

한국교통연구원

computational simulation for influenza spread with transportation

김찬수

계산경제연구실, 계산과학센터
한국과학기술연구원 (KIST)

2012년 1월 18일



Collaborators: Environment Research Center, KIST; New England Complex System Institute; Mass. General Hospital, Yonsei University, Seoul National University; Korea Railroad Research Institute; University of Southampton; Technische Universität Wien

Funds: KIST, Ministry of Knowledge and Economy, Ministry of Education and Science



- 소개
- 동기
- 행위자 기반 모형
- 감기전파 시뮬레이션
- 거시경제 모델
- GIS?
- 결어

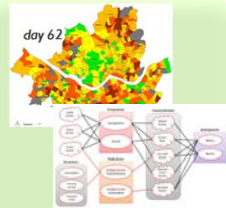
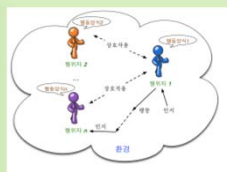
한국과학기술연구원

- Korea Institute of **Science** and **Technology**

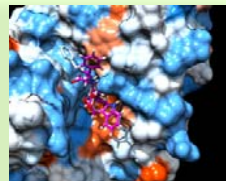
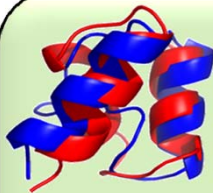


계산과학센터

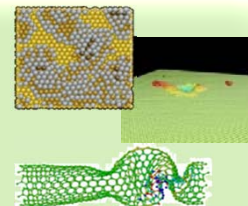
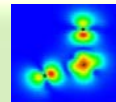
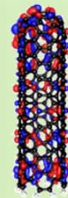
Application Research



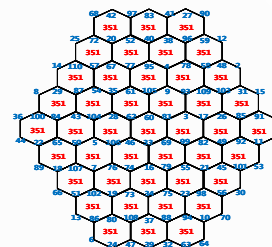
Agent Based Modeling
Economic and Social Phenomena



Comp. Biotechnology
Protein Structure and docking



Comp. Nanoscience
Design of Nano Mat. & Proc.



Establishment of Infrastructure for Computation
Cluster Supercom, Visualization, Optimization Algorithm

**Innovation
Through
Open Lab.**

**Hybrid Computational
Research Lab.
(KIST-Brown-SNU)**

**International
Collaboration**

**EU Framework for
Hybrid Computing
(KIT, CEA, CIN, CSC, KIST,
STFC, UPA, UMons)**

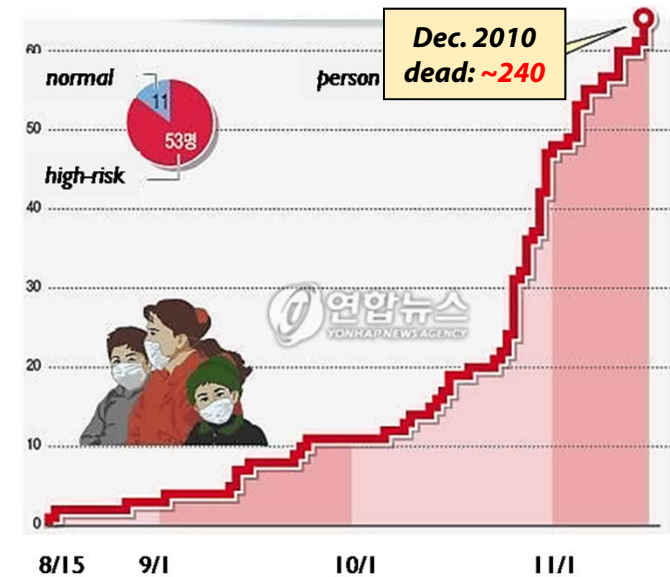


econ Lab
IS/LM

- 소개
- 동기
- 행위자 기반 모형
- 감기전파 시뮬레이션
- 거시경제 모델
- GIS?
- 결어

연구 소개

- **신종플루 (H1N1) (2009-10)**
 - 전세계: 70 million
 - 한국: 760,000
- **대응 전략 수립**
 1. 신종플루 확산 경로 파악 및 예측이 필요함.
 2. 다양한 intervention 전략 모사 및 평가가 필요함.

