

## 5.4. 生産設備の地震時被害予測調査

田村和夫・建部謙治

### 1. 調査目的

生産設備についての過去の地震時における被害状況を調査し、今後の対策立案のための基礎資料とする。まず既往の文献により、主として1995年兵庫県南部地震における被害状況を整理し、次に2004年新潟県中越地震で被災した企業のヒアリング調査を行った。

### 2. 既往の文献による生産設備の地震時被害

文献(1)に基づき、1995年兵庫県南部地震における各種機器類の地震時被害を整理した。これによると、生産設備の地震時被害は、機械類の移動・転倒に伴うものが大部分であり、重要な機械類の基礎は固定しておくことが重要であると言える。また、基礎部を固定しておかないものに対しては、移動・転倒を前提とした準備が必要である。さらに、建物の天井や間仕切壁などの被害により業務に影響を及ぼした事例もあり、これを考慮した機器配置や事前準備を進めておくことも必要である。

以上より、個々の重要機器に対しては、移動・転倒の可能性を把握し、その影響・復旧性の確認、対策の立案・実施などの対応を進めておくことが望ましいといえる。

### 3. 2004年新潟県中越地震における被災企業のヒアリング調査

#### (1) ヒアリング調査の概要

##### (a) 目的と概要

新潟県小千谷市の企業に対し、2004年中越地震時の被害状況および経営的影響度についてヒアリングし、今後の対策に活かすための基礎資料を得ることを目的としている。調査企業は小千谷市内の5つの中小企業である。小千谷の商工会議所を通じて連絡先を確認し、事前了解の上訪問した。

##### (b) 調査日程：平成22年3月9日～10日

3月9日：E株式会社

3月10日：R株式会社、株式会社S、Y株式会社、N株式会社

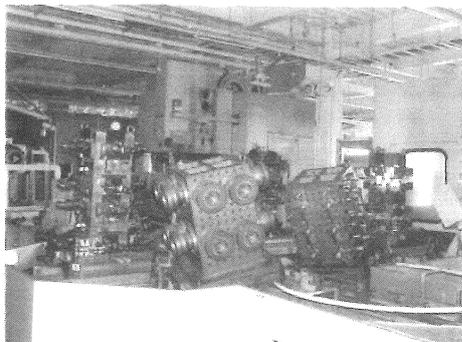
#### (2) 各社の概要

##### (a) E株式会社

- ・ 資本金：1,000万円、年商：7,000万円、従業員数：104名
- ・ 精密機械器具製造

##### (b) R株式会社

- ・ 資本金：1,000万円、年商：35億円、従業員数：150名
- ・ 油圧装置/チャック装置などを製造



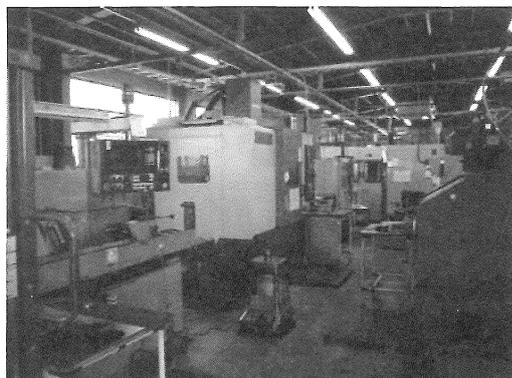
(機器の転倒)



(天井の落下)

(c) 株式会社 S

- ・ 資本金：1,000 万円、従業員数：20 名、ディーゼル発電機部品など機械部品を製造



(機器類の設置状況 (H22. 3))

(d) Y 株式会社

- ・ 資本金：1,430 万円、従業員数：32 名、食品製造 (しょうゆ、みそ等)



(タンクの被害)



(荷物の散乱)

(e) N 株式会社

- ・ 資本金：1,000 万円、酒造業



(タンクの被害)



(荷物の散乱)

(3) 調査結果と考察

以上の各社に対するヒアリング調査結果をまとめると、以下のような指摘ができる。

被害の大部分は強固な床や壁などに固定されていない機器類の移動・転倒に伴う機能麻痺である。元の位置に戻

すだけでよい場合は比較的短期間で復旧できるが、機器類が損壊する場合には多大な被害が生じ復旧期間が長くなる。

- ・ 多量の原料・部品や製品が落下・散乱により損傷するような場合にも被害が深刻となる可能性がある。
- ・ 建物構造が無被害であることは非常に重要であり、大きな構造的被害を受けると建替え等のため、多大な費用と復旧期間がかかる。
- ・ 天井・間仕切り壁が損壊した場合にも復旧に長期間かかる可能性があり、その場合の影響は大きい。
- ・ 無借金経営による経営的余裕が再建上の鍵となったケースが見られた。
- ・ 機器類が設置される土間床やその下の地盤が脆弱なことにより機器類が傾斜して、復旧に時間がかかる場合もある。

#### 4. 今後の課題

今回の検討により、過去の地震による生産機器類の被害状況と被害パターンが把握できた。今後は、以下の地震時挙動の判断・対策フローに対応する、機器類の機能、設置状況、建物の状況などに応じた注意点を整理することが必要である。具体的には、機器類の設置に関わる耐震安全性向上のために、過去の被害事例より得られた機器類の被害パターンを参考にして、図を用いてわかりやすく解説する資料を用意することが有効と思われる。

##### ■地震時挙動の判断・対策フロー

- ① 機器類の転倒・移動・落下の可能性を判断
  - ・ 地震動強さレベルの想定
  - ・ 簡易予測法により、転倒・移動可能性を算定（移動量を推定）
  - ・ 固定されている場合の固定部強度を確認（床・壁・ボルト等）
  - ・ 天井や間仕切り壁の損傷可能性とその影響を検討
  - ・ 転倒・移動・落下の危険度を総合判断
- ② 転倒・移動・落下時の危険度・影響度を判断
  - ・ 周辺の人に対する安全性を判断
  - ・ 機器の機能損失に対する影響度を検討
- ③ 地震後の復旧性を判断
  - ・ 機器の復旧体制を確認（自社内、機器メーカー）
  - ・ インフラの被災度・復旧度を考慮して判断
- ④ 地震発生前の対策案を立案
  - ・ 機器の固定
  - ・ 復旧体制の確保（自社内・機器メーカー）
  - ・ 対策費と効果を総合判断
- ⑤ 対策の実施

##### 引用文献

- 1 阪神・淡路大震災調査報告 機械編 機械設備の被害、日本機械学会 阪神・淡路大震災調査報告編集委員会、1998年。
- 2 尾田十八、他：地場産業を含む産業設備・機器の被害調査と復興支援策の検討、過疎・超高齢化地域での震災に関する総合的調査研究、金沢大学平成19年度能登半島地震学術調査報告書より、2007年
- 3 小浦方格：新潟県中越沖地震発生後の柏崎市内中小製造業者の被害及び復旧状況調査報告、新潟大学災害復興科学センター 年報、2008年。