14. 四国工業技術研究所

四国工業技術研究所年報
平成12年度

目　　次

1．総　　説 …… 1
1.1　組　　織 …… 3
1.2　土地・建物 …… 3
1.3　会　　計 …… 4
1.3.1　予算項目別支出概要 …… 4
1.3.2　主要研究項目別支出概要 …… 5
1.3.3　歳入徴収 …… 6
1.4　職　　員 …… 6
1.4.1　職能別職員 …… 6
1.4.2　級別職員 …… 6
2．業　　務 …… 7
2.1　試験研究業務 …… 7
2.1.1　特別研究 …… 7
1）特別研究 …… 7
2）原子力平和利用技術に関する研究 …… 7
3）公害防止技術に関する研究 …… 8
4）国際産業技術研究事業 …… 8
5）競争的研究開発 …… 8
2.1.2　経常研究 …… 9
2.1.3　産業科学技術研究開発 …… 11
2.1.4　重要地域技術研究開発 …… 12
2.1.5　中小企業重要地域技術研究開発 …… 12
2.1.6　地域コンソーシアム …… 12
2.1.7　科学技術振興調整費による研究 …… 13
1）重点基礎研究 …… 13
2）地域先導研究 …… 14
2.1.8　中小企業発掘改良研究 …… 14
2.1.9　産業技術研究助成事業費 …… 15
2.2　試験研究成果 …… 16
2.2.1　発　　表 …… 16
1）誌上発表 …… 16
2）口頭発表 …… 19
2.2.2　工業所有権 …… 28
1）出　　願 …… 28
2）取　　得 …… 28
3）実施許諾 …… 29
2.2.3　検定・検査・依頼試験等 …… 29

四国工業技術研究所

Shikoku National Industrial Research Institute

名　　称	所　在　地	電話番号	所属部課（平成13年3月31日現在）
四国工業技術研究所	〒761-0395 香川県高松市 林町2217番14	087-869-3511〔代表〕 FAX. 087-869-3553	首席研究官、基盤技術部、海洋資源部、 総務課、企画課、産学官連携推進センター

1．総　　説

当所は、四国地域の鉱工業に寄与する試験研究を行うことを目的として、昭和42年6月に設立された。以来、国の鉱工業政策と地域産業の発展への寄与の両面を考慮し、海洋開発関連技術、紙パルプ関連技術及び金属加工関連技術の開発に重点を置いて研究開発を進めてきた。

平成5年10月には科学技術面でのさらなる国際貢献、新しい技術シーズの創出を目指して、独創的な研究開発を推進するため、四国工業技術研究所に名称を変更するとともに研究分野を海洋資源開発に重点化し、部・室の再編を行った。また重要案件事項であった研究所の移転整備については、平成6年10月に高松市の旧空港跡地（現インテリジェントパーク内）に移転を完了した。

当所は海洋資源開発分野の中核的研究機関として成果を世界に発信するとともに、技術シーズの提案や人材の育成など四国地域における産業の振興に寄与し、国際化時代における技術協力の一翼を担うことを方針としている。

海洋資源部の分離工学研究室では、海洋資源の採取・分離技術とその応用を担当している。リチウムについては、今後の急速な需要の伸びを考えて海水中に溶存するリチウムを有効に選択採取できる高性能吸着剤の開発を目指して競争型特別研究を進めている。さらに、採取したリチウムやホウ素の同位体を分離できる高度分離剤の開発研究を行っている。無機材料研究室では、中国での製塩工程副産物からのホウ酸アルミニウムやホウ酸マグネシウムウィスカーの製造研究を行っており、これらのウィスカーの繊維強化金属や繊維強化プラスチックなどへの用途開発を考えている。

生物材料研究室では海洋生物資源の工業的利用技術開発を目標にして、エビ、カニなどの殻から得られるキチン質やセルロースなどの天然高分子を用いる機能性ポリマーアロイの開発に関する競争的特別研究を進めている。生物機能研究室では、海藻中に特有の糖鎖認識機能を解明する研究を行っている。また、石油を分解できる海洋菌群の探索とともに、沿岸域に漂着した石油を分解浄化するための研究を行っている。

基盤技術部の表面工学研究室においては、高機能耐食性海洋部材の開発や水中プラズマ加工技術の確立を目標に、高エネルギー密度レーザビームを用いる金属表面の加工プロセスの開発研究を行っている。これらの研究開発は通常、産官学共同プロジェクトあるいは産業技術プロジェクト事業として民間企業との共同開発体制を取っている。

また計測制御研究室では、四国地域での産学官プロジェクトである「非整備環境における作業支援のための特徴認識技術」を進めている。このプロジェクトは海中や屋外などの悪環境下での作業自動化のためのセンシング、特徴認識技術を開発するためのものである。

特別研究

1）競争的研究開発

〔海洋開発技術〕

・海水リチウム採取のための特異的イオンふるい吸着剤の創製　10～14

〔中小企業支援技術〕

・メカノケミカル反応による天然多糖類からの機能性ポリマーアロイの開発に関する研究　11～15

〔新材料技術〕

・超高密度パルスイオン注入による超硬半導体伝導性制御技術の開発　11～15

2）特別研究

〔新材料技術〕

・反応性グリカンの創製に関する研究　10～14
・高性能メタン吸蔵構造体の開発研究　12～16
・溶接欠陥発生メカニズムの解明とモデル化　12～16

3）原子力平和利用技術

・化学交換法による軽元素同位体の分離・採取技術に関する研究　10～14

4）公害防止技術

・微生物による流出油漂着沿岸海域の環境修復技術に関する研究　10～14

経常研究

〔新材料技術〕

・複合ビームを用いたプルーム制御の研究　9～13

〔海洋開発技術〕
・システムダイナミクスを利用したマニピュレーションのための基礎的研究 11～12
・海洋生物付着防止技術の研究 11～13
・水中自動溶接・切断のための可視化技術 12～14
・イオン交換体の海水用抗菌剤への応用に関する研究 12～13
・海洋生物における認識特性解析技術の構築 12～14
・センサ機能向上のための酸化亜鉛系半導体格子欠陥の研究 12～14

産業科学技術研究開発
・レーザーハイブリッドプロセスの高度制御技術（フォトン計測・加工技術） 9～13
・レーザーハイブリッドプロセス場の評価（石油生産システム高度計測・加工技術研究開発評価） 10～13
・非平衡トライボマテリアルの創製と構造・特性評価（エコ・テーラードトライボマテリアル創製プロセス技術の研究開発） 10～14

地域コンソーシアム
・表面改質による耐摩耗材料の開発 10～12
・海洋無機資源を利用した電磁波吸収機能材料開発 11～13
・生体高分子の認識制御・マニピュレーション技術の開発 12～14

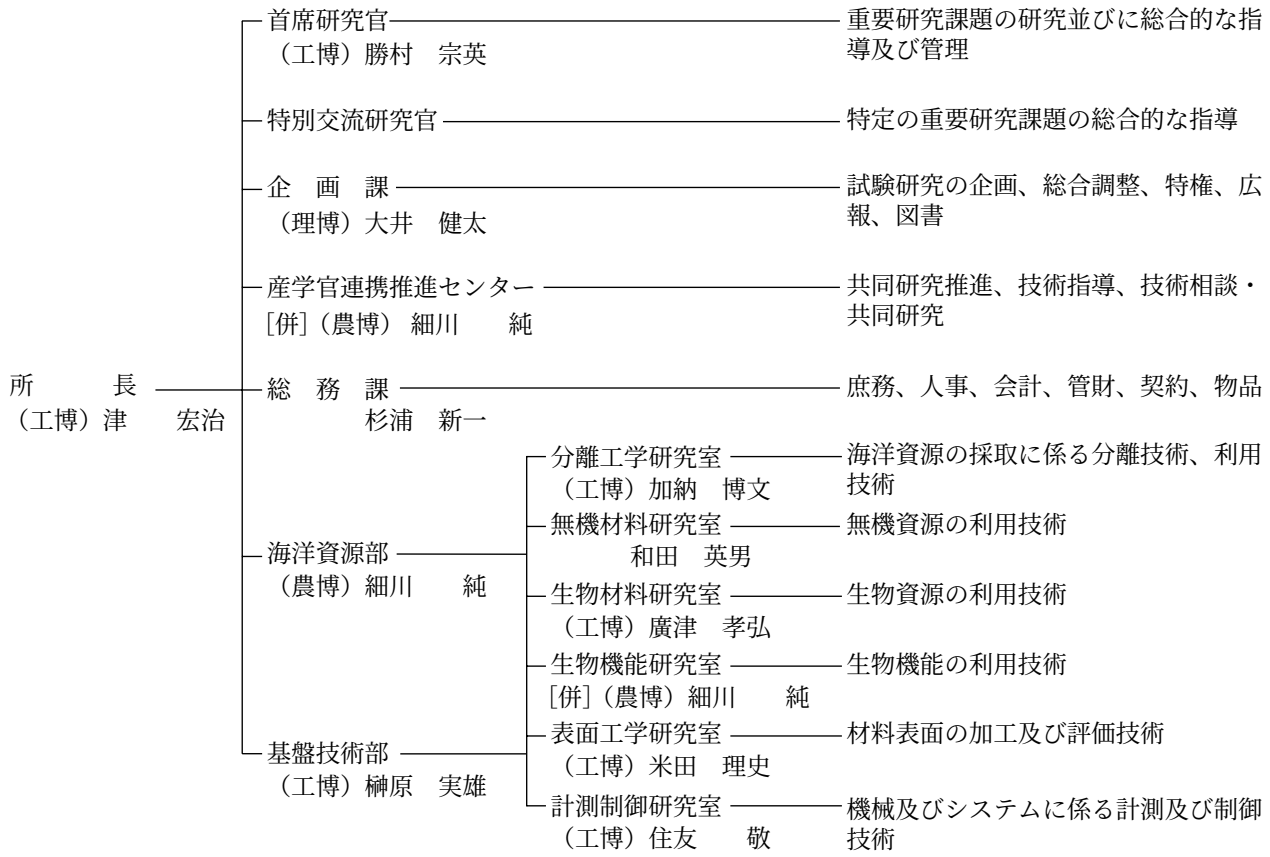
重要地域技術研究開発
・アクティブセンシングによる高機能製品の機能診断技術の研究 9～12
・非整備環境における作業支援のための特徴認識技術 10～12

科学技術振興調整費による研究
〔重点基礎研究〕
・海洋生物の付着制御・操作技術に関する基礎的研究 12～13
・計算機化学法による機能材料の設計・評価に関する研究 11～12
〔地域先導研究〕
・室戸海洋深層水の特性把握および機能解明 10～12
・新規微生物酵素による稀少糖類生産に関する基礎研究－海洋微生物類の培養における稀少糖類の効果－ 11～13

中小企業発掘改良研究
・海洋流出油処理剤の開発 12
・新規無機質機能剤の開発 12

産業技術研究助成事業費
・ゾル・ゲル法とレーザ照射を併用したノンドープ酸化亜鉛緑色発光薄膜の開発 12～14

1.1 組　織（平成13年３月31日現在）



1.2 土地・建物（平成13年３月31日現在）

区分 / 口座	土地		建物				備考
	区分	面積（㎡）	区分	構造	棟数	面積（㎡）	
四国工業技研研究所	国有	15,000	国有	RC－3	2	8,247	
（高松市林町2217番14）			〃	R－1	2	1,590	
				（一部２階建）			
			〃	CB－1	3	38	
				R－3	1	127	
合計	国有	15,000	国有		8	10,002	

1.3 会　　計

1.3.1 予算項目別支出概要

1）経済産業省所管一般会計

区　　分	支出金額（円）
経済産業本省	2,945,930
経済協力費	2,924,930
政府開発援助職員旅費	129,500
政府開発援助在外研究員等旅費	295,430
政府開発援助庁費	2,500,000
工業技術院	21,000
庁　　費	21,000
産業技術総合研究所	970,996,658
産業技術総合研究所	117,479,566
職員基本給	60,470,250
職員諸手当	21,110,838
超過勤務手当	842,977
非常勤職員手当	228,700
児 童 手 当	95,000
職 員 旅 費	1,734,840
試験研究旅費	511,320
庁　　費	9,178,000
試験研究費	21,147,000
通信専用料	856,566
各 所 修 繕	1,295,475
自動車重量税	8,600
試験研究所再編成等推進業務費	12,873,000
庁　　費	425,000
独立行政法人移行準備庁費	10,993,000
各 所 修 繕	1,455,000
鉱工業技術研究開発費	318,436,092
非常勤職員手当	610,100
諸　謝　金	2,811,620
職 員 旅 費	2,630,770
試験研究所特別研究旅費	6,899,400
委員等旅費	257,200
流動研究員旅費	1,897,822
庁　　費	66,480
国有特許外国出願費	872,000
試験研究所特別研究費	62,487,000
研究支援業務庁費	3,082,273
試験研究費	132,113,829
研究開発費	86,858,000
電子計算機等借料	12,255,598
試験研究調査委託費	4,070,000
中小企業新技術研究開発費	56,378,780
職 員 旅 費	278,780
中小企業産業技術研究開発費	56,100,000
産業技術基盤研究開発費	2,123,160
職 員 旅 費	396,160
研究開発費	1,727,000
工業技術院試験研究所	407,011,540
職員基本給	178,054,000
職員諸手当	117,890,000
超過勤務手当	2,529,000
非常勤職員手当	674,000
児 童 手 当	160,000
職 員 旅 費	1,235,970
試験研究旅費	1,539,570
庁　　費	37,130,000
試験研究費	65,021,000
通信専用料	2,740,000
自動車重量税	38,000
工業技術院試験研究所施設費	15,727,950
施設整備費	15,727,950
科学技術振興調整費	15,496,430
試験研究旅費	1,800,290
外 国 旅 費	2,526,140
試験研究費	11,170,000
国立機関原子力試験研究費	12,364,340
職 員 旅 費	219,340
試験研究費	12,145,000
国立機関公害防止等試験研究費	13,105,800
試験研究旅費	235,800
試験研究費	12,870,000
合　　計	973,942,588

