

시뮬레이션 기법의 성공적인 적용을 위한 실무 가이드라인

최 성 훈

상명대학교 공과대학 산업정보시스템공학전공

Practical Guidelines for Successful Application of Simulation Technologies

Seong-Hoon Choi

Dept. of Industrial and Information Systems Engineering, Sangmyung University

Computer simulation is widely known as a very powerful and practical tool to understand behaviors of considered systems and evaluate design alternatives. However, to use simulation technologies, one should acquire simulation languages, statistics, etc. Also, lots of resources such as time and money are necessary to develop models and analyze statistical data. These obstacles prevent one from adopting simulation tools easily. This paper presents practical guidelines for successful application of simulation. Firstly, we propose how to acquire simulation tools to help one who is going to use simulation techniques. Next guidelines are for introducing simulation software set including simulation and support softwares. Lastly, guidelines for simulation project management are presented.

Keywords : simulation, guideline, project management

1. 서 론

시뮬레이션은 모델을 이용하는 실험으로 시스템에 대한 이해, 또는 대안에 대한 평가 및 이에 따른 의사결정을 위한 정보를 제공하는 도구이다[1,2,3]. 시뮬레이션은 복잡한 시스템에 관련된 문제를 해결하기 위해 사용되는 효과적인 도구로서 각종 통계 기법과 선형계획법 다음으로 많이 적용되는 경영과학 기법이다. 문제에 대한 수리적 모형이 존재하지 않거나, 존재하더라도 수리적 해법을 현실적으로 이용하기 힘들 때, 시스템이 실제적으로 작동하는 상황을 관찰하고자 할 경우, 현 상태의 시스템 운영에 영향을 주지 않으면서 문제 해결책을 모색하는 경우, 현재 존재하지 않는 시스템에 대해 분석하고자 할 경우, 교육과 훈련 도구로 이용하고자 할 경우 등 시뮬레이션 응용의 주요 대상 업무는 매우 다양하다[2,3].

그러나 시뮬레이션 기법을 적용하기 위해서는 컴퓨터를 이용해서 모델을 개발하고 실험과 통계 분석을 실시해야 하므로 많은 시간과 비용이 소요된다. 따라서 효과적인

인 시뮬레이션 기법 도입과 효율적인 시뮬레이션 프로젝트 관리 등에 관한 가이드라인이 매우 중요하다고 하겠다. 그러나 이 분야에 대한 연구가 미약한 관계로 시뮬레이션 실무자들이 의지할 만한 정보가 미약한 실정이다. 본 논문의 목적은 시뮬레이션 기법의 도입 또는 시뮬레이션 프로젝트를 성공적으로 수행하는데 있어 가이드라인으로 사용될 수 있는 실무적인 방법론을 제시하는 것이다.

본 논문의 본론은 2장에서 5장까지로 시뮬레이션 기법의 도입, 시뮬레이션을 위한 소프트웨어(S/W) 선정, 시뮬레이션 프로젝트 관리, 그리고 성공적인 시뮬레이션 적용 방법론 요약의 내용을 다룬다. 마지막으로, 6장에서 결론을 제시한다.

2. 시뮬레이션 기법의 도입

일반적으로 시뮬레이션 기법이 어떤 조직에 도입되는 경로는 크게 두 가지로 나누어진다. 첫 번째는 어떤 조

직의 문제를 해결하기 위해 조직 내부에서 시뮬레이션 기법의 도입을 발의하고 추진하는 것이다. 이 경우에 대개 담당자는 시뮬레이션 솔루션을 취급하는 업체 몇 곳을 선정하게 되며, 어느 업체의 어떤 시뮬레이션 S/W를 도입할 지가 주요 의사결정 사항이 된다. 두 번째는 외부로부터 시뮬레이션 기법 도입이 발의되는 경우이다. 경영자가 경영 세미나 등을 통해 시뮬레이션 관련 정보를 듣고 추진을 지시하거나, 시뮬레이션 솔루션 업체 또는 컨설팅 업체가 시뮬레이션 기법을 소개하고 도입을 제의함으로써 도입 추진이 시작된다.

