

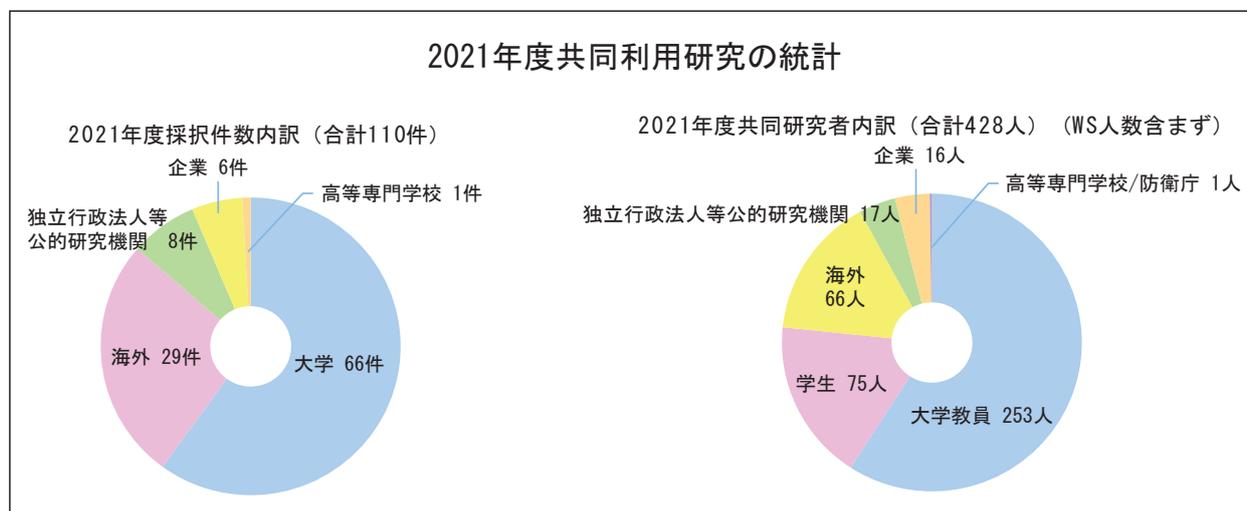
## はじめに

本報告書は、2021年4月から2022年3月に行われた、東京工業大学フロンティア材料研究所における共同利用研究の成果をまとめたものです。実施した共同利用研究は110件で、共同利用に携わった研究者数は428人になります。本年度も多くの共同研究を実施することができました。限られた予算、しかもコロナ禍で東工大への出張がままならない中、優れた成果をあげて下さった共同利用研究者の皆様に心より御礼申し上げます。

当研究所の前身である工業材料研究所、応用セラミックス研究所は、セラミックスや建築材料・構造を基盤とする研究分野で卓抜した成果をあげ、大学内外の研究者と共同して強力に研究を推進してきました。平成21年6月25日に無機材料に関する全国共同利用・共同研究拠点「先端無機材料共同研究拠点」の認定を受け、令和3年度は第3期中期目標・中期計画の最終年度でした。皆様のお力添えを賜り、次の6年間も拠点に認定され、活動を継続して参ります。

基盤的研究経費が削減され、我が国の研究開発能力の低下が懸念される昨今、こうした共同利用研究の仕組みはますます重要性を増しております。この拠点の運営体制は、少しでも良いものになるよう、毎年皆様の御意見を反映して改善を重ねております。今後も忌憚のないご意見を頂けますよう、よろしくお願い申し上げます。

