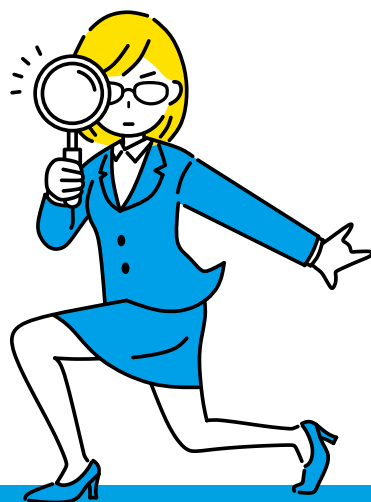


新世代高性能下塗
RUBIGOAL™
ルビゴール

サビを活かして
上手に施工するための
ガイドブック



はじめに

サビ面に塗装できる塗料。
鉄面への施工時に、ケレンで残ってしまうサビに
塗装ができると非常に便利です。

しかし、
サビ面用塗料は、さまざまなタイプがあり、
カタログを見ているだけでは適しているのか？
適さないのか？ が良く分からず
結局、ケレンを頑張る…。
ということも少なくありません。

本ガイドブックは、
どのようにサビ面に対して向き合えば
安心した施工ができるのかをまとめました。

「サビ面用塗料なんて大丈夫？」
「似たようなものがあるって、どれも同じでなのでは？」
「サビ面用塗料を使ってみたけど、すぐにサビたよ」など、
さまざまな考えや経験をお持ちの方がいらっしゃると思います。
そのような皆様にも、
安心して施工できる一助になれば幸いです。

関西ペイント株式会社
汎用塗料事業本部 建設塗料統括部

ルビゴールの特長



腐食電流抑制型 次世代高性能下塗『ルビゴール』



サビ面に塗装できる
高防食性の下塗塗料です。



従来の各種『サビ面用塗料』
より優れています。



素地調整グレードの軽減
ができます。(素地調整費用の削減)



水性塗料のため水洗後に
乾かさずに塗ることができます。



環境に配慮した水性なのに
幅広い上塗り適性があります。
(水性、弱溶剤、強溶剤の各種塗装可能)



旧塗膜との優れた密着性を
有します。



普通のサビ止めとしても変性エポキシより優れるため、
サビ残存面だけでなく鋼面露出部の両方に使えます。

サビのことで困った時の選
択肢として、『ルビゴール』を
お使い頂ければ、今まで出
来なかったことが出来るよう
になるかもしれません。

いずれも腐食電流抑制メカニズムによる
ユニークな腐食防止方法が認められました。



2020年7月受賞



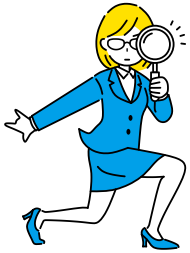
2022年7月受賞



2022年9月登録 (No.KK-220040-A)



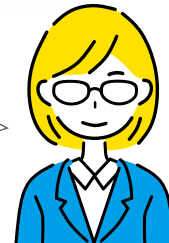
サビとは



鉄は、鉄鉱石から作られていますが、安定した酸化物としてサビた状態で自然界に存在しています。
サビとは、鉄鋼石から無理やり作られた鉄が、元の状態に戻ろうとすることなのです。



