

# 高炉スラグと亜硝酸を活用した 自己修復型防錆塗装材料

エス・エルテック(株) 池田佳絵  
九州工業大学[院] 清水陽一、日比野誠  
ダイキ工業(株) 池田幹友 エス・エルテック(株)山本孝雄

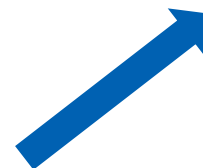
《研究開発グループ》

# 1.背景

## ●国内の社会資本、プラント設備は整備補修の時代へ



既存のプロテクト型塗料では、  
損傷部からの錆の進行が欠陥に。



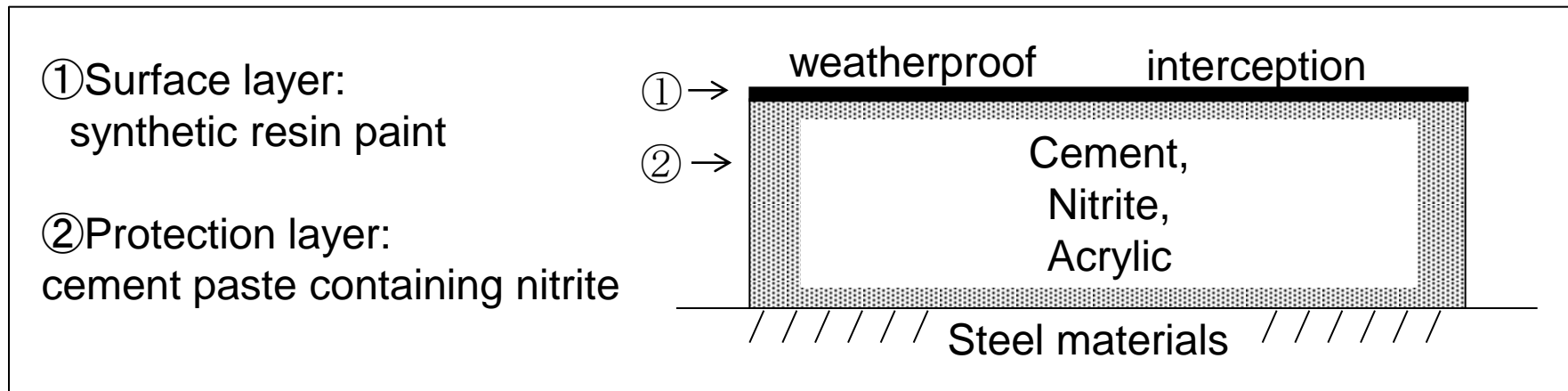
自己修復型の塗料



アルカリ雰囲気と  
亜硝酸を鋼面に  
保持させる方法の研究

## 2.塗膜構成と概念図

Fig1: Concept of hybrid protection layer proposed.



アルカリ粉体  
(高炉スラグ配合)



アルカリ雰囲気

機能とエコロジーの観点から、鉄鋼業の副産物である水砕スラグを利用した、高炉セメントを含有。塗膜中をアルカリ雰囲気にする事で、錆にくくします。

特殊防錆剤  
(亜硝酸塩)



亜硝酸Li → 亜硝酸Ca

自己修復機能

亜硝酸Liは鉄筋コンクリートの防錆剤として既に浸透している。当開発品は、価格の高騰が著しいLiから転換し、亜硝酸Caでの適応技術を確立している。

特殊変性合成樹脂  
(エマルジョン)



付着強度

コーティング材としての物性を確保し、アルカリ粉体と防錆剤のバインダーとして採用。特に合成が難しい亜硝酸塩を混合させる技術を伴っている。

### 3.高炉セメント採用による流動性確保

Table 1 : Usable period with kinds of cement

cement	Acrylic/ cement(%)	Time(min)	Results	
① Ordinary portland cement	19	5	×	※1
	29	5	×	
	39	6	×	
② Slag cement	19	over 45	○	※2
	29	over 45	○	
	39	over 45	○	



