

5.6 非構造部材の被害

5.6.1 調査概要

東北地方太平洋沖地震発生後に国土技術政策総合研究所および建築研究所が行った地震動による建築物の被害に関する調査は、2.2 節に示す通りである。非構造部材の被害の概要調査は、各地域における建築物の地震動による被害の概要調査（2.2.3、2.2.4、2.2.5、2.2.7 項）、茨城県内の学校体育館を中心とした地震動による建築物等の被害の概要調査（2.2.11 項）、茨城県水戸市内の比較的小規模な学校体育館を中心とした地震動による建築物等の被害の概要調査（2.2.18 項）および地震動による建築物等の被害調査（2.2.1 項）の際に実施している。その他、木造住宅を中心とした建築物の地震動による被害調査（2.2.3、2.2.8 項）においても一部、非構造部材の被害の概要調査を実施している。

本節では、宮城県、福島県、茨城県の3県において概要調査を実施した建築物の内、層崩壊などの被害を生じていない建築物を主な対象として、外装材・帳壁、開口部、その他の非構造部材について被害概要を記述する。茨城県については特に、体育館における非構造部材の被害と、茨城空港ターミナルビルにおける非構造部材の被害について、合わせて記述する。

5.6.2 宮城県内で見られた非構造部材の被害

外装材・帳壁

外装材・帳壁の被害としては、外壁タイルの脱落被害、ラスモルタル外壁の損傷・脱落被害、ALCパネルの損傷・脱落被害などが多く確認された。

写真 5.6-1 は8階建ての建物の低層部で見られた外壁タイルの脱落被害であり、落下による被害を防止するためのネットが掛けられていた。写真 5.6-2 は建物エントランス上部の庇に相当する箇所にある円筒状のRC造外壁に張られていた外壁タイルが脱落しており（写真の赤点線円内）、前述した被害同様、落下による被害を防止するためのネットが掛けられていた。



写真 5.6-1 外壁タイルの脱落被害

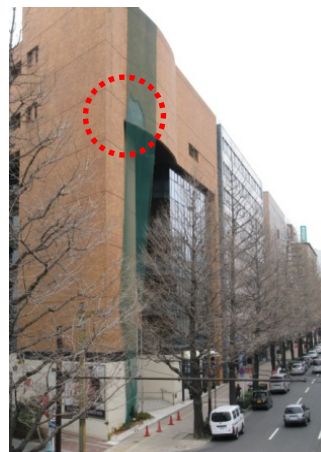


写真 5.6-2 外壁タイルの脱落被害

写真 5.6-3、4 は、ラスモルタル外壁の脱落被害である。写真 5.6-3 は2階建ての建物で表通り側のラスモルタル外壁が脱落した被害である。写真 5.6-4 は2階建ての建物で隣地に面したラスモルタル外壁が脱落した被害であり、外壁の下に張られた板材が部分的に脱落せずに残っていた。



写真 5. 6-3 ラスモルタル外壁の脱落被害



写真 5. 6-4 ラスモルタル外壁の脱落被害

写真 5. 6-5～9 は ALC パネルによる外壁の被害である。写真 5. 6-5 は 3 階建ての建物で ALC パネルの接合箇所にはひび割れが見られ（赤点線楕円内）、脱落の危険性がある。写真 5. 6-6 と写真 5. 6-7 はそれぞれ 2 階建てと 3 階建ての建物の ALC パネルの脱落被害であり、脱落した ALC パネルの詳細より、挿入筋構法によるものであることが確認された。写真 5. 6-8 は 8 階建ての百貨店の高層部からの外装材の脱落であり、ALC パネルとその上部の外装材が脱落している。写真 5. 6-9 は 2 階建ての駐車場の看板部分の ALC パネルの脱落である。



写真 5. 6-5 ALC パネルの損傷被害

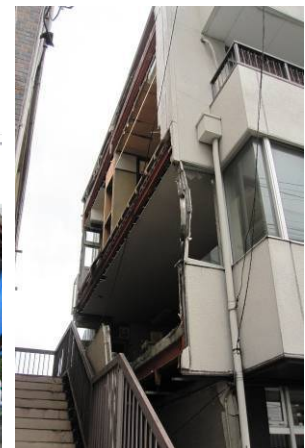


写真 5. 6-6 (左) 写真 5. 6-7 (右) ALC パネルの脱落被害



写真 5. 6-8 ALC パネルの脱落被害



写真 5. 6-9 ALC パネルの脱落被害

開口部

開口部の被害としては、各所でガラスの破損が多く見られた。

写真 5. 6-10 は 5 階建ての建物の低層部分にある風除室上部におけるガラス破損の被害であり、同じ建物の側面部において外壁タイルの脱落などが確認されている。写真 5. 6-11 では 8 階建ての建物において塔屋がある箇所のエレベーター周りのガラスが最上部で破損・脱落している。



写真 5. 6-10 建物の低層部のガラスの破損



写真 5. 6-11 エレベーター周りのガラス被害

その他

写真 5. 6-12 は 10 階建てと 15 階建ての住棟が接続する集合住宅のエキスパンションジョイント部での被害であり、これらの建物では多くの非構造 RC 壁にせん断破壊が確認されている。写真 5. 6-13 はガソリンスタンドの天井の被害である。天井板が脱落しており、天井に設置されていた照明も一緒に脱落している。



写真 5. 6-12 エキスパンションジョイント部での被害



写真 5. 6-13 ガソリンスタンドの天井の被害

5. 6. 3 福島県内で見られた非構造部材の被害

外装材・帳壁

外装材・帳壁の被害としては、外壁タイルの脱落被害、ラスモルタル外壁の損傷・脱落被害、ALC パネルの損傷・脱落被害などが多く確認された。

写真 5. 6-14 は 10 階建ての RC 造建築物の中低層部分で見られた外壁タイルの脱落被害である。連層壁の 3 階部分に曲げせん断ひび割れが、また桁行き方向の非構造壁にせん断ひび割れが生じているの

が確認されている。

写真 5.6-15～17 はラスモルタル外壁の脱落被害である。写真 5.6-15 は4階建て建物の1階部分のラスモルタル外壁の脱落被害である。窓サッシ、ALC パネルによりその他の外壁箇所が構成されており、ALC パネルの隅部やジョイント部でひび割れなどの被害が見られる。写真 5.6-16 は3階建ての建物のラスモルタル外壁の脱落被害である。写真右側に見える窓サッシによる開口部はL字型平面となっており、窓ガラスには被害は見られないものの、パラペット部分においても外壁のラスモルタルが脱落している。写真 5.6-17 は3階建ての建物2棟を繋ぐ、鉄骨造による渡り廊下におけるラスモルタル外壁の脱落である。



