



特報

「東日本大震災」とアスロックの状況

全国初の民間運営による複合新産業拠点。

アスロック 施工レポート

「京都リサーチパーク(KRP) 9号館」



京都リサーチパーク(KRP)は、全国初の民間運営の新産業創出拠点として、1989年にオープン。現在は、様々な業種約250社が活躍する街になっています。昨年10月にオープンしたKRP9号館は、さまざまな環境への配慮が施されており、CASBEE(建築総合環境性能評価システム)によるAランク評価を取得しました。この建物以外にも、7号館、8号館にアスロックが採用されています。



- 建物名：京都リサーチパーク(KRP) 9号館
- 所在地：京都市下京区
- 設計：日建設計
- 施工：大林組
- 外壁：アスロック60mm厚、ゴジロック85mm厚、タスロック75mm厚、ストライプライン75mm厚、プライムライン75mm厚、トリプルカットストライプ62mm厚
現場塗装仕上げ
- 掲載誌：近代建築2011年2月



特報

「東北地方太平洋沖地震」とアスロックの状況 (東日本大震災)

はじめに

平成23年3月11日14時46分に発生した「東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）」は、国内観測史上最大のマグニチュード9.0（最大震度は7）を観測し、その後に発生した「長野県北部を震源とする地震」、「静岡県東部を震源とする地震」及びこれらの余震も、最大震度が6強～6弱という大きなものでした。また、地震直後に発生した大津波により、未曾有の被害をもたらしました。

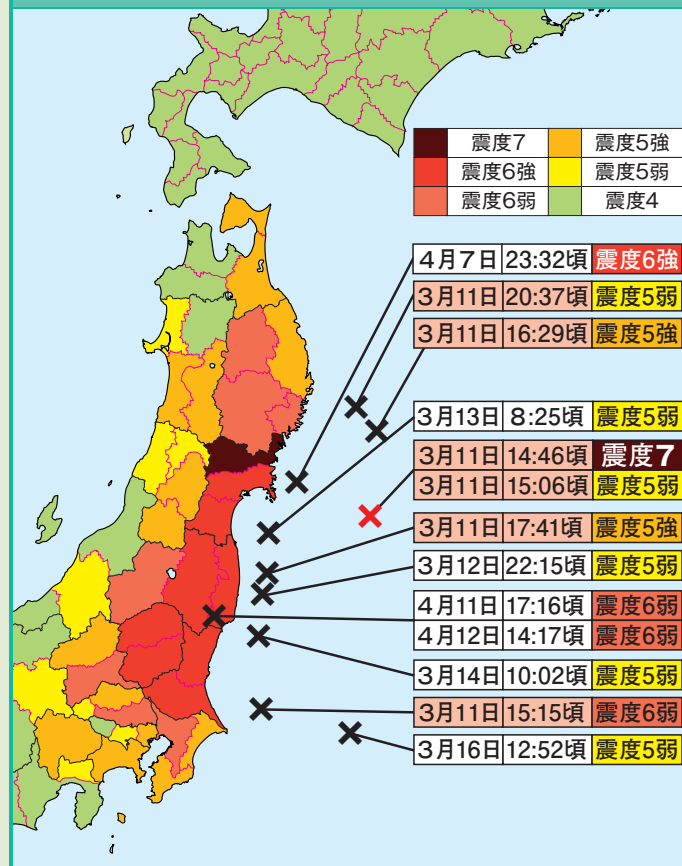
神戸に本社を構え、平成7年に「兵庫県南部地震（阪神・淡路大震災）」を経験した当社にとっては、とても他人事ではなく、亡くなられた方々のご冥福をお祈りするとともに、一刻も早い救済と復興を願っています。

原発事故を含むこの地震に起因して発生した一連の出来事が、今後の我が国経済に与える影響は計り知れませんが、建築業界は一致団結して復興活動を加速させるとともに、耐震に対する研究に取り組む必要が有ります。

