

# 활동기반접근법의 화물통행 분석: 가능성 토의

**An activity-based approach to analysis of freight transportation**

조 창 현

bwchjoh@khu.ac.kr

경희대학교 지리학과

# Outline

---

- 활동기반 접근법
- **Aurora**: 모델링 사례
- 제안: 화물통행 분석에의 응용
- 토론

# 활동기반접근법 (생활기반접근법: Activity-Based Approach)

---

- 개념
- 배경
- 연구조류
- 이슈들

## 개념

---

- 최초 통행연구에서 비롯: Travel is derived demand.
- 차츰 공간선택과 일상생활에서의 의사결정 설명 일반으로 적용 확대
- 기본개념: 통행은 특정 활동을 수행하기 위한 공간 극복의 과정에서 행해진다. 따라서 현시된 통행 행태의 패턴과 프로세스는 활동 수행을 위한 기저의 메커니즘을 분석함으로써 이해하고 예측할 수 있다. 그 메커니즘은 개인의 시공간상에서의 활동 의사결정에 의해 구성되고 실행된다.

Timmermans, Arentze & Joh, 2002, Analyzing space-time behavior, Progress in Human Geography, 26, 175-190.

## 연구배경

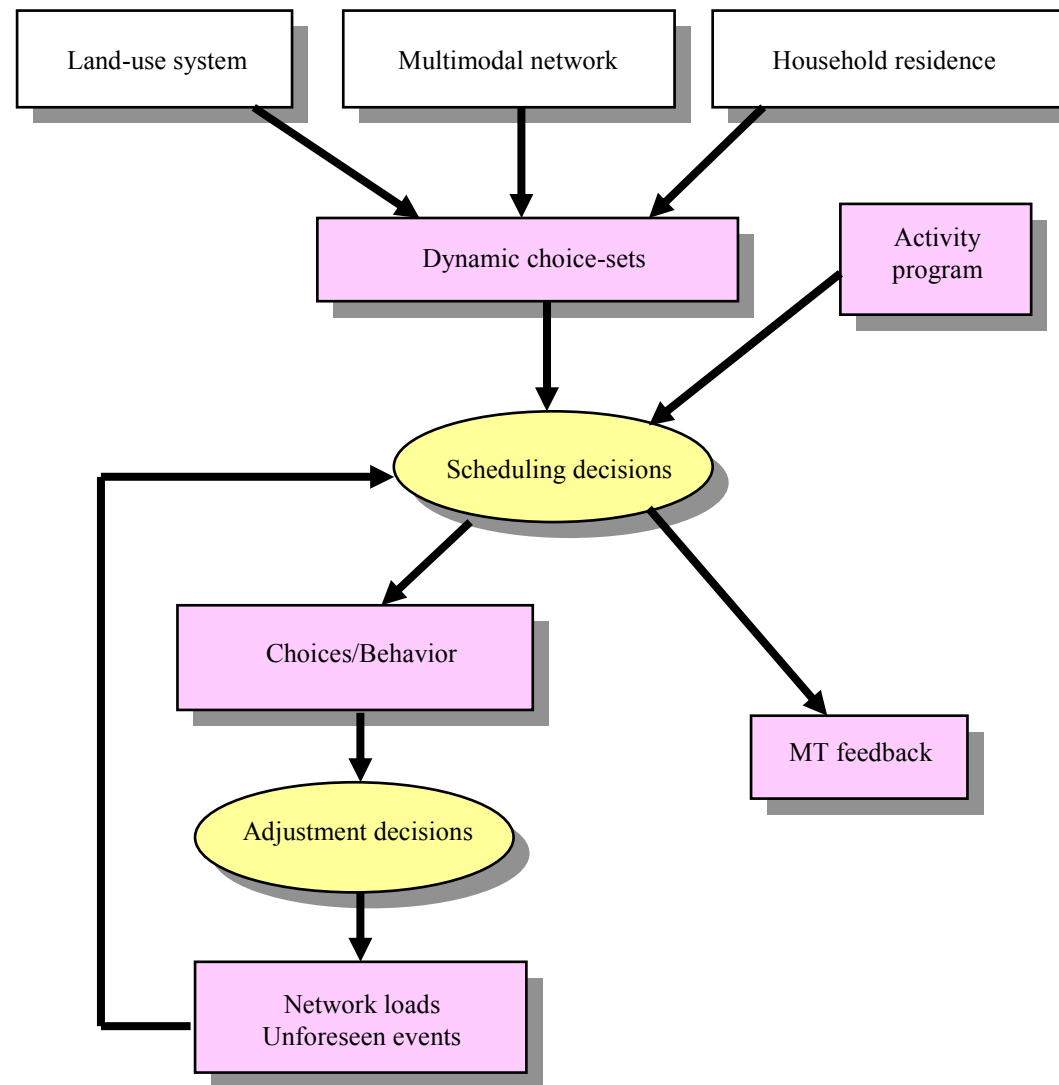
---

- 유발수요로서의 통행 분석: 일상활동의 패턴과 프로세스 연구 필요성
- 지리학에서의 집합적 공간행동 분석: 도시 기반 시설과 서비스 관련 정책 수단에 대한 개인의 반응 원리 연구 필요
- 장기 프로젝트의 일부: 도시 토지이용과 교통의 장단기적 상호작용 이해를 통한 통행 수요 예측

ALBATROSS (A Learning-BASed TRansportation Oriented Simulation System)

AMADEUS (Assessing the time-varying effects of Multimodal transportation systems on Activity and DEstination choices in Urban Systems)

## Amadeus Research Project sponsored by NWO



## 연구동향

---

- 제약기반 접근법: 시간지리학과 GIS (Miller, Kwan, Dijst)
- 효용기반 접근법: 미시경제학적 효용 극대화 RUM 이론 (Ben-Akiva, Bhat, Hensher)
- 의사결정기반 접근법: 인지심리학적 if-then rule-based computational process (Timmermans, Kitamura)
- 마이크로 시뮬레이션: 통합적 대안을 준비하는 연구 (McNally, Pendyala, Mahmassani, Nagel)

## 활동기반접근법 I - 제약기반

---

주어진 개인의 사회경제 특성에서 도출된 모든 활동-통행 패턴들을 combinatorial 방법으로 모두 열거한 후, 이 중 프리즘 내에서 가능한 패턴들을 추출하고 feasibility에 근거하여 가장 적합한 것으로 설명/예측. PESASP, CARLA, MASTIC, GISICAS 등의 모델.

Dijst & Vidakovic, 1997, Individual action space in the city, Activity-Based Approaches to Travel Analysis.

Kwan, 2003, Geovisualization of activity-travel patterns using 3D geographical information systems, 10<sup>th</sup> IATBR.

Miller, 2005, Activities in space and time, Handbook of Transport 5: Transport Geography and Spatial Systems.



## 활동기반접근법 II – 효용기반

---

주로 정책적 관심이 되는 활동 대안들을 열거한 후, 주어진 개인의 사회경제 특성 및 기 가정한 선호체계에 근거하여 가장 높은 효용을 줄 것으로 기대되는 대안이 선택된다는 이론 틀로서 현시된 활동-통행 패턴을 설명/예측. 주로 RUM 파라다임의 모델 이용.

