



PNV3222-Mecânica dos Sólidos II

Análise Experimental de Colunas II

Objetivo

O presente ensaio objetiva confrontar a parte teórica de flambagem de colunas com medições experimentais de carga crítica.

Metodologia

Serão testadas três colunas de seção transversal retangular, com diferentes relações altura/comprimento. As colunas serão ensaiadas em frame experimental montado no Lab. Do PNV mostrado na figura 1.a

As extremidades das colunas serão apoiadas no frame permitindo a rotação das mesmas. Na sequência um carregamento crescente compressivo manual será aplicado de forma quase-estática até atingir o início da flambagem da coluna. Cinco valores de carga P ao longo do ensaio serão registrados manualmente e, posteriormente, comparadas aos valores teóricos.

Três extensômetros foram colados ao longo do comprimento da coluna e, adicionalmente, um leitor de deslocamento laser será posicionado na metade do comprimento da coluna, como mostra a figura 1.b. Estas leituras de deformação devem ser comparadas com os valores teóricos.

Cada grupo irá realizar o experimento com uma dada coluna (comprimento/largura=fixo). Os dados experimentais correspondentes a outros valores de comprimento/largura deverão ser solicitados ao grupo respectivo e compilados no relatório final.

As leituras de força, deformação e deslocamento devem ser incluídas no relatório de forma tabular, mencionando as respectivas constantes de calibração.

Material Utilizado

- Coluna de seção retangular
- Frame de apoio
- Paquímetro
- Trena
- Extensômetros (3x)
- Laser



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Departamento de Engenharia Naval e Oceânica



(a)



(b)

Figura 1. Configuração experimental para testes de flambagem em colunas: a) Setup experimental, b) início da instabilidade



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Departamento de Engenharia Naval e Oceânica

Medidas

Deverão ser feitas as seguintes medições:

1. Para cada coluna:
 - a. Propriedades da seção: espessura, largura
 - b. Comprimento da coluna entre apoios
 - c. Carga (5 valores)
 - d. Deslocamento (5 valores)
 - e. Deformação (5 valores/ extensômetro)

Relatório

O relatório da atividade deve incluir as seguintes seções:

1. Introdução
2. Metodologia
3. Resultados Experimentais
4. Resultados Teóricos Analíticos
5. Comparações
6. Conclusões/Recomendações

Na introdução contextualizar a experiência realizada (importância/relevância do tema, onde e quando podem ser aplicados os conceitos da experiência, objetivos, hipótese de validade dos resultados teóricos analíticos e experimentais e possíveis fontes de erro).

Na seção metodologia apresentar os conceitos/formulações usadas para cálculo da carga de início da instabilidade do ensaio como função do comprimento efetivo e propriedades da seção de cada coluna. Deduzir a equação da carga de Euler para a condição de contorno utilizada no experimento.

Na seção de resultados experimentais descrever o experimento e reportar os resultados, tabela com valores de Carga vs. Deslocamento e Carga vs. Deformação.

Em resultados teóricos apresentar os valores calculados da formulação analítica da carga de instabilidade. Logo comparar criticamente os resultados. Faça um gráfico P_{exp} . Vs. $P_{teórico}$ para cada coluna. Acrescente uma linha com relação 1:1 no gráfico para ajudar na comparação. Também, compare as deformações medidas com as deformações teóricas em cada posição x para cada valor de carga medido.

Finalmente, descreva claramente suas conclusões, considerando os objetivos definidos anteriormente junto com as premissas. Indique recomendações para melhorar a experiência.