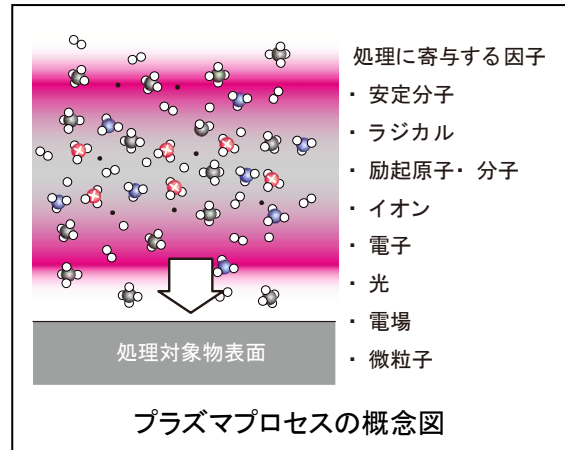
	シリーズ名	大気圧下・液中での低温プラズマ材料プロセス
	氏名・所属・役職	白藤 立・電子情報系(電子・物理工学)・教授

<概要>

低温プラズマプロセスは、従来の熱平衡状態の化学反応だけを用いる手法では不可能な処理ができる可能性がある、という特徴を有する。既存事例として、高温高压でしか合成できないダイヤモンドが低温で合成できる。等方性のエッチングしかできない化学エッチングに対して、プラズマは異方性エッチングができる、が挙げられる。但し、そのほとんどは減圧下で行われている。そのため、真空排気機構を備えた大規模な装置が必要となる。一方、真空排気機構を必要としない大気圧下でも、プラズマの生成は可能である。しかし、大気圧下の二つの電極間に単純に高電圧を印加すると、溶接が可能なレベルの超高温プラズマとなる。これに対し、適切なパルス電圧を用いると、大気圧下であっても、低温を維持した状態でプラズマが生成される。このため、減圧環境や超高温と相容れない生体、高分子、液体などの処理にプラズマを利用できる。液体については、液面上の大気圧プラズマだけではなく、液中での低温プラズマの生成も可能である。なお、プラズマ中の反応系は極めて複雑であるため、プラズマ処理装置を適切に設計・製作するために必要なモデル化とシミュレーションも実施している。



<アピールポイント>

- 室温から 100℃をやや超える程度の低温プラズマである。
- 真空排気機構を備えた大規模かつ高額な装置は不要であり、簡便な装置で可能である。
- 減圧雰囲気には適合しない生体などの対象物も処理対象となる。
- 従来の非プラズマ系の処理法では困難な処理がプラズマを用いると出来る可能性がある。
- 最近では、従来よりも大容量の液体処理が高効率で可能な水中プラズマ装置のプロトタイプを開発した。
- 条件にもよるが、プラズマのモデル化とシミュレーションが可能。

<利用・用途・応用分野>

- 材料プロセス(水中有機物分解, ナノ粒子修飾, ナノ粒子合成, 表面エッチング, 表面アッシング, 表面親水化, 表面撥水化, 薄膜堆積など)。
- 分析(プラズマ中で発光を伴う化学種の検出など)。
- 計算機シミュレーションによるプラズマ装置内の物理・化学反応の理解。

<関連する知的財産権>

- 特願 2010-149629: 水処理方法および水処理装置
- 特願 2012-81750: 液中プラズマ発生法, 液中プラズマ発生装置, 被処理液浄化装置及びイオン含有液体生成装置


