

Acelerogramas artificiales no estacionarios acoplados 3D en alta frecuencia considerando la cinemática de ruptura de asperezas y efectos del suelo

Tesis para optar al grado de Magíster en Ciencias de la Ingeniería, Mención Ingeniería Sísmica.
Por:

Sergio Arturo Ruiz Tapia

Profesor guía: Rodolfo Saragoni Huerta

Santiago de Chile – Noviembre 2007

Tesis con restricción de acceso en línea, según petición de su autor.

Miembros de la Comisión: Edgar Kausel Vecchiola y Raúl Madariaga Meza

Resumen . .	4
Texto con restricción . .	5

Resumen

Se propone un nuevo método de generación de acelerogramas sintéticos no estacionario, que considera el acoplamiento tridimensional de las ondas sísmicas, la respuesta dinámica del suelo y la influencia de la fuente sísmica. El método se basa en la caracterización de las ondas sísmicas provenientes desde las asperezas dominantes y subasperezas presentes en la placa y la cinemática de ruptura de estas, además de la caracterización de las ondas de suelo asociadas a la respuesta del suelo ante la llegada de ondas forzantes. El método propuesto permite para un terremoto simular simultáneamente diferentes acelerogramas en distintos sitios. Las ondas sísmicas asociadas a la ruptura de asperezas dominanteA ha sido estudiada ampliamente por la sismología, lo cual ha facilitado su incorporación en el método de simulación propuesto. Sin embargo, además de las ondas relacionadas con las asperezas dominantes en esta tesis se incorporan las ondas asociadas a subasperezas que corresponden a liberación de energía producto de heterogeneidades en la ruptura y que principalmente inducen ondas de alta frecuencia ($> 1\text{Hz}$). También se ha incorporado la respuesta del suelo ante el movimiento forzante de las ondas sísmicas. Las ondas que controlan el movimiento del suelo cuando este responde en forma libre, se han denominado ondas de suelo. Las ondas de suelo presentan la particularidad de que se encuentran fuertemente acoplada entre sus componentes horizontales. Otro tipo de ondas que es posible observar en acelerogramas cercanos a la fuente sísmica, son ondas con un fuerte acoplamiento tipo Rayleigh. Los diferentes acoplamientos de las ondas, que han sido identificados en esta tesis, han motivado la necesidad de generar acelerogramas acoplados en sus tres componentes. A partir del estudio de acelerogramas de terremotos se ha propuesto una metodología de caracterización de estas ondas, con lo que es posible obtener el periodo fundamental de vibrar del suelo y su amortiguamiento, además del período característico en alta frecuencia de las ondas con acoplamiento tipo Rayleigh. La generación considera estas características básicas de las ondas, las cuales posteriormente son utilizadas para la generación de los acelerogramas. Estas ondas viajan desde la ruptura de las asperezas dominantes y subaserezas hacia el sitio de interés para el cual se requiere el acelero grama, de esta forma los acelerogramas presentan una no estacionaridad en el tiempo, que depende de la ubicación de las asperezas. Se ha simulado dos terremotos para validar el método, se ha escogido el sismo del 9 de abril de 1985 y el terremoto del 3 de marzo de 1985, reproduciendo simultáneamente acelerogramas en múlti_les estaciones, para validar el comportamiento cinemático de la ruptura de asperezas propuestas. Los acelerogramas sintéticos obtenidos permiten validar el método propuesto, recomendándose continuar investigando sobre la ruptura de terremotos en alta frecuencia o caracterizando nuevos acelerogramas de terremotos, esto permitirá ir mejorando la información básica que necesita el método para su mejor simulación. La caracterización de acelerogramas en alta frecuencia desarrollada en esta tesis ha dejado de manifiesto la naturaleza heurística de cualquier método de generación de acelerogramas, siendo necesario ampliar la red de acelerógrafos, para mejorar la caracterización en alta frecuencia de acelerogramas.

Texto con restricción

Tesis con restricción de acceso en línea, según petición de su autor.