



東日本大震災報告（速報）

— 地震で企業に何が起きたか —

平成23年4月

応用アール・エム・エス株式会社

OYO RMS

目 次

1. はじめに	1
2. 地震の特徴	2
震源の特徴／揺れの特徴／津波の特徴	
3. 企業の被害	6
企業の被害状況／製造業における被害の傾向	
4. 経済的影響	10
経済・消費への影響／保険金支払額の見通し	
5. 首都圏で何が起きたか	12
帰宅困難／高層ビル／品不足／計画停電	
6. おわりに	13

地震の解説

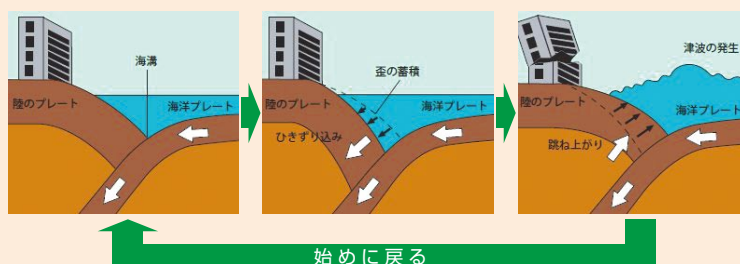
東北地方太平洋沖地震の発生機構について

地球は、マントルの上面をプレートと呼ばれる十数枚の厚さ10km～100kmの板状の地殻で覆われています。プレートには海のプレートと陸のプレートがあり、海のプレートは年に数センチの速さで動いており、陸のプレートにぶつかると海のプレートの方が重いために陸のプレートの下に潜り込んでいきます。

この時に陸のプレートと海のプレートの境界面では摩擦により、陸のプレートも一緒に引き込まれます。それが長年続くと陸のプレートに歪が蓄積し、それに摩擦力が耐えられなくなると、陸のプレートが一気に跳ね上がり地震や津波を発生させます。これがプレート境界地震と呼ばれるもので、東北地方太平洋沖地震はこのタイプの地震です。

日本周辺は、陸のプレートであるユーラシアプレート、北米プレート、海のプレートである太平洋プレート、フィリピン海プレートが複雑に入り組んでいるためプレート境界地震が非常に発生しやすい環境といえます。東北地方太平洋沖地震は、このうち、北米プレートと太平洋プレートの境界で発生しました。

【プレート境界地震の発生メカニズム(地震調査研究推進本部による)】



マグニチュードと震度

マグニチュードと震度はしばしば混同されますが別のものです。マグニチュードは地震の規模を表す単位であり、震度はある場所での揺れの強さを表す単位です。したがって、マグニチュードは地震で1つの値になるのに対し、震度は場所ごとに異なります。このため震度は必ず地点名とセットで発表されます。一般的にはマグニチュードが大きくなると震度が大きい地点の数が増えます。また、同じ地震では震源に近い地点ほど震度が大きくなる傾向があります。

地震の規模を表すマグニチュードは1違うとエネルギーは約32倍違いますので、マグニチュード6の地震とマグニチュード7の地震でも規模はかなり異なります。一方、震度は、震度0～7、震度5と震度6はそれぞれ強・弱の2段階に分け、合計10段階で示されます。

従来は、気象庁の観測所の人が体感や被害の状況から震度を決めていましたが、現在は震度計で計った値を用いています。そのため昔は観測所のある地点でしか震度は発表されませんでしたが、現在は震度計を設置している全国3000箇所以上の地点の震度が発表されています。

1. はじめに

2011年3月11日14時46分、マグニチュード9.0という未曾有の大地震が発生しました。地震に伴って発生した津波も我々の想像をはるかに越えるもので、多くの貴重な命が奪われ、地震から1ヶ月以上過ぎた現在でも多くの方々が避難生活を強いられています。この地震で亡くなられた方々のご冥福をお祈りするとともに、被災された方々に心よりお見舞い申し上げます。

三陸沖、宮城県沖、福島県沖、茨城県沖で発生する地震それぞれについては、記録も残っており地域の経験としてもよく知られていました。しかしこれらが同時に発生し、それに伴う津波の規模がこれほどまでに大きく広範囲に及ぶという点についてはよく知られておらず、あまりにも無防備でした。専門家の間では地質調査などによって過去に今回の地震に匹敵する津波の痕跡がありそうだったということは知られていましたが社会の共通認識には至っていませんでした。

今回の地震は被害があまりに広範囲に及んでいるため、また津波の被害や原子力発電所の事故の影響が大きいため、未だ十分な被害調査も行われておらず、被害の全貌もまだ明らかになったとは言えない状況です。

こうした中、地震直後の状況や日々起こっている様々な事象や経過を記録しておくことは非常に重要であると考えています。これまで社会で取り組んできたことの何が有効であり、何が足りなかったかをきちんと整理して未来に役立てることが、このような大惨事を経験した世代が次の世代に残すべき責任であると感じます。

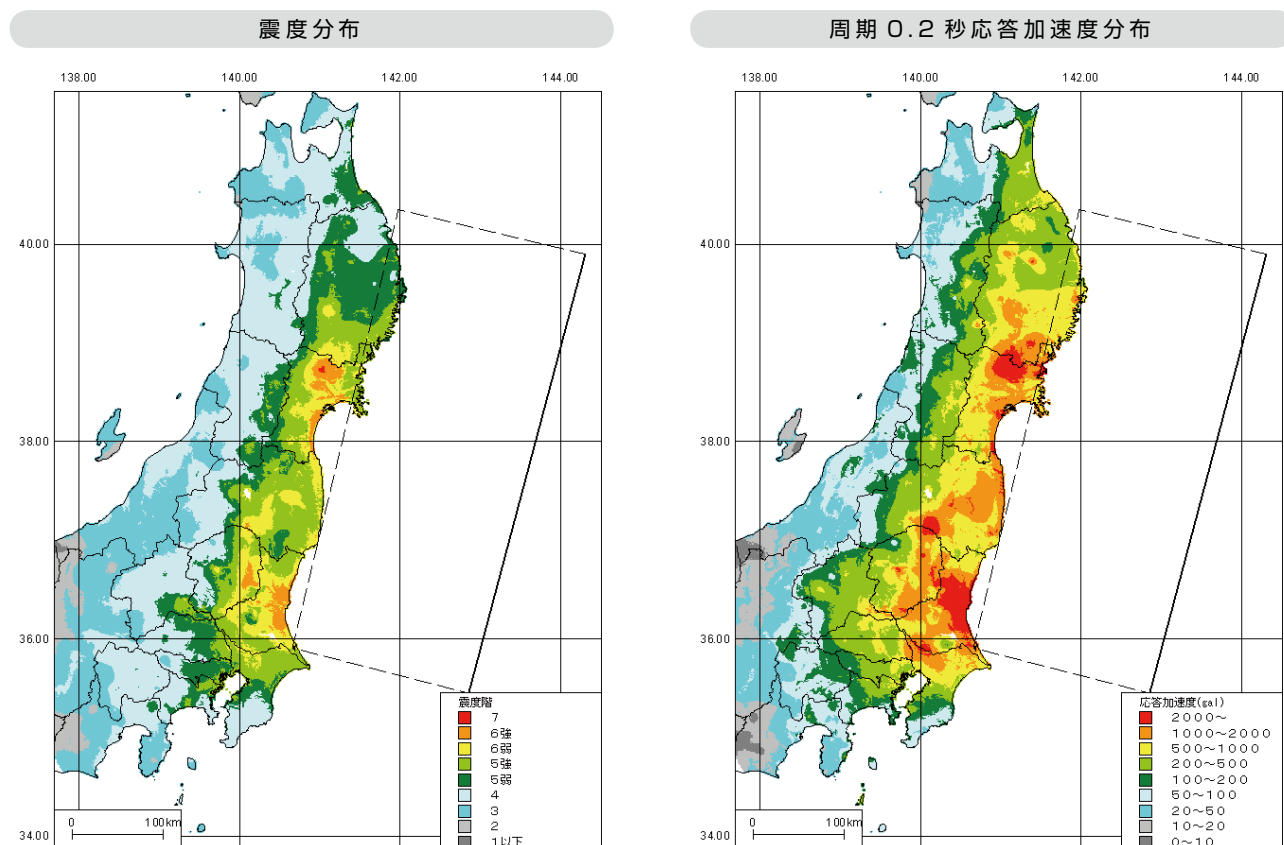
前述のようにまだまだ十分な情報は得られていませんが、現時点で知りえた情報を整理することで、今後行うべきことも明らかになると考え、これまで収集した情報を整理し冊子としてまとめました。今後も継続して情報収集・整理さらには分析を進めていく予定です。したがって追加や修正すべき点も出てくると思われますが、現状の整理ということで、情報収集や対策を検討されている企業の方々のご参考になれば幸いと考えています。

