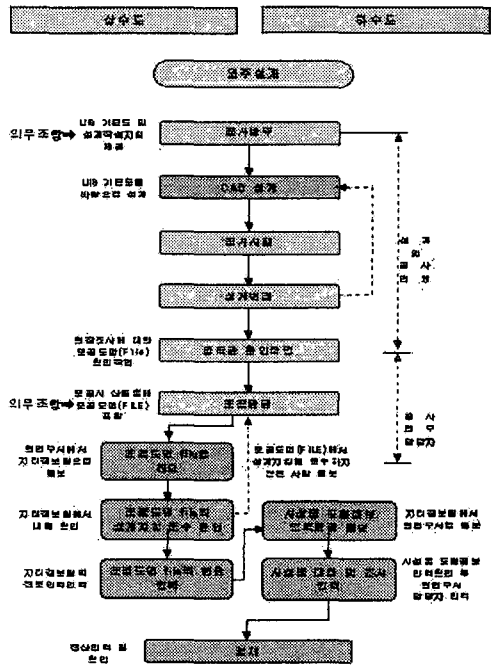
앞서 새로운 지자체 GIS BPR 모델의 필요성을 언급하였으며, 현실을 고려한 지자체 GIS BPR은 BPR의 혁신기법을 빌어오는 것이라고 규정하였다. 이는 지방자치단체에 정보시스템으로써 GIS가 도입되면서 생기는 업무의 변화,

업무 프로세스의 변화와 GIS 관련 새로운 업무의 생산을 BPR을 통해 보여주는 것이라 할 수 있다. 그리고 이를 통해 지방자치단체 GIS 업무의 변화에 의해 어떻게 조직의 변화가 유도되는지 좀 더 구체적으로 설명될 수 있을 것이다. <그림 4>, <그림 5>는 최근 지하시설물도 전산화 사업을 통해 GIS 시스템을 도입한 'S' 지자체의 상수도, 하수도 GIS 시스템 도입 이후의 일반시설물 유지관리 프로세스를 BPR의 기법을 이용하여 분석하여 일반화한 결과이다.

<그림 4>와 <그림 5>는 각각 자체설계와 외주설계의 GIS 시스템 도입 이후의 업무 프로세스이다. 이를 통해서 알 수 있듯이 공사발주, 공사시행, 감독관 확인, 준공완료 및 결재의 업무 프로세스는 기존의 업무절차와 유사하게 진행된다. 그러나 UIS 기본도의 활용, 산출물에 준공도면 포함, 현장조사 작업지침의 첨부 등 운영 효율의 극대화를 위하여 새로운 프로세스가 생성되며, 강제(의무)조항의 프로세스가 발생된다. 또한 현업부서와 지리정보팀간의 시설물 도형 및 속성정보의 입력, 수정 및 관리 등에 있어 새로운 프로세스가 발생된다. 이는 시설물 정보의 효율적 유지관리를 위한 새로운 프로세스의 생성이며, 이를 위하여 전문인력 등의 활용이 필요하다. 그러나 세부 업무 프로세스를 포함하는 기존의 업무 프로세스는 시스템에 의해 대체되어 기존 업무절차의 불필요에 따른 삭제 가능한 프로세스가 발생됨으로 효율적인 GIS 시스템의 운영은 기존의 업무양상을 변화시키며, GIS관련 인력과 조직의 재구성을 유도한다 하겠다.



