

Real Data? Real Software? Real Problems?
Redesigned Teaching of Statistics
現実のデータ？ 本物のソフトウェア？ 実際の問題？
統計教育の再設計

Ulrich Rendtel ウリッヒ・レンデル

Freie Universität Berlin ベルリン自由大学
Economic Department 経済学部
Institute for Statistics and Econometrics 統計学、計量経済学部門

The 9th Japan Conference on Teaching Statistics (JCOTS13)
第9回日本統計学教育カンファレンス
Tokyo, March 1-2, 2013 2013年3月1日-2日 東京

The Project
The Didactic Approach
Architecture of 'New Statistics'
Teaching Experience
Résumé

プロジェクト
演繹的なアプローチ
“新しい統計学”の構造
教育経験
概要

Aims of the Project プロジェクトのねらい

- ▶ Learning and working environment for introduction to elementary statistics
初級統計学入門のための学習と研究の環境
 - ▶ Developing interactive, multimedia-based learning material
双方向でマルチメディアベースの教育素材の発達
 - ▶ Improving the teaching of Statistics 統計学教育の改善
 - ▶ Establishing an explorative and experimental way of learning
Statistics at German universities
ドイツの大学における探究的・実験的な統計学の学習方法の設立
- ▶ Integration of various academic disciplines 様々な学術的分野の統合
 - ▶ Economics, Social Sciences, Psychology, Earth Sciences, Medicine, Veterinary
Medicine, ... 経済学、社会科学、心理学、地球科学、薬学、獣医薬学...
- ▶ For different teaching environments 様々な教育環境に向けて
 - ▶ Tutorials, face-to-face courses, self study, group work, examination
チュートリアル、対面授業、自己学習、グループワーク、試験

From the slides of the project co-ordinator Rainer Schlittgen presented 2004 in Tokyo
東京2004年、プロジェクトコーディネーター、ライナー・シュリットゲンのスライドより

Organization the Project プロジェクトの組織体

- ▶ 13 partners from 10 German colleges and universities.
ドイツ10大学から13のパートナー



From the slides of the project co-ordinator Rainer Schlittgen presented 2004 in Tokyo
東京2004年、プロジェクトコーディネーター、ライナー・シュリットゲンのスライドより

Organization 組織

- ▶ Managed by the Center of Digital Systems (CeDiS) at the Free University Berlin.
ベルリン自由大学のデジタルシステムセンターによって管理されています。
- ▶ Funded by the German Federal Ministry of Education and Research.
The frame of funding was a program which addressed the didactic modeling and the production of multimedia based learning material, to be used in ordinary education at universities.
ドイツ連邦教育省により設立されました。
資金の枠組みは、大学での通常教育に使用される、演繹的なモデリングとマルチメディアベースの学習提供に取り組んでいたプログラムでした。

From the slides of the project co-ordinator Rainer Schlittgen presented 2004 in Tokyo
東京2004年、プロジェクトコーディネーター、ライナー・シュリットゲンのスライドより

Content コンテンツ

Included topics constitute a complete statistics course for undergraduates:
全ての学部向けの統計学のコースの構成に含まれるトピック:

- ▶ Descriptive Statistics 記述統計
- ▶ Elementary Probability Theory 基本の確率論
- ▶ Survey Sampling サンプリング調査
- ▶ Point Estimation and Confidence Intervals 点推定と信頼区間
- ▶ Statistical Tests 統計的検定
- ▶ Regression 回帰

From the slides of the project co-ordinator Rainer Schlittgen presented 2004 in Tokyo
東京2004年、プロジェクトコーディネーター、ライナー・シュリットゲンのスライドより

The Didactic Approach 演繹的なアプローチ

General aspects:

一般的な側面:

- ▶ Flexible learning platform for basic statistics.
基礎統計学への柔軟性のある学習プラットフォーム。
- ▶ Suitable for students of different faculties and studies in achieving core competences in statistics.
学部や専門分野の異なる学生が、統計学における核となる能力を獲得するのに適しています。
- ▶ Students should be prepared to know not only the theoretical background but also to solve statistical problems.
理論的な背景を知っているだけでなく、統計的な問題を解決できるように学生は準備をしなければなりません。

From the slides of the project co-ordinator Rainer Schlittgen presented 2004 in Tokyo
東京2004年、プロジェクトコーディネーター、ライナー・シュリットゲンのスライドより

The Didactic Approach 教育的なアプローチ

Special tools:

特別なツール:

- ▶ Animations, simulations and java-applets help visualizing specific statistical concepts in face-to-face courses.
アニメーションやシミュレーション、Javaアプレットは、対面授業において、個々の統計的概念の映像化を助けます。
- ▶ Learners explore statistical methods working with case studies.
ケーススタディ(事例研究)に取り組みながら、学習者は統計的方法を探求します。
- ▶ Active work on **real problems**. 現実の問題に能動的に取り組めます。
- ▶ Assisted by tutors students learn to solve statistical problems in multimedia tutorials.
学生はチューターに助けられながら、マルチメディアを使ったチュートリアルで統計的な問題解決を学習します。
- ▶ All materials are accessible via web. 全ての教育素材はウェブから入手可能です。

Towards the use of real statistical data sets in education! (1/2)

現実計データセットを使った教育に向けて！

- The use of **real data sets** gives a better understanding of what statistics can really do.
現実のデータセットを使うことで、実際に統計学で何が出来るのかを、よりよく理解することができます。
- Students are better prepared for empirical work at master or PhD level
学生は、修士や博士レベルでの実証研究に向けて、より良い準備を行うことができます。
- Students get a different view on the subject: It is **not** a collection of formulas!
学生は課題に対して違った視点から眺めるようになります。
これは数式をただ集めていることとは違います。
- Substantive questions become apparent immediately.
本質的な疑問がすぐに明らかになります。
- Questions of adequate analysis and data management arise.
分析が適切かという疑問と、データ管理への疑問が浮上します。

Towards the use of real statistical data sets in education! (2/3)

現実の統計的なデータセットを使った教育に向けて！

- These data sets cannot be analyzed by a hand calculator.

