

## 6. 地震時における中小企業の被害予測に関する研究

建部謙治・小橋勉・田村和夫・高橋郁夫

### 1. はじめに

現在、日本の経済の繁栄に大きく関わる企業に対する国からの防災対策要求は、自助的なものに過ぎない。災害時の早期事業再開ガイドラインの周知を図る事や、具体的な取り組みを自己評価できる「評価制度」の検討といった内容であり、企業の防災対策に関する具体的な経営的指標が確立されていないのが現状である。そこで本研究では中小企業の地震防災対策の改善という点に目を向けた。

企業が地震災害に見舞われた際に、地震対策を行っているかいないかで回復の仕方が変わってくる。地震対策がしっかりできていたなら、初期被害を最小限に抑えることができ、復旧対策もできているため、スムーズに復旧が進み、売上高の回復を早めることができる。さらに回復が早ければ地域の復興にも貢献することができる。この考えを中小企業の経営者に理解してもらう為には、より具体的なデータを経営者に提示する必要がある。

本研究は、資本金にも限界があり、費用が掛かる対策を十分にできない中小企業に対して、震災がどれだけ経営に影響するかという具体的な金額を提示することで地震に対して現実的に向かい合ってもらい、いち早く回復できるようにするためのシステムを構築することを目的とする。

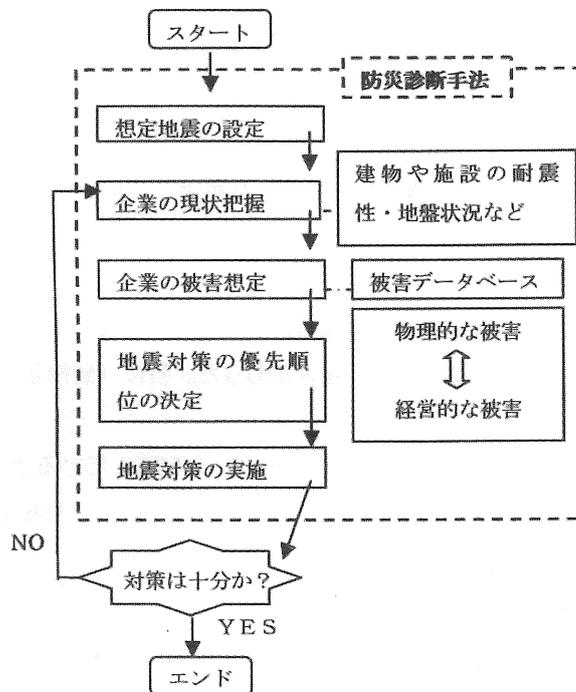


図1 防災診断フローチャート

## 2. 診断システム

図1は防災診断の簡単な流れをフローチャートに示したものである。図中の「企業の被害想定」の詳細として、図2では地震の震度からどのように、簡易に被害金額、売上被害額を算出するかをフローチャートとして示している。震度、地盤状況、竣工時期、構造など、企業の詳細な情報を当てはめることで、建物被害やその内訳、あるいは売上高被害額を算出するという流れである。

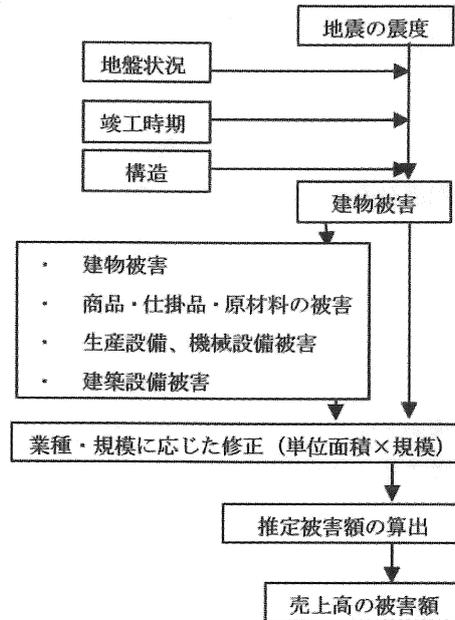


図2 簡易被害額算出フローチャート

## 3. 新潟県中越地震アンケート調査結果

研究は2004年10月23日に発生し、最大震度が7であった新潟県中越地震の被害分析を中心に行うこととした。基本的なデータは、2005年に小千谷商工会議所が実施した1000余社へのアンケート結果を使用し、直接被害額や間接被害額の相互関係を見るためデータの解析を行った。

直接被害金額とは、地震による『ハード面』の被害金額の合計をさす。直接的被害の有無を見ると被害はなかったと答えた企業が1割弱で全体の9割にはなんらかの被害があった。特に「建物などの損壊」に関しては最も多く、回答企業の8割強になった。

直接的被害の状況を業種別で見ると、建設業は「被害がなかった」と回答している企業が2割を超えた。しかし、それ以外の業種では1割未満で、特に卸売業では3%と、被害を免れた企業（未被災企業）は建設業の7分の1ほどで止まった。被害区別に業種を比較していくと、「生産設備の損壊額」では製造業が一番多く、64%となった。製造業の過半数を上回る企業で生産現場での被害があった。「商品・仕掛品・原材料の損壊額」では小売業が7割弱の企業で被害があった。