写真 5.6-14 外壁タイルの脱落被害



写真 5.6-15 ラスモルタル外壁の脱落被害



写真 5.6-16 ラスモルタル外壁の脱落被害



写真 5.6-17 ラスモルタル外壁の脱落被害

写真 5.6-18～21 はALC パネルによる外壁の脱落被害である。写真 5.6-18 は3階建ての建物での被害であり、外壁各面のALC パネルが接合部でひび割れを生じたりパネルが外れたりしており、写真に示した塔屋がある箇所ではパネルが多く脱落している。建物前面ではガラスが割れるなどの被害を生じている。写真 5.6-19 は3階建ての建物での被害であり、外壁各面のALC パネルの接合部でひび割れを生じるなどしており、写真に示す面ではALC パネルが全面的に脱落している。窓サッシで構成されているガラス開口部もあり、こちらについては被害を生じていない。写真 5.6-20 は3階建ての建物での被害であり、外壁各面のALC パネルにおいて、接合部のひび割れ、パネルの外れ、外部階段との取り合い箇所での脱落などが確認された。写真に示したものはパラペット部分でのパネルの脱落であり、脱落箇所の下にあるガラスにも被害を生じている。写真 5.6-21 は5階建ての建物の最上階の外壁におけるALC パネルの脱落である。これら4つの建物の被害については、損傷した箇所の詳細より、挿入

筋構法によるものであることが確認された。



写真 5.6-18 ALC パネル外壁の脱落被害



写真 5.6-19 ALC パネル外壁の脱落被害



写真 5.6-20 ALC パネル外壁の脱落被害



写真 5.6-21 ALC パネル外壁の脱落被害

開口部

写真 5.6-22 は6階建ての建物エントランスの風除室で欄間のはめ殺し窓に生じたガラスの被害であり（ひび割れの状況を黄色破線で示している）、隅部分の4枚のガラスが損傷している。写真5.6-23は運動施設で見られた大小2つの体育館のはめ殺し窓のガラス被害のうち、小体育館の被害である。いずれも外観上で躯体の被害は認められないが、ガラスが破損し、多数の破片が地上に落下していた。

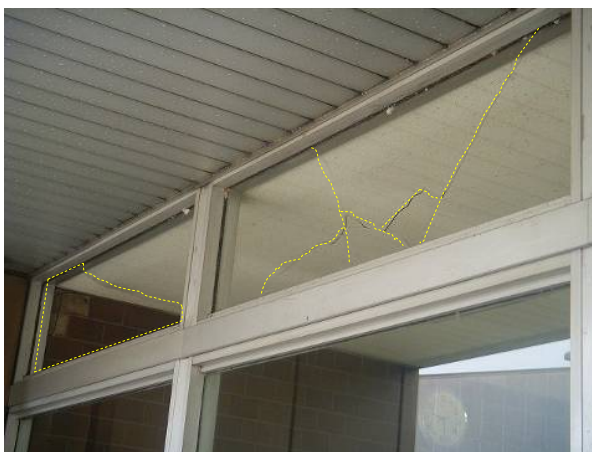


写真 5.6-22 建物入口のガラスの被害



写真 5.6-23 体育館の窓ガラスの被害

その他

写真 5.6-24 は9階建ての集合住宅で見られた非構造 RC 造壁に隣接する玄関ドアが面外に変形した被害である。建物内では開閉不能な玄関ドアもあり、壊れた壁に取り付く窓サッシも著しい変形を受けるなどしていた。

写真 5.6-25 は4階建ての建物の1階テラス部分で見られた軒天井の脱落被害である。建物に向かって野縁が突き当たるような配置となっており、建物との取り合い付近において、野縁が折れ曲がるとともに、天井板が脱落している。



写真 5.6-24 玄関ドアの被害



写真 5.6-25 軒天井の被害

5.6.4 茨城県内で見られた非構造部材の被害

茨城県内で見られた非構造部材の被害については、宮城県、福島県と同じく部位毎に被害の概要を記述するとともに、体育館における非構造部材の被害と、茨城空港ターミナルビルにおける非構造部材の被害について、特に取り上げて記述する。

外装材・帳壁

写真 5.6-26 は11階建ての建物の中層部分において見られた外壁タイルの脱落被害である。反対側の外壁には開口部は少なく、同様の被害は確認されなかった。写真 5.6-27 は8階建ての建物の3～6階に見られた外壁タイルの被害であり、補修の跡が見られた。



写真 5.6-26 外壁タイルの被害



写真 5.6-27 外壁タイルの被害

写真 5.6-28 は 2 階建ての建物のラスモルタル外壁の脱落被害である。写真 5.6-29 は 4 階建ての建物の 3 階と 4 階の間のラスモルタル外壁の脱落被害である。建物の 2 階は窓ガラスが破損しており、開口部が板で覆われていた。



写真 5.6-28 ラスモルタル外壁の脱落被害



写真 5.6-29 ラスモルタル外壁の脱落被害

写真 5.6-30 は 3 階建ての建物の外壁の被害である。ALC パネルの上にタイルを張った外壁であり、外壁各面においてタイルの脱落やパネル隅部の欠けが見られ、写真に写っている面の右側面の外壁では ALC パネルが脱落している。写真の丸破線内では ALC パネルが破損して軽量気泡コンクリートが脱落し、パネル補強材である内部の鉄線が見えている。写真 5.6-31 は 6 階建ての自走式駐車場の外壁の被害であり、詳細から挿入筋構法による ALC パネルの外壁であることが確認された。



写真 5.6-30 ALC パネル外壁の被害



写真 5.6-31 ALC パネル外壁の被害

開口部

写真 5.6-32 は 3 階建ての学校校舎の 3 階における窓ガラスの被害である。写真 5.6-33 は体育館に附属する入口部分のガラス被害であり、硬化性パテによりとめつけられていた。写真 5.6-34 は 3 階建ての建物の 2 階部分でのガラス被害である。写真 5.6-35 は 6 階建ての建物の 1 階部分のガラス開口部被害である。ガラススクリーン工法による開口部であり、写真の赤破線円内において、ガラス方立が破損していた（ガラス破損部に隣接してある単管パイプは工事用仮設であり、地震後に設置されたものである）。



写真 5. 6-32 窓ガラスの被害



写真 5. 6-33 窓ガラスの被害



写真 5. 6-34 窓ガラスの被害



写真 5. 6-35 ガラススクリーンの被害

内装材

写真 5. 6-36 は天井の被害である。天井面の下に設けられた間仕切りの上での被害であり、野縁の曲げ、天井板の破損や脱落が確認された。写真 5. 6-37 は、4階建ての建物と2階建ての建物を接続する箇所における天井の被害であり、天井下地材はそのまま残っていた。



