생태순간평가를 이용한 일상의 탐색

장 승 민 성균관대 심리학과

목차

- I. 생태순간평가란 무엇인가?
 - 생태순간평가 소개
 - 생태순간평가를 이용한 연구 동향
- II. 생태순간평가 자료의 특성과 분석
 - 생태순간평가 자료의 특성
 - 분포의 비교
 - -시간에 따른 변화 탐색
- III. 생태순간평가 자료의 분석과 관련된 이슈들

I. 생태순간평가란 무엇인가?

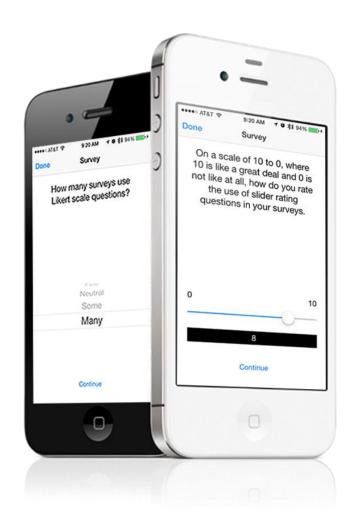
생태순간평가

- Ecological Momentary Assessment (EMA)
- (1)현재의 경험과 행동을 실제 환경에서 (2)실시간 혹은 실시간에 가깝게 (3)반복 측정
- 전형적으로 휴대정보단말기 (PDA)에 프로그램된 전자일 기에 응답자가 기록
 - 최근에는 스마트폰을 사용
 - 기타 측정 장치와 결합
- Stone & Shiffman (1994).
 Annals of Behavioral Medicine



전자일기

- 자기보고
 - _ 감정
 - 사건
 - _ 활동
 - 상호작용
 - 환경적 맥락
- 자동기록
 - 시간
 - _ 장소
 - _ 음성



휴대전화





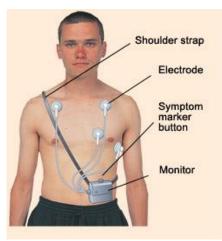


보행기록장치









보행기록장치



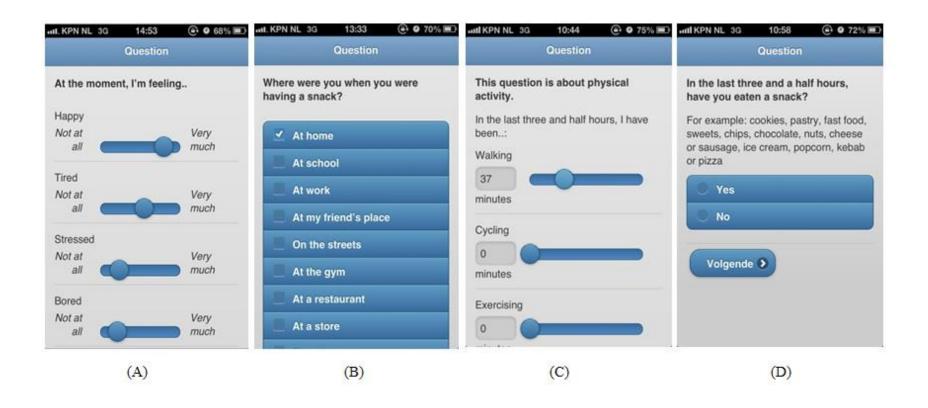
Smartphone







Smartphone



Smart Watches









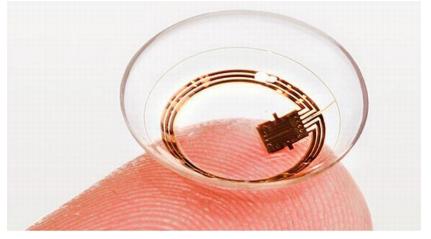


And more ...









생태순간평가 연구의 과거, 현재, 미래

- 일기연구로서의 생태순간평가
 - 전통적 지필일기: 하루 한번 24시간의 경험을 회상, 요약, 응답자가 기록
 - 경험표집법: 무선호출기로 신호된 시간에 지 필일기를 작성(흔히 하루에 여러 차례),
 Csikszentmihalyi et al, 1977
 - 일상재구성법: 응답자가 전날의 하루 일상을 시간대별로 재구성하여 경험한 사건, 맥락, 정 서 등을 평가, Kahneman et al, 2004

생태순간평가 연구의 과거, 현재, 미래

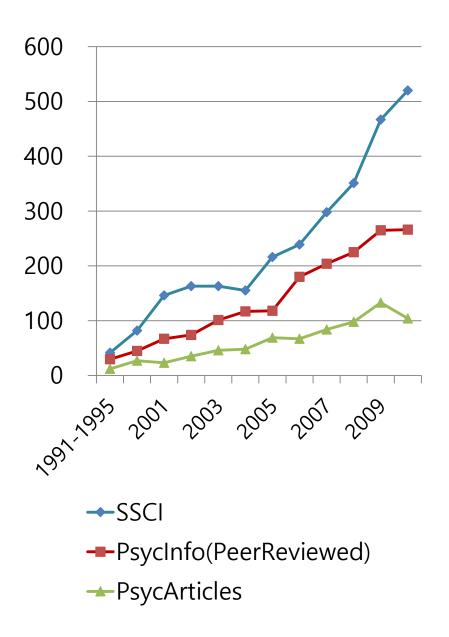
- 기술발전과 생태순간평가
 - 전자기록장치의 발전: Ambulatory
 Assessment Tools (PDA, GPS, AV,
 Physiological monitoring devices, ...)
 - 정보통신기기의 발전: 실시간 정보송수신 (휴 대폰, 스마트폰, 블루투스 등)
 - 일상 경험의 평가영역, 평가방식, 활용도가 크게 확장