위의 두 경우 모두 체계적으로 도입을 추진하지 못하여 시뮬레이션 기법의 일회성 사용을 위해 과잉 투자가 이루어지거나, 적절하지 못한 문제 해결을 위해 시뮬레이션 기법을 오용하여 문제 해결에 실패하는 사례가 적지 않다. 이에 따라 시뮬레이션 기법에 대해 잘못된 선입견을 가지게 되고, 결국 시뮬레이션 기법의 적용 확산을 방해하는 결과를 야기한다.

시뮬레이션 도입에 있어 가장 중요한 것은 조직의 시뮬레이션 요구 사항을 파악하는 것이다. 그리고 나서 특정 목적에 부합되는 방법으로 시뮬레이션을 도입해야 한다.

2.1 조직의 시뮬레이션 요구 사항 파악

시뮬레이션 도입을 검토함에 있어 첫 번째 단계는 조직의 시뮬레이션 요구 사항을 파악하는 것이다. 구체적으로 아래의 세 가지를 명확히 함으로써 조직의 요구 사항을 파악할 수 있다.

- 1) 시뮬레이션을 통해 해결해야 할 현재/미래의 문제가 무엇인가? 특히, 시뮬레이션 모델의 세밀성과 특수성에 유의한다.
- 2) 시뮬레이션 실무자의 배경은? 시뮬레이션 이해도, 프로그래밍 스킬, 통계에 대한 지식 등을 파악한다.
- 3) 시뮬레이션 기법의 사용 빈도는?

특히 첫 번째 항목은 시뮬레이션 적용 목적을 명확히 하는 것이다. 참고로 Law와 Kelton[3]은 제조 시스템에서의 일반적인 시뮬레이션 목적을 아래의 세 가지 항목으로 구분하였다.

1) 장비 및 인력에 대한 요구 사항

- 특정 목적(예: 주당 1,000 개의 부품 생산)에 부합되는 기계의 대수
- 운반 장비(예: AGV, 컨베이어, 지게차, 등), 팔렛, 및 치구의 대수
- 레이아웃

- 재공재고의 대기 위치 및 크기
- 기존 생산 라인에 새 장비(예: 로봇) 도입할 때의 영향 분석
- 인력 계획

2) 성능 평가

- 생산량 분석
- 생산 소요 시간(리드 타임) 분석
- 애로 공정 분석

3) 작업 프로세스 평가

- 생산 계획(예: 작업물 투입 우선순위, 배치 사이즈, 설비 사용을 위한 대기 순서 등에 대한 영향 분석)
- 반제품 또는 원자재 수준
- 제어 정책(예: 컨베이어, AGV 등의 운영 정책)
- 신뢰도 분석(예: 예방보전 정책의 영향)
- 품질관리 정책

2.2 시뮬레이션 활용 방법 및 도입 절차

앞 절의 조직의 시뮬레이션 요구 사항 파악을 위한 질문들의 검토를 통해 시뮬레이션 활용 방법 및 도입 절차는 크게 자체 기술 확보 또는 외부 용역 처리로 구분될 수 있다. 필요 기술을 확실히 확보하고 비용 투자에 따른 위험을 최소화하기 위하여 각 경우별로 시뮬레이션 기법의 도입 절차를 다음과 같이 제안한다.

1) 자체 기술 확보

- ① 교육을 실시한다.
- ② 외부 컨설턴트 주도로 단기 시뮬레이션 프로젝트를 수행한다.
- ③ 외부 컨설턴트 주도로 중장기 프로젝트를 수행한다.
- ④ 자체 요원 주도로 (외부 컨설턴트는 보조 지도 역할을 수행함) 단기 프로젝트를 2 ~ 3 회 수행한다.
- ⑤ 자체 요원 주도로 중장기 프로젝트를 수행한다.
- ⑥ 자체 요원의 능력 향상을 위한 지속적인 교육 프로그램을 추진하고 후진 양성 교육 프로그램을 실시한다.

