



MORIOKA
ROTARY CLUB WEEKLY

第8回例会(8月31日)
平成24年9月7日発行

クラブ事務所 岩手県盛岡市菜園1丁目10
川徳アパート内
例会場 同上 TEL(651)1111(代)
FAX(653)5622
例会日 毎週金曜日12時30分～

会長 藤村 文昭
幹事 佐藤 重昭
会報 福田 荘介
クラブ直通電話 TEL(653)5682

奉仕を通じて平和を Peace Through Service..... RI会長 田中作次

新入会員卓話

「地震対策補強技術」



鹿島建設盛岡営業所所長
嘉本 孝志 氏

今年4月から新入会員として参加させていただいております嘉本でございます。本日の卓話は、私が社会人になってから携わってきた建築業界の中で、少しでも皆さんのお役にたてれば、あるいは興味を持っていただける内容ということで地震についての基本知識と、建物に対する補強技術の基本を述べさせていただきます。

ここ最近、東南海地震の被害予想が出され、かなり衝撃的な見出しが新聞でも見られますが東北地方でも、昨年の3.11三陸沿岸大地震・大津波以降も、昨日の余震があったように、たびたび強い「揺れ」が発生しています。いざという時の準備の参考に、ここでは建物について述べさせていただきますが、お役にたてればと思います。

お話しする内容は

- 1 地震と耐震設計基準の移り変わり
- 2 耐震診断について
- 3 地震に対する建物の補強技術

そして、おまけで、盛岡と鹿島建設の関係を若干述べさせていただきます。

地震と耐震設計基準の移り変わり

昨年の3.11以降、マスコミで地震についての基礎知識は繰り返し報道されています。また、最近の東南海地震予測でもいろいろ記事になっていますので、皆さまよくご存じの内容かとは思いますが、復習の意味で聞いてください。

日本列島は、4つのプレートと、いくつもの海溝やトラフに囲まれています。陸側のユーラシアプレートの下に太平洋側の海洋プレートがもぐり込む圧縮力によって有史以来、多くの地震・津波被害をこうむっています。

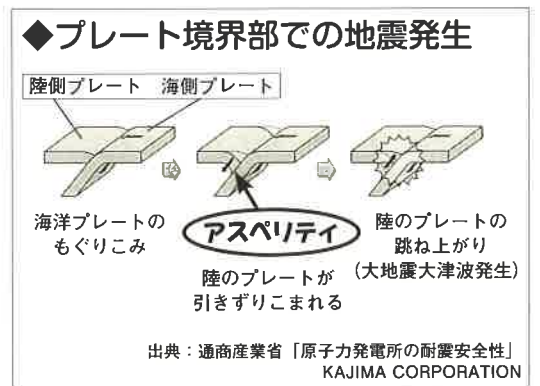
日本の国土は世界の陸地の0.25%と地球規

模から診れば本当に狭い島国ですが、M6以上の地震発生は世界中の地震の23%を占めているそうです。

現在確認されている活断層は、日本全国で約2000箇所あると言われていています。岩手県内では、雫石断層等が確認されていますが、中部・東海地方に比べれば少ないといえます。

それでは、地震発生のしくみを簡単に紹介していきたいと思います。

まず、プレート境界部で発生する「海洋型」の地震について説明します。



図に示すように、陸側プレートの下に海洋プレートがもぐり込んでいるわけですが、境界部分に抵抗がなければ、スムーズなもぐり込みになり地震は発生しません。

ところが、この境界部にはところどころ、強い摩擦力で固着している領域があり、それが大地震を発生させる原因となっています。この領域を「アスペリティ」といいます。

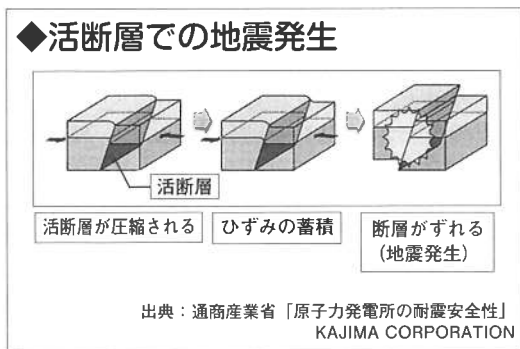
アスペリティの強い摩擦により陸のプレート

の先端部が引きずり込まれ、歪がある限界に達すると、陸のプレートは跳ね上がり巨大地震が発生します。さらにその跳ね上がりが海水を持ち上げて津波が発生します。昨年の3.11地震・津波、関東大震災や宮城県沖地震がこのタイプです。