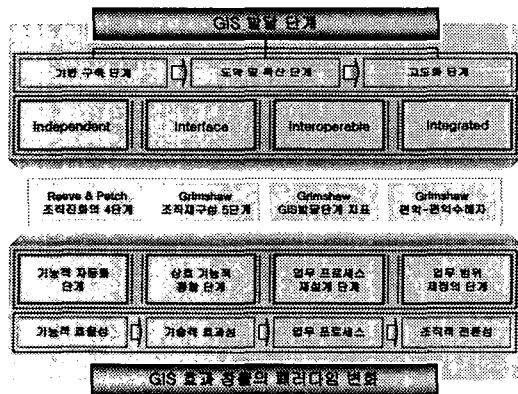
<그림 4> 자체설계의 유지관리 프로세스



<그림 5> 외주설계의 유지관리 프로세스

3.2. GIS 발달단계와 패러다임 변화

Peter Thum(2002)은 공간정보를 다루는 업무 분야를 부각하여 분야별로 데이터를 구축하고 구축된 데이터와 시스템이 유지관리 되고, 통합되어 가는 기술중심의 'Independent', 'Interface', 'Interoperable', 'Integrated'의 4단계로 GIS 발전 단계를 설명하고 있다. 이는 기술과 업무의 발전단계를 동시에 고려했다는 점에서 앞서 제시된 Crain and MacDonald(1984), Grimshaw(1993)의 견해와 구별되며, 지방자치단체 GIS 조직의 진화 단계를 설정하는데 많은 시사점을 준다. 즉, 상하수도, 도로, 도시계획, 지적 등 지자체 내의 일부 도입 부서에서 각각 별개로 추진되던 GIS 사업(Independent)은 공공 인프라로서 공간정보의 필요성이 증대되어감에 따라 기능적 통합(Interface), 업무적 통합(Interoperable)을 시도하고, 업무 자체로 발전되어 추후 지자체 내의 많은 부서가 공간정보를 필요로 하며, 조직적 통합(Integrated)을 이루어 갈 것이다. 기술은 단지 업무를 위한 도구로서만 존재한다. 그리고 조직은 이러한 변화를 수용할 수 있어야 한다.



<그림 6> GIS 발달단계에 따른 효과 창출의 패러다임 변화

따라서 GIS 발달 단계와 패러다임의 변화의 관계를 표현하면 <그림 6>과 같다. 이를 통해

알 수 있듯이 GIS 발달 단계별 조직의 진화, 효과 창출의 패러다임 변화를 종합하여 볼 때 '기능적 자동화 단계', '상호 기능적 통합 단계', '업무 프로세스 재설계 단계', '업무 범위 재정의 단계'의 GIS 조직 진화를 4단계로 설정할 수 있으며, 그에 따른 GIS 효과 창출 패러다임의 변화는 '기능적 효율성', '기술적 효과성', '업무 프로세스', '조직적 전환성'으로 변화함을 알 수 있다.

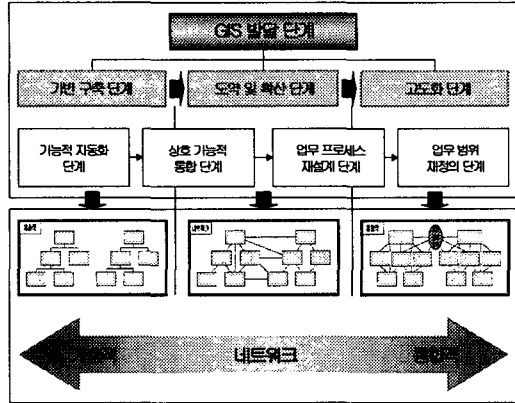
기능적 자동화 단계는 GIS 기술을 활용하기 시작하는 조직들이 대부분 이 단계에 속한다. 구성원이나 공간정보, 업무절차, 관리구조 등은 과거와 같은 형태를 유지하는 반면 단지 단순한 GIS 기능을 통해 공간정보를 검색, 조회하고 도면 출력 등의 업무를 자동으로 처리하고자 한다.

상호 기능적 통합 단계는 공간정보의 양식이 단순화되어지고, 정보의 종합화가 가능해지며 상호 기능을 통합한다. 이는 기술에 의한 것이며, 비록 기능적 자동화 단계를 벗어난 조직이라 할지라도 기술의 갱신을 위해 거의 모든 조직의 역량을 소진하고 있으며, 기술 의존성이 높아 다른 차원에 근거한 변화는 시도조차 못하는 경우가 많다.

