

- 新規技術紹介 -

「新しいブラスト処理工法の提案」

東京ガス・エンジニアリング株式会社 エンジニアリング本部

LNG・プラント技術部 柘植 宗紀

[要旨]

環境負荷低減型のクローズドウォータージェット塗膜剥離システム(以下「本システム」という。)について紹介する。

本システムは約 250MPa の超高压水により塗膜を剥離し、塗膜剥離濁水の回収～処理をクローズドシステムで実施する。本システムでは研掃材として水しか使用せず原理的に粉塵は発生しない。

本システムは「剥離ロボット」「ロボット支援装置」「廃液処理装置」により構成されており、壁面に吸着し遠隔操作で自走する剥離ロボットの吸盤内に設置された高压水ノズルにより、約 250MPa の高压水流で塗膜を剥離し、その剥離した塗膜片を含む剥離濁水を吸引ホースで地上に回収した後、専用のフィルターで濁水中の比較的大きな塗膜片を濾し取り、その後薬液注入機能や真空濾過機能を持った廃液処理装置で処理する。

廃液処理装置は、塗膜剥離濁水を水質汚濁防止法の排水基準を満足するまでに浄化し、そのまま現場で下水に流す事ができる。

本システムは研掃材として水しか使用していない事と、廃液処理装置で水分を除去した塗膜片を回収する事により、従来のサンドブラストに比べ、産業廃棄物量を1/60程度に減量できる。

本システムの有効性を確認するため、本システムと従来工法の両方で塗替え塗装を行い、促進腐食試験で塗替え塗膜の品質を検証した結果、本システムで塗膜剥離を行った後の塗膜品質は2種ケレンより優れており、1種ケレンである従来のサンドブラストと同等の性能を有する事が判った。

本システムは平成 11 年より実用化し、今まで主に都市ガス用の球形ガスホルダー(直径15m～35mの球体)での塗膜剥離に適用(既に40基以上施工)していたが、今後は改良等を行いより多方面に適用させていきたい。

以上

## ウォータージェットによる 環境にやさしい 塗膜剥離システム

東京ガス・エンジニアリング㈱  
柘植宗紀

## 開発コンセプト

- 剥離水をクローズドシステムで処理する。
- 産業廃棄物の量を削減する。
- 装置の低騒音化を図る。

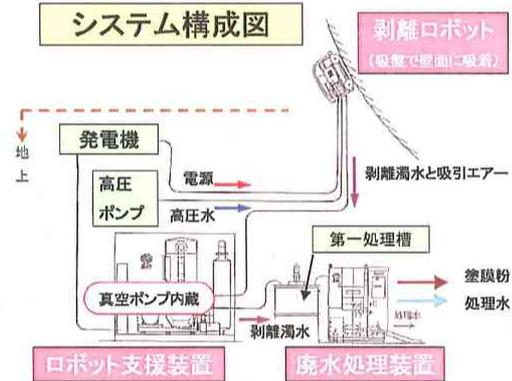
## 本システムの特徴

- 約250MPaの超高压で剥離。
- 研掃グレードは1種ケレン相当。
- 剥離スピードはMax 50m<sup>2</sup>/Hr。
- 吸引式のため、汚濁水の飛散が無い。
- 吸引式のため、剥離騒音を低減。
- 処理水は水質汚濁防止法の排水基準を満足。

現場で直接下水に排水可能

- 産廃量はサンドブラストの1/60。

## システム構成図



## 剥離ロボット





### 塗膜剥離廃水処理データ

	剥離濁水 (原水)	処理水	法基準
PH	6.8~7.4	7.1~7.3	5.8~8.6
SS (mg/l)	6000~9900	<10	200
Pb (mg/l)	66~340	0.02~0.06	0.1

### 塗替え塗膜品質の検証

#### 1、目的

各素地調整後の塗替え塗膜品質の検証

#### 2、試験内容

\* 素地調整方法(旧塗膜は従来型仕様及びさび板)

①従来型プラスト(サンドプラスト)=1種ケレン

②従来型ディスクサンダー =2種ケレン

③本剥離システム(クローズドウォータージェット)

