

خواص وسلوك الخرسانة الخفيفة الحاوية على حبيبات الاستايروبور

سلوى مبارك عبدالله

أسامة عبدالله أمير

مدرس مساعد

مدرس

جامعة الموصل/كلية الهندسة/قسم الهندسة المدنية

الخلاصة:

في هذا البحث تم استخدام حبيبات الاستايروبور لإضافتها إلى الخرسانة لعمل ستة ألواح من السقوف المسلحة ودراسة تحملها بعد مرور (٥٦) يوماً على الصب و(١٠ سنوات) لاحقاً. وقد اختيرت مزجة خرسانية ذات نسبة ماء/أسمنت معينة وتم دراسة خواص هذه الخرسانة بعمل مكعبات وعتبات خرسانية وتبين من النتائج إن الخرسانة الخفيفة الحاوية على حبيبات الاستايروبور يمكن استخدامها كبلوكات للبناء بالإضافة إلى عمل شرائح سقف مسلحة مسبقة الصب.

Properties and Behaviour of Lightweight Concrete Containing Polystyrene Granulars

Salwa Mubark Abdullah

Usama Abdullah Ameer

Assistant Lecturer

Lecturer

SUMMARY

In the current research polystyrene particles are added to the concrete mix to produce six strips of reinforced slabs, in order to

study the strips bearing capacity at the age of 56 days then later at 10 years. A selected mix of specific w/c is used; the main properties of the mix were studied from the results of casting cubes and beams. The results indicated that the L.W.C containing the polystyrene particles may be used to manufacture reinforced slab strips, in addition and as a by product to fabricate precast building blocks.

Keyword : Light Concrete, Properties, Polystyrene Granulars

١- المقدمة:

قبل في 2005/11/29

أستلم في 2005/2/23

إن الزيادة الحاصلة في السكان وتنوع الحاجة إلى الأبنية مع الأخذ بنظر الاعتبار الظروف الاقتصادية للبلد من حيث تقليل كلفة الإنشاء والاستغلال الأمثل للأبنية وكذلك التباين الحراري بين الصيف والشتاء كما في العراق دعت الحاجة إلى البحث عن مزجة خرسانية تحقق هذه المطالب قدر الإمكان مع الاحتفاظ بالموصفات الهندسية للمنشأ وقد تم اختيار حبيبات الاستايروبور لاقتها للخرسانة للحصول على خرسانة خفيفة ذات مواصفات هندسية تفي بالمتطلبات الإنشائية بالإضافة إلى العزل الحراري والصوتي.

وقد لوحظ أثناء المزج إن هذه الحبيبات لا تمتزج إلا في نسب معينة من (/) وبخطوات معينة مع مكونات المزجة الخرسانية كما وان استخدام الهزاز الداخلي في عملية الصب يعتبر فاشلا لأنه يعمل على عزل حبيبات الاستايروبور.

أما الكتلة الخرسانية الناتجة فقد امتازت بكونها ذات كثافة واطنة مما يسهل نقلها إلى موقع العمل ويقلل من الحمل الميت وذات قابلية عزل حراري وصوتي وامكانية تقطيعها إلى أشكال منتظمة بسهولة بالإضافة إلى مقاومة انضغاط تفي بمتطلبات أبنية السكن العادية.

- :

تعتبر حبيبات الاستايروبور ذات كثافة خفيفة مقارنة مع غيرها من المواد إذا تتراوح كثافتها ما بين (- كغم /) . تتراوح كمية الأسمنت المستخدمة (- كغم /) وأعطت الخرسانة ذات الوزن الخفيف في الحالة الصلبة كثافة مقدارها (- /) .

في دراسة للاحد الباحثين [1] في هذه الدراسة نوعين من الحبيبات النوع الخشن له كثافة كلية (/) والنوع الناعم له كثافة (/) وحيث تم استخدام حبيبات الاستايروبور () والمتبقي على منخل رقم () لعملية المزج مع نموذج للتربة وبكثافة تقدر (/) لانتاج لبنة طينية خفيفة .

المضافات استخدمت من قبل بعض الباحثين لتجنب الانعزال في الخلطات الخرسانية المكونة من حبيبات الاستايروبور وقسم آخر استخدم مستحلب الايبوكسي نو جزئين (A,B) حيث تخلط هذه المواد معا وتضاف إلى حبيبات الاستايروبور مع [] .

