

Validation expérimentale de modèles de comportement des sols sous actions sismiques

Résumé :

La résolution du problème de propagation d'ondes sismiques est fortement liée à la connaissance du comportement réel des sols. Ce dernier est souvent pris de nature linéaire, mais l'étude des séismes a montré que cela ne peut être vrai que pour des séismes de faibles intensités, car suivant le niveau de déformations imposé au sol par le séisme, il peut présenter des déformations résiduelles qui le rend à comportement non linéaire.

Pour cela, nous avons eu recours au modèle non linéaire utilisant une méthode de linéarisation dite 'linéaire équivalente', basée sur un processus itératif qui permet de retenir les valeurs du module G et de l'amortissement ξ compatibles avec le niveau moyen de déformation induite. Des courbes expérimentales (Seed et Idriss 1970), tirées d'un ensemble de résultats de tests réalisés en laboratoire et in-situ sont utilisées. Nous avons alors:

- Développé un programme de calcul sismique de profils de sols à stratification horizontale (validé par le logiciel SHAKE91), en intégrant la loi de comportement non linéaire.
- Confronté théorie - expérience en utilisant des données expérimentales, obtenues sous forme d'accélérogrammes réels mesurés sur site.

Les résultats obtenus sont énumérés ci-dessous:

1. Le sol agit comme un filtre, il ne laisse passer que les fréquences proches de sa fréquence fondamentale, les autres seront fortement atténuées.
2. La fréquence fondamentale des profils de sol se déplace vers les basses fréquences. Le profil à comportement non linéaire est plus flexible.
3. Les réponses calculées (accélérations et amplification) pour un comportement linéaire enveloppent celles calculées pour le cas non linéaire.
4. Les déformations dans le cas non linéaire augmentent par rapport au cas linéaire.
5. Le modèle viscoélastique linéaire représente correctement le comportement du profil de sol pour des sollicitations faibles à modérées. Dans le cas de sollicitations sismiques élevées le modèle non linéaire est plus adéquat
6. Par la technique de convolution-déconvolution nous avons pu déterminer le spectre de réponse en surface libre d'un profil du sol en connaissant la réponse enregistrée en surface libre d'un autre profil. Les substratum rocheux au-dessous des deux profils étant supposés hypothétiques.