



アラカルト

材料工学に関する文部科学省 科学研究費補助金の系・分野・ 分科・細目表の平成25年度 大改正について*

東 健司

Kenji Higashi

大阪府立大学教授；大学院工学研究科
(前日本学術振興会学術システム研究センター専門委員)

1. はじめに

科学技術の発展と社会的要請の多様化への対応から、10年に一度の科研費系・分野・分科・細目表の大改正に伴い、平成25年度から新しい科研費分科・細目表(表1)に基づく新体制で新規科研費の申請と審査が行われる。この大改正では、まず、新興・融合的な研究課題への対応として、現行の分科細目表に関して、次のような意見があった。(1) 審査の精度向上の観点から考えるとより細分化すべきであるが、現在の細目は過度に細分化されて狭い領域で審査・評価が続けられており、萌芽的研究を柔軟かつダイナミックに反映し難い側面がある。このため、細目を点検しつつ、大括り化やより大きな視点からの審査の充実を行い、新興・融合領域への挑戦を誘発すべきである。(2) 既存の学問分野の枠に収まらない、新たな分野の研究が応募しにくいものとならないよう配慮すべきであり、学術の多様性を確保し、可能な限り研究活動の裾野を広げるといった観点からの検討が重要である。(3) 総合・新領域系については、その対象となる研究分野を改めて整理する必要がある。また、より適切な審査実施の観点から、各系(人文社会系、理工系、生物系)の中に「総合領域」、「複合新領域」を設定することなど、その在り方を含め検討すべきである。

こうした観点から、二つの方針が決められた。

- ①総合系の創設；人文社会系、理工系、生物系のうち2つ以上の系にまたがる応募課題を対象としている総合・新領域系を情報学、環境学、複合領域の3つの分野で構成する「総合系」とする。
- ②各系における総合領域分野の創設；その他の総合・新領域系の各分科・細目で応募内容を分析した結果、人文社会系、理工系、生物系のいずれかの系で公募、審査することでその一層の充実が期待されるものがあることから、各系に総合的、複合・融合的な領域にかかる総合領域分野を新たに設ける。

具体的には、現在の学術研究動向に照らして応募しやすいものとなるよう、細目の名称や各細目の内容を示すキーワードを見直すと共に、キーワード群による第1段審査の仕組みの活用など、適切なピア・レビューを限られた審査期間内で効率的に行える適当な審査規模となるよう、分科・細目の新設及び統廃合を行った。

以下では、材料工学分野に関連するポイントを概説する。まず、この改正により、平成25年度から理工系に、数物、化学、工学の3分野に加えて、新たに総合理工学分野が設置された。この新分野に、従来から工学分野に設置されていた「応用物理学」分科と、総合・新領域の複合新領域分科に含まれていた「ナノ・マイクロ科学」分科が移設された。また、「量子ビーム科学」および「計算科学」の2分科も設置された。

この移設に伴い、総合理工学分野に設立された「ナノ・マイクロ科学」分科の内容を、次章に示すように、種々検討した結果、「ナノ構造化学」、「ナノ構造物理」、「ナノ材料化学」、「ナノ材料工学」、「ナノバイオサイエンス」、「ナノマイクロシステム」の6細目が新設あるいは再編された。「ナノ材料工学」は、この6細目のひとつとして新設された。以下に、その経緯の概略を記述する。

まず、総合・新領域の複合新領域分科、「ナノ・マイクロ科学」への過去の申請状況を分析した結果、申請者の9割程度以上が理工系であった。科研費分科・細目表大改正の実施機関である日本学術振興会学術システム研究センターの理工系主任会議において、上述した「ナノ・マイクロ科学」分科の現状を踏まえ、総合・新領域の複合新領域分科にあった「ナノ・マイクロ科学」分科を、新設予定の理工系総合理工学に移すということが承認された。この主任会議での決定を受けて、主として関連する総合・複合新領域専門調査班、工学系専門調査班、および化学専門調査班の主任研究員と関連分野の専門研究員が集まってワーキンググループを作り、種々検討を重ねた。その結果、細目を以下のように変更することが基本方針とされた。

1. ナノ構造科学(A：化学系)→ナノ構造化学に変更。
2. ナノ構造科学(B：物理系)→ナノ構造物理に変更。
3. ナノ材料・ナノバイオサイエンス→ナノ材料化学とナノバイオサイエンスに分割。
4. マイクロ・ナノデバイス→
分割A(マイクロデバイス・マイクロマシン)は細目名とキーワードを変更；
分割B(ナノデバイス)の部分をナノ構造化学、ナノ構造物理に移動。
5. 理工系、工学分野の「材料工学」分科より、「ナノ材料工学」細目を追加。