2）石炭並びに石油及びエネルギー需給構造高度化対策特別会計

区　　分	支出金額（円）
石油及びエネルギー需給構造高度化勘定	19,982,960
事 務 処 理	19,982,960
職 員 旅 費	53,960
庁　　費	22,000
石油及びエネルギー需給構造高度化技術開発評価費	19,907,000

3）文部科学省所管一般会計

区　　分	支出金額（円）
文部科学本省	12,894,000
科学技術振興費	12,894,000
試 験 研 究 費	12,894,000

1.3.2 主要研究項目別支出概要

主要研究項目	支出金額（円）	
	一般会計	特別会計
特別研究	126,573,000	
[新材料技術]	20,156,000	
・反応性グリカンの創製に関する研究	20,156,000	
[海洋開発技術]	20,161,000	
・海洋無機化合物の層状機能を模倣したメタン吸着剤の開発研究	20,161,000	
[海洋開発技術]	46,480,000	
・海水リチウム採取のための特異的イオンふるい吸着剤の創製	46,480,000	
[海洋開発技術]	33,300,000	
・メカノケミカル反応による天然多糖類からの機能性ポリマーアロイの開発に関する研究	33,300,000	
[新材料技術]	6,473,000	
・高密度パルスイオン注入による超硬半導体伝導性制御技術の開発産業科学技術研究開発	6,473,000	
産業科学技術研究開発	1,727,000	9,349,000
[フォトン計測・加工技術]	1,727,000	
・レーザーハイブリッドプロセスの高度制御技術、レーザーハイブリッド場の評価（一般会計）	1,727,000	
[石油生産システム高度計測・加工技術研究開発評価]		9,349,000
・レーザーハイブリッドプロセスの高度制御技術、レーザーハイブリッド場の評価（石特）		9,349,000
中小企業重要地域技術研究開発	56,100,000	
・非整備環境における作業支援のための特徴認識技術	37,600,000	
・海洋流出油処理剤の開発	9,250,000	
・新規無機質機能剤の開発先端型重要地域技術研究開発	9,250,000	
先端型重要地域技術研究開発	34,178,000	2,058,000
・溶接欠陥発生メカニズムの解明とモデル化	14,689,000	
・非平衡トライボマテリアルの創製と構造・特性評価、レーザ・イオン複合プロセス技術評価（一般会計）	19,489,000	
・非平衡トライボマテリアルの創製と構造・特性評価、レーザ・イオン複合プロセス技術評価（石特）		2,058,000
地域コンソーシアム	52,680,000	8,500,000
・表面改質による耐摩耗材料の開発	18,127,000	
・生体高分子の認識制御・マニピュレーション技術の開発	19,474,000	
・海洋無機資源を利用した電磁波吸収機能材料開発、ハイブリッド材料の評価（一般会計）	15,079,000	
・海洋無機資源を利用した電磁波吸収機能材料開発、ハイブリッド材料の評価（石特）		8,500,000
原子力平和利用技術に関する研究	12,145,000	
・化学交換法による軽元素同位体の分離・採取技術に関する研究	12,145,000	
公害防止技術に関する研究	12,870,000	
・微生物による流出油漂着沿岸海域の環境修復技術に関する研究	12,870,000	
国際産業技術研究事業による研究	2,500,000	
・製塩工程副産物の高度利用技術に関する研究	2,500,000	
科学技術振興調整費による研究	11,170,000	
[重点基礎]	4,052,000	
・計算機化学法による機能材料の設計・評価に関する研究	1,577,000	
・海洋生物の付着制御・操作技術に関する基礎的研究	2,475,000	
[地域先導研究]	7,118,000	
・室戸海洋深層水の特性把握及び機能解明	5,767,000	
・新規微生物酵素による稀少糖類生産に関する基盤研究－海洋微生物類培養における稀少糖類の効果－	1,351,000	

1.3.3 歳入徴収

1）石炭並びに石油及びエネルギー需給構造高度化対策特別会計

区分	件数	金額（円）
石油及びエネルギー需給構造高度化勘定	0	0

1.4 職　員

1.4.1 職能別職員（平成13年3月31日現在）

組織＼職能	研究従事者専門別							事務従事者等		合計
	機械系	金属系	電気系	化学系	生物系	地球物理	計	事務官	技官	
所長						1	1			1
首席研究官		1					1			1
企画課				1			1	2		3
総務課								6		6
海洋資源部				17	3		20			20
基盤技術部	5	3	3				11			11
合計	5	4	3	18	3	1	34	8		42

1.4.2 級別職員（平成13年3月31日現在）

組織＼級	指定職	研究職					行政職（一）										行政職（二）			合計
		5	4	3	2	計	9	8	7	6	5	4	3	2	1	計	5	4	計	
所長	1																			1
首席研究官		1				1														1
企画課		1				1				1		1				2				3
総務課							1		1		1	2	1			6				6
海洋資源部		8	6	5	1	20														20
基盤技術部		6	3	2		11														11
合計	1	16	9	7	1	33	1		1	1	1	3	1			8				42

2．業　務

2.1　試験研究業務

2.1.1　特別研究

1）特別研究

〔大　項　目〕**新材料技術**

〔研 究 題 目〕**反応性グリカンの創製に関する研究**

〔研究担当者〕広津　孝弘、壁谷　　洋、遠藤　貴士、北川　良一、張　　発饒

〔研 究 内 容〕安定なグリカン構造を持つセルロース、キトサン等に代表される多糖類に対して、親和性物質との相容化により分子内・分子間の水素結合を切断し、あるいはある種の化合物と高分子錯体を形成することによって、高次集合反応や酵素等による単分散分解性等の特異的反応挙動を示す反応性グリカンを創製し、これらの機能発現によりバイオマス資源である構造グリカンの高度な利用技術を図る。

＜平成12年度の研究内容＞

キチン・キトサンとポリエーテル等との固相反応過程、および固相反応生成物の複合化状態を明らかにする。また、種々のオリゴマーとのキトサン系高分子錯体を合成し、その酵素等による分解特性を予備的に検討する。

〔研究成果の概要〕キチン・キトサンがポリエチレングリコール（PEG）との混合粉砕により相容化して複合化することを明らかにした。キチン・キトサン－PEG間の相互作用がアセチル化度に著しく影響されることを見いだした。粉砕場を利用するセルロースのアセチル化において、粉砕容器の内容積も考慮すべき反応因子の一つであることがわかった。酵素分解反応に影響する可溶性のヒアルロン酸－キトオリゴ糖系高分子錯体を見いだした。

〔大　項　目〕**新材料技術**

〔研 究 題 目〕**溶接欠陥発生メカニズムの解明とモデル化**

〔研究担当者〕榊原　実雄、住友　　敬、小川　洋司、森田　孝男

〔研 究 内 容〕溶接の高効率化・エネルギー使用量削減を図るため、溶接欠陥のない、高強度・高信頼性溶接技術の開発を目的として、高エネルギー密度溶接、アーク溶接などの溶融溶接における熱・物質輸送現象、各種欠陥発生機構に及ぼす雰囲気圧力の影響を明らかにし、溶接現象を精度良く予測できるシミュレーション技術の構築を図る。

（平成12年度研究計画）

溶接のメカニズムを解明するために、単純化した溶融溶接条件での溶融金属の流動現象の観察と解析を行う。

〔研究成果の概要〕高速度ビデオを用いて、ガスタングステンアーク溶接時における溶融金属表面の波動と対流現象の観察手法を開発した。溶融池表面の挙動を異なる波長で独立して画像観察することにより、いままで観測が不可能であった溶融金属の挙動や熱・物質輸送特性の解析が可能となった。シールドガスや電圧電流波形を変化させて、溶融金属の表面張力を計測するなど、シミュレーションモデルの開発に不可欠な熱・物質輸送量などの特定に大きく前進した。

〔大　項　目〕**新材料技術**

〔研 究 題 目〕**高性能メタン吸蔵構造体の開発研究**

〔研究担当者〕加納　博文、石井　　亮、王　　正明、中辻みのり

〔研 究 内 容〕海底資源であるメタンハイドレート等を有効に輸送・利用するために、低加圧下でメタンを選択的かつ高い容量で吸着する手法を開発するとともに、新規メタン吸蔵構造体の開発を行う。

＜平成12年度の研究内容＞

鋳型法によるメタン吸着剤の開発については、既存のイオン鋳型吸着剤を用いてメタン吸着性能のスクリーニングを行い、吸着に及ぼす物性要因を明らかにする。無機・有機ハイブリッド化による吸着剤の開発については、インターカレーション反応により層状無機化合物をピラー化し、メソ孔体を合成する。

〔研究成果の概要〕鋳型法によるメタン吸着剤の開発については、層状マンガン酸化物にオクチルアミンをインターカレーション後TEOSを挿入し、加熱処理することにより、シリカによってピラー化されたポーラスマンガン酸化物の合成に成功した。無機・有機ハイブリッド化による吸着剤の開発については、層状粘土鉱物に界面活性剤をインターカレートした後TEOSを挿入し加熱処理することでシリカピラー化粘土化合物を調製できた。メタン吸蔵性能評価については、高圧下でのメタン吸着量が既知の物質の、常圧におけるメタン吸着量を測定し比較検討した。重量法による簡易型高圧メタン吸着装置を作成した吸着量測定を行い、有効性を評価した。

2）原子力平和利用技術に関する研究

〔大　項　目〕**原子力平和利用技術**

〔研 究 題 目〕**化学交換法による軽元素同位体の分離・採取技術に関する研究**

〔研究担当者〕苑田　晃成、槇田　洋二、広津　孝弘、高木　憲夫、加納　博文、大井　健太

〔研 究 内 容〕核融合燃料のトリチウム源や核融合炉材として重要なリチウム同位体、及び原子炉用制御材料として重要なホウ素同位体について、経済的かつ効率的に同位体を採取する吸着分離プロセスの確立を図る。また、海水等の国内資源から採取したリチウムを用いる同位体分離システムを設計・評価し、同位体資源の安定確保を目指す。

＜平成12年度の研究内容＞

リチウム同位体分離技術に関して、細孔径を制御したリン酸塩系無機吸着剤を合成し、リチウム同位体分別挙動を検討する。リチウムイオンの脱水和と吸着安定化による同位体効果を解析する。また、ホウ素同位体分離技術に関して、ホウ素と５員環型錯体を形成する1,2ジオール型吸着剤を設計し、合成する。吸着剤への官能基導入量とホウ素吸着性との関係を明らかにする。

〔研究成果の概要〕比較的高いリチウム同位体分離性能（分離係数：1、0…）を持つＮ４Sicon型分離剤が合成できた。ホウ素吸着容量が市販のグルカミン型キレート樹脂よりも大きいホウ素吸着剤を製造できた。ホウ素吸着性官能基を導入した多孔性共重合体を得た。

３）公害防止技術に関する研究

〔大　項　目〕**公害防止技術**

〔研 究 題 目〕**微生物による流出油漂着沿岸海域の環境修復技術に関する研究**

〔研究担当者〕北村　孝雄、福岡　　聰、小比賀秀樹、垣田　浩孝

〔研 究 内 容〕重質油に対し、複合微生物・栄養塩同時固定化担体を応用した環境修復加速技術の開発や複合浄化促進法の提案を行うとともに、沿岸海域における流出油の微生物分解による自然浄化能の見積もりやバイオ修復技術を現場に適応した場合の評価を的確に行うための基盤技術の確立を目指す。

＜平成12年度の研究内容＞

スクリーニングによって得られた油分解微生物群の菌学的性質を明らかにし、その石油分解過程を解析する。分解微生物が分泌する油成分の分解に有効な分泌物質の抽出・単離についての予備的検討を行う。

