令和元年度土木学会全国大会第74回年次学術講演会

異形鉄筋と同径のねじ部を有するアンカーボルトの力学的性能評価

ショーボンド建設(株)　正会員　○野口　堅冬
ショーボンド建設(株)　正会員　小倉　浩則
ユニタイトシステムズ(株)　宮田　勝治

1. はじめに

橋梁の落橋防止システム設置工事等において，既設コンクリート躯体へ鋼製の部材を取り付ける際，あと施工アンカーとして，取付部をねじ切り加工したアンカーボルトが一般的に使用される．アンカーボルトの設置にあたっては，既設コンクリートの削孔が必要となるが，躯体内の既設鉄筋と干渉し，複数の未達孔で既設コンクリート断面を欠損させる場合が多い（**写真 1**）．アンカーボルトの耐力はねじ部の断面積で決まるため，この未達孔を減少させて既設躯体への影響を最小限にとどめるには，アンカーボルトのねじ径を大きくする必要がある．そこで，JIS B 0205 に記載のない，異形鉄筋の呼び径と同じ径でねじ切りするアンカーボルト（以下，同径ねじアンカー）を考案した．ここでは，本アンカーボルトの力学的性能の評価を実施したので報告する．

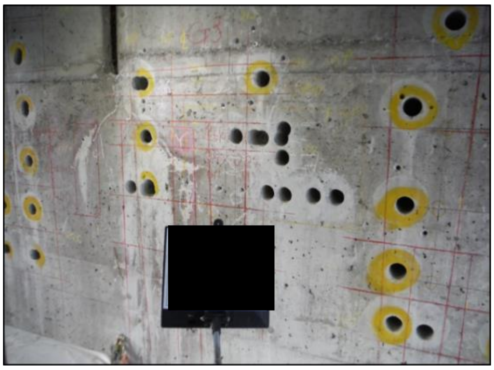

写真 1　コア削孔の現場例

2. 同径ねじアンカーの概要

通常のアンカーボルトは鉄筋の呼び径よりも小さい径でねじ切り加工するが，本アンカーボルトは，ねじの呼び径と鉄筋の呼び径が同じになるように転造加工している．したがって同径ねじアンカーは**表 1** に示すように，JIS 規格のねじ径を有するアンカーボルトと比較して，有効断面積は 1 割程度大きくなり，設計計算上必要なアンカーボルトの本数を減少できる．また，一般的に落橋防止システムにおけるあと施工アンカーの定着長は，鉄筋径の 15 倍とすれば鉄筋降伏までの耐力を有しており [1]，鉄筋径を低下させることで削孔長さや削孔径を小さくでき，設計，施工両面においてメリットがある．しかし，本アンカーは JIS に規定されていない径のため引張試験とせん断試験を実施し，アンカーボルト本体の性能を評価することとした．

引張用　せん断用

写真 2　使用試験体

表 1　母材鉄筋とねじ径

母材鉄筋呼び径	切削ねじ呼び径	転造ねじ呼び径	有効断面積 mm^2 ※
D32	M30		560.6
		M32	647.7
D35	M33		693.6
		M35	766.9
D38	M36		816.7
		M38	921.2
D41	M39		975.8
		M41	1062.4
D51	M48		1473.1
		M51	1684.3

※　JIS B 1082 に準用し算出

3. 試験概要

3.1 試験体

試験体の外観を**写真 2** に示す．対象のねじの呼び径は鉄筋の呼び径と同径である M32 から M51 の 5 種類で，それぞれ n=3 とした．試験体の物性は**表 2** のとおりである．