2) 외부 용역 처리

- ① 유사 내용의 프로젝트를 수행한 경험이 있는 업체를 선정한다.
- ② 교육을 실시한다.
- ③ 문제 정의 및 목적, 평가 척도와 산출물을 명확히 한다.
- ④ 프로젝트를 2 ~ 3 단계로 나누어 수행한다.

3. 시뮬레이션을 위한 소프트웨어 선정

시뮬레이션은 결국 컴퓨터에서 실행되고 분석되므로 성공적인 시뮬레이션 적용을 위해서는 적절한 S/W 셋을 확보해야 한다. 여기서, “셋”이 의미하는 바는 시뮬레이션 S/W 단독으로는 관련 업무를 효율적으로 수행하기는 어렵다는 점이다. 시뮬레이션 기법 적용을 위한 S/W 셋은 시뮬레이션 S/W와 지원 S/W로 대별된다.

3.1 시뮬레이션 소프트웨어

위의 2장에서 서술한 조직의 시뮬레이션 요구 사항에 기초하여 고려 대상 시뮬레이션 S/W에 대한 비교 리스트 작성, 각 S/W 사용자와의 대화를 통해 객관적인 장단점 파악, 그리고 단기간 시험 사용 또는 벤치 마킹 테스트 실시 과정을 통해 사용할 시뮬레이션 S/W를 선정하는 것이 바람직하다.

이제, Law와 Kelton[3]이 제시한 내용을 중심으로 시뮬레이션 S/W가 갖추어야 할 바람직한 특징들에 대해 일반 사항, 애니메이션, 통계 기능, 물류 시스템 모델링 기능, 사용자 지원, 그리고 시뮬레이션 결과 보고서로 구분하여 알아보기로 한다. 이것들은 시뮬레이션 S/W 비교 리스트 작성을 위한 기초 자료로 유익하게 활용될 수 있다.

1) 일반 사항

- 모델링 다양성(modeling flexibility)
- 습득과 사용의 용이성(ease of use)
- 계층적 모델링/재사용성
- 디버깅 지원
- 고속 실행 속도
- 최대 모델 사이즈 크기
- 사용 가능 컴퓨터의 다양성
- run-time version
- 적절한 가격

2) 애니메이션

- 모델 개발 중에 애니메이션 작성 가능
- 상세한 애니메이션 개발 작업의 편의성
- 아이콘의 부드러운 움직임
- 동시(concurrent) 애니메이션과 후처리(post-processed) 애니메이션 지원
- 상호 작용(interactive) 애니메이션
- pan/zoom
- 3 차원 애니메이션
- 동적 그래프

3) 통계 기능

- 잘 검증된 random number 생성 기능
- 다양한 확률표준 분포 지원
- 경험 분포의 지원
- 기계 고장 모델의 유연성
- 독립 반복 시행의 용이성
- 초기 편이 제거 지원
- 다양한 출력 보고서 지원

4) 물류 시스템 모델링 기능

- 일반 운반 장비, 컨베이어, AGV 지원
- 크레인, 자동창고, 로봇 지원

5) 사용자 지원

- 충실한 교육 및 기술 지원
- 초기 모델 개발 지원
- 참고서, 사용자 설명서 지원
- 다양한 예제
- 상세한 온-라인 도움말
- 무료 사용/테모 프로그램 제공

6) 시뮬레이션 결과 보고서

- 표준 보고서
- 사용자 정의 통계량을 포함하는 사용자 정의 리포트
- 신뢰구간
- 비즈니스 그래프 (예 : 히스토그램, 바 차트, 파이 차트, 플롯, 등)
- 개별 관측치 수집 (예 : 시스템 체류 시간)

3.2 지원 소프트웨어

많은 경우에 지원 S/W 부분은 간과되고 있다. 입력 확률 분포 선정용 S/W, 출력 자료 분석용 S/W, 자료 정리 및 그래프 작성용 S/W, 통계 분석용 S/W 등에 대해서도 사전에 확보되거나 접근할 수 있어야 한다. 원활한 시뮬레이션 적용을 위해 필요한 대표적인 S/W 셋과 S/W의 예는 아래와 같다.

