

土木計画学委員会50周年企画SS 若手研究者によるフロンティアの発見

土木計画学50周年幹事 原 祐輔 (東北大学)

本SSの目的

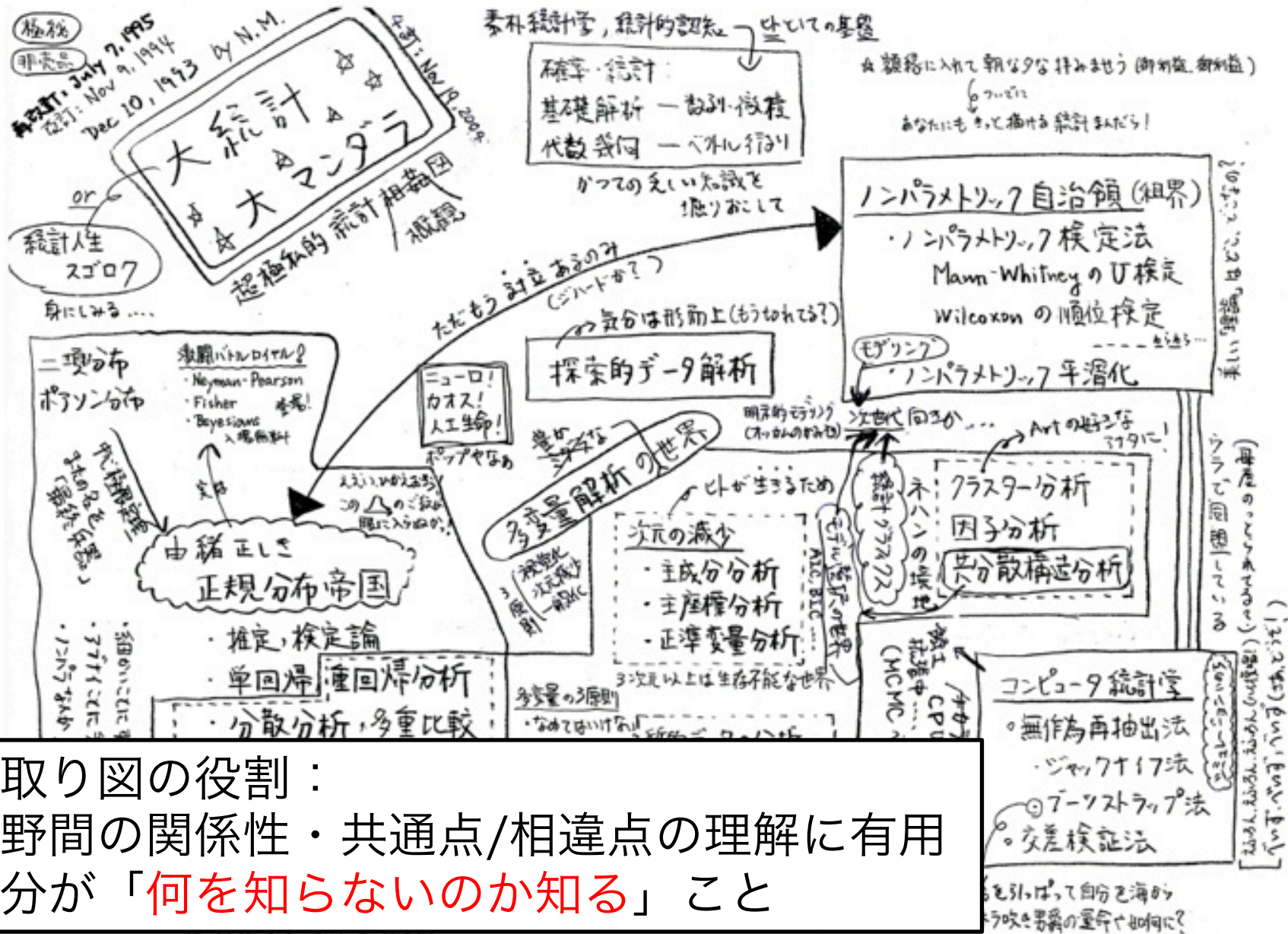
1. 土木計画学分野の見取り図を作成

- 分野の位置付けと過去の進展の把握
- 叩き台をもとに議論することで相互理解
- 学生や若手研究者にとって見通しの良い学会へ

2. 研究フロンティアを認識・議論

- 手法のstate-of-the-artや他分野の動向の理解
- 共通する政策的課題の認識
- 問題解決型学問における手法の貸し借りに向けて

統計学における各手法の見取り図



研究フロンティアの邂逅を考える意味

➤ **メカニズムデザイン**

– 経済学, ゲーム理論, 計算機科学, 離散数学

➤ **進化ゲーム理論**

– 数理生物学, ゲーム理論

➤ **データサイエンス**

– 数理統計学, 機械学習, DB, データマイニング

➤ **ニューラルネットワーク (Deep Learning)**

– 脳科学, 神経科学, 統計的機械学習

分野融合や分野連携, 学際を当初から狙っていたわけでは (おそらく) なく, それぞれが自身の研究課題を進める中で偶然出会い, 発展する印象

→ 各研究分野のフィールドの中で解決策や手法を先鋭化させること, 関連分野との対話機会や目配りをすることの重要性

土木計画学の研究フロンティア邂逅の一例

Incentive Design Based Survey Method

- **土木計画学分野**で行われてきた調査手法
 - SP調査やCVMにおけるバイアスや正確さの問題
- **クラウドソーシング (計算機科学)**
 - 答えが自明ではないタスクに対する、ワーカーの精度向上の手法としてメタ認知
 - (Oyama *et al.*, *IJCAI*, 2013)
- **認知心理学**
 - ベイジアン自白剤 (Prelec, *Science*, 2004)