Recker, McNally & Root, 1986, A model of complex travel behavior, Transportation Research A, 20, 307-330.

Bowman, Ben-Akiva, etc., 1998, Demonstration of an activity-based model system for Portland, 8<sup>th</sup> WCTR, Antwerp.

Bhat & Misra, 1999, Discretionary activity time allocation of individuals, Transportation, 26, 193-209.

## 활동기반접근법 III – 의사결정과정기반

---

우리가 관찰하는 도시민의 활동-통행 패턴은 객관적인 시공간프리즘 혹은 주관적인 선호체계에 의해 단선적으로 간단히 결정된 결과가 아닌, 보다 복잡하고 비선형적인 의사결정 과정의 결과임.

개인은 정보획득과 처리 능력에 한계가 있으며, 의사결정 당시의 상황 역시 중요한 역할을 하므로, 효율적인 휴리스틱 결정원리를 이용한다. 연구의 중점은 이러한 휴리스틱 의사결정 프로세스를 밝히는 데 있음. AMOS, AMASH, ALBATROSS 등의 모델.

Pendyala, Kitamura & Reddy, 1998, AMOS, Environment and Planning B, 25, 753-772.

Ettema, Borgers & Timmermans, 2000, SMASH, Transportation Research Record.

Arentze & Timmermans, 2004, Albatross, Transportation Research B, 38, 613-634.

## 활동기반접근법 IV – 마이크로시뮬레이션

---

에이전트들의 학습과 상호작용에 근거한 활동수행과  
통행의 집합적 결과 분석

McNally, 1997, An activity-based micro-simulation model for travel demand forecasting, Activity-Based Approaches to Travel Analysis.

Pendyala, 2005, New developments in micro-simulation of activity-travel patterns, 84th TRB.

Balmer, Axhausen & Nagel, 2006, An agent-based demand modeling framework for large scale micro-simulations, 85<sup>th</sup> TRB.

## 이슈들

---

- 복잡한 이론의 학문적 가치에 비해 실용성에 의문
- 정보통신시대 새로운 활동패턴: 개인 일상 생활의 혁명적 변화와 그에 따른 통행행태의 변화
- 자료수집: GPS 이용으로 활동수행의 시공간 정보를 정확히 수집, 문제는 활동내용의 자동화된 상세 정보 수집

Dijst, 2004, ITCs and accessibility, Transport Developments and Innovations in an Evolving World.

Doherty & Papinski, 2004, Is it possible to automatically trace activity scheduling decisions?, Conference on Progress in Activity-Based Analysis, Vaeshartelt Castle, Maastricht.



# Aurora: 모델링 사례

---

- 연구배경
- 이론 틀
- 사례연구
- 이슈들

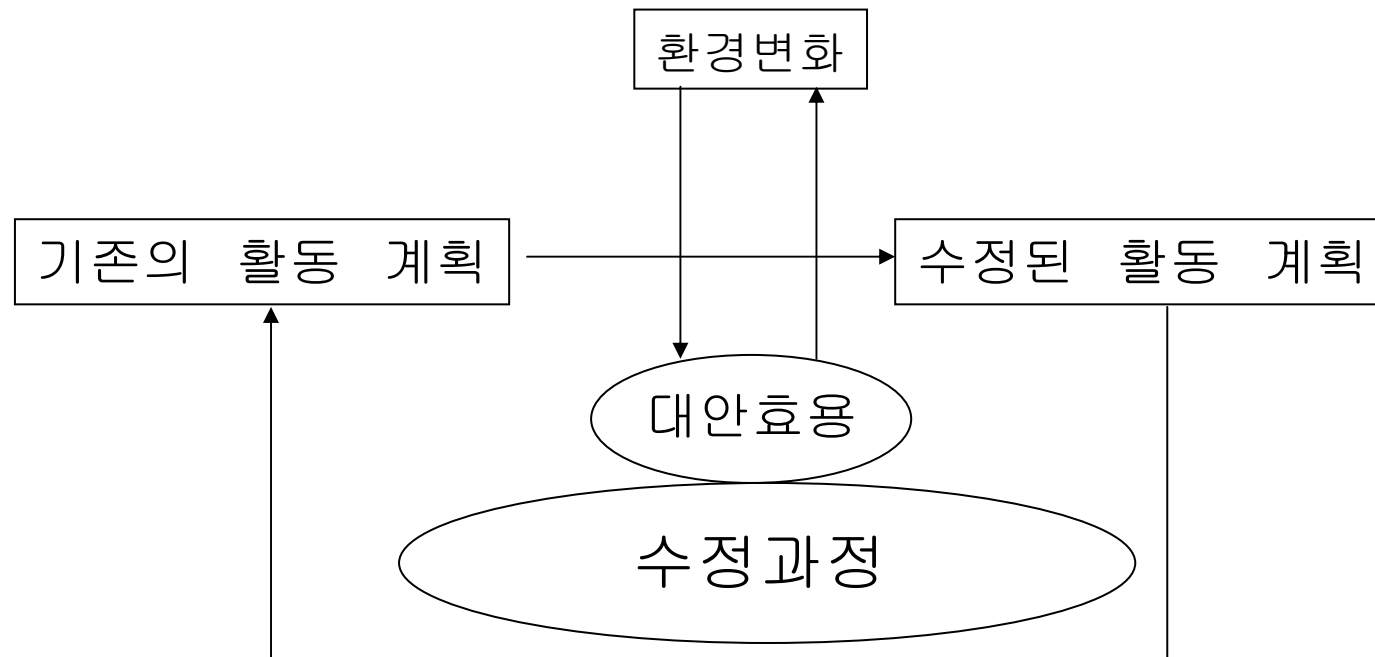
## 연구배경

---

- 사람들의 다양한 일상생활을 어떻게 인지/분석하고 유형화할 수 있는가
- (시간지리학적 개념에 근거하여,) 왜 그러한 일상생활의 유형들을 취하고 있는가
- 각각의 유형들은 어떠한 특정 사회경제적-시공간적 특성과 관계 있는가
- 미래 교통 정책변수 고려 시, 개인의 패턴과 집합적 공간행동에 어떠한 변화가 있을까 예측하려면

