

福岡大学 高山研究室

フジタ 鳥居次夫



三菱地所 加藤晋平



織本匠構造設計研究所 山竹美尚



1. はじめに

今回の訪問記は前回に引き続き趣を変えて積層ゴムの発祥の地とも言える福岡大学の高山研究室をテーマにし、訪問しました。博多湾をはるかに望む七隈キャンパスは、大小いくつかの池が点在し、初夏のさわやかな緑に包まれていました。

高山研究室は、1978年多田研究室として、免震構造の調査、研究を開始しました。以後、150名以上の卒業生が巣立ち、今日の日本の免震構造発展の一翼をになっています。

2. 実験棟見学

話合いの前に、実験棟を見学させていただきました。各種の柵には、研究開発当初からいままで実施されてきた免震部材の試験体が数多く置かれており、現在の安定した積層ゴムを得るまでの経緯が一目でうかがわれます。

現在行われている実験は、鉛ダンパーの特性試験および積層ゴムのクリープ試験であり、特に、クリープ試験は面圧 $200\text{kg}/\text{cm}^2$ 、環境温度は室温という条件でおお

よそ2年経過しており、現時点でのクリープ量は 0.1mm にもみたないとの事でした。



写真-2 鉛ダンパー



写真-1 柵に置かれた数多い試験体

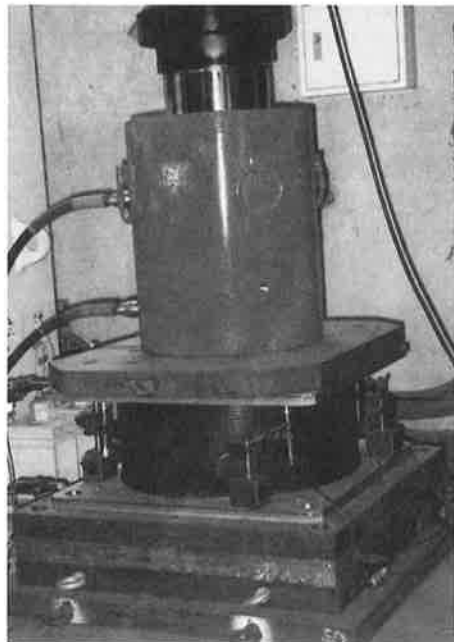


写真-3 積層ゴムのクリープ試験



写真-4 実験棟内部



写真-5 高山先生との話し合い

3. 高山先生との話し合い

—— 阪神大震災の後、免震建物数が急激に増えています。画一した免震部材なら誰が使っても問題はないと思われそうですが、使い方を充分理解しないで設計した場合、多少なりとも問題が残ると思われそうです。この点に関して設計者に助言はございますか。

『物件が増えること、事例が増えることに対しては賛成です。今までは少なかったもので、大分認知されて来たなと感じています。しかし、積層ゴムが実際はこういうものだとして良くわかっている人は、以外と少ない様な気がします。』

昔は、免震装置という呼び方が多かったようですが、装置ではなく部材だよと多田先生は強調されています。部材だから、普通の柱とか梁部材と同じ様に把握して設計者が責任をもって設計してほしい。その意味から、本当に部材として扱われているのだろうかという疑問があります。』

—— 建築主のなかには、免震部材の耐久性に不安をお持ちの方がいらっしゃると思いますが、免震部材の耐久性

も含め免震構造の安全率はいかほどあると考えられますか。

『全体をひっくり返しての安全率はなかなか言えません。耐久性に関してはゴム材料に全て依存しています。材料特性としての耐久性については、メーカーは最低でも60～80年は保証できると言っていますが、本当のところはわかりません。ただし、天然ゴムに関しては、私の実感として100年位は充分いけるなという感想はあります。』

参考ですが、オーストラリアで橋脚部に用いられている天然ゴム製の100年以上経過したパッドの耐久性も然る事ながら、400φの積層ゴムを高温下で80年相当の劣化を与え圧縮せん断試験を行いました。これと言った問題点は見つけれませんでした。』

—— 今までの研究成果等から、たとえば60年間はメンテナンスは不用と言えないでしょうか。

『証拠がないと言えないのだが、現時点では、少しでも10年や15年経った建物の実績を積み重ねて蓄積していくしかないと思います。』

—— 今、研究室で、実験されていて、テーマには困りませんか。また、研究費は十分ですか。

『そんなことはないです(笑い)。大学が出してくれる予算は上がりません。昔は、物価上昇分位は上げてくれていたのですが。』

大学としては、外との共同研究、委託研究によって賄う方向を模索しています。』

—— アメリカも産学共同が増えているようですね。しかし、ただ、実験してくれ、性能を確認してくれれば、つまらないですね。

『まあそうですね(笑い)。ただ、今の鉛ダンパーではそういうことが多いです。同じものを造るメーカーが増えることは、需要と供給のバランスが良くなるので結構だと思います。このような実験も、研究とは違うイメージはありますが、その中で、やり残した実験内容が出て来たりして、全くつまらないということはありません。』

