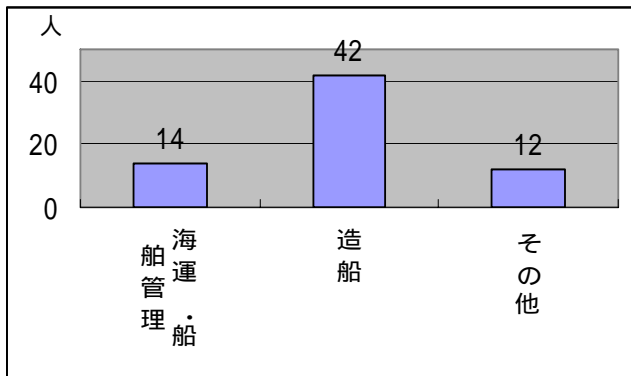


# 「総合的防食性能向上のための研究開発」成果報告会 アンケート結果概要

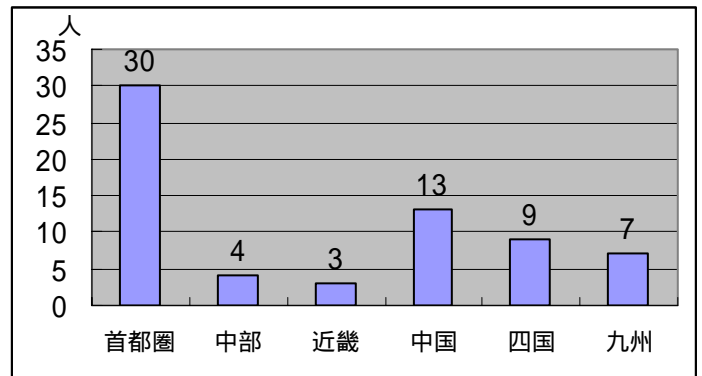
回答総数 68名

(頂いたご回答は、整合性をとるために、内容に変更のない範囲で修正等を行いました。アンケート中のご質問につきましては、可能な範囲で回答いたしました。(赤字で記述しています))

