

大規模企業間取引データを用いた企業間取引の質的評価

山本洋平・秋山祐樹・藤原直哉・柴崎亮介

Qualitative Evaluation of Transactions Using Inter-firm Transaction Big Data

Yohei YAMAMOTO, Yuki AKIYAMA, Naoya FUJIWARA and Ryosuke

SHIBASAKI

Abstract: In Japan, population decline and regional revitalization are serious problems. In order to deal with these problems, it is important to estimate the economic situations exactly. Especially, it is necessary to understand the activities of companies because they influence economic activities deeply. Therefore the purpose of this study is to evaluate the quality of inter-firm transactions. We used the inter-firm transaction data developed by Teikoku Data Bank, and analyzed the economic situations in each administrative unit. We analyzed the quality of networks quantitatively by focusing on the duration of the transaction, the price of transaction, and the transaction fluctuations. We created the scores of transactions and found the cities that have a lot of high quality networks by using GIS.

Keywords: 企業間取引 (inter-firm transaction), ビッグデータ (big data), 地域経済分析 (regional economy analysis), 取引の質的評価 (qualitative evaluation)

1. はじめに

人口減少や地方創生が日本で大きな課題となっている中、地域経済の衰退を抑制し、いかに地域経済を持続可能な形で活性化させるかが重要視されている。地域活性化のための施策を実施するにあたっては、その効果を最大化するために、地域経済の現状を把握することが不可欠である。ゆえに地域経済に大きく影響する企業活動に関して、企業の財務情報や取引ネットワーク構造の把握が重要である。同時に取引ネットワーク構造

が必ずしも企業に好影響をもたらしているとは限らないため、地域経済の実態を把握する際には、ネットワークの有無だけではなく、ネットワークの質的評価も行う必要がある。

企業間取引に関するビッグデータ（以下企業間取引データ）を用いた研究には、従業員数と売上との相関を明らかにした研究（Tamura et al., 2012）や、取引ネットワークを可視化しネットワーク構造の地理的分布を明らかにした研究などがある（朱山, 2016）。取引ネットワークの質的評価に関する研究は、ネットワーク上からノードやリンクを取り除くことでネットワークが崩壊する現象を調べるパーコレーションと呼ばれるシミュレーションを行い、ネットワーク構造の頑強性の検討を行った研究（Kawamoto et al., 2015）や、それを基に都道府県別に頑強性の可視化を

山本洋平 〒227-8568 千葉県柏市柏の葉 5-1-5

東京大学空間情報科学研究センター435号室

Phone: 04-7136-4291

E-mail: yohei.yamamoto@csis.u-tokyo.ac.jp

行った研究が存在する(後藤ほか, 2015). しかし, 企業間取引データを用いた研究において, 企業の存続にとって重要な売上に直結する取引金額や取引の継続状況に着目してネットワークの質的評価を行った研究はみられない.

そこで本研究では, 企業が持つ取引ネットワークをこれまで着目されていなかった取引金額, 取引の継続年数, 取引金額の増減といった要素から評価し, 市区町村別に質の高い取引がどれほど存在しているか可視化する検討を行った.

2. 使用データ

2.1 使用データ

株式会社帝国データバンクが保有する 2007 年から 2013 年までの企業間取引データを使用した. 企業間取引データには, 取引の受注側と発注側の企業コード, 取引の推定金額といった情報が格納されている.

2.2 取引の質の評価指標

今回取引の質を定量的に評価するにあたり, 取引の継続年数, 取引金額の年平均増減率, 取引金額の年平均誤差率を評価指標として採用した. 企業の持続可能性を考える上で, 安定した取引は企業にとって重要な収益源として考えられるため, 重要な評価指標として採用した. また, 取引が継続していたとしても取引金額に大きな増減がある場合, 企業にとって安定した利益が見込めないと考えられることや, 発注側企業にとって, 取引金額が増加傾向にある場合, 取引に満足している可能性が高く, 受注側発注側双方にとって満足のいく取引となっていることを示す指標として考えられるため, 評価指標として採用した. さらに年平均の誤差率に関しては, 取引金額に年ごとに大きな差が生じている場合, 企業にとって安定した利益を見込むことができない取引と考えられるため, 年平均からの誤差率も評価指標として採用した. すなわち, 継続年数が長く, 取引金額の年平均増減率が高く, 年平均誤差率の低い取引を,

質の高い取引としてみなす.

3. 評価指標データ作成と検証

3.1 分析対象と流れ

分析の流れを図-1 に示す. 過去 7 年分の企業間取引データに含まれる約 577 万件の取引データから, 年単位での取引金額の増減と取引継続年数を, 取引ごとに算出する. 同時に取引金額と継続年数から, 取引金額の年平均増減率, 取引金額の年平均誤差率も算出する. さらに各要素を正規化し, 正規化された数値を足し合わせることで, 取引ごとに取引の質を定量的に評価する. そして取引の受注側企業, 発注側企業, 市区町村コードといったデータから, 市区町村単位で質の高い取引を多く持つ地区を, GIS を用いて地図上で可視化した.

