

特集：熊本地震

## 熊本地震に被災して

博陽工業株式会社  
角 毅 四 郎

### 1. はじめに

平成 28 年 4 月 14 日午後 9 時 26 分と 4 月 16 日午前 1 時 25 分の二度に渡る震度 7 の地震は、熊本には地震が無いと思っていた私達の思いが、そうではないと知らしめるものでした。

熊本市の中心部は、大きな揺れで、被害がそこかしこに有りましたが、幸い私の会社は熊本市の北部にあり、震源地から離れていたこともあり、パソコンのディスプレイが机の上で倒れていた程度で、一安心しました。

16 日の朝までに、従業員の安否確認を終えました。家が全壊の社員もいましたが、全員怪我もなく無事で、18 日から工場を動かす事が出来ました。

本稿では、熊本地震において被害を受けた当社の物件の損傷状況と、その後の補修対策について、当時の体験を交えながら紹介します。また、熊本における被害の全体概要について紹介するとともに、その被害状況から過去の地震被害からの教訓や耐震補強の効果についての調査状況をまとめることにいたします。

### 2. 当社の物件の損傷状況と補修対応

4 月 18 日、朝礼の後、益城町にある名も知らない会社から電話が掛ってきました。

電話の主は「今回の地震で被災している我社の工場の状況を見てくれ」との事でした。何故、私の会社に電話をしたかと聞くと、「会社に保管してある工場図面に貴社の名称が記載されておりホームページで検索して存在しているのが分かったので電話をした」との事でした。

調べると、私が入社する前、総合工事をしていた時代に建築一式で受注した物件でした（表 1 に当該物件の情報を記載します）。

退職している先輩に連絡を取って現地へ向かいました。寸断されている道をかわしながら何とか現地にたどり着きました。

表 1 被害物件（当時の会社名：H 社、現在：K 社）

竣工	昭和 41 年 5 月（1966 年） 50 年前の竣工
建築面積	6,500 m <sup>2</sup>
使用目的	紡績工場
構造	鉄骨構造 ・材料に今は殆どない T バーが用いられている ・溶接は、板厚が薄い事もあり殆どすみ肉溶接
壁仕様	ブロックモルタル

## 2.1 損害状況

図 1 と図 2 に、当該物件の平面図と柱詳細図をそれぞれ示します。また、表 2 に今回の地震での被害状況のまとめを、図 3～図 5 に代表的な損傷状況を示します。全体的に地盤の液状化が見られ基礎や地中梁のコンクリートの破損や壁ブロックモルタルの破損は有りましたが、鉄骨部の損傷は殆んどないことが確認されました。

## 2.2 当該工場へのアドバイス

損傷状況を調査した結果、当該工場へ以下の様な調査結果の報告とアドバイスを実施しました。

- ① 鉄骨は破損していません。
- ② 壁は今後の余震でも崩壊する可能性が高いので、極力倒壊範囲への人の立ち入りは、避けて下さい。
- ③ 50 年前の建物であるので、今の建物をそのまま改修しても建築認可は許可されません。
- ④ 解体して建て直す改築工事か、又は全ての壁を取り払って後、耐震補強工事を行う改修工事の二つの方法があります。
- ⑤ どちらを選んでも費用、時間とも同程度掛かります。

## 2.3 鉄骨に殆ど破損の無かった理由

表 2 に示すように、鉄骨は間柱の座屈、妻面のブレースボルトの破断を除くと、大きな損傷は有りませんでした。このように鉄骨の損傷が少なかったことは、下記の理由が考えられます。

- ① この当時は、非破壊検査の技術も普及しておらず、突き合せ溶接は原則として使用しておらず、すみ肉溶接が多く使用されていました。
- ② 本工事も板厚がほぼ 16mm 以下と薄く、ほとんどがすみ肉溶接によるもので、すみ肉溶接部脚長と溶接長さで強度を計算された建物でした。
- ③ 従って、十分な溶接長があれば、鉄骨に必要な強度が確保されていたものと考えられます。

## 2.4 その後の対応

その後、H 社は、紡績機械を移転することが難しいため、親会社と相談し、親会社より大手の設計事務所の耐震診断を受け、その事務所の指導の下に大規模耐震補強を含む改修改築工事を進めているとの連絡が有り、当社としても肩の荷が下りたところです。

