北京郵電大學
Beijing University of Posts and Telecommunications

深層学習に基づく学際的主題における頻出項の発見

趙 秋涵 [1,2,3]

指導教官：楊文川 教授 [2]

1. 東北師範大学・日本語予備学校　２班（情報・人間科学）
2. 情報工学研究科 人工知能・知能情報処理研究室
3. HP: www.zhaoqiuhan.cn

発表の流れ

- 研究の動機
- 研究方法
- 結果と結論
- 将来の研究

発表の流れ

- 研究の動機
- 研究方法
- 結果と結論
- 将来の研究

研究の動機

- これまでのデータベースまたは検索ツールの分類方法では、学際的な主題、いわゆる頻出項を発見することは困難である。

例１　人工知能＝「数学、統計学、コンピュータサイエンス」

例２　自然言語処理の発展と変遷 [Zhao+, 2019]

研究の動機

内容と目的

Input: 科学技術文献バッチ(batch of literatures)

—＞ 深層学習(Deep Learning)

—＞ 文献記述子(descriptor)

—＞ 適応パラメータクラスタリング
(Adaptive Parameters Clustering, APC)

Output: 頻出項の発見と分析

発表の流れ

- 研究の動機
- 研究方法
- 結果と結論
- 将来の研究

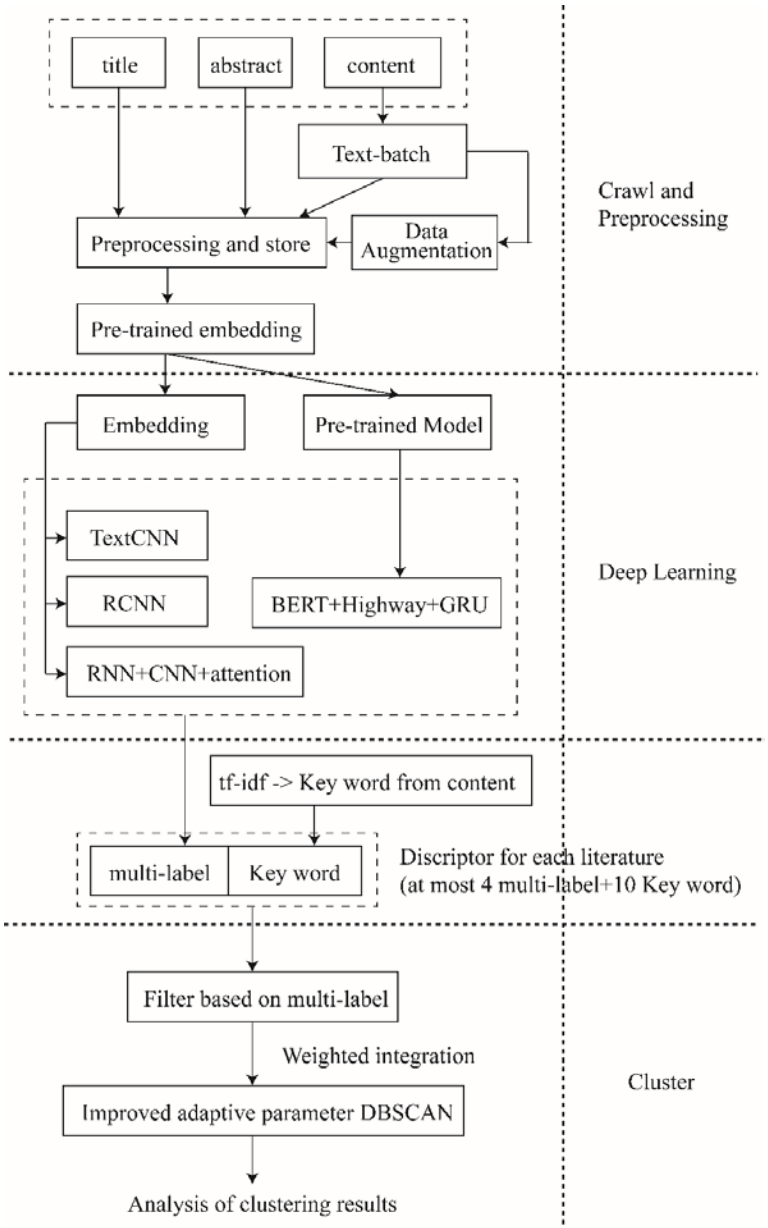
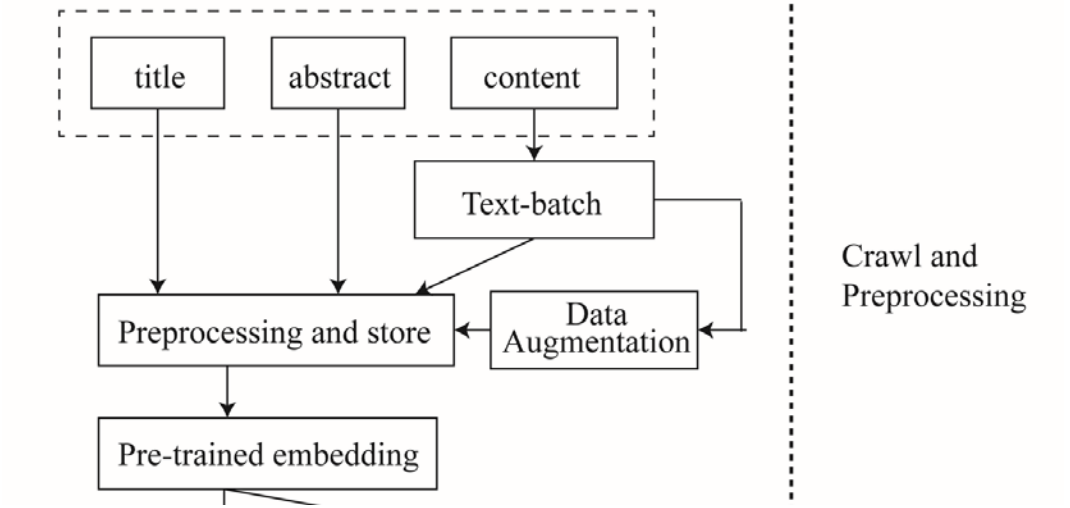