写真 5. 6-36 間仕切り上部での天井の被害

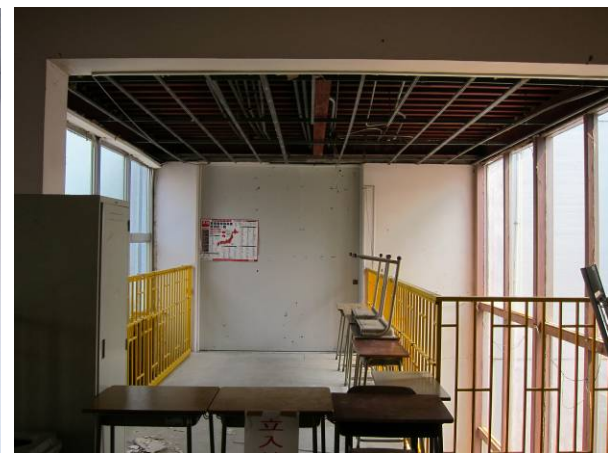


写真 5. 6-37 建物接続箇所での天井の被害

体育館等における非構造部材の被害

茨城県内の体育館等の被害調査で見られた非構造部材の被害について、部位別に概要を記述する。

調査した体育館等は格技場、小学校の体育館、中学校の体育館、高等学校の体育館など、規模の小さいものから大きなものまであり、天井の工法は、木下地によるもの（写真 5.6-38）、在来工法によるもの（写真 5.6-39～46）、システム天井（写真 5.6-47）によるものなど様々で、下から見上げた際に見える天井材の種類も、穴あき合板（写真 5.6-38、41、46）、吸音せつこうボード（写真 5.6-40 の勾配箇所、写真 5.6-42、44）、ロックウール吸音板（写真 5.6-39）、グラスウール板（写真 5.6-47）、波形の鋼板（写真 5.6-40 の天井中央部分の平坦な部分）など様々であった。被害の程度も部分的な損傷（写真 5.6-42～45）から全面的な脱落（写真 5.6-38～40）まで様々であった。

(a) 天井

写真 5.6-41 は天井板の脱落等の顕著な被害は外観からは確認されていないものの、写真の点線楕円部分について天井面が下に垂れ下がっており、天井裏での天井下地材の外れなどが考えられる。写真 5.6-42 の体育館では、天井が妻壁と取り合う端部で損傷しており、野縁の曲がりや天井板の破損・脱落が見られた。写真 5.6-44 は天井の面積は狭いものの、天井端部で破損・垂れ下がりなどの被害が見られた。写真 5.6-45 は、構造体の耐震補強を行った体育館の天井被害であり、天井端部と周囲の壁の間に 5 cm 程度の隙間を設けて、取り合い部カバーで納めていたものであり、地震によってカバーの部材が脱落していた。写真 5.6-47 の屋根を構成する立体トラスは支承部のコンクリートが剥落していた。



写真 5.6-38 木下地による天井の脱落被害



写真 5.6-39 在来工法による天井の脱落被害



写真 5.6-40 在来工法による天井等の脱落被害



写真 5.6-41 在来工法による天井の天井面の異状



写真 5. 6-42 在来工法による天井の端部での被害

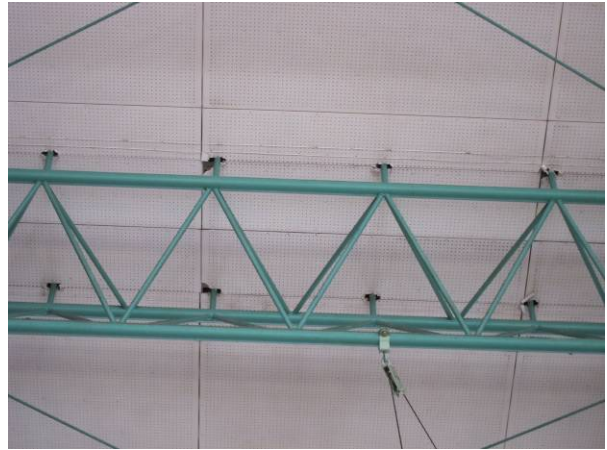


写真 5. 6-43 在来工法による天井の取り付け部の損傷



写真 5. 6-44 在来工法による天井の周辺部の被害



写真 5. 6-45 在来工法による天井の周辺部の被害



写真 5. 6-46 天井板のとめつけ箇所での浮き

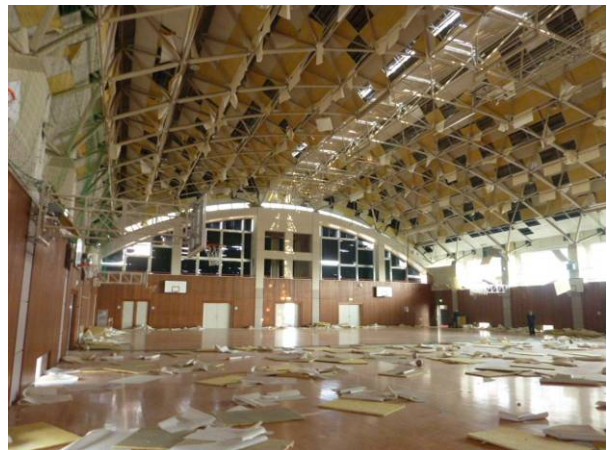


写真 5. 6-47 グラスウール板の脱落

軒天井における被害も幾つか見られた。写真 5. 6-48 は体育館の在来工法による軒天井の被害であり、天井板が破損・脱落している。写真 5. 6-49 は格技場の軒天井の被害であり、軒天井を構成するラスモルタルのモルタル部分が脱落している。



写真 5. 6-48 在来工法による軒天井の被害



写真 5. 6-49 ラスモルタルによる軒天井の被害

(b) 内壁

内壁の被害が幾つかの体育館で確認された。写真 5. 6-50 の被害では舞台上部の内壁が支持部から外れてアリーナの方に傾いてきている。写真 5. 6-51 では舞台上部の内壁からモルタル塗りの壁が脱落している。写真 5. 6-52 の被害では、アリーナの内壁に設置されているバスケットゴール3箇所の中の2箇所、支持部周辺で内壁がはらみだしてロープで応急の支持がなされていた。写真 5. 6-53 では、アリーナの内壁の内装板について、釘によるとめつけ部が浮いていた。