<関連するURL>

<http://t-shirafuji.jp/>

<他分野に求めるニーズ>

- 気液界面の動的反応過程を診断するための分光学的計測手段
- 高エネルギー効率の高圧・大電流パルス電源

キーワード	プラズマ, 液体, 大気圧, プロセス, 合成, 修飾, 分解, 堆積, 親水化, 撥水化, エッチング
-------	--

	シーズ名	テラヘルツ分光, テラヘルツ診断, テラヘルツセンシング
	氏名・所属・役職	菜嶋 茂喜 工学研究科電子情報系専攻 講師

<概要>テラヘルツ波は携帯電話に使用されている電波よりも千倍ほど高い周波数の電磁波です。ごく最近まで未踏領域と言われていたこの領域は、開拓の余地が多く残された魅力的な電磁波領域です。テラヘルツ波は、エレクトロニクスとフォトニクスの技術発展により両方の技術が重なり合う、いわば、先端科学技術のつぼで、様々な研究や開発が進められています。電波と光の性質をバランスよく持ち合わせたテラヘルツ波は、X線やγ線のように物質を透過したり、指紋のように物質固有の吸収スペクトル(指紋スペクトル)を示したりする等の特徴があります。そのような特徴から、セキュリティーや医療・創薬開発、農業・工業における管理、環境計測や高速情報通信など様々な応用の可能性が期待されています。この領域に対する様々な要望や応用のためには、それに応えられる技術が必要です。そこで私はテラヘルツ波をより簡便に、使い易くするような技術開発をしています。また、その技術を活かしたセンシング応用などにも取り組んでいます。



<アピールポイント>

是迄の研究で、フリースタンド型二重ワイヤグリッドと呼んでいる偏光子を開発しました。これは、テラヘルツ波領域の偏光を調べたり、操作したりすることができる重要な光学素子で、2枚のワイヤグリッドを組み合わせてすることで、2枚以上の性能になる最適な条件を見出しました。

また、企業や他大学との共同で、金属メッシュデバイスと呼ばれる光学素子を用いた簡便な微量物質の検出技術を開発しました。金属メッシュデバイスとは、金属シートに数マイクロメートルオーダーの穴を周期的に空けた構造をしており、検査対象物を付着させると(テラヘルツ波や赤外線)電磁波の透過特性が大きく変化することを利用して、微量物質を簡単に検出することができます。私はその動作原理や具体的な設計の指針などを担当しました。

<利用・用途・応用分野>

フリースタンド型二重ワイヤグリッドは、偏光解析などの分光応用や生体反応や化学反応などへの表面の誘電状態に関連するセンサー応用が期待されています。

金属メッシュデバイスでは、PM2.5や花粉などの微小物質やナリットル程度の液体や細菌などの検出が簡単に行え、医療や環境、食品、安全など広範囲な分野での応用が期待されています。

<関連する知的財産権>

特願 2012-222791, 「積層型ワイヤグリッド及びその製造方法」(出願日:2012.12.5)

<関連するURL>

- http://shingi.jst.go.jp/abst/p/13/1333/osaka_2-8.pdf
- <http://www.murata.com/ja-jp/about/newsroom/news/application/healthcare/2013/0829>
- <http://www.a-phys.eng.osaka-cu.ac.jp/hosoda-g/index.htm>

