

推薦のことば

非構造部材や建築設備の地震被害は、大きな地震ではいつも発生しているが、日本で建築関係者の注目を集めるようになったのは、1978年の宮城県沖地震のときである。このとき、PCa版の落下をはじめとして、ALC版やガラス窓の被害が目立った。外からは見えないが、建築設備の被害も広範に生じた。その後の地震でも、同様の被害が多かれ少なかれ生じている。

2011年の東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）では、津波の被害があまりにも甚大だったため、その陰に隠れているが、鉄筋コンクリート造で倒壊したものがあり、また、非構造部材や建築設備にも、多くの被害が生じている。

その中でも、とくに体育館をはじめとする大きな空間の天井が大面積にわたって落ちるといふ大被害が少なくなかった。このような天井の落下の危険性は、2001年の芸予地震のときに顕在化し、国土交通省でも技術的助言を出して天井の耐震化を促したが、実態は必ずしも改善していなかった。そこで、東日本大震災の被害に鑑みて、今回の告示が出されたわけである。

さて、（一社）日本建築構造技術者協会（JSCA）で、本書の旧版『見落としてはならない非構造部材・設備と躯体との取合い』を出したのは2006年である。表題に「非構造部材・設備」と「躯体」との取合いとあるように、非構造部材の耐震性に関しては、躯体との取合いが非常に重要である。非構造部材の耐震性を確保するためには、各部位や工事ごとに、その取合いについて、実際に具体的なディテールを決め、それを正しく施工することが肝心である。

本書はこの点について、JSCAに所属する実務に通暁した技術者が、基本的な知識と豊富な経験をもとに作ったものである。

このたびの改定は、「非構造部材の安全性確保に向けて」というJSCAの提言（2014）を受けたものであるが、中でも設計における「構造設計者」「設備設計者」「意匠設計者」の協働作業が重要性であるとの認識に立った見直しがなされている。もちろん最新の情報が十分に盛り込まれており、旧版よりもいっそう有用なものになっている。

本書が、非構造部材や設備の耐震安全性が高く、ひいてはよりよい建築をつくるために役立つことを期待したい。

2015年5月

東京大学名誉教授
坂 本 功

はじめに

建築基準法の新耐震基準の導入(1981年)等により建物の耐震対策が進み、地震に対する建築物本体の構造部材の被害は少なくなったが、一方で天井材や設備機器、外装材、間仕切、備品などの非構造部材等については耐震対策がまだ十分とは言えないものもあり、落下、転倒などにより人命に危険を及ぼす可能性がある。

近年では、芸予地震(2001年3月)をはじめ、新潟県中越地震(2004年10月)、福岡県西方沖地震(2005年3月)において、非構造部材等の落下などによる人身被害等が発生しており、2005年8月16日に発生した宮城県沖を震源とする地震(M7.2、最大震度6弱)ではスポーツ施設の天井材が落下。さらに2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震では、主体構造の被害とともに非構造部材の被害が広範囲に発生したことは記憶にも新しい。

(一社)日本建築構造技術者協会(JSCA)では東日本大震災の被害を踏まえて、2012年6月に「東日本大震災からの教訓 JSCAの提言」を発表し、構造体や非構造部材について現状の問題点の提起と改善の方法について提言を行った。その中で非構造部材の被害は、技術的な問題だけではなく意匠設計者、構造設計者、設備設計者、施工者それぞれが非構造部材の安全性に対して責任を持った対応が十分にできていなかったために起きた被害であることを示唆している。さらに東日本大震災から3年を経て、国や日本建築センターをはじめさまざまな団体で基・規準の見直しなどの動きがある状況下で、JSCAは技術委員会内に「非構造部材検討特別部会(主査：常木康弘)」を設置して、改めて構造設計者をはじめ建築関係者それぞれが果たすべき役割を明確にすることの必要性和耐震構造から耐震建築を目指して具体的な提言を行った(付表)。

