

【平成23年東北地方太平洋沖地震】

によるシステム天井被害状況調査

< 報告書 >

2012年9月

ロックウール工業会

吸音板部会

工法分科会

1.目的

- ・東日本大震災におけるシステム天井被害を詳細にわたって調査を行ない、状況を把握する
- ・調査内容から天井被害について、その原因を分析する
- ・地震対策案の取りまとめ
- ・今後の展望として
 - i 耐震性に優れたシステム天井工法確立の基礎データとして活用する
 - ii 耐震工法の普及啓蒙の資料として活用する

2.調査方法及びまとめ方

- ①統一した書式「天井被害物件リスト」雛形を作成
- ②工法分科会参画企業(6社)により天井被害物件の現地調査を実施し、天井被害物件リストにその詳細を記載
- ③各社の調査報告を集約
- ④被害内容を天井仕様・竣工年・地域・規模・建物用途・構造・階数でそれぞれ分類する
- ⑤被害状況を天井・建築・設備に大分し、さらに19の詳細項目に分けて分析を行なう
- ⑥分析結果を基にシステム天井の耐震対策をまとめる
- ⑦システム天井における現在の耐震仕様の整合性を検証し必要と判断した場合、見直しを行ない今後の課題・テーマとしていく

3.調査対象物件数

東北地方:5物件

関東地方:56物件

その他地域:5物件

合計 : 66物件

4.分類

-1 システム天井の仕様による分類 (N=66)

<備考>

天井仕様	件数	割合
ライン	40	60%
長尺ライン	15	23%
ロ型(スター含む)	4	6%
グリッド	7	11%

ラインと長尺ラインを合算すると8割以上にのぼった

-2 竣工年による分類 (N=66)

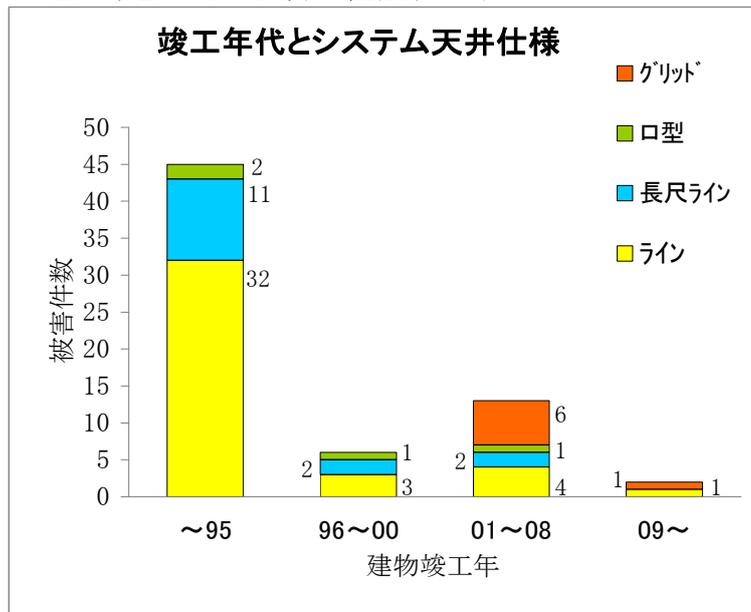
<備考>

竣工年	件数	割合	補足
～1995	45	68%	阪神大震災以前竣工
～2000	6	9%	阪神大震災以後竣工
～2008	13	20%	グリッド天井普及始る
2009～	2	3%	初版ロックワール工業会新耐震基準制定

阪神大震災以前の物件が約70%を占める結果となった

ロックワール工業会「新耐震基準」制定以降の竣工物件の被害報告は2件のみで、その要因は付帯設備によるものであった

-3 竣工年とシステム天井の仕様(N=66)



<備考>

グリッド天井の普及は、2001年以降の為、2000年以前の被害報告が無かった
現在の新築物件におけるシステム天井はほとんどがグリッド天井の仕様となっている

-4 地域による分類(N=66)

地域	件数	割合
東北	5	8%
千葉・茨城	11	17%
東京・神奈川	44	66%
栃木・埼玉	1	1%
その他地域	5	8%

<備考>

被災地東北地方の報告件数が少ない理由として、震災発生直後の現地調査が出来なかったことが挙げられる

-5 建物規模による分類(N=37)

規模(延床面積)	件数	割合
5,000㎡未満	8	22%
5,000㎡以上10,000㎡未満	10	27%
10,000㎡以上	19	51%

<備考>

大規模物件が半数を占める結果となった
規模と被害の相関関係は不明

-6 建物用途による分類(N=66)

建築用途	件数	割合
事務所	64	97%
その他	2	3%

<備考>

システム天井を採用する物件の大多数が事務所である為被害報告もほとんどが事務所であった
その他は、渡り廊下・データセンターが各1件

-7 構造による分類(N=33)

構造	件数	割合
S造	13	39%
SRC造	16	49%
RC造	4	12%

<備考>

被害報告は、S造とSRC造が多かった

-8 階数による分類(N=52)

