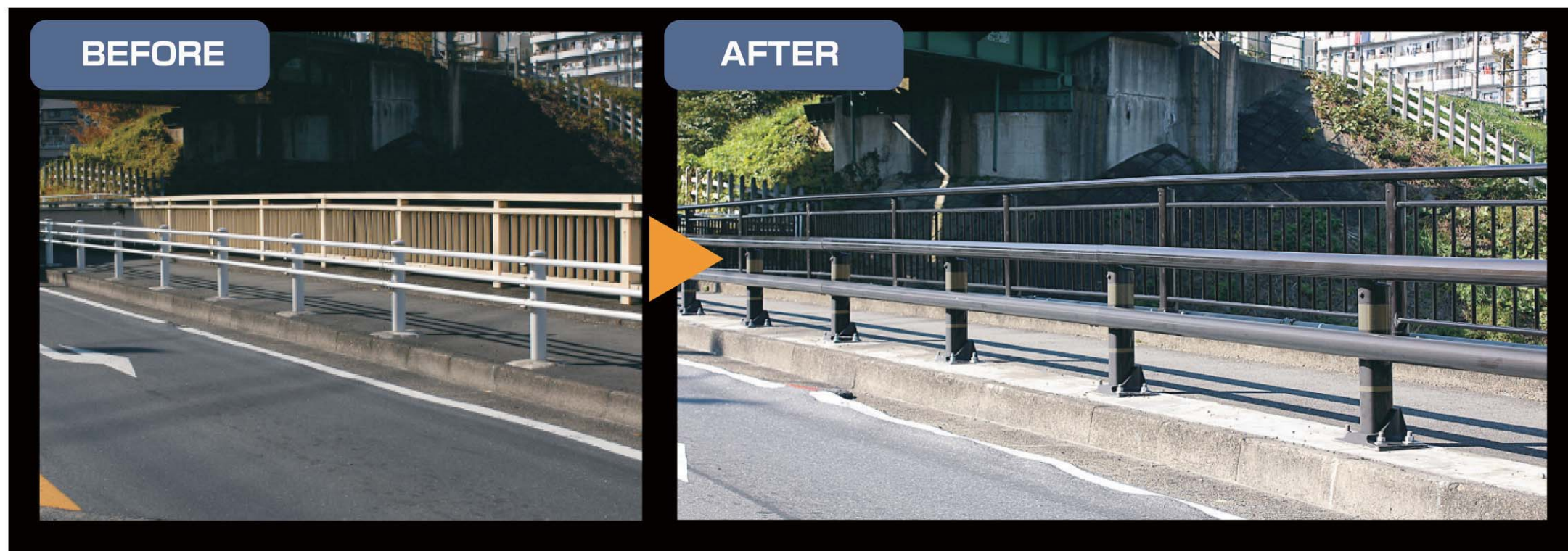
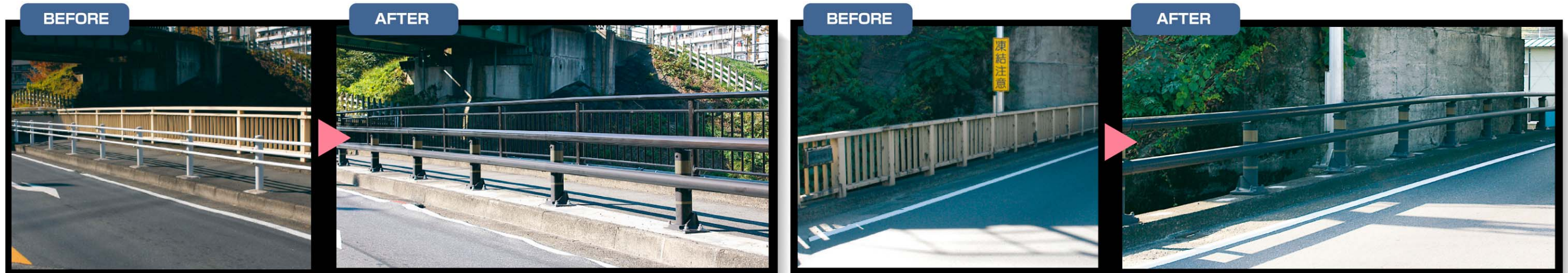


