

外部評価報告書

「先進船体構造技術の研究」

1 外部評価委員会の概要

(1) 日程・場所: 平成22年6月17日

防衛省 技術研究本部 艦艇装備研究所(目黒地区) 第1会議室

(2) 評価委員(職名は委員会開催時点。敬称略、五十音順)

(委員長) 金原 勲 (金沢工業大学 副学長 兼 ものづくり研究所長)

角 洋一 (横浜国立大学大学院 工学研究院 教授)

戸澤 秀 ((独)海上技術安全研究所 研究統括主幹 兼 構造系長)

野本 敏治 (東京大学名誉教授)

(3) 説明者: 技術研究本部

艦艇装備研究所 航走技術研究部 構造強度研究室長 岡本 慶雄

2 評価対象項目

先進船体構造技術の研究

[事後評価(所内試験終了時点)]

(計画担当: 技術研究本部 艦艇装備研究所 航走技術研究部 構造強度研究室)

3 評価対象事項

船体構造関連技術

4 事業の概要

(1) 研究の目的

艦艇の残存性向上のために、艦艇近傍での水中爆発及び対艦ミサイル等の被弾時の艦内爆発に対する防御力を向上しうる非磁性主船体材料・構造及びRCS低減に資するCFRP製上部構造物について研究し、技術資料を得る。

(2) 研究開発線表

年度	16	17	18	19	20	21
全 体 計 画	研究試作(その1)					
		研究試作(その2)				
			所内試験			

(3) 研究の概要

別紙1参照

(4) 結果の概要

別紙2参照

5 評価の概要

(1) 議論・質疑が集まったところ

- ・ ハイブリッド継手パネルの静強度・水中爆発衝撃に対する強度・破壊特性について、数値シミュレーションと内部損傷確認の関連性について
- ・ 継手構造の疲労強度等に対する特性の把握と数値シミュレーションによる評価について
- ・ 複合材大型模型に対して、上部構造物の形状に要求される平面精度とRCSの関係について
- ・ 衝撃力に対する構造物の破孔貫通プロセスの詳細な理解について
- ・ 高強度ステンレス鋼の耐爆強度優位性について
- ・ 将来艦艇への本事業の成果の適用について

(2) 頂いたコメント、提言等

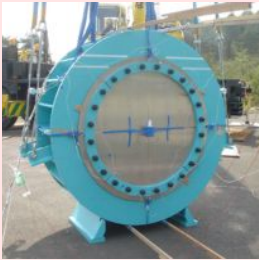
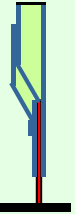
- ・ 本事業は、試験片(研究試作(その1))、構造要素(研究試作(その1))、部分構造(研究試作(その2))までビルディング・ブロック方式で研究開発が行われているが、それぞれのフェーズ間のつながりを明確に示すことが必要である。
- ・ 耐水中爆発特性の把握には、ステンレス鋼と高張力鋼の破断限界の定量的把握が必要である。
- ・ 本事業は、基盤技術開発であるため、実艦適用の問題点と課題を抽出し、今後のロードマップを提示することが望まれる。
- ・ 本事業で得られた試験データをよく整理し、今後の研究開発に十分に有効利用することが望まれる。

(3) 外部評価委員会のまとめ

本先進船体構造技術の研究では、基礎技術から実証試験へと研究課題が系統的に整理されており、個々の解明手法や達成された成果は、総合的に見て、適切な研究開発がなされているものと判断する。

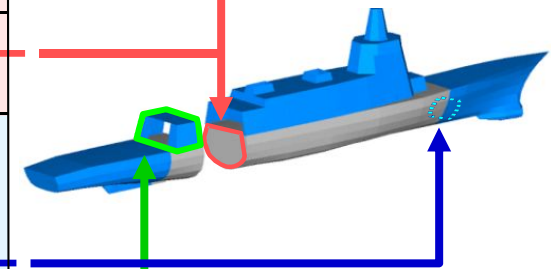
今後、本事業で得られた成果を基に設計および実用化への反映を期待する。

研究の概要

研試(その1)	研試(その2)
構造要素の特性把握	大型模型を用いた実証試験
ステンレス鋼製構造模型 	ステンレス鋼製耐爆模型 
破壊特性解析プログラム	
ハイブリッド船体継手模型 	大型ハイブリッド船体継手模型 
CFRP製上部構造模型 	CFRP製上部構造模型 

