

シーズ紹介

重金属汚染土壤及び放射性物質含有土壤・廃棄物の拡散防止技術構造

エネルギー循環化学科 伊藤 洋 教授、門上 希和夫 特命教授、他

【課題】トンネルやダム等の掘削工事等によって排出される自然由来の重金属汚染土壤や原発事故によって発生した放射性物質含有土壤・廃棄物が大量に発生している。こうした汚染土壤や廃棄物を掘削除去処理や洗浄処理することは現実的ではなく、オンサイトで迅速に処理する技術が求められている。しかし、従来技術では大きく変化する降水に伴う浸透量、ガス発生、放射線遮蔽などを制御することが困難であった。

【内容】本技術は、基本的に盛土構造であり、天盤の特殊な排水構造で降雨浸透量を最小限に制御することができ、上部および下部に敷設された吸着層で重金属等を補足する構造となっている。また、下部に通気層を設け、天盤に向かって通気する構造で盛土内を好気的な雰囲気に維持し、硫化水素やメタンなどのガス発生を抑制することができる。加えて、盛土斜面をジオセル構造とすることで優れた耐震性強化と放射線遮蔽效果を実現した。

【利用分野】汚染土壤の隔離・保管、放射性物質含有土壤の隔離・保管、廃棄物・汚泥等の現地隔離・保管



特許第5704742号

特許第5924472号

メタノールの高効率合成法及びそのための装置

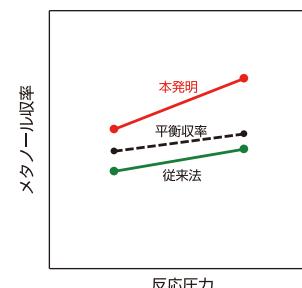
特許第4487103号

エネルギー循環化学科 朝見 賢二 教授、黎 曜紅 教授、藤元 薫 名誉教授

【課題】触媒反応に基づきメタノールを合成する際に生じる熱処理により、生成効率が低下する点や生成の過程で原料ガスとメタノールが平衡値に近づくと原料濃度が低下し反応速度も低下する点などの課題がある。

【内容】触媒層内に生成メタノールの蒸気圧が露点以下の冷却面を用意し、その冷却面においてメタノールを液化させて反応系外に抜き出し、平衡転化率を超える転化率の下でメタノール合成をさせるようにした高効率合成法を提案する。

【利用分野】エネルギー、環境、運輸



バイオディーゼル燃料の製造方法及びその製造装置、その方法に用いる油脂脱炭酸分解触媒

特許第5896510号
国際公開WO/2013/069737

エネルギー循環化学科 朝見 賢二 教授、藤元 薫 名誉教授、他

【課題】バイオディーゼル燃料は、エネルギー循環型社会の構築のために極めて重要な技術であるが、従来のバイオディーゼル燃料の製造方法は、製造時にグリセリンが生成される等の問題があった他、製造された燃料の流動点が高く、寒冷地の使用に適さない等の問題が生じていた。

【内容】使用済みの触媒を利用した接触分解法により、廃食用油や不純物を含む油脂から、含酸素成分を除去し、炭素数9~24の、オレフィン・パラフィンを主成分とする炭化水素混合物を副生成物なく高効率かつ低成本に合成する。反応は400°C前後かつ常圧下で行われ、装置も非常にシンプルである。また、製造された灯・軽油相当の燃料の流動点も低いものが製造できる。



バイロットプラント

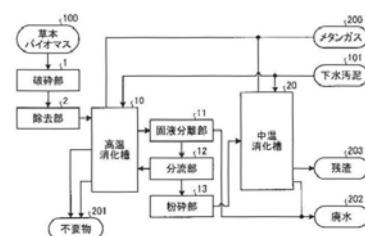
有機性廃棄物の生物学的処理装置およびその方法

特許第4903908号

エネルギー循環化学科 安井 英斎 教授、他

【課題】草本バイオマスをメタン発酵する際に、簡易な構成で、残渣を少なくしてエネルギー効率を高めること

【内容】草本バイオマスを嫌気性条件下で生物学的処理を行う有機性廃棄物の生物学的処理装置において、草本バイオマスを嫌気性条件下で嫌気性微生物を用いた生物学的処理を行う高温消化槽と、高温消化槽の内容物の少なくとも一部を固液分離する固液分離部と、前記固液分離部で分離された固形内容物を、嫌気性微生物が分泌する菌体外酵素の有効到達距離以下に機械的に粉碎する粉碎部と、固液分離された固形内容物を嫌気性条件下で嫌気性微生物を用いた生物学的処理を行う中温消化槽を備える。