The use of these calculators checks only the right comprehension of formulas!

One cannot analyze data with a hand calculator!

データセットは電卓では分析できません。

こういった計算機は、数式を正しく理解しているかどうか、

確認することにしか使えません！

電卓ではデータを分析できないのです！

Towards the use of real statistical data sets in education! (3/3)

現実の統計的なデータセットを使った教育に向けて！

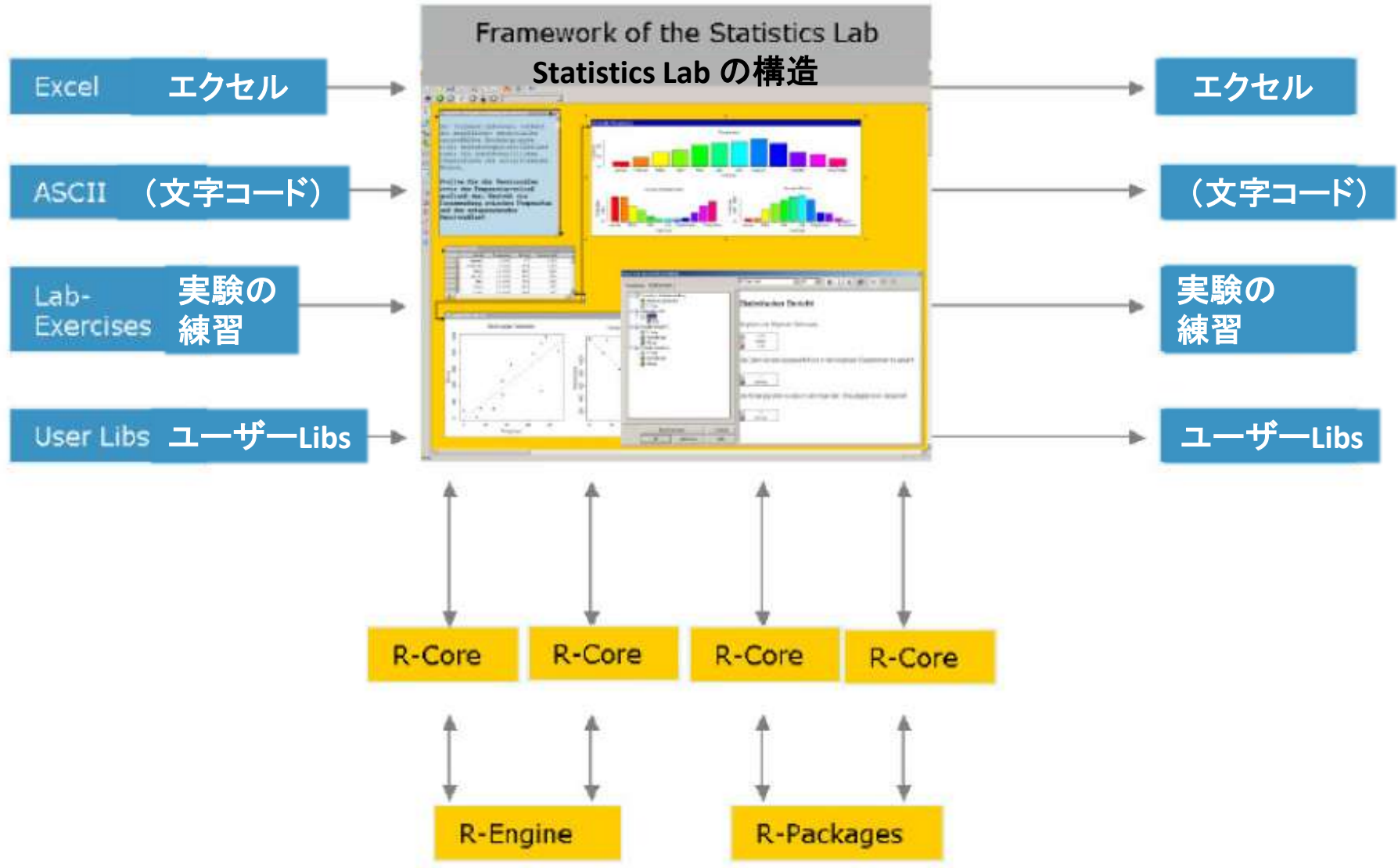
- A **real statistical analysis tool** is needed:

本物の統計的な分析ツールが必要になります：

- SPSS, SAS, STATA: License fees! SPSS (IBMの統計解析ソフトウェア)、SAS (統計解析パッケージ)、STATA (統合型統計パッケージ) : ライセンス料！
Since 2 years there is free access to SAS (See SAS OnDemand for Academics).
2年前から、SASに無料でアクセスできるようになりました (アカデミック用のSASオンデマンドを見てみてください)。
The “Enterprise Guide” - projects look very similar to the Stat Lab projects.
SAS “エンタープライズガイド” はプロジェクトが Stat Lab にとてもよく似ています。
- R: Free but too complicated for beginners. Rは無料ですが初心者には難しすぎます。
Like SPSS: the R- commander SPSSに似ているものがR- commanderです。
More advanced analysis tool: the r- studio より高度な分析にはr- studioです。
- A didactic approach: The free Statistical Lab (DE, EN)
教育的なアプローチにはThe free Statistical Lab (ドイツ語、英語) が適しています。 <http://www.statistiklabor.de/en/index.html>

