

# パテ及びしっぴの效用比較に就て（予報）

奈良 迫 嘉 一

On the Utilities of Putty and "Shippi" as Air-tight Materials  
in Woodenship Building

by Yoshikazu NARASAKO

## 1. 緒 言

木造船気密剤として普通使用されるパテの代りに鹿児島縣串木野地方に於ける漁船殊に大型鮪船は大分前から「しっぴ」と称する独特の材料を使用して来た。之は鮪船基地として水揚げよりふか油を、又近接せる甕島より貝殻石灰を容易に入手出来る当地方の地理的優位性より案出使用されるに至つたものと思われる。古老の語る所に依れば在来のパテよりも遙かに附着力大で喰いつきが優れ、乾濕其の他外的條件變化に因る割れが無く、且つ長期（略々十年）の使用に耐える。等幾多の長所が挙げられているが、其等の点に就ても甲論乙駁未だ正確な資料に乏しくこの点を實驗的に明かにせんとして、しっぴと従来市販のパテとを比較して其の有用性を研究した。

## 2. 実 験 方 法

實驗は試験片作製後一週間の乾燥経過及びそれに続く昭和26年7月28日より10月2日迄66日間の室内自然放置並びに海水槽浸漬後の夫々の材料試験を行つた。更に同時に実験室内窓枠にパテ、しっぴの両者を使用する実用試験を行つた。しっぴは串木野造船所に依頼し、ちさ（麻くづ）をふか油に浸し僅かに濕す程度で引き揚げ之に貝殻製石灰を加えて印の中でつき、枠にしっぴがべたつかぬ程度で実験材料として利用した。

組成に就ては、ふか肝臓油580gr、ちさ500gr、石灰2kg150の割で、出来上り、しっぴ重量は3kg170であつた。因みに其の加工に就て述べれば、加工員数1名、加工時間延1時間半、枠の重さ26kg、落差60cm、一分間当り43回の割であつた。又パテとしては市販木船用最優良品と云われる「平和パテ」を使用した。之は石灰60kg、乾性油18kgを混じたものと思われるが未だ分明ではない。

成分に就ては製造所に問合せたるも必要な返事が得られなかつた。パテ、しっぴ何れも試験片の大きさは長さ20cm、幅5cm、厚さ0.5cmの扁平立方体として各々10個を作製、奇数番号は室内放置、偶数番号は海水浸漬とした。茲に厚さ0.5cmは実船に於けるホーコン上に填めた気密剤の厚さを考慮した。

## 3. 試験片作製直後2週間に亘る乾燥経過

第1表		室内自然放置後					→ * <sub>2</sub> 海水槽浸漬後	
経過日数		0	1	4	7 * <sub>1</sub>	10	3	6
し つ び	色	灰褐色	灰褐色	濃灰褐色	褐色	茶褐色	灰色がいつた黄白色	灰白色
	光沢	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
	比重	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
	剛性	なし	(上昇) やゝあり	あり	→ 相当あり	更に大となる	(停滞) 相当あり	→ 相当あり
バ テ	表面変化	べとつく	油表面へ極微浸出、やゝ固化す	表面硬化甚だし	表面硬化、べとつかず	裏面は未だ柔らかい	槽内海水変色せず透明完全成形	槽内海水変色せず透明完全成形
	色	白灰色	萌黄色	濃萌黄色	灰黄色	灰色	灰色	灰色
	光沢	なし	僅かにあり	あり	あり	あり	なし	なし
	比重	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
し つ び	剛性	なし	(上昇) なし	なし	なし	やゝあり	なし	(下降) なし
	表面変化	べとつく	油表面へ極微浸出、粘稠甚だし	油表面へ更に浸出、指頭に触れる	油浸出むらを生じ粘稠尙大	小圧によつても龜裂を生じ易い	ふやけて底面四周並に上面に厚さ0.2mmの微粒子沈積、槽内海水淡黄色に変ず	表面より崩壊して厚さを減じ変形する