高感度霧囲気センサーの製造方法、 高感度霧囲気センサーおよびそれを用いた物質の検知方法

特許第5812419号

エネルギー循環化学科 李 丞祐 教授、他

【課題】爆薬成分としては代表的なものに芳香族ニトロ化合物であるが、空港などでは検知犬によって爆薬の検知を行っている。しかしながら、検知犬は訓練育成に費用と時間が掛かり、その数を増やすことは困難である。一方、最近の国際情勢では空港テロなど爆薬による無差別殺人が多く行われ、爆薬の迅速な検知体制の強化が必要とされ、爆薬の匂いに鋭敏な霧囲気センサーの開発が期待されている。

【内容】爆薬成分などに用いられる物質を高感度で検知することが可能な高感度霧囲気センサーを簡便で且つ効率よく製造することができる高感度霧囲気センサーの製造方法を提供する。チタニアアブトキシドとポリマーと機能性分子とを混合して混合液を得る混合工程と、その混合液を基板に塗布し、相分離による二重のチタニア層とそのチタニア層に挟み込まれた機能性分子を含有するポリマー層からなる3層構造を形成することを特徴とする高感度霧囲気センサーの製造方法である。



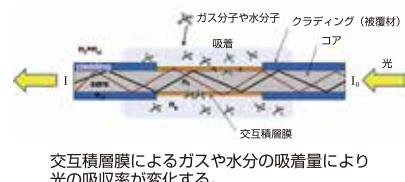
霧囲気センサー

特許第5219033号

エネルギー循環化学科 李 丞祐 教授、他

【課題】従来、光ファイバを利用したガス検知用のセンサーが開発されているが、検知感度の向上のため、光ファイバを螺旋状に巻回して光路を長くする必要があるということや、検知部に必要となる製膜技術の制御が難しく、品質の安定性や耐久性に欠けるなどの課題を有していた。

【内容】特殊な交互積層膜での製膜により、検知感度が向上。また、製膜の強度・耐久性が高いことに加え、製膜時間が短く、安定した品質の提供が可能となる。また、一本の光ファイバを部屋に張り巡らせることによる任意の複数ヶ所の検知も可能となる。



交互積層膜によるガスや水分の吸着量により光の吸収率が変化する。

シュリーレン断層撮影装置及び三次元圧縮性噴流評価方法

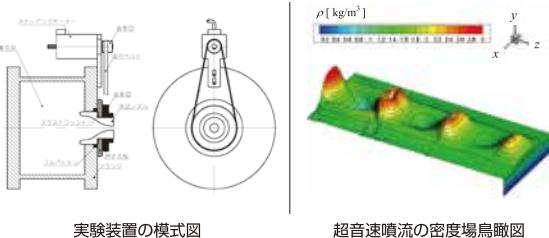
特開2016-075590号

機械システム工学科 宮里 義昭 教授、他

【課題】低速の噴流内の圧力や速度などを測定するために、ピトー管や熱線流速計等の検査プローブがよく利用されるが、超音速の噴流中に検査プローブを挿入すると、一般にプローブの周りに衝撃波が生じて元の流れ場を大きく乱すことが知られている。従って、流れ場を乱さずに超音速の噴流構造調べる装置の開発を目指す。

【内容】密度変化を伴う媒質中を通る光は、プリズムを通る場合と同じように屈折する性質がある。この光の性質を利用して、本装置では光学的に噴流構造を詳細に調べることが可能である。本装置によって、FCVの水素噴射ノズルに代表される次世代のマイクロノズルの評価を行うためのデータ取得が可能となる。

