

福岡県西方沖地震の被災を通して

技術士（建設）・一級建築士 古川 博

Summary

I have investigated the damages of off Fukuoka earthquake. Through the feature of that damages, I thought being necessary of reconsideration for the Building standard Law, the Accident support Law and the earthquake insurance used in now.

So, at the stand point of consultancy I have the requirement of the third opinion business and CM business standing by the suffers side in Japan.

1.はじめに

今年3月20日、10時53分頃、福岡県西方沖を震源とするマグニチュード(M)7.0の地殻内地震が発生し、福岡市都市圏を中心として、多くの建物、港湾施設、道路他に多大な被害を被った。

北部九州は地震国日本の中でも極めて安全地帯とされていた地域であり、その衝撃は大きい。震度は福岡市、前原市、佐賀県みやき町で最大震度6弱を観測、震源は福岡市北西約40km沖未明断層の震央地下約9kmでの北西から南東方向にかけての左横ずれ断層であった。この地震で、韓国釜山でも震度3を観測し、地震のない韓国でも建物が揺れ、引続き1ヵ月後の4月20日午前6時11分頃に最大余震が志賀島沖の福岡市により近いところで発生し、福岡市、春日市、碓井町で震度5強を観測、本震による被害に追討ちをかける被害が発生した。その最大余震で韓国釜山、Seoulで震度3を観測し、隣国では地震に対する関心が大変高まった。

福岡市に在住する建築技術士として、当初(社)建築構造技術者集団(JSCA)、並びに(社)福岡県建築士会の会員として、福岡市からの要請で各区役所での相談窓口でのボランティア(volunteer)活動、4月末からは福岡市よりのJSCA九州への有料での第3次家屋被害調査業務の要請に積極的に参画し、以降7月中旬まで、1週間に2~3回1日2件の被害内部調査に福岡市建築技術職員と各区役所担当職員と共に調査に参画し、当初は木造住宅の被災調査、後半は非木造の調査を(またマンション(mansion)被害についてはNPO福岡Mansion管理組合連合会(福管連)からの要請でも別に調査)特に木造住宅については家屋内部の壁面の大破損に驚き、また非木造のMansion等も限界耐力法(性能設計法)で設計された築1年未満の主要構造部1階柱露筋による被害、福岡市今泉地区の15階建SRC造の新耐震法以降の高層Mansionの廊下側雑壁の典型的X型せん断破壊、玄関扉の損傷による開閉不能、バルコニー(Balcony)側はき出し建具の開閉不能損傷等2次部材の損傷被害が甚しく、建築構造設計のあり方にも大きな課題を与える結果となった。また調査を通して、欠陥住宅、欠陥集合住宅等の多くの物件に接し、以降被災者の立場に立ち、コンサルタント(Consultant)業務(県よりの建物耐震診断業務も含め)を続けている。一般の地震の被災を通して、第三者、中立の立場、市民としての技術士としてのかかわりが時代の要請と思われ、続いて民間工事において、CM受託業務につながることも出来るようになった。以下地震の絡む問題他を摘出してみた。

2.最近の日本における地震の傾向

昨年 10 月の新潟県中越地震以来、今年になって福岡県西方沖、千葉県北西部（M5 強）宮城県沖（同 6 弱）と震度 5 強以上の規模の大きな地震が相次いでいる。専門家では南関東や西日本は活動期に入ったと言うのが定説となっている。大きな地震の発生で地殻の断層にひずみが増え、局地的に地震が発生するという。

気象庁によると、死傷者を出した地震の発生は 7 月までに 15 件、8 月には宮城県沖地震と新潟県中越地方でも人的災害を伴う地震が発生し、例年の 2 倍を越える比率である。

理由は海溝型地震の " 規則性 " にある。日本では M 8 級の南海・東南海地震が 90 ~ 150 年間隔で発生し、地震発生前から中国・近畿地方を中心に内陸地震が多発する。南関東も関東大震災を起こした地震が発生する約 140 年前から内陸地震が増え、70 年前から多発している。しかし日本列島全体が活動期にという見方は殆どの地震学者は否定的見方をしている。