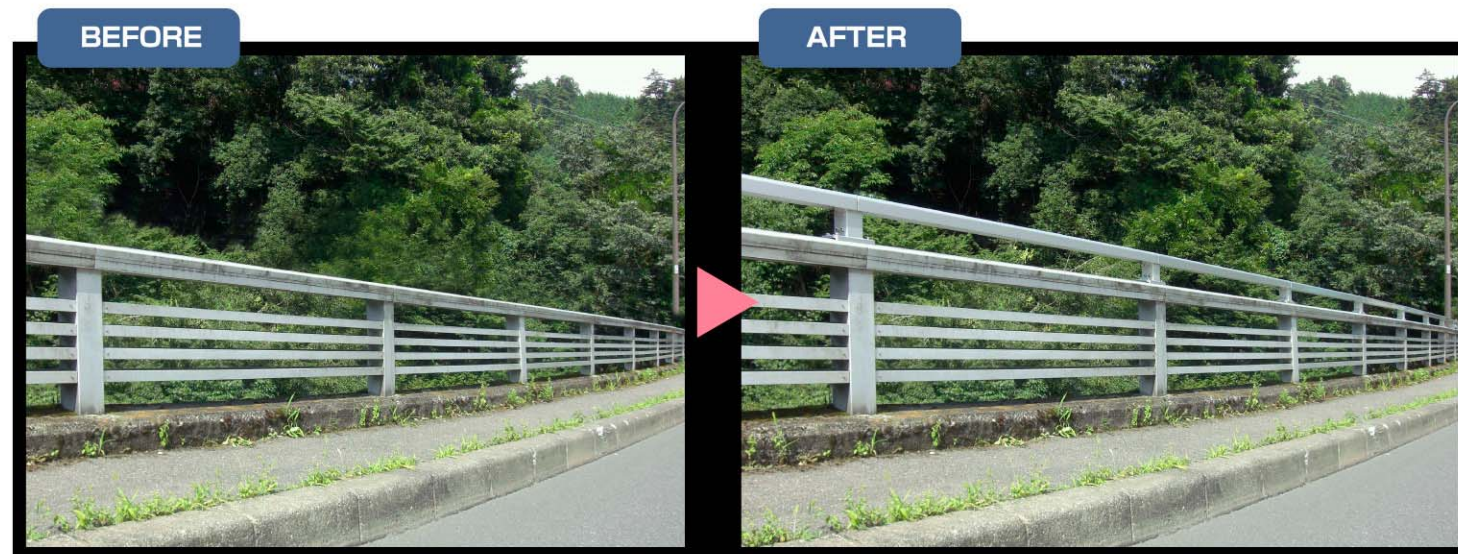
高欄・防護柵の高寿命化リニューアルのご提案



老朽化による機能低下や基準不足をリニューアルで解消



既存防護柵の錆による老化、老朽化にともない、現行基準に準拠した車両防護柵にリニューアル



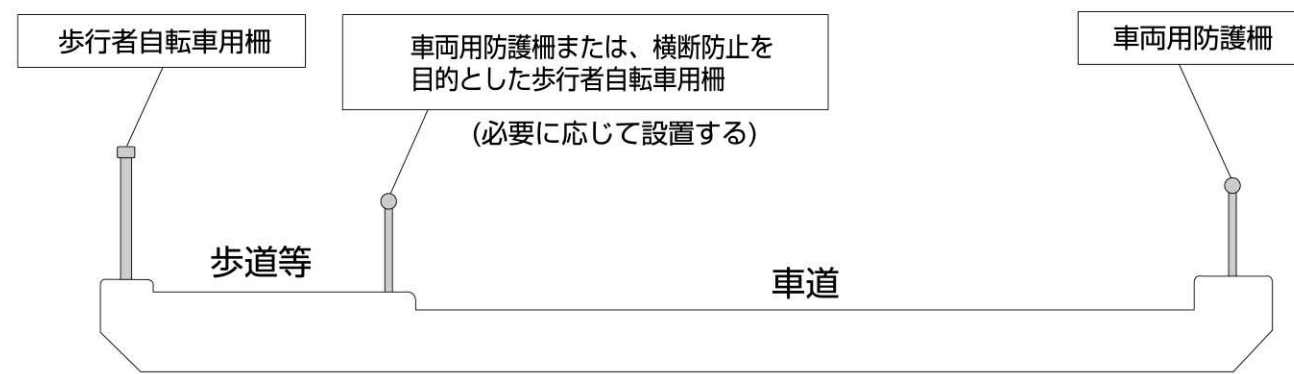
既存防護柵を現行基準に準拠した高さに嵩上げしています。



既存防護柵の老朽化にともない、現行基準に準拠したブロックアウト型の車両防護柵にリニューアル

国土交通省によると、現在全国にある橋梁14万橋のうち、現在の防護柵設置基準改定（昭和61年）以前に設置された橋梁は50%近くあります。その中には、老朽化や腐食による機能の低下、防護柵の現行基準高さ不足、車両防護柵の機能が不十分など、リニューアルを必要としているものが介在しています。当社では、これらの橋梁・防護柵のリニューアルにも対応しています。

1 片側歩道の橋梁、高架での考え方



平成16年3月発刊「防護柵の設置基準・同解説」より

2 片側歩道の橋梁、高架での考え方

- 歩行者自転車用柵の高さ(図1参照)
- たて格子のすき間は150mm以下とする
- アルミニウム合金材の場合、歩道橋境界に防護柵がないときはハイテンション型とする
- 車両防護柵の形状および高さ(図2参照)

※1.ブロックアウト量は、支柱最前面から横梁最前面までの距離をいう。
 ※2.歩行者自転車用柵を兼用した場合は防護柵の高さ1100mmを標準とする。

図1: 歩行者自転車用柵の高さ

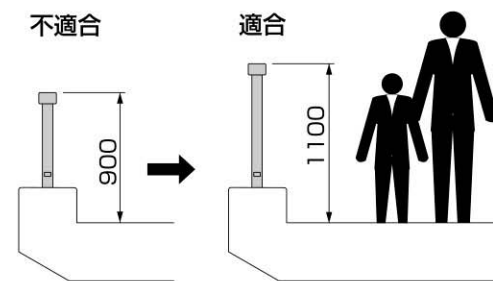
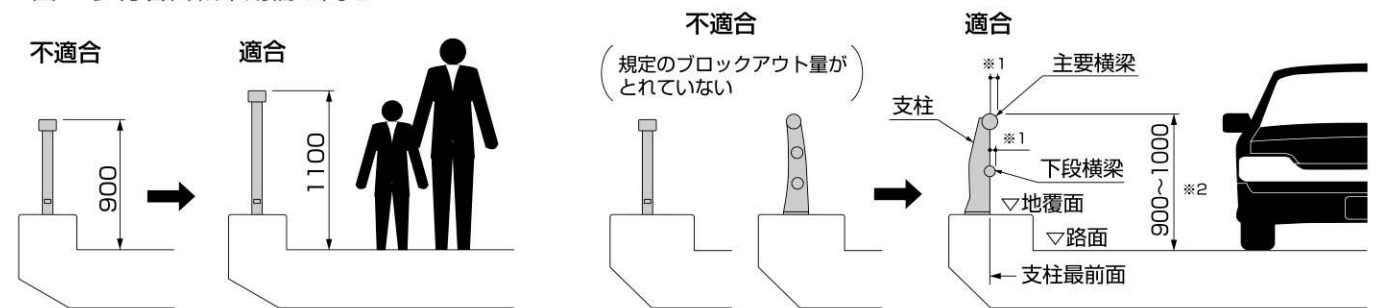


図2: 車両防護柵の形状および高さ



3 防護柵・リニューアルの定着方法(リニューアル定着方法例)

●コンクリート地覆をやり直す場合

●コンクリート地覆を利用する場合

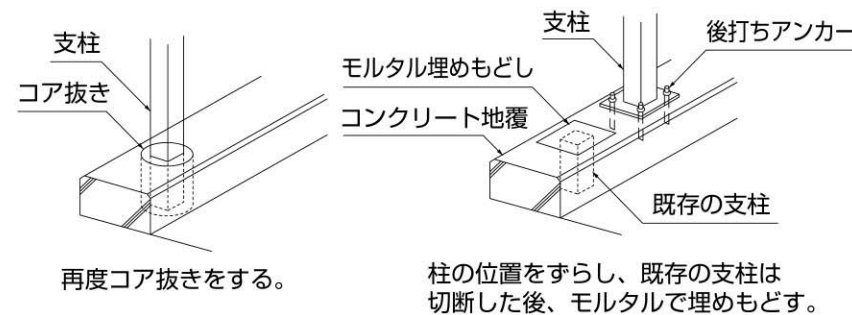
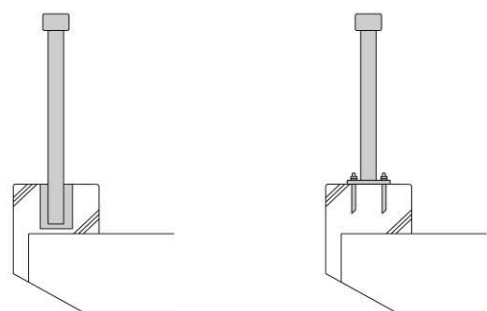
定着方法として「支柱埋め込み方式」と「ベースプレート方式」があります。

例1: 支柱埋め込み方式

例2: ベースプレート方式
(後打ちアンカー)

例1: 支柱埋め込み方式

例2: ベースプレート方式
(後打ちアンカー)



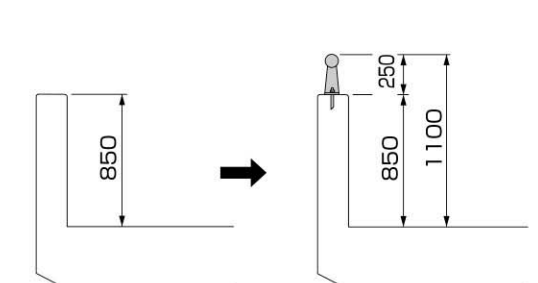
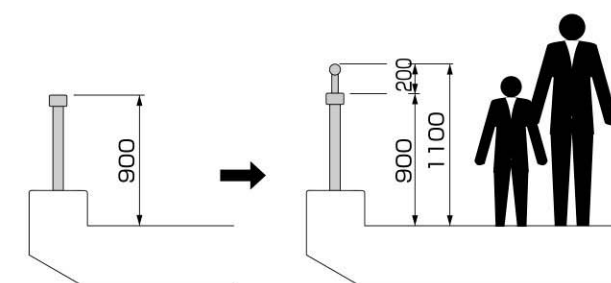
4 防護柵の高上げ(かさあげ)

●基準改定により、高さが足りない防護柵は高上げすることで、基準に準拠した仕様になります(図参照)。



注 ◆高上げによる基礎部の強度検討にはご注意ください。

例1: 歩行者自転車用柵に設置する場合の高上げ例

例2: 壁型防護柵に設置する場合の高上げ例



防護柵材質比較表 (高欄兼用車両用防護柵C種)

