

프로젝트 기획 단계의 의사결정 지원을 위한 3D 단위 공간 객체 적용 방안에 관한 기초 연구

A Basic Study for the implementation of 3D unit space objects in the pre-design phase for decision making support

함 남 혁* 김 주 형** 이 윤 선*** 김 재 준****
Ham, Nam-Hyuk Kim, Ju-Hyung Lee, Yoon-Sun Kim, Jae-Jun

요 약

U-City건설 사업, 행정중심복합도시 건설 등 최근 도심 개발 사업이 대형화되고, 복잡화되고 정보 인프라의 증가로 인하여 건설 산업이 정보화, 첨단화되면서 프로젝트의 기획단계의 중요성이 나날이 증가하고 있다. 최근 건설 분야에서 3D CAD 및 GIS 기술과의 융합 등 IT를 접목한 컨버전스를 통해 실제 건축물을 구축하기 전 건설 사업 단계별로 미리 시뮬레이션을 통해 의사결정을 지원할 수 있는 애플리케이션이 활발히 개발되고 있다. 하지만 프로젝트의 초기단계인 기획단계의 경우에는 업무의 특성상 전문가의 경험에 의존하는 경향이 있고, 행정적인 업무를 수반하기 때문에 IT 기술을 활용한 애플리케이션을 적용하는 데 있어서 한계를 가지고 있다. 따라서 기획단계의 의사결정 지원을 위해 최근 이슈화되고 있는 3D CAD 데이터에 기획 단계에서의 설계요소 정보, GIS 기술을 연계하여 프로젝트 초기 단계인 기획단계의 업무 효율을 향상시킬 수 있는 방향을 제시하고자 한다.

키워드: 기획업무, 의사결정 지원, 단위 공간 객체

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

최근 도심재개발 사업 및 신도시 건설, 정보 인프라의 확충으로 건설 프로젝트는 대형화, 복잡화, 정보화, 첨단화의 특성을 띠고 있다. 때문에 건설 프로젝트 라이프 사이클에 있어서 각 단계마다 최적화된 의사결정이 필요하게 되었다. 이 중에서도 일회성을 가지고 있는 건설업의 특성상 프로젝트의 초기 단계인 기획 단계의 의사결정은 설계, 시공, 유지관리 단계의 활동보다 프로젝트 성패를 결정하는데 있어서 중요성이 크다.

최근 건설분야에서 CAD데이터에 GIS 기술과의 융합 등

IT를 접목한 컨버전스를 통해 프로젝트 초기단계에서 건설 사업 단계별로 미리 시뮬레이션을 수행하고 이를 통해 의사결정을 지원할 수 있는 애플리케이션이 활발히 개발되고 있다.

하지만 프로젝트 초기단계인 기획단계의 경우 업무의 특성상 전문가의 경험에 의존하고 행정적인 업무를 수반하기 때문에 IT기술을 비롯한 여러 애플리케이션을 적용하는데 있어서 한계가 있다. 따라서 기획단계의 의사결정 지원을 위해 최근 이슈화되고 있는 3D CAD 데이터에 기획 단계에서 관리되는 설계요소 정보, GIS기술을 연계하여 기획 업무 효율을 향상시킬 수 있는 방향을 제시하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

건설 프로젝트 라이프사이클에 있어서 기획단계는 전체적인 프로젝트의 요구사항 파악 및 프로젝트가 성공적으로 수행되기 위한 부지 선정 및 부지 프로그램 제안 그리고 그에 따른 사업타당성 검토가 이루어지는 단계로 프로젝트의 성패를 좌우한다. 건설 프로젝트가 대형화, 복잡화, 정보화, 첨단화 될수록 기획단계의 의사결정은 복잡한 과정을 거치게 되고 여러 가지 대안을 검토하고 비교한 후 그 중에서 최적의 안을 찾게 된다. 하지만 이러한 과정을 상당한 노력과 시간이 요구되는 스케치, Contour 모형 및 3D 렌더링 프로그램을 이용해 진행할 경우 여러 가지 대

