



# 出欠管理システムを活用した 学生の非対称な友人関係の分析

名古屋工業大学工学部  
情報工学科4年  
近藤 俊孝

# 出欠管理システム

## 出欠管理システム



打刻情報

- ・打刻時刻
- ・学生ID
- ・リーダーID

データベース

平成19年度に設置

ICカードリーダーへの打刻記録から  
自動的に出席として管理するシステム

# 既存研究

- 下村らによる研究[2007]

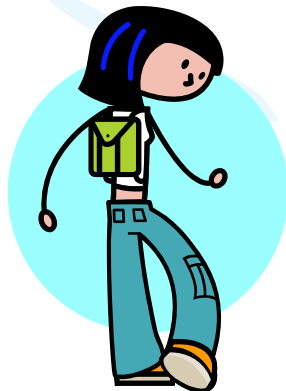
- 出欠データから友人関係ネットワークを導出

- 友人スコア

- 値が大きい → 共に行動する率が高い

友人関係にある学生ペアは打刻時間の差が短くなると予想

友達？  
他人？



# 社会ネットワーク分析

- 行為者の**関係性**に着目して現象を捉える
  - 人間関係ネットワーク
    - 個々人が役割を持つ



上司と部下



クラスメート



親子

# 友人関係ネットワーク

- 権力的な関係が無い



同等な関係



非対称な関係

# 本研究の目的

- 一方が他方に先導されるといった非対称な友人関係を出欠データから導く
- 打刻の前後関係に注目





役割を付加した友人関係ネットワークの構築

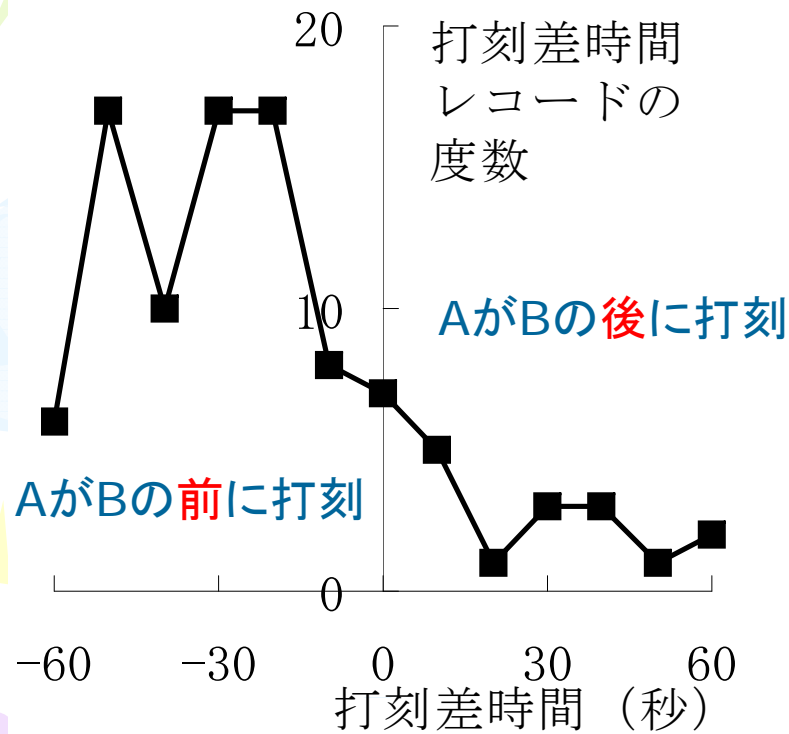


# 非対称な友人関係の分析

非対称な友人関係が打刻の前後関係と関連することを以下の手順で確認する

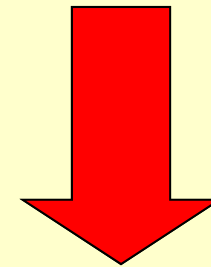
- 
1. 前後関係の固定された打刻時間の分布
  2. 打刻の前後関係と友人関係の関連
  3. 打刻の前後関係の安定的出現
  4. 打刻の前後関係と非対称な友人関係
- 

# 1. 前後関係の固定された打刻差時間の分布



Bに対するAの打刻差時間の分布

学生ペア1組の打刻差時間の分布は必ずしも対称とならない



学生間の差は学習習慣や性格による行動傾向の反映

友人関係による要因がある？





## 2. 打刻差時間の前後関係と友人関係の関係(1/2)

- 2人の学生の打刻差時間の前後関係

(A) 授業開始時刻に対する打刻の平均の差

= 個人の行動傾向に依存する

(B) 打刻差時間の平均

= 2人の関係に依存する可能性

(A) と (B) の相関が2人の友人の度合いに依存するかどうか確認する



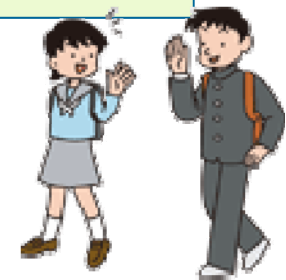
## 2. 打刻の前後関係と友人関係の関連(1/2)