## 1. 所属業種・勤務先所在地



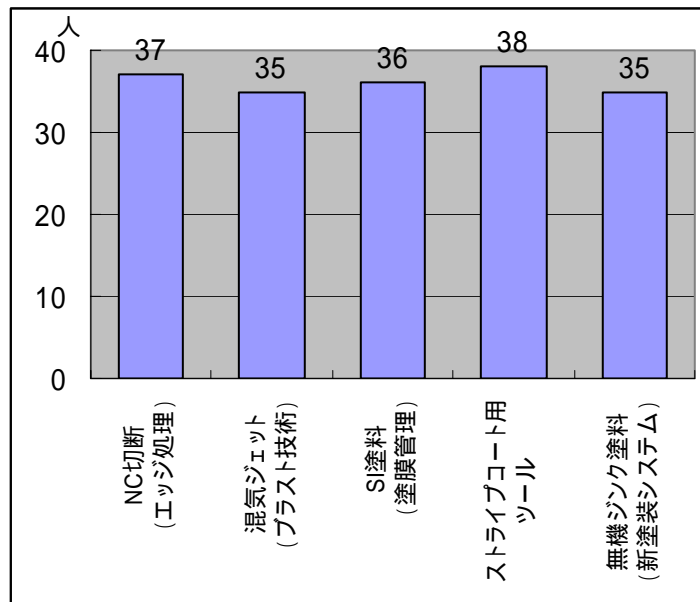
所属業種



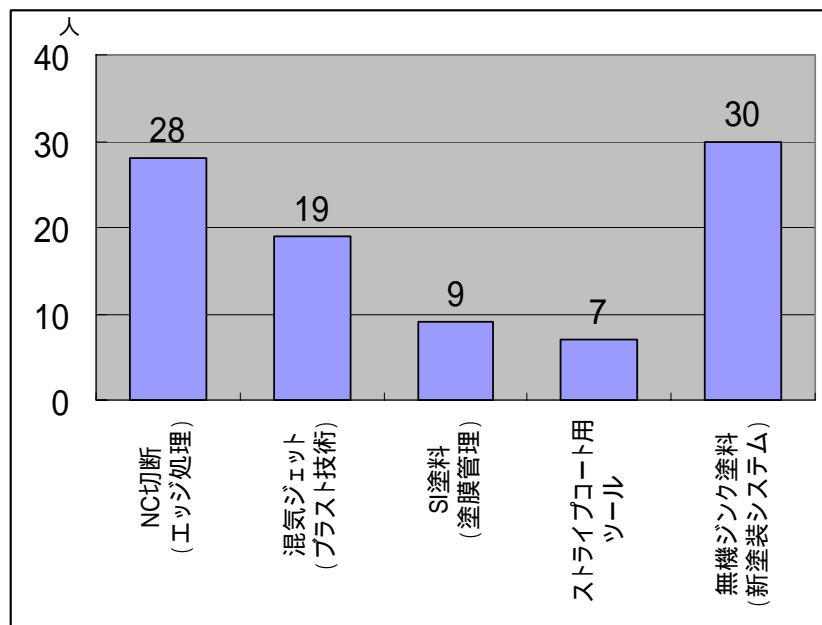
勤務先所在地

## 2. 発表テーマについて

(1) どのテーマに関心を持ったか(複数回答可)



(2) さらなる研究開発が必要だと感じたテーマ (複数回答可)



(3) 各テーマへの意見、感想

NC 切断時のエッジ処理技術

- 関係機関 (政府や NK) による承認が得られる段階へ早く進めて頂きたい。
- 船主としては、省力化というよりも性能/品質にも重きを置いている。現状では性能上では3パスの方が良い印象であり、代替したくないという考え。より改良を望む。
- プラズマ NC エッジはヒュームの影響はないか。
- 裏側の NC エッジ処理もぜひできるようにしてもらいたい。
- エッジ処理の開発はまだ中途半端な感じ。
- NC 切断機のエッジの形状を PSPC のエッジとして基準書に入れてもらうようにアピールすべき。

混気ジェットを活用したプラスト技術

- 粉末添加剤の塗膜密着性への影響について検討が必要。ビート部では高圧洗浄は使えないのではないかと。
- (回答) 添加剤は、無機質微粉末の研掃材で塗料メーカーにより密着性に問題ないことを確認しています。
- 混気ジェットは外での作業はいいが、タンク内での後処理(OK等)をどの様にするのか。回収方法も一緒に考えるべき。
- (回答) 改修方法については報告いたしませんでしたが、検討の結果既存のパキュウムコンベヤ及びレシーバタンクを利用可能であることを試験により確認いたしました。
- コスト面の詳細説明が欲しい。
- (回答) コスト面については、造船各社の工数計算のベースがことなるが、従来のドライプラストと比してイニシャルコストは安い。但しランニングコストは実機による比較

で精査する必要があります。作業環境も改善されるため性能面、品質管理面での向上が期待されます。

- 防錆剤の扱いが、今後 PSPC では問題になると思われる。

#### S I P 技術 ( S I 塗料 ) による膜厚管理技術

- 塗り方に習練が必要ではないか
- L.DFT を “ 下地の透け ” の具合で視認する点にもう一步画期的な技術が欲しい。 “ 透け ” だと分かり難い。 “ 透け ” ではなく色彩が変わるといような技術が確立されれば画期的。( 例えば、300 ~ 600M の間ではバラ、その範囲から外れている所ではオレンジ、等 )
- コスト面の詳細説明が欲しい。
- SI 塗料の過膜厚対策もあれば良い。
- SI 塗料の件、m<sup>2</sup>あたりの使用量が異なるが、使用量の低下が可能との根拠がないように感じる。( 特に 2coat、2stripe の DB3CP と DB4C )
- SIP はメーカーの意向が強く感じる。
- 膜厚計測点を減少させられるのならば魅力的。

#### ストライプコート用ツールの開発

- ストライプコート用ツール、刷毛サイズ、柄長さのバリエーションを増すべき
- ストライプコート用のツールは有効性が高いので、さらに改良を進めて頂きたい。

#### 無機ジンク塗料を用いた新システム

- 実現すると面白い。
- ハードルが高いが、速乾性、取り扱い、等、是非研究を進めて頂きたい。
- 無機ジンク塗料は COT の天井裏に適用できるのか。
- ( 回答 ) COT の Bottom 部及び天井ヘシヨッププライマーを塗装することで、鋼板のピッチングコロージョンの現象に効果があることは周知の事実で、COT が無塗装でもシヨップ塗装鋼板を使うのが一般的です。

PSPC ルールで COT ( 天井・Bottom ) への塗装が義務づけられた場合、無機ジンクの塗膜は、消耗しますが、確実にピッチングコロージョンは減少させることが可能と思います。実船で COT ( Bottom ) に無機ジンクを試験塗装した実績もあり、効果が確認されています。