* 일반회원, 한양대학교 건축환경공학과 석사과정
sunkist7@hanyang.ac.kr

** 일반회원, 동명대학교 건축공학과 조교수, 공학박사
jkim@tu.ac.kr

*** 일반회원, 한양대학교 지속가능 건축기술 전문인력 양성사업단 계약교수, 공학박사
yoonsunlee@korea.com

**** 종신회원, 한양대학교 건축환경공학과 교수, 공학박사
jjkim0205@hotmail.com

본 연구는 건설교통부 첨단융합건설기술개발사업의 연구비지원(과제번호06첨단융합-E01)에 의해 수행되었습니다.

안 검토 및 피드백이 원활하지 못하게 된다. 따라서 기획 단계에서 정량적인 업무를 중심으로 3D CAD를 활용하여 기획단계를 지원할 수 있는 방안을 연구하고자 한다.

2 기획업무의 범위 및 특성

U-City사업 등 대형 건설프로젝트의 경우 도시 및 지구 단위로 개발되는 사례가 많이 있다. 기존의 기획업무가 대지조사, 사례조사 및 개발 방향 설정 등의 절차로 이루어 지는데 반해 대형 프로젝트의 경우 기획업무의 범위가 각 건물 배치 및 용도별 규모, 용도별 공간의 규모를 정하는 초기 설계단계까지 확장될 필요가 있다.

확장된 기획업무범위는 프로젝트의 전체적인 방향 설정, 프로젝트의 목표와 연계되는 사업 타당성 조사를 위한 요구 조건을 분석하고 그러한 조건에 따라 구체적인 목표를 설정하게 되는 데 이 때 계획한 시설의 접근성, 용도, 위치, 규모 등의 전반적인 사항이 도출되게 된다.

기획단계를 공간 프로그램을 포함한 사업타당성 검토로 제한하면 크게 두 가지 성격으로 나눌 수 있는데 부지의 선정 및 부지 주변의 환경을 분석하는 것과 분석 결과에 따라 부지에 대한 주어진 기본 제한 사항들에 따라 공간 프로그램을 하는 것이다. 여기서 부지의 선정 및 부지 주변의 환경 분석은 정성적인 성격이 강하고 범위가 광범위 하다.

이에 반하여 기본 조사를 토대로 한 공간 용도 구성 및 규모 산정의 경우 기본 제약 사항(건폐율, 용적률, 사전제한 등)내에서 행해지기 때문에 면적, 층수, 위치 등의 정량적인 지표로 나타낼 수 있는 특성을 가지게 된다. 특히 공간 용도 구성 및 규모 산정의 경우 시간과 노력이 많이 요구되는 스케치 및 3D렌더링 프로그램 및 매스모델에 의해 이뤄지는 경우가 많기 때문에 여러 가지 대안을 비교, 검토하는 데 많은 한계가 따르게 된다.

3. 기획 단계 지원을 위한 라이브러리 도출

여러 가지 대안을 효율적으로 검토하기 위해서는 정량적인 제약사항을 반영하여 대안을 평가할 수 있는 라이브러리가 구축되어야 한다. 이를 위한 라이브러리는 GIS, 3D 객체, 설계 요소 라이브러리로 구성된다.

3.1 GIS 라이브러리

초기 프로젝트를 기획하기 위해서는 대상지역 주변 현황 분석 및 인문조사가 필요하다. 최근 국가적인 차원에서 GIS(Geographic Information System) 구축을 위한 연구가 활발히 전개되고 있다. GIS는 지형정보의 특성 속성 정보를 부가하여 지도의 공간적인 관계를 표현하는 종합적인 분석수단으로써 GIS에는 지형에 관한 정보뿐 아니라 대상지 주변의 현황에 대한 정보가 수치정보를 통하여 나타나게 된다. GIS정보는 대상 지역 대지의 현황을 파악할 수

있는 필수적인 자료가 된다.