- 입력 확률 분포 선정용 S/W : ExpertFit, BestFit, 등
- 출력 자료 분석용 S/W : SIMSTAT, 등
- 자료 정리 및 그래프 작성용 S/W : MS Excel, 등
- 통계 분석용 S/W : StatGraphics, SAS, SPSS, MiniTab, 등

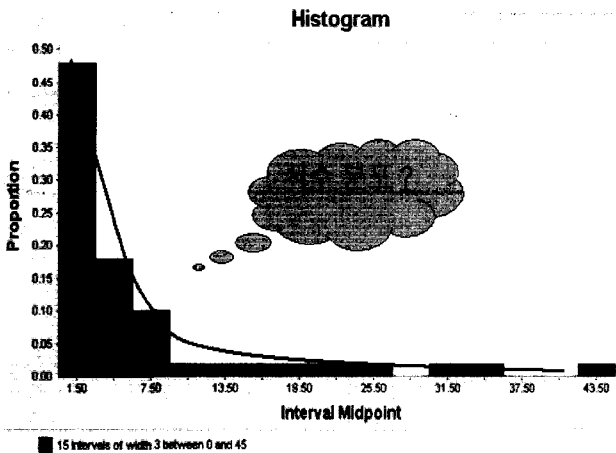
위의 시뮬레이션 지원 S/W 셋 중에서 올바른 입력 자

료의 선정과 출력 자료 분석을 위해서는 입력 확률 분포 선정용 S/W, 통계 분석용 S/W의 확보와 사용법 숙지는 성공적인 시뮬레이션 수행을 위해서 매우 중요한 요소라 할 수 있다.

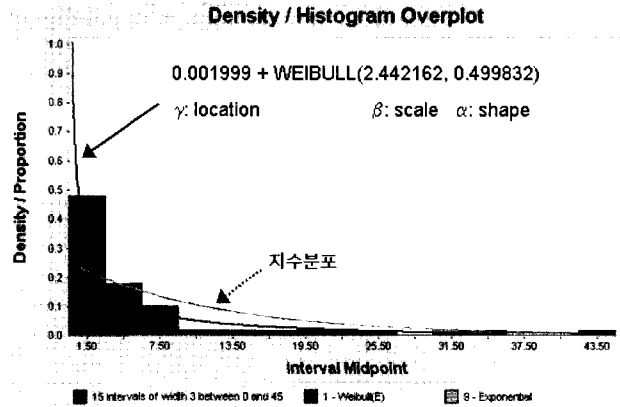
특히, 올바른 확률 분포를 선택하는 것은 매우 어려운 통계 작업이므로, 입력 확률 분포 선정용 전용 S/W의 확보는 시뮬레이션 결과의 정확도 향상과 시뮬레이션 프로젝트 소요 기간의 단축을 위해서 필수불가결한 요소이다. 일례로 <표 1>은 50개 전자부품의 수명에 대한 자료이다. 원자료의 출처는 [2]와 [4]이다. 구간을 3으로 하여 히스토그램을 작성하면 <그림 1>과 같다. <그림 1>을 통해 대부분 사람들은 지수분포를 따를 것으로 예상하게 된다. 그러나 정확한 확률분포는 <그림 2>에서 알 수 있듯이 이격된 와이불 분포이다. 참고로 <그림 2>는 ExpertFit S/W [5]를 적용하여 분석한 결과이다. 입력 확률 분포 선정 기능을 내장하고 있는 시뮬레이션 S/W도 있으나, 입력 확률 분포 선정용 전용 S/W가 더 다양한 확률분포와 추가 기능을 제공하므로 전용 S/W를 사용하는 것이 바람직하다고 하겠다.