PC やケミカル船 ( メタノール船 ) などは、無機ジンク塗装が標準になっています。

- 防食効果が高くなるかにハイライトを当てないと、研究を続ける意義が少ない。つまり性能アップがないと、省力化だけでは船主の理解は得られない。
- ( 実用化に ) かなり時間が要するのであろう。当面変性エポキシ塗料でいくと思われる。

#### その他の感想

- 技術の先取りに合う研究は引き続いて実施願いたい。
- 各研究項目とも直面している問題を捉えており、興味深いものであった。
- 可能性を探るのは良いことだが、現実にもどのように使用するか、アプローチしていくか、もう少し具体案があっても良かったのでは。
- どうも成果が期待したほど、大きくなかった。
- SIP 塗料についてはあまり開発性が感じられなかったが、他のテーマについてはいずれも高いハードルに対する開発努力が伺われた。今後の発展を期待したい。また、開発し

た手法や材料について IMO への提起もお願いしたい。

- 5 テーマの技術を全て取り入れて、エッジ処理 プラスト 無材シンク+SI 塗料の塗装系 ストライプを行った場合、どのようになるのか。また、これら技術のコスト削減、性能に期待したい。
- 経過報告の面もあったが、PSPC の重要度を改めて痛感した。
- PSPC 対策に各社取り込んでおられる成果が分かって良かった。
- 研究内容は良いので、更に実用へ向けての課題の取り組み（国として組織的）を要望する。
- 全体に関して国際的なバックグラウンドがいち早く必要。

### 3 . P S P C について

#### ( 1 ) P S P C 適用船を建造する際の問題点

( 1 1 者が「これまでに P S P C 適用船を建造している」と回答)

##### エッジ処理

- エッジ処理について、その技術を現場に周知するのに苦労している。
- エッジ処理にかかる工数アップ（小さい穴のフリーエッジ処理）。3 パスではとても 2R 同等にならない。
- 2R 形状の検査判断。
- 全ての型鋼に対して 2R 処理するよう、ミル or ロールメーカーへ実現公約を取り付ける。

##### 検査員等

- 工数増加、検査を行う人員不足、資料作成で苦労した。
- 有資格者の社内での権限が有効に働かない。
- 船級検査員の理解度が低い。
- 有資格者でない船主監督の介入と PSPC への理解度が低い。
- 検査業務、船主監督と造船所検査員の役割分担。
- 船主監督の影響が大きいようである。
- また就航後のメンテナンスにおける、塗装検査官、技師の資格など。昨今、FROSIO が NACE などの資格保持した技師が増えているが、実務上の施工管理まで出来るのか？

##### コーティング

- ストライプコートの工数が大きい。
- ストライプコートによる工数の増加。
- ストライプコートに大きな時間がかかる。突合せ溶接部を 1 回で済ませる為には、都度膜厚計測が必要であり、ストライプ省略が現実難しい。
- PMA など艤装品への塗装作業について

##### その他

- 膜厚計測地の整理と CTF への折り込みに大分時間がとられる。
- 膜厚計測について、点数が多く又測定箇所が指定されているので、経験が必要。
- 健全部で clean ショッププライマーは残してよいが、現実にはスワイプすることが多く省力化にならない。
- 艤装中の塗装ダメージの手直し工事。
- 工程が伸びる、職人の技能向上が必要。
- エッジ処理ツール、ストライプコートツール

- PSPC の解釈。
- ルールの不明確な部分の解釈をどうするのか
- 明文化されていない規定。
- 研究成果を IACS, IMO への働きかけを強化頂きたい。
- 国際的動きの主導。

