

---

---

# **UNECE 통계자료 비밀보호 컨퍼런스 참가 결과**

2013 Joint UNECE/Eurostat Work Session on Statistical Disclosure Control

---

---

**2013. 11.**

**통계개발원  
조사연구실**

# I 개요

## 1. 출장 개요

### ○ 출장목적

- 통계개발원에서는 2012~3년 가계금융·복지조사 마이크로데이터 제공을 위한 비밀보호 기법 연구를 수행해 왔음
  - ※ 가계금융·복지조사 자료 비밀보호방법 연구 (2012년)
  - 종단자료 비밀보호의 국제 연구동향 및 향후 추진방향 (2013년)
  - 가계금융·복지조사 마이크로데이터 제공을 위한 매스킹 방안 (2013년)
- 가계금융·복지조사는 패널형식으로 자료의 차원이 지속적으로 증가하여 횡단면 자료에 비해 노출 가능성이 커져 기 연구된 기법 적용만으로는 비밀보호에 한계를 가짐
- 따라서 종단자료를 포함한 해외의 비밀보호의 경험을 공유하고 최신 기법 및 프로그램 관련 동향을 파악하는 것은 가계금융·복지조사의 비밀보호 뿐만 아니라 통계청의 비밀보호 역량을 제고 하는데 필요함

### ○ 참가자

- 통계개발원 조사연구실 박민정 사무관

## 2. 컨퍼런스 개요

### ○ 컨퍼런스명

- Conference of European Statistics 중 Joint UNECE/Eurostat Work Session on Statistical Data Confidentiality
  - ※ Eurostat에서 주관하는 일련의 work session들 중 하나로 2년마다 열림

### ○ 컨퍼런스 일시, 장소 및 참가자수

- 2013. 10. 28 ~ 10. 30. (3일간)
- 캐나다 오타와, The R.H. Coats Building at Statistics Canada
- 참가자 약 100여명 (각국 통계기관, 학계 등 다양한 분야)

## II 주요 내용 및 시사점

### ○ 총 8개 세션에 대한 개괄

- 집계자료에 대해서는 분석서버에서 생성되는 결과들을 어떻게 비밀보호할 것인가 및 새로운 방법론에 관한 세션이, 마이크로 자료에 대해서는 접근모드별 비밀보호 및 새로운 기법에 관한 세션이 열림
- 모든 자료에 대한 품질, 유용성, 노출제어 사이의 교환 관계에 관한 세션, 각국의 비밀보호 사례연구 발표, 비밀보호 관련된 프로그램 개발 현황 발표 및 시연 세션들이 각각 열림
- 지금까지의 매스킹과 합성데이터를 벗어난 신개념 비밀보호인 transparency 및 privacy의 개념에 관한 세션이 열림

<집계자료>	<마이크로자료>
□분석서버의 도출 결과 보호 (Ia)	□접근 모드 (III)
□새로운 방법론 (Ib)	□새로운 방법론 (II)
□quality, utility, privacy 사이의 trade-off	(IV)
□이슈와 사례연구	(V)
□프로그램 개발 결과 소개	(VII)
□transparency 와 privacy 개념에 관한 토론	(VI)

### ○ 집계자료 관련 세션 I에 관한 시사점

- 집계자료 비밀보호 시스템을 만드는 폭넓은 논의부터 변조, Bootstrap, LP, 위험-유용성 등 전문적인 연구 결과 발표가 공존
- 여러 나라의 자료가 모이는 유럽연합의 특수 상황에 대처하기 위해 시스템 구축에 많은 관심이 있다고 생각되며 우리도 일관된 집계자료 비밀보호 시스템 구축에 관심을 가질 필요
- 결과물 검열 방식에 회의적이며 자동화 해결 방안을 모색