- 2種類の前後関係

(A) 授業開始時刻に対する打刻の平均の差  
= 個人の行動傾向

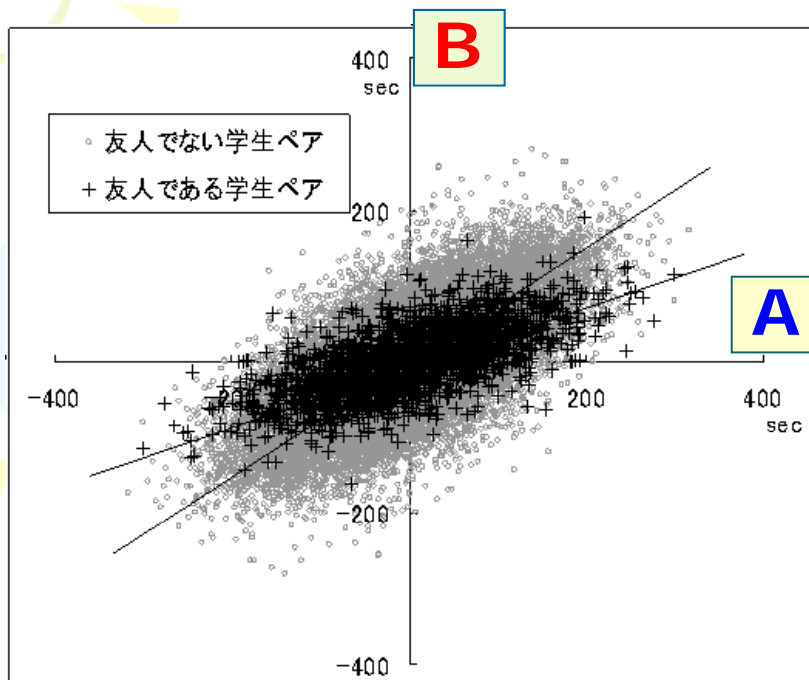


(B) 打刻差時間の平均 = 二人の関係を反映



(A)と(B)の相関が2人の友人の度合いに依存するかどうか確認する

## 2. 打刻の前後関係と友人関係の関連(2/2)



授業開始時刻に対する打刻平均の差と打刻差時間の平均の関係

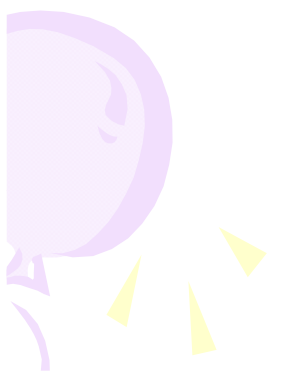
- 直線あてはめの傾き  
友人ペア: 0.35  
非友人ペア: 0.54

- 友人2人が出会ったときの打刻差時間は彼らの行動傾向と関連が薄くなる

友人の度合いが打刻の前後関係に影響する

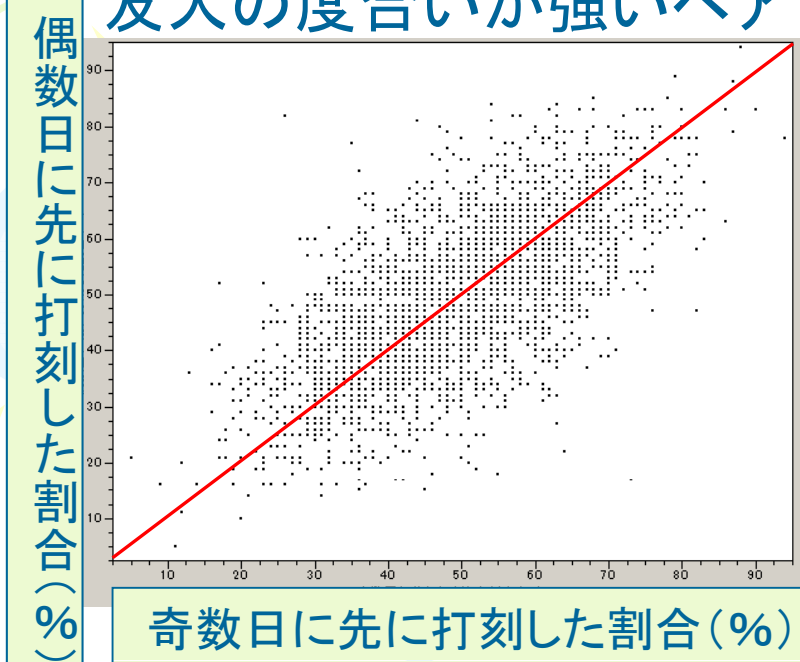


