

中国における船舶解体の実態調査

輸送高度化研究領域 インテリジェント加工法研究グループ *成瀬 健
環境エネルギー研究領域 環境影響評価研究グループ 平岡 克英

1. はじめに

船舶解体（解撤）は、先進国では人件費が高いこと、リサイクル物資のリセールバリューが低いこと等から産業として成立しにくく、現在、そのほとんどがインド、バングラデシュ、中国およびパキスタンで行われている。これらの国の中で中国は、世界の約 20%の解撤量を有する解撤大国であるとともに、近年、環境問題に積極的に取り組み始めている。そこで、船舶への LCA 適用研究の一環として、船舶ライフサイクルの最終段階である解撤の実態を中国において調査した。



写真 1 解体中の船舶
広州市番禺区折船軋鋼公司

2. 調査期間

2002 年 11 月 18 日～2002 年 11 月 23 日

3. 調査対象解撤ヤード

中国内で最も大規模な以下の 4 ヤードを調査した。

- (1) 江陰市長江折船廠
- (2) 広東新会市双水折船鋼鉄公司
- (3) 新会市中新折船鋼鉄総廠
- (4) 広州市番禺区折船軋鋼公司

4. 各ヤードの概要

(1) 江陰市長江折船廠

上海から高速道路で約 160km(2.5 時間)の江陰市にある。解体能力 60 万 LDT/年を有し、P & O ネットロイド社と 5 年で 50 隻以上の長期解体契約を結んで 2000 万元(3 億円)以上の環境設備投資を行っている。アスベスト、油、ガラス繊維は P & O ネットロイド社との契約の下に適正に処理している。

(2) 新会市双水折船鋼鉄公司

広州から高速道 90km(1.5 時間)の江門市から、さらに郊外 20km(1 時間)の新会市にあり、解体能

力 50 万 LDT/年を有す。中国環境省の指導により、安全教育およびアスベスト、油、ガラス繊維等の廃棄物処理を行っている。安全・環境への対応について、VTR を作成するなど広報に積極的である。

(3) 新会中新折船鋼鉄総廠

双水折船鋼鉄公司の対岸を 20km 下ったところがあり、解体能力 40 万 LDT/年、最近実績 25 万 LDT/年である。最近 3 年で 1000 万元の環境投資を行っている。

(4) 広州市番禺区折船軋鋼公司

広州中心から珠江約 40km 下流にあり、解撤のほか、小型船造船、コンテナ製造、鋳物部品製造工場を営んでいる。見学した番禺区の解体工場と下流の小虎地区の解体工場とをあわせて解体能力 30 万 LDT/年、最近実績 8 万 LDT/年を有す。環境廃棄物への対処は、中国環境省の監督の下に処理している。

表 1 に各ヤードの比較表を示す。表中の数値は、口頭での調査をもとに作成したものであり、厳密なものではない。

5. 解体方法について

解体方法は、ヤードにより異なるものの、概ね以下の手順により行われている。ここでは新会双水の場合を述べる。

<解体前準備等>

解体前に、生産部門が船内の構造および腐食状態を調査して解撤プランを策定する。ガス切断等を実施する際には消防部門が確認する。解体作業の各段階で報告書を作成し、安全・環境部門の承認を得る。

<解体>

解体作業は以下の手順により船体上部から順に行う。

船体上部（デッキ、パイプ、ブリッジ、居住区）
デッキ上の備品、パイプを除去。その後、ブリッジおよび居住区の内装および危険物質を除去する。アスベストを除去する際は専用のマスクと作業着を着用し、空中への飛散防止のため、水を吹きかけてから作業を行う。取り外したアスベストは袋に詰めて回収する。

船体の切断

消防部門が、タンクの残油、スラッジ、ガス濃度（1%以下で作業可）等进行检查し、作業可能レベルであれば表面を水で覆ってからガス切断を行う。作業員は、ヘルメット、手袋および安全ベルトを着用する。切断・撤去は、カーゴデッキ、内壁、外壁の順に行う。船体が水面から2~3mのところになるまで切断を行う。

