

V-224

支圧接合したあと施工アンカーボルトのせん断耐力に関する実験的研究

大成建設(株)技術研究所 正会員 横井 謙二
 日本道路公団試験研究所 正会員 緒方 紀夫
 日本道路公団試験研究所 正会員 木曾 茂
 日本道路公団試験研究所 正会員 大中 英揮

1. はじめに

著者らは、道路構造令等の改正に伴う車両の大型化に対して、コンクリート桁橋の補強技術確立を目的とした実験を進めてきた。その一つの工法として、あと施工アンカーボルトの支圧接合と樹脂接着を併用した鋼板補強工法があるが、本工法は従来の樹脂接着のみを主体とする鋼板補強工法と比較して、耐荷力を3倍程度にまで大きくすることが可能であることが明らかとなった¹⁾。

本報告は、既報²⁾に引続き実施した、あと施工アンカーボルトのせん断載荷実験についてまとめたものである。

2. 実験概要

本実験に使用したアンカーボルトは、トルクによって固着するウエッジ式アンカーボルトである。また、アンカーボルトを配置した母材コンクリートは粗骨材最大寸法20mm、水セメント比54.5%であり、試験時の圧縮強度は $323 \sim 369 \text{ kgf/cm}^2$ である。検討ケースは表-1に示すように、ボルト径、埋込み長さ、締付けトルク値および母材コンクリートと鋼板との隙間の有無を要因とした。ここで、各ボルト径に対する締付けトルク値は、ボルトに作用する軸力が同等となる条件としたが、M10についてのみ締付けトルク値を変化させて、その影響を試験した。アンカーボルトと鋼板の配置ならびに載荷要領は図-1および図-2に示すとおりであり、アンカーボルトの破断まで連続的に載荷した。

3. 実験結果および考察

3.1 ボルト埋込み長さとのせん断耐力の関係

図-3にボルト埋込み長さとのせん断耐力の関係を示す。 $\phi 20\text{mm}$ のボルトでは埋込み長さの増加によるせん断耐力の増加は頭打ちとなるが、総体的にはボルト埋込み長さに比例してせん断耐力も大きくなる傾向にある。これは、埋込み長さが大きくなるほどボルトの抜出しにともなう局部的な曲げ変形が抑制され、応力集中が緩和されるとともに純せん断として作用することによって考えられる。また、 $\phi 20\text{mm}$ のボルトでは埋込み長さの実長が他のケースと比べて大きくなる

表-1 検討ケース

種別	ボルト径 ϕ (mm)	鋼板穴径 (mm)	試験シリーズ		
			埋込み長さ (n倍×ボルト径)	鋼板母材隙間	締付けトルク (N・m)
M10	10	10.5	$3\phi, 4\phi, 6\phi, 8\phi$	0mm, 5mm	6, 12, 18
M16	16	16.7	4ϕ	0mm, 5mm	55
M20	20	21.0	$3\phi, 4\phi, 6\phi, 8\phi$	0mm, 5mm	110

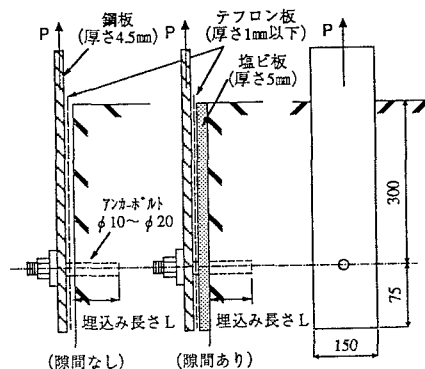


図-1 アンカーボルト、鋼板配置要領

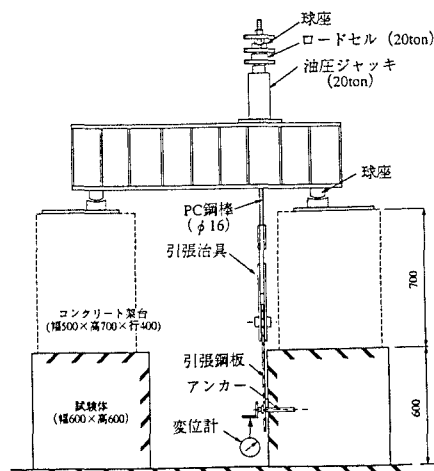


図-2 アンカーせん断実験載荷要領

ために耐力増加に頭打ちが生じたと考えられる。さらに、母材コンクリートと鋼板との間に隙間がある場合には、隙間がない場合と比べてせん断耐力は10%程度低下する傾向にあるが、これも埋込み長さ同様、局部的な曲げ変形に起因するものと考察される。