From the slides of the project co-ordinator Rainer Schlittgen presented 2004 in Tokyo
東京2004年、プロジェクトコーディネーター、ライナー・シュリットゲンのスライドより

Statistics Lab: Technical Architecture 技術的な構造



The forgotten end: Examinations! (1/2)

忘れられた目標：試験！

- From a student's point of view the examination is the most important aspect of the course!
学生にとって、試験はコースのなかで最も重要なものです！
- Only those parts of the course that appear in the final examination are regarded as important!
最終試験で出題されるコースの一部だけが重要であるとされています！
- If you want to make your students work with statistical software: The command of the software should be part of the examination!
もしも、学生に統計のソフトウェアで作業をさせたい場合は、ソフトウェアの操作も試験にすべきです！

The forgotten end: Examinations! (2/2)

忘れられた目標：試験！

- The organization of examinations with 300 students and computer use is demanding!
300人規模の組織の試験にはコンピューターの使用が要求されます！
- Compared to traditional paper and pencil examinations one may ask for different things:
Interpretation of results, generation and interpretation of graphics, ect.
伝統的な紙と鉛筆を使った試験と比べると、結果の解釈、グラフの作成と解釈など、違うことを聞くことができるでしょう。

An impression from the examination in Statistics! 統計学の試験の一コマ！



The new E-examination room at FU (Feb 2013)

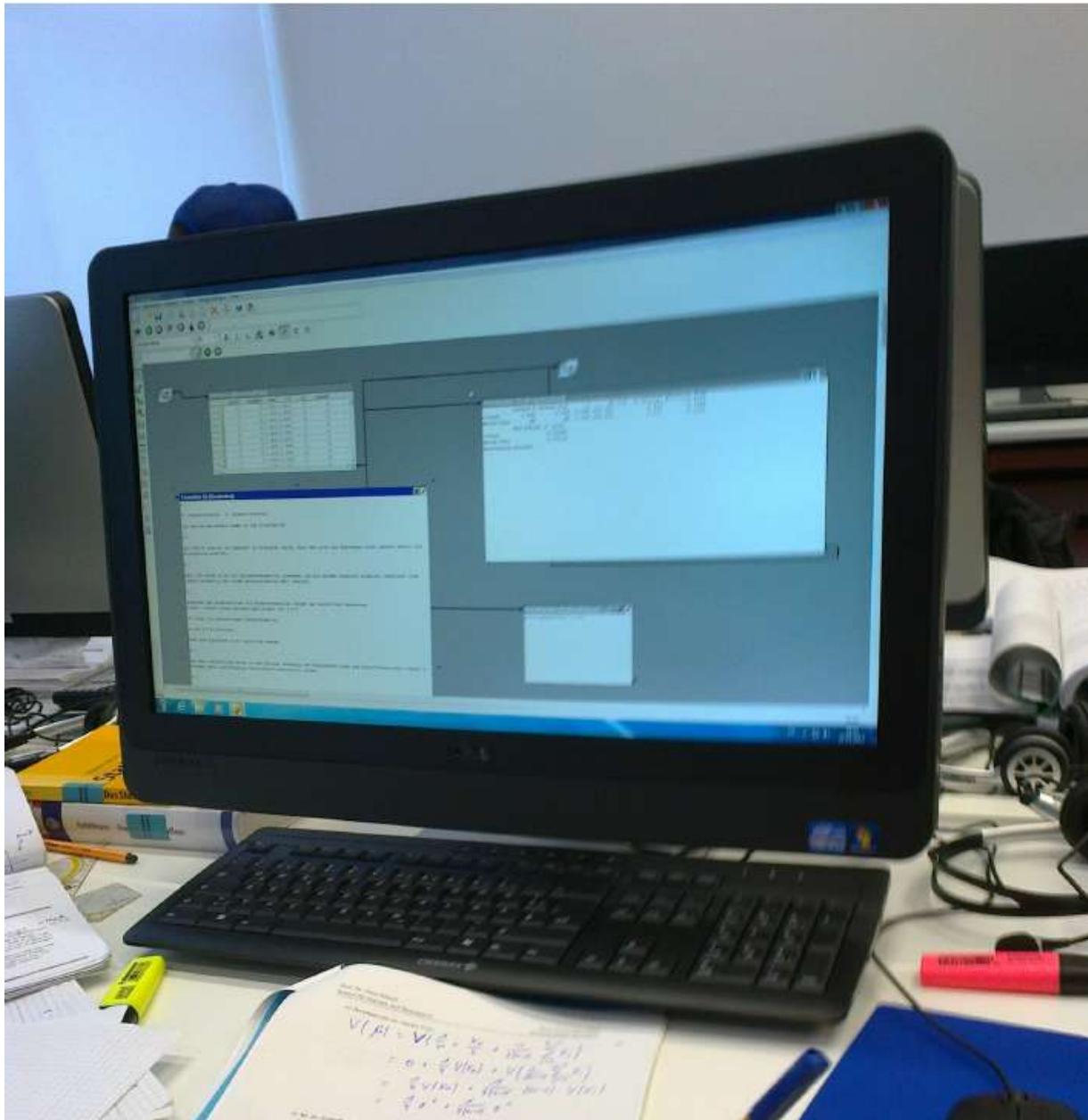
ベルリン自由大学内の新しいデジタル試験(2013年2月)

150 PCs, special efforts to absorb sound and sunlight, special software to collect results safely. 150台のPCと防音・遮光設備、試験の回答を安全に回収する特別なソフトウェア。

