

支承取替における既設アンカーボルト接合方法への一提案

JFE エンジニアリング(株) 正会員 ○奥野 貴文 永尾 和大 前羽 洋 門田 徹
 ショーボンド建設(株) 正会員 中村 賢人 中川 宏太 阿部 能和 中山 洋一
 首都高速道路株式会社 正会員 石田 和久 古田 悠佳

1. はじめに

阪神・淡路大震災以降、耐震性向上を目的に古い設計基準で建設された橋梁の支承を取り替える工事が行われてきた。コンクリート製橋脚に設置されている支承を取り替える際、橋脚に埋め込まれているアンカーボルトは撤去が困難なこと、設計的に有利であることから、図-1 に示すように既設のアンカーボルトを利用して新設ベースプレートを設置する工法が用いられる。しかし、既設アンカーボルトと新設ベースプレートを現場溶接する技術資料は少ない。本稿では、支承取替工事における既設のアンカーボルトと新設ベースプレートの実施工における品質・施工性向上を目的として実施した一連の溶接施工試験および引張試験の結果について報告する。

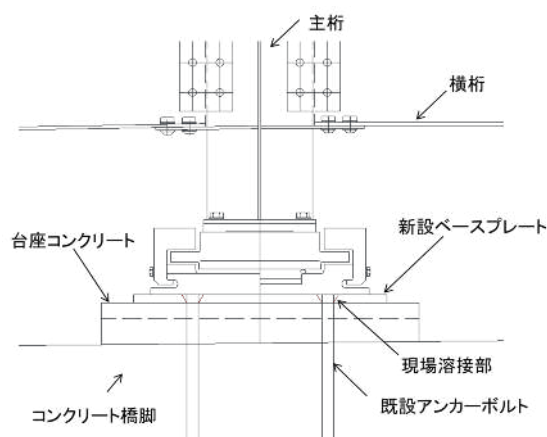


図-1 支承部の既設アンカーボルト

2. 溶接施工試験

溶接方法の適合性と引張強度を確認するため、溶接施工試験を実施した。溶接施工試験体を図-2 に示す。各試験体のアンカーボルトとベースプレートを溶接する際のルートギャップについては、通常の溶接で適用される2mm に対し、実施工時の建込みを考慮して5mm と設定した。試験体については図-2(b)に示すように、一般的なアンカーボルトの上端位置をベースプレートの上端と一致させたタイプ-T と溶接の施工性向上を目的としてアンカーボルトの上端位置をベースプレート板厚中心にしたタイプ-M を製作した。ベースプレートの板厚は実施工に採用されることの多い25mm, 32mm, 40mm の3種類とし、各試験体の現場溶接の開先角度を一般的な片開先 45° および溶接による熱影響の低減を目的とした片開先 30° として設定した。溶接施工試験体の溶接前(a)、溶接後(b)および試験状況(c)を図-3 に示す。また、開先形状を図-4 に、各試験体の施工条件を表-1 に示す。使用するベースプレートの材質はSM400A とし、アンカーボルト(φ42)の材質はSS400 とした。

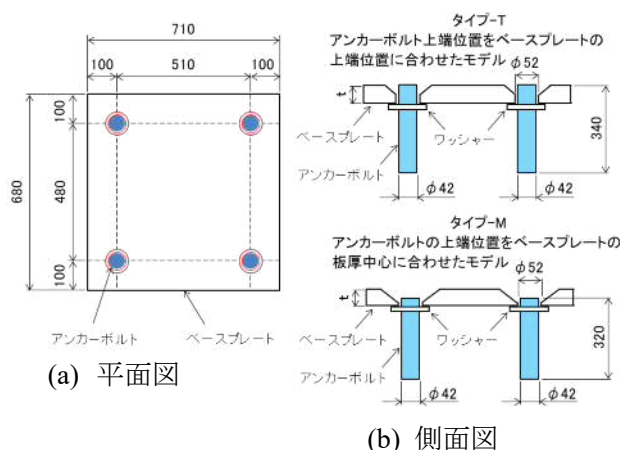


図-2 溶接施工試験体



(a) 溶接前 (b) 溶接後 (c) 溶接試験中

図-3 試験体写真

溶接は半自動CO₂溶接で、溶接姿勢は下向きで行った。予熱50度以上、層間温度350度以下として管理し、溶接材料はYM-26(1.2mmφ)を用いた。溶接作業については工場内で4本のアンカーボルトを立ててベースプレートを設置した机状にしたものに対して、同種工事を2年以内に経験したことのある溶接工が行った。

