

【大川橋】国土交通省 鹿児島国道事務所



九州を縦断する国道3号線、九州南西部に位置する鹿児島県阿久根市の大川水系で、東シナ海にそそぐ河口に位置する『大川橋』。
近くには、国道3号線で第1号の『道の駅 阿久根』と、奇岩・岩礁の美しい牛之浜景勝地が広がる風光明媚な場所です。
海に近く、古い橋梁であることもあり、潮風に強く且つ軽量のアルミ製対車両用防護柵を採用して頂きました。



提供：積水樹脂株式会社

【神奈川水再生センター水処理施設（第一系列）最初沈殿地覆蓋等整備工事】横浜市環境創造局



横浜市では、水再生センターで発生した転落事故を踏まえ、平成20年に覆蓋の安全対策を重点にした「覆蓋更新設計マニュアル（案）」を作製した。さらに、「水再生センター覆蓋更新5箇年計画（案）」を策定し、平成20年度から計画的に、耐用年数に近づいた土木構造物・覆蓋の更新に取り組んでいる。
アルミ覆蓋は30年を超える使用実績があり、その長期耐久性が認識され、更新工事では数多くの現場で採用されている。

提供：古河スカイ株式会社

【立石港港湾環境整備事業防護柵設置工事】香川県高松市



立石港の整備とあわせて、歴史的・文化的環境に充分配慮した良好な景観を創出するための散策の場をつくる港湾緑地整備事業に、アルミ製の転落防止柵が採用された事例です。塩害などの厳しい設置条件下での設置から3年を経過していますが、優れた耐候性能を有するアルミニウム合金は、長きにわたって良好な景観を創出する場面の一躍を担っています。

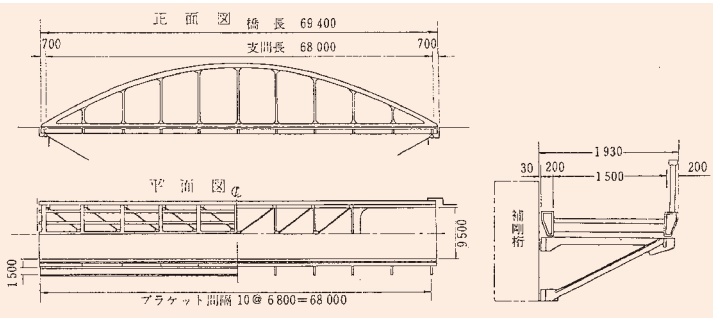


提供：株式会社LIXIL

拡幅歩行者用アルミニウム側道橋の耐食性調査

日本アルミニウム協会 土木製品開発委員会 耐久性 WG 幹事
高堂 治

今町大橋は新潟県見附市の刈谷田川にかかる道路橋で、海から直線で約13kmの距離にあり、昭和36年10月に竣工され、拡幅歩行者用アルミニウム側道橋は昭和47年10月に交通量の増加に伴い歩行者の安全を確保するため、橋体側面にブラケットを介して設置されました。平成16年7月の新潟豪雨災害により、河川改修が計画され、平成23年1月撤去されたため、39年間共用されたアルミニウム側道橋の実体調査を実施致しました。



床版 主桁	A7N01S-T5	●材料は、押出し形材を組み合わせた溶接構造であるため、押出し性、母材強度および溶接熱影響による強度低下の少ない7N01材を使用している。
床版 デッキ	A7N01S-T5	
床版 デッキ(横リブ)	A7N01S-T5	
ブラケット 斜材	A7N01S-T5	
ブラケット 上弦材	A7N01P-T4	
ブラケット プレート	A7N01P-T4	
防護柵 支柱	A7N01S-T5	
防護柵 笠木	A6063S-T5	