キーワード	テラヘルツ波, テラヘルツ時間領域分光法, 偏光子, 非破壊検査, (バイオ, 微量物質) センシング技術
-------	---



シーズ名

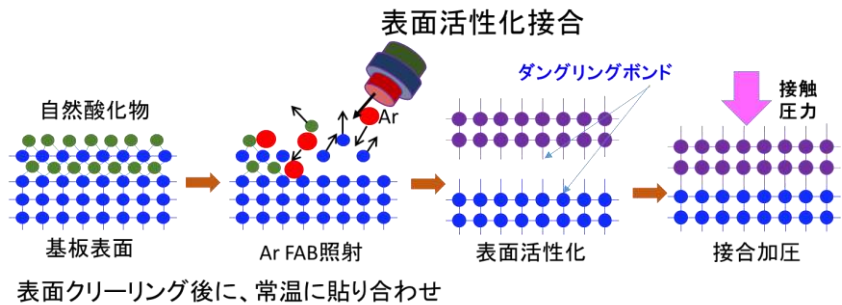
表面活性化接合法による新機能性デバイス構造の開発

氏名・所属・役職

梁剣波・工学研究科 電子情報系専攻・講師

<概要>

ワイドギャップ半導体(GaN, SiC 等)は、従来ナノギャップ半導体(Si, GaAs 等)より広いエネルギーバンドギャップを持ち、高温・高耐圧での動作が可能であることで、次世代パワーエレクトロニクス用材料として期待されている。Si に代わる新規半導体としてワイドギャップ半導体の研究開発、製品化の動きが著しい。高品質で大口径ウェハの量産が Si ウェハと比較して遅れていることが、ワイドギャップ半導体の実用化を阻む大きな要因である。優れる物性値を有するワイドギャップ半導体と低コストで高いデバイス作製技術を有するナノギャップ半導体を表面活性化接合法を用いて統合して、究極電子デバイス構造の実現を目指す。様々なデバイス構造の基盤となるヘテロ接合を表面活性化接合法を用いて作製し、作製条件を最適化にし、界面構造を透過電子顕微鏡(TEM)観察により評価し、構造の有効性を電気特性の評価結果を用いて実証する。接合界面に熱処理を行い、界面原子構造の変化を微細構造解析で解明する。



<アピールポイント>

単結晶基板上的の異種材料の結晶成長では、結晶格子の構造(面方位)が同一であり、格子定数や熱膨張係数が非常に近いことが要求されることで材料の選択が非常に制限されている。表面活性化接合法は結晶成長法と比べ、格子定数や熱膨張係数の制限なく接合を形成することが可能であるため、デバイス設計の自由度が大きく拡大することで新しいデバイス構造の作製手段として注目されている。さらに低温での直接接合ができる世界で唯一の接合法であり、実用性と応用が非常に高いと考えられる。各半導体材料が有する優れた物性を融合して1つのデバイス構造にすることが可能ならば、従来の半導体デバイス特性をさらに凌駕する究極のデバイス構造の実現が期待できる。

<利用・用途・応用分野>

多接合太陽電池、パワー素子、MEMS 素子、レーザー光学素子

<関連する知的財産権>

電界効果トランジスタ及び電界効果トランジスタの製造方法、重川直輝、梁剣波、公立大学法人大阪市立大学、2015/7/23、特願 2015-145514
<http://www.shigekawa-ocu.jp>

<関連するURL>

<他分野に求めるニーズ>

半導体材料や金属などの異なる材料を室温で貼り合わせ可能

キーワード

常温接合、異種材料、ヘテロ接合



シーズ名

信号検出, SN 比推定, ユーザ数推定などの無線環境センシング方式の開発と評価

氏名・所属・役職

岡 育生 工学研究科電子情報系専攻 教授

<概要>

コグニティブ無線では, ダイナミックスペクトラムアクセスとして, プライマリシステムに割り当てられた周波数帯でも使用していない場合には, 別のセカンダリシステムが利用できるようにして周波数の有効利用を図ることが重要課題となっている. このためには, 精度の高い無線環境センシングが必要となる. 本研究では, チャンネルをセンシングすることからはじめ, 複数信号の可能性を含め, 信号のあるなしの判定結果, 信号の種別の識別結果などの無線環境推定法に加えて, SN 比とユーザ数に基づく WiFi アクセスポイント選択のための, SN 比推定法ならびにユーザ数推定法を開発している.

<アピールポイント>

無線環境センシングでは, 判定を行う異なるコンポーネントを階層的に配置して, 逐次判定することで信号とチャンネルパラメータの最終センシング結果を得る. 各コンポーネントの検出能力, 識別能力, あるいは, 推定能力がセンシングシステム全体の特性に大きく影響することから, コンポーネントごとに高精度の判定が必要となる. このため, 各コンポーネントにおいて, 時間軸, 周波数軸, その他, 一般的な変換を用いた座標軸における相関やモーメントなどの統計情報を駆使して効果的な推定方式を開発する. その評価においては, 信号検出誤り確率, 識別誤り率, ならびに, 推定誤差を用い, これらを理論解析ならびに計算機シミュレーションを用いて明らかにする. これまで, 変調方式識別について, 振幅モーメント, 位相モーメント, 余弦モーメント, ならびに, これらの結合モーメントを用いる方式を開発した. 多値ブロック変調の識別においても, 信号をブロック長の次元数からなる多次元空間における多次元立方体で表し, この立方体を受信信号点のクラスタリングで再生する識別法を提案した. 多値数判定ではガウス検定を使用して効果的な多値数推定を可能とした. 尤度を用いた SN 比の推定特性も明らかにしている.

