

## 超高張力鋼材の研究に関する外部評価委員会の概要

### 1 評価対象項目

超高張力鋼材の研究[事後評価(所内試験終了時点)]  
(計画担当:第1研究所)

### 2 評価対象事項

超高張力鋼材関連技術

### 3 事業の概要

#### (1)研究の目的

将来の潜水艦は、なお一層の深度増又はペイロード増大に対する相対的小型化が予想されるため、これらを可能にする耐圧殻用超高張力鋼材とその溶接並びにそれを適用した場合の耐圧強度に関する技術資料を得る。

#### (2)研究開発線表

別紙1参照

#### (3)試作品の構成

別紙2参照

#### (4)運用構想

別紙3参照

### 4 外部評価委員会の概要

(1)日程・場所:平成15年11月17日  
防衛庁技術研究本部

(2)評価委員(職名は委員会開催時点、敬称略)

(委員長)藤田 譲(東京大学名誉教授)

野本 敏治(東京大学大学院工学系研究科教授)

吉成 仁志((独)海上技術安全研究所

海上安全研究領域材料信頼性研究グループ長)

豊田 政男(大阪大学大学院工学系研究科教授)[評価シートによる  
参加]

(3)説明者:第1研究所第4部艦艇構造研究室 金子博文室長他

(4)試験結果の概要等

別紙4~6参照

(5)議論・質疑が集まったところ

・目標値の根拠の確認

(規格値か、目標か、実績か)

- ・亀裂先端の限界開口変位値の解釈
- ・熱影響部の安全性確認
- ・今後の実用化への見通し

(6)要処置・検討事項

- ・材料・溶接技術と設計との関係につき検討し、設計サイドとのさらなる議論が必要。
- ・実用化への努力が必要。
- ・今後の艦艇への高強度材の適用性についての継続的議論を期待。

(7)頂いたコメント、提言等

- ・実用性に富んだ、最高水準の研究開発と評価できる。
- ・材料設計への貢献も高い。
- ・今後の実用化に向け、設計サイドとの深い議論が重要である。
- ・最近の破壊力学の趨勢も考慮したデータ整理を期待する。

5 外部評価委員会のまとめ

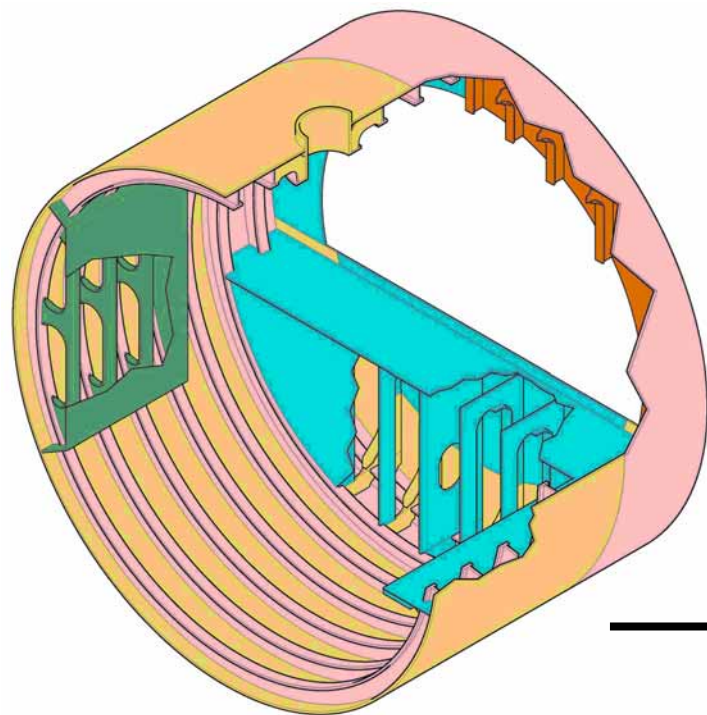
- ・実用性に富んだ高水準の研究開発であり、高く評価する。
- ・軟質溶接に係るこれまでの成果を良く検討し、今後の実用化に向け、設計サイドとの深い議論を期待する。
- ・超高張力鋼材(NS110)の実用化に向けてさらなる努力が必要である。

