

船底凹損の腐食におよぼす影響

安藤良夫・高橋幸伯・長尾義信

荒天航海中の船は船底を叩く波の衝撃圧力や曲げによる圧縮応力のために、横式構造の場合船底外板が肋板と肋板の中間で凹入して波状となるいわゆる船底凹損を生ずることがある。これは近年のように溶接が全面的に使用され、鋸構造よりも残留歪の多い船に頻発する現象である。

この凹損によって塑性変形をした部分の存在が船底の腐食に悪影響を与えることは明らかである。歪によって船底塗料の被膜が局部面に破れることの影響も大きいと思われるが、塗料の問題は別の機会に譲ってここでは歪度と腐食の関係を実験的に求めてみた。

試験片材料は普通の造船用軟鋼板で、成分は C 0.19%, Mn 0.43%, P 0.013%, S 0.023%, 降伏点は 27.7 kg/mm², 引張り強さは 46.7 kg/mm², 伸びは 26.5% のものを使用した。

試験片は第1図に示すような船底外板と肋板とを模したもので、両端の肋板を治具に固定し底板を前後から圧縮し座屈により船底凹損に模した局部歪を生ぜしめる。材料はすべて1枚の軟鋼板より採ったが、黒皮つきのものとサンドブラストをかけて黒皮を取ったものの2種、歪度は中央部における最大歪(標点距離 20 mm の縮率)を 0, 4, 7, 10% の4種、合計8種でおおの2~3個ずつの試験を行った(第1表)。

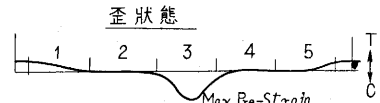
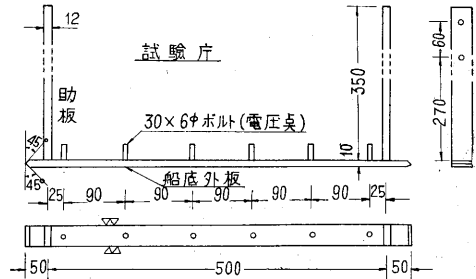
第1表 試験片種類

記号	表面状態	中央における最大歪(%)	個数
A-0	サンドブラスト	0	3
A-4		4	2
A-7		7	2
A-10		10	2
B-0	黒皮つき	0	3
B-4		4	2
B-7		7	2
B-10		10	2
計			18

第2表 抵抗増加と腐食量

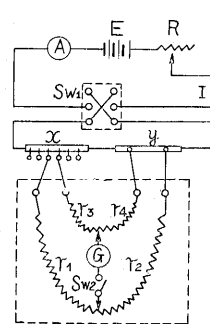
抵抗増加(%)	板厚減少(mm)	腐食量 (gr/cm ²)
1	0.1	0.078
10	1	0.78
12.8	1.28	1

歪計測後底面以外の面を防食塗料で完全に被覆し、10% HCl の腐食液に浸し毎週2回ずつ腐食率を測定した。測定は第1図に示す植込ボルト間(90 mm)の区画ごとの電気抵抗を測って、抵抗増加率をもって腐食率とした(第2表)もので極めて局部的な点食の如きものは無視した。



第1図 試験片

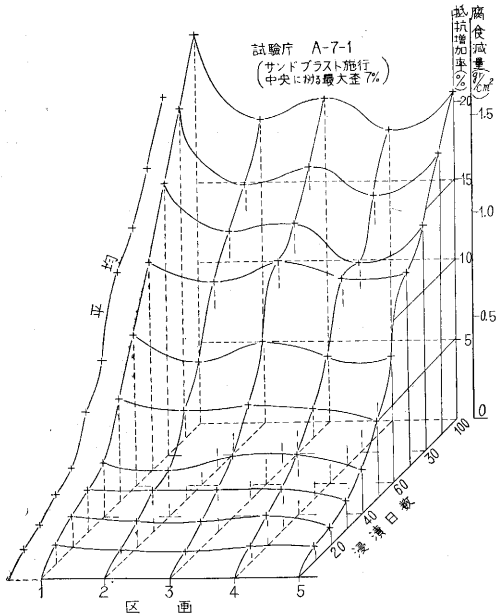
実験によれば腐食面の表面は初期(約30日頃まで)に黒皮つきのものに若干点食が見られた程度で、ほとんど一様な腐食状況を示していた。



第2図 測定回路

測定回路は第2図のようなダブルブリッジで、 $E=6V$, $I=100Amp.$, 標準抵抗 $y=1,000\mu\Omega$, 被測抵抗 $x=45\sim 50\mu\Omega$ である。ダイヤルを回しても常に $r_1/r_2=r_3/r_4=k$ なる関係が保たれるようになっていて、いまスイッチ Sw_1 を閉じて主電流 I を流しておいてスイッチ Sw_2 を閉じて、ガルバノメーター G が振れないように k を加減してダイヤルをセットすると、 $x=ky$ から抵抗 x を測ることができる。 k は 0.0100~0.110 の間に可動でこの場合は $0.1\mu\Omega$ の精度で測定できる。