\*<sub>2</sub> は \*<sub>1</sub> の状態の夫々の偶数番号試験片を使用す

第 2 表		No.	1	2	3
し つ び	比 重	*	1.7	1.6	
	曲 げ モ ー メ ン ト kg. cm	*	13.4 16.2	19.4 19.4	
	横断面に於ける水平中性軸の周りの二次 モーメント cm <sup>4</sup>	*	0.089 0.088	0.116 0.090	
	最 大 曲 げ 応 力 kg/cm <sup>2</sup>	*	45.2 50.2	54.4 59.6	
バ テ	比 重	2.8	*	2.6	
	曲 げ モ ー メ ン ト kg. cm	3.0 2.9	*	3.4 2.1	
	横断面に於ける水平中性軸の周りの二次 モーメント cm <sup>4</sup>	0.053 0.067	*	0.086 0.043	
	最 大 曲 げ 応 力 kg/cm <sup>2</sup>	15.7 13.9	12.1 *	11.7 12.6	

\* 印は 26, 10, 14, ルース台風により流失或は損潰のため実験不能

第1表より分るように乾燥の均一を期するため両試験片を10日目毎に表裏交替せしめ66日間上の状態を続けた。更に之等を引揚げて66日間自然放置して乾燥せしめたものを次の材料試験材とした。

#### 4. 材 料 試 験

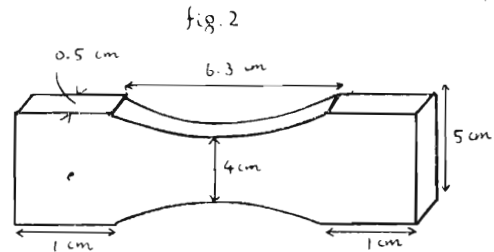
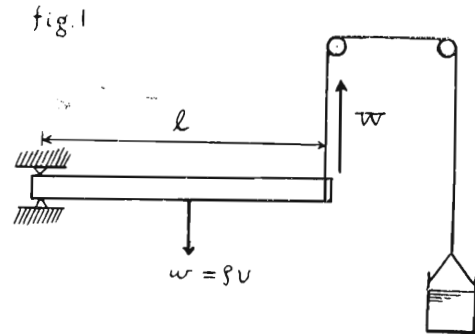
##### a. 曲 げ 試 験

右図 fig. 1 の如き装置を作り、試験片を片持梁として、ピーカーに注水して行く場合の曲げに依る最大破壊応力を求めた。尚計算には、糸と滑車の間及び滑車の軸受部に於ける摩擦力は考慮しなかつた。

第2表よりしっぴの室内放置、海水浸漬の比較の最大曲げ応力は夫々平均値で  $63.7\text{kg/cm}^2$ 、 $46.9\text{kg/cm}^2$ 、パテは室内放置の分が  $11.9\text{kg/cm}^2$  となつた。

##### b. 引 張 り 試 験

試験機は振子型ヤーンテスター、試験片は右図 fig. 2 の如き形状に切削せるものを用いたが数少なく、為に大体の傾向だけを推定し得たに過ぎなかつた。しっぴの室内放置、海水浸漬の最大引張り応力は夫々  $9\text{kg/cm}^2 \sim 12\text{kg/cm}^2$ 、 $4\text{kg/cm}^2$



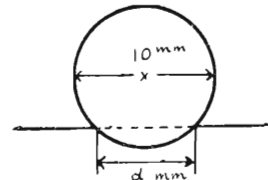
4	5	6	7	8	9	10
1.7	1.7	1.6	*	1.6	1.8	1.7
12.5	20.2	14.9	*	14.9	13.3	12.0
11.4	22.3	19.6	*	15.5	17.1	12.9
0.090	0.085	0.115	*	0.090	0.068	0.094
0.090	0.085	0.090	*	0.090	0.090	0.092
41.7	70.0	42.2	*	49.8	58.6	38.3
38.1	77.5	65.2	*	51.6	56.8	42.1
39.9	73.8	53.7	*	50.7	57.7	40.2
*	2.5	*	2.4	*	2.4	*
*	3.2	*	2.2	*	2.7	*
*	2.1	*	1.8	*	1.8	*
*	0.068	*	0.052	*	0.050	*
*	0.050	*	0.049	*	0.050	*
*	13.0	10.5	10.4	*	13.3	*
*	11.8	*	9.7	*	11.3	*

~7kg/cm<sup>2</sup>, パテは室内放置の分が 3kg/cm<sup>2</sup>~4kg/cm<sup>2</sup> で脆性大, 試験片に容易に亀裂を生じた。

