

技術資料

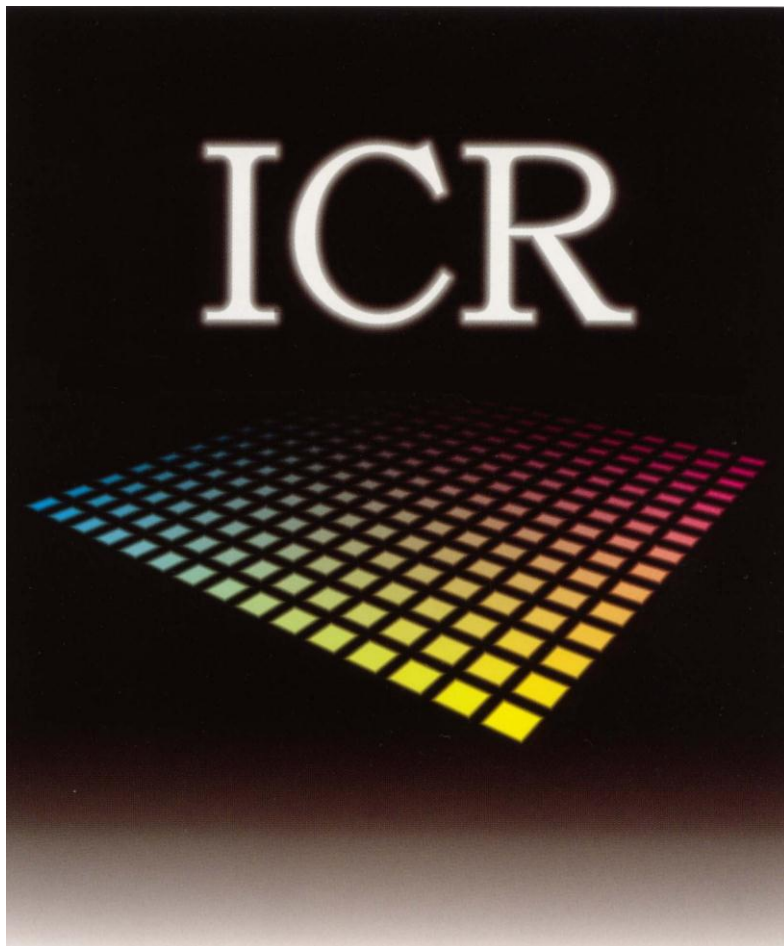
ICR-KOHYAITA-1.30

制定 H16.9.1

改訂 H21.5.1

鋼矢板超防食セラミックコーティング工法

標準施工マニュアル



新潟県超防食セラミックコーティング工法協会

目 次

1.	概 要	-----	1
1. 1	工 法 概 要	-----	1
1. 2	適 用 範 囲	-----	1
1. 3	アトメタル：AM-C-Tの特徴	-----	1
1. 4	鋼材面の表面処理	-----	2
2.	使 用 機 械	-----	3
2. 1	使用機械の種類及び規格	-----	3
3.	使 用 材 料	-----	4
3. 1	使用材料一覧	-----	4
3. 2	配 合 標 準	-----	4
4.	標 準 断 面	-----	4
5.	施 工 手 順	-----	5
5. 1	全体施工フロー図	-----	6
5. 2	防護工	-----	6
5. 3	超高压ウォータージェットによる表面処理	-----	6
5. 4	表面処理の仕上げ基準	-----	6
5. 5	孔埋め孔・止水工	-----	6
5. 6	アトメタル AM-C-T 防食コーティング施工	-----	6
5. 7	材料の保管	-----	6
5. 8	廃棄上の注意	-----	7
6.	出 来 形 管 理	-----	8
6. 1	出来形管理項目	-----	8
6. 1. 1	コーティング厚	-----	8
6. 1. 2	施工面積	-----	8
6. 2	関連管理項目	-----	8
7.	品 質 管 理	-----	9
7. 1	品質管理項目	-----	9
7. 2	関連管理項目	-----	9
8.	写 真 管 理	-----	10
8. 1	写真管理項目	-----	10
9.	積 算 資 料	-----	11
10.	工 事 写 真	-----	14

