



平成 29 年度夏季セミナー講演集

**森林計画分野における**

**AI 技術適用の可能性**

2017 年 9 月 25 日（月）13:30-17:00

京都府立大学稲盛記念会館

## 開催概要 / Outline

- 開催日時 2017年9月25日(月) 13:30~17:00
- 開催会場 京都府立大学稲盛記念会館 講義室(101,105)
  - 住所:京都市左京区下鴨半木町1-5
  - 最寄り駅:京都地下鉄烏丸線北山駅または北大路駅
- 使用言語 日本語
- 主催 森林計画学会

### 会場マップ



## **開催趣旨・目的 / Background and Objective**

サポートベクターマシンやディープラーニングといった AI（人工知能）技術が注目されています。

これらの技術は、コンピュータの発達により身近なものとなってきました。

森林計画分野においては、これまで統計学的手法が利用されてきましたが、今後こうした AI 技術の活用が期待されています。

今回の夏季セミナーでは、AI 技術を取り入れた研究事例を紹介していただき、今後の適用方法について議論していきます。

## **プログラム / Programme**

13:30 開会挨拶

13:35 人工知能を応用した間伐木選定  
美濃羽 靖（京都府立大学）

14:20 深層学習（ディープラーニング）を用いた地位区分推定  
廣瀬 裕基（三重大学）

15:05 コーヒーブレイク（30分）

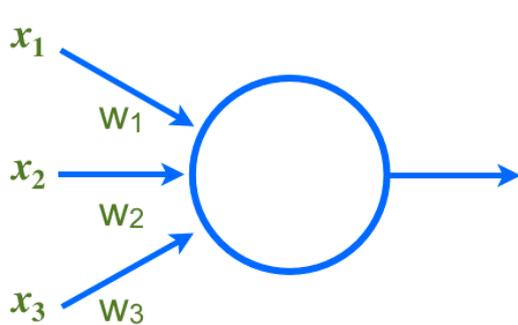
15:35 衛星データ解析におけるサポートベクターマシンの利用：森林タイプ図作成の事例  
田中真哉（森林総合研究所関西支所）

16:20 総合討論

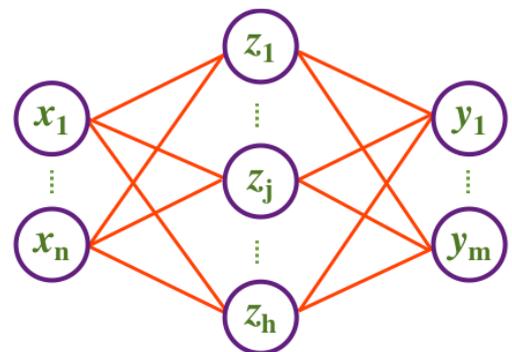
16:55 閉会挨拶

### 【発表要旨】

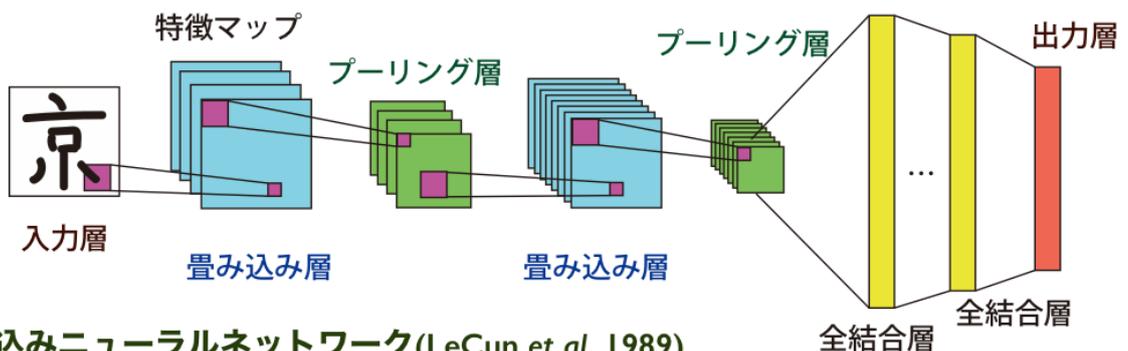
人工知能に関する研究, 特にニューラルネットワークにはこれまで大きなブームが2度ある。最初は, 1943年のMcCulloch-Pittsによる生物の神経細胞のモデル化であり, 2度目は1986年のRumelhartらによる誤差逆伝播法である。そして, 近年, Google DeepMind社のAlphaGOが2016年3月に韓国のイ・セドル, 2017年5月に柯潔, といった世界でも有数の実力を持つ棋士にそれぞれ完勝したことにより, 3度目の注目を浴びている。このAlphaGOに使われている技術の中心が, 一般に「Deep Learning」と呼ばれる手法, すなわちConvolutional Neural Network (CNN)である。一方, 森林分野では, これまで人工知能技術を応用した様々な研究がなされており, また発表者の研究においても人工知能分野で用いられる手法を多く適用している。そこで, 本発表では, これまでの研究から得られた知見をもとに, 現在の人工知能, 特にDeep Learningに着目して, 人工知能について簡単に概観する。特に, 統計学, データマイニング, 機械学習, 計算論的神経科学, といった言葉・分野との関連性, またDeep Learningを行うにあたっての留意点を述べる。さらに, 研究事例として, 発表者が行ったNeural Networkを応用した間伐木選定モデルを紹介する。最後に, これからの森林計画分野において, どういった形でDeep Learningを含む多くの人工知能手法が応用可能かについて私見を述べる。