### c. 硬 さ 試 験

fig. 3 の如く直径 10 mm の鋼球を用いてしっぴ並びにパテに対し夫々荷重圧力 30 kg, 10 kg を 30 秒間加へて外圧を取去つた後の窪みの直径の読みをとり、之よりブリネル硬度を算出した。

fig 3



第 3 表

No.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
し つ び	比 重	*	1.7	1.6	1.7	1.7	1.6	*	1.6	1.8	1.7
	荷重圧力 kg	*	30	30	30	30	30	*	30	30	30
	窪み直径 mm	*	3.5	3.3	3.5	3.5	3.3	*	3.3	3.5	3.3
	ブリネル硬度	...	3.0	3.0	3.4	3.0	3.0	3.4	3.4	3.0	3.4
パ テ	比 重	2.8	*	2.6	*	2.5	*	2.4	*	2.4	*
	荷重圧力 kg	10	*	10	*	10	*	10	*	10	*
	窪み直径 mm	4.3	*	5.5	*	5.5	*	5.5	*	4.3	*
	ブリネル硬度	0.7, 0.6	...	0.4, 0.7	...	0.4, 0.6	...	0.4, 0.4	...	0.7, 0.4	...

上表よりしっぴの室内放置、海水浸漬のブリネル硬度は夫々 3.1, 3.2 パテは室内放置の分が 0.6 となった。

### 5. 実 用 試 験

以上試験片に依る結果を確認する為に本学部実習船準人丸に試験せんとしたが連絡行き違いのため実施出来なかつた。同時に使用した民間漁船に於ては、パテ、しっぴ共未だ優秀なく早急に其の結論は出し得ない。更に長期の比較が必要のようである。船体とは別個に実験室内窓枠にパテ、しっぴの両者の実用試験を昭和 26.5.21. 及び 7.12. の2回に亘つて開始したが、何れも其の結果はしっぴが良好であつた。パテは一週間目に外気露出の部分は乾湿の変化のため速やかに亀裂を生じ始め、室内側の部分はそれよりも遅く一月目頃より小亀裂の発生を見た。しっぴは長期に亘るも変化なかつたが、26.10.14. ルース台風の為実験中絶せざるを得なかつた。然し此の際もパテ試験片は破損流失し、しっぴ試験片のみ窓より剝離されて尙原形を留めていた。

### 6. 結 言

以上の諸実験は未だ完成した訳ではなく、材料試験としても耐久、耐振の問題、更に異質に対する附着性の問題等比較検証すべき問題が多く残されている。が現在迄の段階からみて少なくとも次の諸項は断言して良いのではないかと考えられる。従つて木造船気密剤

としてのしっぴの効用性は優れて居り、更に進んでその成分、割合の検討と改善に依りその将来を期待しても良いと考えられる。

- (1) しっぴはパテよりも曲げ強さ、引張り強さの何れの点に於ても数倍の大きさを有し、外板、甲板等に於て船体サッキング、ホッキングに依る曲げ応力のための亀裂発生の恐れが少ない。
- (2) しっぴはパテよりも硬さが遙かに大きくそのため外的衝撃力に依る亀裂発生が無い。
- (3) 乾濕の変化に対してしっぴは材料の強さ上、左程大きな影響を見せないが、パテは変質溶潰のため脆性甚だしく殆んど問題にならなくなる。
- (4) パテを ホーコン上に填充する際それ自身の粘性のためこてにくつつき意の通りならず、そのため浮いてホーコンとの間に空隙が出来喰い込みが悪い。之に比し、しっぴはちさのあるため容易に深部迄押し込むことが出来、喰い込みが良い。
- (5) 年数の点は未だ明言はし難いがパテよりもしっぴが長期に亘つて有効である事は確かである。
- (6) 附着性の点に於て未だ考究、改善すべき点が多いように思われるが、少なくとも従来のパテと同一程度は保し得られる。
- (7) 昭 26.7. 現在価格に於てしっぴ 1 kg 当り 125 円に対し、パテ 75 円でしっぴとしては多少不利であるが、このしっぴの普及と大量生産に依りコストは更に切り下げられると思う。

尙今回の実験は串木野造船所並びに同所下宇宿、福山両技師の御協力に依つた事を附記して御礼に代える。

### Résumé

The author examined the strength of putty and "Shippi", which was locally used at Kushikino in Kagoshima prefecture, and proved that Shippi was superior in utility to putty as air-tight materials in wooden-ship building.