

船内騒音コードに関する 共同研究の取組み

2017年6月

一般財団法人 日本海事協会

1. 船内騒音コードの概要

2. 騒音対策

3. 共同研究の取組み

適用条件

次のいずれかに該当する国際航海に従事する1,600GT以上の船舶に適用

1. 2014年7月1日以降に建造契約が行われる船舶
2. 2015年1月1日以降に起工又は同等段階にある船舶
(建造契約がない場合)
3. 2018年7月1日以降に引渡しが行われる船舶

日本籍内航船への適用

- 対象船舶: 1,600GT以上の船舶
- 適用時期: 国際航海に従事する船舶と同じ

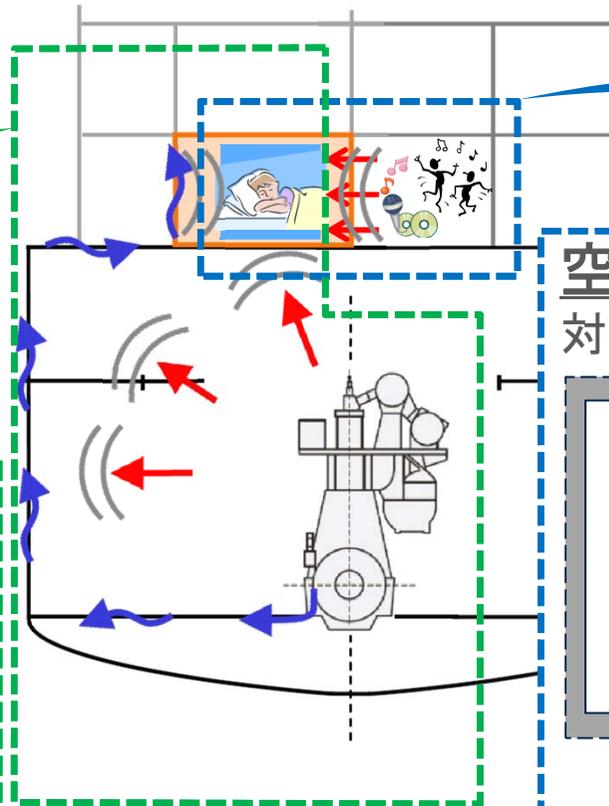
但し、「評価基準(最大許容音圧レベル)」への適合のみ3年間の猶予(2017年7月1日以降は全船適用)

主要要件



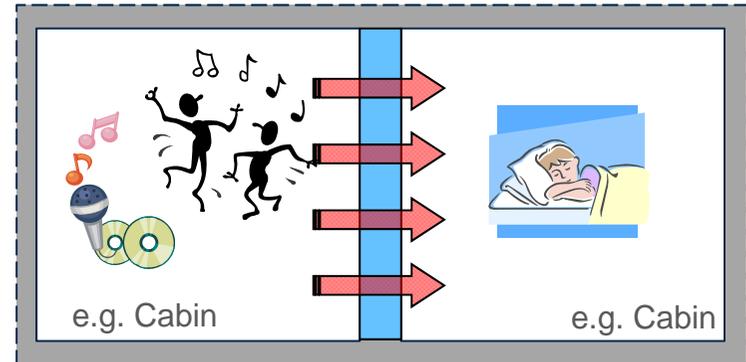
騒音計測

対象:「居住区及び機関区域間」
「機関区域」



空気音遮断性能

対象:「居住区域内」の隔壁及び甲板



(財)小林理学研究所殿 H.P.より

居住区域内の隔壁及び甲板の空気音遮断性能

居住区内の隔壁(扉含む)及び甲板の「重みつき音響透過損失(R_w)」は、隣接する区画により、下記表の値以上である必要がある。

(単位: dB(A))