宮城県沖では年に8cm沈みこんでいるようで、3Mぐらいが限界と言われています。35～40年がその限界となります

前回の宮城県沖地震が1978年ですから35年足すと2013年となります。この活動間隔は、数十年から数百年の比較的短い周期とされています。

次に、活断層活動による「直下型」の地震について説明します。



はるか大昔の地震活動によって生じた、地層や地形ずれを断層といい、大地の傷のようなものです。全く動かないものもあれば、直りきっていない傷のようにいつまた動くかもしれない物もあり、これを活断層とっています。

先に説明した様に、海洋プレートの沈み込みのために陸地が圧縮され、ひずみの蓄積がピークになると活断層がずれて地震を起こします。

1995年1月17日の兵庫県南部地震、2003年5月26日、7月26日の宮城県北部連続地震はこのタイプの地震です。

平均的な活動間隔は、千年から数万年と非常に長いのですが、中には限界に近づいたものもあるかもしれませんので、安心はできません。

日本の耐震設計の法律は、大きな地震被害の発生とともに改正されてきました。まず、1950年に建築基準法が制定されました。

十勝沖地震の教訓をふまえ1971年に建築基準法の一部改正があり、特に、RC造建物に対する規定が強化されました。

次に宮城県沖地震を契機に、耐震法令を見直そうという機運が高まり、1981年建築基準法の耐震関係規定が大改正され、新耐震設計法が

施行されました。

次に1995年1月17日発生した阪神淡路の大震災後、政府は耐震改修促進法を制定し、既存建物の耐震改修を奨励しました。

2000年には建築基準法第3次改正を行い限界耐力計算法の制定、さらに、耐震偽装問題を受けて、建築の安全性の確保を図るための建築基準法等の一部が改正されました。

耐震診断

次に耐震診断について述べさせていただきます。

第一段階としてその建物の「設計図書」の内容を確認します

設計図書とは建築図・構造図等のいわゆる図面だけでなく、

- ・構造計算書
- ・確認通知書
- ・検査済み証
- ・改修図面
- などを確認して、
- ・その建物に対する設計の考え方
- ・役所の指導確認状況
- ・改修履歴
- 等を確認します。

ですから皆様、ご自分の建物のこのような図面・書類は大切に保管しておいて下さい。

次に、現地調査・特別調査を行います。

現地を確認して、

- ・設計図通り建築されているか
- ・特に構造体の建物の劣化状況はどうか
- を確認します。

また、現地特別調査としては、現地のコンクリート試験体を採用して設計通りのコンクリート強度が得られているか、また、本来アルカリ性であるべきコンクリートがどの程度中性化が進んでいるか、といったことを調べます。

設計図書と現地調査を総合して耐震診断を行います。

診断の評価する要素は、

- ・強さは十分か
- ・粘り強さはあるか
- ・バランスが良い建物形状か
- ・素材の劣化は進んでいないか

について評価し、結果は、IS値・構造耐震指標としてあらわします。

耐震診断の一例として、先ほどの、阪神淡路震災での被害状況を思い出してください。1971年昭和46年以前の設計は被害が大きかったですが、昭和43年設計44年竣工の4階建て鉄筋コンクリート造の、あるオフィスビルはIS値は0.6以上がOKとなりますが、この建物では、X方向Y方向ともNGの診断結果が出ています。特に1～2階の結果が思わしくありません

