

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）（基盤研究（S））中間評価

課題番号	20H05653	研究期間	令和2（2020）年度 ～令和6（2024）年度
研究課題名	Anomalous電子によるリ ライタブル材料強度のナノ力学	研究代表者 （所属・職） （令和4年3月現在）	平方 寛之 （京都大学・工学研究科・教授）

【令和4（2022）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-	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が、一部に遅れ等が認められるため、今後努力が必要である
	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>本研究は、余剰な電子（Anomalous 電子）が原子間結合に干渉することで多様な材料の強度・機械的特性を変化させるメカニズムを解明して、普遍的な学理の構築を目指すものである。電子濃度制御下材料強度試験システムを開発して材料強度の書き換えを定量評価し、さらに、第一原理強度解析と融合して Anomalous 電子による材料の強度に関する力学モデルを構築し、リライタブル（書き換え可能）強度設計基盤の創出を図ることとしている。</p>		
<p>（意見等）</p> <p>本研究は、Anomalous 電子が原子間結合に干渉することにより、材料の強度・機械的特性を書き換えられる（リライタブル）メカニズムを解明し、量子力学を基礎として電子論まで拡張した応力概念（電子応力）を提案するものであり、幾つかの重要な進展があり研究は順調である。</p> <p>例えば、半導体材料である ZnO 単結晶を対象として、せん断強度に及ぼす Anomalous 電子の影響を調べた結果、この電子による強度変化は連続的かつ可逆的であることを明らかにした。また、典型的な共有結合材料である Si 単結晶を対象として、破壊じん性試験を行い、Anomalous 電子による結合強度の強化を実証した。さらに、イオン結合材料である MgO の引張強度、金属結合性材料である Cu や Al のせん断強度に対する Anomalous 電子による強度変化特性を明らかにした。今後、本研究成果に基づいた工学的応用や新規デバイス創製への展開が望まれる。</p>		