

4D객체 활용에 의한 건설공사 리스크 인자별 중요도 시각화 기법연구

Visualizing Method of 4D Object by Weight of Construction Risk Factors

강인석* · 박서영** · 김창학*** · 문현석****

Kang, Leen-Seok · Park, Seo-Young · Kim, Chang-Hak · Moon, Hyoun-Seok

요 약

본 연구에서는 리스크관리 인자별 중요도와 4D 객체 시각화방법론을 통한 리스크관리 정보의 시각화 모델을 제안한다. 리스크관리 프로세스 모델은 WBS(Work Breakdown Structure)와 RBS(Risk Breakdown Structure)를 통해 구성되며, RBS에서 분류된 리스크 인자는 퍼지 분석기법을 통해 중요도(Weight)가 분석된다. 이 중요도는 4D 시각화를 위한 건설공사 객체(Object)의 속성 데이터로 지정된다. 또한 Object의 4D 시각화를 위한 방안으로는 4D 시뮬레이션기법이 활용되며, 등급별로 구분된 리스크 인자의 중요도와 4D 시뮬레이션을 통해 직접적인 건설공사 부위별 리스크관리 수준 확인과 부위별 리스크 인자의 시각화가 가능하도록 하는 방법론을 제시한다.

키워드: 리스크관리, 4D 시뮬레이션, 리스크중요도

1. 서 론

현재 건설공사에서 발생하는 리스크 인자에 대해서는 시공자와 발주자의 경험과 직관에 의해 불확실 요인으로의 분석을 시도하고 있는 실정이다. 이러한 실정을 통해 리스크관리의 요구, 체계적인 리스크관리기법¹⁾과 리스크관리 절차에 대한 필요성도 요구되었다. 또한 현재 활발하게 연구되고 있는 건설공사의 4D 시각화와 리스크관리를 연계한 연구 및 실적이 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 건설공사에서의 리스크 인자를 관리하기 위한 리스크관리 프로세스 모델을 개발한다. 리스크 인자의 분석을 위해서는 퍼지(Fuzzy) 분석기법³⁾을 적용한다. 또한 분석된 리스크 인자의 분석결과값은 리스크 인자의 중요도(Weight)⁴⁾ 수준을 결정하게 된다. 이 중요도는 본 연구에서 적용하는 4D 시각화 연계 방안의 주요 핵심 요소로 활용되며, 4D 시각화를 위한 건설공사 객체(Object)의 속성 데이터로 지정된다. Object의 4D 시각화를 위한 방안으로는 4D 시뮬레이션⁵⁾이 활용되며, 수준별로 구분된 리스크 인자의 중요도와 4D 시뮬레이션을 통해 건설

공사 부위별 리스크관리 수준 확인과 리스크 인자의 시각화가 가능하다.

2. 리스크관리 프로세스 모델 구성

2.1 리스크 확인 프로세스 모델

리스크 인자의 확인은 특정 건설공사와 관련된 리스크 인자의 근원을 파악하고, 일정한 기준에 따라 체계적으로 분류하여 리스크 분석단계에서 중점적으로 고려해야 할 리스크 인자를 선정하는 매우 중요한 과정이다.