- 마이크로데이터 관련 세션 II에 관한 시사점
  - 합성데이터 활용과 differential privacy 개념을 사용한 연구들이 주로 발표되고 IPUMS에 제출된 비밀보호 사례 발표 하나 있음
  - 매스킹 기법들을 이용하는 것을 5년만에 다시 시작하는 우리와 비교하여 최신 기법들이 많이 연구되고 있어 역량 제고 필요
- 마이크로데이터 접근모드 관련 세션 III에 관한 시사점
  - 원격접근서버를 비롯하여 접근모드들에 관한 다양한 발표
  - 원격접근에 대한 광범위하고 깊은 연구가 우리에게 부족함
  - 각국의 다양한 자료 접근 통합이 필요한 현실은 우리와 다름
- 위험-유용성 상충관계(trade-off) 관련 세션 IV에 관한 시사점
  - 집계자료를 위한 비밀보호 기법과 개념적 토의가 주축을 이룸
  - 발표 ②, ③, ④, ⑥은 집계자료 비밀보호 기법과 관련 참고
- 각국의 사례연구 및 프로그램 관련 세션 V 및 VII 관련 시사점
  - 영국의 침입자 실험과 같은 참신한 시도나 캐나다의 집계자료에 scoring 기법 적용과 같은 전문적 노력 등의 각국 사례 발표
  - 네델란드, 캐나다 등의 프로그램 개발은 SAS와 SPSS를 활용
  - 비밀보호 프로그램 개발은 기존 프로그램 활용 아이디어 수용이 필요하며 다양하고 전문적인 노력을 따를 필요
- Transparency/privacy 개념 패널 토론 세션 VI 관련 시사점
  - 우리의 비밀보호 현황은 매스킹 기법 적용 및 합성데이터 활용 개념 습득 수준이나 국제적으로는 현재 새로운 privacy개념 제안
  - 이는 좋은 아이디어로 전문가들이 연구를 시작한 분야로 판단됨
  - 이 세션은 사전 배포자료가 없고 개념이 생소하여 상세보고 불가
- 자료현황(아래에서 모든 사전자료 및 발표자료 열람 가능)
  - <http://www.unece.org/stats/documents/2013.10.confidentiality.html>

### III

## 세션별 세부 내용 정리

### Topic 1a

### Methods for protection of results from table and analysis server

☞ Session organizer/discussion: Sarah Giessing, Federal Statistical Office Germany

#### ○ 세션 소개(Topic 1a + Topic 1b)

- 집계자료에 관한 많은 발표 내용이 있어서 표와 분석서버의 결과물 보호 기법(1a) 및 집계자료의 보호 기법(1b) 두 세션으로 분리 진행

#### ① The Australian bureau of statistics remote analysis service and its automated confidentiality protection methods

☞ Daniel Elazar 外, Australina Bureau of Statistics (ABS)

- ABS는 최근 TableBuilder 및 자료 분석 원격 서버 시스템을 구축
- 여기에는 자동화된 비밀보호 루틴이 적용되어 이용자가 비밀 보호된 ABS 마이크로데이터로 분석한 결과 테이블을 생성
- 변조 기법, Hex bin plots 등을 적용한 결과들을 발표
- (평가) Hex bin plots 등 세부사항을 포함한 시스템 검토 필요

#### ② A general methodology for masking output from remote analysis systems

☞ Krish Muralidhar 外, University of Kentucky

- 원격 분석 시스템은 자료 보급의 효율적 방안으로 생각됨
- 자료 유용성 및 노출 제한을 보장하는 매스킹 시스템이 필요
- Bootstrap을 이용한 자료 유용성 확보 및 노출 제한 방법 제안
- (평가) 마이크로데이터 매스킹 기법 중 하나로 세부 검토 필요

#### ③ Measuring disclosure risk and data utility for flexible table generators

☞ Natalie Shlomo 外, University of Manchester

- 유연한(flexible) 표 생성 서버와 위험-유용성 측도를 제안

- (평가) 제안된 서버는 다른 발표들의 내용과 세부 비교가 필요하며, Hellenger 거리를 이용한 유용성 측도 등도 비교 필요

④ What shall we do with the ratios?

