

# 우편수송DSS를 위한 수송 MODULE 구축에 관한 연구

- A Study on the Development of Transportation Module  
for Mail Transportation Decision Support System -

최 민 구\*

MinGu, Choi

김 영 민\*

YoungMin, Kim

이 창 호\*

ChangHo, Lee

## 요 약

본 연구는 우편물의 효율적인 수송을 위해 복합연계수송 개념을 도입한 Multi-commodity, Multi-modal Network Model과 이를 토대로 정식화하고 이를 적용한 LINGO programming Model를 제안하고자 한다. 구축된 LINGO Model은 응용 Application내에 장착되어지는 Module로 구성가능하며 이를 GIS Tool인 GEOMania를 이용한 우편물 수송 DSS을 위한 Application 개발에 활용하고자 한다.

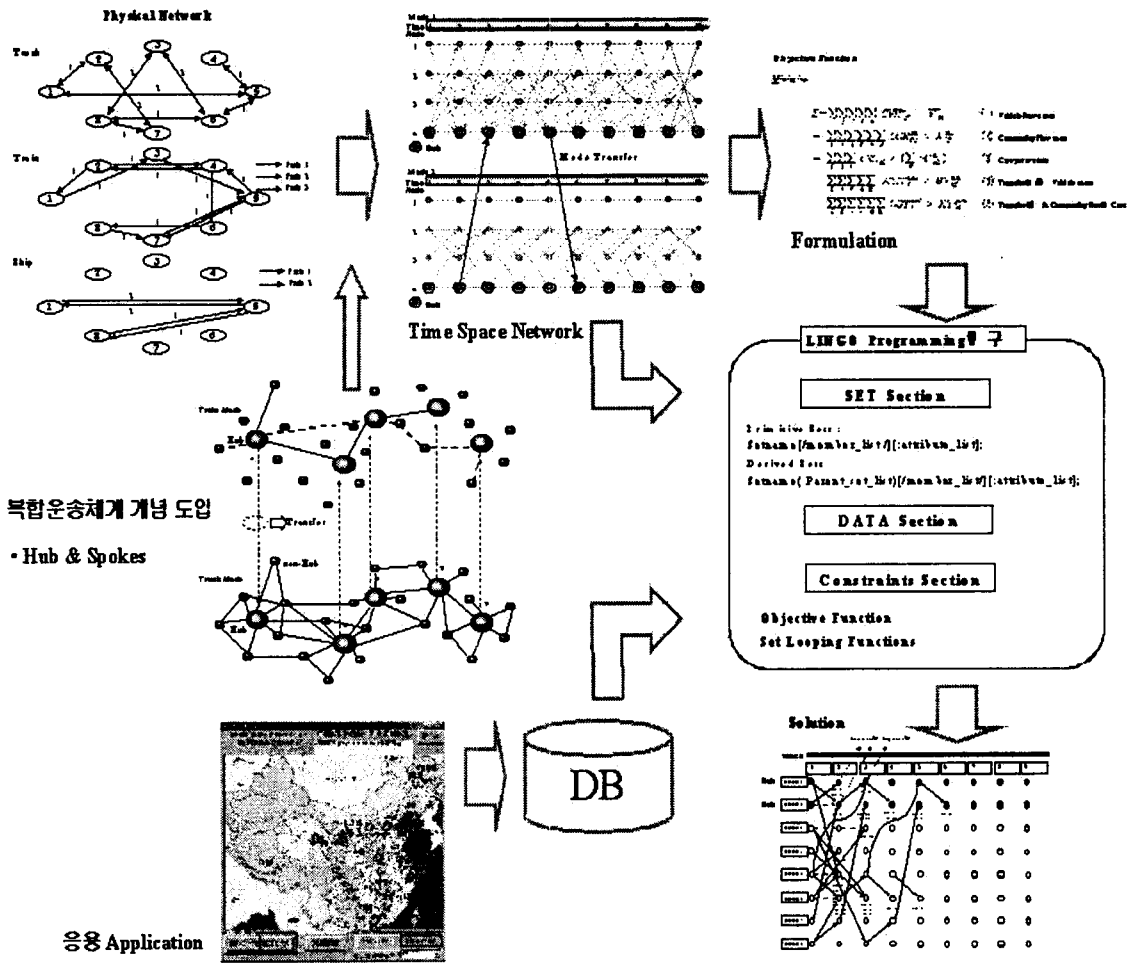
## 1. 서론

인터넷이라고 하는 인류 역사상 가장 빠른 속도로 확산되어진 미디어를 통해 e-혁명이라 불릴 만큼 산업전반에 걸친 엄청난 변화들이 일어나고 있는 현실 속에서 우정사업 또한 시대의 흐름에 발맞추어 효율적 운영을 위해 인터넷을 이용한 순로정보관리시스템 운영 및 우체국간을 연결하는 전산망구축, 그리고 우편물류의 자동화 및 효율화를 위한 기계화 집중국 설치[1] 등 변화되는 환경에 적응하고 있다. 이와 같은 환경에서 우편사업의 고유업무인 집배송과 수송에 관련하여 보다 효율적이고 실용적인 우편물류망의 필요성이 대두되고 있다[2]. 그 동안 우편물류망은 도로망 위주의 운송체계였다. 물류 수송구조의 합리적 개편방안으로 활용되어지는 복합운송을 우편물류망에 적용한 연구가 필요할 것이라 생각되어진다. 