KC#638

腐食予備厚に関する技術的背景

2004/10/8
2005/4/8 改正
JBP

本技術的背景は、2005 年 4 月 8 日の CSR-BC 第 2 次案に対する技術的背景資料である。採択された規則は第 2 次案から一部変更されているため、本資料に記載されている数値などは採択された規則のものと異なっている。

初めに

単船側構造のばら積貨物船の二重底及び隔壁のような構造強度基準の IACS 統一規則は、グロス寸法が構造強度規定から得られるネット寸法に腐食による板厚減少量を加えることで得られる“ネット寸法手法”を採用している。ネット寸法手法では、以下の用語が使用される。

ネット板厚：構造強度的観点からのみ要求される板厚で、船舶の使用期間において確保しなければならない最小寸法をいう。

衰耗限度　：船舶の板厚計測データに基づき統計的な解析から得られる船舶の使用期間に想定される腐食による板厚減少量で、切り替え基準は、船舶の使用期間においてネット板厚を保持することを確保するものである。

腐食予備厚：次回板厚計測時期迄に予想される板厚減少量を衰耗限度に加えることで得られる値をいう。

船体構造規則にネット寸法手法を導入するために、まず、実際の板厚減少量を正確に把握した。また、腐食が発生から段階から成長する迄の腐食進行過程を推定するために、膨大な板厚計測データを調査し、確率論に基づく腐食進行モデルを開発した。そして、構造部材の板厚減少量を算定した。これに基づき、ばら積貨物船及びタンカーの腐食予備厚の指針を開発し、IACS の船体強度に関する作業部会（WP/S）に提案した。ネット寸法手法の概念及び腐食予備厚の値は、IACS CSR－BC 及びタンカーの原案に採用されている。本稿では、腐食予備厚の決定方法、適用方法及び衰耗限度の取り扱いを紹介する。

1. 腐食予備厚

1.1 腐食予備厚の決定

腐食予備厚は、以下の手順で決定された。（詳細は、ClassNK Technical Bulletin, Vol.21, 2003, PP55-71 による。）

(1) 船齢 5 年～27 年の単船殻タンカー及び単船側バルカーの 60 万点超の板厚計測データの収集
(2) MARPOL 条約に適合する単船殻タンカーで、貨物油タンク内の構造部材は無塗装のもの及び現行 IACS UR で要求される貨物倉内構造部材が塗装されているバルカーの板厚計測データの選定
(3) 確率論に基づく現実的な腐食現象を示す腐食進行モデルの開発及び板厚計測データを用いて各構造部材に対する必要なパラメーターの同定
(4) 腐食進行モデルを用いて 20 年の累積確率 95%における腐食衰耗量の算定

(5) 各構造部材が曝される腐食環境の整理及び各構造部材の腐食衰耗量の推定結果を用いて各腐食環境の腐食量の算定

(6) 各構造部材が曝される腐食環境に基づき腐食予備厚の決定

しかしながら、船舶の平均廃船年齢は約 25 年であり、“Goal Based Standard”に関する提出資料（IMO MSC/78/6/2）は、船舶の設計寿命を 25 年とする旨提案している。そこで、腐食衰耗量の評価期間を 20 年から 25 年に変更した。また、実際の腐食現象では、板厚衰耗量のばらつきが、図 1 に示すように各構造部材の板厚計測より個船の保守状況に依存している。