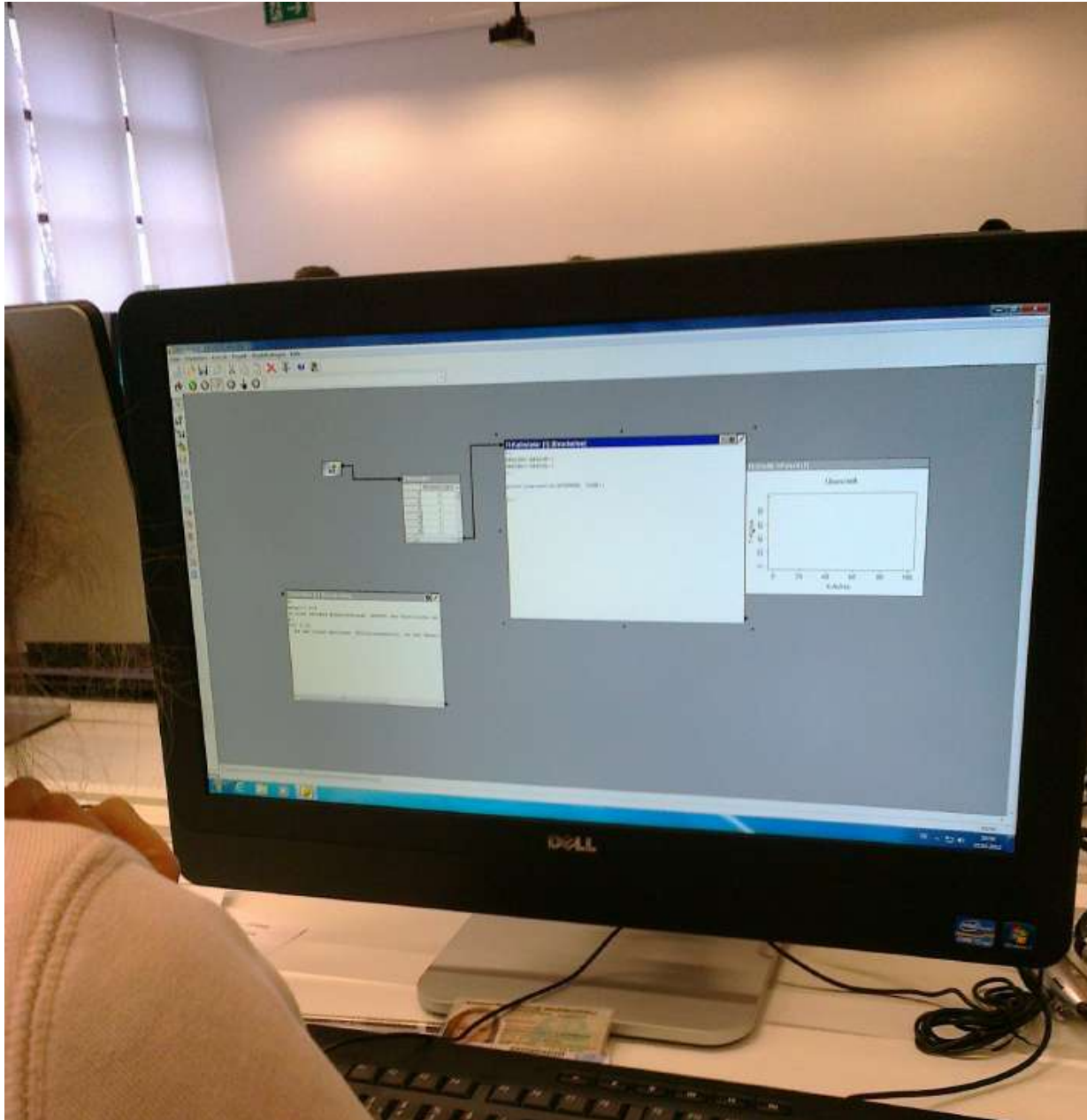


3 out of 6 exercises are to be solved by the Statistical Lab.

6問中3問はStatistical Labで解くことができます。



The whole project including graphs and texts is returned.
グラフやテキストを含めた全ての課題が返却されます。