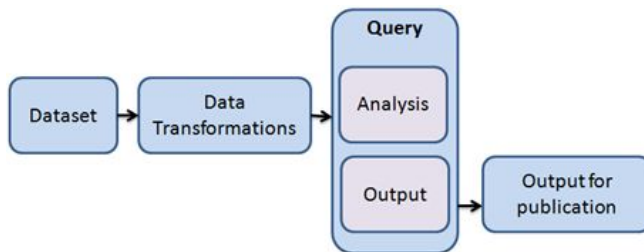
☞ Sarah Giessing, Federal Statistical Office Germany

- 집계자료 공표 시 셀 감추기 기법을 이용하는데 공표 자료가 비율이거나 빈도일 때는 노출위험을 피하기 위한 조치 필요
- 두 합이 비율이 공표될 때, 셀 감추기가 아닌 확률적 잡음 이용 등의 변조적 방법을 이용한 연구 결과 발표
- (평가) 집계자료 비밀보호 방법 관련한 검토 필요

⑤ Protecting confidentiality in statistical analysis outputs from a virtual data centre

☞ Christine M. O'Keefe 外, Australian National University

- 가상데이터 센터에서 생성되는 결과물의 비밀보호 문제는 현재 전문가의 개별적 결과물 점검에 의지
- 궁극적으로는 결과물 비밀보호의 자동화 시스템이 이루어져야 함
- (평가) 두 단계의 과정으로 된 시스템 아이디어 및 고려사항 제안 하였으며, 아래 개념의 결과물 비밀보호에 관한 발표들과 관련됨



**Topic 1b**

New methods for protection of tabular data

☞ Session organizer/discussion: Sarah Giessing, Federal Statistical Office Germany

⑥ Confidentiality protection of large frequency data cubes

☞ Hohan Haldal 外, Statistics Norway

- 2014년 모든 유럽연합 국가들은 2011년 센서스에서 얻은 60 hypercubes를 Eurostat에 제출하나 서로 다른 노출제어 기법 사용
- 노르웨이가 사용한 balanced rounding 소개 및 향후 계획
- (평가) hypercubes의 개념 파악 및 유럽연합의 상황적 특성 참고

⑦ Re-development of the cell suppression methodology at the US Census bureau

☞ Philip Steel, USA

- 셀 감추기 시스템을 linear programming으로 구현할 때 고려할 수학적 문제를 자세히 다룸

⑧ A fast CTA method without the complicating binary decisions

☞ Jordi Castro, Universitat Politecnica de Catalunya

- Controlled Tabular Adjustment (CTA)는 거리와 이진 변수를 이용하는 집계자료를 위한 비밀보호 기법중 하나임
- 이진변수를 이용하지 않는 CTA 기법을 소개

⑨ Metadata driven application for aggregation and tabular protection

☞ Andreja Smukavec, the Republic of Slovenia

- 메타데이터를 활용하고 독일 SAS와  $\tau$ -Argus를 활용한 집계자료 비밀보호 프로그램 구현 과정을 설명

---

**Topic II**

New methods for protection of microdata

---

☞ Session organizer/discussion: Michelle Simard, Statistics Canada

① Non-parametric Bayesian model for generating synthetic household data

✍ Monika Jingchen Hu, Duke university

- 가구조사 자료에서 개인의 비밀보호를 위해 nested Dirichlet process를 응용한 모형 제시 및 합성데이터를 원자료와 비교
- (평가) 추가 변수 생성을 통해 합성데이터 생성시 발생 문제를 해결하는 아이디어를 포함하여 이러한 접근법 상세 검토 필요

② Synthetic contingency tables for confidentiality protection: offering guarantees when sampling from posterior distributions