McCulloch-Pittsの素子モデル(1943)



誤差逆伝播法(Rumelhart et al, 1986)



畳み込みニューラルネットワーク(LeCun et al, 1989)

## 深層学習（ディープラーニング）を用いた地位区分推定

廣瀬裕基・松村直人（三重大学院 生物資源学研究所）

本研究は、近年その高い汎用性や推定精度が注目されている**深層学習（ディープラーニング）**並びに4つの機械学習モデルを用いて、地形因子データに基づく地位区分推定モデルの評価を行う。

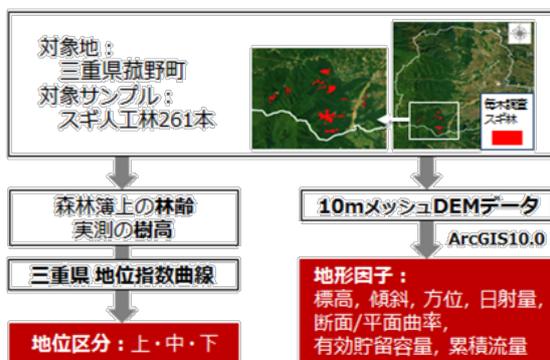
- 1)各モデル間の地位区分推定精度の比較,
- 2)深層学習による地位区分推定

### ディープラーニングの登場

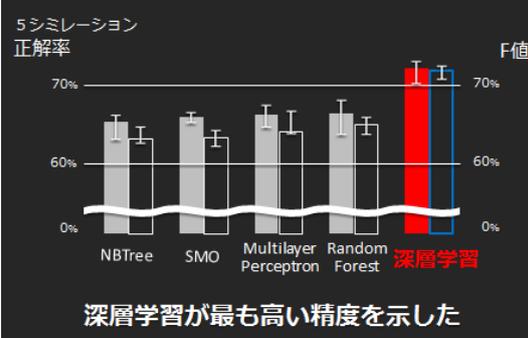


- ・中間層の多層化
  - ・アルゴリズムの改良
- 高い**精度**  
汎用性

### 研究手法 — 使用データ

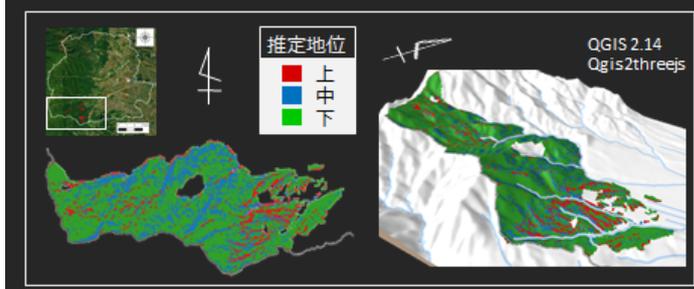


### 結果・考察



### 結果・考察

深層学習による地位区分推定 in 菟野町南部



結果として、深層学習モデルが全モデルの中で最も高い精度を示し、深層学習による推定地位の空間分布は既存のスギの生育特性とおおむね一致することが明らかとなった。以上より、地位区分推定における深層学習の有効性が示唆された。

