



# 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\*

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)

東 健 司

## 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・細目での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。

## 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

\* 日本鉄鋼協会「ふえらむ」Vol. 17. 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	2901	※	
		計算機システム	1101		中国哲学・印度哲学・仏教学			2902			
		ソフトウェア	1102		宗教学			2903			
		情報ネットワーク	1103		思想史		2904				
		計算基盤	マルチメディア・データベース	1104			芸術学	美学・芸術諸学	3001		
			高性能計算	1105				美術史	3002		
			情報セキュリティ	1106				芸術一般	3003		
		人間情報学	認知科学	1201			文学	日本文学	3101		
			知覚情報処理	1202				英米・英語圏文学	3102		
			ヒューマンインタフェース・インタラクション	1203				ヨーロッパ文学	3103		
			知能情報学	1204				中国文学	3104		
			ソフトコンピューティング	1205				文学一般	3105		
			知能ロボティクス	1206				言語学	言語学		3201
	感性情報学	1207		日本語学	3202						
	生命・健康・医療情報学	1301		英語学	3203						
	情報学フロンティア	ウェブ情報学・サービス情報学	1302	A	日本語教育	3204	※				
		図書館情報学・人文社会情報学	1303	B	外国語教育	3205					
					A	史学一般		3301			
	環境学	環境解析学	学習支援システム	1304	B	日本史	3302				
			エンタテインメント・ゲーム情報学	1305		アジア史・アフリカ史	3303				
			環境動態解析	1401		ヨーロッパ史・アメリカ史	3304				
		環境保全学	放射線・化学物質影響科学	1402	A	考古学	3305				
			環境影響評価	1403	B	人文地理学	3401				
			環境技術・環境負荷低減	1501		文化人類学	3501				
			環境モデリング・保全修復技術	1502		基礎法学	3601				
			環境材料・リサイクル	1503		公法学	3602				
		環境創成学	環境リスク制御・評価	1504		国際法学	3603				
			自然共生システム	1601		社会法学	3604				
			持続可能システム	1602		刑事法学	3605				
		複合領域	生活科学	環境政策・環境社会システム	1603		民事法学	3606			
				生活科学一般	1701	A	新領域法学	3607			
				食生活学	1702	B	政治学	3701			
			科学教育・教育工学	自然共生システム	1601		国際関係論	3702			
	教育工学			1801	※	理論経済学	3801				
	教育工学			1802	※	経済学説・経済思想	3802				
	文化財科学・博物館学		科学社会学・科学技術史	1901		経済統計	3803				
			文化財科学・博物館学	2001	A	経済政策	3804				
					B	財政・公共経済	3805				
	地理学		地理学	2101		金融・ファイナンス	3806				
			社会システム工学・安全システム	2201	A	経済史	3807				
			社会・安全システム科学		B	経営学	3901				
	人間医工学		自然災害科学・防災学	2202	A	商学	3902	※			
					B	会計学	3903				
生体医工学・生体材料学			2301	A	社会学	社会学	4001	※			
医用システム		2302	B	社会福祉学		4002					
医療技術評価学	2303		社会心理学	4101							
リハビリテーション科学・福祉工学	2304	A	教育心理学	4102							
		B	臨床心理学	4103							
健康・スポーツ科学	身体教育学	2401	A	実験心理学	4104						
	スポーツ科学	2402	A	教育学	4201						
	応用健康科学	2403	A	教育社会学	4202						
生体分子科学	生物分子化学	2501		教科教育学	4203	※					
	ケミカルバイオロジー	2502		特別支援教育	4204						
	脳科学	基盤・社会脳科学	2601	A	ナノ構造化学	4301	理工系				
		B	ナノ構造物理	4302							
脳計測科学	脳計測科学	2602		ナノ材料化学	4303						
				ナノ材料工学	4304						
				ナノバイオサイエンス	4305						
総合理工	ナノ・マイクロ科学	ナノ構造化学	2601	A	ナノマイクロシステム	4306					
		ナノ構造物理	2602		応用物性	4401					
		ナノ材料化学	2603		結晶工学	4402					
	応用物理学	ナノ材料工学	2604		薄膜・表面界面物性	4403					
		ナノバイオサイエンス	2605		光工学・光子科学	4404					
		ナノマイクロシステム	2606		プラズマエレクトロニクス	4405					
		応用物性	2607		応用物理学一般	4406					
		結晶工学	2608		量子ビーム科学	4501					
		薄膜・表面界面物性	2609		計算科学	4601					
	光工学・光子科学	2610		数学	代数学	4701		※			
	プラズマエレクトロニクス	2611			幾何学	4702					
	応用物理学一般	2612			解析学基礎	4703					
	数物系科学	量子ビーム科学	量子ビーム科学	2613		数学解析	4704	※			
			計算科学	2614		数学基礎・応用数学	4705				
			代数学	2615		天文学	4801				
数学		幾何学	2616		天文学	4801					
		解析学基礎	2617		素粒子・原子核・宇宙線・宇宙物理	4901					
		数学解析	2618		物性 I	4902					
天文学		数学基礎・応用数学	2619		物性 II	4903	※				
		天文学	2620		数理解物性・物性基礎	4904					
		素粒子・原子核・宇宙線・宇宙物理	2621		原子・分子・量子エレクトロニクス	4905					
物理学		物性 I	2622		生物物理・化学物理・ソフトマターの物理	4906					
		物性 II	2623		固体地球惑星物理学	5001					
		数理解物性・物性基礎	2624		気象・海洋物理・陸水学	5002					
		原子・分子・量子エレクトロニクス	2625		超高層物理学	5003					
		生物物理・化学物理・ソフトマターの物理	2626		地質学	5004					
		固体地球惑星物理学	2627		層位・古生物学	5005					
	気象・海洋物理・陸水学	2628		岩石・鉱物・鉱床学	5006						
超高層物理学	2629		地球宇宙化学	5007							
地球惑星科学	地質学	2630		プラズマ科学	5101						
	層位・古生物学	2631									
プラズマ科学	岩石・鉱物・鉱床学	2632									
	地球宇宙化学	2633									