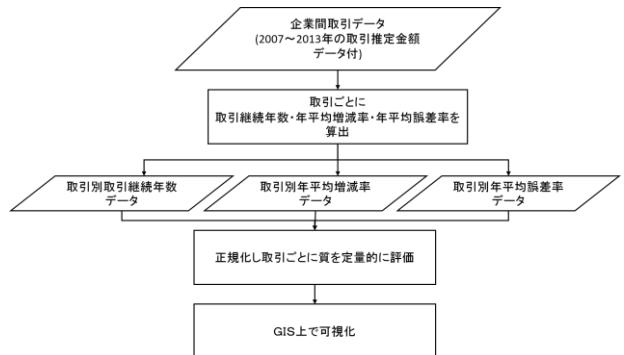


図-1 分析の流れ

3.2 取引の継続年数

最新のデータとなる 2013 年時点のデータに取引金額データが格納されていることを前提とし, 2013 年以前の取引金額のデータの有無を確認することにより, 2013 年から遡って過去何年間遡って取引が行われていたか計測し, 取引継続年数を導出した. 2013 年時点から 2009 年までの金額が格納されていた場合には継続年数は 4 年とみなすこととなる. ゆえに今回の分析において, 2013 年時点で取引が発生していないと推定される取引と, 継続年数が 1 年の場合は年単位の取引増減率と取引誤差率を導出できないため, これらに関しては評価の対象から外す. その結果条件を満たした 3,482,240 件の取引に関して質的な評価を行う.

3.3 取引年平均増減率

取引の年取引増減率は、式1で定義する。

$$Ci = \frac{(V_{2013} - Vs)/Vs}{L_i} \quad (1)$$

V_{2013} : 2013年取引金額

Vs : 取引開始年取引金額

L_i : 取引継続年数

Ci : 年単位取引増減率

3.4 取引年平均誤差率

取引年平均誤差率は、式2で定義する。

$$Ei = \frac{\sum_{Ys}^{2013} R_i}{L_i} \quad (2)$$

L_i : 取引継続年数

Ys : 取引開始年

Ri : 回帰直線から取引金額までの差分の割合の合計値

Ei : 取引年平均誤差率

3.5 作成データの正規化

今回作成した取引継続年数、取引年平均増減率、取引年平均誤差率に関して、評価指標として扱うための正規化を行った。ただし、取引年平均増減率、取引年平均誤差率に関しては外れ値の影響を考慮し、上下10%タイルに関して、上10%については1、下10%について0とする処理を行った。正規化した値を足し合わせることで、取引ごとに評点データを作成した。

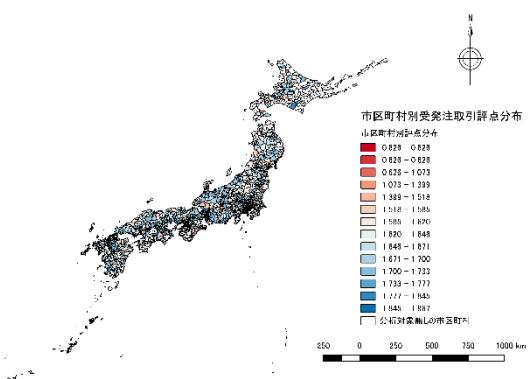
3.6 GIS上での可視化

各取引データに格納されている市区町村コードから、受注側取引に関する評点、発注側取引に関する評点、受発注取引双方に関する評点を基にして市区町村ごとに質の高い取引の保有状況に関して評点を作成し、GIS上での可視化を行った。

4. 結果

日本全国で質の高い取引を受注、発注、受発注できている地域を、市区町村単位でGISを用いて可視化した。図-2は、質の高い取引を受発注できているかを全国の市区町村別に可視化した結果

である。質の高い取引を受発注できている地域は、経済的にも安定し、今後の発展も期待できることが推定され、逆に質の高い取引が少ない地域は、企業活動の停滞が起きていることが予想される。図-3は、質の高い取引を受注できている市区町村を、関東圏を中心に可視化した結果である。図-4は、質の高い取引を発注している市区町村を、関東圏を中心に可視化した結果である。図-3と比較した際に、北関東の一部で、市区町村別受注取引評点は高いものの、市区町村別発注取引評点は低い市区町村が存在することが確認できる。質の高い取引を受注できているものの、質の高い取引を発注できていない傾向の強い市区町村の場合、地域内経済循環が停滞している可能性も想定される。なお今回の分析では、継続した取引が実施されている場合のみが評価の対象となっているため、データが作成できず可視化を実施できなかった市区町村に関しては、経済活動そのものが著しく停滞している可能性も推察される。このように、市区町村単位での質の高い取引がどの程度存在しているのかを把握することで、今後市区町村単位での産業振興政策立案などへ活用が期待できる。