✍ Anne-Sophi Charest, Universite Laval

- 다중 대체 기법에 근거한 합성데이터 생성시 사후예측분포를 이용한 표본추출이 비밀보호를 보장하는지 분명하지 않음
- 새로운 개념인 differential privacy를 이용해 측정 필요
- (평가) 합성데이터의 비밀보호 평가 및 신개념 측도 검토 필요

③ Connecting privacy models: synergies between  $k$ -anonymity,  $t$ -closeness and differential privacy

✍ Jordi Soria-Comas 外, Universitat Rovira i Virgidi

- 마이크로데이터의 비밀보호에서 다루어지는  $k$ -anonymity,  $l$ -diversity 및  $t$ -closeness의 개념들과 differential privacy를 설명

④ Comparison of perturbation approaches for spatial outliers in microdata

✍ Natalie Shlomo, University of Manchester

- 공간 변수가 포함되었을 때 비밀보호 문제를 이상점 탐지 및 이상점의 선별적 비밀보호 두 단계로 해결
- 개별 swapping 및 hot-deck 대체이용 및 위험-유용성 비교

⑤ Evaluating the potential of differential privacy mechanisms for census data

✍ Jordi Soria-Comas 外, Universitat Rovira i Virgidi



- differential privacy를 획득하기 위한 비밀보호 과정을 발표
- (평가) 새 측도 및 세부 연구 내용 검토 필요

⑥ Analytical tests of controlled shuffling to protect statistical confidentiality and privacy of a ten per cent household sample of the 2011 census of Ireland for the IPUMS-International database

☞ Robert McCaa, University of Minnesota

- 전세계의 센서스 자료를 모아 제공하는 IPUMS 프로젝트의 예로 아일랜드의 2011년 센서스 자료의 비밀보호 사례를 발표
- (평가) 우리도 IPUMS에 제공하는 자료의 비밀보호 검토 필요

### Topic III

### Modes of access to microdata

☞ Session organizer/discussion: Peter-Paul de Wolf, Statistics Netherlands

○ 세션 소개

- 유럽의 원격접근 및 접근 모드들에 대한 발표
- 계획되어 있던 발표 중 New Zealand 및 Istat의 발표는 취소됨

① Improvement of access to European microdata

☞ Maurice Brandt, Germany

- EU내 사회, 경제, 환경 및 개발에 관한 신뢰할 만한 정보 제공이 주요 업무인 ESS(European Statistical System)는 과학적 목적의 마이크로데이터 접근을 향상시키고자 ESSnet 프로젝트 DARA (Decentralised and Remote Access to Confidential Data in the ESS)를 시행
- 프로젝트들의 목적은 이용자가 룩셈부르크까지 이동하지 않고 각국의 센터에서 마이크로데이터를 이용토록 하는 것
- 이를 위해 원격접근서버의 기술적 구현 및 안전 조건을 정의

② Safe centre network - Need for safe centres to enrich

## European research

☞ Maurice Brandt 外, Germany

- 국가 단위에서는 마이크로데이터 접근에 관한 다양한(복잡한) 방법들이 있으나, 국가간(국제적) 접근에 대해서는 연구가 없음
- 연구 활성화를 위해 마이크로데이터 접근을 위한 안전한 중앙 네트워크가 필요
- 과학적 목적의 마이크로데이터 접근을 향상시키고자 프로젝트 DARA 및 DwB(Data without Boundaries)를 시행
- 이와 관련된 안전한 조직적 안전센터 네트워크의 필요성 강조

### ③ Modes of access to EU microdata in the new legal frameworks

☞ Aleksandra Bujnowska, Eurostat

- 과학적 목적의 자료 접근의 법적 근거가 최근 수정됨
- 현재 8개 자료가 공표 중이고 2개가 추가 공표 예정
- 현재 접근 모드는 룩셈부르크 Eurostat 센터에서만 가능
- 2014/2015에는 비중앙식(decentralized) 접근을 구현하기 위해 각 국의 안전센터, IT solution, 직원 훈련, 개방절차 등 모색 중