階数	件数	割合
5階建て未満	4	8%
5~10階建て	34	65%
11階建て以上	14	27%

<備考>

中層建物の被害報告が多かった

5.被害状況詳細分析

-1被害状況調査一覧表

N数:66件

要因	被害状況	件数	N数	比率	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
システム天井によるもの	①吊ボルトのはずれによる天井の破損・落下	2	66	3%										
	②Cチャンネルの接続不備による天井の破損・落下	8	66	12%										
	③Tバーの変形(湾曲・蛇行)、接続はずれによる天井の破損・落下	11	66	17%										
	④ブレースの不足・取付不備による天井の破損・落下	37	66	56%										
	⑤壁際の落下防止金具不備・吊り不備による天井の落下・垂れ下がり	35	66	53%										
	⑥中央部の落下防止金具不備による天井の落下・垂れ下がり	12	66	18%										
	⑦点検口落下	10	66	15%										
	⑧天井板の目地ずれ・浮き上がり等	6	66	9%										
建築・建築部材の揺れによるもの	⑨天井ふところが大きいことによる天井板の落下	2	66	3%										
	⑩壁・柱際の天井板の落下	34	66	52%										
	⑪壁・柱の破損による天井板の破損・落下	5	66	8%										
	⑫間仕切りのズレ・変形による天井板の破損・落下	22	66	33%										
	⑬防煙垂れ壁の変形・ゆれによる天井板の破損・落下	7	66	11%										
建築設備等の揺れによるもの	⑭空調機の揺れによる天井の破損・落下吊ボルトのはずれ	8	66	12%										
	⑮空調吹き出しの揺れによる天井の破損・落下	7	66	11%										
	⑯ケーブルラック貫通の天井吊ボルト破損による天井の破損・落下	0	66	0%										
	⑰空調ダクト・ラック・配管の揺れによる天井の破損・落下	0	66	0%										
	⑱照明器具・ルーバー・設備プレートの落下	4	66	6%										
	⑲照明器具・ルーバー・設備プレートの移動・浮き上がり	3	66	5%										

被害状況調査一覧の分析

・システム天井によるもの

比率10%以上を抽出すると、②～⑦が該当する。

その内、④「ブレース不足・取付不備」と⑤「壁際の落下防止金具不備・吊り不備」で突出した被害報告があがった。

・建築及び建築部材の揺れによるもの

顕著に報告が多い部位として壁取り合い部があげられる。(⑩⑫)

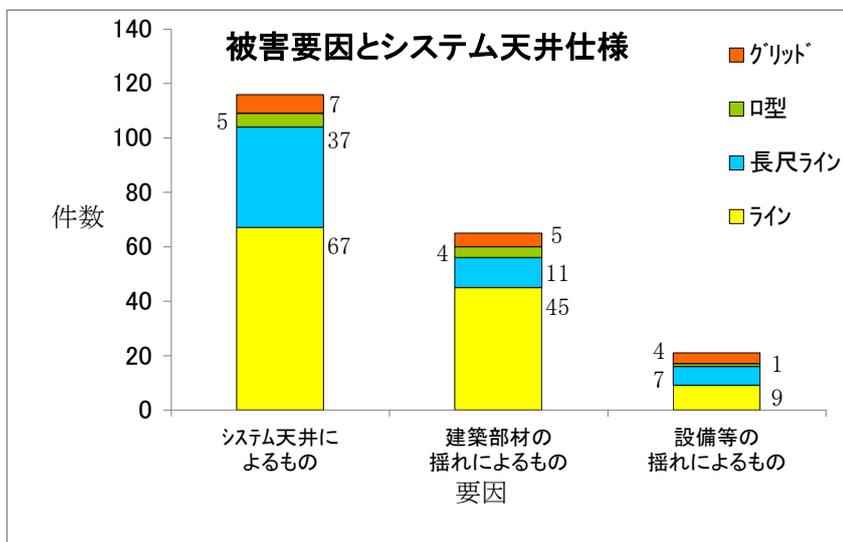
・建築設備等の揺れによるもの

天井裏および天井面の機器関係との干渉による被害報告が多かった。

空調機等、重量物の落下は直接人命に関わる大事故となる可能性がある。

⑱⑲の設備プレートに係わる被害も無視できない。設備プレートの材質はスチール製が多く、仮に落下し人に接触した場合、人身事故になりかねない。落下防止対策が、不可欠と考える。

-2 システム天井の仕様と被害要因



<備考>

システム天井の被害において、その要因が天井本体以外によるものが40%以上に及んだ

システム天井の耐震安全性を考えるにあたり、天井そのものの耐震性能の向上は不可欠であるが、それだけでは不十分であることが判明した

6.システム天井の耐震対策

-1システム天井本体

- i. 『ロックウール工業会新耐震基準(2011年改)』に準拠したブレースの設置
- ii. 『システム天井標準施工要領書』に従って落下防止対策を行なう

-2建築・建築部材の対策

- i. 天井下間仕切りの設置については、『システム天井の間仕切りブレース補強ガイドライン』に沿った補強を取る
- ii. 『システム天井の天井ふところが1500mmを超える場合の下地補強について』に準じた補強策を講じる

-3設備・電気関連の対策

- i. システム天井に付帯する設備プレートの載せ代を十分に確保し、かつ万が一外れることがあっても落下しない為の対策を講じる
- ii. 天井内設備機器(ダクト等)や天井カセット型空調機には、ブレース補強を講じて地震時の揺れを抑え、天井との干渉を防ぐ

7.まとめ

ロックウール工業会工法分科会ではシステム天井の地震対策について活動を行なってきた。その成果の為かロックウール工業会新耐震基準制定後の竣工物件には天井単体での被害報告は無く、設備に起因する被害案件が2件だけという結果であった。

一方で、天井と取り合う付帯設備や周辺建築部材の影響も大きいことが判明した。

今回の調査結果を踏まえ、新築物件も然ることながら既存物件に対し、同基準の普及に努めていきたい。

出典

ロックウール工業会発行

『ロックウール工業会新耐震基準(2011年改)』

『システム天井標準施工要領書』

『システム天井の間仕切りブレース補強ガイドライン』

『システム天井の天井ふところが1500mmを超える場合の下地補強について』

※ロックウール工業会ホームページ内「カタログ・資料ダウンロード」より閲覧可能