

Algunas técnicas para paliar el efecto de terremotos o fuertes vientos en un edificio o una infraestructura

Hoy en día uno de los retos en ingeniería estructural es desarrollar diseños innovadores para proteger estructuras civiles (incluyendo contenidos y ocupantes) frente al riesgo de daño por terremotos o fuertes vientos.

Convencionalmente las estructuras han sido diseñadas para resistir los riesgos naturales por medio de una combinación de fortaleza, deformabilidad y absorción de energías.

Aunque estos métodos han cosechado éxitos notables también es verdad que tienen inconvenientes.

Resulta irónico el hecho de que la prevención del efecto devastador de un terremoto siempre sea a costa de admitir un daño estructural que en muchos casos puede resultar, a su vez, muy grande.

Actualmente se están realizando muchos y muy importantes esfuerzos para obtener nuevos métodos de diseño capaces de garantizar protección estructural.

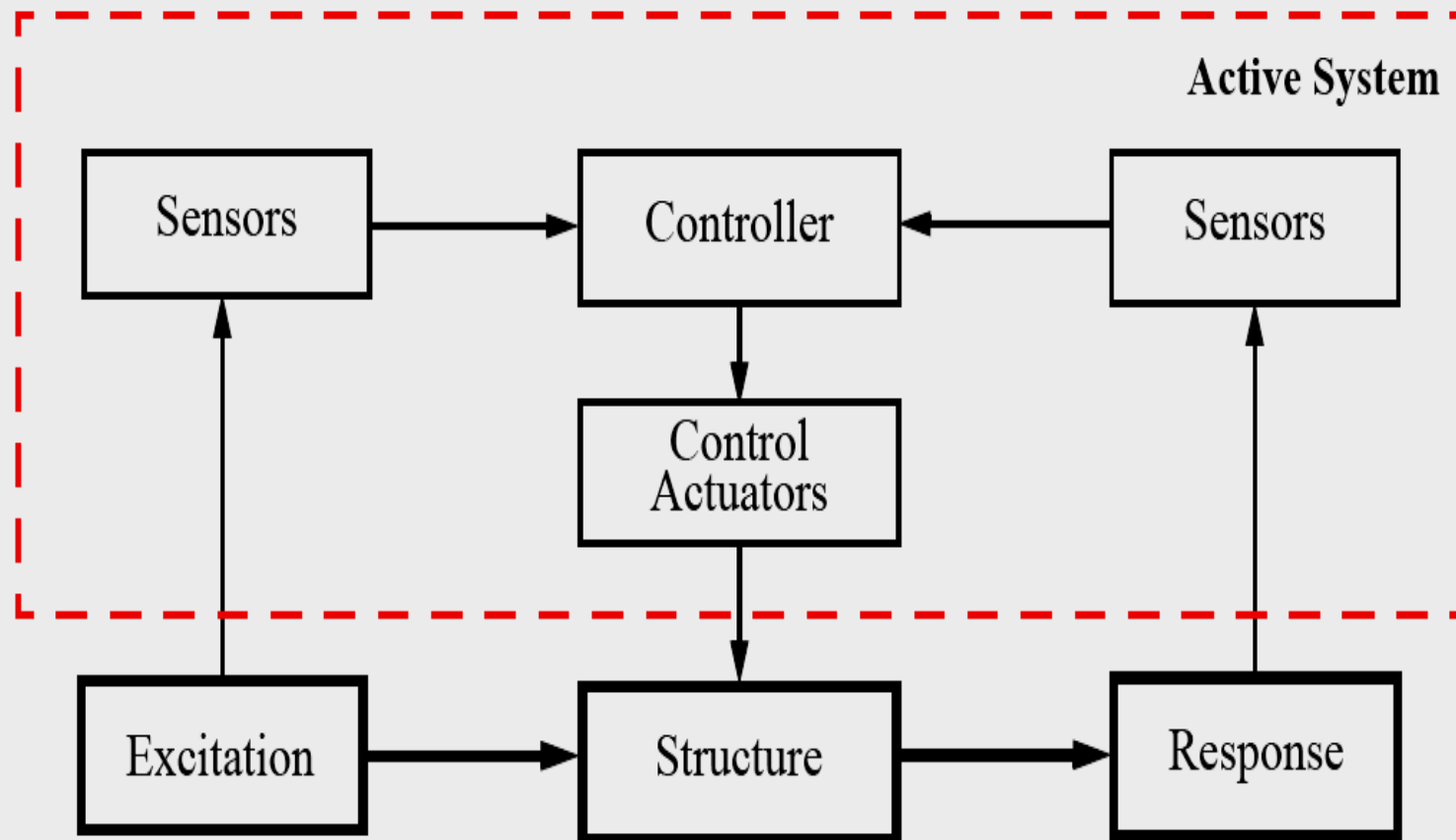
Estos pueden clasificarse en tres categorías:

- 1.Sistemas de control pasivos**
- 2.Sistemas de control activos**
- 3.Sistemas de control semiactivos**

Desde el punto de vista de nuestra charla los más interesantes son los activos y los semiactivos, por ser los que incorporan técnicas de Inteligencia Artificial.

Los sistemas de control activos se diseñan con la capacidad de adaptarse a diferentes condiciones de carga y a controlar las vibraciones de la estructura, no a soportarlas.

La arquitectura de un sistema de control activo es la que se muestra en la siguiente figura (tomada de Housner et al. 1997):



El actuador suele ser una “masa” colocada en las últimas plantas del edificio y que funciona como un “péndulo amortiguador” que compensa las vibraciones de la estructura.

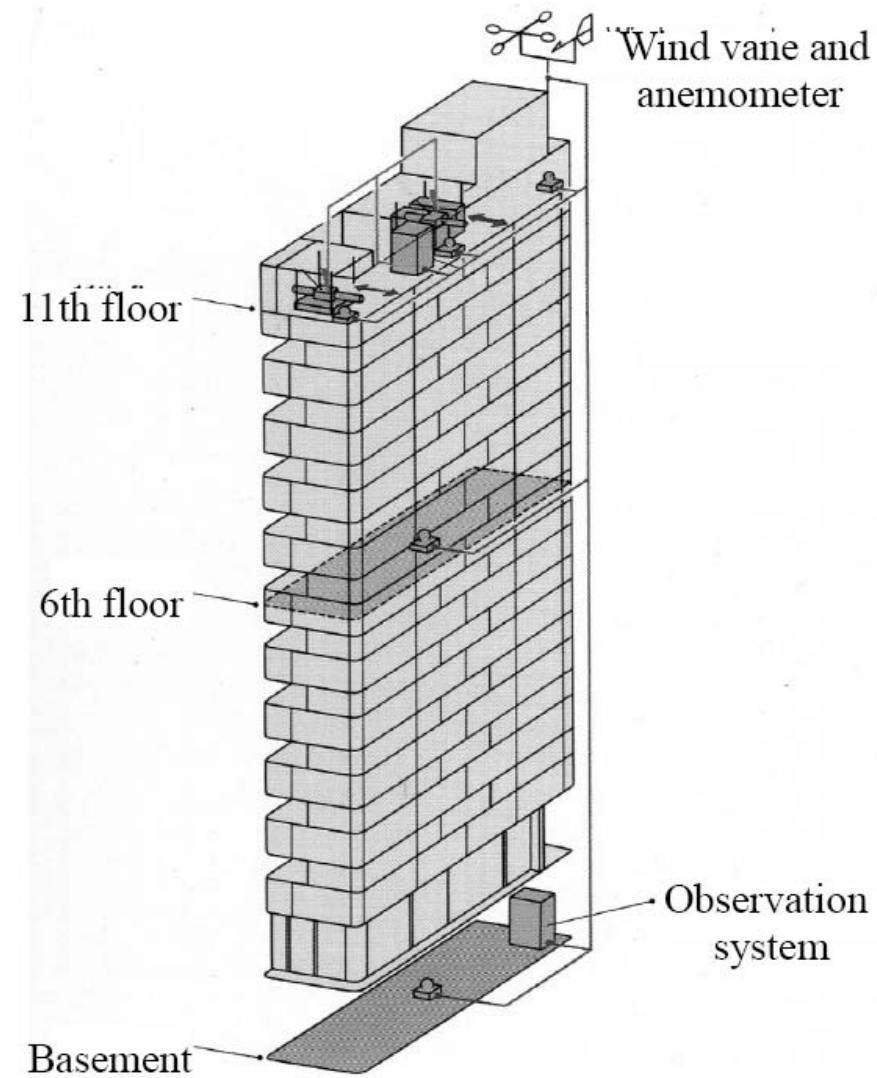


Figure 1.3: Kyobashi Seiwa Building (1989).

