

「耐熱無線通信タグ (溶融亜鉛めっき適用可) に関する研究」

最終報告

2010年11月30日

株式会社 新来島どつく



1.研究の目的

造船業では、数十万点に及ぶ部品を管理し建造を進めなくてはならない。そのためいわゆる「モノ揃え」は、重要なテーマである。

なかでも船舶のパイプは、一隻でおよそ6千~1万本にもおよび、その半数が防食を目的に溶融亜鉛めっき処理される。めっき処理されたパイプは、部品名の判別が不可能となり、作業者が寸法などを手がかかりに手作業で再仕分けしているのが現状である。この作業が煩雑なこと、仕分けに広い作業場所が必要なこと、人為的なミスが発生することが建造作業の効率化の妨げとなっている。

そこで本研究では、溶融亜鉛めっき下においても使用可能な耐熱性を持ち、且つ船舶の建造現場へ適用可能な作業性と耐久性の高い無線通信タグ(RFID)を開発することを目的とした。

機関室のパイプ本数・・・約6,000本
一隻パイプ本数　　・・・10,000～12,000本



約750本/日を仕分け。


人の手で、一品図を見ながら、全てのパイプの仕分け作業をしている。


- 類似形状のものは作業が難しい。
- 仕分けミスは現場の混乱の原因となる。

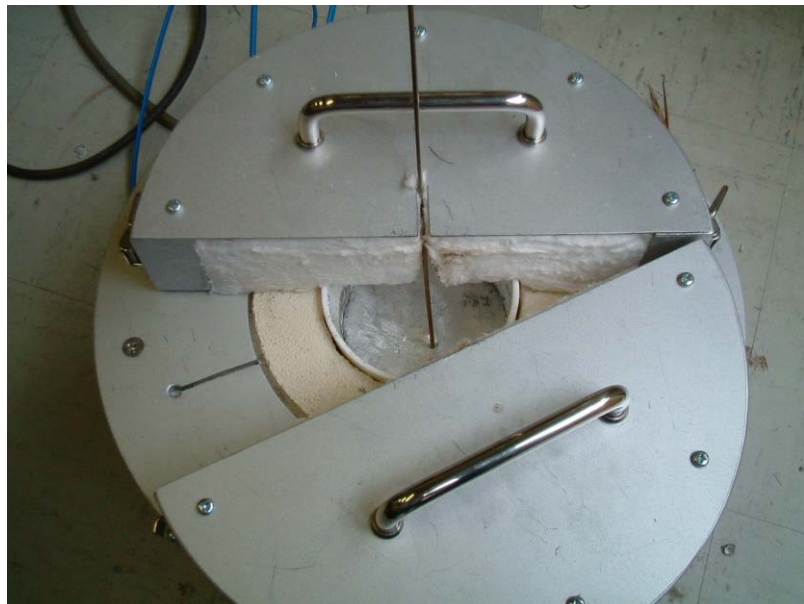
RFIDを用いて識別を容易にできないか？

2.研究の経過

- | | |
|-----------------|---------------------------|
| 2009年3月04日 | 研究ヒアリング(東京NK本部) |
| 2009年3月15日 | 基礎実験打合せ(広島大学) |
| 2010年4月20日 | 共同研究打合せ(東京NK本部) |
| 2010年4月30日 | 共同研究契約書締結 |
| ~正式に研究開始 | |
| 2010年6月18日 | 試作品めっき耐熱試験(今治ガルバ興業) |
| 2010年6月18日 | 研究者担当者打合せ
(新来島どっく大西工場) |
| 2010年6月21日 | 第一回中間報告 |
| 2010年6月25日 | 運用テスト検討会(新来島どっく大西工場) |