2. 地震の特徴

震源の特徴

本震は2011年3月11日14時46分頃に宮城県沖の太平洋プレートと北米プレートの境界で発生しました。気象庁は、この地震を「平成23年東北地方太平洋沖地震」と命名しました。この地震では余震域の広さから、岩手県沖から茨城県沖までの長さ約500km、幅約200kmの広大な範囲が破壊されたと推定されており、その断層内のすべり量は最大で20mを超えると推定されていますⁱ。地震の規模はマグニチュードMw9.0であり、我が国の観測史上最大で、本震の断層の「長さ」、「幅」、「すべり量」とも阪神・淡路大震災を引き起こした兵庫県南部地震(Mw6.9)のほぼ10倍であり、このためエネルギーは兵庫県南部地震の $10 \times 10 \times 10$ で約1000倍となっています。このことから非常に巨大な地震であったことが分かります。その後の余震活動も非常に活発であり、本震後立て続けにマグニチュード7クラスの大きな余震が3回発生し、さらに4月7日、11日にもマグニチュード7クラスの余震が発生しました。

この地震の本震発生後数日以内に余震域から遠く離れた長野県北部や静岡県東部の浅い地殻内でもマグニチュード6クラスの地震が発生しました。これらの地震に対して気象庁は、「太平洋沖での地震と直接関係はないが、巨大地震によって地殻にかかる力が変化した影響で誘発された可能性は否定できない」としています。過去には1896年にマグニチュード8クラスの明治三陸津波が発生した2ヶ月後に、秋田・岩手県境で陸羽地震(M7.2)が発生した事例もあります。時間の経過につれて余震活動は収まりつつありますが、今回の地震はマグニチュード9クラスという、これまで経験していなかった巨大な地震であり、今後も規模の大きな余震や誘発地震の発生の可能性に注意する必要があります。



i 防災科学技術研究所「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震による強震動」より

揺れの特徴

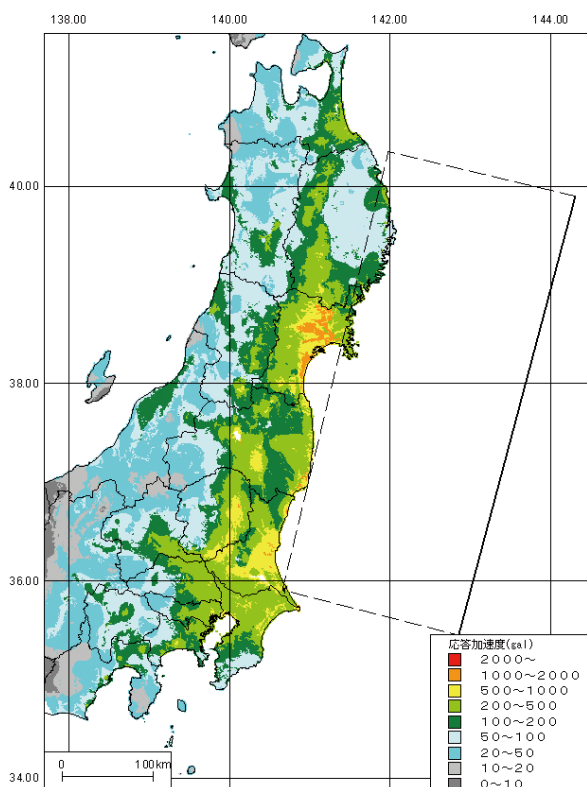
東北地方太平洋沖地震ではこれまでになく広範囲で強い揺れが記録されました。気象庁が震度を発表する観測点においては、宮城県栗原市で最大震度 7 となる揺れを観測し、宮城県、福島県、茨城県、栃木県の 30 点以上の地点で震度 6 強以上の揺れが観測されました。

私たちは揺れの特徴を明らかにするため、防災科学技術研究所が公開している強震観測点の波形データを利用し、表層地盤の影響、震源断層からの距離を考慮して東北地方から関東地方にかけて面的に震度分布を推定しました。さらに、震度だけではわからない地震波の周期成分の影響を把握するため、応答加速度という指標で周期 0.2 秒、周期 1 秒の分布も推定し、これを使って震度が大きかった宮城県や茨城県の代表的な観測点と 1995 年兵庫県南部地震で倒壊家屋が数多く発生したいわゆる「震災の帯」に位置する観測点の応答加速度の値の比較を試みました。その結果、東北地方太平洋沖地震の揺れの特徴として以下のことがわかりました。

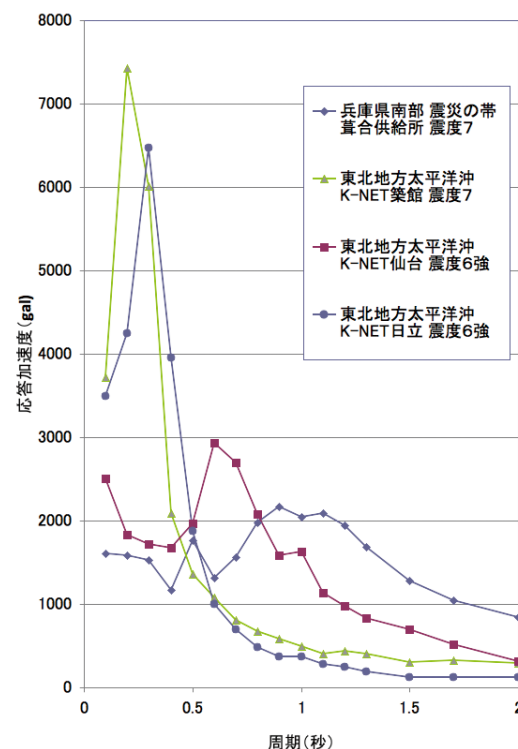
- ・周期 0.5 秒以下の短周期成分は兵庫県南部地震の「震災の帯」より大きく、広範囲に分布していました。
- ・一方、周期 1 秒付近の成分は兵庫県南部地震の「震災の帯」の方が大きく、全域で小さめの値でした。

