

# CREST : R3年度募集説明

革新的力学機能材料の創出に向けた  
ナノスケール動的挙動と力学特性機構の解明

略称 : ナノ力学

～R3年度公募について～

研究総括 伊藤 耕三 (東京大学 教授)



科学技術振興機構

# アジェンダ

---

1. 戦略目標と研究領域の概要
2. 募集方針
3. 選考方針
4. 研究期間と研究費
5. 領域運営方針
6. 領域アドバイザー
7. ANR-JST共同提案募集について

# 1 戦略目標と研究領域の概要

- **戦略目標名：**

ナノスケール動的挙動の理解に基づく力学特性発現機構の解明  
(略称：ナノ力学)

- **達成目標：**

ナノスケール動的挙動の解析・評価を通じて力学特性の発現機構を解明するための研究を推進し、マクロスケールの力学特性を制御するための指針を獲得することを目指す。具体的には、以下の達成を目指す。

(1) 力学特性の支配因子と作用機構の解明

(2) 動的ナノスケール評価技術の確立

(3) 新たな力学機能につながる材料設計指針の確立

# 研究領域の概要（1）

## 【背景】

高性能、高機能な材料開発や材料物性の新しいサイエンスを構築し、従来の機械機器設計に革新を起こすための道筋を示すことが必要

## 【課題】

- ・機械工学などのマクロスケール現象を取り扱う研究者と、化学や物理などナノスケール現象を取り扱う研究者の協働が少ない
- ・金属材料、無機材料、有機材料、複合材料など様々な材料があるが、各材料で得られた知見が他の材料に応用されていないことが多い

空間・時間のスケールや材料種の枠を超えた研究開発が急務

# 研究領域の概要（2）

## ナノスケール動的挙動

- ・物質の内部や界面で生じる原子分子の運動
- ・微細組織の構造変化・化学変化 等



相関に基づく機構解明

## マクロスケール力学特性

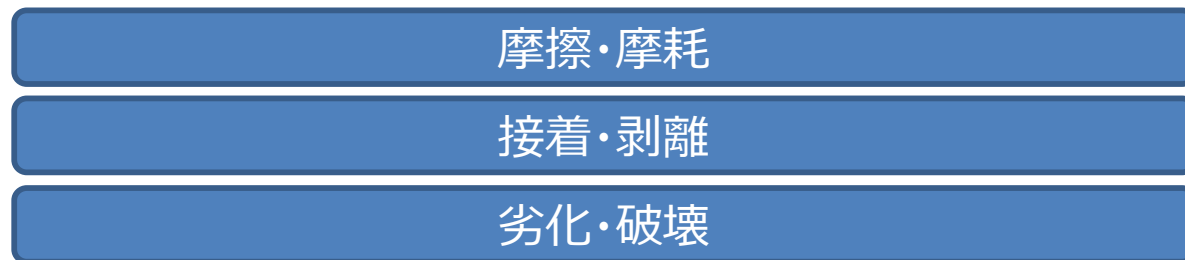
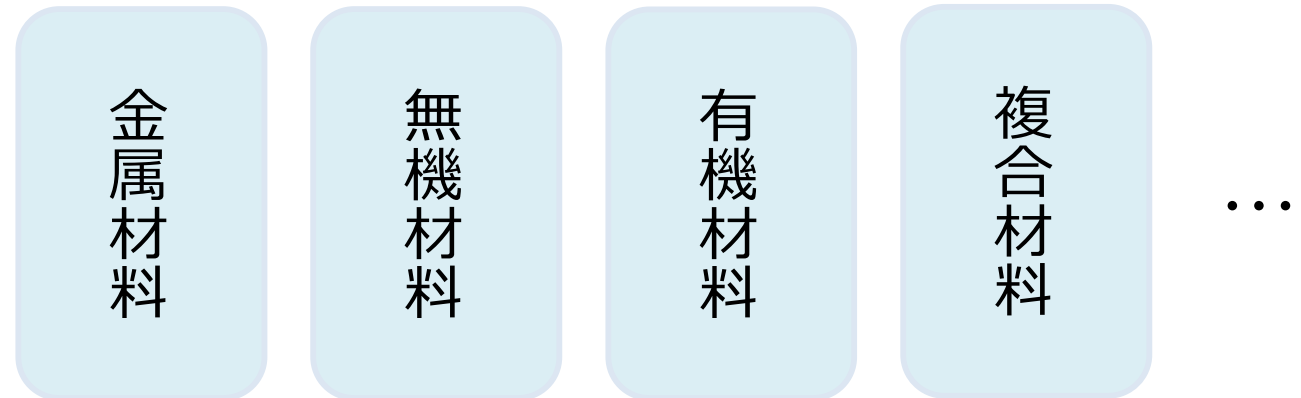
- ・接着、摩擦、摩耗、劣化、破壊 等