また、従来からの細目表の分割も廃止された。

* 日本金属学会「まてりあ」Vol.51 No.9にも同時掲載

表1 平成25年度科学研究費助成事業 系・分野・分科・細目表(改正案)

系	分野	分科	細目名	細目番号	備考	系	分野	分科	細目名	細目番号	備考
総合系	情報学	情報学基礎	情報学基礎理論	1001		人文社会科学系	総合人文社会	地域研究	地域研究	2701	
			数理情報学	1002				ジェンダー	ジェンダー	2801	
			統計科学	1003				哲学	哲学・倫理学 中国哲学・印度哲学・仏教学 宗教学 思想史	2901 2902 2903 2904	※
		計算基盤	計算機システム	1101			人文文学系	芸術学	美学・芸術諸学 美術史 芸術一般	3001 3002 3003	
			ソフトウェア	1102				文学	日本文学 英米・英語圏文学 ヨーロッパ文学 中国文学 文学一般	3101 3102 3103 3104 3105	
			情報ネットワーク	1103				言語学	言語学 日本語学 英語学 日本語教育 外国語教育	3201 3202 3203 3204 3205	※
			マルチメディア・データベース	1104				史学	史学一般 日本史 アジア史・アフリカ史 ヨーロッパ史・アメリカ史 考古学	3301 3302 3303 3304 3305	※
			高性能計算	1105				人文地理学	人文地理学 文化人類学	3401 3501	
			情報セキュリティ	1106				法学	基礎法学 公法学 国際法学 社会法学 刑事法学 民事法学 新領域法学	3601 3602 3603 3604 3605 3606 3607	
	人間情報学		認知科学	1201				政治学	政治学 国際関係論	3701 3702	
			知覚情報処理	1202				経済学	理論経済学 経済学説・経済思想 経済統計 経済政策 財政・公共経済 金融・ファイナンス 経済史	3801 3802 3803 3804 3805 3806 3807	
			ヒューマンインタフェース・インタラクション	1203				経営学	経営学 商学 会計学	3901 3902 3903	※
			知能情報学	1204				社会学	社会学 社会福祉学	4001 4002	※
			ソフトコンピューティング	1205				心理学	社会心理学 教育心理学 臨床心理学 実験心理学	4101 4102 4103 4104	
			知能ロボティクス	1206				教育学	教育学 教育社会学 教科教育学 特別支援教育	4201 4202 4203 4204	※
	情報学フロンティア		感性情報学	1207			理工系	ナノ・マイクロ科学	ナノ構造化学 ナノ構造物理 ナノ材料化学 ナノ材料工学 ナノバイオサイエンス ナノマイクロシステム	4301 4302 4303 4304 4305 4306	
			生命・健康・医療情報学	1301	A			応用物理学	応用物性 結晶工学 薄膜・表面界面物性 光工学・量子科学 プラズマエレクトロニクス 応用物理学一般	4401 4402 4403 4404 4405 4406	
			ウェブ情報学・サービス情報学	1302	B			量子ビーム科学	量子ビーム科学	4501	
			図書館情報学・人文社会情報学	1303	A			計算科学	計算科学	4601	
			学習支援システム	1304	B			数学	代数学 幾何学 解析学基礎 数学解析 数学基礎・応用数学	4701 4702 4703 4704 4705	※ ※ ※
	環境学	環境解析学	エンタテインメント・ゲーム情報学	1305				天文学	天文学	4801	
			環境動態解析	1401				物理学	素粒子・原子核・宇宙線・宇宙物理 物性Ⅰ 物性Ⅱ 数値物理・物性基礎 原子・分子・量子エレクトロニクス 生物物理・化学物理・ソフトマターの物理	4901 4902 4903 4904 4905 4906	※
			放射線・化学物質影響科学	1402	A			地球惑星科学	固体地球惑星物理学 気象・海洋物理・陸水学 超高層物理学 地質学 層位・古生物学 岩石・鉱物・鉱床学 地球宇宙化学	5001 5002 5003 5004 5005 5006 5007	※
		環境保全学	環境影響評価	1403	B			プラズマ科学	プラズマ科学	5101	
			環境技術・環境負荷低減	1501							
			環境モデリング・保全修復技術	1502							
			環境材料・リサイクル	1503							
	複合領域	環境創成学	環境リスク制御・評価	1504							
			自然共生システム	1601							
			持続可能システム	1602							
		生活科学	環境政策・環境社会システム	1603							
			生活科学一般	1701	A						
			食生活学	1702	B						
		科学教育・教育工学	科学教育	1801	※						
			教育工学	1802	※						
			科学社会学・科学技術史	1901							
		文化財科学・博物館学	文化財科学・博物館学	2001	A						
			地理学	2101	B						
			社会システム工学・安全システム	2201	A						
		人間医工学	社会・安全システム科学		B						
			自然災害科学・防災学	2202	A						
			生体医工学・生体材料学	2301	B						
			医用システム	2302	A						
			医療技術評価学	2303	B						
			リハビリテーション科学・福祉工学	2304	A						
	健康・スポーツ科学	健康・スポーツ科学	身体教育学	2401	B						
			スポーツ科学	2402	A						
			応用健康科学	2403	B						
		生体分子科学	生物分子化学	2501	A						
			ケミカルバイオロジー	2502	B						
	脳科学	脳科学	基盤・社会脳科学	2601	A						
			脳計測科学	2602	B						