今回の地震は、大津波による被害が甚大であったことから、その後に発生した原発事故のレベルが高かったことから、これらばかりが報道されており、地震の揺れによる被害の報道が少ないのが実情です。ただ、これまでの情報を総合すると、今回の地震の特徴は過去の地震とは異なり、広範囲の地震であったこと、長周期の揺れであったことに加え、被災された方々の多さに比べると、建物崩壊による被災者が少なかったことです。これは、建物の構造的被害が少なかったからですが、その一方で天井材などの非構造部材の損傷は多く、今後の課題と言えます。

当社では、今まで被害が甚大だった地震について、本社スタッフを中心に調査を行い、その結果をもとに施工方法の改善や注意喚起を行ってきました。今回の地震についても同様の調査を行っており、十分ではありませんが速報いたします。

東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）の概要



◆本震

- 発生日時 平成23年3月11日 14時46分頃
- マグニチュード 9.0（暫定値）
- 場所 深さ 三陸沖、深さ約24km
- 震度5強以上を観測した地域

（震度7）

宮城県北部

（震度6強）

宮城県南部・中部、福島県中通り・浜通り、茨城県北部・南部、栃木県北部・南部

（震度6弱）

岩手県沿岸南部・内陸北部・内陸南部、福島県会津、群馬県南部、埼玉県南部、千葉県北西部

（震度5強）

青森県三八上北、岩手県沿岸北部、秋田県沿岸南部・内陸南部、山形県村山・置賜、群馬県北部、埼玉県北部、千葉県北東部・南部、東京都23区、新島、神奈川県東部、山梨県中・西部、東部・富士五湖

◆最大余震

- 発生日時 平成23年4月7日 23時32分頃
- マグニチュード 7.4（暫定値）
- 場所 深さ 男鹿半島東4km、深さ約40km
- 最大震度 6強

調査結果の概要

非構造部材の損傷が目立つ中、アスロックも非構造部材ですが、外壁に採用されたアスロックの大部分は無事でした。一部発生した不具合も、そのほとんどは原因が特定できており、アスロックの材料・工法に起因していないことから、耐震性が実証されました。各地のアスロックの状況は、以下のとおりです。

調査都県	震 度	過去10年間の納入件数	調査が必要と判断した件数	不具合件数			不具合率
				破損	亀裂	タイル浮き	
青 森	5強～4	500	6	0	0	0	0.0%
岩 手	6弱～5強	410	(20)	(2)	(2)	(0)	(1.0%)
宮 城	7～6強	630	112	11	17	4	5.0%
福 島	6強～6弱	490	47	2	11	2	3.1%
茨 城	6強	280	29	3	7	0	3.5%
栃 木	6強	180	18	0	1	0	0.6%
群 馬	6弱～5強	310	18	1	3	0	1.3%
埼 玉	6弱～5弱	590	11	0	4	0	0.7%
千 葉	6弱～5強	550	23	1	1	0	0.4%
東 京	5強～4	3050	44	1	11	0	0.4%
神奈川	5強～5弱	1140	13	0	3	0	0.3%

※岩手県沿岸部は、調査できていません。
※破損の中には、津波によるもの、他部材衝突によるものも含まれます。

東北地方の沿岸部は、報道のとおり津波による被害が甚大で、復興作業が進んでいない地域の調査はできませんでした。津波の高さが3m程度だった地域では、漂流物による破損が見られるものの、アスロックは原型をとどめていました。



津波の被害1



津波の被害2

東北地方内陸部では、震度が7～6強を観測したものの、建物の崩壊は見られず、古い建物で外壁の一部に破損・落下が見られるものの、その数はごくわずかです。アスロックを外壁に使用した建物も、他部材（天井材、設備機器）の衝突と思われる破損を除けば、設備開口まわりや現場タイル張りにおいて、一部不具合が見られる以外は問題有りません。特殊工法のアスロックルーバーにも、特に問題は発生していません。