3.2 3D 객체 라이브러리

초기 설계 단계를 포함한 기획업무는 기존의 주변지역 건물들뿐만 아니라 개발하려는 건물의 매스모델 및 건축 프로그램을 통해 전반적인 사업성을 분석하게 된다. 하지만 매스모델을 만드는 데 들어가는 시간과 노력에 비하여 여러 아이디어를 반영한 대안을 검토하기 힘들다. 따라서 용도 및 규모 등을 나타낼 수 있는 기본 속성을 지닌 3D 객체를 자유롭게 조합해 봄으로써 다양한 공간 용도 프로그램 대안을 도출해낼 수 있다. 이는 프로젝트 기획단계에서 최적의 프로그램을 선정하는 데 도움이 된다. 더불어 기존 건물들을 간단한 3D 객체로 라이브러리화하면 개발 지역의 주변 상황에 알맞은 계획을 할 수 있다.

3.3 설계 요소 라이브러리

기획단계에는 초기 프로젝트의 방향을 정하는 단계이기 때문에 여러 가지 제약사항이 많다. 이러한 제약사항 중에서 정량적인 특성을 띠는 용도별, 층별 공간 프로그램과 관련된 설계 제한 요소들은 법규를 포함하여 주변 공간과의 관계를 나타내는 것으로 기획시에 반영되어야 할 사항은 그림1과 같다. 보는 바와 같이 법규적인 특성이 강하며 이런 요인들을 통해서 전체적인 건물의 위치 및 형태가 결정된다.