- 
- 2010年7月09日 真空断熱タグ開発打合せ(東京ライトウェル)
- 2010年7月13日 パイプ取付けテスト(新来島どっく大西工場)
- 2010年7月16-17日 亜鉛めっき耐熱試験(広島大学)
- 2010年7月27日 船舶技術フォーラム - 状況開示(東京)
- 2010年8月20-22日 亜鉛めっき耐熱サイクル試験-真空断熱タグ
(広島大学)
- 2010年9月15日 **第二回中間報告**
* 開発プレスリリース(凸版)
- 2010年9月27日 造船システム研究会-中間報告
(新来島どっく大西工場)

- 
- 2010年10月22日** **亜鉛めっき耐熱試験-外装(耐熱袋)
(広島大学)**
- 2010年11月05日** **試験現場視察(新来島どつく大西工場内管工場)**
- 2010年11月26-30日** **現場適用試験(新来島どつく大西工場)**
管工場にてパイプに取り付け
めっき工場にて亜鉛めっき試験
仕分け場にて仕分け作業
- 2010年11月30日** **最終報告**



亜鉛浴サイクル試験



保護ケース耐熱試験



溶融亜鉛浴めっき試験



振動試験

3.研究の成果

3.1 真空断熱(ガラス)タグの開発

真空断熱タイプの開発と性能試験を行ないました。



☆耐熱試験

- ・高温試験(350°C、450°C、500°C)
- ・亜鉛浴サイクル試験(亜鉛中450°C 10分⇒冷却×15回)

☆耐久試験

- ・振動試験(JIS Z0232規格に基づいた輸送模擬試験)
- ・対候性試験(太陽光による影響を試験)
- ・落下試験(50cmからコンクリート面へ落下試験)
- ・面圧試験(破壊時の圧力を測定)
- ・静電気試験(接触放電試験)
- ・薬品試験(めっき処理工程を想定した検証)

**耐熱・耐久性
を確認/達成!**

3.2 保護ケースの開発

造船現場に適用可能なタグの保護ケース(外装)を開発しました。



☆プラケース

- ・ベクトラS135

☆耐熱袋

- ・外側: テクノーラパイロメックス
(カーボン/アラミド混織物)
- ・内側(2層): ザイロン

耐熱を確認!

☆耐熱試験

- ・亜鉛浴サイクル試験(亜鉛中450℃ 10分⇒冷却×4回)
- ・現場適用試験(溶融亜鉛めっき)

☆耐久試験

- ・現場適用試験(輸送、衝撃)