検討項目		鋼 製	アルミ 製
参考写真 C種 H=1,000			
	材質	支柱 SS400：一般構造用圧延鋼材 横梁 STK400：一般構造用圧炭素鋼管	AC7A：アルミニウム合金鋳物 A6061S-T6：アルミニウム合金押出型材
重量	43.7Kg/m	22.9Kg/m	
材料特性	引張強度及び伸び率とも充分であり破断し難い	◎	鋼製に比べ引張強度がやや劣るものの軽量であるため橋梁への荷重負荷が少ない
耐久性	<ul style="list-style-type: none"> ・焼付塗装では7～10年で色あせ・色落ちが発生し、定期的なメンテナンスが必要 ・横梁のジョイント部、支柱の小口等から錆が発生しやすい 	△	<ul style="list-style-type: none"> ・アルミ自体耐食性が良好で、陽極酸化被膜(アルマイト)は艶落ちは多少あるが、変色等は発生しない ・電食対策として絶縁処理を施したものは防錆に対する耐久性は充分である
景観性	多様な塗装色によって周辺との調和はとれるが、経年変化により色落ち、色あせなどが見られる	○	カラーアルマイトにより周辺との調和がとれ、経年変化による色落ち、色あせはほとんどない
施工性	製品重量が重いため施工がし難い	△	製品重量が軽いため施工がし易い
経済性	イニシャルコスト 65,200円/m(メッキ+焼付塗装) 20年後 40年後 60年後 16,000円/m 16,000円/m 16,000円/m 81,200円/m 97,200円/m 113,200円/m	△	イニシャルコスト 69,500円/m(カラーアルマイト+塗装) 20年後 40年後 60年後 0円/m 0円/m 0円/m 69,500円/m 69,500円/m 69,500円/m
評価	○	◎	

注1) イニシャルコストは材料費のみとし設置費は含まない

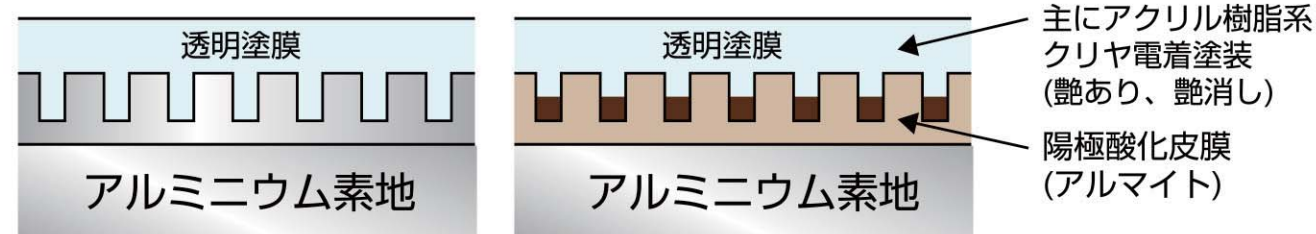
注2) 材料費はL=30m以上の価格とし縦断勾配、平面線形は考慮していません

注3) ランニングコストは製造メーカーの塗装費を単純に加算しております(足場、現場経費等は考慮していません)

陽極酸化被膜(アルマイト)とは

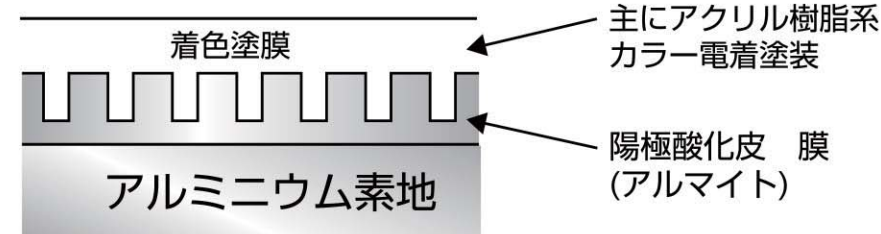
アルミニウム(合金)に陽極酸化処理した後、塗装を施す事によって耐食性、耐候性、装飾性等を更に向上させる被膜

■透明塗膜系



当社色調例 シルバー、アーバングレー、ダークブロンズ

■着色塗膜系



当社色調例 ホワイト

適用環境について

JIS H8602による塗膜性能別の区分

種類	適用環境
A1	屋外(過酷環境かつ紫外線露光量の多い環境)
A2	屋外(過酷環境)
B	屋外(一般環境)
C	屋内

■適用環境の区分(参考)

- ・適用環境において"過酷な環境"とは腐食、劣化の激しい地域で海浜及び沿岸をいい、"一般的な環境"とは工業地域、都市地域、田園地域をいう。
- ・海浜とは、海岸線から300mを以内の地域(飛来する海塩粒子の影響が最も激しい地域)をいう。
- ・沿岸とは、海岸線から 300mを超えて 2km以内の地域 (飛来する海塩粒子の影響が比較的大きい地域、ただし、南西諸島の島は、海岸線から 2kmを超えても、すべてこの区分に入れる)
- ・紫外線露光量が多い地域とは、亜熱帯性気候に類似した地域をいう(南西諸島以南)

改正JISで種類A1を推奨する地域は、沖縄に代表される南西諸島以南を示します。

HDコートとは

より長く美しく、素材の風合いを保つ。長期の耐久性を実現した当社独自技術「HDコート」。
 高耐久性複合皮膜「HDコート」は、樹脂分子間の結合力を高めることで、塗膜の劣化や減耗にも強い構造になりました。これに伴い耐候性・耐食性・耐傷付性が向上します。金属素材の美しい風合いを長期に渡って維持することができるので、経済性もアップします。地球環境のために建築物のサステナブル(持続性)が注目され、さらなる長期耐久性が求められる今、これからのスタンダードとして高耐久性複合皮膜「HDコート」をご提案いたします。

- 過酷な屋外環境下でも傷が付きにくく、長期にわたって美観を保ちます。
- JIS H8602による塗膜性能別の区分A1(屋外【過酷環境かつ紫外線露光量の多い環境】)をA2仕様 同価格でクリアしています。
- 他社にないつや消しシルバーで高級感のある仕上げとできます。

塗膜の劣化や減耗を抑え、美しい質感を維持します。

膜厚変化

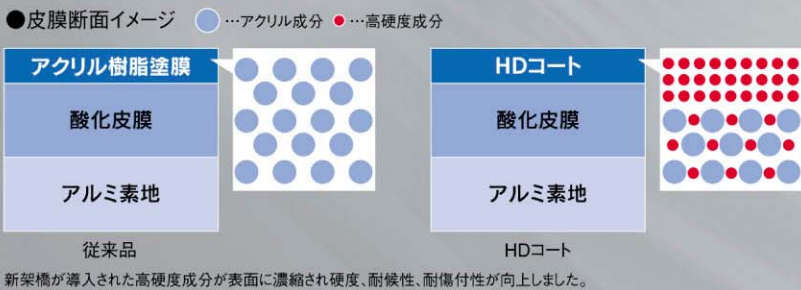
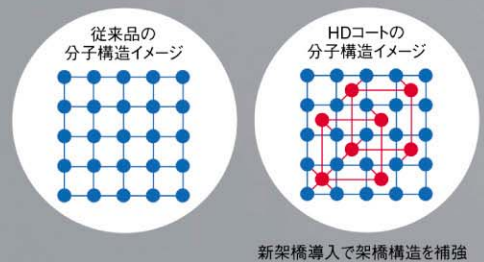
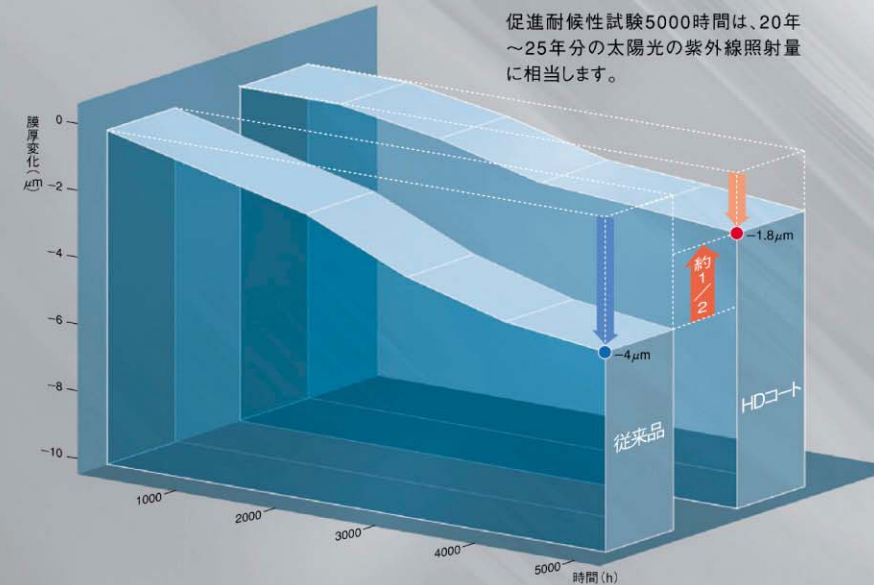
サンシャインウェザーメーターによる促進試験(5000時間)において、初期との塗膜厚変化を測定すると、膜厚減耗がHDコートは従来品に比べ約1/2となります。