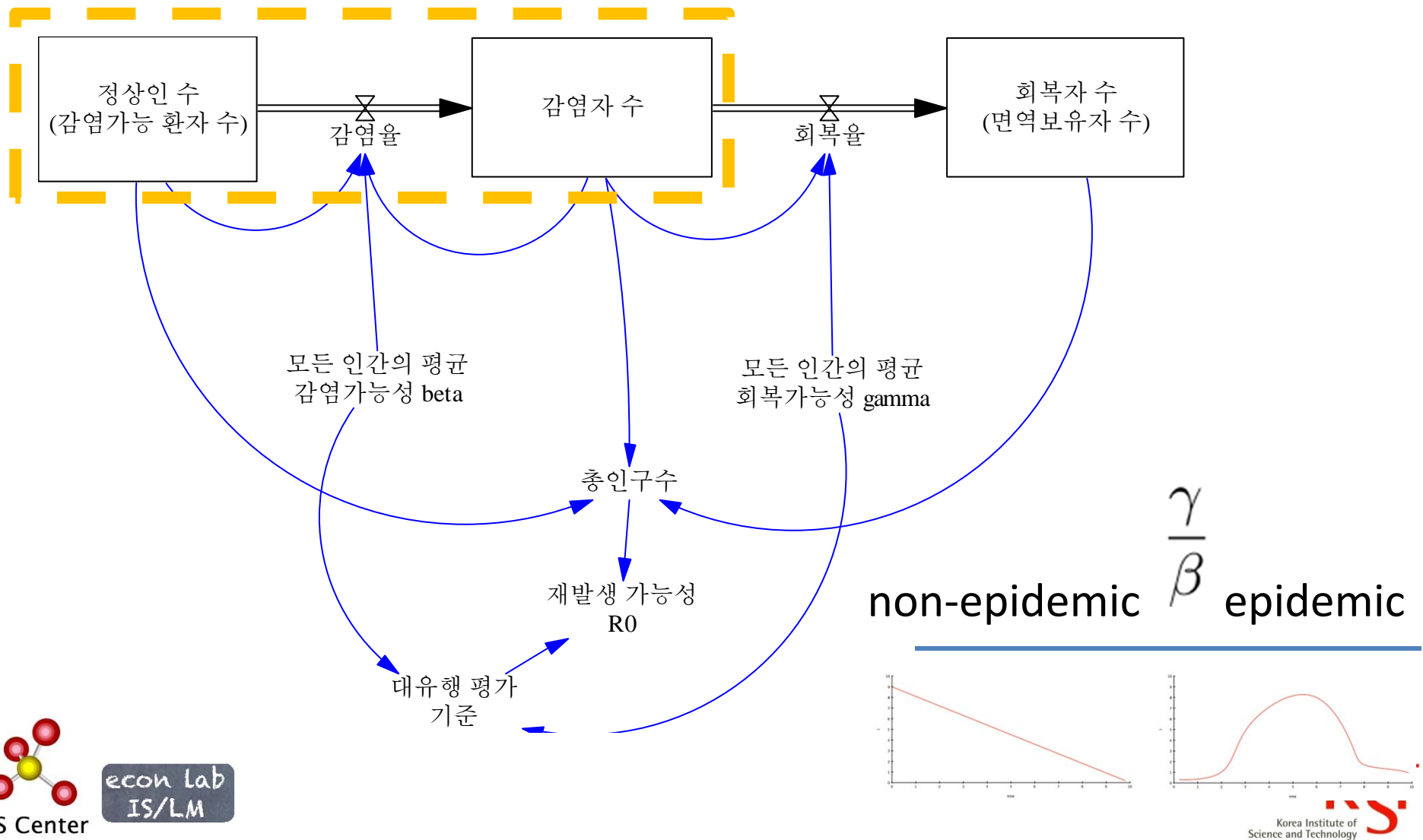


We need

“model”