# 研究開発線表

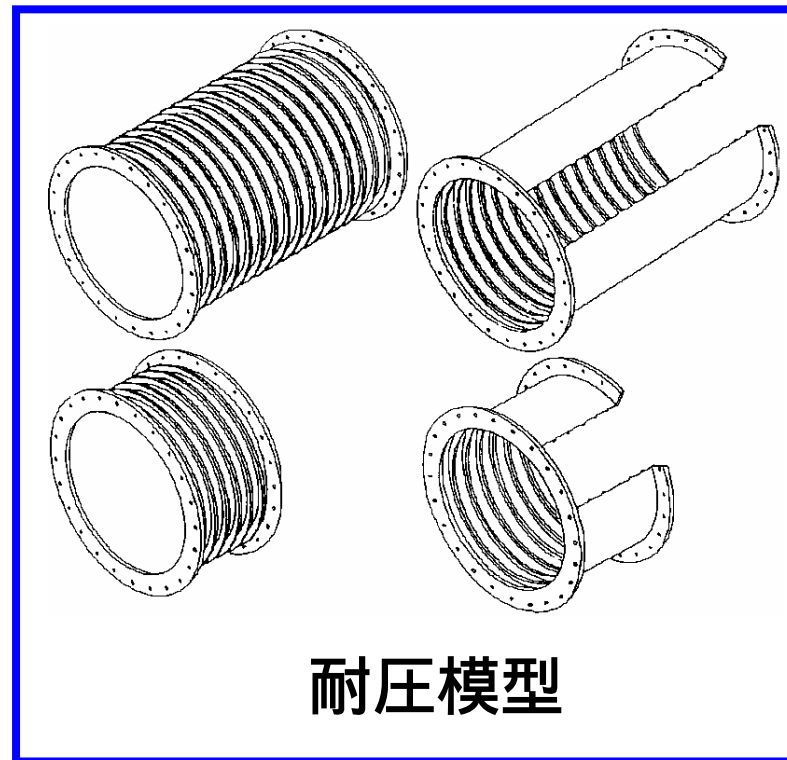
57	58	59	60	61	62	63	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
研究試作、所内試験																				
←————→																				
							研究試作、所内試験													
							←————→													
							(先進鋼技術の研究(日米共同研究)として実施)													
							←————→													

# 試作品の構成(主なもの)

## 研究試作品の構成

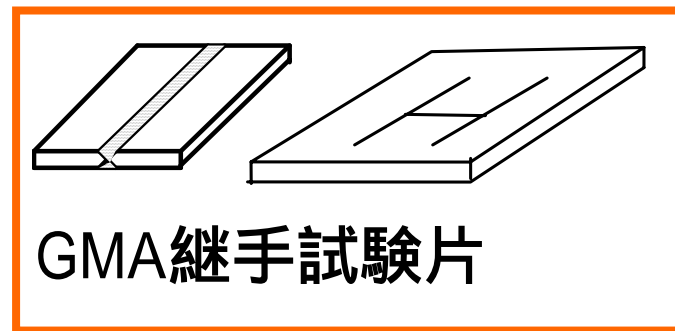
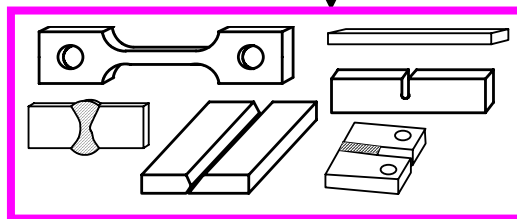