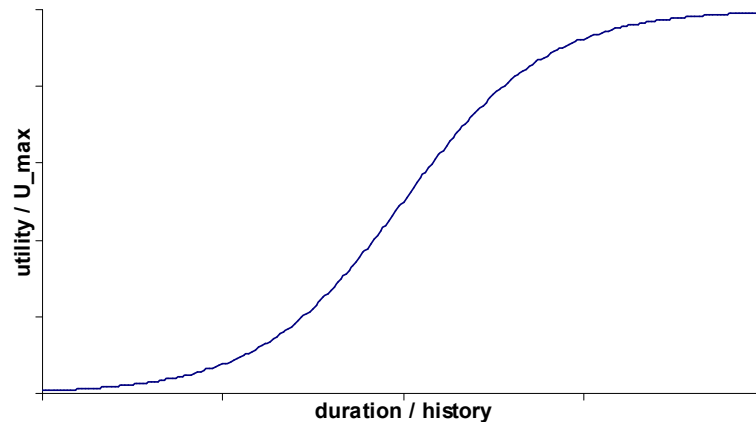
## 이론 틀: 활동효용함수, 의사결정 모형, 활동패턴 측정

---





## 활동효용함수



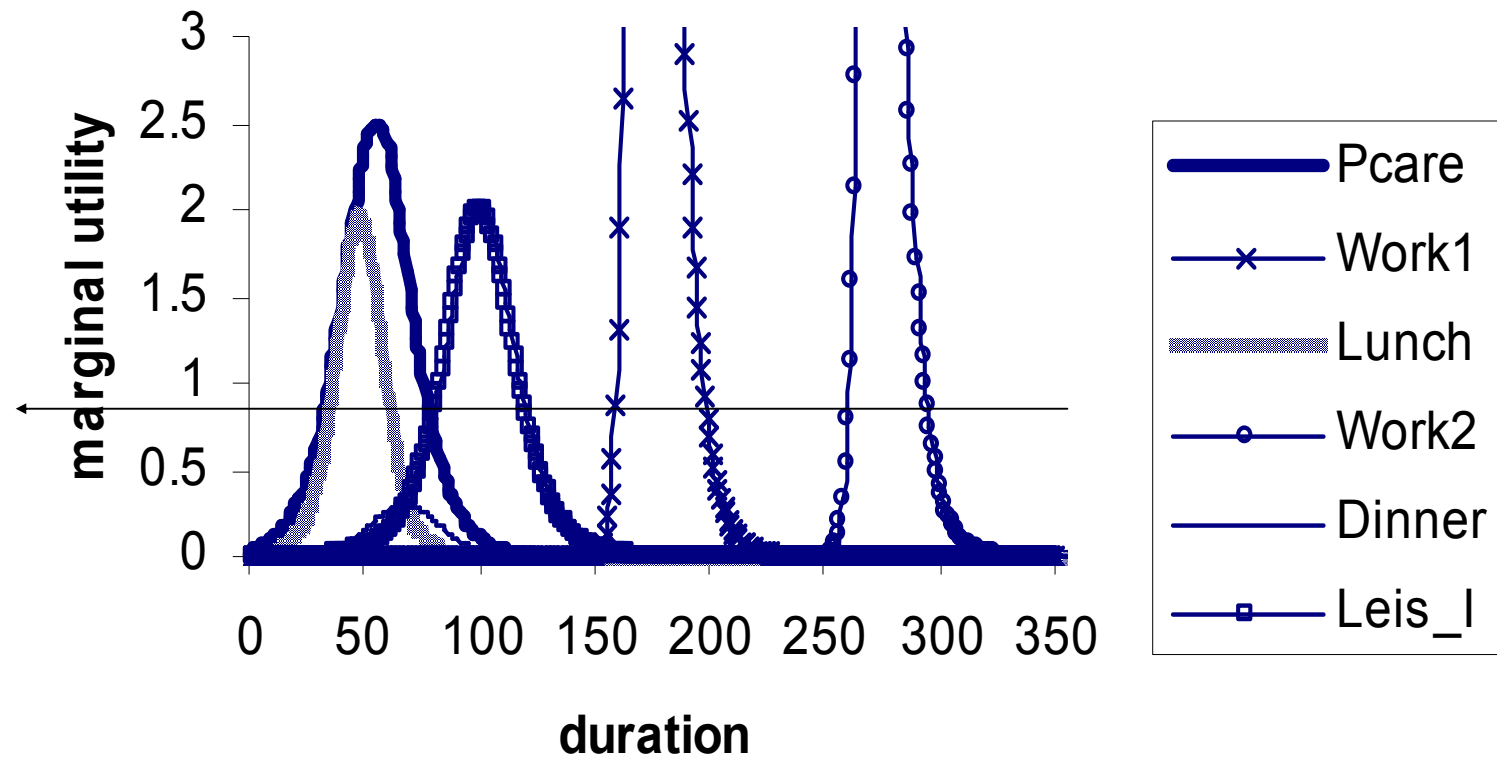
## 파라메터

- 효용곡선위치 ( $\alpha$ )
- 효용곡선경사 ( $\beta$ )
- 효용곡선변곡점 ( $\gamma$ )
- 극대효용곡선위치 ( $\alpha_x$ )
- 극대효용곡선경사 ( $\beta_x$ )
- 본원적극대효용 ( $U_x$ )

$$\text{Utility} = \frac{U^{\max}}{(1 + \gamma \exp[-\beta(\text{Duration} - \alpha)])^{1/\gamma}}$$

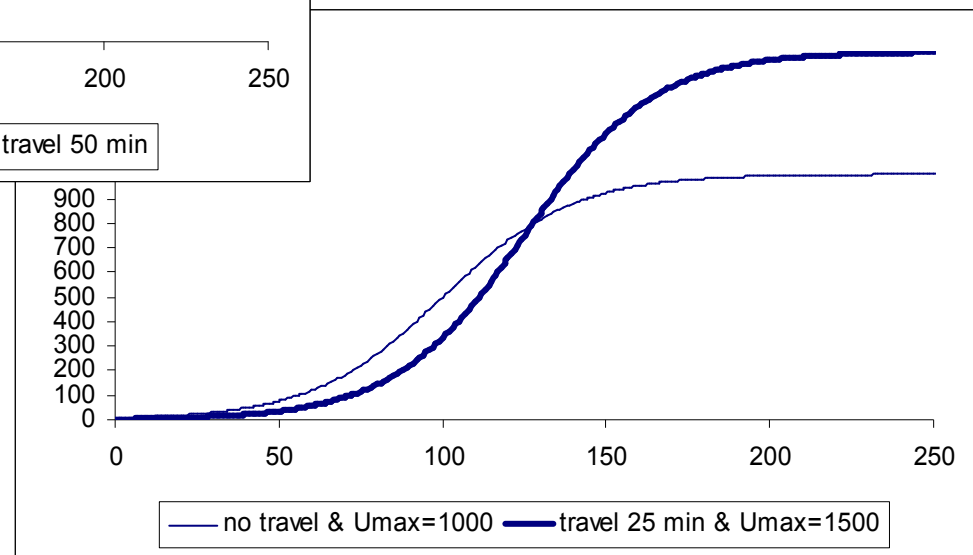
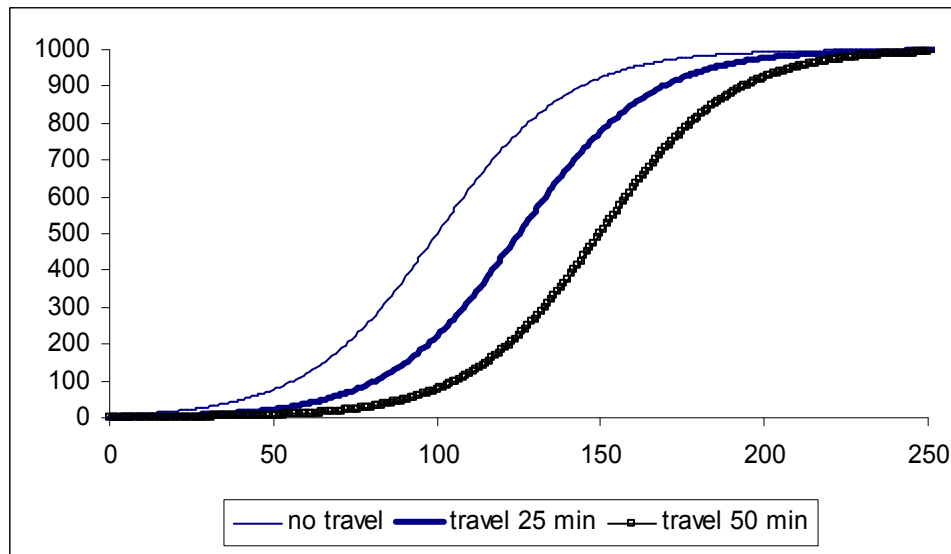
$$U^{\max} = \frac{U_x}{1 + \exp[-\beta_x(\text{History} - \alpha_x)]}$$