西日本は地球内部に沈み込む海側のプレート（Plate）の上に陸側プレートが乗っている比較的単純な構造で、陸側の地殻は海側プレートに押され、圧縮力が常にかかっている。南海・東南海地震が迫るとひずみが地殻にたまり、活断層が動きやすくなる。今般の福岡沖地震もその一連の地震としてみるべきであろう

3. 福岡沖地震の特徴とその被害について

典型的な地殻内地震で、震央地下 9 km の横ずれ断層である。ただ淡路・兵庫県南部地震と同類の直下型地震で、M7.0 の強さは同程度（淡路・兵庫県南部 M7.3）であったが、地震波の周期は 1 秒以下が多く、淡路・兵庫県南部地震の 1 ~ 2 秒の地震波の周期と異なり、人体に強く感じた割には被害が少なかったのは、建物の固有周期が 1 ~ 2 秒で共振しなかったことが地震の強さの割には壊滅的被害が建物では見られなかった理由である。ただ福岡市中央区を走る活断層警固断層周辺では厚い軟弱層が地下岩盤上に深く堆積し、高層マンション（Mansion）の乱立する中央区、今泉地区では岩盤層が地下 60m 弱で、上部には軟弱な沖積層が堆積し、赤坂地区から急に斜めに岩盤層が落ち込んでおり、地震波の反射、なぎさ現象で増幅し、正式な加速度が計測されていないが、その中間に位置する建設技術研究所棟に設置された地震計で 489gal を計測しており、その以西で設置された地震計での観測が 283gal から判断すると 600gal 以上出ていたのかも知れない。当なぎさ現象は 4 年前に調査にかかわった芸予地震での松山でもすり鉢状の部分で増幅現象が見られたし、沖積層の深い平野部では全国至るところにあり、建物等の構造設計では十分な地盤調査の上、諸条件を加味した地震力による構造設計が求められる。5 年前の建築基準法改正により性能設計、構造では限界耐力設計法が取り入れられているが、その普及度は現在のところ、一部の建物でしかなされていなかった面はある。

福岡沖地震の被害の実態についてはブロック（Block）塀の倒壊の下敷きになった老婦死者 1 名、重傷 129 名、住家全壊 284 棟・半壊 952 棟・一部損傷 13,119 棟（福岡市での 9 月 21 日の最新情報）また福岡市消防局出動件数（救助 101 件、EV 閉じ込め 39 件等）計 605 件（消防庁発表）全壊のうち、大部分は木造住宅であり、そのうち玄界島斜面に建つ住宅の斜面に立地するために設けられた玉石擁壁の崩壊による住家全壊が多くを占めている。

また震源に近い福岡市志賀島勝馬、同糸島半島の西浦地区でも木造骨組の破断、伝統工

法住家の柱の礎石基礎からのずれ等見受けられた。半壊物件では木造住家では骨組には支障がなかったが、壁面の大破、中破、柱傾き具合により、半壊判定になる住家が多かった。また早良区百道浜、西区愛宕浜等の埋立地、東区海の中道等の緩い砂質層における液状化、地割れによる住家基礎の全面的破損(全壊)住家の傾き(半壊)も多々見受けられた。非木造では新耐震法以前の古い RC 造建造物の柱せん断破壊による建物が多く発生した。(柱帯筋は荒い@250 の仕様) また特にマンション (Mansion) の被害では福岡市の中心部である中央区から南区に発生し、一部今泉・平尾地区では新耐震設計法で設計された築 1 年から 8 年の新築集合住宅が半壊になるなど大きな被害が発生した。被害の状況は主要構造部の一部の柱に RC 破損による露筋が生じたり、通称雑壁と称する内外壁の大きな X 型のせん断亀裂、タイル (Tile)・石(特に団子張り)・RC 壁・庇の落下、玄関扉、建具の変形、開閉不能、家具転倒、硝子破損、敷地陥没等であった。特に一部の Mansion では低層階から高層階に多くの被害が発生している。ただ今回の地震は南北方向の揺れで南北方向には強固な RC 界壁がある棟が大部分で、被害が少なく済んだのである。

一般建物では外壁硝子の破損落下、上記外壁材 Tile, 石の落下、浮き、内装間仕切り壁の損傷、倉庫棚他の書棚の転倒等、多くの被害が出た。尚福岡市天神の某事務所ビル (Bil) の外壁面硝子落下は窓枠の硝子取合部のパテ (Putty) が現行告示基準では使用禁止の硬化型のものをそのまま、改修しないでいたものである。(国土交通省の調査では告示基準に適合しない建築物が 1,582 件あることが 6 月に報告されている。)