【利用分野】FCV、航空宇宙、鉄鋼業、繊維業、医療、農業



実験装置の模式図

超音速噴流の密度場鳥瞰図

LED投光器

特開第2014-099334号

機械システム工学科 井上 浩一 教授

【課題】LEDを光源とする高出力投光器では、放熱性能を確保するためのヒートシンクが大きくなるために照明装置の外形寸法と重量が増加する。また高出力・高発熱密度となる光源部では、局所高温部の発生によるLEDの性能劣化が発生しやすくなる。これらの熱的な問題により、LED投光器の大出力化は困難であった。

【内容】本発明は、投光器に本来付属しているリフレクターに放熱機能を持たせてLED光源裏面のヒートシンクからの放熱量を減らすとともに、光源部を均温化(局所高温部の消失)することで、ヒートシンクを小型・軽量化するものである。放熱機能付きリフレクター(放熱パネル)は、多層の放熱板、それらの間に設置した微細フィン、LED実装部から放熱パネル全体に熱輸送するヒートパイプから構成される。



蒸気機関（排熱回収システムのための蒸気機関）

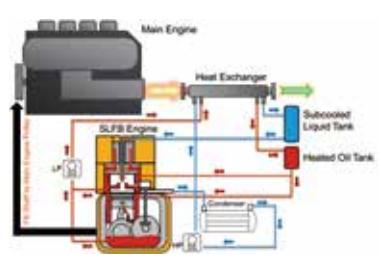
特許第5804555号

機械システム工学科 吉山 定見 教授、他

【課題】自動車用内燃機関をはじめとして、機関や燃焼器から排出される燃焼ガスのもつ熱エネルギーは未利用のまま大気中に排出されている。この熱エネルギーを動力に変換するための蒸気機関を提供する。

【内容】機関や燃焼器などから排出される高温ガスの熱エネルギーを熱交換器により回収し、その熱によって加圧した作動流体(液体)を加熱し、この過熱液をピストン機関のシリンダ内へ噴射させることにより、フラッシュ蒸発を発生させ、さらにシリンダ壁を加熱することでフラッシュしなかった飽和液を蒸発させ、動力を発生させる装置を提供する。

【利用分野】自動車用内燃機関、発電機用小型内燃機関、燃焼機器(バーナ、小型燃焼炉)



蒸気機関 (SLFB Engine)

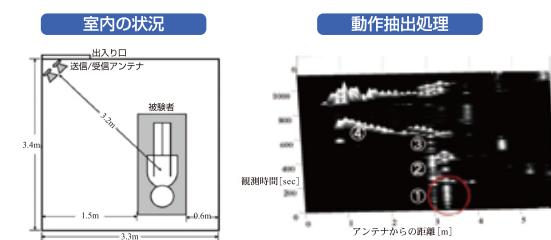
動体監視方法及びその装置

情報メディア工学科 梶原 昭博 教授

特許第5413897号

【課題】病院や高齢者福祉施設における患者や入居者(以下「被験者」)の安全を確保するためには、室内での行動状況を逐次把握する必要があり、看護師・介護士(以下「管理者」)の心身的負担に加え、被験者のプライバシーの問題も生じていた。

【内容】非常に微弱な電波である「超広帯域無線波(UWB-IR)」を用いて室内の被験者の行動情報をモニタリングすることにより、常時監視していくとともに、予め設定した各種しきい値を超える異常を感知したときに別室にいる管理者に自動的にアラームを送信することが可能となった。また、着床時には、被験者の呼吸数・心拍数も、非接触かつ無拘束でモニタリングが可能となる。



浮遊分離装置及び方法並びにその利用製品の製造方法

建築デザイン学科 高巣 幸二 教授、松藤 泰典 名誉教授、他

特許第4802305号

【課題】火力発電所の副産品として大量に産出される石炭灰(フライアッシュ)は、コンクリート混和剤をはじめ、多くの分野で利用されている。しかし、コンクリート混和材として利用するためには、フライアッシュに含まれる未燃カーボンを除去する必要があり、従来技術では十分な生産性を得にくかった。

【内容】本発明の浮遊分離装置は、コンパクトで簡素な構成かつ簡単な操作性を有しており、未燃カーボンを多く含んでいるフライアッシュを、未燃カーボンが3wt%以下になるように効率よく改質することが可能となる。



