

メガコンテナ船の安全性に関する技術動向調査

大石 桂三
三菱重工業(株) 神戸造船所

1. はじめに

日本船舶海洋工学会の若手研究者・技術者活性化事業に係わる海外派遣制度により、2006年10月15日から21日までの間、Lloyd's Register, Germanischer Lloyd, 並びに Becker Marine Systems 社を訪問し、メガコンテナ船の安全性に関する技術動向について調査を行ったのでここに報告する。

2. 目的

近年、コンテナ船の大型化が急速に進み既に 11,000TEU クラスのコンテナ船が就航しており、さらなる大型のコンテナ船も計画されているという。このように急速に大型化していくコンテナ船の安全性に対して各船級協会はどのような点に着目しているのか、今後の船級規則の動向について調査を行った。また、その他コンテナ船に関する最新トピックスについても聴取を行った。

3. 派遣スケジュール

10月15日に神戸を出発し、ロンドンの Lloyd's Register (LR) 本部、ドイツ・ハンブルグにある Becker Marine Systems 社、そして Germanischer Lloyd(GL)本部を訪問した。派遣スケジュールを表1に示す。

表1 派遣スケジュール

10月15日	神戸 → ロンドン
10月16日	LR 訪問
10月17日	ロンドン → ハンブルグ
10月18日	Becker Marine Systems 社訪問
10月19日	GL 訪問
10月20日	ハンブルグ → 神戸(21日着)

4. 調査内容

4.1 Lloyd's Register(LR)

LR 本部は、世界の金融の中心であるシティの東側、そして世界でもっとも有名な橋「タワーブリッジ」の近くに位置する。今回、コンテナ船 Principal specialist の Mr. David Tozer(写真1)より、現在のコンテナ船の就航実績、メガコンテナ船の推移、及び、メガコンテナ船に関する研究動向について説明を受けた。

近年、コンテナ埠頭もメガコンテナ船に対応したインフラが整い、今後メガコンテナ船の需要はますます増えていくとの予測であった。今後のコンテナ船の傾向について LR が注目している点の1つに high cubic container、及び 45ft container への対応である。現在 UK で取扱われている 40ft container の約 55% が high cubic container であり今後 10年で約 80%まで増大すると予測されており、cargo hold が high cubic container に適した設計を求められるであろうとのことであった。また、45ft container についても同様に取扱量が増大しており、deck 上だけでなく cargo hold 内にも 45ft container を搭載できる設計を求められていくであろうとのことであった。その他メガコンテナ船に関して、Hull girder strength、波浪荷重、舵のキャビテーションエロージョン問題、コンテナ落下事故の一因と考えられているパラメトリック横揺れ等コンテナ船に関する研究内容を紹介いただき今後の設計に非常に有益な情報を得ることが出来た。

4.2 Becker Marine Systems 社

“ベッカー船”で有名な Becker Marine Systems 社は、ハンブルグ市内から車で約30分ほどの閑静な郊外にある。筆者は主に舵・stern frame の設計を担当していることもあり、舵に関する問題についても強い関心を持っていた。今回 Mr. Olaf Lingstädt (写真2) に、舵のキャビテーションエロージョンに関する研究内容について説明を受けた。舵のキャビテーションエロージョン問題は、就航後のメンテナンス・コストに大きなインパクトを与えるため、コンテナ船を運航している国内外の船主が着目している問題である。

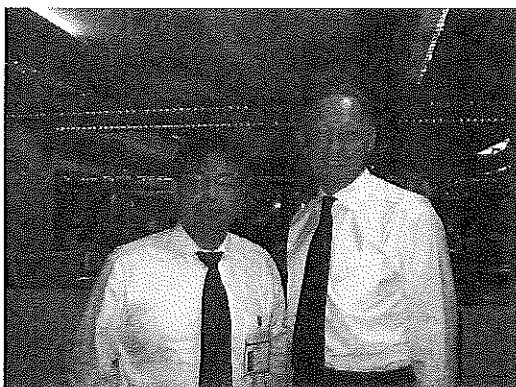


写真1 LR本部にて(左側=筆者)

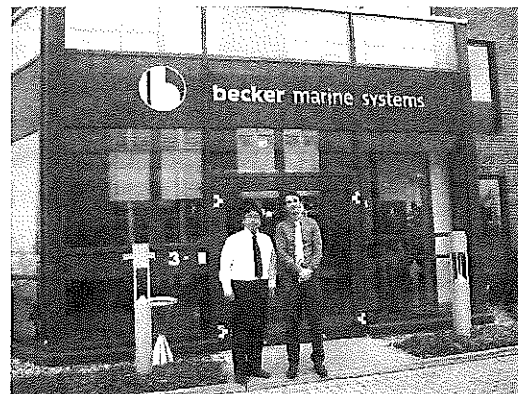


写真2 Becker Marine Systems 社にて(左側=筆者)

ヨーロッパでは欧州域内の団体が共同で“EROCAV(Erosion on Ship Propeller and Rudders- the influence of cavitation on material damages)” と呼ばれるプロジェクトが実施されている。

このキャビテーションエロージョン問題に対して、Becker Marine Systems 社で、舵上面と下面でツイストさせ舵にキャビテーションが発生しない形状を開発したとのことである。

4.3 Germanischer Lloyd(GL)

GL本部はハンブルグ中心地から地下鉄で約5分ほどのエルベ川沿いのところにある。

今回、東アジア地区を担当されている Mr. Rasmus Stute (写真3) にメガコンテナ船及びコンテナ船一般のGLの取組みについて説明を受けた。

現在就航しているコンテナ船の約40%がGL船級とのことで、コンテナ船に関する情報見識は非常に深く、過去のコンテナ船の損傷事例、設計時の注意点、及び、その対策について具体的に説明していただき、当方からもいろいろと基本設計レベルから詳細設計レベルにわたる質問をさせていただき今後の設計に際して非常に有益な情報を得ることができた。