また, 移動体が WiFi アクセスポイントを選択するための無線環境センシング方式の研究を行っている. 移動体が経路上で集中した場合には, 輻そうによりネットワークへの接続が困難となりバックログが増大する. これに対処するため, 本研究では, 移動体が, 各 WiFi 回線のユーザ数, SN 比などのネットワーク環境を認知した上で, 使用する WiFi 回線を選択するためのメトリックを提案し, その有効性を明らかにする.

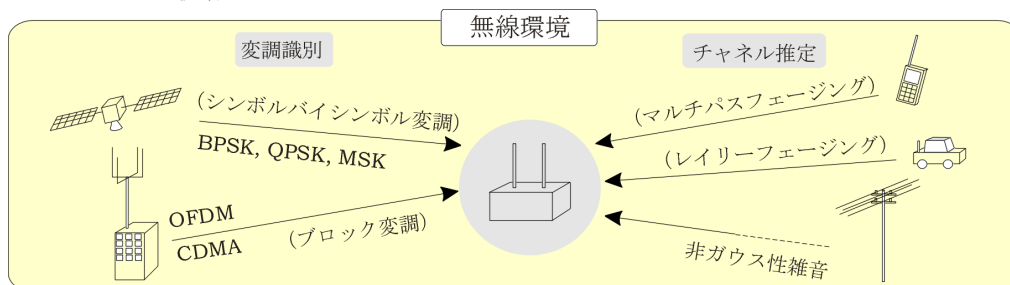
このほか, 次の研究, 開発を行っている. センサネットワークにおける効率的なデータフュージョン方式, 磁気センサを用いた視覚障がい者のためのアーチェリー照準支援システム, ならびに衝撃音を用いたアーチェリー得点通知システムなど.

<利用・用途・応用分野>

コグニティブ無線, 適応変調, 電波監視, WiFi 有効利用

<他分野に求めるニーズ>


高速シミュレーション技術



キーワード

信号検出, SN 比推定, 変調方式識別, WiFi, ユーザ数推定

	シーズ名	分散型電源の普及を促進するパルス化配電ネットワーク
	氏名・所属・役職	杉山久佳・電気情報工学科・准教授
<p><概要></p> <p>パルス化配電ネットワークは、大規模集中型電源を基盤とする現在の電力網に対して、太陽光発電施設などの分散型電源を効率良く統合することができる、新たな配電方式である。同ネットワークは分散型発電施設からの売電を容易にし、かつ各施設が設置する蓄電システムの分離集約化を可能とするので、設置コストの低減などによって分散型電源の普及を促進する効果がある。パルス化配電ネットワークでは、送電する電力を一連のパルス列に分解する。各電力パルスは、ネットワーク内で同期したフレーム中の適切な電力スロットにおいて送電先まで伝えられる。複数の送電経路を、たがいの干渉なく独立して設定することができる点に本方式の特長がある。</p> <p><アピールポイント></p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 複数の送電経路を、送電線を共有しながら同時に、かつ独立に設定することができる。 (2) 直接中継方式による低損失性、および分散制御による信頼性を有する。 (3) 電力カラーリングによる分散型電源蓄電システムの分離集約化が可能である。 <p><利用・用途・応用分野></p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 緑化した砂漠地帯など遠隔地における分散型電源を基盤とするコミュニティの設計 (2) 宇宙ステーション、大型船舶などの隔離したエリアにおける高信頼性配電システム (3) 非常時における重要施設への選択的給電など、災害対策を重視した都市設計 <p><関連する知的財産権></p> <p>特願 2014-008651 直接中継型電力パケット配電ネットワーク</p> <p><関連するURL></p> <p>国際会議 IEEE GCCE2013 において優秀論文賞受賞 http://www.ieee-gcce.org/2013/awards.html</p> <p><他分野に求めるニーズ></p>		
キーワード	スマートグリッド, 直流送電, 配電網, パルス化配電ネットワーク, 分散型電源	

