

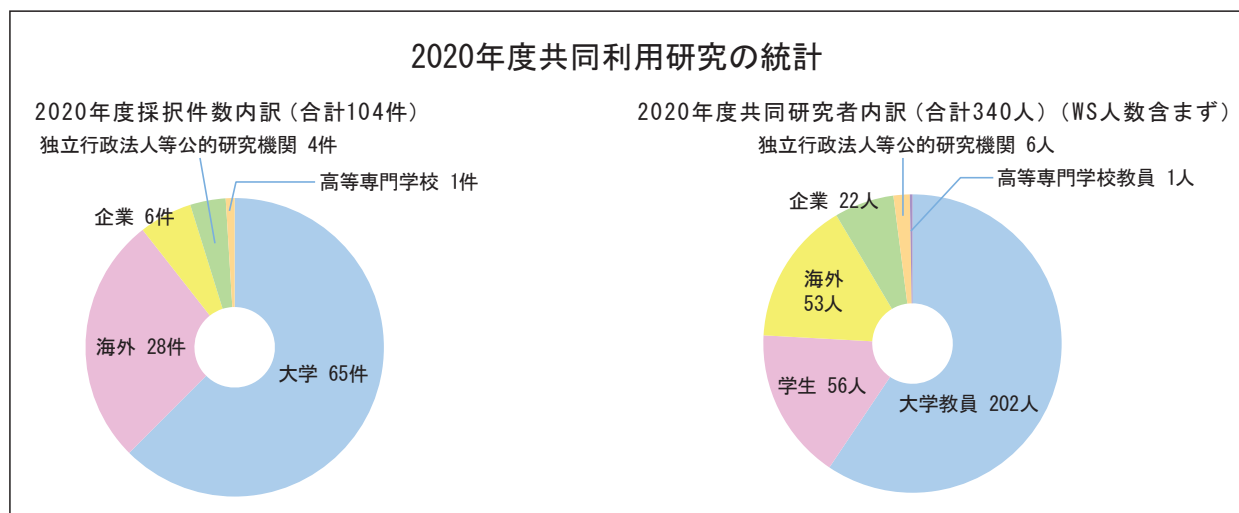
## はじめに

本報告書は、2020年4月から2021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104件で、共同利用に携わった研究者数は340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にあたります。皆様のお力添えを賜り、次の6年間も拠点に認定されますよう、準備を進めております。

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		3
	繰返し効果を考慮した建築構造設計手法の構築	佐藤 大樹	東京工業大学 フロンティア材料研究所		5
<b>国際共同研究A</b>					
	Field-induced topological Hall effect and double-fan spin structure with a c-axis component in kagome antiferromagnetic compound $\text{YMn}_6\text{Sn}_6$	Hechang Lei	Department of Physics, Renmin University of China	神谷 利夫	8
	Exploration of Novel Quantum Materials	Phil D.C. King	University of St Andrews	笹川 崇男	12
<b>国際共同研究B</b>					
	Enhancing seismic behavior of timber structures	Andreea CASUTA	Technical University of Civil Engineering Bucharest	吉敷 祥一	14
	Numerical Modeling and Simulation of Rocking Walls with Energy Dissipaters	David Mukai	University of Wyoming	河野 進	17
	Magnetotransport Studies of Collective Dynamics in Highly Correlated Electron Systems	Dragana Popović	National High Magnetic Field Laboratory, Florida State University	笹川 崇男	18
	In $\text{ABO}_4$ (A: trivalent cation element, B: divalent cation element) having the spinel structure at elevated temperatures under high pressure	Francisco Brown	Universidad de Sonora	東 正樹	20
	Retrofit of High-rise RC Buildings in Nepal	Gokarna Bahadur Motra	Institute of Engineering, Tribhuvan University	河野 進	22
	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	University of Peradeniya	河野 進	23
	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 (台湾) 應用科學 研究中心	中村 一隆	26
	Growth mechanism study on epitaxial $\text{BiFeO}_3$ grown on $\text{LaSrAlO}_3$ single crystal	In-Tae Bae	State University of New York at Binghamton	安井伸太郎	29
	Improving the Performance of R/C Structures with the Use of Seismic Isolation System	Iswandi Imran	Institut Teknologi Bandung	河野 進	31
	Ultrafast phonon dynamics in inorganic solids	Jianbo HU	Institute of Fluid Physics, China Academy of Engineering Physics Southwest University of Science and Technology	中村 一隆	34