共同研究委員会 委員長 東 正樹



# 目次

頁

## はじめに

## 研究成果要約集

## 共同利用研究報告

種目	研究題目	代表者	所属	対応教員	
<b>特定共同研究</b>					
	巨大負熱膨張材料を用いた熱膨張抑制技術の確立	東 正樹	東京工業大学 フロンティア材料研究所		1
	計算・データ科学による電子材料の機能解明と設計	大場 史康	東京工業大学 フロンティア材料研究所		4
	建築物の損傷制御のための構造的評価方法の開発	西村 康志郎	東京工業大学 フロンティア材料研究所		6
<b>国際共同研究A</b>					
	Exploration of Novel Quantum Materials	D. C. King	University of St Andrews	笹川 崇男	9
	Pressure effects on the unique charge order and spin reorientation of $\text{PbFeO}_3$	Youwen Long	Institute of physics, CAS	東 正樹	11
<b>国際共同研究B</b>					
	Enhancing seismic behavior of timber structures	Andreea Casuta (Dutu)	Technical University of Civil Engineering Bucharest	吉敷 祥一	16
	Surrogate Resilience Modelling of Steel Moment-Resisting Frames Using Machine Learning in Preliminary Seismic Design	CUI Yao	Dalian University of Technology	吉敷 祥一	19
	Numerical Modeling and Simulation of Rocking Walls with Energy Dissipaters	David Mukai	University of Wyoming	河野 進	23
	Magnetotransport Studies of Collective Dynamics in Highly Correlated Electron Systems	Dragana Popović	National High Magnetic Field Laboratory, Florida State University	笹川 崇男	24
	Ultrafast phonon dynamics in heavy fermion materials	Fang Xu	Southwest University of Science and Technology	中村 一隆	26
	Performance evaluation of strengthening options for institutional brick masonry buildings: A case study of Pulchowk Campus	Gokarna Bahadur Motra	Institute of Engineering, Tribhuvan University	河野 進	28
	Multi-spring model to account for bond-slip of reinforcement bars in the beam-column joint region of reinforced concrete structures	H. A. D. Samith Buddika	Faculty of Engineering, University of Peradeniya	河野 進	30
	水からのX線/テラヘルツ波増強を目指したレーザープラズマのコヒーレント励起	畑中 耕治	中央研究院応用科学研究中心	中村 一隆	33
	Quantum transport evidence of topological band structures of kagome superconductor $\text{CsV}_3\text{Sb}_5$	Hechang Lei	Renmin University of China	神谷 利夫	36
	Misfit lattice strain effect on the crystal growth behavior within epitaxially grown $\text{BiFeO}_3$ film	In-Tae Bae	State University of New York at Binghamton	安井 伸太郎	41

Development of ultra-high performance and effective utilization technology of fiber reinforced cementitious composites (Hydration analysis of high-strength cement composites using waste glass beads)	Jeongsoo Nam	Chungnam National University	河野 進	43
Photo-Induced Ultrafast Symmetry Switch and Its Coherent Control in Thermoelectric SnSe	Jianbo HU	Southwest University of Science and Technology	中村 一隆	46
Enhanced negative thermal expansion and crystal structure of Pb/Bi-based perovskites under high pressure	Jun Chen	University of Science and Technology Beijing	東 正樹	48
International database on bi-directional tests on RC core walls	Katrin Beyer	EPFL, Switzerland	河野 進	50
Proposal of detailed assessment procedure for residual capacity of reinforced concrete buildings	Kenneth J. Elwood	University of Auckland	河野 進	52
EFFECT OF LOADING DIRECTION ON SEISMIC SHEAR FAILURE IN REINFORCED CONCRETE COLUMNS	Marc O. Eberhard	University of Washington	河野 進	54
Post-earthquake damage evaluation of RC columns reparability and residual capacity	Marco Di Ludovico	University of Naples Federico II	河野 進	56
Effect of Sparsely Spaced Stirrups on the Seismic Behavior of Reinforced Concrete Vertical Structural Elements	Marina L. Moretti	National Technical University of Athens	河野 進	58
Revised Building Code NBC 105: 2020 Seismic Design of Buildings in Nepal	Prem Nath Maskey	Institute of Engineering, Tribhuvan University	河野 進	60
Transport properties of Zn <sub>3</sub> N <sub>2</sub> investigated by ionic liquid gate electric-double-layer transistors	Qun Zhang	Fudan university	井手 啓介	62
Development of New Reinforced Concrete Wall System	Rafik Taleb	School of Engineering, University of Edinburgh	小原 拓	65
Exploring the possible origin of the spin reorientation transition in RE-TM oxide	Tanusri Saha-Dasgupta	S. N. Bose National Centre for Basic Sciences	DAS Hena	67
Development of self-centering earthquake resilient friction damper	Tony T.Y. Yang	The University of British Columbia	河野 進	69
GaN catalysts synthesized through the pyrolysis of gallium and melamine and their applications in methane conversion	Yu-Chuan Lin	National Cheng Kung University	鎌田 慶吾	72
Energy behavior of reinforced concrete shear walls	Zeynep Tuna Deger	Istanbul Technical University	河野 進	73
Effect of cumulative heat on hysteretic behavior of structural steel in energy dissipating devices	Zhe Qu	Institute of Engineering Mechanics, China Earthquake Administration	吉敷 祥一	75
All Solid State Thin Films for Solid Oxide Fuel Cell	Zhipeng Li	Zynergy Technology Incorporation	安井 伸太郎	82