- 시간량과 활동수행 인터벌의 함수
- 개인별/그룹별로, 활동내용별로 효용곡선 틀림
- 다양한 정책수단 영향 고려 가능



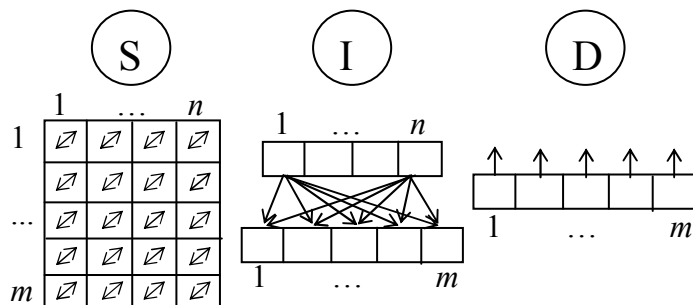
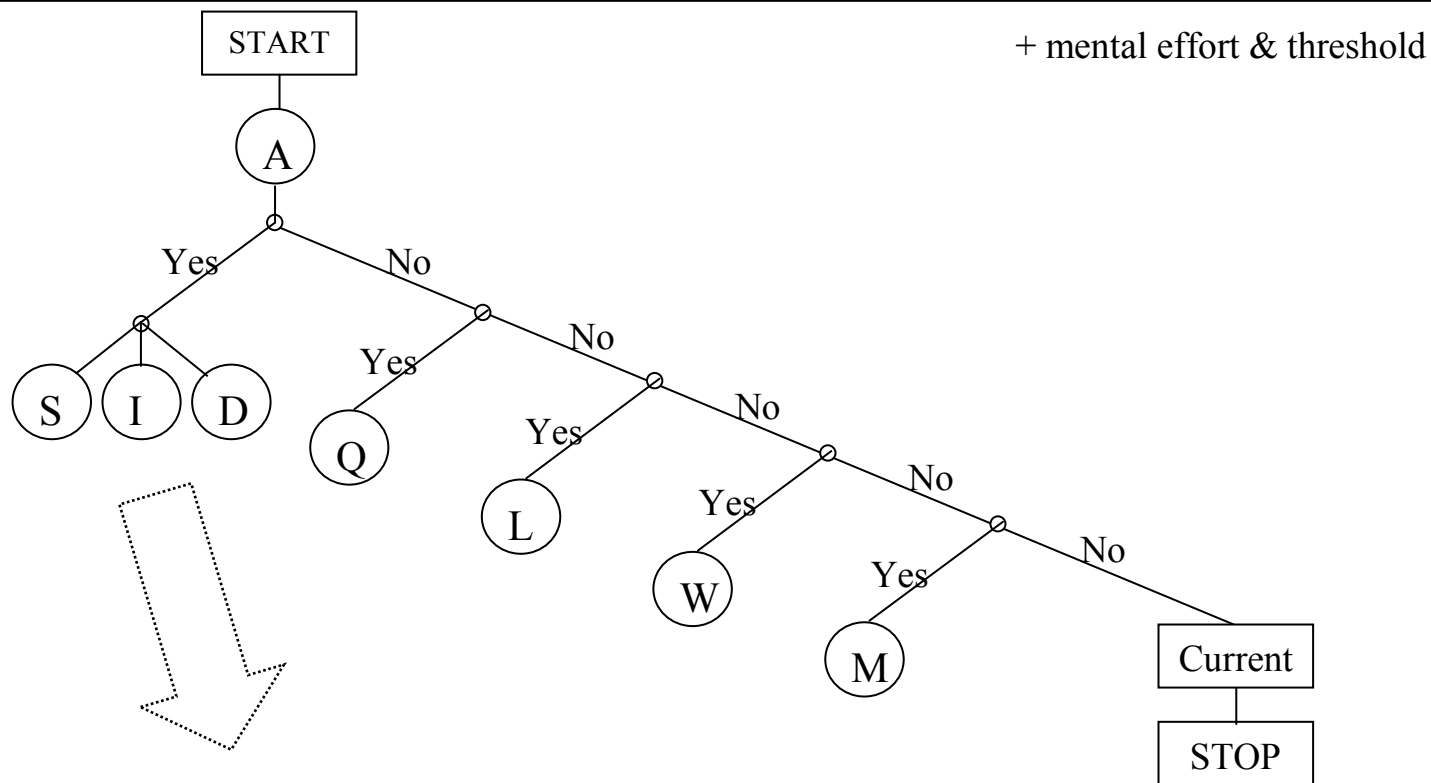
- 활동간 경쟁의 의사결정: 한계효용균등의 local optimum

통행시간의 역할 → 효용수준 → 의사결정



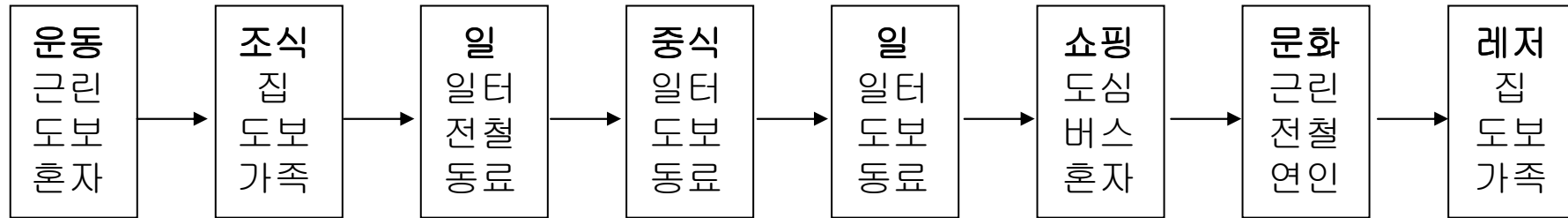
- 의사결정변수별 평가로 Non-combinatorial 탐색방법 채택
- 재귀적 탐색구조로 더 나은 대안을 위한 충분한 탐색 기회 제공
- 비계층적 탐색구조로, 변수간 의사결정 순서를 미리 고민하는 수고 제거

## 의사결정 모형





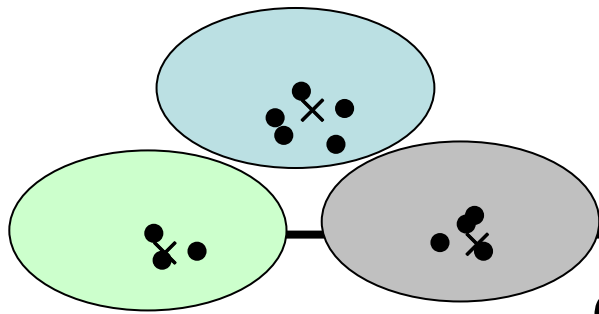
## 활동패턴의 측정: SAM (Sequence Alignment Methods)