区画A	区画B	R_w
居室	居室	35
食堂、娯楽室、公室及び娯楽区域	居室及び病室	45
通路	居室	30
居室	連絡扉のある居室	30

1. 遮音材は本会の承認品である。
2. 他の団体(国土交通省及び日本舶用品検定協会等)の承認品である※1
3. 試験場における R_w の計測結果(試験場作成のレポート)※2

※1 日本籍船の場合は国土交通省又は日本舶用品検定協会承認品である必要がある。

※2 本会の承認品でなくとも可とする

船内騒音コードの概要

居住区域内の隔壁及び甲板の空気音遮断性能

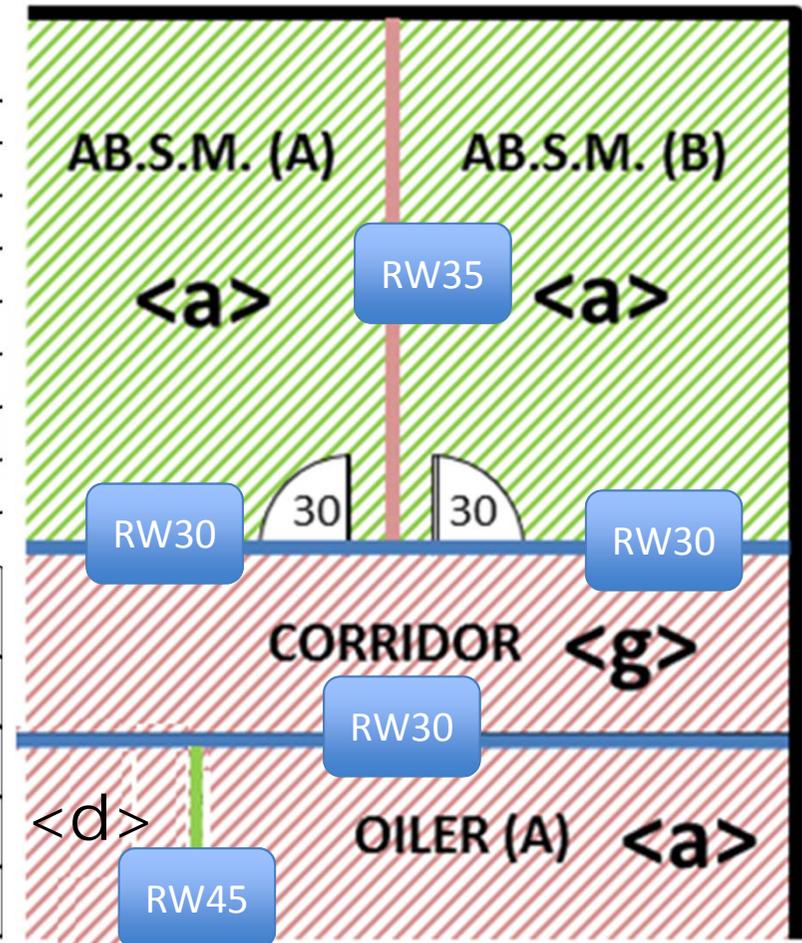
図面例

	Symbol	Rw	Product Name	Approval No	Note
Bulkhead		45			
		35			
		30			
Deck		45			
		35			
Door		30			
		20			

使用遮音材一覧

No	区画	No	区画
<a>	居室	<e>	娯楽区域
	食堂	<f>	病室
<c>	娯楽室	<g>	通路
<d>	公室	<h>	連絡扉のある居室

カテゴリー一覧



遮音材配置例

船内騒音コードの概要

本船上における騒音計測

(単位: dB(A))

評価基準 区域	旧 コード (非強制)	改正コード(強制)	
		1,600 ~10,000GT	10,000GT 以上
1. 作業区域			
機関区域	110	110	
機関制御室	75	75	
機関区域外の工作室	85	85	
特定されない作業区域(その他の作業場所)	90	85	
2. 航海業務に充当する区域			
船橋及び海図室	65	65	
船橋ウイング及び窓を含む監視場所	70	70	
無線室(無線機器は作動状態であるが、音が発生していない状態)	60	60	
レーダ室	65	65	