생태순간평가의 특징

- 장점
 - 회상편중을 최소화
 - 연구 결과를 실생활에 일 반화하기 용이 (Ecological Validity)
 - 시간이나 맥락에 따른 변화의 탐구
 - 시간적 순서에 기초한 인 과관계 추론 가능
- 연구 및 모니터링, 치료 적 개입 등에 활용

- 최근 변화의 특징
 - 기록의 즉시성, 현장성 증대
 - 기록절차에 대한 연구자의 통제력 증대
 - 기록 대상의 확대
 - 방대한 자료

 # of searched articles using keywords: "Diary Method", "Experience Sampling", "Ambulatory Assessment" or "Ecological Momentary Assessment"



잡지명	출판년도	권(호)	주제	구분
European Journal of Psychological Assessment	2007	23(4)	Advances in the methodology of AA	특별호
European Psychologist	2009	14(2)	AA	특별섹션
Health Psychology	1998	17(1)	EMA in health psychology	특별섹션
Journal of Happiness Studies	2003	4(1)	ESM	특별호
Journal of Occupational and Organizational Psychology	2005	78(2)	Diary studies in work psychology	특별섹션
Journal of Personality	1991	59(3)	Personality and daily experience	특별호
	2005	73(6)	Advances in P & DE	특별호
Psychological Assessment	1999	11(4)	Self-Monitoring	특별섹션
	2009	21(4)	ESM and EMA in clinical assessment	특별섹션
Social Indicators Research	2004	67(1-2)	Intensive time sampling method	특별호

한국심리학회지에 출판된 일기법을 사용한 연구(2000년 이후)

• 정서일기

- 민경환 등 (2000) 연구2: 부적 정 서종류에 따른 정서조절양식의 차이
- 김수안, 민경환 (2006) 연구2: 정 서압도집단의 부적선행사건경험 시 평균부적정서경험 수 (cf, 유 경, 2004)
- 최해연, 민경환 (2003) 예비연구: CUEE 척도 예비문항 수집용
- 김환, 이훈진 (2007) 연구3
- 두통일지
 - 문미숙 손정락 (2009)
- 몰입
 - 엄나래 정영숙(2002)
- 공황장애의 역동성
 - 최웅용 (2002): 카르노도 분석

• 경험표집법

- 이미리 (2003a): 행복감
- 이미리 (2003b): 폭력피해경험
- 이미리 (2009): 시간사용
- 이승훈 현명호(2003, 2004)
- 이승훈 (2007a, 2007b): 생활환 경(회복환경, 녹시율)의 영향
- 구재선 서은국(2011): 한국인의 행복

• 일상재구성법

- 장재윤 등 (2007): 직장인 및 주 부 (일상재구성법)
- 장재윤 (2010): 직장인 정서경험 과 근무만족도
- 장재윤 (2011): 직장/가정 정서 경험
- 원두리 김교헌(2010): 주부, 마음 챙김, 일상정서경험, 의미부여,...

생태순간평가 연구의 활용

- 일상경험의 관찰, 탐색
- 다른 연구법에서 얻은 연구결과의 생태적 타당성 확인
- 새로운 연구질문에 대한 도전
 - 개인차와 개인내 역동의 통합
 - 심리적 특성으로서 변산성/안정성에 대한 새로운 통찰 제공

생태순간평가를 이용한 심리학 연구분야

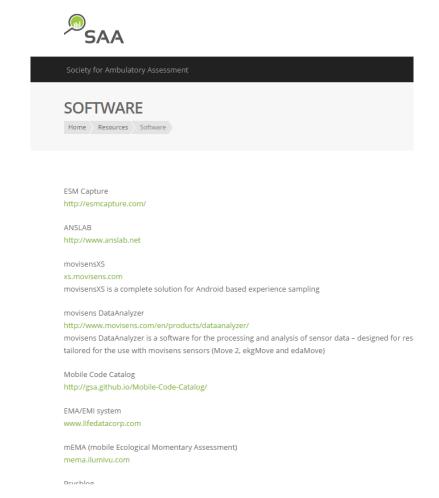
- 건강심리학
 - 통증, 스트레스, 혈압, 맥박, 당뇨, 천식, ...
- 임상심리학
 - 정동장애, 약물중독장애, ...
- 사회 및 성격심리학
 - 사회적 상호작용, 동기, 정서, 자기(자존감), ...
 - 상태의 분포, 과정으로서의 특질 (Fleeson, 2001; 2002)
- 조직심리학
 - 정서와 수행, 조직에서의 건강, 직무스트레스, ...
- 긍정심리학
 - 무엇이 사람을 행복하게 하는가?
 - 행복은 기분 좋은 상태의 함수인가?
- Intervention study
 - scheduled or interactive