鉄は、放っておくとすぐにサビてしまいます。人は、鉄を良しとし、サビを悪としていますが、鉄にとっては、サビの状態が一番安定しているのですね。



鉄とサビのサイクル

鉄は、自然界ではサビ(赤サビ)が一番安定した状態で、「水」と「酸素」があれば容易に酸化物『サビ』に戻ります。
自然の法則により安定に戻ろうとする現象です。



莫大なエネルギーで鉄を取り出している

還元

不安定



【製鉄】

製鉄所の高炉で鉄鉱石とコークス(炭素を蒸し焼きにしたもの)を化学反応させ、鉄鉱石から酸素を奪い(還元)、人工的に鉄を取り出している。

【腐食】

再び酸素を取り入れてしまい、元の自然な姿の鉄鋼石(酸化鉄)に戻ろうとしてサビて(腐食)してしまう。

サビ止め塗料とは

鉄の不安定な状態を無理やり維持させるのが「サビ止め塗料」。
代表的な2つのメカニズムを紹介します。

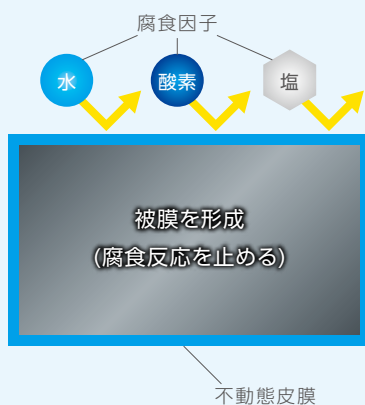


ピカピカの鉄は非常に不安定ですが、
この不安定な状態をどのようなメカニズムで
維持しているのでしょうか?見てみましょう。

1

不動態皮膜の形成

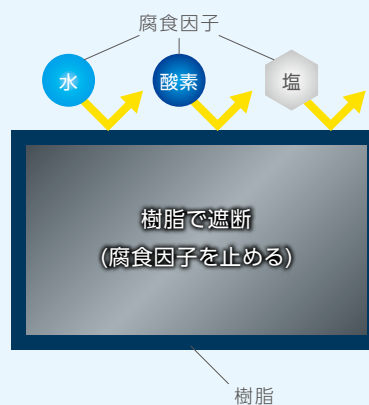
金属の表面に皮膜を形成し、サビの原因である
水や酸素、塩分などの「腐食因子」を遮断・除去
し、サビや腐食を防ぎます。



2

樹脂による環境遮断能

サビ止め塗料に使用されている樹脂は、合成樹
脂系、油性系、エポキシ樹脂系などありますが、
近年の主流はエポキシ樹脂系です。



塗料成分は、顔料・樹脂・溶剤・添加剤などで
構成されますが、サビ止め塗料は防錆効果の
ある顔料(被膜を作る顔料)を使用することで、
鉄表面を不動態化して、酸化皮膜を作りサビ
止め効果をもたらしています。
これを、不動態皮膜と言います。
昔は、鉛・クロム系顔料が中心でしたが丈夫な
被膜を作り易かったからですね。



環境遮断能とは、腐食因子を遮断する能力を
言います。腐食因子の遮断能は、樹脂により
差がありますが、遮断能の高さから、エポキシ
樹脂系が主流になってきているのですね。

【遮断能】

低 油性 < 合成樹脂 < エポキシ樹脂 高

3

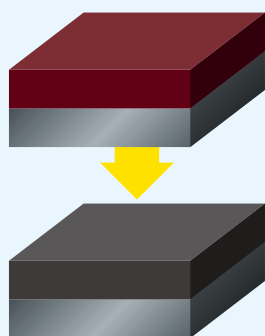
サビ残存面塗料とは

市場で展開されているさまざまなサビ残存面用塗料は大きく分けて3タイプ。

TYPE A

サビ転換型

赤サビを黒サビに転換



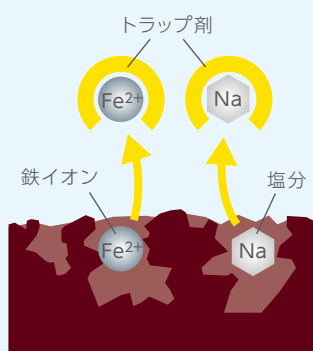
▶ 赤サビから黒サビへの転換もエネルギーが必要になり、均一に転換できなければ発錆します。