船内騒音コードの概要

本船上における騒音計測

(単位: dB(A))

評価基準(続き)	旧コード (非強制)	改正コード(強制)	
		1,600 ~10,000GT	10,000GT 以上
3. 居住区域			
居室及び病室	60	60	55
食堂・娯楽室	65	65	60
娯楽用の開放区域	75	75	
事務室	65	65	60
4. 業務区域			
調理室 (調理器具が使用されていない状態)	75	75	
配ぜん室	75	75	
5. 通常無人状態の区域			
通常人員がいない区域	90	90	

1. 船内騒音コードの概要

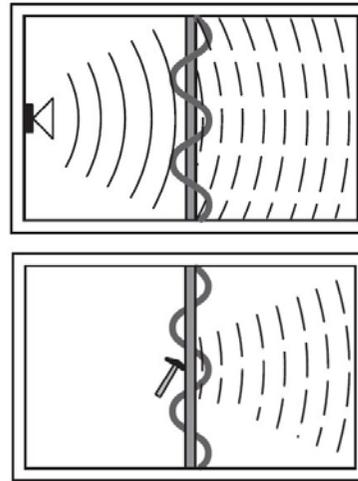
2. 騒音対策

3. 共同研究の取組み

騒音の種類

騒音

- 空気伝搬音
- 固体伝搬音

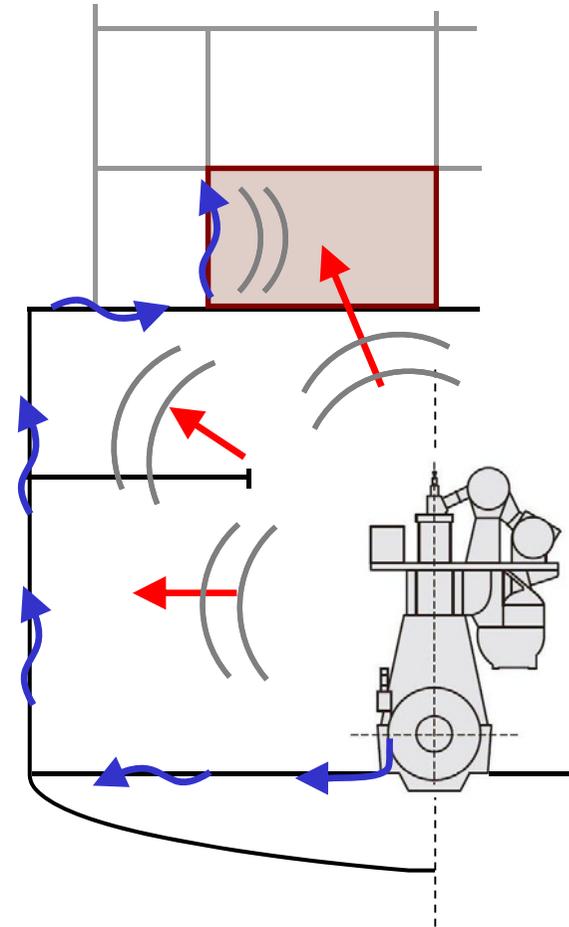


空気伝搬音 ↑

- ・機器から空中に放射されて区画内を伝播する音
- ・床や壁を透過して隣接する区画内に伝播する音

固体伝搬音 ↑

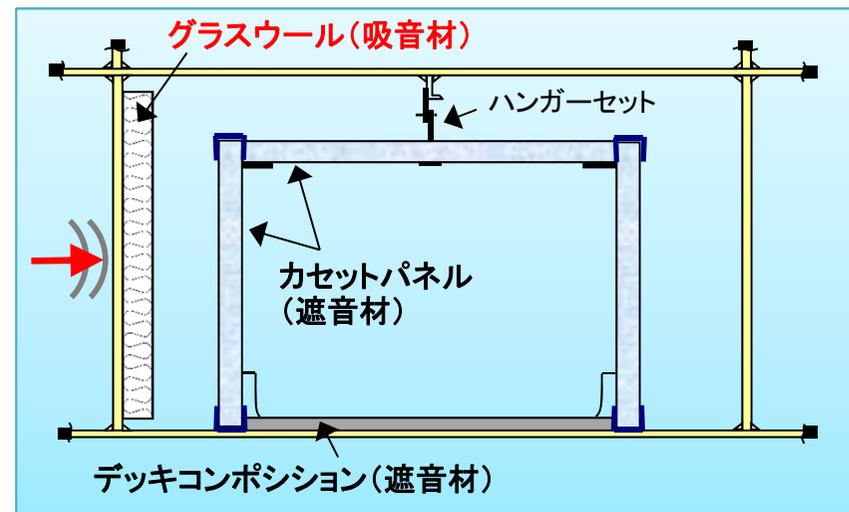
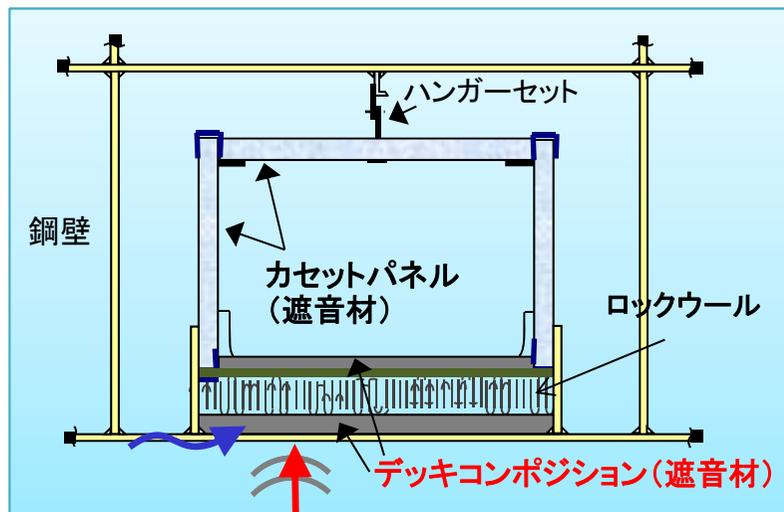
機器の振動が船体構造を伝播して居住区画
又は作業区画の構造の振動となり、その振動から