CCAS(改質フライアッシュ)製造プラント

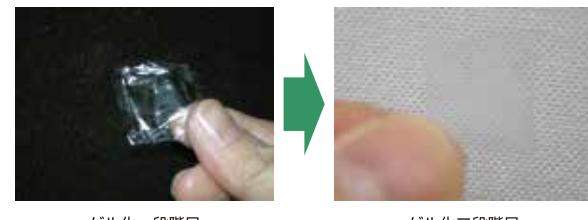
アルギン酸成形体の製造方法

環境生命工学科 森田 洋 教授、他

特許第5435723号

【課題】アルギン酸フィルムは、医薬品、化粧品、食品等の様々な分野で使用されており、多くの応用製品が製造されている。しかし、製造過程で変形等の製造不良が生じやすく、生産性が低下する等、大きな課題を有していた。

【内容】ゲル化を二段階で行う事により、製造工程の簡素さを維持しつつ、延伸処理が不要で、また被膜にも適用化でき汎用性に優れ、さらに引張強度及び親水性が高く応用性に優れるアルギン酸纖維又はアルギン酸フィルムの製造方法を提供する事が可能となる。



ゲル化一段階目

ゲル化二段階目

アスペルギルス属菌及びリゾープス属菌の混合培養系を用いたアミラーゼの生産方法

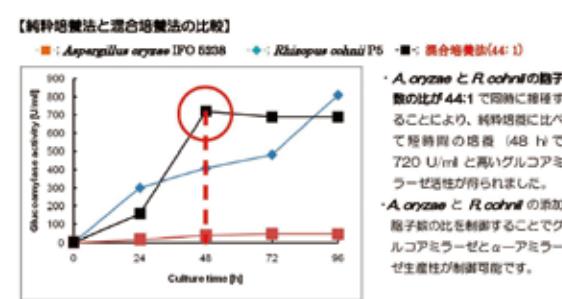
特許第5900871号

環境生命工学科 森田 洋 教授、他

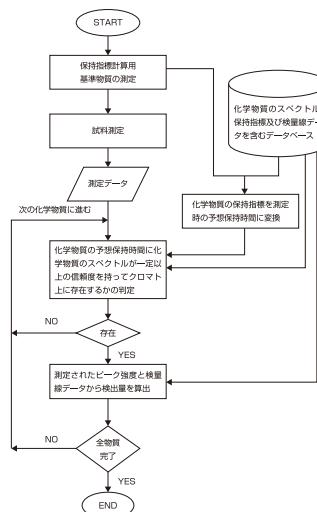
【課題】グルコアミラーゼや α -アミラーゼはそれぞれ糖化酵素、液化酵素と呼ばれ、デンプン加工(ブドウ糖製造など)の際に欠かすことのできない酵素である。また、これらの酵素は日本酒や焼酎などの酒類製造の際に使用される麹中に多く含まれており、両者の酵素を同時にかつ高生産性を有する培養法の構築が望まれている。

【内容】アスペルギルス属菌(黄麹カビ)とリゾープス属菌(クモノスカビ)の初発胞子数の割合と培養時間を制御することにより、原料のデンプンからグルコアミラーゼや α -アミラーゼを効率よく、短時間で高生産する技術である。また液体培養や固体培養といった培地の物性に関係なく適用することが可能であり、胞子数比と培養時間の制御により、生産されるグルコアミラーゼと α -アミラーゼの量も制御可能となる。

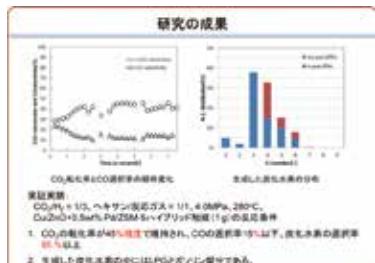
【利用分野】酵素製剤(デンプンの加工など)、酒類醸造(日本酒や焼酎など)、甘酒の製造など



