

以下でも被害が生じている。生産施設の産業の種類による違いについては、素材・エネルギーでは他産業に比べて少し被害割合が小さい傾向にあるが、他の3つについては大きな違いは見られない。震度6弱以上では、60%以上の生産施設で何らかの設備被害が生じている。

参考のために、2011年東北地方太平洋沖地震に対する同様の結果を図-11に示す。生産施設の産業の種類による大きな違いは見られなく、震度5強以上では、60%以上の生産施設で何らかの設備被害が生じた。

3.2 産業別の復旧状況

生産施設で一部生産を開始するまでの復旧日数と震度階との関係を①電機・情報、②素材・エネルギー、③自動車・機械、④生活・医療に分けて、2016年熊本地震と2011年東北地方太平洋沖地震に対して図-12～19に示す。

電機・情報の生産施設の復旧日数は、図-12に示すように震度5強以下では10日以下が多いが、震度6弱以上では震度5強以下よりも復旧日数が長くなる傾向にある。

2011年東北地方太平洋沖地震における電機・情報の生産施設では、図-13に示すように復旧日数が未定・不明のものは少なく、復旧日数が20日以下のものが多かった。

素材・エネルギーと生活・医療の生産施設の復旧日数は、図-14と図-18に示したように震度5強以下では10日以下が多い。素材・エネルギーの生産施設の震度6強以上では、10日以下、11～20日以下や未定・不明が多く、生活・医療の生産施設の震度6弱以上では、10日以下や31日以上が多い。

2011年東北地方太平洋沖地震における素材・エネルギーと生活・医療の生産施設は、沿岸部にあったものが多く、津波による浸水被害を受けた生産施設の割合が他の産業よりも高い傾向にあったため、図-15と図-19に示すように、復旧日数が未定・不明の割合が高くなっていった。

自動車・機械の生産施設の復旧日数は、図-16に示すように震度5強以下では10日以下が多いが、自動車部品の供給停止により自動車組立工場にも影響が広がり、震度4以下でも復旧日数が11～20日や21～30日となっている生産施設がある。震度6弱以上では震度5強以下よりも復旧日数が長くなる傾向にある。

2011年東北地方太平洋沖地震における自動車・機

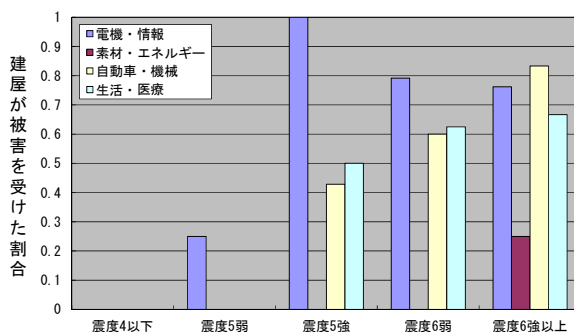


図-8 建屋が被害を受けた割合と震度階との関係(2016年熊本地震)

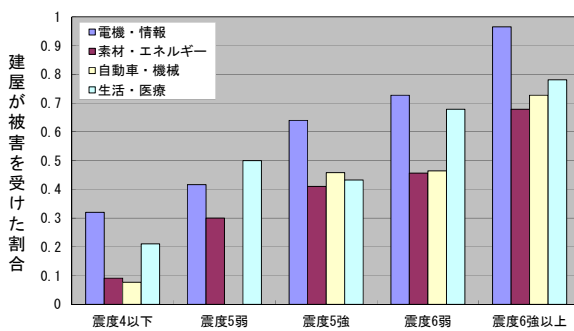


図-9 建屋が被害を受けた割合と震度階との関係(2011年東北地方太平洋沖地震)

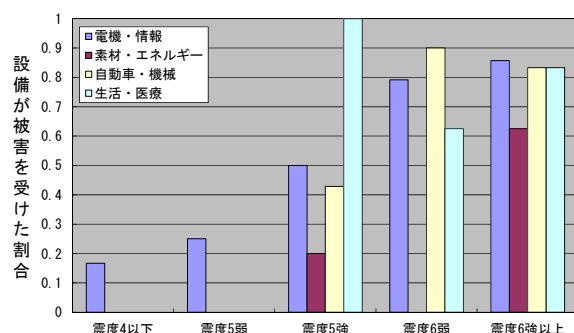


図-10 設備が被害を受けた割合と震度階との関係(2016年熊本地震)

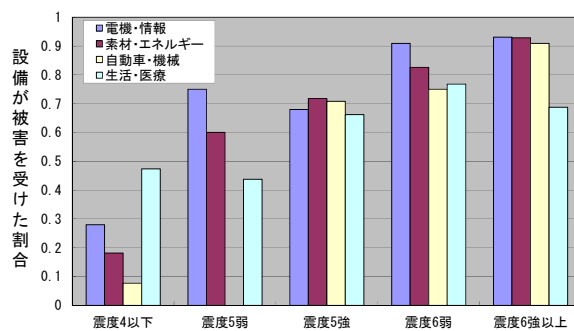


図-11 設備が被害を受けた割合と震度階との関係(2011年東北地方太平洋沖地震)