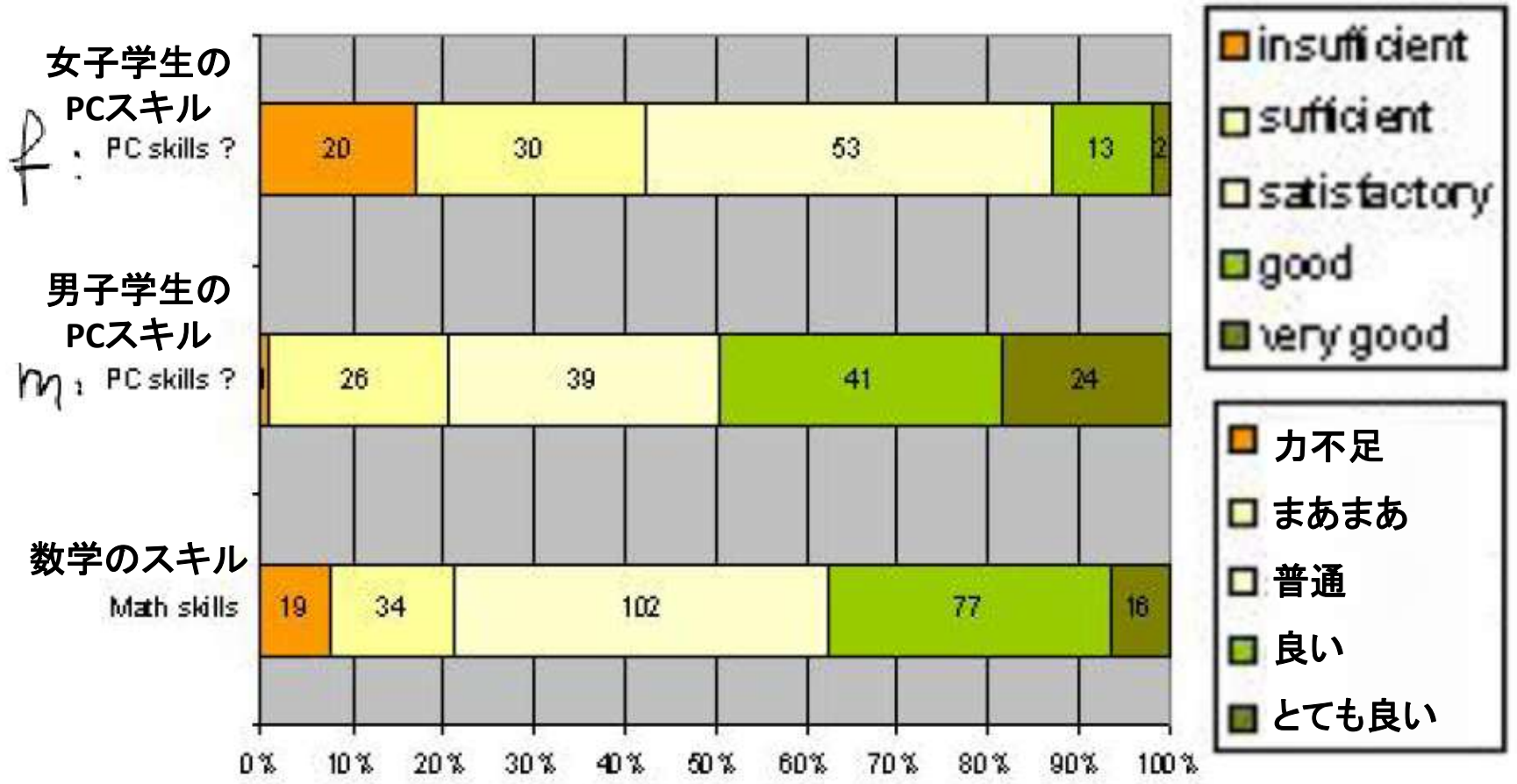
Some side conditions of the examination with the Statistical Lab

統計用プログラムStatistical Labを用いた試験での周辺条件

- Students were allowed to use their own Laptop's (2/3 use this option).
学生は自分のノートPCを使うことができます(2/3の学生が使っています)。
- Availability of computers in a PC-pool (1/3 use this option).
予備のPCを使うことができます(1/3の学生が利用しています)。
- Return of results by some specialized software tool.
特別なソフトウェアを使って試験の結果を返却します。
- Open book style of examination. 持ち込み許可の試験
- Previous intensive training with the Statistical Lab (exercises!)
事前にStatistical Labの集中的なトレーニングを行います(練習問題！)。

