

北海道開発局土木試験所 正員 ○ 小山田 俊祐
西部 悦希

はじめに

プレキャストブロック工法は、施工期間の少ない積雪寒冷な地域に有効であり、また近年ホーステンション方式道路橋の中に占める比重が漸次増加の傾向を示しているようである。この工法については、過去に数多くの施工例や調査・研究が為されており、また設計や施工の基準化に関する検討も前進しつつあるようである。

本実験は、実験室内に於いて、断面形状や構造形式をいく単体化した模型を用いて、プレキャストブロック工法によるPC桁の構造特性を調べようとしたものであり、現在実験は継続中である。本報告では、従来のブロック工法によらないコンクリート桁に対してなされると同様の、静的曲げ実験や曲げ疲労実験などを実施した結果の一部を中間的に報告するもので、さらに実験データの集積をはかりたい。

1. 実験の概要

静的曲げ実験および曲げ疲労実験に用いた模型は、図-1のように支間長さ、4.6mと4つのコンクリートブロック(長さ1.0mおよび0.9m)と、3本のPC鋼橋(SBPCφ22)とを

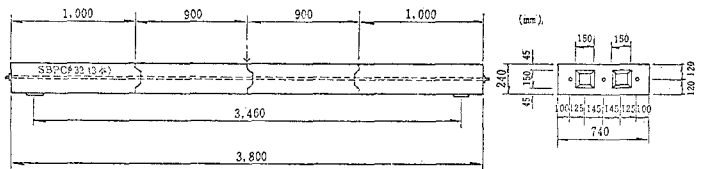


図-1 PC桁模型(4ブロック)

結合したもので、0.24m×0.74mの矩形断面を有している。コンクリートの設計基準強度は400kg/cm²、設計荷重作用時のPC鋼橋の許容引張応力度は66.0kg/mm²、設計荷重は支間中央に、3集中荷重を5.5tととなっている(フルプレストレス)。プレストレスは、導入直後140tとした。

また、ブロック間の剪断耐力特性を調べるため図-2のように、3つのコンクリートブロックを4本のPC鋼橋(SBPRφ17)とを結合した模型を作り、破壊実験を行なった。プレストレス導入力は80t、コンクリートの設計基準強度は400kg/cm²とした。また剪断キーの有無・接着剤塗布の有無など条件をへて模型を製作した。

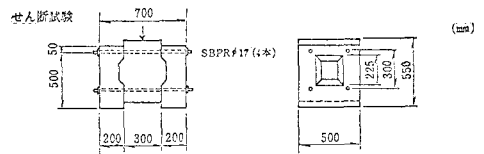


図-2 剪断試験用模型

2. 実験の結果

静的曲げ実験の結果の一部を図-3および4に示す(供試体2個、破壊荷重はいずれも22.0t)。

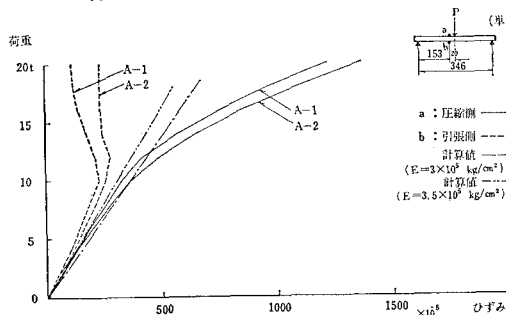


図-3 静的曲げ実験(うわみ)

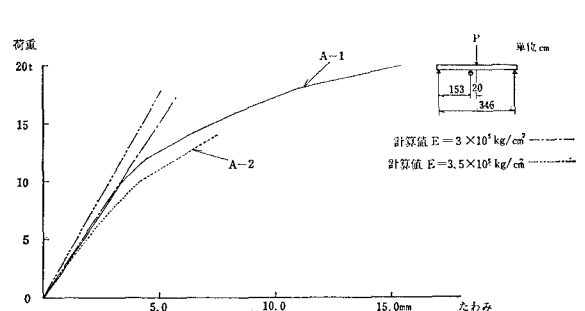


図-4 静的曲げ実験(たわみ)

静的曲げ破壊の状況をスケッチしたものの1例が、

図-5である。

設計荷重 P (フルアレストレス)では、圧縮側と引張側のひびきはほぼ相等しく、理論計算値と近似しているが、設計荷重を、ニミパーシャルアレストレス状態になると、桁は連続構造となってくるものと比べると、ブロックが引張側で完全に縁が切れ、ある荷重以上になると引張応力が減少するのかわかる。また、模型のPC鋼棒はコンクリート断面の中立軸の位置にあり、アレストレスの偏心による応力がない構造となっているが、ちょうど中立軸の位置を境に圧縮側のコンクリートが破壊し、引張側の縁端は約3mmの相対変位を1mmいる。