船底の解体

船底部はヤードまで曳航し、船底の液状廃棄物を



写真2 船底清掃作業
新会市中新折船鋼鉄総廠

保管地にポンプで汲み出す。汲み出した液状廃棄物は浄化装置を経て認可レベルに達すれば川に放水し、残スラッジは政府指定業者が回収する。他の廃棄物（ウエス等）は焼却炉で焼却する。船底を完全に清掃した後に切断・解体を行う。全ての汚水は浄化槽を通して排水する。カルシウムカーバイド残渣を含む水は専用池で浄化し、堆積物は政府指定場所に埋め立てる。



写真3 回収物集積場
広東新会市双水折船鋼鉄公司

6. 回収物

回収物は、概ね以下のように扱われている。

鋼板

すべて販売する。短冊状に切断したもの（伸鉄用）が全体の約60%を占め、くず鉄（電炉用）が残りの約40%を占める。

シーツ等綿製品

再利用できるものは販売する。売れないものは専門業者に依頼して焼却する。

木製品

ほとんど販売する。再利用できないものは、一般家庭の燃料（薪）として利用する。それもできないものは埋め立てる。

電線

専門業者にそのまま販売する。銅は再利用される。

油

使用可能なものはそのまま販売する。汚れているものは、海事局および環境保護局の監督下にある業者が処理して販売する。

塗料

販売または工場で使用する。

電気製品（テレビ、GPS、配電盤等）

業者に販売する。壊れているものは、安く販売または無償引取り、PCBを含むものは、政府の許可を得た業者に販売する。

7. 有害物の処理

アスベストは、マスクおよび専用の作業服を着用した作業者が回収を行い、ビニール袋に入れて外に運び出し、定められた保管場所に保管してから最終的にコンクリート詰めして埋め立てるのが一般的になっている。廃油は、いずれのヤードも専用の貯層池を作って管理しており、政府の監督下にある業者に処理を依頼している。フロン、ハロン等（CFC等）についても、政府の監督下にある専門業者が回収している。PCBを含む製品は、中古品として売却される場合もあるらしく、また、焼却処理も行われており、厳密に保管して適正な処理を待っている日本の状況とは大きく異なる。



写真4 アスベスト保管場所
新会市中新折船鋼鉄総廠

8. 船主との関係

長江折船廠とP&Oネドロイド社のような解撤専門契約は現在のところ他に例はない。ただ、欧米の船主が調査に来ることは多く関心は高い。これらの解撤ヤードは、通常、船主に有害物質の所在と量を示すインベントリーリストの提出を要求しているが、現状では、提出される場合とされない場合があり、徹底されていない。

9. 解撤ヤードの経営および中国政府の方針

中国の解撤船価格相場は150\$/LDTとのものであり、インド・バングラデシュの160\$/LDTに比べると安いものの、現状では、十分に解撤船を確保できているようである。再生品である短冊状鋼板の売値の現状は180~190\$/tとのものである。伸鉄（丸棒）は、中国においても建築基準の厳格化から補助材としてしか利用できなくなったために価格が下がり、所有していた伸鉄工場を閉鎖したところもある。その点では、日本が過去に辿ってきたように、今後解撤ヤードの経営が難しくなる可能性がある。現在、中国政府は、解撤ヤードに対して17%の付加価値税（VAT）の還付を行っており事業をサポートしている。この措置は2003年までの予定だが、延長される見込みが高いと考えられている。



写真5 解体中のP&Oネドロイド社の船舶
江陰市長江折船廠

10. まとめ

世界の約20%の解撤量を有し、環境問題に積極的に取り組み始めている中国において船舶解撤の実態を調査した。

調査を行った解撤ヤード4ヶ所の年間解撤能力を合わせると200万LDT以上であり、今後、見込まれる需要（年間700万LDT程度）を考慮しても、これらのヤードは将来的に世界の中で重要な位置を占める可能性が高い。中国は、近年、環境問題への関心が非常に高まっており、むしろ“環境”という付加価値によってインド、バングラデシュ等、他の解撤国から差別化を図り、さらなる発展へ自信を持っているような印象を受けた。