写真 5. 6-50 舞台上部の内壁での被害



写真 5. 6-51 舞台上部の内壁の脱落被害



写真 5. 6-52 バスケットゴール周辺の内壁の被害

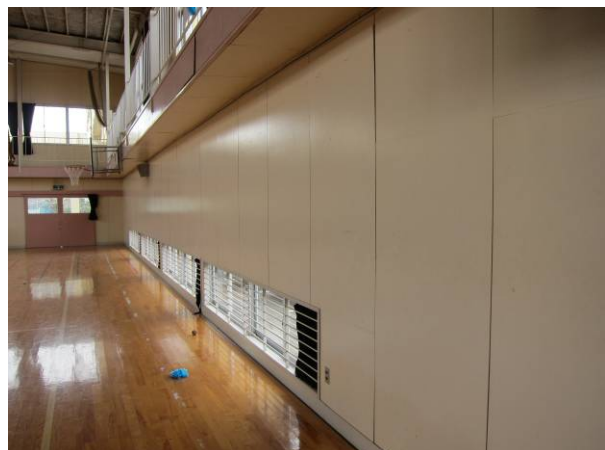


写真 5. 6-53 アリーナ内壁の浮き

(c) 開口部

開口部のガラスは硬化性パテどめによるガラスの被害が多く見られた。被害が見られたものは、硬化性パテどめのガラス (写真 5.6-54)、グレイジングガスケットを用いたはめ殺し窓のガラス (写真 5.6-55)、グレイジングガスケットを用いた引違い窓の網入りガラス (写真 5.6-56)、グレイジングガスケットを用いた両開きドアのガラス (写真 5.6-57 の点線円内)、硬化性パテを用いた鋼製サッシによる大開口のはめ殺し窓のガラス (写真 5.6-58) と、サッシ種類、ガラス種類、とめつけ方法など様々であった。



写真 5.6-54 硬化性パテどめによるガラスの被害



写真 5.6-55 はめ殺し窓のガラスの被害

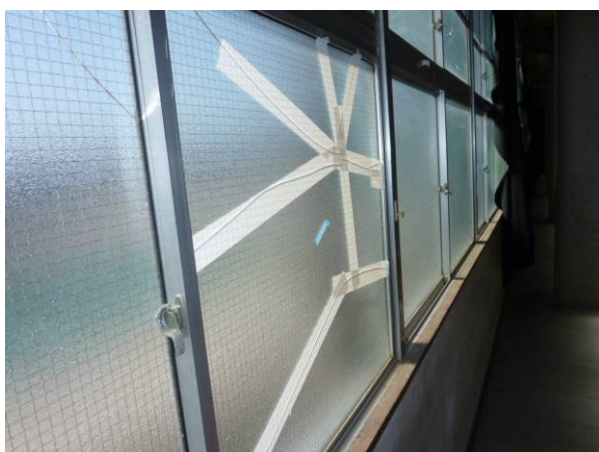


写真 5.6-56 引違い窓の網入りガラスの被害



写真 5.6-57 両開きドアのガラスの被害

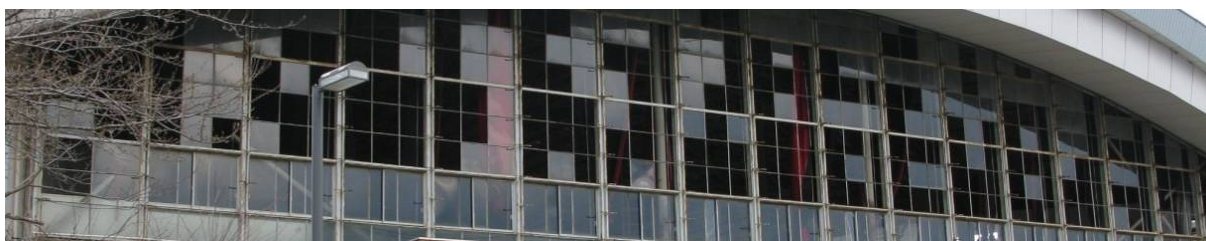


写真 5.6-58 鋼製サッシによる窓のガラスの被害

開口部の窓サッシ自体の被害も見られた。写真 5.6-59 では窓サッシが上部で外れ、外側に向かって倒れている。桁行方向の開口部の両側とも、桁行長さの中央付近について同様の被害が生じている。写真 5.6-60 では窓サッシの方立カバーが脱落しており、他 1 箇所の方立カバーが外れかかっていた。



写真 5. 6-59 窓サッシの外側への倒れ

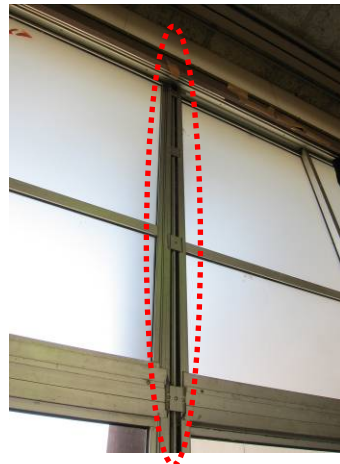


写真 5. 6-60 窓サッシの方立カバーの脱落

(d) 外装材

外装材の被害を写真 5. 6-61～64 に示す。写真 5. 6-61 では外装板が破損・脱落している。写真 5. 6-62、63 ではラスモルタル外壁の脱落が見られた。ラスモルタル外壁の脱落は、体育館等以外の建物の外装の地震被害でも多く確認されている。写真 5. 6-63 では、ラスモルタル外壁の上に木製胴縁をとめつけ、その上に外装板を張っており、地震により、ラスモルタル外壁、外装板ともに脱落している。写真 5. 6-64 では金属サイディングが部分的に外れている。



写真 5. 6-61 外装板の破損・脱落

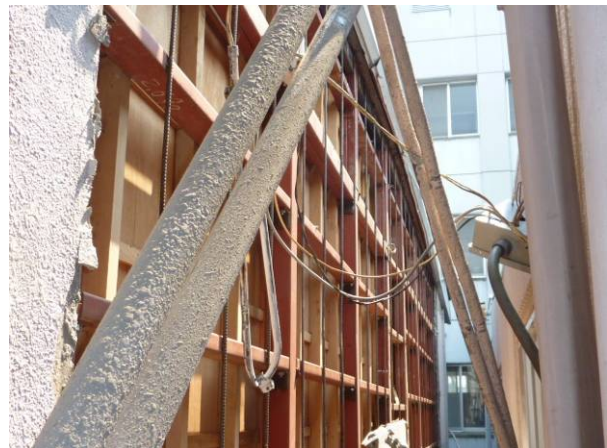


写真 5. 6-62 ラスモルタル外壁の被害



写真 5. 6-63 外装板とラスモルタル外壁の被害



写真 5. 6-64 外壁の金属サイディングの外れ

茨城空港ターミナルビルにおける天井の被害

茨城空港（茨城県小美玉市）のターミナルビル（写真 5.6-65, 66）は鉄骨造 2 階建て（一部 3 階建て）であり、平成 22 年 3 月に竣工した（空港の概要は 5.6-1 および 5.6-2 を参照）。平面模式図を図 5.6-1 に示す。建物の平面形状は矩形に近く、その長辺が概ね南北方向を向いている。西側にある 1 階の入口から入るとすぐ出発ロビーとなっており、その上部が吹き抜けになっている。