〔研究成果の概要〕既に栄養塩固定化発泡性坦体を用いるスクリーニングを行い、採取した各地の海水には程度の差こそあるもののすべてにおいて重質油を分解する微生物群が存在する事が明らかになっている。その中で最も石油分解率の高かったのは東京湾の海水であった。東京湾採取海水から重油含有培地を用いたフラスコ培養により石油分解能を有する微生物培養株群を構築することができた。培養菌株群の構築により菌学的性質の評価への道が開けた。分解微生物が分泌する油成分分解に有効な分泌物質の抽出・単離についての予備的検討を行った。

４）国際産業技術研究事業

〔大　項　目〕**国際産業技術**

〔研 究 題 目〕**製塩工程副産物の高度利用技術に関する研究**

〔研究担当者〕坂根　幸治、和田　英男

〔研 究 内 容〕製塩工程で大量に副生するマグネシウム塩の高度利用をはかるため、フィルターや強化材などへの応用が可能な長さを持ち、かつ形状や集合状態が制御されたマグネシウム系繊維を製造するための結晶成長制御技術を開発する。

＜平成12年度の研究内容＞

国内研究として、結晶成長の制御技術に関し、繊維の成長機構を基に、長い繊維の合成条件を明らかにする。在外研究として、無機繊維の合成条件に関し、製塩工程副産物を用いて合成した繊維の特性を評価する。

〔研究成果の概要〕中国産の原料を用いて製造したマグネシウム系繊維と６-ナイロン樹脂との複合材料（ＦＲＰ）を、射出成形法により作製し、機械的特性を評価した。その結果、引張り強さ、曲げ強さ、弾性率、耐衝撃性、耐摩耗性が向上し、繊維による強化効果を確認できた。プラスチック強化用素材として使用できる繊維が製造でき、当初目標を達成できた。

５）競争的研究開発

〔大　項　目〕**海洋開発技術**

〔研 究 題 目〕**海水リチウム採取のための特異的イオンふるい吸着剤の創製**

〔研究担当者〕加納　博文、広津　孝弘、高木　憲夫、苑田　晃成、槇田　洋二、長瀬　智美、石井　　亮、チトラカー・ラメシュ、楊　　暁晶、金　　洋洙、渡辺　秀和、宮井　良孝、笠石　修司、山地　一代、手束　聡子、猪飼　　修、大井　健太

〔研 究 内 容〕リチウム資源確保の問題を海洋水圏からの採取の実用化によって解決するため、中核となる新規高性能リチウム吸着剤を創製する。微細構造解析法や分子設計技術を併用し、新たな設計・合成法を発展させ、リチウム吸着性能の飛躍的向上を図る。

＜平成12年度の研究内容＞

リチウム吸着サイトの構造論的解析としては、新規高性能リチウム吸着剤の結晶構造を同定する。また、リチウム吸脱着に伴う微細構造変化を明らかにする。吸着サイトの計算化学的設計については、リチウムマンガン酸化物のクラスターモデルを構築し、量子化学計算によりクラスターの安定構造を求め、リチウム吸着の安定化エネルギーを評価する。新規高性能吸着剤のクラスターモデルを構築し、安定構造を求める。新規高性能吸着剤の合成については、２段階水熱鋳型合成法で得られた新規高性能リチウム吸着剤の物理化学的性質を明らかにする。その経済的合成法や大量合成法を検討する。結晶内イオンパスの制御については、硝酸リチウム溶融塩法により３元系マンガン酸化物の調製法を確立し、イオン移動過程を明らかにする。

〔研究成果の概要〕構造論的解析については、吸着剤の固体NMR測定を行い、マンガン酸化物結晶格子の四面体サイトLiと八面体サイトLiのスペクトルが異なるこ

とを見出した。リチウムイオンの吸着サイトの同定に役立つ結果が得られた。計算化学的設計については、スピネル型$LiMn_2O_4$のH型としてHMn_2O_4のモデルクラスターを構築し、第１原理計算で電子状態解析を行い、Mn-O及びH-O結合特性及び電荷密度を評価した。その結果、Li型の結果と同様、Hはイオン性が高く、Mnは共有結合性が高いことがわかった。新規高性能吸着剤の合成としては、大量合成法についてシバタ工業と共同研究進行中であり、月産500g程度まで検討できた。

〔大　項　目〕**中小企業技術**
〔研 究 題 目〕**メカノケミカル反応による天然多糖類からのポリマーアロイの開発に関する研究**
〔研究担当者〕広津　孝弘、壁谷　　洋、久保　隆昌、吉原　一年、遠藤　貴士、北川　良一、細川　　純
〔研 究 内 容〕海洋高分子であるキチン・キトサンやセルロース等の非熱可塑性天然高分子を固相状態でメカノケミカル的に反応させることにより熱的特性等の物性を変化させ、加熱成形可能な環境調和型でかつ資源循環型の熱可塑化天然高分子複合体を創製する。
＜平成12年度の研究内容＞
　メカノケミカル反応の素過程の解明として、メカノケミカル反応による、合成高分子へのグラフト基の導入状態について分光学的に明らかにする。新規ポリマーアロイの合成として、天然多糖類であるセルロースと合成高分子とのメカノケミカル反応によるポリマーアロイ化条件について明らかにする。ポリマーアロイの特性解析として、メカノケミカルポリマーアロイ化反応による、セルロース－合成高分子系複合体の熱特性を明らかにする。ポリマーアロイの成形特性として、メカノケミカルポリマーアロイ化反応による、セルロース－合成高分子系複合体の成形法について予備的に検討する。
〔研究成果の概要〕均一溶媒モデル系の実験から無水マレイン酸（MA）をグラフト化したポリエチレン（MPE）のMAグラフト基の構造を解析する指針を得た。熱溶融混練り法により、グラフト基量の制御されたMPEが合成できた。熱溶融混練り法によるセルロース系ポリマーアロイではグラフト基が無水マレイン酸基１つの場合に最も強度物性の高い成形体が得られることが分かった。セルロース含有量が60重量%でもポリエチレンあるいはポリプロピン単独よりも高い強度を示すポリマーアロイが合成できることを明らかにした。

〔大　項　目〕**新材料技術**
〔研 究 題 目〕**超高密度パルスイオン注入による超高半導体伝導性制御技術の開発**
〔研究担当者〕大家　利彦、米田　理史
〔研 究 内 容〕イオンビーム照射・注入技術に関してパルスイオン源を開発して時間的制御因子を導入し、超硬半導体材料の伝導性制御のための新プロセス技術創成を図る。特に独自技術であるレーザアブレーションイオン源の性能向上を図り、メンテナンスフリー海洋部材開発に向けた注入プロセスに使用可能なレベルにする。
＜平成12年度の研究内容＞
　中性粒子、１価イオン、多価イオンの混在するプルーム中から１価イオンのみを取り出すことを目的として、プルームに対してパルス状電界あるいは静磁場を加え、その中での各粒子の軌道、分布等を測定する。
〔研究成果の概要〕パルス状電界による１価イオン分離と静磁場中での挙動解析の装置設計が完了した。設計した装置の試作が完了すれば、各粒子の挙動を測定し、１価イオンの分離が可能な系の構築が可能である。

2.1.2　経常研究

〔大　項　目〕**新材料技術**
〔研 究 題 目〕**複合ビームを用いたプルーム制御の研究**
〔研究担当者〕大家　利彦、篠崎　琢也、矢野　哲夫、内海　明博、米田　理史
〔研 究 内 容〕レーザ光を用いた励起状態制御による新物質合成のための基礎研究を行う。複数種類の波長のレーザ光を照射して、粒子の状態変化を測定するとともに、これらの状態変化が粒子のその後の結合形態に及ぼす影響を調べる。
＜平成12年度の研究内容＞
　励起状態を測定しつつ成膜を行い、励起状態と膜質の関係を明らかにする。
〔研究成果の概要〕発光スペクトルでは観測されなかった条件でも蛍光観測ではクラスター状のC_2の存在が確認され、発光スペクトルで観測したC_2と蛍光で観測したC_2はその生成過程が異なることが予測された。赤外レーザによるグラッシーカーボンのアブレーションでは、Cの速度がグラファイトターゲットの場合よりも遅くなったが、C^+の速度は変わらなかった。一方、紫外レーザによるアブレーションではグラファイトとグラッシーカーボンでCおよびC^+の速度は変わらなかった。これら励起用レーザの波長を変えたときの結果は今後、CN薄膜を形成する際により適したレーザ波長及びターゲットを用いる必要があることを意味している。また、カーボンプルーム中のC_2はCN_X成膜などの形成には好ましくないものであるが、その発生を抑制できる可能性が得られた。

〔大　項　目〕**海洋開発技術**
〔研 究 題 目〕**海洋生物付着防止技術の研究**
〔研究担当者〕矢野　哲夫、米田　理史、榊原　実雄
〔研 究 内 容〕海洋構造物表面への生物付着機構、付着生物と光の相互作用、殺菌作用物質等生物付着防止のた

めの基礎的調査を進めるとともに、レーザ反応技術を利用して生物付着防止機構に優れた皮膜の形成技術あるいは塗膜材料の開発を行う。
＜平成12年度の研究内容＞
材料表面への生物付着機構、付着生物に及ぼす材料表面組成の影響について検討し、海洋環境に優しく、付着防止に最適な材料の探索を行う。
〔研究成果の概要〕基盤材料への電圧印加パターン（パルス化）による付着防止技術、電極材料の開発（難溶出性、電極表面の特性向上、触媒機能等の付加）および製造技術の開発、取水管入口で、流入海洋生物にレーザエネルギー等によるショックを与え生物付着を防止する技術について、基礎的実験を実施中である。

〔大　項　目〕**海洋開発技術**
〔研 究 題 目〕**システムダイナミクスを利用したマニピュレーションのための基礎的研究**
〔研究担当者〕田中　芳夫、住友　　敬
〔研 究 内 容〕海洋生物由来の酵素・センサー機能を活用したマイクロセンサーシステムや、海洋作業機械の制御のための基盤技術を開発することを目標として、システムの本質的な物理法則を巧みに利用し、熟練作業者と同等あるいはそれ以上の性能を有するマニピュレーション技術の開発を行う。
＜平成12年度の研究内容＞
制御対象である微小対象物のダイナミックスを画像処理技術を利用して同定する手法について研究を行う。また、自由関節を有する平面型マニピュレータのシステム同定と非線形現象の解析を行う。
〔研究成果の概要〕微小対象物のマニピュレーションに関しては、金属微粒子を２本のビームを利用して直線や円弧状など、任意に配列できる方法を提案し、実証した。非線形現象を利用したマニピュレーションでは非線形性から発生するカオスや不安定周期運動をシステムの動的制御に効果的に利用する方法を提案し、シミュレーション実験で有効性を確認した。

〔大　項　目〕**海洋開発技術**
〔研 究 題 目〕**水中自動溶接・切断のための可視化技術**
〔研究担当者〕田中　正人、住友　　敬、小川　洋司
〔研 究 内 容〕視認性の悪い海水中で、構造物の建設や補修作業を効率よく実施するために必要な可視化技術の研究を行い、海中作業の自動化技術の開発に資する。作業対象部の状態を正確に認識・判断するための可視化技術を開発するため、海中作業時のアーク光や濁りの影響を小さくし、適切な情報を取得するのに適した電磁波の種類と波長および信号形状を検討する。
＜平成12年度の研究内容＞
紫外光から赤外光および超音波など各種の電磁波を幅広く検討し、用いる光や音の特徴を生かして、濁水中で効果的な可視化技術を開発する。
〔研究成果の概要〕さまざまに異なる波長帯域の照明光と撮影装置を同時に用いて、溶接アーク現象を高速度で観察する手法の開発に目処をつけた。この手法により、従来は不可能であった強烈なアーク光の下での溶接現象を正確に観察・解析することが可能になり、新たな知見を得ることが可能になった。

〔大　項　目〕**海洋開発技術**
〔研 究 題 目〕**イオン交換体の海水用抗菌剤への応用に関する研究**
〔研究担当者〕槇田　洋二、加納　博文
〔研 究 内 容〕既存或いは新規イオン交換体を合成し、銀、銅、亜鉛など抗菌元素の吸着特性を調べ、抗菌剤として応用するための基礎データを得る。
＜平成12年度の研究内容＞
当所において開発した３次元網目構造を持つ無機イオン交換体を用いて、イオン交換における銀、銅、亜鉛イオンの吸着特性などについて調べる。また、担持した無機イオン交換体の酸・アルカリに対する構造安定性について検討する。
〔研究成果の概要〕市販の無機系抗菌剤の銀イオン担持量は10wt％程度であるのに対して、当所で開発したイオン交換体はその約3.5倍であった。銀イオンの徐放性を制御すれば、持続性の高い抗菌素材となるものと予想される。また、酸処理しても構造が崩れないので、抗菌剤としての適用範囲も広いものと思われる。副次的成果として当該化合物が金属ナノワイヤ生成用材料となることがわかった。銀は全ての元素の中で最も電子伝導性、熱伝導性に優れていることから、銀ナノワイヤは量子細線などの電子デバイスとしての応用が期待できる。