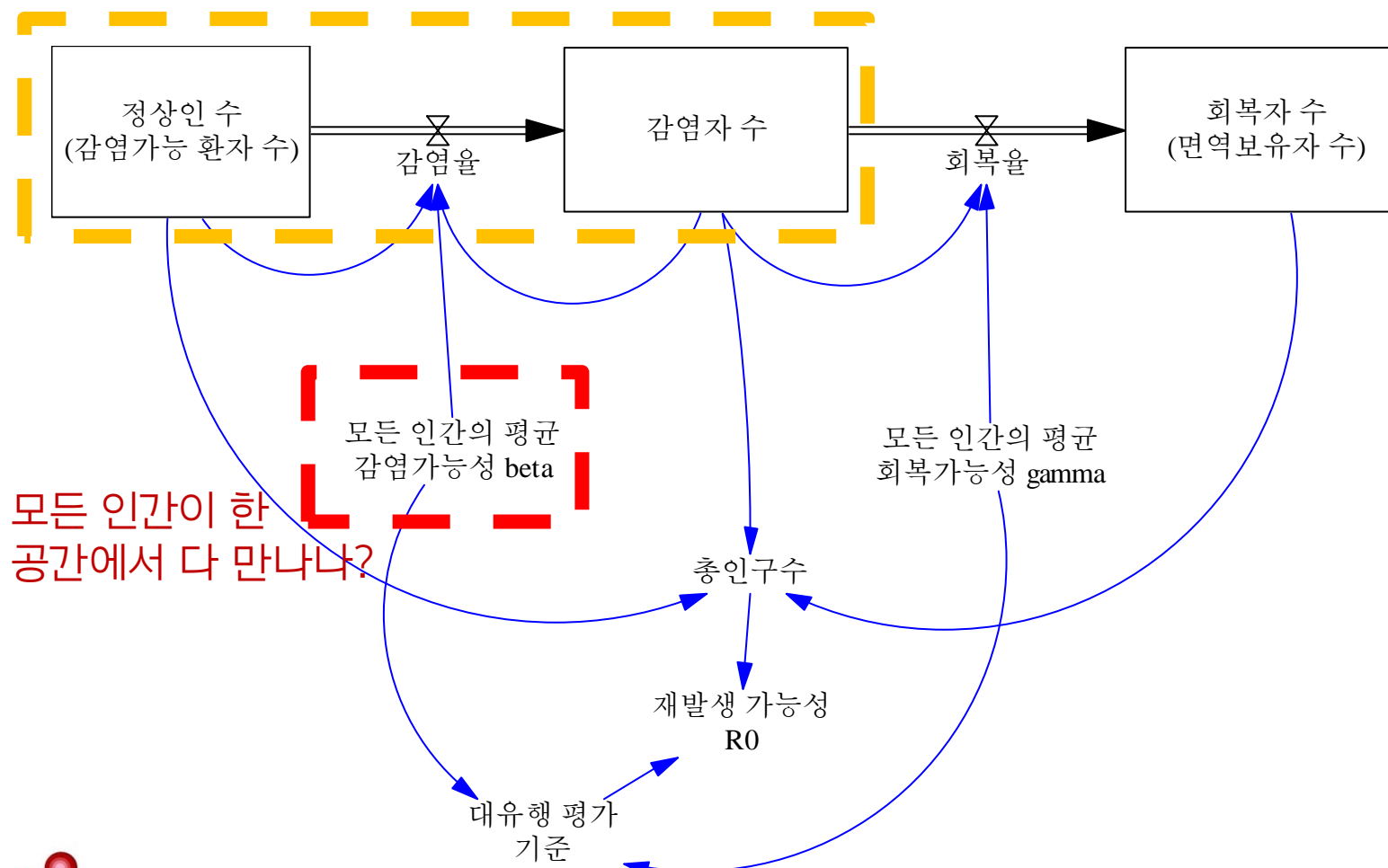
멀티 에이전트 시뮬레이션, 왜 필요한가?

