

内 容

- 1. 創立41年目 腐食と闘う樹脂ライニング工業会 1
- 2. 特集 講演会報告 2~4  
メンテナンスと防食技術  
— 樹脂防食事例と設備管理
- 3. 事務局だより 4



樹脂ライニング工業会会報

平成19年(2007年)1月1日(月曜日)  
URL: http://www.pla.gr.jp

第46号

発行所 樹脂ライニング工業会事務局 〒532-0011 大阪市淀川区西中島6-2-3 地産第七新大阪901号  
TEL:06 6885 0333 FAX:06 6885 0777

創立41年目  
腐食と闘う樹脂ライニング工業会

謹賀新年

[平成19年 新年にあたって]

(社)日本プラントメンテナンス協会  
設備管理全国大会講演参加



写真1 講演会(12月7日(木))の様様

前号(本会報第45号(12月1日発行)第1頁)でご報告のように、「メンテナンスと防食技術-樹脂防食事例と設備管理」と題し講演参加しました。写真1のように盛況で、特別会員 青木茂技術士(元千代田化工建設(株))と耐久性副委員長 隠岐 拓氏(現富士レジン工業(株)品質保証課長)が熱弁をふるい、質問も多く、今後の展開が期待されます(本号2~4頁)。

プラント・諸施設：メンテナンス防食技術の一層の充実をめざす

樹脂ライニング工業会 会長 野間口 兼政  
副会長 夏目 修  
副会長 宇野 祐一

1. 今年の展望

新年 おめでとうございます。皆様、ご家族、会社の方々のと良いお年をお迎えになられたと存じます。

皆様のこの工業会は、昨年創立40周年の節目を祝い、そしてこれからの45年目、50年目に向かって新たな決意を固めたところであり、今年はその第一年目であります。

2. 国家検定制度充実

この工業会は創立以来、国・社会の環境保全のため「プラント等の完全な防食技術の開発」に注力し、その教育・普及をしてきました。各種基準・規格・仕様書を制定、検査のための試験器も開発、施工作業者の技能教育と自主検定を5年間行ってきました。その後、これが国家検定制度に格上げされ、さらに5年間実施されたところとす。

この技能者国家検定制度は、一層充実するよう努力します。さらに今年から、国のご指導を頂きつつプラントの方々のご協力し、管理士制度設立を検討します。これにより、メンテナンス防食技術を充実させ、品質と信頼性を高めるよう努力します。

3. 長期信頼性の向上

この工業会は40年の現場・実機の多くの事例をまとめ、プラントメーカーからの期待に応えてきました。そして下水道施設等の防食設計・施工にも、長年の追跡データを蓄積し、他のプラントと同様、長期信頼性、長期保証のメンテナンスシステム構築を検討していきます。

4. プラントメンテナンス関係との協力強化

この上記2と3の2つのテーマに、プラント関係と強く強力するとともに、世界で先端的な米国NACE協会とも交流し、「より信頼される防食」のものづくりをします。

5. 今年の決意

この工業会は日本で唯一の多方面のプラント・諸施設の防食工事をする工業会であり、防食材料や工法・用途などの種類にあまじくならず広く結集し、会員皆様、防食関係者の声を大きくする必要があります。皆様のこの工業会は理事・事務局全員でさらに努力をし、ご期待にそう覚悟であります。

平成18年度 国家検定

大阪 国家検定

	日付	場所
講習会	H19年1月13日(土)	大阪府立東淀川 高等職業技術専門学校
実技試験	H19年1月14日(日)	(テクノセンター東淀川)
学科試験	H19年2月4日(日)	—————

東京 国家検定

	日付	場所
講習会	H19年1月27日(土)	東京都立 江戸川技術専門学校
実技試験	H19年1月28日(日)	—————
学科試験	H19年2月4日(日)	—————

学科試験の会場は、各都道府県の職業能力開発協会より通知があります。

- 前列左から  
理事 佐伯恵三  
前会長 山崎 昇  
会長 野間口兼政  
副会長 宇野祐一  
理事 豊田守隆  
理事 小林良治  
後列左から  
副会長 夏目 修  
事務局 鈴木栄一  
理事 木鋤 昭  
理事 齋藤忠雄  
理事 山崎尚彦  
理事 藤永忠利  
理事 橋本 進  
理事 岩井 智



写真2 18年度役員

(社)日本プラントメンテナンス協会主催  
『設備管理全国大会』(第46回)

平成18(2006)年12月6日(水)~7日(木)  
(於 ワークピア横浜)

## メンテナンスと防食技術——樹脂防食事例と設備管理

樹脂ライニング工業会 耐久性委員会 隠岐 拓、青木 茂



写真3 チェアパーソン：横尾和之氏(昭和電工(株))の司会。40~60名の参加者で盛況。

### 【要旨】

わが国の腐食による損失は年間で巨額に達するといわれており、従ってプラントメンテナンスに於いては腐食防止が極めて重要である。本発表は、樹脂防食のこれまで各分野で行ってきた多くの事例を紹介する。長期信頼性向上のため施工担当技能者の国家検定制度があるが、米国ではさらに管理士の制度により万全を期している。そこで「樹脂防食」を含め、より信頼性の高い設備管理体制構築をご提案する。