	シリーズ名	網膜投影型ヘッドマウントディスプレイ
	氏名・所属・役職	高橋秀也・工学研究科・教授

<概要>

シースルー型の網膜投影型ヘッドマウントディスプレイ(HMD)を開発しています。この HMD の特長は、瞳孔を通して映像を直接網膜に投影するマックスウェル視の原理を用いていることであり、鮮明でコントラストが高い映像を提示でき、さらに深い焦点深度を実現できるために、従来の HMD と異なり、眼の焦点調整が不要となることです(図1, 2)。また、網膜投影ディスプレイを構成する主要な光学素子にホログラフィック光学素子(HOE)を用いており、表示映像と外界の風景が重畳されて見えるシースルー型を実現しています(図3, 4)。

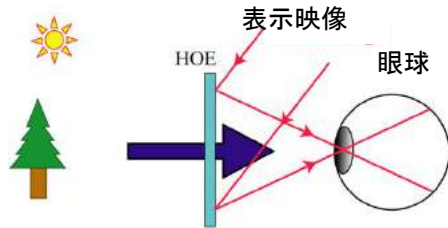
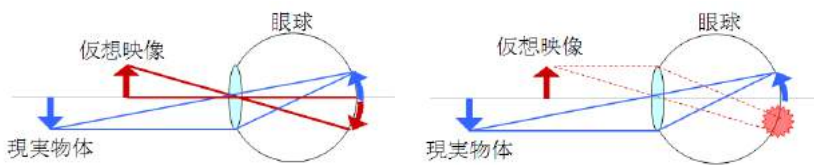


図1 網膜投影型 HMD の原理



図3 試作ディスプレイ



(a)網膜投影型 HMD (b)従来の HMD(仮想映像が結像しない)

図2 網膜投影型 HMD と従来の HMD の比較



図4 カラー表示例

<アピールポイント>

映像を直接網膜に投影するため、鮮明でコントラストが高い映像を提示できます。また、深い焦点深度を実現できるために、従来の HMD と異なり、眼の焦点調整が不要であるため、外界の風景を見ながら同時に表示映像を観察する拡張現実感表示への応用において、外界の風景に眼のピントを合わせたままで、常にピントの合った仮想映像を観察可能です。そのため、スポーツ時や車の運転時などの動きの速い状況での使用においても目が疲れにくいという利点があります。また、高齢者や低視力者にも視認性が良いという特長があります。

<利用・用途・応用分野>

- ・ 車やバイクの運転時の支援情報(ナビ情報や ITS 情報)の表示装置
- ・ 外科手術や内視鏡手術の手術ナビゲーション(人体と臓器等の 3 次元仮想映像の重畳)
- ・ スポーツ競技やトレーニングにおける運動情報(健康情報や活動情報)の把握
- ・ その他、数値情報や画像情報の提示を伴うウェアラブル型ディスプレイ分野


<関連する知的財産権>

特願 2014-047022 網膜投影システムおよび眼鏡型ディスプレイ
特許第 3785539 号 広視域網膜投影型表示システム

<他分野に求めるニーズ>

眼鏡フレームに内蔵可能な、映像投影装置。映像信号の無線インタフェース。

キーワード	ヘッドマウントディスプレイ, 網膜投影, ホログラフィック光学素子
-------	-----------------------------------