• 거시 시뮬레이션



모델링: 거시 시뮬레이션

• 거시 시뮬레이션



We need to think about

“space”

- 소개
- 동기
- **행위자 기반 모형**
- 감기전파 시뮬레이션
- 거시경제 모델
- GIS?
- 결어

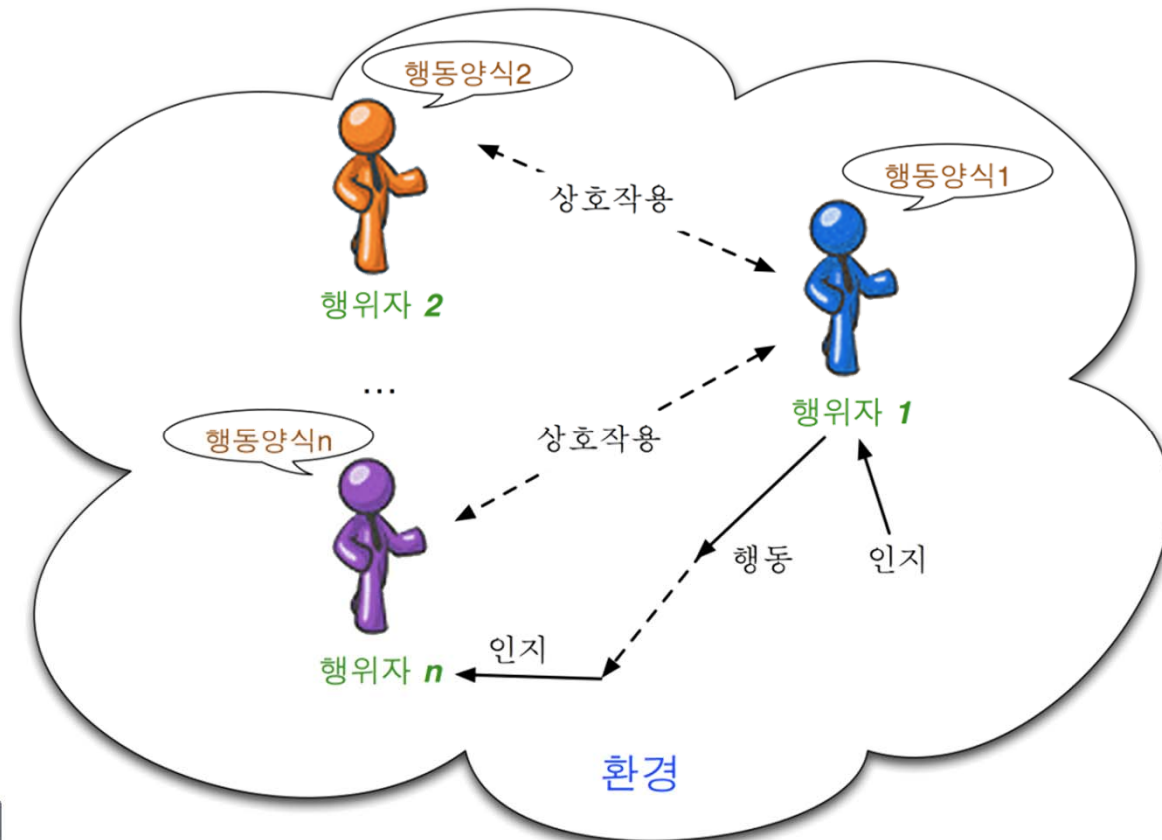
멀티 에이전트 시뮬레이션

- “**미시동기**와 **거시행동**”
- **창발적 계산?**

	MD (분자동역학)	ABM (행위자기반)
대상 입자	원소	사회 구성원
상호 작용	힘 장 (force field)	구성원 각자의 행동 패턴 (action rule)
계산 목적	재료 현상의 이해	사회 현상의 이해

멀티 에이전트 시뮬레이션

- 각 개인이 각자 다른
 - 여러 속성과
 - 여러 행동양식을 지님.
- 이들 사이의 상호작용과 주변 환경과의 상호작용에 따라 사회의 속성이 결정됨.