다차원 정보배열의 유사성과 차이의 정도에 근거하여 활동패턴간 관계 분석

THRB_HUMAN	EREELLESYIDGRIVEGSDAEIGMSFPWQVMLFRKSP----	QELLCGASLISDRWVLTAAHCLLYP
THRB_BOVIN	EKELFESYIEGRIVEGQDAEVGLSPWQVMLFRKSP----	QELLCGASLISDRWVLTAAHCLLYP
THRB_MOUSE	EKELLDSYIDGRIVEGWDAEKGIAPWQVMLFRKSP----	QELLCGASLISDRWVLTAAHCILYP
THRB_RAT	EKELLDSYIDGRIVEGWDAEKGIAPWQVMLFRKSP----	QELLCGASLISDRWVLTAAHCILYP
LFC_TACTR	VCGRSDSPRSFFIWNNGNSTEIGQWPWQAGISRWLADHNMWFLQCGGSL	LNKWIWVTAHCVTYS
FA9_RAT	TENSEFINDFTRVVGGENAKPGQIPWQVILNGEIE-----	AFCGGAINEKWIVTAHCLK--
FA9_RABIT	TQRSQSSDDFTRIVGGENAKPGQFPWQVLLNGKVE-----	AFCGGSINEKWVVTAAHCLK--
FA9_PIG	TESNQSSDDFIRIVGGENAKPGQFPWQVLLNGKID-----	AFCGGSINEKWVVTAAHCIEF-
FA7_BOVIN	LEKRNGSKFPQGRIVGGHVCPKGECPWQAMLKLNGA-----	LLCGGTLVGFPAWVVSAAHCFER-
FA7_MOUSE	VEKRNSSSRQGRIVGGNVCPKGECPWQAVLKINGL-----	LLCGAVLLDARWIVTAHCFDN-
FA7_RABIT	LEKRNASNFPQGRIVGGKVCPKGECPWQAALMNGST-----	LLCGGSLLDTHWVVSAAHCFDK-
PRTC_HUMAN	DTEDQEDQVDFRLIDGKMTRRGDSPWQVLLDSKK-----	KLACGAVLIHPSWVLTAAHCMDE-
PRTC_RAT	DPEDEELELGPRIVNGTLTKQGDSPWQAILLDSKK-----	KLACGGVLIHTSWVLTAAHCLES-
PRTC_MOUSE	TDLEDELEPDPRIVNGTLTKQGDSPWQAILLDSKK-----	KLACGGVLIHTSWVLTAAHCVES-
PSS8_HUMAN	AEAPCGVAPQARITGGSSAVAGQWPWQVSIITYEGV-----	HVCGGSLVSEQWVLSAAHCFPS-
C1S_HUMAN	-VREPFEKQRIIGGSDADIKNFPWQVFFDNFPA-----	GGALINEYWVLTAAHVVEG-

- 유사 활동 패턴 집단구분
- 활동패턴 모델의 예측 패턴과 실제패턴간의 차이 비교로 모델 training



		0	1	2	3	4	5	$g$
		null	keep	eat	work	shop	social	
0	null	0	1	2	3	4	5	
1	eat	1	2	1	2	3	4	
2	work	2	3	2	1	2	3	
3	shop	3	4	3	2	1	2	
4	social	4	5	4	3	2	1	
5	keep	5	6	5	4	3	2	
$s$								

$$d(s, g) = d(s^m, g^n)$$

$$d(s^0, g^0) = 0$$

$$d(s^i, g^0) = d(s^{i-1}, g^0) + w_d(s_i)$$

$$d(s^0, g^j) = d(s^0, g^{j-1}) + w_i(g_j)$$

$$d(s^i, g^j) = \min [d(s^{i-1}, g^j) + w_d(s_i), d(s^i, g^{j-1}) + w_i(g_j), d(s^{i-1}, g^{j-1}) + w(s_i, g_j)]$$

## Structural information

- Sequential information

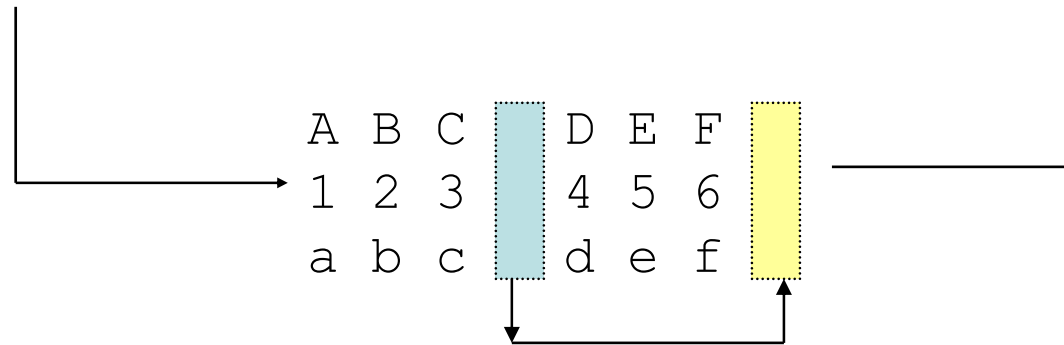
g H-keep eating work shop social  
 s eating work shop social H-keep

- Interdependency information

A	B	C	G	D	E	F
1	2	3	7	4	5	6
a	b	c	g	d	e	f

activity type  
 location  
 transport mode

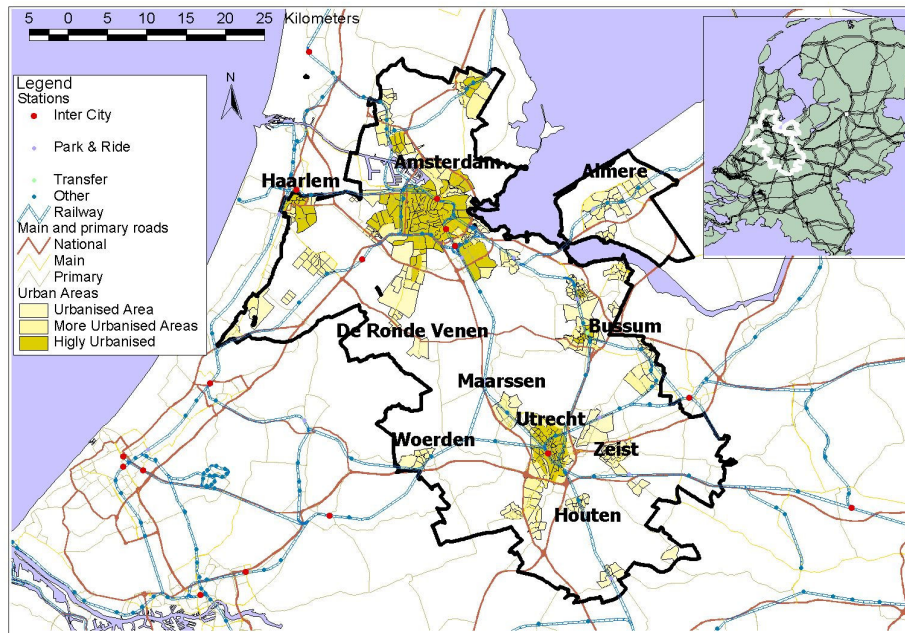
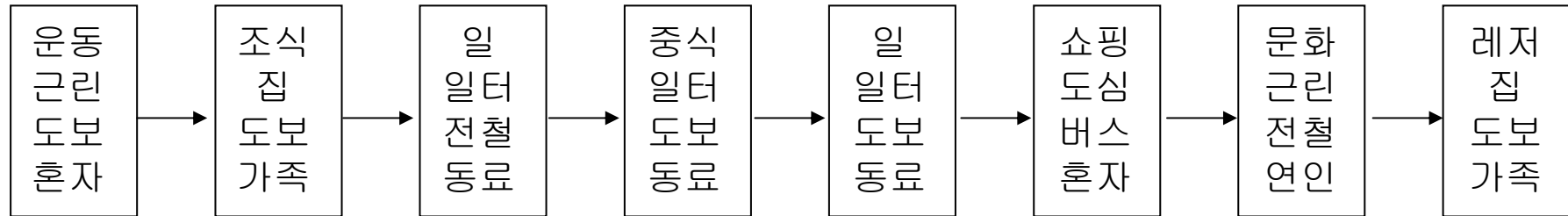
A	B	C	D	E	F	G
1	2	3	4	5	6	7
a	b	c	d	e	f	g



