土木学会論文集F6(安全問題), Vol. 70, No. 1, 33-43, 2014.

東日本大震災が上場製造業の財務数値に及ぼした影響 −BCPとリスクファイナンスの効果−

松下　哲明[1]・秀島　栄三[2]

[1]正会員　有限責任監査法人トーマツ（〒450-8530 名古屋市中村区名駅3-13-5）
E-mail: noriaki.matsushita@tohmatsu.co.jp

[2]正会員　名古屋工業大学教授　大学院工学研究科（〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町）
E-mail: hideshima.eizo@nitech.ac.jp

震災が財務数値に及ぼした影響を把握することは，企業の被害シナリオの設定，経済被害の定量化に向けて有用であり，結果として企業の防災戦略の立案や，財務被害の低減に貢献する．しかし，これまで企業の財務データに焦点を当て，売上や利益の推移を分析した事例はない．そこで，本研究は上場している製造業を対象とし，東日本大震災が財務数値に及ぼした影響を分析した．この結果，1)特別損失は経常利益の10%前後であった企業が多いこと，2)リスクファイナンスを実施していなかった企業は借入金が10−20%程度増加したこと，3）経常利益は震災前と比べ30%程度減少したことを示した．また，BCPを策定していた企業は，売上の悪化が低減されたことを明らかにした．

Key Words : *the Great East Japan Earthquake, direct damage, indirect damage, BCP, risk finance*

1.　研究の背景と目的

東日本大震災は生産設備の損傷，交通インフラの停止，サプライチェーンの途絶などを通じ，様々な経済被害を引き起こした．このような経済被害は，最終的に企業の財務数値の悪化となって現れる．例えば，事業所や生産設備の損傷は固定資産の減少や復旧費用の支出（現預金の低下）となる．これに加え，売上や利益の低下は震災直後だけでなく，中長期にわたり生じる可能性がある．このような影響を通じて財務数値が大幅に悪化した場合は，従業員の解雇や倒産の恐れが生じる．

したがって，震災が財務数値に及ぼす影響を予め想定し，BCPやリスクファイナンスを通じて財務数値への影響をできる限り低減することは，非常に重要である．

しかし，BCPの策定は一部の企業に留まっており，また，財務の視点から対策を検討している企業は少ない．

より多くの企業が財務の視点から対策を進めるためには，震災が財務数値に及ぼした影響と，事前対策による被害の低減効果を定量的に評価することが有用であるが，この点を分析した事例はない．

また，売上や利益は中長期的なスパンで影響を受けている可能性があるため，震災直後の財務数値だけでは経済被害の全体を把握できなかった．震災から3年が経過して中期的なデータの把握が可能となった今，この時点で財務数値の推移を分析することは有用と考えられる．

そこで，本研究は上場している製造業を対象とし，東日本大震災が財務数値に及ぼした影響を明らかにすることを第一の目的とする．また，BCPやリスクファイナンスが財務数値に及ぼした影響を分析することを第二の目的とする．

2.　震災が財務数値に及ぼす影響と先行研究

本章は，震災が財務数値に及ぼす影響を整理するとともに，先行研究のレビューを行う．これにより，企業が財務の視点から事前対策を検討する際に必要な情報と，これまで明らかにされていない点を整理する．その上で，本研究の意義を述べる．

(1)　震災が財務数値に及ぼす影響

地震動や津波は，企業が保有する資産に被害を与える．具体的には，原材料，仕掛品，在庫などのほか，機械設備や建物などに被害が生じる．

設備や事業所が被災した場合，多くの企業は再調達や補修を行う．この際，被害状況によっては多額の復旧費用（現預金の低下）が生じる．取引先が被災すれば売掛金の回収に遅れが生じる可能性もある．また，復旧のために金融機関から借入れを行う場合もある．このような現預金の低下や借入金の増加はキャッシュフローの悪化，すなわち企業の支払い能力の低下を意味する．

さらに，設備の破損に伴う事業の停止，サプライチェーンの途絶に伴う原材料の不足などが生じれば，売上が低下する．この他，復旧費の支出によって新規設備投資や研究開発費が減少すれば，結果として競争力が低下し，中長期的な売上や利益にも影響する可能性がある．

このように，震災が財務数値に及ぼす影響はA)保有資産の減少，B)復旧費用に伴う支払能力の低下，C)売上と利益の低下，がある．これらはいずれもキャッシュフローの悪化につながるものであり，倒産を引き起こす要因となる．そのため，企業はこれら3点を自社の被害シナリオに組み込み，キャッシュフローの確保に向けた事前対策を検討するべきである．

(2) 先行研究

これまで様々な研究者によって震災が企業に及ぼした影響が調査されてきた．そこで，企業が被害シナリオを検討する際に必要なA)保有資産の減少，B)復旧費用に伴う支払能力の低下，C)売上と利益の低下に分けて先行研究を整理する．

A)保有資産の減少は多くの事例が調査[1)-5)]されてきた．先行研究の多くは，このような保有資産の減少を調査したものである．

しかし，これらの調査は被害額の集計に留まり，その被害額が企業経営に及ぼすインパクトまで分析されるケースは少ない．企業にとっては被害額の大きさだけでなく，被害が従業員の解雇や設備投資の縮小を行うほどの財務的なインパクトを有するのか，企業経営に対する影響度はどの程度かといった視点からの分析が求められているものと推察されるが，これまでこの点を分析したものはない．

B)支払能力の低下に関連した研究は，筆者らの知り得る限り植杉ら[6)]だけである．植杉らは阪神・淡路大震災を事例として，震災が企業の存続や倒産に与えた影響，投資行動に与えた影響等を分析した．その結果，被災金融機関と取引がある企業は倒産確率が上昇したこと，設備投資額が抑制されたことを示した．

しかし，企業の支払い能力がどの程度低下したのか，どの程度資金を確保すべきかなど，企業が財務の視点から対策を検討するために必要な情報は明らかでない．

C)売上や利益の推移は資産の減少と合わせて梶谷ら[2)]や建部ら[3)]が調査している．しかし，梶谷らは2008年の新潟県中越沖地震の発生から約4カ月後の調査であり，短期的な影響の分析に留まっている．建部らは2004年の新潟県中越地震を事例とし，震災発生から12カ月後と36カ月後に調査している．しかし，キャッシュフローを検討するためには，数年単位で売上の変動を把握するのではなく，より短いスパンで売上等の変動を把握する必要がある．