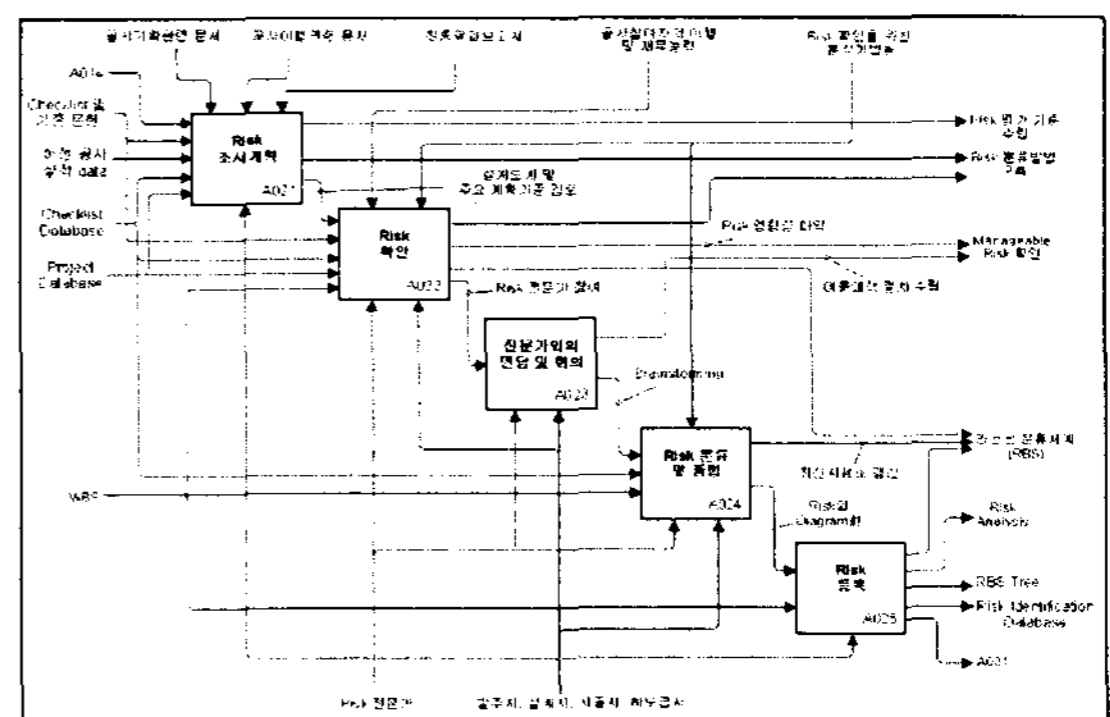


그림 1. 리스크 확인 프로세스 모델

본 연구에서의 리스크 확인 프로세스 모델은 그림 1과 같이 체크리스트와 분석가 및 전문가의 주관적 판단을 기초로 하고 있다. 전문가의 주관적 판단을 돕기 위한 자료의 수집으로 가장 적절한 방법은 과거 공사자료를 활용하는 것과 공중분류체계인 WBS를 활용하는 것이다.

* 정희원, 경상대학교 토목공학과, 교수, 공학박사
Lskang@gnu.ac.kr
** 정희원, 경상대학교 토목공학과, 선임연구원, 공학박사
car2112@hanmail.net
*** 정희원, 진주산업대학교 토목공학과, 교수, 공학박사
ch-kim@jinju.ac.kr
**** 정희원, 경상대학교 토목공학과, 박사과정
civilcm@gnu.ac.kr
본 연구결과의 일부는 2006년도 건설교통부 CTRM 연구과제 수행 결과임.

2.2 리스크 분석 프로세스 모델

리스크 인자의 분석을 위한 프로세스 모델 구성은 그림 2와 같다.