이에 도로망, 철도망, 해운망, 항공망을 하나로 묶는 Network를 구성하고 가장 현실적인 우편수송 운영방법을 바탕으로 수송 모델을 구축한 후 Optimization S/W인 LINGO를 이용하여 모델을 검증 제안하고 문제의 확장과 지리정보시스템과의 연계를 통해 보다 현실적인 모델을 구축해 가는데 목적과 의의를 두고 있다. 궁극적으로 우편물과 같이 시간적 제약을 갖는, Multi-commodity, Multi-modal Network의 우편수송모델로부터 신속하고 효율적인 수송계획결과를 도출하고 지리정보시스템(GIS)구축개발 Tool인 GEOMania와 접목되어 활용되어질 우편수송경로결정을 위한 의사결정지원시스템의 주요 Module개발을 목적으로 하고 있다.

---

\* 인하대학교 산업공학과

## 2. 복합운송체계를 고려한 우편물 수송 Model 구성



[그림 1] 우편수송 Model 구성

여러 Mode의 운송망을 복합적으로 운영하기 위한 우편수송망을 구성[3]하고 각 수송 Mode간의 연계방안을 고려하여 복합운송개념을 도입하였다. 구성된 수송망을 Time Space Network로 변환하고 이를 기반으로 정식화를 하였다. 구축된 Formulation과 Time Space Network를 기반으로 각 수송 Mode의 특성과 우편물의 특성을 고려하여 현실적이고 효율적인 우편물 수송운영방법을 고려한 LINGO 모델을 구축하였다.

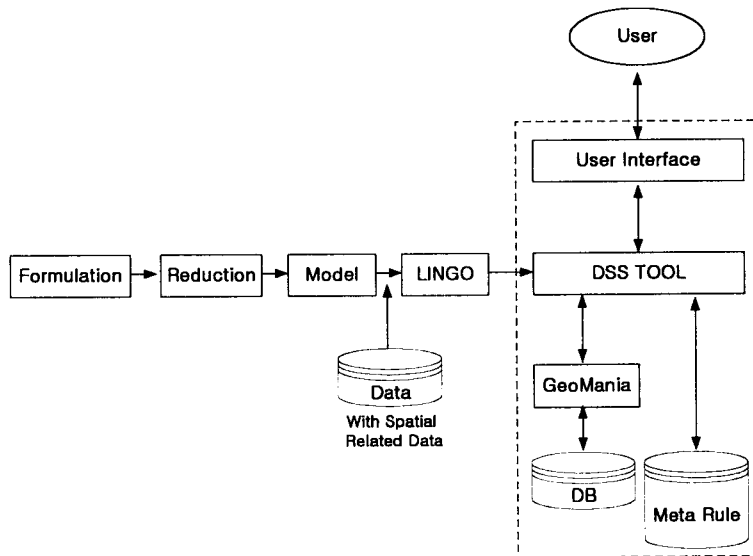
LINGO와의 DB연계활용방법 및 사용자 Interface를 위해 VB를 이용한 Application Program제작을 하였다. 현재 궁극적 연구목적인 GEOmania의 응용 Application 제작 위해 LINGO와 GEOmania간의 접목방안을 연구 중이며 우편수송경로결정 시스템에 주요 Module로 장착하기 위한 Interface와 연계방안도 연구 중이다.

