

V-73

鋼製プラケットを用いたPCアウトケーブル定着方法に関する一考察

首都高速道路公団 正会員 小林 茂
 同 上 正会員 半野 久光
 パシフィック・C 正会員 安本 尚和

1. まえがき

首都高速道路は、供用開始以来約25年が過ぎ、その間の交通量の増大等により、コンクリート構造物の損傷が目立ってきてている。なかでもPC桁の損傷に対しては、様々な補修検討を行っており、鋼製プラケットを用いたPCアウトケーブルによる補強もその一つである。この補強は桁の外側に配置したPCケーブルにより緊張力を導入する方法である。PCケーブルは鋼製プラケットに定着し、このプラケットはPC鋼棒により桁ウエブを貫通させて固定するものである。しかし、この定着部に対しては、確立した設計法の無いのが現状であるため、実験を通じてPCアウトケーブル定着部の挙動を把握し、その設計法に対する一考察を、本報告において述べるものである。

2. 実験概要

PCアウトケーブル定着部の実験は、ケーブルの緊張力に対する鋼製プラケットの挙動、及び、終局状態の把握、PC桁と鋼製プラケット間の間詰材による影響、及び、定着部近傍に発生するコンクリート応力の把握を目的として行った。測定項目は、鋼製プラケットの水平及び鉛直変位、横縫鋼棒の曲げ及び軸方向ひずみ、コンクリートの内部及び表面応力等である。実験に使用した鋼製プラケットの構造と設置状況を図-1に示す。実験供試体の種類は、表-1に示す8タイプで行い、アウトケーブルの緊張は終局時の破壊まで行うこととした。

3. 実験結果

間詰材がない場合の供試体の実験結果から次の事項が判明した。鋼製プラケットの変位（水平、鉛直）と横縫鋼棒のひずみ（曲げ、軸方向）は、ある荷重点までケーブルの緊張力に対して直線的に増加する傾向にあるが、その荷重点を越えると急激に増加する傾向が見られた。また、鋼製プラケットの水平変位と横縫鋼棒の曲げひずみ、鉛直変位と軸方向ひずみは同じ傾向を示しており、終局時には横縫鋼棒の破断を示した。以上のことから、ある荷重点までのケーブルの緊張力は鋼製プラケット底面とコンクリート表面との摩擦により抵抗し、その荷重点を越えると横縫鋼棒によって抵抗するものと考えられる。これは横縫鋼棒の終局荷重を、Von-misesの降伏条件式から算出した計算値と実験値が良く一致したことからも判る。

間詰材がある場合、ケーブルの緊張力に対する鋼製プラケットの水平変位と横縫鋼棒の曲げひずみはあまり大きな値を示さず、終局時にはせい性的な横縫鋼棒の破断を示した。これは、終局時までケーブルの緊張力に抵抗しているのは間詰材のせん断抵抗であり、その抵抗力が限界に達した後に鋼棒が破断したものと考えられる。しかし、終局荷重は間詰材がない場合よりも大きいことが判明し、間詰材の材料の違いによる差もあり見られなかった。ケーブルの緊張力と鋼製プラケットの水平変位量との関係を図-2に示す。ケーブルの緊張力による定着部近傍のコンクリート発生応力については、ケーブルの直角方向に局部的な引張応力が発生し、内部応力は表面応力の2倍を示すことが判明した。

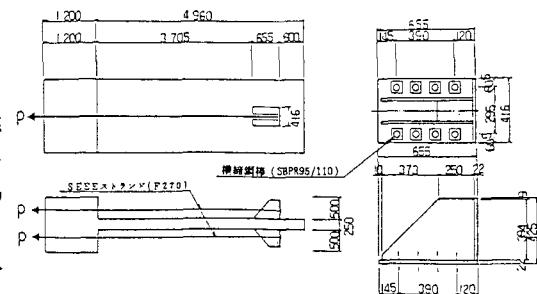


図-1 鋼製プラケットの構造

表-1 実験供試体の種類

	単位面積当たり横抵抗力 [kg/cm ²]			
	22.8	33.5	44.7	55.8
間詰材無	A-1	B-1	C-1	D-1
エポキシ樹脂	—	B-2	C-2	D-2
セメントミルク	—	—	—	D-3