<표 1> 50 개 전자부품의 수명(단위 : 시간)

79.919	3.081	0.062	1.961	5.845
3.027	6.505	0.021	0.013	0.123
6.769	59.899	1.192	34.760	5.009
18.387	0.141	43.565	24.420	0.433
144.695	2.663	17.967	0.091	9.003
0.941	0.878	3.371	2.157	7.579
0.624	5.380	3.148	7.078	23.960
0.590	1.928	0.300	0.002	0.543
7.004	31.764	1.005	1.147	0.219
3.217	14.382	1.008	2.336	4.562



<그림 1> 부품 수명에 대한 히스토그램



<그림 2> 입력 확률분포 선정 결과

추가로 애니메이션 백그라운드 화면과 아이콘 작성을 위해 그래픽용 S/W가 필요할 수 있다.

4. 시뮬레이션 프로젝트 매니지먼트

본 장에서는 최[6]의 발표 내용과 미국 Pritsker사[7]의 기술 자료에 기초하여 시뮬레이션 프로젝트가 준비되고 진행되는 과정 중에 수행되어야 하는 관리 방법에 대해 제안서 제출을 위한 자료 수집, 프로젝트 사양 결정/발대식, 기대수준에 대한 관리, 프로젝트 팀 구성, 모델 개발, 문화적 충격(culture shock)에 대한 처리, 결과에 대한 확신 확립, 보고서 작성과 관성의 유지, 기술 이전 등의 항목으로 분류하여 제시한다.

4.1 제안서 제출을 위한 자료 수집

제안서 제출을 위한 자료 수집의 목적은 고객과 컨설턴트 모두에게 프로젝트에 대하여 충분한 정보가 알려지도록 하는 것이며, 제안서에 대한 기대수준을 설정하는 것이다. 이 단계에서의 핵심 요소는 세 가지로 “먼저 핵심 고객과 접촉하라”, “직접 방문하라”, “고객이 바라는 것에 대한 정보를 얻어라”이다. 고객 방문시 파악해야 하거나 결정해야 하는 구체적인 항목은 다음과 같다.

- 기대 수준을 파악한다.
- 초기에 잡고 있는 목적
- 문제의 범위(scope) 파악
- 관심 대상 부분에 대한 현장 견학
- 개략적인 예산 범위
- 가용 자원
- 원하는 납기
- 제안서 발표 시기와 내용

위의 항목들의 파악 및 결정과 아울러서 고객에게 다음 정보를 제공하는 것이 바람직하다.

- 프로젝트를 수행할 기술과 능력이 있다.
- 문제와 주어진 정보에 대하여 적절히 이해하고 있음을 보인다.
- 고객의 환경에 대하여 명확히 이해하고 있다.
- 컨설턴트는 신뢰감과 성실을 보여준다.

4.2 프로젝트 사양 결정 및 발대식

프로젝트 사양은 프로젝트 팀의 현장으로 프로젝트 수행 전체 기간 중에 참고하게 되므로 아래의 “프로젝트 사양 항목”을 포함하여 반드시 문서화 하여야 한다.

- 프로젝트 목적과 제공물
- 프로젝트 범위
- 일정계획
- 모델링 어프로치
- 기타

프로젝트의 발대식(kick-off meeting)을 통해 아래의 내용을 달성하도록 한다.

- 프로젝트 임무를 이해한다.
- 팀원에 대한 정보를 수집한다.
- 각 개인별로 프로젝트에 거는 기대를 이야기하도록 한다.
- 프로젝트 대상 프로세스/시스템에 익숙해지도록 한다.
- 프로젝트 팀에게 교육을 실시한다.

프로젝트 발대식 순서는 다음과 같다.

1. 소개
2. 브레인스토밍 등을 이용하여 프로젝트의 목적 및 목표를 정하기 위한 토의를 실시한다.
3. 사용 시뮬레이션 S/W 데모 및 토의
4. 프로젝트 대상이 되는 프로세스/시스템에 대해 검토한다.
5. 프로젝트에 대한 기대수준을 정한다.

4.3 기대 수준에 대한 관리

시뮬레이션 프로젝트를 성공적으로 수행하기 위해서는 고객이 지속적으로 기대를 갖도록 하는 것이 필요하다.

