UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
CENTRO PERUANO JAPONES DE
INVESTIGACIONES SISMICAS Y
MITIGACION DE DESASTRES

"ENCUENTRO INTERNACIONAL DE EXPERTOS"

"PROPUESTA DE EDIFICIOS CON BASE AISLADA LIBRES DEL EFECTO VIBRATORIO DEL MEDIO AMBIENTE"

(MOVIMIENTOS LIBERADOS EN LAS CERCANIAS)

PRESENTADO POR: OHBAYASHI CORPORATION

PRODUCIDO POR : IWANAMI PRODUCTIONS INC.

Av. Túpac Amaru s/n. Puerta N°7 Apartado 1301 Lima 100 Teléfono 811070-194

0.1 Un edificio de oficinas en Tokyo.
La estructura es sacudida violentamente por un terremoto.

0.2 La construcción de edificios con aislamiento total en la base para evitar los efectos de terremotos ha estado en progreso desde 1980.

0.3 En otros paises, un número de edificios con aislamiento en la base han sido construidos.

0.4 El Centro de Justicia y de Reglamentación de California ,localizado cerca de la falla de San Andres.

0.5 98 amortiguadores de jebe de alta capacidad portante son empleados aquí.

0.6 Para edificios de la ciudad de Welligton, Nueva Zelandia, amortiguadores de jebe y láminas de plomo fueron usadas.

0.7 La escuela elemental de Pestaloci en Skopje en el área sísmica de Yugoslavia.

1. La planta de energía Nuclear Cruas en Francia, 3600 soportes fueron usados.

2. Francia aplicó otro sistema para la planta de energía de Koeberg - Sud Africa y para las plantas de energía nuclear como la planta reprocesadora La Haya.

3. En los campos de Albany, Inglaterra, soportes de goma fueron usados para el control de vibraciones para proteger edificios de departamentos.

4. Se ha completado la primera base aislada en edificios nunca antes construidas en Japón.
Observemos el Centro de Alta Tecnología R y D del Instituto de Investigaciones Técnicas de la Corporación OHBAYASHI.

Este edificio de investigaciones es una estructura de concreto armado, con un sótano y cinco pisos sobre el nivel del terreno, y un área total de 1624 m^2. Tiene columnas esbeltas, amplias ventanas y apariencia brillosa.

El edificio está aislado del terreno.

5. En el sótano se construyeron apoyos de jebe, cada uno para resis-

tir 200 Tons. y fueron ubicadas 96 barras de acero para amortiguación. Ellos soportan un edificio de 2,800 tons. de peso.

6. El diámetro de los soportes de jebes es de 75 cm. y su altura 40 cms.. Las barras de acero para amortiguación tienen un diámetro de 32 mm. y están hechas con especial capacidad, de modo que puedan soportar un movimiento de 40 cm. El rol de las barras amortiguadoras es absorber la energía.

7. Utilizando el efecto de este aislamiento en la base, se puede ahora ubicar computadoras en el piso más alto del edificio. El quinto piso es el centro de cómputo del Instituto de Investigación.

8. Observemos ahora la función del equipo de aislamiento en la base.

9. Los soportes de jebe laminado son lo suficientemente fuertes para soporta el peso del edificio, pero suaves en la dirección horizontal para reducir la aceleración de actuante mientras soporta un peso de 250 tons., los soportes de jebe pueden llegar a soportar un gran movimiento de 20 cms.

10. Usando el aislamiento de base con jebes laminados y amortiguadores de acero, el comportamiento real durante un terremoto es simulado por una prueba de carga.

11. Por medio de estas pruebas, la relación entre fuerzas y desplazamiento para cada soporte de jebe y amortiguador metálico es observado.

12. La Corporación Ohbayashi ha recibido aprobación de el Centro de Edificaciones del Japón para tres tipos de sistemas de aislamiento de bases: de soportes de jebe natural, de soporte de jebe de alto amortiguamiento y de jebes portantes de plomo.

13. Esta es una comparación de un edificio con base aislada y un edificio convencional, ambos sujetos a sismos de fuerte intensidad con una magnitud de siete. La aceleración de respuesta en la parte superior del edificio se redujo de 800 gal a 130. El desplazamiento relativo de la superestructura fue también reducido drásticamente.