将来艦艇

ステンレス鋼製構造



ハイブリッド船体継手

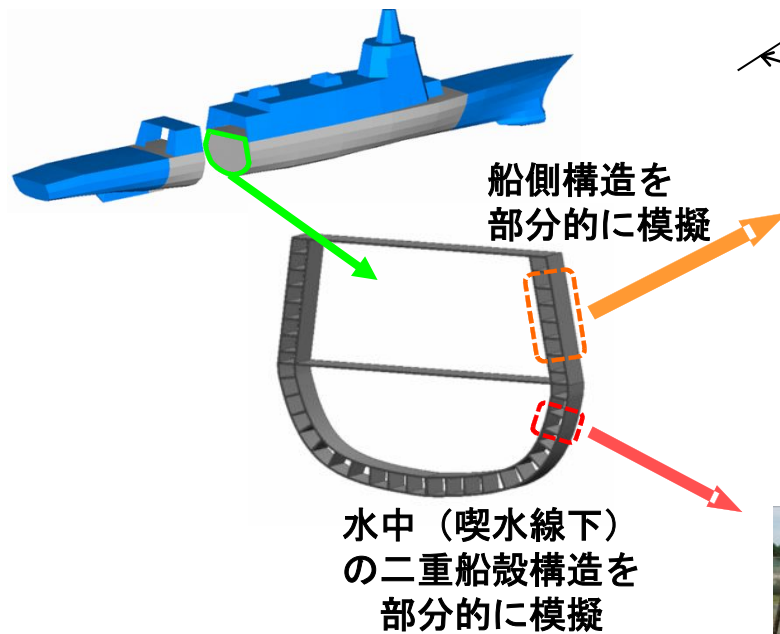
CFRP製上部構造

研究の概要

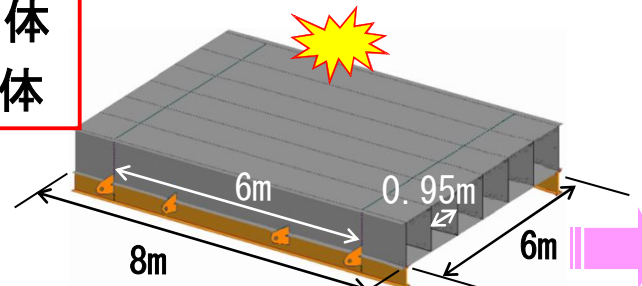
ステンレス鋼製耐爆模型に対する所内試験の概要

構成

大型耐爆模型(空中) 2体
大型耐爆模型(水中) 6体



耐水中爆発特性及び施工効率の向上を実証するために研試(その2)にてステンレス鋼製耐爆模型を試作した。

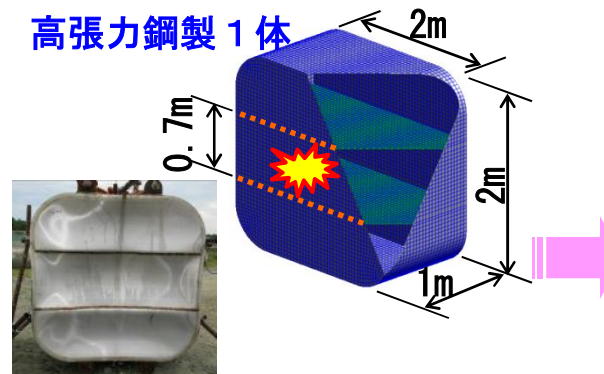


約20トン / 1体

大型耐爆模型(空中)

高強度ステンレス鋼製 1体

高張力鋼製 1体



約3トン / 1体

大型耐爆模型(水中)

高強度ステンレス鋼製 5体

高張力鋼製 1体



空中爆発試験

(米国において実施)