생태순간평가 연구의 연구설계

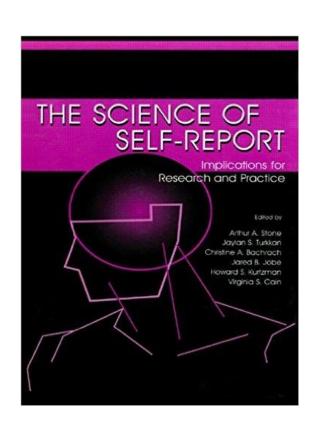
- Time based vs. event based
- Fixed vs. random sampling
- Sampling frequency, sampling coverage
- Combination assessment strategy
- Recording platform (electronic vs. paper)
- Factors affecting subject burden
- Factors affecting compliance
- Reactivity of assessment

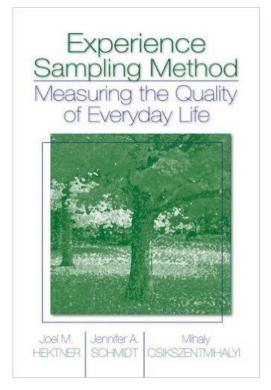
EMA Software

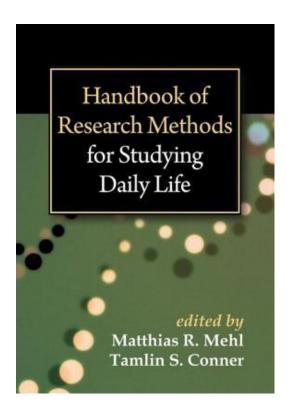
- Context-Aware Experience Sampling Software(CAES)
 - Windows based PDA
- MyExperience
 - Windows Mobile
 - http://myexperience.sou rceforge.net/
- Experience Sampling Programme (ESP)
 - Palm OS
 - http://www.experience-sampling.org/



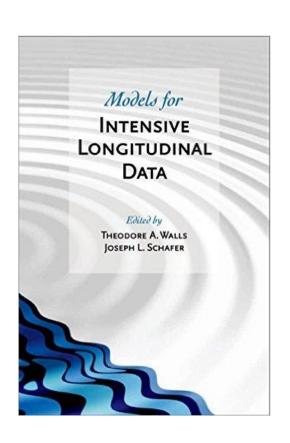
참고서적

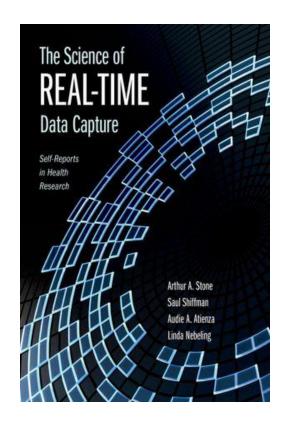


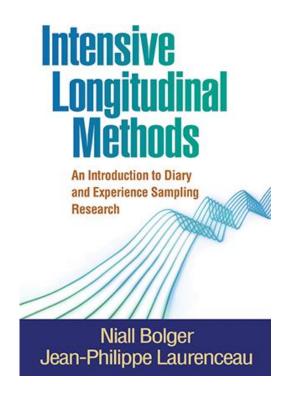




참고서적



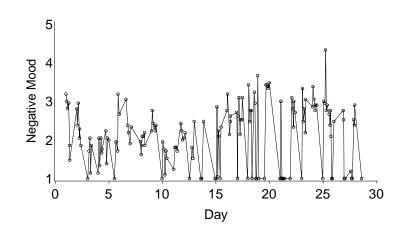


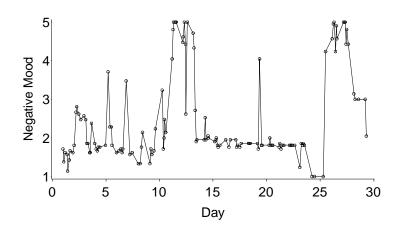


II. 생태순간평가 자료의 특성 과 분석

생태순간평가 자료의 특성

- 집중종단자료(Intensive Longitudinal Data)
- 확장된 시계열자료(Extended Time-Series)
- 개인특성의 기술(시간에 따른 분포)



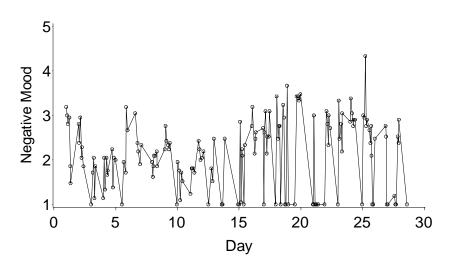


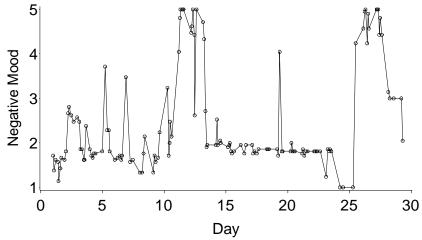
Intensive Longitudinal Data

- Many repeatedly measured observations across time from many individuals
 - Measured occasions are much more than traditional longitudinal data
 - # of individuals are much greater than traditional time series data
- Examples
 - Ecological Momentary Assessment
 - Ambulatory Assessment
 - fMRI
 - Online behavioral Tracking