表1 平成25年度科学研究費助成事業 系・分野・分科・細目表(改正案)(つづき)

系	分野	分科	細目名	細目番号	備考	系	分野	分科	細目名	細目番号	備考
理工系	化学	基礎化学	物理化学	5201		生物系	農学	生産環境農学	植物生産科学	7001	A B C A B C
			有機化学	5202					植物保護学	7002	
			無機化学	5203							
		複合化学	機能物性化学	5301				農芸化学	植物栄養学・土壌学	7101	
			合成化学	5302					応用微生物学	7102	
			高分子化学	5303					応用生物化学	7103	
			分析化学	5304					生物有機化学	7104	
			生体関連化学	5305				森林園科学	食品科学	7105	
			グリーン・環境化学	5306					森林科学	7201	
			エネルギー関連化学	5307					木質科学	7202	
		材料化学	有機・ハイブリッド材料	5401				水圏応用科学	水圏生産科学	7301	A B
			高分子・繊維材料	5402					水圏生命科学	7302	
			無機工業材料	5403					経営・経済農学	7401	
			デバイス関連化学	5404				社会経済農学	社会・開発農学	7402	
	工学	機械工学	機械材料・材料力学	5501					地域環境工学・計画学	7501	
			生産工学・加工学	5502					農業環境・情報工学	7502	A B
			設計工学・機械機能要素・トライボロジー	5503				農業工学	動物生産科学	7601	A B
			流体工学	5504					獣医学	7602	A B
			熱工学	5505					統合動物科学	7603	A B
			機械力学・制御	5507				境界農学	環境農学	7701	
		電気電子工学	電力工学・電力変換・電気機器	5601					応用分子細胞生物学	7702	
			電子・電気材料工学	5602			薬学	基礎医学	化学系薬学	7801	
			電子デバイス・電子機器	5603					物理系薬学	7802	
			通信・ネットワーク工学	5604					生物系薬学	7803	
			計測工学	5605					薬理系薬学	7804	
			制御・システム工学	5606					天然資源系薬学	7805	
		土木工学	土木材料・施工・建設マネジメント	5701					創薬化学	7806	
			構造工学・地震工学・維持管理工学	5702					環境・衛生系薬学	7807	
			地盤工学	5703					医療系薬学	7808	
			水工学	5704					解剖学一般(含組織学・発生学)	7901	※
			土木計画学・交通工学	5705					生理学一般	7902	
			土木環境システム	5706					環境生理学(含体力医学・栄養生理学)	7903	
	総合工学	建築学	建築構造・材料	5801					薬理学一般	7904	
			建築環境・設備	5802					医化学一般	7905	
			都市計画・建築計画	5803					病態医学	7906	
			建築史・意匠	5804					人類遺伝学	7907	
		材料工学	金属物性・材料	5901					人体病理学	7908	
			無機材料・物性	5902					実験病理学	7909	※
			複合材料・表面面工学	5903					寄生虫学(含衛生動物学)	7910	
			構造・機能材料	5904					細菌学(含真菌学)	7911	
		プロセス・化学工学	材料加工・組織制御工学	5905					ウイルス学	7912	
			金属・資源生産工学	5906					免疫学	7913	
			化工物性・移動操作・単位操作	6001				境界医学	医療社会学	8001	
			反応工学・プロセスシステム	6002					応用薬理学	8002	
			触媒・資源化学プロセス	6003					病態検査学	8003	
			生物機能・バイオプロセス	6004					疼痛学	8004	
		総合工学	航空宇宙工学	6101			医歯薬学	社会医学	疫学・予防医学	8101	
			船舶海洋工学	6102					衛生学・公衆衛生学	8102	
			地球・資源システム工学	6103					病院・医療管理学	8103	
			核融合学	6104					法医学	8104	
			原子力工学	6105					内科学一般(含心身医学)	8201	※
			エネルギー学	6106					消化器内科学	8202	※
生物系	総合生物	神経科学	神経生理学・神経科学一般	6201	A B				循環器内科学	8203	※
			神経解剖学・神経病理学	6202					呼吸器内科学	8204	※
		実験動物学	神経化学・神経薬理学	6203					腎臓内科学	8205	※
			実験動物学	6301					神経内科学	8206	※
		腫瘍学	腫瘍生物学	6401	A B				代謝学	8207	※
			腫瘍診断学	6402					内分泌学	8208	
		ゲノム科学	腫瘍治療学	6403				内科系臨床医学	血液内科学	8209	※
			ゲノム生物学	6501					膠原病・アレルギー内科学	8210	※
		生物資源保全学	ゲノム医科学	6502					感染症内科学	8211	
			システムゲノム科学	6503					小児科学	8212	※
	生物学	生物科学	生物資源保全学	6601					胎児・新生児医学	8213	
			分子生物学	6701					皮膚科学	8214	※
			構造生物化学	6702					精神神経科学	8215	※
			機能生物化学	6703					放射線科学	8216	※
			生物物理学	6704				外科系臨床医学	外科学一般	8301	※
			細胞生物学	6705					消化器外科学	8302	※
		基礎生物学	発生生物学	6706					心臓血管外科学	8303	※
			植物分子・生理科学	6801					呼吸器外科学	8304	※
			形態・構造	6802					脳神経外科学	8305	※
			動物生理・行動	6803					整形外科学	8306	※
			遺伝・染色体動態	6804					麻酔科学	8307	※
			進化生物学	6805					泌尿器科学	8308	※
生物系	生物学	人類学	生物多様性・分類	6806					産婦人科学	8309	※
			生態・環境	6807					耳鼻咽喉科学	8310	※
			自然人類学	6901					眼科学	8311	※
			応用人類学	6902					小児外科学	8312	
									形成外科学	8313	
									救急医学	8314	
								歯学	形態系基礎歯科学	8401	
									機能系基礎歯科学	8402	
									病態科学系歯学・歯科放射線学	8403	
									保存治療系歯学	8404	
									補綴・理工系歯学	8405	
									歯科医用工学・再生歯学	8406	
									外科系歯学	8407	※
									矯正・小児系歯学	8408	
									歯周治療系歯学	8409	
									社会系歯学	8410	
								看護学	基礎看護学	8501	
									臨床看護学	8502	
									生涯発達看護学	8503	
									地域看護学	8504	
									高齢看護学	8505	