14. Podemos ver los efectos del sistema de aislamiento en la base en una mesa vibratoria.

15. Un sismo de magnitud 8, como el gran terremoto de Kanto es indu

cido.

16. Seguidamente miremos al sistema de aislamiento de base .

17. Comparado con el movimiento del terreno, la vibración de cada piso es reducida considerablemente.

18. Un gran terremoto fue registrado en diciembre de 1987. La aceleración en el piso superior del edificio con aislamiento en la base fué de 1/6 de la del piso superior del edificio común de 3 pisos.

19. Mediante pruebas de envejecimiento por valor en los soportes de jebe, la durabilidad para más de 60 años ha sido probada.

20. Los soportes de jebe tienen también un rol de aislamiento del edificio ante varios tipos de vibraciones además de los terremotos. Miremos una prueba usando un microscopio para ver el suelo y el otro para ver el 1er piso. Existe una clara diferencia entre los 2 cuadros de "IC Chips" amplificados 2,000 veces.

23. La protección de edificios de varios tipos de vibraciones, tales como los causados por el tráfico, son necesarias para instalaciones de alta tecnología.

24. Los sistemas de aislamiento en la base Ohbayashi son de excelente calidad y tienen un amplio rango de aplicaciones como la reducción de las vibraciones de tráfico y microvibraciones así como aquellas producidas por terremotos. Se espera que estos sistemas sean aplicados para la protección de edificios.

25. Ahora, un ejemplo de una construcción real. En 1988 se terminó la construcción, con aislamiento total del Laboratorio de Investigaciones de Alta Tecnología, del Instituto Nacional para Investigaciones de Materiales Inorgánicos de la Agencia de Ciencia y Tecnología en una parte de la ciudad científica de Tsukuba.

26. Este fue el primer edificio público en la cual se adoptó el uso del sistema de aislamiento en la base, y ha tenido la capacidad de impedir las pequeñas vibraciones producidas a diario, tales como las del tráfico.

27. El propósito de los aislamientos en la base para este edificio fue el crear un ambiente libre de ultra vibraciones de las cercanías en el cual puedan ser analizadas las estructuras atómicas e investigar los materiales superconductivos y las sustancias inorgánicas puedan

ser medidas y analizadas con precisión del orden de átomos.

28. Para este propósito, por primera vez en el mundo, un sistema fue adoptado por el cual las vibraciones en la dirección horizontal son eliminadas mediante aislamiento en la base y las vibraciones en la dirección vertical son eliminadas mediante plataforma libre de vibraciones con el uso de colchones de aire.

29. Un sistema de aislamiento en la base instalado bajo suelo.

30. Las conexiones en los ductos son hechas con juntas flexibles, las cuales no transmitan vibraciones.

31. Una conexión flexible para tubería para enfriamiento de agua.

32. El Laboratorio de Investigaciones Tecnológicas libre de efectos de vibraciones donde un ambiente de ultra - microvibraciones en las cercanías fué logrado. El desarrollo de nuevos materiales estan actualmente en proceso, ayudados por sistemas de aislamiento en la base y de eliminación de vibraciones.

33. El distrito de Shibuya en Tokyo

34. Este es el primer edificio de oficinas en Japón provisto con aislamiento en la base.

35. El sistema de aislamiento en la base soportando el edificio, el cual pesa 3500 tons.

36. Sistemas de aislamiento en la base combinando jebes laminados portantes con amortiguadores viscasos y amortiguadores de barras de acero son aplicables a sismos de toda magnitud, de grandes a pequeños, para la seguridad de los edificios y protección de los movimientos diarios del medio ambiente.

37. Tuberías flexibles para el mantenimiento de las funciones de varios tipos de instalaciones.

38. Datos de observación de terremotos obtenidos en 24 horas de registro automático verifican la capacidad de sistemas de aislamiento en la base.

39. Un gran número de gente entra y sale de este edificio todos los días y muchas computadoras y otros equipos de precisión funcionan todo el tiempo.