また建物のエキスパンション (E.P.) 部に被害が多く、建物の地震による揺れが異なることを配慮しない、棟同士の間隔で、躯体同士がぶつかり、構造体が破損した事例も多く見られた。

総じて 2 次部材の損傷が多く、設計・施工上の対応処置に問題を残した。

ただ免震構造の建物は集合住宅・病院、事務所、ホテル (Hotel) 等、某病院に於いてダンパー (Damper) 基部に被害が生じたが、他は無被害であった。免震構造では水平加速度が $1/6 \sim 1/5$ に低減することが計測で実証されている。

また土木では港湾施設が壊滅的被害を被った。地震力が考慮されていなかったからである。福岡市港湾局管轄であり、漁港施設と合わせて災害復旧費 190 億 6500 万円である。

道路では液状化、地割れによる陥没、亀裂が随所に発生、また志賀島東部県道斜面の崩壊による使用不可、宅地造成地の盛土部の崩壊とそれによる住家の損傷、福岡市港湾局による人口島埋立造成工事の仮設護岸決壊による土砂の流出復旧費で 50 億円が計上されている。液状化は埋立地の随所に発生しているが、特に新旧の埋立地の境部で顕著に発生している。尚上水道の被害状況は地震直後断水総戸数 748 戸であったが、22 日には玄界島の 22 戸のみとなっている。被害場所は埋立地、警固断層周辺の軟弱地盤に集中、ただ耐震継手部(約 50 km)は無被害であったことが報告されている。ガス漏れは 166 件出ているが至急に復旧がなされている。

4 . 震源の未明断層と福岡市を縦断する活断層警固断層(福岡市 - 筑紫野市)の追跡調査

地震後直ちに各大学が中心となり、博多湾における断層の調査を実施し、警固断層が博多湾内にも延びていることが判明した。更に本震後の 400 回弱の余震分布から警固断層が未明断層につながっていることがわかった。更に海底内の断層部放射性炭素の採取、分析

した高知大学などの研究グループが断層の活動間隔が従来の説より大幅に短い「2900~8800年」で、最新の活動時期は、「約4500前」とする調査結果が発表され、今後30年以内の大地震発生確率が6.5%で従来の1/5、九州の活断層では一番高く、日本の中でも高い部類にいる見解が示され、断層上やその周辺における都市計画の見直しの必要性を研究グループ高知大学岡村教授から示された。(また最近東京大学等の研究発表で警固断層の地震発生確率が30年以内で最大11%とする新たな推定結果をまとめ10月19日の日本地震学会で発表されている。国内98の活断層中、発生確率の最大値が11%以上は6ヶ所しかなく、その推定が裏づけられれば、警固断層は国内有数の切迫度の高い断層となる。)

5. 福岡沖地震被害から現行基準、関連法他の検証

1) 耐震基準の見直し

わが国の建築基準は1920年に施行された市街地建築物法に決められた高さを百尺(約31m、9階建相当)と定め、耐震に関する規定をはじめて盛り込んだ。同法は1950年建築基準法として生まれ変わるが、耐震上の問題から高さ規制は残された。これを変えたのが、強風でも枝が折れない柳のように、建物の柱がゆらゆら揺れることで地震力を分散させる「柔構造」で、戦前から一部の日本の建築学者が提唱し、50年代に実証された。それまでの主流だった強さを重視する「剛構造」では日本では10数階建が限度であったが、柔構造の登場で欧米に大きく遅れていた高層化に道を開くようになり、今日の超高層建築が可能になった経緯がある。

今般の福岡沖地震の築1~8年の15階建高層集合住宅の長手方向の硬さのない構面における地震による揺れに対しての2次部材の損傷を防ぐ納まりが可能なのか。廊下側壁面の耐震スリット(Slit)だけで防げるのか。完全な別材料(ALC版等)が工法として、指定する必要はないのか。特に廊下側玄関戸の開閉不能は避難上で極めて大きな問題であり、新耐震基準では非構造壁は壊れてもやむを得ないとしているが、居住者にとっては、非構造壁でも壊れては生活ができないし、将来に対して大きな不安をもつ。再度原点に戻って地震国日本での耐震構造についての再検討が必要ではないか。更に最近長周期の地震波では超高層建物も共振することが取りざたされている。その時の安全性はどうなるのか。