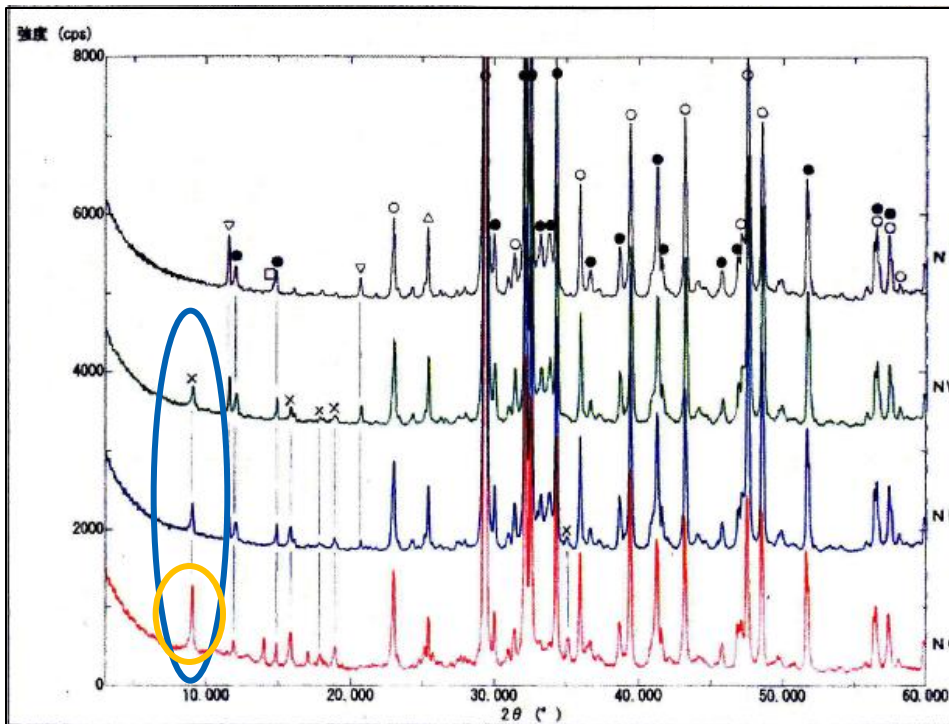
※1



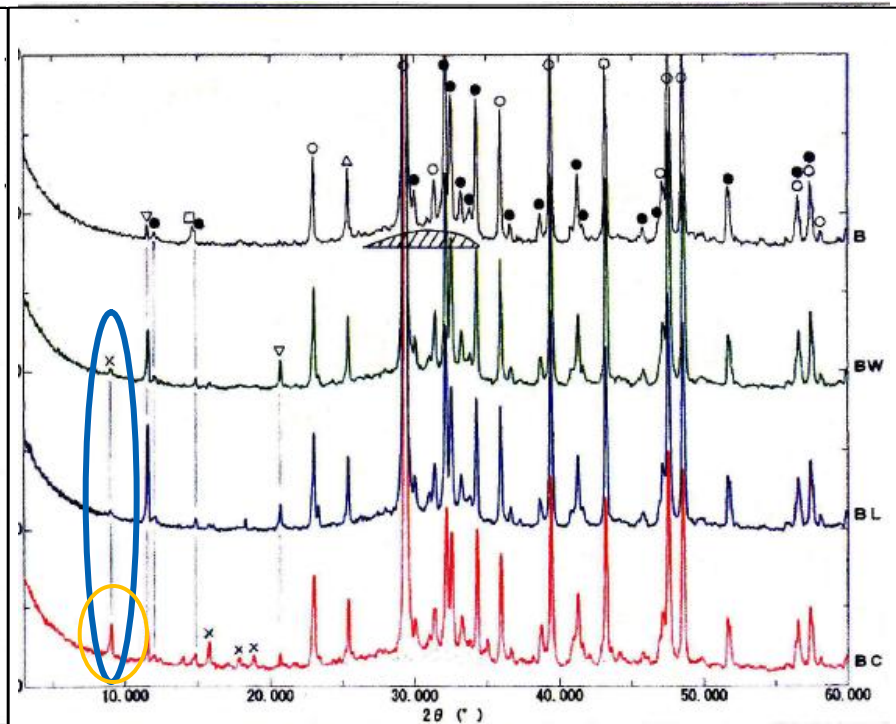
※2

# 4. エトリンガイト量の変化

粉末X線回析図(普通ポルトランドセメント)



粉末X線回析図(高炉セメント)