1. 概 要

1.1 工 法 概 要

河川や水路の護岸には、鋼矢板型式が多く使用されている。特に農業排水路においては軽量鋼矢板型式が非常に多く採用されており、その延長も莫大である。

現在、これらの排水路をはじめ、河川の鋼矢板型式護岸の多くが、供用開始より数十年を経過し、部材表面の腐食（錆）が進行している。特に既設鋼矢板の水面付近の腐食が著しく、局所的な部材厚の減少がみられ、さらなる腐食の進行により、構造物としての機能低下が予測される。

これまで、このような鋼矢板型式の農業排水路に関しては、特に構造物の水際部に対して、有効な防食対策が確立されていないのが現状である。

この問題に対し「鋼矢板超防食セラミックコーティング工法」は、鋼矢板の劣化状態に基づき、超超高压ウォータージェットを使用し、健全な鋼材面を均一に露出させ、ラスタッフ 2110でコーティングすることにより、既設鋼矢板の腐食進行を抑制し、長期的な防食を行うこれまでにはない新しい工法である。

1.2 適 用 範 囲

鋼矢板超防食セラミックコーティング工法は、鋼矢板型式の農業排水路をはじめ、河川の鋼矢板護岸や鋼製橋脚、鋼製港湾施設などの鋼製部材の防食として有効である。

※ この工法は「補修」を対象としており、既設鋼材において、腐食による欠損部（断面欠損等）がなく、構造的に必要な部材厚が確保されていることが前提となる。

尚、部分的な孔食（構造的な問題はない）がある場合、特にその孔食部から漏水が生じている場合は、事前処理として孔埋め・止水などが別途必要となる。

1.3 アトメタル：AM-C-Tの特徴

表面処理を施した既設鋼矢板表面に、ラスタッフ 2110をハケ・ローラ等にてコーティングする。ラスタッフ 2110は、主成分として特殊ポリマー、セラミック等を含む為、他の防食塗装系の材料と比べても、硬化後の硬度及び材料自体の引張接着強さが非常に大きい。

この材料の大きな特徴として、

- ・主材と硬化材の2液混合型であり、所定の配合で練り混ぜるだけで容易に使用できる。
- ・湿潤面において施工及び硬化が可能である。
- ・材料の寿命が45.6年[ASTM. B368]と長く、付着強度もエポキシ樹脂系材料より大きい。
- ・施工時及び硬化後において、毒性の溶出がなく環境に優しい材料である。

が挙げられる。

※ASTM. B368・・・アメリカ材料試験協会（American Society for Testing and Material）の工業材料およびその試験法に関する規格で、CASS試験（Standard Method for Copper-Accelerated Acetic Acid-Spray Testing）方法の規定。

※CASS(キャス)試験・・・50℃に設定された試験槽に、塩水と少量の塩化第二銅の混合液を噴霧して、試験片の腐食性及び耐食性を評価する試験。

1.4 鋼材面の表面処理

ラスタップ 2110のコーティングに先立ち、鋼矢板の表面処理として超高圧ウォータージェットによる処理工法を標準仕様とする。ここで、ディスクサンダーのような機械的な表面処理の場合鋼矢板表面の腐食層の除去が不十分であったり、健全な鋼材面を完全に露出させ、均一な表面処理を行うことが難しく、錆等の不純物が残る為にコーティングと鋼材において界面剥離を引き起こす。

これに対し、超高圧ウォータージェットによる表面処理工法では、超高圧水により、既設鋼矢板表面の腐食層及び汚れ等を確実に除去し、健全な鋼材面を完全に露出させることができ、コーティング材と鋼矢板表面との確実な付着をはかることにより、付着力及び耐久性の向上につながる。