図　全体的なフレームワーク

データ収集と前処理

深層学習

APCアルゴリズム



データ収集と前処理

Source: CNKI www.cnki.net

--＞ Distributed Hadoop

10のクラスで合計168のサブクラス

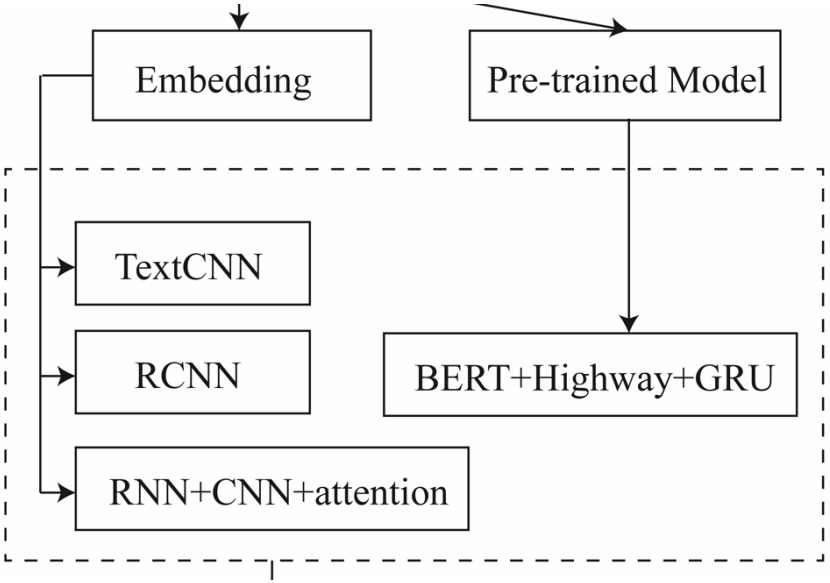
つまり168 * 500 = **84000篇科学文献**

--＞ Word Segmentation

--＞ Encoding