表1 調査した解体ヤードの比較表

ヤード名	江陰市長江折船廠 Changjiang Shipbreaking Yard	広東新会市双水折船鋼鉄公司 Xinhui Shuang Shui Shipbreaking Co.	新会市中新折船鋼鉄総廠 Zhong Xin Shipbreaking & Steel Company of Xinhui City	広州市番禺区折船軋鋼公司 Guangzhou Panyu Ship Breaking & Steel Rolling Co.
所在地	江蘇省江陰市夏港鎮北揚子江南岸、上海より水路で上流180km、高速道で北160km、2.5hr	広東省新会市双水工業区珠江三角洲西部の譚江西岸、河口崖門より40km、澳門西方直線距離90km、広州より高速で江門市まで1.5hr、さらに20km、1hr	広東省新会市古井鎮長楽珠江三角洲西部の譚江東岸、河口崖門より20km、澳門西方直線距離70km、江門市より1hr余	広東省広州市番禺区蓮花山浮蓮崗珠江西岸、河口虎門より45km(蓮花山工場)25km(新虎工場)広州東南直線距離40km、広州市内より1hr
水位/橋梁高さ制限	8m/長江大橋52m	5.5~6m/崖門橋48m	5.5~6m/崖門橋48m	6~7m/虎門橋60m
敷地	94万m ²	33万m ²	30万m ²	36万m ² (番禺工場6万m ² 、新虎工場30万m ²)
岸壁長さ/同時解体隻数	3200m(2ドック、4岸壁)2~4万LWT級8~10隻	VLCC3隻	1800m、VLCC3隻	800m(番禺工場)2隻、1200m(小虎工場)4隻
解体能力	100万LDT/年 (パレットは60万LDT/年)	60万LDT/年 (PRビデオでは50万LDT/年)	40万LDT/年	30万LDT/年
実績	(20万~30万LDT/年、せんきょう2002年1月号参考)	50万LDT予定	最近3年、80隻、75万LDT	最近5年、53隻、40万LDT
従業員数	800人 (内 安全環境技術者50人、生産管理者30人、下請け7社600人)	1000人	750人(内、短期雇用500人)	300人
重機械	クレーン(陸上)6基、 クレーン(水中)4隻	クレーン(陸上)45基、 クレーン(水中)12隻	クレーン(陸上)28基、 クレーン(水中)20隻	クレーン(陸上)20基、 クレーン(水中)10隻
設立	1998年	1984年	1983年/86年改称	1979年/1991年小虎工場増設
備考	江陰市江蘇省企業グループ(鋼管製造、化学工場など11企業)の一つ。P&Oネドロイドと5年50隻以上供給契約を結ぶ、P&Oネドロイド専用オフィス有り。米国人、豪州人、中国人各1名駐在。環境設備投資2000万RMB(3億円)以上、岸壁、倉庫(1万m ²)、シャワー、重機械など。	中国最大の折船工場。電炉工場を有し、形鋼を製造。生産部門、安全・環境部門、消防部門、機械・メンテナンス部門、医療部門からなる安全環境部を設置。作業者の労働安全・環境保全マニュアルも作成。生産高は3億5千万RMB/年。	環境投資1000万RMB/3年、コンクリート舗装、緑化、油水貯蔵設備、教育、マニュアル・基準の整備など。伸鉄は製造中止。	グループ会社敷地67万m ² 。解体、造船所、コンテナ工場、コンテナ部品工場、機械取り付け工場、伸鉄、鋳物、倉庫・運搬業。造船所は1千トン以下の船舶を建造。伸鉄は製造中止。

* 数値は、口頭での調査をもとに作成したものであり厳密ではない