	シーズ名	屋外自律移動ロボット
	氏名・所属・役職	田窪朋仁・工学研究科・教授

<概要>

移動ロボットによる屋外環境の自律走行技術の開発を行っている。単独でロボットが走行するためには、レーザレンジファインダによる地図作成、障害物認識、移動ロボットのナビゲーションの3つが重要となる。これらの技術はロボット用オペレーティングシステム (ROS) 上で実行することができ、様々な移動ロボットに対応可能である。図1に、大学構内での地図作成と自律走行の様子を示す。一度走行した経路を覚えて、同じルートを自動的に周回することが可能となる。また、3Dレーザを用いることで、周囲の3次元環境地図を作成することが可能となる(図2)。走行中に人や障害物が現れたときは、図3に示すように2D/3Dレーザセンサを用いることでリアルタイムに障害物情報を認識し安全に走行経路を変更する機能も備えている。

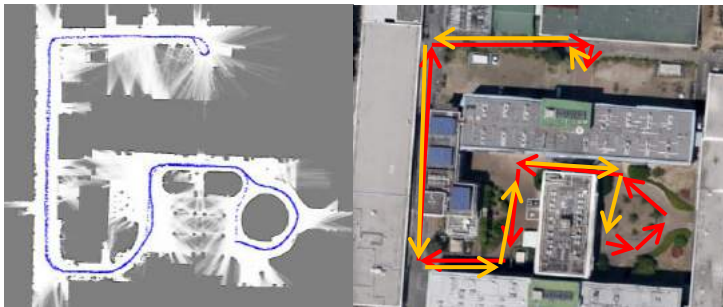


図1 屋外の地図作成と自律走行

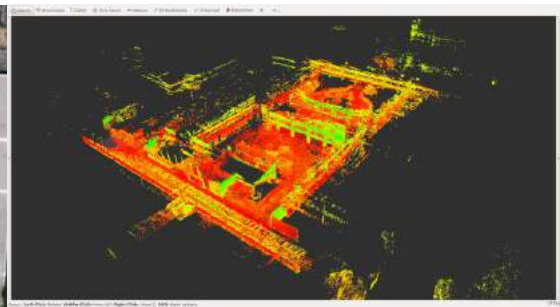


図2 3Dレーザによる3次元環境地図

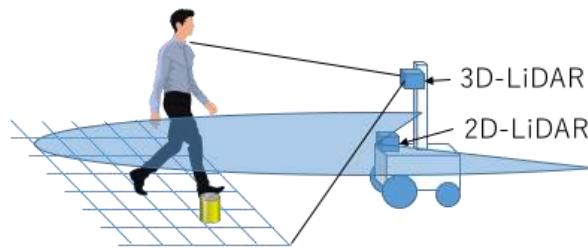


図3 2D/3Dレーザによる障害物認識



図4 屋外自律移動ロボットコンテスト

<アピールポイント>

屋外自律移動ロボットコンテスト「つくばチャレンジ2016」にて、2kmの自律走行を達成(全コース完走)している(図4)。

<利用・用途・応用分野>

- ・住宅街・公共施設などでの運搬ロボット：屋外自律移動の機能を利用した自動搬送システムや監視システムを構築可能。
- ・レーザレンジファインダによる環境地図作成：道路や構造物を3Dモデル化し点検するモニタリングロボットシステムに応用可能。

<関連する知的財産権>

なし

<関連するURL>

知識情報処理工学研究室 HP <http://www.kdel.info.eng.osaka-cu.ac.jp/>

<他分野に求めるニーズ>

- ・防水機能を備えたロボットの外装作成。
- ・屋外移動ロボットの実証実験を行うことのできる環境。

キーワード	移動ロボット、地図作成、
-------	--------------



シーズ名

センサによる人体のデータ解析手法

氏名・所属・役職

中島 重義・工学研究科電子情報系専攻・准教授

<概要>

センサにより、人体のデータを測定してその解析をします。

A) 人体に装着した加速度センサや電子聴診器による肺の音を周波数変換する(図 1)。

B) 事態のレントゲン撮影や CT データ、あるいは体表面の赤外線撮影や可視光線撮影で人の 2D 情報と 3D 立体の測定(図. 2)