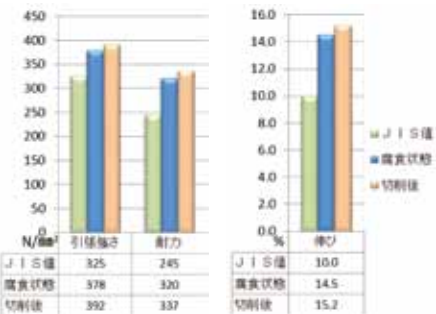
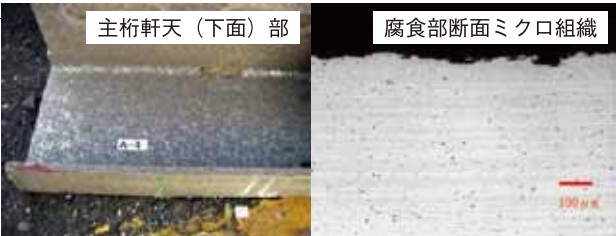
【調査結果】

① 側道橋床版は構造物の影となる軒天部が大半であり、直接風雨に曝される部位に比して金属腐食性は高く、腐食面積率は大きくなる。しかしながら表面付着物除去後の肉厚方向への侵食は極めて浅い。微小な孔食や軽度の剥離腐食が見られたが、材料強度の低下もなく、機能上の腐食損傷は認められない。

防護柵や主桁上面の直接風雨に曝されるアルミニウム合金の表面は極めて優れた耐食性が確認された。表面汚れは時間経過とともに増加するが、機能に影響を及ぼすことはなく、さらに長期間の耐久性が期待される。

各部材よりJIS13B試験片を切り出し、そのままの状態（有姿）及び腐食が生じていない初期強度を推定するため表面腐食層を切削除去した試験片の引張試験も行った。

各材質別に引張強さ、耐力及び伸びの平均値をJIS規定値、腐食状態（そのままの状態）、切削後の比較を示す。いずれの材質においても引張強さ、耐力、伸びとも表面腐食層を切削除去した試験片に近い値が得られており、腐食による強度劣化はほとんど認められない。



A7N01S-T4（主桁リブ、ブラケット上弦材）



デッキ突き合わせ溶接部

② 溶接部では局部的な剥離腐食の発生が見られたが、現在ではA7N01合金に対する研究も進み、素材熱処理条件及び溶接入熱条件の検討、溶加材の選定等により解決出来ると考えられる。

③ 異種金属との接触による腐食促進が鋼製ボルト・ナット締結部周辺、及び穴の側壁で見られた。特に機能に影響を及ぼすほどの腐食状況ではないが、さらなる長期耐久性を維持するためには、鋼製ボルト・ナット締結部は防錆キャップの導入や絶縁ブッシュ等の採用を検討しなければならない。



防護柵支柱の取付鋼製ボルト

ブラケットと主桁取付部

今町大橋歩道橋の解体に伴い各部位から試験片を採取し腐食状況の調査を行った。アルミニウム合金製側道橋の腐食は全体的に軽微で十分な耐久性を示していたが一部に課題も明らかになった。しかし、現在では各種研究も進みアルミニウム合金材料の改良や異種金属接触に対する防食対策も対応されており、より長期にわたる耐食性が望める。

アルミ景観製品ニュース

一般社団法人 日本アルミニウム協会 土木製品開発委員会
東京都中央区銀座4-2-15 塚本素山ビル TEL.03-3538-0221(代)

No.25
2013年5月発行

長寿命製品としての「アルミニウム」

昨今、【インフラの長寿命化】というフレーズがよく聞かれる様になりました。

国土交通省の調べでは、橋梁インフラにおいてわが国は約15万7000橋あり、昨年の時点で建設後50年以上を経過する橋梁の割合は、まだ9%程度ですが、10年後には28%、20年後には半数を上回る数にのぼります。

つまり高度経済成長期に建設された橋梁がこれから軒並み築50年以上の【老齢化橋梁】となる時期をむかえるという事になります。

これに対応すべく国・地方を問わず“橋梁の長寿命化修繕計画”が策定され、「建設」から「維持・管理」の時代に変化しております。

橋梁に限らず、公共インフラの維持・管理費用の低減はこれからの大きな課題と言えると思います。

アルミニウム製土木製品は全国各所でご採用を頂き、過酷な環境における使用に耐え、長期に亘る高耐食性・美観性の実績を積み、昨今様々な分野へその用途を広げており、その歴史は長いもので約50年を迎えます。

（一社）日本アルミニウム協会 土木製品開発委員会は、アルミニウム製品を通じたライフサイクルコストの低減やより良質な製品開発等、技術とノウハウを結集し、微力ながらも、貢献して参ります。