▶ 新たな発錆部はサビ転換しないため、発錆します。

TYPE B

塩分・鉄イオン無害化型

サビ中に存在する塩分や鉄イオンをトラップし無害化



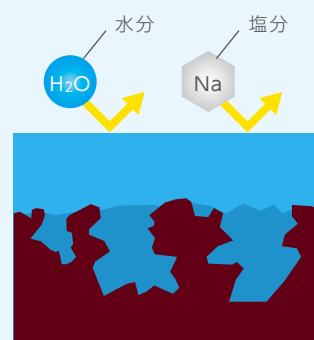
▶ 塩分や鉄イオンの量が多く、トラップしきれなければ発錆します。

▶ トラップ剤は水可溶タイプが多く、溶剤型塗料には配合しにくいです。

TYPE C

環境遮断型

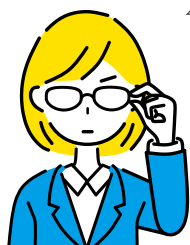
サビ層に樹脂が浸透固化し水分や塩分の侵入を防ぐ



▶ サビ層に浸透しきれない場合、遮断能が発揮できなくなり発錆します。

▶ サビ層への浸透は溶剤よりも水の方が浸透しやすく、溶剤型塗料では限界があります。

これらは良い点もありますが、
ウィークポイントもあります。

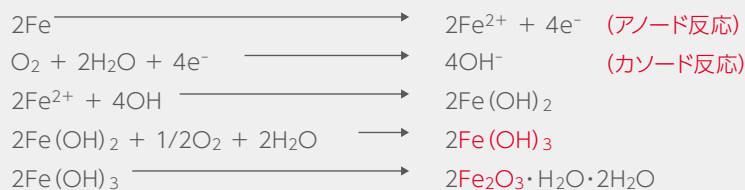


いずれのタイプも、塗装を施した後に発錆が始まると、そのサビを抑える手段がありません。

腐食電流の流れを断つ『ルビゴール』

『ルビゴール』は、素材に対して不動態化を求めるのではなく
「サビる」現象の化学的な本質の面から
サビの促進を制御するという画期的なサビ止め塗料です。

【鉄がサビる反応式】

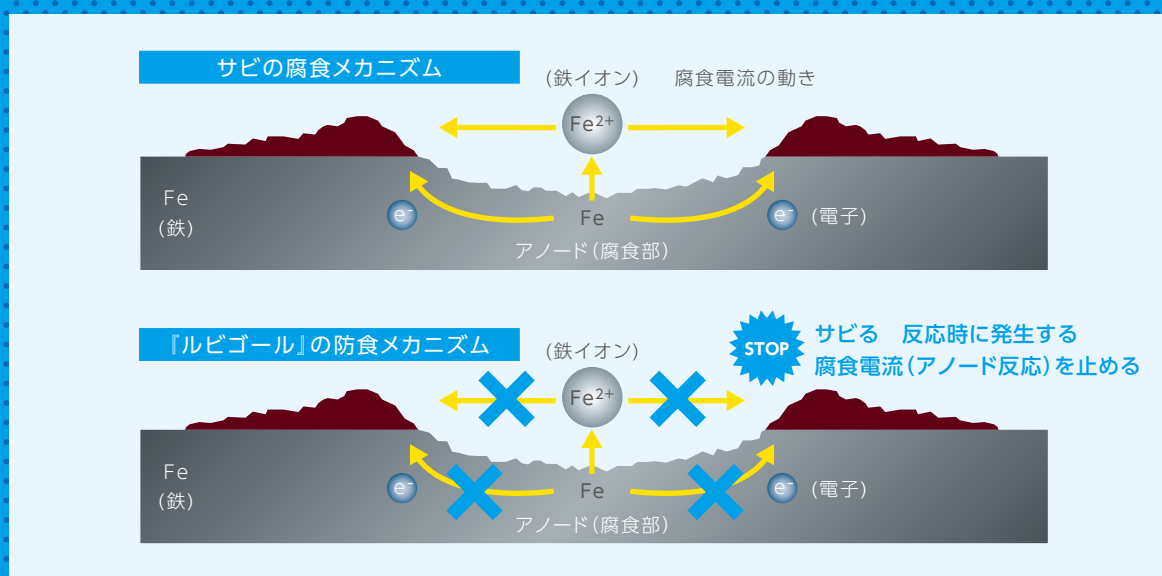


Fe(OH)₃、Fe₂O₃・H₂Oなどが赤サビの主成分

電気反応が起きているっぽいですが・・・
化学に慣れていないと難解ですね。
絵で見ると、電気反応の動きが何となく分かります。



腐食メカニズム



『ルビゴール』を理解するには、
何となくイメージできればいいですよ。

**RUBIGOAL
POINT 1**

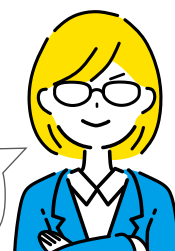


サビが起こる電気反応の動き**「腐食電流の流れを断つ」**

サビ面の状態と塗料適性

サビ面状態は大きく4つに分けられます。

サビ残存面用塗料を塗装する際の、サビの残る鋼面の状態について考えてみます。



	浮き・層サビ鋼面	均一サビ鋼面	サビ/鉄混在鋼面	清浄な鋼面
	<p>浮き・層サビの状態 浮きサビ・層サビの除去が必要</p>	<p>動力工具や手工具により 浮きサビを落とすも、 全面にサビが介在</p>	<p>動力工具や手工具により サビを落とすも、 サビ面と鉄素地が混在</p>	<p>ブラスト・動力工具により 全面が清浄な鉄面</p>