업무 프로세스 재설계 단계는 기술 의존적 조직이 변화를 피하기 위하여 진일보하는 단계로서 기존 업무처리 과정의 비능률 제거를 목적으로 GIS 시스템 도입에 따른 업무 프로세스를 혁신적으로 재설계 한다. 또한 전문인력의 활용 및 절감되는 인적자원의 활용방안도 함께 고려되어야 한다.

업무 범위 재정의 단계는 GIS BPR에 의해 재설계된 업무 프로세스에 의해 업무 범위를 재정의하고 이에 따라 GIS와 관련된 전체 조직의 재설계가 이루어진다. 조직은 새로운 기술을 받아들이고 GIS 도입에 따른 효과를 공유하고 있으며, 또한 업무의 변화에 능동적인 대처가 가능하다.

3.3. 패러다임 변화에 따른 조직 모델

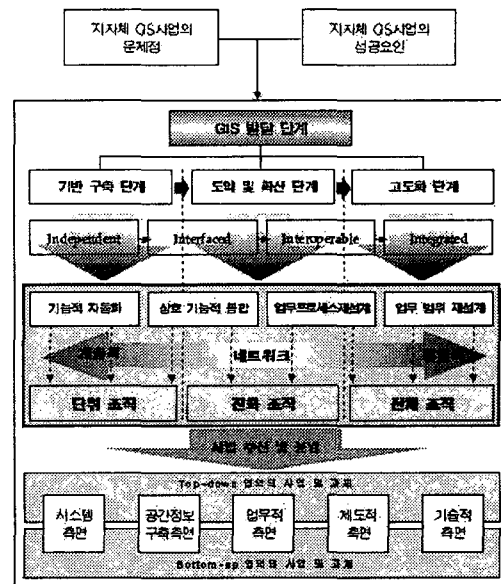


<그림 7> 패러다임 변화에 따른 조직 모델

따라서 <그림 7>를 통해 알 수 있듯이 GIS 발달 단계의 시간적 추이에 따른 패러다임의 변화를 고려할 때 GIS 시스템을 도입하고자 하는 또는 기능을 통해 효율성을 제고하고자 하는 조직은 계층적 조직 모델과 유사할 것이며, 비교적 GIS 도입 시기가 경과되어 업무 프로세스에 의한 업무의 범위와 그에 따른 책임이 명확한 지방자치단체는 통합적 조직 모델에 가깝다고 할 수 있다.

4. 지자체 GIS 조직 모형

<그림 7>의 패러다임 변화에 따른 조직 모델은 조직의 진화 단계와 그에 따른 패러다임 변화를 통하여 GIS 발달 단계에 따라 계층적, 네트워크, 통합적으로 조직 모델이 변화함을 알 수 있다. 그러나 이는 조직의 구조적 형태와 그에 따른 특징만을 언급했다는 점에서, 그리고 지방자치단체 GIS의 현실적 특성을 고려한 모형과 모델의 차이를 고려할 때 지방자치단체 GIS 조직 모형으로써 한계를 지니지만 <그림 8>의 지방자치단체 GIS 특성을 고려한 조직 모형을 설명하는데 있어 그 근간이 된다.



<그림 8> 지방자치단체 GIS 조직 모형

상수도, 하수도, 도로, 도시계획 등 일부 단위 부서에서만 그 필요성에 의해 도입되던 GIS 시스템은 점차 공간정보의 유용성, GIS 시스템 도입의 편익이 확대되면서 환경, 문화·관광, 재난·재해 등의 부서로 진화될 것이다. 그리고 각 부서들 간의 업무적 통합, 데이터의 공유, 프로젝트의 진행에 있어 업무 협력이 업무 프로세스에 의해 관리되고 구분되어지며, 조직 전체 차원에서 GIS라는 새로운 기술 도입의 편익과 효과를 공감한다면 보건·복지, 지역경제, 농·수축산 등 과거 우리가 GIS와의 관련성이 적은 것으로만 생각했던 부서에서도 공간정보를 활용하고자 할 것이다. 이를 위해 지방자치단체의 GIS 업무를 통합 추진하는 조직이 이들 부서들을 관리하고 더 많은 편익을 얻을 수 있도록 조직 전체의 차원에서 조직이 지닌 역량을 투입할 것이다.