### 3. 打刻の前後関係の 安定的出現(1/2)

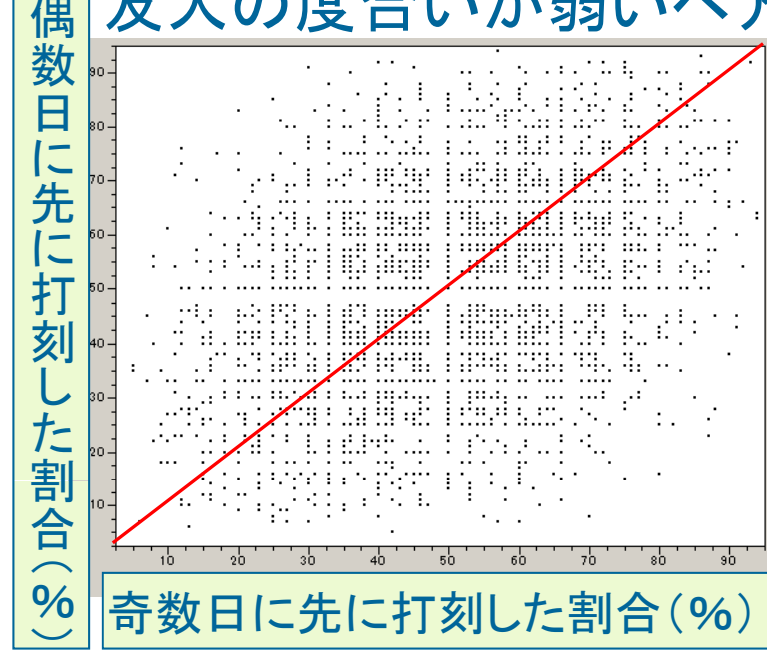
- 打刻の前後関係が友人関係と関係するならば安定的に出現するはず
  - 偶数日と奇数日に分け打刻の前後関係の変化を確認する
  - 友人の度合いの強さで2グループに分け安定の度合いを確認
- 

### 3. 打刻の前後関係の 安定的出現(2/2)

友人の度合いが強いペア



友人の度合いが弱いペア

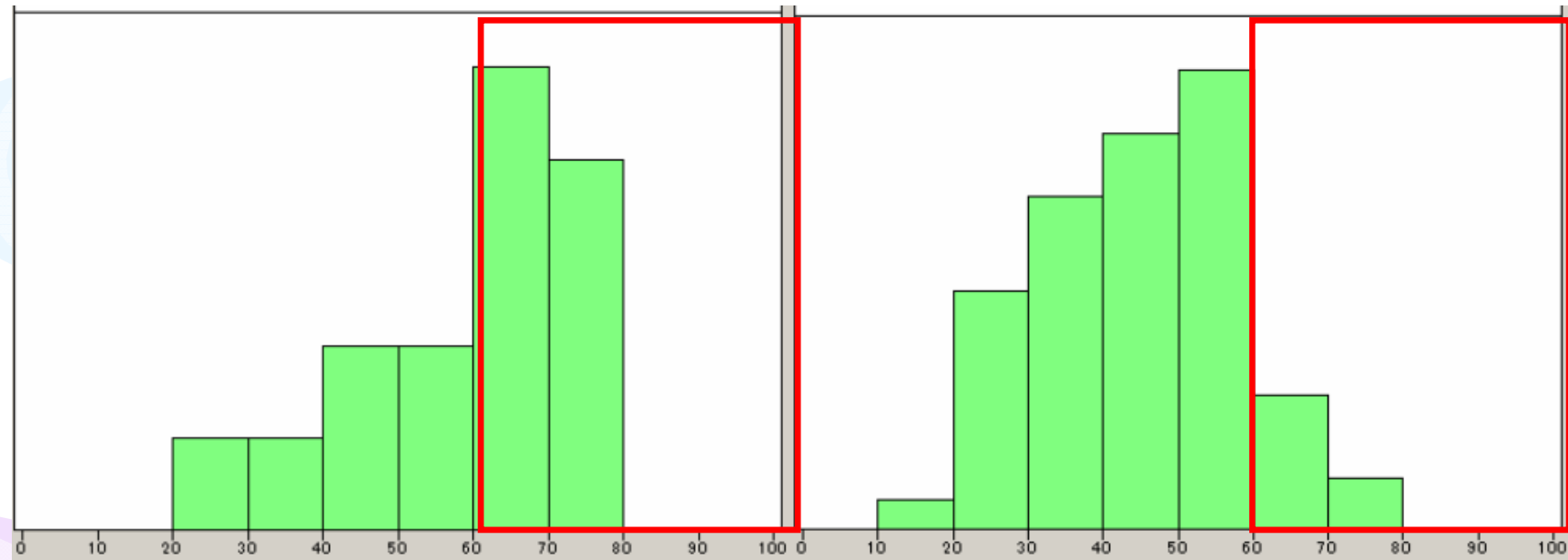


打刻差時間10秒以内の打刻の前後関係

打刻の前後関係が安定的に出現→友人関係に起因

## 4. 打刻差時間の前後関係と非対称な友人関係

アンケートで「自分にリーダーシップ」がある/ないと答えた人とその友人との打刻差時間の前後関係を確認した



リーダーシップのある人が先に打刻した割合 (%)    リーダーシップのない人が先に打刻した割合 (%)