関東地方は、震源地から離れているものの、震源地近郊と同程度の震度を記録しており、状況は類似しています。この地方でも、他部材（天井材）の衝突によるアスロックの破損が同様に発生しています。それ以外では、一部の建物で亀裂が発生していますが、開口部における切り欠き過ぎ（大きく開け過ぎ）、連続して開け過ぎ、開口部分に設備機器（ファンなど）を取り付けているなどが原因と思われます。また、取り付け金物部分の固定化や、樋の取り付けなどによる変位拘束などでも、アスロックに不具合が発生しています。



切り欠き部の被害



ファン取り付けでの被害

今回の地震では、非構造部材のうち、内装材の損傷が目立ちます。これは、非構造部材の設計を行なう際に、外壁材は風圧力と地震力に対する安全性を確認するため、結果として地震力に対する安全率が高く設定されますが、内装材は一般的に地震力のみ確認するため、今回のような重力加速度（980gal）の数倍の加速度（下表参照）が加わると、当初の安全設計から外れてしまい、破損・脱落や、外壁材への衝突といった不具合が生じたものと思われます。

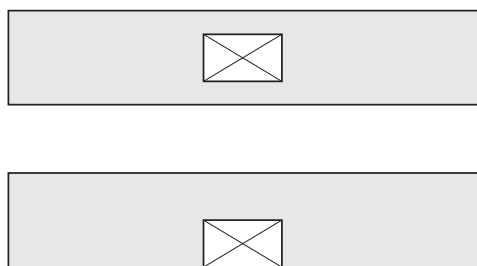
観測地点		震度	加速度（gal）			
			南北	東西	上下	合成
東北地方太平洋沖地震	宮城県栗原市築館	7	2700	1268	1880	2933
	宮城県塩竈市	6強	758	1969	501	2019
	宮城県仙台市	6強	1517	982	290	1808
	茨城県日立市	6強	1598	1186	1166	1845
	茨城県鉾田市	6強	1355	1070	811	1762
新潟県中越地震（気象庁川口）		最大7	1142	1676	870	1722
兵庫県南部地震（神戸海洋気象台）		最大7	818	617	332	891

東北地方太平洋沖地震の加速度は、NIED独立行政法人防災科学技術研究所 K-NETより転載させていただきました。

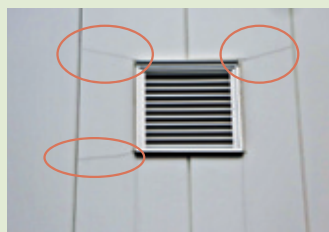
今回の震災に学ぶこと

(1) 開口部と欠き込み部の強度確保

アスロックに設備開口等を設ける場合は、『公共建築工事標準仕様書、同監理指針』や『JASS27 乾式外壁工事』などに記載の図や寸法に従い、大きさ等を決定される場合が多いようですが、これらに記載の寸法は、「ここまでなら無条件で開口を開けても良い。」という記載ではなく、「強度計算結果にかかわらず、これ以上の開口を開けてはならない。」という記載です。この誤解から、今回の地震では開口部に亀裂が入った事例が多く見られ、過去の地震でも見られました。