다. 일단 프로젝트 범위가 정해지고 합의가 이루어지면, 기대수준 관리가 성공의 가장 중요한 요소이다. 기대 수준을 유지하기 위해서는 아래의 가이드라인이 좋은 정책이 된다.

- 프로젝트의 목적 및 목표에 대해 계속 초점을 유지하라.
- 커뮤니케이션 라인을 개방하라. 그리고 지속적으로 질문하라. “이것이 당신의 기대를 만족합니까?”
- 항상 궁극적으로 도달하려는 곳이 아니라 우리가 과거에 있었던 곳과 현재의 진행 과정을 비교하라. 이를 통해 많은 기대가 달성되었음을 보여주어라.
- 과대한 기대를 만족시키기 위한 시간과 비용의 영향을 정당화하라.

4.4 프로젝트 팀 구성

프로젝트의 목표를 달성하기 위해서는 능력 있고 효율적인 프로젝트 팀이 구성되어야 한다. 팀 구성에서의 핵심 요소는 초기 팀 형성, 팀 구축, 팀 유지 세 가지이다. 각 핵심 요소별 가이드라인은 다음과 같다.

초기 팀 형성

- 올바른 스킬 셋을 얻기 위해서 열심히 노력하라.
- 만일 팀원들이 어떤 스킬 셋을 확보하고 있지 못하면, 이러한 스킬 셋이 있는 사람에게 접근할 수 있는 팀원을 주장해야 한다.
- 팀 리더(고객의 회사에서 또는 부서에서 담당하는 것이 좋음)를 확실히 하라.
- 팀이 프로젝트 진행에 대한 결정 권한을 갖도록 하라.
- 팀 권한의 한계에 대해 이해하라.
- 팀 구성원들이 프로젝트 활동에서의 그들의 역할과 그들에게 가용한 것에 대하여 이해하도록 하라.

팀 구축

- 즉시 팀 구축을 시작하라. 이것이 팀에 신뢰감을 만든다.
- 모두가 지속적으로 참여하도록 하라.
- 팀 지향적인 용어를 사용하라.
- 팀 지향적인 목적을 만들어라.
- 팀의 결정과 활동에 대한 중요성을 강조하라.
- 책임을 명확히 규정하라.

팀 유지

- 팀의 진행 상황을 추적하고, 그것을 가시화 하라.

- 지속적으로 팀의 목적, 목표, 그리고 계획을 점검하라.
- 가능한 모든 팀원을 참여시켜라.
- “비공식적인” 팀 활동을 격려하라.
- 팀이 보상을 받을 수 있는 기회를 찾아라.

4.5 모델 개발

프로젝트의 목적을 달성할 수 있도록 시스템을 대표하는 모델을 개발해야 한다. 이때 다음 가이드라인이 도움을 줄 수 있다.

- 계획을 세우고, 계획에 따른다.
 - 추진 업무, 예상 소요기간, 예상 인력을 포함하는 추진 계획을 작성한다.
 - 업무 이정표(task milestones)에서 진행 상황을 점검하라.
- 점진적인 개발 태도를 견지한다.
 - 시작은 간단하게. 필요한 부분을 점진적으로 상세화 하라. (모델 개발은 점진적으로 이루어지는 것이지, 혁신적으로 진행되지는 않는다.)
 - S/W 엔지니어링 기술을 활용한다. 즉, 로직 다이어그램과 설계시방을 만들고 점점이 끝나야만 코딩을 시작한다.
 - 가능하다면 과거에 개발해놓은 시뮬레이션 프로그램과 사용자 정의 프로그램을 활용하여 개발 및 디버그 시간을 줄인다. 단, 과거의 프로그램 때문에 모델을 수정하는 일이 없도록 하라.
 - 결과는 조기에, 그리고 자주 제공하라.
- 팀원과 사용자를 참여시킨다.
 - 단독으로 개발하지 말라. 프로젝트 팀을 참여시켜라.
 - 개발된 프로그램을 팀과 함께 점검한다.
 - 사용자를 모델 개발, 코딩 그리고 디버깅에 참여시켜라.