إن امتصاص الماء هي خاصية مهمة جدا في الخرسانة الخفيفة الوزن وان اقل قيمة من الماء تؤدي إلى اقل انكماش واسرع جفاف وان امتصاص الماء يتراوح من () % [] .

إن خاصية مقاومة الانضغاط هي مقدار متناسب مع الكثافة حيث وجد الباحثون إن قيمة مقاومة الانضغاط للخرسانة الخفيفة الوزن المصنوعة من حبيبات الاستايروبور هي ضعف لايت Perlite [] .

[5] إن القص والانثناء ذات سلوك معين في العتبات الخرسانية المعمولة من حبيبات الاستايروبور حيث إن الخرسانة الخفيفة الوزن التي تطفو في الماء لها () مرة أعلى من نفس الخواص للبرليت المعمولة منه الخرسانة ولنفس الكثافة الوزنية.

- الهدف من البحث:

إن الهدف من البحث هو دراسة إمكانية استخدام حبيبات الاستايروبور في خلطة خرسانية محتفظة بالموصفات الهندسية في إنتاج ألواح خرسانية مسبقة الصب ، لاستخدامها في الأبنية ودراسة مقاومة هذه الألواح بالإضافة إلى العزل الصوتي والحراري.

- الخطة البحثية العملية:

في هذا البحث تم استخدام المواد التالية:

- استخدام سممت من نوع بورتلاند اعتيادي من إنتاج معمل بادوش في الموصل وجبة تشرين

- استعمال الرمل المتوفر محليا من منطقة الكنهش وظهر نجاحه بالتدرج مع وزن نوعي .

- حبيبات الاستايروبور المارة من منخل رقم () ومتبقية على المنخل رقم () .

- استخدم الماء الصالح للشرب واثبت تحليله انه ضمن المواصفات.

- استخدم نوعين من حديد التسليح هما:

- قضبان حديد محززة بقطر (ملم) وبإجهاد خضوع يساوي ميكاباسكال عند

- (B.R.C) x () وبإجهاد خضوع يساوي ميكاباسكال

- المزجة الخرسانية:

(: :) (: :) : حبيبات الاستايروبور)
ونسبة الماء إلى الأسمنت تساوي ، بعد تحضير المواد بنسبها الحجمية يوضع الرمل والأسمنت في المازجة لمزج الخليط الجاف لمدة دقيقتين وبعدها يضاف الماء إلى الخليط الجاف وتستمر عملية المزج لدقيقتين أيضا دا بعدها إضافة حبيبات الاستايروبور المزيج بهدوء لتجنب حدوث التكتلات في حبيبات الاستايروبور.

- استخدمت لإيجاد العلاقة بين مقاومة $100 \times 100 \times 0$ يوم وعشر سنوات

- نية بأبعاد $500 \times 100 \times 100$ لتحديد مقاومة الانثناء يوم وعشر سنوات

- تم صب ثلاث نماذج من $0 \times 0 \times 0$ بنفس المزجة الخرسانية (: :) (,)

المبينة بالجدول رقم (, ,)
صب ستة ألواح خرسانية بأبعاد $0 \times 0 \times 0$ مسلحة بالشكل المبين في الجدول رقم () أربعة منها فحصت بعد مرور () يوما وترك لوحان في غرفة الترطيب (رطوبة عالية) وتم فحصهم بعد مرور () ت كما مبين في الجدول رقم () للتعرف على مدى التأثير على الخواص الهندسية وحديد التسليح وقوة الربط لان الامتصاص لهذه الخرسانة عالي نوعا ما والأشكال (-) توضح العلاقة بين الحمل ومقدار الانحراف في الألواح المسبقة

اجري الفحص بالموجات فوق الصوتية لنموذجي الأول مصنع من المزجة الحاوية على ستايروبور (: : .) والأخرى من نفس المزجة ولكن بدون ستايروبور واطهرت نتائج الفحص كما مبين في الجدول رقم () من سرعتها في المزجة بدون حبيبات الاستايروبور.

