

2019年度さきがけ新規領域



力学機能のナノエンジニアリング 公募説明会

研究総括 北村 隆行
(京都大学 大学院工学研究科 教授)

2019年4月10日

JST 別館1階大会議室



科学技術振興機構

アジェンダ

1. 自己紹介
2. 領域概要
3. 募集・選考の方針
4. 領域運営の方針
5. 領域アドバイザー
6. おわりに

自己紹介

氏名: 北村 隆行

所属: 京都大学 大学院工学研究科 機械理工学専攻 教授

専門分野: 破壊力学、ナノ材料の強度、マルチフィジックス

略歴:

1979年 電力中央研究所

1984年 京都大学

(1987年-1988年 米国航空宇宙局ルイス研究所)

1998年 京都大学教授

マクロな材料強度・破壊特性の理解、力学機能の追求から、ナノスケールのそれらに研究の対象をシフトさせてきた。

研究領域の概要(1)

背景

超スマート社会、持続可能社会を支える機器・デバイスの高度化・高信頼化が必要である。

材料の力学特性は、その基幹機能のひとつである。

材料の力学機能は、ナノスケールの事象に根源がある。

力学特性のナノスケールからの解明およびその学理の体系化
「ナノ力学」研究が材料機能の革新に必須

研究領域の概要(2)

背景

- ・マクロな力学特性のナノスケールからの発現機構、詳細なメカニズム、および、それがマクロスケールの機能へ結びつく法則性は未解明
- ・ナノ・マイクロ材料はマクロとは大きく異なる特有の力学特性を持つ可能性がある。その特性やメカニズムは不明、その機能は未開発
- ・他の物性を保ちながら力学特性の向上が必要な応用あり

ナノ材料力学の構築
力学機能の高度化と機能創出

研究領域の概要(3)

目標

- ・ナノ材料からマクロ材料の共通基盤であるナノスケールの力学学理の確立を推進します。
- ・ナノ力学研究の結実として、材料の高機能化や新機能創出につながる材料設計指針を獲得することを目指します。
 1. 各種材料(金属材料、無機材料、有機材料など)の強度特性等を決定しているナノスケールの支配因子やそのメカニズムの解明と、それに基づく機能創出を進めます。
 2. ナノスケールにおける力学特性を主として、他の物理特性(熱物性、磁性、導電性など)との相関性に着目した新奇な機能創出を行います。

研究領域の概要(4)

全体構想

高強度、高耐久性、超軽量、低摩擦
力学材料の高機能化

自己修復、新規力学応答
革新的な力学機能創出

- ・力学特性のナノスケールにおける発現メカニズムの解明
- ・ナノ力学機構を基礎としたマクロ材料の高機能化
- ・ナノスケール構造に由来する特有の力学特性と機能の追求
- ・力学特性に起因するナノスケール・マルチフィジックス機能の創出

材料の垣根を超えた学理追求
学問の垣根を超えた力学研究

ナノスケールにおける力学実験およびその場観察・計測技術

力学機能や複合現象の数理モデル化技術

マルチスケールな力学シミュレーション技術

募集・選考の方針(1)

基本方針

- ・金属、無機材料、有機材料、複合材料等を問わず、あらゆる材料系を対象とします。
- ・強度等の重要な力学特性を決定している支配因子やそのメカニズムについて、ナノスケールからの解明やそれに基づく機能創出に取り組む研究を募集します。
- ・「ナノ材料力学」としての体系化に向け、特定材料に固有の限定的事象の機構解明だけでなく、より適用材料への広い一般的現象の力学特性やその発現メカニズムへの展開を重視します。
- ・さきがけ研究と呼ぶにふさわしい、研究者人生において重要な礎になりうる、挑戦的で独創的な研究を期待します。

募集・選考の方針(2)

募集方針(4つのアプローチ)

(1) 力学特性のナノスケールにおける発現メカニズムの解明

(2) ナノ力学機構を基礎としたマクロ材料の高機能化

→主にマクロ材料における機能の起源をナノ力学研究によって解明して機能増進することを目標

(3) ナノスケール構造に由来する特有の力学特性と機能の追求

(4) 力学特性に起因するナノスケール・マルチフィジックス機能の創出(他の物理特性との応答・相関性の研究)

→主にナノ材料における新奇機能をナノ力学研究によって創出することを目標

募集・選考の方針(3)