## (2) PSPC 適用船の建造までに解決しておきたい事項、当協会に要望したい課題

- コーティング・テクニカル・ファイル (CTF) のフォーマット化、ソフト開発 (4 者)
- 全面ストライプコート (2 回) の有効性と 1 ストライプ、1 スプレーの可能性の検証 (4 者)
- 320M 確保の視点から、孔系 2 回でも不足、エッジは 2R は 1 回でもスプレー OK。3PassG は 2 回 S/C 必要。自動溶接線 (FCB, 10 電極 etc) S/C 不要。ラフ溶接は 2 回 S/C。
- スイーププラストを使用してヒュームを落とす際にどのレベルまで削減すべきかにつき明確にしてほしい。
- 適合した錆止めタッチアップ塗料の開発。
- NC 切断時エッジ処理技術の向上。
- NC プラズマ下向のエッジ処理。
- 船主の立場 (現場監督) で検査する時の検査要領、及び注意点の洗い出し。
- 検査がスムーズに進むことが重要と思料 (工程 Keep にも寄与すると考える)。
- SC ツールの改良、開発。
- 表面粗度は 35-70Mm と規定されている。運用面ではコンパレーターでの確認で、実際に計る必要はないが、仮に計測し規定性を越えた場合に対応の方法がない。
- 厳しい検査を行う船主に対し、対応が困難になる可能性がある。特に二次表面処理では、一次表面処理の粗度に二次表面処理の粗度が重複されるので、過大になる傾向がある。
- 建造時の三者合意において決定権が造船所主体となるのかどうか。

## (3) 現在の PSPC の問題点

### エッジ処理

- エッジ処理の 2Ror3C の要求については、2R を削除し 3C のみとすべき (2R を要求されるケース多く、逆に 3C でクレームされる場合あり)。

### 塗装試験

- 塗装試験の本試験、クロスオーバー共に費用がかかる。造船、塗料メーカー等、PSPC のしほりを受ける業界主体で対応すべき。また、クロスオーバーが各社の製品毎の受検になる。よって、試験のさらなる簡略化が必要。

### 膜厚計測

- 膜厚計測箇所の見直し (平面は問題無いはず)・削減。 2 者
- 規制要求の膜厚計測点数はかなり多いが、計測位置と膜厚の相関がとれていないため、CTF のデータは後にほとんど使用する価値がない。計測に手間がかかるが、後で使えないデータを保存しても、あまり意味がないと考えられる。

### 表面処理

- 2 次表面処理、プラストでの表面粗度のコントロール (35 ~ 70 μm)、人的要素に依存するので 100 を超えるケースもあり。
- スイープ 70% の判断が難しいため、これを包含する写真集が必要。
- (回答) 当協会において、スイープ 70% について、現在、標準写真を作成しています。暫く

お待ち下さい。

### コーティング

- 1回塗りあたりの塗料が厚すぎ、クラックの危険が高いのではないかと。特にシーム部はラップするので120 $\mu\text{m}$ 程度が良いと思う。
- ストライプコートは2回1回で十分ではないか(場所によっては過膜厚になる)。
- ストライプコートの施工法。(ローラー使用制限の見直し 有効なローラーもある)
- ローラー刷毛に対する制限の緩和。
- 自動溶接線の全線ストライプコートの見直し。(2coatSprayでDFT十分確保できる)
- 過剰な要求の緩和。
- 方法論に特化しすぎでない(エッジ処理方法やストライプの方法)
- 造船、修繕の現場で本当にどこまで管理が出来るかを、考慮いただきたい。
- PSPC要件はあいまいな記述が多い(ストライプコート、塗膜焼損等)ので、各造船所の解釈による所が大きい。
- 160 $\mu\text{m}$ ×2のエポキシMEを、ジンク+エポキシ(75 $\mu\text{m}$ +160 $\mu\text{m}$ )の防食システムにしてはどうか。
- (回答)防食性能的には、テストすべきであるが、没水環境下で(バラスタタンク内、船底没水部にジンク+エポキシは推奨出来ない。没水環境でなければ問題ないとおもいます。

### 4. 塗装関係以外で、当協会に取り組むべき研究開発

- 代替鋼材、耐食性鋼材の研究。
- CO2削減技術。
- 船殻腐食実態の継続的な調査。(長期的な調査)
- バラスタ水処理装置。
- PSPC DATA取得、整理、管理技術。(膜厚計測、集計、書式)
- (回答)CTFについては、船級(NK)、造船所、船主、塗料メーカーの参加の下、現場で使いやすい作成支援システムを来年度早々を目標に利用可能となるよう検討しています。

### 5. その他、当協会に対する意見・要望

- 意義ある話を聞かせて頂きありがとうございました。
- PSPCの概念からの外的が外れているかもしれませんが、塗装状況が良ければ良い程、ペイント損傷箇所はアノード代わりとなり、急速に腐食が進行する。この対処について検討されるのでしょうか?
- (回答)エポキシ塗装(遮蔽防食)での硬膜厚塗装の孔食(ピッチング コロージョン)のことであればそのとおりです。孔食の防止は犠牲アノードの取り付けしかないと思います。