كما اجري الفحص لقياس سرعة انتقال الحرارة في نموذج المزجة الحاوية على ستايروبور (: : .) والأخرى من نفس المزجة ولكن بدون ستايروبور واطهرت نتائج الفحص كما مبين في الجدول رقم () .

()

ميكاسباسكال بعمر	يوما	/	

.		
.		
/ ميكاباسكال بعمر	/	
.		
.		
.		

()

يوما / ميكاباسكال بعمر	
.	
.	
.	
/ ميكاباسكال بعمر	
.	
.	

()

%	معايير الكسر/ميكاباسكال	
.	.	

.	.	
.	.	

() نماذج الألواح الخرسانية

()	حديد تسليح في الشد	() ()
()	حديد تسليح في الشد قضيب واحد بقطر ()	()
	حديد تسليح طبقة (BRC)	() ()
	حديد تسليح طبقتين (BRC)	()

() نتائج فحص الألواح الخرسانية

	kN		kN		
.	32.8635	2.8	19.614	يوم	
5.45	37.278	4.1	29.421	يوم	
11.4	22.563	4.94	19.614	يوم	
.	25.506	2.65	14.711	يوم	
9.78	35.316	3.15	22.066		
12.39	24.525	5.43	21.575		

/	
.	مزجة حاوية على حبيبات الاستايروبور
.	مزجة بدون حبيبات الاستايروبور

() نتائج فحص نماذج الاشتايكر لقياس سرعة انتقال الحرارة

k (الإيصال)	(
0.254	مزجة حاوية على حبيبات الاستايروبور
0.372	مزجة بدون حبيبات الاستايروبور

- :

- يمكن الحصول على توزيع متجانس للحبيبات في الخرسانة باستخدام أسلوب المزج في هذا البحث مع حبيبات مارة من المنخل رقم () ومتبقية على المنخل رقم ().
- يمكن تصنيع بلوكات من المزجة الخرسانية في هذا البحث لآعمال البناء كقواطع وجدران حاملة لأبنية السكن العادية حيث إن مقاومة الانضغاط تفي بالمتطلبات للتحمل مقارنة مع المواصفات المطلوبة للبلوك الخرساني (, ميكاباسكال)بالإضافة إلى خاصية الخفة
- أظهرت الدراسة بان المزجة الخرسانية في هذا البحث لها عزل حراري افضل بنسبة % لخرسانة الاعتيادية.
- أظهرت الدراسة بان المزجة الخرسانية في هذا البحث لها عزل صوتي افضل بنسبة % من العزل الصوتي للخرسانة الاعتيادية. وذلك باستخدام أسلوب الموجات فوق الصوتية
- نتيجة للخواص في
يظهر إن عمل قطع من المزجة الخرسانية لآعمال التسطيح لسقوف الأبنية افضل المستخدمة حالياً.

- استخدام ألواح سقوف مسلحة بحديد محرز عادي في موقع الشد بالاتجاهين افضل من B.R.C على الرغم من ان نتائج التسليح في مشبكا B.R.C بالمنحنيات مقبولة هندسيا لاعمال بناء وحدات سكنية صغيرة منفردة.
- لم يحصل تشوه أو ضعف في المقاومة أو ضعف في قوة الربط بين الخرسانة وحديد التسليح