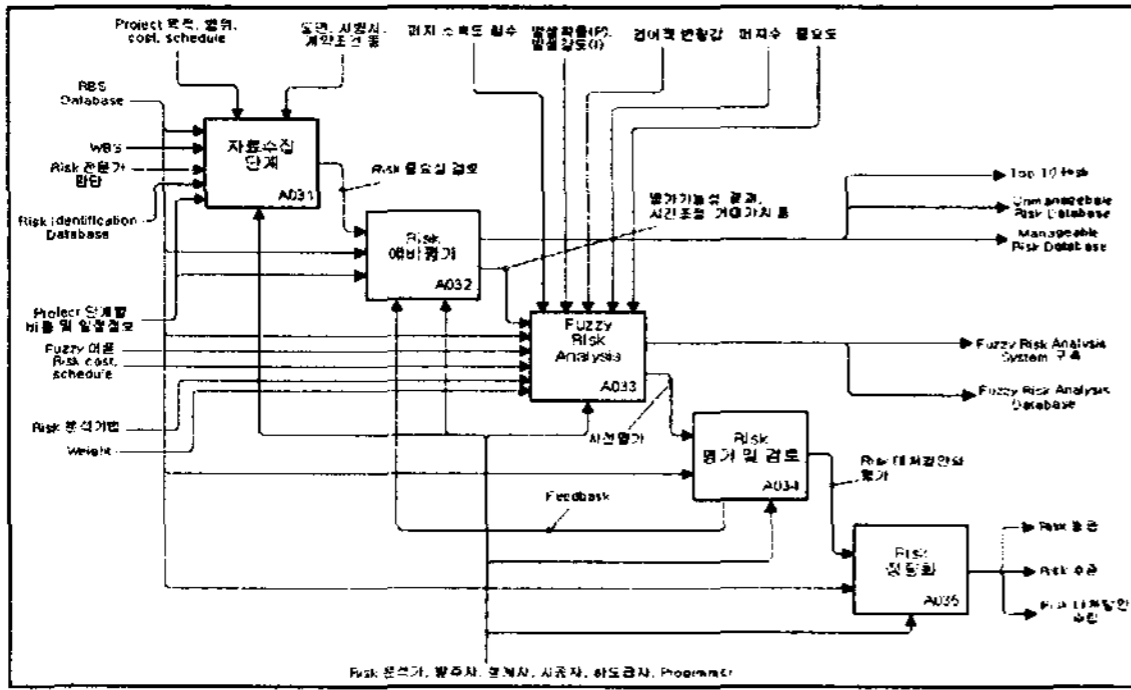


그림 2. 리스크 분석 프로세스 모델

그림 2에서와 같이 리스크 인자의 분석단계는 5단계로 구성되며, 각 단계의 절차를 통해 리스크 인자의 관리 수준이 결정된다. 본 연구에서는 리스크 분석기법 중 퍼지 분석기법을 적용하며, 리스크 인자의 중요도에 대한 정량적 분석이 이루어진다.

3. 리스크 인자별 중요도의 4D 시뮬레이션 구현 방법론

본 장에서는 리스크 분석 프로세스 모델에서 분석된 리스크 인자의 중요도를 5단계의 언어적 변량(L, M, MLH, H, VH)과 색상으로 구분하여 리스크 인자 중요도별 건설공사 4D 시각화 방법론 및 절차를 그림 4와 같이 제시한다.

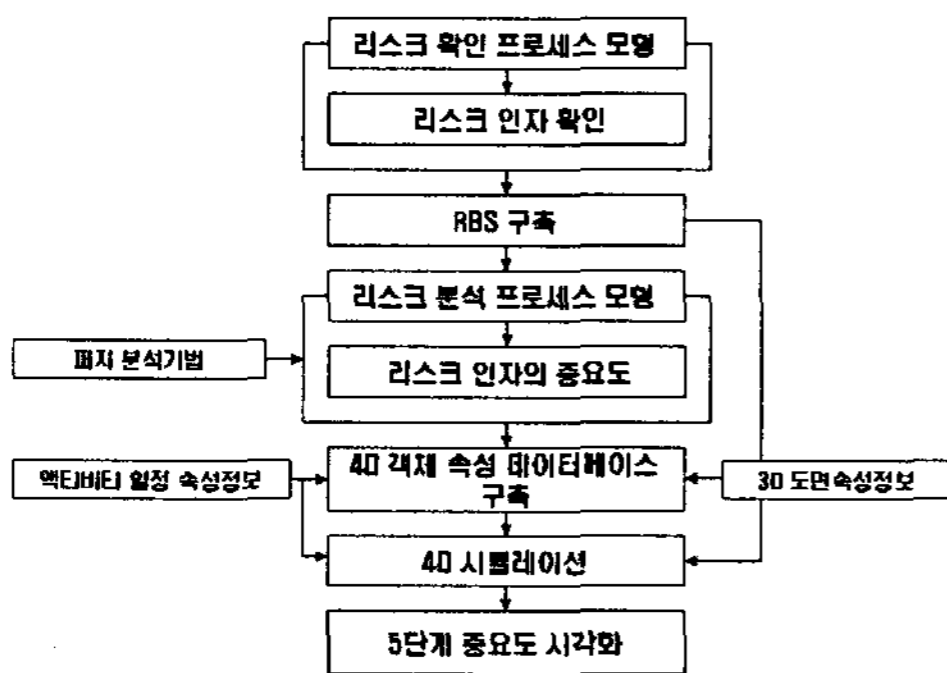


그림 3. 리스크 인자별 중요도의 4D 시뮬레이션 절차

3.1 리스크 인자의 중요도 결정

리스크 분석 프로세스 모델에서 분석된 리스크 인자의 중요도는 5단계의 언어적 변량값으로 표현되며, 중요도 범위는 표 1과 같다.