【今町大橋アルミ合金製拡幅歩道（新潟県見附市）】

塗り替えが行われた本橋とは異なり、建設後39年間ノーメンテナンスで使用された。河川改修に伴い橋梁自体が撤去される事となり、関係者のご協力を頂き、拡幅歩道の現物を回収し耐食性の実態の調査・破壊試験などを実施した。（裏表紙ご参照）



土木製品開発委員会構成会社

■ 天野アルミニウム株式会社	■ 神鋼建材工業株式会社	■ 積水樹脂株式会社
■ 三協立山株式会社	■ J F E 建材株式会社	■ 古河スカイ株式会社
■ 昭和電工アルミ販売株式会社	■ 株式会社住軽日軽エンジニアリング	■ 株式会社 LIXIL

景観製品へのアルミの可能性



早稲田大学理工学術院社会環境工学科

教授 依田 照彦

1970年3月 早稲田大学理工学部土木工学科卒業
1978年3月 早稲田大学大学院理工学研究科博士課程修了（工学博士）
1997年4月 早稲田大学理工学部土木工学科助手
1980年4月 早稲田大学理工学部土木工学科専任講師
1982年4月 早稲田大学理工学部土木工学科助教授
1987年4月 早稲田大学理工学部土木工学科教授
2005年4月 国立大学法人広島大学非常勤講師

アルミニウムを用いた橋梁の調査で、北米、欧州など何度か出張した。アルミの可能性を実感した思い出の一つは、平成12、13年度に日本アルミニウム協会が高速道路調査会へ委託した「高速道路施設におけるアルミニウム材の適応性に関する調査研究」委員会における活動である。委員会では、21世紀の金属であるアルミニウムの優れた特性を生かして、高速道路分野の諸施設へのアルミニウムの普及・展開を図り、実用化への道を探っていた。この委員会の事務局が中心となって、アルミニウム橋の調査のため欧州橋梁調査団が組織され、調査団の団長として、欧州6カ国を訪問した。多くの構造物にアルミが使われていた。中でもドイツの企業を訪問したとき、アルミトラス構造についてデザインを重視した設計例を紹介された。アルミ橋として構造デザインに工夫を凝らせば、景観に十分配慮できることを実感した。

アルミニウムは橋梁だけでなく、防護柵、高欄、水門、橋梁検査車、橋梁点検車、照明柱、トラス屋根、耐震ブレース、床版など広い範囲で利用されている。その一方で、設計基準が標準化されていない構造、例えばアルミ床版においては、実用化への道が思ったほどスムーズでない面がある。アルミの利活用の可能性を増す意味で、現在、日本アルミニウム協会と土木学会が共同して設計基準の作成を行っている点は大いに評価できる。

アルミニウムが土木分野で利用されているのは、軽量で

ある点、耐食性に優れている点などからであるが、材料価格が高い、設計基準の整備が鋼やコンクリートに比べて遅れているなどの点で、普及が遅れている面もある。しかしながら、軽量である点は、耐震性の向上につながり、今、話題となっているしなやかな（レジリエンス）構造物の構築には、適しているのではないかと思う。また、腐食にくいことは、メンテナンス費用が削減でき、ライフサイクルコストの低減に結びつくことも予想される。我が国は、今後、少子・高齢化が急速に進むので、メンテナンスが容易であるアルミニウムは利用する上では大変有利である。リサイクル性にも注目したい。個人的には、アルミニウムの表面の経年変化を気にする向きもあるが、欧州の特徴ある構造デザインを見ていると、構造美でアルミニウムを見せるのが、一番いいのではないかと思う。構造美であればアルミニウムの耐久性が十分に生かせると考えられる。そのヒントは、二次部材の構成にあるように思う。構造設計では、構造計算をして部材を設計する部材を一次部材、構造計算をしないで仕様規定に基づいて配置する部材を二次部材と呼んでいる。この二次部材が、橋梁美と構造デザインを結び付けるものであると考えている。さらに、合理的な二次部材を持つ構造の設計は、レジリエンスに繋がる可能性が高い。アルミニウムのメリットが十分生かせ、将来性がある景観製品のカギは二次部材の構造デザインにあるのではないだろうか。