ナノスケールとマクロスケールを繋ぐ研究の推進

材料・分子化学  
シミュレーション技術  
可視化技術  
機械工学

・  
・  
・

# 研究領域の概要 (3)



力学特性をキーワードとした  
・特定の材料における研究の深化  
・異なる材料間における類似点、相違点の発見



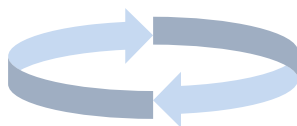
材料に依存しない共通学理の構築

# 研究領域の概要（４）

## 産業適用性の検証

力学特性の支配因子と作用機構の汎用性  
計測・評価技術や材料設計指針

力学機能材料の  
イノベーション



検証およびフィードバック

## 力学特性の支配因子と作用機構の解明

金属材料

無機材料

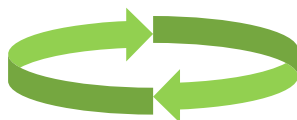
有機材料

複合材料

...

- ・ナノスケールまで立ち返った作用機構の解明
- ・各種材料において蓄積された知見の融合
- ・異なる材料種や力学現象を扱う研究者間におけるコミュニティの構築

各種材料における  
力学特性機構の解明  
共通的な学理構築



解析およびフィードバック

計測・評価等  
基盤技術の創出

シミュレーション技術（マルチスケール、  
化学反応等の素過程の可視化）

計測技術（その場観察、  
時空間分解能の向上）

## 2 募集方針（1） 基本方針

---

- 金属材料、無機材料、有機材料、複合材料など、  
材料の種類にとらわれず幅広い分野を対象とします。
- ナノスケールの原理解明に留まらず、ナノスケールとマクロスケールを繋げるための研究計画および戦略を示してください。

※マクロスケールの特性を支配する要因をナノスケールの動的挙動から理解・解明することを目指した研究を推進します。



## 2 募集方針（2） 対象となる研究分野

### ➤ 力学特性の支配因子と作用機構の解明

- ・ナノスケールにおける原子・分子の動的挙動とマクロな力学特性の相関の解明
- ・摩擦・摩耗・接着・接合・剥離・劣化・自己修復等の各種力学現象の裏側に潜むナノ構造の変化やダイナミクス、化学反応等の支配因子の解明
- ・これまで経験則であった材料の力学特性向上に関する学理・理論体系の構築

## 2 募集方針（3） 対象となる研究分野

### ➤ 動的挙動計測・評価・シミュレーション技術の創出

- ・ナノスケールの動的挙動や化学反応等の素過程を可視化するための計測・シミュレーション技術
- ・非平衡・散逸・非定常状態における、ナノスケールからマクロスケールを繋ぐマルチスケール計測・シミュレーション技術

## 2 募集方針（4） 対象となる研究分野

### ➤材料設計指針の創出

- ・力学特性のトレードオフを打破する材料設計指針の確立
- ・力学特性の支配因子の可視化技術や自己修復機能等を利用した、これまでにない革新的な力学機能材料の設計指針の確立

新たな機構解明、計測・評価技術に裏付けられた、  
理論的な根拠に基づく指針の創出を推奨

## 2 募集方針（4） 研究実施体制

- 既存の特定の分野のみの研究では成し遂げられない  
分野横断的な連携を目指した最適な研究チームを  
編成してください。

### （例）

- 特定の材料における、実験・解析・理論が連携した研究チーム
- ある力学現象の解明に向けた金属材料、有機材料等の材料をまたぐ  
研究チーム
- 幅広い材料、力学現象に応用可能な基盤的な計測・シミュレーション技術を  
研究開発する研究チーム