표 1. 리스크 인자의 중요도

중요도	언어적 변량	중요도 범위	구분
L	Low(낮음)	0.1~0.2	Yellow
M	Medium(보통)	0.3~0.4	Green
MLH	More or Less High(다소 높음)	0.5~0.6	Blue
H	High(높음)	0.7~0.8	Orange
VH	Very High(매우 높음)	0.9~1.0	Red

그림 4와 같이 리스크 인자의 중요도는 건설공사 부위별 4D 객체의 속성 데이터베이스에 추가된다. 4D 시뮬레이션을 통해 각 건설공사 4D 객체 부위의 리스크 인자 중요도가 시각화 된다.

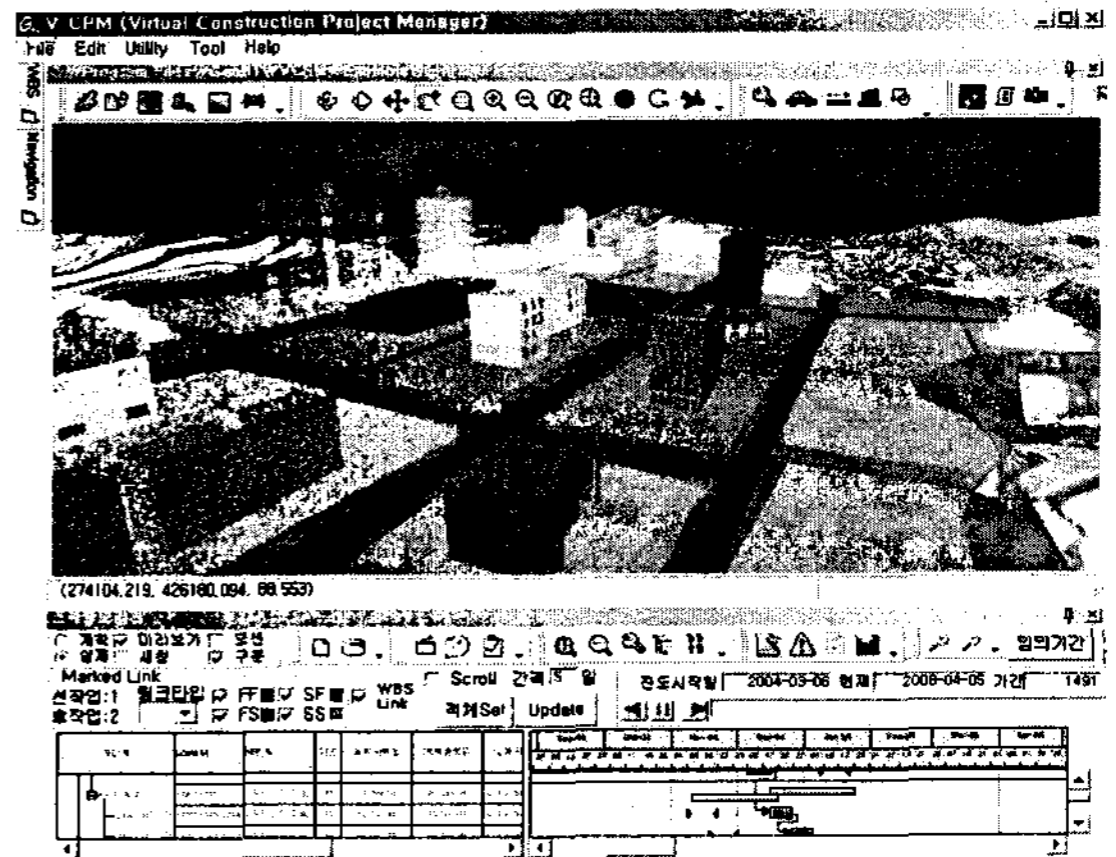


그림 4. 건설공사 부위별 리스크 중요도 시각화

그림 4는 리스크 분석을 통한 리스크 인자의 중요도를 색상으로 표현한 그림이다. 완성될 시설물을 기준으로 적색은 리스크 인자의 중요도가 매우 높음(VH, 리스크 인자 발생 가능성이 매우 높음), 주황색은 높음(H), 청색은 다소 높음(MLH), 녹색은 보통(M), 황색은 낮음(L)으로 구분된다. 그림 4에서의 전반적인 리스크 인자의 중요도는 높음(H)로 분석된다. 이러한 이유는 지형조건, 민원 발생, 자재수급 곤란, 환경문제 등의 리스크 인자가 발생되었기 때문이다.

3.2 4D 시각화를 위한 리스크 인자 중요도 속성 부여

그림 5는 4D 객체 속성 데이터베이스내에 구성된 기존 객체 정보와 건설공사 WBS를 연계한 후, 4D 시각화를 위해 리스크 인자 중요도가 속성정보로 추가된 그림이다.