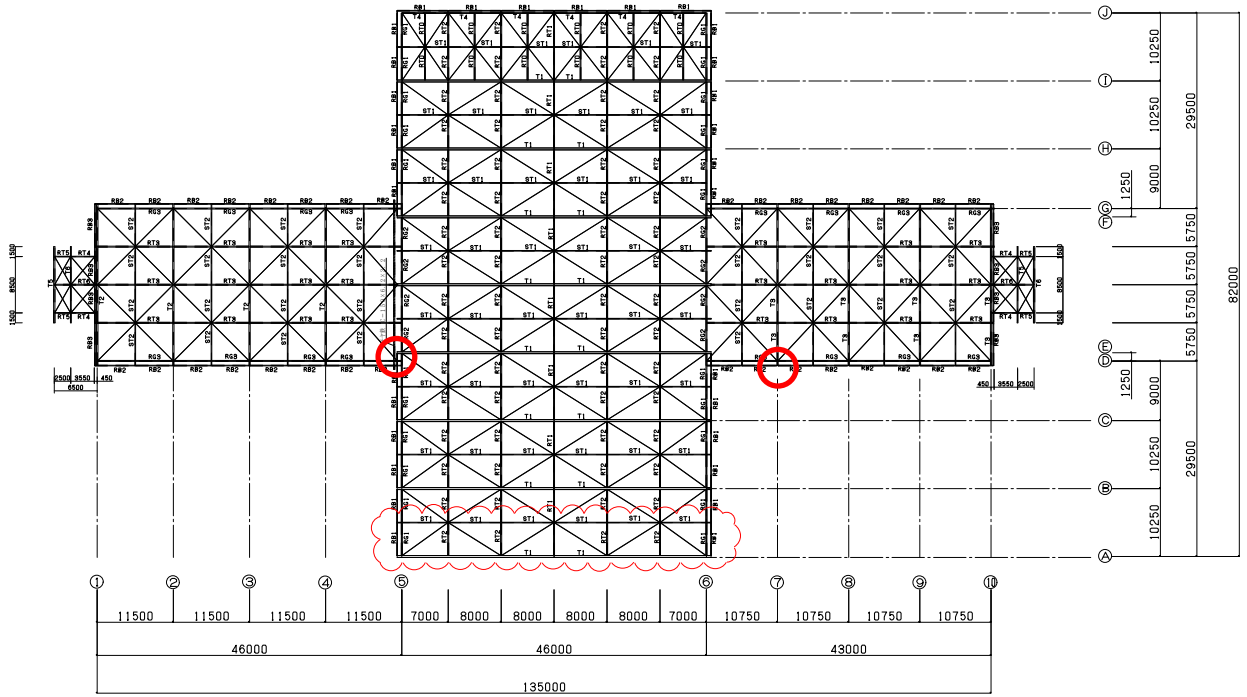


図1 平面図

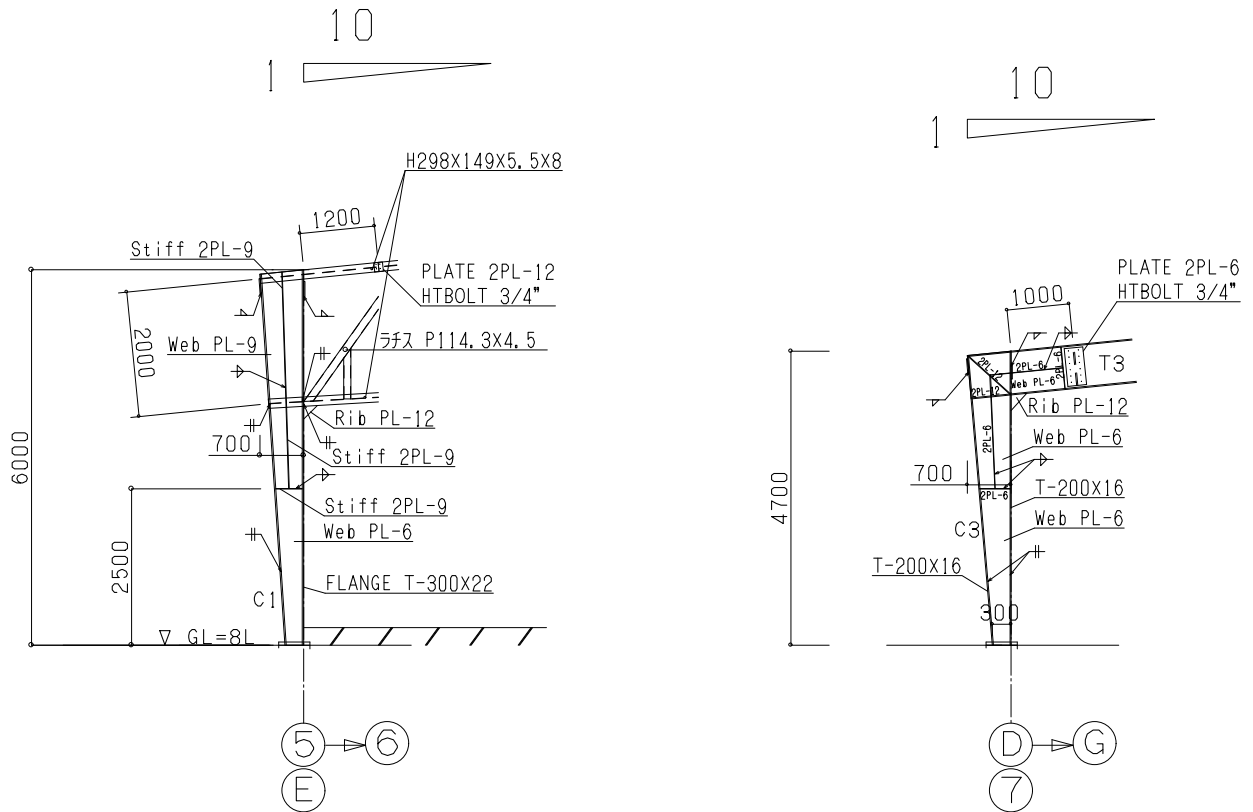


図2 柱詳細図 (図1の赤○印部分)

表 2 損傷状況のまとめ

地盤	地盤の液状化が見られる	
基礎	本柱ベース部分に一部破損（コンクリート）	
地中梁	2ヵ所重要な処で折れていた（コンクリート）	
鉄骨	主材	柱、大梁、トラス梁損傷なし（鉄骨）
	小梁	損傷なし（鉄骨）
	間柱	柱脚部に座屈あり（図3）（鉄骨）
	ブレース	妻面のブレース（アングル）ボルト破断（図4）（鉄骨）
天井	天井吊材が破断して天井がぶら下った状態（図5）（鉄骨）	
壁	ブロックが変形し崩壊寸前（図5）（ブロックモルタル）	
床	部分的に盛り上がり等が見られ液状化の影響が見られる	



図 3 間柱の下部の座屈



図 4 妻面の小屋ブレースのボルト破断  
（図 1 の雲印部分）



図 5 天井吊材の破断とブロック壁の損壊

### 3. 地震災害の全体概要

#### 3.1 今回の地震の規模

熊本地震は表 3 に示すように震度 7 の地震が 2 日足らずの間に 2 回続けて発生した事が大きな特徴です。又、その地震規模も、最大加速度で見ると、阪神淡路大震災の約 2 倍、東日本大震災の約半分の大きな地震でした。

表 3 熊本地震の規模