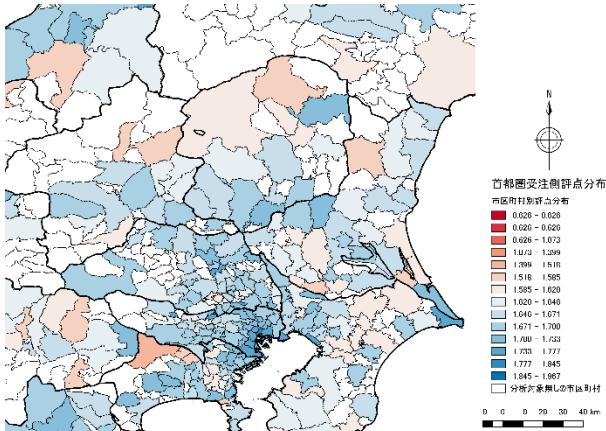


図-3 関東圏受注側企業側評点分布

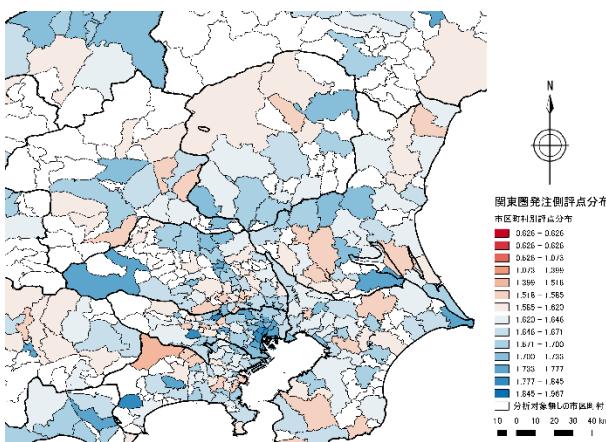


図-4 関東圏発注側企業評点分布

5. 終わりに

今後の課題としては、まずデータの信頼性の検証が挙げられる。今回使用した取引金額データは推定値であるため、今後企業間取引データを使用して研究を行う場合に向け、どれだけ現実に即したデータであるかの検証を継続して行う必要がある。今回は取引の継続年数を測定するにあたり2013年を終点として取引の継続年数を測定したため、評価対象となる取引数が元データと比べて減少している。また今回取引の質を評価するにあたり、正規化した評価指標の合計値で評価を行ったが、評価指標によっては重みづけを行うことが必要である。同時に今回は市区町村単位での検証を行ったが、企業間取引のネットワークは行政区画での検証以外に、企業クラスタ単位での集計を行うことも有益な可能性があり、今後企業クラスタ単位での検証も進めていく必要がある。

謝辞

本論文の分析は、株式会社帝国データバンクよりデータ提供を受けて実現したものである。ここに記して謝意を表したい。

参考文献

- 経済産業省. (2015) 「地域経済分析システム (RESAS(リーサス))」の提供を開始しました, <<http://www.meti.go.jp/press/2015/04/20150421001/20150421001.html>>
- 後藤隼人, 高安秀樹, 高安美佐子, 2015年, “実データを用いた企業間取引ネットワークの成長過程の解析”, 日本物理学会講演概要集 70(1), 3175, 2015
- Koutarou Tamura, Wataru Miura, Misako Takayasu “Estimation Of Flux Between Interacting Nodes On Huge Inter-Firm Networks” 2012. International Journal of Modern Physics: Conference Series Vol. 16 pp. 93-104
- 朱山裕宜, 2016年, “企業間取引データとGPSデータを用いた地域間資金流動ネットワークの推定” 東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻, 修士論文.
- 東洋経済オンライン. (2016) 三菱自動車の元下請け社員が見た異質な風土, <<http://toyokeizai.net/articles/-/115702>>
- Hirokazu Kawamoto, Hideki Takayasu, Henrik Jeldtoft Jensen, Misako Takayasu “Precise Calculation Of A Bond Percolation Transition And Survival Rates Of Nodes In A Complex Network” 2015, Plos One, Doi:10.1371/journal.pone.0119979
- 後藤隼人, 高安美佐子, 2015年, “企業間取引ネットワークとそのシミュレーション—ネットワークの成長過程, 輸送問題, および頑強性評価—” オペレーションズ・リサーチ 60(8), pp 456-462, 2015
- 田村光太郎, 高安美佐子, 2014年, “企業間取引ネットワーク上でお金の流れのモデル化とシミュレーション” 日本シミュレーション学会 シミュレーション 33(4), 262-268, 2014-12-15