上図のような、長さ方向の中央部で幅寸法の半分を切り欠くと、ほとんどの場合強度計算上不可です。



開口部に亀裂が入った例①



開口部に亀裂が入った例②



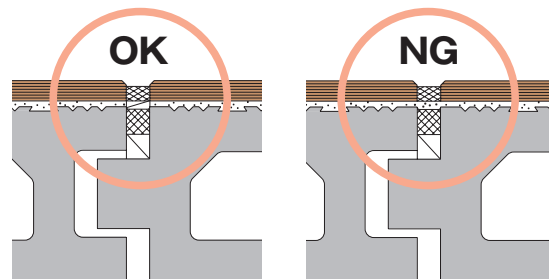
欠き込み部に亀裂が入った例①



欠き込み部に亀裂が入った例②

(2) 現場タイル張りの仕様遵守

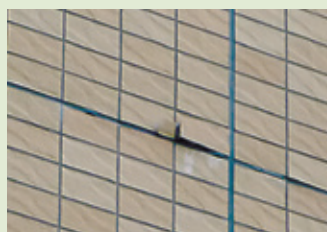
タイルロックに現場でポリマーセメントモルタルを用いてタイルを張る場合、仕様が守られないことから、不具合が発生する場合があります。その多くは、ポリマーセメントモルタルがタイルロックの目地をまたいでいる場合です。近年は、ようやくタイルロックの目地をまたいでタイルを張ることが無くなりましたが、ポリマーセメントモルタルがまたいでいる場合は多く、これによりタイルロック間が拘束されて大壁となり、大震災により目地部に応力が発生し、タイルの浮きや剥離等につながります。



張り付けモルタルは、目地部分で分離させる。



タイル浮きの例①



タイル浮きの例②



目地をまたいでタイルを張った例

注意事項

- ①開口部を開ける場合は、必ず強度計算を行う。
- ②仕様書等に記載の寸法を鵜呑みにしない。

※当社では、設備開口を設ける場合は、通常の許容支持スパン計算とは別に、設備開口の欠損を考慮した場合の計算も対応していますので、ご依頼ください。

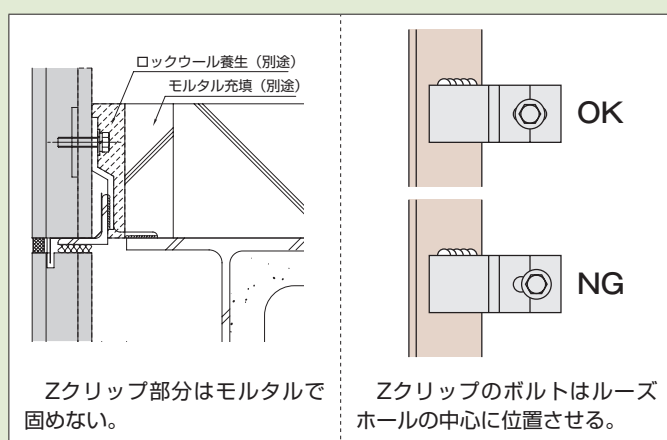
注意事項

- ①タイルロックの目地をまたいで張り付けモルタルを塗らない。また、タイルもまたがない。
- ②タイルロック間目地にシーリング材を充填する場合は、タイルロック表面にシーリング材が付着しないように養生する。

(3)留め付け部の変位吸収機能の確保

アスロックの標準工法は、留め付け金物（Zクリップ）のルーズホールにより、変位を吸収する構造になっています。そのため、この変位吸収機能を阻害すると、アスロック留め付け部付近で亀裂が発生する場合があります。

また、留め付け部分が問題なくとも、アスロックとサッシ枠の間にモルタルを充填して固定したり、縦樋などを横張り工法のアスロックに直接取り付けたりすると、同様に変位吸収機能が阻害されます。



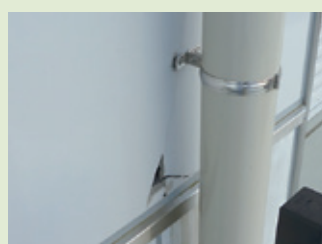
モルタルで埋め込まれた例



ボルト位置不良の例
(新潟県中越地震の例)