水中爆発試験

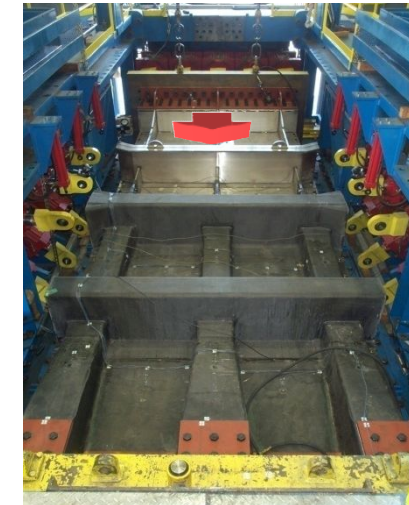
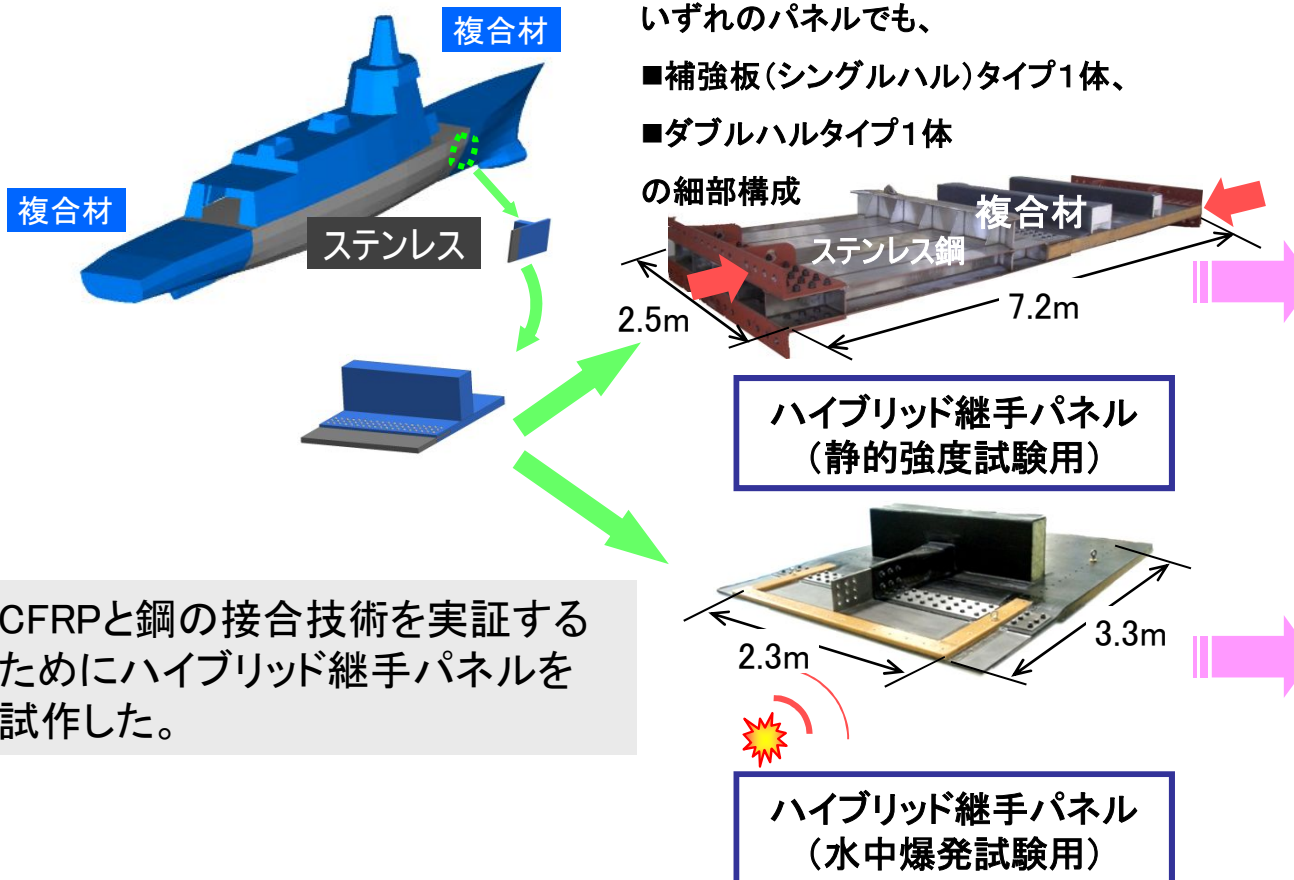
(米国において実施)

研究の概要

ハイブリッド船体継手模型に対する所内試験の概要

構成

ハイブリッド継手パネル(静的強度試験用)
ハイブリッド継手パネル(水中爆発試験用)



静的強度試験

(米国において実施)

