دورة نمذجة التحليل الإنشائي المتقدم: التأثيرات الثانوية والتحليل الديناميكي والعناصر السطحية

28 مارس – 1 أبريل 2027

المنامة

دورة نمذجة التحليل الإنشائي المتقدم: التأثيرات الثانوية والتحليل الديناميكي والعناصر السطحية

المرجع: 555_29357 **التاريخ:** 28 مارس – 1 أبريل 2027 **المكان:** المنامة **الرسوم:** GBP 4300

ملخص البرنامج

نمذجة التحليل الإنشائي المتقدم محور دورة تدريبية تمتد أسبوع لكبار المهندسين الإنشائيين وقادة التحليل ومديري التصميم، ويخرج منها كل مشارك بحزمة مراجعة لنموذج تحليل منشأ واحد. قد يعمل النموذج دون أخطاء ظاهرة ومع ذلك يخطئ في تقدير الاستقرار أو الانحراف الجانبي أو إجهادات البلاطات، لأن المهندس اعتمد الإعدادات الافتراضية. ويسير البرنامج من تبسيط النموذج إلى التأثيرات الثانوية والانبعاج والاستجابة الديناميكية ثم نمذجة العناصر المحدودة للبلاطات، مستخدما منشأ المشارك نفسه مادة للاختبار. تقدم مارس للتدريب المملكة المتحدة هذا البرنامج في نمذجة التحليل الإنشائي المتقدم لمجموعات من منظمات مختلفة.

المبررات المؤسسية

تغذي نتائج التحليل المتقدم قرارات أبعاد العناصر والتدعيم والأساسات، ومع ذلك قلما يستطيع المراجعون تحديد الافتراضات التي صنعتها. أما القادة الذين يطلبون فحوص التأثيرات الثانوية والأدلة النمطية ودراسات الشبكة ويطابقون مخرجات البرنامج مع قيم مرجعية بسيطة فيقبلون التحليل أو يرفضونه بأسباب لا بالثقة.

- مخاطر التحليل: تنخفض حين تسجل الافتراضات وشروط الحدود وأنواع التحليل وتساءل.
- هامش التصميم: يصبح أوضح حين تقارن نتائج الاستقرار والديناميكا بتقديرات مستقلة.
- زمن المراجعة: ينخفض حين تحل حزمة أدلة موحدة محل أسئلة متفرقة إلى المنمذجين.

المبادئ والأساس المعرفي

- التحليل من الدرجة الثانية: يطبق البرنامج طريقتي P-delta والانبعاج الخطي للحكم على حساسية الانحراف الجانبي والاستقرار في الجلسة 2.
- التحليل النمطي وتحليل طيف الاستجابة: يستخدم البرنامج منطق مشاركة الكتلة ومدخلات الطيف في بناء العمل الديناميكي في الجلسة 3.
- Eurocode 8 معيار لتصميم المنشآت لمقاومة الزلازل: يشير البرنامج إلى مواصفة طيف الاستجابة فيه لبيان كيفية تعريف مدخلات الطيف في تحليل الزلازل في الجلسة 3.
- نمذجة العناصر المحدودة: يحكم اختيار العنصر والتشبيك وفحوص التقارب عمل البلاطات في الجلسة 4.

المشاركون المستهدفون

- كبار المهندسين الإنشائيين الذين يعتمدون نماذج التحليل ويفسرون نتائجها.
- قادة التحليل الذين يضعون معايير النمذجة لمكتب تصميم أو لمشروع.
- مديرو التصميم الذين يراجعون تقارير تحليل الاستشاريين قبل قبولها.
- مهندسو المالك الذين يجب أن يساءلوا افتراضات الاستقرار والديناميكا.
- أصحاب السلطة الفنية الذين يقررون متى يلزم التحليل المتقدم.

يأتي المشاركون عادة من مكاتب تصميم المباني والجسور وملاك منشآت الطاقة والمنشآت الصناعية وشركات المقاولات العامة وجهات البنية التحتية.

مخرجات التعلم

1. سيكون المشاركون قادرين على بناء بيان لنطاق التحليل وسجل لتبسيط النموذج لمنشأ معقد.
2. سيكون المشاركون قادرين على تقييم نتائج التأثيرات الثانوية والانبعاج مقابل حدود الانحراف الجانبي والاستقرار.
3. سيكون المشاركون قادرين على تشخيص الأخطاء في مدخلات الكتلة والتخميد والطيف باستخدام أدلة المشاركة النمطية.
4. سيكون المشاركون قادرين على تصميم دراسة للشبكة تبين متى تتقارب إجهادات البلاطات.
5. سيكون المشاركون قادرين على ترتيب أولويات ملاحظات مراجعة نموذج التحليل بحسب أثرها.
6. سيكون المشاركون قادرين على تبرير افتراضات التحليل ونتائجه أمام العملاء والمدققين والجهات المعتمدة.