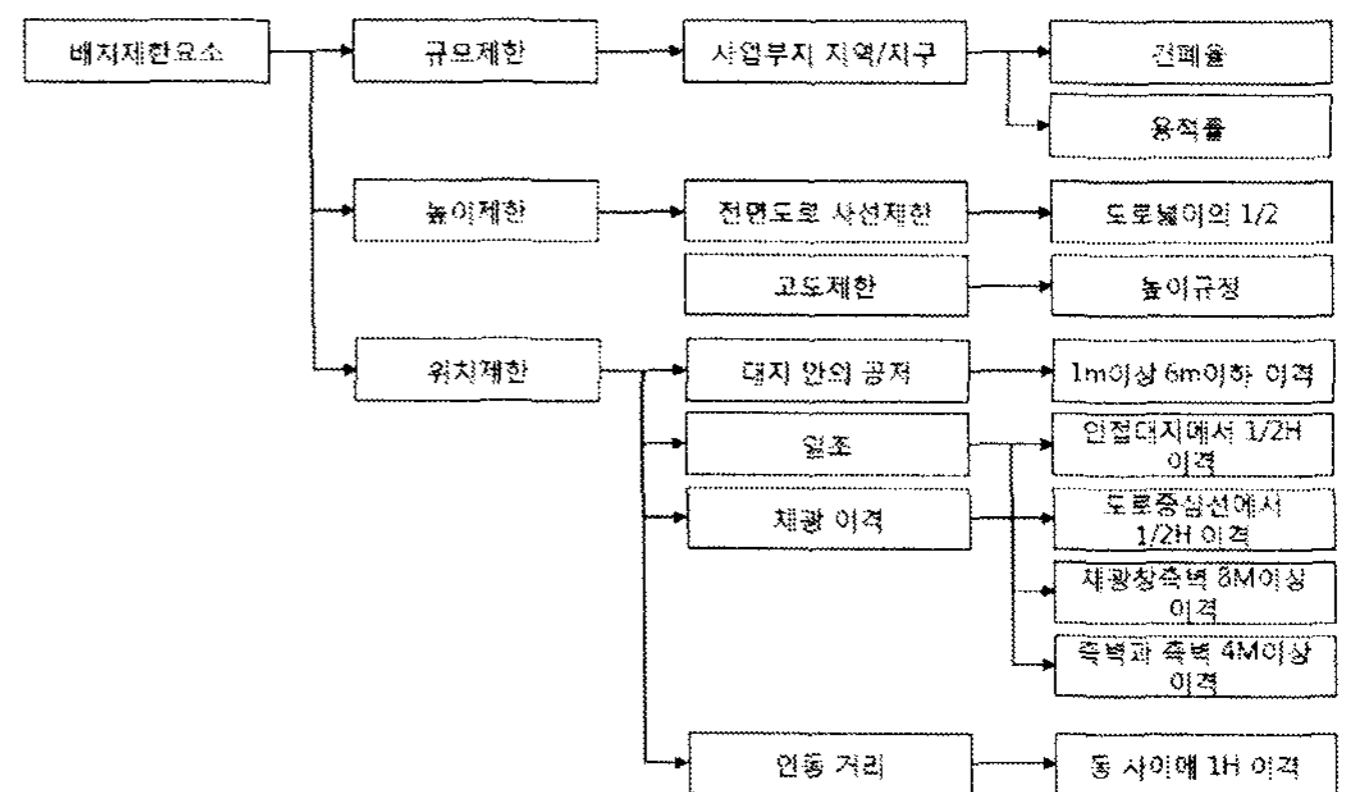


그림 1 설계 제한 요소

3.4 발주자 요구 사항

프로젝트가 갈수록 대형화, 복합화되면서 기획단계에서 프로젝트 방향에 대한 전반적인 이해가 필요하게 된다. 그리고 발주자들의 요구 사항도 다양해진다. 따라서 기존 유사 프로젝트의 사례나 업체정보 등이 필요하다. 그리고 절차별로 전문적인 건설 용어 설명 및 법규와 정보 또한 기획단계별 발주자의 요구사항 내용에 반영되어야 하며 요구사항들이 어떻게 반영되고 해결되어 왔는지에 대한 정보가 라이브러리화되어 다른 프로젝트 진행시에 활용할 수 있다.