表 2　試験体の物性

材質	最小引張強さ	ナットの強度区分	座金の硬さ区分
SD345	490N/mm^2	5T	14H

キーワード　転造ねじ，落橋防止システム，アンカーボルト
連絡先　〒305-0003 茨城県つくば市桜１丁目１７番　ショーボンド建設株式会社　補修工学研究所

© Japan Society of Civil Engineers

ナット，座金は JIS 規格にあるもので，同径アンカーの呼び径より 1 サイズ大きなものを使用し，ナットのねじ切り径のみ変更した．

3.2 試験方法

引張試験は，**図 2** に示すように，ねじ部をナットと座金を用いて治具で抑え，アムスラー試験機で上下方向に引っ張った．試験はボルトの破断まで行い，引張強さは最大引張荷重とした．

せん断試験には全ねじタイプを使用した．**図 3** のように，M32，M35，M38 は連結板下側に同径アンカーを差し込み，ナット・座金で固定した上で，アムスラー試験機で治具の両端を引っ張った．M41，M51 はジャッキを用い圧縮で 1 面せん断となるよう圧縮した．せん断強さは破壊に至るまでの最大引張荷重（M41, M51 は圧縮荷重）とした．治具の孔径は同径アンカーの各呼び径に対し，φ0.5～1mm 大きくした．

4. 試験結果

表 3 に試験結果を示す．試験値と比較する計算値として，引張強さは SD345 の最小引張強さ 490N/mm^2 に JIS B 1082 に準じて算出した断面積を乗じた値，せん断強さは算出した引張強さを$\sqrt{3}$で除した値をそれぞれ用いた [2]．

4.1 引張試験

写真 3 に試験後の同径アンカーの様子を示す．いずれの径においてもねじ部での破壊となり，計算値に対し約 1.2～1.4 倍の引張強さであった．

4.2 せん断試験

写真 4 に試験後の同径アンカーの様子を示す．試験治具として使用した鋼板と鋼板の境界部分で同径アンカーはせん断破壊した．いずれの径も計算値を約 1.3～1.4 倍上回った．

5. まとめ

母材鉄筋とねじ部が同径となるアンカーボルトを開発し引張強さ，せん断強さを確認した．いずれの試験結果も鉄筋素材の強度以上であり，断面積の増加を考慮すれば，JIS 規格のねじを有する従来のアンカーボルト以上の性能があることを確認できた．

表 3　試験結果一覧

鉄筋径	呼び径	引張強さ(kN)		せん断強さ(kN)	
		計算値	試験値	計算値	試験値
D32	M32	317.4	440.7	183.2	265.8
D35	M35	375.8	527.7	216.9	306.9
D38	M38	451.4	620.3	260.6	373.6
D41	M41	520.6	709.7	300.5	432.0
D51	M51	825.3	1032.0	476.5	653.5

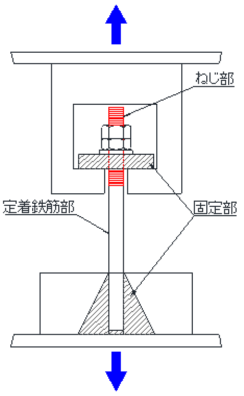

図 2　引張試験模式図

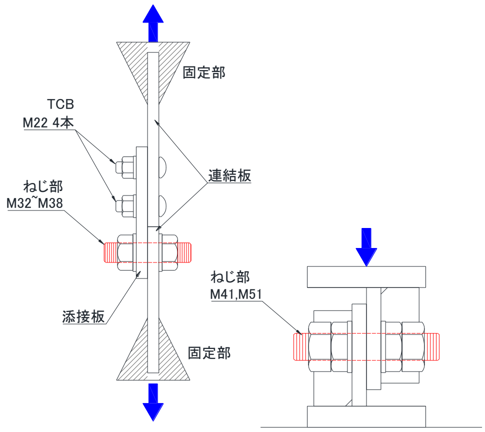

図 3　せん断試験模式図

写真 3　引張試験後

写真 4　せん断試験後

参考文献

1) 建設省土木研究所：桁座拡幅に関する実験資料及び桁座拡幅標準設計（改訂案），1982.3.
2) 日本道路協会：道路橋示方書（Ⅱ鋼橋・鋼部材編）・同解説，2017.11

© Japan Society of Civil Engineers