--＞ Data Augmentation and Pre-training

前処理



Deep Learning

深層学習

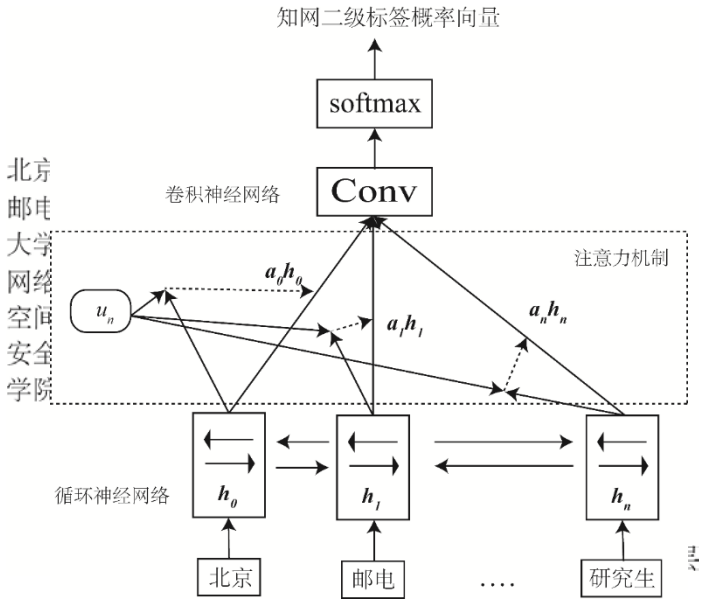


图 1 (c) 图 1 (a) TextCNN [Kim, 2014]

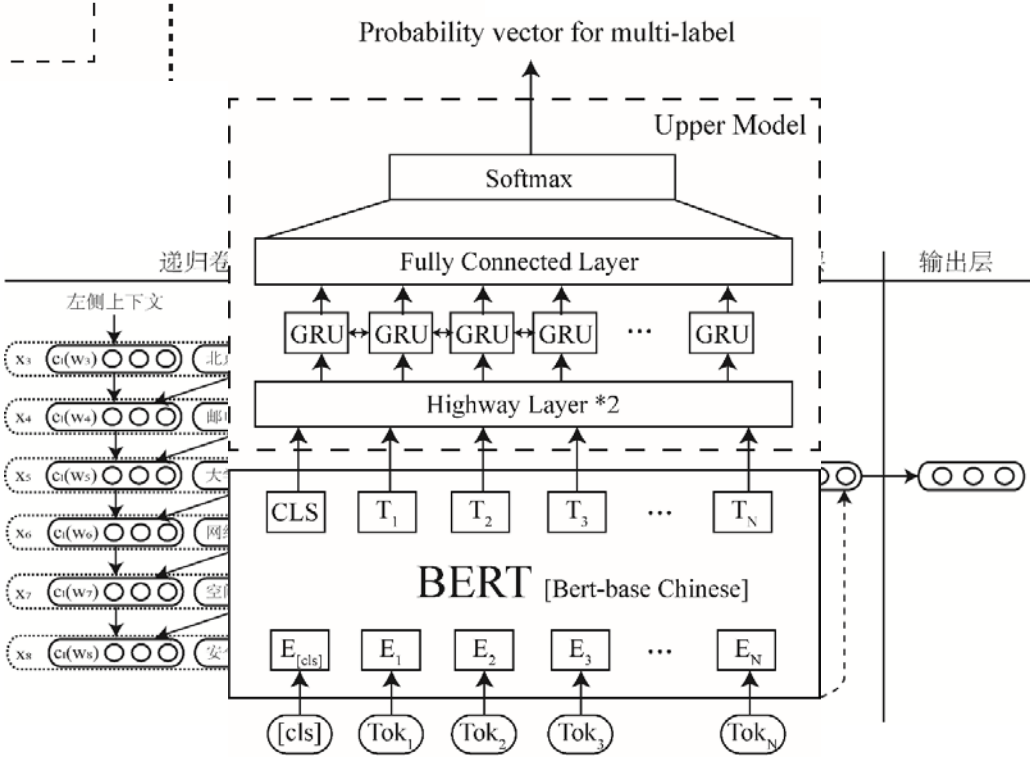
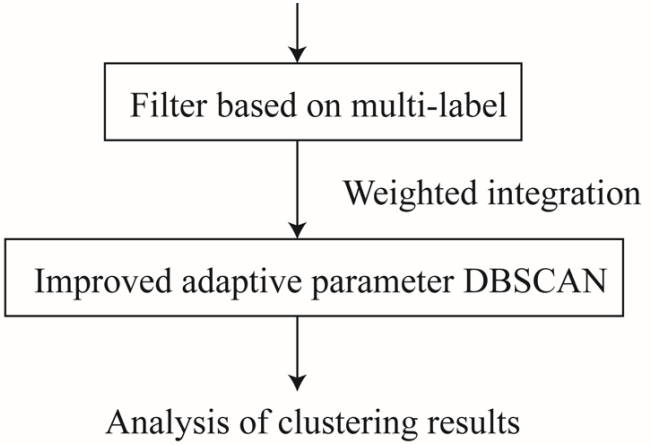


图 1 (d) 图 1 (b) RCNN [Xu, 2016]