このように構造設計者および建築関係者に対して非構造部材の設計への関与の拡大が求められる一方で、現状では構造設計者および建築関係者の非構造部材に関する知識は十分なものとは言い難く、非構造部材の安全性確保に対し、ディテールまで含めた知識を設計者が得るための資料として十分には整備されていないのが実状である。構造設計者の視点で非構造部材のディテールについて書かれた数少ない資料としては、2006年3月に刊行された『見落としてはならない非構造部材・設備と躯体との取合い』((社)日本建築構造技術者協会編)があり、非構造部材の躯体への取付け方法を中心に施工上の注意点を工事監理チェックリストの形式でまとめ解説したもので、耐震性能を含め安全性能を確保するためには非常に有益なものである。

しかし、非構造部材の安全性を確保するためには工事監理段階での技術的な問題

の解決だけでは十分ではなく、設計段階における発注者との合意形成に基づいた明確な要求性能や設計条件の整理、またそれら要求性能を的確に伝達するための設計図書に記載すべき内容が重要になってくる。そこで JSCA では、技術委員会の非構造部材検討特別部の傘下に前書の改定 WG を設置して、貴重な前書の資料の充実に加え、東日本大震災からの教訓や法令、基・規準の改定、設計図書に記載すべき留意点などを盛り込み、設計に役立つ設計者のための改定版を刊行する運びとなった。

改定の主な内容としては、前書が工事監理者にとって施工にかかわる記述やチェック項目に重点が置かれていたのに対し、改定版では 2012 年 6 月に発表された「東日本大震災からの教訓 JSCA の提言」で提起された非構造部材の現状の問題点を盛り込んだ。また、非構造部材の損傷を軽減するため前書の監理チェック内容を最新の知見に更新することで地震の損傷を改善し、非構造部材の損傷を軽減するための設計の配慮事項や留意点を明確にした。さらに、天井およびエスカレーターに関する政令や告示の改正内容の整理や今後の法令等の動向や、各工種の材料性能試験など技術情報を紹介することで設計から施工まで幅広く利用できる非構造部材の技術情報資料とした。

なお、前書の第 1 章にまとめられていた「あと施工アンカー」は、非構造部材を躯体に取り付けるうえでなくてはならない工種であり、共通事項として基本的な取り扱いから試験法などを今回の改定版では最終章の第 9 章にまとめ、各種アンカーの特徴や法的な扱いを含めた整理と技術的な研究の紹介とした。

最後に、日常業務が多忙のなか、本改定 WG 活動と執筆・編集に尽力された委員の方々にこの場を借りて厚く御礼を申し上げます。また、本書の最終段階では、原稿査読をいただいた非構造部材検討特別部の皆様方、そして出版を進めていただいた技報堂出版の編集担当者に深く感謝申し上げます。

本改定版は構造設計者だけではなく、意匠設計者、設備設計者、監理者、施工者など多くの建築関係者が有効に活用して、非構造部材の安全性向上に役立つことを期待する。

2015 年 5 月

JSCA 技術委員会の非構造部材検討特別部

『見落としてはならない非構造部材・設備と躯体との取合い』改定 WG

主査 柴田昭彦

●『見落としてはならない非構造部材・設備と躯体との取合い』改定WG

執筆担当章節

主 査	柴田 昭彦	(株) 梓設計	
副 査	土屋 博訓	(株) 日本設計	5.1 節
委 員	家崎 尚志	鹿島建設(株)	1.1 節
	宇田川貴章	(株) 日建設計	3.1 節
	倉本 真介	大成建設(株)	1.2 節
	菅谷 公彦	(株) 竹中工務店	4 章, 8 章
	田中 義吉	(株) 田中義吉設計事務所	3.2 節, 9.3 節
	永田 敦	(株) 三菱地所設計	7 章
	沼倉 紀章	(株) 都市居住評価センター	5.2 節～5.5 節
	藤田 芳治	(株) 久米設計	2 章
	細川 洋治	細川建築構造研究室	9.1 節, 9.2 節
	馬籠 良英	(有) 幹建築設計事務所	6 章
事 務 局	吉松幸一郎	(株) 梓設計	
オブザーバー	常木 康弘	(株) 日建設計	
協 力 者	酒見莊次郎	(有) シグマ技研	写真提供