キーワード 支承, アンカーボルト, ベースプレート, 溶接, 引張強度, 開先

連絡先 〒230-8611 神奈川県横浜市鶴見区末広町 2-1 JFE エンジニアリング株式会社 改築プロジェクト部

E-mail: okuno-takafumi@jfe-eng.co.jp

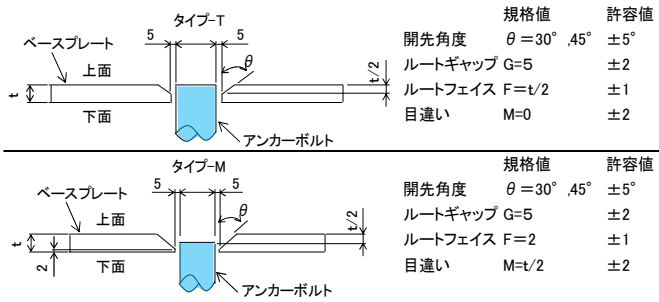


図-4 開先形状

表-1 試験体の施工条件

試験体	開先角度	ベースプレート板厚(mm)
タイプ M	30°	25
		32
		40
	45°	25
タイプ T	30°	32
		40
		25
	45°	32
		40



図-5 加工試験体の引張試験機

3. 試験体の引張強度試験

溶接施工試験で作成した試験体から、引張試験に用いるアンカーボルトとベースプレートの加工試験体を作成し、引張試験を実施した。加工試験体は各溶接試験体のベースプレートをφ125で切断し、それぞれ3体作成した。引張試験は図-5に示す島津製作所社製の油圧万能試験機(容量力1000kN)を用いて、専用の治具で試験機に取り付けた。加工試験体と引張試験治具の取付け状況を図-6に示す。

4. 試験結果

引張試験の結果を表-2に示す。また、引張試験前後の試験体の外観を図-7に示す。すべてのタイプにおいてアンカーボルト母材で破断した。試験結果の荷重から算定されるアンカーボルトの上降伏点は289MPa～293MPaの範囲であり、引張強さは447MPa～450MPaの範囲であった。溶接ひずみはM45が他の2倍程度と大きかったが、その他のタイプについては有意な差がなかった。

表-2 引張試験結果

試験体記号		上降伏点荷重(kN)	下降伏点荷重(kN)	最高荷重(kN)	破断位置
M30	25	403.7	397.8	621.0	アンカーボルト母材
	32	400.8	394.1	619.7	アンカーボルト母材
	40	403.4	398.7	620.5	アンカーボルト母材
M45	25	404.6	400.3	620.2	アンカーボルト母材
	32	407.6	398.3	620.2	アンカーボルト母材
	40	404.3	399.8	620.4	アンカーボルト母材
T30	25	404.4	395.7	623.1	アンカーボルト母材
	32	402.6	394.3	622.3	アンカーボルト母材
	40	402.3	395.8	621.8	アンカーボルト母材
T45	25	405.8	399.7	621.7	アンカーボルト母材
	32	402.2	395.1	621.7	アンカーボルト母材
	40	405.2	399.8	621.8	アンカーボルト母材

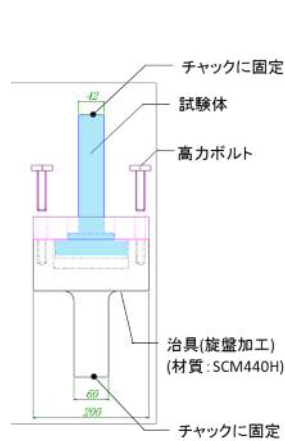


図-6 加工試験体と引張試験治具の取付け状況



(a) 試験前



(b) 試験後

図-7 引張試験前後の外観

5. まとめ

現場での実施工を想定した開先形状および溶接条件を設定して溶接施工試験および引張試験を実施した。ベースプレートとアンカーボルトの試験体の引張試験を実施した結果、すべての試験体が母材で破断しており、溶接部の強度はアンカーボルト母材の強度以上であった。したがって、本試験にて設定した条件において十分な強度を有しており、実施工への適合性が確認された。

現場での実施工においては、M30の採用を提案する。今後は解析を用いて、アンカーボルトとベースプレートを溶接する際の、溶接ひずみの定量的な評価を行う予定である。

参考文献

- 1) 道路橋支承部の改善と維持管理技術，土木学会鋼構造委員会鋼橋の支持機能検討小委員会，2008年，p.122.
- 2) 既設の支承・連結装置耐震補強設計マニュアル（案），首都高速道路公団，2000年，p.56.