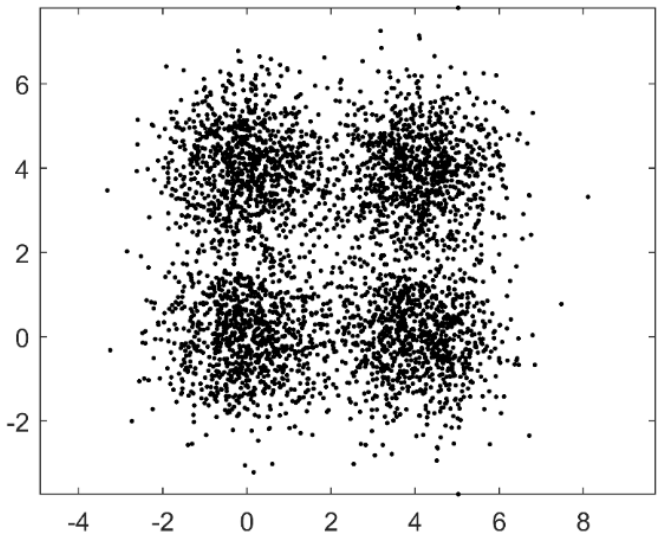
[Zhang, 2019]

[Zhu, 2019]



Cluster

APC [1] アルゴリズム



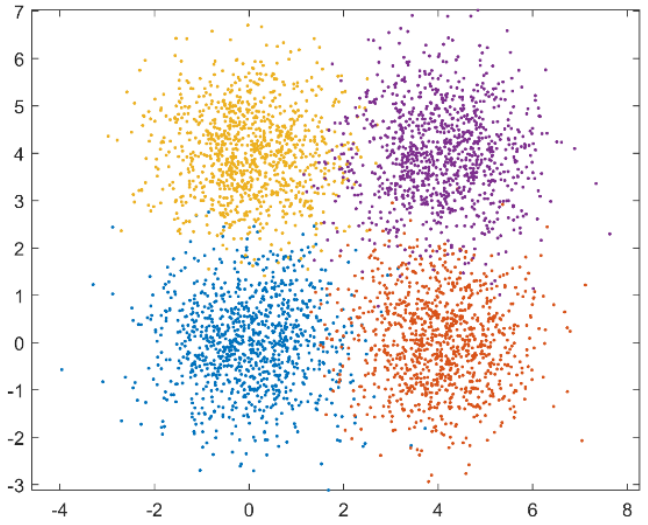


図２　クラスタリング効果の検証

1. アルゴリズムの流れは、以下のwebページに掲示している
(pp. 19) www.zhaoqiuhan.cn/files/slide/yjsbs.pdf

発表の流れ

- 研究の動機
- 研究方法
- 結果と結論
- 将来の研究

結果と結論

4つのモデルの比較

- データ拡張 (Data Augmentation)
- 事前トレーニング (pre-training)
- batch_size=32

表１　4つのモデルの比較

アイテム	指標 P / R / F_1	コンバージェンス
TextCNN	0.8102 / 0.8024 / 0.8063	24
RCNN	0.8213 / 0.8160 / 0.8186	24
CNN+RNN+attention	0.8281 / 0.8377 / 0.8329	25
BERT(FT+TM)	**0.8650 / 0.8555 / 0.8602**	**36**

結果と結論

batch_sizeの最適化

- batch_size (GPU: 4 * TITAN X)
- 1 * TITAN X -> batch_size ∈ [8,64]

表２　batch_sizeの最適化

batch_size	指標 F_1	コンバージェン
32	0.8602	36
64	0.8662	34
128	0.8725	33
256	**0.8740**	**33**

結果と結論

学習率の最適化

- batch_size = 256（固定）
- 動態学習率 (automatic learning rate)

表３　学習率の最適化

学習率	指標 F_1	コンバージェンス
0.00001	0.8736	37
0.00005	0.8740	33
0.0001	0.8709	30
動態学習率	**0.8742**	**35**

結果と結論

トレーニングの策略(training method)

- batch_size = 256（固定）
- 動態学習率（固定）
- FT(Fine-tune) + TM(Training-model)

表４　トレーニング策略の影響

策略	指標 F_1	コンバージェンス
NFT + TM	0.8736	37
FT + TM	**0.8740**	**33**

結果と結論

例：実際のデータへの適用

- CNKI www.cnki.net
- 2020年2月5日　“新冠 病毒”(コロナウイルス)

新聞とジャーナル合計218篇

--> 本論文の方法

--> 最大クラス10篇 (2篇を例に説明する)