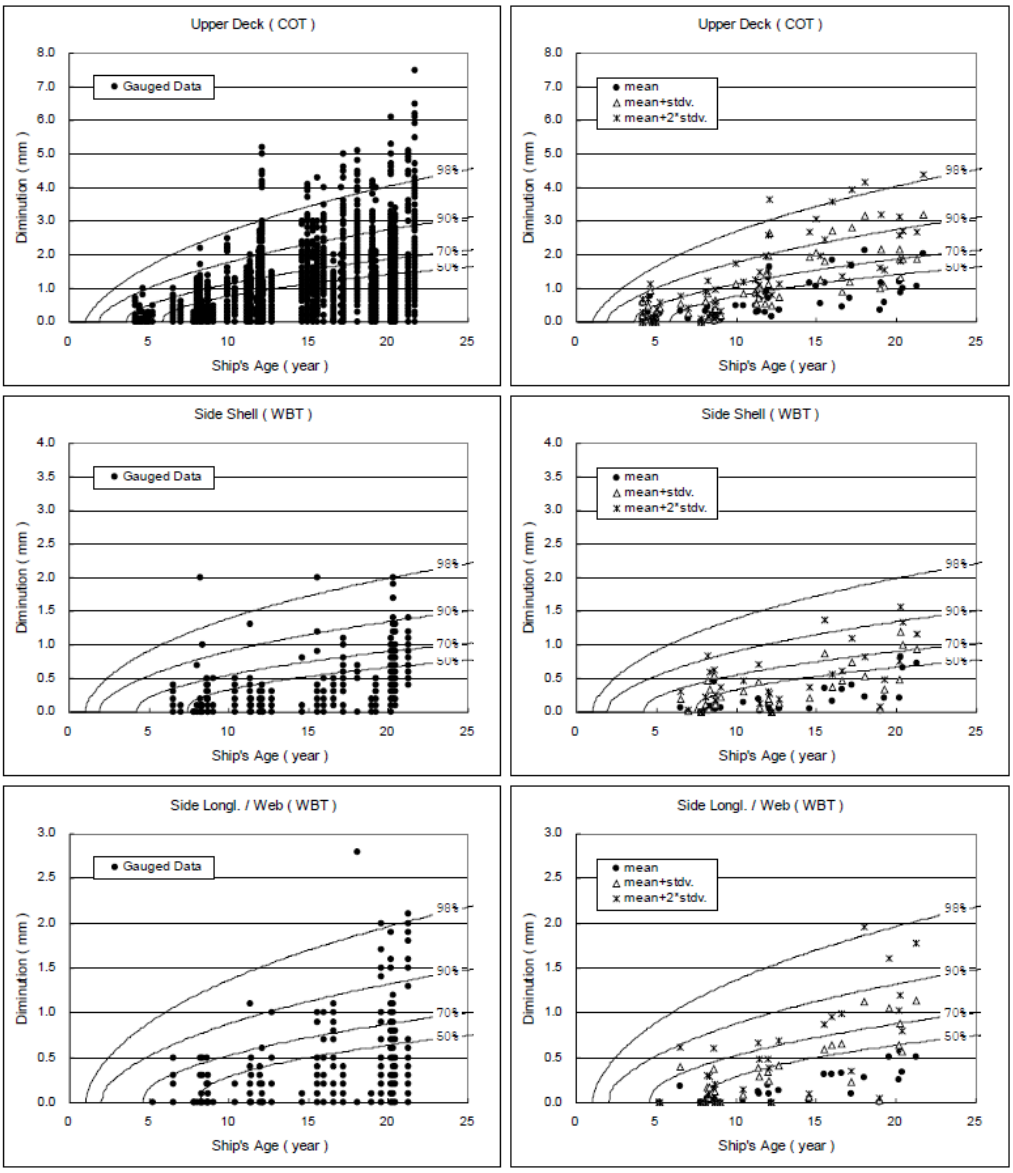

図 1　タンカーの構造部材の板厚計測データの統計解析結果

上図から以下の結論を得た。

(1) 厳しい腐食環境に暴露している上甲板の板厚衰耗量の平均値は、75 隻中 7 隻が累積確率 70%の推定値を超えている。しかも、“平均値＋２標準偏差”の値は、わずか 5 隻で累積確率 98%の推定値を超えている。

(2) 上甲板より厳しくない腐食環境である外板及びバラストタンク内の構造部材の“平均値＋２標準偏

差”の値は、累積確率 98%の推定値を超えるものはそれぞれ 0 隻及び 1 隻のみである。

(3) 殆どの船舶の板厚計測データの個々の平均値は、累積確率 50%の推定値より低い。

(4) 上甲板、船側外板及びバラストタンク内の構造部材以外の構造部材の板厚計測データも上記(2)と同様の傾向である。

このことから、保守状況が良くない一部の船舶を除くと、構造部材が 25 年の累積確率 90%の腐食推定値による十分な腐食予備厚を有していれば、鋼材の切り替えは要求されないとの結論を得た。従って、腐食予備厚は、25 年累積確率 90%における推定値に基づき決定することとした。表 1 及び表 2 にタンカーとバルカーの 25 年累積確率 90%における腐食推定量をそれぞれ示す。