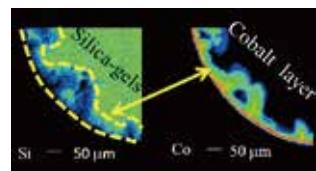
特許第4953175号



特許第5988243号



特許第5555920号

特許第5534128号
特許第5622207号

クロマトグラフ/質量分析装置向け標準物質不要の汎用多成分一斉同定・定量用データベースシステムの開発手法

環境技術研究所 門上 希和夫 特命教授、他

【課題】 GC/MSまたはLC/MSにおいて標準物質を使用することなく多数の化学物質を同定・定量するデータベースシステムを開発するための手法を提供。特徴：GC/MSやLC/MSに適用、標準物質不要、測定物質数は無制限、容易に新規物質追加、機種依存なし、同定・定量が可能。

【内容】 本発明は、(1)多数の物質を確実に同定・定量するための手法、及び(2)容易に新規物質を追加する手法の2つのノウハウを提供するものであり、本発明を用いてデータベースを構築することができる。データベース構築者は、所定条件に設定したGC/MS(またはLC/MS)で標準物質を測定し、その質量スペクトル、相対保持指標、及び検量線をデータベースに登録する。ユーザーはデータベース登録時と同一条件に設定したGC/MS(またはLC/MS)に測定試料を注入して測定する。データベースシステムは、登録データと測定データの保持時間とマススペクトルを比較して測定データに登録物質が存在するかを判定(同定)し、含まれている場合は登録検量線からその量を計算(定量)する。

【利用分野】 環境、食品、法医学など

【その他】 すでに実用化されており、数社とライセンス契約締結済

炭化水素の製造方法

エネルギー循環化学科 黎 晓紅 教授、他

【課題】 CO₂からのメタノール合成平衡転化率は熱力学的平衡定数によって決定され、化学平衡に不利な反応であり、例えば250°C、15MPaの条件下で40%である。したがって、水素と二酸化炭素を含む原料ガスを用いたメタノール合成反応において、化学平衡の制約から解放されない限り、高いワンバス転化率を得ることはできない。

【内容】 本発明の炭化水素の製造方法では、銅-亜鉛系メタノール合成触媒とゼオライト触媒を混合して用いるため、二酸化炭素と水素との反応により生成したメタノールが、ゼオライト触媒の作用により迅速に水素化して炭化水素に変換することで、化学平衡の制約から解放される。

炭化水素製造用触媒の製造方法及び炭化水素製造用触媒、並びに炭化水素の製造方法

エネルギー循環化学科 黎 晓紅 教授、他

【課題】 従来のインシピエントウェットネス法、沈殿法では、金属の前駆体溶液が触媒担体の表面に存在する細孔に浸入し、細孔の内部表面にも活性金属種が凝集して結合した触媒が調製される。触媒の内部に結合した活性金属種は、還元反応に寄与しないだけでなく、二次反応を生じさせてメタンを発生させるという課題を有していた。

【内容】 本発明は上記従来の課題を解決するもので、一酸化炭素の転化率が高く、かつメタン選択性が低く、さらにその活性を長期間維持できるとともに、触媒金属が脱落し難く耐久性に優れる触媒が得られる炭化水素製造用触媒の製造方法を提供する。

人工酸化還元酵素及びその使用方法

環境生命工学科 河野 智謙 教授、他

【課題】 容易に利用することができるとともに安定なペルオキシダーゼなどの人工酸化還元酵素を提供する。

【内容】 本発明の人工酵素の特徴は、一般に酵素の弱点である熱および凍結に対して高い耐性を有することであり、耐熱性(100°C)、凍結融解の繰り返しなど過酷な環境での耐候性を有し、長寿命のバイオセンサーや特殊環境での反応形の構築が可能となる。本発明の人工酸化還元酵素は、アミノ酸の数が6~13個のポリペプチドに金属イオンが結合した構造を有する。前記ポリペプチドは、構成アミノ酸としてチロシン及びヒスチジンを含む。ヒスチジン残基は前記ポリペプチドのN末端以外の位置に存在している。

