

## 모델링 & 시뮬레이션 (Modelling and simulation)

### 정의

모델링 & 시뮬레이션은 특정한 시스템과 관련된 다수의 가정을 검증하기 위한 방법으로 활용됨. 이때 하나의 모델이 특정한 시점의 하나의 시스템이라 가정함. 이러한 방법을 통해 특정 시스템에 대한 이해를 가시화시킴. 시뮬레이션은 앞서 살펴본 모델을 기반으로 하여 모델 내의 연산자로 다양한 상황 하의 상호의존성과 상대적 가중치를 계산하는 방법임.

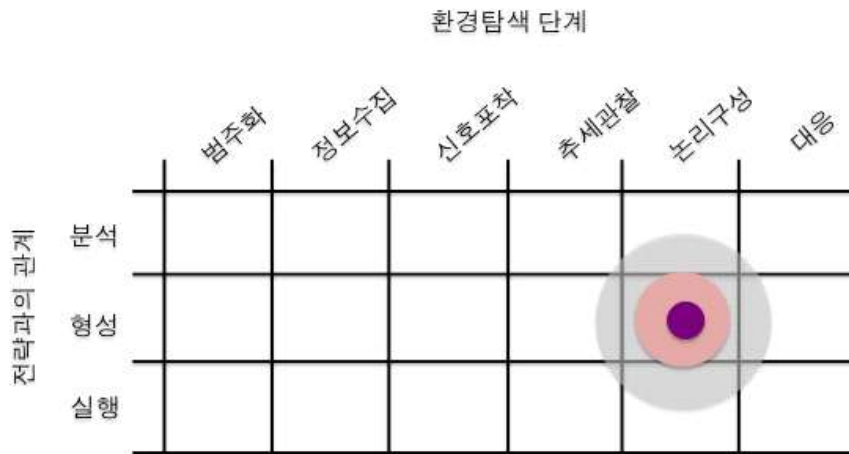
### 양적 모델 혹은 질적 모델?

미래예측 모델의 구조는 양적, 질적, 혹은 이 두 접근법의 혼합형태가 될 수 있음. 양적 모델은 수학적 연산에 기반하여 숫자 형태의 결과로 표현됨. 이러한 양적 모델은 정책옵션을 개발하고 검증하는데 특히 유용함. 하지만, 양적 모델이 항상 모든 핵심요소를 고려할 수 있는 것은 아니며, 모델이 적용가능한 모든 상황을 다룰 수 있는 것도 아님. 질적 모델은 상호의존성과 인과관계, 행태를 탐색하는데 유용함. 대안적 시나리오를 고려하거나 가설을 탐색하기 위해서는 질적 모형을 활용할 것. 그러나, 질적 모델은 모델 구축 시 고도의 구조화된 판단을 요구하는 반면, 구체성을 결여할 경우가 많음. 또한 그 결과물은 해석의 여지가 매우 크다는 단점이 있음.

### 목적

- 시스템을 반영
- 지표상의 관계를 가시화시킴.
- 가설의 검증

### 기술개요



요구되는 전문지식 수준



예상 소요 기간



관련 기법

게임기법, 시스템 맵, 이슈트리, 7Qs

추진단계

1. 다루고자 하는 모델과 관련된 명확한 질문을 설정
2. 모델 상의 핵심 요소와 시스템 상호연계성에 대한 이해
3. 투입 요소 및 정보를 수집
4. 모델 구성 및 시뮬레이션을 위한 파트너 선정
5. 시험적 시뮬레이션 시행
6. 모델의 수정
7. 최종 모델의 구성

예시

모델링 & 시뮬레이션 기법은 복잡한 활동임. 이슈트리나 시스템 맵과 같은 기법을 활용하여 다수의 선행적 질적 연구를 탐색해 볼 수 있음. 논리적 관계 및 데이터베이스, 가중치 등을 포함한 실질적인 컴퓨터 모델을 만드는 것은 전문적인 도움을 필요로 할 수 있음. 엑셀 등의 프로그램을 활용하여 간단한 모델을 구축하는 것은 쉬운 일이지만, 이런 경우에 복잡한 공공부문의 미래를 모델링하기 위한 요건을 충족하기는 어려움.

일반적인

#### <질문의 설정>

가장 적합한 모델을 개발하기 위해서는 최초에 제기되는 질문에 상당한 주의를 기울여야 함. 모델 구성 및 시뮬레이션은 지속적인 관심 및 노력을 요하는 활동으로서 질문을 다듬어 나가는 과정이 중요함.

#### <핵심 요소, 핵심 행위자, 시스템의 상호연계성에 대한 이해>

모델을 구성하거나 모델링 파트너를 선정하기 전에, 시스템에 대한 견실한 이해를 구축하는 것이 중요함. 이를 통해 얻어진 정보는 모델링 파트너에게 모델에 대한 간략한 설명을 제공하고, 초기 모델을 구성하며, 시험적인 모델과 최종 모델을 구성하는데 중요하게 활용됨. 시스템 맵을 통해 모델 내 변수들의 관계와 의존성을 검증할 수 있음.

