

# グローバルな企業情報の接合による経済安全保障リスクの可視化

○水野貴之 (NII), 土井翔平 (北大), 栗崎周平 (早大) 藤本祥二, 石川温 (金沢学院大)

## Observing Economic Security Risks by Connecting Global Corporate Information

\* T. Mizuno (NII), S. Doi (Hokkaido Univ.), S. Kurizaki (Waseda Univ.), S. Fujimoto, A. Ishikawa (Kanazawa Gakuin Univ.)

**概要**— シャープレイ=シュービック投票力指数を複雑ネットワークに拡張した Network Power Index (NPI) を、約4億株主で構成されるグローバル株所有ネットワークに適用することで、投資による株主と企業との間接的な支配関係を定量化する。そして、株所有ネットワークに、役員ネットワーク、サプライチェーン、不動産所有者ネットワーク等を、企業情報を鍵として、自然言語処理BERTを応用した Entity Matching Ditto を用いて接合することで、様々な経済活動に潜む外国政府の影響に関する経済安全保障リスクを可視化する。

**キーワード:** 複雑ネットワーク科学, 投票力指数, 経済安全保障, 名寄せ, 企業情報

### 1 はじめに

グローバル株所有ネットワークに、グローバル・サプライチェーンや、企業関係者の情報、土地所有の情報を紐づけることで、米国陣営の企業の調達経路上の企業や、米国陣営の実業家、米国陣営の土地の所有者の背後に潜む、株式の間接的な議決権を通じた最終的な意思決定者としての、米国以外の陣営の政府と、その意思決定を媒介する重要なフロント企業を見つけ出す。このタスクを実施するために、(1) 株所有ネットワークにおける影響力 (意思決定) の流れの数理モデル化、(2) 企業情報を持つ複数のデータベース間の接合、(3) (1) と (2) を利用して経済への外国政府の影響の見える化する。

### 2 影響力 (意思決定) の流れの数理モデル

Network Power Index (NPI) で影響力を数値化する<sup>1)</sup>。Fig. 1(左)のような株所有構造を考える。このとき、Fig. 1(中)のように、中間株主Cが最終株主Bの意思決定に従う場合 (確率1/2)、企業Eの筆頭株主Aは意思決定に関わることができない。一方、Fig. 1(右)のように、中間株主Cが最終株主Dの意思決定に従う場合 (確率1-1/2)、筆頭株主Aがキャスティングボートを握る確率NPIは1/3であり、企業Eの意思決定の1/3を握る。

中間株主Cは、最終株主BとDの企業Eに対する意思決定を媒介する。中間株主Cが最終株主Bに従う場合 (確率1/2) には、最終株主Bが握る企業Eに対する意思決定のうち中間株主Cを経由する分だけを媒介する。最終株主Bが単独で企業Eに対する意思決定をするためには、Bが持つ40%とCが持つ15%の両方が必要である。つまり、この経由のキャスティングボートへの寄与は、BのEに対する意思決定のうちの1/2である。一方、中間株主Cが最終株主Dに従う場合 (確率1-1/2) を考える。こちらは、中間株主Cは最終株主Dが握る企業Eに対する意思決定の全てを媒介する。つまり、まとめると、中間株主Cは企業Eに対する、最終株主Bの意思決定の半分と最終株主Dの意思決定の全てを媒介する。

### 3 企業情報に関するデータベースの接合

我々は、全世界に存在する上場企業の約10万社の情報を収録した複数のデータベースにおける、企業名

や住所の表現を、自然言語処理BERTを応用した Entity Matching の1つである Ditto<sup>2)</sup>に学習させた。このDittoを用いて、同じく全世界に存在する未上場企業の約4億社に対して、複数のデータベースの名寄せをおこなった。上場企業の約10万社の内、2万社をテストデータとして、一致と不一致を半分ずつ用意し、ランダムに分類すると正解率やF値が0.5となるように設定した。文字の一致率を用いる一般的な手法であるレーベンシュタイン距離で、分類をおこなうと正解率やF値が0.7となった。一方、Dittoを用いた分類では正解率やF値が0.98と高い精度で、名寄せができることが明らかとなった。

### 4 経済への外国政府の影響の見える化

英国の国立公園周辺の土地を所有する英国企業と、その企業に対して株所有ネットワークを介して強い影響を与えることが可能な外国政府と、その外国政府の影響を媒介する中間株主を観測する。このような英国企業の1つである Yorkshire Water に対するシンガポール政府の影響力NPIは1/3である。このように、土地の所有者が地場の企業だとしても、その企業が外国政府の影響下にある場合が存在する。このような隠れた影響は、サプライチェーンや企業関係者でも同じく存在し、同様にして検出が可能である。

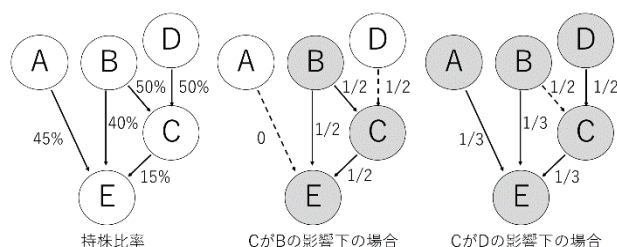


Fig. 1: 影響力 (意思決定) の流れ。

### 参考文献

- 1) Mizuno, T., Doi, S., and Kurizaki, S.: The power of corporate control in the global ownership network, PLoS ONE 15(8), e0237862 (2020)
- 2) Li, Y., Li, J., Suhara, Y., Doan, A., and Tan, W. C.: Deep entity matching with pre-trained language models, Proceedings of the VLDB Endowment 14(1), pp. 50-60 (2020)