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
			有機化学	5202	B						
			無機化学	5203	C						
		複合化学	機能物性化学	5301				植物保護学	7002	A	
			合成化学	5302						B	
			高分子化学	5303						C	
			分析化学	5304				農芸化学	植物栄養学・土壌学	7101	
			生体関連化学	5305					応用微生物学	7102	
			グリーン・環境化学	5306					応用生物化学	7103	
		材料化学	エネルギー関連化学	5307				生物有機化学	7104		
			有機・ハイブリッド材料	5401				食品科学	7105		
			高分子・繊維材料	5402				森林科学	7201		
		機械工学	無機工業材料	5403				木質科学	7202		
			デバイス関連化学	5404				水圏生産科学	7301	A	
			機械材料・材料力学	5501						B	
	生産工学・加工学		5502		水圏生命科学	7302					
	設計工学・機械機能要素・トライボロジー		5503		経営・経済農学	7401					
	流体工学		5504		社会・開発農学	7402					
	熱工学		5505		地域環境工学・計画学	7501					
	機械力学・制御		5506		農業環境・情報工学	7502	A				
	知能機械学・機械システム		5507				B				
	電気電子工学		電力工学・電力変換・電気機器	5601		動物生命科学	動物生産科学	7601	A		
		電子・電気材料工学	5602					B			
		電子デバイス・電子機器	5603		獣医学	7602	A				
		通信・ネットワーク工学	5604		統合動物科学	7603	A				
		計測工学	5605				B				
	土木工学	制御・システム工学	5606		薬学	環境農学	7701				
		土木材料・施工・建設マネジメント	5701			応用分子細胞生物学	7702				
		構造工学・地震工学・維持管理工学	5702			化学系薬学	7801				
		地盤工学	5703			物理系薬学	7802				
		水工学	5704			生物系薬学	7803				
		土木計画学・交通工学	5705			薬理系薬学	7804				
		土木環境システム	5706			天然資源系薬学	7805				
		建築学	建築構造・材料	5801			創薬化学	7806			
			建築環境・設備	5802			環境・衛生系薬学	7807			
			都市計画・建築計画	5803			医療系薬学	7808	※		
	建築史・意匠		5804		解剖学一般(含組織学・発生学)	7901	※				
	材料工学	金属物性・材料	5901		生理学一般	7902					
		無機材料・物性	5902		環境生理学(含体力医学・栄養生理学)	7903					
		複合材料・表面工学	5903		薬理学一般	7904					
		構造・機能材料	5904		医化学一般	7905					
		材料加工・組織制御工学	5905		病態医学	7906					
		金属・資源生産工学	5906		人類遺伝学	7907					
	プロセス・化学工学	化工物性・移動操作・単位操作	6001		基礎医学	人体病理学	7908	※			
		反応工学・プロセスシステム	6002			実験病理学	7909	※			
		触媒・資源化学プロセス	6003			寄生虫学(含衛生動物学)	7910				
		生物機能・バイオプロセス	6004			細菌学(含真菌学)	7911				
総合工学	航空宇宙工学	6101		ウイルス学	7912						
	船舶海洋工学	6102		免疫学	7913						
	地球・資源システム工学	6103		医療社会学	8001						
	核融合学	6104		応用薬理学	8002						
	原子力学	6105		病態検査学	8003						
	エネルギー学	6106		疼痛学	8004						
生物系	総合生物	神経科学	神経生理学・神経科学一般	6201		医歯薬学	内科系臨床医学	疫学・予防医学	8101		
			神経解剖学・神経病理学	6202	A						
		実験動物学	神経化学・神経薬理学	6203	B			衛生学・公衆衛生学	8102		
			実験動物学	6301				病院・医療管理学	8103		
		腫瘍学	腫瘍生物学	6401	A			法医学	8104		
			腫瘍診断学	6402				内科学一般(含心身医学)	8201	※	
			腫瘍治療学	6403				消化器内科学	8202	※	
		ゲノム科学	ゲノム生物学	6501				循環器内科学	8203	※	
			ゲノム医科学	6502				呼吸器内科学	8204	※	
		生物資源保全学	システムゲノム科学	6503				腎臓内科学	8205	※	
	生物資源保全学		6601		神経内科学	8206	※				
