特許情報を利用した企業間の協力関係の可視化

原 英貴[†1]　塩澤 秀和[†1]　手塚 悟[†2]

概要： 企業間の関係は，上場企業ならば資本関係，取引関係，合弁事業等が公開されているが，研究開発については外部から知ることは難しい．本研究は，企業の研究活動の成果である特許に注目し，特許情報を利用することで，研究開発における企業間の協力関係を分かりやすく可視化することを目的とする．

Visualization of Cooperative Relationships among Companies Using Patent Information

EIKI HARA[†1]　HIDEKAZU SHIOZAWA[†1]　SATORU TEZUKA[†2]

Abstract: Relationships among listed companies such as capital ties and joint enterprises are largely public, but relationships on research and development activities are difficult to know form the outside. This paper proposes a method to visualize cooperative relationships among companies on research and development by using public patent information.

1. はじめに

近年，企業の経営データや企業間の関係を可視化し，企業情報の分析を支援するソフトウェアが注目されている．例えば，文献[1]は，企業のサプライチェーンをデジタル地球儀上に可視化するものである．

著者らも，以前より企業同士の関係の可視化に取り組んでおり，中小企業の経営支援のための取引先情報の可視化[2]（図 1）や，法人情報データベースとその閲覧サイトのための企業関係可視化手法の研究[3]（図 2）を進めている．

企業同士の関係については，上場企業ならば他社との資本関係，取引関係，合弁事業等がある程度公開されており，非上場企業でもプレスリリース等で他社との共同事業等の概要は知ることができる．しかし，新商品や新技術の開発など，研究・開発に関する事柄は外部から知ることは難しい．

そこで，本研究は，企業の研究活動の成果である特許に着目し，公開された特許情報を利用することで，研究・開発における企業間の協力関係を分かりやすく可視化することを提案する．

2. 特許データとパテントマップ

特許は公開であり，誰でもいつでも自由に閲覧することができる．特許の検索は，企業および弁理士からのニーズが極めて高いため，昔から数多くの高機能な検索サービスが存在しており，近年では無料の検索サービスも利用されている．無料の検索サービスとしては，独立行政法人工業所有権情報・研修館が提供する Web サイト J-PlatPat[4]や，IP Nexus が運営し本研究で利用した PatentField[5]などがある．海外では，世界の特許を検索できる欧州特許庁のサイト[6]が有名である．

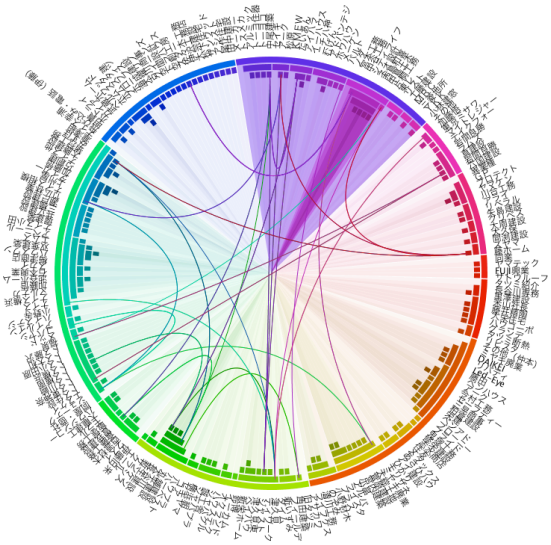

図 1　中小企業の取引情報の可視化例

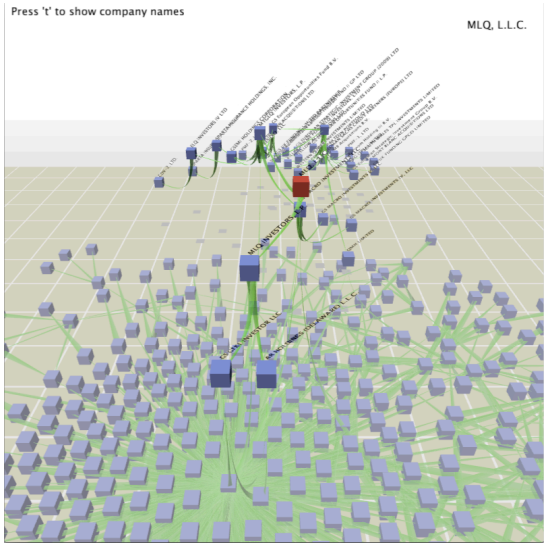

図 2　企業グループの納豆ビューによる可視化例

†1 玉川大学工学部
College of Engineering, Tamagawa University
†2 東京工科大学コンピュータサイエンス学部
School of Computer Science, Tokyo University of Technology
連絡先: shiozawa@eng.tamagawa.ac.jp