表 1　タンカーの構造部材の腐食推定値

（単位：mm）

構造部材	貨物油タンク	バラストタンク
上甲板	2.93	2.19
船側外板	1.90	1.79
船底外板	4.05	3.15
縦通隔壁	1.92	2.00
横置隔壁	2.35	2.34
甲板縦通梁	1.94	1.81
甲板横桁　ウェブ/面材	2.07/2.36	1.90/2.73
水平桁　ウェブ/面材	2.03/2.89	1.90/2.77
クロスタイ　ウェブ/面材	1.84/1.90	1.69/1.81
縦通隔壁付き防撓材　ウェブ/面材	1.85/1.87	1.68/1.71
縦通隔壁付き横桁　ウェブ/面材	2.50/1.93	1.48/1.94
船側縦通肋骨　ウェブ/面材	1.85/1.87	1.68/1.71
船側横桁　ウェブ/面材	1.99/2.01	2.36/2.00
船底横桁 ウェブ/面材	2.41/1.94	1.38/1.74
船底縦通防撓材　ウェブ/面材	1.88/1.90	1.73/1.74

表 2　バルカーの構造部材の腐食推定値

（単位：mm）

構造部材	位置	貨物倉		バラスト倉	
		DW<50000	50,000<=DW	DW<50000	50,000<=DW
横置隔壁	下部	1.98	4.35	2.06*	3.28
	中央部	1.98	4.17	2.06*	4.62
	上部	1.82	4.40	1.92*	3.14
倉内肋骨	下部	2.42	3.99	2.42*	2.93
	中央部	2.42	3.80	2.42*	2.85
	上部	1.92	3.49	3.62*	3.45
下部スツール		2.09	5.50	3.68*	5.53

構造部材	DW<50000	50,000<=DW
上甲板	3.82	3.66
ハッチコーミング	1.71	2.79
船底外板	*	1.92
船側外板	*	2.91
内底板	3.29	4.86
TST 斜板	1.78	2.95
BHT 斜板	2.06	3.83
肋板	*	2.27
二重底縦桁	*	2.34
二重底及び BHT 内の縦通防撓材	*	2.17
TST 内の縦通防撓材	*	3.12
BHT 内トランスリング	*	2.39
TST 内トランスリング	*	3.40

*は、推定値が、板厚計測データ不足或いは同一船齢のデータにより信頼性が低い結果或いは推定できなかったことを示す。

上記考察に加え、燃料タンク、清水タンク及びそれらの境界の構造部材の腐食予備厚も、腐食予備厚が船舶のすべての構造部材で示すことができるよう評価した。結果を以下に示す。

1.1.1 キール及び船底外板

現行の船級規則では、キールは隣接する船底外板の板厚より 1.0 ないし 2.0mm厚くすることが要求されている。これは、入渠時の入渠用ブロックによりキール部の塗装が困難であるためキール部の腐食がより早く生じるという仮定に基づき規定されたものである。しかし、上述の腐食解析では、キール部の板厚計測データは船底外板に含まれているため、この影響は、この解析からは見出せなかった。そこで、船齢が 14 年～24 年の一般貨物船及びバルカーの船底外板の 684 点の板厚計測データ及びキールの 103 点の板厚計測データを集め、最大衰耗量、平均衰耗量などの統計的値を調査した。図２に示す調査結果から、キールの板厚減少量は船底外板の板厚減少量と差がないことが明らかである。