空气中に放射される音



騒音対策の具体例(居住区)

対策

- ✓ 居住区一層目には、評価基準の厳しい区域を配置しない
- ✓ 居住区形式に分離型を採用する
- ✓ 機関室ケーシング周囲から、評価基準の厳しい区画を遠ざける
- ✓ 遮音・吸音の効果のある内装を採用する(浮床・制振材等)



1. 船内騒音コードの概要

2. 騒音対策

3. 共同研究の取組み

共同研究スキームによる研究開発

騒音対策・効果の検証に関わる共同研究

1. 居住区の騒音低減に関する実証研究 (制振材の施工)

完了済

参加者: 日本船舶技術研究協会, 東海大学, 積水化学工業, 墨田川造船,
檜垣造船, 本瓦造船, 山中造船

2. IMO船内騒音規則改正に対応した仕切り材の 防音特性に関する調査研究 (甲板・隔壁の構成材料の防音性能に関する基礎データ収集)

完了済

参加者: 三菱重工業, 三井造船, 住友重機械マリンエンジニアリング,
ジャパン マリンユナイテッド, 川崎重工業, 長崎船舶装備

3. 改正騒音コードに対する空調システムの構築に 関する研究開発 (居室の空調システムの減音効果の検証)

完了済

参加者: 潮冷熱

共同研究スキームによる研究開発

騒音対策・効果の検証に関わる共同研究

4. 船内騒音対策効果の検証

完了済

(床の騒音対策についての効果の検証)