0.5 秒以下の短周期成分は墓石の転倒や工場の機械の転倒やズレ、1 秒付近は木造住宅の被害に影響しやすい周期と考えられます。実際、今回の地震では震度 6 強の地域でも揺れによる木造家屋の全壊は少ないと報告されており、こうした揺れの特徴は被害とよく符合しているといえそうです。

周期 1.0 秒応答加速度分布



周期別応答加速度の比較



謝辞

解析には防災科学技術研究所 K-NET、KiK-net の観測データ、大阪ガスの観測データを利用させていただきました。記して御礼申し上げます。

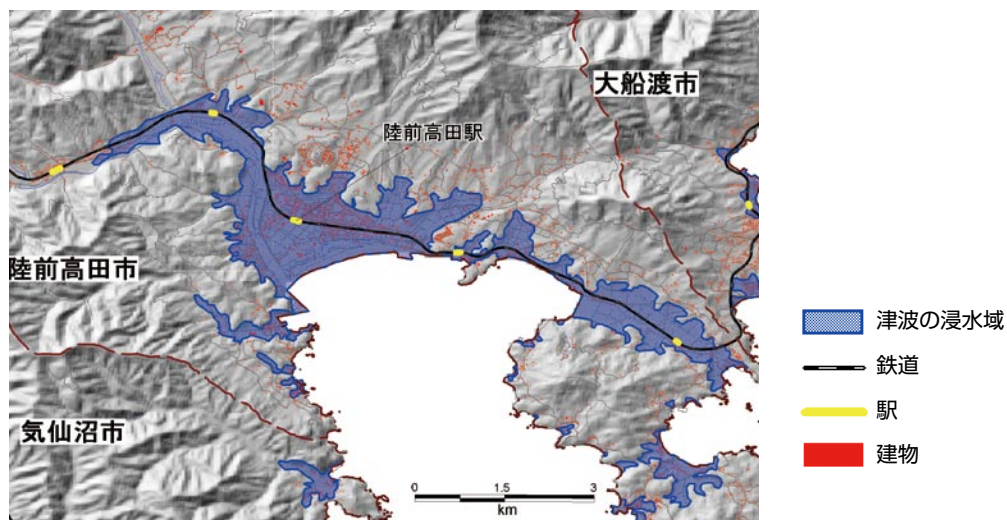
津波の特徴

本震では北海道から千葉県にかけての太平洋岸の広い範囲に高さ2m以上の津波が来襲しました。過去、三陸沿岸は繰返し津波の被害を受けており、明治維新以降だけでも1896年明治三陸地震、1933年昭和三陸地震、1960年チリ津波地震と3度大きな被害を受けています。しかし、最も被害の大きかった1896年明治三陸地震（死者約26,000名）でも津波高さが5mを超えた地域は青森県南部から宮城県北部までの三陸沿岸地域でありⁱⁱ、今回の津波はそれを大きく上回る規模でした。

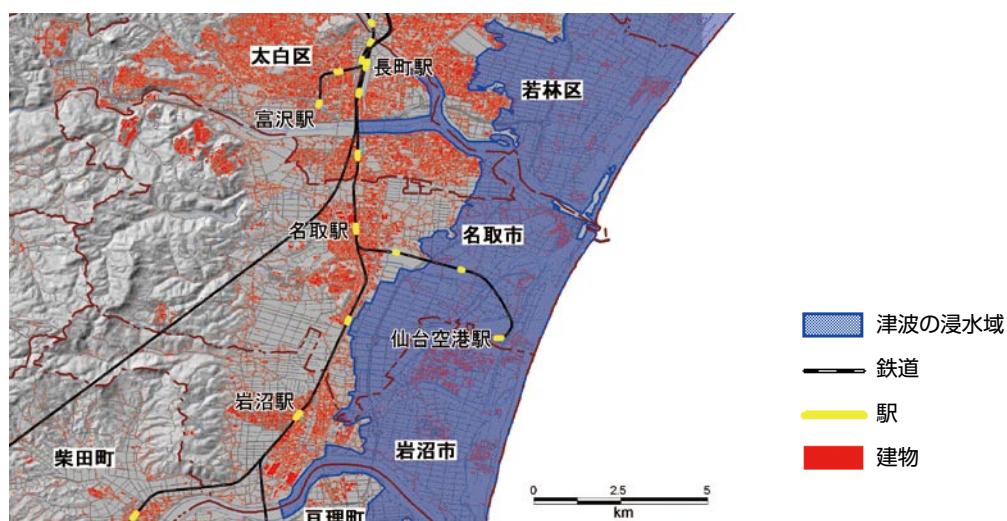
津波の高さⁱⁱⁱは、三陸沿岸の岩手県大船渡市で約12m、宮城県女川町で約15mと高い値となっているだけでなく、仙台平野の仙台塩釜港で約14m、福島県相馬市で約9m、千葉県旭市で約8mと、ここ数百年の間に大きな津波に襲われた経験のない地域も含め広い範囲で高い津波に襲われました。

津波による浸水も北海道から房総半島の広い範囲でみられ、浸水域の面積は青森県から福島県北部だけでも500km²以上になっています^{iv}。特に、仙台平野では海岸線から約5km内陸まで津波が到達・浸水し、多くの被害が発生しました。

陸前高田の津波浸水域



仙台平野の津波浸水域



ii 渡辺偉夫：日本被害津波総覧【第2版】，東京大学出版会，1998.11

iii 気象庁などの観測記録や国土技術政策総合研究所および東京大学の現地調査結果などによる

iv 国土地理院：津波による浸水範囲の面積（概略値）について（第4報），2011.4.8

各地の津波の高さと津波波源域



3. 企業の被害

企業の被害状況

今回の震災による被害は、「地震」によるものと「津波」によるものとに大別できます。沿岸部で津波被害を受けた企業では、工場などの建屋の流出・損壊、浸水による生産設備の損傷、在庫の全部または一部の損傷により、比較的長い期間にわたり操業停止となる事例が多くみられます。

一方、津波被害を受けない内陸部に拠点を持つ企業では、概ね震度 に比例して建物・設備の被害程度が大きくなっていますが、今回調査した企業においては工場建屋等が全壊したような例はなく、建物や生産設備の被害調査および損傷部の修復を経て早期の操業再開に至っています。ただし、その中でも再操業までの期間が長期化する傾向がみられるのは、クリーンルームなど精緻な生産設備が必要となる業種であり、工場建屋の被害が小さい場合でも被災後の被害調査、整備および試験運転などが必要なため復旧に時間がかかっている模様です。