参考データ

アルミニウム複合皮膜は、長期使用により塗膜が劣化、減耗する場合があります。従来のアクリル塗膜では、10年間で1.0~1.5 μm 程度減耗する例が報告されており(軽金属製品協会10年屋外南面暴露データより)、40年後には7 μm の塗膜が3~1 μm になることが考えられ、HDコートは、膜厚減耗が従来の約1/2であることから、40年後でも5~4 μm 程度残存すると想定されます。

●40年後想定

	初期	40年後
従来仕様	7 μm	3~1 μm
HDコート	7 μm	5~4 μm

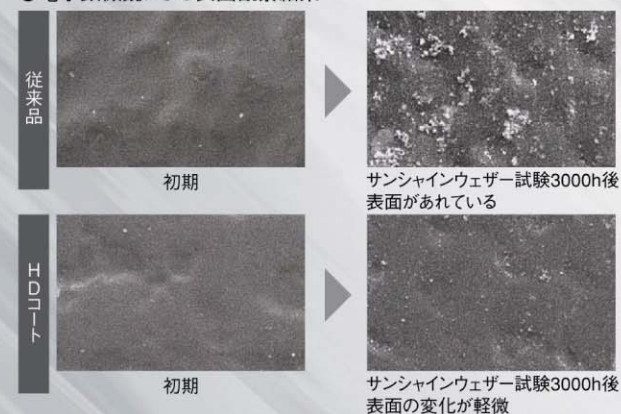


美しい金属の素材感をより長く維持できます。

光沢保持

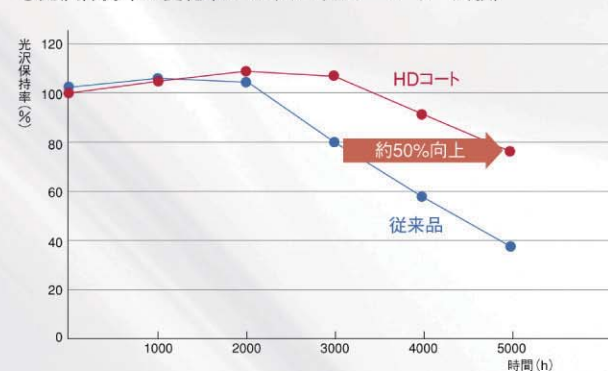
「HDコート」は、常に過酷な自然環境にさらされている状況下でも高い光沢保持率を誇ります。

●電子顕微鏡による表面観察結果



サンシャインウェザー試験による促進耐候性試験において3000時間後の光沢の変化を上の写真で確認することができます。

●光沢保持率の変化(サンシャインウェザー試験)



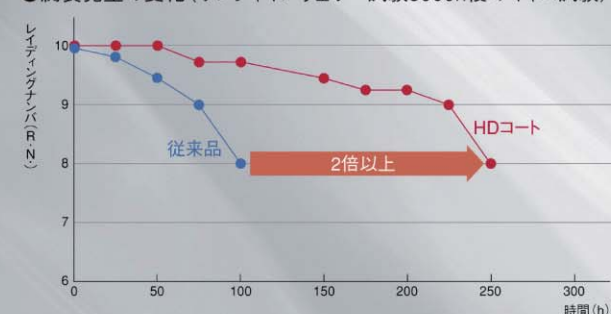
光沢保持率80%になるまでの試験時間は「HDコート」では5000時間と長くなっています。

過酷な環境下においても長期耐久性が向上しています。

耐久性

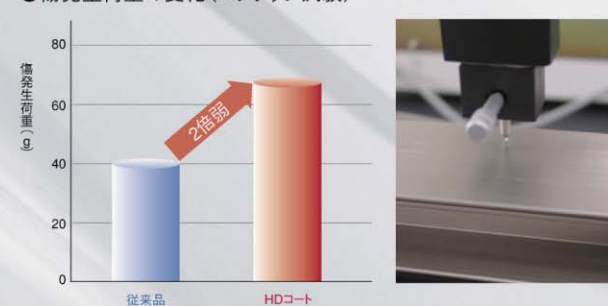
「HDコート」は、常に過酷な自然環境にさらされている状況下でも高い耐久性を誇ります。

●腐食発生の変化(サンシャインウェザー試験3000h後のキヤス試験)



促進耐候性試験後のキヤス耐食性試験では、2倍以上腐食しにくくなっています。

●傷発生荷重の変化(スクラッチ試験)



当社従来品に比べ塗膜の硬度アップにより従来品の2倍弱の強度を実現しました。

HDコートの仕様

- 呼 称 / HDコート (HD-COAT)
- 表面処理 / 高耐久性複合皮膜 (JIS H 8602 アルミニウムおよびアルミニウム合金の陽極酸化塗装複合皮膜による)
- 塗 膜 / 高架橋密度型アクリル樹脂 (透明系)

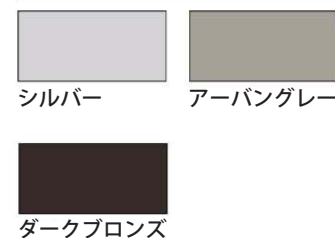
HDコートの性能

■HDコート性能比較表

試験項目	JIS規格値	電着塗装 (A1)		
		社内規格値	測定値	
皮膜厚さ (μm)	平均で5以上かつ80%を下回る厚さが無いこと	9以上	13.2	
塗膜厚さ (μm)	—	7以上	7.8	
付着性 (基盤目)	25/25	25/25	25/25	
耐溶剤性	試験前後における塗膜の鉛筆硬度の低下は1ランク以内	接 触 前	3H以上	4H
		接 触 後	2H以上	4H
耐アルカリ性 (時間-RN)	24-9.5以上	24-9.5以上	24-9.8	
キヤス耐食性 (時間-RN)	120-9.5以上	120-9.5以上	120-10	
複合耐食性 (時間-RN)	120-9以上	120-9以上	120-10	
沸騰水基盤目 (5時間浸漬後、基盤目)	25/25、かつ、塗膜にしわ、割れ、ふくれ及び著しい変色が無いこと	25/25、かつ、塗膜にしわ、割れ、ふくれ及び著しい変色が無いこと	25/25 異常なし	
促進耐候性 (3000時間)	光沢保持率 (%)	75以上	75以上 / 3000時間	89.5
	外 観	著しい変退色及び著しいチョーキングがないこと	著しい変退色及び著しいチョーキングがないこと	異常なし