### ④ Proposal for a European Remote Access Network (Eu-RAN) - main components

☞ David Schiller 外, IAB Germany

- DwB내의 임시(pilot) 프로젝트인 Eu-RAN의 주요 내용 발표
  - ※ DwB 프로젝트가 후원하는 European Commission Framework Program 7(FP7, 2011년 5월~2015년 4월 4년)은 유럽연합의 마이크로데이터(confidential microdata)의 접근을 향상시키는 것을 목적으로 하며, 12개 work package(WP) 중 WP4는 이 중 기술적인 측면을 다룸
- 주요 부분은 Single Point of Access(SPA), Virtual Research Environments(VRE), Microdata Computation Centre(MiCoCe)임
- 이러한 개념들 및 법적 문제 등을 현재 구상·연구 중임을 발표

### ⑤ Access to French statistical data

☞ Michel Isnard, INSEE

- INSEE France는 1985년부터 연구자들에게 비밀보호된(confidential) 사업체 자료를 제공해오고, 2008년부터는 비밀보호된(confidential) 가계자료도 제공
- 자료접근 방법들 중 외국 연구자에게 제공, 통계자료와 연계된 국가재정자료 접근 및 안전 센터에서 결과물 검열 접근을 토론
- 개인적 견해로 결과물 검열 방법의 비효율적 측면들을 발표

⑥ Access to microdata in the Netherlands: from a cold war to cooperation projects

☞ Eric Schulte Nordholt, Statistics Netherlands

- 공공이용파일은 강한 보호(15개 변수 이하, 1년 이상 경과 등 10개 이상의 규칙 적용) 후 모든 사람에게 공표
- 연구자 배포용 마이크로데이터는 5개 이상의 규칙 적용
- 연구자의 마이크로데이터 접근은 on-site 및 원격접근도 가능하나 결과물 검열이 필요
- 협력 프로젝트로 연구 기관의 자료 공표 및 비밀보호 가능하나 일관성에 문제가 생김
- 결론적으로 공공이용 및 연구자용 공표파일은  $\mu$ -Aagus 이용해 생산, 보호기법의 우선순위 설정, on-site 및 원격접근은 식별 변수 제외 모든 변수 공표, 협력 프로젝트는 네델란드 통계청이 더 강한 입지를 가질 것

⑦ Statistical disclosure control practice in the secure access of the UK data service

☞ Reza Afkhami

- 영국의 자료 안전 접근부서는 약 2년전 시작되었고 연구자들의 결과물 검열이 주요 업무임
- 결과물 검열 경공업무에서 발생하는 실제적인 문제들을 소개하고 자료 특성이 결과물 공표에 미치는 영향을 논의 후, 문제 발생을 최소화하기 위한 연구자 교육에 관해 토론

○ 토의사항

- 결과물 검열의 일관성 유지를 위한 기준과 가이드라인 필요
- 연계된 자료는 비밀보호 대상은 아니나 노출위험을 증가시킬 수 있음
- 마이크로데이터와 관련된 메타데이터의 일관성 문제가 제기됨
- 원격접근은 향후 연구자들에게 주요 접근모드가 될 것임

**Topic IV**

The trade-off between quality, utility and privacy

☞ Session organizer/discussion: Lawrence H. Cox, NISS

○ 세션 소개

- 국가통계기관은 편향이나 절사(censorship)없이 고품질의 통계 자료를 공급할 의무와 자료에 포함된 개인 정보의 비밀보호를 할 의무를 동시에 가짐
- 비밀보호를 위해 자료의 보급이나 이용자 접근 이전에 censoring (suppression, topcoding), modifying (perturbation, tabular adjustment) 또는 replacing (synthiesizing)이 이루어짐
- 작은 노출 위험과 큰 자료 유용성은 서로 상충되는 목표이나 동시에 추구되기 위해 여러 이슈들을 이 세션에서 검토