サッシ枠にモルタルを充填した例



樋を取り付けた例

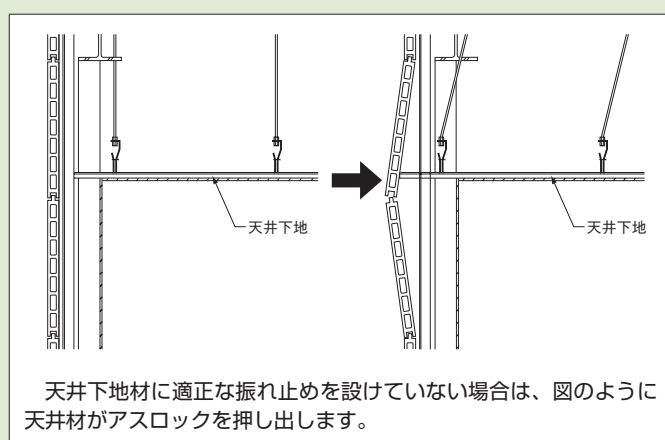
注意事項

- ①Zクリップのボルトは、ルーズホールの中心に位置するように取り付ける。
- ②ボルトを締めすぎない事。トルク値の目安は、15～20N・mとする。
- ③Zクリップ周りを、モルタル等で固めない。

(4)設計用震度の見直し

今回の地震でも、地震時に天井材全体が水平に揺れ、外壁に横張り工法で取り付けであったアスロックの一行に集中的にぶつかり、アスロックが破損（一部脱落）したと思われる建物が、数件ありました。この現象は、過去の宮城県沖地震、新潟県中越地震でも発生しています。

特に今回の地震は、水平加速度が大きかったことから、内装材の揺れが設計時の予測を上回ったものと思われます。今後、内装材設計時の地震力に対する検証は、建築業界全体で見直されるべきだと思われます。



● 震災復興のために ●

当社の経営理念の一つは、人々の生命と財産・安全を守る商品を提供することです。主力商品のアスロックは、耐震性に優れた商品ですが、その性能を発揮させるためには注意事項遵守が不可欠です。当社では、震災調査の公開と施工品質パトロールを通じて、商品の性能確保と品質の向上に努めています。

ようやく上向きかけた景気も、この地震に起因した出来事により先行き不透明ですが、今こそ原点に立ち戻り、「衣・食・住」の「住」を任された建築業界には、「住の安全」が求められます。また、被災地以外に住む国民としては、第4の災害になりつつある「風評被害」を、何としても防がなくてはなりません。

当社だけでは解決できない課題も多くありますので、関係各位には変わらぬご協力をお願い、地震調査速報を終わります。

震災追跡調査 震災に耐えたアスロック達

当社は「NOZAWA news」の前身のダイレクトメールとして、1977年から「アスロック設計施工資料」を、1988年から「アスロックと建築」を発行してきました。これらに掲載した建物が、震災後にどうなったのか確認しました。