2. 使用機械

2.1 使用機械の種類及び規格

使用機械の種類及び規格は、下記の表面処理方法で使用する機械を標準とする。

超高压ウォータージェット

使用機械一覧表：表面処理工が超高压ウォータージェットの場合

用途	基準		
	機械名	仕様	適用
表面処理工 (超高压ウォータージェット)	超高压水発生装置	200MPa、13 ^{リットル} /min	車両搭載型または可搬型
	ウォータージェットハンドガン	2～12穴	ノズル回転駆動用エア
	コンプレッサー	20Ps	コンプレッサーが必要
	発動発電機	10KVA	状況に合わせて選定する
	高圧ホース関連		//
	特殊ダイヤモンドノズル		//
	給水フィルター		//
	水中ポンプ		//
	給水車		//
コーティング	発動発電機	2KV A	//
	ハンドミキサー	200V用	//

3. 使用材料

3.1 使用材料一覧

本工法に使用される材料名及びその基準は下表による。

材 料 名	規 格	試験方法、その他
超防食セラミックコーティング材 ラスタッフ 2110	引張り接着強さ： $\sigma_T=23.6\text{N/mm}^2$ 以上	J I S - K - 6 8 4 9
専用シンナー		稀釈用・洗浄用

3.2 配合標準

超防食セラミックコーティング材：ラスタッフ 2110の配合は、下表を標準とする。（1kg当たり）

種 別	使用用途	主材	硬化材	練上り量	混合比率（重量比）
腐食抑制 防食対策	ハケ・ローラ塗り	835g	165g	1.0kg	主材：硬化材=5：1

使用可能時間	硬化時間
約30分～60分	約4時間

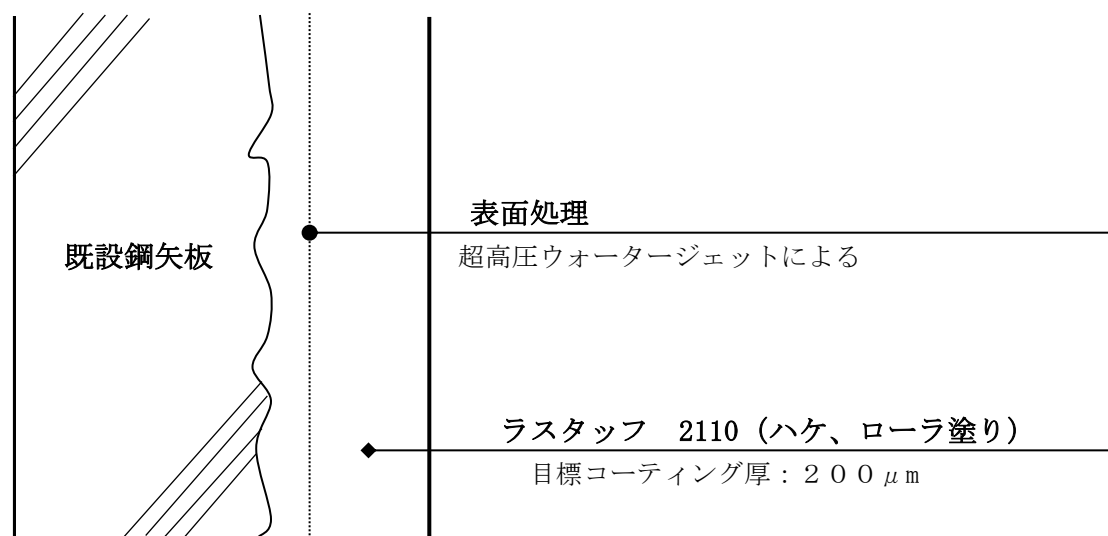
※作業環境温度 20℃の場合

(注1) 超防食セラミックコーティング材1kgに対し、最大200ccの専用稀釈材（シンナー）による稀釈を標準とする。

(注2) 作業時の温度条件により、可使時間及び硬化時間は多少変動する為、施工時の温度には十分注意する。

(低温時は可使時間及び硬化時間は長くなり、高温時は可使時間及び硬化時間は短くなる。)