また、近年GLは冷凍コンテナに着目しており、“RCP (Refrigerated Container stowage Positions)” と呼ばれる Class Notation を設けており、Bulkhead の Horizontal stringer の配置、冷凍装置のメンテナンススペース、hold 内 Ventilation 等に注意を払っているとのことである。

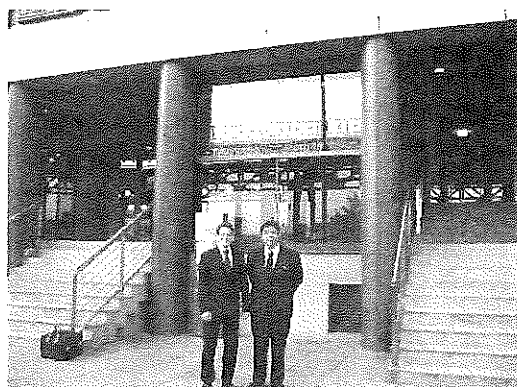


写真3 GL本部にて(右側=筆者)

5. おわりに

今回LR,及びGL本部を訪問した際に、今般造船業で重要な案件であるCSR(Common Structural Rule)の今後の動向、特にタンカー、及びバルクキャリアー版CSRの次のターゲットと言われているコンテナ船版CSRの動向について質問してみた。

現在IMO-MSCにおいてGBS (Goal Based Standard)についての議論がされており、現時点ではコンテナ版CSRの策定作業が始まっていないとのことであった。コンテナ版CSRの策定作業は、おそらく4～5年先からになるのではないかとのことであった。

今回の派遣を通して、海外の技術者と議論できたことは自分にとって非常に刺激的で有益であった。今回得られた知見を今後の設計業務に生かしていくよう努めて行きたい。最後にこのような機会を与えていただきました日本財団、ならびに日本船舶海洋工学会の関係者の皆様、この場をお借りして厚く御礼申し上げます。また、訪問先へのアポイントやコンタクトパーソンを紹介していただいた方々にも心から御礼を申し上げます。

2006 年度若手研究者・技術者海外派遣

派遣者氏名	大石 桂三
派遣者所属	三菱重工業(株)神戸造船所 船舶・海洋部 計画設計課
調査テーマ	メガコンテナ船の安全性に関する技術動向調査
訪問国	英国、ドイツ
派遣期間	2006 年 10 月 15 日～21 日
紹介者	
1.藤原 氏	ロイド船級協会 デザインサポート&図面承認部
2.池田氏	ナカシマプロペラ 大阪営業所
3.太田 氏	GL 神戸
訪問先面談者	
a Mr .David Tozer	LLOYD'S REGISTER, Manager-Container Ships Principal Specialist
b Mr. Olaf Lingstadt	Becker Marine Systems - Area sales Manager
c. Mr. Rasmus Stute	Germanischer Lloyd - Deputy Head of Approval Service East Asia
調査内容(1)	メガコンテナ船関連船級規則及びコンテナ船版 CSR 策定に関する動向調査
<p>各船級協会では、10,000teu 以上のメガコンテナ船の試設計を行っており、その中でメガコンテナ船における問題点、留意すべき点について聴取した。船体構造においては、特にメガコンテナ船では倉内の幅が広がるため、船体擦れによる倉内変形について重要視しているとのことであった。</p> <p>また、コンテナ船版 CSR の動向についてであるが、現在 IMO-MSC においてタンカー、及び B/C についての GBS (Goal Based Standard)が議論がされており、この後にコンテナ版 CSR を策定を開始すると思われるとのこと、おそらく 4～5 年先になるのではないかとのことであった。</p>	
調査内容(2)	デッキ上コンテナの固縛強度関連調査
<p>近年、荒天時にデッキ上に搭載しているコンテナが落下する事故が多発しており、本問題について調査を行った。LR、及び GL によれば、まず重要なのはコンテナ積付管理であるとのことである。コンテナ積付の管理は通常は本船サイドが行っている場合が多いらしいが、陸上オペレーター側が管理する必要があるとのことであった。特に重いコンテナを上段に積まないよう管理することが重要であるとのことであった。</p>	
調査内容(3)	舵のキャビテーションエロージョン関連調査
<p>舵のキャビテーションエロージョン問題は、就航後のメンテナンス・コストに大きなインパクトを与えるため、コンテナ船を運航している国内外の船主は早くから着目している問題である。ヨーロッパでは欧州域内の 10 団体の共同で研究がされており、キャビテーションエロージョンに対する対策もなされているとのことであった。本問題について舵メーカーである Becker Marine systems 社では、舵上面と下面でツイストさせた舵を開発したとのことである。また、LR においても舵上面と下面でツイストさせキャビテーションを発生させないような形状を研究しているとのことであった。</p>	

特記事項

日頃業務でお世話になっている船級協会を中心に訪問・調査を行ったが、今回は学会からの派遣ということで、個船毎の話ではなくコンテナ船一般について、コンテナ船の規則に関する事項や構造上注意すべき事項等についてコンテナ船に携わる方々と質疑応答できたことが非常に有意義であった。日頃、海外に行って調査をする機会は非常に少なく、今回の訪問は非常にいい刺激になったし、また、これまで以上に海外の情報についてアンテナを張る必要性を痛感した次第である。