このほか，BCPやリスクファイナンスの効果を分析したものとして，松下・秀島[7)]はBCPによる事業の早期復旧効果を実証的に明らかにした．また，山田ら[8)]は東日本大震災における鉄道事業者を事例として，リスクファイナンスは企業価値の維持に有効としている．このようにBCPやリスクファイナンスの効果を実証的に分析した研究はあるものの，これらが財務数値に及ぼした影響は明らかにされていない．

以上の通り，震災が財務数値に及ぼす影響は明らかにされていない部分がある．本研究はこれらの点を分析するとともに，BCPやリスクファイナンスが財務数値に及ぼした影響を分析する点が先行研究と異なる．

加えて，本研究は企業レベルの財務数値を時系列データとして集計し分析する．時系列データを用いた分析は植杉らが阪神淡路大震災の被災企業を対象として行っているが，売上や利益の推移を分析する点，また，上場企業を対象とし規模の大きな企業の被害特性を分析する点が異なる．

(3) 本研究の意義

本研究は次の三つの点から有用と考えられる．一つ目は，被害シナリオの設定に向けた基礎情報の提供が可能となる点である．一般的に，企業が財務数値の被害シナリオを詳細に設定することは難しい．例えば，資産の損失を検討するためには保有する資産を調査し，想定する地震動と被害率を用いて被害額を推計することが考えられる．この手法は企業の実態に基づいた推計が可能だが，震災と財務被害に関する高度な知識，ノウハウを必要とする．分析対象とする上場企業では，事業経営に必要な知識やノウハウが蓄積されているものの，震災による被害事例を多数把握している企業は少ないものと推察される．そのため，財務被害の分析は，自社の被害想定を行うための参考情報として有用と考える．

二つ目は，BCPやリスクファイナンスが財務数値に及ぼした影響を分析する点である．例えばBCPでは事業の早期復旧，リスクファイナンスの一種である地震保険では保険金収入が期待されるが，これらが財務数値や企業経営にどのような影響を及ぼすかは明らかでない．BCPやリスクファイナンスによって財務被害の低減効果が認められれば，より多くの企業が対策を実施することが期待される．

また，現在，政府や自治体は経済被害の低減に向けてBCPやリスクファイナンスを促進しているが，いまだ実施していない企業も多い．この状況を改善するためには，BCPやリスクファイナンスを実施した企業に対して，減税措置や各種の優遇施策を実施することが考えられる．この点を議論するためには，BCPやリスクファイナンスの効果を定量的に評価することが必要であり，政策決定に向けた検討資料としても本分析結果を活用することが可能となる．

三つ目は経済被害の定量評価に向けた基礎情報の把握である．後述するように，本研究は企業レベルの財務数値を3カ月単位で把握しており，このような短いスパンのデータを時系列データとして集計し，震災による影響を分析した事例はない．このデータを基に売上や利益の推移を分析した結果は，震災による経済被害を把握するための基礎情報として活用できる．

3. 分析データ

(1) 分析の対象企業

企業には個人事業主から数千名の従業員を抱える大企業もあり，また，業種も多種多様である．そのため，これらの企業を一律に評価することは難しい．このうち，証券取引所に上場している上場企業は主に大企業と中堅企業で構成されており，我が国の売上や設備投資の約半数を占めている．すなわち，上場企業の動向は日本経済に大きな影響を及ぼす．また，先行研究の多くは中小企業を調査しており，規模の大きな企業は分析されていない．

そこで，本研究は東京証券取引所に上場している製造業を分析の対象とした．具体的には，2011年3月～2012年2月に決算期を迎えた上場企業約3,200社のうち，1,082社を対象とした．

(2) 分析データ

上場企業は金融商品取引法に基づき，有価証券報告書および四半期報告書を通じて財務数値を公表しなければならない．すなわち，これらを用いれば企業レベルで3ヵ月毎の財務状況の推移が把握できる．そこで，本研究はこれらを分析データとして用いた．

BCPの有無は2010年度の有価証券報告書を基に判断した．有価証券報告書にはBCPの有無を記載する企業が多いためである．ただし，BCPを記載しない企業もあるため，BCPなしと区分した企業に対してはCSR報告書，HP，新聞，雑誌等を基に筆者の補正し得る範囲で補正した．

リスクファイナンスは地震保険を活用する企業が多いものと推察される．企業が被害を受けて保険金を受け取った場合，一定規模の金額であれば損益計算書の中に保険受取金として開示される．そのため，東日本大震災後に保険受取金が認められた企業をリスクファイナンスありの企業として区分した．

(3) 分析の対象期間

製造業の動向を把握するためには，鉱工業生産指数[9]が有用である（**図-1**）．これを見ると，震災直後の東北地方は大きな落ち込みを見せ，他地域と同様の水準まで回復したのは2012年上期であった．また，企業によって売上が増加基調にある場合と減少傾向を示す場合があり，震災前からのデータを集計しそのトレンドを把握することが望ましいと考えた．以上より，2009年度（2009年4月）から2012年度（2013年3月）までの財務数値を時系列データとして集計した．

(4) 災害による損失の集計法

有価証券報告書は「企業会計原則」など各種の基準に基づき作成されており，その中で，災害による損失は「特別損失」として計上しなければならないことが定められている（以下，特別損失と言う）．この「特別損失」の範囲に含める被害は，日本公認会計士協会[10]が**表-1**の通り例示を示しており，各企業もこの基準に基づき被害額を計上している．この例示を見ると，震災前から保有していた資産の減失や損失が含まれるほか，災害による操業・営業休止期間中の固定費など，資産の損傷以外も特別損失の中に含めて公表することが定められている．企業によっては**表-1**の区分に基づき被害の内訳を注記している場合もあったが，そのような企業は限られていた．そのため，企業の公表資料からは地震動や津波によって資産が受けた被害と，それ以外の地震発生後に生じた被害を分けて把握することは難しいと判断し，これらを区分せずに集計する．

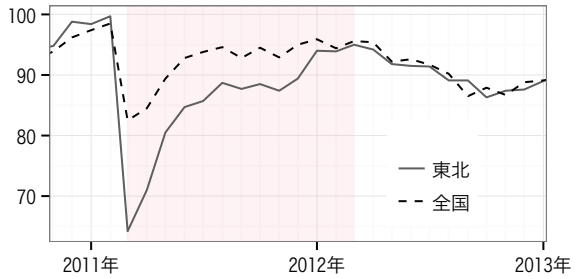

図-1 鉱工業生産指数の推移[9]
（季節調整済．2005年を100とし，
震災から1年間は背景をピンクにしている）

震災による経済被害は，主に資産の破損と，震災後の売上の低下に分けられるが，特別損失の中に震災後の売上の低下は含まれていない．そこで，企業が開示した特別損失は第4章で分析し，震災後の売上の低下は6章にて分析することとした．