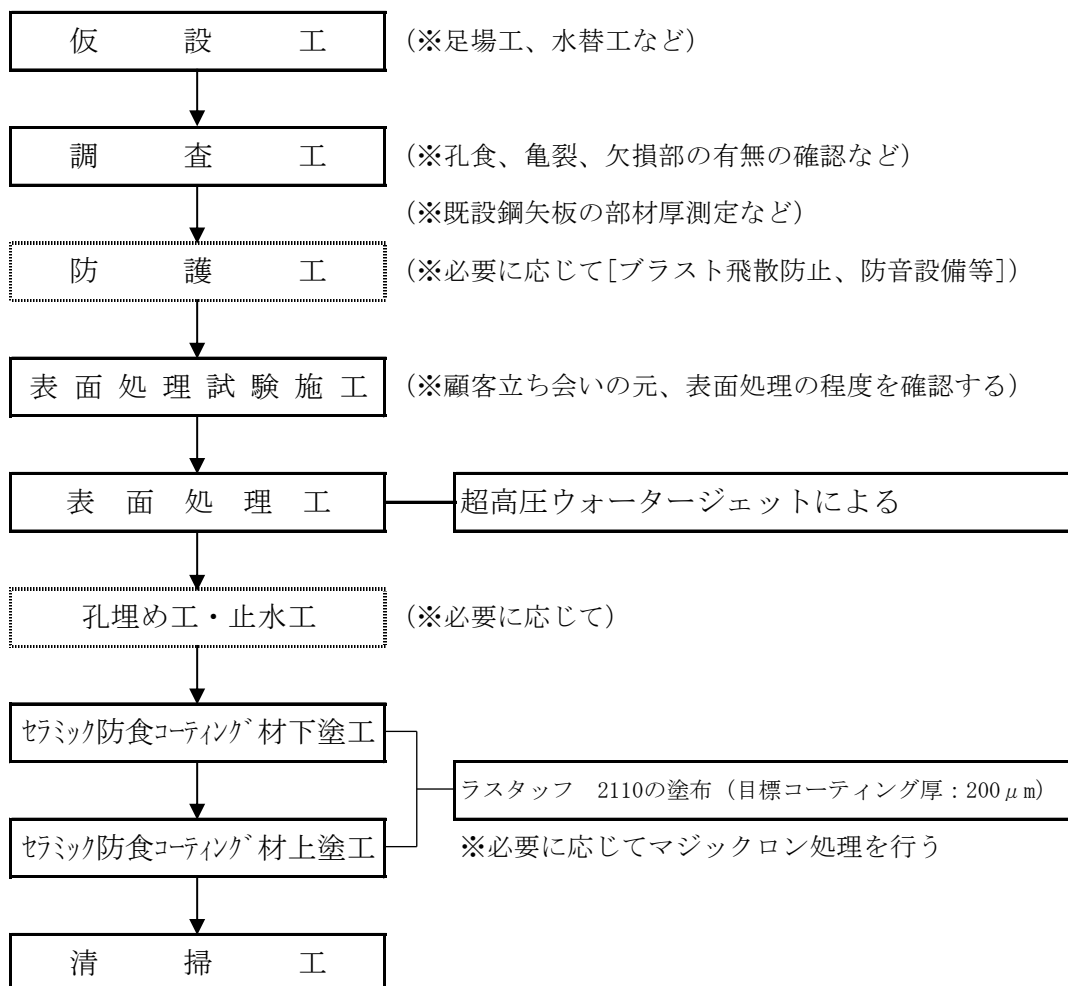
4. 標準断面



5. 施工手順

5.1 全体施工フロー図

施工は通常下図のフローに従って行う。



※マジックロン処理

マジックロンとは、ナイロン不織布の繊維に、研磨材を合成樹脂接着で固定した不織布研磨材。コーティング間の層間剥離がないように、施工面をマジックロンで目粗し処理し、密着性能を向上させることを言う。