東北地方太平洋沖地震では、茨城空港のある小美玉市では気象庁発表によると震度 6 強が記録されており、同市西の石岡市では同じく震度 6 弱、同市東の鉾田市では震度 6 強が記録されている。この地震により茨城空港ターミナルビルの吹き抜けロビーで天井脱落等の被害が発生した。地震時に停電が発生したが、空港の基本施設が使用可能であったため成田空港ほかからの航空機の着陸のために夕方まで営業したものの、天井落下と停電により地震翌日の 3 月 12 日からターミナルビルの営業ができなくなり全便欠航となった。地震翌日の現地調査により、以下のような被害が確認された。



写真 5.6-65 茨城空港ターミナルビル外観



写真 5.6-66 出発ロビー（黄点線が脱落箇所）

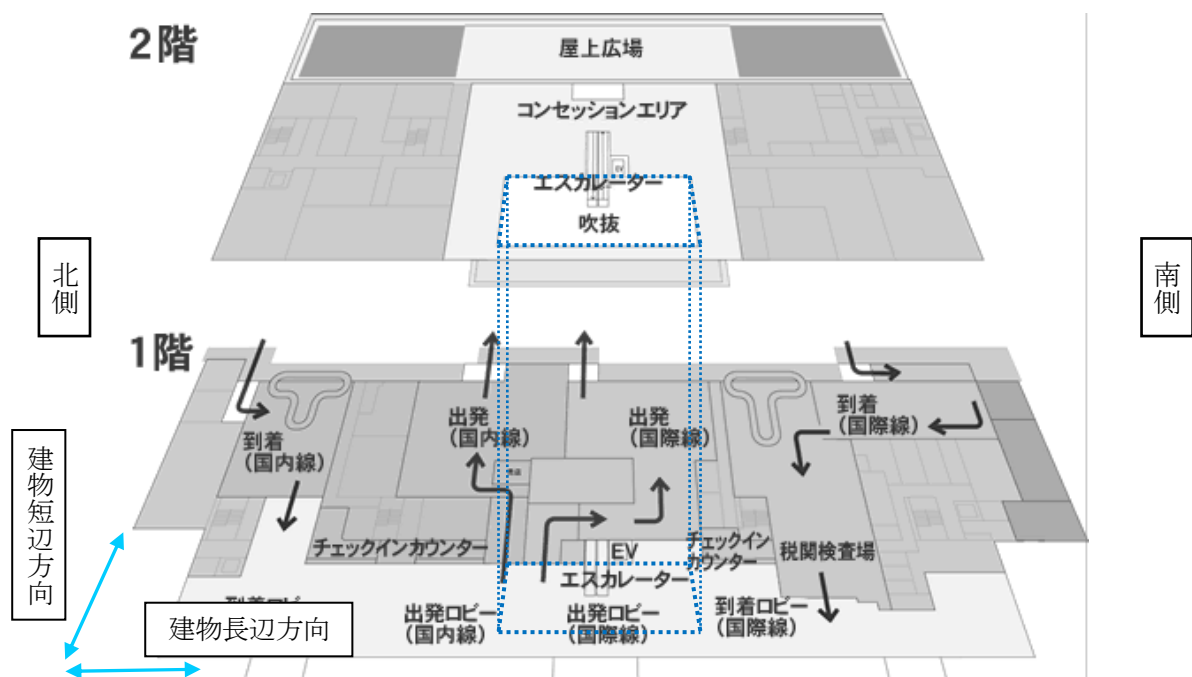


図 5.6-1 茨城空港ターミナルビル平面模式図（青点線箇所が出発ロビーの吹き抜け部） 5.6-2)

□出発ロビー吹き抜けの天井の概要

ターミナルビル吹き抜け部分2階の天井伏図の概要を図5.6-2に示す。図5.6-2で、一点鎖線は鉄骨大梁の通りを、天井A～Gは天井が張られた箇所を、網掛け部分は天井がなく照明等が設置された箇所を、それぞれ示している。

天井A～Gは天井用鋼製下地材を用いた在来工法の天井である。それぞれ長さは約11mであり、幅は、天井AおよびGが約1.5m、天井B～Fが約3mである。調査当日の実測によれば、ターミナルビルの床から天井面まで約8.3m、床から吊り元まで約9.9mであった。これから、天井の吊り長さ（懐の深さ）は約1.6mとなる。