—— 阪神大震災後、昨年一年間で建築センター評定に出された物件は100件を越え、今年に入っても4月、5月は20件を越えているとのことですが、こうした現状の基盤は、当研究室がつくられたと言っても過言ではないと信じていますが、それに対し、何か“思い”といったものをお持ちですか。

『頑張らなければいかなあと思っているのですが。学生の頃から、多田先生のもとで免震の研究をやっていますが、先生に追いつけない。現在までに蓄積したものを使って、やり残したところを埋めていく。また、』

新しい装置も開発したい。今のこのレベルをどのよう
に維持していくかが、当面の課題でしょうか。』

最後に、次のようなことを雑談として皆で話しました。

阪神大震災以後、耐震設計者はウソを言っていたと
言われるが、そういうことになると、免震しかないとい
うことになってしまう。だからといって、役所が免
震に真剣に目を向けているとは思えない。建築用途に
よって使い分ける必要があるが、免震の良さ、悪さ、
をはっきりさせないと混乱をきたす。

4. おわりに

ご多忙な中、快く質問に答えてくださった高山先生、
ありがとうございます。第一線に立たれる研究者の
生の声にふれ、免震構造の研究のさらなる発展を心よ
りお祈りするものです。

今回の訪問者は、古畑、加藤、山竹、委員長の須賀
川、鳥居でした。

なお、福岡大学における免震構造の開発の軌跡を紹
介いたします。

- 1978年12月 免震構造に関する調査・研究開始
- 1980年 6月 福岡大学にて振動台、計測装置設置、鉄骨
フレームモデルを使った振動台実験開始
- 1981年 3月 実大アイソレータの実大実験に成功
- 1982年 3月 福岡大学第2構造実験室新築完成
大型振動実験始まる
- 11月 八千代台免震住宅に対し建設大臣の特別
認可を取得する
(積層ゴムを用いた免震建物評定の第1号)
- 1983年 1月 八千代台住宅現場実験実施
自由振動・強制振動実験、常時微動計測
などを、福岡大学・ユニチカ(株)・
東京大学地震研究所・建設省建築研究所
の共同で実施し、免震構造としての性能
を検証した
- 1984年 3月 スチールダンパーの研究に着手
- 10月 豊橋で実験実施
実大免震建物の振動台実験を、福岡大学
・ユニチカ(株)の共同で実施
- 1985年 1月 鉛ダンパーの研究に着手
- 1986年11月 日本建築学会免震構造小委員会発足
(主査：福岡大学多田英之教授)
- 12月 建設省新建築構造技術研究委員会発足
- 1987年10月 福岡大学にて2年間にわたる積層ゴム
クレーブ試験開始
(ここまでの免震構造評定完了件数は16件)

- 1988年 4月 日本建築学会主催
「免震フォーラム」開催
- 5月 免震構造設計法の開発に関する研究で
昭和62年度日本建築学会賞受賞
受賞者：多田英之(福岡大学)
山口昭一(東京建築研究所)
- 7月 冷間接着型積層ゴムの研究に着手
- 1989年 9月 日本建築学会「免震構造設計指針」刊行
- 1990年 9月 積層ゴムの3次元有限要素解析結果
をAmerican Chemical Society
にて公表
(ここまでの免震構造評定完了件数は58件)
- 1991年 3月 積層ゴム圧縮破壊実験実施
三菱重工業長崎造船所8000tonプレスを
使用し、積層ゴムの限界耐力を確認する
(鋼板がゴムより先に破断した！)
- 8月 免震構造に関する技術援助のため、福岡
大学高山峯夫助手(当時)を中国へ派遣
(3カ月間)
- 1992年 4月 日本建築学会主催「免震構造に関する国際
ワークショップ」開催
アメリカ・イタリア・ニュージーランド・
中国等からの参加者が会する
- 1993年 5月 日本建築学会免震構造小委員会主催
「第1回免震構造セミナー」開催
- 6月 「日本免震構造協会」設立
(会長：梅村 魁)
Japan Society of Seismic Isolation
(略称 JSSI)
- 11月 日本建築学会「免震構造設計指針改訂版」
刊行
(ここまでの免震構造評定完了件数は74件)
- 1994年 4月 動的外乱に対する設計に関する横断的な
研究組織を日本建築学会に設置
(免震構造小委員会 他3小委員会)
- 10月 冷間接着型積層ゴムの限界変形性能確認
実験の実施
- 11月 標準型免震システムのための設計マニュ
アルの公表