東日本大震災によって企業が開示した被害額はこの特別損失を集計することになるが，いくつかの留意点が必要である．

まず，2011年7月から11月にかけてはタイで広範囲にわたる洪水が発生し，日本企業も多くの被害を受けた．これらの被害額についても特別損失として企業は計上しており，震災による被害と区分する必要がある．

次に，企業によっては，復旧費用として災害損失引当金を計上する場合もある．これは，復旧費用として今後の支出が見込まれる金額を一旦損失として計上するものであり，実際にはこれよりも復旧費用が増加または減少する場合がある．仮に復旧費用が見込みより少ない場合は，一旦計上した金額と実費用の差額を翌期に災害損失引当金戻入益として収益に計上する．また，復旧費用が増大した場合は，特別損失を新たに計上する．このような調整は翌期の決算にて反映される事から，震災による被害額をより厳密に把握するためには，翌期の数値も考慮する必要がある．

同様に，保険金の受取も保険会社による査定が必要となる事から，金額を確定させるためには一定の期間が必要である．特に，我が国は3月決算の企業が多く，東日本大震災の発生時期を考えると，保険金の受取が翌期になった企業も多いものと推測される．

以上の通り，東日本大震災による損失額は特別損失を単純に集計する事はできず，また，損失額の確定には一定の期間が必要である．

そこで，本研究は2011年3月から2013年3月までに公表された有価証券報告書を対象として，災害損失引当金戻入や保険受取金を考慮しながら特別損失を集計した．古橋ら[4]は本研究と同様に有価証券報告書を基礎資料として2011年12月までの開示資料を基に特別損失を集計しているが，本研究はタイの洪水や災害損失引当金戻入益等を考慮して集計している点が異なる．

具体的には，以下の手順で震災による特別損失を集計した．

1) 2011年3月から約1年後の2012年3月31日までに公表された特別損失は，東日本大震災によるものが大部分を占めるものと考え，「災害」「震災」「地震」をキーワードとして有価証券報告書のデータベースを検索した．これにより，災害による被害額を記載した科目を抽出した．
2) これらのキーワード検索では「災害義捐金」，「震災支援費用」などを計上している場合が見られたため，これら災害の被害額ではない科目を除外した．
3) 被害を開示していた企業に対して，「洪水」というキーワード検索を実施し，タイの洪水による被害額を明記していた場合は，その被害額を除外して集計した．災害による損失は「震災と洪水被害の合計額である」旨しか記載されていない場合などは区分できないため，全額，震災による被害として計上した．
4) 2012年4月1日以降は，「災害」「震災」「地震」というキーワード検索を実施し，東日本大震災による被害額が明記されていた場合のみ追加した．これは，火災や水害等による損失も特別損失として開示することから，2012年4月以降は震災関連と特定可能な金額のみ集計するためである．
5) 「災害損失引当金戻入」「保険受取金」等も同様に，震災から約1年後の2012年3月までは基本的に東日本大震災に起因するものとして集計し，洪水やその他の注記が見られた場合のみ除外した．また，2012年4月以降は震災と明記されていた場合のみ集計した．
6) これらのデータを用い，企業毎に特別損失を集計した．そして「災害損失引当金戻入」などが見られた場合は被害額からその額を減少させるなど，企業の開示状況に応じて適宜補正した．

表-1 災害による損失範囲の例示[10]

災害による損失範囲の例示	
1)	固定資産（建物等の有形固定資産，ソフトウェア等の無形固定資産，投資不動産等）や棚卸資産（商品等）の滅失損失
2)	災害により損壊した資産の点検費，撤去費用等
3)	災害資産の原状回復に要する費用，価値の減少を防止するための費用等
4)	災害による工場・店舗等の移転費用等
5)	災害による操業・営業休止期間中の固定費
6)	被災した代理店，特約店等の取引先に対する見舞金，復旧支援費用（債権の免除損を含む．）
7)	被災した従業員，役員等に対する見舞金，ホテルの宿泊代等の復旧支援費用

4. 保有資産の減少

保有資産の減少は特別損失として公表される．調査対象とした企業のうち，587社が特別損失を計上していた．そこで，まずは業種別に特別損失の発生状況を整理し，被害の概況を把握する．その上で，特別損失が企業経営

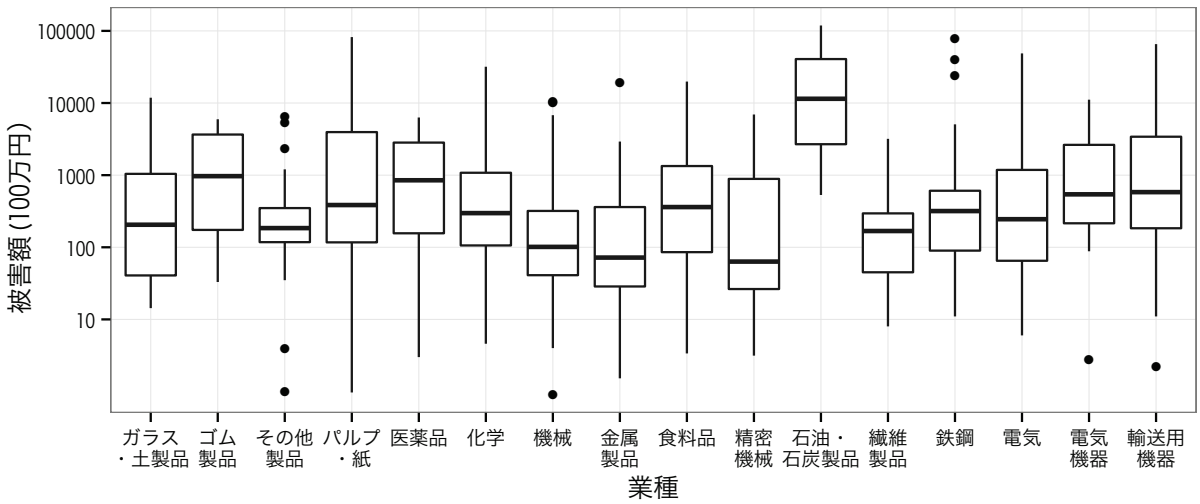

図-2　業種別の特別損失の発生状況

に及ぼした影響を検討する．

(1)　業種別の特別損失

特別損失の発生状況を業種別に分類したものが**図-2**である．ここでは，縦軸を特別損失（対数変換後），横軸を業種別として箱ひげ図で示した．頂点の上はデータの最大値，下は最小値を示している．また，ボックスの上辺は第3四分位点，下辺は第1四分位点，ボックス内の横線は中央値を示している．ボックスの上下にプロットされている点は，2σ 範囲に含まれないデータを表す．