●非構造部材検討特別部会

主 査	常木 康弘	(株) 日建設計	
委 員	阿部 洋	(株) 竹中工務店	
	伊藤 優	(株) 日本設計	
	宇田川貴章	(株) 日建設計	
	太田 俊也	(株) 三菱地所設計	
	柴田 昭彦	(株) 梓設計	
	高橋 勇	(株) 構造コンサル東日本	
	服部 敦志	大成建設(株)	
	久田 基治	(有) 構造設計工房デルタ	
	オブザーバー 金箱 温春	(有) 金箱構造設計事務所	
	オブザーバー 福島 正隆	(一社) 日本建築構造技術者協会	

●前書執筆者 酒見莊次郎[主査], 栗山晃一, 田中義吉, 細川洋治
馬籠良英, 村上武夫, 山岡英明, 山口範寿

目 次

第1章 軽量鉄骨下地工事 1

1.1 天 井	2
1.1.1 天井の概要	2
1.1.2 東日本大震災からの教訓	6
1.1.3 関連法規および基・規準の現状	8
1.1.4 設計図書に関する留意点	9
1.1.5 工事監理段階での確認事項	13
1.1.6 実験による確認事例	18
1.2 間仕切壁	24
1.2.1 間仕切壁の概要	24
1.2.2 東日本大震災からの教訓	28
1.2.3 関連法規および基・規準の現状	29
1.2.4 設計図書に関する留意点	32
1.2.5 工事監理段階での確認事項	38
1.2.6 実験による確認事例	44

第2章 PCa 版工事 49

2.1 PCa 版	50
2.1.1 PCa 版の概要	50
2.1.2 東日本大震災からの教訓	50
2.1.3 関連法規および基・規準の現状	51
2.1.4 設計図書に関する留意点	52
2.1.5 工事監理段階での確認事項	53
2.1.6 実験による確認事例	62
2.2 パラペット	67
2.2.1 パラペットの概要	67
2.2.2 パラペット部材の取付け	67
2.2.3 雨仕舞い	67
2.3 目隠し部材	68
2.3.1 目隠し部材の概要	68
2.3.2 目隠し部材の取付け	68
2.3.3 雨仕舞い	68
2.4 最下段部材	69
2.4.1 最下段部材の概要	69
2.4.2 最下段部材の取付け	69
2.4.3 雨仕舞い	69
2.5 出隅・入隅コーナパネル	70

第3章 ALC 版・押出成形セメント板工事 71

3.1 ALC 版	72
3.1.1 ALC 版の概要	72
3.1.2 東日本大震災からの教訓	74
3.1.3 関連法規および基・規準の現状	75
3.1.4 設計図書に関する留意点	75

3.1.5 工事監理段階での確認事項	77
3.1.6 実験による確認事例	80
3.2 押出成形セメント板	84
3.2.1 押出成形セメント板の概要	84
3.2.2 東日本大震災からの教訓	84
3.2.3 関連法規および基・規準の現状	85
3.2.4 設計図面に関する留意点	85
3.2.5 工事監理段階での確認事項	86
3.2.6 実験による確認事例	89

第4章 建具工事 93

4.1 扉・ガラス窓およびガラス壁	94
4.1.1 扉・ガラス窓およびガラス壁の概要	94
4.1.2 東日本大震災からの教訓	95
4.1.3 関連法規および基・規準の現状	97
4.1.4 設計図書に関する留意点	98
4.1.5 工事監理段階での確認事項	99
4.1.6 実験による確認事例	100
4.2 シャッター	102
4.2.1 シャッターの概要	102
4.2.2 関連法規および基・規準の現状	103
4.2.3 設計図書に関する留意点	103
4.2.4 工事監理段階での確認事項	103