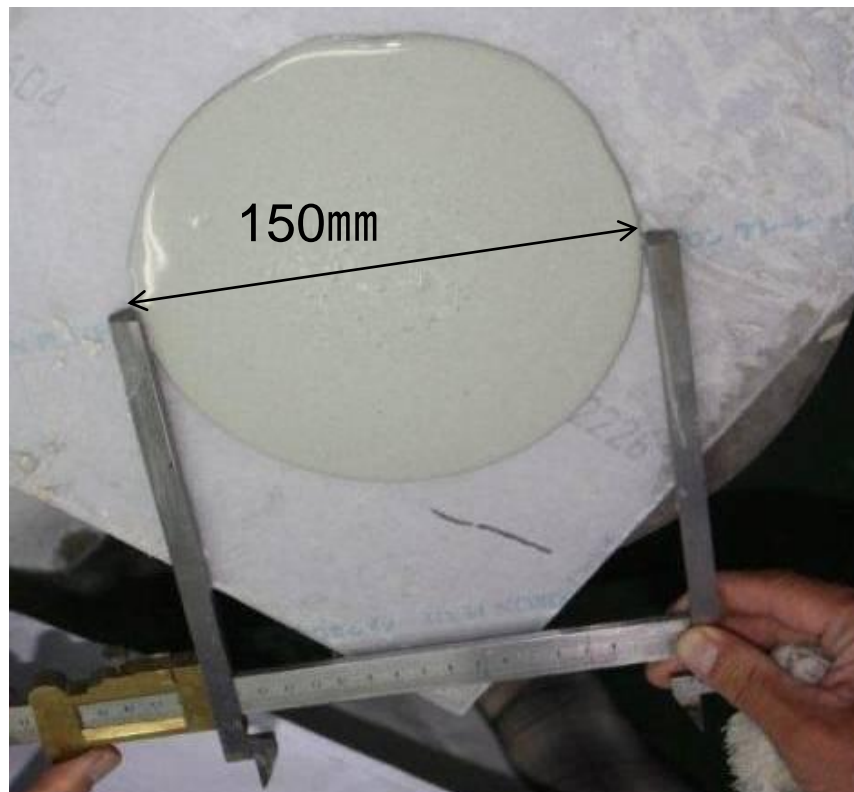
N: 普通ポルトランドセメント  
 NW: N+蒸留水  
 NL: N+亜硝酸Li水溶液  
 NC: N+亜硝酸Ca水溶液

● クリンカー鉱物    ○ 炭酸カルシウム  
 △ 無水石膏        □ 半水石膏  
 ▽ 二水石膏        × エトリンガイト  
 (ハatched circle) スラグ

B: 高炉セメント  
 BW: B+蒸留水  
 BL: B+亜硝酸Li水溶液  
 BC: B+亜硝酸Ca水溶液

高炉セメントでは普通ポルトランドセメントに比べてエトリンガイト量が大幅半減

## 5.フロー値と塗装状況



この程度のフロー値での  
塗装状況






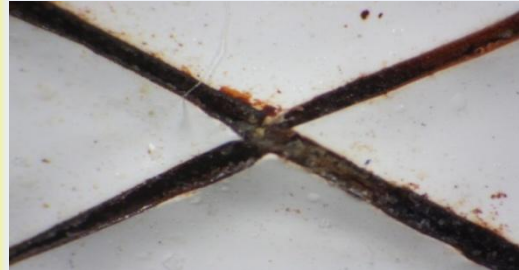


## 6.防錆性試験(亜硝酸塩の効果)

《中性塩水噴霧サイクル試験 200サイクル=1600時間後状況》

試験条件：J I S H8502 めっきの耐食性試験

塩水噴霧 (5% N a C l , 35°C, 2 h) → 乾燥 (60°C, 25% R H, 4 h) → 湿潤 (50°C, 98% R H, 2 h)

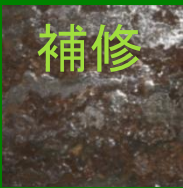
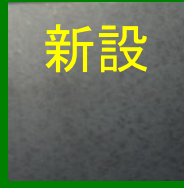
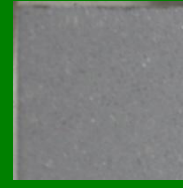



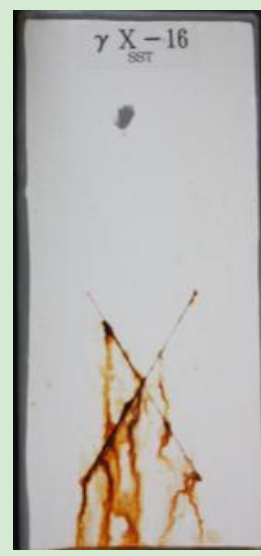


	重防食塗料 (変性エポキシ)	複合型自己修復塗料 (亜硝酸抜き)	自己修復型防錆塗料
試験後			
試験後 (40倍)			

アルカリ雰囲気は重防食よりも高い防錆効果を発揮するが、亜硝酸を混入することでさらに高い防錆効果をもたらす。

# 7.防錆性試験(下地処理の違い)

《塩水噴霧試験 2000時間後状況》

試験条件：塩水噴霧 5%NaCl、30℃

		 <b>鍍鋼板 4種ケレン</b>		 <b>黒皮鋼板</b>		 <b>サンドブラスト鋼板</b>	
		開発品	重防食	開発品	重防食	開発品	重防食
画像	 γ X-17 SST	 γ X-23 SST	 γ X-10 SST	 γ X-16 SST	 γ IV-10 SST	 γ X-7 SST	

長期腐食評価でも、従来標準の重防食と比較して顕著な防錆効果確認



# 8.実施工の様子

飲料タンク床部(1年半経過)



海岸沿い公共施設の骨部(3年経過)



工場内プラント設備(半年経過)



様々な陸上の鋼構造物へ実施工を行い、効果の実証・実績を重ね、健全な塗膜を保持している。