図-2を見ると，石油・石炭製品業は特別損失が非常に大きいことが分かる．特に，JXホールディングは仙台製油所（仙台市），鹿島製油所（神栖市）が被災し，約1,260億円（このうち約72億円は災害損失戻入益として翌期に利益計上）もの特別損失を計上した．これは，本論の対象とした企業の中で最も大きな特別損失であり，全企業の平均被害額は約1億6,000万円だったことからも，非常に大きいことが分かる．

輸送用機器業はばらつきがみられるが，他業種と比べ平均被害額は大きな値となった．これは，多くの生産設備を抱えることに加え，取引先の被災を考慮して多くのメーカーが事業を停止し，その間の固定費が生じたことも要因の一つと考えられる．

鉄鋼業，パルプ・紙業も一部の企業で多大な特別損失を計上していた．これらの企業には沿岸の工業地帯に設備を有している場合もあり，津波被害を受けた企業も多い．これが特別損失の増加につながったものと推察される．

(2)　企業経営に及ぼす影響度の検討

これまで述べた特別損失は，その規模によって従業員の解雇，研究費等の削減を行うなど，企業経営に影響を及ぼす可能性もある．そこで，ここでは特別損失が企業経営に及ぼした影響を検討する．

先行研究の多くでは被害額を調査し，その平均値を求めているが，被害額の平均値では企業規模が考慮されていない．そのため，大企業にとっては低めの被害額となり，中小企業にとっては自社の資産以上の被害額となる可能性もある．したがって，企業が平均値を活用しながら財務面に受ける被害シナリオを検討することは，難しいものと推察される．

そこで，経常利益に占める特別損失の割合を企業毎に計算した．企業規模を表す指標には従業員数や資本金，売上などもあるが，経常利益を用いた分析は経営者にとって，直感的に理解しやすいと考えた．例えば，売上も企業規模を表すが，企業によって原価が異なることから，売上のどれだけを自社の復旧費用に利用できるかが異なる．経常利益を用いればこのような点を考慮する必要もなく，また，キャッシュフローを検討する際に活用しやすいと考えた．

ただし，経常利益は業績に連動するため，業績が一時的に悪化した場合は，企業規模を正確に表すことが難しいという欠点を有する．しかし，業績が一時的に悪化する企業は一部であり，多くの企業においては企業規模を表すことが可能なケースが多いと考える．

これらメリットとデメリットを検討したが，本論の成果を社会に広く還元するためには，経営者が理解しやすい形で分析することが重要と考え経常利益を採用した．

震災発生年の経常利益は震災による影響を受けている事から，前年度の経常利益に占める特別損失の割合を計算した結果が**図-3**である．縦軸は該当する企業数であり，横軸は経常利益に占める特別損失の割合である．ここで，特別損失の割合がマイナスとなっているものは，震災前年度の経常利益が赤字であった企業である．

被害の分布状況を見ると，特別損失は経常利益の10%前後であった企業が多い．特別損失が経常利益の30%以下だった企業は，BCPありの企業の76%が該当し，BCP無しの企業では81%が該当した．特別損失が経常利益の30%以上となった企業（131社，以下，特別損失が30%以上の企業と言う）は約2割である．震災が発生しなくとも，経常利益が10-20%程度低下する事例は多く見られ，このような状況で上場企業が従業員を解雇したり倒産するといったケースは少ない．すなわち，特別損失だけを見れば，企業経営に深刻な影響を及ぼすような被害を受けたケースは少なかったと言える．

経常利益に占める特別損失の割合がBCPの有無で異なるかを把握するため，被害を受けた企業全てを対象として，ウェルチのt検定を行った（**表-2**）．その結果，p値は0.860となり，「二つの母集団の平均は等しい」という帰無仮説は棄却することができなかった．

しかし，被害が大きな企業ではBCPによる被害の低減効果が大きいことも考えられる．そこで，特別損失が30%以上の企業を対象として，同様にウェルチのt検定を行った（**表-2**）．その結果，p値は0.004と有意水準5%で有意な差が見られた．

この理由の一つには，BCPありの企業はBCPを含む減災対策の一環として耐震化を実施する割合が多い[11]ことから，耐震化による効果も影響していると考えられる．

次に，特別損失が30%以上の企業の割合を業種別に集計した（**表-3**）．**図-2**と同様に石油・石炭製品は半数の企業が該当し，業界全体で多大な被害を受けたことが分かる．

図-2ではパルプ・紙，医薬品，食料品も大きな特別損失を生じていたが，特別損失が30%以上となった企業の割合は他業種と比べ少なかった．すなわち，これらの業種は被害額の絶対値は大きかったものの，経常利益が大きい企業が多く，企業経営に影響が生じるような被害を受けた企業は少なかったと言える．

特別損失が30%以上の企業を詳細に見ると津波被害を受けているケースも多く，業種特性に加え，立地特性が被害額の大きさに影響した可能性があった．

以上の通り，経常利益に占める被害割合の分析を通じて，特別損失は経常利益の10%前後程度の企業が多いことが明らかになった．また，特別損失が30%以上の企業を対象とした場合，BCPを策定済の企業は特別損失が少なかったことを明らかにした．

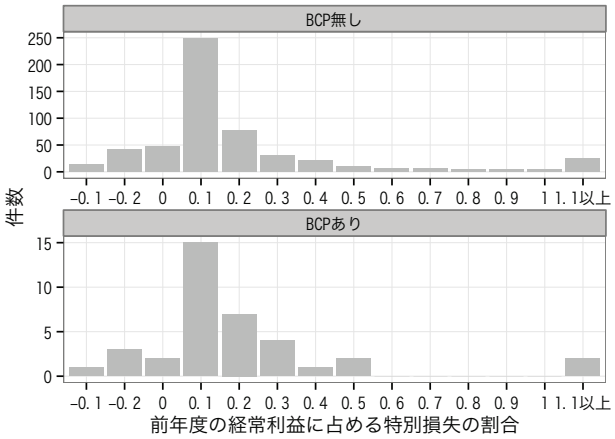

図-3　前年度の経常利益に占める特別損失の割合

表-2　経常利益に占める特別損失の割合の検定結果

区分	BCPの有無	平均値	標準偏差	t値 (p値)
全データ	BCPあり (N=37)	0.146	0.503	-0.178 (0.860)
	BCPなし (N=538)	0.162	0.825	
特別損失30%以上	BCPあり (N=6)	0.478	0.272	3.256 (0.004)
	BCPなし (N=78)	0.977	0.930	