4.6 문화적 충격에 대한 처리

운영 철학, 성능 평가, 권한 등에 대한 변화를 다루기 위해서는 적절한 변화 관리가 이루어져야 한다. 첫 번째 단계로 필요한 변화를 명확히 규정하고 충돌 영역(conflict areas)을 예측한다. 그리고 나서 팀은 이러한 충돌 영역을 다룰 전략을 강구해야 한다. 변화를 효율적으로 관리하는 전략의 핵심 요소는 다음과 같다.

- “내부의 리더”를 가져야만 한다.
- 행동은 도전적이고 과감해야 한다.
- 교육이 필수 불가결하다.
- 팀은 경영차원의 지원을 얻어야만 한다.

특히, 교육이 문화적 충격을 줄일 수 있는 변화 관리 요소로 매우 중요하다. 교육을 통해 변화의 이득을 예시함으로써 변화의 필요성을 이해하도록 지원한다. 또한, 경영층에 대한 교육은 그들의 지원을 얻어내기 위해 필수 불가결하다.

4.7 결과에 대한 확신 확립

모든 팀원들은 모델 검증과 시스템의 정확도 평가 작업에 참여하여야 한다. 결과가 평가된 이후에는 팀은 그것들을 이용하여 의사결정을 할 수 있어야 한다. 시뮬레이션 결과에 확신을 갖지 못하게 하는 불확실성의 근원은 지식이 없는 사용자, 경영층과 생산 라인 등 팀 외부의 멤버, 그리고 팀원이다. 이 세 가지 불확실성의 근원에 효과적으로 대처하는 방법은 다음과 같다.

교육을 받지 않은 사용자:

- 그들의 근심과 바람을 이해한다.
- 프로젝트 목표 및 제공물을 숙지시킨다.
- 시뮬레이션 기술을 숙지시킨다.
- 모델을 숙지시킨다.
- 모델과 시스템 사용을 독려한다.
- 필요하다면 같이 일한다.

팀 외부의 멤버:

- 그들이 가지고 있을지도 모르는 전망과 일정을 이해한다.
- 프로젝트의 목표 및 목적에 대해 대화를 나눈다.
- 교육시켜라.
- 그들과 함께 모델과 시스템을 검토한다.

팀원:

- 팀원을 확실히 참여시켜라.
- 모델과 자료의 어떤 점이 그리고 어떻게 목표를 지원하는지 검토한다.
- 모델을 평가한다.
- 현재의 시스템과 비교하여 모델을 검사(verification)한다.
- 시스템을 실행시키고 차이를 파악한다.
- 당신의 제공물에 확신을 가져라.

4.8 보고서 작성 및 관성의 유지

프로젝트 진행이 홍보되도록 하고 프로젝트에 대한 열정이 높게 유지되며 후속 추진이 이루어지도록 인정을 받아야 한다. 기본 규칙은 프로젝트에서 성공적인 사항을 조기에, 그리고 자주 보고하는 것이다. 주기적으로 프로젝트 중간 보고서를 제출하도록 한다.

또한, 관성을 유지하기 위해서는 프로젝트 진행을 홍보하거나 인정을 받을 수 있도록 여러가지 가능성을 지속적으로 찾아야 한다. 경영 스텝 회의, 사용자 스텝의 그룹 회의, 회사 기관지 및 소식지, 세미나, 데모 및 교육 등의 다양한 방법을 활용하도록 한다. 그리고 초기에 팀과 사용자의 참여를 독려하고 적극적으로 사용자에게 보증을 요청하는 것도 중요하다.

4.9 기술 이전(Technology Transfer)

프로젝트 완료 시점에 사용자는 도움을 받지 않고 시스템에 대한 분석과 지원을 계속할 수 있어야 한다. 이를 위해서는 기술 이전이 적절히 이루어져야 한다. 적용 방법으로는 교육, 참여, 같이 일을 수행함, 신뢰감 구축, 격리(isolation) 등을 고려할 수 있다.