### 1. メンテナンスと防食技術の目的

われわれの生命を健康に保つため、電力・石油・ガス等のエネルギーや上下水道、食品・医療・輸送・住宅ほか「ライフラインを守るための電力と物流の確保」は一瞬といえど止められないものであり、その確保が必要です。電力は「停電や漏電」、物流は「漏水や腐食破損」が問題で、これらの社会的使命、責任は欧米でも法規制(コンプライアンス)とともに社会貢献責任(CSR)として重視されている。当工業会はこれら電力・エネルギー等のプラントメンテナンスの樹脂防食一筋に現場実機技術を40年余り実績を踏んだ「腐食と闘う工業会」であり、今日は、その一端をご報告し、ご指導を賜るのが目的であります。



写真4 隠岐拓 副委員長 講演

### 2. 樹脂防食とは——主な種類

いくつかの方式があり、いずれもその目的は電力配線工事の電工作業とかなり類似し、漏電防止のための電気絶縁破壊電圧測定検査に堪えるような「腐食薬液の基板への完全な浸入遮断技術」であります。主な種類のみ申し上げますと次の(a)~(f)などです(詳細図解は省略)。

(a)コーティング、(b)FRPライニング、(c)フレックライニング、(d)レジンモルタルライニング、(e)ブリックライニング、(f)シートライニングなどが用いられており、電気絶縁と同様に、合成樹脂、添加剤、充填材、強化材からなる耐久性のある構造です。比較的薄膜のものをコーティング、厚膜のものをライニングと呼称しています。

### 3. 樹脂防食事例

樹脂防食(コーティングやライニング)は、あらゆる産業分野の各種プラント、施設で使用されています。その具体的な適用事例を表1に示します。

表1 プラント 樹脂防食事例

防食事例	対象物	使用条件	施工仕様
No.1	自動車工場、電着槽 (幅 3m x 長さ 45m)	カチオン系電着塗料、温度 常温	ビニルエステル樹脂FRPライニング
No.2	石炭火力発電所、 肺炎脱硫装置	SO <sub>x</sub> + H <sub>2</sub> O H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (硫酸) 温度 60 ~ 120	ビニルエステル樹脂フレークライニング
No.3	製鉄所、連続酸洗槽 (幅 3m x 長さ 94m)	塩酸 約25% 温度 最高99	ビニルエステル樹脂フレークライニング + ブリックライニング
No.4	化学工場、反応槽、 16m <sup>3</sup>	塩酸 約20% + メチルアルコール 約5% + クロロメタン 温度 100 ~ 105	ビニルエステル樹脂フレークライニング + フェノール樹脂FRPライニング

### 4. 損傷具体例

長期のプラントメンテナンス設備管理では、損傷例もあります。次にその代表的具体例を列挙しました。その他の劣化損傷種類について多くの事例の原因と予防策がまとめられています(予防策については詳細のため、ここでは割愛)。

- 1)剥離 FRPライニング 原油タンク 使用年数:10年 原因:下地処理不良
- 2)ふくれ FRPライニング 酸化塔 使用年数:9年 原因:水蒸気拡散現象
- 3)ひび割れ フレークライニング 貯湯槽 使用年数:3年 原因:急熱急冷

### 5. 損傷防止のための資料等

樹脂ライニングも、他の装置材料同様、材料損傷が生じ、装置・機器の寿命が期待通りには保てない場合がある。損傷原因は様々であるが、適切な材料選定を行い、使用条件・施工仕様(材質・場所・時期等)に応じた施工管理の下、優れた技能者が施工することで多くの損傷を防止でき、装置寿命を延ばすことが可能となる。

樹脂ライニング工業会では、このような観点から、これまでに多くの基準書を制定してきた。また、使用者側の団体である化学工学会・化学装置材料委員会の有機材料分科会と協力して、幾つかの資料集を作成した。さらに、施工技能士の国家検定制度も4年前からスタートしている。本講演では、これらの概要について紹介したい。諸資料の中で、「PLA」から始まるものは樹脂ライニング工業会が制定した基準書であり、「有機材料資料集」は上記の有機材料分科会が作成したものである。なお、これらの他、素地がコンクリートの場合に適用する工業会制定の基準書類があるが、ここでは割愛させて頂く。



写真5 青木茂 技術士 講演

#### (1) 材料選定関係

PLA-R-106-86「樹脂ライニングへの環境剤の浸透性試験法についての基準」

多くの金属材料と違い、使用環境中の液やガスの成分がライニング皮膜の中へ浸透することがあり、その特性を知ることは、材料選定の重要な基本である。

なお、本基準は、最近の研究成果を反映させるべく、改訂を準備している。

化学装置用有機材料資料集Ⅵ「非金属材料の選定指針」(2001)