① Consistency of output from remote access servers, microdata, and tabular data release: the need for common performance metrics

☞ Krish Muralidhar 外, University of Kentucky

- 국가통계 보급은 보통 집계자료, 마이크로자료, 원격접근서버를 통해 이루어지며, 이는 다양한 이용자의 필요 충족을 위한 것임
- 현실은 세 자료 보급 형식간의 일관성이 부족하고, 접근과 비밀 보호에 관한 유연성(flexibility)의 문제를 정의할 필요가 있음
- 세 자료 보급 형식간의 일관성 유지를 위해 공통적인(global) 노출 정의, 위험과 정보손실 측도의 필요성을 강조

- (평가) 어떠한 대안이나 방법론을 제시한 것은 아니며, 세 자료 보급 형식에 따른 일관성 유지를 위해 공통적인 측도 연구의 필요성을 주장함
- ② Assessing the disclosure risk of CTA-like methods  
 ✎ Jordi Castro, Universitat Politecnica de Catalunya
- 최소 거리 CTA 방법론(minimum distance Controlled Tabular Adjustment)이란 집계자료의 비밀보호를 위한 최신 변조 방법
  - 이 방법의 노출위험을 평가하기 위한 실험 연구 결과를 발표
  - 문헌의 33개 예 및 4개 침입시도 시나리오를 검토한 결과, 좋은 정보를 가진 침입자가 아니라면 새로운 CTA 기법은 낮은 노출 위험을 가진다는 결론을 얻음
  - (평가) CTA라는 집계자료의 비밀보호 방법론을 검토할 필요
- ③ Secondary cell suppression in tabular data: a comparison of the methods implemented in  $\tau$ -Argus  
 ✎ Maxime Bergeat, INSEE
- 집계자료의 보호를 위한 민감 셀 및 관련 셀을 감추는 기법은 세 가지로, 제한된 세트에서 감춤 패턴을 선택하는 Hypercube heuristic, 정보손실을 최소화하는 감춤 패턴을 찾는 Optimal method, 부 테이블에서 LP resolution을 이용하는 Modular approach가 있음
  - 네델란드 통계청에서 만든 집계자료 비밀보호를 위한 프로그램  $\tau$ -Argus에서 부차적 셀 감추기 문제를 해결하기 위해 사용되는 세 방법들에 대해 이용 가능성, 자료 유용성, 노출제어 정도를 바탕으로 장단점을 토의
  - (평가) 집계자료 비밀보호 프로그램  $\tau$ -Argus 제작 및 세부 방법론을 검토하는 INSEE의 현황과 우리 현실의 차이가 큼
- ④ On the Hellinger distance for measuring information loss in microdata  
 ✎ Vicenc Torra 外, Artificial intelligence research institute - CSIC

- 확률적 정보손실 측도는 평균, 분산, 공분산, 상관계수 및 분위 수를 활용하는데 Hellinger 거리를 적용한 측도를 다른 측도와 몇몇 매스킹 기법에 대해 비교
  - (평가) 확률적 정보손실 측도의 검토 및 다양화 필요
- ⑤ Data confidentiality, residual disclosure and risk mitigation - Challenge in managing the demand for full disclosure and the need to safeguard restricted information  
 ≍ Raja G. Hettiarachchi, IMF
- 안전한 자료 제공 및 예기치 못한 노출 사고 확률 감소를 위한 정책, 프로서저 및 IT 구현에 대해 현재 IMF 통계부의 현황을 예로 들어 설명함
  - (평가) 가이드라인 작성 등의 비밀보호 정책 수립에 참고하고 IT 구현 현황은 집계자료 비밀보호 기법 구현에 참고할 만함
- ⑥ Statistical analysis of suppressed tabular data  
 ≍ Lawrence H. Cox, NISS
- 셀 감추기(optimal complementary cell suppression)는 이론적 방법론 및 프로그램이 개발되어 있으나 감추어진 셀은 통계적으로 분석하기 매우 어려움
  - 비밀보호 처리되어 감추어진 집계자료의 분석을 위해 circuits를 사용하는 수학적 원리 및 예제들을 설명
  - (평가) 집계자료의 비밀보호에 참고
- 토의사항
- 방법론 담당자들이 품질, 유용성, 노출제한 사이의 답을 제안할 필요는 없으나 정책 결정자들에게 영향력을 가지도록 노력
  - 여러 해 동안 특정 해결책을 찾으려 노력했으나 적절치 않았고, 비밀보호 문제를 폭넓게 설명할 일관적인 방법 추구 필요
  - 특히 노출위험에서 일관성이 부족하며, 여러 기관이 서로 다른 보호기법을 적용시 우발적인 노출이 있을 수 있음