場所	前震(4/14/21:26)		本震(4/16/01:25)	
	震度	最大加速度 Gal	震度	最大加速度 Gal
益城	7	1580	7	1362
熊本	6 弱	604	6 強	843

備考 阪神淡路大震災：818Gal，東日本大震災：2933Gal

#### 3.2 益城町の状況

益城町は熊本市の東部に位置して熊本市のベッドタウンとして栄え、熊本空港も有り交通の要所です。

しかし、今回の地震では、大きな被害を受けました。

図 6、図 7 は木造建築の状況写真です。

木造の建物で屋根の重い建物はほとんど押しつぶされた様に倒壊しています。この地区では、新耐震以前の建物で木造、コンクリート造は大きな被害を受けています。



図 6 木造家屋



図 7 木造店舗付き住宅

次に鉄骨構造ですが、店舗付き住宅で溶接の不備による倒壊が数件見られました。この不備とは、柱（コラム）の突き合せ溶接部を片側すみ肉で溶接したものです。

図 8、図 9 は鉄骨構造でコラム柱のダイヤフラムとの溶接がすみ肉の為、倒壊したものとされます。



図 8 コラム柱



図 9 仕口部の溶接破断

### 3.3 鉄骨構造の公共建築物

公共建築物で学校、体育館等は耐震補強がほぼ完了していました。そのお陰で学校は避難所になる事が出来ました。図 10、図 11 は築 50 年程度の中学校、小学校の耐震補強の写真です。この学校は地震後避難所として活躍しました。