表-3　業種別の経常利益の平均値と特別損失が30%以上の企業の割合

業種	経常利益の平均 (100万円)	特別損失30%以上の割合
ガラス・土石製品	6,892	35%
ゴム製品	10,582	30%
その他製品	3,989	22%
パルプ・紙	12,182	14%
医薬品	28,571	13%
化学	10,218	22%
機械	4,589	16%
金属製品	471	35%
食料品	12,837	12%
精密機器	6,842	15%
石油・石炭製品	3,607	50%
繊維製品	1,878	33%
鉄鋼	802	33%
電気機器	7,330	23%
非鉄金属	8,957	24%
輸送用機器	20,002	34%

5.　震災が支払い能力に及ぼした影響

(1)　流動比率の推移

既述の通り，被災した企業は復旧費用の支出や売掛金の回収不能などにより資金繰りが悪化する可能性がある．そこで，流動比率に着目し支払い能力の推移を分析した．

流動比率は保有する流動資産（現金や売掛金など，1年以内に換金される資産）を短期の負債で除したもので

あり，流動比率の低下は現預金等の減少を示す．すなわち，流動比率は企業の支払い能力を示し，流動比率が悪化すれば倒産の可能性も高まる．そのため流動比率の悪化を低減することは，企業の存続にとって欠かせない．

企業によっては，流動資産を多く保有する会社，積極的に設備や研究開発に投資し流動資産が少ない会社が存在する．流動比率の値は企業毎に異なり，100%未満の企業もあれば，数百%の値をとる企業も存在した．単純に平均値を計算すると数百%の値をとる企業が含まれているグループは流動比率が大きな値となった．

ここでは震災によって流動比率がどれだけ変化したかを把握することを目的としているため，変化の大きさが分かりやすいように，震災発生前の数値を1として各企業の数値を基準化し，その平均を計算した（**図-4**）．この際，被害の大きな企業は流動比率の悪化が大きいと考えられ，特別損失が30%以上の企業のみで集計した結果も合わせて記載した．また，背景をピンクとしている部分は，震災発生から1年間を示しており，**図-5**～**図-7**においても同様である．

被害なしの企業は震災後も落ち込むことがなく，震災後から上昇し1年半程度は同じ水準を保った．その後はまた上昇傾向を示している．被害なしの企業と比べ，被害ありの企業は全体的に低い値を示したが，被害なしの企業と同様にほとんど落ち込みは生じなかった．また，震災から1年半後は上昇傾向を示した．この点は被害の有無に関わらず同じ傾向を示しているが，これは，各種経済施策によって日本経済全体が上向きの兆しを見せたためと推察される．

特別損失が30%以上の企業は，震災直後に一時的に落ち込んだが大幅な低下は認められず，約半年で元の水準に戻った．その後は横ばい傾向を示し流動比率が上昇したのは約2年後であった．

以上の通り震災により資産を喪失した場合，企業は復旧費用に伴い流動比率が低下するものと推測したが，特別損失が30%以上の企業を含め，全般的に大幅な低下は認められなかった．

(2) BCP とリスクファイナンスが流動比率に及ぼした影響

次に，BCPやリスクファイナンスの有無に着目した．これらの対策を行っていた企業は，震災直後から早期に売上を回復したり，保険金の受け取りによって支払い能力の悪化が早期に改善されたとが考えられるためである．

そこで，被害を受けた企業を対象として，BCPとリスクファイナンスの有無別に集計した結果が**図-5**である．**図-4**と同様に震災発生の直前の値を1として基準化した．

BCPとリスクファイナンスを共に実施している企業には，公的資金を注入された企業，赤字が続いていた企業，

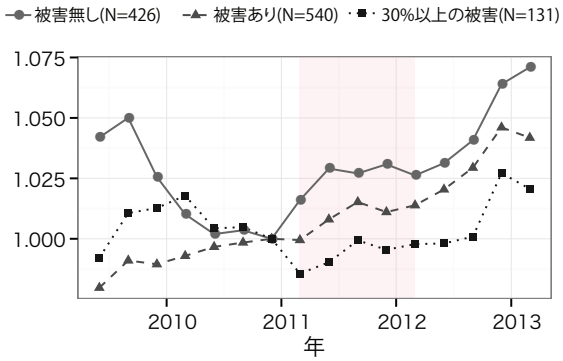

図-4 流動比率の推移（被害の有無別）
（震災発生直前を1として基準化している）

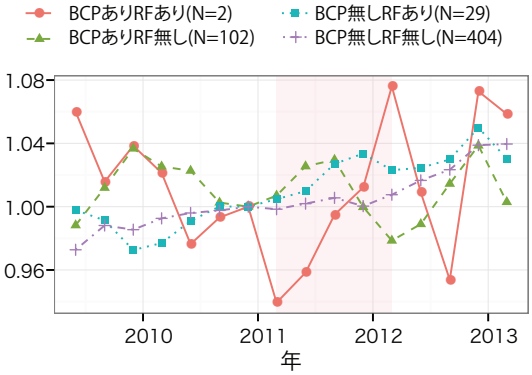

図-5 流動比率の推移（BCP，RFの有無別）
（震災発生直前を1として基準化している．
またRFはリスクファイナンスを意味する）

合併を行った企業が含まれていた．これらの企業は震災以外の要因によって流動比率が変化している可能性があり除外した．その結果，分析対象は2社となった．この2社は，震災前から下降傾向を示したが，その後は徐々に流動比率が回復し，他のグループと同様の水準まで回復した．BCPやリスクファイナンスを実施している企業であれば，流動比率の悪化は低減されることが想定されが，BCPやリスクファイナンスの効果が発揮されているとは言えなかった．

これらの企業の特別損失は経常利益の数%程度であり，財務数値を悪化させるほどの被害を受けていなかった．したがって，BCPやリスクファイナンスの効果を発揮するまでには至らず，流動比率の変化は企業経営によるところが大きいものと推察される．このように分析の母集団も少なく，被害も軽微であったことから，BCPとリスクファイナンスを実施していた企業の傾向を分析することはできなかった．

BCPがあり，リスクファイナンスがない企業は震災直後に最も流動比率が上昇したが，その後は低下した．BCPによって売上の低下を防いだことが流動比率を上昇

させたものの，日本経済全体の低迷に伴って流動比率が徐々に低下したことが一つの可能性として考えられる．

BCPが無くリスクファイナンスありの企業は震災から半年後に流動比率が上昇している．これは，保険会社の査定が完了し，この時期に保険金収入が得られたためと推察される．

BCP無しでリスクファイナンスもなかった企業は，個々の企業の数値を見ると悪化した企業も見られたが，平均的に見れば，震災から1年間は大幅な悪化も向上も見られなかった．

