

# TMI 坂田・森研究室の活動

## —人工知能分野の手法開拓を通じたイノベーションに関する意思決定支援—



平成29年2月

工学系研究科 技術経営戦略学専攻

<http://ipr-ctr.t.u-tokyo.ac.jp/sklab/index01.html>

<http://ipr-ctr.t.u-tokyo.ac.jp/jp/index.html>

<http://pari.u-tokyo.ac.jp/info/index.html>

# TMI 坂田・森研究室

(本郷 工学部新3号館201～203号室,307号室,5841-1161、工学2・8号館、工学9号館(ラボ))

## 研究室の方針

先端技術や社会(研究対象)に対する深い知識と、高度な分析手法を組み合わせた世界最先端の研究で、技術経営の領域にフロンティアを切り開き、イノベーション学的世界的拠点の形成を目指す。

テーマ選択は、学生の自主性により、教員はそれを応援する。また、希望者による、国際機関のプロジェクト参加や国際会議での発表を応援する。



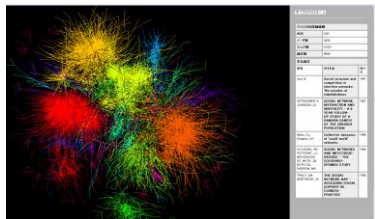
坂田一郎 教授

(工学部新3号館201号室)



森純一郎 准教授

(工学部新3号館236号室)



坂田・森研究室で  
開発した学術俯瞰システム

## メンバー(H28年)

博士8名  
修士13名  
卒論生4名

## 横断的な

## 研究

## 分析・観察

## 情報学

高度な分析手法  
・ネットワーク分析  
・自然言語処理  
・機械学習 など

## 橋渡し 政策ビジョン

## 経営学・政策学

実現のためのツール  
・研究開発マネジメント  
・ロードマッピング  
・プロセス設計など

## 理解

## 工学

先端技術の理解  
・再生可能エネルギー  
・ナノテクノロジー

## ナノアグリラボ

情報・ウェブ工学を軸とした  
技術経営戦略学のフロンティア



# 研究室の活動のコンセプト

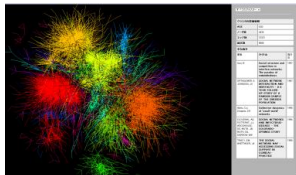
情報工学をコアとし、経工連携と産学官連携の下で、エビデンスに基づいたイノベーション・技術経営の立案・実施・評価の知的インフラを構築し、発信。

大量のデータ・情報  
(論文、特許、報告書、新聞記事、  
統計データ、Web等)

エビデンスに基づいたイノベーション・  
技術経営の発展

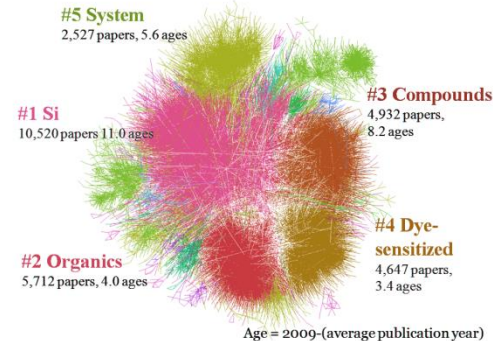


基盤技術  
=工学・情報工学  
・ウェブ工学



対象領域  
=環境・エネルギー、  
健康等、社会的な重要  
課題に関する成長領域

Academic Landscape of Solar Cell Research (1959-2009)



補完的知識領域  
=経済・経営学

技法開拓

人材育成

要素技術のWebシステムへの  
実装と実践的人材育成

国際人的交流

公開セミナー開催、  
学部、大学院教育へ  
の貢献

# 研究室の主な活動内容

---

## •NEDO学術・産業技術俯瞰システム開発と未来予測

(H28~ ネットワーク分析と言語処理の融合による大規模文献データからの技術の未来予測プラットフォームの研究開発、深層学習・表現学習等の応用)

- ・萌芽領域の予測手法の試作versionを実装、JST、企業等との共同研究
- ・完成済みシステムを学部と大学院の演習で活用、グローバル企業で試用

## •地域ネットワーク分析手法の研究、内閣官房RESASへの実装

- ・NHK BIZ+サンデー「コネクターハブと地域創生」(平成27年1月11日)
- ・NHK ニュース「RESASによる政策提案」(平成27年12月13日) など

## •ナノアグリ研究拠点(信州大学と機能分担)

- ・カーボンナノチューブと植物由来のナノ材料とによるコンポジットの開発
- ・複合材による新型電極、バイタルセンサー等を開発、実証実験中
- ・CNF/PB複合セシウム除染材(平成28年11月、日経・読売・毎日新聞等で報道)