☞ Session organizer/discussion: Eric Schulte Nordholt, Statistics Netherlands

- ① Intruder testing: demonstrating practical evidence of disclosure protection in 2011 UK census
  - ☞ Keith Spicer 外, ONS
  - 영국의 2011년 센서스 자료의 비밀보호를 위해 18명 침입자 실험
  - 전체적으로 48% 문제 제기, 경험적 위험 측정의 의의
- ② Experiences of implementing Bifrost
  - ☞ Lars-Erik Almqvist 外, Statistics Sweden
  - 집계자료 보호를 위해 SAS와  $\tau$ -Argus를 이용한 Bifrost 개발현황
- ③ New guidelines on protection of tabulated personal and enterprise data at Statistics Finland
  - ☞ Annu Nissinen, Statistics Finland
  - 집계자료 보호의 새로운 가이드라인 제시를 위한 준비작업 소개
- ④ Assessing the effectiveness of disclosure limitation methods for census microdata in Japan
  - ☞ Shinsuke Ito 外, Meikai University
  - 센서스 자료의 비밀보호를 위해 두 현의 자료를 유사한 것끼리 swapping하고 노출위험과 유용성 측도 변화를 연구
- ⑤ Disclosure control for tables using administrative justice data
  - ☞ Sarah Franklin, Statistics Canada
  - 범죄관련 집계자료의 비밀보호를 위해 민감도를 단계별로 구분
  - 이 scoring 기법을 실시간 원격접근에서 활용
  - (평가) 이해가 쉽고 간단하며 유용한 방법론 도입 벤치마킹 필요

☞ Session organizer/discussion: Lawrence H. Cox, NISS

○ 세션 소개

- 이 세션은 각 프로그램을 간단히 소개하고 실제로 소그룹별로 찾아가서 프로그램이 구동되는 것을 지켜보도록 진행됨

① Open source software Argus

☞ Peter-Paul de Wolf, Statistics Netherlands

- 네델란드 통계청은 마이크로데이터의 비밀보호를 위한  $\mu$ -Argus, 집계자료를 위한  $\tau$ -Argus를 만들었고 현재 소스 공개를 진행

② G-Confid: turning the tables on disclosure risk

☞ Peter Wright, Statistics Canada

- 집계자료의 비밀보호를 위한 캐나다 통계청의 프로그램으로 SAS에서 proc sensitivity, macro suppress, macro audit을 구현

③ G-Tab: generalised tabulation tool

☞ David Price, Statistics Canada

- 집계자료 공표의 비밀관성을 해결하고자 자동화된 집계자료 생성 툴로 SAS기반의 매크로들로 구성됨

④ Innovative microdata access - confidentialising on the fly

☞ Daniel Elazar, ABS

- 호주 통계청은 마이크로데이터 배포와 관련해 Survey Table Builder (STB) 및 Analysis Service를 개발
- STB는 변조기법들을 이용해 집계자료를 생성, analysis service는 회귀분석, hex-bin plots 등의 기능을 포함