(3) 借入金の増減

前節の分析を通じ，流動比率の大きな悪化は生じていなかったことが明らかになった．この要因の一つには，前章(2)で分析した通り，支払い能力に影響を及ぼすような資産の喪失が少なかったことが一因と推察される．

また，増資や金融機関から復旧費用を借り入れ，資金を確保したことが考えられる．そこで，3月決算で被害を受けた企業を対象として，資金調達の手法の一つである借入金に着目しその増減を分析した．ここでは震災発生期（2011年3月）を1として基準化し，震災翌年（2012年3月）の比率を求めた．この際，被害の大きさによって傾向が異なる可能性もあることから，特別損失が30%以上の企業に限定した集計も合わせて行った（**表-4**）．

まず，全企業を対象とした分析では，BCPの有無に関わらずリスクファイナンスありの企業は借入金が減少し，リスクファイナンスなしの企業は増加していた．リスクファイナンスありの企業でBCPの有無に着目すると，BCPありの方が1年後の借入額が前期比約6%減となったものの，BCP無し企業は約2.3%減にとどまった．また，リスクファイナンスなしの企業では，BCPありの場合は約9.6%借入金が増加したのに対し，BCP無しの場合は約16.8%の増加となった．

このような差異は，BCPの影響によるものかを検討するため，特別損失を計上した全企業をBCPありの企業群とBCP無しの企業群に分類し，ウェルチのt検定を行った．その結果，BCPありの平均は1.086，BCP無しの平均は1.180，t値は0.753，p値は0.451と有意水準5%で有意差は認められなかった．同様に特別損失を計上した全企業をリスクファイナンスありの企業群となしの企業群に分類し，ウェルチのt検定を実施した．その結果，リスクファイナンスありの平均は0.952，リスクファイナンスなしの平均は1.176，t値は2.433，p値は0.016とこちらは有意水準5%で有意差が認められた．

被害が大きかった企業ではBCPやリスクファイナンスの効果が大きかった可能性がある．そのため，特別損失が30%以上の企業を対象として，BCPの効果をウェルチのt検定で分析した．その結果，BCPありの平均は1.499，BCP無しの平均は1.522，t値は0.034，p値は0.973となり，全企業を対象として検定した時と同様に有意差は認められなかった．リスクファイナンスの有無では，平均値だけを見るとリスクファイナンスによる効果が生じているように見えるが，統計的な分析を行うためにはサンプルサイズが不十分と判断した．

リスクファイナンスありの企業は特別損失の多くを保険金収入によってカバーできたが，リスクファイナンスがない企業は売上でカバーできず借入金が増加したと考えられる．このような負債は，将来的な設備投資や研究開発費の削減につながることもあり，企業の成長に負の影響を与える可能性がある．

以上，流動比率の推移及び借入金の増減比率の分析を通じ，1)東日本大震災において上場企業は大幅な流動比率の悪化は生じなかったこと，2）リスクファイナンスを実施しない場合は，借入金が約10-20%程度増加したこと，の2点が明らかになった．

表-4 震災翌年の借入金の増減比率(震災発生期を1とする)

区分	BCPの有無	リスクファイナンス あり	リスクファイナンス なし	平均
被害を受けた全企業	BCP あり	0.942 (N=2)	1.096 (N=29)	1.086 (N=31)
	BCP 無し	0.977 (N=4)	1.168 (N=394)	1.180 (N=398)
	小計	0.952 (N=6)	1.176 (N=423)	1.173 (N=429)
特別損失30%以上	BCP あり	0.988 (N=1)	1.670 (N=3)	1.499 (N=4)
	BCP 無し	1.016 (N=1)	1.530 (N=66)	1.522 (N=67)
	小計	1.002 (N=2)	1.536 (N=69)	1.521 (N=71)

6. 震災が売上と利益に及ぼした影響

(1) 売上と経常利益の推移

被害を受けた企業は生産の停止や交通網の寸断によって，売上や利益が一時的に低下する可能性がある．そこで，被害の有無に着目しながら売上と経常利益の推移を分析する．

ここでは3月決算の上場企業を対象とした．これは，決算期が異なると震災の影響を受けた期間が異なるためである．例えば3月決算の企業は1-3月の売上の合計値を公表しており，震災の影響は約半月である．4月決算の企業であれば，2-4月の売上の合計値を公表することとなり，震災の影響は約1か月半含まれることになる．こ

のように決算期によって震災の影響期間が異なることから，ここでは3月決算のみの企業を対象にした．また，震災発生前の2010年12月期の数値を1として各企業に売上を基準化し，その平均値を計算した．

この基準化を行った際，一部の企業は50，100といった大きな値を示す場合が存在した．これは，2010年12月期の利益が一時的な要因で通常よりも低く，震災後に通常の利益に戻った場合や，会社の合併などが該当した．多くの企業では，売上や経常利益が1-2年の間に数十倍も変化することは少ない．指標が短期間に数十倍も変化した企業をデータに加えて平均をとると，その企業の動向に大きく左右されることから，ここでは±10以上の値を示した企業を除外して平均値を求めた（図-6）．なお，後述する図-7も同様の手順で作成している．

まず図-6に示した売上の推移を見ると，震災発生前までは，被害なしと被害ありの企業に大きな違いは見られず，被害ありの企業の方が上回る期も見られた．しかし，2011年3月から1年間は被害ありの企業は被害なしの企業を下回り続け，被害なしの企業を上回ったのは2012年6月である．震災直後の値に着目すると，2011年3月期の被害なしは1.073だったのに対し，被害ありは1.047と約3%売上が低い．同様に2011年6月期は被害なしが0.960，被害ありが0.951と1%低かった．

2011年3月から2011年12月までの4期間を対象として平均値を計算すると，被害ありの企業は1.006，被害なしの企業は1.019となり，2010年12月の基準値から見れば両方とも上回った．売上の増加率で見れば約3倍ほど異なるが，絶対値は小さく大きな差異が生じたとは言えない．被害が大きな企業は異なる傾向を示す可能性があるため，特別損失が30%以上の企業で計算した結果，0.994となり売上が低下していた．

次に経常利益の推移を図-7に示す．2009年は世界的不況の影響もあり，いずれも2010年12月よりも大幅に経常利益が少ないことが分かる．その後，2010年になり経常利益が回復しつつあったが，震災後の2011年3月期から落ち込みを見せた．2011年3月期には，被害なしの企業が0.875であったが，被害ありの企業は0.695と約20%ほど経常利益が低下している．