【利用分野】 バイオセンサー、抗体ラベリング、生化学反応

特許第5534128号
特許第5622207号

希土類イオンの検出方法及び希土類イオン検出用キット

特許第5656125号

環境生命工学科 河野 智謙 教授、上江洲 一也 教授、他

【課題】 水溶液中の低濃度の希土類イオンの超高感度での検出技術を提供する。検出濃度範囲：ppb～ppt。

【内容】 試料中の希土類イオンを検出する本発明の方法は、試料を錫型DNAに接触させる工程と同時に錫型DNAを用いてプライマーの存在下でPCR反応を行う工程と、PCR反応により増幅されたDNA断片を検出する工程とからなる。希土類を高感度ラベル剤として用いる場合、生物、化学、環境分野での様々な応用が見込める。

【利用分野】 環境モニタリング、バイオセンシング、水質検査、半導体洗浄プロセス管理

環境技術研究所 研究紹介

..... 災害対策

..... 産業技術

..... 國際連携

※下記の研究について詳しい情報は、環境技術研究所ホームページをご覧ください。 <http://office.env.kitakyu-u.ac.jp/kangiken/>

藍川 昌秀 教授

環境

- 降水化学と物質循環
- 大気中ガス状・粒子状汚染物質とその濃度支配因子
- 大気環境から見た地域汚染と越境汚染

赤川 貴雄 准教授

建築

- 環境共生街区の設計手法に関する計画技術
- 現存の都市環境を活用した建築技術および都市計画技術
- 環境に配慮した建築の設計とデザインに関する技術

秋葉 勇 教授

化学

- 精密重合技術を利用した特殊構造高分子の合成
- 放射光を用いたソフトマテリアルの構造解析
- 階層的構造制御による高分子複合材料の創製

朝見 賢二 教授

化学

- バイオマスからのクリーン燃料製造技術
(油脂の接触改質、BTL技術、合成LPG)
- C1化学による非石油系資源からの化学品合成
- 化学反応を用いる廃熱回収省エネルギー技術

天野 史章 准教授

化学

- 環境浄化のための光触媒材料の開発技術
- 太陽光エネルギー変換のための化学的アプローチ
- 結晶形態が制御された無機材料の合成技術

安藤 真太朗 講師

建築

- 活動量促進に寄与する地域環境改善技術
- 超高齢化に対応した虚弱予防型住宅システムの検証
- 居住者の住まい方改善に向けた学習法式の技術

泉 政明 教授

機械

- 燃料電池発電状態の非接触診断装置の開発
- 急速起動・高性能燃料電池の開発研究
- 燃料電池内部の物質移動に関する研究

儀田 隆聰 准教授

生命

- プロテインチップならびにペプチドチップ開発のための基礎研究
- 抗体やタンパクを固体表面に配列した新規バイオ材料の開発
- バイオセンサをネットワーク化した遠隔医療端末機器

伊藤 洋 教授

環境

- 多機能盛土による重金属/放射性物質汚染土壤・廃棄物の隔離・保管技術
- 廃棄物陸域埋立における塩類等浸出制御
- 地中ガス観測による斜面崩壊予測

井上 浩一 教授

機械

- 高出力LED型投光器の開発
- 火力・原子力発電用熱交換器の高性能化に関する研究
- 電子機器の冷却技術

今井 裕之 准教授

化学

- 非石油由来炭素資源の有効利用のための固体触媒による変換技術・化学プロセスの開発
- バイオマスを原料とした化学品合成のための固体触媒・化学プロセスの開発
- 多孔質材料を基礎とした精密分子認識材料の開発

上江洲 一也 教授

化学

- 生態系への影響を大幅に低減した環境記型溶剤の開発
- 放射線グラフト重合法による機能性材料の開発
- 分離材料の設計のための分子認識機構の解明

上田 直子 教授

環境

- 沿岸海域における生態系の動態解明
- 生態系を活用した環境修復技術の開発
- 底生動物を用いた底質の安全性評価手法の開発

上原 聰 教授

情報

- カオス写像を用いた乱数生成器とセキュリティ技術
- 多重通信のための有限体または有限環上の擬似乱数系列の構成法とその評価

大矢 仁史 教授

環境

- 過熱水蒸気をもちいたリサイクル技術開発
- シュレッダータストからの貴金属、レアメタルを含む有価物の回収
- 回収金属の高付加価値化によるリサイクルの推進

岡田 伸廣 教授

機械

- 駆動部を持たないレーザ光走査装置の研究
- 柔軟物体の変形の三次元画像計測に関する研究
- 小型窓清掃ロボット用移動機構の開発
- 復数自己組織化マップによる大規模データの欠損推定に関する研究

