

V-263

吊橋アンカーブロックのせん断破壊機構に関する研究（その2）

首都高速道路公団 正員 筒井 盛治
 同 上 正員 長谷川 和夫
 同 上 正員 小島 宏
 パシフィック・C(株) 正員 安本 尚和

§ 1. まえがき

本研究は、載荷実験を実施してアンカーブロック部の破壊機構を解明するとともにその設計手法についても検討し、首都高速12号線で計画された吊橋の設計に反映させることを目的としている。本報告は、前回発表〔第43回年次講演会〕に引き続き行われた実験及び検討について述べる。

前回発表の実験では、アンカーガーダーに沿うひび割れが瞬時に発生することから、単純引張りのな破壊モードを示すことが観察された。このことから、引張り力に対する有効領域を、アンカーガーダーに沿った面で一定幅 x で設定することにより、下記の式に良い一致を見た。

$$P_u = A_c \cdot f_t + W \cdot \sin \theta \quad (1)$$

P_u : 計算による破壊荷重

A_c : 有効領域の面積

f_t : コンクリートの割裂強度

$W \cdot \sin \theta$: 張力載荷方向の自重成分

そこで今回の実験では、有効領域の各条件に対する取扱について検討することを目的とする。

§ 2. 実験内容

図1に示す供試体（1/70）を用いて、次のパラメーターに着目し、実験する。

- ① アンカーブロックの厚さ B
- ② アンカーガーダー端からコンクリート自由端までの距離 L

- ③ アンカーガーダーに囲まれた領域 $A =$
 (ガーダー面積)/(ガーダーを囲む領域面積)

- ④ 定着部の張り出し

- ⑤ アンカーガーダーの偏心

- ⑥ 破壊面の補強鉄筋の有無

これらを組み合わせて、表1に示す11個の供試体を作製する。載荷方法は図2に示す治具を用いてセンターホールジャッキにより行う。

§ 3. 結果及び考察

表2にコンクリート強度と最大耐力を示す。

- 1) アンカーブロック厚さ B

Ⅲ-1, 3, 5, 6 供試体の結果より図3を得る。これよりアンカーブロック厚さを大きくしていった場合、最大耐力は増大していくが一定の限界値が存在するものと考えられる。従って、有効領域も厚さにより増大していくが、一定の限界値が存在するものと思われる。

- 2) アンカーガーダー端からコンクリート自由端までの距離 L

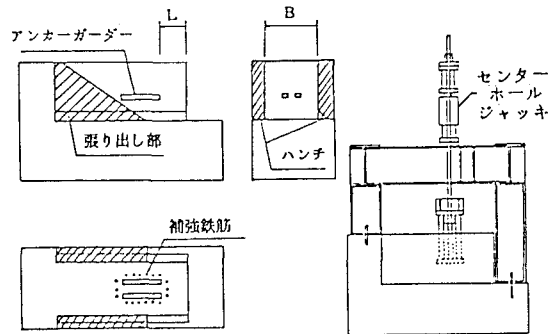


図1 実験供試体

図2 実験載荷治具

表1 実験ケース一覧

供試体 No.	B [mm]				L [mm]				A [%]		備 考
	114	228	322	416	43	160	250	52	100		
Ⅲ-1	○					○		○			
Ⅲ-2		○			○			○			
Ⅲ-3		○				○		○			
Ⅲ-4		○					○	○			
Ⅲ-5			○			○		○			
Ⅲ-6				○		○		○			
Ⅲ-7		○				○			○		
Ⅲ-8	○					○		○			張り出し有
Ⅲ-9			○			○		○			偏心
Ⅲ-10		○				○		○			鉄筋補強(その1)
Ⅲ-11		○				○		○			鉄筋補強(その2)

注) 鉄筋補強(その1)はケーブル張力の100%を鉄筋で受けもつ。

鉄筋補強(その2)はケーブル張力の100%を鉄筋で受けもつ。

Ⅲ-2, 3, 4 供試体の結果では、Lが小さいⅢ-2 供試体は他より耐力が小さくなっているが、他の供試体では同じくらいになっている。これは1)と同じ傾向を持つからではないかと思われる。

3) アンカージェダーに囲まれた領域

Ⅲ-3, 7 供試体の比較により検討される。Ⅲ-3 供試体は、アンカージェダーの面積比を5.2%としている。また、Ⅲ-7 供試体ではアンカージェダーとして鉄板を用いているため100%となっている。耐力はⅢ-3 供試体の方が大きく、アンカージェダーに囲まれた領域も有効に働くものと考えられる。