【東北・北関東地方において被災した主な企業（自動車・電機・精密）】

業種	企業名	被災事業所	所在地	震度	稼働状況	被災状況
電機・精密	アドバンテスト	アドバンテスト研究所	宮城県仙台市	5+	○	実験装置、生産装置は耐震対策をしていたためほぼ被害なし。
	信越半導体	白河工場	福島県西白河郡	6-	×	製造設備に大きな損傷。復旧に時間を要する見通し。
	ルネサスエレクトロニクス	青森 2 工場	青森県五所川原市	4	○	建屋および生産設備の一部に損傷が発生。
	ルネサスエレクトロニクス	セミコンダクタ 2 工場	山形県鶴岡市・米沢市	5+	○	建屋や生産設備への被害は軽微。
	ルネサスエレクトロニクス	那珂工場	茨城県ひたちなか市	6+	×	建物設備に大きな被害。7月から一部限定で生産再開を目指す。
	東京エレクトロン	宮城事業所	宮城県宮城郡	6-	△	事務所の損傷が甚大。北関東支社によるサポート体制を実施。
	東京エレクトロン	東京エレクトロン技術研究所	宮城県仙台市	6-	○	外部に目立った損傷なし。ライフラインの復旧後、順次再開。
	SUMCO	米沢事業所	山形県米沢市	5+	△	一部の建物・設備が損傷。他の拠点でのバックアップ生産を実施。
	ニコン	仙台ニコン	宮城県名取市	6-	○	デジタル一眼レフカメラの上位機種を生産する建物設備に被害が発生。
	ニコン	製造会社 刈田 2 拠点	宮城県刈田郡	6-	○	半導体や液晶用の露光装置を生産する工場の建物の一部損壊等の被害が発生。
	ニコン	水戸製作所	茨城県水戸市	6-	○	設備及び建物の一部損壊等の被害が発生。
	ニコン	製造会社 栃木 3 拠点	栃木県大田原市	6-	○	カメラ用のレンズの生産設備で一部損壊等の被害が発生。
	富士通	岩手工場	岩手県胆沢郡	5+	△	天井や壁面、排水管の破損。一部建屋および生産設備の損傷が発生。
	富士通	宮城工場	宮城県柴田郡	5+	○	半導体を生産する工場の建物整備の一部に損傷が発生。
	富士通	関連会社 3 工場	福島県会津若松市	5+	○	半導体の前処理を行う建物設備に損傷が発生。
	富士通	富士通アイソテック	福島県伊達市	6-	○	サーバー、プリンターを生産する工場の建物設備に損傷が発生。
	日立製作所	関連会社 福島事業所	福島県伊達郡	5+	○	生産設備が一部損傷。自動車向け部品製造工場の操業を停止。
	日立製作所	関連会社 茨城 2 事業所	茨城県ひたちなか市	6+	△	建屋・生産設備に一部損傷が発生。工場における製品製造を停止。
	日立製作所	関連会社 日立 3 事業所	茨城県日立市	6+	○	建屋・生産設備の一部損傷、ライフライン寸断の影響により操業を一時的に停止。
	セイコーエプソン	エプソンアトミックス 青森工場	青森県八戸市	5+	△	地震及び津波による被害を受け生産停止。受電設備に支障。
	セイコーエプソン	秋田エプソン	秋田県湯沢市	4	○	建物・設備への被害は軽微。停電により一時操業停止。
	ソニー	仙台ファブリーゲーター 関連事業所	宮城県多賀城市	6+	×	津波により建屋が浸水。設備の清掃・損傷調査のため活動停止中。
	ソニー	関連会社工場	宮城県白石市	6-	△	半導体レーザーの生産工場で停電により操業を停止。
	ソニー・セミコンダクタソリューションズ	登米 2 サイト	宮城県登米市	6+	○	登米事業所の 2 サイトにおいて停電の影響により操業が一時停止。
	ソニー・エナジーデバイス	郡山事業所・本宮事業所	福島県郡山市	5+	△	地震・停電の影響により生産活動を停止。
	ソニー・エナジーデバイス	栃木事業所	栃木県下野市	6-	○	建物設備等に大きな損傷はないが自主停電の実施により一時操業を停止。
	ヒロセ電機	東北ヒロセ電機	岩手県宮古市	5-	○	建物、製造設備等に大きな被害はなし。停電の影響により操業を一時停止。
	ヒロセ電機	一関ヒロセ電機	岩手県一関市	6-	○	建物、製造設備等に損傷は軽微。早期に復旧。電力復旧後に操業再開。
	ヒロセ電機	郡山ヒロセ電機	福島県郡山市	6-	○	建物、製造設備等に損傷があったが、すぐに復旧。操業停止は短期。
	村田製作所	仙台工場	宮城県仙台市	6-	×	建物設備へ大きな被害はなし。電気・水道・ガスのライフラインが寸断。
	村田製作所	登米工場	宮城県登米市	6+	△	建物内の一部や設備の一部で損傷。
	村田製作所	小山工場	栃木県小山市	6-	○	地震の影響で生産活動を一時停止。フル生産に向け順次再開。
	太陽誘電	ザッツ福島	福島県伊達市	5+	○	一部設備および建物が損壊。応急修繕が完了後生産再開。
	日本ケミコン	関連 3 生産拠点	岩手県北上市	6-	○	ガソリン・重油不足の影響、薬品・原材料等の調達懸念により生産活動を制限。
	日本ケミコン	ケミコン精機 仙台工場	宮城県岩沼市	6-	○	設備等が損傷。水道供給も一時的に停止。
	日本ケミコン	ケミコン宮城	宮城県大崎市	6+	△	生産設備等の一部影響。電力も供給が遅れる。フル復旧まで 2 ヶ月程度。
	日本ケミコン	ケミコン福島	福島県西白河郡	6-	△	設備等が損傷。水道供給も一時的に停止。フル復旧まで 1 ヶ月程度。
自動車	日産自動車	いわき工場	福島県いわき市	6+	△	建屋の損壊や設備の損傷など被害が甚大。完全復旧には時間を要する見通し。
	日産自動車	栃木工場	栃木県河内郡	6-	○	建屋の損壊や設備の損傷。サプライヤーの部品供給による影響もあり。
	本田技研工業	関連会社 2 拠点	栃木県芳賀郡	6-	×	天井落下、壁の崩れなどが発生。施設の全面復旧には数か月間を見込む。
	セントラル自動車	宮城工場	宮城県黒川郡	5+	△	2011 年 1 月に操業開始した新工場で生産ラインが一部被災。他工場で代替生産。
	関東自動車工業	岩手工場	岩手県胆沢郡	5+	△	倒壊等の重大な被害は発生しておらず、設備の一部に損傷。
	日本ビストンリング	一関工場・千歳工場	岩手県一関市	6-	○	設備等に破損箇所が発生。
	日本ビストンリング	福島製造所	福島県伊達郡	5+	○	建屋等での一部損傷や設備の位置スレ等が発生。
	東洋ゴム工業	仙台工場	宮城県岩沼市	6-	○	電力や原材料の調達に制約があり、生産に影響。
	東洋ゴム工業	福島ゴム	福島県福島市	5+	○	電力や原材料の調達に制約があり、生産に影響。
	ケーヒン	角田開発センター・他 3 工場	宮城県角田市	6-	○	製造設備のスレや転倒。子会社（巨理町）で地震・津波による被害が発生。
	ケーヒン	丸森工場	宮城県伊具郡	6-	○	製造設備のスレや転倒。
	ケーヒン	栃木開発センター	栃木県塩谷郡	6-	○	施設の天井の一部落下により操業を一時停止。