## •国際的な学術交流の場の運営

- ・「日仏 機械学習・深層学習シンポジウム」(平成28年10月12日)
- ・「ナノアグリ拠点シンポジウム」(平成28年2月8日)等

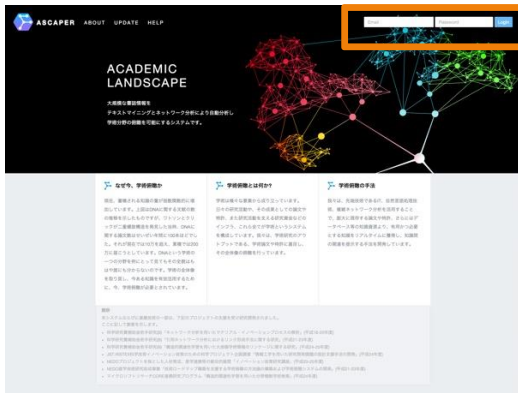
# 使用している主なデータ

---

- 学術論文情報(太陽光では10万件)
- 特許(産業技術)
- 企業情報(企業属性及び、企業間つながり)
- するっと関西(人の鉄道乗降)
- ツイッター、SNSの人物画像などソーシャルメディア
- ECサイト上の商品・購買情報

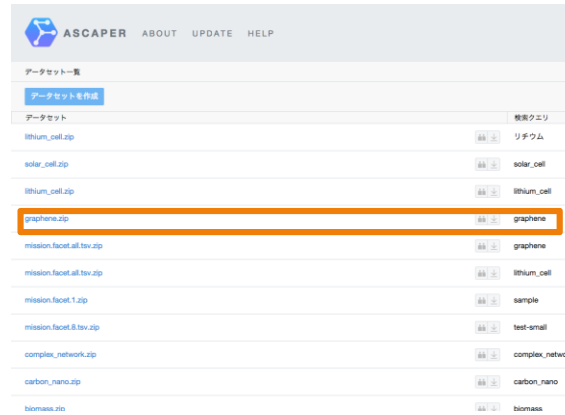
# 運用中の「学術・特許俯瞰分析システム」

## ① Log in to the system



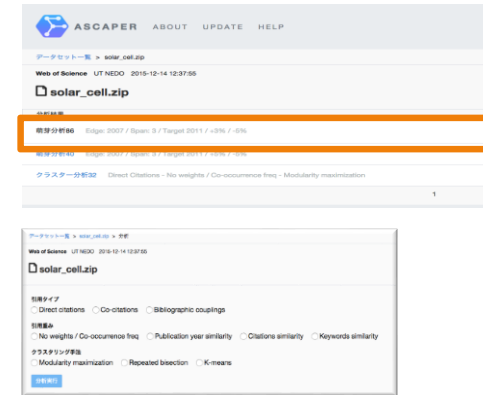
Input of account information

## ② Creating a data set



Upload of bibliographic information (Scopus etc.)

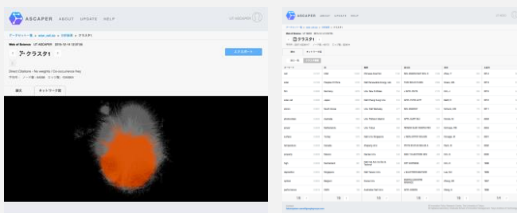
## ③ Execution of analysis



Selection of the tools  
Input parameters

## Analytical Tools

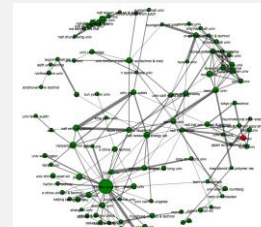
### ④ Meta analysis



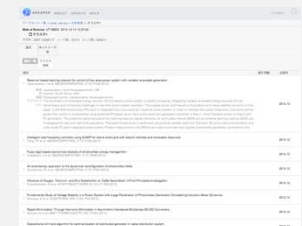
### ⑤ Heat map



### ⑥ Co-author net



### ⑦ Detecting emerging research fronts



I.Sakata, "Knowledge structuring tools for decision support service: an overview of citation-based approach", in chapter 17 of Global Perspectives on Service Science: Japan (2016), pp.261-276. Springer