Permitanos preguntar a la gente que trabaja en este edificio con aislamiento en la base acerca de sus experiencias durante terremotos.

40. Ruidos de roturas y crujidos ocurren en edificios comunes durante sismos. Pero en este edificio no tuve la sensación de miedo, estuve bastante calmado durante el movimiento.
En terremotos previos vi lineas de energía eléctrica moverse violentamente fuera de su lugar y me sentí bastante asustado.
Pero en el más reciente sismo, fui capaz de estar sin ninguna sensación de confusión, porque este edificio tiene aislamiento en la base.

41. Debido a esta efectividad, se espera que el sistema de aislamiento en la base encuentre muchos usos prácticos.

42. Un llamado edificio "inteligente" sirve como el nervio central para el desarrollo de alta información para la sociedad.

43. Un centro de cómputo

44. Para la seguridad y confiabilidad de los hospitales y centros médicos.

45. Para museos, galerías de artes y ambientes de múltiples usos, para proteger y mantener muestra preciada herencia cultural.

45a Para escuelas y facilidades educacionales .

46. Edificios con aislamiento en la base aseguran la protección de estructuras y la superviviencia de la gente y facilitan el desarrollo de la industria. Estas construcciones constituyen un verdadero record en su género.
Continuaremos trabajando para beneficio de la sociedad proveyendo edificios de alta calidad tales como aquellos mostrados.

47. Los edificios de hospitales, por cierto, requieren asegurar mantener sus funciones como una base de servicios médicos durante el principal impacto de terremotos y las intermitentes réplicas que lo siguen.

48. La seguridad de ambientes conteniendo instalaciones importantes tales como las usadas para operaciones de cirugía, y pruebas de análisis, también como los cuartos de cómputo, deben ser asegurados

en tiempos de desastres. El sentimiento de inseguridad de los pacientes debe ser también aliviado.

49. Existe, sin embargo importantes aspectos a ser considerados para instalaciones medias. Esto incluye el disminuir el efecto de vibración en la cirugía del cerebro y en heridas de la cabeza y el eliminar las vibraciones en las mesas de operaciones.

50. En esos aspectos, mejorar la función de los aislamientos de base producida por múltiples sistemas de aislamiento en la base sistematizados serán obviamente de gran beneficio.

51. Estos sistemas consisten en aislamiento en la base, aislamiento del piso y el aislamiento de equipos médicos importantes. Ellos deben eliminar satisfactoriamente las vibraciones en un rango de escalas de sismos grandes y medios y de microtremors.

52. Finalmente, quisiera presentar la tecnología más reciente de control de vibraciones, actualmente en proceso de desarrollo.
La expresión "control de vibración" significa el control positivo ejercido por medio de mediciones de las vibraciones de la estructura mediante sensores y usando estos resultados para causar el accionar de actuadores.

53. Para lograr esto, un método aconsejable es primero ubicar el edificio sobre aisladores de jebe. Luego es aplicada una fuerza a la estructura. La fuerza aplicada requerida por el actuador será menor porque la fuerza producida por sismo ha sido reducida por el sistema de aislamiento.

54. En experimentos, un modelo estructural soportado por cuatro soportes de jebe laminado fue ubicado en una mesa vibratoria con control de vibraciones de la estructura accionada por actuadores.

55. El objetivo en el experimento fue el reducir la vibración del edificio en el espacio absoluto a cero. En otras palabras, hacerlo absolutamente libre de influencia de vibraciones.

56. Para una aceleración de ingreso de 100 gals. de el terremoto de El Centro en 1940, la respuesta fue aproximadamente 45 gals en ausencia de control y solamente con el uso de laminas portantes de jebe.

57. Pero cuando el control de vibraciones fue aplicada, la respuesta fue

muy pequeña de 5 gals, 1/20 de la aceleración de entrada.

58. En el caso de control de vibración, hay varios problemas aún pendientes por resolver, tales como la estabilidad de el sistema de control, la seguridad del abastecedor de energía y el mantenimiento.

59. Este es un esquema de desarrollo de tecnología, la cual tiene un gran futuro promisorio en sus aplicaciones para ser usados en edificaciones.