でした。1971年以前設計の建物は古い基準で設計されていますので、どうしてもこのような結果が出ます。

耐震診断を受けて、診断結果が健全なら問題はありませんが、耐震診断指標IS値が0.6を下まわった場合は何らかの対策を考えなければなりません。

鹿島の耐震化（補強）技術

耐震補強の例としては、

- ・耐震壁を設ける
- ・ブレース＝筋違を入れる
- ・柱を補強する

それらを、建物の中あるいは外に設置する等の方法が考えられます。

補強の考え方として、

- ・壁・筋違等で建物の耐力を上げる方法
- ・柱の補強を行い、建物を粘り強くさせる方法等があります。

そのほかにも、生コン車や、ポンプ車といった大型車両が設置できない敷地でも耐震壁を設置できる工法もあります。

居ながらの補強工事では騒音を極力発生させない「無アンカー工法」も採用できます。

また、内部補強だけでなく、外部補強を行うことによって、いながらの補強工事を可能にします。

次に、地震に対してひたすら耐える耐震ではなく、

- ・地震エネルギーを吸収する制振技術
- ・地震エネルギーをかわす免震技術についてです。

まず、制振技術についてです。

大地震時の建物は、建物の上層階ほど大きく変形し、激しく揺れます。

上下の階の間に制震ダンパを設置し、層間の変位差を利用して、ダンパに地震エネルギーを吸収させ、建物の構造体を守り・変形を減らすのが制震構造です。高層ビルに採用される高度な技術ですが、これを既存建物の補強に利用したのが制震補強です。

鹿島は地震のエネルギーを吸収してくれる制震装置として、わが国初の超高層の霞ヶ関ビルに採用したスリット壁、極めて軟かい鋼板を材料とする「ハニカムダンパ」や「ジョイントダンパ」、油圧を利用した「ハイダックス」など、いろいろなものを開発しています。

特にハニカムダンパは効率が高く、経済的で、かつメンテナンスが不要な大変優れたダンパで、新築の制震建物にはもちろん、制震補強

にも数多く採用されているすぐれものです。ハニカムダンパとは鋼板を蜂の巣状の開口を有するように加工することから命名されたものです。

次は免震補強について説明します。

免震装置により、建物の地震周期を長くしたり、減衰力を与えて、地震力を低減する補強工法です。一般的に、免震層以外の補強は不要となります。ただし、建物周辺に地震時の変形に対応するスペースピットが必要になります。

地震対策補強技術「居ながら補強」の復習と「まとめ」です。

地震に対する建物の補強方法は、耐震補強・制震補強・免震補強の3種類に分けられます。

耐震補強は、建物が地震力にひたすら耐えることが出来るように、丈夫にする方法です。耐震性の不足分を強さと粘りアップで補強する事で、建物倒壊は避けられますが、大地震時の激しい揺れは緩和できません。

制震補強は、地震力そのものを人為的にコントロールする方法で、地震エネルギーの吸収により建物の揺れを押さえ、財産の保全・安心感の向上が計れます。

免震補強は、地震力をかわすことにより建物に作用する力を大幅に減らし、揺れを小さくし、超高層ビル並みの耐震性を確保し居住者の安心感が格段に向上します。

また、建物の補強工事と併せて、外壁の改修や設備の更新の工事をお勧めしており、それをハイブリッドリニューアルと呼んでおります。

いろいろな補強方法を説明して来ましたが、耐震補強はそれぞれの建物がもつ耐震性能に適した工法を選択する必要があります。

制震・免震補強は防災の拠点となる建物、重要度が高く高度な安全性を必要とする建物、生産設備の損壊・二次災害を防ぎたい建物に採用したいものです。

補強コスト比較は、免震補強が高く、ある程度規模の中高層建物の場合には、制震補強が耐震補強を下回る場合もあります。

ここまでが地震対策・補強技術の紹介ですがおまけで、盛岡と鹿島について若干申し述べさせていただきます。

盛岡と鹿島

鹿島建設中興の祖である鹿島精一は、当時、梨木町に事務所を構えていた鹿島組事務所の隣葛西家に生まれ、鹿島家に養子として入ったものです。精一の母方は出瀬家であり、その関係で、栃内家・八角家等とも姻戚関係にありました。また、作家の鈴木彦次郎氏は精一の甥にあ

