

6

Comentários finais e sugestões

O programa SASSI2000 é uma ferramenta de valor para análise de problemas de interação solo-estrutura no domínio da frequência, para solicitações de forças externas ou de ações sísmicas. Devido a essas características, a sua estrutura incorpora aspectos singulares que o diferenciam de outros programas, como, por exemplo, a definição do campo-livre por camadas de terreno estratificadas horizontalmente, sobre um semi-espaco elástico ou visco-elástico, cuja cinemática é determinada a partir de um conjunto de ondas de corpo e superficiais propagando-se no seu interior. Esse primeiro aspecto torna necessários sensibilidade e discernimento para escolha apropriada da composição dessas ondas, bem como da definição de suas direções de incidência e propagação.

Uma outra singularidade, associada diretamente ao domínio de análise, é que as funções de transferência constituem elementos fundamentais na resolução dos problemas com o SASSI2000. Por isso, essas funções devem indicar as frequências naturais e suas amplitudes condizentes com o sistema estudado, principalmente na faixa de maior densidade espectral da excitação, até aproximadamente 20 Hz para sismos.

No SASSI2000 essas funções são calculadas para um determinado número de frequências de análise, fornecidas pelo usuário, e interpoladas para as demais frequências dentro da faixa de interesse. Assim, muitas vezes as funções de transferência obtidas não são representativas do sistema, apresentando picos, frequências naturais, inexistentes ou deixando de apontá-los, ou ainda, aumentando ou reduzindo demais os valores de suas amplitudes. Portanto, o comportamento geral das funções de transferência está intimamente ligado às frequências de análise indicadas pelo usuário. Segundo o manual do programa pode-se fazer a análise da estrutura com base fixa, utilizando-se outro protocolo para definição das frequências naturais e depois indicá-las com mais três igualmente espaçadas para análise no SASSI. Esse procedimento, porém,

consome muito esforço uma vez que o modelo para o SASSI difere muito dos correspondentes nos demais protocolos. Devido a esses motivos, a sugestão de uma metodização para utilização exclusiva do SASSI na definição das frequências naturais, é de muita valia na redução do tempo de análise e obtenção de resultados confiáveis.

A contribuição que se apresenta dirige-se a esses dois pontos.

Quanto à composição do campo-livre destaca-se:

- seleção dos diversos parâmetros que intervêm nas soluções e geração de bases de dados para o entendimento das mesmas;
- identificação dos valores limites dos parâmetros de entrada no programa, para garantir resultados confiáveis qualitativa e quantitativamente;
- considerável influência da direção do movimento de controle nas respostas fornecidas pelo programa, bem como da natureza e do ângulo de incidência das ondas de corpo e da porcentagem de participação das ondas de Rayleigh;
- para onda SV, com movimento de controle horizontal, o ângulo de incidência deve ser inferior ao crítico, para componentes verticais menores que as horizontais;
- para onda P, com movimento de controle vertical, o ângulo de incidência deve ser menor que 40°, para componentes horizontais menores que as verticais;
- menores ângulos, dentro do limite acima, mais reduzidas são as amplitudes das respostas no campo-livre;
- combinações de ondas P e SV não logram respostas do programa;
- a posição do ponto de controle do sismo deve ser, nas coordenadas de um nó de interação, próximo ao centro geométrico da projeção da estrutura e o mais superficial possível.
- utilização de ondas de Rayleigh, até aproximadamente 4Hz, juntamente com ondas de corpo nunca sozinhas, com no máximo 10% de participação.

Quanto à questão da escolha das frequências de análise é proposto o seguinte roteiro de trabalho:

- 1) Modelar o sistema solo-estrutura a ser analisado no SASSI2000.
- 2) Definir a faixa de interesse, não excedendo a frequência máxima $f_0 = 1/(2\Delta t)$, sendo Δt igual ao incremento de tempo considerado.

3) Subdividir essa faixa em 40 frequências igualmente espaçadas, adotando-as como o conjunto inicial de frequências de análise.

4) Calcular a função de transferência em aceleração para dois nós significativos da estrutura.

5) Identificar a concordância dos valores das frequências de pico dessas funções.

6) Indicá-las com mais três igualmente espaçadas entre elas, partindo da frequência equivalente a $1/(N\Delta t)$, onde N é o número de pontos da transformada de Fourier, constituindo-se assim o conjunto final de frequências repassadas ao programa.

Sugere-se uma extensão do estudo sobre o efeito do amortecimento do solo na resposta do campo-livre.