〔大　項　目〕**海洋開発技術**
〔研 究 題 目〕**海洋生物における認識特性解析技術の構築**
〔研究担当者〕垣田　浩孝、小比賀秀樹、福岡　　聰
〔研 究 内 容〕従来用いられてきた群特異性リガンドによる大まかな糖鎖群の認識・検知に対し、目的とする特定の複雑糖鎖を特異的に認識する物質を感度良く検出する方法を確立する。
＜平成12年度の研究内容＞
リガンド固定化方法の開発の一つとして、特異的複雑糖鎖の選別技術の開発を行う。
〔研究成果の概要〕複雑糖鎖の選別のために、糖鎖を破壊しないで糖蛋白質から複雑糖鎖を切断する適切な方法を検討した。従来の酵素法では、前処理のペプシン処理、凍結乾燥、ゲルろ過、濃縮の過程で約１週間を要るが、気相ヒドラジン分解により糖鎖の切断からＮアセチル化までが２日間で達成できた。また、糖鎖切り出しを酵素

でした場合は、化学切断法よりも回収率が悪くなった。酵素処理は気相ヒドラジン分解後に補完的に実施するのが適切であることが明らかになった。

〔大　項　目〕**海洋開発技術**
〔研 究 題 目〕**センサ機能向上のための酸化亜鉛系半導体格子欠陥の研究**
〔研究担当者〕長瀬　智美、大家　利彦
〔研 究 内 容〕希薄或いは分散型の海洋資源を捕集・反応させ、有効活用する技術を目指して、センサーや触媒性能を有する酸化亜鉛系半導体の格子欠陥構造を制御する手法を開発し、さらに、欠陥構造と電気的・光学的特性の関係を明らかにする。
＜平成12年度の研究内容＞
電子スピン共鳴法などの分光学的手法や透過電子顕微鏡観察により、ゾル・ゲル前駆体膜へのレーザ照射等により酸化亜鉛被膜に誘起された欠陥の種類や粒子内での分布について調べる。
〔研究成果の概要〕
レーザ照射によって誘起される酸素空孔の生成量は、照射するレーザのエネルギー密度に大きく依存し、高いエネルギー密度ほど大量の酸素空孔が生成した。適当量の酸素空孔が生成したレーザ照射膜は、緑色のフォトミネッセンス（紫外線照射による発光）を示し、電気炉中で加熱処理して得られた薄膜と比較して強い発光強度が得られた。緑色発光を示したレーザ照射膜は、酸化亜鉛結晶粒が密に充填した構造を有し、酸素空孔は結晶粒子全体に分布していると推定され、発光効率の向上が期待される。

2.1.3　産業科学技術研究開発

〔大　項　目〕**フォトン計測・加工技術**
〔研 究 題 目〕**レーザーハイブリッドプロセスの高度制御技術**
〔研究担当者〕勝村　宗英、米田　理史、松田　　純、
矢野　哲夫、内海　明博、大家　利彦
〔研 究 内 容〕レーザ溶接を信頼性の高い施工法として確立し、船舶構造材等、産業界に広く適用するために、レーザ溶接現象の理論的解明、レーザハイブリッドプロセス技術の開発、インプロセスモニタリング技術及びシミュレーション技術の確立により、適応制御をめざした加工場のトータルの制御システムの開発を行い、高品位で高速のレーザ溶接の実現を図る。
＜平成12年度の研究内容＞
ハイブリッドプロセスに適した光学系の設計・試作を行い、溶け込み深さ増大効果の向上を図るとともに、プラズマを介した溶け込み形状制御をめざす。
〔研究成果の概要〕光軸交差型の光学系を用いた前年度までの結果に基づき、エキシマレーザの強度が可変で、かつエキシマレーザ光軸とNd: YAGレーザ光軸を平行に保ちつつ両者の間の距離が可変な光学系を設計・試作した。このことにより、レーザーハイブリッドプロセスを効果的に実施できる見通しが得られた。

〔大　項　目〕**石油生産システム高度計測・加工技術研究開発評価**
〔研 究 題 目〕**レーザーハイブリッドプロセス場の評価**
〔研究担当者〕勝村　宗英、米田　理史、松田　　純、
矢野　哲夫、内海　明博、大家　利彦
〔研 究 内 容〕レーザ溶接を信頼性の高い施工法として確立し、船舶構造材等、産業界に広く適用するために、レーザ溶接現象の理論的解明、レーザハイブリッドプロセス技術の開発、インプロセスモニタリング技術及びシミュレーション技術の確立により、適応制御をめざした加工場のトータルの制御システムの開発を行い、高品位で高速のレーザ溶接の実現を図る。
＜平成12年度の研究内容＞
レーザーハイブリッド場で形成されるプラズマの特性、空間分布とハイブリッド状態での溶接の安定性を評価する。
〔研究成果の概要〕エキシマレーザ誘起プラズマのレーザ吸収係数とその空間分布についてプローブレーザを用いた測定により調べた。均一強度の円形エキシマレーザビームを照射した際のプラズマ吸収係数分布は軸対称となっており、ビーム直径200 μm以上では中央部にフラットな部分存在していた。照射するエキシマレーザの大きさを200 μm以上とすることでパルス間でのばらつきの少ない安定したプラズマが形成できることを明らかにした。

〔大　項　目〕**エコ・テーラードトライボマテリアル創製プロセス技術**
〔研 究 題 目〕**非平衡トライボマテリアルの創製と構造特性評価**
〔研究担当者〕勝村　宗英、米田　理史、松田　　純、
矢野　哲夫、内海　明博、大家　利彦、
趙　　建平、陳　　智穎、榊原　実雄
〔研 究 内 容〕レーザプロセスとイオンプロセスの複合プロセスによる船舶用エンジン等に適した難固溶性・非平衡材料被膜の作製技術の開発を行うとともに、トライボロジー特性の評価を行う。また、レーザ・イオン複合表面皮膜作製プロセスにおいて創製される皮膜の化学結合状態を明らかにし、このプロセスの最適化を図る。
＜平成12年度の研究内容＞
プロセス時のイオンエネルギーおよびイオン量が被膜物性に及ぼす影響を調べる。複合プロセスによる非平衡窒化物被膜の組織・組成制御の最適化を図る。トライボマテリアルの評価として、非平衡窒化物被膜の摩擦係数

および硬度の評価を行う。
〔研究成果の概要〕窒素イオンビーム照射を併用したパルスレーザ蒸着法をもちいて、室温から800℃までの温度の基板上に窒化炭素被膜を形成し、被膜における窒素量、表面形態、構造および電気的特性への基板温度の影響を明らかにした。被膜中の窒素量は基板温度400℃のときで最大で25%であった。窒化炭素被膜は、高硬度のC_3N_4化合物相とC_5N-C_2Nの化合物相を含むアモルファス構造であると考えられた。表面形態および断面ＴＥＭ観察から、被膜は柱状構造であり、基板温度が高い場合に表面形態が平滑でなくなった。基板温度が上昇すると、ダイヤモンド状C-N結合、すなわちC_3N_4相の相対量が増え、被膜の結晶化の割合が高められた。高い基板温度においてC_3N_4相の形成が促進されることが明らかになった。本年度に窒素イオン源の増設を行った。これにより、窒素供給量を大幅に向上させた条件での被膜形成が可能となった。

2.1.4　重要地域技術研究開発

〔研 究 題 目〕**アクティブセンシングによる高機能製品の機能診断技術の研究**
〔研究担当者〕森田　孝男、住友　　敬
〔研 究 内 容〕高機能製品を構成する機能材料、部品及び構造体の各レベルでの機能状態を的確に把握するため、中工研及び九工研並びに四工研が協力してアクティブセンシング技術による機能材料の内部構造診断解析技術並びに実働下における製品の実時間機能モニタリングシステムを研究開発する。
＜平成12年度の研究内容＞
　シールドガス成分およびその組成比を変えて実施したGMA溶接において、溶接騒音、アークの電流および電圧の波形変化と、高速度ビデオカメラを用いて撮影した溶滴の滴下状態やスパッタ発生等の溶接現象との相互関係について検討を行う。
〔研究成果の概要〕溶接音、高速度ビデオカメラ撮影、溶接条件の変化を総合的に計測し、溶接品質に影響を与えるアーク溶接現象を観測するシステムを開発することができた。溶接音と溶接条件、画像情報の変化を関連づけることにより、動的な溶接現象の一部を説明することができた。溶接音の解析手法のひとつとして、音声認識などで用いられるフォルマント分析を導入し、溶接音の変化の特徴をより明確に認識することができた。

2.1.5　中小企業重要地域技術研究開発

〔研 究 題 目〕**非整備環境における作業支援のための特徴認識技術**
〔研究担当者〕榊原　実雄、住友　　敬、小川　洋司、田中　正人
〔研 究 内 容〕工場内のような整備された環境とは異なり、種々の外乱要因の存在する水中環境や屋外に適合した光や音波を用いた非接触計測の三次元画像処理、移動物体の追跡技術等の高速度・高精度の位置、形状認識技術を開発する。これによって屋外や海中等の非整備環境における熱加工、検査、建設作業等の熟練を要し、自動化が進展していない領域での人間の作業を支援し、人に優しい自動化技術の開発に資する。
＜平成12年度の研究内容＞
　屋外作業支援のための特徴認識技術の開発として、外乱環境下での移動作業対象の挙動認識アルゴリズムを開発するとともに、認識機能の評価を行う。水中作業等の自動化のための特徴認識技術の開発では、超音波アレイセンサシステムを用いた３次元計測手法の改良及び開発したアレイセンサシステムの評価を行う。溶接状態を検出して、認識結果をフィードバックしながら良好な水中溶接を行う。
〔研究成果の概要〕屋外作業支援のための特徴認識技術の開発では、カラー画像処理により、内径15-30mm程度の小径パイプの内面の腐食状況を検知する小型システムを開発した。洋上の大型浮体と波浪の相互作用を非接触かつリアルタイムで画像計測するシステムを開発し、浮体と波浪の相互作用とその運動を予測するシステムの妥当性の明らかにした。さらに、メガフロート底面の清掃作業を実施しながら、表面状態の記録と検査を行うシステムについて検討し、実用するのに必要なシステムを開発する目処をつけた。
　水中作業等の自動化のための特徴認識技術の開発においては、アレイ方式の撮像装置のエイリアシング問題を回避するために広帯域送信信号を用いることで画像の改善を実現した。水中で溶接状況を監視するシステムを開発し、水中溶接の自動化に必要な要素技術の基礎的な検討を行い、利用可能なことを明らかにした。また、溶融池の動的な挙動を解析する効率的な画像解析手法を開発するなど、実用化に向けて着実に成果をあげている。

2.1.6　地域コンソーシアム

〔研 究 題 目〕**表面改質による耐摩耗材料の開発**
〔研究担当者〕榊原　実雄、米田　理史、松田　　純、内海　明博、勝村　宗英
〔研 究 内 容〕現在メンテナンスを必要とする機械材料は、その大半が鉄を主成分とする材料であり、耐摩耗性等の向上が課題となっている。本研究では、鉄基材に所要の耐摩耗性を付与する表面層の創製を目的とする。このために、鉄基材と良好な密着性を示す軟質材料と耐摩耗性を示す硬質材料とを組み合わせた複合層によって、多様な摩耗特性を付与したクラッディング層を創製する。
＜平成12年度の研究内容＞
　レーザ・アーク併用クラッディング条件やクラッディング層に分散させた硬質粒子の分散度・粒子径などと、

摩擦係数や摩耗量との関係を実験的に検討する。これらの結果から多様な摩擦・摩耗特性を備えたクラッディング層を創製するための設計指針を得る。
〔研究成果の概要〕クラッディング層に分散させた硬質粒子の分散量と、摩擦係数や摩耗量との関係を実験的に検討し、摩擦・摩耗特性を変えたクラッディング層を創製するための設計指針を得た。ホワイトメタルに硬質粒子を混入することにより、無給油、負荷荷重が50kgの場合、摩耗特性を多少改善することができた。負荷荷重が20kg以下及び給油下では、ホワイトメタル単独と同程度であった。また、微粒子の混入量は5vol%程度が良いことを明らかにした。