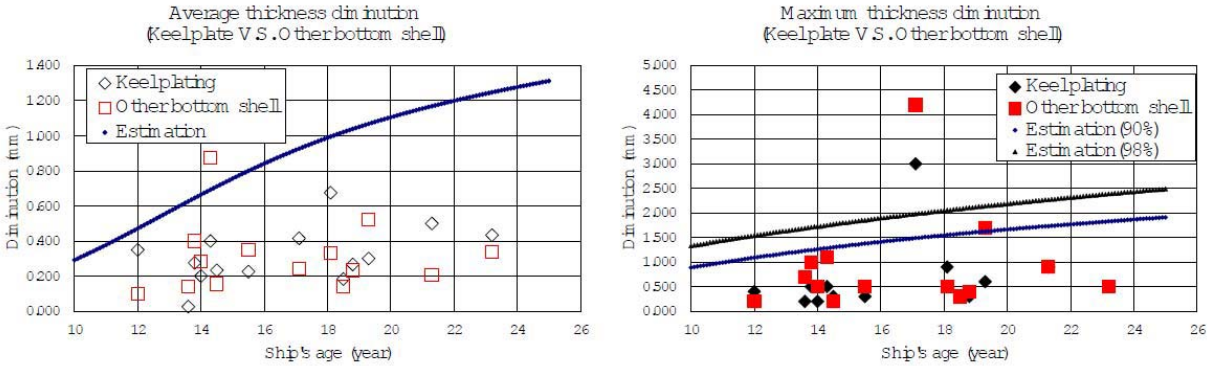

図２　キールと船底外板の板厚減少量

1.1.2 燃料油タンク内及び燃料油タンク境界の板厚減少量

燃料油タンク内の構造部材は一般に定期的検査において腐食状況を目視による検査が実施され、状態が良好と判断された場合、板厚計測は省略される。そのため、燃料油タンクや潤滑油タンク内の構造部材の板厚計測データはごく限られた数しかない。そこで、船齢１２年～20 年の 3 隻の一般貨物船の約 320 点の板厚計測データを膨大な板厚計測データから収集した。その結果、船齢約 20 年で最大減少量は 0.6mm で、平均値は、0.3mm であった。25 年における値を簡単な外挿して求めると、最大減少量は 1.0mm となる。この結果から、そのような燃料油タンクの腐食環境における値は、表３にある空所と同様に片面の腐食量 0.5mm と設定できると考えられる。

一方、燃料油タンクの境界、特に、加熱燃料油用タンクとバラストタンク間の板部材は、タンク内の部材の腐食状況より厳しい結果となる。板厚計測データからこの影響を確認するため、船齢 12 年～20 年の 10 隻の船舶から約 360 点の板厚計測データを収集した。約 20 年における最大減少量 2.7mm、平均値 1.0mm 及び 90%最大値は 2.4ｍｍが、板厚計測データの統計解析結果から得られた。収集したデータは、二重底内の燃料油タンクとバラストタンクの境界のものである。この結果を図３に示す。

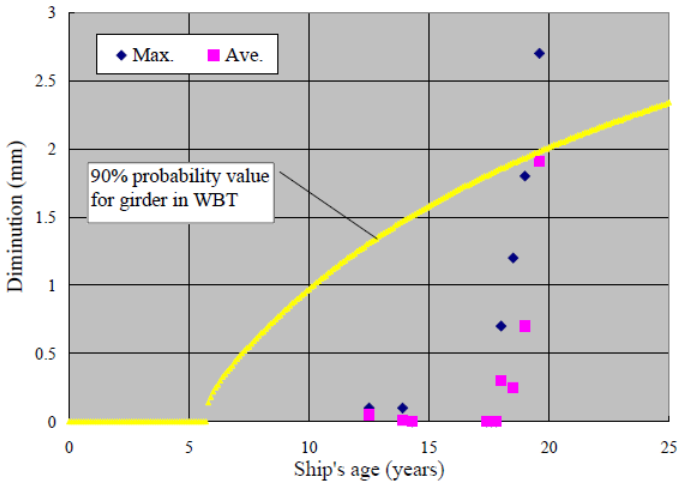

図３　加熱燃料油を積載する燃料油タンクの境界の板厚減少量

この結果を用いて 25 年の値を外挿すると、90%最大値は 2.9ｍｍとなる。バラストタンク内の片面の腐食予備厚は表３から 1.2ｍｍで、上述の結果から燃料油タンク内の片面の腐食予備厚は 0.5ｍｍとなる。従って、2.9ｍｍからＷＢＴの 1.2ｍｍ及び燃料油タンクの 0.5ｍｍを減じることにより加熱燃料油の影響として 1.2ｍｍを得ることができる。この影響は、燃料油タンクとバラストタンクの境界のみに適用され、海水により常に冷却されている船底外板のような他の境界では見られない。

1.1.3 清水タンク

燃料油タンクと同様に、清水タンク内の構造部材の板厚計測は殆ど実施されないので、清水タンクの構造部材の板厚計測データは非常に限られた数しかない。船齢 12 年～18 年の 3 隻における 22 点の板厚計測データでは、18 年における最大減少量は 0.4ｍｍ、平均値は 0.1ｍｍであった。従って、清水タンク内の腐食環境の値は、0.5ｍｍとすることができると考えられる。

1.1.4 倉内肋骨の下部肘板

倉内肋骨の板厚計測データは、上部、中央部、下部の３つに分類されている。下部と上部の板厚計測データには、倉内肋骨のウェブと面材の両方のデータ及びそれらの肘板のデータが含まれている。載荷重量が 50000 トン以上の船舶にあっては、下部肘板に作用する応力が倉内肋骨の下部のウェブ及び面材の