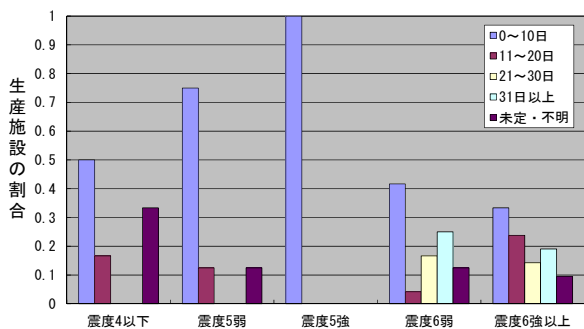


図-12 復旧日数と震度階との関係
(2016年熊本地震、電機・情報)

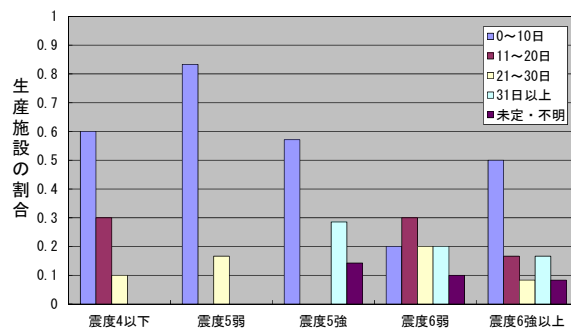


図-16 復旧日数と震度階との関係
(2016年熊本地震、自動車・機械)

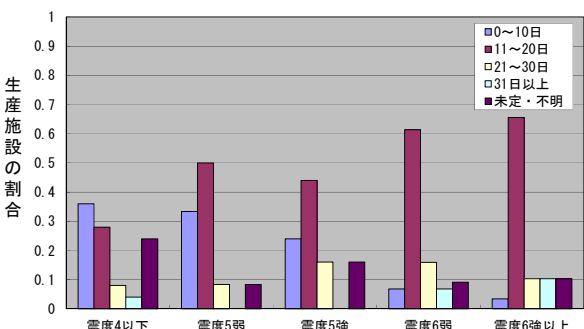


図-13 復旧日数と震度階との関係
(2011年東北地方太平洋沖地震、
電機・情報)

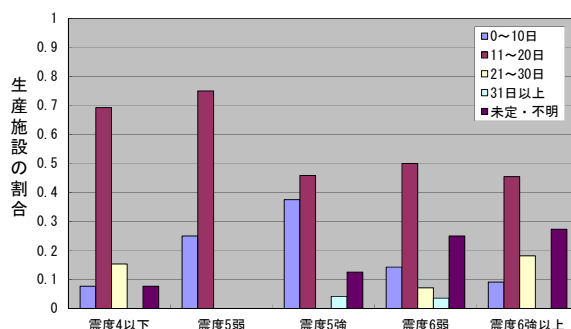


図-17 復旧日数と震度階との関係
(2011年東北地方太平洋沖地震、
自動車・機械)

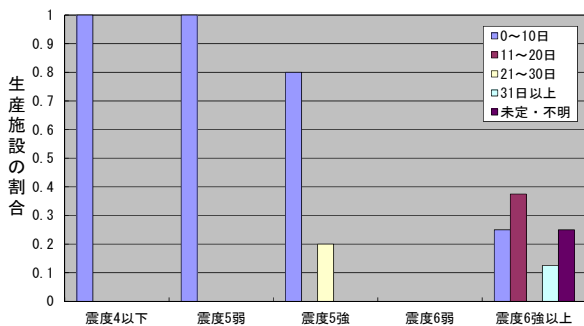


図-14 復旧日数と震度階との関係
(2016年熊本地震、素材・エネルギー)

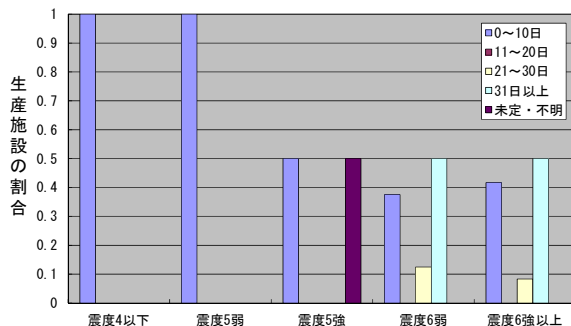


図-18 復旧日数と震度階との関係
(2016年熊本地震、生活・医療)

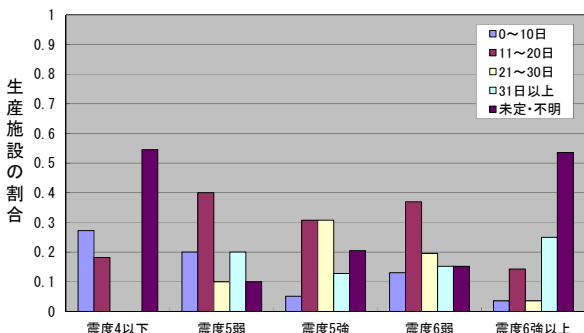


図-15 復旧日数と震度階との関係
(2011年東北地方太平洋沖地震、
素材・エネルギー)