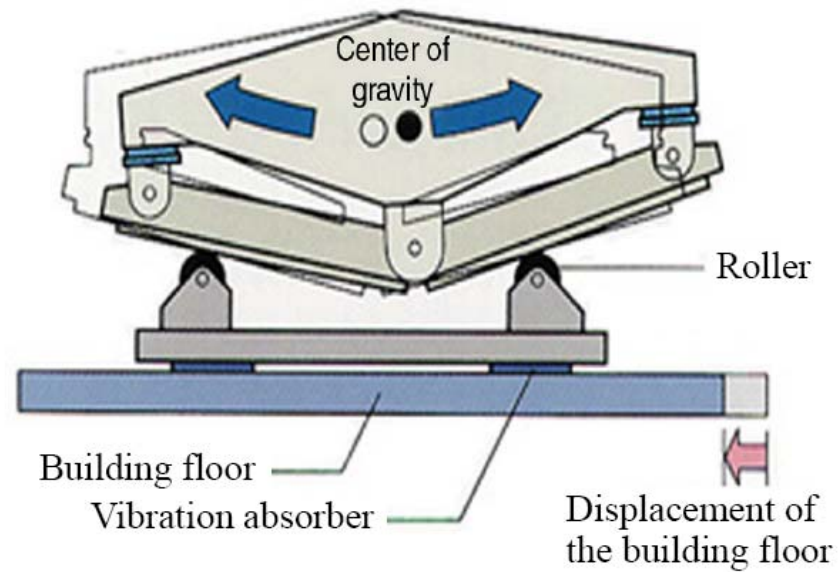
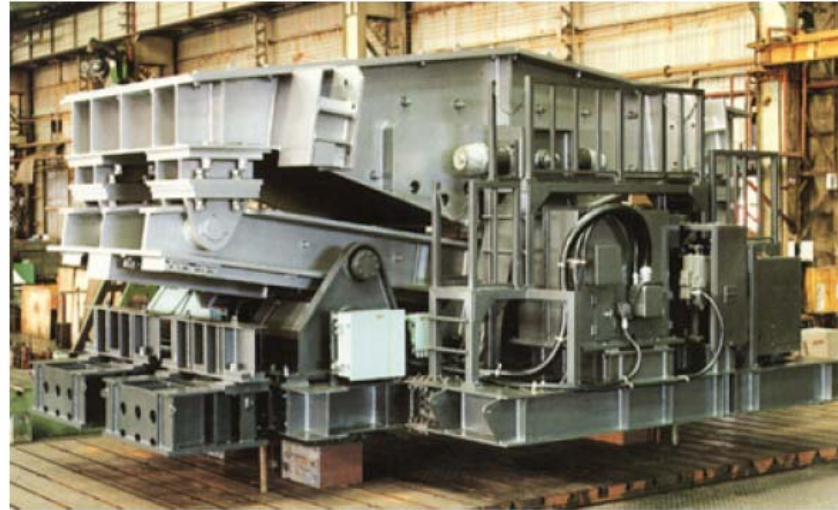


Figure 1.4: Shinsuku Park Tower (1993) installed with V-shaped HMDs.

Lo que diferencia unas aplicaciones de otras (puede encontrarse muchas en la literatura) es la estrategia de control que se emplea:

- **No Lineal**
- **Adaptativo**
- **Basado en el empleo de redes neuronales,**
- **Basado en Lógica difusa (fuzzy control),**
- **Etc.**

Muchas de estas estrategias y especialmente las que se encuadran en las dos últimas categorías entran de lleno en las técnicas de IA a las que dedicamos nuestra lección.

A veces se combinan sistemas activos y pasivos para obtener sistemas híbridos que mejoran, por ejemplo, el consumo energético.

Como un compromiso entre los sistemas activos y pasivos se han desarrollado los sistemas semiactivos que básicamente son “amortiguadores” controlables.