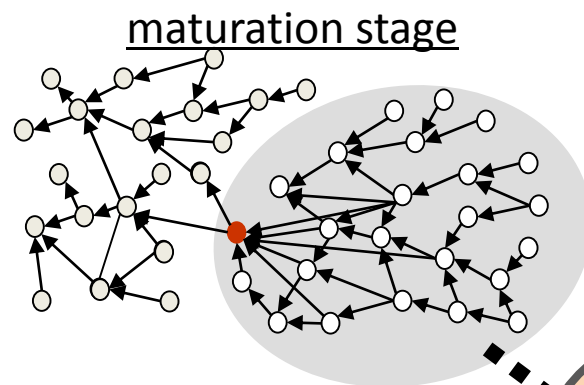
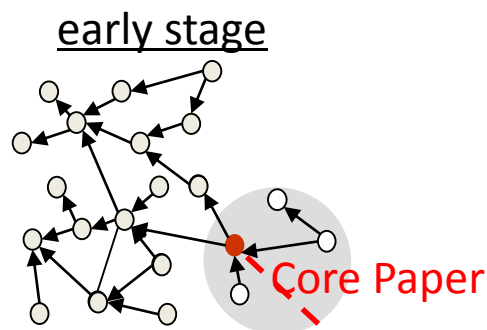