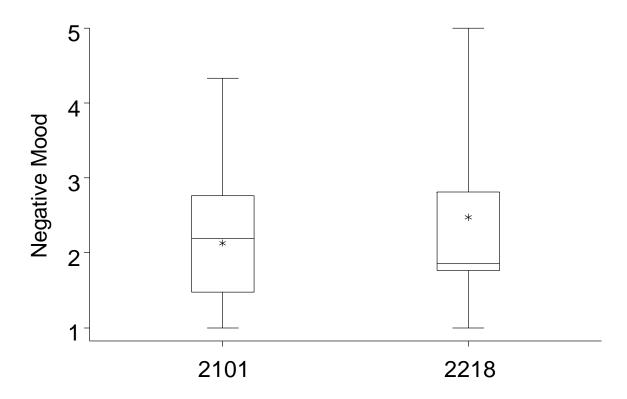
정서 과정의 탐색

 아래의 두 사람의 부적 정서경험에서의 차이를 어떻게 특징지을 수 있는가?

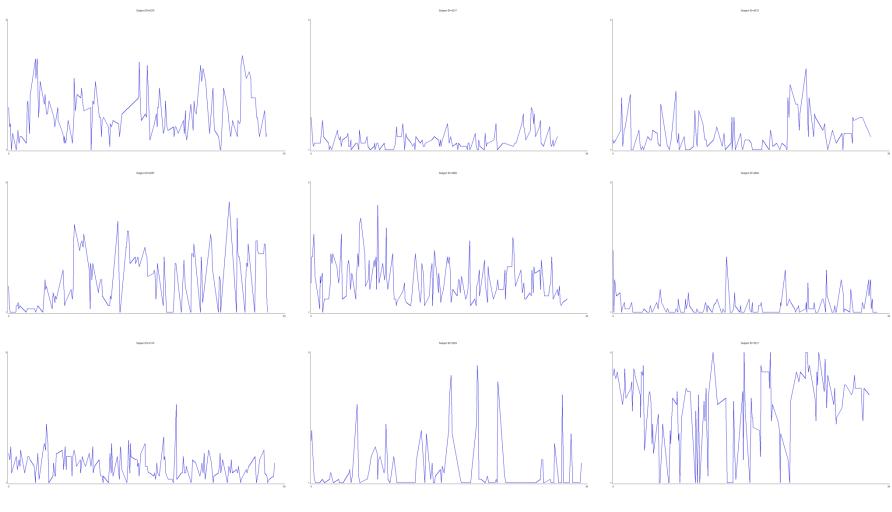




- 전반적인 분포에서의 차이
 - 전반적 수준, 변산성, ...

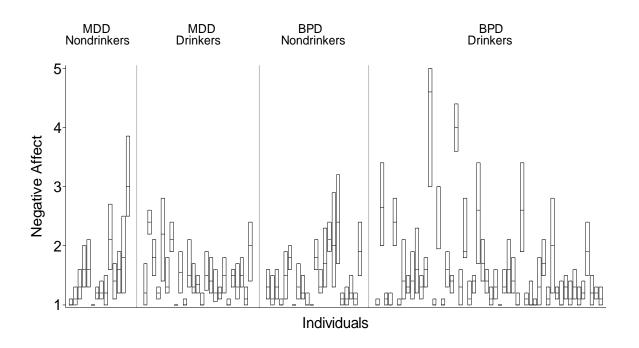


- 분포의 평균 혹은 중앙값은 개인의 전반적 정서 수준의 추정치로 사용될 수 있음
 - 비교, "지난 한 달간 당신은 슬픔을 얼마나 자주 경험 하셨습니까?"에 대한 응답
- 분포의 변산성(예, 표준편차)은 개인의 정서 불안 정성에 대한 추정치로 사용될 수 있음
 - 비교, "나는 감정 변화가 많은 편이다"에 동의하는 정도
- 회상적 자기보고에 비해 정서경험의 특성(개인 차)에 대한 직접적인 측정치로 사용 가능

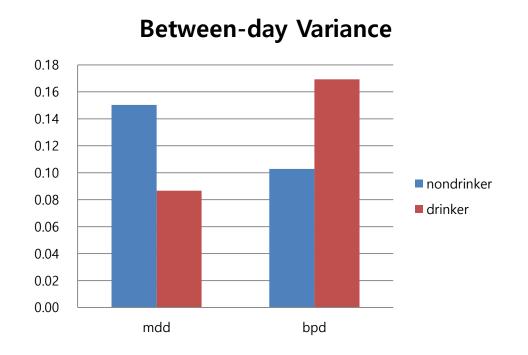


2015 사회과학연구원 연구방법론 포럼

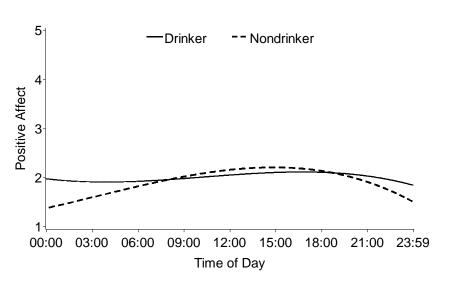
• 개인내 변산성과 개인간 변산성

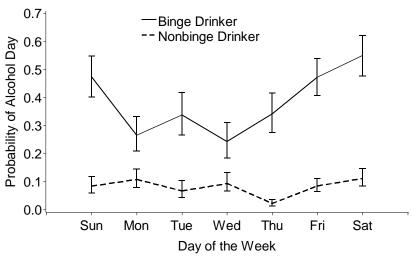


• 개인내 변산성의 개인간 차이



시간에 따른 변화(궤적)