たります。また精一の長女卯女に、永富家から、後の鹿島建設社長であり国務大臣を務めた守之助を養子として迎えました。

鹿島建設の歴史は

1840年(天保11年)鹿島岩吉が創立

1888年(明治21年)盛岡出張所開設

今は、東北支店盛岡営業所ですが、当時は本社直轄出張所でした。鹿島の盛岡における歴史は124年になります。それ以来、盛岡に拠点を置き続け、社業の発展を通じて社会に貢献し続けてきました。これはある意味、我々がRCの奉仕の精神と通ずるところがあると思います。

そこでわが盛岡ロータリークラブと鹿島精一の関係ですが、当時東京クラブに所属し、1934年に会長を務めていた鹿島精一が、1939年、仙台クラブ金森太郎氏の勧めを受けて郡山・仙台に次いで東北では3番目に発足させたとあります。これを知った以上は、私としては頑張らねばならないところでありました。

鹿島精一に関しては、皆様ご存知の「盛岡市先人記念館」に顕彰されています。因みにこの記念館の新築当時の工事責任者は、当時新婚ほやほやの私でした。

鹿島の業績はいろいろありますが、この中で東北地方・岩手とかかわりが深いのは鉄道で

す。線路・山岳トンネル・海底トンネル・橋・駅舎などです。青函トンネル・新八甲田トンネル等青森県工区も多いですが、特に岩手県内の担当工区が多いのがわかります。

盛岡市中心部の鹿島がかかわった建築物として、先人記念館・アイスアリーナ、駅周辺では、盛岡駅新旧本屋・駅前広場・メトロポリタン・マリオス・アイーナ・クロステラスなど、中央通りでは、県庁・市役所・県民会館・三田ビルなど、上田通りでは、県立中央病院、106号沿いでは、バスセンター・IBC等があります。

岩山展望台は、鹿島精一記念展望台として1962年(昭和37年)に建設され、その後盛岡市に寄贈されたものです。また盛岡駅前広場の滝の広場は、新幹線開業の年に竣工しこれも盛岡市に寄贈されました。

因みに駅前広場の工事責任者は、当時広島から盛岡に赴任して間もない私でした。この当時は独身でありました。

以上、少しおまけの部分が多かったような気もしますが、地震対策に関しては、個人の日頃の備えと、家族との連携が肝要かと思えます。

「備えあればウレシイナ」を肝に銘じ、防災の日を間近に控えた今日、身の周りの点検をしていただければと思います。

例会報告

第8回例会
平成24年8月31日(金)

- 於 川徳 12時30分 開会点鐘
- ・司会 藤村文昭会長
- ・ソング それでこそロータリー
- ・ビジター 高橋幸雄さん(盛岡中央R.C.)
- ・会長報告 藤村文昭会長
- ・幹事報告 佐藤重昭幹事

【他クラブ例会変更のお知らせ】

- 盛岡北R.C.=9月19日(水)はファイヤーサイドミーティングのため18:30~時間変更。盛岡中央R.C.=9月11日(火)は職場訪問例会のためベルオープ水沢。盛岡滝ノ沢R.C.=9月20日(木)は元米山奨学生との交流のため22日(土)19:00~日時変更。

【ニコニコBOX】

- ◆嘉本孝志君…新入会員として「はちまき」頭で参加させていただき

早5ヶ月。今日無事?に卓話をさせていただきます。大役を果たせたことにニコニコ致します。

- ◆長野隆行君…おとこの夜、時おり吹く心地よい風の中、県営野球場で行われた巨人対中日戦を堪能して参りました。川上哲治氏以来の巨人ファンの私には夢のようなひと時でした。無理を承知で、チケットをお願いした矢後会員に感謝・感謝です。

- ◆岩野法光君…今年もうなぎは食べないで終わりそうです。

出席報告 □ 会員数 /62名 □ 出席数 /34名 □ 出席率 /61.00% □ 前々回修正出席率 / 休会

・9月 7日(金) 新入会員卓話 山岸晃浩会員

「相場の格言は人生訓!?!」

14日(金) ゲスト卓話 漆原栄美子さん(民謡歌手)

21日(金) ゲスト卓話 前田千香子さん(焙茶工房しゃおしゃん主宰)

プログラムの
お知らせ

●本号編集担当 / 駒木 進

●次号編集担当 / 谷藤 和彦