42

株式会社 巴製作所

メンテナンス元年の今、橋梁補修に新しいアイデアを吹き込む

繰り返し荷載（さいか）試験の試験体

繰り返し試験の実施状況

工場試験施工の状況

事業内容 「いい提案だね！」と言ってもらえるよう

昭和２３年創業当時から水道・ガス配管のボルトナットを製造・販売。繰返し襲ってくる大震災にも耐える「巴のボルト」は、全国の耐震型水道パイプラインに採用されている。ステンレスのねじ部に頻発するカジリ（焼き付き）を超微粒子乾式皮膜「TOMコート」で解決し、高い信頼を得ている。また、ボルトのほか、さまざまな形状の継ぎ手を顧客と共同開発しており、近年導入した溶射設備は、最新型の耐震型水道管路向けに使用されており、業界の担い手としての存在を増しつつある。

一方で、設計・提案力や材料に関する高い知識を持って土木業界へ10年前から進出。全国の新幹線・鉄道高架橋の桁支承部材や道路高架橋の路肩排水用の鋼製排水溝を手がける。

さらに、工事部門を数年前に立ち上げ、京阪神の公共事業の入札にも参加し、施工側から見た「使いやすい製品づくり」を目指す。

補助事業 日本の「メンテナンス元年」を迎えて

国土交通省の社会資本整備審議会道路分科会は平成２６年４月１４日に「道路の老朽化対策の本格実施に関する提言」をまとめた。この提言では「最後の警告―今すぐ本格的なメンテナンスに舵を切れ」と最大の危機感を持って、道路構造物の老朽化対策の必要性を訴えている。

高度成長期に一斉に建設された道路ストックが高齢化し、近い将来、修繕や作り直しが急速に増加する問題は10年以上前から指摘されていた。しかし、長引くデフレ経済のもとで、道路構造物のメンテナンス予算は削減され、そのような中で平成２４年に中央自動車道笹子トンネル天井板落下事故が起こった。

笹子トンネル事故を踏まえ、国土交通省は平成２５年を「メンテナンス元年」と位置づけ、緊急・集中点検を実施し、第三者被害防止の観点から安全性の確認を行った。

高速道路の鋼床版に、目に見えにくい「疲労亀裂」が多発していることが道路会社の調査で明らかになっている。

具体的成果 鋼床版下面補強用高性能ワンサイドボルトの開発

高速道路鋼床版に生じた疲労損傷に対する補修工事を、交通規制や通行止めが必要な橋梁上面からではなく、下面から実施可能にするためのワンサイドボルトの開発を行った。

従来の補修・補強方法では橋梁上面の舗装を撤去してコンクリートを打つ等の大規模な工事の必要があり、そのためには通行止めや交通規制が必要となる。高速道路の通行止めや交通規制を行うと渋滞や事故が発生し、環境への悪影響と共に経済活動への影響が多大となる為、解決の為の交通規制を必要としない下面からの補修・補強方法について研究を行った。

鋼床版には鋼板が使用されており、その上に舗装が敷いてある。その舗装中にボルトが出ると路面が壊れて事故を引き起こしてしまう。通常のボルトは鋼板の上に出てしまうので、鉄板の中に納まり、かつ十分な接合強度を有する高性能ワンサイドボルトを開発することで、通行止めや交通規制が不要な補修・補強対策が可能となる。

ワンサイドボルトの開発を行い、試作品にてボルト単品での性能評価を実施した。その評価後に橋梁モデルにワンサイドボルトを用いて補強板を取付け、大型車両を想定した２００万回の繰り返し荷載試験を実施し、補強工法としての有効性を確認することができた。

今後の戦略 実橋へのフィールド展開における試験施工を実施

まず、Uリブ鋼床版のビード亀裂に対する下面補強工法の確認の為に、供用後２７年が経過した本四高速のUリブ鋼床版箱桁橋で試験施工を行った。実橋での施工に先立ち作業員の訓練を兼ねて有効性を確認する為に原寸大供試体を製作し、工場にて試験施工を実施した。工場試験での施工手順の確認を経て、約２m区間で当て板を行った。工場試験で確認した手順で順調に施工することができ、開発した補修方法により舗装を痛めること無く、下面からのみの作業によって当て板補修が可能であることが確認できた。

次に近畿地整に設置された研究会の活動の一環で、ワンサイドボルトを用い実橋において疲労対策工法の試験施工を行い、対策前後の測定を行った。昭和４７年竣工の国道２号線の単純鋼合成鈑桁橋の損傷のうち、３パターンの構造に発生する亀裂に対する試験施工を行った。測定方法は施工前後で供用荷重下の７２時間連続の応力頻度測定を行い、予防保全対策による応力低減効果と疲労寿命向上効果を検証し、十分な効果が得られることが確認できた。

これら2つの事例のように試験施工と効果の実証を行うことで、安心してお使い戴ける工法としてPRを行い、鋼橋メンテナンスにおける市場拡大を目指していく。

株式会社 巴（ともえ）製作所

代表取締役社長　豊田 裕司

〒552-0001　大阪市港区波除6－3－1

TEL. 06－6416－6200

FAX. 06－6416－2096

資本金／60,000千円

従業員／48名

短納期　企画力　小ロットOK　オンリーワン技術　量産OK　海外対応　試作OK　連携力

製造メーカーの強みを持ちながら、施工できる会社へ成長したい！

代表取締役社長　豊田 裕司

創業より68年、ボルトの製造を起点とし、さまざまな継ぎ手を開発して参りました。ただ、今後はものづくりとメンテナンスが同時に求められる時代になっております。いまや全国的な課題であります「橋の補強」に当社は取り組みます。

http://www.tomoe-works.co.jp/

取材を終えて

安全性と経済活動への影響を考慮した製品

平成２４年中央自動車道笹子トンネル天井板落下事故は、高度成長期に一斉に建設された道路や橋梁などの社会インフラが、経年疲労によって修繕や作り直しなどが必要なことを、われわれに思い知らせた。ただ高速道路などの補修工事のための通行止めは、経済活動への影響が大きいことも事実で、ワンサイドボルトなどは安全性と経済面を考慮した時宜にかなった製品といえる。