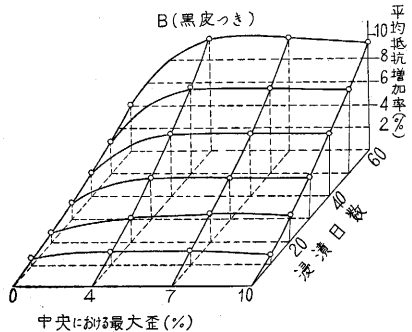
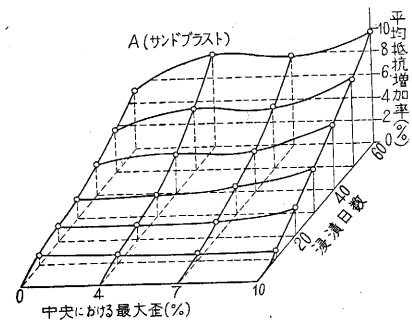
測定結果の1例を第3図に示す。これは測定した抵抗増加率に温度補正を施したものを、測定区画別に浸漬日数をベースとして図示したものである。左端の曲線は5区画の平均を示すものである。中央および両端の Pre-strain の大きい部分の腐食率が大きい傾向はいくらか見られるが顕著ではなく、黒皮つきの場合は一層不明確



第3図 測定例

である。同一試験片内における歪の大きい部分と小さい部分の腐食率は余り変わらないといえる。

そこで全区画の平均腐食率を採って中央の最大歪と日数をベースにして図示すると第4図が得られる。黒皮を除去したものでは船底凹損によって生ずる程度の僅かの歪ではほとんど腐食に影響がなく、7%程度以上の歪があるとその影響が急に大きくなっている。黒皮つきのものでは僅かの塑性歪が存在しても腐食率が急増しているが歪がさらに増加しても腐食率はほとんど変わらない。



第4図 平均腐食率

れは大小に関らず歪によって黒皮が破れるということが大きく影響するものと考えられる。要するに歪の有無またはその大小よりも、黒皮の有無が腐食におよぼす影響が最も大きいことがわかる。

この実験は日本造船研究協会第16研究部会の船底凹損に関する研究の一部として行ったものである。

(1956. 10. 6)

表紙説明

熔鋸炉の煉瓦積みは、一般に稼働している商業用炉においては、7年から10年に1度しかない。金森研究室の実験炉では、操業実験のために、炉体を解体して、内部の点検を行うので、必ず毎回煉瓦積みを行う。表紙の写真は普通羽口の孔が下方に2個見られ、その上方の四角い黒い孔は炉内試料を取る孔である。普通羽口以下に炉床湯溜り部があるのであるが、工事の途中で煉瓦層等が下方へ落ちないように、棚がかけられているので普通羽口下面に炉底のような面が見られるのである。この煉瓦の外方にさらにシャモット煉瓦、断熱煉瓦等を張り、鉄皮で締めるので、その完成後が右上の写真である。

次号予告

(1月号)

研究解説

- 1 トン試験高炉用コークスの粒度に.....金森研究室
- ついて
- 拡張誤差函数, 拡張ガンマ函数.....安達 芳夫
- 接合型トランジスタの誘導性アドミタンス.....尾上 守夫
- 後川 昭雄
- 放射性ガラス砂による漂砂の追跡実験.....加藤 正夫

研究速報

- 地下発電所内における地震観測資料.....岡本 舜三
- 清宮 勝行
- 久保田 広
- 田村 稔
- 写真銀粒子の粒状性について.....大頭 仁

正 誤 表 (11月号)

頁	段	行	種別	正	誤
表2		下5	目次	サンプル値制御の応用	サンプル制御の応用
3	右		第7図	(天地, 逆)	
4	右	下3	文 献	P. I. R. E.	P. I. E. E.
10	左	4	本 文	(グリッド電流 3×10^{-15} amp)	(グリッド電流 3×15^{-15} amp)
"	"	"	第1表	Vitorean Instr. Co.	Vitorean Instr. Co.
"	"	下1	本 文	規格値	規定値
"	右	8	"	$\sim 10^{-15}$ amp	$\sim 15^{-15}$ amp
11	"	7	"	$\leq 10^{-14}$	$\leq 10^{14}$
"	左	22	"	プレート電流)	(プレート流波
"	右	下6	"	(規格値 50ma	(規格値 50 mm)
13	左		第7図	(図中の説明) $E_p = 10.5$	$E_g = 10.5$
"	"		第8図	(") I_{gmax}	I_{gman}
"	右		第9図	(") $I_f = 8am$	$I_j = 8ma$
"	"		"	縦軸, 下段に I_g が	(脱落)
表3	左	8	ニュース	5キロ離れた	15キロ離れた