

あと施工アンカーのせん断試験

JR 東日本 正会員 吉川 正治
 JR 東日本 正会員 小林 将志
 JR 東日本 正会員 栗原 啓之

1. はじめに

RC 構造物の改良等で用いられるあと施工アンカー工法は、主に引張力を受ける場合の標準的な埋込み長と照査式が示される程度であり、主にせん断力を受ける場合、コンクリートく体のせん断破壊性状など不明確な点が多く、耐力の評価方法について明確となっていない。

そこで、あと施工アンカーにせん断を与えるような加力試験を行い、その結果を報告するとともに、あと施工アンカーのせん断耐力の評価方法について検討を行った。

2. 試験概要

試験はコンクリート（1000×800×800mm）にモルタルアンカー工法により取り付けしたアンカーにせん断荷重を加えて行った。図-1に試験装置を示す。く体の縁端のせん断破壊に対して支圧の影響がないように反力のH形鋼の支点を縁端から離して配置した。

試験体の緒元を表-1に示す。アンカーの埋込み長（ d ）、コンクリートく体の設計基準強度（ f'_{ck} ）、載荷方向の、アンカー中心からコンクリートく体縁端までの距離（ d' ）を変化させたものである。試験に用いたアンカーはD22、SD345の鉄筋を用いた。測定項目は、破壊状況、破壊耐力、せん断抵抗面積である。

3. 試験結果

破壊状況は写真-1に示すように、試験体前面では、アンカーから上面にせん断破壊面が形成される。せん断破壊面の角度は、平均で50°程度となり、 d が小さいほど、角度は大きくなった。また、アンカー鉄筋の径に比べ d が比較的小さい場合には、アンカーの埋め込まれているく体コンクリート前面に発生するせん断破壊面は、上面方向の斜め45度方向形成されず、比較的水平的方向に形成された。また、奥行き方向については、バラツキはあるがアンカーがコンクリートく体表面から平均4°程度まで変形してお

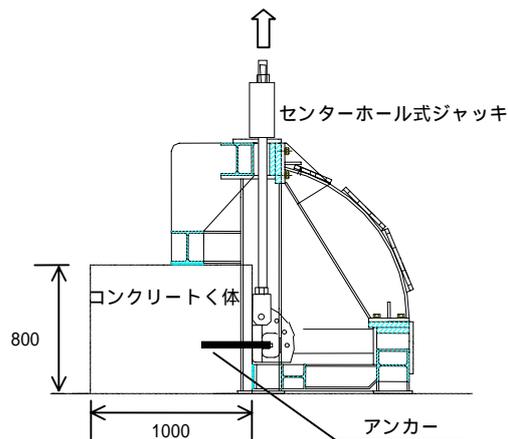


図-1 試験装置概略図

表-1 試験体の緒元

試験 No	コンクリート強度 f'_{ck} (N/mm ²)	アンカー材質	アンカー径 (mm)	モルタル強度 f'_{ck} (N/mm ²)	アンカー引張降伏耐力 f_{sy} (N/mm ²)	埋込み長 (mm)	d (mm)	d' (mm)	前面せん断破壊面の角度 (度)	背面せん断破壊面の角度 (度)	水平長 e (mm)
1-1-1	28.7	SD345	D22	29.4	377	5	66	169	73.3	55.3	105
1-1-2	28.7	"	"	40.7	"	15	66	169	64.7		280
1-1-3	28.7	"	"	29.4	"	5	110	209	63.4	47.0	55
1-1-4	29.0	"	"	40.7	"	15	110	209	68.7	33.1	90
1-1-5	30.9	"	"	40.7	"	5	180	209	45.0		
1-1-6	30.9	"	"	40.7	"	10	230	209	48.0	45.0	120
1-1-7	30.9	"	"	40.7	"	15	180	169	50.2	38.0	70
1-1-8	23.8	"	"	51.0	"	15	180	209	67.4	46.8	80
1-1-9	23.8	"	"	51.0	"	20	230	209	50.2	47.7	120