#### <선행연구의 수집>

원자료와 다른 모델의 벤치마킹이라는 두 가지 연구 요소가 필요함. 활용가능한 충분한 데이터를 확보하거나, 모델에 적용하기에 적절한 수준의 타당성을 지니는 데이터를 확보하여야 함. 또한, 데이터를 통해 기존의 모델들을 검증할 수 있어야 함. 가령, 역사적으로 중요한 의미를 지니는 데이터라 할지라도 과거에 밝혀진 것과는 정반대의 결과가 새로운 모델을 통해 나타날 수 있음. 과거의 유사한 모델들을 벤치마킹하는 것은 모델의 타당성을 확보하고, 과거 모델들에서 취약했던 부분을 보완하며, 모델링 기법을 향상시킴.

#### <시뮬레이션 파트너 선정>

이 단계는 경쟁입찰을 기반으로 하는 과정임. 최근까지 시뮬레이션 모델링 전문지식은 소수의 전문가 집단에 한정되는 경향이 있었음. 여전히 전문적 지식을 요구하기는 하지만, 현재에는 연구기관이나 NGOs, 기술관련 기관과 같이 공급주체가 확대되었음.

#### <시험적 시뮬레이션 시행>

선정된 파트너를 통해 일련의 시뮬레이션을 개발함. 로드맵이나 비전, 시나리오와 같은 다른 미래예측 기법과는 다른 모델을 적용함으로써 모델 시뮬레이션을 통해 시간 및 환경 제약을 벗어난 새로운 관점의 시도를 할 수 있음.

#### <모델의 수정>

시험적으로 시행했던 시뮬레이션들을 검토할 것. 시뮬레이션을 통해 상호의존성에 대한 가중치와 같이 모델에 변화를 주어야 하는지를 고려할 것. 초기 단계의 연구질문의 설정 및 핵심적인 요소에 대한 이해, 데이터 수집에 관여했던 전문가들이 이러한 모델 검토과정에 기여할 수 있음.

#### <최종 모델의 구성>

파트너와의 협력을 통해 최종모델을 개발할 것. 시뮬레이션을 시행하고, 결과에 대한 분석 및 토의를 진행할 것.

유용한 정보

<사전단계>

모델을 개발하는 것은 비용을 수반하는 활동임. 따라서, 좋은 시뮬레이션 파트너를 선정하기 위해 충분한 예산을 확보하는 것이 중요함.

<실행단계>

현실의 복잡성을 성공적으로 모델링하기 위해서는 탄탄한 가정에 바탕한 변수와 변수 간 관계가 모델 내에 잘 적용되어야 함. 이때 가정은 가능한 한 명확하게 만들어야 유저들이 모델에 대해 이해하고 이를 개선시킬 수 있음.

<모델링 및 시뮬레이션 진행단계>

전문가에 의한 데이터 수집 및 파트너로부터의 모델링 및 시뮬레이션 작성에 대한 시간을 한정시킬 것. 복잡한 모델을 구성할 때에는 이러한 작업흐름이 지체되지 않도록 시간을 효율적으로 관리하여야 함.

<사후단계>

최종 도출된 모델에 대해 토의하고, 이 모델이 잘 작동하는지를 검토할 것. 결과 및 과정에 대한 정보를 관련 그룹과 공유하는 것도 하나의 방법임.

사례연구

사례 1: 미국 동부연안 RESAC- 1986-2030년의 워싱턴 DC-볼티모어 지역의 미래성장에 대한 모델링

미 동부 연안 RESAC (Regional Earth Sciences Application Center)에서는 다양한 모델링 및 시뮬레이션 기법을 활용한 연구를 수행하였음. 이 중 여기서 드는 사례는 FloodRanger 시뮬레이션을 통한 미래예측 연구로서 홍수관련 주제를 선정하였으며, 예측모형을 개발하는 것을 목표로 하였음. 45년 이상의 시간범위를 대상으로 다양한 토지 활용 패턴 및 정책에 대해 세 가지 시나리오를 도출하였음.

사례 2: 홍수 및 연안 방비를 위한 미래예측 프로젝트

홍수 및 연안 방비를 위한 미래예측 프로젝트에서는 영국 내 관련 지역의 30-100년 미래에 대한 비전을 개발하고자 하였음. 프로젝트를 통해 생성된 보고서들을 통해 관련 이해당사자와 범정부적 활동에 대한 기획과 같은 주요 메시지를 전달하였음. 부수적인 성과로서 연구목적의 홍수 시뮬레이터인 FloodRanger를 개발하였음. FloodRanger는 미래예측을 위한 소프트웨어로서 전문가가 아닌 주제에 생소한 사람들을 대상으로 고안되었음. 이 소프트웨어의 목적은 개인으로 하여금 미래의 홍수 위험에 대한 정보에 보다 친숙해 질 수 있도록 도와주는 것임.