〔研 究 題 目〕**海洋無機資源を利用した電磁波吸収機能材料開発－ハイブリッド材料の評価**
〔研究担当者〕和田　英男、坂根　幸治
〔研 究 内 容〕電界と磁界の双方との相互作用により電磁波を吸収するハイブリッド型電磁波吸収材料を製造するための基礎技術を開発する。海洋資源のマグネシウム等を利用した電磁気材料の合成、ハイブリッド化の条件、生成した薄膜の構造、及びそれらと電磁気特性の関連について研究する。
＜平成12年度の研究内容＞
生成した薄膜及び分離粒子の組成、結晶構造、形態、配向性等の微細構造を明らかにする。ハイブリッド材料中の異相界面の構造をミクロレベルで検討し、これらの知見を元に生成機構を解明する。ハイブリッド材料の評価としては、フェライト被膜の厚さ、組成の均一性、結晶性など、ハイブリッド繊維よりマクロな構造を評価する。
〔研究成果の概要〕塩化鉄（Ⅱ）、酢酸アンモニウム溶液に炭素繊維を浸漬して反応させる方法を開発し、磁性酸化物で被覆された炭素繊維を得ることができた。従来の水熱法よりも低い温度で炭素繊維を酸化物磁性体で被覆できることが分かった。これはハイブリッド繊維の省エネルギー製造法につながる可能性を持つ。また炭素繊維と酸化物界面の微細構造をTEM観察するための技術が一歩進展した。ハイブリッド材料の評価に関しては、SEM-WDX法では適当な標準試料が得られないため付着量の定量的な評価は難しかったが、そのばらつきを評価する方法としては有効であることが明らかとなった。

〔研 究 題 目〕**生体高分子の認識制御・マニピュレーション技術の開発**
〔研究担当者〕福岡　　聰、小比賀秀樹、内海　明博、勝村　宗英
〔研 究 内 容〕生体高分子情報計測システムの高度化技術及び計測システムの要素技術として、極微量の生体高分子の注入・操作技術を開発する。生体高分子の物質認識機構に関しては、海洋微生物の生理活性複合多糖の分子構造と機能を調べ、分子認識に関与する立体構造を明らかにすると共に認識機能の高度化技術を開発する。生体高分子の注入・操作技術としては、画像処理などの高度自動化技術とレーザマニピュレーション技術により極微量の生体高分子試料の微小反応容器への操作・注入技術を開発し、海洋性生体高分子の効率的な反応制御技術を確立する。
＜平成12年度の研究内容＞
海洋より分離したグラム陰性細菌（Pseudomonas putida）を培養し、物質認識のモデル物質として生理活性複合多糖を分離精製する。引き続いて活性発現部位の分子構造を精密に解析する。生体高分子の注入・操作技術としては、操作性に優れたミクロンオーダーの3次元操作可能なレーザマニピュレーション装置の制御システムを開発し、微小反応容器への操作・注入精度を検証する。
〔研究成果の概要〕海洋より分離した細菌を培養し、複合多糖を分離した。同多糖は電気泳動法により他の細菌由来多糖とは異なるパターンの糖構造であることが示された。また、生理活性発現部は炭素数が10のハイドロキシ脂肪酸が主成分であることを明らかにした。この結果より、本菌株が大腸菌など一般的なグラム陰性菌とは異なった構造のリポ多糖を生合成していることが明らかになった。生体高分子の注入・操作技術については、3ビームレーザマニピュレーション装置の光学系の改造により3本のビーム独立で、試料をZ軸方向にも自動的に動かすことが可能になった。また、非熟練者でもマイクロ操作の容易な制御システムとして、レーザビームの制御系にWindows NTパソコンのマウス等のユーザインターフェース機能を組み込んだレーザマニピュレーション装置の制御システムの開発を進めている。

2.1.7　科学技術振興調整費による研究

1）重点基礎研究

〔研 究 題 目〕**計算機化学法による機能材料の設計・評価に関する研究**
〔研究担当者〕加納　博文、槇田　洋二、湯　　衛平、石井　　亮、広津　孝弘
〔研 究 内 容〕リチウム同位体、ホウ素同位体分離剤や新機能性界面を有するセラミックス材料などの新規材料を創製するための材料設計を、分子軌道法を用いて計算機化学的に行う。
＜平成12年度の研究内容＞
水和状態にあるイオンやイオン－吸着剤複合体のモデルクラスターを構築し、量子化学計算によりそれらの安定化構造および安定化エネルギーを考察する。
〔研究成果の概要〕リチウムについては、ab initio分子軌道法を用いて、溶媒和リチウムクラスター$Li^{+}(Sol)_{n}$, (Sol=H_2O, H_2S, MeOH)の構造を最適化し、基準振動を求めた。リチウムを質量数が6と7の場合で振動数を求め、

換算分配関数比を計算してリチウム同位体交換反応の同位体効果を調べた。$Li^+(H_2O)_n$と$Li^+(MeOH)_n$は構造が類似しており、安定構造も同様で、同位体効果も同程度であることがわかった。一方、$Li^+(H_2S)$は異なる構造となり、同位体効果も小さいことがわかった。ホウ素については、水溶液中のホウ素と吸着剤に捕獲されたホウ素イオンとの同位体分離係数を計算化学的に評価するために、ホウ素とトリエタノールアミンをはじめ、各種有機配位子とのクラスターモデルを構築し、ab initio分子軌道法を用いて安定構造を求めた。得られた構造に基づき振動解析を行い、振動スペクトルを求めた。同位体元素置換によるスペクトル変化から同位体換算分配関数比を計算した。

〔研 究 題 目〕**海洋生物の付着制御・操作技術に関する基礎的研究**
〔研究担当者〕垣田　浩孝、田中　芳夫
〔研 究 内 容〕大型海藻由来生理活性物質の大量生産技術確立のために、胞子付着率を向上させる技術を構築することを目的とし、海藻胞子付着を司る接着機能発現物質を探索・同定し、その接着機能を解明するとともに、視覚フィードバック制御による光ピンセット技術を構築し、これを用いて被付着物質の化学特性点の分布をミクロに制御する技術を構築する。
＜平成12年度の研究内容＞
海藻付着を司る接着機能発現物質を共焦点レーザー走査顕微鏡を用いて探索し、接着機能発現物質の化学組成を明らかにする。視覚フィードバックにより、リアルタイムで光ピンセット操作できる制御系を構築する。
〔研究成果の概要〕接着機能発現物質に関する研究として、付着面の各種染色を行い、胞子付着面には、細かい細胞が集まっていること、細胞内に蛋白質が、細胞間に糖質が局在していることを明らかにした。画像処理技術を利用した視覚フィードバックによる光ピンセットシステムの高機能化のための概念設計を行い、マウスを利用したレーザ光の焦点位置の制御システムなどの制御系の開発を行った。

2）地域先導研究
〔研 究 題 目〕**室戸海洋深層水の特性把握及び機能解明**
〔研究担当者〕垣田　浩孝、小比賀秀樹、上嶋　　洋
〔研 究 内 容〕大型海藻に含まれている有用成分の生産性向上のため、海洋深層水を成分とした培養液を用いて海藻、細胞の再生加速技術を開発する。
＜平成12年度の研究内容＞
海藻細胞の再生速度評価技術を確立する。確立した再生速度評価技術を用いて、海藻細胞再生速度への海洋深層水系培養液の最適化を行うことにより、海藻細胞の再生加速技術を構築する。
〔研究成果の概要〕海藻細胞の再生速度評価技術を重量測定と統計学的処理により確立した。30L大容量スケール実験においても室戸海洋深層水は、海洋表層水に比べて海藻生長を加速することを明らかにした。３週間目で室戸海洋深層水での海藻湿重量は、表層水培養での値の約1.6倍であった。

〔研 究 題 目〕**新規微生物酵素による稀少糖類生産に関する基盤研究－海洋微生物類培養における稀少糖類の効果－**
〔研究担当者〕福岡　　聰、吉原　一年、上嶋　　洋
〔研 究 内 容〕海洋微生物の培養における稀少糖類の有効性を提案することを目的とする。海洋より稀少糖類を資化する微生物を探索するとともに、稀少糖類を用いて培養したときの増殖と代謝産物に及ぼす影響を検討し、有効性を評価する。
＜平成12年度の研究内容＞
海洋より稀少糖類なかでもD-プシコースをよく資化する菌のうち生育状態が最も良好な有用菌株を評価・特定し、培養に及ぼす影響を詳しく検討する。また、Rhizopus株を培養する際の稀少糖類の影響を主要炭素源あるいは共存炭素源としての効果について詳しく検討する。
〔研究成果の概要〕海水試料からD-プシコースを炭素源とする培地で継続的な生育の認められる菌株を単離・同定した。得られた2株の内、淡黄色コロニー形成菌はグラム陽性の*Aureobacterium*属の細菌であり、乳白色コロニー形成菌はグラム陰性の*Pseudomonas putida*と同定できた。*R. oryzae YPF-61A*栄養菌糸の培養系では、炭素源D-プシコースは直接的あるいはD-プシコース由来と推定される未知の還元糖成分を経て間接的に資化されると推察されたが、資化限界が認められた。

2.1.8　中小企業発掘改良研究
〔研 究 題 目〕**海洋流出油処理剤の開発**
〔研究担当者〕小比賀秀樹、上嶋　　洋
〔研 究 内 容〕沿岸域で好適な油分解微生物を選抜し、栄養塩を固定化できるセラミック系担体と組み合わせることにより油分解処理能を評価し、沿岸海域で利用可能な新規な海洋流出油処理剤を開発する。
＜平成12年度の研究内容＞
油分解微生物群を沿岸海域に留まりやすい形にするために微生物および栄養塩を固定化できるセラミック系の担体を開発し、海洋流出油の微生物分解に資する。
〔研究成果の概要〕沈降性を有する多孔性セラミックを母材として油分解微生物の繁殖に必要なリン酸塩と窒素源を固定化させるめどがついた。

〔研 究 題 目〕**新規無機質機能剤の開発**
〔研究担当者〕槇田　洋二、加納　博文、苑田　晃成、
矢野　哲夫
〔研 究 内 容〕新規無機質機能剤として、持続性の高い抗菌剤の開発を行う。リン酸ジルコニウム系化合物の骨格構造を保ち、尚かつ、銀の担持容量の高い材料の開発を行い、抗菌作用の持続性を向上させる。
＜平成12年度の研究内容＞
３次元網目構造を持つケイ素含有ジルコニウム系化合物を合成し、銀イオンの担持容量を調べる。ケイ素添加量と銀イオン担持量との関連性についても検討する。市販抗菌剤の３倍の銀担持容量を持つ抗菌素材の開発を目指す。
〔研究成果の概要〕固相反応法により３次元網目構造を持つケイ素含有ジルコニウム系化合物を合成する方法を開発した。当該合成物を酸処理後、銀などの吸着実験を行った結果、銀イオンの担持容量が非常に高いことが明らかとなった。銀イオンの担持量は化合物合成時におけるケイ素添加量の増加に伴って増え、最大35wt%にも達した。

2.1.9　産業技術研究助成事業費

〔研 究 題 目〕**ゾル・ゲル法とレーザ照射を併用したノンドープ酸化亜鉛緑色発光薄膜の開発海洋流出油処理剤の開発**
〔研究担当者〕長瀬　智美、大家　利彦
〔研 究 内 容〕海藻育成用光源および次世代テレビ用の新規な緑色蛍光体（電子線照射による発光）を作成するため、高い発光効率を示す酸化亜鉛薄膜を開発する。本研究では、ゾル・ゲル法とレーザ照射を併用し、大気中において200℃以下の基板加熱温度で、3 lm/W（ルーメンス・パー・ワット）以上の発光効率を目指し、合成条件（前駆体膜の調製条件やレーザ照射条件など）の最適化を行う。さらに、酸素空孔と発光特性との相関性も解明する。
＜平成12年度の研究内容＞
前駆体の合成条件（必要な膜厚）を検討し、発光素子として要求される輝度100cd/cm^{3}を達成する。さらに、酸素空孔量と発光特性の関係や、レーザ照射による構造変化についても明らかにする。
〔研究成果の概要〕
薄膜の電気抵抗率の低抵抗率化により、現状（膜厚：100nm）よりも10倍の発光輝度の向上を図るため、厚膜化（膜厚：400nm）の検討を行った。前駆体の膜厚やレーザのエネルギー密度を最適化して得られた薄膜は、電気抵抗率が３桁以上低下し、目標輝度達成の指針が得られた。
酸化亜鉛薄膜の発光輝度（効率）は、酸素空孔の生成量に大きく依存し、最適な酸素空孔の生成量が存在した。酸素空孔の生成や密に充填した構造を得るためには、膜厚が厚くなるほど高いエネルギー密度のレーザ照射が必要であり、発光効率の向上のためには、膜厚に応じたレーザのエネルギー密度の最適化が重要であることがわかった。