# 3つの自動特定機能の開拓

- 論文の引用関係のネットワークより機械学習等の技術を用いて萌芽領域、有望研究者・グループ、関連領域を特定

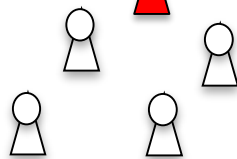
萌芽領域特定機能

現時点では産業応用に制約が大きいが、急速に立ち上がりつつある研究領域



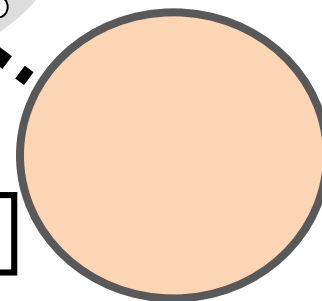
有望研究者・グループ特定機能

中心的研究を推進していたり、研究者ネットワークのハブとなっていて萌芽と関連領域を橋渡しする研究者・グループ



関連領域特定機能

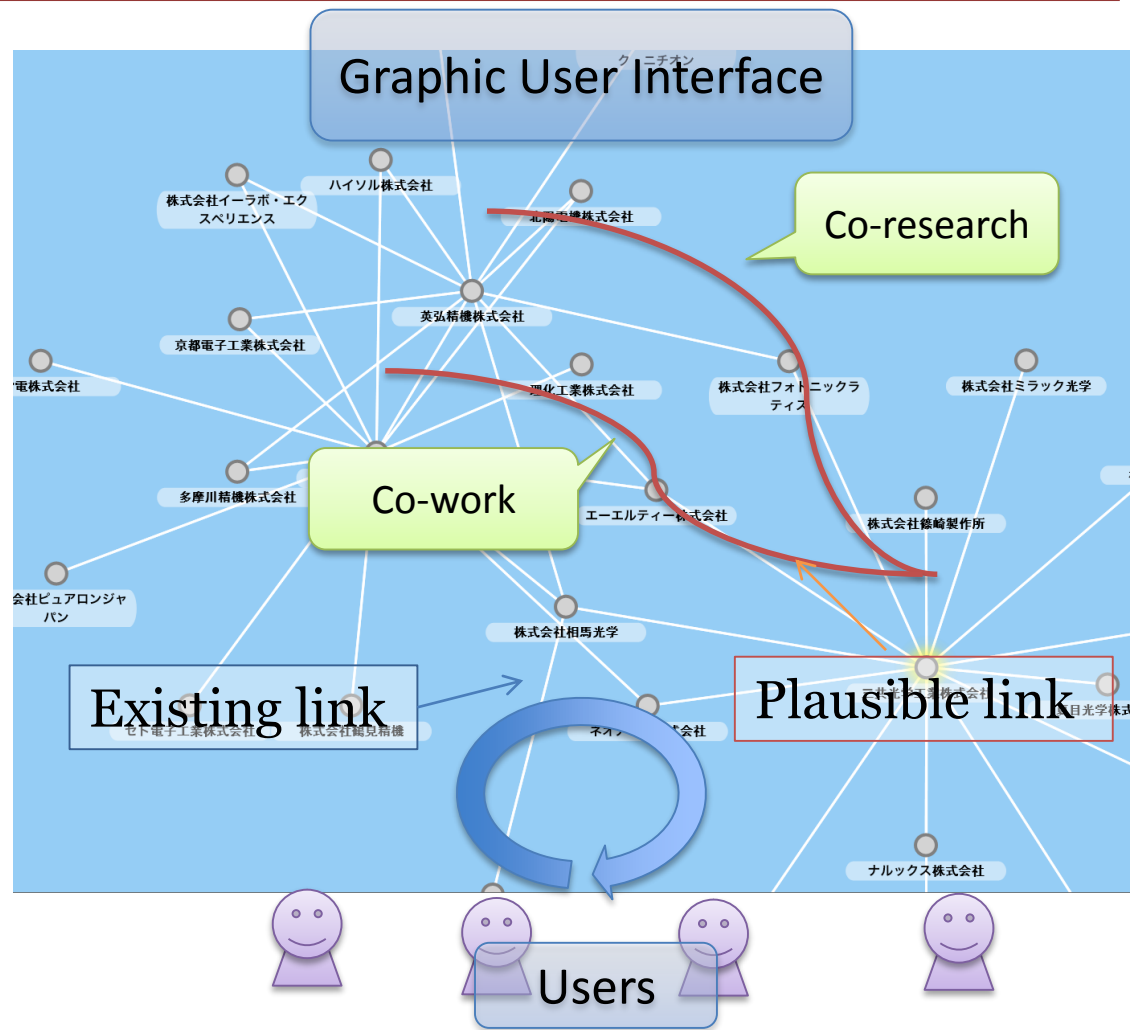
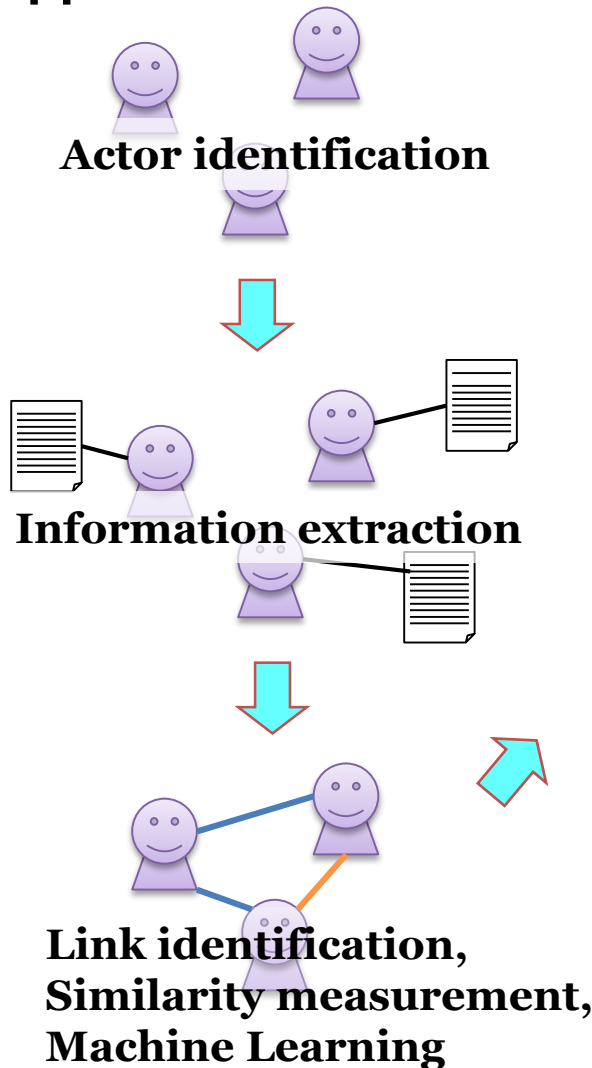
「非萌芽領域」であって事後的に成長領域に包含され、あるいは著しく接近する領域



# 取引予測とパートナー推薦システム

“SMEET” Sakata & Mori Lab. The University of Tokyo

## •Approach



J. Mori, Y. Kajikawa, H. Kashima and I. Sakata, "Machine learning approach for finding business partners and building reciprocal relationships", Expert Systems with Applications 39(2012)10402-10407.



# CNF/PBの複合材による除染スポンジ

- ★ 除染スポンジに含まれるプルシアンブルー（PB）は、放射性セシウム（Cs）を吸着することで知られているが、水に溶出しやすい性質が課題。本研究では、セルロースナノファイバー（CNF）と複合することで、その課題を解決。

## ～ CNF/PB複合化による除染スポンジの開発 ～



## ～ 除染スポンジの検証と特性 ～

### 水道水に2日間浸した写真



CNFとの複合化によりPBの青色が水に溶出しません！！

図左：CNF/PB複合化サンプル  
図右：通常サイズのセルロース/PB複合サンプル

### 除染スポンジの特性

- ☆Csが水に溶出しません。
- ☆Csの吸着容量139mg/g (最大値)
- ☆純水・人工海水での除染効率性能  
純水：99.2%/人工海水：99.9%

## 本情報掲載論文

本研究成果の論文は、平成28年11月15日に英国の電子ジャーナル「Scientific Reports」に掲載！

Scientific Reports(2016年11月15日号、  
Sci.Rep.6,37009)  
<http://www.nature.com/articles/srep37009>