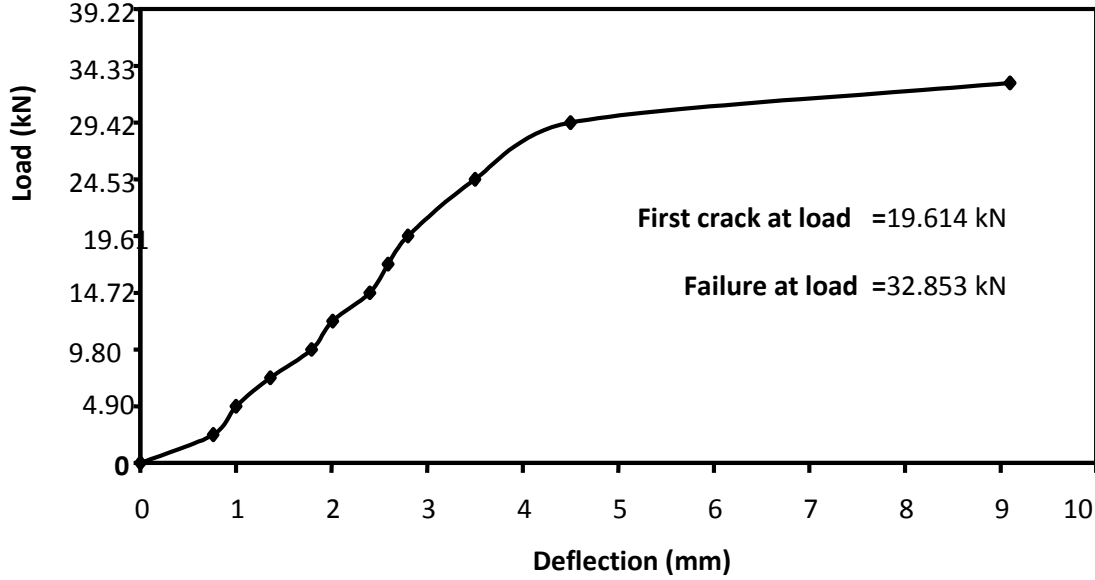


Fig. (1) Load deflection relationship for slab No.1

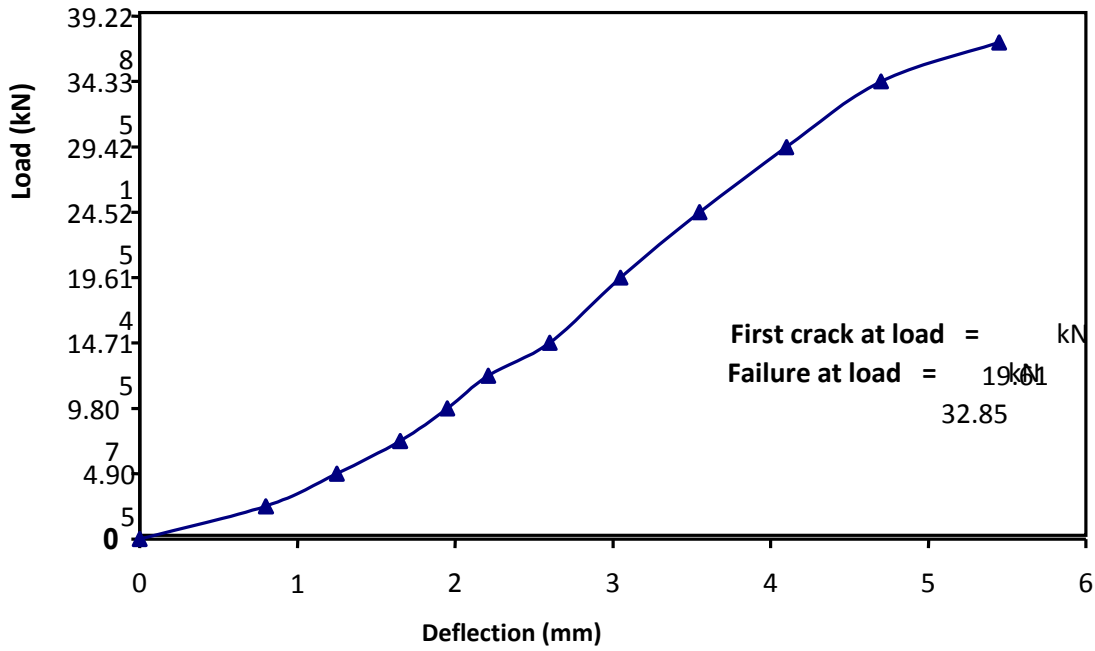


Fig. (2) Load deflection relationship for slab No.2