打刻の前後関係と非対称な友人関係 (リーダーシップ) が強く関連



# まとめと今後の課題

- まとめ

- 学生の打刻の前後関係に注目
- 打刻の前後関係が非対称な友人関係に起因

- 今後の課題

- 非対称性を反映したネットワーク構造の抽出
  - 非対称性から学生の役割を同定
- 
- 

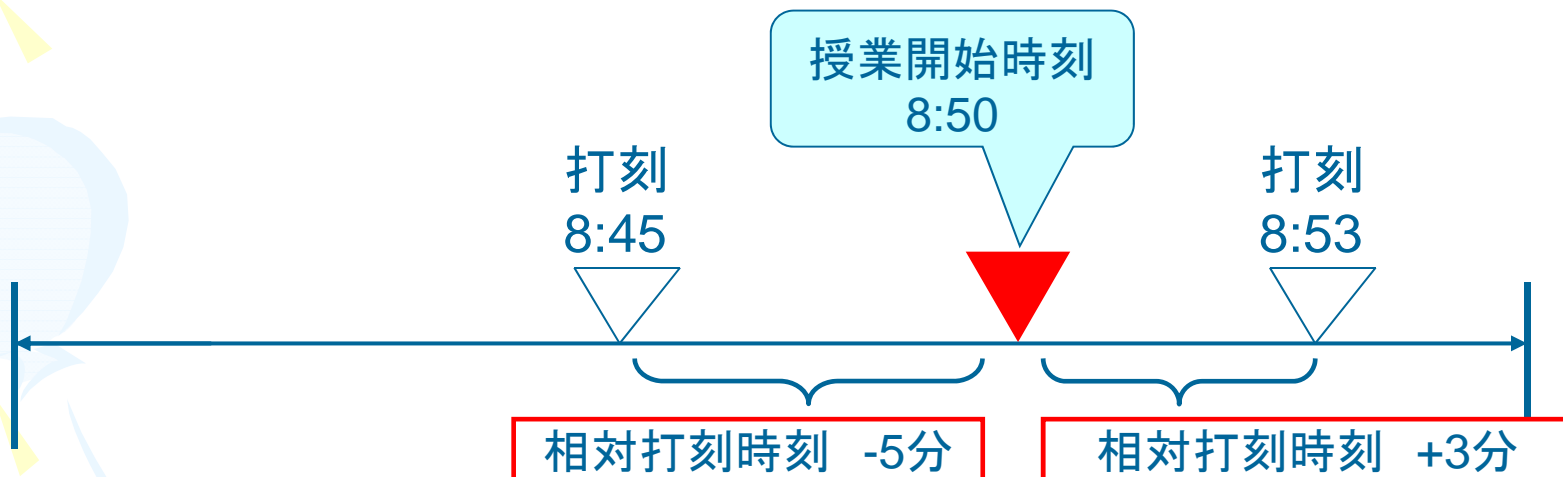


# アンケート

- 先ほどの結果とアンケートを照らし合わせた
- アンケートは



# 平均相対打刻時刻

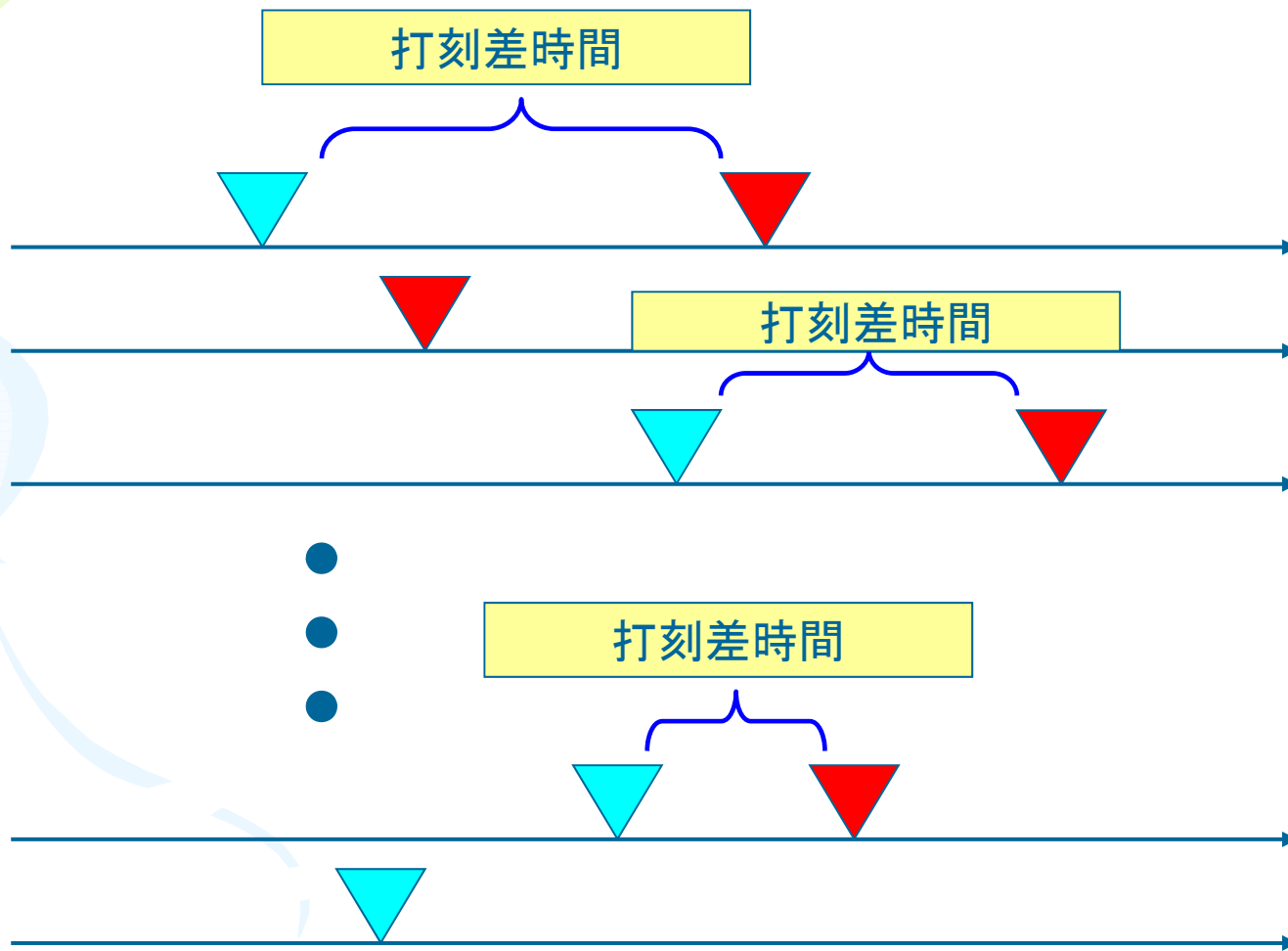


授業開始15分前から5分後までの時間帯のデータを扱う

平均相対打刻時刻 = 個人の行動傾向

# 平均打刻差時間

▼ 学生Aの打刻  
▼ 学生Bの打刻



平均打刻差時間 = 二人の関係を反映

# 研究背景(1)

- **社会ネットワーク分析**

- 人や組織の持つ関係性に着目して現象を捉えようとする方法論

- **電子化されたデータ**

- ネットワークという視点からデータ分析