PC and math skills of our students わが校の学生のパソコンと数学のスキル

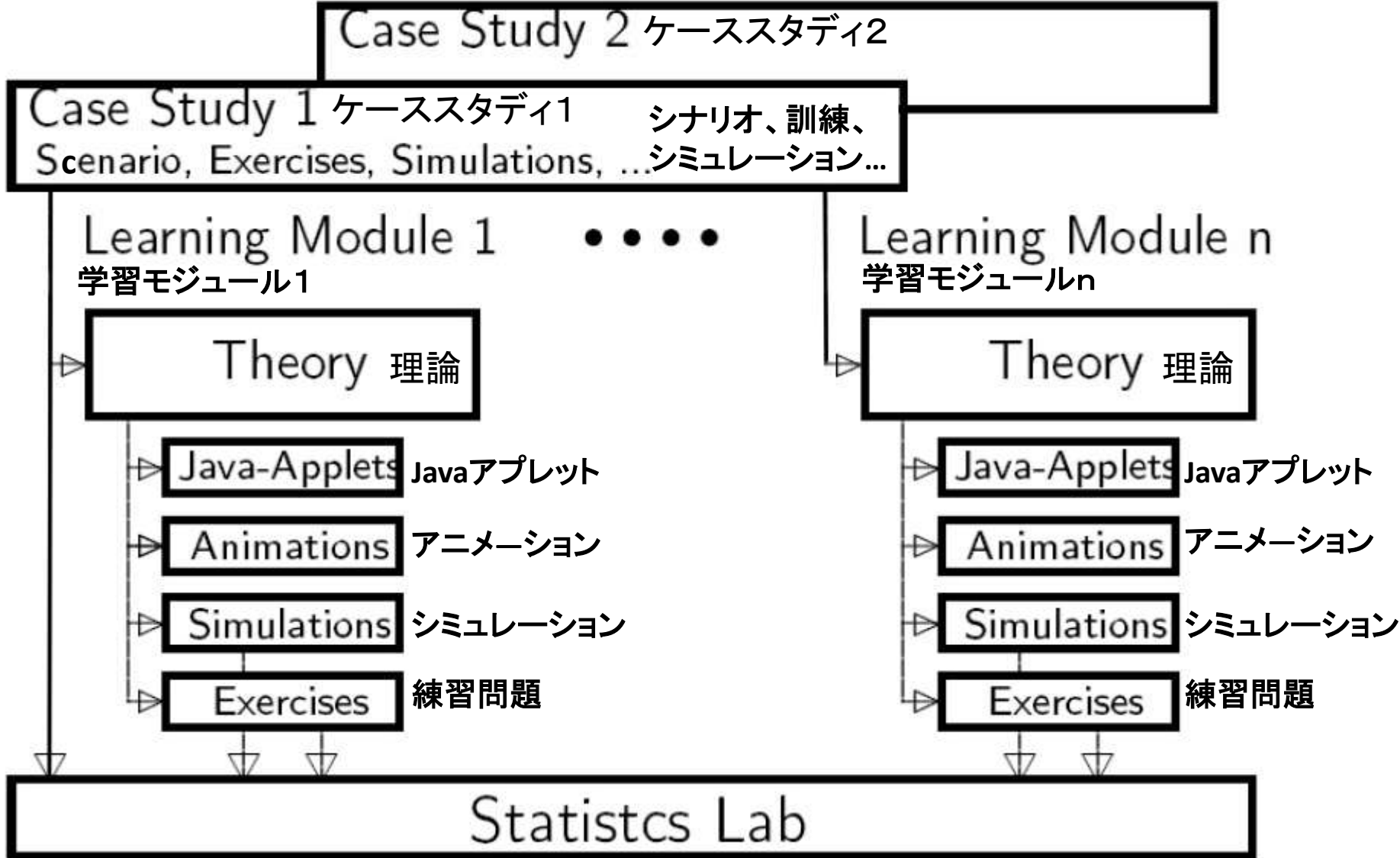
The participants 参加者



Source: questionnaire in first lecture. n=249 出典:最初の講義での質問票 学生数は249人


From the slides of the project co-ordinator Rainer Schlittgen presented 2004 in Tokyo
東京2004年、プロジェクトコーディネーター、ライナー・シュリットゲンのスライドより

Structure of 'New Statistics' 新しい統計学の構造



Blended Learning!

様々な学習様式を混ぜます！

	Type of use (利用のタイプ)		
	Lecturer Oral presentation 教師/ 口頭	Lecturer Virtual Classroom 教師/ ヴァーチャルクラス	Distance Teaching 遠隔教育
Stat Lab 統計プロジェクト	very good とても良い	very good とても良い	very good とても良い
Applets + Animations アプレットと アニメーション	if short: very good 短時間ならとても良い	very good とても良い	very good とても良い
Text blocks テキストブロック	not useful 使いにくい	not useful 使いにくい	necessary 必要
Exercises 問題練習	adaption to level and subject レベルと課題による	adaption to level and subject レベルと課題による	adaption to level and subject レベルと課題による
Examples 例	adaption to department 学部による	adaption to department 学部による	adaption to department 学部による
Case studies ケーススタディ	too long for presentation 発表が長すぎる	too long for presentation 発表が長すぎる	can be very useful とても有効
Formula compendium 公式集	adaption to level レベルによる	adaption to level レベルによる	adaption to level レベルによる

Use of a professional Learning Management System

プロフェッショナル学習管理システムの利用

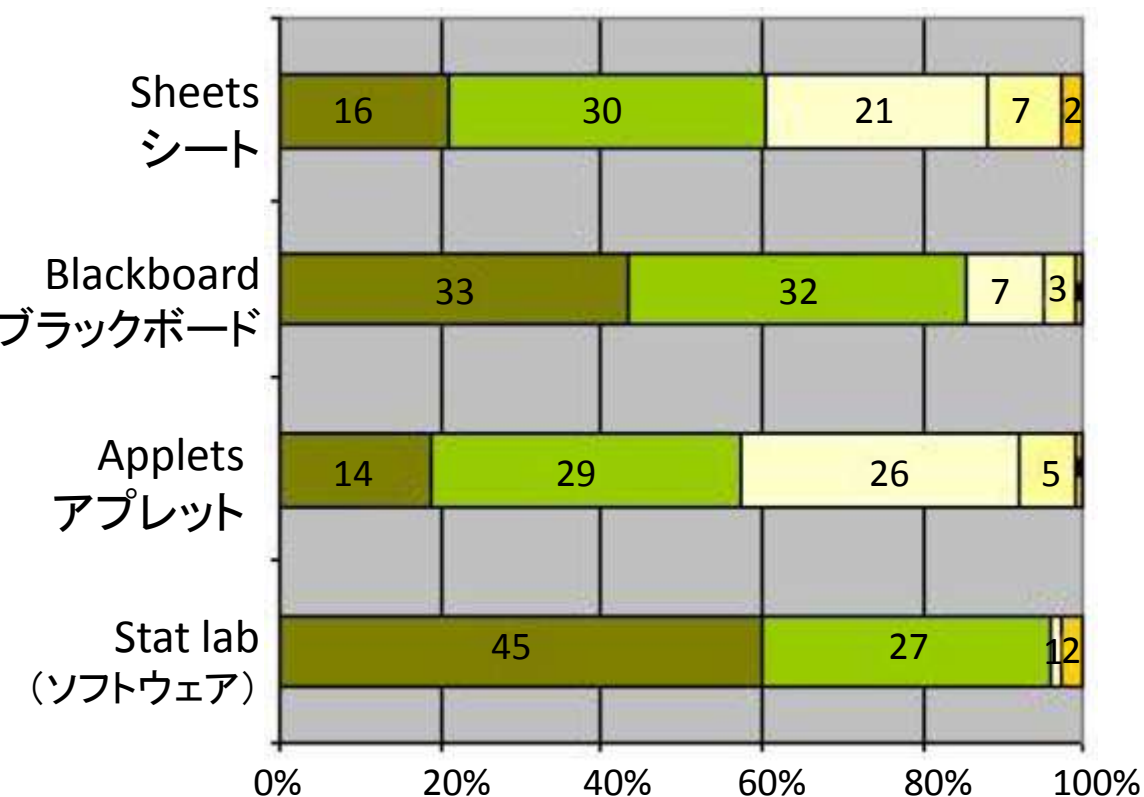
Product is Blackboard: <http://www.blackboard.com>