4) 張り出し部の影響

Ⅲ-1, 8 供試体の比較より、張り出し部のあるⅢ-8 供試体の方が耐力が大きく、張り出し部も有効に作用すると考えられる。

5) 偏心の影響

偏心した供試体Ⅲ-9と、同じ厚さを持つ供試体Ⅲ-5と、薄い方のかぶり厚さが等しい供試体Ⅲ-3とで比較すると、Ⅲ-9 供試体の耐力はⅢ-3 供試体の耐力と同程度になっており、Ⅲ-5 供試体より小さい。これより、偏心している場合には薄い方のかぶりにより決まるものと思われる。

6) 補強鉄筋の影響

Ⅲ-2, 10, 11 供試体により比較される。最大耐力では同程度であり補強鉄筋の影響は見られないが、表3に示すようにⅢ-10 供試体では靱性が向上しており、破壊時にひび割れが徐々に進行していったのを観察している。Ⅲ-11 供試体ではこの現象は見られず、鉄筋量が関係すると考えられる。

7) 実験値と計算値

本実験の実験値と計算値を図4に示す。ここでは、前回実験の結果を参考にして $x = 7.7 \text{ mm}$ としている。アンカージェダーに囲まれたコンクリートの面積を考慮した場合良好一致を示している。ただし、アンカージェダーの厚さが厚い場合（Ⅲ-5, 6）は実験値の方が大きくなっており、有効領域の拡大が考えられる。

§ 4. あとがき

今回の実験では、§ 3のように式(1)の有効領域 A_c について検討された。今後の検討課題としては以下の事がある。

1) 寸法効果の影響

コンクリートの割裂強度が寸法により影響を受けるという報告があり、大寸法の供試体での確認実験が必要である。

2) 補強鉄筋の効果

補強鉄筋には、上記 § 3, 6) のように靱性の向上に効果があり、今後更に鉄筋量、配置方法等について検討が必要である。

最後にこの紙面を御借りして、本実験の計画、実施、解析に、御指導いただいた都立大・山崎助教に謝意を表します。

表2 コンクリート強度及び最大耐力

供試体 No.	コンクリート強度 [kg/cm ²]		最大耐力 [ton]	
	圧縮強度	割裂強度 f_t	実験結果	f_{t-24} で換算
Ⅲ-1	217.0	23.7	6.6	6.7
Ⅲ-2	184.0	22.7	16.2	17.1
Ⅲ-3	225.0	22.5	20.6	22.1
Ⅲ-4	225.0	22.5	20.0	21.3
Ⅲ-5	217.0	24.3	25.9	25.6
Ⅲ-6	215.0	23.7	30.3	30.7
Ⅲ-7	215.0	23.7	16.9	17.1
Ⅲ-8	217.0	24.3	8.1	8.0
Ⅲ-9	215.0	23.7	20.3	20.6
Ⅲ-10	184.0	22.7	18.0	19.0
Ⅲ-11	184.0	22.7	18.5	19.7

$$\text{注) } T_{24} = (T_{\max} - W \cdot \sin \theta) \cdot 24 / f_t + W \cdot \sin \theta$$

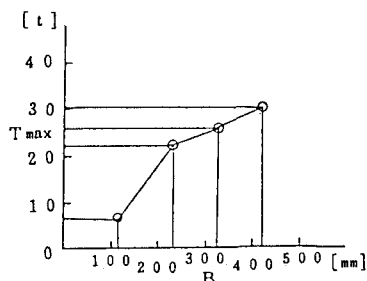


図3 ブロック厚さによる耐力

表3 補強鉄筋による靱性

供試体 No.	荷重時の変形 δy [mm]	限界変形 δu [mm]	靱性率 $\mu = \delta u / \delta y$	備考
Ⅲ-3	0.13	0.18	1.38	補強鉄筋なし
Ⅲ-10	0.11	0.33	3.00	3.6-D3
Ⅲ-11	0.11	0.15	1.36	1.8-D3

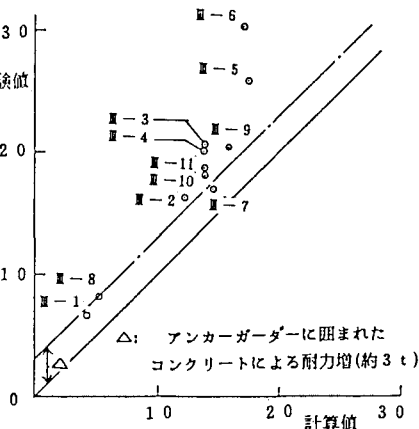


図4 実験値と計算値の比較