- **出欠管理システムによるデータ**

- 学生の対人ネットワークを分析
  - 学生の支援に役立つ情報の発見



# 本研究の着眼点

- 下村らの研究では友人かどうかの判別しか出来ない
- 友人間にも様々な関係



同等な関係



非対称な関係

# 非対称な友人関係



Aさん

早い時間に打刻する傾向がある

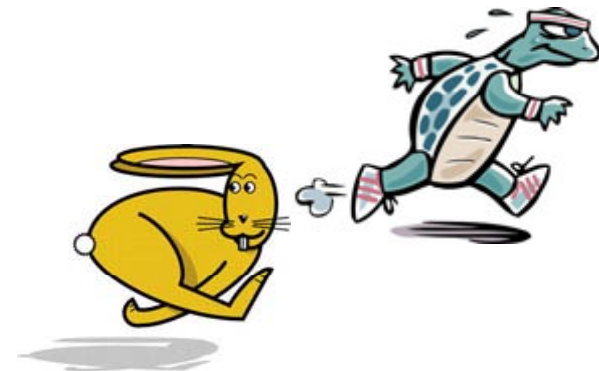
Bさん



遅い時間に打刻する傾向がある

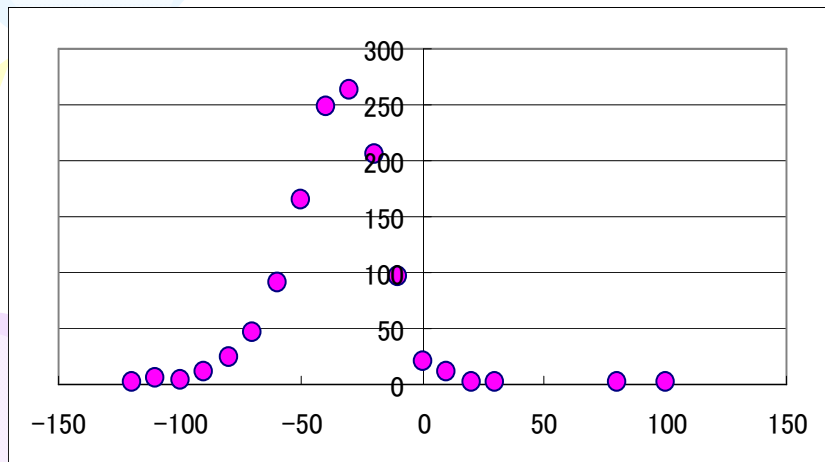
この二人が友人で、共に行動したら...

Bさんのリーダーシップにより  
Bさんが先に打刻する  
傾向にある

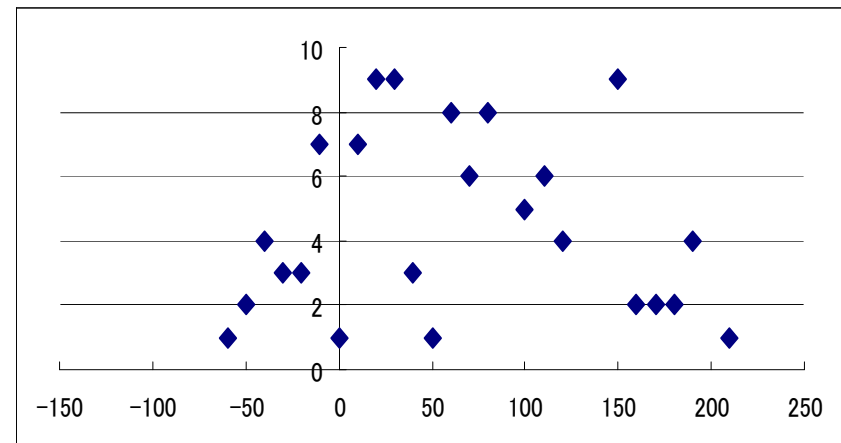


# 研究の手法(1/2)

- 下村らによる研究で得た友人スコアを用いる
  - 打刻時間の差から得る
  - 負の値であれば他人、正の値であれば友人と判断
  - 値が大きい → 共に行動する率が高い