製品はブラックボードというサービスを使っています

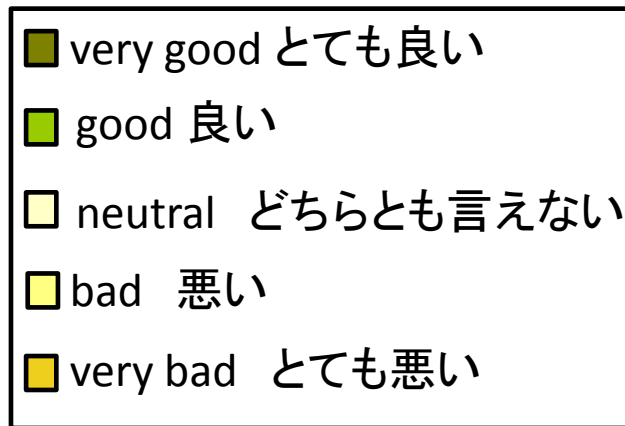
- **All** students and teachers at the FU use this software.
ベルリン自由大学の全ての学生と教師はこのソフトウェアを使っています。
- Distribution of materials. このソフトウェアで資料を配布しています。
- Test in classes (simple multiple choice or correct values to be filled in).
クラスでのテストにも使います(単純な選択式問題や正しい値を記入するテストです)。
- Forum for students (Discussion among students). 学生向けフォーラムで利用します
(学生同士の議論の場を提供)。
- Supports Wikis and other functions (distributed learning, Apps, ...)
ウィキペディアや他の機能もサポートしています
(分散学習やアプリケーションなど...)。

What our students like best: 私たちが教える学生が一番好きな教育方法:

How did you like the following aspects of our new teaching method?
次あげる、私たちの教育方法の特色をどのくらい好きでしたか。



Midterm - questionnaire in the statistics
2 lecture (n=76)
中期 - 統計学についての質問票
(学生数は76人)



Awards and encouragement

賞や激励

Awards: 賞:

- 2003 Stat Lab: Media Prize 2003年のStatistical Labソフトウェア:メディア賞
- 2005 E-examinations: FU-wide competition on electronic learning.
2005年のデジタル試験:ベルリン自由大学全体のデジタル学習コンテスト
- 2011+2013 Statistic course:
Economic Department, best rated course among all courses at the department.
We are really proud of this rating!
The standard rating of statistical courses is notoriously bad at international level!
2011年と2013年の統計学のコース:
経済学部の中で最高の評価をされました。
本当に誇りに思っています!
国際的なレベルでは、統計学コースは通常は非常に悪いのです!

1 Stat Lab:

- Freely available under: <http://www.statistiklabor.de>
Statistical Lab(ソフトウェア)は誰でもこのアドレスから自由に使えます。
- Still not an official R-package (The use of MS Windows specific feature is the “problem” which cannot easily be removed).
今のところ、Rの公式パッケージではありません(MS Windowsの機能を使っていることが、簡単に解決できない問題になっています)。

2 “Neue Statistik”:

- <http://web.neuestatistik.de>
- Consortium “Neue Statistiks II” to fund maintenance.
- Soon: free access under http://web.neuestatistik.de/inhalte_web/content/start.html
Neue Statistikは<http://web.neuestatistik.de>からダウンロードできます。
Neue Statistik IIコンソーシアムは維持するために資金を出しています。
間もなくhttp://web.neuestatistik.de/inhalte_web/content/start.htmlから自由にアクセスできるようになります。

- 3 Applets + Animations: Via H.-J. Mittag's web page
<http://www.fernuni-hagen.de/jmittag/repository>
アプレットとアニメーションはH.-J. Mittagのウェブページからダウンロードできます。
- 4 An alternative Statistical Lab (commercial): Fathom
<http://www.keycurriculum.com/products/fathom>
他のStatistical Lab、Fathomという製品もあります(有料)。

Some further developments さらなる進展(1/4)

- Recording of lectures: 講義の収録:
 - The interaction of a good teacher with tricky animations may produce very powerful results (see for example www.gapminder.org).
良い教師と巧妙なアニメーションの組み合わせはとても有効でしょう。
(www.gapminder.orgのサイトがよい例です)
 - For teaching statistics one needs only to record the screen of the laptop + the voice of the lecturer.
統計学を教えるためには、ノートパソコンのスクリーンと、
講師の声を収録するだけで充分です。
 - Software is cheap and easy to use (see for example www.techsmith.de/Camtasia).
When reduced to an MP4-file 90 minutes of teaching are condensed to 70MB.
ソフトウェアは安くて使いやすい(たとえば Camtasiaを参照)
90分の講義はMP4ファイルにすれば70MBに収まります。

Some further developments さらなる進展(2/4)

● Teleteaching: 遠隔教育:

- We combined our teaching capacities in the field of survey sampling from three universities (Bamberg, Berlin, Trier) in order to establish a specialized Master program in survey statistics (see <http://master.surveystatistics.net/MiSS/teleteaching.html>).
標本調査を専門とする修士プログラムを設立するために、標本調査の分野で、バンベルク、ベルリン、トリーアの3大学の教師が集結しています
(<http://master.surveystatistics.net/MiSS/teleteaching.html>を見てください)。

- Combination of video conference + separate transmission of laptop screen by Virtual Network Computing (free VNC software).
仮想のネットワークコンピューティングにより、ビデオ会議とノートパソコンスクリーンの転送を合わせて使います。