이렇게 볼 때 지방자치단체 GIS 조직 모형은 단위조직, 진화조직, 전체조직이라 할 수 있으며, 이러한 지방자치단체 GIS 조직 진화는 GIS 발달 단계에 따른 시간적 추이를 가지고 진행되며, GIS 도입에 있어 기능적 효율성, 기술적

효과성, 업무 프로세스, 조직적 전환성의 효과 창출을 위해 노력한다. 또한 단위조직, 진화조직, 전체조직 각각은 계층적, 네트워크, 통합적 조직 모델의 형태와 특징을 지니며 진화한다 하겠다.

5. 결론

본 연구를 통해 지방자치단체 GIS의 특성을 고려하여 단위조직, 진화조직, 전체조직의 GIS 발달 단계에 따른 지방자치단체 GIS 조직의 진화 모형을 정의하였다.

본 연구의 결과는 GIS 발달 단계에서 아직 우리 지자체가 경험하지 못한 도약 및 확산단계, 고도화 단계의 업무 변화를 예측하고 이를 통해 조직의 변화를 제시하는데 있어, 그리고 업무의 변화를 수용하는 조직 구성원의 역할을 명확히 규명하는데 있어 현실적 어려움과 한계를 지닌다. 그러나 지방자치단체 GIS 조직이 현재의 단위조직 수준에서 진화조직의 단계를 걸쳐 전체조직으로 향하는 가능성과 향후 지자체 GIS 조직의 발전상을 제시했다는 점에서 의의가 있다. 이는 지방자치단체가 각각의 단계에서 GIS의 도입 효과를 창출하기 위하여 충실히 수행해 할 것이 무엇인지 BPR을 통해 조직 구조 차원에서, 그리고 조직이 다루는 업무영역의 차원에서 접근했다는 점에서 그 의의가 있다.

지방자치단체 GIS 조직의 단계적 진화를 위해 어느 정도의 조직적 역량을 투입하느냐의 문제는 있지만, 시간적 추이를 고려할 때 머지않아 대부분의 지방자치단체가 진화조직의 단계를 거쳐 전체조직으로 향할 것이다. 그러나 국내 지자체는 규모, 예산, 업무, 시청-구청 등 다양한 요인에 의해 그 유형이 구분될 수 있으므로 이를 고려한 진화조직, 전체조직으로의 단계별 발전상이 제시되어야 하겠다. 또한 각각의 단계로의 전이에 있어 과도기를 극복하기 위한 방안 또한 지방자치단체 유형적 접근이

고려되어 보다 세세한 연구가 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 고헌철·김은형(2002), 지자체 GIS 추진 및 운영모델에 관한 연구, 개방형지리정보 시스템학회
- [2] 이창근(1996), BPR의 성공요인과 성과간의 관련성 연구, 고려대학교 석사학위논문
- [3] 정보화평가위원회(2001), 2001년 국가정보화평가보고서
- [4] 함영한(2002), 지방자치단체 GIS 효율성 제고를 위한 BPR 연구, 경원대학교 석사학위논문
- [5] David J. Grimshaw(1994), Bringing Geographical Information Systems Into Business, Longman Scientific & Technical
- [6] Derek Reeve and James Petch(1999), GIS Organisations and People, Taylor & Francis
- [7] Greg Babinski(2002), GIS Knowledge Sharing, King Count GIS Center, URISA's 40th Annual Conference
- [8] Heather Campbell and Ian Masser(1995), GIS and Organization, Taylor & Francis
- [9] John O'Looney(1997), Beyond Maps: GIS and Decision Making in Local Government, ICMA.
- [10] Peter Thum(2002), Managing the Implementation and Integration of GIS within Public Agencies, GeoAnalytic. Inc, Illinois Association of Regional Councils Annual Meeting
- [11] Tor Bernhardsen(1992), Geographic Information System, Viak IT