

AIによる変化検知システムのための 教師信号付き学習データ合成方法

熊本大学 大学院先端科学研究部 基礎科学部門
地球環境科学分野 准教授 富田 智彦

鹿児島大学 大学院理工学研究科 准教授 小野 智司
大阪大学 大学院情報科学研究科 准教授 福井 健一

目次

- 概要
- 従来技術とその問題点
- 新技術の特徴・従来技術との比較
- 想定される用途
- 実用化に向けた課題， 企業への期待
- 本技術に関する知的財産権
- 問い合わせ先

概要

□ 本技術の概要：

- ✓ 教師無しデータから教師有りデータを合成し、変化点検値において教師有り学習を可能にする
- ✓ 教師有り学習により、微少な変化を検出可能

□ 本技術の基本アイデア

- ✓ 2つの系列データをある時点で合成し、合成したポイントを変化点とする

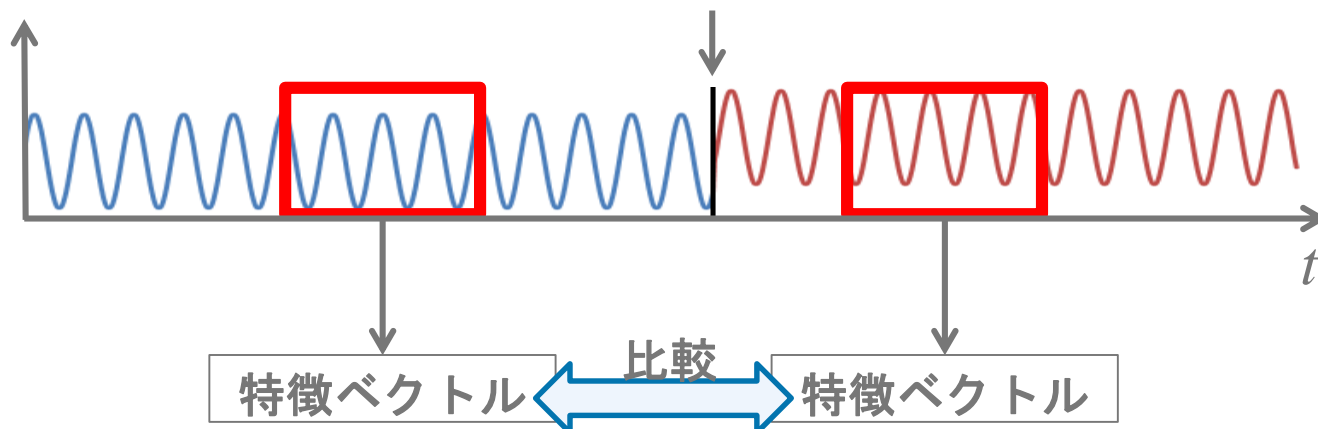