가정: 활동장소, 교통수단 등의 결정은 상호 묶음으로 연관되어 있다



## 사례연구



활동패턴 분류  
사회경제적/공간적 특성  
집단별 효용함수 추정

yr2000; 50000hh; 7488hh;  
4800hh;1966hh/3575p/6950s;  
1000s

---

2000년 4월, 9월

5만 가구에 설문참여 요청

7488 가구 (15%) 설문 회송

4800 가구 (64%) 참여의사

1966 가구 (41%)의 3575 명이 6950 활동일과를 실제로 작성한 설문 회송

미완성 응답을 제외한 5904 활동일과가 실제 분석에 등록

본 성차 연구는 97개의 여성 활동일과, 77개의 남성 활동일과를 임의선택, 분석

오전 3시 ~ 익일 오전 3시를 하루로 하여, 각 개인이 이틀간의 활동일과 기록

설문 요일은 균등 안배

활동일과는 활동명, 소요시간, 시각, 위치, 교통수단, 동참자 등등에 관한 기록

언제 각 활동들을 최근에 수행했는지 (활동이력), 각 활동 수행 계획은 언제

한 것인지 등의 정보 역시 기록



	out-of-home activities	in-home activities
fixed activities	work/education, medical, sport, church, union, cultural, waiting and etc.	sleep, personal care, eating, childcare, work/education, illness, waiting and etc.
flexible activities	grocery shopping, non-grocery shopping, personal business, social, outside-entertainment, recreation	social, in-home task , in-home leisure

	duration (minutes)		history (days)	
	mean	std	mean	std
Grocery	28.2	18.3	2.68	1.8
Non-grocery	61.4	40.7	7.41	7.0
Personal biz	23.1	18.2	18.80	14.7
social	144.5	97.6	7.53	7.5
entertainment	108.6	79.1	8.42	9.2
recreation	84.5	63.7	9.42	19.1
In-home task	152.1	117.5		
In-home leis	206.7	134.0		

---

유형분류

- 1: 여가를 즐기는 패턴
- 2: 일터와 가정 사이만을 오가는, 단순패턴
- 3: 경제활동 대신 다른 일로 바쁜, 노령층의 패턴
- 4: 2군과 유사하나 직장과 집 사이에 다른 외부활동도 포함
- 5: 일 많이 하며 운동도 열심히
- 6: 일과 육아로 바쁜, 젊은 사람들의 패턴
- 7: 육아로 바쁘며, 경제활동 대신 여가시간이 빈번한, 젊은, 여성들

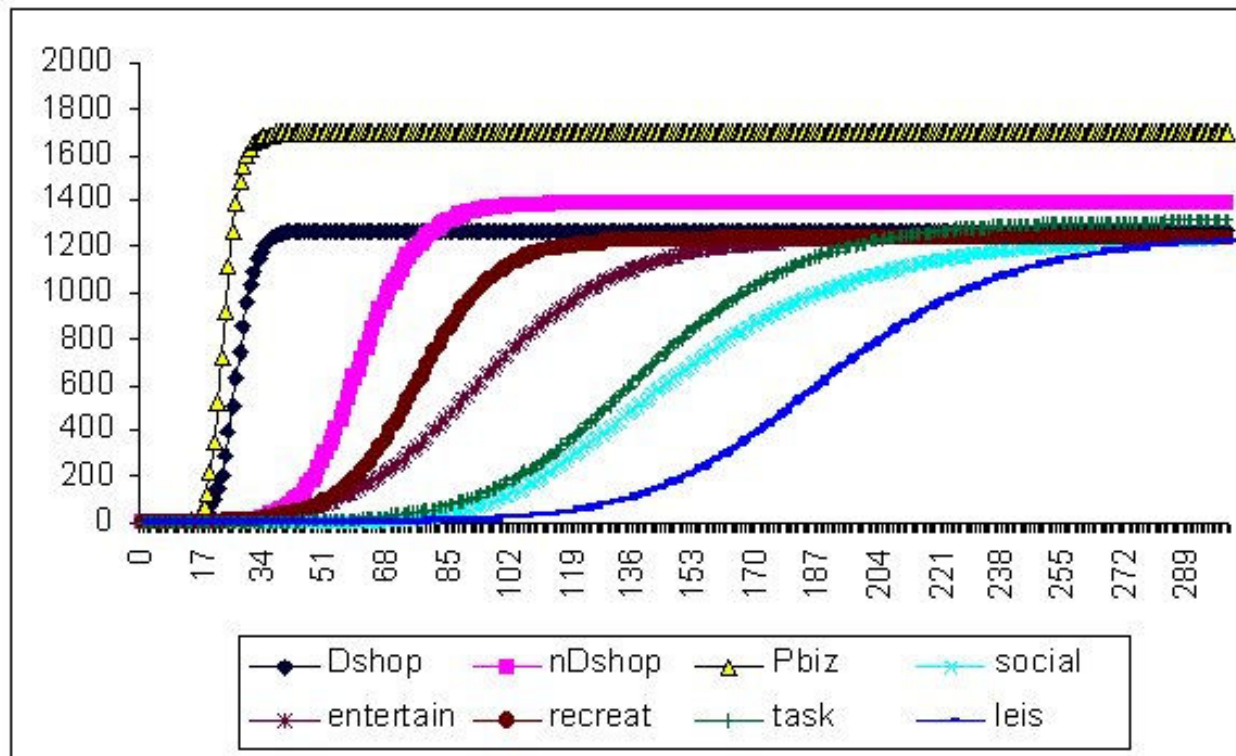
---

## 공간특성

- 1: 유흥음식, 문화, 서비스, 의료시설에 높은 접근성
- 2: 유흥음식, 서비스, 비생필품쇼핑 시설
- 3: 유흥음식, 서비스, 의료, 생필품쇼핑 시설
- 4: 문화 제외 모든 업종 시설
- 5: 생필품쇼핑 및 비생필품쇼핑 시설
- 6: 문화 시설
- 7: 생필품쇼핑 및 비생필품쇼핑 시설