※上記はサンプルによる性能試験結果の一例であって保証値ではありません。

対応色



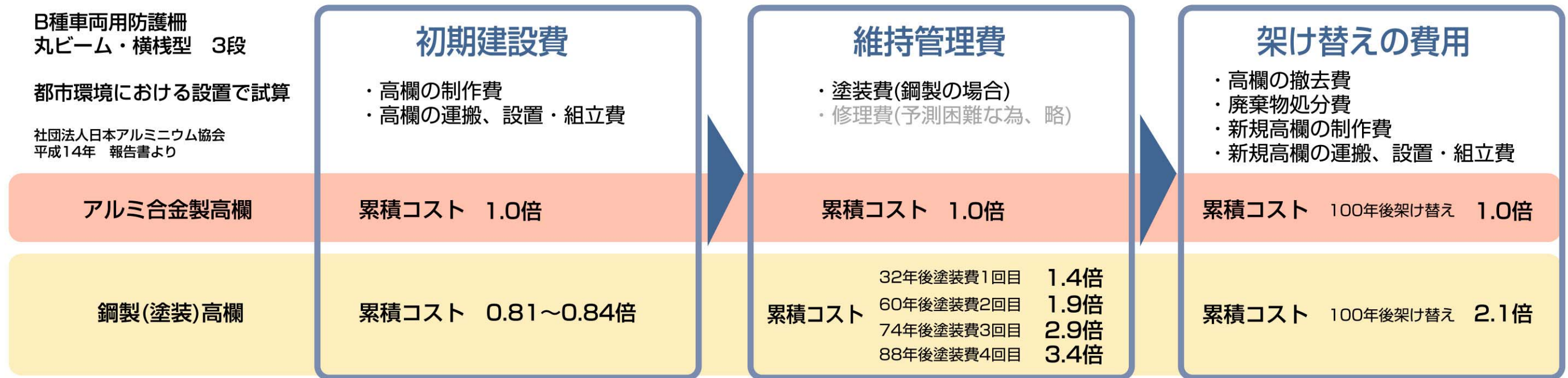
※下記仕様には対応できません。

- 艶有クリア、複合着色、WHの仕様
- R曲げ、溶接加工品
- 加工後の表面処理仕様
- アルミパネル
- 断熱形材

LCCにおける優位性

橋梁の建設から架け替えまでの、橋の一生に要する費用の総計でアルミニウム合金製高欄のコスト面における優位性を証明する算出、比較します。

$$LCC = \text{初期建設費} + \text{維持管理費} + \text{架け替えの費用}$$



※海岸部では塗装のサイクルは早くなります

※アルミ合金製については暴露試験結果より20年間で0.3mmの孔食いしか発生していないことから100年間メンテナンスフリーとして考えています。

- ・初期の設置時には鋼製高欄はアルミ合金製高欄よりも14~19%コストは小さいが、年月を経るに従い逆転し、アルミ合金製高欄の方が累積コストは小さくなっていきます。
- ・逆転に至る年月は設置環境、表面処理により異なりますが、長くても35年を経た後ではアルミ合金製高欄がすべてのコストで小さくなります。
- ・100年というライフサイクルを考えた場合、アルミ合金製高欄の方が鋼製高欄よりLCCにおいて優位です。

LCAとは

ライフサイクル・アセスメント【life cycle assessment】

商品の環境に与える影響を、資源の採取から、加工・販売・消費を経て廃棄にいたるまでの各過程ごとに評価する方法。

環境への負荷のより小さい生産方法や代替原料・代替製品を選択していこうという考え方が根底にあり、国際標準化機構（ISO）により国際的なガイドラインが策定されています。

当社環境配慮について

三協アルミは、環境に配慮し安全・安心で快適な空間と生活づくりに役立ち、また長く満足していただける商品の提案を進めています。

環境配慮設計指針に基づいた商品開発アセスメント制度の中で、環境配慮設計チェックリストでの評価結果より「環境配慮商品」を定めています。

「環境配慮商品」について

1. 環境配慮設計指針による商品開発

当社では、「環境配慮設計指針」を基本として商品開発を行っています。この中では、「省エネルギー」「省資源」「資源有効活用」「環境保全」の四つのコンセプトに基づき、材料選定、生産、流通、施工、使用から解体・廃棄までのライフサイクルでの環境負荷低減に努めています。

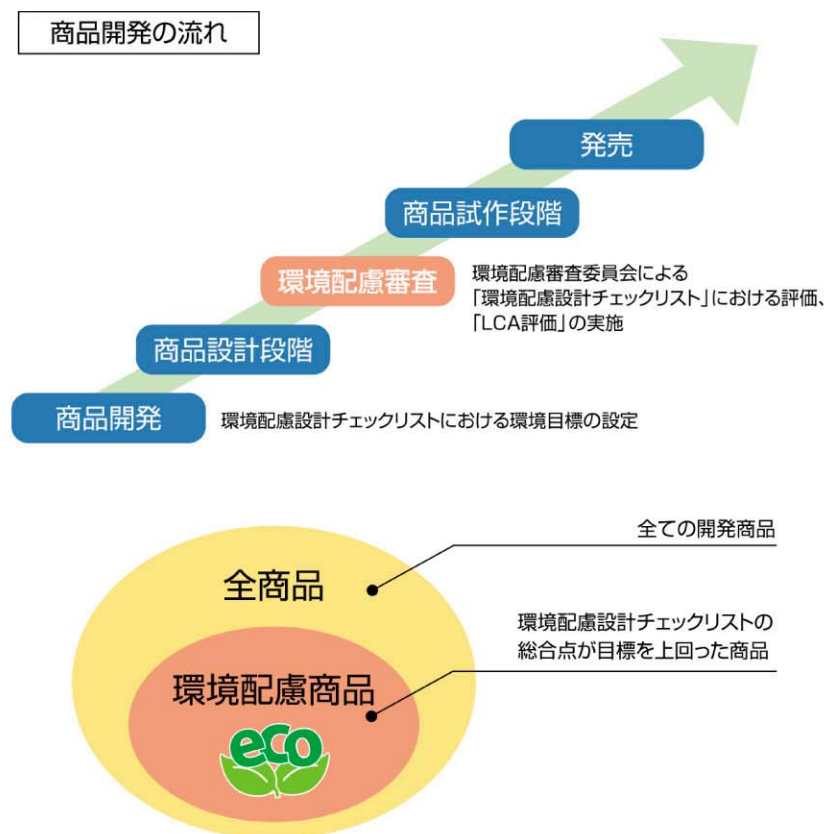
具体的には、全ての新規開発商品について、43の環境配慮項目を評価する「環境配慮設計チェックリスト」による製品アセスメントを実施しています。同時に、製品の環境負荷を定量的に把握するための「LCA※評価」を実施し、環境負荷低減を目的とした商品開発を進めています。

※LCA：ライフ・サイクル・アセスメント
資源の採取から製造、使用、廃棄、輸送など全ての段階を通して環境影響を定量的、客観的に評価する手法

2. 「環境配慮商品」の認定

商品開発時には環境配慮設計指針に基づいた「環境配慮設計チェックリスト」を用いて、全ての開発商品について環境への影響を評価しています。

従来同等商品より環境への負荷が少なくなるよう目標を定め、総合点数が目標を上回った商品を三協アルミの「環境配慮商品」と定めています。



3. 「環境配慮商品」認定の4つの環境配慮

省エネ

外部環境負荷低減に貢献する

断熱性能などの基本性能を確保しています。さらに、自然の風や自然エネルギーをうまく利用することで、冷暖房や照明の省エネルギーを図っています。

環境配慮項目

- 断熱
 - 遮熱
 - 省電力
 - 自然エネルギー利用*
- *通風・換気・採光・太陽光利用が含まれます。

省資源

商品の長寿命に貢献する

商品の機能・性能を長時間にわたって維持できるように、耐久性やメンテナンス性、リフォームの容易性を高めています。また、商品の長寿命化にも配慮しています。

環境配慮項目

- リデュース*
 - 長寿命
 - メンテナンス性
- *リデュース(ごみの発生抑制)

資源有効活用

資源の有効活用に貢献する

資源の再資源化を目指し、分離・分解処理の容易化・分別・回収の容易化をすすめています。

環境配慮項目

- リユース*
 - リサイクル*
- *リユース(再使用)
リサイクル(再資源化)