© 2016 Information Processing Society of Japan

さらに，特許に関する情報を整理・分析・加工して，各種の図面・グラフ・表などで表したものを一般的にパテントマップ[7]（特許マップ，特許地図）と呼び，企業の特許戦略の策定や投資対象としての企業の評価に用いられている．パテントマップを作成することで，企業の技術担当者や投資家は，特許をマクロな視点から把握することができる．文献[8]のパテントマップでは，特許の関連性をグラフ構造可視化ソフトウェアで表示する．

3. 共同出願関係の可視化

本研究では，研究・開発活動における企業間の協力関係を効果的に把握する方法として，特許情報の中でも出願人について注目した可視化を提案する．特許を出願する際には法人名または個人名を使って申請するが，特許の中には出願人（特許登録後の権利者）として，複数の企業や個人が登録されているものもある．我々は，この共同出願の情報を可視化することによって，企業間の関連性の分析を支援できると考えた．

例えば，表1は PatentField の出願人検索で任天堂株式会社を検索した共同出願人のデータである．データベースに登録された任天堂の特許出願全 1389 件のうち，株式会社ハル研究所との共同出願が 43 件あることを示す．

これを見ると，任天堂と非常に関係が深いが資本関係はない会社（株式会社インテリジェントシステムズ），協力関係にある他のゲーム会社，過去に製品開発で協力した電気メーカー，技術協力をした大学などが並んでおり，資本関係だけでは分からない企業の協力関係を知ることができる．

本研究では，表1のようなデータを複数の企業について収集し，企業同士の共同出願の状況を可視化することで，ユーザに企業間の協力関係の分析と発見を促す可視化を提案する．

表 1 任天堂との共同出願企業（上位 7 社）

順位	出願数	出願人名称
1	1389	任天堂株式会社
2	43	株式会社ハル研究所
3	16	株式会社インテリジェントシステムズ
4	9	国立大学法人東北大学
5	6	株式会社スクウェア・エニックス
6	3	シャープ株式会社
7	3	株式会社バンダイナムコゲームス

4. データの取得方法と可視化手法

本研究では，まず PatentField から指定の出願人の情報を収集する Web クローラーを作成し，ある企業を起点として共同出願情報（上位 40 社の名称と共同出願件数）を検索していくことによって，企業間の共同出願件数を収集した．

このデータを整理して，Processing で作成したプログラムによって共同出願件数が多い企業間の関係を可視化した．これは，企業をノードとして，共同出願関係をリンクとするグラフ構造になるので，各企業を円で表すノードで配置し，一定数以上の共同出願件数がある企業同士をリンクでつなぐ可視化を採用した．レイアウトにはノード間のリンク数等によって力を調整する自作の力学モデルを用いた．

図 3 は，日立製作所から 3 レベルの検索でたどり着ける企業で，かつ共同出願が多い（100 件以上）関係を抜き出して可視化したものである．これによって例えば，電力会社の強いつながりと，その周辺の東芝，三菱電機，三菱重工などの関係などが見て取れる．

この可視化では，企業を表す円の大きさは総リンク数であり，円が大きいほど（その時点で検索された範囲の中では）研究開発で協力している企業が多いことを示す．また，長いリンクを追跡しやすいように，平面上の位置によって各企業を着色し，リンクの端点を逆側のつなぎ先に基づいて着色した．

図 4 は，同じく東京電力を起点として収集したデータの可視化であるが，ノードの大きさとリンクの太さに違う意味付けをしたものである．ノードの大きさは（検索範囲内のデータにおける）企業の総特許申請数を反映し，リンクの太さはそれがつなぐ企業同士による共同出願件数を反映している．