キーワード あと施工アンカー，せん断抵抗面積

連絡先 〒151-8578 東京都渋谷区代々木 2-2-2 東日本旅客鉄道(株) 構造技術センター TEL03-5334-1288



写真 - 1 破壊状況

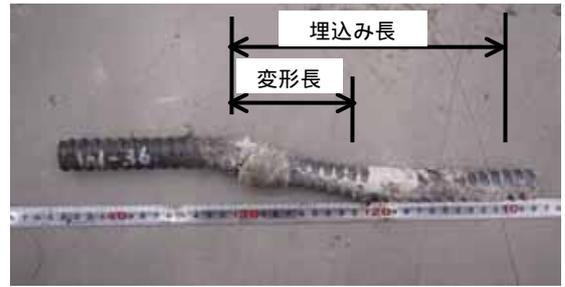


写真 - 2 アンカーの変形状況

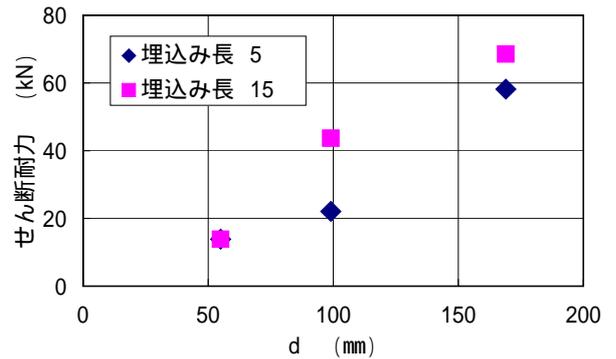


図 - 2 d とせん断耐力

り (写真 - 2), その箇所から上面に向かい約 45° でせん断破壊面が形成される状況であった。

図 - 2 は d とせん断耐力の関係を示したものであるが, d が小さいほど, せん断耐力は小さい結果となった。図 - 3 は埋込み長とせん断耐力の関係である。埋込み長によるせん断耐力の影響は顕著には見られなかった。

4. せん断耐力の評価

せん断力を受けるあと施工アンカーのせん断耐力は, コンクリートのせん断抵抗面積に影響を受ける。

せん断抵抗面積は, 試験結果から図 - 4 に示すせん断破壊面 ($\theta = 45^\circ$, $e = 3$) を仮定し算出した。

この結果をもとに, せん断抵抗面積について, 計算値と試験値を比較すると, バラツキはあるものの, 試験値と計算値はほぼ一致する結果となった。試験において, d が小さい試験体はせん断破壊面の角度 (θ) が大きく発生する。 θ が大きくなるほどせん断抵抗面積が大きくなるため, 計算値に比べて試験値のせん断抵抗面積は小さく評価される結果となった。

なお, 仮定したせん断抵抗面から, せん断応力を求めると約 $0.5 \sim 0.6 \text{ N/mm}^2$ 程度となった。

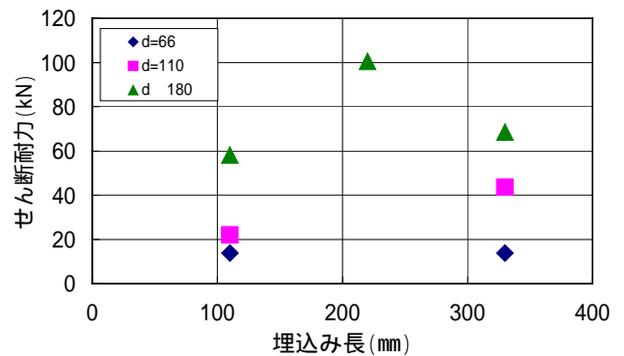


図 - 3 埋込み長とせん断耐力

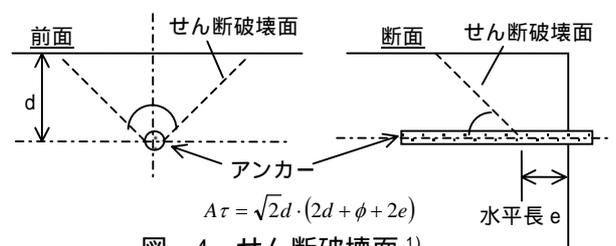


図 - 4 せん断破壊面¹⁾

参考文献

- 1) 鉄道構造物等設計標準 (コンクリート構造物): 鉄道総合技術研究所
- 2) 石橋忠良, 吉野伸一: 鋼棒ストッパーの設計, 構造物設計資料, No.73, p.15~17, 1983.3