

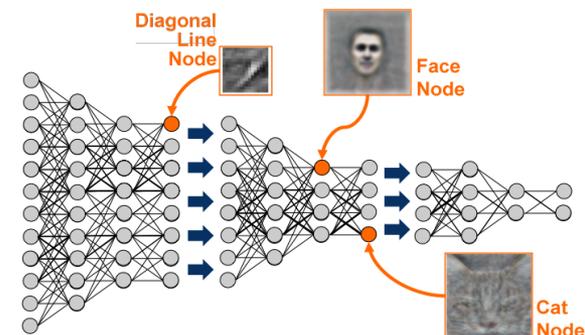
---

# Deep Learning in Neural Networks

～ ざっくりとまとめてみた ～

政策・メディア研究科 修士1年

笹本 将平



# Contents

---

## (1) 論文紹介

1. **どういう論文か**
2. **結論**
3. **構成の説明**

## (2) Deep Learning

1. **定義**
  2. **歴史**
  3. **仕組み**
  4. **課題**
-

---

# (1) 論文紹介

---

# 1.1 論文の要約

- 最近 **Deep Neaural Networks** が **パターン認識** や **機械学習** のコンテストですごい。
- なので、関連研究を時系列順に整理してまとめてみた。
- この論文では、Deep NNsを用いた以下の内容についてまとめる。
  1. 教師あり学習
  2. 教師なし学習
  3. 強化学習



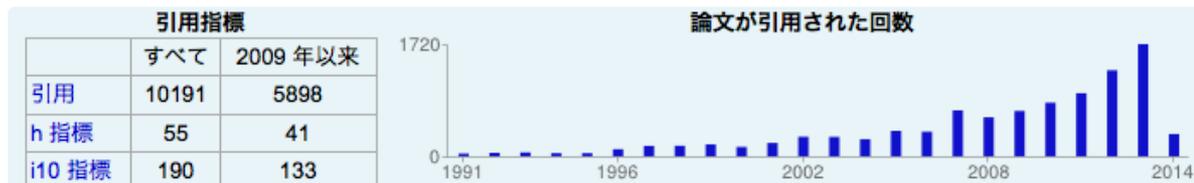
## Juergen Schmidhuber

The Swiss AI Lab IDSIA / USI & SUPSI

関心分野が不明です

確認したメール アドレス: [idsia.ch](mailto:idsia.ch)

[ホームページ](#)



## 1.2 論文の構成

---

// 2章

論文内で用いる表記方法の説明

// 3章

Credit Assignment Paths についての説明

// 4章

よくあるDeep Learningのテーマ

// 5章

時系列に沿って関連研究を整理

// 6章

強化学習のための Deep Learning

---

## 1.3 論文の結論

---

- ❑ **Credit Assignment Paths**問題を軽減できれば、教師なし学習によって強化学習も容易になる。
  - ❑ 動的計画法は教師あり、強化学習の両方の手法において重要。
  - ❑ 教師なし学習は教師ありを改善できる、が、純粹な階層的ニューラルネットワークによる教師あり学習とか、相互結合型ニューラルネットワークでもいい精度は出せる。
    - ❑ Deep Learning最強っていうわけではない。
  - ❑ 将来は最適な方法で自己学習する汎用学習アルゴリズムに属している可能性がある。が、まだ実用的ではない。
-

---

## **(2) Deep Learningとは**

---

## 2.1 Deep Learningの定義

---

### Deep Learning とは

- 入力信号からより抽象的な概念を学ぶ・特徴を抽出する機械学習の手法の集合です

“ニューラルネットとどう違うの？”

- ニューラルネットを多層にしたんです

“従来のニューラルネットワークと何が違うの？”