5. 성공적인 시뮬레이션 적용 방법론 요약

마지막으로, 시뮬레이션을 성공적으로 적용하는 방법론에 대한 요약과 시뮬레이션 프로젝트 과정에서의 관리자 역할에 대한 구체적인 가이드라인을 제시한다.

5.1 프로젝트를 성공으로 이끄는 요소

- 프로젝트의 목적을 마음속에 새겨둔다.
- 대안(alternatives) 시스템의 디자인에 대한 리스트를 작성한다.
- 가장 중요한 결과 평가척도(performance measures)에 대한 리스트를 작성한다.
- 짧은 시일 내에 단순한 모델을 개발하고 실행한다. 그리고 나서 모델을 보강한다. 이것은 의뢰자의 관심과 참여를 유지시키는 좋은 방법이다.
- 정기적인 협의와 회의를 통해 의뢰자의 관심과 참여를 유지한다.
- 프로젝트 팀 구성 : 의뢰자는 프로젝트 팀에서 매우 중요한 부분을 맡고 있다. 특히, 모델에 대한 타당성 검증 부분에서 그렇다. 모델을 성공적으로 개발하기 위해서는 모델 개발자 자신의 노력뿐만 아니라,

관리부서, 제조부서, 작업자 등 여러 분야 사람들로부터의 지식이 필요하다.

- 기대수준 관리 : 기대수준을 너무 높게 올려서는 안된다. 시뮬레이션은 단독으로 문제를 해결하지 못한다. 단지, 문제의 영역을 규정하고 대안을 평가하는 효과적인 도구일 뿐이다.

5.2 프로젝트 과정 중에 관리자의 역할

- 시뮬레이션 프로젝트 목적 정립
- 팀원 관리
 - 모델 개발자에서 정확한 정보를 제공하도록 한다.
 - 입력 자료를 수집하도록 한다.
 - 모델 검증 워크숍에 참여토록 한다.
- 모델 작성 및 분석자와 회의 보고 등의 정기적인 관계를 유지한다.
- 의사결정 과정에 프로젝트 결과를 이용한다.

6. 결 론

본 논문에서는 시뮬레이션 기법을 성공적으로 도입하고 적용하는데 있어 가이드라인으로 사용될 수 있는 실무적인 방법론을 시뮬레이션 기법의 도입, 시뮬레이션을 위한 S/W 선정, 시뮬레이션 프로젝트 매니지먼트, 그리고 성공적인 시뮬레이션 프로젝트 관리 방법론 요약으로 구분하여 제시하였다.

시뮬레이션 기법은 여러가지 효용성에 비하여 현실 문제 해결에 기대 이하의 기여도를 나타내고 있는 것이 현실이다. 본 연구에서 제시하는 가이드라인이 시뮬레이션의 기여도 증진에 실질적인 도움을 줄 수 있을 것으로 사료된다.

본 논문에서 제시하고 있는 가이드라인의 실제 적용과 이에 따른 실증적인 검증이 향후 연구 방향의 하나가 될 것으로 사료된다.

참고문헌

[1] Gogg, T.J., and Mott, J.R.A, Improve Quality and Productivity with Simulation, JMI Consulting Group, 1992.

[2] 김재련, 컴퓨터 시뮬레이션, 박영사, 1996.

[3] Law, Averill M., and Kelton, W. David, Simulation Modeling and Analysis, McGraw-Hill Inc., 1991.

[4] Banks, Jerry, and Carson, John. S., Discrete-Event System Simulation, Prentice-Hall, Inc., 1984.

- [5] Law, Averill M., ExpertFit User's Guide, Averill M. Law & Associates, 2003.
- [6] 최성훈, “Tutorial : 시뮬레이션 프로젝트 관리 방법론”, 대한산업공학회/한국경영과학회 1999년 춘계공동학술대회, 계명대학교, 대구, 1999. 4. 23~4. 24., p. 289, 1999.
- [7] Pritsker Corp., Simulation Project Management (Technical Report), Pritsker Corp., 1991.