切り出し



耐圧模型

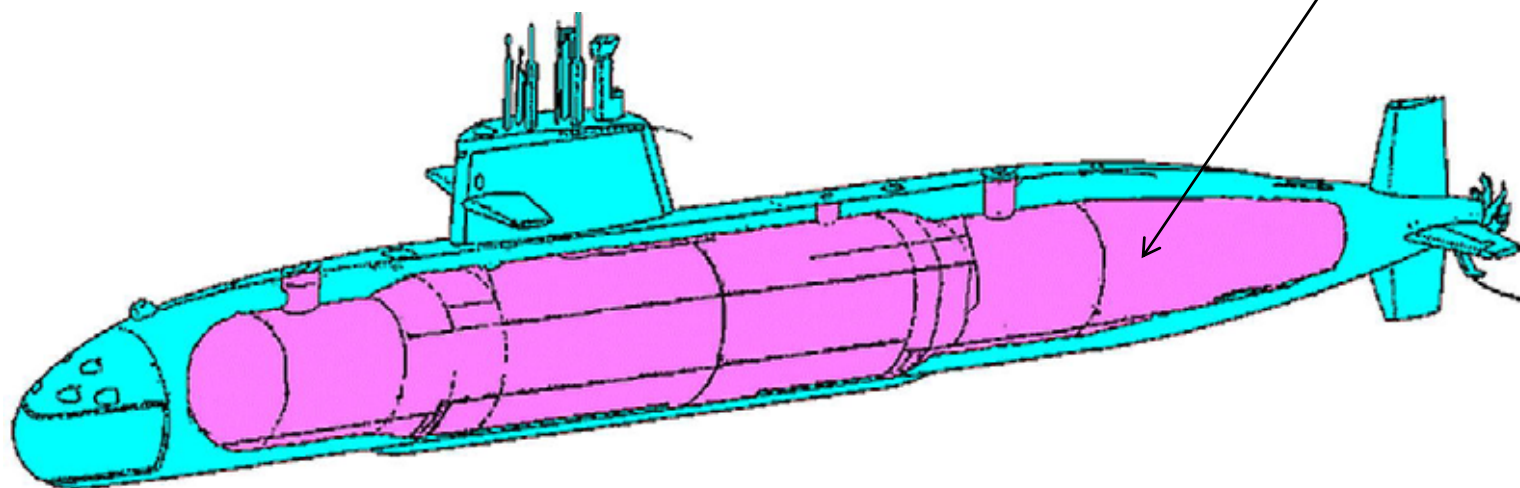
## 実物大構造模型



GMA継手試験片

# 運用構想図

耐压殻用超高張力鋼材



潜水艦構造

SMA溶接：(Shielded Metal Arc weld)：

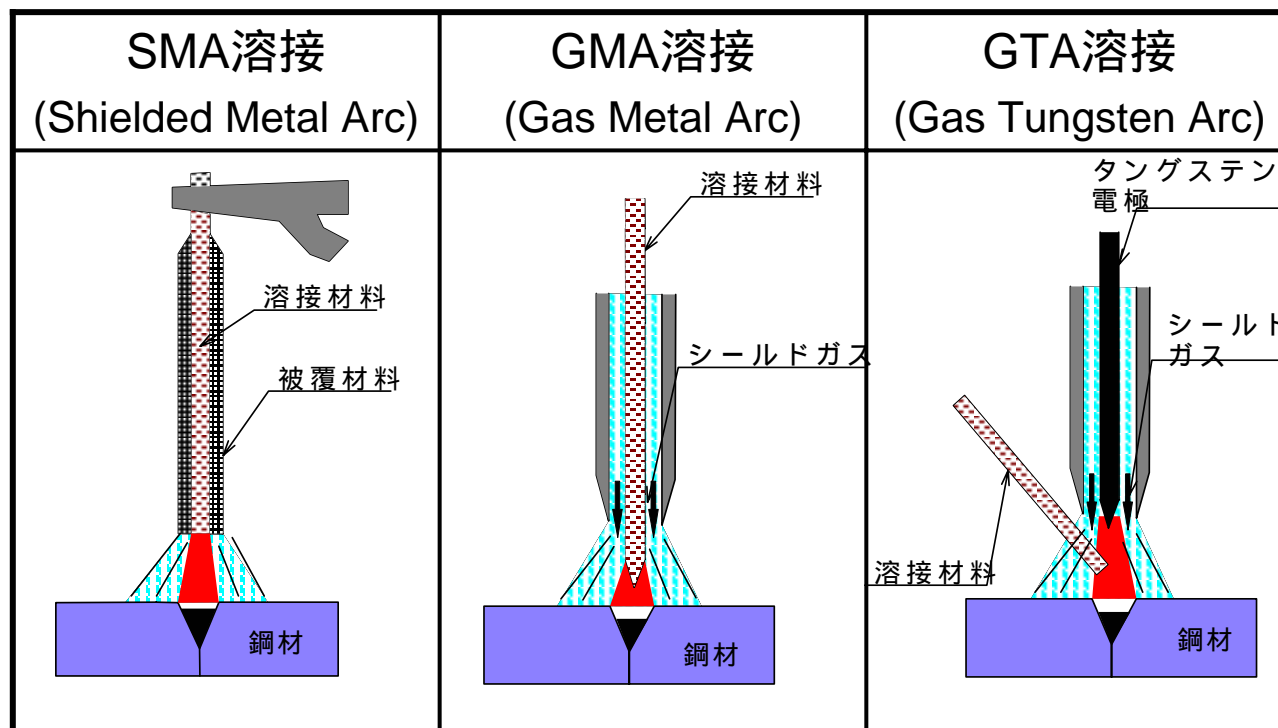
電気溶接の一種で、空気中の水分等の影響を受けないように被覆材料が溶接の熱によりガス化しシールドを行いながら鋼材と溶接材料の間にアークを起こし、その熱により溶接を行う方法。手溶接によるため狭隘部の溶接が行える。

GMA溶接：(Gas Metal Arc weld)：

電気溶接の一種で、空気中の水分等の影響を受けないように不活性ガスによりシールドを行いながら鋼材と溶接材料の間にアークを起こし、その熱により溶接を行う方法。効率的な溶接手法であり、GTA溶接に対して低コストである。

