

V-35

局部載荷重下におけるコンクリートの性状に関する検討

日本大学工学部

原 忠勝

1. はじめに

本研究は、P C斜張橋におけるケーブル定着部の設計に関する資料を得ることを目的として、定着部のように局部載荷重を受けるコンクリートの性状を検討することにある。ここでは定着部をモデル化した試験体について、局部載荷重作用下のコンクリートについて、(1)ケーブル孔の影響、および(2)定着部突起の影響について実験的に検討したものである。

2. 実験の概要

実験は、図-1に示すような斜張橋のケーブル定着部をモデル化したもので、以下の3シリーズについて行った。

(1) 局部載荷重下におけるケーブル孔の影響に関する実験（シリーズ-1）

本シリーズでは、図-2に示すような15x15x30cmの角柱試験体を用い孔直径(ϕ)と載荷幅(2a)の比を実験条件とした。また比較のため、ケーブル孔のない試験体についても実験を行った。

(2) 突起の影響に関する実験（シリーズ-2）

本シリーズでは、ケーブル定着部のように桁部に突起を設ける場合を想定し、図-3に示すような凸型試験体を作製し、突起の高さが局部載荷重を受けるコンクリートの性状に及ぼす影響を調べた。

(3) ケーブル定着部の2次元縮小モデルに関する実験（シリーズ-3）

本シリーズでは、図-1のようなP C斜張橋の定着部を図-4のように2次元的にモデル化した試験体を作製した。ここでは、載荷幅を実験条件として2ケース(A1=15.0x8.0, 15.0x12.5cm)について実験を行った。尚、本実験に用いたコンクリートは、圧縮強度が $f_c = 35.8 \text{ MPa}$ 、および引張強度が $f_t = 3.1 \text{ MPa}$ である。

3. 結果および考察

(1) シリーズ-1：図-5にケーブル孔がある場合の耐力と、ない場合の耐力との比(P_u/P_{0u})と、孔直径 ϕ と載荷幅2aの比の結果を示した。図に示すように、ケーブル孔がある場合の耐力は、 $\phi/2a$ が大きくなるに従って、小さくなる傾向を示した。これは、ポストテンション桁の定着部を想定し、トランペットシースを用いた西沢ら[1]の結果と同様な関係、即ち $(P_u/P_{0u})^2 +$

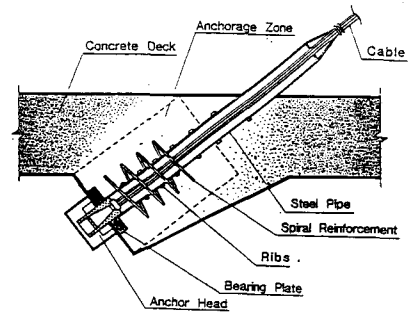


図-1 P C斜張橋ケーブル定着部の一例

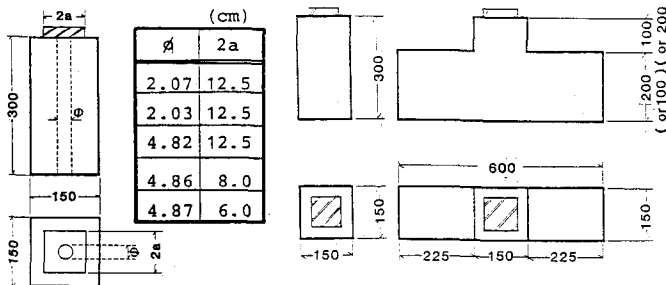


図-2 ケーブル孔を有する試験体（シリーズ-1）

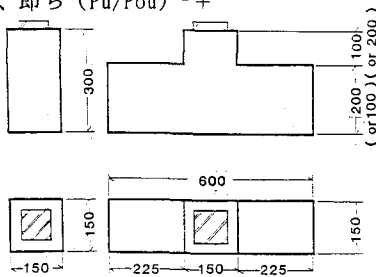


図-3 凸型試験体（シリーズ-2）

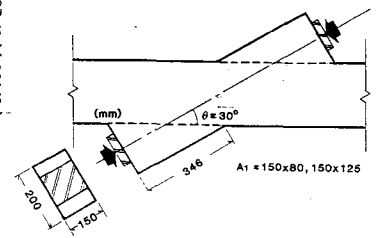


図-4 定着部モデル試験体（シリーズ-3）

$(\phi/2a)^2=1$ を満足するものとなった。したがってP C斜張橋の定着部のように同一孔径を有する場合についても、支圧応力が卓越すれば、この関係を用いてもよいように思われる。

