常時微動測定 振動実験 減衰定数

1. <u>まえがき</u>

その1~3では、免震棟である23号館の振動実験結果 等について述べた。本報では、耐震構法により建替えら れた新1号館に関して、同じく地震・風観測に当たって の振動性状の把握を目的として実施した常時微動測定と 人力加振による自由振動実験の結果について述べる。

2. 建物概要

新1号館の建物規模は地上8階、地下1階、塔屋1階 で延べ床面積約9,000 m²、建物高さ30.95 mである。

地上階は角型鋼管のCFT柱+鉄骨梁構造でスラブはデッ キプレート合成スラブとしている。また、耐震要素とし て組立H形鋼の偏心ブレースを平面的に偏心しないよう 配置している(図1)。外壁はPC版および一部カーテン ウォール、内壁は軽鉄下地の乾式壁である。

地下階は鉄骨鉄筋コンクリート造とし、基礎はGL - 13 m付近の土丹層を支持層とする場所打コンクリート杭で ある。

耐震設計における二次設計用の標準ベースシア係数は 25%割増し耐震安全性の向上を図っている。また一次設計 時の層間変形角はX、Y両方向ともに最大で1/300程度と なっている。

3. <u>実験概要</u>

(1)常時微動測定

測定は12台のサーボ型速度計を用いて盛替え測定によ り実施した。測定位置は、並進及びねじれ振動の測定を 行なう為、図1に示す通りB1F、1F、3F、5F、7F、RFの6 フロアーにおいて各フロアー4点とした。

測定データのフーリエスペクトル解析により建物の固 有周期を推定した(図2)。解析に当たっての処理条件は、 データ間隔を0.01 秒、サンプ リング データを 8192 個、加算回数 11 回で、処理時間は5 分である。

また、振幅スペクトルと位相スペクトルより、基準点 (1F)と各階との振幅比と位相差を求め、1次~3次ま でのモード図を描いた(図3)。

(2)人力加振実験

実験は並進1次周期を対象とし、X、Y両方向について 実施した。加力は6~8名が一列に立ち、壁を水平加力 することで実施し、歩調を合わせる為にメトロノームを 使用した。また、加振位置は8Fとした。

人力加振により得られた自由振動波形から、全振幅の対 数減衰を描き、最小2乗法により減衰定数を推定した(図 4)。以上の測定・解析は、(株)テクニカルリンクにより実 施された。

正会員	内山晴夫*1	正会員	梅野	툢 ^{*1}
同	大熊武司*2			



写真1 建物全景



4. <u>実験結果</u>

図2に各方向成分のフーリエスペクトルの一例を示す。また、表1には、1次~3次の固有周期測定値を、設計時の解析値と共に示した。

これによると、設計時の1次固有周期は、X、Y、ねじれの 順で、それぞれ0.967秒、0.955秒及び0.884秒であったの に対して、常時微動測定値では、それぞれ0.655秒、0.752

Vibration Tests for The 23rd Building(base-isolated type) and The New 1st Building of Kanagawa University : Part4. Results of Vibration Tests for The New 1st Building

UCHIYAMA Haruo, UMENO Takashi, OHKUMA Takeshi

秒、0.565秒で21%~36%短く、その差がやや大きくなっている。これについては、外壁PC版や間仕切り壁等二次部材が微小振幅レベルの建物剛性に相当関与した為と推測できる。また、図3にモード図を示すが、常時微動測定結果から1次~3次の振動系が良好に確認できていることが分る。

次に、図4には人力加振実験よる自由振動波形と対数減 衰図を示す。実験より推定された減衰定数は、X方向で約 0.8%、Y方向で約1.1%であり、微小振幅時のS造建物の 既往データに比べ、やや小さな値となった。

なお、本建物の地震観測が開始されており、本年4月現 在、小地震(観測最大加速度はX方向8.0gal、Y方向13.8gal (いずれも6F))が観測されている。その解析結果の速報に よると、1次固有周期はX方向で0.71sec、Y方向で0.81sec と報告されており、振幅依存性により固有周期が延びる傾向が確認されている。

5.<u>あとがき</u>

常時微動測定や人力加振による自由振動測定などの簡便 な振動実験により、建物の動的特性がある程度把握可能で あることを示した。ただし、振動レベルにより、観測され る固有周期や減衰定数が変化することも知られており、外 装材や間仕切壁などの二次部材の剛性がどの程度影響する のかをはじめ、振幅依存性等に関して今後究明すべき課題 も多いと思われる。幸い、本建物では地震観測が開始され ており、今後地震観測データの蓄積が期待される。

なお、地震観測結果の解析データは、TEDCOM プロジェクトに参画されている神奈川大学荏本助教授にご提供頂いたものであり、ここに謝意を表します。



*1 (株)久米設計

*2 神奈川大学教授

*1 KUMESEKKEI Co., Ltd *2 Prof. of Kanagawa University