	<p>塗装はNG</p> <p>この上に塗り重ねても 塗膜がカサブタのようになってしまうため</p>	<p>サビ OH⁻ Fe²⁺ 2e⁻</p> <p>腐食電流の状態が弱い</p> <p>サビ表面の電位分布を起源</p>	<p>サビ OH⁻ Fe²⁺ 2e⁻</p> <p>腐食電流の状態が強い</p> <p>サビと鉄素地の電位差を起源</p>	<p>サビ OH⁻ Fe²⁺ 2e⁻</p> <p>腐食電流の状態が弱い</p> <p>面が均一状態のため</p>
腐食電流の従来の対処		<p>✗</p> <p>電位分布がいたるところにあるため重防食塗装では抑制不能。</p>	<p>✗</p> <p>サビ発生が強力電流は抑制不能。</p>	<p>○</p> <p>サビ発生は、環境遮断によって抑制可能。</p>
電流の抑制の度合い		<p>素地調整で最もサビやすい面</p>	<p>素地調整で最もサビやすい面</p> <p>素地調整しにくい部分で、頑張って素地調整をしてもすぐにサビるのはこのため</p>	<p>通常の重防食塗装により、長期耐久性が見込めます。</p>
ルビゴールの適性	<p>◎</p> <p>超得意とする素地状態</p>	<p>○</p> <p>適用可能な素地状態</p>	<p>○</p> <p>残存サビは無いが通常のエポキシ塗装として塗装可能 (ジンクリッチ推奨)</p>	

安定した素地状態を利用する『ルビゴール』

『ルビゴール』にとって超オススメな素地調整は、
全面に均一サビの状態でケレンをやめることが一番良い状態になります。

層サビ・浮きサビは除去すれば良く、
サビ/鉄面混在でも、ケレンをしすぎなければOKです。

『ルビゴール』のオススメの下地調整

均一サビが
全面に残る
鋼面

層サビ・浮きサビ
部分を除去した
鋼面

サビ/鉄面混在でも
ケレンしすぎない
鋼面



ケレンも楽になりますね。

RUBIGOAL
POINT 2

自然界で「一番安定する赤サビの素地状態を利用」



サビ転換型塗料の不具合



【サビ転換型の採用物件】

塗装後、3カ月程度から発錆が始まっていることから、赤サビが均一に黒サビへと転換していなかったと予想されます。

写真は3年経過していますが、ほぼ全面に発錆が見られます。

後から発生した赤サビは、塗装後には黒サビへと変換しないので、このような不具合に至ってしまうのです。

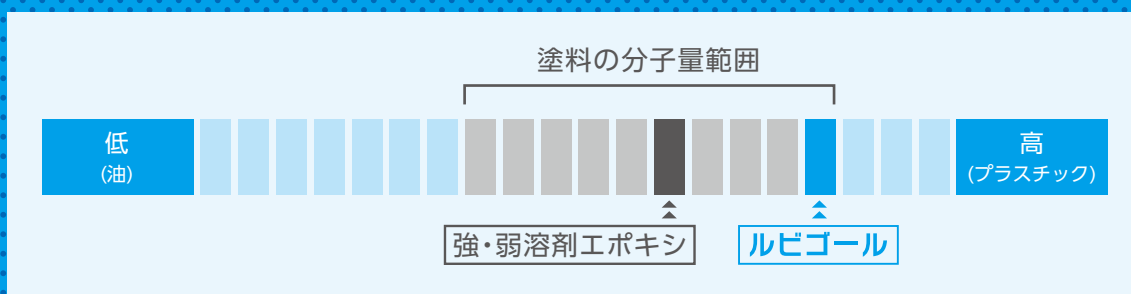
高い環境遮断能の『ルビゴール』

『ルビゴール』は、サビ面へ浸透しやすい水性のエポキシ樹脂塗料です。
超高分子塗膜を形成し、配合した防食電流抑制成分が
腐食因子を止めて高い環境遮断能を発揮します。