## 一般共同研究B

第一原理計算によるCsNdNb <sub>2</sub> O <sub>7</sub> における強誘電スイッチングパスの探索	赤松 寛文	九州大学工学研究院	大場 史康	84
軸力と曲げを受ける鋼構造梁端接合部の耐震性能評価	浅田 勇人	芝浦工業大学建築学部	吉敷 祥一	87
非結合軌道を有する新規半導体の探索と物性	飯村 壮史	物質・材料研究機構	平松 秀典	90
電子誘電体RFe <sub>2</sub> O <sub>4</sub> の常温電気分極2	池田 直	岡山大学大学院自然科学研究科	安井 伸太郎	93

拡張性の高い免震装置の極限挙動解析システムの開発	石井 建	北海道大学 大学院工学研究院	吉敷 祥一	94
電磁場が媒介する遠隔系間量子もつれ生成ダイナミクス理論	石田 邦夫	宇都宮大学 工学部	中村 一隆	96
ZnO系希薄磁性半導体へのGdドーブ効果と磁気特性	一柳 優子	横浜国立大学	川路 均	99
免震部材の繰り返しによる特性変化とハードニングを考慮した免震建物応答性状に関する研究	犬伏 徹志	近畿大学	佐藤 大樹	101
触媒反応を用いた非可食バイオマス資源から機能性バイオポリマーへの大量供給プロセスの検証	岩越 万里	株式会社 BrainGild	原 亨和	104
アパタイト型化合物の負熱膨張特性の研究	岡 研吾	近畿大学 理工学部 応用化学科	東 正樹	105
低温用熱電変換材料候補物質 $Ta_4MTe_4$ (M = Si, Mn, Fe, Cr)の単結晶合成	岡本 佳比古	名古屋大学 大学院工学研究科	笹川 崇男	108
シリカ系材料の構造・欠陥と物性	梶原 浩一	東京都立大学 大学院都市環境科学研究科	平松 秀典	110
種々の先進材料の高エネルギー密度計測分野への応用	糟谷 紘一	応用ながれ研究所 レーザー技術総合研究所	川路 均	111
量体化転移近傍で現れる動的短距離秩序構造の探索	片山 尚幸	名古屋大学 大学院工学研究科	笹川 崇男	114
強誘電体BaTiO <sub>3</sub> の傾斜バンド構造におけるエネルギーシフトの膜厚さ依存性	狩野 旬	岡山大学 大学院自然科学研究科	安井 伸太郎	115
衝撃荷重下における超高ひずみ速度変形機構の解明	川合 伸明	防衛大学校 応用科学群 応用物理学科	中村 一隆	116
ワイル磁性体候補物質である逆ペロブスカイト型マンガン窒化物における輸送特性の調査	川口 昂彦	静岡大学	片瀬 貴義	118
アモルファス酸化物半導体の電子構造解析と新規応用提案	木村 睦	龍谷大学 先端理工学部	神谷 利夫	120
レーザー指向性エネルギー堆積法によるハイエントロピー合金基WC粒子分散型複合材料の積層造形	國峯 崇裕	金沢大学 理工研究域 機械工学系	安井 伸太郎	123
ゲルマニウムスズ薄膜のフォノンドラッグ熱電能に関する研究	黒澤 昌志	名古屋大学 大学院工学研究科	片瀬 貴義	125
新規ナノコンポジット磁石の探索研究	小林 齊也	株式会社 Future Materialz	東 正樹	126
透明低光弾性酸化物ガラスの電気伝導に関する研究	斎藤 全	愛媛大学 大学院理工学研究科	平松 秀典	128
縁端距離の違いによる山形鋼筋かい接合部の最大耐力に関する載荷実験	薩川 恵一	愛知工業大学	吉敷 祥一	130
$\alpha$ -Ti における粒界構造と固溶酸素拡散の第一原理計算	設楽 一希	大阪大学 接合科学研究所	熊谷 悠	132
実測データを用いた各種建築物の減衰モデルに関する研究	白山 敦子	徳島大学	佐藤 大樹	134
キノイド型縮環オリゴシロールを用いた単分子電子デバイスの開発	新谷 亮	大阪大学 大学院基礎工学研究科	真島 豊	137
鉄筋とコンクリートの付着特性がダウエル効果に及ぼす影響	高瀬 裕也	室蘭工業大学	西村 康志郎	139