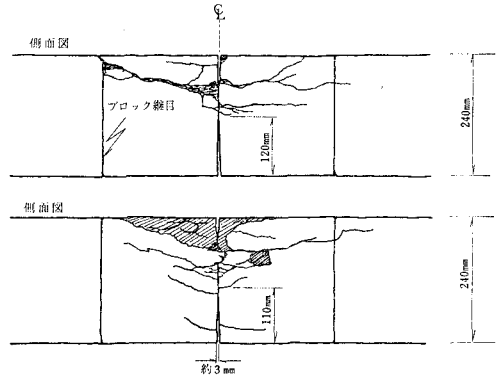


図-5 静的曲げ破壊状況のスケッチ

これは、ブロック間の直応力の伝達の面から考えると、引張側に引張応力が働く場合、ブロックは互いに変位して縁切れとなり有効断面が減少し、その減少分は圧縮側に応力の増加をもたらす破壊を起こすものと思われる。

つぎに、静的剪断破壊実験を行い、結果の要約したものを図-6に示す。試験の内容は、剪断キーの有無、接着剤の有無、接着剤の塗布直後、または硬化後という条件を変えて実験を行ない、荷重とたわみの関係を示したものである。破壊荷重は表-1に示した。図表から特徴的にいえるのは、剪断キーのあるものがないものに比べ破壊荷重が大きく、接着剤の硬化については、接着剤を塗布して硬化したものは、接着剤を塗布しないものや塗布直後のものに比べ破壊荷重大きい。これらのことから、剪断キーを設け接着剤を塗布する方法がブロックとブロックの結合に有効と思われる。

曲げ疲労実験は、静的破壊荷重(22.0t)に対する動的荷重の比を0.5~0.8まで変化させ、疲労による破壊荷重と繰返し荷回数との関係を得るための実験を継続中である。

現在までの実験結果から、

(1) ブロック間の剪断力の伝達効果については、剪断キーと接着剤の併用がブロック継目の剪断耐力を向上させる(設計上は接着剤の効果を期待していない)。

(2) ブロック工法によるPC桁の破壊安全度の検討は、ブロック間の直応力の伝達と破壊との関連の面からさらに実験的に追求する必要がある。

(3) 実験棟の規模、試験装置の性能、物理的条件などから模型実験にある程度必然的な制約をうけ、また、結果の検討の途にあり十分に意を尽せなかったが、さらに解的的な考案とともに実験データの集積に努めたい。

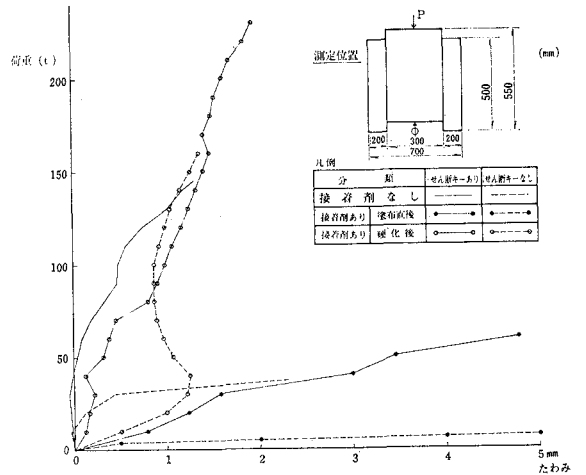


図-6 静的剪断破壊試験結果(たわみ)

表-1 静的剪断破壊荷重(t)

分	類	実 験 値	計 算 値				合 計
			せん断キーの 耐力 P_K	PC鋼棒耐力 によるたわみ すき力 P_a	PSによるま けたとしての 耐力 P_F	けたとしての 耐力 Q	
せん 断 有	接 着 剤 な し	145	60	7	40	—	107
	接 着 剤 塗 布 直 後	60	60	7	0	—	67
	接 着 剤 硬 化 後	230	—	7	40	100	147
せん 断 無	接 着 剤 な し	37	0	7	40	—	47
	接 着 剤 塗 布 直 後	7	0	7	0	—	7
	接 着 剤 硬 化 後	160	0	7	40	100	147