

الخلاصة

يهدف البحث الى دراسة تاثير معامل مرونة الخرسانة الساكن (E_c) ونسبة حديد التسليح الطولي (ρ) على انحراف العتبات الممنوعة من خرسانة عالية المقاومة (خ.ع.م) في اربع مراحل (احمال التشقق ، الاحمال الميتة ، احمال التشغيل ، واحمال الفشل) وعلى معامل مطيلية الانثناء وتحمل العتبات الاقصى للانثناء .

اختبرت عشر عتبات مسلحة بابعاد (٢٧٠ x ٢٤٩٠ x ١٨٠) مم وبفضاء يساوي (٢٢٠٠) مم تحت تاثير حملين مركزين. مقاومة انضغاط الخرسانة تراوحت بين (٦٤.٦-٨٣.١) ن/مم^٢ ونسبة حديد التسليح الطولي تراوحت بين (٠.٥٢% - ٦.٥٦%) ، حيث تم قياس انحراف العتبات في مراحل التحميل السابقة ومعامل مطيلية الانثناء وتحمل العتبات الاقصى للانثناء ، معامل مرونة ومقاومة خضوع حديد التسليح ، معامل مرونة الخرسانة (E_c) ومقاومة انضغاط الاسطوانة (F'_c) ومقاومة شد الانفلاق (f_{ct}) لنماذج السيطرة لكل عتبة .

وجد بان انحراف العتبات يمكن حسابه بدقة في العتبات المسلحة الممنوعة من (خ.ع.م) في المراحل الثلاث الاولى باستعمال طرق الحساب الاعتيادية : طريقة مساحة العزوم (Moment-Area Method) ، طريقة الكود الأمريكي، وطريقة المواصفات البريطانية. وعند الفشل تغيرت دقة هذه الطرق واعتمدت بصورة رئيسية على نسبة (ρ/ρ_b) ، حيث ادخلت النسبة السابقة في معادلات وضعية (Equations Empirical) وامكن الحصول على تقدير مناسب للانحراف بمعدل (١) ومعامل تفاير قليل نسبياً (٩.٧%) ضمن مدى كبير للنسبة (ρ/ρ_b) تراوح بين (٠.٠٨٦ - ١.١٢) .

اثبتت العتبات المسلحة المصنوعة من (خ.ع.م.) بأنها ذات مطيلية جيدة وذلك بحساب معامل مطيلية الانثناء (الانحراف عند الفشل/ الانحراف عند خضوع حديد تسليح الشد) باستعمال طرق الحساب الاعتيادية السابقة. وعند ادخال نسبة (P/P_b) في معادلات وضعية امكن الحصول على تقدير مناسب لمعامل مطيلية الانثناء بمعدل (١) و معامل تغاير (١٥,٨ %).

اعطت طريقة الكود الامريكي والمواصفات البريطانية تقديراً مناسباً لمقاومة الانثناء القموى للعتبات المسلحة المصنوعة من (خ.ع.م.) ، وقد كان معدلها (١,٢٢، ١,٢١) ومعامل تغايرهما (٨ % ، ٧,٦ %) على التوالي. وقد وجد بأن طريقة الكود الامريكي امينة ، الا ان طريقة المواصفات البريطانية (التي حددت نسبة عمق محور التعادل الى العمق الفعال بـ ٠,٥) اكثر اماناً .

أن زيادة نسبة حديد تسليح الشد (P) ادت الى اقتراب القيم المحسوبة لـ (الانحراف، معامل مطيلية الانثناء، مقاومة عزم الانثناء) من القيم المقاسة، اما زيادة مقاومة الانضغاط (f'_c) فلم تؤثر بشكل واضح على القيم السابقة .

بالاعتماد على طريقة التحليل الارتدادي (Regression Analysis) لعدد كبير من فحوصات النماذج الاسطوانية، تم التوصل الى معادلات وضعية بين معامل مرونة الخرسانة (E_c) و $(f'_c)^{0.5}$ بمعدل (١) و معامل تغاير (١٣,٢ %) وبين مقاومة الخرسانة لشد الانفلاق (f_{ct}) و $(f'_c)^{0.67}$ بمعدل (١) ومعامل تغاير قليل نسبياً (٦,٢ %). ان قيم الاسس (٠,٥ ، ٠,٦٧) اعطت افضل علاقات لـ (E_c) و (f_{ct}) على التوالي.

SYNOPSIS

For high strength concrete (HSC) beams, the influence on deflection of two parameters has been studied-the modulus of elasticity, E_c , and the longitudinal steel ratio, ρ . Four stages of deflection were considered : cracking , dead, service, and failure loading. Ultimate flexural capacity as well as flexural ductility were also included .

Ten reinforced concrete beams (180 x 270 x 2490) mm were centrally loaded (span = 2200mm). Compressive strength was (64.6 - 83.1) N/mm² and longitudinal steel ratio was (0.52%-6.56%) . Measurements included: beam deflection ; flexural ductility index ; ultimate flexural capacity ; modulus of elasticity of steel and concrete ; cylinder compressive strength , f'_c ; concrete split - cylinder tensile strength, f_{ct} ; steel yield strength, f_y .

For the first three stages (cracking, dead, and service load), beam deflections were predicted closely by three methods: Moment - Area, ACI, and British code methods. At the peak load it was found that deflection prediction was greatly improved by incorporating the ratio of (ρ/ρ_b) into the equations-leading to mean of (1) and coefficient of variation (COV) of (9.7%), despite a range of (ρ/ρ_b) of (0.086-1.12).

HSC beams have exhibited a reserve of flexural ductility (flexural ductility index being the ratio of peak load

deflection/tension steel yield deflection). The scatter in the prediction of this ductility index was largely dissipated when the ratio of (ρ/ρ_b) was used in the equations-leading to mean of (1) and (COV) of (15.8%).

HSC beam flexural capacity was safely predicted using ACI recommendations. British code prediction was more conservative. The limitation of neutral axis depth to (0.5d), as indicated in B.S.8110:1985, was found to be unduly conservative.

Increasing tension steel ratio, ρ , led to improved prediction of deflection, flexural ductility index, and flexural strength of HSC beams. However, f'_c , had no such influence.

Using regression analysis of a large number of cylinder tests led to an empirical relationship between E_c and $(f'_c)^{0.5}$ with mean of (1) and (COV) of (13.2%). Similarly, an improved relationship was found between f_{ct} and $(f'_c)^{0.67}$ with mean of (1) and a relatively low (COV) of (6.2%). Both power values (0.5 & 0.67) gave the best relationships for E_c and f_{ct} respectively.