

## 1. 評価対象研究課題

- (1) 研究課題名：「超高温高圧キャビテーション処理による耐クラック性能・耐腐食性の向上」
- (2) 研究代表者：山口東京理科大学 吉村 敏彦
- (3) 研究期間：平成28年度～平成30年度

## 2. 終了評価の実施概要

日時：令和元年10月9日

場所：防衛装備庁 艦艇装備研究所

評価委員：未来工学研究所 理事長、上席研究員／東京大学 名誉教授

平澤 洽（委員長）

長崎海洋産業クラスター形成推進協議会 副理事長

木下 健

東北大学 名誉教授

花田 修治

東京理科大学 工学部 機械工学科 教授

山本 誠

公共投資ジャーナル社 論説主幹

吉葉 正行

（委員長以外は五十音順・敬称略）

## 3. 研究と成果の概要

### 研究の概要

ウォータージェットキャビテーションを発生させる旋回ノズルの構造を工夫し、さらに超音波を照射することにより、超高温・超高圧キャビテーション（UTPC；Ultra-High-Temperature and Ultra-High-Pressure Cavitation）を生成する技術の開発を行った。また、UTPCを用いるマイクロ鍛造により、過酷環境下で用いる金属表面の耐クラック性能、及び耐腐食性能を向上させる技術を開発した。

### 成果の概要

UTPCを生成する装置を作製し、UTPCの大型化を可能とする条件の最適化を行った。さらに、UTPCによるマイクロ鍛造処理を行った加工材は、表面近傍の組織が微細化されるとともに、表面に高い圧縮残留応力と高い耐腐食性が付与されることを、実験により明らかにした。また、表面直下に高靱性層が形成され、高い耐クラ

ック性能を示すことも確認した。

#### 4. 終了評価の評点

A 期待以上の研究成果をあげた。
------------------

#### 5. 総合コメント

優れた超高温・超高压キャビテーション処理装置を開発し、多くの材料に対して試験を行うことにより、その有効性を実証した。その結果、当初の目標を十分達成した他、想定外の適応も可能であることを明らかにするなど、多くの成果が得られており、学術的にも応用的にも高く評価できる。また、少人数で、かつ短期間に、特許出願や論文を9編投稿するなどの成果を上げており、非常に優れた研究であったと認められる。

今後の産業分野への応用にも期待したい。なお、まだ公表されていない特性評価のデータ等については、ぜひ論文にまとめていただきたい。

#### 6. 主な個別コメント

- 優れた装置開発により計画通りの成果が得られた。
- 挑戦した装置開発のアイデアの成果とともに、努力も高く評価したい。
- 大学内の組織のスタッフを活用、鍛えながら、当初の目標を十分達成するとともに、研究成果の論文等により公表も十分行われており、申し分ない。
- 実験結果を学術的に説明するための考察を深めていけば、さらなる進展が期待できる。
- 今後の応用展開が楽しみな成果が出ている。
- さまざまな材料、温度条件での効果を明らかにすることで、本処理のメカニズムをより詳細に解明し、産業応用に結びつけることが期待できる。