メタン選択酸化反応用触媒の開発	高鍋 和広	東京大学 大学院工学系研究科	鎌田 慶吾	142
材料組織型負熱膨張材料における構造と負熱膨張機能の相関解明	竹中 康司	名古屋大学	東 正樹	145
アンボンドプレストレストコンクリート部材の曲げおよびせん断性状のモデル化の精度向上	谷 昌典	京都大学	河野 進	148
充填ゼオライト型化合物における新規強誘電・圧電材料の開発	谷口 博基	名古屋大学 大学院理学研究科	大場 史康	151
実構造部材を想定した2面同時暴露による鉄筋コンクリート部材の劣化挙動の把握	塚越 雅幸	福岡大学 工学部 建築学科	吉敷 祥一	152
誘電体界面の導入による超高出力リチウムイオン電池の開発	寺西 貴志	岡山大学	安井 伸太郎	155
半導体ナノ粒子を用いた室温共鳴トンネルトランジスタの創製	寺西 利治	京都大学	真島 豊	157
酸化物メモリスタ材料における点欠陥挙動の第一原理解析	藤平 哲也	大阪大学 大学院基礎工学研究科	熊谷 悠	159
多元系化合物半導体材料の熱電特性	永岡 章	宮崎大学 工学部	安井 伸太郎	160
バイオマス変換用担持金属触媒の構造解析	中島 清隆	北海道大学 触媒科学研究所	鎌田 慶吾	163
不揮発性磁気メモリのための $L1_0$ -FePd規則合金/グラフェン-トンネル接合の極微構造解析	永沼 博	東北大学	安井 伸太郎	165
白金ベースナノギャップ電極と高融点合金シングルナノ粒子からなる単電子トランジスタの室温安定動作	中村 貴宏	株式会社GCEインスティテュート	真島 豊	167
鉄筋コンクリート部材データベースによる構造設計式の検討	中村 孝也	新潟大学	西村 康志郎	169
実験と理論計算との融合によるリン化合物半導体太陽電池の高効率化に関する研究	野瀬 嘉太郎	京都大学 大学院工学研究科	大場 史康	172
デラフォサイト型金属の表面分極を利用した機能開拓	原田 尚之	物質・材料研究機構	平松 秀典	174
コーヒーかす由来糖の高収率製造に寄与する飼料への適用可能な糖吸着材の探索	春山 智紀	無臭元工業株式会社	原 亨和	175
損傷を抑制するための鉄筋コンクリート造壁付き梁部材の端部領域設計手法の確立に関する研究	日比野 陽	名古屋大学	河野 進	176
BaTiO <sub>3</sub> 系強誘電体におけるドメイン構造の解明	符 徳勝	静岡大学 工学部 電子物質科学科	安井 伸太郎	179
2元系アモルファス酸化物における非線形伝導現象発生時のイオン移動解析	福地 厚	北海道大学 情報科学研究院	片瀬 貴義	180
室温マルチフェロイック材料の開発	藤田 晃司	京都大学 大学院工学研究科	重松 圭	183
合金触媒の活性-電子状態相関に関する研究: CO <sub>2</sub> を利用したプロパン酸化脱水素の例	古川 森也	北海道大学 触媒科学研究所	鎌田 慶吾	184
NaNbO <sub>3</sub> 系反強誘電薄膜の結晶構造の評価	別府 孝介	龍谷大学 先端理工学部	山本 隆文	186
室温マルチフェロイック薄膜における電場印可磁化反転機構の解明に関する研究	北條 元	九州大学 大学院総合理工学研究院	東 正樹	187

