

SPI JAPAN 2017

# 基幹システムの開発・保守における 機械学習の適用検討とその評価

住友電工情報システム株式会社  
陣内 孝司

2017年10月13日

# Agenda

## ■ 目次

1. 会社・自己紹介
2. 背景
3. 事例紹介
4. 機械学習の勉強について

# Agenda

## ■ 目次

1. 会社・自己紹介
2. 背景
3. 事例紹介
4. 機械学習の勉強について

# 1.1.住友電工情報システム(株) 概要

- 設 立： 1998年10月1日
- 資本金： 4.8億円
  - 住友電気工業株式会社： 60%
  - 住友電装株式会社： 40%
- 従業員： 450名
- 代表取締役社長： 奈良橋 三郎
- 事業内容：
  - パッケージソフトウェア（楽々シリーズ）の開発・販売
  - 情報処理システムの開発受託
  - コンピュータ運用業務の受託
  - 情報機器の販売
- U R L： <http://www.sei-info.co.jp/>

# 1.2.自己紹介

- 氏名：陣内 孝司
- 経歴：約4年(コーディング：約半年、保守：約3年半)
- 機械学習歴：約1年(職務時間の約半分を充当)

# Agenda

## ■ 目次

1. 会社・自己紹介
2. 背景
3. 事例紹介
4. 機械学習の勉強について

# 2.1.背景

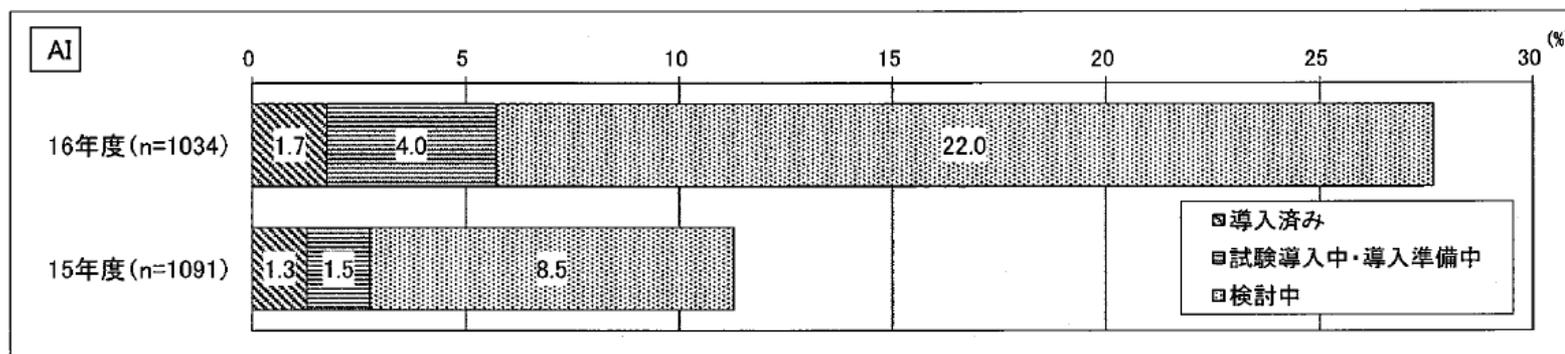
- 様々な分野でAIブームが起きている。  
当社では以下の目的で2016年4月より機械学習チームを設置し、活動を進めてきた。
- 目的
  - 機械学習はソフトウェア開発の改善に役立つか？
  - 機械学習は業務システムの満足度向上に役立つか？

## 2.2.世間の動向(技術検討)

### ● 導入検討中の技術[1]

- 1位:IoT 28.6%
- 2位:ビッグデータ 23.7%
- 3位:モバイルアプリケーション 23.4%
- 4位:パブリック・クラウド 22.4%
- 5位:AI 22.0%