- ・ 東京大学等で構成されるナノアグリ研究開発コンソーシアムは、異分野融合共同研究(平成26～28年度)において、放射性セシウムを選択的に吸着する除染スポンジを開発。除染スポンジは、淡水や海水において極めて高い除染効果があり、現場活用が期待。

# 平成27年度 卒論テーマ一覧

---

- Extraction of features from regional industrial structures using a network perspective (ネットワークの視点からみた地域の産業構造の特徴抽出)
- Multi-scale analysis of inter-firm supply chain networks in Tokyo (東京都内における企業取引ネットワークの複層的分析)
- 論文テキスト情報の時系列分布に基づくナノカーボン分野の構造変化の特定  
—日本知財学会第13回年次学術研究大会で優秀学生発表賞を受賞—  
—発展版が国際会議PICMET2016に採択—
- 企業のウェブ情報を用いた取引マッチング支援システムに関する研究
- Twitter上のコミュニティ間情報伝搬に基づくウェブメディアの影響度推定に関する研究



# 平成27年度 修論テーマ一覧

---

- Development Strategy of Technology-Based Enterprises in Japan: A Case Study on Nanotechnology
- Research on Methodology for Detecting Promising Fields of Technology Transfer: A Case Study of Nano Carbon
- 生存時間解析に基づくウェブ情報を用いたベンチャー企業の成長モデル
- 転移学習を用いたソーシャルメディアのプロフィール画像からの性格推定
- 確率的言語モデルを用いた引用ネットワーク分析のためのクエリー拡張手法に関する研究



# 最近の代表的な研究成果

(Data science, Scientometrics, Nano-technology, Science & Innovation Policy)

---

S. Iwami, J. Mori, I. Sakata and Y. Kajikawa, “Detection method of emerging leading papers using time transition”, *Scientometrics* 101 (2014)1515-1533. (IF=2.183) 萌芽予測

H.Nakamura, S.Suzuki, I.Sakata and Y.Kajikawa, “Knowledge combination modeling: The measurement of knowledge similarities between different technological domains”, *Technological Forecasting and Social Change* 94 (2015) 187-201 (IF=2.058)知識融合

Y. Wang, B. Fugetsu, I. Sakata, M. Terrones, M. Endo, M. Dresselhaus, Morphology-controlled fabrication of a three dimensional mesoporous poly(vinyl alcohol) monolith through the incorporation of graphene oxide, *Carbon*, 98(IF=6.638) (2016), 334-342 ナノテク

Y.Wang, B.Fugetsu, Z.wang, W. Gong, I.Sakata, S.Morimoto, Y.Hashimoto, M.Endo, M. Doresselhaus, M.Terrones, “Nitrogen-doped porous carbon monoliths from polyacrylonitrile (PAN) and carbon nanotubes ad electrodes for supercapacitors”, *Scientific reports* 6 (IF=5.228)(2016): 40259 キャパシタ電極

M.Sugiyama, I.Sakata, H.Shiroyama, H.Yoshikawa and T.Taniguchi, “Five years on from Fukushima”, *Nature* 531(2016) 29-31 科学技術政策

# 学生による論文・国際会議発表例

---

H.Sasaki, Z. Liu and I. Sakata, "Academic Landcape of Hydropower: Citation-analysis based method and its application", Int. J. of Energy Technology and Policy 12(1)(2016)pp.84-102

T.Visessonchok, M.Sugiyama, H.Sasaki and I.Sakata, "Detection and introduction of emerging technologies for green buildings in Thailand", Int. J. of Energy Technology and Policy 12(1)(2016) pp.2-9

V. Ittipanuvat, K.Fujita, I.Sakata and Y.Kajikawa, "Finding linkage between technology and social issue: A literature based discovery approach", Journal of Engineering and Technology Management 32(2014) 160-184.

S. Iwami, J. Mori, I. Sakata and Y. Kajikawa, "Detection method of emerging leading papers using time transition", Scientometrics 101 (2014)1515-1533

V. Ittipanuvat, K. Fujita, Y. Kajikawa, J. Mori and I. Sakata, "Finding linkage between technology and social Issue: A literature based discovery approach", 2012 (PICMET'12) (July 31-August 2, 2012)-PICMET2012最優秀学生論文賞受賞-

その他PICMET(技術経営で最も代表的な国際会議)と「人工知能学会」で毎年発表、  
Sukrit Vinayavekhin エアバス第4回Fly Your Ideas 世界大会第5位