### 3 選考方針

---

1. ナノスケールとマクロスケールをつなぐための斬新かつ独創的な戦略が明記されていること。
2. 研究のアウトプットである「材料設計の指針」が提案書から読み取れ、目標が具体的に絞り込まれていること。
3. 目標が達成された場合の学術的または社会的価値が大きいこと。
4. 提案の中で異なる領域が有機的に連携していること。
5. 挑戦的、魅力的かつ斬新な提案であること。申請者の従来の研究の単なる延長でないこと。
6. 研究期間の後半では、企業による産業適用性の検証を受けることになるが、その可能性があること。

## 4 研究期間と研究費

---

### 【研究期間】

- 研究期間は2021年度から2026年度（5年半）以内

### 【研究費】

- 研究費は1課題あたり総額3億円（直接経費）を上限
- 上限金額ありきではなく、最適なチーム編成とそれに必要な予算を設定してください。

## 5 領域運営方針（1）

---

- 特定の材料におけるナノスケールとマクロスケールの統合的理解の推進のみならず、異なる材料間における、各種研究分野の連携についても推奨。
- 領域内のみならず、さきがけ「力学機能のナノエンジニアリング」を始めとし、領域外との連携によるコミュニティ作りを積極的に行う。

## 5 領域運営の方針（2）

- 研究期間の後半には、企業の協力も仰ぎながら、本領域で解明された力学特性の支配因子と作用機構の汎用性や創出された計測・評価技術・材料設計指針の産業適用性の検証も進める。
- 他の研究分野との連携等が有用と認められる場合、研究総括より共同研究の推進やチーム体制の見直しなど、研究計画の変更をお願いすることがあります。



## 6 領域アドバイザー

氏名（敬称略）	所属	役職
岡崎 進	東京大学 大学院新領域創成科学研究科	特任教授
川田 達也	東北大学 大学院環境科学研究科	教授
河村 能人	熊本大学 先進マグネシウム国際研究センター	センター長
北村 隆行	京都大学	理事・副学長
龔 劍萍	北海道大学 先端生命科学研究科	教授
目 義雄	物質・材料研究機構 機能性材料研究拠点	特命研究員
高原 淳	九州大学 ネガティブエミッションテクノロジー研究センター	特任教授
竹内 久雄	東京大学 大学院工学系研究科	特任教授
錦織 貞郎	株式会社IHI 技術開発本部 大阪大学 大学院工学研究科	技師長 招聘教授
御手洗 容子	東京大学 大学院新領域創成科学研究科	教授

## 6 領域アドバイザー

氏名（敬称略）	所属	役職
岡崎 進	東京大学 大学院新領域創成科学研究科	特任教授
川田 達也	東北大学 大学院環境科学研究科	教授
河村 能人	熊本大学 先進マグネシウム国際研究センター	センター長
北村 隆行	京都大学	理事・副学長
龔 劍萍	北海道大学 先端生命科学研究科	教授
目 義雄	物質・材料研究機構 機能性材料研究拠点	特命研究員
高原 淳	九州大学 ネガティブエミッションテクノロジー研究センター	特任教授
竹内 久雄	東京大学 大学院工学系研究科	特任教授
錦織 貞郎	株式会社IHI 技術開発本部 大阪大学 大学院工学研究科	技師長 併任教授
御手洗 容子	東京大学 大学院新領域創成科学研究科	教授

## 7 ANR-JST共同提案募集について

- ・今年度も仏ANRとの共同提案を募集します。
- ・共同提案の制度を利用される場合には、ANR、JST両機関へ専用提案書（英語）での応募が必要であるとともに、ANRでの募集締め切りがJSTよりも早いなど、通常のCRESTへの研究提案と異なります。詳しくは、募集要項など確認ください。
- ・審査は通常のCRESTへの研究提案と分けずに実施し、ANRと協議の上、採択を決定します。