\* 거주지에서의 업종별 접근성: 유흥식품업, 문화시설, 서비스업, 의료업, 생필품업, 사무업무

$$A_i = \sum_j D_j c_{ij}^{-2}$$



- 변곡점을 갖는 S자형 효용곡선으로서, 활동지속시간과 활동이력의 함수
- 파라미터에 uncertainty 도입할 수 있음
- 여러가지 의사결정변수들의 효과를 극대효용함수에 포함할 수 있음

## 보론 – 남녀간 차이

---

- 가내 여가활동에 대해서는 남녀간 별 차이 없음
  - 여성은 쇼핑에서 최대 효용을 얻기까지 더 많은 소요시간량이 필요
  - 여성은 효용이 소요시간에 따라 점진적으로 증가 → 필요에 따라 시간량의 조정이 용이
  - 남성은 가사노동의 효용이 특정 시간량 주변에서 급격히 증가 → 다른 시간량으로의 조정이 다소 어려움
  - 쇼핑빈도와 관련, 여성은 식료품 쇼핑 빈도 조절이 덜 용이, 비식료품 쇼핑 빈도 조절은 상대적으로 더 용이
  - 여성은 식료품 쇼핑이, 남성은 비식료품 쇼핑이 상대 성보다 극대효용이 높음
- 
- 전체적으로, 쇼핑 빈도는 쇼핑이력에 영향을 받으며, 모든 활동은 전반적으로는 소요시간이 지날수록 한계효용체감의 특성을 보이나, 수행의 처음 얼마간의 시기엔 한계효용체증의 특성을 갖는다



# 화물통행 분석에의 응용

---

- 개념
- 분석자료
- 분석 틀

## 활동기반접근법에 의한 화물통행 분석 개념

### ● 화물차 운행특성

화물자동차 운행특성			- 업종구분 · 비사업용/사업용 구분 · 적재능력구분
	1일 운행특성		- 1일 통행수, 1일 통행거리
			- 공차통행율, 공차거리율, 평균적재율, 적재 효율
	통행시간특성		- 화물자동차 통행시간 분포
	통행거리특성		- 화물자동차 통행거리 분포
	출발/도착지특성		- 화물자동차 통행의 출발지, 도착지 분포
			- 출발지, 도착지 시설유형 분포
			- 주 영업지역 분포
	수송품목특성		- 화물자동차 적재품목의 특성

---

● 화물차 운행특성 분석 개념

관심의 대상이 되는 개별 화물차 운행의 구조적 특징을 확인  
이를 체계적으로 설명할 수 있는 이론구조를 탐색  
→ 화물차 운행의 개별 행태를 설명하고 이의 집합적 흐름을 예측

- 분석대상: 화물차 운행 특성 – 정책 변수를 기초로 요약
- 상관관계: 화물차 운행 특성을 설명할 수 있는 변수 확인
- 개별 운행 사건의 독립적 설명이 아닌, 전체의 운행 패턴 설명
- 개별 운행 사건을 전후의 여타 운행 사건과의 체계적 관계에 의해 설명
- 전제: 개별 운행 사건에 대한 의사결정은 전후의 여타 운행 사건들과 시공간적, 구조적으로 관련

## 분석자료

회사명				동행일시	적재능력
작성자명		연락처	( ) -		
조사 지역	<input type="checkbox"/> 1) 서울 <input type="checkbox"/> 2) 인천 <input type="checkbox"/> 3) 경기 <input type="checkbox"/> 4) 대전 <input type="checkbox"/> 5) 충북 <input type="checkbox"/> 6) 충남 <input type="checkbox"/> 7) 광주 <input type="checkbox"/> 8) 전북 <input type="checkbox"/> 9) 전남 <input type="checkbox"/> 10) 대구 <input type="checkbox"/> 11) 경북 <input type="checkbox"/> 12) 부산 <input type="checkbox"/> 13) 울산 <input type="checkbox"/> 14) 경남 <input type="checkbox"/> 15) 강원 <input type="checkbox"/> 16) 제주				
조사 장소	<input type="checkbox"/> ① 일반 기업체 <input type="checkbox"/> ② 단위농협 <input type="checkbox"/> ③ 농산물도매시장 <input type="checkbox"/> ④ 택배업체				
				차량업종	<input type="checkbox"/> ① 자가용 (비사업용) <input type="checkbox"/> ② 관용 (비사업용) <input type="checkbox"/> ③ 일반화물 (사업용) <input type="checkbox"/> ④ 개별화물(사업용) <input type="checkbox"/> ⑤ 용달화물 (사업용)

1. 귀하께서 조사일 기준하여 **최근 3일 중 하루동안** 동행한 내용을 아래의 표에 기록하여 주십시오.(하루초과시 도착시점까지 기록)

동행수	출발특성			도착특성			화물특성		동행거리(km)
	출발지	출발지유형 (보기A참조)	출발시간	도착지	도착지유형 (보기A참조)	도착시간	화물품목번호 (보기B참조)	적재톤수	
1번	시 도	구 면	시 분	시 도	구 면	시 분		톤	
2번	1번째 동행의 도착지와 같음	1번째 동행의 도착지유형과 같음	시 분	시 도	구 면	시 분		톤	
3번	2번째 동행의 도착지와 같음	2번째 동행의 도착지유형과 같음	시 분	시 도	구 면	시 분		톤	
4번	3번째 동행의 도착지와 같음	3번째 동행의 도착지유형과 같음	시 분	시 도	구 면	시 분		톤	
5번	4번째 동행의 도착지와 같음	4번째 동행의 도착지유형과 같음	시 분	시 도	구 면	시 분		톤	

→ 품목번호의 구분이 모호할 경우 품목명 기입, 공차운행일 경우 화물특성은 0으로 기입

[보기 A] 출발지/도착지유형		[보기 B] 화물품목 분류표				
1.철도역	7.도소매업체	1.농산물	9.비금속광물	17.출판, 인쇄 및 기록매체 복제품	25.사무, 계산 및 회계용 기계	32.재생재료가공품
2.항만	8.시장	2.임산물	10.음식료품	18.코크스, 석유정제품 및 핵연료제품	26.달리 분류되지 않는 전기기계	33.우편물
3.공항	9.건설현장	3.수산물	11.담배제품	19.화학물 및 화학제품	및 전기변환장치	34.폐기물
4.공장	10.가정	4.축산물	12.섬유제품	20.고무 및 플라스틱제품	27.영상, 음향 및 통신장비	35.택배화물
5.영업창고	11.차고지	5.석탄광물	13.의복 및 모피제품	21.비금속광물제품	28.의료, 정밀, 광학기기 및 시계	36.이산화물
6.자가창고	12.기타	6.석회석광물	14.가죽, 가방, 마구류 및 신발	22.제1차 금속산업제품	29.자동차 및 트레일러	37.기타(품목명 기입)
		7.원유및천연가스	15.목재 및 나무제품(가구제외)	23.조립금속제품(기계, 장비제외)	30.기타 운송장비	
		8.금속광물	16.펄프 종이 및 종이제품	24.달리 분류되지 않는 기계장비	31.가구 및 기타	