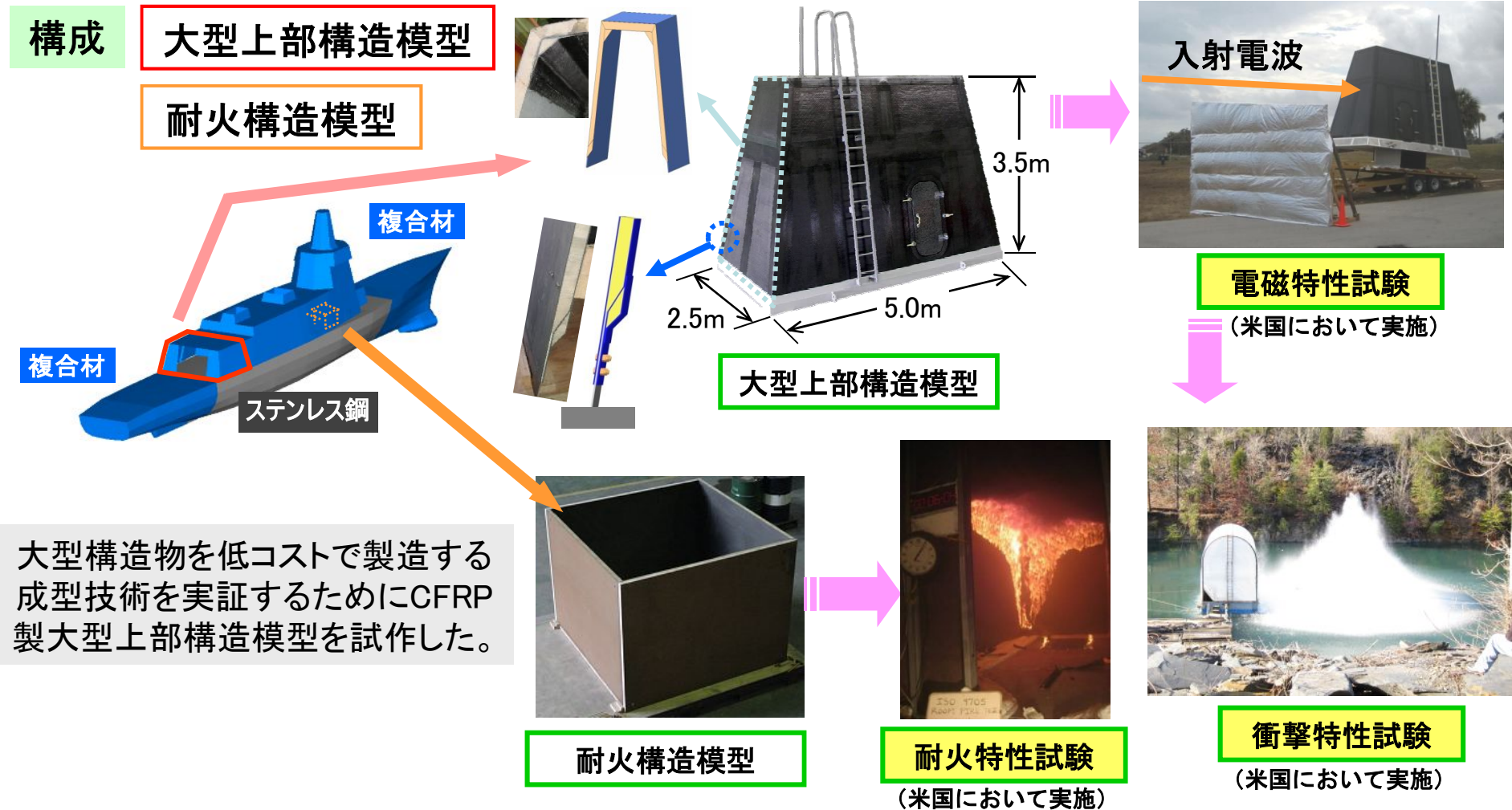


水中爆発試験

(技本下北試験場において実施)

研究の概要

CFRP製上部構造模型に対する所内試験の概要



運用構想

将来艦艇の残存性向上

CFRP製上部構造

- － 平滑な表面によるRCS低減
(課題:CFRP-鋼の継手)

CFRP製艦首

複合材料製艦尾

ステンレス鋼製中央船体

ハイブリッド主船体

ステンレス鋼製中央船体と複合材料製艦首・艦尾
によって構成される主船体構造

- － 高延性・高じん性のステンレス鋼適用による耐爆強度向上
(課題:ステンレス鋼溶接技術)
- － 艦首・艦尾の軽量化による水中爆発に起因する船体の損傷
リスクを抑制
(課題: 複合材料 - 鋼の継手)

期待される付加的な特性

- － 磁気ステルス性能向上
- － 船体重量軽減、ペイロード増大
- － 艦首・艦尾の流体的性能向上

結果の概要

- 1 高強度ステンレス鋼を用いた部分船体構造模型の空中及び水中耐爆強度が、既存鋼材（高張力鋼）に比べ優れることを確認した。
- 2 ハイブリッド船体継手を有する部分船体構造模型の強度及び耐水中爆発特性が実艦で想定されるレベルを満足することを確認した。
- 3 低コスト成型法を用いて製造したCFRP製上部構造の部分船体構造模型の耐水中爆発特性及び耐火特性が艦艇に適用できる基準を満足することを確認した。
- 4 先進的艦艇構造の実現に関する研究を実施し、将来艦艇の残存性向上に寄与しうる可能性を明らかにした。