2. 新しい分科・細目表「ナノ・マイクロ科学」の概説

以上の基本方針1～5に基づき、下記のように細目の改正が行われた(表2参照)。参考までに削除されたキーワードも示す。尚、下線付き単語は従来のキーワードを示す。

① ナノ構造化学

(A) ナノ構造化学、(B) ナノ構造作製、(C) クラスタ・ナノ粒子、(D) フラーレン・ナノチューブ・グラフェン、(E) メゾスコピック化学、(F) 階層構造・超構造、(G) ナノ表面・界面、(H) 自己組織化

(B) クラスタ・ナノ粒子、(C) ナノ・マイクロ反応場、(D) 単分子操作、(E) 階層構造・超構造、(F) 表面・界面ナノ構造

ナノ・マイクロ科学全体で重複するキーワードを見直しつつ、化学系を主体とした細目とした。(B) クラスタ・ナノ粒子→(C) クラスタ・ナノ粒子、(C) ナノ・マイクロ反応場→削除、(D) 単分子操作→削除、(F) 表面・界面ナノ構造→(G) ナノ表面・界面、(B) ナノ構造作製、(D) フラーレン・ナノチューブ・グラフェン、(E) メゾスコピック化学が加えられた。

② ナノ構造物理

(A) ナノチューブ・グラフェン、(B) ナノ構造物性、(C) ナノ物性制御、(D) ナノマイクロ物理、(E) ナノプローブ、(F) 量子情報、(G) 量子効果、(H) 量子ドット、(J) 量子デバイス、(K) 電子デバイス、(L) スピンドバイス、(M) ナノトライボロジー

(J) メゾスコピック物理、(M) ナノトライボロジー

ナノ・マイクロ科学全体で重複するキーワードを見直しつつ、物理系を主体とした細目とした。物理現象、デバイス関連は相互に強く関連するので、同じ細目にまとめられた。

(J) メゾスコピック物理→(D) ナノマイクロ物理。(A) ナノチューブ・グラフェンを追加。(C) ナノ物性制御、(G) 量子効果、(H) 量子ドット、(J) 量子デバイス、(K) 電子デバイス、(L) スピンドバイスを、マイクロ・ナノデバイスより移された。