※ 3 月末日時点

※ ○ 3 月中に操業を再開
△ 4 月中に操業再開の見込み
× 操業復旧までに長期の影響がある

また、常時安定した電力供給が必要である半導体製造の工場など、ライフラインへの依存が大きい業種では、停電・断水による操業中断または操業レベルの低下といった状況が長期にわたって継続的に発生しています。企業において、被災後の操業レベルを維持または早期回復するためには、建物の耐震化のみならず、設備・ライフラインへの対策が極めて重要であるということがわかります。

さらに、自動車関連部品や半導体などに代表される精密機器のメーカーでは、サプライヤーが被災したことにより原材料や重要部品の調達の見込みが立たず、また、他サプライヤーへの転換も早急には難しいことから、生産を平常時のレベルまで回復させることができない事例も見られます。

生産設備や工場建物等の直接的な被害を避けることができたとしても長期的な操業への影響が生じる可能性は十分にあり、改めてサプライチェーンの見直しやBCP（事業継続計画）策定の重要性が明らかになったといえます。

なお、この被災企業調査は、ニュース等からリストアップした調査対象企業（約100社、230拠点）について、2011年3月末までに企業がホームページや東証を介して公表している情報を基に行っています。

【東北・北関東地方において被災した主な企業（機械、鉄鋼・非鉄、化学・紙パルプ、医薬、食品）】

業種	企業名	被災事業所	所在地	震度	稼働状況	被災状況
機械	IHI	相馬第一第二工場	福島県相馬市	6-	○	設備の損傷。軽微な損傷であった加工棟より順次再開。
	日立建機	土浦工場・霞ヶ浦工場	茨城県土浦市	6-	○	生産設備が損傷。4月中旬に震災前の稼働率を回復できる見通し。
	日立建機	常陸那珂2工場	茨城県ひたちなか市	6+	○	常陸那珂臨港工場で津波により浸水。生産設備に損傷。
鉄鋼・非鉄	住友金属工業	鹿島製鉄所	茨城県鹿嶋市	5+	△	ガスホルダー、コークス炉、高炉、岸壁設備に被害。3月下旬より送風再開。
	新日本製鐵	釜石製鉄所	岩手県釜石市	6-	×	津波により構内が一部冠水。港湾設備が損傷。
	東京製鐵	宇都宮工場	栃木県宇都宮市	6-	○	製造設備に被害。東電の電力供給に協力するため稼働を抑えた生産状況を想定。
	DOWA HD	DOWAエレクトロニクス	秋田県秋田市	4	○	設備被害は軽微。電力事情等の生産への影響あり。
	DOWA HD	Eコシシステム2工場	秋田県大館市	3	○	設備被害は軽微。電力事情等の生産への影響あり。
	DOWA HD	秋田製鉄・小坂製鉄	秋田県秋田市・鹿角郡	4	△	建屋および設備に甚大な被害なし。電力見通しが立った時点で再開。
	三菱マテリアル	秋田製鉄所	秋田県秋田市	4	○	停電・断水並びに建物・設備の損傷。操業再開も重油不足の影響有。
	三菱マテリアル	いわき製作所	福島県いわき市	6-	△	停電・断水並びに建物・設備の損傷。復旧作業中。
	三菱マテリアル	小名浜製鉄	福島県いわき市	6-	×	建物および設備に損傷。港湾等の公共施設被災の影響もあり。
	三菱マテリアル	筑波製作所	茨城県常総市	5+	△	停電・断水並びに建物・設備の損傷。復旧作業中。
	東邦亜鉛	小名浜精錬所	福島県いわき市	6-	×	亜鉛製造拠点の建物・設備が損傷。停電や工場用水が断水し操業を停止中。
	古河電気工業	今市工場	栃木県日光市	6-	○	メイン導水管および工場の天井・壁が損傷したが、補修完了。
化学・紙パルプ	三井化学	鹿島工場	茨城県神栖市	5+	×	津波による冠水被害。ウレタン原料等全てのプラント運転を停止。
	三菱ケミカルHD	三菱化学 鹿島事業所	茨城県神栖市	5+	×	製造設備、棧橋等インフラに損傷。周辺道路の損傷により入出荷が困難な状況。
	三菱瓦斯化学	エレクトロテクノ	福島県西白河郡	6-	△	建屋内装・設備の一部に被害。半導体パッケージ基板用製品から順次再開予定。
	三菱瓦斯化学	鹿島工場	茨城県神栖市	5+	×	コンビナートの原材料・クーティリティー供給が復旧しないことにより生産停止。
	クレハ	いわき事業所	福島県いわき市	6-	△	一部設備が損傷。原料サプライヤー・小名浜港の被災により生産・出荷に影響。
	クレハ	樹脂加工事業所	茨城県小美玉市	6-	○	建物・設備に損傷が発生。生産再開後は被災地へ優先的に出荷。
	日立化成工業	山崎事業所	茨城県日立市	6+	△	ライフラインの供給が不十分なために操業を停止。JRX日本への製品供給に影響。
	旭硝子	AGCエレクトロニクス	福島県郡山市	6-	○	半導体関連部材等の生産工場において生産設備の一部が損傷。
	旭硝子	鹿島工場	茨城県神栖市	5+	△	ガラス板および化学品の生産・出荷設備が損傷。
	太平洋セメント	大船渡工場	岩手県大船渡市	6-	×	津波により生産施設・設備の損傷。
	日本製紙	北上製紙	岩手県一関市	6-	○	設備に一部被害があり操業が一時全停止。
	日本製紙	岩沼工場・関連会社工場	宮城県岩沼市	6-	△	マシン建屋の天井が一部崩落。側壁が一部崩落。
	日本製紙	石巻工場	宮城県石巻市	6+	×	津波により土砂が堆積し、浸水により電気設備等が損傷。在庫全損。
	日本製紙	勿来工場	福島県いわき市	6-	△	バイオマスボイラーが損傷し稼働停止。
	レンゴー	仙台工場	宮城県仙台市	6+	×	津波被害のため閉鎖を決定。宮城県黒川郡へ移転。
	レンゴー	福島矢吹工場	福島県西白河郡	6-	○	建物・設備に損傷が発生。
	JX 日鉱日石エネルギー	仙台製油所	宮城県仙台市	6+	×	津波により冠水。陸上出荷設備の一部で火災発生。製品供給能力が低下。
	JX 日鉱日石エネルギー	鹿島製油所	茨城県神栖市	5+	×	建物・設備に大きな損傷。石油製品の生産・供給を停止。
医薬	中外製薬	宇都宮工場	栃木県宇都宮市	6-	×	建物・設備が損傷。製品在庫の一部が破損。損害額は約90億円の見込と発表。
	Meiji Seika ファルマ	北上工場	岩手県北上市	6-	△	一部の建物・設備に被害が発生。
食品	アサヒビール	福島工場	福島県本宮市	5+	×	建物・設備の一部に損傷が発生。
	アサヒビール	茨城工場	茨城県守谷市	5+	○	建物・設備の一部に損傷が発生。
	キリンHD	仙台工場	宮城県仙台市	6+	×	ビール貯蔵タンク4基が倒壊。津波により全ての設備が被災。
	キリンHD	取手工場	茨城県取手市	6-	△	ビール貯蔵タンクおよび工場建物の一部が損壊。
	サッポロHD	仙台工場	宮城県名取市	6-	×	建物・設備の一部に損傷が発生。
	マルハニチロ	太洋冷蔵	青森県八戸市	5+	×	津波により製造設備が一部冠水。操業を停止して影響を調査中。
	マルハニチロ	石巻工場・関連会社工場	宮城県石巻市	6-	×	津波により1階生産設備が冠水。建物・被害設備ともに甚大な被害。
	マルハニチロ	塩釜物流センター	宮城県塩釜市	6-	△	機械設備が一部損傷。操業を一時停止。
	マルハニチロ	仙台工場	宮城県仙台市	6+	×	地震被害により壁・天井が落下、生産機械が一部損壊。
	マルハニチロ	東北支社・関連会社	宮城県仙台市	6+	○	事務所建物・倉庫に被害が発生。仮事務所にて営業を再開。
	マルハニチロ	宇都宮工場	栃木県宇都宮市	6-	△	地震により外壁・天井が一部落下。
	日本たばこ産業	多賀城工場	宮城県多賀城市	6+	×	建物への立入りが禁止されたため、代替製造へ切り替え。
	日本たばこ産業	郡山工場	福島県郡山市	6-	△	建物・機械等に被害を受け、稼働を停止。製品の出荷を一時的に停止。
	日本たばこ産業	北関東工場	栃木県宇都宮市	6-	△	建物・機械等に被害を受け、稼働を停止。製品の出荷を一時的に停止。