ものより高いため、下部肘板は、倉内肋骨の下部より腐食すると考えられる。この影響は、下部肘板の追加の腐食因子として考慮した。

1.1.5 バルカーの分類

バルカーの貨物倉内の構造部材の腐食現象は、積載貨物の種類に強く依存する。貨物の種類は船舶の排水量と密接に関連している。載荷重量が 50000 トン以上の船舶は、主として鉄鉱石や石炭を積載し、載荷重量が 50000 トン未満の船舶は、主として鉄鉱石や石炭以外の貨物を積載する。しかし、積載貨物の種類は、船舶の排水量よりは船舶の長さにより関係しているので、バルカーを船の長さにより２つに分類した。即ち、船の長さが 200m以上の船舶と 200m未満の船舶に分類した。

一方、統一付記符号と設計積付状態に関する IACS 統一規則 S25 が 2002 年に採択されている。この統一規則では、船の長さが 150m以上のバルカーを付記符号 BC-A, BC-B 及び BC-C を有する船舶の 3 つに分類している。バルカーのこの分類に対応して、IACS WP/S に提案されたバルカー及びタンカーの腐食予備厚の指針案では、BC-A 及び BC-B 船が主として鉄鉱石や石炭を積載するバルカーとし、BC-C 船と船の長さが 150m未満のバルカーは主として鉄鉱石や石炭以外の貨物を積載するバルカーとした。

さらに、バルカーのバラスト倉は、バラスト倉と貨物倉を兼用している。バラスト倉内の構造部材の板厚減少量は、貨物倉のものより小さいため、貨物倉内の構造部材の腐食予備厚をバラスト倉の構造部材に適用することとした。

これらの結果から得られた二重船殻油タンカー及びバルカーの各腐食環境の腐食量を表 3 に示す。腐食予備厚は、表３の構造部材が曝される２つの腐食環境および腐食予備厚の余裕分である 0.5ｍｍの和として得られる。この腐食予備厚の値は、25 年における平均腐食量に 2 標準偏差を加えた値に対応している。

また、腐食予備厚を算定する場合、算定された数値を最も近い 0.5mm に丸める操作を許容しないこととした。腐食量が実際の腐食現象に対応する片面の腐食環境に基づき算定されるため、丸め操作は、過大又は過小の値を与える可能性があるためである。従って、腐食予備厚は、丸め操作なしに 0.1ｍｍ単位で表記することとした。

表３　異なる腐食環境の腐食量（値は、構造部材の片面に対してのものである。）

腐食環境			腐食量(mm)	適用部材
主要環境		追加要因		
貨物油タンク内			1.1	下記以外の構造部材
		高温	1.1＋0.5	甲板
		高応力	1.1＋0.3	桁部材の面材
		ピッティング影響	1.1＋0.6	内底板
BWT内	TST	高温	1.7	下記以外の構造部材
		高応力	1.7+0.3	桁部材の面材
	上記以外		1.2	下記以外の構造部材
		高応力	1.2+0.3	桁部材の面材
BC-A 及び BC-B 船の貨物倉内	上部	貨物倉同士の境界にない部材	1.8	倉内肋骨及び内殻板
		貨物倉同士の境界にある部材	2.0	横置隔壁
	中央部及び	貨物倉同士の境界にない部材	1.8＋0.2	倉内肋骨及び内殻板

	下部	下部肘板	1.8+0.2+0.3	下部肘板
		貨物倉同士の境界にある部材	2.0＋0.2	横置隔壁
		水平部材	1.8＋0.2＋1.7	内底板、BHT 斜板
		下部スツール斜板	2.0+0.2+2.2	下部スツール斜板
BC-C 及び船の長さが 150m未満の船舶	上部	貨物倉同士の境界にない部材	1.0	横置隔壁
		貨物倉同士の境界にある部材	1.0	横置隔壁
	中央部及び下部	貨物倉同士の境界にない部材	1.0+0.2	倉内肋骨及び内殻板
		貨物倉同士の境界にある部材	1.0+0.2	横置隔壁
		水平部材	1.0+0.2+1.2	内底板、BHT 斜板
		下部スツール斜板	1.0+0.2+1.0	下部スツール斜板
大気		水平	1.7	暴露した上甲板
		垂直	1.0	船側外板及びハッチコーミング
海水			1.0	船側外板及び船底外板
燃料油タンク			0.5	燃料油タンク内の内部材
		FOT と WBT の境界	1.7	FOT と WBT の水密のガーダー及びフロアー
空所、清水タンク			0.5	当該区画内の内部材