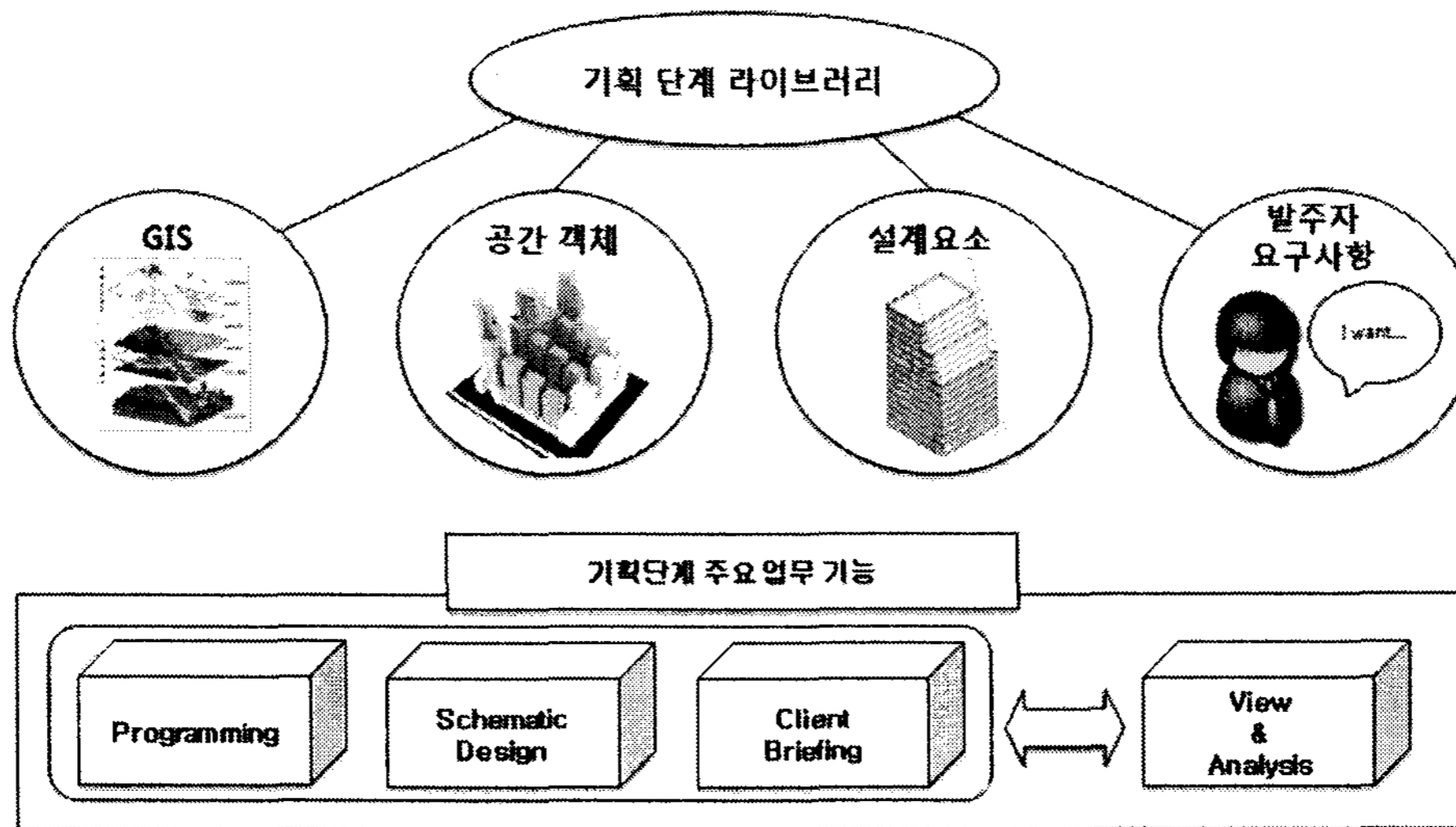


그림 2 기획 단계 지원을 위한 개념 모델

4. 기획 단계 시뮬레이션 개념모델

4.1 개념모델 구성도

앞서 제시한 기획 단계 지원을 위한 라이브러리를 통한 기획단계를 지원하기 위한 개념모델은 그림2와 같다.

본 모델은 경험을 가진 설계자가 3D CAD 기반의 단위 공간 객체를 이용하여 기획 단계 지원을 위한 라이브러리를 통하여 프로젝트 초기 단계부터의 발주자 요구 사항 및 아이디어를 적극 반영하여 실시간 시뮬레이션을 지원할 수 있는 구조를 나타낸다.

4.2 기획단계 지원 모델의 주요기능

본 모델의 기능은 크게 대지를 분석하고 제한 사항들을 세팅하는 프로그래밍 기능, 대지 분석 사항 및 제한 사항들을 반영하여 대지별, 개별 건물별 수직, 수평 공간프로그래밍을 지원하는 계획 설계(schematic design) 기능, 프로젝트 초기 단계부터 발주자의 요구사항을 반영하고 명확하지 않는 요구사항들에 대해 설계자와 협의를 통해 프로젝트에 적용시킬 수 있도록 지원하는 발주자 브리핑 기능, 시스템 상에서 단위 공간 객체를 통해 생성되는 정보에 대한 시각화 및 분석 기능으로 구성되며 각 기능에 대한 설명은 다음과 같다.