4. 設計法の提案

鋼製プラケットを用いたPCアウトケーブル定着部の設計手順を、図-4に示す。設計上の着目点は、終局時の破壊に対する安全度、PC桁に発生する局部的な引張応力、及び、アウトケーブルの緊張力に対するPC鋼棒の横締力の決定方法である。尚、今回は、間詰材がない場合

合の終局荷重が、間詰材がある場合よりも小さいことから、間詰材がない場合を想定することにした。横締力については、図-3に示すせん断応力度と横締応力度の関係から摩擦係数を0.5とし、これに安全率を乗ることにより算出することにした。PC桁に発生する局部的な引張応力については、コンクリートの許容応力度を $\sigma_{ta} = 0.03 \times \sigma_{ck}$ として、それ以下に收めるものとした。終局時の破壊に対しては、実験から鋼棒の破断であることが判明したので、Von-misesの降伏条件式により終局荷重を算定し、これに対する安全率を乗じて照査することにした。

5. あとがき

今回の実験を通じて、ケーブルの緊張力に対する鋼製プラケットの抵抗機構、終局状態をほぼ把握することが出来たと考えられる。特に、間詰材のない場合は、鋼製プラケット底面とコンクリート表面との摩擦力で抵抗し、摩擦力の限界を越えると横締鋼棒によって抵抗することが判明した。また、終局時には横締鋼棒の破断を示した。以上の結果を踏まえて、本報告は、鋼製プラケットを用いたPCアウトケーブル定着部の設計法を提案した。しかし、実設計における間詰材の影響、ケーブルの緊張に伴う局部的なコンクリートの引張応力については、今後の検討事項として考えられよう。

<参考文献-1> 日野、太田、金子：鋼板-コンクリート接合部のせん断挙動に関する基礎的研究「第34回土木学会学術年次講演会」

<参考文献-2> 阿保、桑原：首都高速道路横浜羽田空港線大師PC橋補強工事について「プレストレストコンクリート Vol.22, 1980, 4」

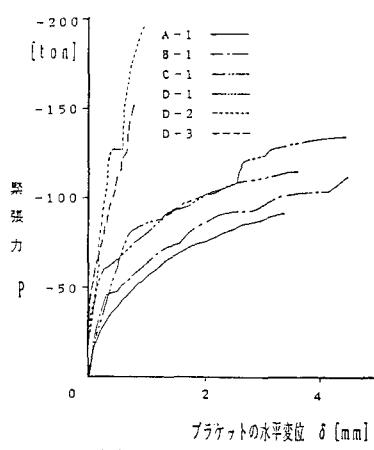


図-2 緊張力と水平変位

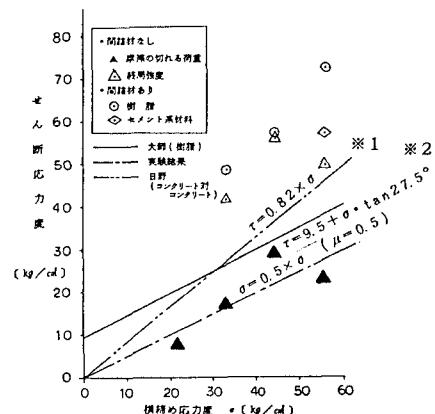


図-3 せん断応力度と横締応力度

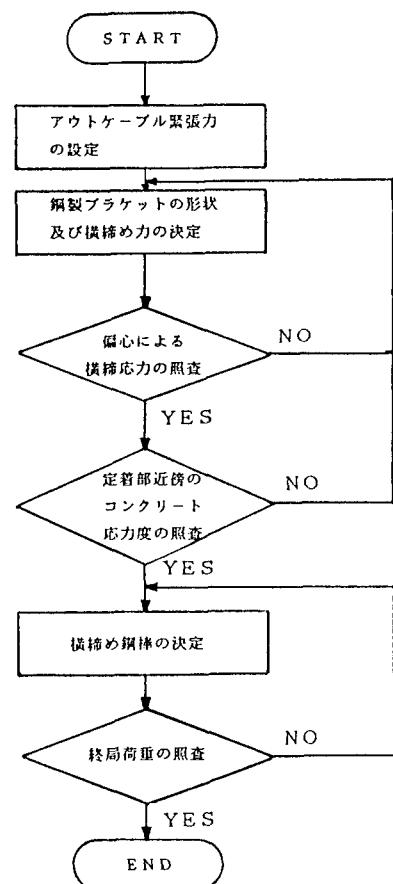


図-4 鋼製プラケットの設計手順