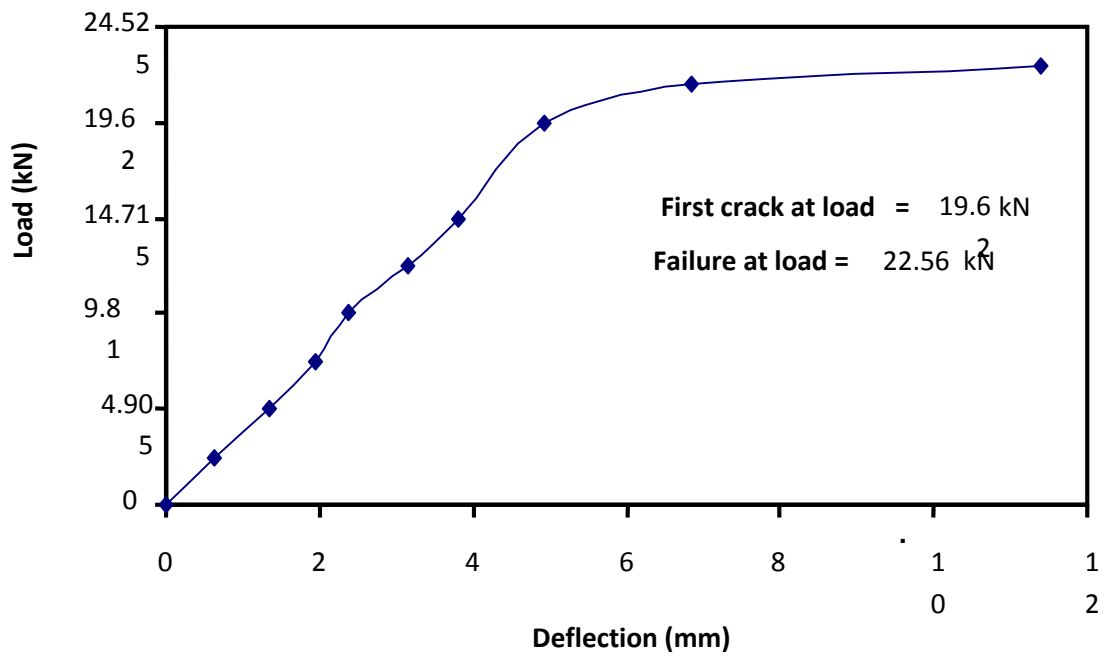


Fig. (3) Load deflection relationship for slab No.3

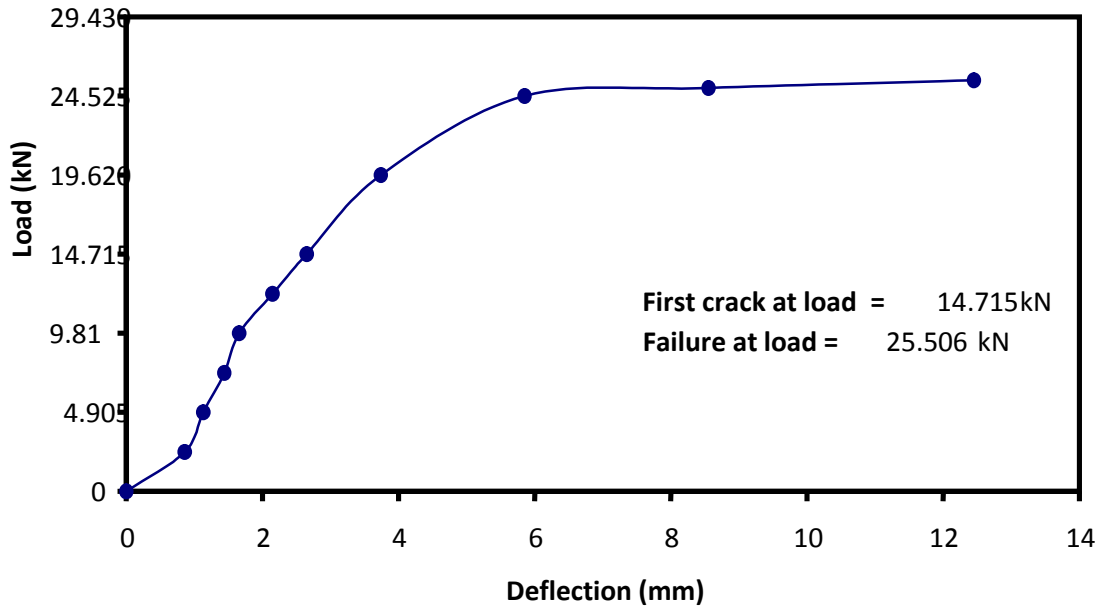


Fig. (4) Load deflection relationship for slab No. 4.