1.2 腐食予備厚の適用

1.2.1 局部強度部材の腐食予備厚

腐食予備厚は、ネット寸法手法の定義により局部強度部材に適用する。即ち、構造部材の必要最小板厚$t_{gross\text{-}required}$は、強度的観点からの必要寸法$t_{Net}$に腐食予備厚$t_{CA}$を加えることで求められる。これは局部強度評価の基本的な仮定から明白である。一般に、寸法算式で与えられる強度的観点からの必要寸法t_{Net}は、小数点第 2 位を四捨五入して小数点第 1 位に丸められことにより 0.1mm単位で表記される。腐食予備厚tCAも上述のように 0.1mm単位で表記される。したがって、構造部材の必要最小寸法も 0.1mm単位で与えられる。船体構造の現行船級規則は、規則算式から得られた寸法未満である寸法を許容しないが、慣習的に船級協会は、圧延鋼材の公称寸法が 0.5mmであるため、それに対応して一番近い 0.5mm単位の数値に丸めて得られた小さい数値でも認めてきた。このことは、$t_{gross_required}$が腐食を含む十分な安全余裕を有しているためであり、こうして現行規則における丸め操作による寸法の減少は安全余裕が補償していた。しかし、ネット寸法手法では、そのような丸め操作は、t_{Net}又はt_{CA}の適切でない減少に帰結する。解決策として、新構造規則では以下の３つの方法が考えられる。

(1) tgross_required を 0.1mm単位で表し、丸め操作は認めない。

(2) tgross_required を 0.5mm単位で切り上げる。

(3) t_{Net}及びt_{CA}の両方を 0.5mm単位で切り上げる。

上記(1)の手法は、0.1mm単位となるため、圧延鋼材の発注、製造及び管理に膨大な作業が必要となり、圧延鋼材の負の許容差の問題が寸法要求にもたらされる可能性がある。一方、上記(2)又は(3)の手法は、上記の問題は生じない。さらに、上記(3)の手法による寸法は、上記(2)の寸法より 0.25mm大きくなる。設計者や船主は、上記(3)の手法は、平均 0.25mmの追加による重量増加となることから歓迎しないであろうが、衰耗限度の増加によるメリットによりこれを歓迎する船主もいるであろう。提案された腐食

予備厚は、適切に保守された船舶の構造部材の切り替えを最小化するのに十分なものであるので、手法(2)が最適のものと考える。

1.2.2 全体強度の腐食予備厚

横桁のような主要な荷重を伝達する構造部材の強度評価は、局部強度部材のような簡単な寸法算式よりはむしろ幅広く構造範囲をカバーし、部材の相互干渉を考慮して実施される。一般的に、有限要素解析(FEA)がそのような構造の強度評価に対し広く使用される。FEA では、広範囲な構造が主要支持部材の相互干渉を考慮するためにモデル化され、荷重を構造に作用させときの全体構造の構造応答が得られる。この場合、１つの構造要素の板厚減少量は、一様の腐食状態になるが、残りの構造要素は、確率論的な観点から腐食予備厚まで衰耗するようなことはない。通常、腐食した箇所と殆ど腐食していない箇所が任意に、かつ、ばらばらに構造部材に存在する。このような腐食状態における構造応答は、平均的に均一に衰耗した状態と等価であると考えられる。しかし、この場合、すべての構造部材の平均的な腐食量を考慮する必要があり、異なる腐食予備厚を有する構造部材のそれぞれに対し平均的な腐食量を用意することは非常に複雑な作業を要する。平均的な腐食予備厚は、各構造部材の腐食予備厚の半分の値にほぼ等しいことから、FEA を用いた主要支持部材の構造強度解析では、腐食予備厚の半分を適用する。実際の FEA 用の構造モデルは、図面寸法から腐食予備厚の半分の値を控除して作成され、強度評価が実施される。船体を単純梁と看做す船体梁強度評価及び縦曲げ最終強度評価も同様の方法で実施される。なお、外板や主要支持部材のウェブの板要素の座屈強度評価では、FEA の結果から評価された板要素に作用する応力が用いられ、パネル要素の限界座屈応力は、個々のパネル要素は局部強度部材と看做せるため、元寸法から 100%の腐食予備厚を減じて得られる寸法を用いて計算される。