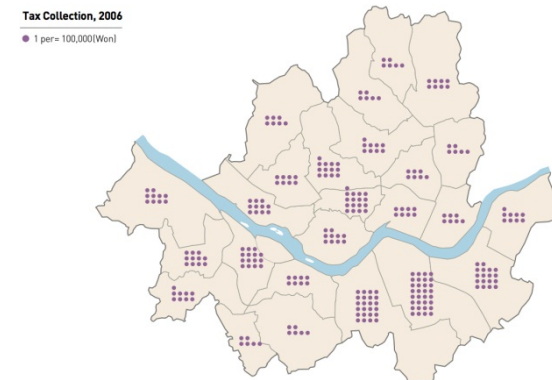
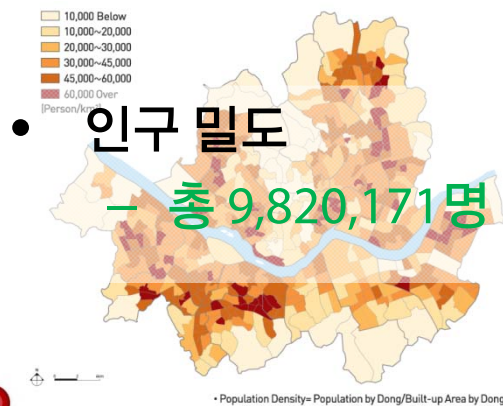
- 소개
- 동기
- 행위자 기반 모형
- **감기전파 시뮬레이션**
- 거시경제 모델
- GIS?
- 결어