③ ナノ材料化学

(A) ナノ材料創製、(B) ナノ材料解析・評価、(C) ナノ表面・

界面、(D) ナノ機能材料、(E) ナノ構造形成・制御、(F) 分子素子、(G) ナノ粒子、(H) フラーレン・ナノチューブ・グラフェン、(J) ナノカーボン材料、(K) 1分子科学、(L) ナノ光デバイス、(M) 分子デバイス

(E) ナノ計測、(H) ナノ粒子・ナノチューブ、(J) 1分子科学

ナノ・マイクロ科学全体で重複するキーワードを見直しつつ、材料化学系を主体とした細目とした。(F) ナノ構造形成・制御→(A) ナノ材料創製、(H) ナノ粒子・ナノチューブ→(H) フラーレン・ナノチューブ・グラフェン、(E) ナノ計測→削除、(R) ナノ光デバイス→(L) ナノ光デバイス、(T) 分子デバイス→(M) 分子デバイス、(J) ナノカーボン材料が追加された。

④ ナノ材料工学

(A) ナノ結晶材料・コンポジット、(B) ナノ粒子・ワイヤー・シート、(C) ナノドット・レイヤー、(D) ナノ欠陥制御、(E) ヘテロ・ホモ構造、(F) ナノ材料・創製プロセス、(G) ナノ加工・成形プロセス、(H) ナノカーボン応用、(J) ナノマイクロ構造解析・評価・試験法

「ナノ材料工学」を細目として加えることが決定されたので、工学分野の「材料工学」分科の各細目に分散していた「ナノ材料工学」に関するキーワードおよびその研究内容が深く関連するキーワードを理工系、工学分野の「材料工学」分科から移動することになった。

⑤ ナノバイオサイエンス

(A) DNAデバイス、(B) ナノ合成、(C) 分子マニピュレーション、(D) バイオチップ、(E) 1分子生理・生化学、(F) 1分子生体情報学、(G) 1分子科学、(H) 1分子イメージング・ナノ計測、(J) ゲノム工学

本細目のキーワードは、既存の通りである。

⑥ ナノマイクロシステム

(A) MEMS・NEMS、(B) ナノマイクロファブリケーション、(C) ナノマイクロ光デバイス、(D) ナノマイクロ化学システム、(E) ナノマイクロバイオシステム、(F) ナノマイク

表2 理工系総合理工分野「ナノ・マイクロ科学」分科の細目表とキーワード

系	分野	分科	細目	キーワード
理工系	総合理工	ナノ・マイクロ科学	ナノ構造化学	(A) ナノ構造化学、(B) ナノ構造作製、(C) クラスタ・ナノ粒子、(D) フラーレン・ナノチューブ・グラフェン、(E) メゾスコピック化学、(F) 階層構造・超構造、(G) ナノ表面・界面、(H) 自己組織化
			ナノ構造物理	(A) ナノチューブ・グラフェン、(B) ナノ構造物性、(C) ナノ物性制御、(D) ナノマイクロ物理、(E) ナノプローブ、(F) 量子情報、(G) 量子効果、(H) 量子ドット、(J) 量子デバイス、(K) 電子デバイス、(L) スピンドバイス、(M) ナノトライボロジー
			ナノ材料化学	(A) ナノ材料創製、(B) ナノ材料解析・評価、(C) ナノ表面・界面、(D) ナノ機能材料、(E) ナノ構造形成・制御、(F) 分子素子、(G) ナノ粒子、(H) フラーレン・ナノチューブ・グラフェン、(J) ナノカーボン材料、(K) 1分子科学、(L) ナノ光デバイス、(M) 分子デバイス
			ナノ材料工学	(A) ナノ結晶材料・コンポジット、(B) ナノ粒子・ワイヤー・シート、(C) ナノドット・レイヤー、(D) ナノ欠陥制御、(E) ヘテロ・ホモ構造、(F) ナノ材料・創製プロセス、(G) ナノ加工・成形プロセス、(H) ナノカーボン応用、(J) ナノマイクロ構造解析・評価・試験法
			ナノバイオサイエンス	(A) DNAデバイス、(B) ナノ合成、(C) 分子マニピュレーション、(D) バイオチップ、(E) 1分子生理・生化学、(F) 1分子生体情報学、(G) 1分子科学、(H) 1分子イメージング・ナノ計測、(J) ゲノム工学
			ナノマイクロシステム	(A) MEMS・NEMS、(B) ナノマイクロファブリケーション、(C) ナノマイクロ光デバイス、(D) ナノマイクロ化学システム、(E) ナノマイクロバイオシステム、(F) ナノマイクロメカニクス、(G) ナノマイクロセンサー