1.2.3 疲労強度評価における腐食予備厚

構造部材の疲労強度は船舶の設計寿命中に遭遇する繰り返し荷重に対し算定された累積疲労被害度で評価される。構造部材の寸法は、初期段階において板厚減少のない状態から設計寿命の最後における腐食予備厚と等しい板厚減少状態まで変化する。しかし、疲労強度評価において設計寿命の間に変化する寸法減少を考慮することは実際的でなく、また、非常に困難である。従って、一般的に、腐食影響を考慮した疲労評価が、実際の寸法減少を考慮する代わりに使用される。この場合、腐食影響は、構造部材が曝される環境に依存しているため、すべての腐食環境に対する腐食影響の多くの係数を考慮する必要がある。そのため、この手法も実際的でないと考えられる。板厚減少は、就航前は 0 で、設計寿命において 100%の腐食量に達している仮定すると、平均的な板厚減少量は、設計寿命を通じて腐食予備厚の半分と仮定することができる。従って、腐食予備厚の半分を疲労強度評価に適用する。

2. 現行規則における衰耗限度及びネット寸法手法

2.1 局部強度部材の衰耗限度

現行船級規則は、主として多くの経験に基づき構造損傷を防止するために必要な寸法を与えるが、十分な寸法であることを明確にしていない。さらに、腐食による構造強度の低い許容レベルも明確でない。就航中の船舶の検査は、経験に基づき元厚の割合として規定される衰耗限度を用いて、熟練した検査員により実施される。そのため、腐食による深刻な問題となる場合は非常に少ない。

例えば、上甲板の板厚減少許容値が船体中央部において元厚の 20%の場合で、すべての上甲板の板厚が元厚の約 20%衰耗している場合、船体横断面の断面係数は、元の約 80%になる。このような状況を、現行規則は、縦強度の観点から決して許容しない。従って、船体横断面の衰耗限度に関する許容基準が、

十分な縦強度を確保するために現行船級規則で定義されている。上述の２つの衰耗限度に基準のうち厳しい方の基準が、就航中の船舶の検査に適用される。上述の例では、衰耗限度は元厚の 10%となる。例示したものと同様の観点から、衰耗限度は、縦強度に寄与する船底外板にも適用される。内底板の場合、船体横断面の中立軸に近いため、許容基準は元厚の約 20%となる。上甲板の板厚が 38mm、内底板の板厚が 25mm, 船底外板の板厚が 20mmの Capesize BC の場合、許容基準及び提案した腐食予備厚は、表４のようになる.

表４　現行規則における衰耗限度及び腐食予備厚案

	元厚　t	局部強度における衰耗限度	縦強度における衰耗限度	衰耗限度案	腐食予備厚案
上甲板	38mm	8.6mm (20%*t+1)	3.8mm	3.5mm	3.9mm
内底板	25mm	6.0mm(20%*t+1)	5.0mm	5.0mm	5.4mm
船底外板	20mm	5.0mm(20%*t+1)	2.0mm	2.5mm	2,7mm

衰耗限度案は、実際の検査で適用される衰耗限度基準にほぼ等しい。従って、衰耗限度及び腐食予備厚は、ネット寸法手法に基づく新規則での衰耗限度を考慮すると十分なものと考える。

2.2 全体強度部材の衰耗限度

前述のように、構造部材の全体強度は、元厚から腐食予備厚の半分を減じて得られる寸法を用いて評価される。この手法を考慮して縦強度評価した結果を図４に示す。図４は、腐食予備厚の半分を考慮した船体横断面の断面係数は元の約 90%となっており、縦強度における衰耗限度と一致する。