감기 전파

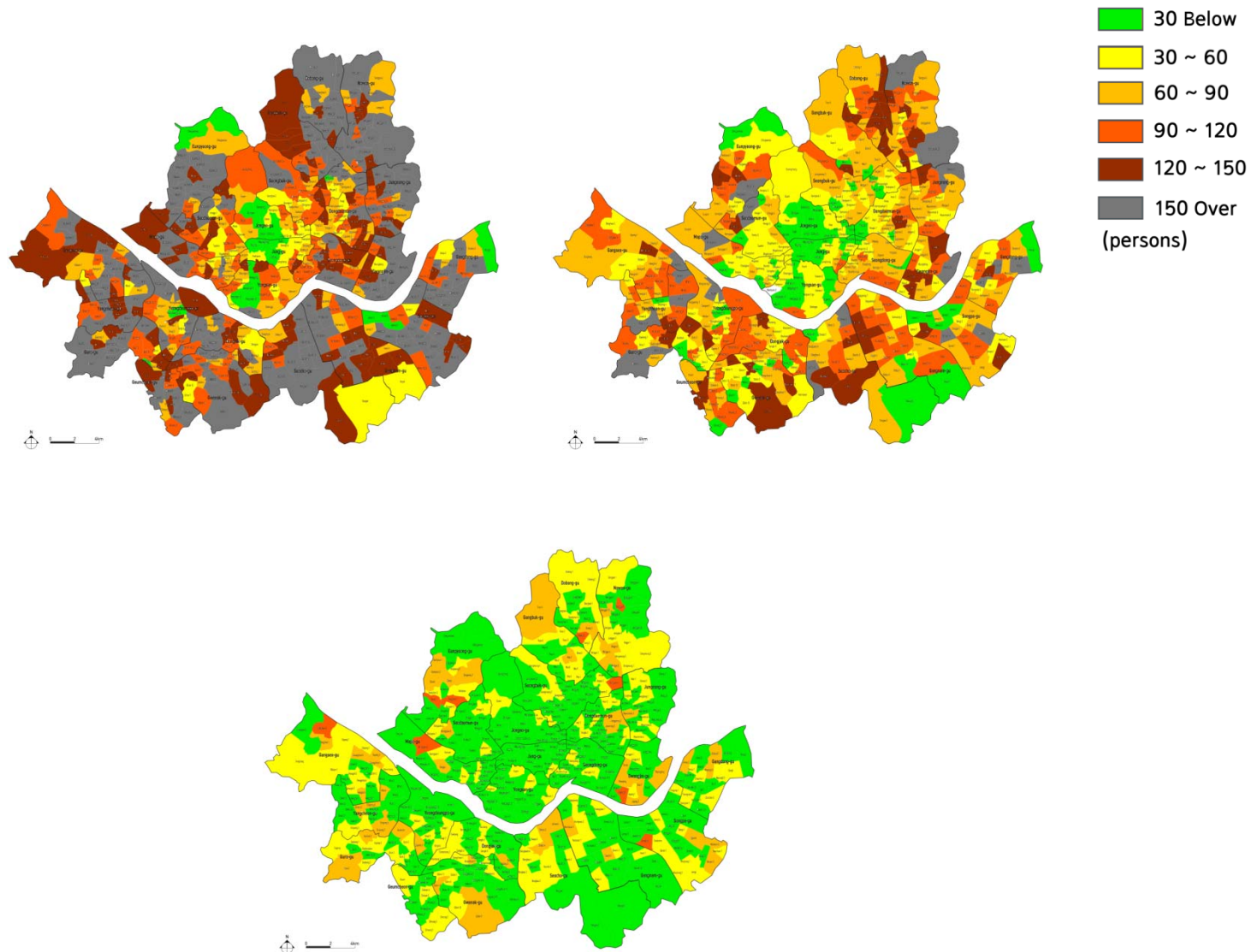
- 멀티 에이전트 시뮬레이션 입력자료



- 일일 통근량
 - 552개 동으로부터
 - 552개 동으로



감기 전파: 시뮬레이션



감기 전파: 시뮬레이션 - 전파 방향

- **Gravity model**

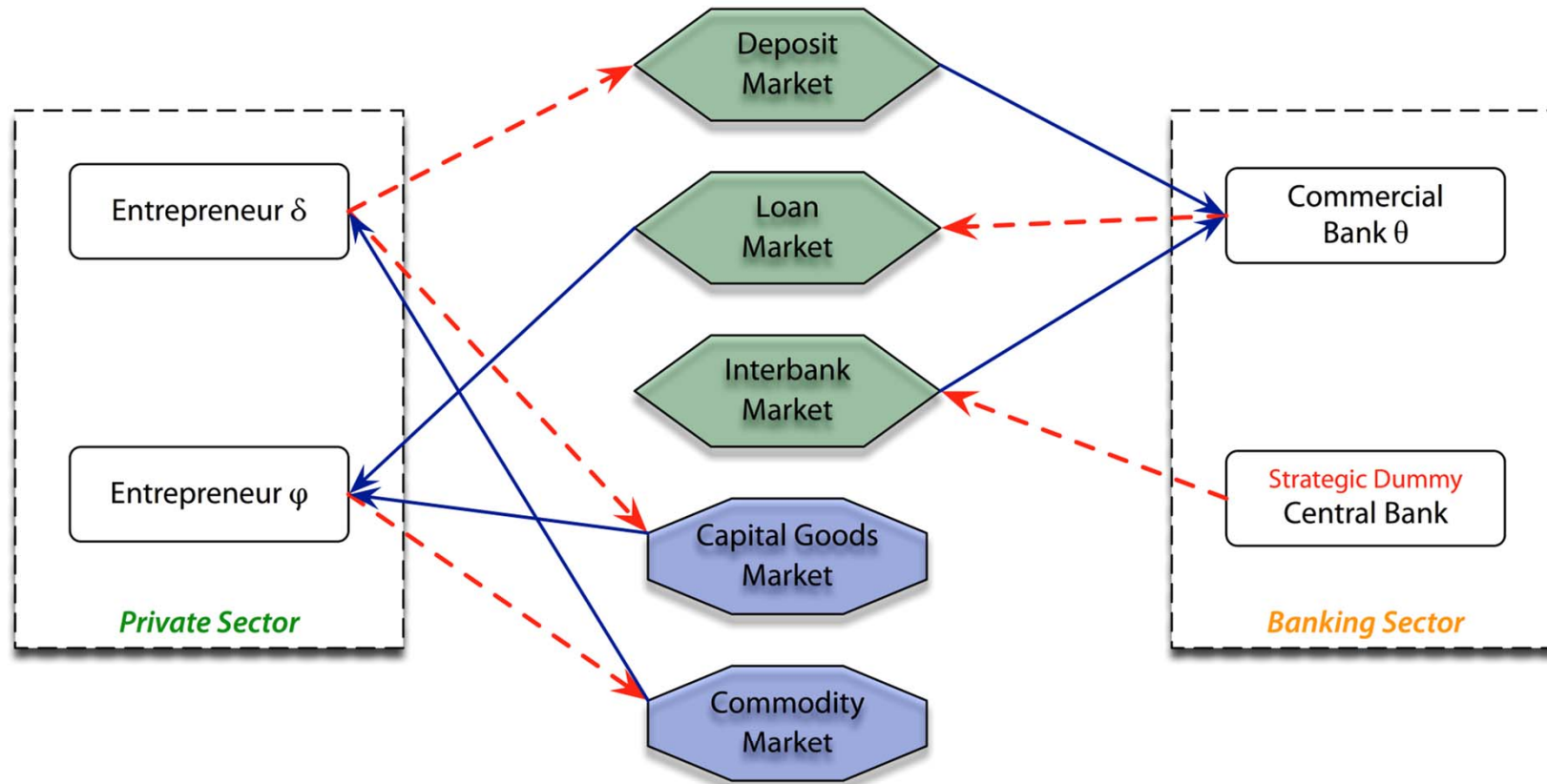
$$V_{ij} = \frac{a(i)b(j)}{f(d_{ij})} \quad \longrightarrow \quad V_{ij} = \frac{X_i E_j}{d_{ij}^2}$$

$$\lambda_{i \rightarrow j, t} = \beta \cdot r_{i, t+1}^{\phi} \cdot P_j^{\mu} \cdot \frac{P_i^{\nu} / d_{ij}^{\gamma}}{\left(\sum_{k, k \neq j} \frac{P_k^{\mu}}{d_{kj}^{\gamma}} \right)^{\epsilon}}$$

fitting parameters for model $\phi, \mu, \nu, \gamma, \epsilon$
(calibration using ABM simulation)

- 소개
- 동기
- 행위자 기반 모형
- 감기전파 시뮬레이션
- **거시경제 모델**
- GIS?
- 결어

감기 전파와 거시 경제 안정성



- 소개
- 동기
- 행위자 기반 모형
- 감기전파 시뮬레이션
- 거시경제 모델
- **GIS?**
- 결어

멀티 에이전트 시뮬레이션의 실내 응용

- 예시: 응급실 내 환자 **이동 관련 모형**
 - 응급실 내 1) 부서 배치, 2) 부서 내 인원 관리, 3) 대기 행렬 조정 등을 통해서 최적의* 응급실을 구성



- 소개
- 동기
- 행위자 기반 모형
- 감기전파 시뮬레이션
- 거시경제 모델
- GIS?
- **결어**

정리

- 계산과학, 시뮬레이션
- 감기 전파 시뮬레이션
- 경제성 분석
- GIS 실측 자료