ロメカニクス、(G) ナノマイクロセンサー
(B) マイクロファブリケーション、(C) マイクロ光デバイス、
(D) マイクロ化学システム、(E) マイクロバイオシステム、
(F) マイクロメカニクス、(G) マイクロセンサー

マイクロ・ナノデバイスの分割B (ナノデバイス) の部分
は主としてナノ構造化学、ナノ構造物理に移動することにな
った。また、ナノ構造作製→ナノ構造化学に移された。さら
に、(L) 量子ドット、(N) ナノ物性制御、(P) 量子効果、
(Q) ナノ電子デバイス、(S) スピンデバイス、(U) 単量子デ
バイス→ナノ構造物理に移された。(R) ナノ光デバイス、(T)
分子デバイス→ナノ材料化学に移す。加えて、(J) 自己組織
化、(K) ナノ粒子、(V) ナノマシン→重複により削除された。
システム (細目名) については、ナノ、メゾ、マイクロのスケ
ールで連続的であり、区分けは困難であった。そのため接
頭語「ナノマイクロ」が付された。

3. 理工系工学分野「材料工学」分科の細目表の概説
次に、理工系工学分野「材料工学」分科の細目表とキーワ
ード (新旧対比表) を表3に示す。以下に、検討結果に至った考
え方とその経緯を各細目ごとに説明する。

① 金属物性・材料
材料設計のためのシミュレーションと物性解明を基軸とし

た材料開発が増加していることから、細目名が「金属物性・
材料」と変更された。電子、スピン、転位など、金属物性と大
きく関わるものはキーワードが大括り化された。さらに、関
連性の高い (磁性・電子・情報材料) は、「構造・機能材料」
細目から移動し、大括り化が行われた。(ナノ・薄膜物性)、
(格子欠陥) は、「ナノ・マイクロ科学」分科の細目「ナノ材料
工学」の創設により廃止された。アモルファス・金属ガラス
は、「構造・機能材料」から移動され、関連性の強い準結晶と
の統合が図られた。材料設計シミュレーションについては、
応募件数がシミュレーションの大半を占める第一原理計算が
キーワードとされた。

② 無機材料・物性
本細目は、各年度の応募数が300件を超えており、キー
ワードごとの応募数もバランスが取れている。ただし、(D)
高温特性)、(E) 粒界特性) は、応募数が少ないことから、そ
れぞれ (F) 構造用セラミックス材料)、((C) 表界面制御)
として大括り化した。また、(J) 無機材料創成・合成プロセ
ス) を大括り化した。特に大きな改正はされていない。