参加者: 東海大学, 函館ドック, サノヤス造船, 常石造船, 内海造船, 尾道造船,
新来島どっく, 今治造船, 名村造船所, 佐世保重工業, 大島造船所

1. 居住区の騒音低減に関する実証研究 (制振材の施工方法)

- ✓ 制振材の騒音低減効果を実証するために、それぞれ大きさと用途が異なる3隻の船舶に制振材を貼付して騒音の低減効果を調べる実船試験を実施

制振材の貼付箇所	面積	騒音低減効果
居住区の壁及び床	貼付面積率: 約50%	3~5dB
機関室の主機台及びその近傍	制振材の使用量の合計: 9m ²	2dB



(一般財団法人 日本船舶技術研究協会 「居住区の騒音低減に関する実証研究委員会」の「船舶居住区の騒音低減に関する実証研究報告」より抜粋)

2. 仕切り材の防音特性に関する調査研究 (甲板・隔壁の構成材料の防音性能に関する基礎データ収集)

- ✓ 厚さが6mm 以上の鋼板は重みつき音響透過損失(R_w)が35dB以上であることを試験にて確認
- ✓ 鋼板の製造者や組成に関わらず、厚さ6mm以上の鋼板で構成される隔壁及び甲板は、重みつき音響透過損失(R_w)が居室間に要求される35dBの性能を有するものとして取り扱う



ClassNKテクニカルインフォメーションTEC-1029

3. 改正騒音コードに対する空調システムの構築 (居室の空調システムの減音効果の検証)

- ✓ 空調ダクトの騒音低減効果の検証のために、従来品と吸音材等を施工した空調ダクト(消音ダクト)の比較を実験にて確認
- ✓ 空調機の騒音低減効果の検証のために、従来品と低騒音型空調機の比較を実験にて確認
- ✓ 消音ダクトと低騒音型空調機を組み合わせた空調システムで、居室において最大5dBの騒音低減効果を確認



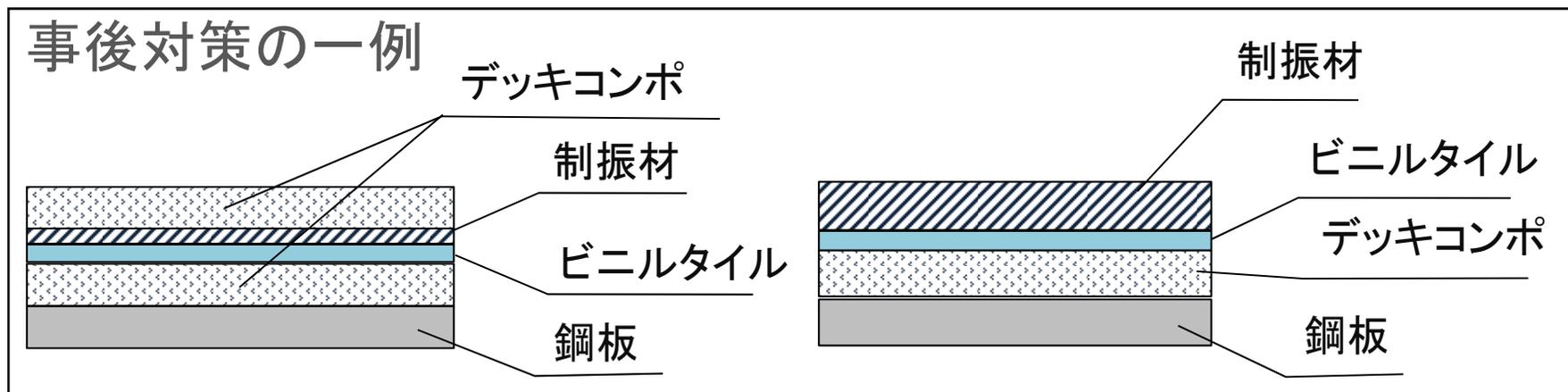
4. 船内騒音対策効果の検証に関わるプロジェクト (床の騒音対策についての効果の検証)