(1) 프로그래밍(Programming) 기능

초기 기획 단계에서는 대지에 대한 정보가 정해지고 대상 대지에 따라 프로젝트를 진행하는 데 있어서 제약 사항이 달라지게 된다. 이 때 주변 지역의 특성 조사가 필요하게 시스템의 데이터베이스와 연동된 GIS 라이브러리를 통해 개발할 대지에 관한 지역 정보 및 주변 지역의 GIS 라이브러리 등을 가져오게 되고 지역을 개발하는 데 제한 요소로 작용하는 도시 계획 사항들(일반상업지역, 도심 재개발 구역, 방화지구

등)에 따른 건폐율, 용적률, 사선 제한 등의 설계 제한 요소들은 도심 법규(Regulation) 라이브러리 데이터베이스를 통해 시뮬레이션의 기본 세팅을 한다.

이러한 제한 요소를 고려하여 설계자는 3D 객체 라이브러리내의 3D 단위 공간 객체들을 배치하고 대지에 들어갈 시설들의 개략적인 배치계획 및 규모를 산정하게 되고 이렇게 배치되고 수정된 3D 단위 공간 객체는 계획 설계(Schematic Design) 기능을 통해 구체적으로 시뮬레이션 되는 과정을 거친다.

이러한 과정에서 새로 생성되거나 수정된 3D 단위 공간 객체들은 시스템의 3D 객체 라이브러리에 저장되어 차후 조건이 비슷한 프로젝트 실행 시에 참고할 수 있는 기능을 지원한다.

(2) 계획설계(Schematic Design) 기능

프로그래밍 기능을 통하여 정해진 개략적인 시설 배치 계획 및 규모산정한 내용을 바탕으로 계획설계(Schematic Design) 기능을 통해 대지 단위의 조닝(Zoning)을 하게 되는데 이 기능을 사용하여 설계자는 3D 객체 라이브러리로부터 용도 및 규모 등의 속성을 가진 3D 단위 공간 객체를 활용하여 여러 가지 시설 배치 프로그램을 화면상에 디스플레이 해보고 그러한 단위 블록들의 조합들을 통하여 최적의 시설 배치 계획을 세우는 것을 지원하게 된다.

대지의 전체적인 시설 배치 계획 프로그램이 완료되면 각 시설별 층별, 평면별 세부 공간 프로그램을 하게 되는데 이 때 대지상에서 시설 배치를 할 때보다 속성 값이 추가된 3D 단위 공간 객체를 이용하게 된다. 본 기능을 통해서 는 층별 용도 프로그램이나 각 평면별 용도 프로그램, 코어 및 주요 시설의 개략적인 계획안이 나오게 되며, 각각의 단위 공간 객체들은 사용자가 원하는 결과물을 볼 수 있도록 용도별, 평면별, 층별로 그룹화될 수 있으며, 그러한 그룹화

는 공간 객체에 포함된 공통된 속성 값을 통해 이루어질 수 있다.

계획 설계 기능과 연계된 본 모델의 시각화 및 분석기능을 통하여 다양한 공간 계획의 검토가 가능하게 되고 프로그래밍 기능을 통해 나온 결과값들의 프로젝트의 초기 목표와 비교 분석을 통해 검토함으로써 초기 단계에서의 착오로 인한 재작업을 최소화할 수 있고 최적의 대안을 선정할 수 있게 된다.

(3) 발주자 브리핑 기능

건설 프로젝트의 라이프사이클에 걸쳐서 발주자의 의사결정의 영향력은 매우 크다고 할 수 있다. 하지만 발주자의 건축적인 전문지식 부족으로 인한 불명확하거나 제한사항을 벗어나는 요구사항들이 설계자에게 즉각적으로 이해되어 반영되기 힘든 것이 현실이다.

때문에 발주자의 요구사항이 설계자에게 명확히 전달될 수 있고 설계자의 의도가 발주자에게 정확히 전달될 수 있도록 단위 공간 객체로 된 여러 계획안의 검토를 실시간 시뮬레이션에 의해 지원하는 기능이 필요하다. 이와 더불어 요구 사항들에 대한 설계자와의 협의 결과 및 반영 여부 등의 목록이 체계화되어 라이브러리로 체계화되어 유사 프로젝트 기획시 초기 단계에 관여하는 참여자들의 아이디어의 공유 및 요구사항 변경에 따른 의사결정을 지원할 수 있다.