図表 1-1-21 年度別 AIの導入状況 ※検討後見送り、未検討を除く



# Agenda

## ■ 目次

1. 会社・自己紹介
2. 背景
3. 事例紹介
4. 機械学習の勉強について

# 3.1.基幹システム組込-課題

- 当社勤怠システムへ、レコメンド機能を組込
- 手法:ALS(レコメンド)

| 曜日     |       |        | 月         | 火         | 水         | 木         | 金         |
|--------|-------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| PJ/SPJ | 作業分類C | プログラムC | 実績時間 [時間] |
| 1      | 2     |        |           |           |           |           |           |
| 参照     | 参照    | 参照     |           |           |           |           |           |

1

|    |             |          |    |
|----|-------------|----------|----|
| 43 | 20172040012 | プロセス改善   | 28 |
| 44 | 20172040013 | 新技術研究    | 01 |
| 45 | 20172060011 | インフラシステム | 01 |
| 46 | 20172060011 | XYZシステム  | 02 |

2

357件 Page No.1 : 1 2 3 4 5 6 7 8

| No. | 作業大分類名   | 作業中分類名 | 作業小分類名 | 作業分類C  |
|-----|----------|--------|--------|--------|
| 1   |          | システム診断 | システム診断 | 010101 |
| 2   |          | システム提案 | 提案     | 010201 |
| 3   |          | 契約管理   | 契約管理   | 010301 |
| 4   |          | 請求管理   | 請求管理   | 010401 |
| 5   | コンサルティング | 報告資料作成 | 資料作成   | 010501 |
| 6   |          |        | 調査     | 011101 |

作業分類を選択するケースで、  
分類を探す時間が発生  
  
この時間を削減したい

# 3.1.ALS

- 購入実績(表1)を、  
人の特徴量を示した一次行列(表2)と  
製品の特徴量を示した一次行列(表3)の  
乗算で近似表現するアルゴリズム

表1: 購入実績

| product | product1 | product2 | product3 | product4 | product5 | product6 | product7 |
|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| user    |          |          |          |          |          |          |          |
| user1   |          | 1.00     | 2.00     | 2.00     | 1.00     | 4.00     | 10.00    |
| user2   |          | 2.00     | 4.00     | 4.00     | 2.00     | 8.00     | 20.00    |
| user3   | 1.00     | 3.00     | 6.00     | 6.00     | 3.00     | 12.00    | 30.00    |

表2: 人の特徴量

| user  | feature |
|-------|---------|
| user1 | 1       |
| user2 | 2       |
| user3 | 3       |

×

表3: モノの特徴量

| Product | product1 | product2 | product3 | product4 | product5 | product6 | product7 |
|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| feature | 0        | 1        | 2        | 2        | 1        | 4        | 10       |