③ 複合材料・表界面工学
元の「複合材料・物性」細目は、それぞれのキーワードに
対する応募件数が30件／3年を下回るものが多く、細分化さ

表3 理工系工学分野「材料工学」分科の細目表とキーワード

系	分野	分科	細目	キーワード
理工系	工学	材料工学	金属物性・材料	(A) 電子・磁気物性、(B) 力学・熱・光物性、(C) 表界面・薄膜物性、(D) 磁性・電子・情報材料、(E) 超伝導・半導体材料、(F) アモルファス・金属ガラス・準結晶、(G) 第一原理計算・材料設計シミュレーション、(H) 原子・電子構造評価、(J) 拡散・相変態・状態図
			金属物性	(A) 電子・磁気物性、(B) 半導体物性、(C) 熱物性、(D) 光物性、(E) 力学物性、(F) 超伝導、(G) 薄膜物性、(H) ナノ物性、(J) 計算材料物性、(K) 表面・界面・粒界物性、(L) 微粒子・クラスター、(M) 準結晶、(N) 照射損傷、(P) 原子・電子構造、(Q) 格子欠陥、(R) 拡散・相変態・状態図
			無機材料・物性	(A) 結晶構造・組織制御、(B) 力学・電子・電磁・光・熱物性、(C) 表界面制御、(D) 機能性セラミックス材料、(E) 機能性ガラス材料、(F) 構造用セラミックス材料、(G) カーボン材料、(H) 誘電体、(J) 無機材料創成・合成プロセス
			無機材料・物性	(A) 結晶構造・組織制御、(B) 力学・電子・電磁・光・熱物性、(C) 表面・界面物性、(D) 高温特性、(E) 粒界特性、(F) 機能性セラミックス、(G) 機能性ガラス、(H) 構造用セラミックス、(J) カーボン材料、(K) 誘電体、(L) 無機高分子
			複合材料・表界面工学	(A) 機能性複合材料、(B) 構造用複合材料、(C) ハイブリッド・スマート・生体材料、(D) 表界面・粒界制御、(E) プラズマ処理・レーザー加工・表面処理、(F) 耐久性・環境劣化・モニタリング・評価、(G) 接合・接着・溶接、(H) 易リサイクル接合・複合、(J) 設計・作製プロセス・加工、(K) 複合高分子
			複合材料・物性	(A) 有機・無機繊維、(B) マトリックス材、(C) 複合効果、(D) 分散強化、(E) 長繊維強化、(F) FRM、(G) FRP、(H) FRC、(J) 傾斜機能、(K) 複合粒子、(L) 複合破壊、(M) 複合変形応力、(N) 界面破壊、(P) 反応焼結、(Q) 複合高分子
			構造・機能材料	(A) 強度・破壊靱性、(B) 信頼性、(C) エネルギー材料、(D) 燃料電池・電池材料、(E) センサー・光機能材料、(F) 生体・医療・福祉材料、(G) 多機能材料、(H) 社会基盤構造材料、(J) 機能性高分子材料
			構造・機能材料	(A) 強度・靱性・破壊・疲労・クリープ・応力腐食割れ・超塑性・磨耗、(B) ナノ構造、(C) 磁性材料、(D) 電子・情報材料、(E) 水素吸蔵材料、(F) 燃料電池材料、(G) 熱・エネルギー材料、(H) センサー材料・光機能材料、(J) 極低温材料、(K) 耐震・耐環境材料、(L) バイオマテリアル、(M) 高温材料、(N) アモルファス材料、(P) インテリジェント・安全・安心材料、(Q) 新機能材料、(R) エコマテリアル、(S) 機能性高分子材料
			材料加工・組織制御工学	(A) 塑性加工・成形、(B) 加工・熱処理、(C) 精密・特殊加工プロセス、(D) 結晶・組織制御、(E) 電気化学プロセス、(F) 粉末プロセス・粉末冶金、(G) 薄膜プロセス・めっき・配線、(H) 電極触媒・作用
			材料加工・処理	(A) 表面・界面制御、(B) 腐食防食、(C) 塑性加工、(D) 粉末冶金、(E) 熱処理、(F) 接合・溶接、(G) 結晶・組織制御、(H) ナノプロセス、(J) 微細加工、(K) プラズマ処理・レーザー加工、(L) 溶射・コーティング・粒子積層プロセス、(M) めっきプロセス、(N) 非破壊検査、(P) 薄膜プロセス、(Q) 非平衡プロセス、(R) メカニカルアロイング、(S) 精密造形プロセス、(T) 電極触媒、(U) 補修・延命処理、(V) 電気接続・配線
			金属・資源生産工学	(A) 反応・分離・精製、(B) 融体・凝固、(C) 鋳造、(D) 結晶育成・成長、(E) 各種製造プロセス、(F) エコマテリアル化・省エネルギープロセス、(G) 希少資源代替プロセス・ユビキタス化、(H) 環境浄化・低負荷・環境調和、(J) リサイクル・循環・再利用・変換、(K) 資源分離・保障・確保
			金属生産工学	(A) 反応・分離、(B) 素材精製、(C) 融体・凝固、(D) 鋳造、(E) 結晶育成、(F) 組織制御、(G) 高純度化、(H) 各種製造プロセス、(J) 省エネプロセス、(K) 極限環境・環境調和型プロセス、(L) エコマテリアル化、(M) 資源分離・資源保障、(N) 廃棄物処理、(P) 材料循環プロセス、(Q) リサイクル、(R) 安全材料工学

れていたことから、大括り化が強く推し進められた。その柱として、複合材料、ならびにその物性が、表界面で制御されることから、細目名を、「複合材料・表界面工学」へと変更された。それに伴って、他細目の中で、表界面工学と深い関わりのある、表面・界面制御、接合・溶接をキーワードとし、大括り化された。これまでであったキーワードは、そのほとんどが、(A) 機能性複合材料と(B) 構造用複合材料へと大括り化できることから、そこに集約された。さらに、材料工学において特性制御の大きな柱として、粒界が重要であることから、(D) 表界面・粒界制御をキーワードのひとつとした。さらに、複合材料として機能を発揮することができる(C) ハイブリッド・スマート・生体材料を新規に加えた。複合材料として利用するための重要な特性としての、(F) 耐久性・環境劣化・モニタリング・評価、(H) 易リサイクル接合・複合、(J) 設計・作製プロセス・加工をキーワードとした。他細目のキーワードとして従来存在した(A) 表面・界面制御と(K) プラズマ処理・レーザー加工は、複合材料の作製にとって不可欠であるため大括り化し、(E) プラズマ処理・レーザー加工・表面処理とし、本細目のキーワードのひとつとした。

