

# 「オイルステクニカルセンター (TC) 棟」

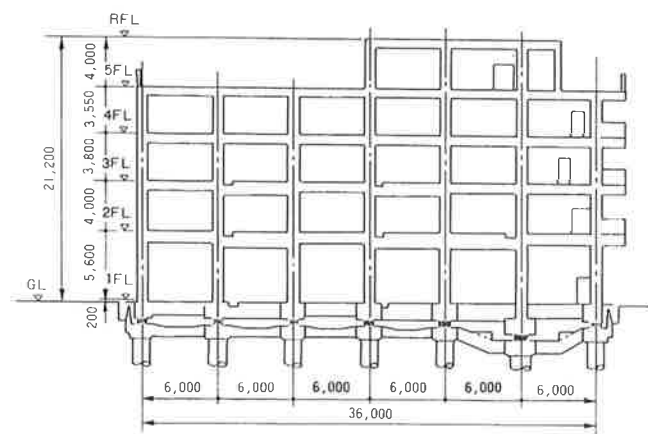
(株)久米設計 小幡 学

免震建築訪問記第2回はオイルス工業(株)、神奈川県に所在の藤沢事業所内のテクニカルセンター(TC)棟を紹介いたします。訪問に際し案内していただいたのは同棟に勤務する第二技術部部長の下田氏でした。

TC棟は事業所内の研究部門と3つの開発部門の集約を図る拠点として建設されましたが、免震建築として誕生するまでには次の様な経緯があるようです。「TC棟の建設の1年前(昭和59年)には、オイルス工業(株)の開発した鉛プラグ入り積層ゴム支承(LRB)の普及を図るため、当初は鉄骨造スレートぶきの構造実験棟を免震構造の建築として計画、着工寸前までいきました。しかし日本国内でLRBを用いた最初の免震建物として歴史に残すには、RC造の建物を免震構造で実現すべきであるとのトップの大英断により今日のTC棟が実現しました。」また、「今日の免震の普及をにらんだ当時のトップの判断は当社にとっては大きな意味を持ち、業界にも少なからずお役に立てたのではと思っています。」との事、なお、鉛プラグ入り積層ゴム支承(LRB)はニュージーランド国の政府の研究機関である科学技術局にて開発されたもので、オイルス工業が日本における特許専用実施権を得、国内での実用化を行ったものです。TC棟は建築センターの免震構造評定番号BCJ-免4と4番目の建物ですが、実在する免震建物としては前号で紹介された八千代台住宅、奥村組筑波技術研究所管理棟に次ぐ3番目の建物となります。構造設計は(株)安井建築設計事務所、住

友建設(株)そして免震装置のメーカーでもあるオイルス工業(株)との共同により行われました。建物概要は、地上5階建てRC造(断面図参照)の耐力壁併用のラーメン構造で平面寸法36m×30m、延べ面積約4800m<sup>2</sup>、建物重量約7500tを直径φ600から50mmきざみで直径φ800までの4種類の寸法のLRB、総計35基により支持されており、LRBの下の基礎部はG.L.-15.5以深の砂れき層を支持層とする直径φ1200からφ1600の場所打ち鉄筋コンクリート杭が各々採用されている。建物と擁壁のクリアランスは50cm/sec入力相対変位に2倍の余裕度を設定し、50cmが確保されている。なお、免震層のLRBによる復元力特性の降伏せん断力係数は0.06W(W:建物設計重量)で、約20%の減衰比が設定されている。昭和61年4月に着工、同11月末にはほぼ主構造が完成、この時期にLRB免震構造設計の妥当性と各種動的挙動を把握するとともに、設置された地震計の作動確認を行うことを目的に実大振動実験が実施されております。

TC棟正面入口 (右:筆者、左:下田氏)



TC棟断面図

さて、以上の紹介の後、免震層見学ピットに案内していただいたが、事前の知識がないと実際のところ現在私のいるこのTC棟が免震建物であることには、ほとんどの人が気がつかないものと思われます。写真に見られるように正面入口には免震構造独特の段差が見られないからです。これは1階部分が大型試験室に利用されており、フォークリフトの出入りが必要なために採られた設計とのことでした。擁壁とのクリアランス部分は耐圧性を十分に確保したフラットな摺動板で仕上げられている。見学ピットへの進入には正面入口の右に専用階段が設けられている。ピット内は20人程度十分に収容可能なスペースがとられ、ここからは免震層全体が一望でき、いつでも自由に見学できるよう計画されている。

#### 免震層見学ピット内



免震層はダンパーが一体となったLRBが設置されていることもあり広々とした空間となっており、一部受水槽、消火ポンプの設置スペースに利用されている。電力ケーブル、給排水管はこの空間を自由に活用し、配置している。また免震層中央部には先に述べた実大振動実験に用いた建物に変位を与える太いケーブルなど当時の実験の名残があり、「あの時の実験見学者が総勢約1500名来場されましたが、私共の岸園社長は実験準備中毎日のように気づかれておりましたが、予備実験もせずぶっつけ本番で公開実験したのは、今思えば良く成功したものだと我ながら感心します。当社にとっては社員一丸となって成したビッグイベントだった訳で、大きな経験となっています。」との下田氏の弁。