開発途上国のレンガ壁を有する鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断と改修工法の開発	前田 匡樹	東北大学 大学院工学研究科	吉敷 祥一	189
高圧印可処理を施した非晶質材料における経時変化の出発原料依存性	正井 博和	産業技術総合研究所	東 正樹	191
合成梁のシアコネクタと床スラブの合成効果に関する研究	松井 良太	北海道大学 大学院工学研究院	西村 康志郎	194
高層木質制振建物を対象としたCLTロッキング壁構造の開発	松田 和浩	名城大学	佐藤 大樹	196
傾斜組成光触媒エピタキシャル薄膜の作製と評価	丸山 伸伍	東北大学	安井 伸太郎	199
高効率有機分子変換を可能とする金属リン酸塩担持金触媒の開発	三浦 大樹	東京都立大学 都市環境科学研究科	鎌田 慶吾	201
トポロジカル絶縁体の量子ホール状態の普遍性研究	三澤 哲郎	産業技術総合研究所 計量標準総合センター	笹川 崇男	203
高エントロピー合金型カルコゲナイドの輸送特性評価	水口 佳一	東京都立大学	片瀬 貴義	205
金属間化合物エレクトライドの探索	溝口 拓	物質材料研究機構 MANA 電子活性材料チーム	平松 秀典	207
ナノ多孔性結晶中に取り込まれた異種元素クラスターの局所環境解析	村田 秀信	大阪府立大学	熊谷 悠	209
強誘電体/強弾性体におけるドメイン界面構造と機能特性	森 茂生	大阪府立大学	東 正樹	211
新奇超伝導状態観測に向けた層状物質の単結晶育成と物性評価	矢野 力三	名古屋大学 未来材料・システム研究所	笹川 崇男	214
イオンビーム誘起欠陥を有する物質表面のレーザー分光計測	八巻 徹也	量子科学技術研究開発機構 高崎量子応用研究所	中村 一隆	217
免震部材の繰り返し特性変化を考慮した長周期・長時間地震動および風外乱による応答評価	山下 忠道	Dynamic Control Design Office 山下一級建築士事務所	佐藤 大樹	219
遷移金属イオンを含む酸化物の電子物性	山本 孟	東北大学 多元物質科学研究所	東 正樹	222
ペロブスカイト型ニッケル酸化物薄膜における基板歪み効果と次元性による新しい電子状態の実現	和達 大樹	兵庫県立大学 大学院理学研究科	片瀬 貴義	224