※ 3月末日時点

※ ○ 3月中に操業を再開
△ 4月中に操業再開の見込み
× 操業復旧までに長期的影響がある

製造業における操業停止と震度の関係

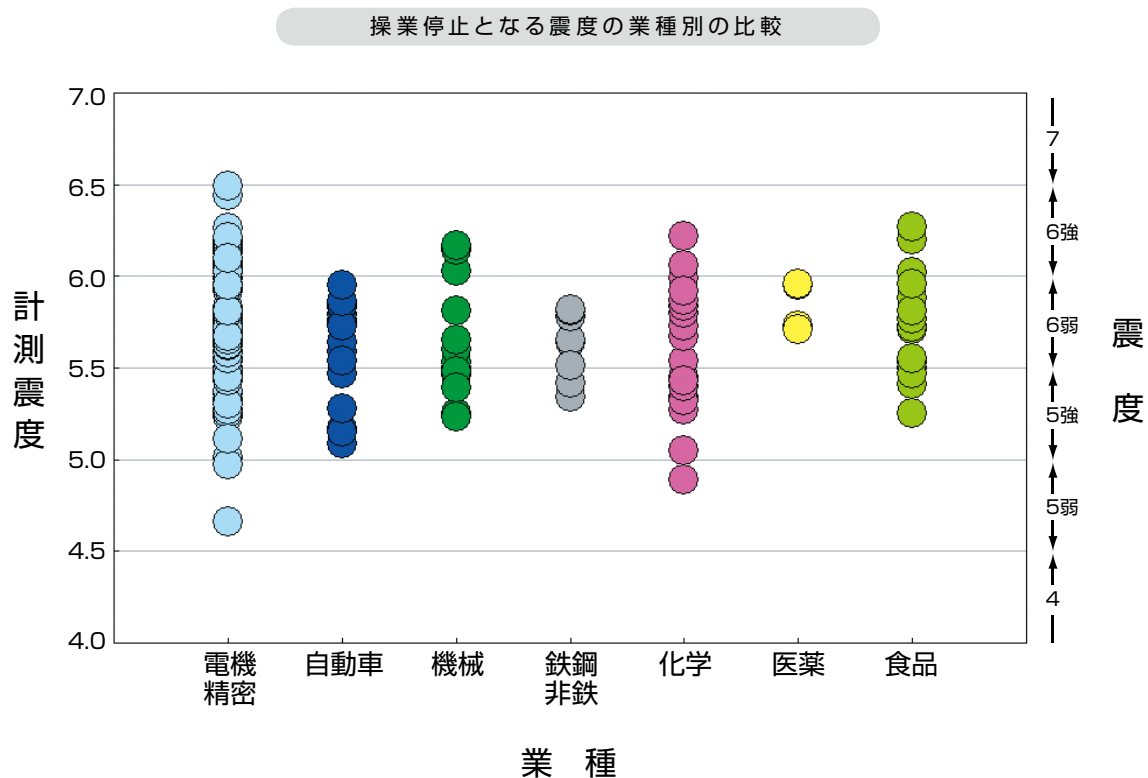
右頁の図は被災した企業の位置を震度分布図上に示したものです。この図から読み取った震度と企業の被災状況を業種ごとに整理し下のグラフに示しました。このグラフはどの程度の震度で企業の施設が被害を受け、それによって操業が停止したかを整理したものです。このため電力、物流、サプライチェーンの問題や津波による被災で操業が止まったものは除いています。また、地震の翌週には操業を再開した比較的軽微な被害の企業も除いています。

