

科学研究費助成事業（基盤研究（S））中間評価

| | | | |
|-------|------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| 課題番号 | 22H04960 | 研究期間 | 令和4(2022)年度～ 令和8(2026)年度 |
| 研究課題名 | ナノダイナミクス観察に基づいた材料強度発現メカニズムの基盤的学理開拓 | 研究代表者 (所属・職) (令和6年3月現在) | 幾原 雄一 (東京大学・大学院工学系研究科 (工学部)・教授) |

【令和6(2024)年度 中間評価結果】

| 評価 | | 評価基準 |
|--|----|---|
| | A+ | 想定を超える研究の進展があり、期待以上の成果が見込まれる |
| ○ | A | 順調に研究が進展しており、期待どおりの成果が見込まれる |
| | A- | 一部に遅れ等が認められるため、今後努力が必要であるが、概ね順調に研究が進展しており、一定の成果が見込まれる |
| | B | 研究が遅れており、今後一層の努力が必要である |
| | C | 研究が遅れ、研究成果が見込まれないため、研究経費の減額又は研究の中止が適当である |
| <p>(研究の概要)</p> <p>世界最高レベルの高分解能で原子配列の直接観察が可能な収差補正 STEM に、MEMS 技術を利用してひずみ速度制御を可能にする機械試験装置と、レーザー加熱もしくはペルチェ冷却による温度制御装置とを付加し、さらに、観察のフレームレートの高速化を図ることで、結晶性材料の構造欠陥の挙動を実環境に近い状態で観察しようとする研究である。特に、粒界などの界面における転位の挙動、亀裂進展、界面すべりなどの原子レベルのダイナミクスを明らかにすることで、材料強度発現のための学理構築を目指すものである。</p> | | |
| <p>(意見等)</p> <p>本研究では、これまでに1) セラミックス構造材料の結晶界面における亀裂進展挙動、2) Au 面心立方結晶における転位・双晶生成挙動、をその場観察にて捉えることに成功している。特に、1) においては、亀裂進展に伴う界面偏析 Y 原子の再分配挙動が明瞭に捉えられており、質の高い実験データの取得に成功している点は高く評価できる。一方、中間評価報告書にも記載されているとおり、亀裂進展直後の界面（表面）近傍に Y 原子がほとんど観察されないことは極めて興味深い現象であり、計算機シミュレーション等の援用による今後の更なる解明を望む。今後は、変形素過程と格子欠陥との相互作用に関する理解を更に深めるため、同観察をより一般的な界面を含む試料系へと展開可能な微小電気機械システム (MEMS) の使用が予定されており、そこへ向けての技術的問題の抽出及びその解決法に関する検討が順調に進められており、本研究期間後半での展開が大いに期待できる。</p> | | |