(4) 시각화 및 분석 기능

시각화 및 분석 기능은 앞서 나온 기능 및 시스템의 데이터베이스를 기반으로 하여 레이어로 분류된 각 객체 및 프로그램의 조합으로 인해서 사용자(발주자, 설계자)가 원하는 형태의 사용자 정의 보고서를 작성하는 기능으로 필요에 따라 원하는 결과 값을 화면에 출력하는 기능을 지원할 수 있다.

그리고 3차원 단위 공간 객체의 속성 값들의 연산을 통

하여 제한 요소(건폐율, 용적률, 사선제한 등)를 만족하는 용도별, 층별 프로그램의 규모 관련 수치 데이터를 추출할 수 있으며 그러한 규모 관련 수치 데이터를 통하여 프로젝트 초기 기획단계의 사업비용을 예상해 볼 수 있다.

5. 결론

최근 U-City 사업의 증가 및 대형 프로젝트의 증가로 인하여 프로젝트가 대형화, 복합화 됨에 따라 계획의 중요성은 점차 증대되고 있다. 하지만 기획단계를 지원할 시스템에 대한 연구는 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 3차원 단위 공간 객체를 활용하여 기획 단계를 지원하기 위한 시스템의 기본 모델을 제시하였으며, 정략적인 성격을 띠는 기획업무 중심으로 시스템의 기능을 제시하였다.

도시인구 과밀 및 한정된 지상공간으로 인하여 지하공간 및 지하와 연계된 지상공간의 개발이 활발히 이루어지게 되고 프로젝트를 계획의 중요성은 크게 증대될 것이다. 따라서 지리정보시스템 및 3차원 설계 프로그램들의 기획단계 지원을 통해 기획업무의 효율을 증가시킬 수 있는 방안 에 관한 연구가 활발히 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

1. 이승철, "건축 부지선정의 법적 타당성 검토방법", 대한건축학회논문집 (구조계), 제21권 제7호, 대한건축학회, 2005, pp107-114
2. 김선국, "도심 재개발 사업의 타당성 분석 절차 및 의사결정 방법", 한국건설관리학회논문집, 한국건설관리학회, 제5권 제1호, 2004, pp71-79
3. 동재욱, "건축개발 프로젝트 기획과정에서의 지리정보시스템 분석 활용에 관한 사례 연구", 대한건축학회논문집 (계획계), 제22권 제9호, 대한건축학회, 2006, pp101-110
4. 조성학, "택지개발지구 공동주택단지 설계과정의 통합방안에 관한 연구", 대한건축학회논문집 (설계계), 제23권, 제6호, 대한건축학회, 2007, pp221-228
5. 동재욱, "건축개발 프로젝트 기획과정에서의 지리정보시스템 분석 활용에 관한 사례 연구", 대한건축학회논문집 (설계계) 제22권 제9호, 대한건축학회, 2006, pp101-110

Abstract

Recent advancement in ICT and IT infrastructure drives the construction industry towards a IT-based industry. Accordingly, the importance of the planning phase of a project is significantly highlighted due to recent large-scale national development projects such as U-city and multifunctional administration city. various development and studies are conducted on the convergence of 3D CAD and GIS in order to support the decision making by simulation of each phase of construction prior to the actual construction of a building. However there has been limits to the implementation of the IT technology in the planning phase

due to its characteristics such as high reliability on the experts knowledge and the compliance of the administration work. In this study, a trendy issue of the convergence of the GIS technology with the 3D CAD design data is suggested to improve the efficiency of a decision support in the planning phase.

Keywords : Planning, Decision Making, Primitive Space Object