天井の構成について、在来工法による天井の一般的な構成を図5.6-3に、脱落した天井Bの概要を図5.6-4に示し、その詳細について記述する。

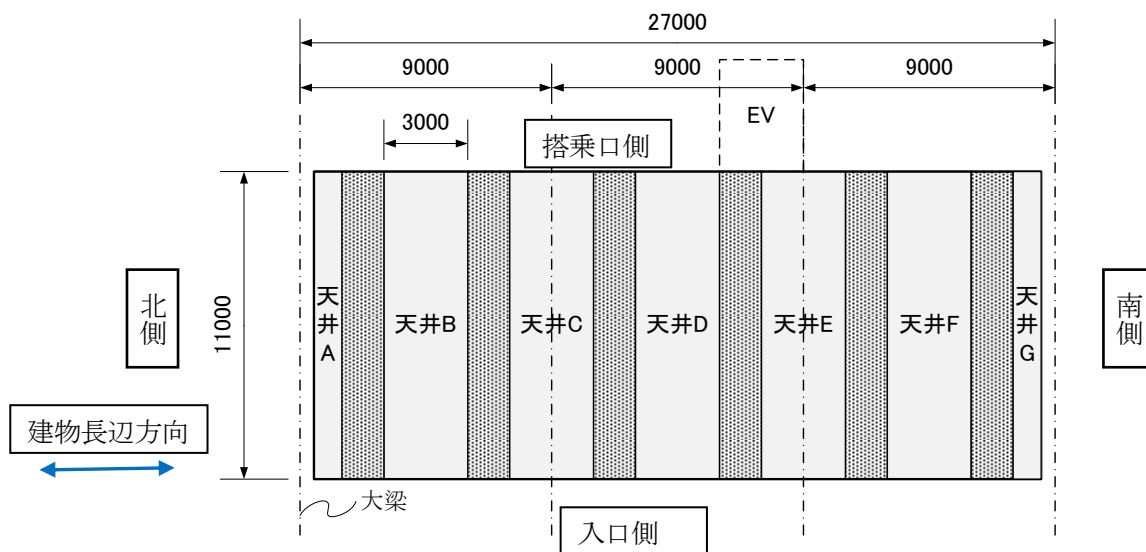


図5.6-2 吹き抜け部分の2階天井伏図（網掛け部分に天井はない。）

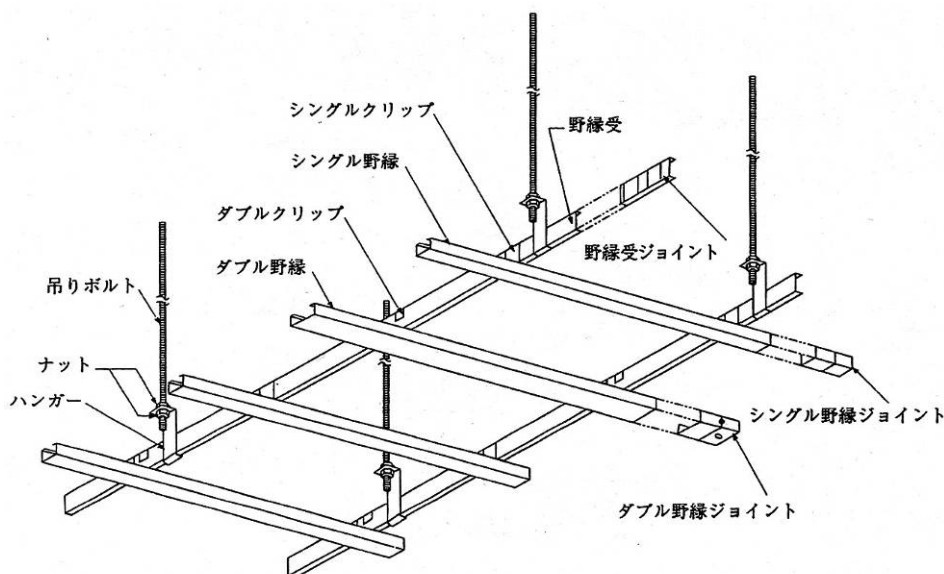


図5.6-3 天井用構成下地材を用いた在来工法による吊り天井の構成図（一般的な場合。下から見上げた図）

※参考文献5.6-3より

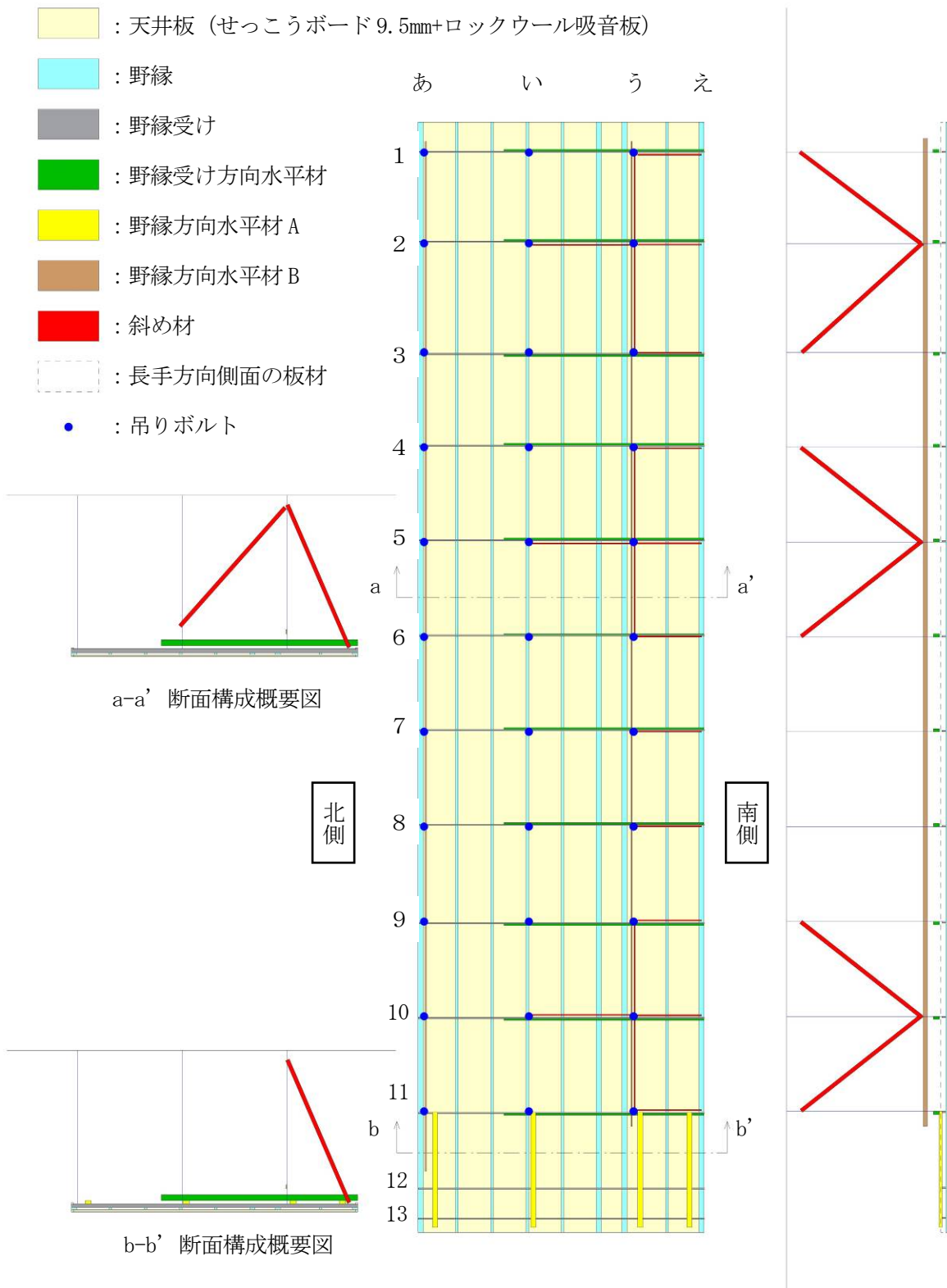


図 5.6-4 天井 B の構成概要図 (左 : 各断面構成、中 : 平面構成、右列 : 南側側面構成)