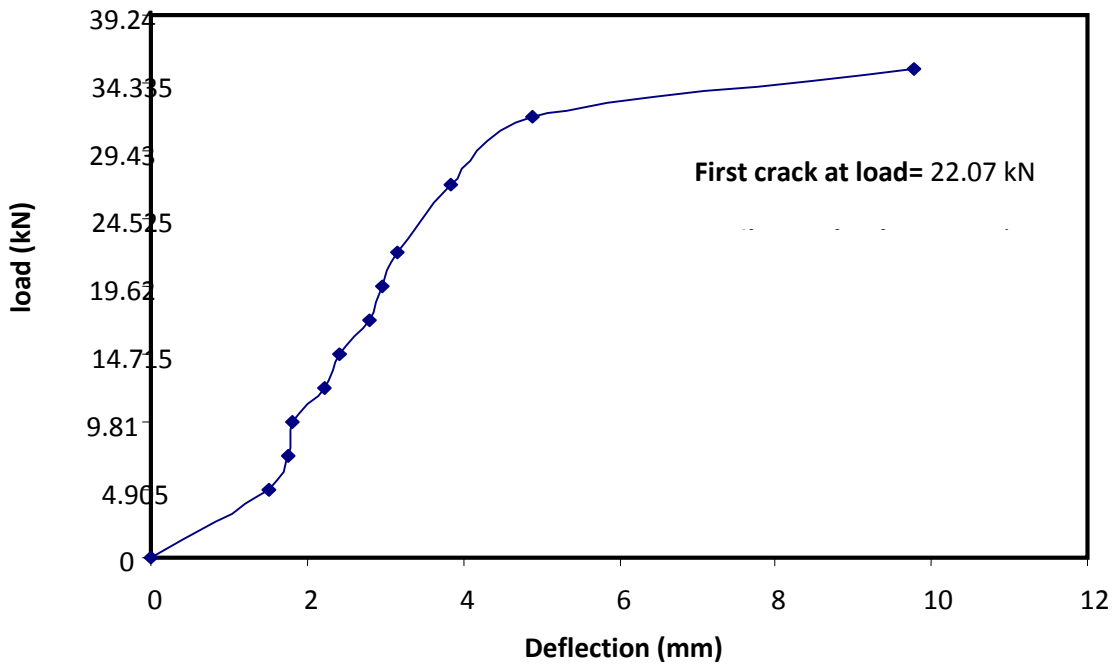


Fig. (5) Load deflection relationship for slab No. 5. after 10 years

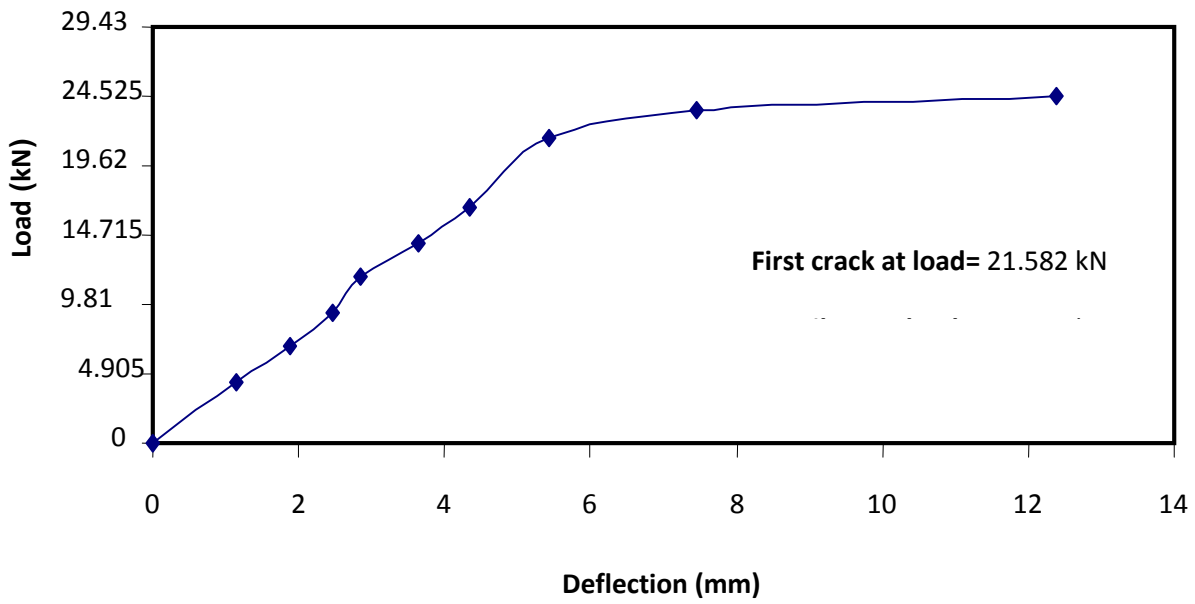


Fig. (6) Load deflection relationship for slab No. 6 after 10 years.

