

## Abstract

The precast-insitu composite concrete slab has been successfully used for decades especially for bridge deck. A design philosophy, procedures and related concept have been developed for a precast-insitu composite concrete deck design which may offer improved economics and performance advantages.

This paper discusses the degradation of flexural strength of precast-insitu composite slab subjected to a sinusoidal type of cyclic load with various number of load repetitions. A 1:2 scaled models of sixteen precast-insitu composite slabs were designed and tested; eight of them used shear connectors but the rest ones. The dimension of specimen was 500 x (80 + 80) x 1650 mm (breadth x thickness x length). Deformed steel bars with a diameter of 11 mm and yield strength of 350 MPa were used as reinforcement of precast layer. The reinforcement of insitu layer was 9 mm diameter of plain steel bars having yield strength of 370 MPa. High strength headed bolts having 10 mm diameter and 100 mm long were used as horizontal shear reinforcement. The maximum and minimum of nonreversal cyclic load were based on the static test; i.e. 4 Ton and 0.2 Ton. The test was defined as four points load; simply supported at two ends, while the other two edges were completely free. Nonreversal cyclic loading applied on the specimens using an MTS closed loop testing system.

It was observed that shear connectors did not affect the basic static flexural strength. After nonreversal cyclic loading the specimens showed degradation starting for the first crack throughout the ultimate flexural strength. The degradation of specimens without shear connector at the first crack due to  $10^4$ ,  $10^5$ , and  $10^6$  cycles of repetitive load were 27.59%, 32.85%, and 38.12% respectively. At similar nonreversal cycles of loading, the degradation at the first crack load of specimens using shear connectors were 19.61%, 23.48%, and 27.36% respectively. The ultimate flexural strength has a slightly degradation for both groups. For the specimens without shear connectors, the degradation of ultimate flexural strength were 4.47%, 5.6%, and 6.71% respectively, and for the specimens using shear connectors were 3.64%, 4.56%, and 4.46%. The slip failure occurred on specimens without shear connectors.

**Key words:** composite, precast, , horizontal shear, bridge deck, nonreversal.



## Intisari

Pelat beton komposit precast-insitu telah banyak digunakan pada dekade terakhir terutama untuk pelat lantai kendaraan jembatan. Sebuah filosofi perencanaan, prosedur dan konsep yang terkait telah disusun untuk perencanaan pelat lantai kendaraan komposit precast-insitu yang diharapkan memberikan keuntungan dari segi ekonomi dan dayagunanya.

Laporan ini menyajikan penurunan kuat lentur pelat komposit precast-insitu setelah mengalami pembebanan siklik sinusoidal dengan berbagai variasi jumlah pembebanan. Enambelas model pelat komposit precast-insitu dengan skala 1:2 dirancang dan dites, delapan menggunakan *shear connector* dan sisanya tidak. Dimensi benda uji adalah  $500 \times (80+80) \times 1650$  mm (lebar x tebal x panjang). Lapisan precast menggunakan tulangan deform dengan diameter 11 mm dan tegangan leleh sebesar 350 MPa. Penulangan untuk lapisan insitu adalah tulangan polos dengan diameter 9 mm dan tegangan leleh 370 MPa. Baut mutu tinggi dengan diameter 10 mm dan panjang 100 mm digunakan sebagai perkuatan geser horizontal. Beban maksimum dan minimum dari pembebanan siklik *nonreversal* didasarkan pada hasil uji static pendahuluan, yaitu 4 ton dan 0,2 ton. Pengujian ditentukan sebagai *four points load*, tumpuan sederhana pada kedua sisi pendek dan sisi lainnya sepenuhnya bebas. Pembebanan siklik *nonreversal* diberikan pada benda uji dengan menggunakan *MTS closed loop testing system*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa shear connector tidak mempengaruhi kekuatan lentur static awal. Setelah pembebanan siklik nonreversal, benda uji mengalami penurunan mulai dari beban retak pertama sampai dengan beban lentur ultimit. Penurunan beban retak pertama untuk benda uji tanpa shear connector setelah pembebanan sebanyak  $10^4$ ,  $10^5$ , dan  $10^6$  siklus berturut-turut adalah 27,59%, 32,85%, dan 38,12%. Pada pembebanan nonreversal dengan jumlah siklus yang sama, benda uji menggunakan shear connector mengalami penurunan kuat lentur sebesar 19,61%, 23,48%, dan 27,36%. Kuat lentur ultimit mengalami sedikit penurunan untuk kedua jenis benda uji. Benda uji tanpa shear connector mengalami penurunan kuat lentur ultimit berturut-turut sebesar 4,47%, 5,6%, dan 6,71%, dan untuk benda uji dengan shear connector mengalami penurunan berturut-turut sebesar 3,64%, 4,56% dan 4,46%. Kegagalan geser terjadi pada benda uji tanpa shear connector.

**Kata kunci;** komposit, precast, *nonreversal*, pelat jembatan, geser horisontal.