さらに，2 つ以上の企業を起点としたデータを収集することによって，特許申請という視点から，それらの企業の関係（他社を通じた関係）を表示する可視化も行った．

5. 今後の課題

本研究は，マイナンバー制度の発足に伴って整備される法人番号を利用した法人ポータル[9]のような企業情報提供サイトのユーザインタフェースとして実装することを目標としている．

今後このプロトタイプを改良するとともに，Web アプリケーションとして公開するため，Javascript のデータ可視化ライブラリである D3.js を用いて開発を進めていく計画である．

参考文献

1) 有本，渡邉: デジタルアースを用いた階層を有する取引構造のビジュアライゼーション，日本 VR 学会サイバースペースと仮想都市シンポジウム, pp.15-20, Nov. 2015.
2) 塩澤: 中小企業が持つ取引先ネットワーク情報の可視化，情報処理学会 GN ワークショップ 2014, Nov. 2014.
3) 塩澤，福田，手塚: 納豆ビューのためのジェスチャーインタフェースの提案，日本 VR 学会 CS 研究会, pp.143-148, Oct. 2014.
4) 独立行政法人工業所有権情報・研修館,特許情報プラットフォーム， https://www.j-platpat.inpit.go.jp
5) IP Nexus: PatentField, http://patentfield.com
6) European Patent Office: https://www.epo.org/searching.html
7) 特許リサーチ研究会，特許・実用新案・意匠・商標の調査とパテントマップ作成の手引―IPDL はここまで使える，日本法令, 2008.
8) 今津: Cytoscape による特許情報のネットワーク解析とビジュアル化，情報管理, Vol.54, No.8, pp.463-475, Nov. 2011.
9) 高島，塩澤，星，手塚: 法人ポータルにおける企業情報検索機能のプロトタイプについての研究，日本セキュリティ・マネジメント学会第 29 回全国大会, pp.75-82, Jun. 2015.