友人ではない人のスコア分布



友人のスコア分布

横軸: 友人スコア      縦軸: 人数

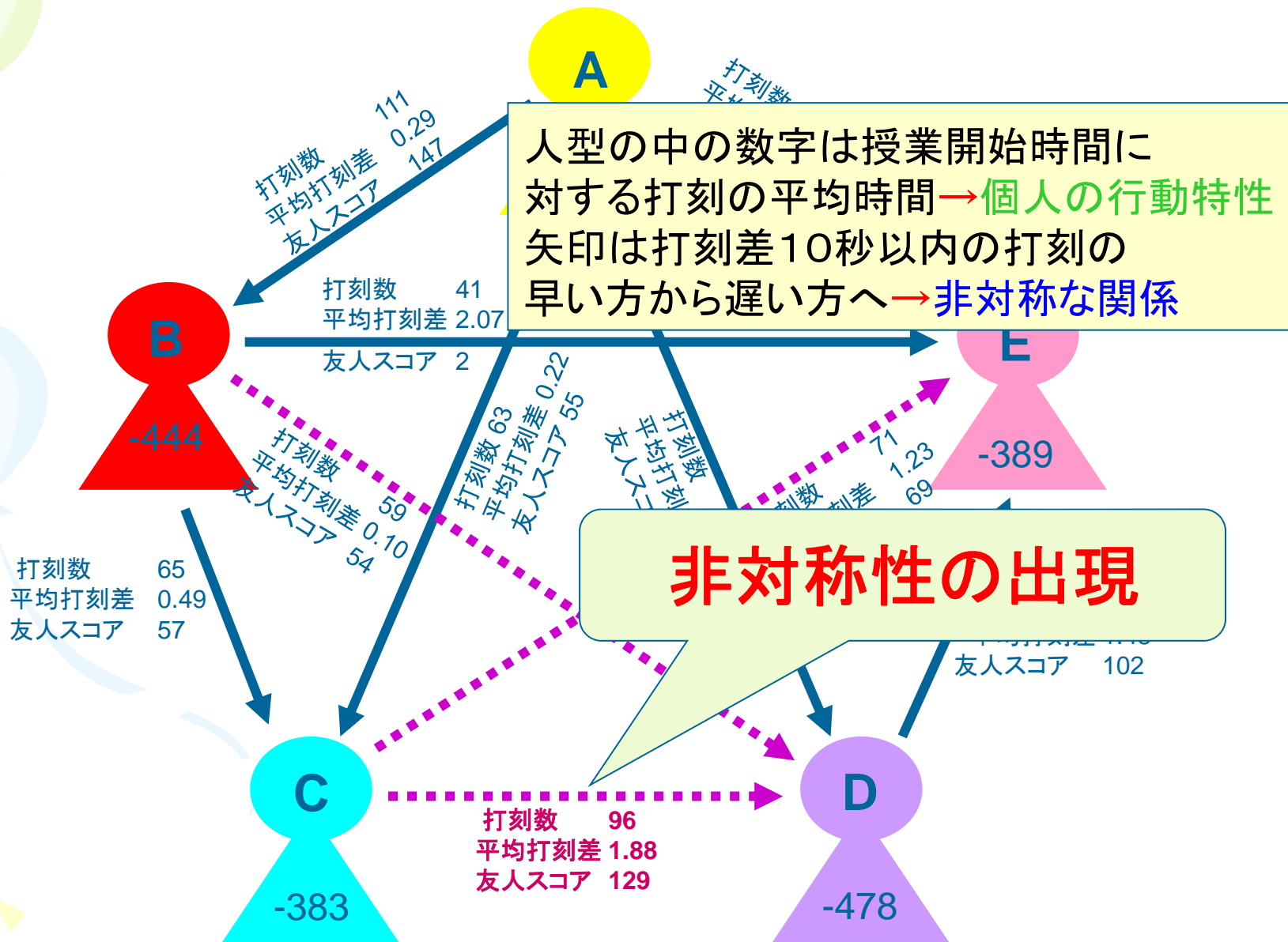
# 研究の手法

- 個人の行動特性を知るために授業開始時間に対する打刻の平均を求める
- 打刻時間の差10秒以内のデータに限定し符号付の打刻差時間の平均を求める
  - 10秒以内は共に行動していると考えられる時間