### 3. LINGO Model의 수행 결과

- 6 node 3 mode , Hub(1,2 고정)
  - HUB (1, 2)인 Node 6 , Mode 3 문제 (No. of Var.=9722 , RUN TIME=7분15초)
  - 8 node 3 mode , Hub(1,2 고정)
  - HUB (1,2)인 Node 8 , Mode 3 문제 (No. of Var.=17207 , RUN TIME=21분15초)
  - 16 node 3 mode , Hub(1,2 고정)
  - HUB (1,2)인 Node 16 , Mode 3 문제
- Variables의 수는 10만개 이상이 생성되며 Run Time 또한 한번 Solution을 구하기 위해 3시간 이상이 소요된다.

Run Time은 문제에 따라 생성된 변수의 증가에 따라 큰 증가를 보이며 Network구조 및 문제크기의 변화가 변수 증가의 원인임을 알 수 있었다. Node 증가에 따라 가장 큰 변화를 가지는 변수는 Transfer에 관계하는 Flow 변수와 Vehicle 변수들로서 두드러진 증가를 보인다.

### 4. 지리정보시스템(GIS)과의 통합



[그림 2] 우편물 수송경로결정 의사결정지원시스템

GEOMania가 제공하는 GDK과 지도 Data를 이용하여 LINGO 모델은 GIS Application으로 개발되며 이는 GEOMania가 지원하게 될 의사결정지원시스템 중의 하나인 우편물 수송에 관한 Module로서 장착되게 된다.

## 5. 결론 및 추후과제

효율적인 우편물 수송을 다루는 문제를 위해 복합연계수송개념[3]을 포함하는 Multimodal, Multi-commodity Network를 제시하였고 이를 Time Space Network로 표현하였으며 시간적 제약특성을 가지는 우편물의 특성 고려하여 제시한 Network를 정식화하였다[4][5][6][7]. 정식화된 Network 모델을 기반으로 우편수송운영방법을 고려한 LINGO 모델을 구성하고 수행해 보았다. LINGO 모델을 응용 Application의 Module로 사용하기 위한 실제 연계구축을 진행 중에 있으며 Interface도 개발하고 있다.

LINGO 모델의 수행결과에서 볼 수 있듯이 문제크기 증가에 따른 Run Time 증가를 해결하기 위한 Variable Reduction 방법 등을 추가적으로 연구해야 할 것이며 새로운 Algorithm의 적용을 통한 보다 효과적이며 신속한 해의 도출을 모색해야 할 것이다. 지금까지 연구한 우편물 수송에 대한 Network 모델과 LINGO 모델은 다른 물류에도 이용될 수 있는 확장개념의 Module로서 응용되어질 수 있으며 본 연구에서 적용 진행하고 있는 GIS와의 접목활용은 효율적인 우편물류망 구축 사업뿐만 아니라 전체 물류 산업에 일조 할 것으로 기대한다.

## 참고문헌

- [1] 김태명, “기계화 우편집중국의 투자 경제성 및 효율성 제고방안에 관한 연구”, 고려대학교 산업정보대학원 석사학위논문, 1998.
- [2] 김준형, “물류COST 절감을 위한 수 배송 전산모형에 관한 연구”, 조선대 산업대학원 석사학위논문, 1999.
- [3] 손진현, “수송망에서 허브시스템의 설계에 관한 연구”, KAIST 박사학위논문, 1997.
- [4] ALI HAGHANI and SEI-CHANG OH, “FORMULATION AND SOLUTION OF A MULTI-COMMODITY, MULTI-MODAL NETWORK FLOW MODEL FOR DISASTER RELIEF OPERATION”, *Transpn Res. A*, Vol.30, No.3, pp231-250, 1996.
- [5] DAEKI KIM, CYNTHIA BARNHART, KEITH WARE and GREGORY REINHARDT, “Multimodal Express Package Delivery: A Service Network Design Application”, *Transportation Science*, Vol.33, No.4, 1999.
- [6] Hanif D. Sherali and Cihan H. Tuncbilek, “Static and Dynamic Time-Space Strategic Models and Algorithms for Multilevel Rail-car Fleet Management”, *Management Science*, Vol.43, No.2, 1997.
- [7] JACQUES GUÉLAT and MICHAEL FLORIAN and TEODOR GABRIEL CRAINIC, “A Multimode Multiproduct Network Assignment Model for Strategic Planning of Freight Flows”, *Transportation Science*, Vol.24, No.1, 1990.