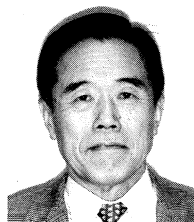


# 免制震技術で安心な構造物

秋田県立大学 小川 淳二



大きな地震災害が発生した直後には、対災害費用が支出され易くなりますが、これも時が経つにつれ縮減されてしまいます。例えば、砂質地盤の液状化で大変大きな地盤災害が発生した新潟地震の直後には、地盤調査費用が容易に支出してもらえたとか、兵庫県南部地震のような大地震災害の後には、免震建物が普段よりは多く施工されますが、これも時が経つにつれ減少してしまうとか、災害大国の日本であっても被災経験など災害文化は、大変風化し易いもので、世代伝達や継承に非常に難しい側面があります。当に、寺田寅彦の言う「災害は忘れられた頃来る」は蓋し至言だと思えます。

1995年兵庫県南部地震では、現行の新耐震設計法により建てられた建物の多くは重大な構造被害を免れましたことは、耐震設計技術が十分満足出来るものではないとしましても相当に良いレベルに到達したからだと言えましょう。この耐震設計技術も1968年十勝沖地震・1978年宮城県沖地震などと幾多の大きな地震被害を経験し、長い茨の道を歩みようやく現行設計法に至ったと表現した方が正確でしょう。

現行設計法で設計される新築建築物の耐震安全性は、ある程度確保されたと致しましても、それ以前に設計された既存建築物群には、耐震性能に疑義の

あるものが多く含まれているためそれらは耐震補強が必要とされます。学校建築のように用途が限られた低層建物の場合には、桁行方向にRC耐震壁の増設などで割合簡単に耐震性能の改善が図られますが、大規模で中高層事務所建築物となりますと、RC壁増設などの簡略な手法だけでは耐震性能の十分な改善は望めません。そこで、地震波の破壊エネルギーを回避するために固有周期の長周期化、即ち免震化が適用される場合もあります。既存建築物の免震化工法は、建物上部の機能をほぼ完全に活かしたままで施工が可能であるため、多少施工経費の増大があっても、臨時の移転に伴う不便・非効率・経費などを勘案すれば十分に補って余りあるものと思われます。今後は、民間建物にも大いに適用すべき技術でありましょう。既存建築物の免震化で特殊な例としましては、東アジア唯一のコルビジェ建築であります西洋美術館に代表される様な歴史的建造物を文化財として、構造骨組に全く変更を加えること無しに保存する場合などには大いなる意義があり、最適な工法だと言えます。

兵庫県南部地震は、耐震構造技術ばかりでなく免震構造技術にとりましても大いに意義のあるものでありました。激震地帯からは若干離れてはいたので

すが、免震建物が強い地震動を経験するというチャンスに恵まれたことです。免震建物の挙動は、ほぼ想定されていたものであったとのことで、免震構造技術にとっても、一応の成果が得られたとして評価は出来ませんが、しかし、これで免罪符を得たことにはならないでしょう。現に、NHKで放映されましたように、超高層建物や長周期化された免震建物は、軟弱地盤が硬質地盤上で大きな池状の地形を形成するような特殊な地盤構造の場合には、軟弱地盤が静振的 (seiche) な挙動をすることによって、地震波の低周波領域で選択増幅現象が現れ、周辺の中低層建物はほとんど揺れていないのに、固有周期の長い超高層建物や長周期化された免震建物だけが非常に大きく揺れる現象があるとのことです。更に悪いことには、日本の主要な大都市のほとんどは、これに類した地盤構造であるとのことです。1985年メキシコ地震の際に、震央距離約400kmと震源から非常に離れたメキシコ市で非常に大きな地震被害が発生したことがその顕著な例として思い返されます。これらの問題も、既知振動周期狙撃ちのTMD・TLDや履

歴型ダンパーを併用し、骨組に適切な減衰特性を付与してやることで解決されることでしょう、

最近、美術館や博物館などでは、展示台の免振化によって高価な美術品、工芸品や歴史的価値の高い遺品などの収蔵品の保全を試みたり、また、IT社会では特に重要であるサーバーを管理する計算機室は、床免振により転倒・移動による機能停止などに局部免振で対処しようとしていたりしております。しかし、局部免振でサーバー機能を保全したとしても計算機室より下層階の骨組が大きく損傷してしまい、職員が中に入れなかったという例もありますので、この様に重要度の高い機能を保全する場合には、局部免振などに頼らず建物全体を免震化し、建物全体の機能を保全したいものであります。これを阻んでいる最大の要因は、免震化のコストにあるように思われます。今後は、免震技術と制振技術とを融合させ免制震技術とし、ロバスト化・高信頼度化、その上に低廉化を重ねて、この技術の普及に拍車を入れ、より対地震安全性が高い建築物とし、安心の出来る社会を建設することに貢献したいものです。