هيكل البرنامج

اليوم 1: نطاق نمذجة التحليل الإنشائي المتقدم وتبسيط النموذج

ما الذي يجب أن يمثله النموذج، وأي نوع من التحليل يتطلبه السؤال؟

- بيان نطاق التحليل
- قائمة فحص تبسيط النموذج
- سجل شروط الحدود
- سجل حالات التحميل
- مصفوفة اختيار نوع التحليل

اليوم 2: التأثيرات الثانوية والانبعاج

متى تغير تأثيرات P-delta والانبعاج الجواب؟

- إعداد تحليل P-delta
- تشغيل الانبعاج الخطي
- جدول معامل الانبعاج
- فحص حساسية الانحراف الجانبي
- التقدير اليدوي من الدرجة الثانية

اليوم 3: التحليل الديناميكي: النمطي وطيف الاستجابة

كيف يثبت سلامة النموذج الديناميكي قبل استخدام قواه؟

- تعريف مصدر الكتلة
- جدول المشاركة النمطية
- ورقة مدخلات طيف الاستجابة
- مراجعة دمج الأنماط
- مطابقة قص القاعدة

اليوم 4: نمذجة عناصر البلاطات وتفسير النتائج

كيف تشبك البلاطات والجدران، وكيف تقرأ إجهاداتها؟

- اختيار نوع عنصر البلاطة
- دراسة كثافة الشبكة
- مراجعة خطوط الإجهاد
- تكامل القوى عند المقطع
- سجل تقارب الشبكة

اليوم 5: تطبيق الأدوات على حزمة مراجعة نموذج تحليل واحد

هل تشكل أدوات النطاق والاستقرار والديناميكا والشبكة مراجعة نموذج عاملة واحدة؟

- تطبيق قائمة فحص تبسيط النموذج من الجلسة 1
- استخدام جدول معامل الانبعاج من الجلسة 2
- اختبار مطابقة قص القاعدة من الجلسة 3
- فحص سجل تقارب الشبكة من الجلسة 4
- إنجاز حزمة مراجعة نموذج التحليل

المنهجية

يقوم البرنامج على مراجعة النظراء المستندة إلى تقارير نماذج وقوائم مدخلات ورسوم أشكال الأنماط وخطوط إجهاد مجهولة المصدر من مبان ومنشآت صناعية ومرافق طاقة. يعمل المشاركون في فرق صغيرة على نموذج مشترك، ويتلقون ملاحظات مكتوبة من الميسرين على كل مجموعة تمارين.

- نشاط مقترح: كشف خطأ المدخلات وراء شكل نمطي يبدو غير معقول.
- نشاط مقترح: مقارنة معامل الانبعاج بتقدير يدوي لعمود واحد.
- نشاط مقترح: تدقيق شبكة بلاطة حتى يتوقف ذروة الإجهاد عن التحرك.

المخرج الختامي

يعد كل مشارك حزمة مراجعة لنموذج تحليل منشأ واحد. وتضم بيانا لنطاق التحليل وجدولا لمعامل الانبعاج وجدولا للمشاركة النمطية ومطابقة لقص القاعدة وسجلا لتقارب الشبكة. وتستخدم الحزمة في العمل لإحاطة فريق التصميم ومساءلة تقرير تحليل الاستشاري وتحديد النتائج التي يمكن الاعتماد عليها.

الأسئلة الشائعة

هل تناسب نمذجة التحليل الإنشائي المتقدم المهندسين الذين يشغلون النماذج يوميا؟

نعم، فنمذجة التحليل الإنشائي المتقدم تفترض تدريبا إنشائيا واستخداما معتادا لبرامج التحليل، وتضيف فحوص التأثيرات الثانوية والديناميكا والبلاطات خطوة بعد خطوة.

ما الطرق التي تقوم عليها نمذجة التحليل الإنشائي المتقدم؟

تقوم نمذجة التحليل الإنشائي المتقدم هنا على تحليل الدرجة الثانية والانبعاج وتحليل الأنماط وطيف الاستجابة ونمذجة العناصر المحدودة، مع Eurocode 8 مرجعا للطيف.

كيف تستخدم حزمة المراجعة الناتجة عن نمذجة التحليل الإنشائي المتقدم في العمل؟

تستخدم حزمة مراجعة نموذج التحليل لإحاطة فريق التصميم ومساءلة تقارير الاستشاريين والاتفاق على النقاط المفتوحة وتحديد النتائج التي يعتمد عليها.

بماذا تختلف نمذجة التحليل الإنشائي المتقدم عن التدريب الأساسي على التصميم الإنشائي؟

تركز نمذجة التحليل الإنشائي المتقدم على سلوك النموذج تحت التأثيرات الثانوية والديناميكية وتأثيرات البلاطات. أما التدريب الأساسي على التصميم الإنشائي فيركز على تحديد أبعاد العناصر من حالات تحميل أبسط.