従来技術とその問題点

□ 変化点検知： 性質や傾向などが変化した点を検出

□ 従来技術の例: 特異スペクトル解析^[Ide2007]：

- 特異値分解 $X = USV^T$ の U を特徴量とし、その重なりから変化度を定義
- 明確に傾向が異なる変化点のみを検出



新技術の特徴・従来技術との比較

□特徴1: 教師無しデータから教師有りデータを合成可能

✓ 変化点検値で教師有り学習が可能

➤ 従来手法: 教師無し学習が多い

□特徴2: 従来手法よりも微少な変化を検出可能

✓ 教師無し学習よりも微少な変化に対応可能

新技術の特徴・従来技術との比較

□アメダス気象観測データにおける実験

✓ 周辺環境の変化によって
観測データの性質がわずかに変化

➤ 例：

- 周辺に建物が建立
- 観測地点の移転

✓ 上記のような人工的な要因による
変化を検知

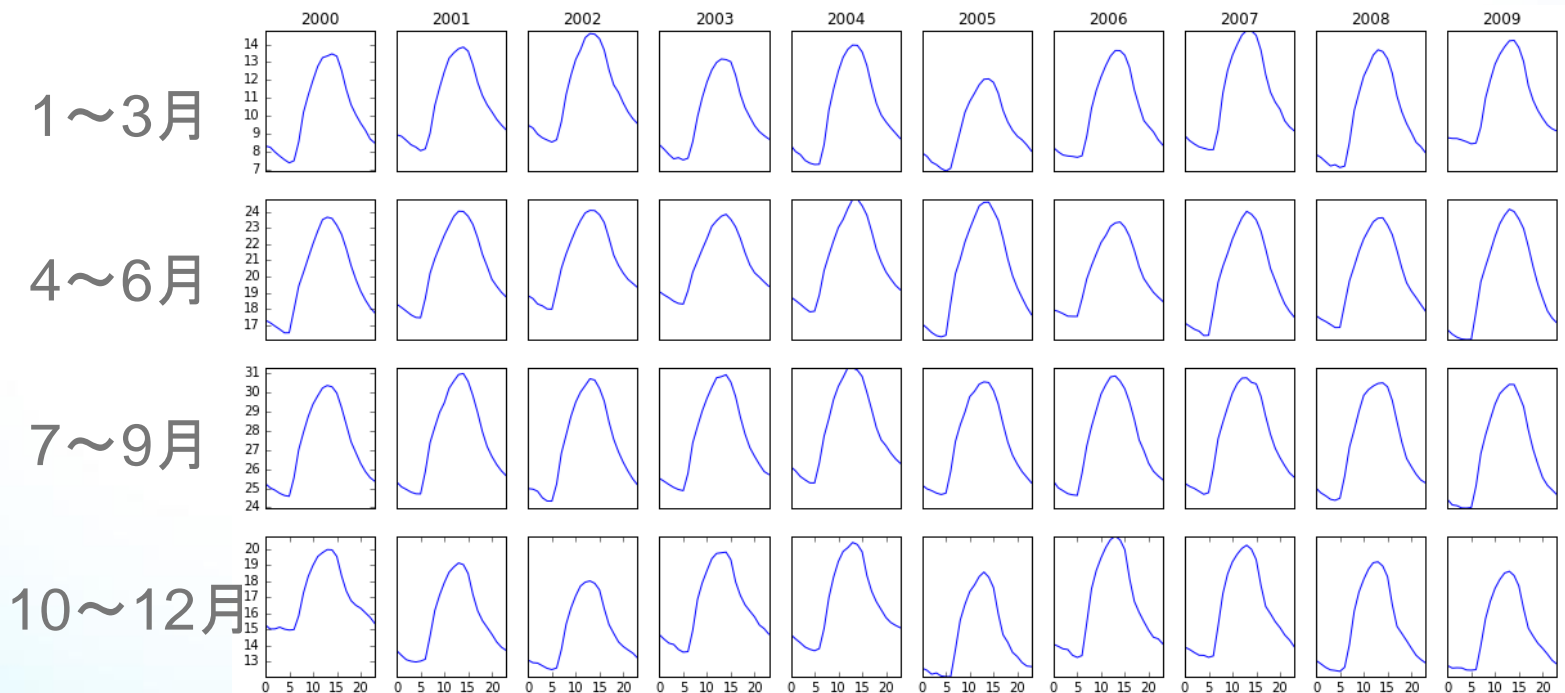


引用:国土交通省気象庁
<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>

新技術の特徴・従来技術との比較

□アメダス気象観測データにおける実験

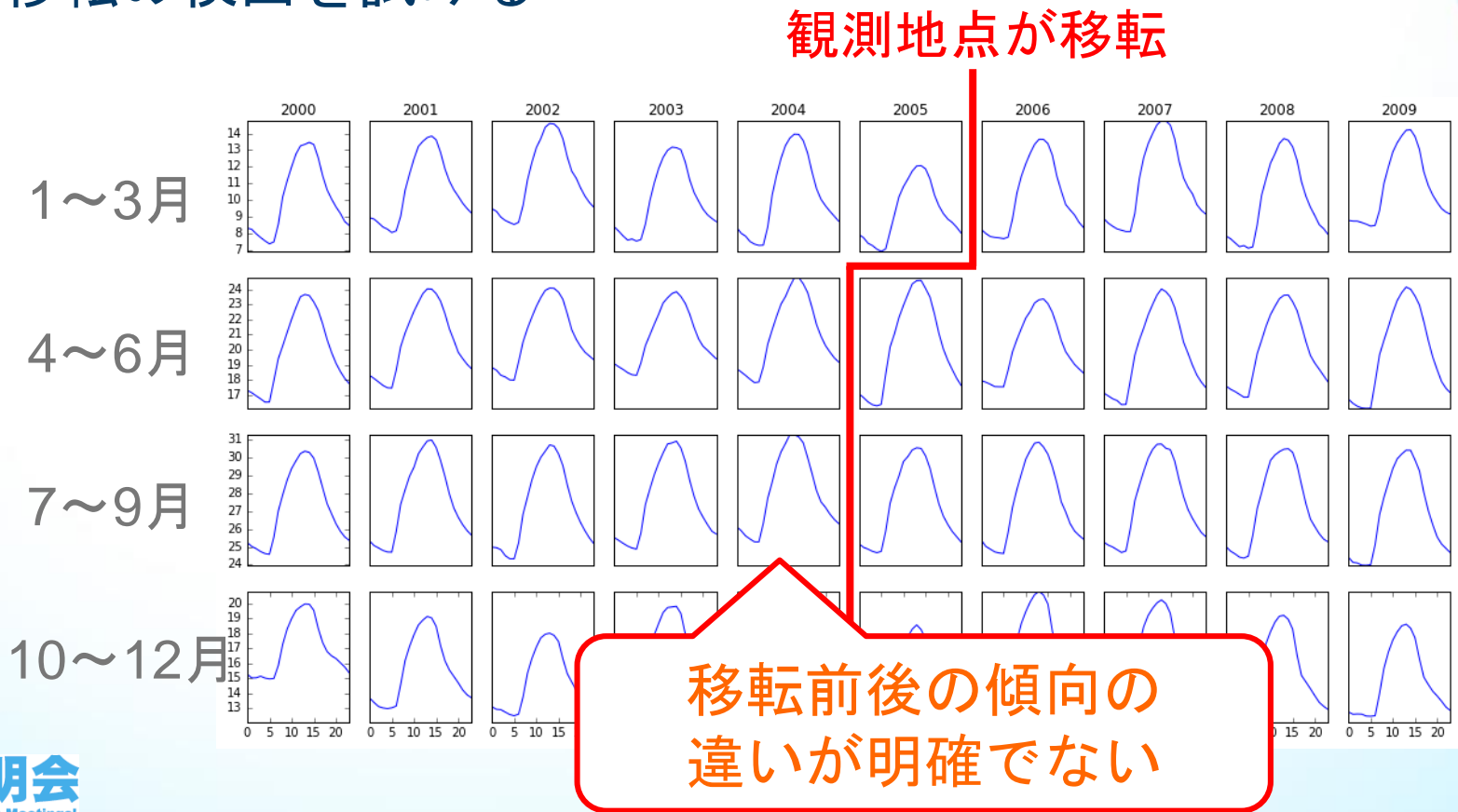
- ✓ 24時間平均気温変化パターン（季節毎）から観測機器の移転の検出を試みる



新技術の特徴・従来技術との比較

□ アメダス気象観測データにおける実験

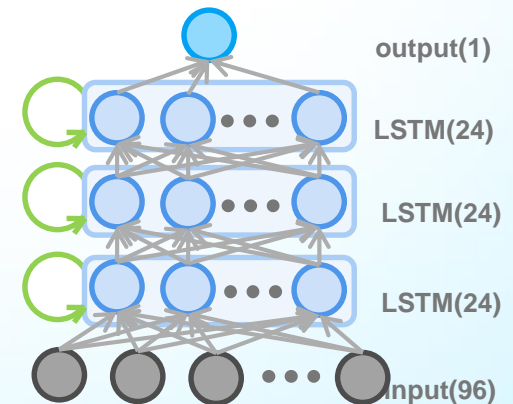
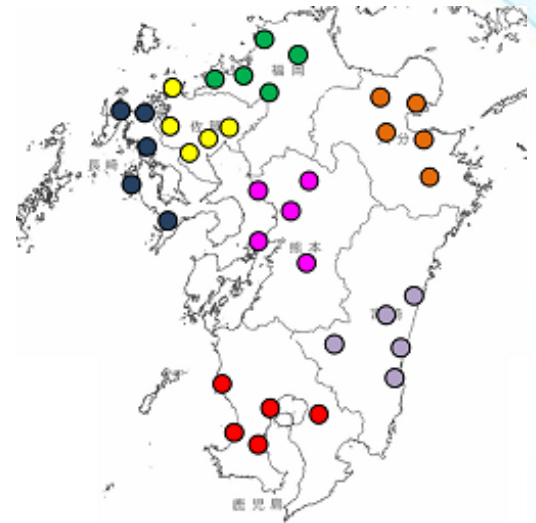
- ✓ 24時間平均気温変化パターン（季節毎）から観測機器の移転の検出を試みる