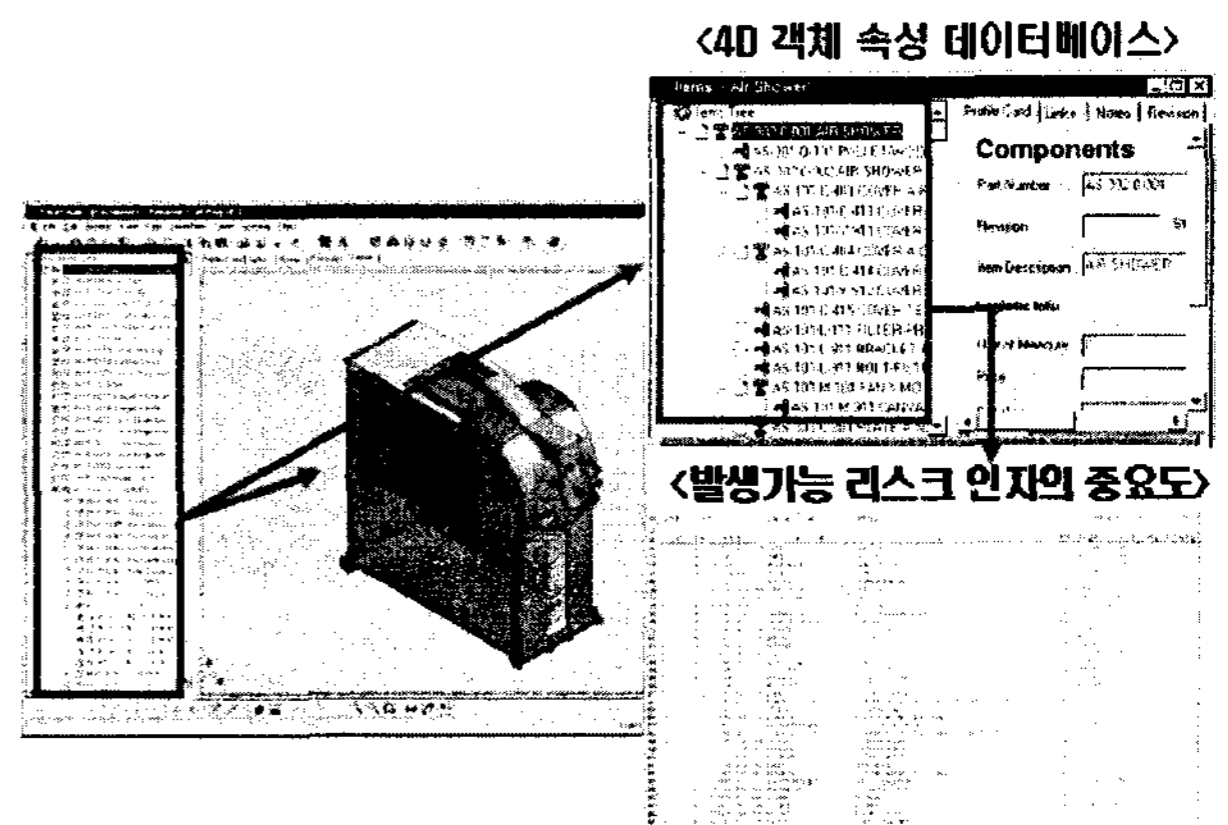


그림 5. 리스크 중요도의 속성정보

즉, 추가된 리스크 인자 중요도 속성정보는 건설공사

공정정보와 발생가능한 리스크 인자의 중요도와 연계된다. 이러한 연계과정과 4D 시뮬레이션을 통해 5단계별 중요도가 시각화된다.

3.3 리스크 인자 중요도별 4D 시각화

본 절에서는 리스크 인자의 분석을 통한 5단계 중요도와 4D 시뮬레이션을 연계하여 건설공사의 4D 시각화 과정을 그림 6과 같이 제시한다.