図 5.6-3 に示す在来工法による天井の一般的な構成は、以下の通りである。

- ①屋根や母屋あるいは床スラブに設置した「インサート」から「吊りボルト」を下げる。
- ②吊りボルトの先端近傍において「ナット」を用いて取り付けられた「ハンガー」に「野縁(のぶち)受け」を取り付ける。
- ③野縁受けに「クリップ」を用いて「野縁」を取り付ける。天井面材の継ぎ目や、壁に平行する天井の端部等では「ダブル野縁」を用い、その際には野縁受けへの取付けに「ダブルクリップ」が用いられる。
- ④野縁あるいはダブル野縁に、天井面材の下地板を「タッピングねじ」で取り付け、仕上材を接着剤と釘またはステーブルを用いて張る。

脱落した天井Bについては、現地調査および写真により、詳細を以下のように確認した。図 5.6-4 を参照しながら記述する。屋根面に残された天井用鋼製下地材を写真 5.6-67～69 に示している。

[吊りボルト]

- ・鋼板製屋根の折板から金物（インサート）を介して、ほぼ鉛直方向に下がっている。
- ・設置間隔は、天井面長辺方向、天井面短辺方向ともに概ね 900mm 程度であるが、間隔が不均等に見える箇所もある。
- ・天井面長辺方向には 10 スパン 11 本配置されている。入り口側の 1.2m 程度（図中 11～13 段）の天井裏には天井面短辺方向にダクトが走っており、この部分には現地調査の際には天井の吊りボルトが設置されていた形跡が見られない。後から写真で確認したところ、入り口側の端部にも 1 本だけ吊りボルトが設置されているように見えるものもあった。
- ・天井面短辺方向の吊りボルトは図 5.6-4 に示すように北側から 3 本配置されている。片持ちとなる天井面箇所（図中う～え列）は、図中の断面構成概要図に示すように、野縁受け方向水平材及び隣接する吊りボルトから下ろした斜め材とを組み合わせたもので支持されるような形になっている。

[野縁受け、野縁]

- ・天井面長辺方向に野縁、天井面短辺方向に野縁受けをそれぞれ配置している。

[天井面材]

- ・捨て張りはせっこうボード 9.5mm、仕上げはロックウール吸音板である。

[補剛材等]

- ・斜め材が天井面長辺方向（図中う列）に V 字型で 3 組、不均等の間隔で配置されている。
- ・斜め材が天井面短辺方向に、2 種類配置されている。1 つは天井面短辺方向について天井面中程の吊りボルト間（図中い～う列）に配置されているもので、上記の V 字型の斜め材が取り付け吊りボルト（図中 2、5、10 段）に片流れで配置されている。もう 1 つは、天井面南部分で天井面短辺方向に配置されているもので、後述する天井面短辺方向の水平材（野縁受け方向水平材）と組み合わせて、片持ちとなる天井面を支持するような形で設置されている。
- ・水平材が天井長辺方向に関して、入り口側端部 1.2m 程度の箇所（図中 11～13 段）について設置されている。材はリップみぞ形鋼（断面 60mm×120mm 程度）であり、野縁受け上辺に溶接されている。
- ・水平材が短辺方向に関して、片持ちになる天井面を支持するような形で配置されている。材はリップみぞ形鋼（断面 60mm×120mm 程度）であり、ハンガー上端に溶接で取り付けられているように見える（吊りボルトへの溶接跡は見られない）。