第5章 金属工事 105

5.1 エキスパンションジョイント	106
5.1.1 エキスパンションジョイントの概要	106
5.1.2 東日本大震災からの教訓	108
5.1.3 関連法規および基・規準の現状	110
5.1.4 設計図書に関する留意点	111
5.1.5 工事監理段階での確認事項	114
5.1.6 実験による確認事例	117
5.2 金属パネル	119
5.2.1 金属パネルの概要	119
5.2.2 東日本大震災からの教訓	119
5.2.3 関連法規および基・規準の現状	119
5.2.4 設計図書に関する留意点	119
5.2.5 工事監理段階での確認事項	120
5.3 金属手摺	129
5.3.1 金属手摺の概要	129
5.3.2 東日本大震災からの教訓	129
5.3.3 関連法規および基・規準の現状	129
5.3.4 設計図書に関する留意点	129
5.3.5 工事監理段階での確認事項	130

目 次

5.4	タラップ	135
5.4.1	タラップの概要	135
5.4.2	東日本大震災からの教訓	135
5.4.3	関連法規および基・規準の現状	135
5.4.4	設計図書に関する留意点	135
5.4.5	工事監理段階での確認事項	135
5.5	丸 環	138
5.5.1	丸環の概要	138
5.5.2	東日本大震災からの教訓	138
5.5.3	関連法規および基・規準の現状	138
5.5.4	設計図書に関する留意点	138
5.5.5	工事監理段階での確認事項	139
第6章 仕上ユニット工事 143		
6.1	仕上ユニット	144
6.1.1	仕上ユニットの概要	144
6.1.2	東日本大震災からの教訓	144
6.2	家 具	144
6.2.1	家具の被害対策	144
6.2.2	避難通路・避難方向の適否	145
6.2.3	避難通路の幅 1.2m 以上の確保	145
6.2.4	避難通路の確保	145
6.2.5	家具の転倒防止措置の有無	146
6.2.6	家具の滑動防止措置の有無	146
6.2.7	部屋の中に位置している家具の 転倒防止	146
6.2.8	家具の引出し、扉にラッチ機構の有無	146
6.2.9	OA 機器類の滑動防止措置の有無	146
6.3	看 板	150
6.3.1	看板の分類	150
6.3.2	各看板のアンカーボルトの材質確認	152
6.3.3	各看板下地材の防錆種類の確認	152
6.3.4	屋外広告物の区分別の安全管理	153
6.4	吊物 (バトン・緞帳)	154
6.4.1	吊物アンカーボルトの形状および 補強筋の確認	154
6.4.2	吊物の耐荷重安全率の確認	154
6.4.3	駆動装置の取付けの確認	154
第7章 機械設備工事 157		
7.1	機械設備	158
7.1.1	機械設備の概要	158
7.1.2	東日本大震災からの教訓	159
7.1.3	関連法規および基・規準の現状	160
7.1.4	設計図書に関する留意点	161
7.1.5	工事監理段階での確認事項	164
7.1.6	実験による確認事例	168

7.2	その他の機械設備	172
7.2.1	その他の機械設備の概要	172
7.2.2	東日本大震災からの教訓	172
7.2.3	関連法規および基・規準の現状	173
7.2.4	設計図書に関する留意点	173
7.2.5	工事監理段階での確認事項	174

第8章 昇降機設備工事 179

8.1	エレベーター	180
8.1.1	エレベーターの概要	180
8.1.2	東日本大震災からの教訓	180
8.1.3	関連法規および基・規準の現状	181
8.1.4	設計図書に関する留意点	182
8.2	エスカレーター	185
8.2.1	エスカレーターの概要	185
8.2.2	東日本大震災からの教訓	185
8.2.3	関連法規および基・規準の現状	186
8.2.4	設計図書に関する留意点	186