マジックロン

5.2 防護工

表面処理の施工においては、騒音が発生する。またブラストを適用した場合は粉塵、投射材の飛散が考えられる為、騒音、飛散防止用の養生を計画する必要がある。

周囲環境が関係する為、顧客と協議し、養生の規模等を決定する。

5.3 超高压ウォータージェットによる表面処理

ブラストと同様に既設鋼材（鋼矢板）表面とコーティング材との一体化を図る為、ウォータージェットを使用し、超高压水による研掃を行い、既設鋼材表面の腐食層、錆、汚れ等を取り除く。

◎施工標準

使用水 : 上水
水 圧 : 200MPa
水 量 : 13ℓ/min以上

5.4 表面処理の仕上げ基準

拡大鏡なしで、表面には、目に見えるミルスケール（黒皮）、錆、塗膜、異物、油、グリース及び泥土がないこととする。

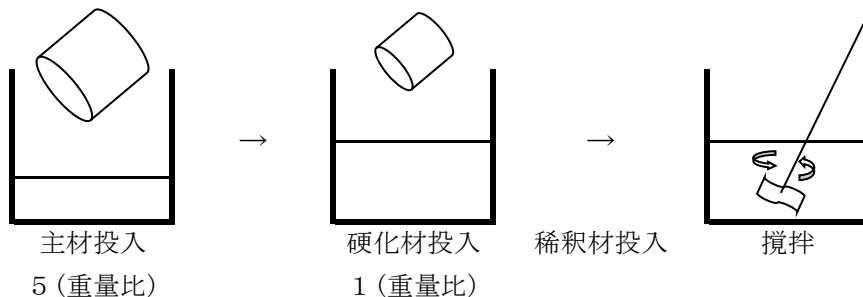
5.5 孔埋め工・止水工

表面処理完了後、既設鋼材表面の素地の状態を確認する。孔食及びその箇所からの漏水が確認された場合は、孔埋め及び止水などの処理方法については、顧客と協議を行い補修方法を決定する。

5.6 アトメタル AM-C-T 防食コーティング施工

- 1) 表面処理終了後、ラスタップ 2110の使用量を各現場の施工面積、施工時間、材料の可使時間等を考慮して決定し、所定の混合比率「重量比で、(主材)5:(硬化材)1」にて、ハンドミキサー等を用いて色斑がなくなるまで十分に練り混ぜる。

またこの時、使用量1kgに対して、最大200ccの割合で専用稀釈材（シンナー）を加える。



練り混ぜ完了後、ローラ・ハケ等を使用し、目標コーティング厚：200 μ mを確保するように施工する。

施工完了後、材料のたれ、浮き、ピンホールが発生していないかを、目視にてチェックし、不良箇所がある場合は、再度コーティングする等適正な処置を行う。

※施工中、コーティング間の層間剥離を生じないように必要に応じてマジックロン処理を行う。

- 2) 硬化時間及び可使時間は、温度が高いと早く硬化する為、可使時間も短くなり、また温度が低いと硬化が遅くなり、可使時間も長くなることから、施工時は温度に十分注意して作業を行う。
また、悪天候、養生中に材料の凍結が予想される場合は施工を行わない。

5.7 材料の保管

- 1) 材料の保管場所は、通気性がよく、直射日光が当たらない、0℃～30℃の場所に保管する。
- 2) 主材と硬化材は別々にし、容器は密閉する。

5.8 廃棄上の注意

都道府県条例に基づき処理するか、許可を受けた産業廃棄物処理業者に適切な処理を委託する。

6. 出来形管理

6.1 出来形管理項目

6.1.1 コーティング厚

1) 検査

【施工面積：500m²以上】

500m²単位毎に、25箇所(1箇所当たり5測点)以上のコーティング厚の測定。

【施工面積：500m²以下】

500m²に満たない場合、【施工面積：500m²以上】の検査における比率より測定箇所数を求め、端数が出た場合は、切り上げた回数以上のコーティング厚の測定。

2) コーティング厚の測定

コーティング厚の測定は、材料硬化後、2点調整式電磁膜厚計を使用して行う。

3) コーティング厚の判定

- ① コーティング厚測定値（5測点）の平均値が、目標コーティング厚（合計値）の90%以上。
- ② コーティング厚測定値（5測点）の最小値が、目標コーティング厚（合計値）の70%以上。
- ③ 平均値、最小値のそれぞれ2条件のうち、1つでも不合格の場合は、2倍の測定を行い、基準値を満足すれば合格とし、不合格の場合は増塗りをを行い再検査する。