写真 5.6-67 天井Bの残った下地の様子（出発ロビーからの見上げ）

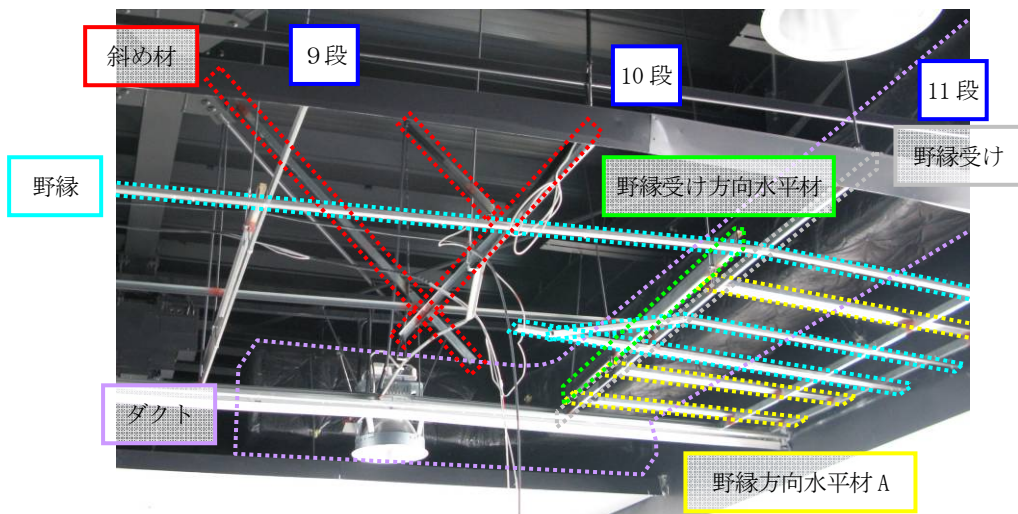


写真 5.6-68 天井Bの残った下地の様子（入口側）

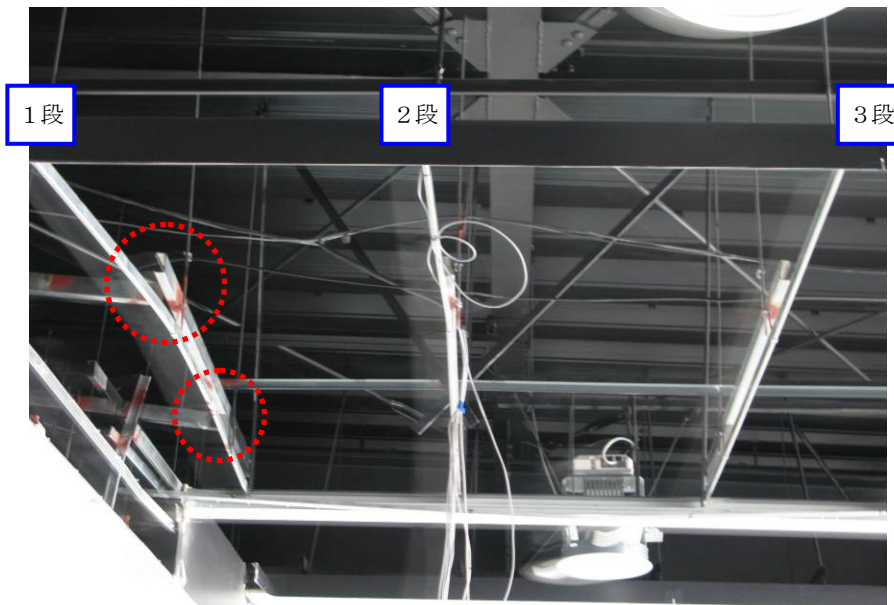


写真 5.6-69 天井Bの残った下地の様子（搭乗口側）

天井C～Fの天井面長辺方向の吊りボルト間隔は天井B同様である。天井面短辺方向の片持ちについて斜め材の有無より確認したところ、天井C及びDは両側片持ち、天井Eは片持ちなし、と確認できた。天井Fについては北側が片持ちであることのみ確認できた。

天井面端部が取り合う壁（幕板）について、天井面との衝突によって破損した箇所の目視及び撮影写真（写真5.6-70）により、以下のように確認した。

- ・幕板の下地は主に天井用構成下地材を用いて構成されている。
- ・吹き抜けロビー天井の野縁は幕板面を突き抜けるような形になっている。
- ・下地材のねじ止め跡の有無より、下から見えない幕板面には壁材を張っていないと思われる。

天井面と幕板の取り合い箇所は、上記のように入り組んでいる。天井Bについては、い列1段において、幕板面の向こうから出ている水平材（リップみぞ形鋼。断面60mm×120mm程度）が、野縁受け方向水平材の腹に対して垂直に突き当たる形で隣接している（写真5.6-69の赤点線円内）。

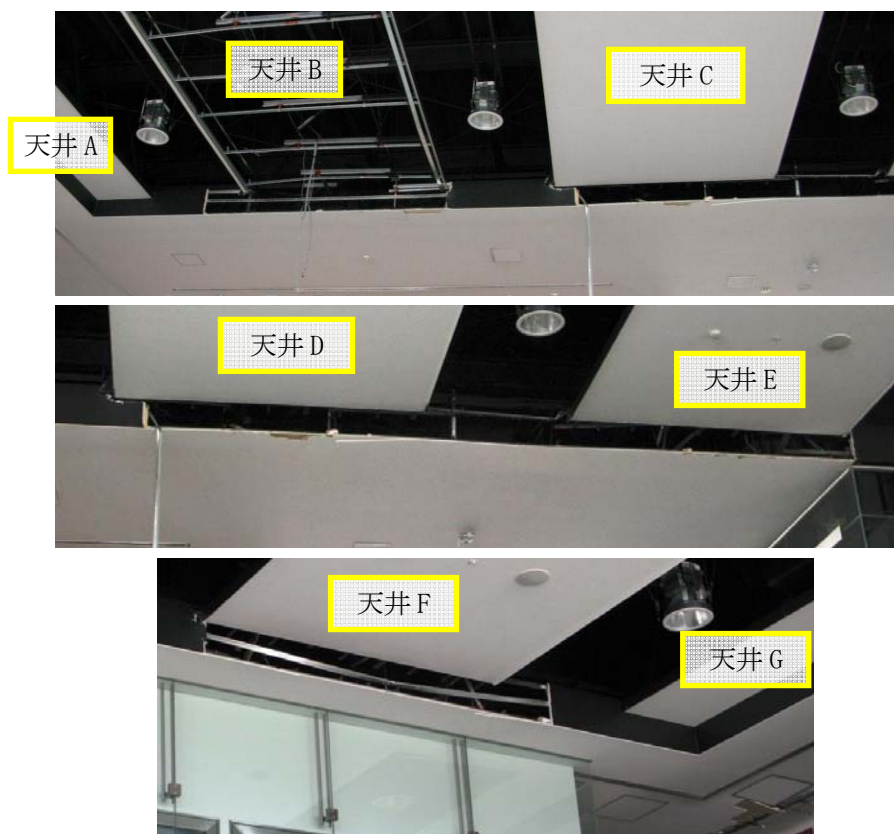


写真 5.6-70 搭乗口側の幕板の状況

□出発ロビー吹き抜けの天井の地震被害の概要

天井Bでは、クリップから下の天井材が入り口側の端部の一部を除いてほとんど総て脱落しており、落ちていない野縁ではせっこうボードのビス抜けを生じていた。その他、斜め材の座屈（う列10～11段）、野縁受けの曲がり（あ～い列1段、あ～い列2段、あ～い列6段、い～う列10段）、ハンガーの開き（い列6段、い列10段、う列10段）が生じていた。天井Dについては、入り口側の天井面の垂れ下がりが生じていたものの脱落には至っていない（写真5.6-68の赤実線楕円内）。天井Eでは天井

面材への穴あきを生じていた。その他、天井面と取り合う幕板の破損・脱落、サインボードの化粧板1枚の落下などを生じた。これらの被害に伴う負傷者はいない。調査時点までには、落下すると危険なもの（スピーカーなど）は外されていた。

5.6.5 まとめ

地震後に行った調査により確認された非構造部材の被害概要について記述した。外装材・帳壁については損傷したRC造壁の外壁タイルの剥落、ラスモルタル外壁の脱落、挿入筋構法によるALCパネル外壁の脱落等が多く確認された。開口部のガラスについては、体育館も含め、はめ殺し窓の硬化性パテどめによるガラスの破損が確認されるとともに、グレイジングガセットを用いたガラスの破損や、ガラススクリーン工法の被害も確認された。体育館等で被害を受けた天井は在来工法やシステム天井によるものの他、木下地によるもの、波板の鋼板を天井とするものなど様々で、端部が破損する程度のものから全面的に脱落するものまで確認された。茨城空港ターミナルビルの天井については、天井下地の配置が不均等であったり入り組んだりしているのを確認した。内装材の破損・脱落については、体育館等のアリーナ部の内壁や舞台上部の内壁について確認された。

非構造部材の被害では、比較的古い構法によるものが多く被害を受けているのが確認された。また、比較的高所における非構造部材の破損・落下も確認された。

参考文献

- 5.6-1 (財)茨城県開発公社 ウェブサイト (平成23年4月現在)
- 5.6-2 茨城空港利用促進等協議会 ウェブサイト (平成23年4月現在)
- 5.6-3 国土交通省大臣官房官庁営繕部監修, 建築工事監理指針 平成22年版(下巻), (社)公共建築協会