結果と結論

表５　応用分析の例

文献の概要（Google Translation）	予測のマルチレベル
青海省で新型コロナウイルスに感染した患者が、旅程を隠蔽した.. 故意に公共の場所に侵入したり、他の人との接触を隠したりする人は犯罪を構成すること.. [Yang, 2020]	ウイルス学 法律学
「新型コロナウイルス」の発見と蔓延に伴い.. 労働者と雇用主の労使関係はどのように.. 感染症の予防と管理に関する法律第3条に従って.. [Yan, 2020]	ウイルス学 法律学

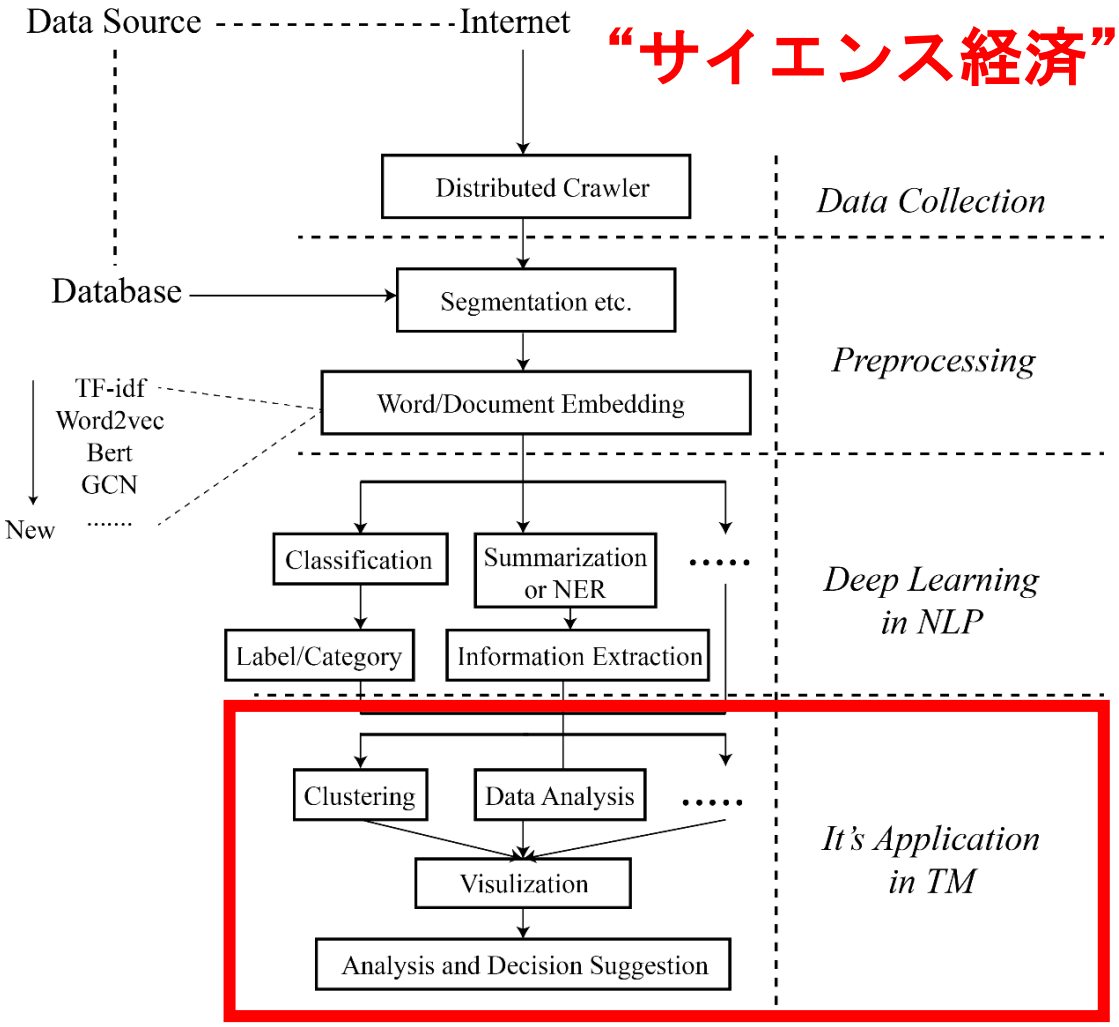
発表の流れ

- 研究の動機
- 研究方法
- 結果と結論
- 将来の研究