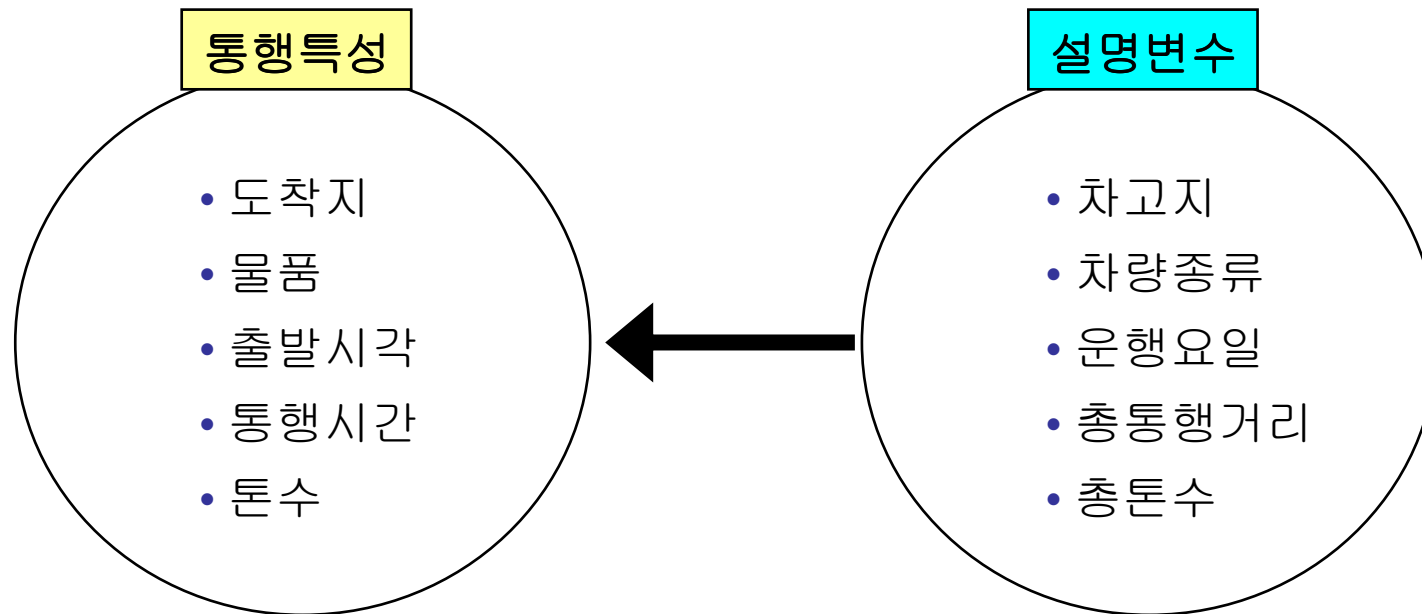
### 통행사례

- 서울7바 1564 자가용 화물차량은 주식회사 ○○제과에 소속되어 있는 2.5톤의 적재능력을 가진 카고형 화물차량입니다.
- 상기차량은 10월 22일에 서울시 용산구 남영동에 위치한 차고지에서 10시 정각에 출발하여, 10시 20분에 용산구 문배동에 위치한 동양제과 공장에 도착하여,
- 초코파이 2톤을 적재하고, 오전 11시 30분에 출발, 안산시 본오동의 자가창고에 오후 2시 10분에 도착한 후 초코파이를 하역하고,
- 오후 4시 20분에 안산시 본오동을 출발하여 오후 6시 10분에 용산구 남영동에 위치한 차고지로 돌아왔습니다.

통행수	출발특성			도착특성			화물특성		통행거리(km)
	출발지	출발지유형 (보기A참조)	출발시간	도착지	도착지유형 (보기A참조)	도착시간	화물품목번호 (보기B참조)	적재톤수	
1번	서울시 용산구 남영동 도 군 면	11	10시00분	서울시 용산구 문배동 도 군 면	4	10시20분	0	0톤	2
2번	1번째 통행의 도착지와 같음	1번째 통행의 도착지유형과 같음	11시30분	안산시 구 본오동 시 도 군 면	6	14시10분	10	2톤	27
3번	2번째 통행의 도착지와 같음	2번째 통행의 도착지유형과 같음	16시20분	서울시 용산구 남영동 시 도 군 면	11	18시10분	0	0톤	30

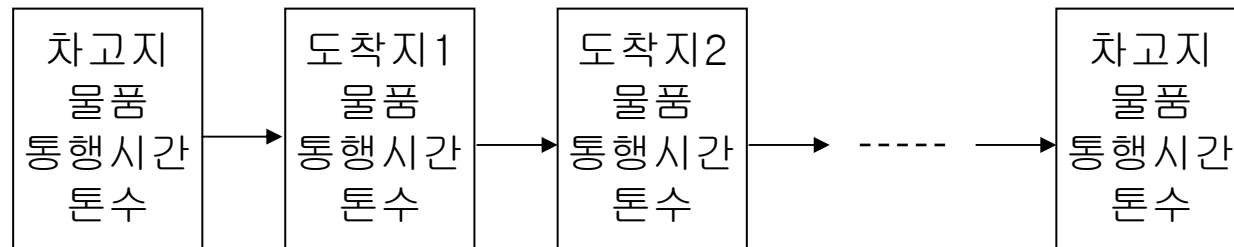
## 화물차 통행 분석 틀

---



---

● 통행 패턴 자료형태



- 물품은 공차의 경우 0 코딩
- 출발시각 정보는 sequence에 포함
- 통행시간, 톤수는 categorize (공차의 0 카테고리 포함)
- 기타 중요 변수 추가 가능

● 설명변수

- 차고지, 차량종류, 운행요일, 운행지역, 총통행거리, 총운반톤수
- 자료가 가용하면, 운전자의 사회경제적 특성 추가 가능
- 기타 중요 변수 추가 가능

---

- 분석내용 1: 통행 특성

- 다차원척도법 (Multidimensional Sequence Alignment Method)로 개별 통행 패턴의 유사성과 차이의 정도 측정
- 클러스터링 알고리즘으로 유사 패턴 그룹 확인
- 목적지, 물품, 통행시간, 톤수 등의 그룹별 빈도분석과 핵심정보배열추출법으로 각 그룹의 특성 요약 (profile)
  - 전체 화물차 통행 특성을 중요 변수에 기준해서 유형화
  - 각각의 유형은 구성적, 연쇄적, 묶음의 특성 정보를 제공



---

## ● 분석내용 2: 상관관계

- 차고지, 차량종류, 운행요일, 운행지역, 총통행거리, 총운반톤수 등의 패턴 그룹별 특성을 요약
  - Decision Tree 혹은 판별분석 등의 방법으로 집단구분에 통계적으로 유의한 설명변수 확인
  - 판별분석에서의 변수별 집단중심점에 근거, 패턴 그룹간의 종합적 관련성 탐구
- 통행특성 변수 혹은 설명변수가 반영하는 정책수단의 영향을 설명, 예측할 수 있음.

# 토론

---

- 활동기반접근법 응용의 타당성
- 분석에 포함할 유의한 정책변수 추출
- ...