第9章 非構造部材と躯体取合いの共通事項 191

9.1	あと施工アンカーによる躯体への支持と 接合	192
9.1.1	あと施工アンカーの概要	192
9.1.2	東日本大震災からの教訓	196
9.1.3	関連法規および基・規準の現状	197
9.1.4	設計図面に関する留意点	198
9.1.5	工事監理段階での確認事項	199
9.1.6	実験による確認事例	202
9.2	埋込みインサート工事	207
9.2.1	埋込みインサートの概要	207
9.2.2	東日本大震災からの教訓	209
9.2.3	関連法規および基・規準の現状	209
9.2.4	特定天井に対する対応	218
9.2.5	設計図書に関する留意点	222
9.2.6	工事監理段階での確認事項	222
9.3	非構造部材の溶接	225
9.3.1	非構造部材の溶接の概要	225
9.3.2	設計図書に関する留意点	225
9.3.3	工事監理段階での確認事項	225
9.3.4	溶接技能者の技能資格	228
9.3.5	隅肉溶接の試験方法	230
9.3.6	隅肉溶接とは	231

付表	非構造部材の安全性確保に向けて設計者および 施工者が決定すべき事項と果たすべき役割の原 則 (JSCA 提言)	236
----	---	-----

●第1章——

轻量鉄骨下地工事

1.1 天 井

1.2 間仕切壁

□ 1.1 天 井

1.1.1 天井の概要

天井については、これまで震災のたびに耐震安全性に関するガイドライン等が出されており、また建築基準法施行令第39条で内装材も脱落しないように定められていた。2011年の東日本大震災を契機に、新たに施行令第39条第3項が新設され、脱落によって重大な危害を生じるおそれのある天井が「特定天井」として規定され、その耐震基準が法制化された。

しかし、特定天井以外の天井（以下、一般天井と呼ぶ）についても、建築主および設計者は耐震性に対する配慮が必要である。ここでは天井の耐震化に関して、いくつかの提案を行うものとする。

(1) 天井の構成

天井は図1.1-1に示すように吊天井と直天井に大別される。本節では使用頻度の高い吊天井について記載する。

吊天井は、在来工法とシステム天井に大別される。在来工法は、上階床スラブから吊りボルト→ハンガー→野縁受け→クリップ→野縁の順で軽鉄下地材を吊り下げ、下方よりビス等によって石膏ボード等の天井材を下地材に留める構造である。

システム天井は、照明器具等の設備機器を天井材と融合させて下地材の上に乗せ掛けてセットする。在来天井は天井材と下地材をビス留めするが、システム天井はビス留めを行わない点に大きな違いがある。図1.1-4に在来工法天井の構成を、図1.1

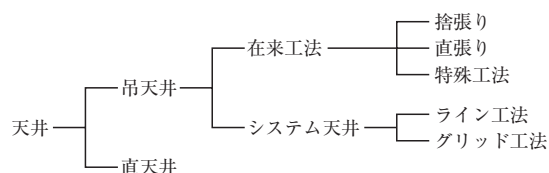


図1.1-1 天井の分類

-5にシステム天井（ライン工法）の構成を、図1.1-6にシステム天井（グリッド工法）の構成を示す。

(2) 天 井 材

① 吊りボルト（吊り材）

上部床スラブや上階梁等の構造耐力上主要な部分等から天井面構成部材を吊るための部材。JIS A 6517における吊りボルトの規格は転造ねじ、ねじ山9.0mm（円筒部径8.1mm以上）とされている。



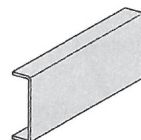
② ハンガー

吊りボルトの下端に取付け、野縁受けを受けるための部材。JIS A 6517におけるハンガーの規格は、板厚2.0mm以上とされている。また、金属板張りを行う場合の規格はJIS G 3302で形状・寸法FB-3×38、防錆処理は電気亜鉛メッキあるいは錆止め塗装とされている。