## 一般共同研究C

酸化チタン表面上のラッカーゼ及びサレン錯体のXPS測定	秋津 貴城	東京理科大学	原 亨和	226
小振幅繰り返し荷重を受けるコンクリート充填鋼管柱の耐震性能評価	石田 孝徳	横浜国立大学	吉敷 祥一	227
低温化学溶液還元による銅酸化物高温超伝導体中の電子ドーパ量の制御	井上 亮太郎	日本大学 医学部	気谷 卓	230
アルカン選択酸化反応に活性な斜方晶 $\text{Mo}_3\text{V}_3\text{O}_{13}$ 複合酸化物触媒のマイクロ細孔反応場と酸素種解析	上田 渉	神奈川大学 工学部 物質生命化学科	原 亨和	233
安価な粉末ケイ素から作製したケイ素セラミックスを土台にした3層構造をもつ自己発熱型 $\text{CO}_2$ 吸収シート作製の試み	大石 克嘉	中央大学 理工学部 応用化学科	真島 豊	234
東京工業大学開発触媒を用いたヒドロキシメチルフルフラール合成処方確立	大久保 明浩	群栄化学工業株式会社	原 亨和	238

イオン液体を用いた金属酸化ナノシートの合成と電気物性評価	勝又 健一	東京理科大学	東 康男	241
振動エネルギーを利用した触媒的物質変換のための圧電薄膜の開発	吉川 聡一	東京都立大学 大学院理学研究科	山本 隆文	243
光配向性色素ドーブ液晶	木下 基	埼玉工業大学	東 康男	245
鉄筋コンクリート造構造部材の損傷評価	柴山 淳	一般財団法人 電力中央研究所 地球工学研究所 構造工学領域	河野 進	247
水平二方向載荷下における長孔を有する鉄骨造屋根定着部の力学的性状	島田 侑子	千葉大学 大学院工学研究院	吉敷 祥一	248
地震後火災を経験する各種鋼材の高温時性能評価	焦 瑜	東京都市大学	吉敷 祥一	250
新規NiおよびMn不均一系触媒を用いた炭素-炭素結合形成反応の開発	末木 俊輔	武蔵野大学 薬学研究所	喜多 祐介	253
LaPO <sub>4</sub> 分散LTPリチウムイオン伝導体のイオン拡散挙動	高井 茂臣	京都大学 大学院エネルギー科学研究科	川路 均	255
強誘電性鉄酸化物の研究	瀧崎 容丞	防衛大学校 応用科学群 応用物理学科	安井 伸太郎	256
薄膜技術と超高压技術を組み合わせた新物質創製	一杉 太郎	東京工業大学	東 正樹	257
生体信号解析に適したデジタルフィルタの比較	松浦 康之	岐阜市立女子短期大学	東 康男	259
コンクリートスラブと梁継手がガセットプレートを有する合成梁・主架構挙動に及ぼす影響に関する実験研究	松田 頼征	工学院大学	佐藤 大樹	260
自己組織化コンポジット材料の物性に対するフラクタル材料組織の効果	宗像 文男	東京都市大学 理工学部 応用化学科	川路 均	263
C-C結合の切断を伴った触媒的イソシアノ化反応の開発	百合野 大雅	北海道大学 大学院工学研究院	喜多 祐介	264
液中レーザアブレーションによる機能性ナノ粒子生成と光学的应用	和田 裕之	東京工業大学 物質理工学院	中村 一隆	267

## 国際ワークショップ

第12回先進セラミックス国際会議 (STAC12-The Twelfth International Conference on the Science and Technology for Advanced Ceramics)	瀬川 浩代	国立研究開発法人 物質・材料研究機構	東 正樹	268
--	-------	-----------------------	------	-----

## ワークショップ

卓越した機能発現を目指したセラミックプロセッシングに関するワークショップ	脇谷 尚樹	静岡大学	片瀬 貴義	270
--------------------------------------	-------	------	-------	-----

---

<b>共同利用研究に関わる既発表論文</b>	273
------------------------	-----

---

<b>共同利用研究に関わる特許</b>	285
---------------------	-----

---