International database on bi-directional tests on RC core walls	Katrin Beyer	EPFL, Switzerland	河野 進	36
Assessment procedure for residual capacity of earthquake-damaged reinforced concrete buildings	Kenneth J. Elwood	University of Auckland	河野 進	39
EFFECT OF LOADING DIRECTION ON SEISMIC SHEAR FAILURE IN REINFORCED CONCRETE COLUMNS	Marc O. Eberhard	University of Washington	河野 進	42
Post-earthquake damage evaluation of RC columns reparability and residual capacity	Marco Di Ludovico	University of Naples Federico II	河野 進	44
Strengthening of Reinforced Concrete Columns with Sparsely Spaced Stirrups through Fiber Reinforced Polymer Jacketing to avoid Buckling of the Longitudinal Reinforcement	Marina L. Moretti	National Technical University of Athens	河野 進	47
Revised Building Code NBC 105: 2019 Seismic Design of Buildings in Nepal	Maskey Nath Prem	Institute of Engineering, Tribhuvan University	河野 進	49
繊維補強セメント複合材料の超高性能化および有効活用技術開発	南 正樹	忠南大学校 建築工学科	河野 進	51
Development of New Reinforced Concrete Wall System	Rafik Taleb	School of Engineering, University of Edinburgh	小原 拓	54
Understanding Unusual Magnetic Oxides	Tanusri Saha-Dasgupta	S. N. Bose National Centre for Basic Sciences	DAS Hena	57
Development of innovative dampers for seismic applications	Tony T. Y. Yang	The University of British Columbia	河野 進	60
Machine Learning-Based Fast Seismic Risk Assessment of Building Structures	Yao CUI	Dalian University of Technology	吉敷 祥一	63
High-pressure synthesis and possible negative thermal expansion study of ferroelectric oxide $\text{CaFe}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$	Youwen Long	Institute of physics, CAS	東 正樹	66
Hydrophobized copper phyllosilicates in the hydrogenation of levulinic acid	Yu-Chuan Lin	National Cheng Kung University	鎌田 慶吾	70
Energy behavior of reinforced concrete shear walls	Zeynep Tuna Deger	Istanbul Technical University	河野 進	72
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	74
All Solid State Thin Film Solid Oxide Fuel Cell	Zhipeng Li	Zynergy Technology Incorporation	安井伸太郎	77

## 一般共同研究B

天草磁器土を原料とするアルミナ強化磁器の焼成変形抑制	赤津 隆	佐賀大学	若井 史博	79
$\text{CsNdNb}_2\text{O}_7$ の誘電特性評価と第一原理計算による安定結晶構造探索	赤松 寛文	九州大学 工学研究院	大場 史康	82
電子誘電体 $\text{RFe}_2\text{O}_4$ の常温電気分極	池田 直	岡山大学 大学院自然科学研究科	安井伸太郎	85
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	86
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	89

セラノスティクス応用に向けた磁気ナノ微粒子の磁気特性解明	一柳 優子	横浜国立大学	川路 均	92
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	95
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	98
ペロブスカイト型酸化物中におけるカチオンのサイト選択置換とその安定性	植田 和茂	九州工業大学 大学院工学研究院	神谷 利夫	99
超高圧下で誘起されるトポロジカル電子系の相転移に関する研究	大村 彩子	新潟大学 理学部	笹川 崇男	101
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 工学部応用化学科	東 正樹	103
低温用熱電変換材料候補物質 $M_4\text{SiTe}_4$ ( $M = \text{Ta}, \text{Nb}$ )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	104
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	106
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	107
層状バナジウムカルコゲナイドにおけるスピン軌道電荷複合秩序状態	片山 尚幸	名古屋大学 大学院工学研究科	笹川 崇男	110
トポロジカル絶縁体の量子ホール状態の普遍性研究	金子 晋久	産業技術総合研究所	笹川 崇男	111
衝撃波を利用した超高ひずみ速度変形下における降伏機構の解明	川合 伸明	熊本大学 産業ナノマテリアル研究所	中村 一隆	112
アモルファス酸化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	114
レーザ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	安井伸太郎	117
元素戦略に基づく新規磁石高密度化に関する研究開発	小林 斉也	株式会社 Future Materialz	東 正樹	119
透明低光弾性酸化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	121
高力ボルト接合による山形鋼筋かい接合部耐力に関する載荷実験	薩川 恵一	愛知工業大学	吉敷 祥一	122
$\alpha$ -Tiにおける格子間原子拡散の第一原理計算	設楽 一希	接合科学研究所	熊谷 悠	124
酸素フリー窒化ケイ素焼結体の熱的および力学特性評価	篠田 豊	宇部工業高等専門学校 機械工学科	若井 史博	126
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	128
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	131
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	133
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	136