# 3.1.基幹システム組込-実施

- ワンクリックでPJ、作業分類Cを入力可能に

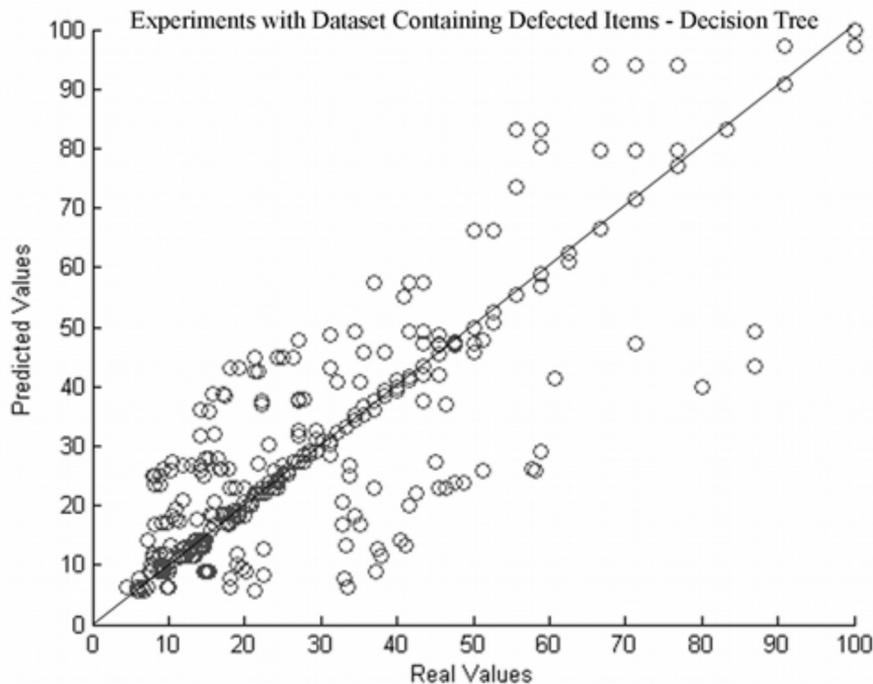
| 曜日                              |                                 |                                 | 06/26                          | 06/27                          | 06/28                          | 06/29                          | 06/30                          |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| PJ/SPJ                          | 作業分類C                           | プログラムC                          | 実績時間<br>[時間]                   | 実績時間<br>[時間]                   | 実績時間<br>[時間]                   | 実績時間<br>[時間]                   | 実績時間<br>[時間]                   |
| <input type="text" value="参照"/> | <input type="text" value="参照"/> | <input type="text" value="参照"/> | <input type="text" value="0"/> |

↓

| 作業分類                   |               |                |         |               |                   |        |
|------------------------|---------------|----------------|---------|---------------|-------------------|--------|
| メニュー                   | 検索            | 全件一覧           | AIレコメンド |               |                   |        |
| 103件 Page No.1 : 1 2 3 |               |                |         |               |                   |        |
| No.                    | PJ/SPJ        | 作業大分類名         | 作業中分類名  | 作業分類C         | 作業小分類名            | AIレポート |
| 1                      | 2017204001301 | プロセス改善         | 維持      | 維持・管理 030204  | 会議                | 29.30  |
| 2                      | 2016206041701 | XYZシステム メンテナンス | 開発      | 内部設計 020416   | 請負先への外部設計・基本設計の説明 | 24.85  |
| 3                      |               |                | 維持      | 問合せ・調査 030501 | システム維持問い合わせ調査     | 24.70  |
| 4                      |               |                |         | 保全 030605     | 会議                | 24.00  |

## 3.2.開発支援-課題

- ソースコードの構造から欠陥数を予測
- 手法: Random Forest(回帰)