- Bi-directional access to screens. スクリーンへの双方向のアクセス。

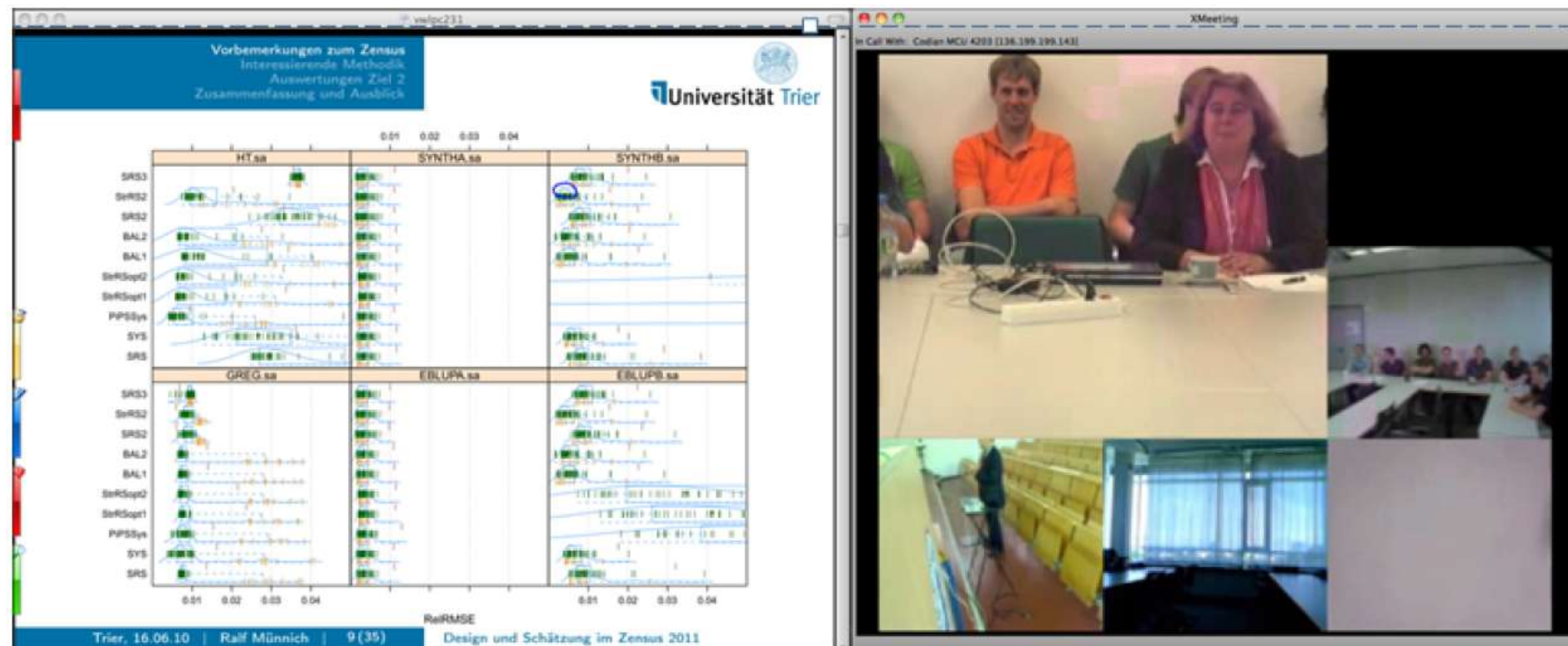
- Alternative: Adobe Connect in a one-directional fashion. 一方向でAdobe Connect (オンライン会議用ソフトウェア)を利用する方法もあります。

Left screen: transmission of the tablet content in Trier.

Right screen: video conference classes in Bamberg and Berlin.

左画面: トリーアからタブレットのコンテンツを送信しています。

右画面: バンベルクとベルリンでのビデオ会議です。



Some further developments さらなる進展(3/4)

- Attract students to master program of statistics.
統計学の修士課程に対する学生の興味を引くこと。
 - The recruitment of capable statisticians for research, industry, administration is often very difficult because of too theoretical background and/or too low numbers of candidates.
有能な統計学者を研究、産業、経営に採用することは、しばしばとても困難です。
なぜなら理論に偏りすぎる経歴や、候補者がとても少ないからです。
 - The 3 Berlin Universities have combined their statistical teaching capacities to run a joint master program in statistics: see <http://www.stat.de/en/>
統計学の修士課程を、ベルリンの3大学が共同して実施しています。
<http://www.stat.de/en/>を参照下さい。
 - 120 applicants for 30 positions each year!
毎年、定員30人に対して、120人の応募があります！

Some further developments さらなる進展(4/4)

- Make statistical consulting a part of statistical education on the masters level.
修士課程の統計教育の一部に、統計のコンサルティングを設けています。
 - Founded "fu:stat" (consulting unit within FU) 4 years ago (see www.stat.fu-berlin.de).
We earn money to put good students under contract!
“fu:stat” (FU 内のコンサルティングユニット)を4年前に設立しました
(www.stat.fu-berlin.deを参照ください)。
よい学生を推薦して契約が成立することで収入を得ることができます。
 - Now we offer a Statistical Practicum as a course in the master program.
統計学演習を修士課程のコースで提供しています。
 - The interesting cases may be used for educational use.
興味深いケースは教育目的に利用できます。

- “New statistics” must not be confused with tricky multimedia techniques applied to statistics. 新しい統計学は巧妙なマルチメディアテクニックを適用することとは違います。

- The core of new statistics is its strong relationship to real data analysis. 新しい統計学の中心は、現実のデータ分析と強い関係があるということです。

- The high technical overhead of new statistics demands cooperation to achieve widely accepted solutions.

The dissemination of the "end-product" should be carefully designed.

Copyrights etc. should be regulated in advance. (These were weak points in "Neue Statistik").

There will be a substantial need of resources for maintenance (notoriously forgotten).

新しい統計学では、広く受け入れられる解を得るために協力が必要なほど、高い技術的な固定費が発生します。最終製品の普及は慎重に計画されるべきです。著作権などは前もって調整されるべきです(これらが新しい統計学の弱点です)。よく忘れられてしまいますが、リソースはメンテナンスするために大きな負担があります。

- Technical skills and again cooperation open the floor to achieve a better statistical education at the advanced level. 技術的なスキルや協力は、高度な水準の統計学教育をより良く達成することができます。