また地震力の地域低減係数であるが、北部九州と北海道北部が0.8、沖縄は0.7に低減されているが、その建築基準法の見直しは早急になされなければならない。

2) 地震保険の見直し

現在の地震保険は、主要構造部に被害がなければ保険金は支払われない。新耐震基準では主要構造部が壊れないことを定め、地震保険では主要構造部の破損の場合のみ保険金が支払われるというのは、同じ国の施策として矛盾している。保険金が高くなっても、損害に比例した保険金が出る制度を設ける等の検討が必要である。

3) マンション(Mansion)居住者にとっての不利な被災者支援制度

国等の被災者に対する支援は、「被災者生活再建支援法」を中心に行われるが、Mansion居住者には不利な制度である。支援金の支給は、全壊300万円、大規模半壊

150 万円（福岡市の場合は半壊も含む）であるが、所得制限があり、年収が 500 万円を超えると、支給は 45 歳以上に限定される。Mansion 購入者は、返済金がある上に復旧費用返済金が重なる者も少なくない。所得制限等見直されなければならない。

6. 調査，コンサルタント（Consultant）業務から CM 業務への道

地震被害には復旧がつかまとう。被害調査だけでは済まされない。被災者の立場に立っての対応が求められる。今般の被害調査後に必ず、書面でコメント（Comment）を送付した。その内の何件かは被災者から連絡があった。特に欠陥住宅と思われる業者に瑕疵があると思える物件で、その復旧改修費をそのまま、被災者に請求する処理に直面し、被災者の立場になって折衝にも立会いが求められている。

また集合住宅の地震被害による擁壁損傷による立替の案件では被災者（発注者）に代行しての全ての業務が任される。新たな土地利用計画の立案からの求めに CM 業務としての関わりがでてくる。まだ CM 受託契約はしていないが、CM 業務として進めている。わが国では欧米や韓国と違い、CM 業務が根付きにくい社会風土、建設業界の特殊性があり、PFI と共に本来の事業を進めるには難しい状況にある。しかしわが国だけが独自の道を今日進めることは不可能である。総合建設業が CM をしてきたといわれるが、所詮企業原理での業務でしかない。また大手設計事務所においても CM 業務受託別会社をつくり、対処する態勢を整えているが、系列会社としての域を脱していない。欧米のような個人の強力な CM マネージャー（Manager）によるマネジメント（Management）、安全管理、工程管理能力もある Manager により、少なくとも民間工事では物件が多々あり、Mansion の長期修繕計画でも CM により進めるメリット（Merit）はある。わが国では日本 CM 協会が設立されて 4 年になる。まだ公益法人ではないが、将来的には取得の方向で現在啓蒙活動がなされている。協会の理念は「健全な建設生産システム（System）の再構築」と「倫理観をもったプロフェッショナル（Professional）の育成」を目標に「コンストラクション・マネジメント（Constracion・Manegment）業務の健全な普及発展をはかる」とある。CM は欧米の文化の中で形成されてきた関係上、横並びで業界の利益やその中での仕事の獲得に慣れてきたわが国の建設関係者、社会や組織を優先してきた行動規範が個人を中心に設定される社会への転換に、建設関係者は文化の壁を感じるかもしれないとある。ただ日本の社会もそのような方向に進んでいる今日、社会の公益的観点からも、その普及は必須である。

7. おわりに

今般福岡県西方沖地震の被害調査、コンサルタント（Consultant）業務を通して、現行基準関係法の検証、更に業務として CM 業務への社会の要求を提言した。相変わらず建設業界に談合が絶えない状況下、今年 4 月「公共工事の品質確保促進に関する法律」（品確法）が施行されるに及び、技術力を含めた公共調達への転換が動き出そうとしている。品質確保の動きは CM 方式の追い風でもあると思われる。建設業界とその生産システム（System）の健全な進展を願うにつけ、CM 方式は社会の市民にとっては明快な手法、建設方式である。

以上