耐溶剤性を発現するので、塗り重ね
には水性塗料だけでなく、弱溶剤や
強溶剤の塗装ができるのです。



分子量のイメージ (Mw)



水性塗料は、溶剤種が「水」ですので
▶ サビ面に浸透しやすい。
▶ 腐食電流抑制に効く成分が配合しやすい。
という特長があります。

RUBIGOAL
POINT 3

超高分子エポキシ樹脂塗料で**「高い環境遮断能」**を発揮



サビ面には溶剤よりも水の方が浸透しやすい!

実は、サビ面には溶剤よりも水の方が浸透しやすい!
サビ(腐食)が起きるには酸素と水が必要ですが、この水は大気中の湿気でも良く、
サビが露出しているとぐんぐん湿気を吸い込みます。

腐食電流抑制成分は水性!

サビ(腐食)が起きるには水が必要ですが、これは「水」により腐食回路を作るから。
サビを起こさせないためには、腐食回路の中に電流を止める成分を入れなければなりません。
そのため、水に溶ける「腐食電流抑制成分」を使いこなす必要があることから
『ルビゴール』は水性塗料になっています。

RUBIGOAL
POINT 1

RUBIGOAL
POINT 2

RUBIGOAL
POINT 3

『ルビゴール』

防食性能のまとめ

POINT 1

腐食電流を遮断

更にサビようとしても
サビびるために必要な腐食電流が流れない。



POINT 2

安定した素地状態

鉄が自然界で一番安定する
赤サビの素地状態を利用。



POINT 3

高い環境遮断能

腐食因子の遮断性が高い
超高分子エポキシ樹脂塗料を使用。

3本柱で高い防食性を発揮



※防錆顔料も配合されており不動態被膜もきちんと形成されます。

RUBIGOAL

ケレンのポイント
塗装できる部位
塗装仕様



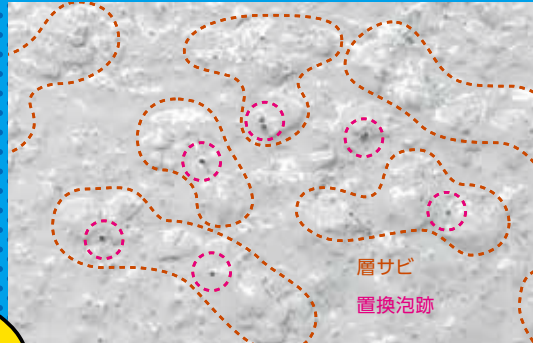
ケレンのポイント

折り重なってサビを形成している状態の層サビには
そのまま塗装しないでください。
層サビがカサブタ状になり素地まで塗料が浸透しなかったり、
置換ブクレや層と層の間で巣穴ができてしまいます。

層サビ



層サビに塗装した場合



写真で確認できる、層サビ部分は、乾燥してカサブタがポロっと脱落すると、サビが露出し発錆します。黒い点に見えるのは、置換泡が発生しています。いずれも不具合が発生する部分となります。

浮きサビや層サビは不具合が発生する
部分となるためケレンを行ってください。

ケレンは、層サビをマジクロン等でこすり落としてください。
動力工具は、余程のサビ(著しい層サビなど)がなければ不要です。

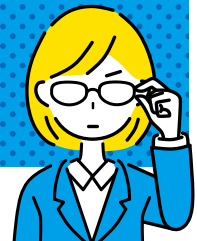
サビ厚の目安は100 μ m以下

層サビ・こぶサビを除去し、均一サビになれば
おおよそ100 μ m以下になります。



電動工具は、パフ掛けなどがお勧めです。
ディスクサンダー等は、鋼面に傷が入り
電位差が強くなるためお勧めできません。

ケレン部は、ウエスなどでケレンカス(サビカス含む)を除去しましょう。そのまま
塗装するとサビカスがブリードして塗装
後に見た目が悪くなります。(性能低下は
ありません)