- ✓ 実験室で既存の鋼板、床材(鋼板+制振材、鋼板+浮床)の振動及び音響特性試験を行い、各床材の重み付き音響透過損失(Rw)等を確認(模型試験)
- ✓ 実船にも上記と同様の鋼板、床材を施工し、**実験室で得られた模型試験の結果と比較し、実船での効果を確認**



4. 船内騒音対策効果の検証に関わるプロジェクト (床の騒音対策についての効果の検証)

- ✓ 実船の騒音対策の検討及び騒音予測計算を行うにあたり、**模型試験の結果を一定の物差しとして利用可能であることを確認**
- ✓ **海上試運転後の不測の事態に備えた事後対策向けの甲板構造についても効果を確認**



共同研究スキームによる研究開発

騒音予測に関わる共同研究

1. 船内騒音予測に関する研究開発 フェーズ1
(予測法の開発)

完了済

2. 船内騒音予測に関する研究開発 フェーズ2
(予測プログラムの作成(SEA法))

完了済

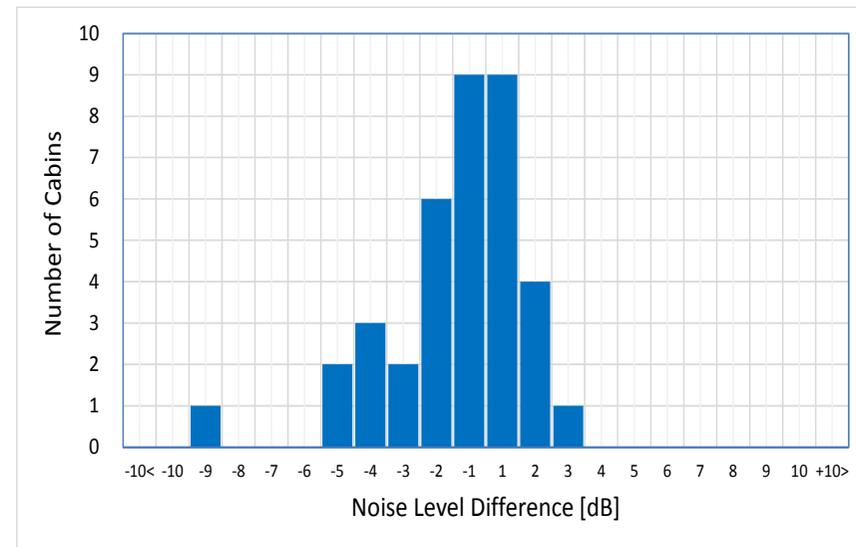
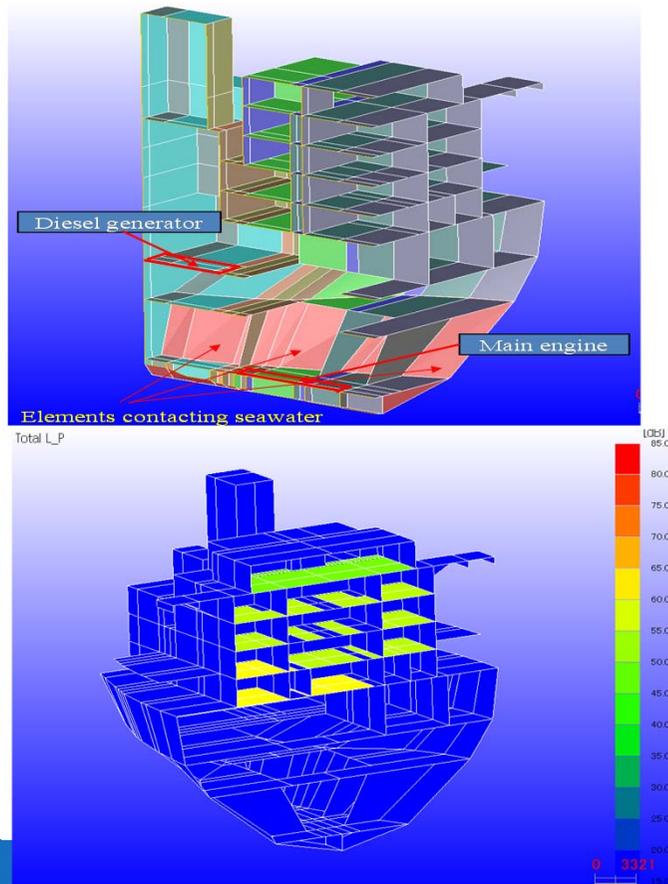
3. 船内騒音予測に関する研究開発 フェーズ3
(プログラムの精度向上(SEA法))