2.2 試験研究成果

2.2.1 発　表

1）誌上発表（31件）

題　目	発　表　者	掲載誌名	年月
A Novel Boron-isotope Specific Resin Having Triethanolamine Groups	苑田　晃成，槇田　洋二，大井　健太，廣津　孝弘	Proceedings of 3rd International Conference on Isotpes 333～334	11.9
Preparation of a new type of manganese oxide by selective lithium extraction from monoclinic Li_2MnO_3 for lithium rechargeable batteries	湯　衛平[1]，加納　博文，大井　健太，王　毅[2]（[1]高温高圧流体技術研究所，[2]神島化学㈱）	Journal of Materials Science Letters 19巻，1361～1363	12.
Electronic Structure and Chemical Bonding of Li and Protonsin Spinel Type Manganese Oxides by Cluster Calculation	金　洋洙，加納　博文，ラメシュ・チトラカー，廣津　孝弘，大井　健太	Chemistry Letters 2000 1224～1225	12.1
A New Type of Manganese Oxide (MnO_2・$0.5H_2O$) Derived from $Li_{1.6}Mn_{1.6}O_4$ and Its Lithium Ion-Sieve Propertie	Ramesh Chitrakar，加納　博文，宮井　良孝，大井　健太	Chemistry of Materials 12巻10号，3151～3157	12.5
固相反応によるクロレラ－ポリエチレン系複合材料の開発	廣津　孝弘，張　発饒	エレクトロヒート 21巻1号，18～24	12.5
Study of optical emission of plasmas in ultraviolet and infrared laser ablation of graphite by time-resolved spectroscopy	篠崎　琢也，大家　利彦，矢野　哲夫，米田　理史	Proceedings of the International Society for Optical Engineering (SPIE), Laser Precisopn Microfabrication, 2000 4088巻，90～93	12.6
Influence of laser fluence on the synthesis of carbon nitride thin films by nitrogen-ion-assisted pulsed laser depositon	趙　建平，陳　智穎，矢野　哲夫，大家　利彦，米田　理史，榊原　実雄	Proceedings of the International Society for Optical Engineering (SPIE), Laser Precision Microfabrication, 2000 4088巻，307～310	12.7
An Ion Source Using Laser Ablation	大家　利彦，矢野　哲夫，米田　理史，勝村　宗英	Journal of Laser Applications 12巻4号，171～174	12.8
Absorption of Nd:YAG Laser Beam by Excimer Laser Induced Plasma	大家　利彦，米田　理史，勝村　宗英	Laser Materials Processing (Proceedings of ICALEO '99) 87巻，B 65～B 70	12.8
微生物による流出油漂着沿岸海域の環境修復技術に関する研究（Ⅰ）固定化海洋微生物による沿岸海域の環境修復技術	小比賀秀樹，垣田　浩孝，福岡　聰	平成12年度環境保全成果集（環境庁） 52-Ⅰ-1～52-Ⅱ-6	12.8
Synthesis of $Li_{1.33}Mn_{1.67}O_4$ spinels with different morphologies and their ion adsorptivities after delithiation	楊　暁晶，加納　博文，湯　衛平，大井　健太	Jounal of Materials Chemistry 10巻8号，1903～1909	12.8

題　　目	発　表　者	掲 載 誌 名	年 月
配管腐食の水中画像計測	小川　洋司	電気学会研究会資料 IIS-00-22～27, 29～34	12. 8
Observation of Liquid Metal Flow during TIG Arc Welding under Micro-Gravity	小川　洋司	Modeling of Casting, Welding and Advanced Solidification 9, 822～829	12. 9
*ab initio*法によるホウ素同位体分離係数の予測	苑田　晃成, 山地　一代, 渡邊　秀和, 槇田　洋二, 加納　博文, 廣津　孝弘	JCPE Journal 巻3号, 203～208	12. 9
Growth mechanism of diamond by laser ablation of graphite in oxygen atmosphere	陳　智穎, 趙　建平, 矢野　哲夫, 榊原　実雄	Physical Review B 62巻11号, 7581～7586	12. 9
Characterization of New Composite Made from Chlorella sp. and Polyethylene	張　発饒, 壁谷　洋, 北川　良一, 廣津　孝弘	Transactions of the Materials Research Society of Japan 25巻3号, 697～700	12. 9
Synthesis of spinel-type lithium antimony manganese oxides and their Li^+ extraction/ion insertion reactions	加納　博文, 槇田　洋二, 宮井　良孝, 大井　健太	Jounal of Materials Chemistry 10巻, 2325～2329	12.10
Chemical structure change of the films prepared from nonpolymeric organic compounds by pulsed laser deposition	梶谷　孝啓[1], 田中　治[1], 丹下　善弘[1], 松田　明[1], 大家　利彦, 矢野　哲夫, 米田　理史, 勝村　宗英, 須崎　嘉文[2] ([1]大倉工業㈱研究所, [2]高松高専)	J.of Vaccum Science & Technology A　18巻5号, 2359～2362	12.10
Preparation of Plate-Form Manganese Oxide by Selective Lithium Extraction from Monoclinic Li_2MnO_3 under Hydrothermal Conditions	湯　衛平[1], 加納　博文, 楊　暁晶, 大井　健太 ([1]高温高圧流体技術研究所)	Chemistry of Materials 12巻11号, 3271～3279	12.11
Lithium Magnesium Manganese Oxides Prepared from Mg-Birnessite or Mg-Todorokite by a $LiNO_3$ Flux Method	楊　暁晶, 加納　博文, 湯　衛平, 劉　宗懐, 大井　健太	Chemistry Letters 1192～1193	12.11
揺動レーザビームによるTIGアークの制御―レーザ・アーク併用高速表面処理法の研究（第3報）―	内海　明博, 松田　純, 米田　理史, 勝村　宗英	溶接学会論文集 18巻4号, 534～539	12.11
Diagnostics of KrF-and Nd: YAG-Laser Produced Carbon Plumes by Time-and Spatially-Resolved Spectroscopy	篠崎　琢也, 大家　利彦, 矢野　哲夫, 米田　理史	Japanese Jounal of Applied Physics 39巻11 B号, 6272～6276	12.11
海の資源とセラミックス繊維	和田　英男	日本セラミックス協会　近畿, 中・四国両支部創立50周年記念誌 89～91	12.11
海水からのウランおよびリチウムの回収技術	廣津　孝弘, 加納　博文, 高木　憲夫, 大井　健太	技術予測レポート　2巻　21世紀に期待される技術～その将来展望エネルギー・地球危機への対応技術編　2巻, 235～244	12.11

題　　目	発　表　者	掲 載 誌 名	年 月
加工に伴うレーザー誘起プラズマの解析	大家　利彦，米田　理史，勝村　宗英	第４回フォトン計測・加工シンポジウム講演集　134～137	12.11
3本並列型倒立振子の振り上げ制御	工藤　宏昭[1]，藤本　憲市[2]，田中　芳夫，川上　博[1] ([1]徳島大学大学院，[2]阿南高専)	信学技報 NLP 2000～99，51～56	12.11
超撥水材による新海中溶接工法の開発 Development of New Under water Welding Method With Super-water-Repellent	入江　隆博[1]，福田　和廣[1]，中谷　龍男[1]，大野　豊[1]，岩崎　徹[1]，内山　泉[1]，小川　洋司 ([1]三井造船㈱ＭＥＳ)	Proceedings of Techno Ocean 2000　2巻，459～464	12.11
GTA溶融池表面波の挙動計測	小川　洋司	溶接アーク物理研究委員会資料 ア物－2000－1113，1～5	12.11
Effect of temperature on the carbon nitride films synthesized by ion-beam-assisted pulsed laser deposition	陳　智穎，趙　建平，矢野　哲夫，大家　利彦，米田　理史，榊原　実雄	Journal of Applied Physics 88巻12号，7060～7066	12.12
Synthesis and characterization of a novel blend of polypropylene with chlorella	張　発饒，遠藤　貴士，北川　良一，壁谷　洋，廣津　孝弘	Journal of Materials Chemistry 10巻12号，2666～2672	12.12
界面活性剤によるRhizopus oryzaeのペレット状生育の誘起とペレット状菌体からの多孔性キチン質ビーズの生産	吉原　一年，久保　隆昌，廣津　孝弘，細川　純，横地　俊弘[1]，中原　東郎[1]，東原　孝規[1] ([1]生命工学工業技術研究所)	生物工学会誌 78巻，481～493	12.12

2）口頭発表（129件）

題　　目	発　表　者	発 表 会 名	年 月
紅藻ツルシラモ由来クラスII アルドラーゼの精製	垣田　浩孝，北村　孝雄，井上　國世[1] ([1]京都大学)	日本農芸化学会2000年度大会	12.4
粉砕場を利用するセルロースのアセチル化 －粉砕条件と粉砕セルロースの粒子径の関係－	壁谷　洋，遠藤　貴士，北川　良一， 広津　孝弘	第50回日本木材学会大会	12.4
アーク溶接現象のモデリング	小川　洋司	溶接学会春季全国大会	12.4
Carbon Nitride Films Synthesized by Combined Laser Ablation and Ion Beam Processing	陳　智穎，趙　建平，矢野　哲夫， 大家　利彦，米田　理史	Spring 2000 Meeting, Materials Research Soc	12.4
Study of Tetrahedral Amorphous Carbon with Diamond Inclusions Synthesized by Hyperthermal Carbon Species	趙　建平，陳　智穎，矢野　哲夫， 大家　利彦，米田　理史	Spring 2000 Meeting, Materials Research Society	12.4
アーク溶接中の音響情報を用いた溶接条件の評価	森田　孝男，小川　洋司，住友　敬	ロボティクス・メカトロニクス講演会	12.5
UAMにおける周期運動の制御	藤本　憲市[1]，田中　芳夫，川上　博[2] ([1]阿南工専，[2]徳島大学工学部)	ロボティクス・メカトロニクス講演会 '00	12.5
複数のレーザ光を用いた微粒子のマイクロ操作	田中　芳夫，三澤　弘明[1]，木内　陽介[2] ([1]徳島大学大学院，[2]徳島大学工学部)	ロボティクス・メカトロニクス講演会 '00	12.5
Ammonia Molecule Insertion into Hollandite-type Manganese Oxide in a Gas Phase	手束　聡子，王　正明，大井　健太， 加納　博文	吸着科学及び工学に関する第2回環太平洋会議（PAST 2000）	12.5
リチウムマンガン酸化物からのリチウム抽出過程の研究	笠石　修司，槇田　洋二，加納　博文， 大井　健太，横田　康広[1]，湯　衛平[2] ([1]岡山理科大学，[2]高温高圧流体研究所)	日本電子顕微鏡学会第56回学術講演会	12.5
Chemical Bonding of Spinel-Type Lithium Manganese Oxides	金　洋洙，加納　博文，広津　孝弘， 大井　健太	2000年度韓国材料学会	12.5
Electronic Structure and Chemical Bonding of Spinel Type $LiMn_2O_4$	金　洋洙，加納　博文，広津　孝弘， 大井　健太	2000年度韓国材料学会	12.5
栄養塩固定化担体による海洋油分解生物のスクリーニング	小比賀秀樹，垣田　浩孝，福岡　聰， 北村　孝雄	第4回マリンバイオテクノロジー学会	12.5
室戸海洋深層水の紅藻オゴノリ属海藻生長への影響	垣田　浩孝，小比賀秀樹，福岡　聰， 上嶋　洋，北村　孝雄	第4回マリンバイオテクノロジー学会大会	12.5
Acinetobacter sp.ODB-L2が菌体外に産出するリポ多糖の単離およびその特性	福岡　聰，國井　勝之[1]，中村　省吾[2]， 佐藤　忠文[3] ([1]四国計測，[2]富山大・理，[3]香川医大)	第4回マリンバイオテクノロジー学会	12.5

題　　目	発　表　者	発 表 会 名	年 月
Image Processing for Wet Welding in Turbid Condition	小川　洋司	Underwater Technology Conference (UT2000)	12. 5
セルロース系資源の成形材料化	遠藤　貴士	第2回セルロース系新材料セミナー	12. 5
カーボンのレーザアブレーションにおけるプルームの時間分解分光	篠崎　琢也，大家　利彦，矢野　哲夫，米田　理史	テクノフォーラム '2000・インかがわ	12. 5
レーザ光を用いた液中微粒子のマイクロ操作	田中　芳夫，村上　昭継[1]，木内　陽介[1]，三澤　弘明[1] ([1]徳島大学)	テクノフォーラム '2000・インかがわ	12. 5
カオスを利用する並列型倒立振子の選択的振り上げ	田中　芳夫，川上　　博[1]，藤本　憲市[2] ([1]徳島大学，[2]阿南高専)	テクノフォーラム '2000・インかがわ	12. 5
非線形ダイナミクスを利用した自由関節を有する平面マニピュレータの周期運動の制御	藤本　憲市[1]，田中　芳夫，川上　　博[2] ([1]阿南高専，[2]徳島大学)	テクノフォーラム '2000・インかがわ	12. 5
ポリガラクツロン酸との複合体形成におけるキトオリゴ糖の鎖長の影響	北川　良一，遠藤　貴士，吉原　一年，久保　隆昌，壁谷　　洋，張　　発饒，広津　孝弘	テクノフォーラム '2000・インかがわ	12. 5
Nd: YAGレーザーエネルギーの吸収に対するエキシマレーザ重畳照射の効果	大家　利彦，米田　理史，勝村　宗英	第３回フォトン計測・加工技術ワークショップ	12. 5
*ab initio*法によるホウ素同位体分離係数の予測	苑田　晃成，山地　一代，渡邊　秀和，槇田　洋二，加納　博文，広津　孝弘	2000計算化学討論会	12. 6
四国おける産・学・官連携による産業振興	勝村　宗英	高知県溶接・レーザ研究会	12. 6
$Li_2Cr(PO_4)_{1.67}$を前駆体とする吸着剤のリチウム吸着性	宮井　良孝，加納　博文， ラメシュ・チトラカー，大井　健太	日本海水学会第51年会	12. 6
Recovery of lithium from seawater using a new type of manganese oxide adsorbent	ラメシュ・チトラカー，加納　博文， 宮井　良孝，大井　健太	日本海水学会第51年会	12. 6
バージ船によるポンプの流動式海水ウラン採取システムについて	高木　憲夫，苑田　晃成，広津　孝弘，信川　　寿[1] ([1]広大工)	日本海水学会第51年会	12. 6
高速度ビデオによるアーク現象の観察	小川　洋司	電気学会研究会	12. 6
海水中の微量無機成分の採取	広津　孝弘	日本海水学会創立50周年記念講演会	12. 6
Influence of laser fluence on the synthesis of carbon nitride thin films by nitrogen-ion-assisted pulsed laser deposition	趙　　建平，陳　　智穎，矢野　哲夫，大家　利彦，米田　理史，榊原　実雄	The First International Symposium on Laser Precision Microfabrication	12. 6
アーク溶接現象の超高速度観察	小川　洋司，森田　孝男	第6回画像センシングシンポジウム	12. 6

