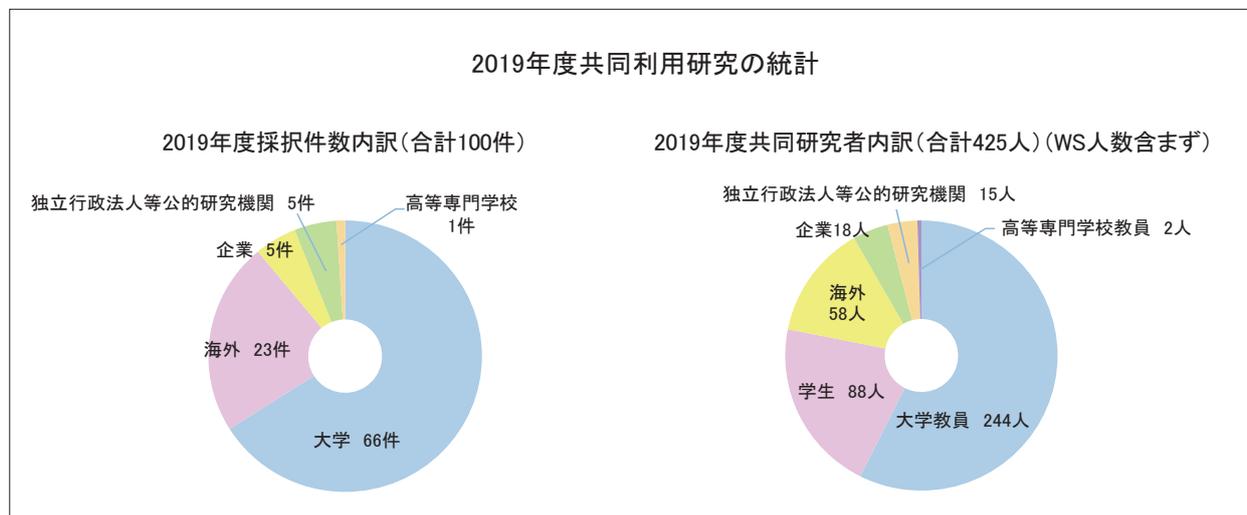


はじめに

本報告書は、2019年4月から2020年3月までに行われた、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100件で、共同利用に携わった研究者数は425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。限られた予算にもかかわらず、優れた成果をあげて下さった研究者の皆様にご心より御礼申し上げます。

当研究所は、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」の認定を受けました。以前から、当研究所は、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続け、大学内外の研究者と共同して研究を強力に推進させています。我が国の研究開発能力の劇的な低下が懸念される昨今、論文、特許の質の低下を皆様も感じることが多いかと存じます。共同利用研究の仕組みが、この難局を乗り越える一助になるのなら幸いです。皆様から忌憚のないご意見を頂き、今後も、共同研究の内容をさらに良いものにしていきたいと考えております。

共同研究委員会 委員長 原 亨 和



目次

頁

研究成果要約集

はじめに

共同利用研究報告

1

種目	研究題目	代表者	所属	対応教員	
特定共同研究					
	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
	構造と物性の相関解明による新規機能性熱伝導材料の開発	川路 均	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
国際共同研究A					
	Single crystal growth of k-Al2O3-type multiferroic oxides	Jianding Yu	Shanghai institute of ceramics, Chinese academy of science	伊藤 満	8
	Exploration of Novel Quantum Materials	Phil D. C. King	University of St Andrews	笹川 崇男	10
	P-type dopability of quadruple perovskite chlorides	Zewen Xiao	Huazhong University of Science and Technology	神谷 利夫	12
国際共同研究B					
	Enhancing seismic behavior of timber structures	Andreea CASUTA	Technical University of Civil Engineering Bucharest	吉敷 祥一	15
	Numerical Modeling and Simulation of Rocking Walls with Energy Dissipators	David Mukai	University of Wyoming	河野 進	18
	Magnetotransport Studies of Collective Dynamics in Highly Correlated Electron Systems	Dragana Popović	National High Magnetic Field Laboratory Florida State University	笹川 崇男	20
	Evaluation of Residual Drift Demands in Self-Centering Rocking Walls for Performance-based Seismic Assessment	H. A. D. Samith Buddika	University of Peradeniya	河野 進	22
	レーザープラズマのコヒーレント制御	畑中 耕治	中央研究院 (台湾) 應用科學 研究中心	中村 一隆	25
	Evaluation of lattice strain effects within epitaxially grown multiferroic films	In-Tae Bae	State University of New York at Binghamton	安井伸太郎	28
	Improving the Resilience of Buildings and Infrastructures in Seismic Prone Countries:A Case of Indonesia	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
	Molecule Oxygen Induced Ferromagnetism and Half- metallicity in α -BaNaO ₄ : A First Principles Study	Jiangang Guo	Institute of Physics, Chinese Academy of Science	片瀬 貴義	36