その後は被害なしの企業も経常利益を低下させたが，震災から1年間は全般的に被害ありの企業の方が低い推移を示した．

2011年3月から2011年12月までの4期間の平均値を計算すると，被害ありの企業は0.706，被害なしの企業は0.767となり，被害ありの企業の方が約6%程度低かった．震災発生前と比べ，1年程度は経常利益が30%程度減少していた．特別損失が30%以上の企業を対象として計算した結果0.517となり，経常利益は大きく減少していた．

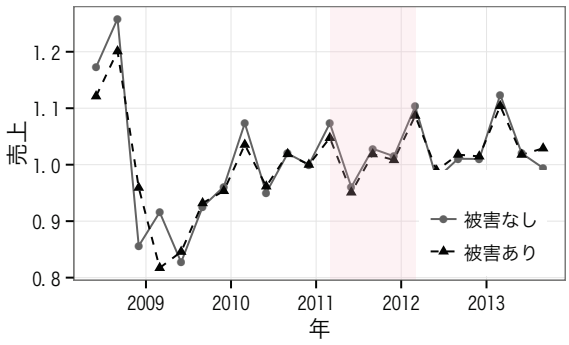

図-6　売上の推移

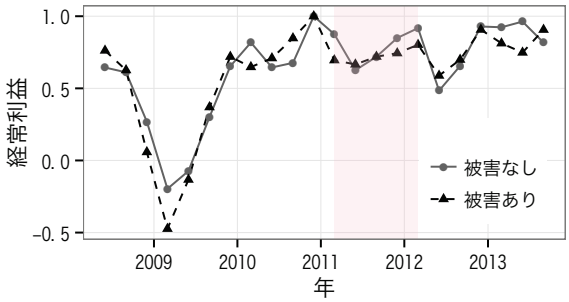

図-7　経常利益の推移

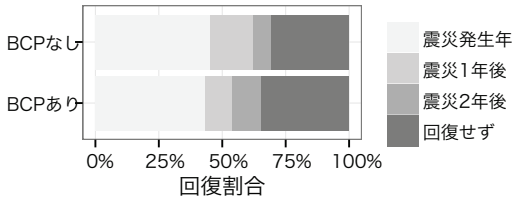

図-8　震災前の経常利益を達成するまでの期間の割合

(2)　経常利益の回復期間

前節では，売上や利益の平均値の推移を示したが，震災前の基準までに回復する期間は即座に回復する企業もあれば，長期間を要した企業もあった．

そこで，被害を受けた企業を対象として，震災の前年度の経常利益と，震災発生年度，震災から1年後，2年後の経常利益を比較し，どの期間内に経常利益が回復したかをカウントした（図-8）．

全般的に，BCP無しの企業の方が震災前の経常利益を早期に回復しているが，震災発生年度は約半数以上の企業が前年度の経常利益を下回った．震災から1年，2年経過しても回復割合が増加する率は少なく，約70%の企業しか震災前の経常利益を回復していなかった．これは震災による影響が長期にわたり生じた可能性がある．

震災が経済に及ぼす影響期間は，例えば1)鉱工業生産指数が震災前の水準まで回復した時，2)震災が存在しなかったと仮定し，その場合に鉱工業生産指数がとり得ると想定される値まで回復した時，などいくつかの基準が

考えられるが，経済活動は震災以外の影響も受けることから，影響期間を特定することは難しい．

図-1の鉱工業生産指数の推移を見ると，震災から1年程度で8-9割程度回復したものの，2年が経過しても震災前の水準を回復していない．震災前の我が国は鉱工業生産指数も上昇傾向を示していたこと，そして2011年から2012年にかけてはアメリカのNYダウ指数なども右肩上がりのトレンドを示していたこと，を考えれば，震災が生じなければ順調に利益を増加させる企業が多かった可能性がある．

また，震災による生産の減少，消費マインドの低迷は，給与の低下，解雇，倒産といった事象を引き起こし，このような影響が経済に反映されるまでにはタイムラグが存在する．

以上の通り，鉱工業生産指数の推移や震災から3年が経過しても震災関連倒産が生じていることを考慮すれば，震災から2年が経過しても震災前の水準まで回復する割合が少なかった理由の一つには，震災による影響が長期にわたり生じたことが考えられる．

(3) BCP やリスクファイナンスが売上に及ぼした影響

被害を受けた企業は，一時的な生産停止に伴うシェアの流出，研究開発費や設備投資額の減少に伴い売上が低下することがある．しかし，地震発生前にBCPやリスクファイナンスを実施してれば，売上に及ぼす影響が低減される可能性がある．

そこで，ここではBCPやリスクファイナンスの有無が売上にどのような影響を及ぼしたかを把握するため，重回帰分析を行った．ここでは，震災前のトレンドと震災後の中期的な影響を含めて分析するため，2009年度から2012年度までのデータを入手できた806社を対象とした．

$$Y = X\beta + \varepsilon \tag{1}$$

従属変数Yはt年の企業iの売上，説明変数Xは，企業の売上を左右する変数から形成される．説明変数Xには，保有する設備量を表すために有形固定資産及び無形固定資産の保有額，会社規模を表す従業員数，景気変動を表すためのGDP，研究開発費や新規設備投資を表す投資キャッシュフロー，特別損失，BCPを保有している場合は1をとるダミー変数，リスクファイナンスを有する場合は1をとるダミー変数を用いた．εは正規分布に従う誤差項である．これまでの分析と同様に，被害の大きな企業はBCPやリスクファイナンスによる効果が大きい可能性が考えられるため，全企業を対象としたケースと特別損失が30%以上の企業を対象としたケースの二つで重回帰分析を実施した．結果は**表-5**の通りである．

まず，全企業を対象としたケースを見ると，自由度調整済の決定係数は0.955であり，本モデルの説明力は高い．BCPは正の値を示し，有意水準5%で有意であったことから，売上の増加に貢献していることが分かる．一方，リスクファイナンスは有意な値を示さなかった．

偏回帰係数の正負に着目すると，投資CFは負を示した．通常，設備投資額や研究開発費が増加すれば，投資CFは負の値をとる．したがって，設備投資や研究開発費が増加すれば，売上が増加することを示している．

有形固定資産は正の値を示した．震災によって設備や建物などが被害を受けた場合には，売上の減少につながる事が分かる．同様に無形固定資産，従業員数も正の値を示しており，これらの維持が売上の維持にとって重要であることが分かる．

次に，特別損失が30%以上のケースでは，自由度調整済の決定係数は0.388となり，説明力が高いとは言えなかった． BCPは5%水準で有意な値を示し，売上に貢献していることが示されたが，リスクファイナンスは分析対象企業の中で実施している企業はなく，分析できなかった．また，有形固定資産，無形固定資産，総従業員数は有意な値を示し，売上に対して正の影響を示した．