環境保全

有害物質の排出を抑制する

人体や自然環境に影響を及ぼす物質について、製品使用時はもちろん製造時においても、その排出を抑制しています。

環境配慮項目

- 有害物質抑制
- 温室効果ガス

※2006年度調査資料 (経年)は2006年時点での表記です。

高欄 葛西橋

- 所在地 東京都江東区
- 設置年(経年) 1963年(42年)
- 環境 市街地
- 使用箇所および材料(表面処理)
 笠木:A6063S-T5(シルバー複合皮膜)、支柱:AC7A-F(シルバー塗装)、バラスト:A6063S-T5(シルバー複合皮膜)、ボトムレール:A6063S-T5(シルバー複合皮膜)
- 調査結果
 40年以上経過した高欄とは思えない健全な状態である。表面は細かい傷が多数ついているが、腐食は発生していない。



高欄 天草五橋

- 所在地 熊本県上天草市
- 設置年(経年) 1966年(39年)
- 環境 海上地域
- 使用箇所および材料(表面処理)
 笠木:A6063S-T5(シルバー複合皮膜)、支柱:A6061S-T5(シルバー複合皮膜)、バラスト:A6063S-T5(シルバー複合皮膜)、ボトムレール:A6063S-T5(シルバー複合皮膜)
- 調査結果
 海上という厳しい環境下で39年の経年により、複合皮膜の光沢はなくなっているが腐食は発生していない。



高欄 桜橋

- 所在地 東京都墨田区
- 設置年(経年) 1985年(20年)
- 環境 市街地
- 使用箇所および材料(表面処理)
 笠木:A6063S-T5/AC7A-F(塗装)、支柱:AC7A-F(塗装)、バラスト:A6063S-T5(複合皮膜)、ボトムレール:A6063S-T5(複合皮膜)
- 調査結果
 支柱と笠木のR部に鋳物を使用され、表面塗装が経年変化により一部退色が見られる。高欄自体に腐食は発生していない。



高欄 喜瀬橋

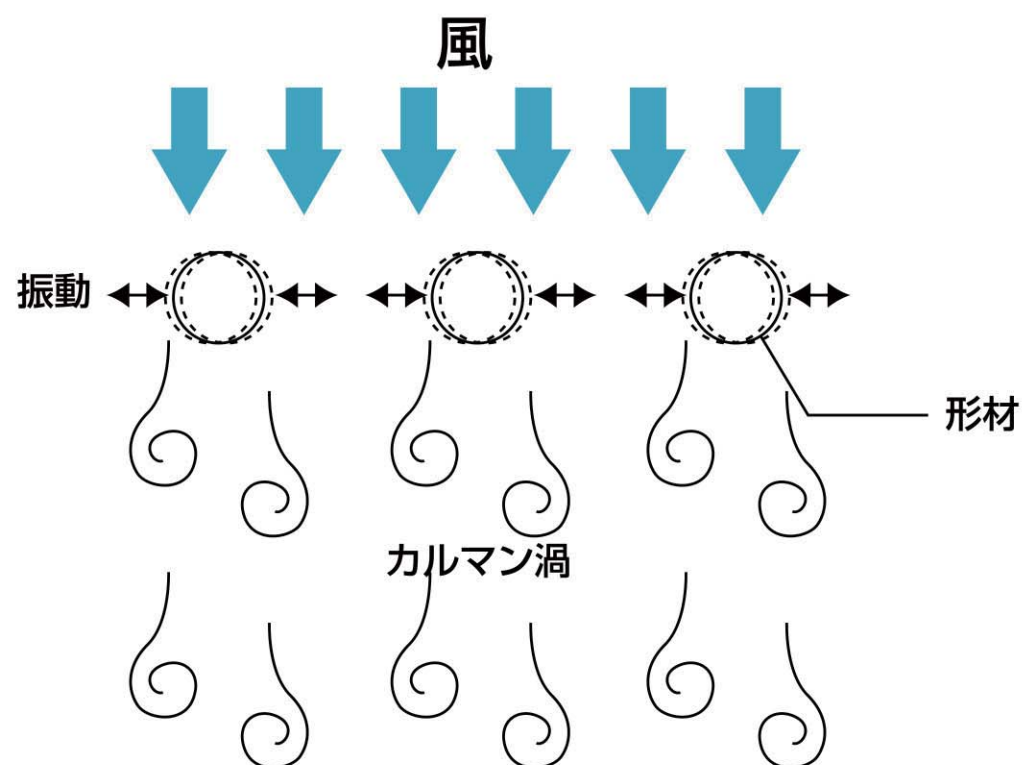
- 所在地 沖縄県名護市
- 設置年(経年) 1985年(20年)
- 環境 海岸地域
- 使用箇所および材料(表面処理)
 笠木:A6063S-T5(シルバー複合皮膜)、支柱:A6061S-T6(シルバー複合皮膜)、バラスト:A6063S-T5(シルバー複合皮膜)、ボトムレール:A6063S-T5(シルバー複合皮膜)
- 調査結果
 全般的に表面に汚れがみられるが、腐食は発生しておらず機能的には問題ない。



格子部材等の形材が大きく振動(共振)していると、不快な音や支持部品の疲労破壊、脱落にもつながりかねません。当社では製品の振動について設置環境に応じた様々な風向、風速を再現した試験により確認し、確かな品質を提供いたします。

風騒音のしくみ/共振のメカニズム

形材に風が当たると渦(カルマン渦)が発生します。渦は形材から周期的に放出されますが、その際に形材の近傍に圧力変動が生じ、これが原因で形材が振動します。一方で形材はそれ自体が振動しやすい固有振動数を持っています。渦が放出される周波数は風速により変化しますが、形材の固有振動数と一致することがあり、この時に大きく振動(共振)してしまうのです。