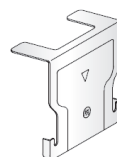
③ 野縁受け

ハンガーに引っ付けた後、下端に野縁を取り付けるための直交方向の部材。JIS A 6517における野縁受けの規格は、CC-19：C-38×12×1.2、CC-25：C-38×12×1.6とされている。また、金属板張りを行う場合の規格はJIS G 3302で形状・寸法C-60×30×10×1.6とC-40×20×1.6、防錆処理は電気亜鉛メッキあるいは錆止め塗装とされている。



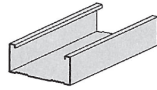
④ クリップ

野縁受けと野縁とを接続する部材。JIS A 6517におけるクリップの規格は19形で板厚0.6mm以上、25形で板厚0.8mm以上とされている。また、金属板張りを行う場合の規格はJIS G 3141で形状・寸法St・1.6t、防錆処理は電気亜鉛メッキの上にクロメート処理とされている。



⑤ 野 縁

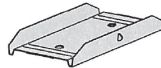
天井下地材の最下部に取り付ける下地材。天井面材をビス等により直接取り付ける。



JIS A 6517における野縁の規格は、シングル野縁はCS-19: C-25 × 19 × 0.5, CS-25: C-25 × 25 × 0.5, ダブル野縁はCW-19: C-50 × 19 × 0.5, CW-25: C-50 × 25 × 0.5とされている。また、金属板張りを行う場合の規格はJIS G 3302で形状・寸法C-60 × 30 × 1.6とC-40 × 20 × 1.6, 防錆処理は電気亜鉛メッキあるいは錆止め塗装とされている。

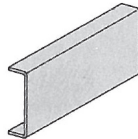
⑥ 野縁ジョイント・野縁受けジョイント

野縁同士および野縁受同士を接続するための継手金物。野縁同士および野縁受け同士を挟み付けた箇所にて、ビスにより取り付ける。JIS A 6517における野縁ジョイントの規格は、板厚0.5 mm以上、野縁受けジョイントの規格は、板厚1.0 mm以上とされている。



⑦ プレース材(斜め部材)

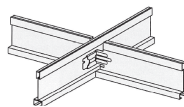
地震の振動により天井に生じる力を上階スラブや上階梁等に伝達するために天井面に対して斜めに設ける部材(リップ付き部材は座屈耐力が向上)。



また、斜め部材上部取付金具については9.2節参照。

⑧ T バ ー

システム天井の天井材を取り付けるための下地材で、野縁と野縁受けを兼用した部材。



JIS規格はなく下地製造メーカーの規格の基に製造されている。

⑨ 吊り長さとうところ

吊り長さは構造耐力上主要な部分から天井面の下面までの鉛直方向の長さを、ふところは構造耐力上主要な部分から天井下地材の下面までの長さを示す。

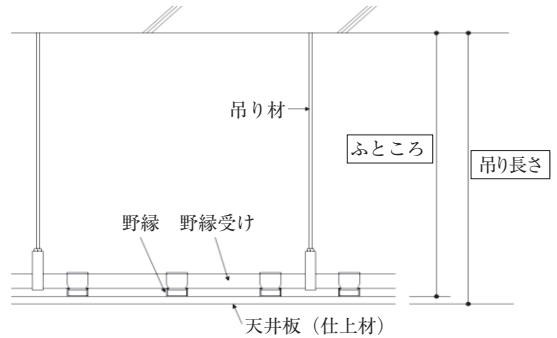


図 1.1-2 吊り長さとうところの関係 2), p.13

⑩ 埋込みインサート

上部床スラブに埋め込み、吊りボルトを固定する部材。一般に鋼製のものが使用されている。詳細は9.2節参照。

⑪ 天井構成部材等ではない別吊りの設備機器

各種設備等のうち、床スラブ等の構造耐力上主要な部分または支持構造部のみで自重を支えるものは「天井面構成部材等」から除外されている。

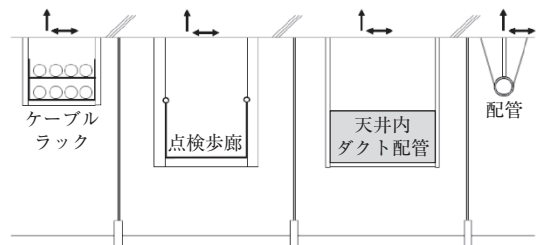


図 1.1-3 別吊りの設備機器 2), p.12

⑫ フェイルセーフ機構

天井材の落下を許容しつつ、これを想定した意識的な設計を行うことによって人命保護を達成できる機構を「フェイルセーフ」という。落下防止ネットや落下防止ワイヤー等がよく用いられる機構である。

