

**原子カシステム研究開発事業
事後評価総合所見**

研究課題名：機械学習を利用した計算科学による照射損傷予測・脆化評価技術の整備
 研究代表者（研究機関名）：熊谷 知久（電力中央研究所）
 再委託先研究責任者（研究機関名）：高橋 昭如（東京理科大学）
 研究期間及び研究費：令和3年度～令和5年度（3年計画） 28百万円

項 目	要 約
1. 研究の概要	<p>小型モジュール炉の中性子照射損傷を予測し、これに基づいた破壊靱性評価を行う数値解析技術の整備による照射脆化評価の支援を目指して、機械学習を利用したキネティックモンテカルロ（kMC）法解析を開発し、これと機械学習型原子間ポテンシャルを用いた古典分子動力学法解析、離散転位動力学法解析を組み合わせたマルチスケール解析手法を構築することを目的とする。このうち、電中研ではプロジェクトの総合推進・kMC法で用いる第一原理計算に基づく活性化エネルギーを再現するニューラルネットワークの開発・古典分子動力学法解析の実施、理科大ではkMC法解析・離散転位動力学法解析の実施を行う。本研究では鉄鋼材料の最も基礎となる純鉄中の照射損傷を対象として研究を行い、小型モジュール炉への展開のための基礎技術を開発することを目的として、以下の研究開発を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ニューラルネットワークで計算した活性化エネルギーに基づくキネティックモンテカルロ法による照射材における照射欠陥性状の予測 2) らせん転位の運動に照射損傷が及ぼす影響の古典分子動力学法解析 3) 照射欠陥が転位挙動に及ぼす影響を考慮した離散転位動力学法による破壊靱性の計算 <p>将来的には、本技術を複雑な実機鋼材へ拡張するとともに軽水炉の圧力容器鋼における照射脆化評価・予測へ適用することも検討する。</p>
2. 総合評価	<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="background-color: #cccccc; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; font-size: 24px; margin-right: 10px;">A</div> <div> <ul style="list-style-type: none"> ・ 照射損傷の予測や脆化の評価について、機械学習を取り入れ、将来的にミクロからマクロにつなげようという挑戦的な試みを行い、定性的ではあるが成果を示したことは評価ができる。 ・ 一方で、現状は純鉄という単純な系のみであるため、不純物の析出やマクロスケールの複雑な要因を理解するためにも、今後は合金系にも取り組んで欲しい。 </div> </div>

	<p>S) 極めて優れた成果があげられている</p> <p>A) 優れた成果があげられている</p> <p>B) 一部を除き、相応の成果があげられている</p> <p>C) 部分的な成果に留まっている</p> <p>D) 成果がほとんどあげられていない</p>
--	--