- ひとつひとつのレイヤー間でパラメタの調整（すなわち学習）を行うところが特徴なんです



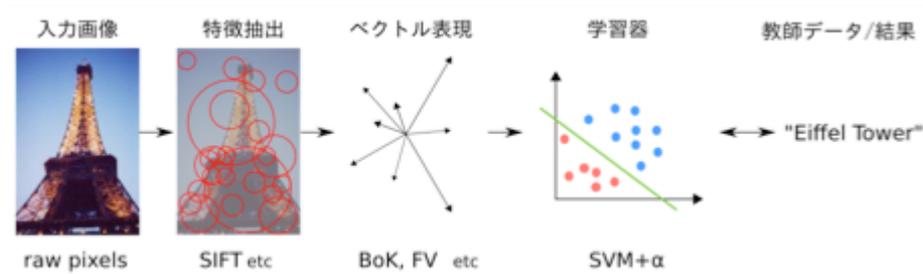
## 2.2 Deep Learningの歴史

---

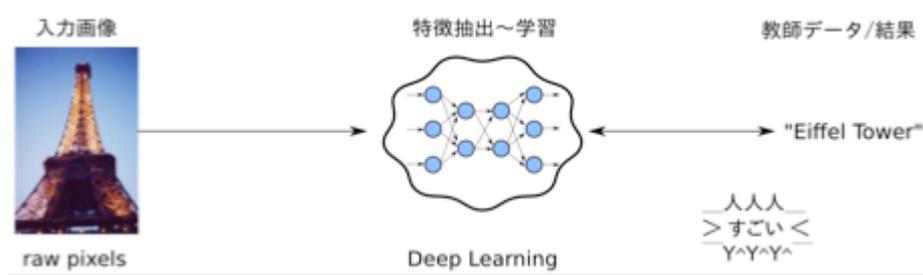
- ❑ 1940年代: 初期のニューラルネットワークモデル誕生
  - ❑ 1950年代: パーセプトロン
  - ❑ 1960年代: パーセプトロンの限界が証明される
    - 線形分離不可能なパターンを識別できない
  - ❑ 1980年代: バックプロパゲーション
    - 非線形の識別問題が扱えるようになる。しかし計算が遅い & 局所解に陥る可能性がある。
  - ❑ 2006年: Deep Neural Networkとして復活
  - ❑ 2011年: 音声認識で従来法より10%前後(誤差が)改善
  - ❑ 2012年: 画像認識(一般物体認識)のコンテストで10%のエラー差をつけて優勝
  - ❑ 2014年: 学会でもビジネスでもDeep Learningの嵐
-

# どれくらいすごかったか

## ❑ 従来の一般物体認識



## ❑ Deep Learning



→ つまり、特徴も一緒に学習してくれる

# どれくらいすごかったか

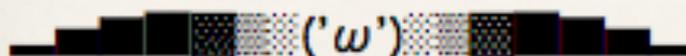
---

( ^o^ ) < 学習器を改良していこう！

( ~Θ~ ) 。 o(待てよ、これからは特徴抽出に力を入れるべきだな)

| ILSVRC 2012 | L( u ` ) 三

( Hinton ) → Deep Learning使ったら生の画像だけで1位になれたぞ

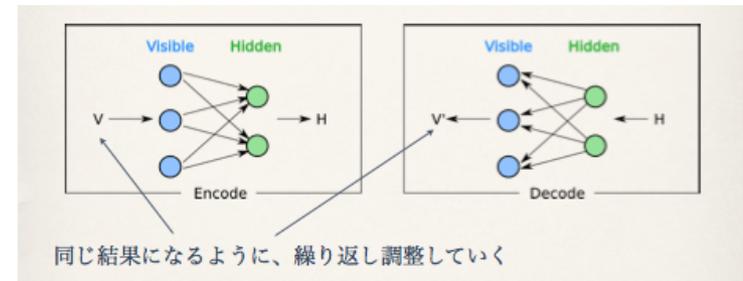
 ('w') うわああああああああああ

→ という感じだったらしい。

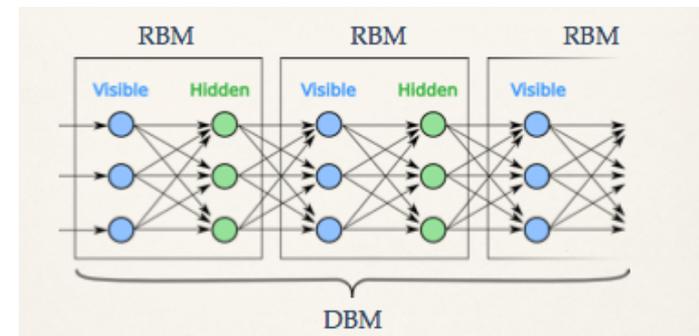
---

## 2.3 仕組み

1. 事前学習して、うまいこと特徴抽出
  - a. 教師あり学習の前に予め教師なし学習をする
  - b. 少ない変数でインプットをうまく説明できるような関数を学習する