そういった会社のトップの熱意の表れか、免震システム開発には相当投資が行われているようで、支承メーカーでありながらTC棟内も含めた地震観測システムが充実されている。ちなみに、加速度計が45ch、その他、鉄筋計が杭に埋設され、実に1億円程度の費用がかけられているとの事だ。観測が開始されて以来多くの記録がとられているが、現在までのところ最も大きな地震記録としては1988年(昭63)の東京都東部地震のものである。その時のデータを整理して示すと図のとおりである。設計で想定している地震入力加速度に比べかなり小さな地震動であり、免震層の降伏せん断力係数相当すなわち60gal程度であるにもかかわらず免震効果(入力の低減および各階ほぼ同じ応答加速度でスウェイモードとなっている)が見られる点が注目される。勿論エレベータの自動停止や物が落ちた形跡は加速度が小さいので全く無く、特にエレベータの停止に関し建物に損傷は無くとも、関東地区のエレベータが地震自動停止した場合、それらの復帰作業に相当の混乱が発生することを考えると、こういった意味での免震構造の効用もあるのではと考えさせられる。その後、関東地区で何度か震度4か5近くの地震が発生していますが、残念な事に(?)TC棟のサイトは地盤が良すぎてあまり揺れてくれないとのこと、でも気を抜かないで観測は続けていくとのことでした。ところで、見学ピットそばのスペースには数多くの積層ゴムが保存されており、この中にはTC棟建設時に製造したゴムの経年変化追跡試験用の別置き供試体がある。5年毎にこれらの力学特性を試験し、ゴムの経年変化を調べて行くそうである。また、この建物の竣工後5年に実際に用いられているLRBを取り外して特性試験を行う計画があり、本年には1年遅れとなったが実施する予定であるとのこと。今後のリプレース技術確立の意味からも、また7500tの建物のリフトアップの点からも興味のあるところであり、是非工事を見たいものである。

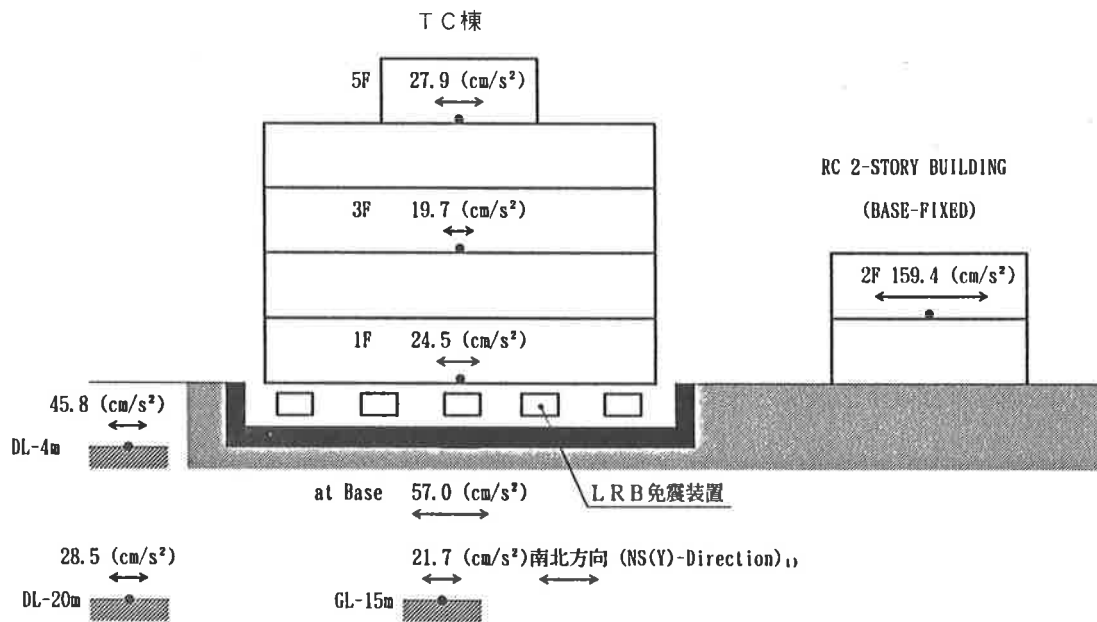
ピット中央部の自由振動実験用ワイヤ



最後にTC棟を案内してもらい一般のRC造とは少し違うな、との印象を持ったもう一点は竣工6年目にして実にコンクリートのひび割れが少ない事である。

これは施工が入念に行われた事もあるが、それ以外に免震構造であるためとも考えられる。すなわち不等沈下に伴う応力再配分やコンクリート打設後の乾燥収縮が基礎固定構造と違い積層ゴムがうまく吸収してくれたためではないかと思われる。もしそうであれば免震構造の二次的な効果と評価できるのではなかろうか。

見学を終えて、この免震建物はまさに教科書的免震建物であるという印象を持った。初期の免震建築物であり研究所であるからオーソドックスな構造形式となっているのは当然の事であろう。しかし最初の印象に述べたように、免震建物あるいはハイテクに裏付けされた建物という感じは全くなく、普通のRC建物という印象が残ったが、設計者の立場からは何となく寂しい感じがした。本建物は免震の普及初期のものであり、地震応答の低減に力が注がれ十分に免震構造の特性を設計に反映する気運でなかったと思われるが、今後免震建物を設計する場合、何らかの主張が見える建物を設計する心掛けが必要ではないかと思うし、それが実現できるための免震構造設計の発展を切に願いたい。



TC棟地震観測結果 (1988年東京都東部地震)