ナノ力学技術基盤

提案に際しては、4つのアプローチを支える以下のナノ力学技術基盤の開発に特長がある場合には評価します。

(a) ナノスケールにおける力学実験およびその場観察・計測技術

(b) 力学機能や複合現象の数理モデル化技術

(c) ナノスケールからマクロスケールまで(マルチスケール)の力学シミュレーション技術

(a)から(c)の技術開発を主眼においた研究提案も歓迎しますが、提案がナノ力学研究のボトルネックをどのように解決するか、その位置づけを示してください。また、採択後は領域内のナノ材料力学を専門とする研究者との連携を強く求めます。

募集・選考の方針(4)

選考の方針(申請のポイント)

- ・個々の研究においては焦点を絞った意欲的な課題提案を期待しています。
- ・一方で、先に述べたように個別事象にとどまらないよう原理の汎用性の追求を期待します。
- ・研究提案書の記載項目を遵守し、以下の内容を明示してください。
 - 研究の背景・目的
 - 達成目標
 - 研究計画と進め方(予備的検討状況含め)
 - 国内外の類似研究との比較
 - 研究の独創性・新規性
 - 将来展望

関連する専門分野が多いため、分野外の人にも分かりやすく説明してください。

研究期間と研究費

【研究期間】

- 研究期間は2019年度から2022年度(3年半)以内

【研究費】

- 研究費は1課題あたり4,000万円(直接経費)を上限(標準)

将来の研究発展へと繋がる研究計画にしましょう。
野心的な研究計画にしましょう。

領域の運営方針(1)

マネジメント方針

- ・若手研究者の力を引き出すため、採択研究者との対話を重視します。

→総括・領域ADによるサポート
サイトビジット等による研究相談

研究の悩みや難題は、他の研究者と話しているときに自ら糸口が見つかることが、よくあります。

採択研究者のステップアップにつ
ながる運営を心がけます

領域の運営方針(2)

マネジメント方針

・対象材料や研究の方向性のみならず、研究に必要な技術も対象が広いため、さきがけ研究者間での分野の垣根を超えた知識の交換を奨励し、視野の広い研究への発展をサポートします。

→異分野交流や新分野創出への支援

研究の対象を広げる新たな材料
研究の質を高める実験・解析技術
研究を普遍化する力学

採択研究者のステップアップにつ
ながる運営を心がけます

領域の運営方針(3)

マネジメント方針

- ・CREST「ナノカ学」領域や外部との学術交流を積極的に進めます。

→ネットワーク型研究所としての存在感を発揮

国内外の学会での成果発信・連携を企画していきます

自分の研究を多くの人に知ってもらいましょう。
近接分野の研究者およびその研究を知りましょう。
他流試合の経験が将来の基盤になります。

採択研究者のステップアップにつ
ながる運営を心がけます

領域アドバイザー(予定)

荒井政大	名古屋大学 大学院工学研究科	教授
幾原雄一	東京大学 大学院工学系研究科	教授
伊藤耕三	東京大学 大学院新領域創成科学研究科	教授
岩崎富生	日立製作所研究開発グループ 材料イノベーションセンター	主管研究員
加藤仁一郎	旭化成(株) 富士支社	支社長
栗村隆之	三菱重工業株式会社 総合研究所	主席研究員
志澤一之	慶応大学 大学院理工学研究科	教授
澁谷陽二	大阪大学 大学院工学研究科	教授
津崎兼彰	九州大学 大学院工学研究院	教授
西脇眞二	京都大学 大学院工学研究科	教授
平尾一之	京都大学 学際融合教育研究推進センター	特任教授
平山 朋子	京都大学 大学院工学研究科	教授
吉江尚子	東京大学 生産技術研究所	教授

総括からのメッセージ

材料の研究は、その多様性の探求であり、機能の発見・発掘への指向性を持っている。一方、力学の研究は、「力」に関連する新しい物性を咀嚼して、背後にある世界を深く広く理解しようとする。両者が連動してスパイラルとして進むのが、材料力学の世界である。すなわち、物性の深い理解と機能発現のために、互いの個性を活かしながら協働する学問である。

本領域の研究を通じて、将来を担う材料研究者と力学研究者が出会い、大きな発展性を秘めたナノスケールを舞台に、お互いを高め合う共通の場を作り出したい。

皆様からの応募をお待ちしております。
ご静聴ありがとうございました。