

Web上の技術情報と企業間の関係を用いた提携企業推薦

東井 佳[†] 中村 健二[†] 小柳 滋[†]
[†] 映初え素

1 はじめに

土木建設業界では、橋やダムなどの大規模構造物や、様々な要素が複合した複雑な建造物の施工を円滑かつ安全に行うために、複数の企業が提携して共同企業体 (JV: Joint Venture) と呼ばれる組織を組織することが多々ある。そういった企業間の提携には、企業規模や保有技術、施工に必要な知識など、様々な情報を統合して判断する必要があると考えられる。そこで、多様な情報を収集するための情報源として有益なのが Web である。しかし、CGM (Consumer Generated Media) の普及により、Web 上には膨大な量の情報が存在している。情報の全てを俯瞰することが困難であり、有用な情報を効率よく見つけ出す手法の重要性が高まっている。

そのため、Web 上に存在する情報から、データマイニングや自然言語処理などの技術を用いて有用な情報を抽出する研究が盛んに行われている。本研究では、開発された技術情報から企業の得意とする工種の情報を抽出し、その類似度を用いて企業間の関係を推測することで、企業提携に有用であると考えられる企業を推薦する手法を提案する。

2 既存研究

Web から人間関係や企業間の関係を抽出する手法 [1][2][3] が多く提案されている。中でも、企業間の関係を抽出する研究として、金ら [1] は、ニュースサイトでの企業名の共起度と、検索結果ページの内容を解析することで企業間の関係の有無とその種類を推測する手法を提案している。また、提携企業推薦する研究として、中村ら [4] は、Web 上の情報から企業間の関係情報を取得し、分類することで提携企業の候補を発見する手法を提案している。

しかし、上に述べた 2 つの研究では、Web 上に記載されている企業間の関係のみを考慮しており、提携に必要な技術などの情報を考慮していないという課題がある。そこで、本研究では、企業の開発した技術を

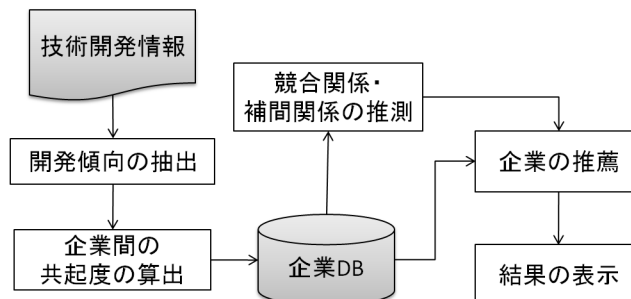


図 1: 提案手法の流れ

解析して企業が得意とする分野を特定することで、技術を考慮した提携先企業の推薦手法を提案する。

3 提案手法

3.1 提案手法の概要

本研究では、企業提携の意思決定支援のための情報抽出を目的とし、国土交通省の運営する NETIS (New Technology Information System) 新技術情報提供システムの情報を元に企業間の関係を表すネットワークを構築し、分析することで提携に有益と思われる企業情報の抽出を行う。

3.2 提案手法の流れ

提案手法の流れについて、図 1 に示す。

本手法では、まず、企業の開発技術の情報を NETIS の開発技術情報から取得する。NETIS に登録されている技術から開発者の情報を抽出し、さらに技術が登録されている区分・分類 (以降工種) を用いて、抽出した企業が技術開発を行ったことのある工種を取得する。

抽出した企業同士について、Simpson 係数係数を用いて過去に技術開発を行った工種の類似度を求めて付与する。なお、ここで算出した数値を企業の類似度と定義する。さらに、企業同士の関係の強さの指標として、Web コンテンツを対象として、社名の共起を用いた共起度合いを算出し、類似度と同様に付与する。算出した企業の類似度と関係の強さより、(1) 施工分野が類似しているが提携などは行わない企業 (競合関係)、(2) 施工分野が類似しており提携を行う企業 (強化関係)、(3) 施工分野は類似していないが、提携を行う企業 (補間関係) の 3 種類を推測し、それぞれの上位を結果として出力する。

Studies on Recommendation for Joint Venture using Skill Information on Web and Relation of Companies

[†] Ayaka TOI (cs007075@ed.ritsumeikan.ac.jp)

[†] Kenji NAKAMURA

[†] Shigeru OYANAGI

Department of Information Science, Ritsumeikan University (†)

Graduated School of Information System Science, Ritsumeikan University (??)