Detailed assessment procedure for residual capacity of reinforced concrete buildings	Ken Elwood	University of Auckland	河野 進	39
Behavior of RC columns under biaxial shear and bending moment	Marco Di Ludovico	University of Naples Federico II	河野 進	45
MODES, MECHANISMS AND LIKELIHOOD OF SEISMIC SHEAR FAILURE IN REINFORCED CONCRETE COLUMNS	Marc O. Eberhard	University of Washington	河野 進	47
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 <高温環境下での非晶質鋼繊維補強高強度コンクリートの力学特性>	南 正樹	忠南大学校 建築工学科	河野 進	50
昇温脱離ガス分析によるp型酸化物半導体SnO ₂ 薄膜中の水素評価	野村 研二	カリフォルニア大学サンディエゴ校	神谷 利夫	53
Development of innovative dampers for seismic applications	Tony T.Y. Yang	The University of British Columbia	河野 進	56
Exploration Novel Superconductors with Abundant Element using High Pressure High Temperature Method	Yanpeng Qi	School of Physical Science and Technology, ShanghaiTech University	片瀬 貴義	59
Seismic Performance of Exposed-Type Column Base Connections with Flexible Base Plate	Yao CUI	Dalian University of Technology	山田 哲	62
High-pressure synthesis and charge state study of PbFeO ₃	Youwen Long	Institute of Physics, Chinese Academy of Sciences	東 正樹	66
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	69
All Solid State Thin Film Solid Oxide Fuel Cell	Zhipeng Li	Zynergy Technology Incorporation	安井伸太郎	72

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強化メカニズムの解明	赤津 隆	佐賀大学 地域デザイン学部	若井 史博	75
電子誘電体RFe ₂ 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	76
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	78
電子・格子・電磁場結合系の量子波束ダイナミクスにおけるラマン効果の理論	石田 邦夫	宇都宮大学 工学部	中村 一隆	81
PEG包含多元系フェライトナノ微粒子の磁気特性と医療応用	一柳 優子	横浜国立大学	川路 均	83
免震部材の繰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	86
研究題目：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	89
ペロブスカイト型酸化物LaLuO ₃ の電子構造評価	植田 和茂	九州工業大学 大学院工学研究院	神谷 利夫	90
ピスマス酸化物前駆体を用いた酸フッ化物のトポタクティック合成	岡 研吾	近畿大学 理工学部応用化学科	東 正樹	92
低温用熱電変換材料候補物質Ta ₄ SiTe ₄ 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	94

シリカ系材料の構造・欠陥と物性	梶原 浩一	首都大学東京 大学院都市環境科学研究科	平松 秀典	96
種々の先進材料の高密度エネルギー計測分野への応用	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	97
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	100
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	102
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 パルスパワー科学研究所	中村 一隆	104
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 理工学部	神谷 利夫	107
(Al, Fe) ₂ O ₃ 固溶体の高圧合成と磁気特性	草野 圭弘	岡山理科大学 工学部	東 正樹	110
接合部降伏する鉄筋コンクリート造骨組の非線形地震応答解析	楠原 文雄	名古屋工業大学	河野 進	111
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	114
高分極性イオンを含有した透明酸化物ガラスの低光弾性と短・中距離構造	斎藤 全	愛媛大学 大学院理工学研究科	平松 秀典	116
既存山形鋼の高力ボルト接合部に対する簡便な耐震補強	薩川 恵一	愛知工業大学	吉敷 祥一	118
ハフニア系セラミックスを用いた耐環境性セラミックスコーティング材料に関する研究	篠田 豊	宇部工業高等専門学校 機械工学科	若井 史博	120
風外力に対する鉛プラグ入り積層ゴム支承の復元力特性に関する研究	白山 敦子	大阪工業大学	佐藤 大樹	122
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	125
ペロブスカイト型酸化物蛍光体Pr添加CaSrTiO ₃ 薄膜の紫外線侵入長の実験的検討	高島 浩	産業技術総合研究所	伊藤 満	127
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	128
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	131
負熱膨張材料の微粒子化	竹中 康司	名古屋大学	東 正樹	133
セラミックス配向成形体の焼結時における構造変化に関する研究	田中 諭	長岡技術科学大学	若井 史博	136
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	138
充填ゼオライトにおける新規誘電性・弾性・熱機能性の創出	谷口 博基	名古屋大学 大学院理学研究科	安井伸太郎	141
規則合金薄膜におけるスピン緩和異常の機構解明	谷山 智康	名古屋大学	伊藤 満	142
超高速充放電二次電池に向けた強誘電体—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	144