第4回 勉強会開催



平成24年10月11日（木）弘済会館（千代田区麹町）において、一般社団法人全国道路標識・標示業協会関東支部・防護柵委員会主催による勉強会が行われました。アルミニウム製品の特徴や機能性材料について土木製品開発委員会が御説明・御紹介を行いました。この勉強会は同協会からの御依頼によるもので、今回で4回目となります。

当日は関東各都県の代表者の方に御集りいただき、製品の一体成形及び自由度の高いデザインが可能である「超塑性アルミ合金（アルノービ）」の御説明と「アルミポール」におけるLCC低減の御提案並びに環境製品の御紹介を行いました。

【上郷橋】



千葉県富津市役所

千葉県の南房総へのアクセス道路に架かる上郷橋は付近に戸面原ダム（ダム湖）や観光施設があり、観光客・釣り客等が多数訪れる地域である。今後急激に増え続ける高齢化した橋梁の安全性・信頼性を確保し、修繕により橋梁寿命を延ばす為に本橋を含めた4橋の耐震補強及び防護柵取替工事が行われ、軽量で橋梁に負担のかからないアルミ合金製防護柵が採用となった。



提供：天野アルミニウム株式会社

【富山大橋】



富山県富山土木センター

富山市の中央を流れる神通川に富山大橋は、旧橋の老朽化と交通渋滞の緩和を目的として旧橋の下流側にリニューアルされた。本橋は、中央に今では珍しい市電の複線軌道を設置し、その両側に2車線の車道、さらに外側に歩道を有する。歩道側高欄は、アルミ鋳物支柱、アルミ笠木で構成し、バラストの代わりにアルミのバンチングパネルおよび近隣の小学2年生製作のガラス玉を張付けたガラス板を使用している。



提供：三協立山株式会社

【堺泉北港（助松埠頭中央緑地テニスコート内）】



大阪府

5Mアルミ合金製照明ポールベース式

海岸線0.3km内の埠頭に設置（写真1）され、絶えず海塩粒子にさらされる過酷な環境下約20年以上経過しているが、本体（写真2）に少し汚れが見受けられる程度で、塗膜も健全、顕著な腐食もなく又、ベースプレート（写真3）付近も健全である。アルミ合金製ポールは強固な酸化被膜を形成し、耐食性に大変優れていることから50年の耐久設計が期待できる。

参考文献 1）アルトピア 2003年4月 P34～P47

写真左：全体
写真右上：ベースプレート拡大
写真右下：本体拡大

提供：昭和電工アルミ販売株式会社

【若宮橋】



国土交通省常陸河川国道事務所

現場は茨城県筑西市。橋長は100m弱の橋梁。車道側地覆に老朽化した鋼製高欄が設置されていた。橋梁の長寿命化関連の工事の中で、現在の設置基準に合致する橋梁用車両防護柵が検討され、アルミ合金製の橋梁用車両防護柵（A種）が採用となった。



取替前の状況

提供：神鋼建材工業株式会社

【銚子大橋】



千葉県海匝地域整備センター

日本を代表する河川の一つである利根川の河口付近を渡河し千葉県と茨城県を結ぶ、橋長約1.2km、幅員11mの長大橋である。銚子大橋は1期施工の供用開始より約50年が経ち、塩害の影響で老朽化が激しく、2008年度より架替中の橋梁である。この架替に際して、今回防護柵においては塩害の影響及び景観性を考慮し、開発製品であるアルミ合金製景観型防護柵が採用されている。



この銚子大橋は千葉県の東総地域と茨城県の鹿島工業地域における産業・経済・観光などに大きく寄与している。

提供：JFE建材株式会社

【葛西橋】



東京都第五建設事務所

葛西橋は1963年に建造された東京都の著名橋の一つです。この度設置後50年経過した防護柵をそのまま利用し、安全性を高めるため嵩上げと防風板を取り付けました。沿岸からも近く重交通道路である環境の中で、50年間の肉厚と強度を維持し続けるアルミ防護柵。新たな機能を追加し、メンテナンスフリーの橋梁資材の一翼を担いこれからも活躍し続けます。



提供：株式会社住軽日軽エンジニアリング