(2) シリーズ2：図-6は、支圧強度とコンクリート強度の比 (f_a/f'_c) と、支圧面積比 (A/A_1) の関係を示したものである。コンクリートの支圧強度については、従来より比較的多くの提案がなされているが、これらはほとんど実験式である。したがってここでは、塑性理論によるアプローチから得られたJensen[2]の半理論式による計算結果を併せて記した。図に示すように、載荷面積が小さくなると、突起の影響はほとんど見られなくなる。しかし、突起を有する供試体の支圧強度は、ある A/A_1 で突起の影響が見られ、本実験では、 $A/A_1=6.3$ の突起の高さ10cmの試験体で強度増加が顕著だった。これは、載荷幅が突起部に十分な鉛直応力を生じさせ、突起部があたかも載荷板の役目を果たすようになり、このような結果が得られたものと思われる。

(3) シリーズ3：2つの試験体とも、載荷板下約10cm付近に支圧応力によると思われる縦ひびわれが発生し、それが定着部まで伸展した後、桁部との境界面に平行なせん断ひびわれが発生すると同時に急激な破壊に至った。このように、本シリーズでの破壊モードは脆性的なせん断破壊であったが、図-7に示すように、耐力は既往の支圧強度算定式を満足する結果が得られた。

4. まとめ

以上、斜張橋のケーブル定着部をモデル化し、局部載荷重を受けるコンクリートの性状について実験を行った結果を要約すると次のようになる。

- (1) ケーブル孔の影響については、トランペットシースを用いた結果とほぼ同様な関係となった。
- (2) また、せん断力の影響のない凸型試験体では、ある載荷幅の範囲で応力の再分配の影響によると思われる耐力の増加が見られた。
- (3) しかし、ケーブル定着部のように斜めの突起がある場合、支圧応力によるひびわれが引金となって、脆性的なせん断破壊を生じた。したがって、ケーブル定着部の設計に際しては、支圧応力による検討だけでは不十分で、せん断破壊に対する検討が必要と考えられる。

参考文献

[1]西沢ら：土木学会第22回年次講演会概要集、IV-59、1967。
 [2]Jensen, B. C.: Technical Univ. of Denmark, Report No.123, 119p., 1977.

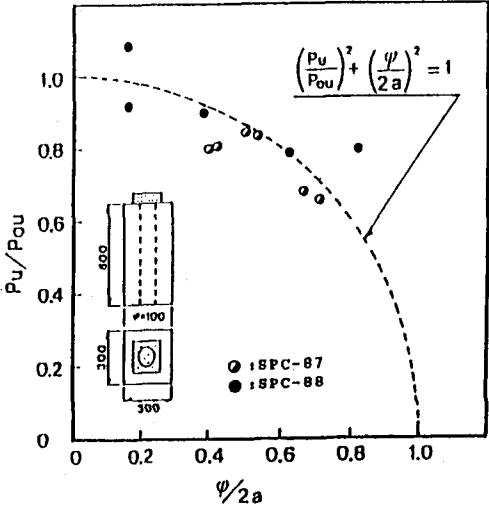


図-5 支圧耐力とケーブル孔の関係

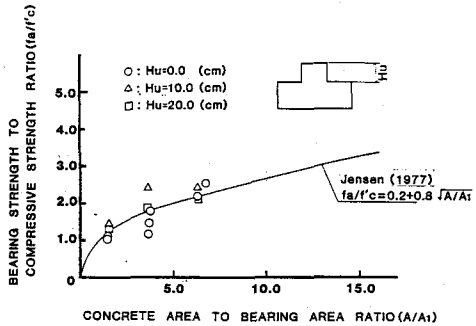


図-6 凸型試験体の支圧強度比に及ぼす載荷幅の影響

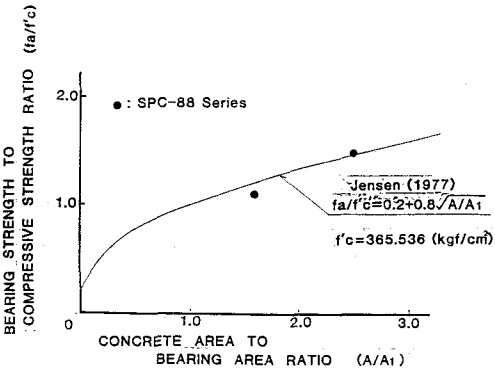


図-7 斜め突起の耐力に及ぼす載荷幅の影響