ケレンの仕方と塩害がある場合

ケレンの仕方



硬い層サビやこぶサビは、皮スキなど使用し取り除きましょう。



ケレン後の状態です。層サビやこぶサビが無い状態です。ルビゴールが超得意な素地状態ですね。



ケレンカス(サビカス)は、ウエスなどで除去します。そのまま塗装すると、サビカスがブリードし、見た目が悪くなります。(性能低下にはなりません)

塩害がある場合の塗装



塩害を受けている塗装環境では、水洗が必要になる場合があります。このような場合は、高圧水洗を実施し、乾く前から塗装ができます。



先行塗りを無希釈で行うことがポイントです。塗装面の濡れている水を利用して、ルビゴールが浸透していきます。



塗装面が濡れていても問題なく先行塗りができます。塗装面を濡らす必要がない場合、通常の先行塗りを実施します。(先行塗りの希釈率10~15%)


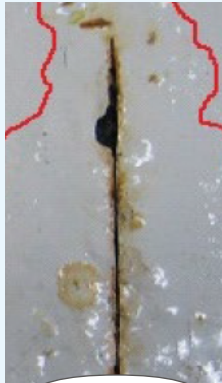


『ルビゴール』性能試験

塗装時のケレンの方法に少しコツはありますが、
きちんと塗装すると以下のような塗膜性能になります。

JASO法複合サイクル試験
198cyc(1584h)後の結果(塗膜カットあり)

180cyc沖縄暴露
1年6ヶ月相当
(スガ試験機より)

素材	ブラスト鋼板	サビ鋼板～ワイヤーカップケレン (残存サビ厚100 μ m程度)		
下塗	変性エポキシ	ルビゴール	塩分鉄イオン無害化型	サビ転換型
上塗	ユニテクト30SF	ユニテクト30SF	ユニテクト30SF	ユニテクト30SF
塗面状態	良好 	良好 	カット部より 全面フレ 	全面サビ発生 

「ブラスト面にエポキシ塗装」
した場合と比べ、「サビ板にル
ビゴールを塗装」した方は、
カット部からのフレ幅が同
等以上の性能となっています。



「塩分鉄イオン無害
化型」は、塗膜の応力
が強いのかフレ幅
が大きく広がって
います。

「サビ転換型」は、黒サビ
に均一転換できないた
めか、カット部のフレ
だけでなく全面に点サビ
が発生してしまいます。



ユニテクト30SF

(NETIS掲載終了製品です。No.TH-090014-VE)