6.1.2 施工面積

施工延長50mにつき1箇所、50m以下のものは1施工1箇所につき塗り長を測定する。

また、施工面積を計測し設計施工面積を満足していることを確認する。

出来形が不足していた場合は、不足箇所の塗り足しを行う。

6.2 関連管理項目

- ・作業の開始前に、搬入量（充缶数）、作業終了時に使用量（空缶数）を検収し、各々の数量を確認できる写真を監督員に提出する。

7. 品質管理

7.1 品質管理項目

- ・付着強度試験（ラスタップ 2110）

品質管理強度 — 付着強度：1.5 N/mm²以上

※ 付着強度試験は現場におけるコーティング材の接着性を判断する為、特に必要な試験であり、この試験は現場の施工環境下で早い時期に実施し、鋼材面との接着性能及び均質なコーティング層の形成を確認する為に行う。

1) 供試体作成基準

A) 付着強度試験用母材：厚さ t=9mm以上、寸法 15cm×30cm以上の鉄板

B) 作成手順

- ① 鉄板の素地が出るように、実施工箇所と同じ方法で表面処理をする。
- ② ハケまたはローラにて、表面処理を施した鉄板の全面に、2層仕上げでラスタップ 2110のコーティング厚が200μmとなるように施工する。
- ③ 付着強度試験用アタッチメント（治具）を速硬化性エポキシ樹脂接着剤にて貼り付ける。

尚、アタッチメントは、付着強度試験の前日に取り付け、試験直前にグラインダーにて40mm×40mmとなるように切り込みを入れ、付着強度試験を実施する。

2) 測定

付着強度試験は、建研式接着力試験器を用いて行う。

なお、付着強度試験は1回の試験に対して3個の試験を行う。

3) 計算

付着強度は、測定で求めた引張荷重から、次の式によって算出する。

$$\gamma = P / 1,600$$

ここで、 γ ：付着強度（N/mm²）

P：引張荷重（N）

4) 試験頻度

原則として、施工面積500m²につき1回の割合で行う。

尚、施工面積が500m²未満の場合は、1回とする。

5) 試験値基準

1回の強度の試験結果が、品質管理強度の85%以上でなければならない。

3回の強度の試験結果の平均値が、品質管理強度以上でなければならない。

7.2 関連管理項目

- ・材料搬入時、ロットナンバーの確認を行い、試験成績表・出荷証明書の内容が同一のナンバーである事が確認できるようにする。

8. 写真管理

8.1 写真管理項目

工事写真は、工事の経過状況を記録するもの、施工方法及び施工機械を記録するもの、使用材料を確認するもの、竣工検査時に施工後の明示が困難となる部分の出来形を確認するものについて撮影、管理する。

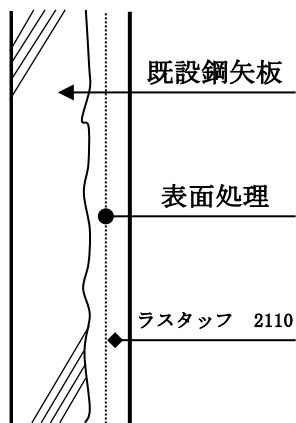
下表に工事写真の管理項目を示す。

工 種	撮影項目	撮影時期	撮影頻度	備 考
着手前	全景又は代表部	着手前	着手前 1 回	
完成写真	〃	完成後	完成後 1 回	
施工状況	各工種施工状況	施工中	おおむね50m毎	
表面処理試験	実施状況・結果	試験実施中	表面処理作業前	立ち会い
使用機械	主要機械	機械搬入時	搬入時 1 回	表面処理による
主要材料	使用量の証明	材料搬入時	その都度	ロットナンバーの確認
		施工完了時	完了時	
出来形管理	コーティング厚	完成時	500m ² 毎	
	塗り長さ		50m毎	
	面積		代表箇所	
品質管理	付着強度	付着力試験後	500m ² 毎	