図 10 市内中心部中学校  
(外付けの RC の耐震補強)



図 11 市内中心部小学校  
(外付けの S 造耐震補強)

体育館、市民ホール、大形会議場等は構造体に破損はあまり見られませんでした。天井、キャットウォーク、照明設備、明り通りの天窗のガラス等に被害が見られ、避難場所になれない施設がありました。また、地盤の液状化のためライフラインが遮断され、上下水道が使用出来ないなど、当初考えて居なかった状況が起こりました。

### 3.4 鉄骨構造の商業複合施設

構造体は破損していません（ブレース等の破損は見られる）が、天井が落ち、スプリンクラーが作動して、商品等に大きな被害を与えました。その他設備関係（水周り、空調、ガス）の被害が酷く開業再開迄に相当の時間を要しました。又、シネマ棟では段床が壊れたりスクリーンが落ちる等、大きな被害を受けており、現時点でも（2016 年 11 月）再開出来ていません。熊本市内では映画が鑑賞出来ない状態です。

図 12、図 13 は広告塔の内側からの軸面ブレースの破損状況の写真です。

図 13 に見られるように、取付プレートの溶接が正しくされボルトがハイテンボルトの場合はプレ

ース側の穴が抜ける場合が多いようです。一方、古い建物では中ボルトが使われている場合が多く、その場合はボルトは剪断破断しています。



図 12 ブレースの座屈



図 13 取付部のブレースの破断

### 3.5 鉄骨構造の工場等

熊本には IT 関係の工場、自動車関連の工場が多数あるが、建物、設備の両方で大きな被害を受け、最近になってやっと稼働し始めています。ここでも、建物より設備の被害が大きいと聞いています。

また益城地区では、工場の天井走行クレーンの落下が目立ちました

### 3.6 病院（鉄骨構造、鉄骨鉄筋コンクリート構造）

熊本市内には熊本大学医学部附属病院を筆頭に、日赤病院、中央病院、済生会熊本病院、熊本市民病院等ある程度大きな病院が有ります。

今回の地震で市民病院が甚大な被害を受け患者さんの対応にも支障がでました。

市民病院は耐震化された建物に移転計画中でしたが、建設工事の予算の是非を検討している時の地震で大きな被害が有り、患者さんの転院等で混乱しました。

その他の病院も多かれ少なかれ精密医療器具等に被害を受けて居ます。

今後の病院は免振装置等を設置した病院にならざるを得ないと思われれます。

## 4. おわりに

今回は前震、本震と 2 回の地震に襲われました。1 回目が午後 9 時 26 分、2 回目が深夜の午前 1 時 25 分でした。これが、昼間だったらと思うと、背筋が寒くなります。

今回の地震では、鉄骨構造は地震に耐えました。これは、阪神淡路大震災の教訓が生かされた結果だと思います。

今回の地震で感じた事は、ただ、強いだけではいけない、建物は、人を守ると同時に色々なライフラインも損傷しないようにしなければならないと云う事です。地震の多い日本に住む私達は、起こった地震の被害を多角的に分析し、次に起こる地震の被害を最小限に食い止める事がが必要です。今回の地震で免震構造の建物（熊本市内に7件ほどある）には被害が無かったそうです。特に最近竣工した銀行の本社は、全く被害が無かったとのことでした。

また、古い建物でも、学校等のように予算を取って計画的に適切な耐震補強の施された建物は、少ない被害で済んでいます。公共、民間を問わず、今後建物の耐震化、耐震補強は急務であると思えます。

最後に、今回の地震で亡くなられた方に深く哀悼の意を表します。

<略歴>

**角 毅四郎（かく きしろう） 溶接管理技術者特別級**

---

1967年 静岡大学 農学部 化学科 卒業  
1970年 熊本大学 工学部 建築科 卒業  
1970年 博陽工業株式会社 入社  
1976年 同社 大分工場 工務部長  
1981年 同社 熊本工場 工場長  
1986年 同社 取締役  
2000年 同社 代表取締役社長  
(2009年 一般社団法人 熊本溶接協会 会長)  
現在に至る