시간에 따른 역동

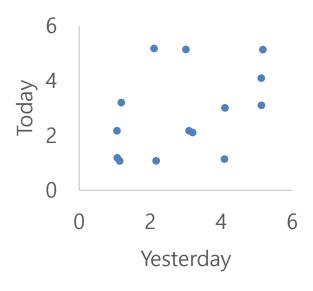
- 자기상관
 - 현재의 값이 이전의 값과 갖는 관련성(.43)
 - 자기상관이 높다는 것은 전반적으로 현재의상태가 이전의 상태와 유사하며 변화가 있더라도 점진적이라는 것으로 시간적 안정성의지표로 사용될 수 있음
 - 자기회귀 모형과 관련

	NA_오늘	NA_어제	
1일	4	•	
2일	4 3 5 3 2	4	
3일	5	3 5 3 2	
4일	3	5	
5일	2	3	
6일	1	2	
7일	1 3 2	1	
8일	3	1	
9일	2	3	
10일	5	2	
11일	5	5 5	
12일	5 4	5	
13일	1	4	
1일 3일 4일 5일 6일 7일 8일 10일 11일 12일 13일 14일 15일	1	1	
15일	2	1	

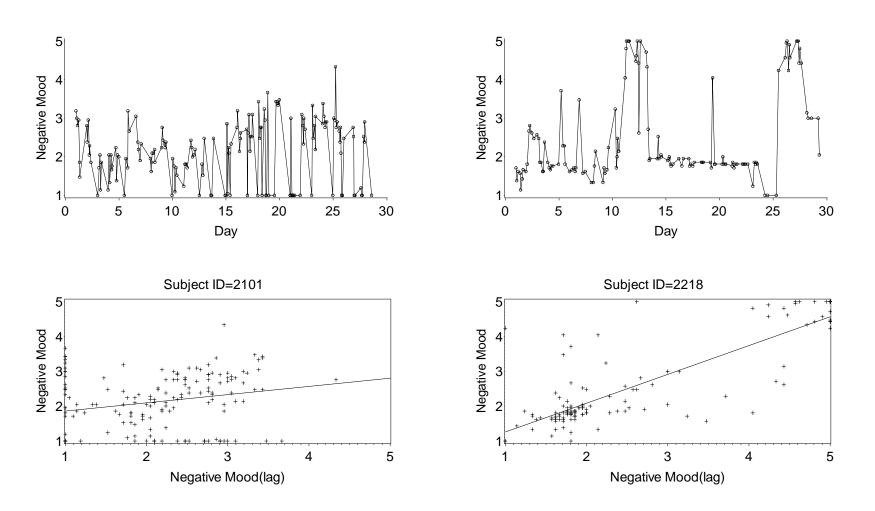
Autocorrelation

	NA_T	NA_Y
day1	4	•
day2	3	4
day3	5	3
day4	3	5
day5	2	3
day6	1	2
day7	1	1
day8	3	1
day9	2	3
day10	5	2
day11	5	5
day12	4	5
day13	1	4
day14	1	1
day15	2	1

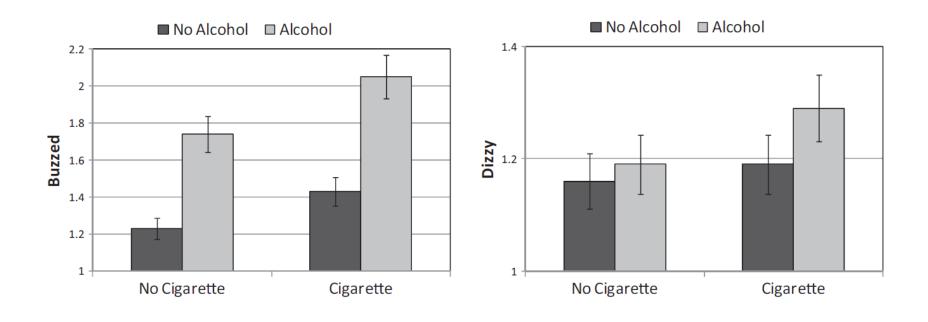




시간에 따른 역동



다른 변인과의 관련성



III. 생태순간평가 자료의 분석과 관련된 이슈들

집중종단자료의 분석 모형

- 종단자료의 분석
 - 반복측정 변량분석, 다층모형, 구조방정식 모형
- 시계열 자료의 분석
 - ARIMA 모형, Spectral 분석, Lagged Regression, State-Space 모형
- ILD 분석에는 다층모형이 가장 널리 사용
 - 시계열 분석 모형과 결합된 새로운 모형들이 개발 중
 - 변산성의 모형화