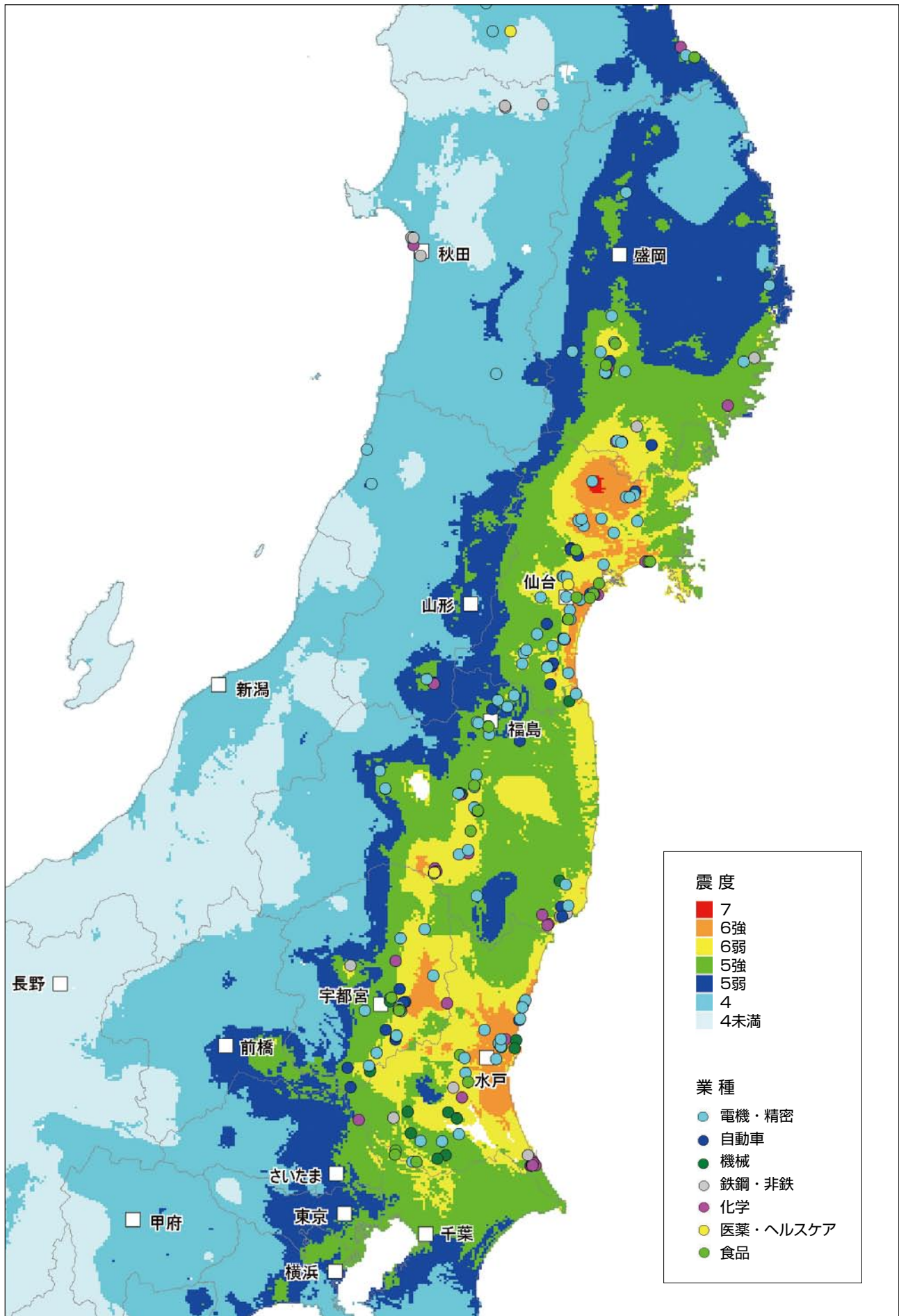
このグラフによれば各業種とも平均的には震度6弱程度で建物や製造設備に被害を受け操業が停止していることがわかります。

このうち電気・精密機械産業は他に比べてばらついており、震度5程度でも被災しているケースが見られます。高い加工精度が必要な精密な製造設備の場合、小さな揺れでも調整や修理が必要になることが一因と考えられます。電気・精密機械産業は被災例も多いので業種をさらに細分して検討する必要があると考えています。また危険物を扱う化学産業も他よりやや低い震度5弱程度で操業が停止しているケースが見られます。

重工業である自動車、機械、鉄鋼・非鉄産業は5強程度で被災による操業停止が発生しています。一方、軽工業である食品と医薬産業には操業停止となる震度が他の産業に較べるとやや高い可能性があり、特に医療産業にこの傾向が見られます。

なお、これらのデータはあくまで公表されたものだけを対象にしているので、同程度の揺れによっても被災していない企業や逆に弱い揺れでも被災している企業もあることを念頭おいて見る必要があります。





4. 経済的影響

企業による公開情報やニュースなどから収集した情報に基づいて（4月15日現在）、今回の地震が社会にもたらした経済的影響や保険会社による地震保険の支払額の見通しについてまとめました。

経済・消費への影響

●サプライチェーンの混乱

東北地方は自動車部品の生産集積地であったことから自動車メーカー各社の生産にも深刻な影響を与えています。トヨタは被災地にあるセントラル自動車宮城工場と関東自動車工業岩手工場を含め国内14工場で4月18日まで生産を停止しています。ホンダと日産は4月11日までに国内工場での生産を再開したものの、生産水準は通常の約5割となっています。震災後1ヶ月間の減産台数は国内12社合計で約60万台となる見込みです。部品の調達難から海外生産も影響受け、トヨタの北米工場14工場のうち13工場で4月中の生産を5日間停止し、欧州の5工場では4～5月にかけて数日間の生産停止が見込まれています。

●海外への影響

東日本大震災による企業の生産停止は海外企業にも波及しようとしています。ゼネラルモーターズは震災により、部品が不足するとして、ルイジアナ州の工場の生産を停止すると発表しました。また、テキサスインスツルメンツは千葉県の美浦工場の被災により、工場全面再稼働が7月中旬、全面再稼働に基づく出荷は9月見込みとなることを発表しました。美浦工場は金額ベースで全社の約10%を生産しています。

また、世界シェアの高い製品を製造する企業の被災も世界的なサプライチェーンに影響を及ぼす可能性がでてきています。特に、世界シェアトップの半導体製造用シリコンウェーハメーカーの工場での生産が全面的にストップしていることが懸念されています。同工場が生産するウェーハの世界シェア割合は約20%といわれており、被災した同業他社分と合わせ、現在世界のウェーハの約4分の1の供給がストップしています。韓国・台湾のメーカーはウェーハの在庫量は比較的多いとされ、現在のところウェーハの供給不足による影響は顕在化していませんが、仮に同工場の生産停止が4～5月まで長引けば、川下のDRAMやフラッシュメモリの製造に影響がでてくることが予想されています。

●個人消費の減退

震災による消費マインドの低下から3月の国内新車販売台数は前年同期比で▲37.0%と過去最大の下落率となり、台数ベースでも約27万9,389台で、37年ぶりの30万台割れとなりました。消費マインドの低下は百貨店売上高にも鮮明に現れています。3月の既存店百貨店売上高は大きくマイナスとなり、特に東日本に基盤をおく百貨店売上減少が顕著になっています。前年同期比で三越が▲22.8%、伊勢丹が▲28.4%、高島屋が▲16.8%となる一方で、西日本を基盤とするJフロントリテイリングは▲9.6%にとどまっています。

●マクロ経済への影響

このように、東日本大震災は生産や個人消費の停滞を引き起こしており、政府は4月の月例経済報告で、景気の基調判断を「東日本大震災の影響により、このところ弱い動きとなっている」に下方修正しました。また、日銀は3月の短期経済観測を地震前後の調査に分けて公表しました。それによれば、先行きの業況判断が大企業、中堅企業、中小企業ともに、地震後は悪化しており、特に中堅の製造業において顕著となっています。

震災の直接的な影響に加え電力不足による生産活動の低迷から、内閣府は 23 年度の実質 GDP 成長率が 0.2% ~ 0.5%程度押し下げられるとの見通しを示しています。ただし年後半から来年にかけて復興需要が高まり、24 年度は高い成長率が見込まれるとの試算が民間の調査会社によって示されています。

保険金支払額の見通し

●個人向け地震保険の保険金支払額

東日本大震災で被災した個人向け地震保険の支払件数は 50 万件に達する見通しです。阪神大震災時の 6 万 5000 件を大幅に上回り、過去最大になります。3 月末時点での請求額は大手 5 社だけで 25 万件を突破、さらに増える見込みです。支払金額は業界全体で 1 兆円規模に膨らむ見通しで、阪神大震災時の 783 億円を大きく上回る巨額補償となります。個人向けの地震保険は支払額が 1150 億円を超えると政府と民間保険会社が共同で支払う仕組みがあり、官民の支払い準備金は 2 兆 3000 億円あることから支払い原資は十分にあるといえます。

