



清水建設技術研究所新風洞実験棟

概要

本技術は、巨大な貯水槽の中で建物が水に浮かぶように、水の浮力と建物の下に設置した積層ゴムとで建物を支える、新しい免震構造システムです。

水は、浮力を生み出し、地震による水平振動を建物にほとんど伝えない理想的な絶縁体です。しかし、建物を完全に水に浮かせてしまうと、強風による揺れなどで居住性が悪化する可能性があります。そこで、あくまでも建物を地盤に定着させた上で、浮力の効果を部分的（パーシャル）に活用します。浮体構造の持つ免震上の利点を活かすとともに、その弱点を克服できる構造を実現しました。

選評

免震構造の長周期化は、技術的に重要なテーマの1つである。水の浮力を使った免震というアイデアは、そのような観点から考えやすい物であるが、実現のためにはさまざまな問題を解決する必要がある。

本建物では、約半分の重量を浮力にもたせることで相対的に小型の積層ゴム支承による長周期化免震構造が実現されている。具体的な課題のうち、透水体を新たに開発し、建物の揺れにより発生する波を消波することで減衰性能をもたせることに成功している。

水中における積層ゴムの耐久性や水質の管理、実験および解析によるパーシャルフロート免震効果の検証など、丁寧に問題点を解決しつつ開発に結びつけた技術的功績は大きいと判断される。

しかしながら、貯留水の防災機能や環境保全機能などの副次的な効果については、これらのことがパーシャルフロート免震の一般的な採用根拠になりうるかと言う点では、汎用性ある技術に達するためには、さらに技術開発の求められる要素もある。

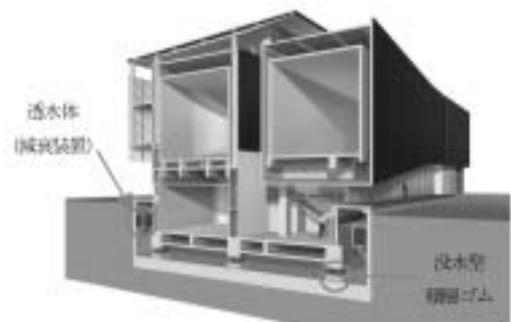
さまざまな規模や用途に対しての実証が今後期待されるところであるが、有効なアイデアをいち早く実現させた功績に対して、技術賞（特別賞）を贈り高く評価する。
(神田 順)

システム及び特記事項

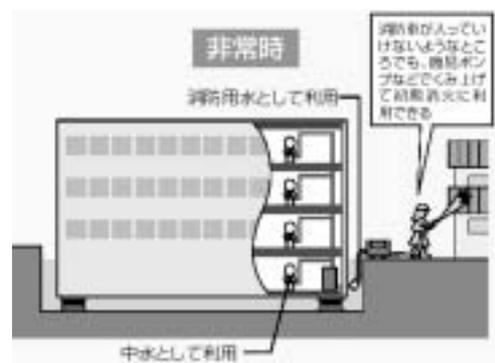
本構造は、建物荷重の半分程度を浮力によって支持し、残りの荷重を積層ゴム等の免震部材により支える構造です。これにより、積層ゴムの小型化が図られ、免震構造としての固有周期を長周期化できます。ここでは、従来の積層ゴムをフランジ部を含めて、ライニングゴムで覆って、水中での使用を可能にしています。

高い免震機能を維持する上で、固有周期の長周期化と共に重要なことは、有効な減衰機構を設けることです。固有周期の長周期化は、応答加速度の低減効果は大きいですが、減衰が小さいと応答変位が大きくなります。また、長周期成分を含む風荷重が作用する場合の居住性の悪化も問題となります。本システムでは、水の運動を利用した新しい減衰機構（透水体）を貯水槽内に導入しています。地震時には、建物の揺れが貯水槽内の貯留水に伝わって波が発生します。この波のエネルギーを貯水槽の側壁面に設置した透水体によって、吸収・消波することで、建物の揺れのエネルギーそのものを減衰することができます。

さらに、大地震後の断水時には貯留水を非常用水源として消防用水や中水として利用できるなど、複合的な防災機能を有しているため、医療施設など大地震後でも機能の維持が求められる重要施設への適用性が高いと考えられます。



掘割の断面パース



非常時の貯留水の利用