	生物学	生物科学	分子生物学	6701		代謝学	8207	※			
			構造生物化学	6702		内分泌学	8208				
			機能生物化学	6703		血液内科学	8209	※			
			生物物理学	6704		膠原病・アレルギー内科学	8210	※			
			細胞生物学	6705		感染症内科学	8211				
		基礎生物学	発生生物学	6706		小児科学	8212	※			
			植物分子・生理科学	6801		胎児・新生児医学	8213				
			形態・構造	6802		皮膚科学	8214	※			
			動物生理・行動	6803		精神神経科学	8215	※			
遺伝・染色体動態			6804		放射線科学	8216	※				
人類学	進化生物学	6805		外科系臨床医学	外科学一般	8301	※				
	生物多様性・分類	6806			消化器外科学	8302	※				
	生態・環境	6807			心臓血管外科学	8303	※				
	自然人類学	6901			呼吸器外科学	8304	※				
	応用人類学	6902			脳神経外科学	8305	※				
					整形外科学	8306	※				
					麻酔科学	8307	※				
					泌尿器科学	8308	※				
					産婦人科学	8309	※				
					耳鼻咽喉科学	8310	※				
				眼科学	8311	※					
				小児外科学	8312						
				形成外科学	8313						
				救急医学	8314						
				形態系基礎菌科学	8401						
				機能系基礎菌科学	8402						
				病態科学系菌学・歯科放射線学	8403						
				保存治療系菌学	8404						
				補綴・理工系菌学	8405						
				歯科医用工学・再生菌学	8406						
				外科系菌学	8407	※					
				矯正・小児系菌学	8408						
				歯周治療系菌学	8409						
				社会系菌学	8410						
				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						

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)クラスター・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)ナノトライポロジー
			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

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)クラスター・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)クラスター・微粒子, (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)クラスター・微粒子→(C)クラスター・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)ナノトライポロジー  
~~(J)メゾスコピック物理, (M)ナノトライポロジー~~

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~~

イテロ化学システム、(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

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)スピンドバイス、(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、各年度の実応募数が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。

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。(表中の下線付き単語は従来の細目名とキーワード)

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、(I)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、(I)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)リサイクル接合・複合、(I)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

### 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へ謝意を表します。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日受理)

(連絡先: 〒599-8531 堺市中区学園町 1-1)