**現場適用試験にて
耐久性は問題あり!**

3.3 取付金具の開発

造船現場で効率良く作業が可能な取付金具を開発しました。



現場適用試験にて
确实性は問題あり！

☆現場適用試験

- ・作業性
- ・輸送/衝撃

3.4 運用案の策定

無線通信タグの造船現場での運用案を策定し、端末機器の選定とアプリの試作を行いました。



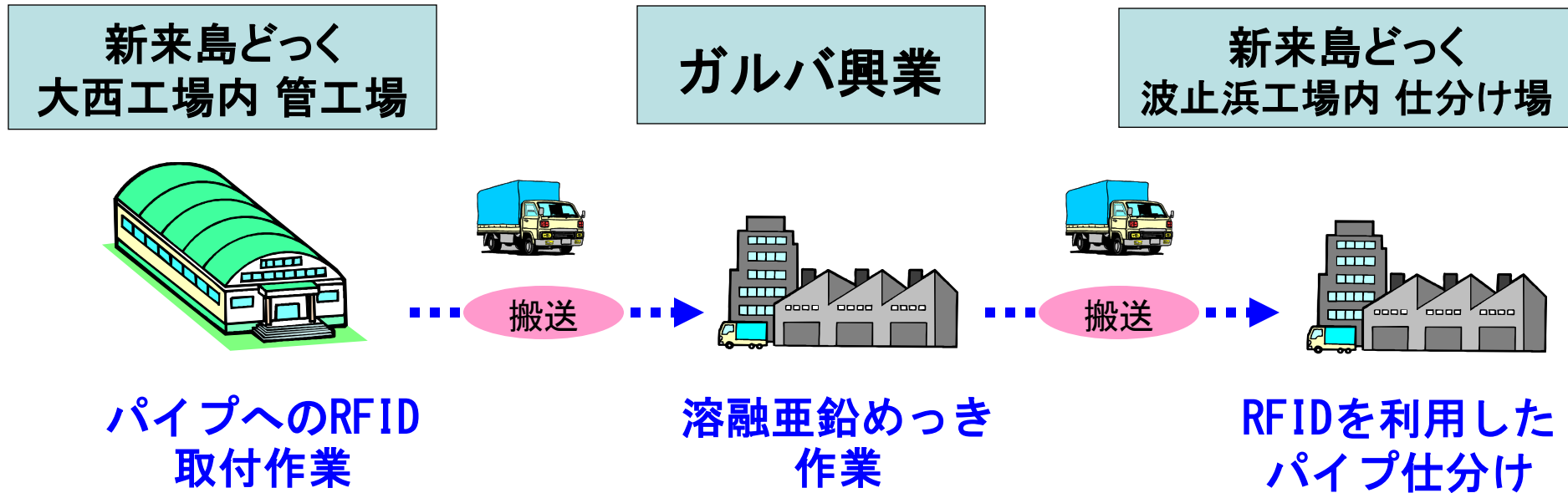
☆現場適用試験

・作業性/視認性

現場で作業性
を確認！

4.現場適用試験の結果

4.1 適用試験の概要



現場適用試験では、以下の確認を行ないました。

- ・パイプへのRFID取付時の作業性
- ・工場間のトラックでの搬送時のRFIDの耐久性
- ・溶融亜鉛めっき下における耐熱/耐久性
- ・パイプ仕分け作業時の作業性

4.2 適用試験の状況

日時: 2010年11月26日～30日

場所: 新来島どっく大西工場内管工場
ガルバ興業 本社工場
新来島どっく波止浜工場仕分け場



スタッド溶接によるタグの取付

スタッドピンを曲げて取付



取付金具による
タグの取付⇒

フランジ穴に
金具で取付



識別情報
の書込み⇒



115本を適用

脱落多数発生！

溶融亜鉛めっき中

バケツにて輸送する前

現場適用試験にて
确实性は問題あり！

御注文主	株式会社 新来島どっく殿
工事名	無線タグ亜鉛めっき 適用試験
	溶融亜鉛めっき 新来島どっく生産設計部



仕分け場の様子



付いている物と破断している物



現場適用試験にて
問題あり!



読取は問題なし



仕分け場にて脱落した物
(読取は問題なし)

耐熱を確認!



かろうじて付いている物⇒

**現場適用試験にて
問題あり!**

現場適用試験では、輸送中に多数が脱落した。
結果を以下にまとめる。

① 管工場にて取付	: 115個取付 (100%)	
② 管工場>めっき工場	: 20個脱落 (17%)	
③ めっき工場内作業中	: 41個脱落 (36%)	
④ めっき工場>仕分け場	: 13個脱落 (11%)	
⑤ 最終(パイプ+タグ)	: 8個存在 (7%)	読取識別可能
⑥ 所在不明	: 33個不明 (29%)	

現場適用試験にて
問題あり!

4.3 適用試験の結果

現場適用試験の結果、以下のことが確認できた。

- ・RFID本体は現場で使用可能な耐熱を持ち、読取可能であった。
- ・取付方法および耐久性に関しては問題がある。
- ・RFIDの取付作業ステージを検討する必要がある。
- ・RFIDへのデータ書込み作業は、管一品データベースおよびバーコード等を利用した入力の効率化が不可欠である。