⑬ 直 天 井

本書では、直天井は「準構造」として計画することを推奨する。準構造とは、天井仕上がり面が構造部材またはぶどう棚等で構造部材と同等のレベルで品質を管理された部材(以下、準構造部材と呼ぶ)にて構成され、接合部強度が確実に保持され、経年劣化に耐えうる機構で固定されたものとする。

●第2章——

PCa 版工事

2.1 PCa 版

2.2 パラペット

2.3 目隠し部材

2.4 最下段部材

2.5 出隅・入隅コーナーパネル

□ 2.1 PCa 版

2.1.1 PCa 版の概要

(1) PCa 版の構成

プレキャストパネル（以下、PCa 版）とは、あらかじめ工場などで製作した鉄筋コンクリート板で、現在では、多くの建物の外壁でPCa 版カーテンウォールとして採用されている。

PCa 版カーテンウォール構法は、昭和 40 年代に普及し始め、当初は現在のような層間変位に対する追従性能は求められていなかったが、昭和 50 年ごろになると層間変位を考慮した実大実験が行われ、スウェイ方式やロッキング方式を用いることで層間変位に対する追従性能が考慮されるようになった。その後、1978(昭和 53)年宮城県沖地震の被害に対する教訓から、建告第 1622 号による建告第 109 号の改正により、地震により建物に揺れが生じても屋外に面する帳壁はその高さの 1/150 の層間変位に対して脱落することがないように設計上の配慮がなされるようになった。

PCa 版カーテンウォールは、外壁をあらかじめ計画的に工場で製造しておけること、建物周囲に作業用足場などを組むことなく、室内側からの作業だけで取付けができることなどから、高層建築の工期短縮とコストダウン、施工性と品質の向上を図る工法として一般的に採用されており、ほかにも以下の特徴がある。

- ・金属系に比べて多様なデザインが可能である。
- ・製作が比較的容易であり、形状も比較的自由にできる。
- ・石、タイル、塗装などの仕上材を自由に選択できる。
- ・サッシ、ガラスなどを工場であらかじめ取付けておくことができる。
- ・メンテナンスが比較的容易である。
- ・コンクリートの特性を生かし耐久性、耐火性、

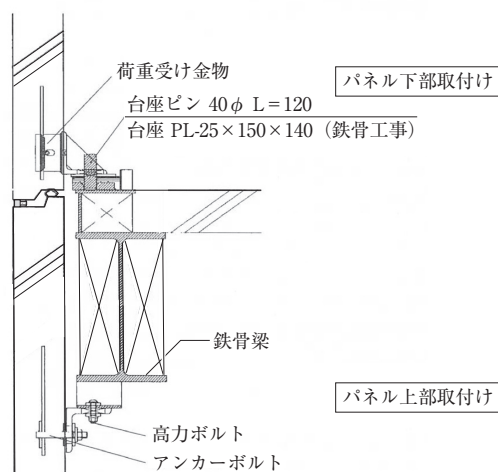
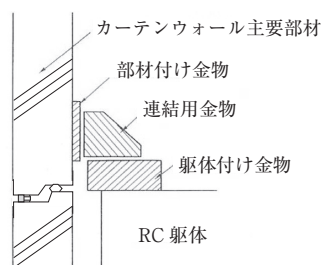


図 2.1-1 PCa 版の構成

断熱性、遮音性などに優れる。

一方で、重量が重いため地震力が大きく、構造躯体への確実な取付けが必要となること、寸法精度が比較的低いこと、製作後乾燥収縮・クリープなどの変形が生じることなどの欠点がある。