新技術の特徴・従来技術との比較

□ アメダス気象観測データにおける実験

- ✓ 九州内26年分の気温データ
 - 同じ県内のみで教師信号有り訓練データを合成
 - 5観測所／県
 - 7県 × 20組 × 21年
= 2,940データ
- ✓ 再帰型ニューラルネットワークによる教師有り学習を適用



新技術の特徴・従来技術との比較

□アメダス気象観測データにおける実験

- ✓ 数10km程度の移動を模した訓練データにより学習を行った再帰型NNは、1km弱の移動を検出できた

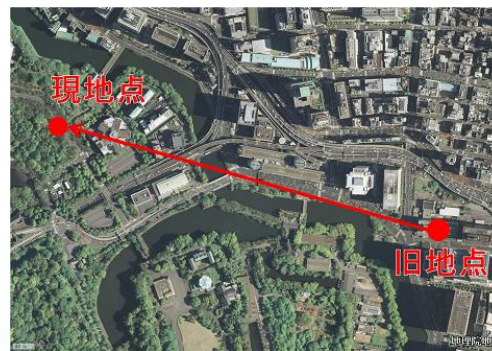
✓ 検出に成功した例:

➤ 東京観測所:

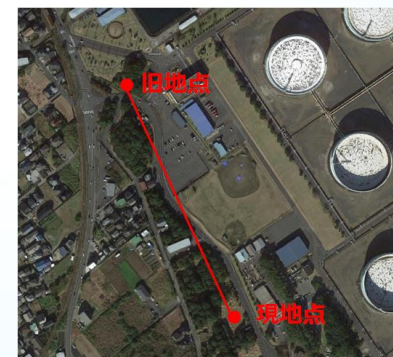
- 2014年12月2日
- 約900mの移転

➤ 喜入観測所:

- 2005年3月17日
- 約200mの移転



東京観測所



喜入観測所

想定される用途

□ 機械の故障発見

- ✓ 機械の状態変化を模したデータを合成
 - 早期の異常発見への応用が可能

□ 医療ミスの発見

- ✓ 患者の取り違えを模したデータを合成
 - 医療事故の検知への応用が可能

□ 自然観測における環境変動の検知

- ✓ 自然変動と人工的な要因による変動を分離
 - 長期的な気象変動の予測に使用される
基礎データの整備に貢献

実用化に向けた課題， 企業への期待

□ 実用化に向けた課題：

✓ 気象観測以外の分野における実証実験が必要

➤ 機械故障診断

• 稼働音等のデータ

➤ 医療ミス検知

• バイタル等のデータ

□ 企業への期待

✓ 上記のようなデータの提供を基本とする
共同研究の実施

本研究の知的財産

□ 本研究の知的財産

- ✓ 発明の名称：教師情報付学習データ生成方法、機械学習方法、教師情報付学習データ生成システム及びプログラム
- ✓ 公開番号：特開2019-40456
- ✓ 公開日：2019年3月14日
- ✓ 出願人：国立大学法人鹿児島大学, 国立大学法人大阪大学, 国立大学法人熊本大学
- ✓ 発明者：小野智司, 前原宗太郎, 福井健一, 富田智彦

問い合わせ先

□ 問い合わせ先

熊本大学

熊本創生推進機構 イノベーション推進部門

主任リサーチ・アドミニストレーター

松浦 佳子

Tel : 096-342-3145 Fax : 096-342-3300

E-mail: liaison@jimu.kumamoto-u.ac.jp