アスロック設計施工資料 No.47

NTT苦竹ビル（旧第2榴ヶ丘電話局）

仙台市宮城野区

（本震＝震度6強、最大余震＝震度6強）

1983年竣工で、「デンロック」が初採用され、約28年経過しています。震度6強を2回観測後も、不具合はありません。



アスロック設計施工資料 No.87

JR利府駅

宮城県宮城郡利府町

（本震＝震度6弱、最大余震＝震度6弱）

1986年竣工で、「フラットパネル」が採用され、約25年経過した駅舎です。海岸線近くですが、津波の被害は免れており不具合はありません。



アスロックと建築 No.2

わくやちよう 涌谷町町民医療福祉センター

宮城県遠田郡涌谷町

（本震＝震度6強、最大余震＝震度6弱）

1988年竣工で、「デンロック」が採用され、約23年経過しています。震度7の栗原市に近いものの、震度6強～6弱観測後も不具合はありません。



アスロックと建築 No.50

いわきニュータウンセンタービル

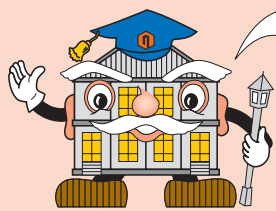
福島県いわき市

（本震＝震度6弱、最大余震＝震度6弱）

1994年竣工で、「カラーフロンメタリック」が外壁・間仕切壁共に採用され、本震と4/11・4/12の連続余震後も不具合はありません。



〔総評〕 第2期は、第1期に引き続き総数89件のご応募をいただき、第1期同様に製造の可否・意匠登録の可否などで審査させていただきました。今回のご応募の傾向として、「ウェーブを付けたリブ」を複数の方々からご提案をいただきました。その中から、製造と輸送の実現性が最も高い林里香様の作品を最優秀賞とさせていただきます。このご提案により、アスロックのデザイン性が大きく飛躍することと、社員一同喜んでおります。



難問以外は即日ご返答させていただきます。
これからも当社製品・工法に関するお問合せは、
お気軽にカスタマーズ・サポート・センターにお寄せください。
support@nozawa-kobe.co.jp

異人館博士の Q&A

Q23. 危険物の規制に関する政令および規則に定める、一般取扱所の塗装場・印刷などの用途に供する建物の壁区画部分に、アスロックは使用可能ですか。

A23. 各法令から解釈すると、使用出来ないと判断しています。
危険物取り扱い建築物の中でも、区画部分に関して特に厳しい制限を設けられている建築物および用途は、以下の通りです。

建築物種別	用 途
一般取扱所	塗装場・印刷等の用途、洗浄の用途、焼入れ・放電加工の用途、建築物内のボイラー・バーナー等、切削装置等を設置、熱触体油循環装置を設置
屋内貯蔵庫	階層設置

これらの用途に供する建築物の壁区画部分の仕様は、『壁、柱、床、はり及び屋根を耐火構造にするとともに、出入口以外の開口部を有しない厚さ70mm以上の鉄筋コンクリート又はこれと同等の強度を有する構造の床又は壁で当該建築物の他の部分と区画されたものであること』としています。

この中で、「厚さ70mm以上の鉄筋コンクリートと同等の強度を有する構造」については、同様の記載が建設省告示第1399号にあり、これから推測すると耐火構造かつ耐力壁である間仕切壁の構造を示していると判断します。従って、非耐力壁のアスロックは使用できないと判断します。

中国で押出成形セメント板の製造工場建設

当社は、中国遼寧省瀋陽市に押出成形セメント板の製造を目的とした会社を積水ハウス(株)と合弁で設立し、2011年中に工場を建設します。同時に、上海市に独資で販売子会社を設立し、旺盛な中国建築市場に対応していきます。

新工場では、積水ハウス(株)の中国住宅開発販売事業の戸建住宅向け外壁用押出成形セメント板「シェルテックコンクリート」と、一般建築向け外壁・間仕切壁用押出成形セメント板「アスロック」を製造します。これらの製品は、中国国内に限定し納入します。

また当社は、2005年6月に上海市に駐在員事務所を開設し、中国で「アスロック」の市場開拓のために、現地での生産を視野に入れてPRを実施してきました。現在までの販売実績は、約10万㎡に達しています。特に2008年の北京オリンピック、2010年の上海万博の各施設には「アスロック」が多数採用され、現地大手設計院(設計事務所)に大きく注目される建材のひとつになっています。



神戸あれこれ (編集後記に代えて)

旧神戸居留地十五番館

◇第十九話「復興祈願 灘のだんじり祭り」

「灘のだんじり祭り」については第9話でご紹介しましたが、今年は東日本大震災の復興を祈願し、場所も震災復興マンションに囲まれた防災広場で開催。



灘のだんじり祭り (背景は全て震災復興マンションです)

いつもの振舞い酒はやめて、黙祷と募金活動から始まりましたが、「神戸の元気を被災地に」の掛け声で、若者たちを中心に神戸復興をアピール。東日本大震災で被災された方々に、少しでも元気が届けばと願っています。



※予定していた『映画のまち神戸』は、次号でご紹介します。