3.2 アンカーボルト径とせん断耐力の関係

図4にボルト径とせん断耐力および破断強度の関係を示す。アンカーボルト径にはほぼ比例してせん断耐力は大きくなる。一方、せん断強度は埋込み長さ8φを除けばボルト径の大小によらず、2000～3000kgf/cm²の範囲にあり、ほぼ同等であると評価される。なお、せん断強度はボルト素材の引張強度の45～55%程度であった。

3.3 締付けトルク値とせん断耐力の関係

図-5にボルト径φ10mmにおける締付けトルク値とせん断耐力の関係を示す。同図には、各締付けトルク値と引抜き耐力の関係も併記する。締付けトルク値6～18N・mの範囲において引抜き耐力は同等であるが、せん断耐力はトルク値の増加に比例して大きくなることが分かる。こ

れは、締付け力が小さいと初期ずれが起ることが考えられるが、せん断試験ではそれによって局部的な曲げ変形を生じるのに対して、引抜き試験では軸方向のみの変形のため、その影響が少ないものと考察される。

4. まとめ

本研究の結果、支圧接合に用いるあと施工アンカーボルトのせん断耐力に及ぼす埋込み長さ、ボルト径等の影響が明らかとなり、鋼板補強工法におけるアンカーボルト所要本数の算定などの設計用値を得るための重要な知見を得た。

【参考文献】

- 1) 木曾ほか；車両の大型化に対するコンクリート橋の補強に関する実験的研究，土木学会第49回年次講演会論文集，V-329，1994.9
- 2) 岡本ほか；あと施工アンカーボルトの支圧接合におけるせん断耐力に関する研究，土木学会第49回年次講演会論文集，V-551，1994.9

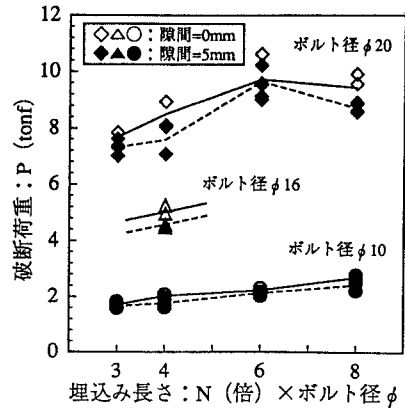


図-3 埋込み長さと破断時せん断荷重の関係

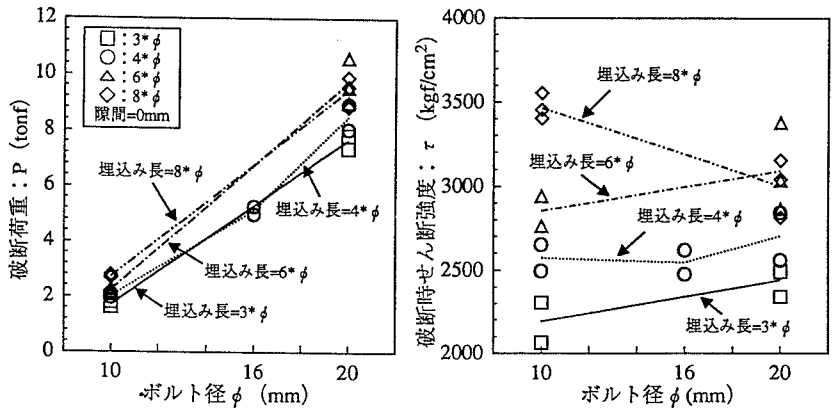


図4 アンカーボルト径と破断時せん断荷重，およびせん断強度の関係

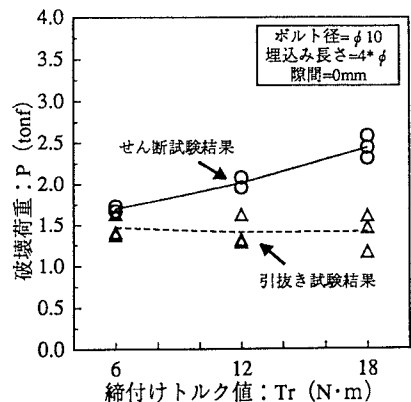


図-5 締付けトルク値と破断時せん断荷重，および引抜き荷重の関係