9. 積算資料

超防食セラミックコーティング工法 積算資料

(超高压ウォータージェット)



積算条件

- ・ 対 象 鋼矢板等の鋼材
- ・ 使用水 上水
- ・ 水 圧 200MPa
- ・ 水 量 13 L/min以上

内訳

1日当り

項目	名称	規格	単位	数量	単価	金額	摘要
労務費	土木世話役		人	1.0			
	特殊作業員		〃	5.0			
	普通作業員		〃	1.0			
材料費							
機器費	超高压発生装置	240MPa 28 L/min	日	1.0			
	ハンドガン		〃	1.0			
	コンプレッサー	20PS	〃	1.0			燃料費含む
	発動発電機	10KVA	〃	1.0			燃料費含む
	高压ホース関連		〃	1.0			5本
	特殊ゲージメントノズル	ノズル損料	〃	1.0			2個
	給水フィルター		〃	1.0			
	水中ポンプ		〃	1.0			3台
	油脂類	190PS	式	1.0			上記*5%
							円/1日当り
							円/m ² 当り

※1m²当たりの工事費の算出方法

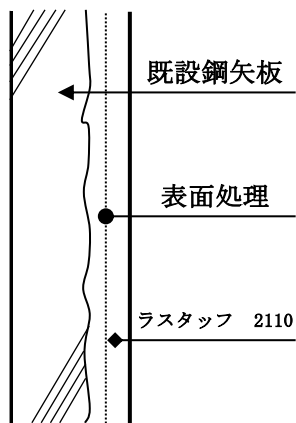
- ・ 稼働時間 : T T=6h
 - ・ 標準作業能力 : C C=〇〇m²/h (1ノズル)
 - ・ 作業環境係数 : E 0.6~0.95
 - ・ 1日の能力 : S S=T*C*E
- 1m²当たり換算 1日当たり金額/S

※1 標準作業能力 腐食部大 13 m²/h

※2 標準作業能力 腐食部小 18 m²/h

超防食セラミックコーティング工法 積算資料

(防食コーティング工)



積算条件

- ・ 対 象 鋼矢板等の鋼材
- ・ 目標コーティング厚 200 μ m
- ・ 施工数量 100 m^2 以上
- ・ 使用材料 アトメタル AM-C-T
- ・ 施工方法 ハケ、ローラ等
- ・ 表面処理 ウォータージェット

内訳

100 m^2 当り

項 目	名 称	規 格	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
労務費	土木世話役		人	4.0			100 m^2 /(25 m^2 /1人)
	防水工		"	8.0			100 m^2 /(25 m^2 /2人)
	普通作業員		"	2.0			100 m^2 /(25 m^2 /0.5人)
材料費	防食材	ラススタッフ 2110	kg	54.0			0.4kg/ m^2 ×100 m^2 ×1.35 m^2
	シンナー	専用シンナー	リットル	10.8			0.2リットル/kg×54.0kg
機器費	発電機等		式	1.0			材料費の2%
							円/100 m^2 当り
							円/ m^2 当り

・足場仮設費、諸経費は含んでいません。

10. 工事写真

工事写真



着手前



完了



ブラスト状況
(超高圧ウォータージェット)



ラスタッフ 2110 コーティング状況

無断複製を禁ず

鋼矢板超防食セラミックコーティング工法 標準施工マニュアル

平成16年10月発行
平成21年 5月改訂

編 集 新潟県超防食セラミックコーティング工法協会

発 行 新潟県超防食セラミックコーティング工法協会

新潟県新潟市中央区八千代1丁目5番32号
((株)加賀田組内)

TEL 025-247-9162

FAX 025-241-4957