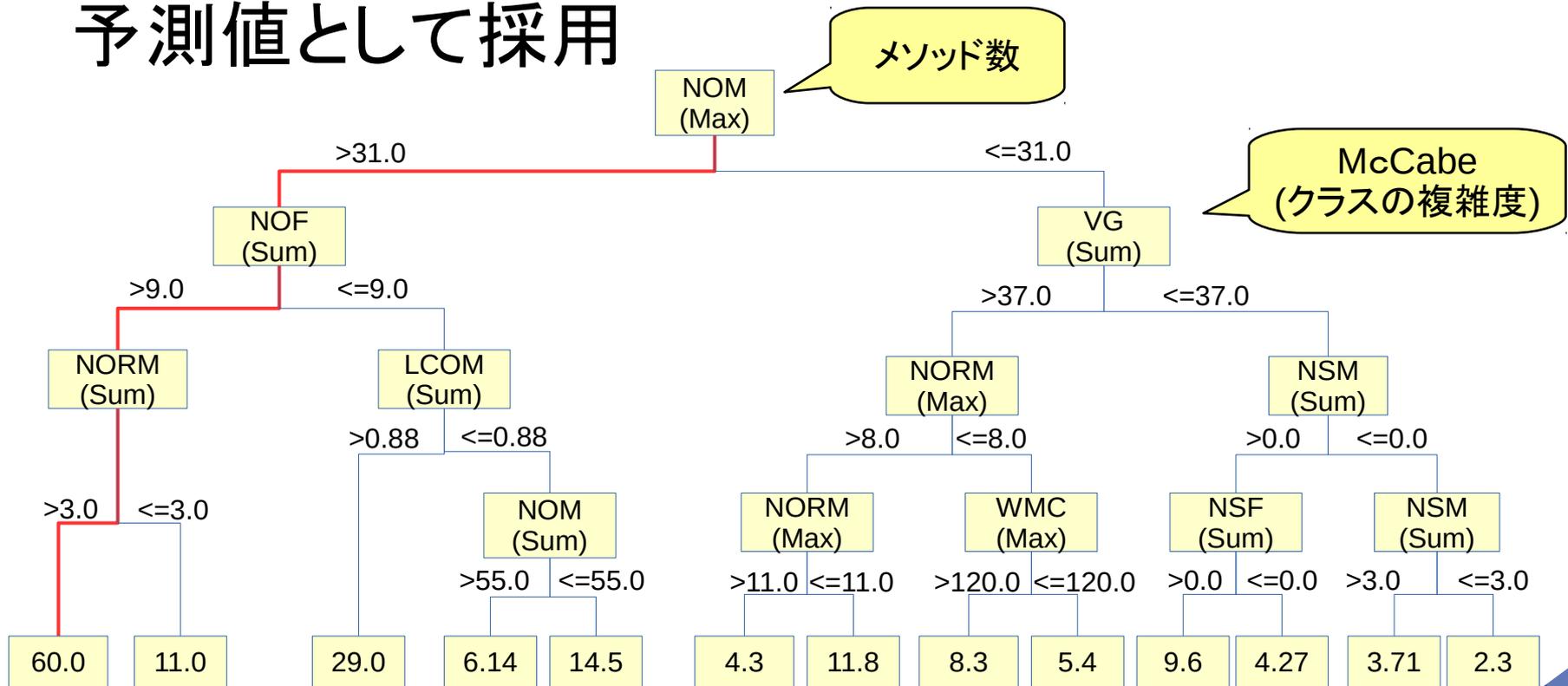
学習後モデルに開発途中ソースを入力することで欠陥件数を予測

これにより、  
早期の欠陥発見が可能となるのでは？

図1: XXXXにおける欠陥件数予測結果

# 3.2.Random Forest(回帰)

- 何種類か決定木を作成
- 複数決定木から得られた値の平均値を予測値として採用





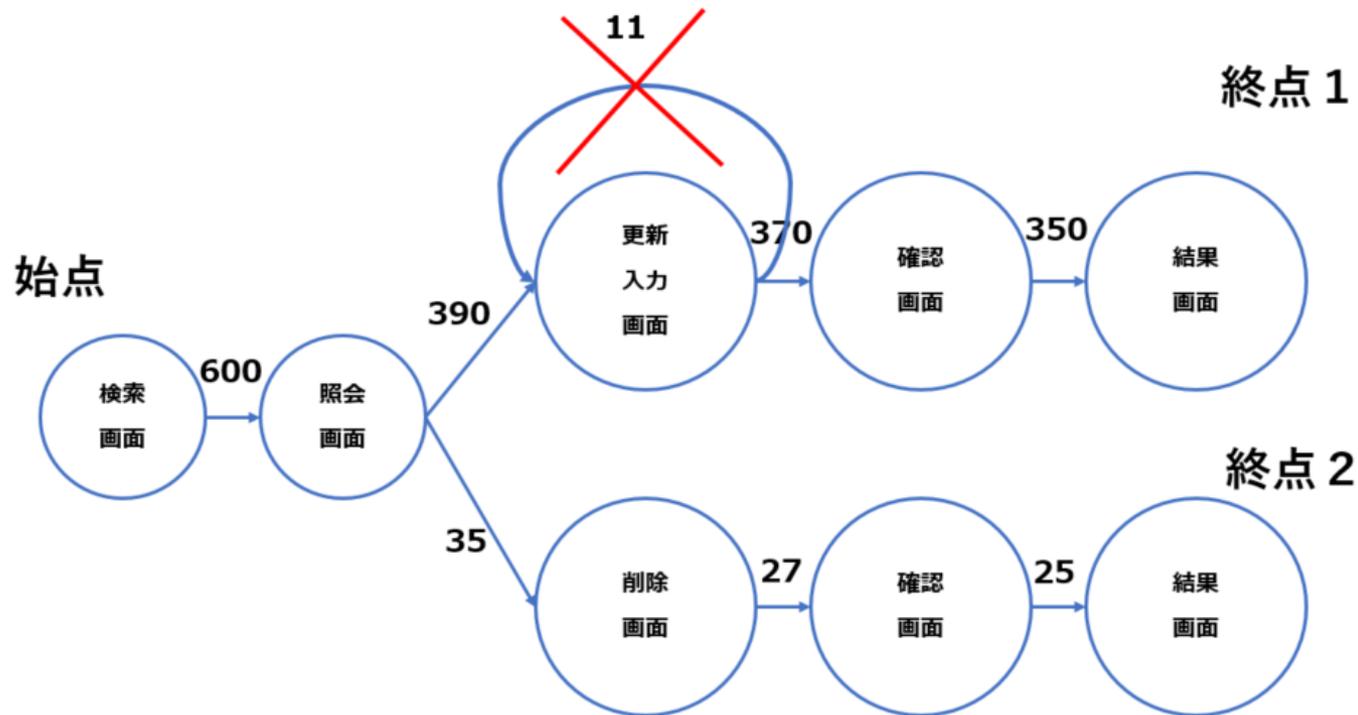
## 3.3.保守支援-課題

- アプリのログから非効率なプログラムを検出
- 手法: GraphX

検出されたプログラムに対して、保守チームから提案を行うことで、カスタマーサービスレベルの向上を図る

# 3.3.GraphX

- モノ(丸)と関係性(矢印)で現象を表現する。  
下の図は、あるプログラムの画面遷移



# 3.3.保守支援-実施

- 当結果を客先に持ち込むことで保守担当発案の提案が可能となった

購入依頼状況照会の照会の時に不便な操作がある様ですが・・・

表1:システムXにおける効率指数

| 機能名称     | 業務内容 | ユーザー | 標準画面遷移効率指数 |
|----------|------|------|------------|
| 購入依頼状況照会 | 照会   | A    | 0.1        |
| 原価承認     | 更新   | B    | 0.2        |
| 原価承認解除   | 更新   | B    | 0.2        |