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	147
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	149
直径30nmの微小ドット内の磁壁の反強磁性結合を利用したアナログ磁化反転の研究	永沼 博	東北大学	安井伸太郎	152
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	東 康男	153
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 工学部	西村康志郎	155
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	158
実験と理論計算との融合によるリン化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	160
酸水素化物および酸水素化物中の点欠陥の安定性と評価	林 克郎	九州大学	大場 史康	162
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	広島大学	河野 進	164
Ba(Ti, Zr)TiO ₃ 誘電体に関する研究	符 徳勝	静岡大学 工学部電子物質科学科	伊藤 満	167
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	170
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	172
モデル触媒としてのペロブスカイト型酸化物薄膜の構造・物性評価	北條 元	九州大学 大学院総合理工学研究院	東 正樹	174
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	山田 哲	176
高温・高圧印加による新規非平衡材料の創製とトポロジーに注目した構造評価	正井 博和	産業技術総合研究所	東 正樹	178
セルフセンタリング型CLT壁柱を有する木質制振架構の開発	松田 和浩	名城大学	佐藤 大樹	181
傾斜組成エピタキシャル薄膜における強誘電体ドメイン構造と物性	丸山 伸伍	東北大学	安井伸太郎	184
酸窒化スピネルの特性評価	三浦 章	北海道大学	東 正樹	186
Tiドーピングした六方晶マンガン酸化物における酸素吸蔵特性と微視的構造	森 茂生	大阪府立大学 大学院工学研究科	東 正樹	187
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 大学院工学研究科	笹川 崇男	190
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	193
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	196
V, Cr, Mnなどの遷移金属イオンを含む酸化物における3d軌道秩序とマルチフェロイック特性の研究	山本 孟	東北大学 多元物質科学研究所	東 正樹	197

銅酸化物高温超伝導体の超伝導状態の自己エネルギー解析	吉田 鉄平	京都大学 大学院人間・環境学研究科	笹川 崇男	199
直流電場にアシストされたジルコニアナノ粒子の焼結	吉田 道之	岐阜大学	若井 史博	201

一般共同研究C

酸化チタン表面上のサレン金属錯体および錯体ナノワイヤーのXPS測定	秋津 貴城	東京理科大学	原 亨和	202
アルカン選択酸化反応に活性な斜方晶 $\text{Mo}_3\text{V}_3\text{O}_{13}$ 複合酸化物触媒の酸素種解析	上田 渉	神奈川大学	原 亨和	203
多孔性イオン結晶の多形の制御と細孔構造—触媒活性の相関	内田 さやか	東京大学 大学院総合文化研究科	鎌田 慶吾	204
高温発光特性に優れるコロイダル量子ドットの材料開発	小俣 孝久	東北大学	神谷 利夫	206
近藤格子系における複合電子状態に関する研究	神原 陽一	慶應義塾大学 理工学部	伊藤 満	207
5価のビスマスを含む新しい酸化物の合成と結晶構造および電子構造解析	熊田 伸弘	山梨大学 大学院医学工学総合研究部	東 正樹	209
有田焼ボタン再生のための実験的解析	甲賀 ゆうこ	株式会社SLOW	安井伸太郎	210
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	河野 進	212
鋼構造柱梁接合部の耐震性能を評価するための実験載荷プロトコルの提案	焦 瑜	東京都市大学	山田 哲	213
分子状酸素を用いたパラジウム複核錯体触媒によるケトンの α -メチレン酸化反応の開発とその反応機構解析	末木 俊輔	武蔵野大学 薬学研究所	喜多 祐介	215
$(\text{Fe}_2\text{O}_3)_{0.75}(\text{Al}_2\text{O}_3)_{0.25}$ の低温熱容量測定	高井 茂臣	京都大学 大学院 エネルギー科学研究科	川路 均	218
計算科学を用いた酸化物半導体の安定性および電子状態評価	霍間 勇輝	出光興産(株)	神谷 利夫	220
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	222
モノアニオン三座配位子を有する第一列後周期遷移金属錯体を用いたアルケンのヒドロ官能基化反応の開発	橋本 徹	横浜国立大学 大学院工学研究院	喜多 祐介	223
強誘電性鉄酸化物の研究	濱崎 容丞	防衛大学校 応用科学群応用物理学科	伊藤 満	224
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 物質理工学院	西山 宣正	225
溶液プロセスで作製した機能性材料の構造・物性研究	松下 伸広	東京工業大学 物質理工学院	安井伸太郎	226
制振部材を有する鋼構造骨組における合成梁の弾塑性挙動	松田 頼征	東京理科大学	佐藤 大樹	228
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 工学部	川路 均	231
コーヒークサ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	山本 啓博	無臭元工業株式会社	原 亨和	234