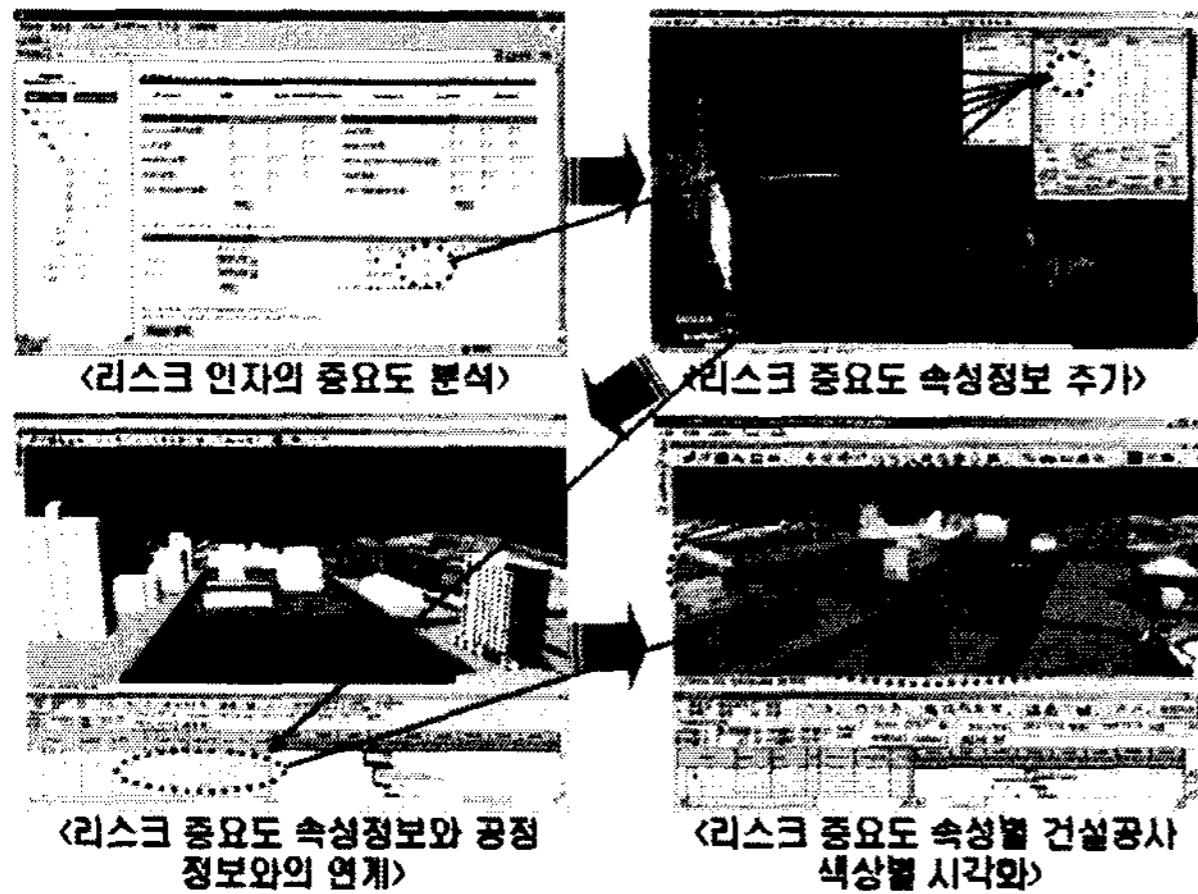


그림 6. 리스크 인자 중요도별 건설공사 4D 시각화

그림 6에서와 같이 리스크 인자별 중요도의 4D 시뮬레이션을 위해서는 첫째, 리스크 분석기법을 통한 리스크 인자의 중요도가 결정되어야 한다. 둘째, 결정된 리스크 인자의 중요도는 4D 시뮬레이션을 위해 4D 객체의 속성으로 지정되어야 한다. 셋째, 객체 속성으로 지정된 리스크 인자의 중요도는 건설공사 공정정보와 연계되어 4D 시각화가 가능해야 한다. 마지막으로 리스크 인자 중요도와 공정정보의 연계를 통해 리스크 인자 중요도별 건설공사 4D 시각화가 가능해야 한다.

따라서 본 연구에서는 그림 6과 같은 4단계 리스크 인자 중요도별 건설공사 4D 시각화 방법론을 제시한다. 이 4D 시각화 방법론은 해당 건설공사에서 발생 가능한 리스크를 공정정보와 연계한 색상정보로 표현하여 기존 수

치적 리스크 분석의 결과를 4D 시각화할 수 있으며, 건설공사 부위별 리스크관리 수준을 동시에 분석 가능하게 된다.

4. 결론

건설공사의 일정정보와 연계한 4D 시뮬레이션 기법은 현재 다양하게 연구되고 있으며, 리스크 인자와 4D 시뮬레이션을 연계한 연구나 관련 시스템이 개발되어 있지 않는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 이러한 개발여건을 개선하고 실무 적용성과 건설공사 리스크 인자의 4D 시각화가 가능한 방법론을 제시하였다.

본 연구에서 제시한 리스크 인자별 중요도의 4D 시각화 방법론은 크게 리스크 인자의 확인, 리스크 인자의 분석 및 중요도 결정, 4D 객체 속성으로의 연계, 공정정보와 리스크 인자 중요도가 연계된 4D 시뮬레이션으로 구성된다.

제시한 리스크 인자별 중요도의 4D 시각화 방법론을 통해 건설공사에서 발생 가능한 수치적 리스크 중요도의 시각화와 건설공사 부위별 리스크관리 수준의 시각화가 가능할 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 강인석, 김창학, 박서영, "대형건설공사 위험인자의 중요도 판정을 위한 퍼지평가모형 적용성 연구", 대한토목학회 논문집, 22권 5-D호, 2002, pp. 81-91
2. L. S. Kang, etc, "Application of Improved Construction Scheduling and Progress Control Functions by WBS Level in 4D CAD System", Proceeding of UKC Conference, New York, 2006
3. 박서영, "건설공사 통합 리스크관리를 위한 웹기반 모형 구성", 경상대학교 박사학위 논문, 2003
4. 김창학, 박서영, 강인석, "건설공사의 리스크관리를 위한 통합전산모형 구축", 대한토목학회 논문집, 제26권 제3D호, 2006, pp. 469-480
5. 강인석, 지상복, "토목시설물 공사관리 시각화를 위한 4D시스템 적용방안", 대한토목학회 논문집, 제26권 제1D호, 2006, pp. 95-103

Abstract

This study suggests a reasonable method for visualizing risk management level by risk weight linked with 4D model. This study defines risk management procedures as preparation, identification, analysis, response and management to manage potential risks in the construction project. The modules for computerizing in this system consist of planning, construction, application of WBS (Work Breakdown Structure) and RBS (Risk Breakdown Structure), and risk analysis. The final results include a method for visualizing risk level by each element of the project by using 4D simulation technique. It can be used as a visualized risk management tool instead of current system using numerical data.

Keywords : Risk Management, RBS, Risk Weight, 4D Simulation model