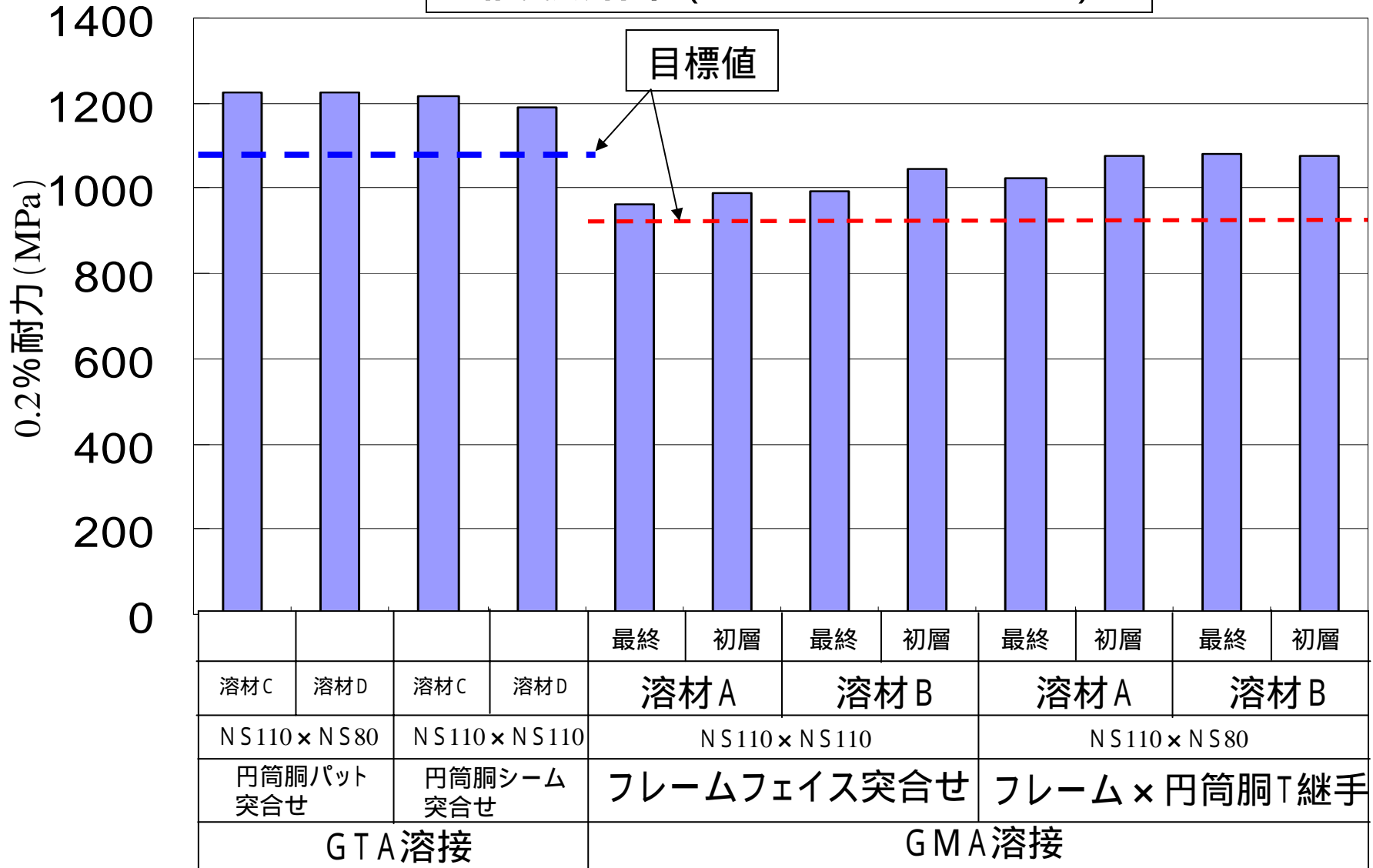
GTA溶接：(Gas Tungsten Arc weld)：

電気溶接の一種で、空気中の水分等の影響を受けないように不活性ガスによりシールドを行いながら鋼材とタングステン電極の間にアークを起こし、溶接材料をそのアークにより溶かし溶接を行う方法。高品質な溶接手法であり、GMA溶接に対して高コストである。



各溶接法の比較

# 試験結果 (溶接金属引張試験結果)



評価対象すべての溶接継手種について目標性能を満足する溶接材料が得られた。

注: NS110: 耐力110kgf/mm<sup>2</sup>級鋼材、NS80: 耐力80kgf/mm<sup>2</sup>級鋼材 (現用潜水艦に使用)

## 試験結果のまとめ

別紙 6

目標事項	達成状況
耐力110kgf/mm <sup>2</sup> 級超高張力鋼材技術	溶接性に優れた、高強度及び高じん性等の要求性能を満たす耐力110kgf/mm <sup>2</sup> 級の高張力鋼材が取得された。
溶接材料技術	耐力110kgf/mm <sup>2</sup> 級の高張力鋼材のGMA溶接継手(軟質溶接継手)の強度特性及び破壊特性は要求を満たすものであることが確認された。その結果、潜水艦建造に必要とされる3種の溶接手法用の溶接材料が取得された。
溶接・工作法技術	NS110鋼材GMA溶接の予熱・パス間温度幅はNS80鋼材GMA溶接のそれよりも広く、温度管理の負担が軽減される見込みを得た。実物大構造模型から切り出した溶接継手の健全性が確認され、実艦建造に用いられる溶接・工作法技術が取得された。