Multilevel Model

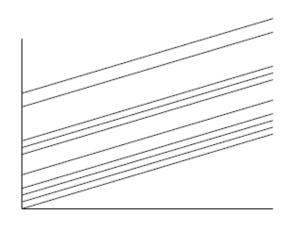
$$y_{ti} = \beta_{0i} + \beta_{1i} z_{ti} + e_{ti}$$

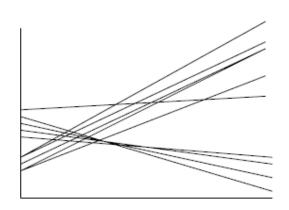
$$\beta_{0i} = \gamma_{00} + \gamma_{01} w_i + u_{0i}$$

$$\beta_{1i} = \gamma_{10} + \gamma_{11} w_i + u_{1i}$$

$$E \begin{bmatrix} \mathbf{u_i} \\ \mathbf{e_i} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{0} \\ \mathbf{0} \end{bmatrix}$$

$$Var \begin{bmatrix} \mathbf{u_i} \\ \mathbf{e_i} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{G_i} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{R_i} \end{bmatrix}$$





또 다른 이슈들

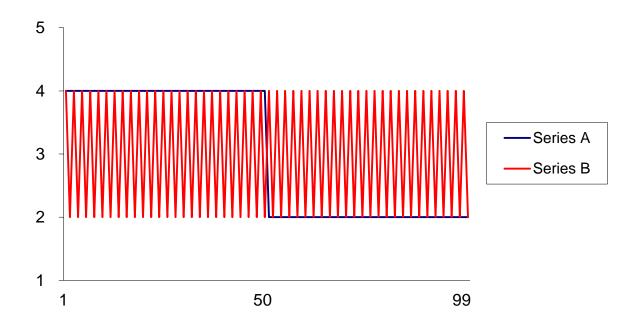
- 시간에 따른 불안정성을 어떻게 수량화할 것인 가?
- 자기상관과 관련된 문제들
 - 자기상관의 개인차를 어떻게 모형화할 것인가?
 - 예) 정서 관성(emotional inertia)
 - 다른 변인들의 효과를 추정할 때 개인마다 다른 자기 상관을 어떻게 다룰 것인가?(i.i.d. 가정의 위배)
- 일정하지 않은 시간 간격에 따라 측정된 자료를 어떻게 분석할 것인가?
 - 일반적인 자기상관은 일정한 시간간격을 가정

불안정성의 수량화

- 정서불안정성
 - 다양한 심리적 장애의 주요증상 또는 유발요인 (예, 양극성장애, 경계선성격장애)
- State or Process?
- 정서불안정성의 개념은 정서과정의 변산성만을 의미하지 않으며 시간에 따른 안정성을 함께 반 영해야 한다. → 두 개념이 포함된 지표, 계차제 곱평균(MSSD)

Instability \neq Variability

- 개인내변량(Variance)
 - 변산성(variability)을 표현
 - 시간에 따른 fluctuation에 대한 고려가 없음



- Mean Square Successive Difference
 - 연속된 두 관찰값의 차이값(계차)의 제곱을 평균한 값

$$MSSD = \frac{\sum_{t=2}^{n} (x_t - x_{t-1})^2}{n-1}$$

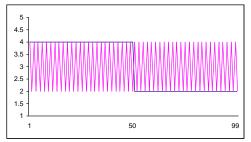
- Mean Square Successive Difference
 - 연속된 두 관찰값의 차이값(계차)의 제곱을 평균한 값

$$V = \frac{\sum_{t=1}^{n} (x_{t} - \mu)^{2}}{n-1}$$

$$\sum_{t=2}^{n} (x_{t} - x_{t-1})^{2}$$

$$MSSD = \frac{t=2}{n-1}$$

n-1



• MSSD는 변량과 자기상관의 함수

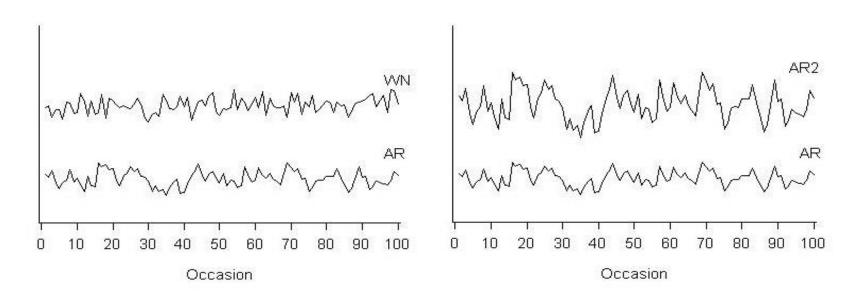
$$\delta^{2} = E(x_{t} - x_{t-1})^{2}$$

$$= E[(x_{t} - \mu) - (x_{t-1} - \mu)]^{2}$$

$$= E[(x_{t} - \mu)^{2} + (x_{t-1} - \mu)^{2} - 2(x_{t} - \mu)(x_{t-1} - \mu)]$$

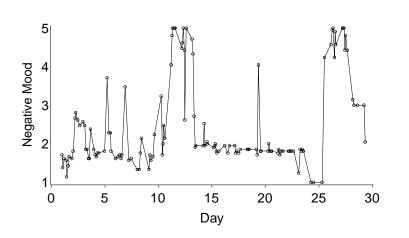
$$= \gamma(0) + \gamma(0) - 2\gamma(1) = 2\gamma(0) \left(1 - \frac{\gamma(1)}{\gamma(0)}\right)$$