一方、間接被害額とは売上の減少による被害や風評による被害など、建物の構造などのハードな面以外でのソフトな面での被害額のことをいう。未被災企業は32%で、何らかの間接的被害を受けた企業は3社に2社の割合となっていた。被害の内容では、「売上の減少」が最も多く8割弱に達した。中越地震により、小千谷市の大半の企業が売上減少に直面していた。企業活動の回復状況を業種別に見ると、1年後には建設業では「100%以上」と「ほぼ100%」のあわせて7割以上の企業で業績が回復している。

#### 4. 被害額相互の関係と被害額推定

直接被害額と従業員数の関係については、従業員数が多くなるほど直接被害額は増える。100人以上になると被害金額も8000万円以上となり急激に増大する。働く人が多くなれば必然的に企業規模が大きくなり、設備も増え、それに伴い被害額も増大する。

直接被害額と資本金の関係については、資本金が多ければ被害額も増えている。資本金と被害額の関係を業種ごとに分けると、一般に3000万円以上5000万円未満規模では、小売業、製造業、卸売業の被害が大きい。資本金規模が大きくなるほど直接被害額が大きくなる。

直接被害額と資本金には相関関係があるように、相関関係が見られた20ケースについて被害関数式として示したものが表1である。この結果、直接被害金額とその内訳の関係をみる事ができるようになった。厳密には、業種ごとに違ってくる場合もあるので、推定被害額を業種別に分けてとらえる必要がある。

被災予定企業の各種被害額算出システムの手法としては、図3に示すように、資本金や従業員数を入力すると、表1の被害関数式に基づいて、震度6強の地震が起こった場合のモデル企業の各種被害額を簡易に算出することが出来る。

#### 5. おわりに

今回、地震被害データを基に、建物の損壊額、商品・仕掛品の損壊額、生産設備の損害額等の直接被害額や、売上の減少による被害額、納期の遅れによる被害額などの間接被害額の相互関係を分析し、20の被害関数を算出した。こうした被害関数式を使用することによって、震度6強クラスの地震に限定されるが、簡易に企業の推定被害金額を算出することができるようになった。

これらの具体的な被害額の提示は、中小企業の経営者に対して、震災への取り組みの意識を高める効果があるのではないかと期待される。

表1 被害区分別の被害関係式（震度6強の場合）

被害額名 = y	X	被害関数	n	相関
①1直接被害額		$y = 0.2489x + 1091$	223	0.2929
①2直接被害額(製造業)	資本金	$y = 0.2371x + 1359$	75	0.3805
①3直接被害額(建設業)		$y = 0.6187x - 158$	45	0.4974
②建物などの損壊額(製造業)	①2	$y = 0.6435x + 363$	123	0.8914
③商品・仕掛品・原材料の損壊額(製造業)	①2	$y = 0.0716x + 126$	93	0.2291
④生産設備の損壊額(製造業)	①2	$y = 0.2682x - 93$	93	0.7111
⑤建物などの損壊額	①1	$y = 0.7451x + 27$	485	0.9205
⑥商品・仕掛品・原材料の損壊額	①1	$y = 0.0979x + 78$	312	0.3552
⑦生産設備の損壊額	①1	$y = 0.8412x - 1176$	253	0.8757
⑧建築設備の損壊額	①1	$y = 0.1557x + 148$	52	0.5213
⑨工場・倉庫の損壊額	⑤	$y = 0.6275x - 52$	179	0.7747
⑩付属する建物の損壊額	⑤	$y = 0.1513x + 135$	91	0.4678
⑪土地の損壊額	⑤	$y = 0.4088x - 179$	55	0.7498
⑫間接被害合計	⑨	$y = 1.3482x + 230$	93	0.3647
⑬間接被害合計	⑩	$y = 1.265x + 508$	26	0.3846
⑭売上の減少による被害額	⑫	$y = 0.5813x + 59$	257	0.8853
⑮納期の遅れによる被害額	⑫	$y = 0.3038x + 1$	50	0.5564
⑯取引先の被害による被害額	⑫	$y = 0.2246x + 173$	28	0.5476
⑰事業資金の調達による被害額	⑫	$y = 0.4191x + 432$	56	0.8199
⑱従業員の被害による被害額	⑫	$y = 0.3932x - 64$	38	0.6928

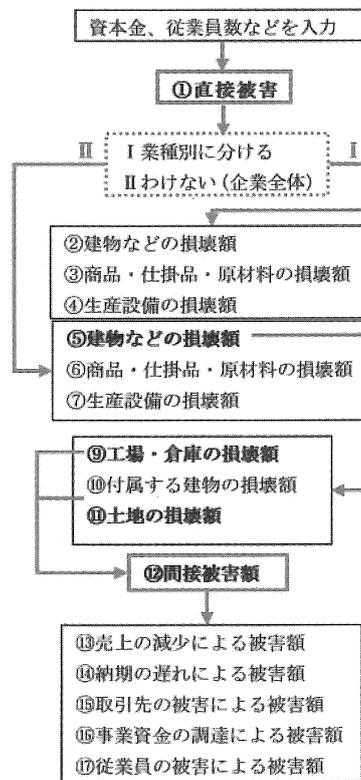


図3 被害額算出フローチャート