表 1: 企業間関係の一覧

| | | |
|------|-------|-------|
| | 共起度 大 | 共起度 小 |
| 類似 高 | 補強関係 | 競合関係 |
| 低 | 補間関係 | 無関係 |

表 2: 抽出した企業の分類

| 分類名 | 企業数 | 分類名 | 企業数 |
|---------|-----|----------|-----|
| 土工 | 70 | ダム | 34 |
| 共通工 | 328 | シールド | 28 |
| 基礎工 | 48 | 推進工 | 14 |
| コンクリート工 | 119 | 上下水道向 | 40 |
| 仮設工 | 86 | 機械設備 | 51 |
| 河川海岸 | 108 | 建築 | 117 |
| 河川維持 | 66 | 建築設備(電気) | |
| 防砂工 | 124 | 建築設備(機械) | |
| 舗装工 | 90 | 環境対策工 | |
| 付属施設 | 154 | 調査試験 | |
| 道路維持修繕 | 201 | | |
| 共同溝工 | 27 | | |
| トンネル工 | 59 | | |
| 道路除雪工 | 4 | | |
| 橋梁上部工 | 99 | | |
| 公園 | 63 | | |

4 企業間関係の抽出

本研究で算出した指標(類似度, 共起度)と企業間の関係属性との関連を表 1 に示す.

4.1 競合関係

本研究では, 企業の得意とする施工分野が類似しており, かつ企業同士の共起度の低いものを競合関係と定義する.

4.2 強化関係

本研究では, 企業の得意とする施工分野が類似しており, かつ企業同士の共起度の高いものを強化関係と定義する.

4.3 補間関係

本研究では, 企業の得意とする施工分野が異なり, かつ企業同士の共起度の高いものを補間関係と定義する.

5 評価実験

5.1 収集データの評価

5.1.1 実験内容

NETIS より得られた企業について, 各企業の強みごとに分類した結果を示す.

5.1.2 実験結果と考察

5.2 提案手法の関係情報の評価

5.2.1 実験内容

提案手法で推薦した企業間の関係を評価するため, 各関係属性の企業を検索した結果を評価する. NETIS

より得られる企業のうちランダムに選出した 5 社を対象とし, 強化関係, 補間関係それぞれについて企業提携に有益であると考えられる企業上位 10 社と, 競合企業と考えられる企業 10 社の推測を行う. 実際に, 推薦結果に含まれる企業の得意とする分野が, 提携元企業の要望を満たすものであるかどうかを人手で評価した. 評価結果は, 上位 1 位, 5 位以内, 10 位以内に, 正確に推薦されたものが含まれている割合をまとめる.

5.2.2 実験結果と考察

表 3: 50 件を対象とした場合の実験結果

| 推薦企業 | 提携候補(補間) | 提携候補(強化) | 競合企業 |
|--------|------------|------------|------------|
| 1 位 | 5/5(100%) | 5/5(100%) | 5/5(100%) |
| 5 位以内 | 22/25(88%) | 24/25(96%) | 24/25(96%) |
| 10 位以内 | 47/50(94%) | 49/50(98%) | 47/50(94%) |

実験結果を表 3 に示す. 表 2 を確認すると, 各関係に応じた企業が, 正しく推薦できていることが分かる. また, 推薦されている企業の詳細を確認したところ, 補間関係の中には, 実際の発注元と下請け業者の関係も含まれており, 正しい関係が取得できていることが分かる.

6 おわりに

本論文では, Web 上の技術情報と企業間の関係を用いた提携企業推薦と題して, 土木建築業界における企業間関係の抽出を行った.

参考文献

- [1] 金英子, 松尾豊, 石塚満: Web 上の情報を用いた企業間関係の抽出: 人工知能学会論文誌, Vol22, No.1(2007).
- [2] 松尾豊, 友部博教, 橋田浩一, 中島秀之, 石塚満: Web 上の情報からの人間関係ネットワークの抽出: 人工知能学会論文誌, Vol20, No.1(2005).
- [3] 中村健二, 田中成典, 古田均: 共同企業体結成のための意思決定支援に関する研究, 建設マネジメント研究論文集, 土木学会, Vol.15, pp.371-383 (2008)
- [4] 池辺正典, 田中成典, 古田均, 中村健二, 小林建太: Web リンク構造解析と自然言語処理による組織関係の抽出についての研究, 情報処理学会論文誌, 情報処理学会, Vol.47, No.6, pp.1687-1695 (2006)