友人を引っ張る  
引っ張られる関係が明らかに

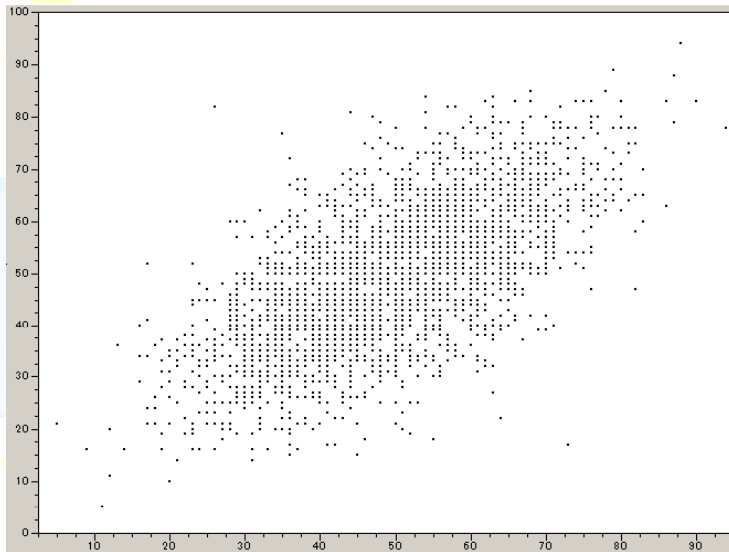
# ある友人グループの非対称な関係



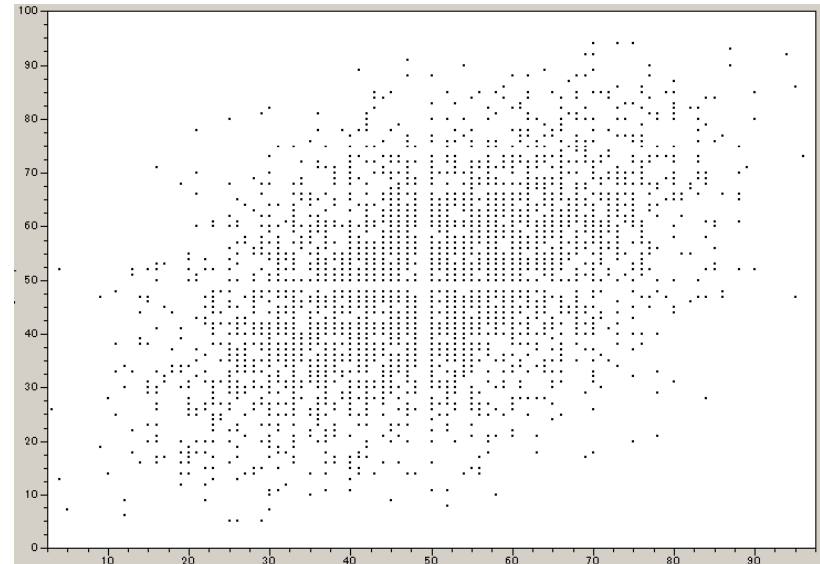


# 進捗一分析

## 偶数日奇数日のスコア別の分析(1/2)



スコア100のペア



スコア50のペア

縦軸：偶数日で後に打刻した割合

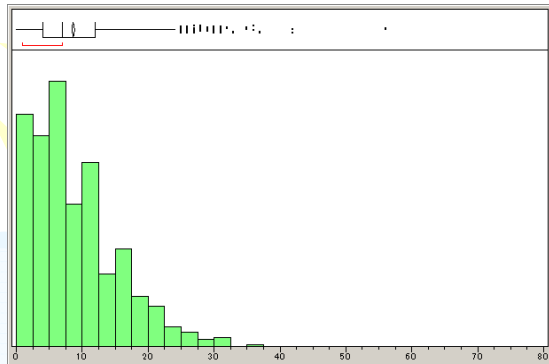
横軸：奇数日で後に打刻した割合

例：10秒以内の打刻数100回のうち後に打刻が30回だと30%

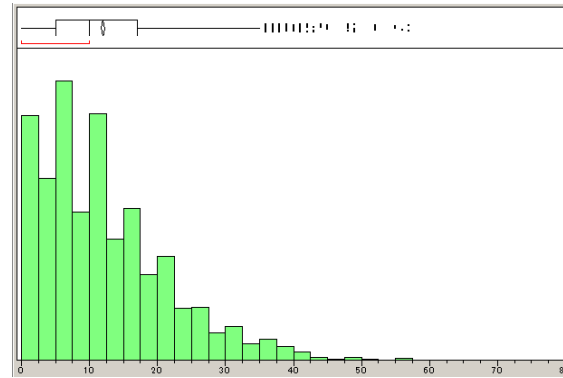
友人スコアが高いほど打刻の前後関係が固定されている

# 偶数日奇数日のスコア別の分析(2/2)

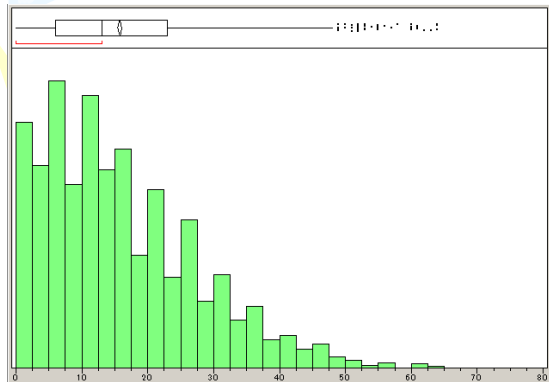
偶数日奇数日の相手より後に打刻した割合の差



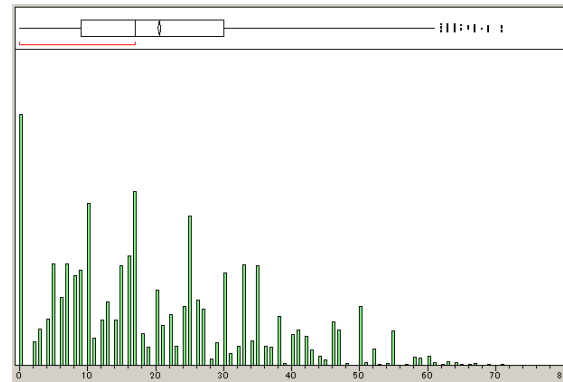
スコア100



スコア50



スコア30



スコア10



# 偶数日奇数日のスコア別の分析

- 打刻時間差正負の傾向が一致する割合

スコア100以上 69%    スコア50~100 61%

スコア30~50 50%    スコア20~30 41%

スコア10~20 34%    スコア10未満 15%

- 10秒以内の打刻差のうち後に打刻した割合  
の偶数日奇数日の差の平均

スコア100以上 9%    スコア50~100 12%

スコア30~50 16%    スコア20~30 19%

スコア10~20 21%    スコア10未満 16%



## 研究背景(2)

- 学生に対してきめ細かな教育支援を実施
  - 孤立した学生の発見と学生指導
  - コミュニケーション能力に関する尺度
  - 学生の定性的振舞いを知るための基礎データ
  - 交友関係の広さと大学の満足度に相関関係
- 友人関係を知る必要性があるが定量的なデータを得るのは難しい

cf. 杉谷裕美子 教育学術新聞 2220号