④ 構造・機能材料

本細目は、各年度の応募数が常に300件を超えており、極めて重要な細目である。ただし、キーワードが、16個と多かったことから9個へと減らし、過去3年間のキーワードへの応募件数が30件を下回るものをなくすように大括り化された(例えば、(J) 極低温材料などの廃止)。また、(C) 磁性材料、(D) 電子・情報材料については、金属物性とも深く関わり相補的であることから、「金属物性・材料」細目へ移動された。(B) ナノ構造については、「ナノ・マイクロ科学」分科の「ナノ材料工学」細目創設により廃止された。キーワード名が長いもの(例えば、(A) 強度・靱性・破壊・疲労・クリープ・応力腐食割れ・超塑性・磨耗)は分割され、キーワード名を短くすることになった。構造材料として、時間依存的な意味合いのあるキーワードである(K) 耐震・耐環境材料は、(B) 信頼性として大括り化された。また、この細目の中心となる(金属系構造材料)は、(H) 社会基盤材料として大括り化された。バイオマテリアルについては、生体内に埋入する材料だけではなく、医療・福祉材料のニーズも増していることから、(F) 生体・医療・福祉材料とされた。近年の構造・機能材料は複数の機能を同時に発現することを求められていることから、(G) 多機能材料を新設することになった。

⑤ 材料加工・組織制御工学

本細目は応募数の非常に多い細目である。これまでの細目名であると「処理」の部分が不明瞭であると考え、「組織制御工学」と明確化された。それに伴い、(A) 表面・界面制

御)や(F) 接合・溶接などは表面・界面の制御であることから、組織制御とは区別し、「複合材料・表界面工学」細目へと移動された。(H) ナノプロセス、(J) 微細加工は、「ナノ・マイクロ科学」分科の「ナノ材料工学」細目創設により廃止された。キーワードの大括り化により、過去3年間のキーワードへの応募件数が30件を下回るものをなくすように大括り化された(例えば、(R) メカニカルアロイング、(D) 粉末冶金を(F) 粉末プロセス・粉末冶金へ大括り化)。さらに、特殊加工プロセスが多く開発され、新たな組織・機能化制御が行われていることから、(C) 精密・特殊加工プロセスがひとつのキーワードとされた。(B) 腐食防食は、(E) 電気化学プロセスとして大括り化された。

⑥ 金属・資源生産工学

本細目は、応募件数が150件程度であることから、細目名の変更とキーワードの一部変更が行われた。また、将来に向けて資源の枯渇が社会問題となっていることから、「金属生産工学」を「金属・資源生産工学」へと変更することで、将来の資源確保に関する分野をも網羅することになった。元のキーワードが16個と多かったことから、変更後は10個へと大括り化が行われた。「資源生産工学」分野を網羅するために、ユビキタス化、資源循環、再利用、変換、分離、保障、確保などがキーワードの構成単語とされた。

4. まとめ

研究種目においては、基本的に「分科」は分野ごとに行われる第2段審査(合議審査)の審査グループの単位、「細目」は第1段審査(個別書面審査)の審査単位を表している。現在および将来の学術研究動向を鑑み、多くの材料工学分野の研究者が応募しやすいものとなるよう、細目の名称や各細目の内容を示すキーワードを見直すと共に、キーワード群による第1段審査の仕組みの活用など、適切なピア・レビューを限られた審査期間内で効率的に審査できる規模となるよう、分科・細目の新設および統廃合が行われた。

将来的には、従来の「材料工学」分科と、新設された「ナノ・マイクロ科学」分科の「ナノ材料工学」とをいかに進化融合させるかが、今後の材料工学の研究分野の持続的発展のための重要課題である。具体的な方策としては、ナノ材料工学およびその関連研究分野に従事している研究者の体系的シーズマップの作成が必須である。さらには、総合領域に代表される異分野・複合領域分野での研究シーズ発掘のための具体的方策が必要である。

最後に、本大改正に種々ご協力頂いた材料工学分野に関連深い学協会の皆様には謝意を表します。特に、実務的な作業に終始ご協力頂いた細田秀樹教授(東京工業大学)、中野貴由教授(大阪大学)の両氏に本紙面を借りて感謝申し上げます。

(2012年5月29日受付)