対処設計について

低い風速での共振、騒音が発生しない様、設計・試験確認をしています。

製品の共振風速を高くする

- ・・・形材の剛性を高くすることにより固有振動数が大きくなり、共振風速を高くできます
- ・・・形材を太くすることにより共振風速を高くできます

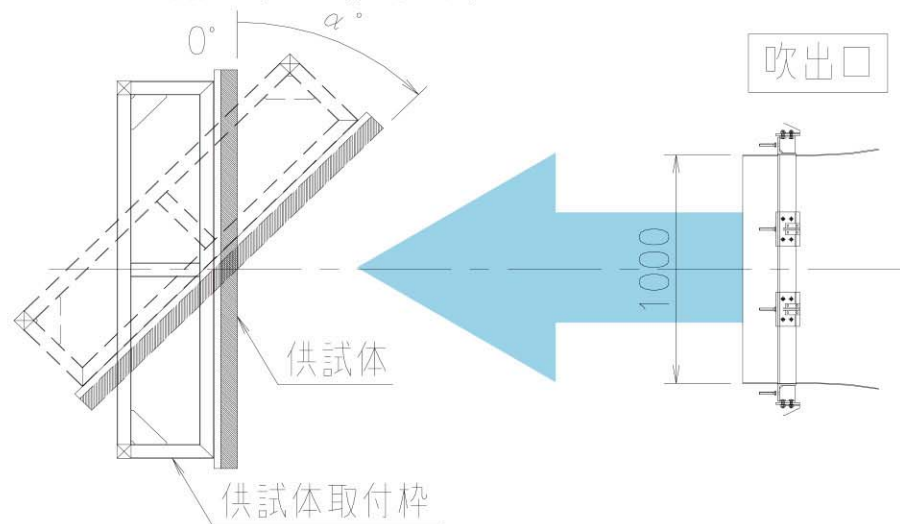
製品の振動の大きさを抑える

- ・・・形材を拘束する点を増やすことで振動を抑えることができます
- ・・・形材同士を連結することで振動を抑えることができます

当社建材試験センターSANTICにて設置環境に応じた様々な角度、風速を再現した試験により確認しています。

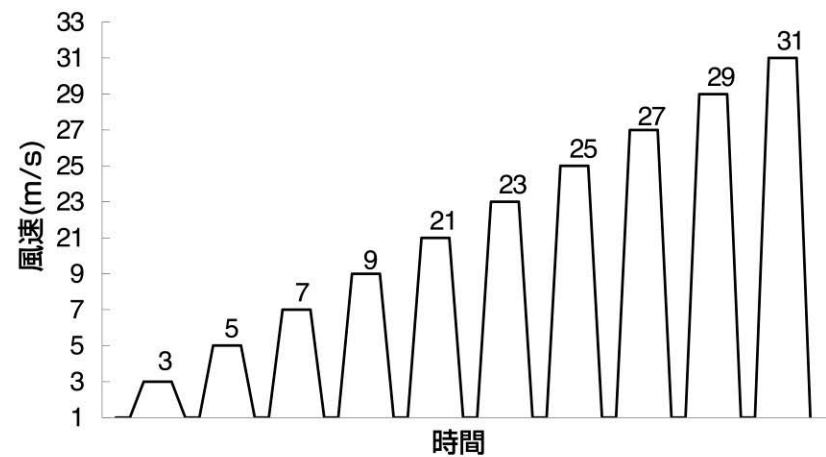
W1000mm×H1000mmの吹出口から、2m程度離れた位置に供試体をセットし、風速2~20m/s、風向(供試体角度)を15°ピッチで変化させながら、発音の有無を聴覚で確認すると共に、適宜、音圧レベルを測定する。
 風向変化に伴う角度設定については、図2に示す通り、供試体を水平角 α° 変化させる事で設定する。
 風速の設定については、図3に示す通りに設定する。

図2 風向設定(上面図 水平回転)



試験風景

図3 風速設定



※立会い者が状況を確認した後、随時風速の設定を行う。また、風速の設定は原則、増大させるものとするが、状況により、任意に設定する。
 尚、音圧レベル計測時間はおよそ5秒である。

建材試験センター SANTICのご案内

設計者の皆様の感性と、当社最新技術との交流をサポートします。

当社新湊工場内の建材試験センター「SANTIC」は、建築の超高層化や高品質化時代に対応し、外壁・外装の安全・機能・意匠性を追求する総合的な技術データの発信およびコミュニケーションの場として、建築に関わる各位のご利用を願って開設したものです。



試験エリア

最新の試験設備によりアルミ建材の性能を直接ご確認いただけます。



大型試験装置の主な特長

建物の高層化、大型ユニット化に対応した日本最大規模の試験装置です。

- 12000Paという日本でも最大級の風圧試験が可能。
- 装置開口は、高さ13.8m・幅11.95m・奥行き3.6m。
- 試験体重量は40tまで可能。
- 従来、個別に実施していた耐風圧・水密・耐震の3種の試験を同時に観察する「風ゆれ試験」が可能。
- 面内変形以外に面外及び、ねじれの試験が可能。
- すべての試験装置が屋内に設置のため、天候に左右されずに試験が可能。

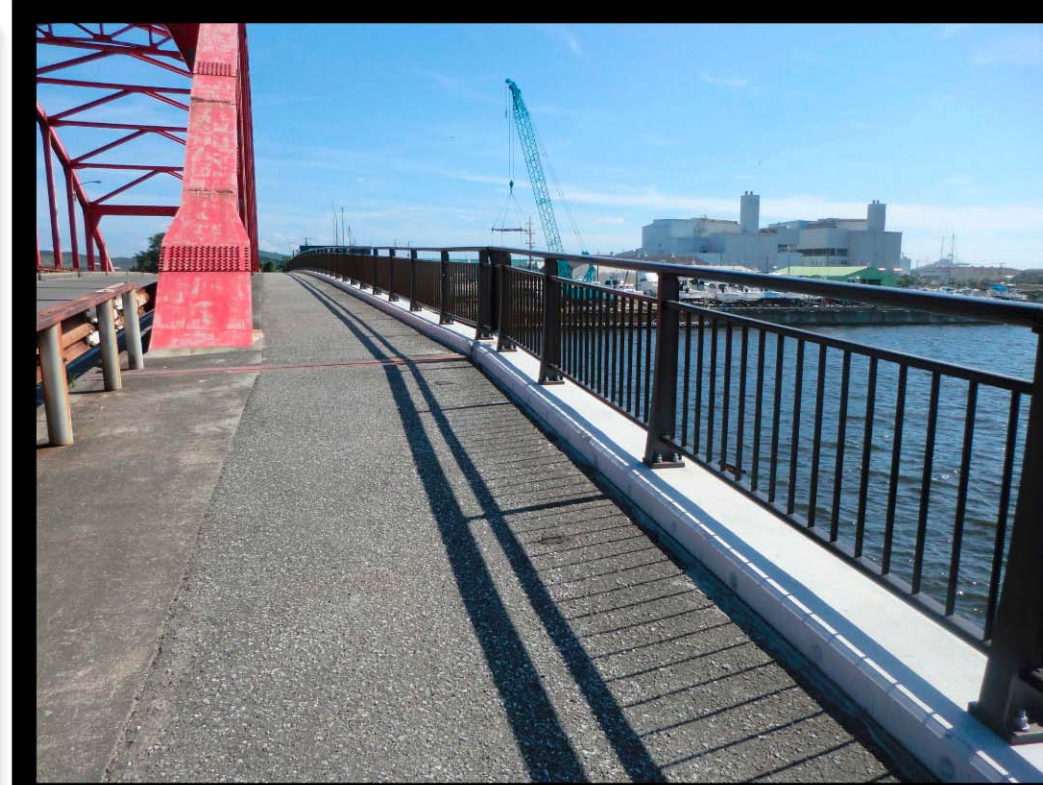


小型試験装置の主な特長

- 気密・水密・耐風圧性能に加え静的な面内変形も確認できます。
- 耐風圧試験は大型試験装置同様最大12000Paまで行えます。
- 試験装置の開口寸法は、幅4m・高さ4mです。(面内変形試験の場合は、幅4m・高さ3.8mです。)



■ 桜橋
(富山県)



■ 木更津2号道路2号橋
(千葉県)



BEFORE

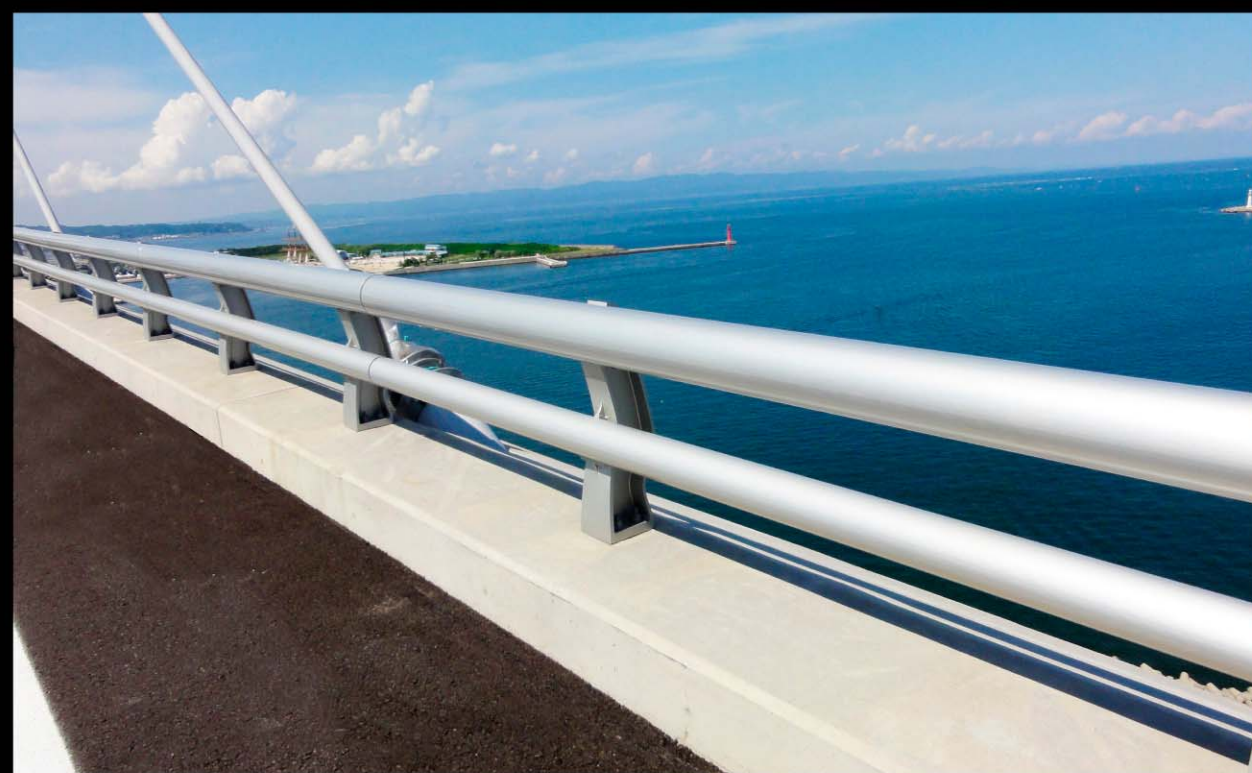
■ 菟川橋
(富山県)