© 2016 Information Processing Society of Japan

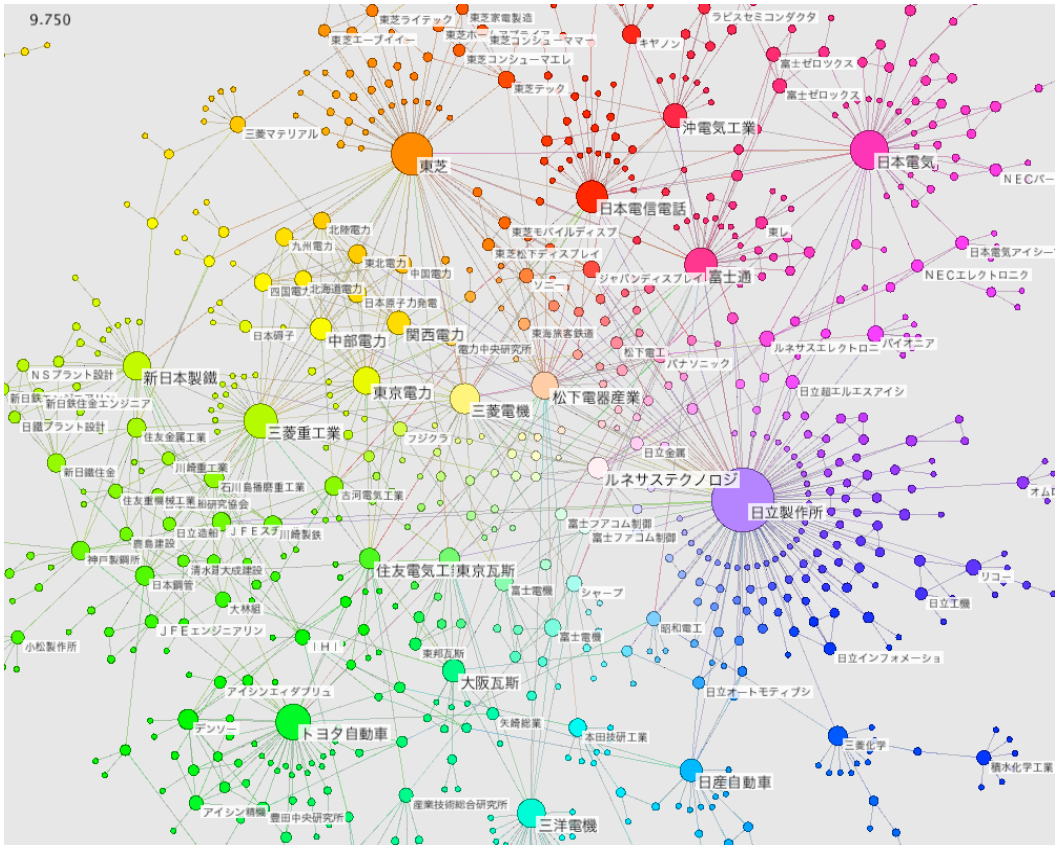

図 3　特許の共同出願が多い企業関係の可視化例（日立製作所を起点としたデータ）

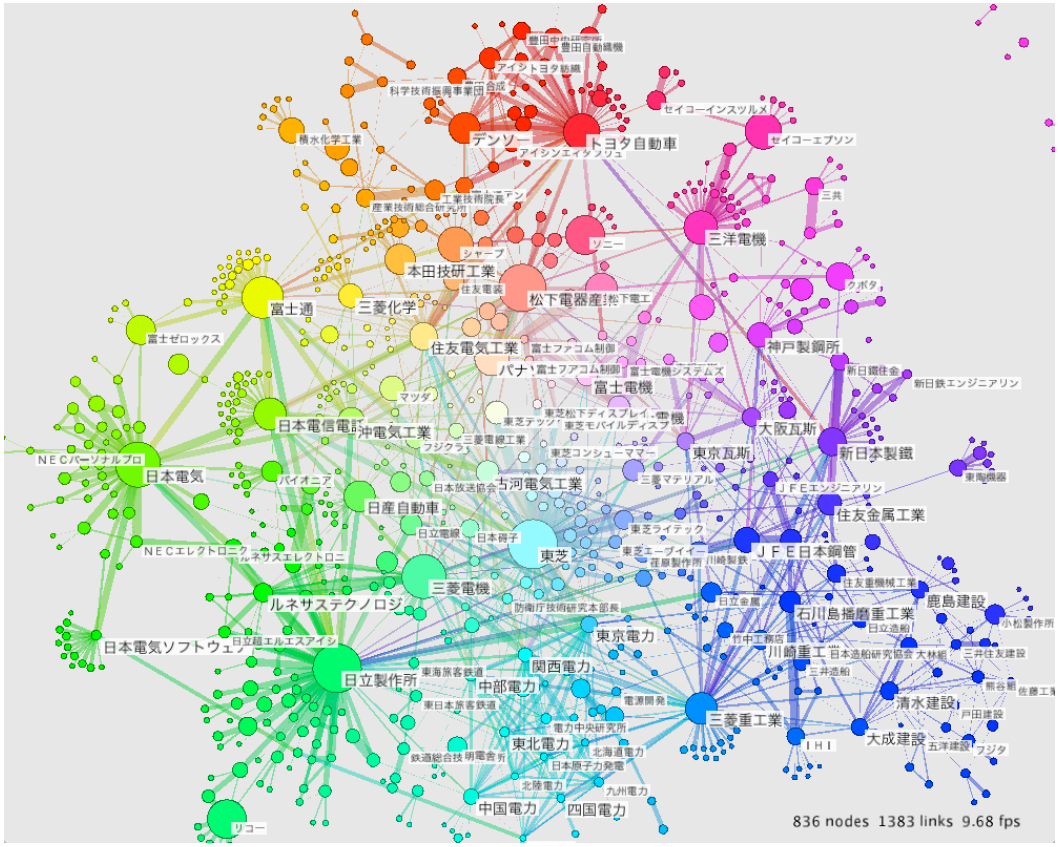

図 4　東京電力を起点として収集したデータの可視化例
（ノードの大きさは企業の特許申請件数，リンクの太さは共同申請件数を反映）

© 2016 Information Processing Society of Japan