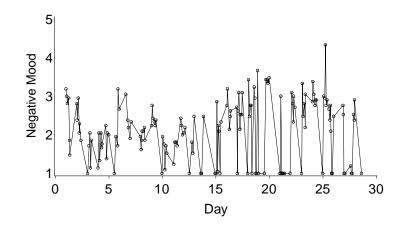
$$= 2\sigma^{2}(1 - \rho(1))$$

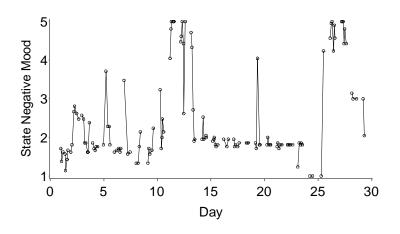


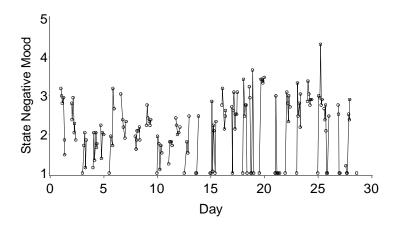
Series	WPV	ACORR	MSSD
AR	1.095	0.510	1.069
WN	1.095	0.003	2.183
AR2	4.381	0.510	4.275

Example: NA Instability in EMA

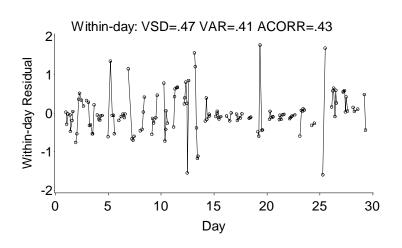


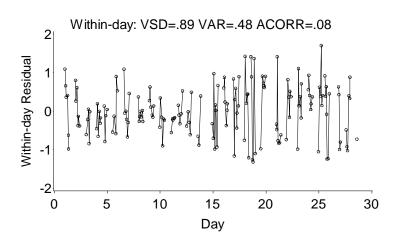


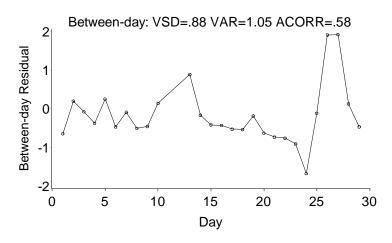


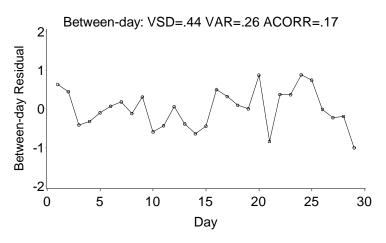


Between- vs. Within-day Fluctuations

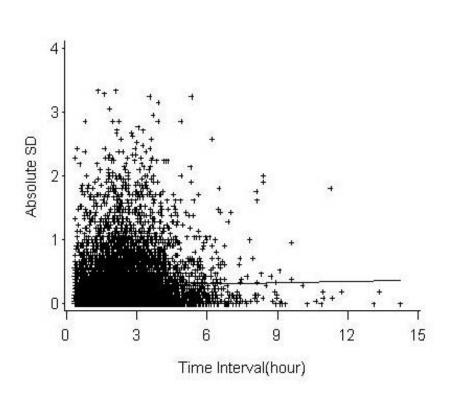






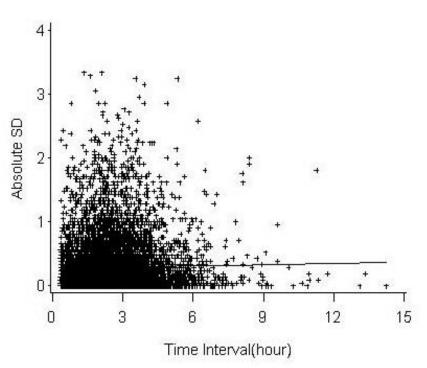


Problem of Unequal Time Intervals



- Assuming positive autocorrelation, longer time interval produces greater successive difference (SD)
- For SDs with different time intervals to be comparable, SDs should be adjusted accordingly.