■ 平島橋
(新潟県)



■ 富山大橋
(富山県)



■ 新湊大橋
(富山県)



■ 市場橋
(富山県)



■ 阿宗2号橋
(千葉県)



■ 菱田橋
(千葉県)



■ 多茂ノ木橋
(愛知県)



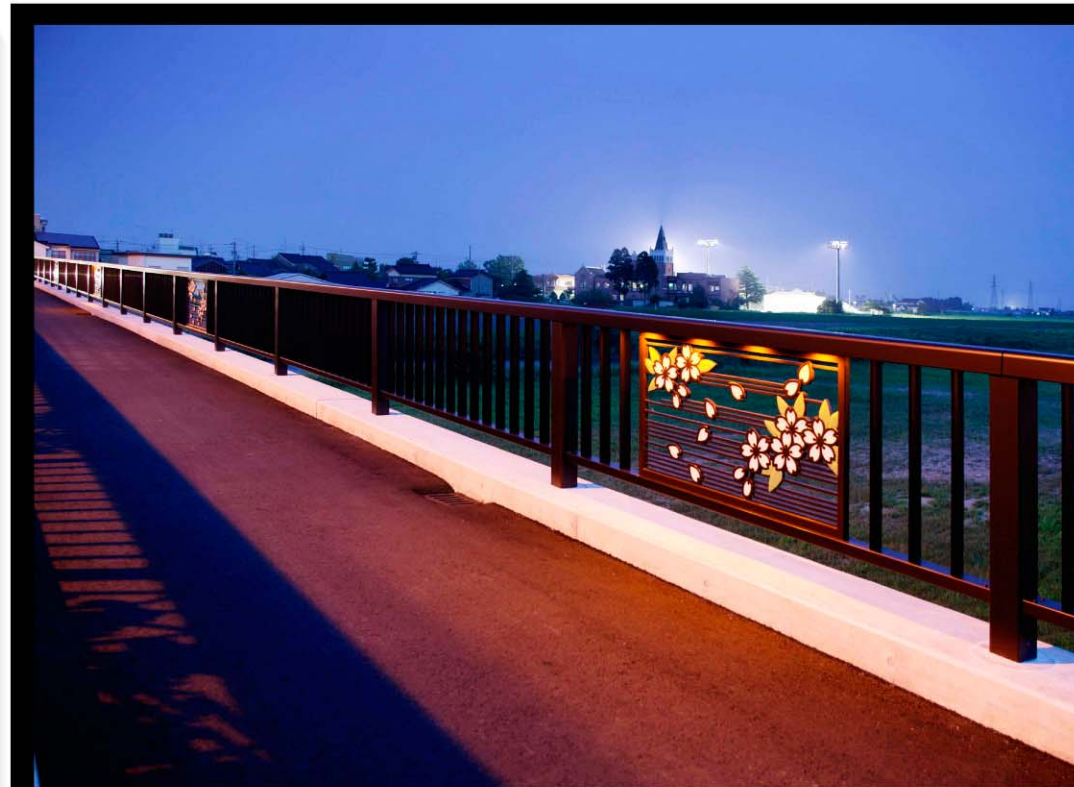
■ 宮新田橋
(富山県)



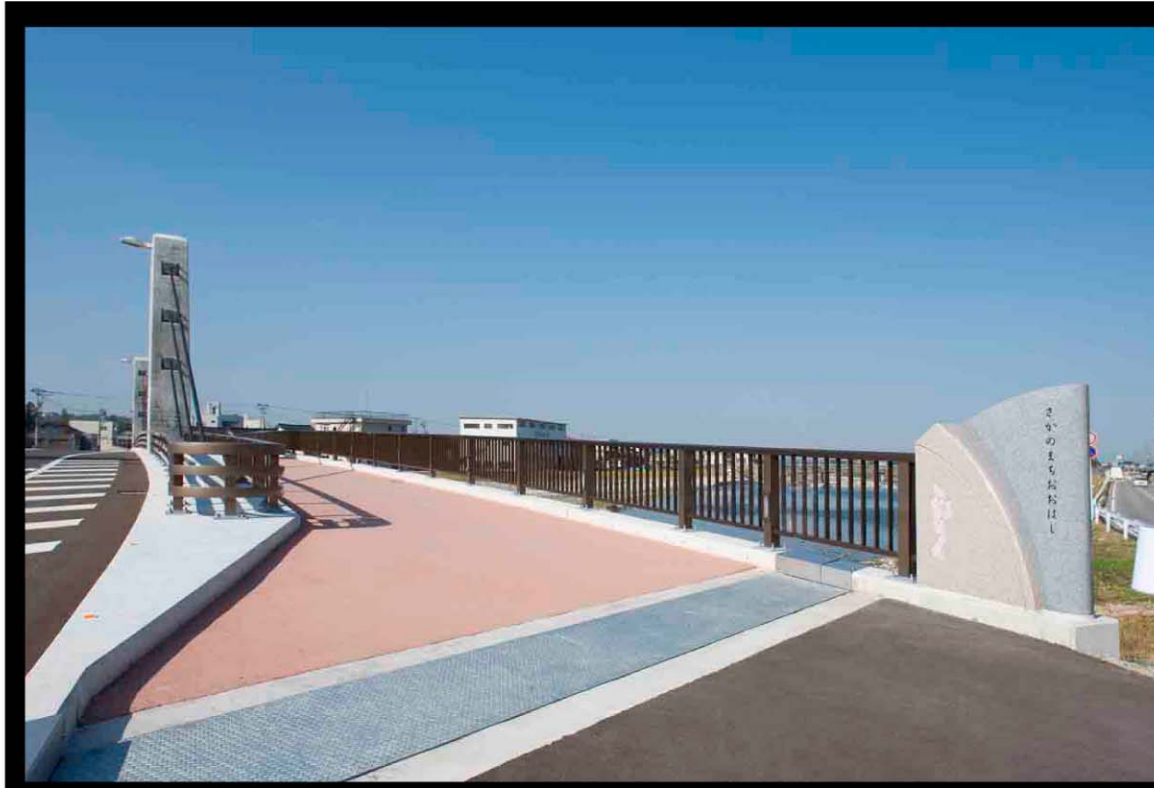
■ 牛谷新橋
(富山県)



■ 佐倉橋
(千葉県)



■ 津沢大橋歩道橋
(富山県)



■ 坂の町大橋
(富山県)



■ 西公園
(宮城県)



■ 伊勢領
さくら橋
(富山県)



■ 町道峯之越線
上瀑橋
(千葉県)