 - 調査の回答に対して他者との相互作用を考慮した正直表明メカニズムの導入
- **マーケティング・サイエンス**
 - インセンティブ整合的調査手法 (Ding, *Journal of Marketing Research*, 2007)
- **実験経済学**
 - 実験内の意思決定をインセンティブ整合的にする選好統制 (価値誘発理論)
 - (Smith, *AER*, 1976. 後に, Kahnemanとともにノーベル経済学賞, 2002)



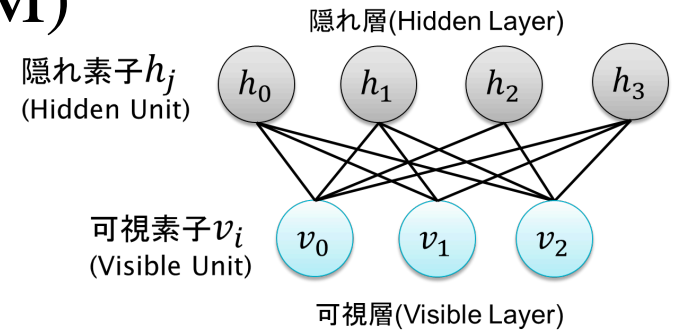
「被験者・回答者・ワーカーの回答精度向上させるために
インセンティブデザインした調査手法」が同時多発的に研究

土木計画学の研究フロンティア邂逅の一例

The Relationship between Choice Model and Deep Learning

- **Restricted Boltzmann Machine (RBM)**

- Deep Learningの一種である
Deep belief networkの一つのパーツ



- **RBMをベースとした離散選択モデルの提案**

- **RBM choice model** (Osogami and Otsuka, *NIPS*, 2014)
- **Deep choice model** (Otsuka and Osogami, *AAAI*, 2016)
- similarity effect, attraction effect, compromise effectを表現

- **Generalized Nested Logitモデルの一般化 (おそらく/私見)**

- GNLはsimilarity effectのみ表現可能
- attraction, compromiseについては部分的にしか or 全く表現できない
- **行動経済学的意思決定モデリングへの可能性**