PCa 版カーテンウォールは、外壁である PCa 版とそれを取り付けるファスナーで構成されている。ファスナーは、躯体側に付けられる 1 次ファスナーと PCa 版側に取り付けられる 2 次ファスナーの 2 種類があり、各ファスナーをボルトで留めているが、ボルト穴がルーズホールとなっており、層間変形に対し追従する機構となっている。PCa 版の概要を図 2.1-1 に示す。

2.1.2 東日本大震災からの教訓

PCa 版カーテンウォールの被害は、目地ずれ、隅部の仕上げタイルの剥離などの被害があったが、大きな破損に至る事例はほとんどなかった。

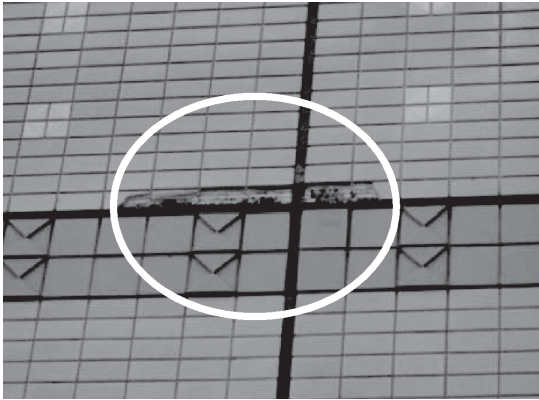


写真 2.1-1 目地ずれ、仕上げタイル剥離被害事例

一方、カーテンウォール形式になっていない PCa 版の脱落が数例見受けられた。1978 年の建告第 109 号改定以前で高さが 31 m 以下の場合は、層間変位追従性を求められておらず、その時期の PCa 版については今後の地震でも被害を受ける可能性がある。

2.1.3 関連法規および基・規準の現状

(1) 関連法規

- ・建築基準法施行令第 39 条
外装材や屋外に面する帳壁などの緊結について定められた。
- ・平成 12 年 5 月 31 日建設省告示第 1454 号
 E の数値を算出する方法ならびに V_0 の数値を定める基準が定められた。
- ・平成 12 年 5 月 31 日建設省告示第 1458 号
設計風圧力および板ガラス許容耐力計算の基準が定められた。屋根ふき材および屋外に面する帳壁の安全性を検討するための風圧力の計算方法が変更された。
- ・平成 12 年 5 月 31 日建設省告示第 1461 号
超高層建築物の構造耐力計算の基準が定められており、外装材や屋外に面する帳壁などが、風圧ならびに地震その他の震動および衝撃に対して構造耐力上安全であることを確かめることとなった。
- ・昭和 53 年 10 月建設省告示第 1622 号



写真 2.1-2 脱落被害事例 2), p.524

屋外に面したはめ殺し窓のガラス施工の場合、硬化性シーリングを使用しないことが定められた。

- ・昭和 46 年 1 月 29 日建設省告示第 109 号
(改正平成 12 年 5 月 23 日建設省告示第 1348 号)
改正前は高さ 31 m 以下の場合は層間変位追従性を求められていなかったが、改正により、屋外に面する帳壁はその高さの 1/150 の層間変位に対して脱落しないことが定められた。

(2) 関連基・規準の現状

- ・プレキャスト鉄筋コンクリート構造の設計と施工：日本建築学会
- ・非構造部材の耐震設計施工指針・同解説および耐震設計・施工要領：日本建築学会
- ・実務者のための建築物外装材耐風設計マニュアル：日本建築学会
- ・建築物荷重指針・同解説 (2004)：日本建築学会
- ・建築工事標準仕様書・同解説 JASS 10 プレキャスト鉄筋コンクリート工事 (2013)：日本建築学会
- ・建築工事標準仕様書・同解説 JASS 14 カーテンウォール工事 第 3 版：日本建築学会
- ・外装構法耐震マニュアル 中層ビル用：日本建築センター