Time Interval-Adjusted Successive Difference



$$ASD_{i+1} = \frac{x_{i+1} - x_i}{\left[\left(t_{i+1} - t_i\right) / Mdn\left(t_{i+1} - t_i\right)\right]^{\lambda}}$$

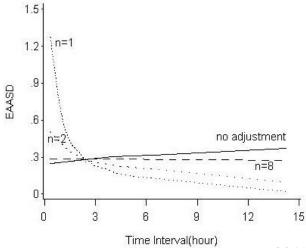
$$SSEE(\lambda) = \sum_{i=1}^{N-1} \left(E\left\{ \frac{\left| x_{i+1} - x_{i} \right|}{\left[\left(t_{i+1} - t_{i} \right) / Mdn \left(t_{i+1} - t_{i} \right) \right]^{\lambda}} \right\} - C(\lambda) \right)^{2}$$

Time Interval-Adjusted Successive Difference

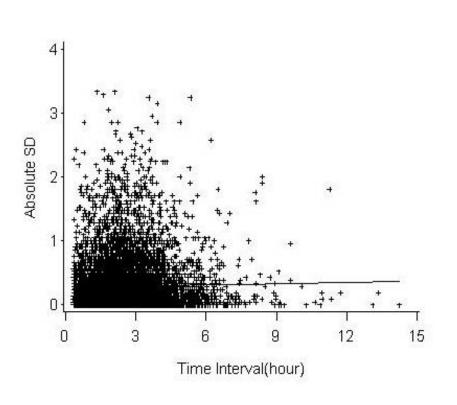
Table 3
Adjustment Parameter λ , Constant $C(\lambda)$, and Sum of Squares of Error of Expectation (SSEE) in Adjustment of Successive Difference for Random Time Intervals

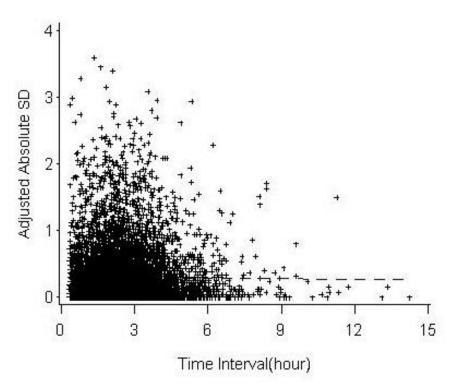
λ(1/n)	$C(\lambda)$		SSEE			$C(\lambda)$		SSEE	
	$C_1(\lambda)$	$C_2(\lambda)$	$\overline{SSEE_1}$	$SSEE_2$	$\lambda(1/n)$	$C_1(\lambda)$	$C_2(\lambda)$	$SSEE_1$	$SSEE_2$
1.000 (1/1)	.278	.350	505.446	454.572	.143 (1/7)	.284	.284	0.060	0.059
.500 (1/2)	.285	.301	46.809	44.442	.125 (1/8)	.283	.283	0.003	0.003
.333 (1/3)	.286	.292	11.290	10.932	.111 (1/9)	.283	.283	0.035	0.035
.250 (1/4)	.287	.288	3.536	3.525	.100 (1/10)	.283	.283	0.109	0.109
.200 (1/5)	.286	.286	1.078	1.075	.000 (1/∞)	.280	.280	2.743	2.736
.167 (1/6)	.285	.285	0.307	0.306					

Note. $C_1(\lambda)$ = the mean of EAASD(λ); $C_2(\lambda)$ = EAASD(λ) at the median time interval; $SSEE_1$ = sum of squares of error of expectation using $C_1(\lambda)$; $SSEE_2$ = sum of squares of error of expectation using $C_2(\lambda)$; EAASD = expected adjusted absolute successive difference.



Time Interval-Adjusted Successive Difference





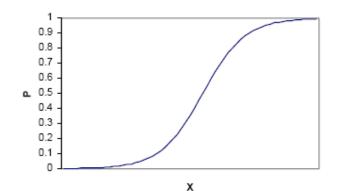
Test of Group Difference in MSSD

- Issues in the analysis of MSSD
 - Differences in reliability (e.g., sample size)
 - Loss of information (degrees of freedom/intra-individual change)
 - Non-normal distribution

• 1)+2)+3) →Generalized MLM

Generalized linear Model

- Non-normal distribution (exponential family)
 - binary/count/...
 - binomial/Poisson/gamma/...
- Linear predictor $\eta = \mathbf{x}'\mathbf{\beta}$
- Link function $E(y) = \mu = h^{-1}(\eta)$
- Logistic regression/Poisson regression/...



$$P = \frac{e^{b0+b1X}}{1+e^{b0+b1X}}$$

$$\ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = b_0 + b_1 X$$

Generalized MLM for group comparison of MSSD

- Non-normal error distribution (SSD)
- Model for SSD

$$SSD_{ti} \sim Gamma(\alpha_i, \beta_i)$$
 $E(SSD_{ti}) = \alpha_i \beta_i = \mu_i$ $Var(SSD_{ti}) = \alpha_i \beta_i^2$

Level-1 Link function:

$$\eta_i = \log(\mu_i)$$

Level-1 structural model:

$$\eta_i = b_{0i}$$

Level-2 model:

$$b_{0i} = \gamma_{00} + \gamma_{01} Group_i + u_{0i}$$
 $u_{0j} \sim N(0, \tau^2)$

Example: NA Instability in EMA

- 46 borderline personality disorder (BPD) patients and 38 MDD/DYS patients
- Ecological Momentary Assessments
 - Electronic diary using PDA
 - 6 assessments per day for 28 days
 - Observations are nested within days nested within individuals → hierarchical or multilevel structure
 - # of assessments differed across days and individuals
- 21 negative affect items from PANAS-X (1 5 scale)

Example: NA Instability in EMA