基本的諸条件を示したチャートに従い一次選定を行い、次に具体的な材料まで辿り着くことが可能な二次選定方法を示した、ユニークな指針である。

#### (2) ライニングされる缶体(母材)に関する機器設計と素地調整関係

PLA-R-101-04「樹脂ライニング缶体設計基準」

初版は1969年。工業会最初の記念すべき基準書である。

PLA-R-107-99「樹脂ライニング用プラスト処理に関する基準」

ISOに準拠したJIS Z 0310;0311;0312;0313を踏まえて制定した。

### (3) ライニング皮膜に対する試験・検査方法

施工時の中間検査、完成検査、また、使用開始後の経年変化調査などに適用(規格原案審議中)

- PLA-R-102-97「樹脂ライニング皮膜のピンホール試験基準」
- PLA-R-103-96「樹脂ライニング皮膜の厚さ測定に関する基準」
- PLA-R-104-96「樹脂ライニング皮膜のパーコル硬さ試験基準」
- PLA-R-105-98「樹脂ライニング皮膜の接着強さ測定基準」

これら検査に関し、検査箇所・検査項目・判定基準・不良時の処置・使用者の関与等を工程順に纏めた一覧表が、化学装置用有機材料資料集Ⅱ(1985)に掲載されている。



写真6 講演後の質疑応答

### (4) ライニング施工時の現場の安全対策

- PLA-R-201-04「樹脂ライニングの現地施工時における安全作業基準」
- PLA-R-202-04「樹脂ライニングの現地施工時における安全チェックリスト」

### (5) 個別の材料規格

- PLA-R-501-93「ガラスフレーク入りビニルエステル樹脂ライニング」(JIS K 6940)

これらを施工管理面から集約した基準が、工業会・有機材料分科会の連名で発行された。

- PLA-R-109-03; 化学装置用有機材料資料集Ⅷ「防食樹脂ライニング施工管理基準」

なお、使用開始後の樹脂ライニングの劣化判定については、次の資料がある。

- 化学装置用有機材料資料集Ⅳ「有機材料の劣化判定指針」(1989)

## 6. 共通的施工管理士制度の創設

以上のように、樹脂ライニングを施工した装置機器の寿命を長くするために、様々な努力を傾けてきたが、良い材料を優れた技能者が適切に施工しているかどうか、施工現場で見とどけ、使用者にその状況を説明できる施工管理者がいなければ、「画竜点睛を欠く」というべきである。

原油など貯油タンクの底板へのコーティング施工に関しては、施工管理の重要性が認識され、資格を得た施工管理者が現場に常駐して管理しつつ、施工状況を定められた内容で報告すれば、次回開放点検までの期間を延長するための要件の一つとすることができるまでの制度が確立している。樹脂ライニング工業会は、この制度の発足までの検討段階、講習会テキストの作成、制度発足後の講習会講師派遣などにおいて、危険物保安協会の作業に全面的に協力してきた。

このタンク底板向けの施工管理者制度を一つの例として、樹脂ライニング全般に共通しうる施工管理者の認定制度を発足させることができれば、樹脂ライニングを適用した各種装置機器の一層の長寿命化に役立ち、多くの発注者や保全関係者の信頼をより高めることにつながるものと思われる。

### おわりに

防食技術の一つである樹脂ライニング技術は、電気絶縁技術と同様、一寸した油断も許されない一種の「完全な遮断が必要な技術」である。人命・環境を守る点で極めて重要であり、国・社会にとりライフラインを支える鉄鋼あるいはコンクリート構造物を維持するための必須の技術である。

この樹脂ライニングの品質と信頼性向上のため、設計・施工・検査・定期点検のシステム確立と実施ならびに専門家の育成が急がれており、当工業会は上記「施工管理士認定制度」を最重要課題として取り組んで行く所存である。

## 事務局だより

### ● 会員皆様、防食関係者のご意見募集

本号記事のように「防食施工管理士」(仮称)の制度提案や「長期信頼性」方式研究をしております。これらについて、皆様のご自由なご意見を頂きたくアンケートとして募集いたします。書式自由、事務局まで。来月20日締切。

### ● 当工業会のホームページアドレス変更のお知らせ。

新しいアドレスをお知らせします。

URL: <http://www.pla.gr.jp>

防食技術ニュースをお送りします。皆様何卒よろしく、ご活用下さいませ。

### ● 米国NACE協会年会のご紹介

NACE, 詳しくは National Association of Corrosion Engineers, Internationalが、今年3月11日(日)~15日(木)の間、年会(講演と展示)を米国テネシー州ナッシュビル市で行います。もし詳しくお知りになりたい時は、事務局まで。