岡本 則子 准教授

建築

- 室内音環境の数値シミュレーション技術
- 建築材料の吸音特性の現場測定技術

奥田 正浩 教授

情報

- 高ダイナミックレンジ画像処理と車載カメラ・監視カメラへの応用
- スーパース解析による画像処理(画像の高精細化、画像復元)
- 基礎ディジタル信号処理(フィルタ設計、Wavelet変換)

小野 大輔 准教授

機械

- マッハ・ツェンダー干渉法を用いた高速流れの密度計測システム
- 災害情報収穫用小型航空機の機体の開発

梶原 昭博 教授

情報

- 超高速無線伝送を実現するための通信方式・アクセス技術・ネットワーク技術
- 電波センサ技術(生体情報監視技術・侵入者検知技術)
- 車載用ミリ波レーダ・車内用無線ハーネス技術

加藤 尊秋 准教授

環境

- 市民連携による廃棄物リサイクル網構築と効果計測
- 地図上防災シミュレーション訓練による組織的災害対応能力の評価
- 地区の特性を考慮したリスクマネジメント

門上 希和夫 特命教授

環境

- GC-MSおよびLC-MS用全自動同定・定量データベースの開発
- 微量有害物質の網羅(1500種)分析法の開発
- 微量有害物質分析および環境等調査

金本 恭三 教授

機械

- パワー半導体モジュールの信頼性評価・改善・モニタリング
- パワー半導体モジュールの冷却技術

河野 智謙 教授

生命

- 高輝度LEDによる省エネ・超高集約型植物栽培技術
- 生物を利用した環境バイオモニタリング
- ペプチド・DNA利用型バイオセンサー及び人口酵素

高 健俊 教授

建築

- 地域分散型エネルギー計画
- アジア都市環境研究
- 建築リサイクル研究

城戸 将江 准教授

建築

- 鋼およびコンクリート充填鋼管部材の設計法
- CFT柱-H形鋼接合部の構造性能評価法
- 消火活動時の安全性確保のための安定化技術の開発

木原 隆典 准教授

生命

- 細胞機能の評価
- 生体内異所性石灰化の形成制御
- 人工組織を用いた疾患研究

京地 清介 准教授

情報

- クラウドストレージ負荷削減のためのマルチメディア全体圧縮符号化技術
- 高画質映像のリアルタイム双方向通信のための低遅延軽量高压縮符号化技術
- センサノイズ除去技術

清田 高徳 教授

機械

- 本質的安全設計に基づく制御法の展開と応用
- 空気圧システムの安全高精度制御
- パワーアシストシステムの開発と応用

古閑 宏幸 准教授

情報

- コンピュータネットワークの構築・運用技術
- ネットワーク通信品質制御・トラヒック制御技術
- 新世代ネットワークアーキテクチャ設計技術

小山田 英弘 准教授

建築

- 森林資源の保全・利用システム
- 建設から運用・解体までのリスク分析・安全管理・対策
- 深刻化する地球温暖化と暑中環境下のコンクリート工事

櫻井 和朗 教授

化学

- 天然多糖の有効利用と天然多糖を用いた薬物輸送システムの構築
- 新規なカチオン性脂質を用いた遺伝子導入剤の開発と細胞系で評価
- SPRing-8と鳥栖シンクロトロンでの放射光を用いたソフトマテリアルの構造解析

佐々木 卓実 准教授

機械

- パッシブ/セミアクティブラック型防振装置
- 大規模システムに対する振動解析法

佐藤 敬 教授

情報

- 情報通信システムに関するセキュリティ技術

佐藤 雅之 教授

情報

- 大きな両眼網膜像差による奥行き知覚のメカニズム
- 両眼網膜像差による奥行き知覚の個人差
- 眼球運動時の視野統合・安定メカニズム

白石 靖幸 教授

建築

- 車体蓄熱型放射空調システムの最適設計
- 土壤熱交換システムの年間性能予測
- 体温調節数値人体モデルに基づく全身及び局所温冷感評価