\* 塗替え塗装仕様

①従来型仕様 強溶剤エポキシ~ウレタン

②新規省工程仕様 弱溶剤エポキシ~下上兼用

\* 促進腐食試験

塩水噴霧試験(336、1000時間)

塗膜外観・付着試験

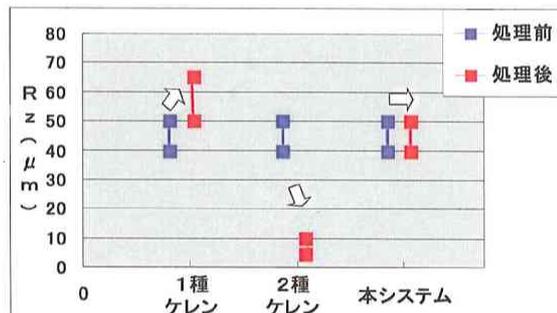
### 3、試験結果-1

#### 各種素地調整法による剥離研掃状態

		1種ケレン		2種ケレン		本システム	
		塗膜	サビ板	塗膜	サビ板	塗膜	サビ板
処理前	写真						
	Rz	40~50		40~50		40~50	
処理後	写真						
	Rz	50~65	55~65	5~10	5~10	40~50	45~55

### 3、試験結果-2

#### 各種素地調整法後の表面粗度(Rz)



### 3、試験結果-3

#### 促進腐食試験後の状態

試験336時間後：従来仕様

	従来型仕様(強溶剤エポキシ+ウレタン)					
	1種ケレン		2種ケレン		本システム	
	塗膜	サビ板	塗膜	サビ板	塗膜	サビ板
写真						
付着力 (N/mm <sup>2</sup> )	40	40	30	(注)25	40	40
一般部	○	○	○	フクレ*	○	○
カット部	○	○	○	フクレ*	○	○

\* : ASTM D714による評価で6~10D

(注):素地一下塗間で剥離、その他は塗膜層内の破壊。

### 3、試験結果-4

#### 促進腐食試験後の状態

試験336時間後：省工程仕様

	省工程仕様(弱溶剤エポキシ+下上兼用塗料)					
	1種ケレン		2種ケレン		本システム	
	塗膜	サビ板	塗膜	サビ板	塗膜	サビ板
写真						
付着力 (N/mm <sup>2</sup> )	35	35	30	25	35	40
一般部	○	○	○	フクレ*	○	○
カット部	○	○	○	フクレ*	○	○

\* : ASTM D714による評価で6~10D

### 3、試験結果-5

#### 促進腐食試験後の状態

試験1000時間後：従来仕様

写真	従来型仕様 (強溶剤エポキシ+ウレタン)					
	1種ケレン		2種ケレン		本システム	
	塗膜	サビ板	塗膜	サビ板	塗膜	サビ板
付着力 (N/mm <sup>2</sup> )	45 *	40 *	30 *	10 素地からの剥離	40 *	40 *
一般部	○	○	○	フクレ 6D	○	○
カット部	4mm	6mm	4mm	9mm	4mm	6mm

一般部フクレは ASTM D714による評価 (\* ) 塗膜層内での剥離  
カット部は、フクレ最大幅で評価

### 3、試験結果-6

#### 促進腐食試験後の状態

試験1000時間後：省工程仕様

写真	省工程仕様:弱溶剤EP×2~下上兼用					
	1種ケレン		2種ケレン		本システム	
	塗膜	サビ板	塗膜	サビ板	塗膜	サビ板
付着力 (N/mm <sup>2</sup> )	45 *	30 *	30 *	20 素地からの剥離	35 *	30 *
一般部	○	○	○	フクレ 8D	○	○
カット部	6mm	6mm	9mm	6mm	4mm	8mm

一般部フクレは ASTM D714による評価 \* 塗膜層内での剥離  
カット部は、フクレ最大幅で評価

### 実大試験桁の塗膜剥離試験

朝霧暴露試験場 (平成16年8月31日)



### まとめ

- 工事廃水は法基準を満足できる。
- 産業廃棄物の量を削減できる。
- 本システムで剥離した場合の塗膜品質はサンドブラストと同等である。
- 狭隘部の剥離が今後の課題。

平成11年より実用化し、球形ガスホルダー (直径15~35m) 40基以上の実績がある。