エポキシ変性シリコン樹脂の中上兼用塗料で、塗膜の乾燥過程でエポキシ成分が素材側、
純シリコン成分が大気部側へと配向するユニークな塗料です。

ふっ素同等の耐候性能が発現することから、JIS K 5659 1級の規格を取得済み。

エポキシ同等の防食性が発現することから、JIS K 5551の性能を日塗検で確認済み。

『ルビゴール』の塗装部位

使いやすさの一つとしてタッチアップ補強にも効果的です。

鉄骨階段、手摺、フェンス、ボルト等の狭い場所は、
素地調整が困難で、仕方なくケレンができない場合など、
補強使用により耐久性の向上が期待できます。

鉄骨階段



手摺



塔屋内の鉄骨



フェンス



ボルト周辺



施工事例

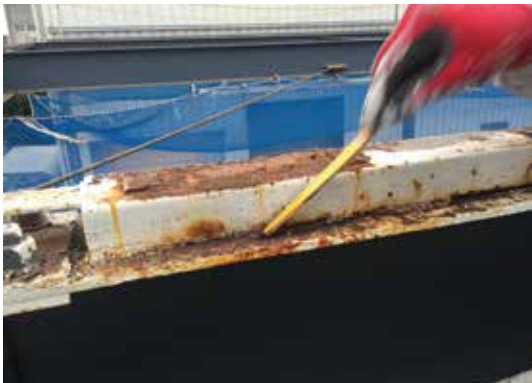
建築建屋鉄骨などの大面積でも、
素地調整の要領を守れば充分適用できます。

千葉県旭市某工場

工場の庇鉄骨の塗替え。

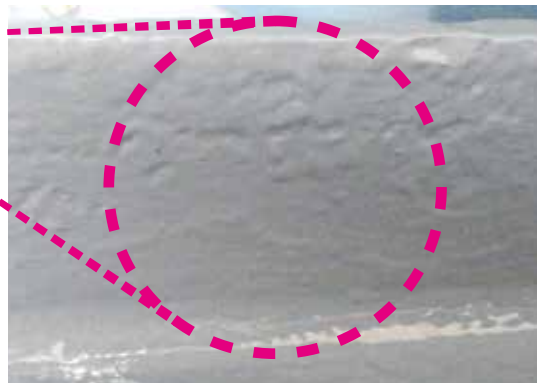
塩害地域で塩分が吹き込む鉄骨の塗替え塗装で
数年前に塗装も、すぐに発生し困っていた所。
屋根材は外して施工を実施。

- ▶こぶサビ、層サビ、段差の除去を行う程度。
- ▶サビ面の光沢は出さない。
- ▶サビ厚は100 μ m以下を目安に。



1年
経過後

平滑な一般部だけでなくウィークポイントとなる
凹部にも発錆が無く良好



ルビゴールの塗装仕様例

ルビゴールは、さまざまな塗装仕様を組み合わせることができ、
 アイディア次第で工期短縮やコスト削減、環境に適した仕様も可能になります。
 ここでは代表的な使用例をご紹介します。

一般的な仕様例

工程	製品名	塗装方法	塗装間隔 (最短/23℃)	標準膜厚 (μm)	標準所要量 (g/m^2)	希釈率	作業日程
下地処理	手ケレンなどで浮きサビ、こぶサビ、 層サビ落とし。		0分※	—	—	—	1日目
先行塗装	ルビゴール	ハケ・ローラー	15分	(30)	130	10~15% 上水	
下塗塗料	ルビゴール	ハケ・ローラー	16時間	40	180	0~3% 上水	
上塗塗料	セラMレタン	ハケ・ローラー	16時間	30	120	5~15% 塗料用シナー-A	2日目
上塗塗料	セラMレタン	ハケ・ローラー	16時間	30	120	5~15% 塗料用シナー-A	3日目

塩分の影響を受けるような立地条件の仕様例

工程	製品名	塗装方法	塗装間隔 (最短/23℃)	標準膜厚 (μm)	標準所要量 (g/m^2)	希釈率	作業日程
下地処理	手ケレンなどで浮きサビ、こぶサビ、 層サビ落とし、その後、高圧水洗などで 汚れ、塩分の除去。		0分※	—	—	—	1日目
先行塗装	ルビゴール	ハケ・ローラー	15分	(30)	130	無希釈※	
下塗塗料	ルビゴール	ハケ・ローラー	16時間	60	260	0~3% 上水	
中塗塗料	エンガイン	ハケ・ローラー	16時間	120	380	0~3% 塗料用シナー-A	2日目
中上兼用塗料	ユニテクト30SF	ハケ・ローラー	16時間	55	160	0~5% 塗料用シナー-A	3日目

※) 汚れや塩分の除去を水洗で実施した後、塗面が濡れている状態で塗装が可能です。その際は希釈はおこなわず、無希釈で塗装してください。
 尚、塗面が乾いてしまった場合は、先行塗りの上水希釈率(10~15%)を実施してください。

『ルビゴール』の上塗り塗装適性は幅広くあります。
 仕様についてはお近くの営業所にお尋ねください。

さいごに

ルビゴールは『腐食電流抑制型』という
小難しそうな理論の下にできあがった『サビ面用塗料』ですが、
サビようとする際の腐食電流を抑えることで
長期間の防食性を発現する塗料です。
アイデア次第で沢山のメリットが得られる塗料になるので、
本資料がその切っ掛けになれば幸いです。
是非、ルビゴールをお試しく下さい。



新世代高性能下塗

RUBIGOAL™

ルビゴール

「サビ」を克服する高い「目標」を掲げたサビ止め塗料!
それが、ルビゴールです。

RUBIGO + GOAL = RUBIGOAL

ラテン語で「サビ」 「目標」の達成



製品について
詳しくはこちら

関西ペイント販売株式会社

関西ペイントホームページ
www.kansai.co.jp



お近くの営業所は
こちらから!

各種カタログご覧になれます。

※本カタログの内容については、予告なく変更することがありますのであらかじめご諒承ください。

(23年10月04冊PKO) カタログNo.938