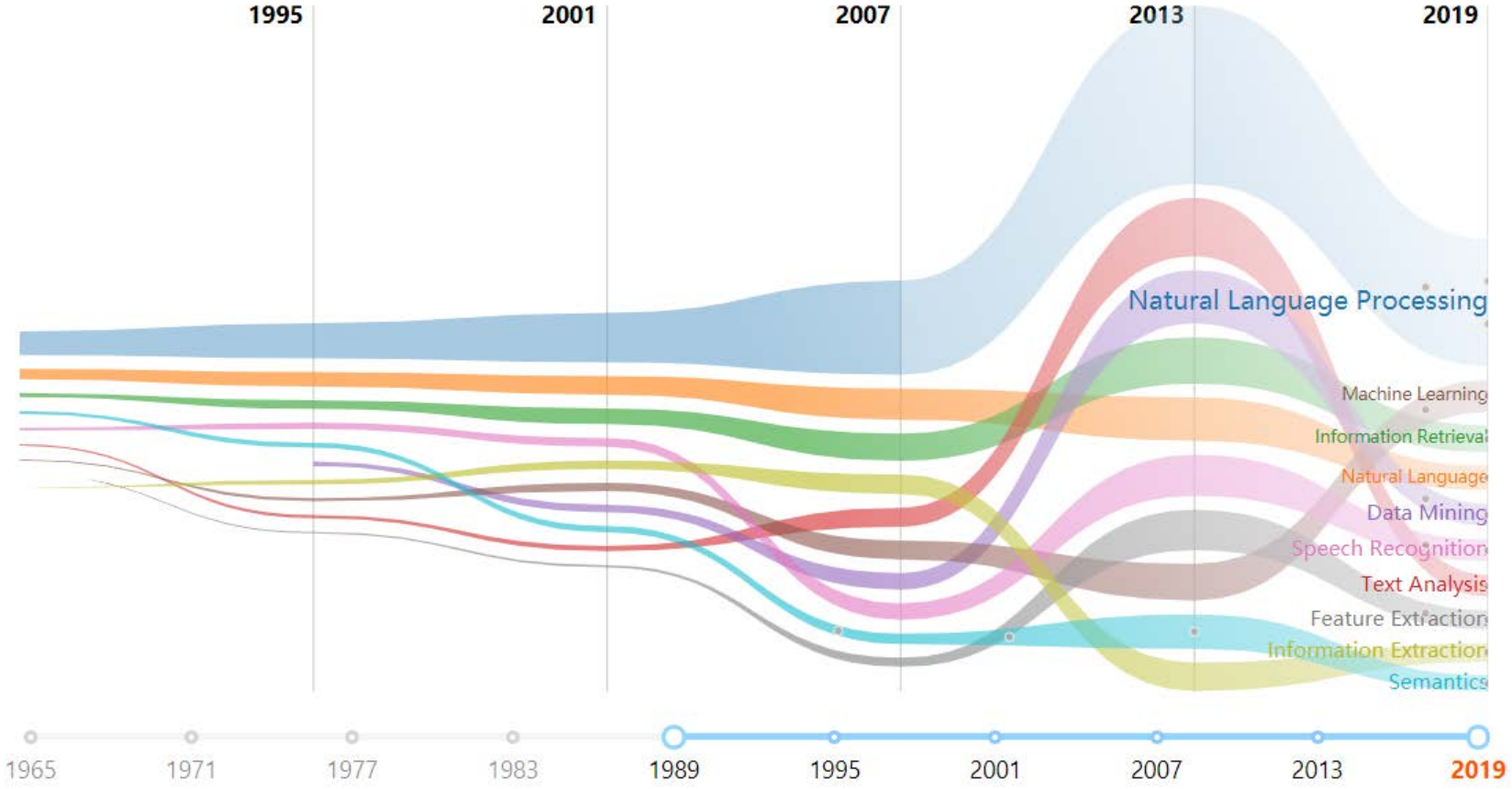
将来の研究

- 博士課程は東京大学の工学研究科で、元橋一之先生のもと、技術経営戦略学（TMI）についての研究を進めていく。
- 具体的には、中米貿易戦を背景に、自然言語処理と深層学習を組み合わせて、科学文献と特許データを通じて、中国とアメリカの革新的な産業（AI、Bigdata、IoTなど）の動向と発展を分析することである。

将来の研究



“サイエンス経済”への応用



自然言語処理

—＞（1989年）「自然言語、情報検索、語彙分析」

—＞（2007年）「テキスト分析、データマイニング、情報検索」

—＞（2019年）「機械学習、自然言語、情報検索」