負熱膨張性微粒子による熱膨張制御技術の開発	竹中 康司	名古屋大学	東 正樹	138
セラミックス製造法に由来するマイクロマクロ構造評価と機械的特性への影響に関する研究	田中 諭	長岡技術科学大学	若井 史博	141
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	143
充填ゼオライト型化合物における新規圧電体の創出	谷口 博基	名古屋大学 大学院理学研究科	大場 史康	146
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	147
急速充放電リチウムイオン電池に向けた誘電体-活物質ナノ積層正極膜の開発	寺西 貴志	岡山大学	安井伸太郎	150
室温駆動端電子トランジスタの開発	寺西 利治	京都大学	真島 豊	152
多元系化合物半導体材料の熱電特性	永岡 章	宮崎大学 工学部環境・エネルギー工学 研究センター	安井伸太郎	154
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	157
不揮発性磁気メモリのためのL1 <sub>0</sub> -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	160
有機分子修飾した高融点合金ナノ粒子を単電子島とする室温動作単電子デバイスの実現	中村 貴宏	東北大学 多元物質科学研究所	真島 豊	161
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	163
ナノ多結晶ダイヤモンド、ナノ多結晶立方晶窒化ホウ素の破壊靱性測定	西山 宣正	住友電気工業株式会社	若井 史博	166
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	168
損傷を抑制するための鉄筋コンクリート造壁付き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	170
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	172
ルテニウム酸化物における電場誘起電子相転移を利用した抵抗変化素子の開発	福地 厚	北海道大学	片瀬 貴義	173
合金触媒の活性-電子状態相関に関する研究	古川 森也	北海道大学 触媒科学研究所	鎌田 慶吾	176
酸化セリウム触媒の高機能化に関する研究	北條 元	九州大学 大学院総合理工学研究院	東 正樹	178
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	180
高温・高圧印加による新規非平衡材料の創製と構造評価	正井 博和	産業技術総合研究所	東 正樹	182
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	185
高層木質制振建物を対象としたCLTロックン壁構造の開発	松田 和浩	名城大学	佐藤 大樹	187

光触媒応用を目指した傾斜組成エピタキシャル薄膜	丸山 伸伍	東北大学	安井伸太郎	190
イオン交換による新規マグネシウム含有化合物の探索	三浦 章	北海道大学	東 正樹	182
異種元素添加硫化物ナノ結晶合成に向けた最適元素探索	村田 秀信	大阪府立大学	熊谷 悠	193
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 大学院工学研究科	東 正樹	195
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	198
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	201
イオンビーム照射炭素材料のレーザー分析	山本 春也	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	203
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	204
コーヒークサ由来糖の高収率製造に寄与する、飼料へ適用可能な糖吸着材の探索	山本 啓博	無臭元工業株式会社	原 亨和	206
ジルコニアナノ粒子の焼結緻密化に及ぼす加熱条件および電場の影響	吉田 道之	岐阜大学	若井 史博	207
鉄酸化物薄膜におけるらせん磁性の安定化とそのエネルギー効率の良い制御法の開発	和達 大樹	兵庫県立大学 大学院物質理学研究科	片瀬 貴義	208

## 一般共同研究C

銀ナノ粒子表面上のサレン錯体色素のXPS測定	秋津 貴城	東京理科大学	原 亨和	210
マイクロ細孔結晶構造を有する複合金属酸化物の創出と酸触媒反応応用	上田 渉	神奈川大学 工学部物質生命化学科	原 亨和	211
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CO <sub>2</sub> 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	212
触媒反応を用いた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討	大久保明浩	群栄化学工業株式会社	原 亨和	215
放射光X線ナノCTによるセラミックスのマルチスケール焼結プロセスの解明	大熊 学	物質・材料研究機構	若井 史博	217
イオン液体を用いた金属酸化物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	220
$\pi$ 共役系分子を用いた液晶の光配向制御	木下 基	埼玉工業大学	東 康男	223
2価のスズを含む新しいチタン酸塩の合成と特性評価	熊田 伸弘	山梨大学 大学院医学工学総合研究部	東 正樹	225
鉄筋コンクリート造構造部材の損傷評価	柴山 淳	電力中央研究所 地球工学研究所構造工学領域	河野 進	227
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	228
震災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	231

Al-リッチFe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 固溶体の低温熱容量と相転移現象	高井 茂臣	京都大学 大学院エネルギー科学研究科	川路 均	234
鋼構造ボルト接合部の弾塑性挙動と応力伝達機構	中野 達也	宇都宮大学	吉敷 祥一	235
強誘電性鉄酸化物の研究	濱寄 容丞	防衛大学校 応用科学群応用物理学科	安井伸太郎	236
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	237
生体信号解析におけるフィルタ設計に関する研究	松浦 康之	岐阜市立女子短期大学	東 康男	239
鋼構造制振建物におけるコンクリートスラブ有効幅に関する検討	松田 頼征	工学院大学	佐藤 大樹	240
高熱伝導コンポジット材料の熱物性に対する自己組織化材料組織の効果	宗像 文男	東京都市大学 理工学部	川路 均	243
液中レーザーアブレーションによる機能性ナノ粒子生成と光学的応用	和田 裕之	東京工業大学 物質理工学院	中村 一隆	244

## ワークショップ

バルクセラミックスの信頼性に関するワークショップ	田中 諭	長岡技術科学大学	若井 史博	245
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	248

---

<b>共同利用研究に関わる既発表論文</b>	251
<b>共同利用研究に関わる特許</b>	267

---