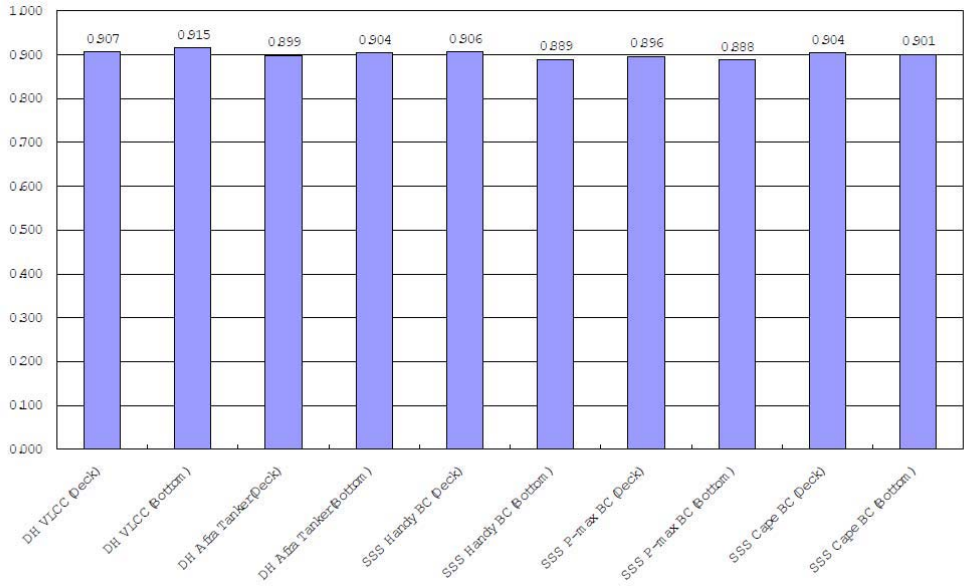

図４ 腐食予備厚の半分を考慮した船体横断面の断面係数

このように腐食予備厚の半分を考慮する全体強度部材の強度評価は、構造部材の衰耗限度に達したときの構造の強度評価を実施していることになる。この場合、ある構造部材は、局部強度上の衰耗限度に達しているため、構造部材の衰耗限度は、局部強度部材と同様に取り扱うことができる。しかし、縦強度

上の衰耗限度は、実際の板厚計測データに基づき評価されなければならない。上述のように全体構造部材の衰耗限度の取り扱いは、正確な板厚計測に依存する。
貨物倉区域内構造のような全体構造の強度評価に FEA を用いる場合、腐食予備厚の半分が平均的な板厚減少量となる。座屈強度評価では、100%の腐食予備厚が考慮される。従って、寸法が FEA で決定され構造部材の衰耗限度も、局部強度の衰耗限度と同様となる。

3. 結論

板厚減少量を経過年数で除して得られる腐食率に基づく現行手法は、構造部材の実際の腐食現象を説明できない。しかし、確率論に基づき新たに開発された腐食進行モデルは実際の腐食現象を説明できる。腐食進行モデルの確率変数が、塗装されたバラストタンク、無塗装の貨物油タンク及び個船の保守状態を考慮して収集された数十万点以上の板厚計測データを用いて同定されているためである。この研究の結論は、以下のとおりである。

(1) 腐食による板厚減少の評価期間は、船舶の平均的な廃船年齢である 25 年とする。
(2) 累積確率 90%における腐食量の推定値は、適切に保守された船舶の構造部材の大半の板厚減少量は、船舶の設計寿命中に腐食量の推定値を超えないことから十分なレベルである。
(3) 腐食量の推定値に基づき、船舶の就航中における構造部材の切り替えを最小化するよう定義された衰耗限度は、以下の算式で与えられる。
$t_{wastage_allowance}=\mathrm{roundup}_{0.5}(t_{C1}+t_{C2})$
この衰耗限度は、就航中の検査に適用される現行の衰耗限度に近いものである。
(4) 衰耗限度は、構造部材の一方の面が曝される腐食環境が異なるため、構造部材の片面に対し定義される。腐食予備厚t_{CA}は、片面の腐食量t_{C1}にもう一方の腐食量t_{C2}及び$t_{reserve}$としての 0.5mmを加えることで得られる。これらの腐食量は、0.1mm単位で表される。$t_{reserve}$は、板厚計測後 2.5 年の検査間隔中に生じると考えられる最大板厚減少を考慮するための余裕分である。このため、腐食予備厚の値は、25 年における 2 標準偏差を考慮した腐食量の推定値にほぼ等しいものとなる。
(5) 構造部材の寸法は、以下の２つの必要な寸法から構成される。
１つは、構造強度的観点から要求されるネット寸法であるt_{Net}で、船舶の設計寿命中は確保されなければない寸法である。もう１つは、船舶の設計寿命期間で想定される腐食量に$t_{reserve}$を加えた値に対応する腐食予備厚t_{CA}である。合理的な腐食予備厚の評価により、新構造規則にネット寸法手法の導入できた。
(6) 局部構造部材の要求寸法$t_{gross_required}$は、以下の算式により求められる。
$t_{gross_required}=\mathrm{roundup}_{0.5}(t_{Net}+t_{CA})$　なお、$t_{gross_required}$は、0.5mm単位で切り上げることが望ましい。
(7) 腐食予備厚の半分を考慮する船体横断面の断面係数は、縦強度上の衰耗限度に対応する元の約 90%となる。全体構造部材の衰耗限度は、局部強度部材の算式を用いて得られる。
(8) 縦強度に寄与する部材のような全体構造部材は、腐食予備厚の半分を考慮する FEA で評価される。
(9) 構造詳細の疲労強度評価は、設計寿命中の平均的な衰耗量として腐食予備厚の半分を考慮して評価される。