表-5 重回帰分析の結果

説明変数	全企業を対象（N=806）				特別損失 30%以上の企業（N=49）			
	偏回帰係数	標準誤差	t 値	p 値	偏回帰係数	標準誤差	t 値	p 値
β_0	-2.71×10^{5}	1.76×10^{5}	-1.53	0.12	-2.71×10^{5}	2.45×10^{5}	-1.10	0.27
有形固定資産	1.76	2.45×10^{-2}	71.66	2×10^{-16}	1.16	6.51×10^{-2}	17.83	2×10^{-16}
無形固定資産	1.21	4.47×10^{-2}	26.97	2×10^{-16}	-2.28	7.06×10^{-1}	-3.23	1.4×10^{-3}
総従業員	1.08×10^{1}	2.30×10^{-1}	47.08	2×10^{-16}	2.12×10^{1}	1.12	18.82	2×10^{-16}
GDP	5.03×10^{-3}	3.50×10^{-3}	1.45	0.15	5.03×10^{-3}	4.81×10^{-3}	1.05	0.30
投資 CF	-1.49	7.25×10^{-2}	-20.56	2×10^{-16}	2.21×10^{-1}	4.52×10^{-1}	0.49	0.63
特別損失	-1.07×10^{-6}	1.54×10^{-6}	-0.70	0.48	1.53×10^{-7}	9.99×10^{-7}	0.15	0.89
BCP	1.42×10^{5}	1.89×10^{-4}	7.50	7.6×10^{-14}	6.14×10^{4}	2.79×10^{4}	2.21	2.84×10^{-2}
リスクファイナンス	9.29×10^{3}	4.38×10^{-4}	0.21	0.83	-	-	-	-

※自由度調整済決定係数 R^2=0.955　　※自由度調整済決定係数 R^2=0.388

7. 結論

本研究は東日本大震災における製造業を事例とし，A)保有資産の減少，B)復旧費用に伴う支払能力の低下，C)売上と利益の低下の3つの視点から，震災が企業の財務数値に及ぼした影響を分析した．

その結果 ，A)保有資産の減少については，経常利益の10%前後を特別損失として計上した企業が多数であった．また，特別損失が30%以上の企業を対象とした場合，BCPを策定済の企業は平均被害額が低いことを示した．

B)復旧費用に伴う支払能力の低下は，被害の有無に関わらず生じなかった．これは，被災企業は借入金を増加させて支払い能力を維持したためである．実際，リスクファイナンスを実施していなかった企業は，10-20%ほど借入金が増加していた．このような負債は，将来的な設備投資や研究開発費の削減につながり，企業の成長に負の影響を与える可能性がある．

C)売上と利益の低下は，震災前と比べ30%程度経常利益が減少していた．また，売上とBCPやリスクファイナンスの関係を分析した結果，BCPは売上の低下防止に有効であることを明らかにした．

以上の通り，震災が財務数値に及ぼした影響と，BCPやリスクファイナンスによる財務被害の低減効果を明らかにした．なお，BCPを策定済の企業には耐震化を実施している企業も多い．そのため，財務被害の低減効果には耐震化の効果も含まれている可能性があるが， BCPやリスクファイナンスを実施している企業の方が，財務被害が低減されていたことを明らかにした点は本論の成果の一つと言える．

このような本論で得られた知見は，企業の被害シナリオの設定，政策決定に向けた検討資料，経済被害の定量化に向けて有用と考える．

参考文献

1) 谷口仁士，伊藤晋：能登半島地震による輪島市・穴水町の企業被害調査，東濃地震科学研究所報告，Vol.22，pp.125-163，2008.
2) 梶谷義雄，中野一慶，多々納裕一，朱佳慶：2007 年新潟県中越沖地震による産業部門への経済的影響―企業の被害実態と災害対応効果，地域安全学会論文集，No.10，pp.161-168，2008.
3) 建部謙治，田村和夫，高橋郁夫：大地震時における中小企業の経営的被害の簡易予測に関する研究，日本建築学会構造系論文集，Vol.644，pp.1879-1885，2009.
4) 古橋隆行，多々納裕一，梶谷義雄，西村泰紀：IR 情報に基づく東日本大震災が東証一部上場企業に与えた被害の分析，土木計画学研究・講演集（CD-ROM），Vol.45，2013.
5) 浜口伸明：「東日本大震災による企業の被災に関する調査」の結果と考察，RIETI Policy Discussion Paper Series，No.13-P001，2013
6) 植杉威一郎，内田浩史，内野泰助，小野有人，間真実，細野薫，宮川大介：大震災と企業行動のダイナミクス，RIETI Policy Discussion Paper Series，No.12-P001，2012.
7) 松下哲明，秀島栄三：東日本大震災における上場企業の被害特性と BCP による事業の早期復旧効果，土木学会論文集 F6，Vol.68，pp.25-34，2012.
8) 山田秀樹，矢代晴実，大峯秀人，吉川弘道：東日本大震災による鉄道事業者の地震リスク移転に関する財務影響度評価，日本地震工学会論文集，Vol.12，pp.201-208，2012.
9) 東北経済産業局：鉱工業指数
10) 日本公認会計士協会：東北地方太平洋沖地震による災害に関する監査対応について，2011.
11) NKSJ リスクマネジメント株式会社：東日本大震災における被害実態と地震対策効果に関するアンケート調査，2012.
12) 中島由貴，中村孝明，中神啓介，西崎英治：空港の確率論的リスク評価における財務影響分析に関する研究，国総研資料第 783 号，2014.

(2014. 5. 16 受付)

ASSESSMENT OF FINANCIAL IMPACTS OF THE GREAT EAST JAPAN EARTHQUAKE ON THE LISTED MANUFACTURING INDUSTRIES —MITIGATION EFFECT OF BCP AND RISK FINANCE—

Noriaki MATSUSHITA and Eizo HIDESHIMA

It is useful to assess the financial impact from earthquake for companies' damage scenarios, and quantification of economic damage. The result of assessment contributes companies' mitigation strategy and mitigates financial damage. Therefore, this paper focused on changes in financial statement, and analyzed the financial impact which the Great East Japan Earthquake had on to listed manufacturing industry.

The results of our analysis clearly showed the following: 1) Many companies reported that extraordinary loss on disaster was around 10% of ordinary income, 2) Companies without risk finance had increased the debt about 10-20%, 3) Ordinary income reduced about 30% as compared with pre-earthquake. We also clarified that BCP is effective to mitigate sales damage.