題　　目	発　表　者	発表会名	年月
Study of optical emission of plasmas in ultraviolet and infrared laser ablation of graphite by time-resolved spectroscopy	篠崎　琢也，大家　利彦，矢野　哲夫，米田　理史	The First International Symposium on Laser Precision Microfabrication	12.6
Calorimetric study on NH_3 insertion reaction into microporous manganese oxides	王　　正明，加納　博文	触媒における熱測定と熱効果（Calorimetry and Thermal Effects in catalysis: CTEC）	12.7
水中切断技術の開発の現状と現場施工の問題点	小川　洋司	メガフロート技術研究組合　設計・施工分科会	12.7
海水からのリチウムイオンの回収と同位体分離技術の現状と未来	加納　博文，槇田　洋二，大井　健太	第13回イオン交換セミナー	12.7
pH-Dependence of the Fractionation of Boron Isotopes with N-Methyl-D-Glucamine Resin in Aqueous Solution	苑田　晃成，槇田　洋二，大井　健太，高木　憲夫，広津　孝弘	34th International Conference on Coordination Chemistry	12.7
レーザアブレーションによる薄膜作製	矢野　哲夫	光量子科学研究 高松地区研究会	12.7
Syntheses of Boron Adsorbents	苑田　晃成	国際セミナー「チェルノブイリ事故における生態学的問題の解決するための吸着法と技術」	12.7
粉砕場を利用するセルロースのアセチル化	壁谷　　洋	四国紙パルプ研究協議会平成12年度講演会	12.7
Supramolecular Structure of Lipid a Fractions of Lipopolysaccharide from Erwinia carotovora in Relation to Biological Activity	福岡　　聡，K.Brandenburg[1]，M.Muller[1]，B.Lindner[1]，M.H.J.Koch[2]，U.Seydel[1]（[1]ボーステル研究センター，[2]欧州分子生物学研究所）	第11回国際超分子化学シンポジウム	12.7
水中溶接技術の開発の現状と今後の方向性	小川　洋司	海中溶接工法開発委員会	12.8
スピネルマンガン酸化物の電子状態	金　　洋洙，広津　孝弘，加納　博文，大井　健太	第12回DV−Xαの研究会	12.8
イオン・レーザハイブリッドプロセスによるトライボロジー被膜の形成	矢野　哲夫，趙　　建平，陳　　智頴，大家　利彦，米田　理史，勝村　宗英	日本金属学会・日本鉄鋼協会・中国四国支部講演大会	12.8
配管腐食の水中画像計測	小川　洋司	産業システム情報化研究会	12.8
Observation of Liquid Metal Flow during TIG Arc Welding under Micro-Gravity	小川　洋司	Modeling of Casting, Welding and Advanced Solidification Process IX (SIM2000)	12.8
Physicochemical analysis of lipid A fractions of lipopolysaccharide from Erwinia carotovora in relation to bioactivity	福岡　　聡，K.Brandenburg[1]，M.Muller[1]，B.Lindner[1]，M.H.J.Koch[2]，U.Seydel[1]（[1]ボーステル研究センター，[2]欧州分子生物学研究所）	第20回国際糖質シンポジウム	12.8

題　　目	発　表　者	発 表 会 名	年 月
水中物体検出のための超音波撮像装置	田中　正人，住友　　敬，大恵俊一郎[1] ([1]徳島大学工学部)	第５回知能メカトロニクスワークショップ	12.9
Supramolecular structure of the lipid A fractions of lipopolysaccharide from Erwinia carotovora in relation to biological activity	福岡　　聰	第20回国際糖質シンポジウムの微生物多糖に関するサテライトシンポジウム	12.9
２リンク平面ＵＡＭにおける不安定周期運動の安定化可能領域	藤本　憲市[1]，田中　芳夫，川上　　博[2] ([1]阿南高専，[2]徳島大学工学部)	電気学会・電子・情報・システム（Ｃ）部門大会	12.9
A study on the synthesis of spinels from birnessite and todorokite manganese oxides in a $LiNO_2$ flux	楊　　暁晶，加納　博文，湯　　衛平，大井　健太	Second International Conference on Inorganic Materials	12.9
N-メチル-D-グルカミン樹脂によるホウ素同位体の分別挙動	苑田　晃成，槇田　洋二，大井　健太，高木　憲夫，広津　孝弘	第50回錯体化学討論会	12.9
Utilizing Chaos for Selective Swing-Up of a Parallel-Type Double Inverted Pendulum	田中　芳夫，川上　　博[1]，藤本　憲市[2] ([1]徳島大学工学部，[2]阿南工専)	2000年度非線形型理論とその応用に関する国際会議（NOLTA 2000）	12.9
Control of Unstable Periodic Motion on a Two-Link Planer UAM	藤本　憲市[1]，田中　芳夫，川上　　博[2] ([1]阿南工専，[2]徳島大学)	2000 International Symposium on Nonlinear Theory and its Applications	12.9
Stabilizing Methods of an Unstable Periodic Oscillation in an Inverted Pendulum	工藤　宏昭[1]，藤本　憲市[2]，田中　芳夫，川上　　博[1] ([1]徳島大学，[2]阿南工専)	2000 International Symposium on Nonlinear Theory and its Applications	12.9
Effect of the Chain Length of Chitooligosaccharides on Complex Formation with Polygalacturonic Acid	北川　良一，遠藤　貴士，吉原　一年，壁谷　　洋，久保　隆昌，張　　発饒，広津　孝弘	8th International Chitin & Chitosan Conference and 4th Asia Pacific Chitin & Chitosan Symposium	12.9
Synthesis of lithium manganese oxide crystals in fluxes	楊　　暁晶，湯　　衛平，加納　博文，大井　健太	名古屋COE-RCMS国際会議	12.9
Swelling and delamination behaviors of birnessite-type manganese oxide by intercalation of tetrametylammonium ions	劉　　宗懐，加納　博文，大井　健太，湯　　衛平，冨田　太平	The Nagoya COE-RCMS conference on materials	12.9
Erwinia carotovora リピドＡの生物活性発現高次構造	福岡　　聰，K.Brandenbung[1]，M.Mullen[1]，B.Lindner[1]，M.H.J.Koch[2]，U.Seydel[1] ([1]ボーステル研究センター，[2]欧州分子生物学研究所)	第15回生体機能関連化学シンポジウム	12.9
ポリエチレンの無水マレイン酸誘導体における熱挙動の研究	張　　発饒，仇　　武林，遠藤　貴士，広津　孝弘	第49回高分子討論会	12.9

題　　目	発　表　者	発 表 会 名	年 月
超音波による鋼・コンクリート合成材接合部及びコンクリート材の診断	住友　敬，田中　正人，榊原　実雄，有友　英喜[1] ([1]日本溶接検査㈱)	溶接学会秋季全国大会	12.9
溶接条件が溶接音に与える影響の研究	森田　孝男，小川　洋司，住友　敬	平成12年度溶接学会秋季全国大会	12.9
溶接中の溶融金属の挙動計測	小川　洋司，森田　孝男，住友　敬	溶接学会全国大会	12.9
セルロースーポリプロピレン系複合体の合成	仇　武林，張　発饒，遠藤　貴士，広津　孝弘	第49回高分子討論会（高分子学会）	12.9
エコマテリアルーカビの繊維状キチン質	吉原　一年	第11回繊維学会西部支部セミナー	12.10
アルゴン-酸素混合ガスを用いたＧＭＡ溶接におけるスパッタの検出	森田　孝男，小川　洋司，住友　敬	平成12年度電気関係学会四国支部連合大会	12.10
レーザマニピュレーション装置のユーザインターフェースの開発	村上　昭継[1]，田中　芳夫，木内　陽介[1] ([1]徳島大学工学部)	平成12年度電気関係学会・四国支部連合大会	12.10
２リンク平面型ＵＡＭにおける不安定周期運動を用いた軌道設計	藤本　憲市[1]，田中　芳夫，川上　博[2] ([1]阿南工専，[2]徳島大学工学部)	平成12年度電気関係学会・四国支部連合大会	12.10
波浪伝搬過程の画像計測手法	小川　洋司	電気関係学会四国支部連合大会	12.10
倒立振子における不安定回転運動の安定化に関する一考察	工藤　宏昭[1]，藤本　憲市[2]，田中　芳夫，川上　博[1] ([1]徳島大学工学部，[2]阿南高専)	平成12年度電気関係学会四国支部連合大会	12.10
$Na_{1+x}Zr_2Si_xP_{3-x}O12$ (x=0～3) の酸処理物理におけるアルカリ金属イオンに対するイオン交換特性及びリチウム同位体分別挙動	猪飼　修，槇田　洋二，苑田　晃成，加納　博文，広津　孝弘，大井　健太	第16回イオン交換研究発表会	12.10
Boron uptake properties of chelating resins synthesized with porous poly(glycidyl methacrylate-co-trimethylolpropane trimethacrylate)	斉　濤，苑田　晃成，槇田　洋二，加納　博文，大井　健太，広津　孝弘	第14回日本吸着学会研究発表会	12.10
レーザ光を利用したマイクロ微粒子の配置	村上　昭継[1]，田中　芳夫，木内　陽介[1]，三澤　弘明[2] ([1]徳島大学工学部，[2]徳島大学大学院工学研究科)	第14日本ＭＥ学会秋季大会，第23回日本ＭＥ学会中四国秋季大会	12.10
室戸海洋深層水の藻類生長促進機能	垣田　浩孝	平成12年度第２回産学官技術移転交流会	12.11
海洋構造物の水中表面検査を目的とした画像改質技術	小川　洋司，高見　晃[1] ([1]アジア海洋㈱)	日本非破壊検査協会秋季講演会	12.11
超撥水材を用いた海中裏波溶接法の開発	入江　隆博[1]，福田　和廣[1]，中谷　辰男[1]，大野　豊[1]，岩崎　徹[1]，内山　泉[1]，小川　洋司 ([1]三井造船)	テクノオーシャン2000　国際シンポジウム	12.11