| 原価計算     | 登録   | B    | 0.4        |
| 設計完了登録   | 更新   | B    | 0.4        |
| 能力負荷     | 更新   | B    | 0.9        |

## 3.4.総評

- 機械学習はソフトウェア開発・保守の改善に役立つか？
  - 欠陥予測
    - 予測精度を高める事で、品質向上に役立ちそう
  - ログ解析
    - 提案力の強化に貢献した
- 機械学習は業務システムの満足度向上に役立つか？
  - ALS
    - 入力値の予測で、ユーザー負担を軽減できる

# Agenda

## ■ 目次

1. 会社・自己紹介
2. 背景
3. 事例紹介
4. 機械学習の勉強について

# 4.1.機械学習の勉強

- 1年間の実施内容
  - Spark 環境構築
  - scala 実装方法
  - 古典AIの勉強
    - k-mean法(分類の手法)
    - ALS(レコメンドの手法)
    - RandomForest(分類・予測の手法)

## 4.2. 勉学の苦勞

- 1行のエラー解消に4時間かけたこともある
- 参考文献やURLが英語ばかり
- 社内に精通者がいない(scala、Spark)
- 外部サイトからパッケージDLができない  
(proxyの制約)
- 結果に自信が持てない  
(AIの曖昧さによるもの)

# 4.3. 今後の活動について

- 活動テーマ
  - Deep Learning(TensorFlow)による異常判定
  - 習得技術の適用拡大
- 活動体制