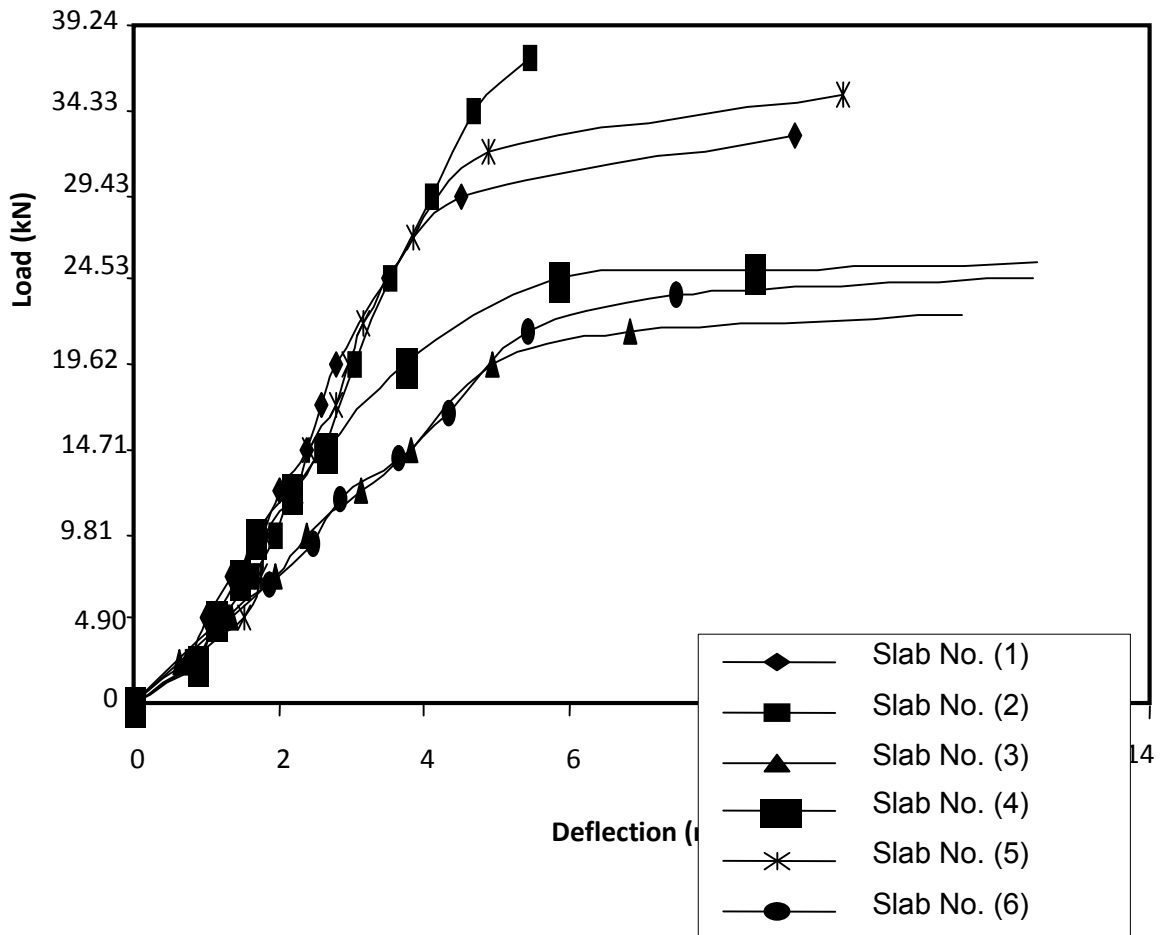


Fig. (7) Load deflection relationship for slabs (s1,s2,s3,s4,s5,s6)