題　　目	発　　表　　者	発 表 会 名	年 月
NH_3 Insertion Mechanism into Microporous Manganese Oxides	王　　正明，手束　聡子，加納　博文	吸着の物理的基礎・国際シンポジウム	12.11
Swelling and delamination behaviors of birnessite-type	劉　　宗懐，大井　健太，加納　博文，湯　　衛平，冨田　太平	吸着の物理的基礎・国際シンポジウム	12.11
Selective Hydrothermal Extraction of Lithium from Monoclininc Li_2MnO_3 in H_2SO_4 Solution	湯　　衛平，加納　博文，劉　　宗懐，楊　　暁晶，大井　健太	吸着の物理的基礎・国際シンポジウム	12.11
Synthesis of a new type of manganese oxide (MnO_2･$0.5H_2O$) derived from $Li_{1.6}Mn_{1.6}O_4$ and its lithium adsorptive properties	ラメシュ・チトラカー，加納　博文，宮井　良孝，大井　健太	吸着の物理的基礎・国際シンポジウム	12.11
Alkali metal ion and Li isotope selectivities of acid-treated samples of $Na_{1+X}Zr_2Si_XP_{3-X}O_{12}$ (X=0-3)	槇田　洋二，猪飼　　修，苑田　晃成，加納　博文，広津　孝弘，大井　健太	吸着の物理的基礎・国際シンポジウム	12.11
Preparation of spinels from different Mn-sources and their ion-adsorbability	楊　　暁晶，加納　博文，湯　　衛平，大井　健太	吸着の物理的基礎・国際シンポジウム	12.11
ＧＴＡ溶融池表面波の挙動計測	小川　洋司	溶接学会アーク物理研究委員会	12.11
生分解性プラスチックの特性と利用	遠藤　貴士	平成12年度愛媛県中小企業技術者研修機能性プラスチック利用技術課程	12.11
CO_2レーザ併用時のＴＩＧアークの挙動（レーザ・アーク併用高速表面処理法）	松田　　純	第25回中国・四国・九州地区公設試験研究機関接合・表面改質技術担当者会議	12.11
アーク溶接現象の観察	小川　洋司	第25回中国・四国・九州地区公設試験研究機関接合表面改質技術担当者会議	12.11
Properties of Excimer Laser Induced Plasma	大家　利彦，米田　理史，勝村　宗英	第４回フォトン計測・加工技術シンポジウム	12.11
３本並列倒立振子の振り上げ制御	工藤　宏昭[1]，藤本　憲市[2]，田中　芳夫，川上　　博[1] ([1]徳島大学大学院，[2]阿南工専)	電子情報通信学会・非線形問題研究会	12.11
溶接状況の診断技術の開発	森田　孝男，小川　洋司，住友　　敬	第８回機械材料・材料加工技術講演会（M＆P2000）	12.11
$Za_{1+x}Zr_2SiP_{3-x}O_{12}$ (X=0-3)の酸処理物におけるアルカリ金属イオンに対するイオン交換特性及びリチウム同位体分別挙動	槇田　洋二，猪飼　　修，苑田　晃成，加納　博文，広津　孝弘，大井　健太	平成12年度四国工業技術研究所研究発表会	12.11
Recovery of lithium from seawater using a new type of manganese oxide adsorbent (MnO_2･$0.5H_2O$)	ラメシュ・チトラカー，加納　博文，宮井　良孝，大井　健太	平成12年度四国工業技術研究所研究発表会	12.11

題　　目	発　表　者	発表会名	年月
$Li_2Cr(PO_4)_{1.67}$を前駆体とする吸着剤のリチウム吸着性	宮井　良孝，加納　博文，ラメシュ・チトラカー，大井　健太	平成12年度四国工業技術研究所研究発表会	12.11
Acinetobacter sp. ODB-L2が菌体外に産出するリボ多糖の単離およびその特性	福岡　聰，國井　勝之[1]，中村　省吾[2]，佐藤　忠文[3]（[1]四国計測，[2]富山大・理，[3]香川医大）	平成12年度四国工業技術研究所研究発表会	12.11
有用イオン性糖質生産のための大型海藻室内培養技術の構築（第２報） －海洋深層水による大型海藻生長促進機能の評価－	垣田　浩孝，小比賀秀樹，福岡　聰，上嶋　洋	平成12年度四国工業技術研究所研究発表会	12.11
リゾプス属微生物よりキチン質素材の開発	吉原　一年	平成12年度四国工業技術研究所研究発表会	12.11
パソコン制御３ビームレーザマニピュレーション装置の開発	田中　芳夫，村上　昭継[1]，木内　陽介[1]（[1]徳島大学工学部）	平成12年度四国工業技術研究所研究発表会	12.11
KrFおよびYAGレーザによって生成されたカーボンプルームの時間空間分解分光による分析	篠崎　琢也，大家　利彦，矢野　哲夫，米田　理史	平成12年度四国工業技術研究所研究発表会	12.11
水中超音波映像装置の開発	田中　正人，住友　敬，大恵俊一郎[1]（[1]徳島大学工学部）	平成12年度四国工業技術研究所研究発表会	12.11
メカノケミカル法によるキチン・キトサン系複合材料	遠藤　貴士，張　発饒，北川　良一，篠原　由寛，広津　孝弘	平成12年度四国工業技術研究所研究発表会	12.11
海中溶接の自動化技術	小川　洋司，森田　孝男，住友　敬	研究開発交流会	12.11
海洋構造物の水中表面検査を目的とした画像改質技術	小川　洋司	四国工業技術研究所研究発表会	12.11
メカノケミカル反応によるキチン・キトサン系複合材料	遠藤　貴士，張　発饒，広津　孝弘，細川　純	第９回ポリマー材料フォーラム	12.11
セルロースとポリエチレンの複合体の製造と物性	張　発饒，仇　武林，遠藤　貴士，広津　孝弘	第９回ポリマー材料フォーラム	12.11
溶融池内の湯流れと溶け込み現象の解析 －高速度ビデオ系での観察－	小川　洋司	第２回溶接現象解明分科会	12.12
欠陥発生機構の解明－高圧下での挙動解析	小川　洋司	第２回溶接現象解明分科会	12.12
FRP船のリサイクル技術	榊原　実雄	(社)日本材料学会　複合材料部門委員会	12.12
レーザ・アーク併用高速表面処理法	松田　純，内海　明博，米田　理史，勝村　宗英	平成12年度第３回特殊材料溶接研究委員会	12.12
海水リチウム採取－実用化のための取り組み	加納　博文	香川地区化学講演会	12.12

題　　目	発　表　者	発表会名	年月
レーザ誘起蛍光法によるカーボンプルーム中のC_2の分析	篠崎　琢也，大家　利彦，矢野　哲夫，趙　　建平，陳　　智穎，米田　理史	レーザー学会研究会第282回研究会	12.12
微生物・栄養塩同時固定化坦体による流出油成分の分解	小比賀秀樹，垣田　浩孝，福岡　　聰	環境技術推進会議特別講演会	12.12
Lithium-isotopic separation properties of acid-treated NASICON compounds	槇田　洋二，猪飼　　修，苑田　晃成，加納　博文，広津　孝弘，大井　健太	2000環太平洋国際化学会議（PACIFICHEM 2000）	12.12
A Novel Boron-Isotope Specific Polyallylamine-base Resin with Triethanolamine Groups	苑田　晃成，槇田　洋二，加納　博文，大井　健太，高木　憲夫，広津　孝弘	2000環太平洋国際化学会議	12.12
海水リチウム採取技術	加納　博文	海水の科学シンポジウム	13.1
四工研における水中超音波撮像の研究	田中　正人	超音波撮像研究会	13.1
独立行政法人化と四工研・水中加工分野の研究課題	住友　　敬	山形大学工学部研究交流会	13.1
Hemagglutinating activity in the extract of a red alga, Gracilaria chorda (Holmes), from Japan	垣田　浩孝，北村　孝雄[1]（[1]現文部省）	第17回国際海藻シンポジウム（17th International Seaweed Symposium）	13.2
ArF.KrFおよびNd: YAGレーザによって生成されたカーボンプルーム中のC_2のレーザー誘起蛍光法による分析	篠崎　琢也，大家　利彦，矢野　哲夫，米田　理史	レーザー学会学術講演会第21回年次大会	13.1
計算機化学法による機能材料の設計と評価	渡辺　秀和，山地　一代，苑田　晃成，槇田　洋二，加納　博文，広津　孝弘	平成12年度先端情報計算センター促進課題成果報告会	13.1
微小重力下における溶接金属の対流の計測	小川　洋司	溶接学会溶接冶金研究委員会	13.2
特殊環境での溶接・切断現象の計測	小川　洋司	レーザ応用技術委員会	13.2
Automatic Underwater Welding Method for Mega-Float	小川　洋司，等農　克己[1]，北村　信男[1]，入江　孝博[2]（[1]ＮＫＫ，[2]三井造船）	Workshop on Elucidation of Welding Process	13.3
Development of new Underwater Welding Method with Super-Water-Repellent Material	入江　孝博[1]，中谷　龍男[1]，大野　　豊[1]，岩崎　　徹[1]，内山　　泉[1]，福田　和廣[1]，小川　洋司（[1]三井造船）	Workshop on Elucidation of Welding Process	13.3
Analysis of Liquid Metal Flow under Micro-Gravity	小川　洋司	Workdhop on Elucidation of Welding Process	13.3
炭素繊維の酸化鉄被覆	和田　英男，坂根　幸治，雪　　梅	日本セラミックス協会2001年年会	13.3
アーク溶接現象の観察と解析手法	小川　洋司	特殊材料溶接研究委員会	13.3

題　　目	発　表　者	発 表 会 名	年 月
ゾルゲル前駆体へのエキシマレーザ照射誘起による酸化亜鉛緑色発光薄膜の合成	長瀬　智美，大家　利彦，笠石　修司，槇田　洋二，水谷　惟恭[1] ([1]東京工業大学大学院理工学部研究科)	2001年日本セラミックス協会年会	13.3
紅藻ツルシラモ単藻培養株のアルドラーゼ活性	垣田　浩孝，上嶋　　洋，井上　國世[1] ([1]京都大学)	日本農芸化学会2001年度大会	13.3
リチウム吸着材の電子状態	金洋　　洙，加納　博文， ラメッシュ・チトラカー，広津　孝弘， 大井　健太	2001年春期(第128回)日本金属学会	13.3
シリカピラー化層状マンガン酸化物の吸着特性	王　　正明，劉　　宗懐，手束　聡子， 加納　博文，大井　健太	日本化学会第79回春季年会	13.3

2.2.2 工業所有権

1）出　　願

（1）外国特許出願（０件）

該当なし

（2）国内特許出願（22件（公開１件、未公開21件）*共同出願）

出願番号	出願年月日	発　明　の　名　称	発　明　者（*当所職員以外）
*2000-153869	12.5.24	重油分解方法	福岡　　聰、小比賀秀樹、垣田　浩孝、上嶋　　洋、北村　孝雄、丸山　明彦*、藤田　恒美*

（3）国内実用新案出願（０件、*共同出願）

該当なし

2）取　　得

（1）外国特許権（０件、*共有）

該当なし

（2）国内特許権（６件、*共有）

特許番号	登録年月日	公告番号	発　明　の　名　称	発　明　者（*当所職員以外）
3054689	12.4.14		複合体の製造方法	石井　　亮、和田　英男
3099064	12.8.18		非熱可塑性セルロース系天然高分子物質からの熱可塑化複合体の製造法、及びその成形体	遠藤　貴士、廣津　孝弘、細川　　純
3101708	12.8.25		マンガン酸リチウム薄膜の製造方法	湯　　衛平、加納　博文、大井　健太
3101709	12.8.25		リチウムマンガン酸化物薄膜の製造方法	湯　　衛平、加納　博文、大井　健太
3148988	13.1.19		耐候性ホトクロミック薄膜の製造方法	石井　　亮、和田　英男
3170587	13.3.23		スピネル型リチウムマンガン酸化物及びマンガン酸化物の製造方法	楊　　暁晶、湯　　衛平、加納　博文、大井　健太

3）実施許諾（19件、*本年度新規契約、⁺本年度終了契約、**共有又は共同出願）

登録番号等	発 明 等 の 名 称	実 施 許 諾 先
特1274151	防水型水中スタッド溶接用ガン**	技振協〔吉川海事興業㈱〕
特1712873	可撓継手**	技振協〔シバタ工業㈱〕
特2122962	ホウ酸アルミニウムウィスカー及びその製造方法**	技振協〔四国化成工業㈱〕
特2120124	ホウ酸アルミニウムウィスカー及びその製造方法**	技振協〔四国化成工業㈱〕
特1732805	ポリ塩化ビニル樹脂組成物**	技振協〔四国化成工業㈱〕
特1953820	ホウ酸アルミニウムウィスカー強化金属基複合材料の製造方法**	技振協〔四国化成工業㈱〕
特1908904	ホウ酸アルミニウムウィスカー強化金属基複合材料の製造方法**	技振協〔四国化成工業㈱〕
特1742635	電気音響変換器**	技振協〔最上電機㈱〕
特1871391	金属微粉末を含有したアルギン酸系繊維からなるシート状物**	技振協〔最上電機㈱〕
特1741396	電気音響変換器**	技振協〔最上電機㈱〕
特1927925	電気音響変換器**	技振協〔最上電機㈱〕
特1927926	電気音響変換器**	技振協〔最上電機㈱〕
特1540126	ホウ酸マグネシウムウィスカー及びその製造方法	技振協〔大塚化学㈱〕
特1513105	非木材繊維原料の機械パルプ化法**	科学技術振興事業団〔日立造船㈱〕
特1868968	耐水性被膜の形成法	科学技術振興事業団〔アイセロ化学㈱〕
特1936953	新規な吸水性複合素材及びその製造方法	科学技術振興事業団〔アイセロ化学㈱〕
特2110319	微生物崩壊性フィルム**	科学技術振興事業団〔アイセロ化学㈱〕
特2052997	生分解性フィルム**	科学技術振興事業団〔アイセロ化学㈱〕
特2093436	キトサン－セルロース系フィルムの製膜法**	科学技術振興事業団〔アイセロ化学㈱〕

2.2.3 検定・検査・依頼試験等

依頼試験・分析

項　　目	件　　数	手数料（円）
機器分析・試験	0	0
成績書（和文）	0	0
計	0	0