**○: 溶融亜鉛めっき下においても使用可能な耐熱性を持ち、
×: 船舶の建造現場へ適用可能な作業性と耐久性の高い
無線通信タグ(RFID)を開発した。**

5.まとめ

- ・ハードウェア的には、各種試験および現場適用試験の結果から本研究で開発したRFIDが現場で使用可能な耐熱を持つことが確認できた。
- ・ハードウェア的には、現場適用試験の結果から本研究で開発したRFIDが現場で使用可能な耐久性に問題があることが確認できた。
- ・本RFIDは、研究試作品であり、まだ単価が普及レベルとなっていない。大量生産への対応とコストダウンが今後の課題となる。
- ・RFIDを現場で効率的に活用するには、ソフトウェア的な取組が必要であることが分かった。特にデータの書込み作業の効率化と仕分け以外でのデータの利用(データの徹底流用)が必要である。
- ・仕分け作業現場からは、好評を得たが、効率性を検証するにいたらなかった。

～今後の課題～

☆試作品の単価の概算

・真空ガラスタグ ¥2,650,000円/300個 -試験費用 約 ¥310,000円

⇒単価 約¥7,800円

* 但し試験費用は概算。

・プラケース ¥25,000円/250個 ⇒単価 ¥100円

* 但し金型作成費用含まず。

・耐熱袋 ¥300,000円/200個 ⇒単価 ¥1,500円

・取付金具 ¥135,000円/500個 ⇒単価 ¥270円

・ガラスコート材 ¥15,750/210個 ⇒単価 ¥75円

合計 一個 ¥9,745円 ⇒ およそ1万円



～今後の課題～

←パイプ仕上げ作業の様子
* タグがあると作業に邪魔

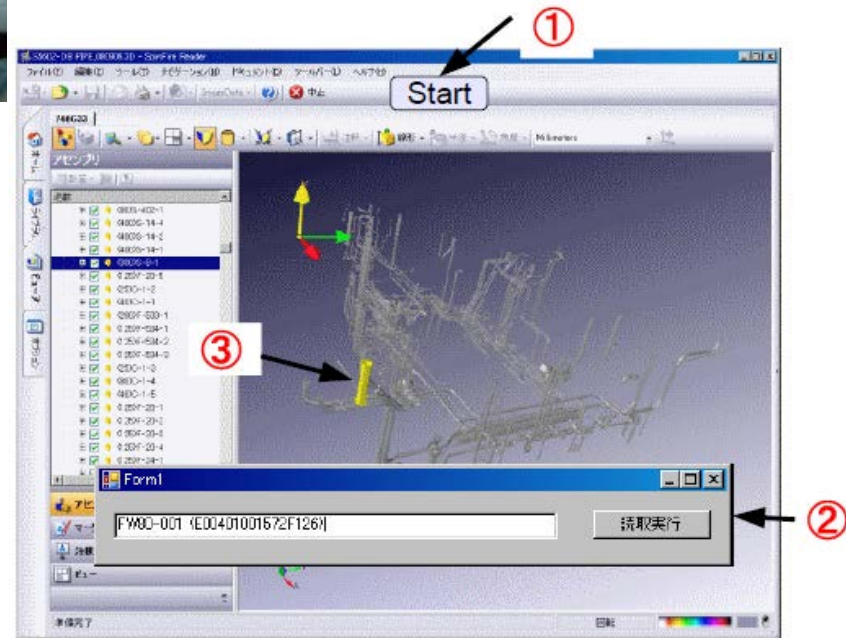


塗装管への養生→

作業ステージ
取付方法

組立指示との連携→

データの有効
活用



6.最後に

本研究開発は、株式会社 新来島どつく、日本海事協会との共同研究体制により研究を行なうとともに、日本海事協会の「業界要望による共同研究」のスキームにより同協会の研究支援を受けて実施しております。

本研究開発の遂行にあたり、関係各位の多大なる御支援と御協力を賜りましたことを深く感謝致します。

- ・財団法人 日本海事協会 ・株式会社 新来島どつく
- ・広島大学工学研究院 ・愛媛産業技術研究所
- ・株式会社 トーヨ ・山本製作所 ・株式会社 ライトウェル ・凸版印刷 株式会社
- ・日本板硝子 株式会社 ・株式会社 ガルバ興業 ・村松製作所 ・日本ドライブイット

ClassNK
R & D PROJECT

**SHIN
KURUSHIMA**
SOMETHING NEW!