2. 深層学習
  - a. 事前学習したレイヤーを重ね、多層ニューラルネットワークを構築する
  - b. 1層ずつ学習して重ねていく



(こっこのスライドの方が分かりやすい)

<http://slidesha.re/1heEzBo>

## 2.4 問題点

---

- 中間層の数、学習のくり返し回数、どれくらい層を増やすか、など  
まだまだ人間が決めないといけない(しかも職人芸的な)  
パラメーターが多い。  
→ それでも特徴量抽出を自動化できたことはすごい
  - めちゃくちゃ時間がかかる
    - pre-trainingを採用したことによる誤差はどれくらいか？
    - 他にも効率のよい学習法はあるのか？
    - pre-trainingが特徴の学習であるとするならば、既存の非線形次元削減や特徴生成とは何が違ったのか？
    - その違いの本質が解明され、大規模データとそれのみあう複雑度のモデルが扱うことが可能であるならば、ニューラルネット以外でも深層学習と同等のモデルが獲得できるのか？
    - 現状では調整すべきパラメータが多く性能を発揮するには忍耐強い調整を必要。
    - 複雑なモデルの獲得には、大規模データを処理できることが必須となるが、並列計算手法の改良はまだまだ必要。
-

# まとめ・これからのDeep Learning

---

- ❑ 研究者人口・参入企業が増えて活発化しそう
    - ❑ 課題もいっぱい。
  - ❑ 強化学習との統合
  - ❑ 空間認識への応用
    - ❑ 物体の位置を特定、動画内での物体の移動結果のひも付け
    - ❑ 音声やロボットの運動との統合
  - ❑ 理論的な証明が進む
  - ❑ 神経科学との関連
-

---

## **(3) 今後どうしよう**

---

# 1ヶ月終わっちゃいました...

---

- 最近やっていること
    - pythonの勉強を始めた
      - machine learning系のライブラリが多いので...
    - プログラミングコンテストの問題を解いてみる
      - pythonとアルゴリズムの勉強を兼ねて
      - 研究会でやったら面白いかも
    - Deep Learningの勉強
      - 英語で最近の資料を探す → 内容が難しい
      - 日本語資料を頑張って探す → 言葉は分かるけど難しい
      - 日本語資料に出てくる単語から、知らないといけないっぽい概念を抽出している(いまここ)
-

# 1ヶ月終わっちゃいました...

---

- 来週以降やりたいこと
    - Deep Learningが面白い & 盛り上がってるみたいなので、もう少し追ってみたい。
      - Bengioさんという人がNNで有名らしいので、その人が書いた論文を読む
      - まずは基本的なところからNNのモデルと解ける問題について知る。
        - パーセプトロン
        - バックプロパゲーション
        - ボルツマンマシン
        - 制約付きボルツマンマシン
-

# 次回読む論文...というか記事？(予定)

---

Japanese Society for Artificial Intelligence

474

人工知能学会誌 28巻3号 (2013年5月)

**連載解説** 「Deep Learning (深層学習)」 [第1回]

## ディープボルツマンマシン入門 —ボルツマンマシン学習の基礎—

Introduction of Deep Boltzmann Machine  
—Fundamentals of Boltzmann Machine Learning—

安田 宗樹  
Muneki Yasuda

山形大学大学院理工学研究科  
Graduate School of Sciences and Engineering, Yamagata University.  
muneki@yz.yamagata-u.ac.jp

**Keyword:** machine learning, deep learning, restricted Boltzmann machine, deep Boltzmann machine.

### 1. はじめに

ボルツマンマシン (Boltzmann machine) [Ackley 85,

ネットワーク (deep belief network: DBN) [Hinton 06] の  
拡張であり、ボルツマンマシンを基礎とした最新の確率  
的深層学習モデルである。

---

**Fin.**