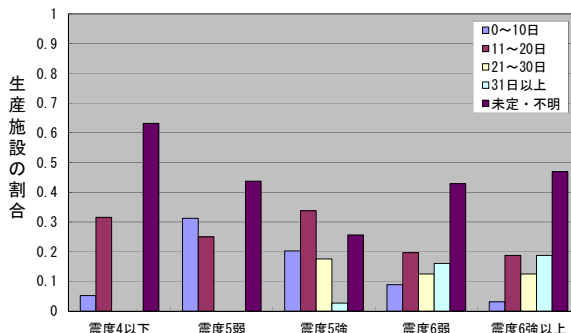


図-19 復旧日数と震度階との関係
(2011年東北地方太平洋沖地震、
生活・医療)

械の生産施設は、自動車部品の供給停止により図-17に示すように震度階に関係なく復旧日数が11～20日のものが多く、また、震度階が高くなるにつれ未定・不明の割合が高くなる傾向にあった。

3.3 生産再開における障害について

企業から公表された情報に基づいて、生産施設の生産再開に向けた復旧活動において、自社施設の建屋や設備などの復旧以外に障害となった事象を以下に示す。

1) インフラの被害

事業所周辺の道路が復旧していないため、従業員の通勤・物資の輸送に支障が出た事例が見られた。

2) 余震の影響

余震が続いているため、生産再開に向けた確認・調整作業に時間を要し、また、代替生産のための生産装置の搬出などにも時間を要した事例が見られた。

3) その他の影響

従業員の自宅が半壊または家具の散乱などがあり、出社できる状況にないとの判断から当面操業を停止した事例があった。また、大雨による災害の危険、自治体からの避難勧告、社員の安全性を考慮して休業とした事例も見られた。

なお、2011年東北地方太平洋沖地震では、インフラの被害(電力と工業用水)、部品や原材料の入手困難、計画停電、余震の影響、燃料不足や必要な資材の調達困難、および人手不足などが生産再開の障害となっていた¹⁾。

3.4 生産再開に向けた対応例について

被災した生産施設が建物や設備の修復のほかには生産再開に向けて取った対応としては、グループ会社や協力会社における代替生産、発電機による電力供給により段階的な生産を開始した事例などが見られた。

なお、2011年東北地方太平洋沖地震では、国内の他施設での代替生産、代替製品の調達、生産施設の移転検討、被災した生産施設の復旧支援などの事例が見られた¹⁾。

3.5 BCP対策が効果を発揮した事例

2011年東北地方太平洋沖地震による被害を受けてBCPを強化していた生産施設において、BCP対策が効果を発揮した事例が見られた。この事例では、国内の全ての工場に対して震度6強まで耐えられる

補強工事を実施し、生産拠点の分散や外部工場による代替生産体制を拡充していた。このような体制を確立していたことにより、早期に事業を再開している。

なお、2011年東北地方太平洋沖地震においては、事業継続がスムーズに達成された事例として、BCPを発動して同じ製品や原材料を生産している西日本などの工場代替生産を行った例が複数見られた¹⁾。

4. まとめ

企業からの公開情報に基づいて、2016年熊本地震における生産施設の建屋と設備の被害割合と震度階との関係、および復旧日数と震度階との関係について分析を行い、2011年東北地方太平洋沖地震に対する同様の分析結果との比較を行った。主な傾向を以下に示す。

1) 建屋や設備が被害を受けた割合は、震度6弱以上では2つの地震で大きな差は見られなかったが、震度5強以下では、2011年東北地方太平洋沖地震における被害割合が高く、継続時間の違いが影響している可能性がある。

2) 2011年東北地方太平洋沖地震の場合と同様に、2016年熊本地震においても震度6弱以上で天井の落下や間仕切壁の被害が生じている事例が多い傾向にある。

今後のBCPの策定・運用においては、2016年熊本地震における被害状況、生産再開における障害などを考慮することが重要と考えられる。今後、2016年熊本地震と2011年東北地方太平洋沖地震に対する被害データの分析結果をBCP対策への提案に活用して行く予定である。

謝辞

2016年熊本地震における生産施設の被害と復旧に関する公開情報の収集とGMTを利用した図の作成に際しては、それぞれ技術研究所の南部世紀夫主任研究員と渡邊基史副主任研究員の協力を得ました。ここに、感謝の意を表します。

<参考文献>

- 1) 奈良岡浩二、高橋郁夫：“平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震における生産施設の被災状況分析”，清水建設研究報告，No.89，pp.51-56，2012.
- 2) 特定国立研究開発法人 産業技術総合研究所：QuiQuake—地震動マップ即時推定システム
<http://qq.ghz.geogrid.org/QuakeMap/>