他の深層学習の研究例：UAV 画像から胸高直径推定

UAV(ドローン)



樹高、樹冠情報



深層学習による  
画像解析

胸高直径

## 衛星データ解析におけるサポートベクターマシンの利用: 森林タイプ図作成の事例

田中真哉(森林総合研究所関西支所)

発表者は農林水産省の気候変動に関する研究プロジェクトにおいて、衛星データ(Landsat 衛星)と森林資源モニタリング調査(第1期)のデータを利用した全国規模の森林タイプ図作成業務を担当した。ここでは、できるだけ精度の高い森林タイプ図を作成するため、機械学習のひとつであるサポートベクターマシンの利用を試みた。本報告では、エンドユーザーとして機械学習を利用した発表者の経験について紹介し、「森林計画分野における AI 技術適用の可能性」に対して話題提供を行う。

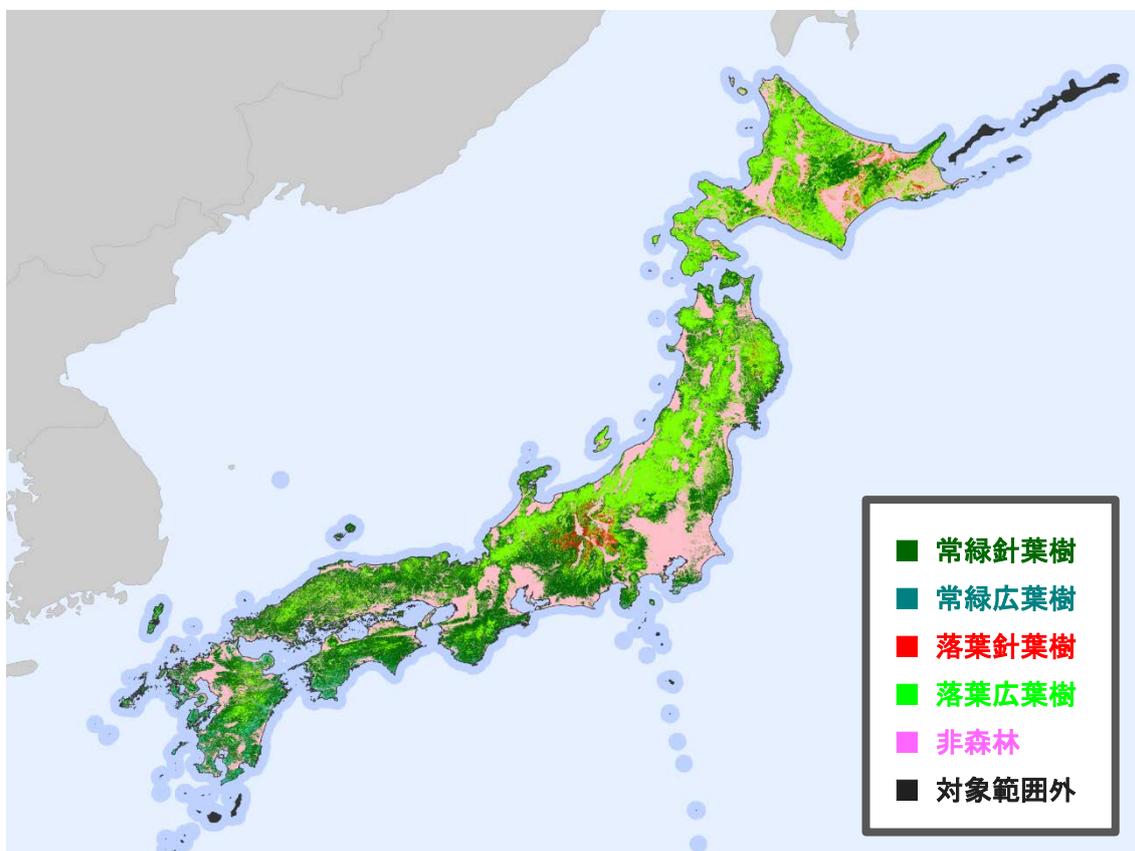


図 作成した全国規模の森林タイプ図

Landsat 衛星のパスごとに解析し、サポートベクターマシンの利用が適さない場合には ISODATA を利用して森林タイプの分類を行った。