完了済

参加者: 東海大学, 函館ドック, サノヤス造船, 常石造船, 内海造船, 尾道造船,
新来島どっく, 今治造船, 名村造船所, 佐世保重工業, 大島造船所

3. 船内騒音予測に関する研究開発 (予測プログラムの作成(簡易SEA法))

- ✓ 予測結果は、騒音レベルの予測精度の目安になっている「レベル差 ± 3 dB以内に80%以上」を達成



共同研究の取組み

ヤンセン法を活用した騒音対策に関する研究開発

日本中小型造船工業会-海技研-Class NKの連携・協力による、
実船への具体的な騒音対策検証作業

1. 2014.7～2015.3 日本財団助成による



中小造工の各種騒音対策事業への参画
ヤンセン法騒音予測プログラムの支援

完了済

2. 2015.4～2016.3 同騒音対策事業における

中小造船所対象船(6隻)の騒音対策検証作業

完了済

3. 2016.4～ 中小造工との連携協定に基づく

中小造船所の騒音対策検討に対する検証支援
(要望のあった各社対象船1隻への対応)

継続中

* 2015.7 “船舶の騒音対策に関する連携協定”を締結

海上技術安全研究所と本会が研究作業に参画し、ノウハウを蓄積した。

2017年4月末現在、本会船級船において、約50隻の騒音コード適用の船舶が完工

複数の騒音対策の組み合わせで騒音規制値に適合

ある船舶の採用例：



- ・居住区の下部をボイドスペースとする
- ・居住区に浮き床構造を採用する
- ・居住区の床に制振材を敷設する
- ・発電機エンジンを防振支持とする
- ・主機・発電機の排ガス管にサイレンサーを取付ける
- ・エンジンケーシング壁を居住区と分離して配置する

(株)ClassNK コンサルティングサービスにおける騒音対策サービスを展開

これまでのノウハウを基に船内騒音エンジニアリングサービスを提供する体制を確立

<メニュー>

- ・予測・対策サービス(レポート作成)
- ・実船計測サービス
- ・音源探査サービス

(URL)

http://www.classnkcs.co.jp/engineering_ser/index.html

船内騒音問題に関する問題に幅広く対応致します。

The screenshot shows the ClassNK Consulting Service website. The main heading is '船内騒音に関するエンジニアリングサービス'. Below it, there is a paragraph explaining that the company has established a system to provide shipboard noise engineering services based on its accumulated know-how. The 'ご提供するサービス内容' (Services Provided) section lists: 1) Shipboard noise prediction services (using Yansen method or SEA method), 2) On-site measurement and analysis services, and 3) Other services like on-site measurement support and training. A list of 4 numbered points provides more detail on the methods used. The 'お客様へのメリット' (Benefits to Customers) section lists: 1) Accurate prediction for cost minimization, 2) Provision of countermeasures based on design details, and 3) Provision of services for various ship types. There are two images: one showing a person using a microphone in a cabin, and another showing a sound field simulation on a screen.

ご静聴ありがとうございました。