●再保険会社等の保険金支払額

海外の再保険大手 4 社が東日本大震災で日本の損害保険各社に支払う再保険金が総額 3000 億円を超える見通しになりました。4 社の支払額の内訳は独ミュンヘン再保険が約 1800 億円、スイス再保険が約 1000 億円、独ハノーバー再保険が約 300 億円、仏スコールが約 220 億円で、合計 3320 億円にのぼります。英ロイズ保険組合は東日本大震災に関する保険金額の詳細は公表していません。現時点では被災状況が明らかではないため、今後の調査次第では金額がさらに膨らむ可能性があります。再保険は大災害で保険金支払いが膨らむリスクに備えて保険会社が加入する保険です。今回の保険の対象は地震や津波で被害を受けた商業施設や産業設備です。

その他の再保険・保険会社がこれまでに発表した保険対象の当初損失見積もりは、チャーティスは 7 億ドル、エースは 2 億 ~ 2 億 5000 万ドル、フラッグストーン再保険は 8000 万 ~ 1 億 3000 万ドル、ヒスコックスは 1 億ドルと算出しています。

(参考) スイス再保険発行の sigma によると過去に保険金支払額が最も大きかった災害は 2005 年のハリケーン・カトリーナで 723 億ドルとなっています。

●リスク・マネジメント・ソリューションズの試算

弊社の親会社であるリスク・マネジメント・ソリューションズ(RMS)は東日本大震災による保険会社の支払負担額は最大 340 億ドル(約 2 兆 8500 億円)に膨らむ可能性があるとの試算をまとめました。このうち損害保険会社の支払額は最大 260 億ドルとなり、震災による財産への保険金支払額としては過去最大となっています。震災と津波で破壊された家屋などに対する損害保険会社の支払額は 180 億 ~ 260 億ドル、生命保険会社への請求額は 30 億 ~ 80 億ドルで生損保合計の支払額は 210 億 ~ 340 億ドルになるとしています。

5. 首都圏で何が起きたか

今回の地震では、直接の被災地ではない首都圏でも様々な問題が発生しました。これらの問題は、将来発生が想定されている首都直下型の地震や東海・東南海・南海地震によっても生じることが懸念されます。

帰宅困難

3月11日の地震により首都圏でも、JR 在来線をはじめほとんどの鉄道会社が一時的に運行を停止するなど交通網に大きな影響が生じました。この影響で3月11日から12日にかけて首都圏で帰宅困難者が多数発生し、道路は徒歩で帰宅しようとする通勤・通学者で混雑し、自治体や民間等が各地に受入施設を開設するなどの事態となりました。東京都内だけでも一時受入施設が1,030箇所開設され、避難者は約94,000人にのぼるとされています(下表)。埼玉、千葉、神奈川の各県においても帰宅困難が発生し、同様に一時受入施設の開設といった対策が取られています。

また、警察庁によると3月11日20:00時点での1都3県の主要駅における滞留人口は約24,000人以上となっています。さらに帰宅を諦め会社に滞在した通勤者も多いため、実際には数万～数十万人規模で影響があったものと予想されます。

【東京都内における一時受入施設での受入状況】

	開設施設	人 数
都各局施設	73施設	19,240人
全都立学校	256施設	8,440人
区市町施設等 (国、区、民間含む)	701施設	66,321人
合 計	1,030施設	94,001人

3月12日 4:00時点

(東京都発表)

高層ビル

首都圏を含む東北・関東・北陸・東海地方の1都1道13県で、3月11日の地震によって少なくとも207台のエレベーターで閉じ込め事故が発生しました。また、東京電力管内においては、地震後の計画停電によってもエレベーターの閉じ込め事故が多数発生しています。

それ以外にも地震の揺れによって数多くの建物で非構造部材に軽微な損傷が発生している模様です。

品不足

地震後、首都圏を中心に、保存食糧や飲料水、乾電池や懐中電灯やティッシュなどの日用品およびガソリンが品薄状態となり混乱が生じました。品薄の原因としては、生産者の被災のほか、東京湾沿岸の港湾被害や常磐道・東北道など高速道路被害による物流の停滞、卸倉庫の被災による在庫の減少、被災地への優先的な供給体制、一部市民による買占め行動などが挙げられます。

計画停電

東京電力管内の発電所において、福島第一・第二原子力発電所が停止している他、茨城県沿岸部や東京湾岸部にある火力発電所など複数の運転停止状態になったため、東京電力は都心部を除く各地域で計画停電を実施しました。このため、計画停電に入っている地域では一時的な事業中断を余儀なくされる企業が多数発生したほか、JRを始め首都圏の各鉄道会社において計画停電に合わせた運休や間引き運転が実施されたことで、郊外からの通勤者の出社が困難になるといった状況が3月18日頃まで続きました。電力需給が逼迫する夏にかけて同様の問題が発生することが予想されています。

また、経済産業省から企業・経済団体などに対して節電依頼が出されており、経済活動が制限される状況が依然として継続していくことが懸念されます。

6. おわりに

今回の地震によって、従来の常識では考えることのなかった状況についても想像力を働かせて想定することや先人の教えを風化させずに伝えていくことの重要性、またそうした状況について何らかの対応を考えておくこと、あるいはある程度の余裕や代替の手段を持つことの重要性に改めて気づかされました。

しかし、一般の企業にとって、最悪のシナリオに対して完璧な対策を実行することは言うほど容易いことではありません。ただ、最悪シナリオをイメージしながらできるだけの手を打つことで、最悪の結果だけは免れる方法はあるはずです。今回の経験から学び、それを社会で共有していくことがなにより重要です。そのために、弊社ではこれからも継続的に情報や事例の収集・整理・分析を行い発信していきたいと考えています。

被害調査報告

RMS社[※]の被害調査で得られた今回の地震による東北地方での被害の特徴を写真と併せて以下で紹介します。

▶建物被害

外部から観測する限り、地震動による建物被害は観測された震度から予測される程度に比べ非常に少なかった。また、被害を受けた建物の多くは1981年の建築基準法の改正以前に建てられた比較的弱い建物である。被害は地盤が弱い地域に集中している傾向がある。



▶津波被害

津波が2mを越えたような地域ではほとんどの住宅建屋が損壊しているのに対して、1m未満の地域では構造的な被害は少ない。また、鉄骨造の建物に比べRC造のものは被害の程度が小さい。津波による被害の程度は、波高だけでなく波の速度に拠るところが大きい。



▶産業設備等

津波被害を受けた企業でも、軽工業の工場建屋などの損傷は重工業に比べ大きくなる傾向が見られた。また、建物被害がない場合でもクリーンルーム設備などが必要な生産拠点では再稼働までに時間がかかっている。



※ RMS社 (Risk Management Solutions, Inc.) は弊社の親会社です

OYO RMS

応用アール・エム・エス 株式会社

企業名：応用アール・エム・エス株式会社

英文名：OYO RMS Corporation

所在地：〒107-0052 東京都港区赤坂3丁目11-15赤坂桔梗ビル4階

TEL. 03-5575-7189 FAX. 03-5575-7197

URL <http://www.oyorms.co.jp/>