Hay diferente clases de amortiguadores:

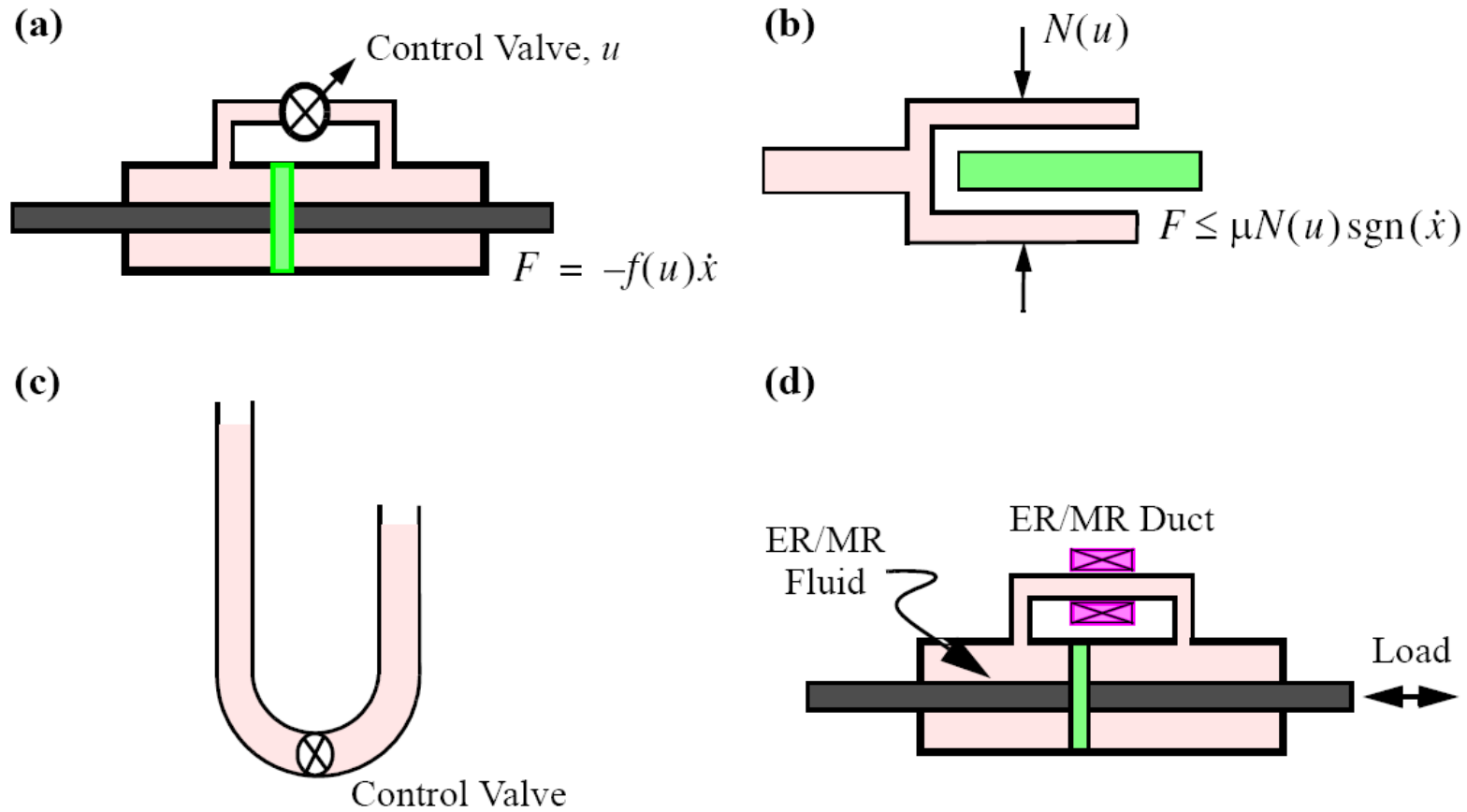


Figure 1.7: Semi-active devices: (a) variable orifice dampers; (b) variable friction dampers; (c) adjustable tuned liquid dampers; and (d) controllable fluid dampers.

A su vez existen diferentes estrategias para controlar estos amortiguadores, las cuales pueden entrar dentro de las mismas categorías que en el caso de los sistemas activos:

- No Lineal**
- Adaptativo**
- Basado en el empleo de redes neuronales,**
- Basado en Lógica difusa (fuzzy control),**
- Etc.**