C) 遺伝的アルゴリズム(GA、図 3、人工神経回路網(NN)による機械学習、粒子群最適化(PSO)などの最適化手法や学習手法により解析。

歩行の周波数分布

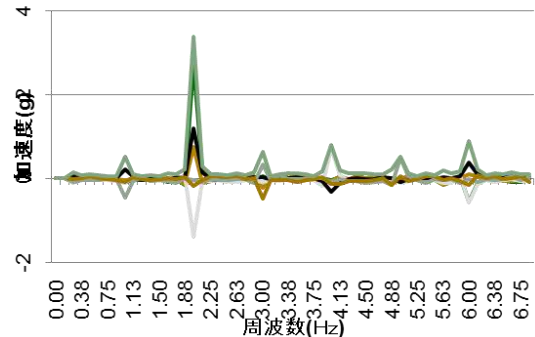


図 1 歩行する人体の加速度センサの周波数解析

<アピールポイント>

A) 長年の医工連携研究による医学部との協力体制

B) 何種類ものセンサを使った測定の技術

C) さまざまな学習アルゴリズムや最適化アルゴリズムを使った研究体制

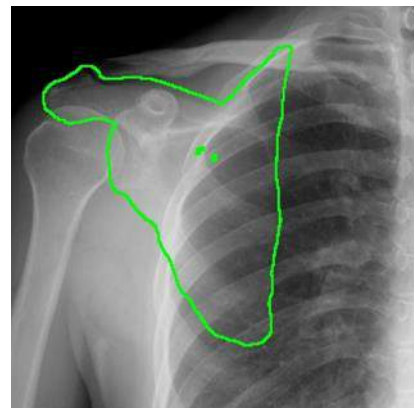


図 2 レントゲンと CT の GA 最適化マッチング

<利用・用途・応用分野>

A) 医療応用。加速度計による歩行診断によるリハビリテーションの補助。肺音による喘息診断。レントゲンによる骨の異常の診断。独居者の転倒の検出。

B) 健康維持。加速度計による健常者の運動量の測定と健康アドバイス。

C) 監視カメラを使った人物同定による、見守り、テロ防止。

<関連する知的財産権>

A) 人工関節の摩耗測定(特許申請済み)

B) 監視カメラによる人物の見守り(特許申請済み)

C) 肺音の異常判定(特許申請中)

<関連するURL>

特に無し

<他分野に求めるニーズ>

センサ技術の向上

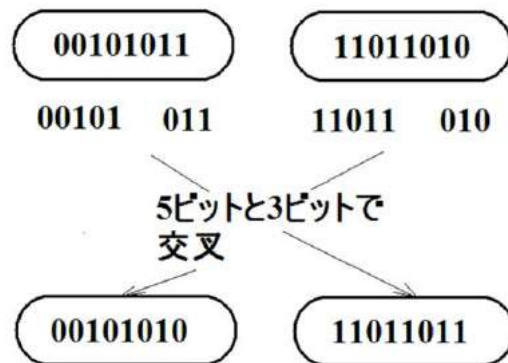



図 3 GA における最適化のための遺伝子交差

キーワード

医用情報 レントゲン 加速度 人体 最適化 機械学習 GA PSO NN

	シーズ名	電動車両・電化船舶設計、エネルギー変換発電技術、プラズマ応用
	氏名・所属・役職	南 繁行・複合先端研究機構・特任教授
<p><概要></p> <p>自動車や船舶は、これまでの内燃機関から新しい環境性能の高い乗り物への変革が、いろいろな意味で必要とされつつあります。専門の電気工学の知見を生かし、その中で、四半世紀にわたり、電動車両、燃料電池船、プラグインハイブリッド船を先駆けて開発してきた経験を生かし、現在、「e-Lab」と呼ぶ、次の[e]で始まる 4 つの柱についての社会貢献を目指した活動をしております。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 電気エネルギー技術(Electric Energy) 電動船、電気自動車開発、自然エネルギーを活用した発電技術 ② 環境技術(Environment) 低排出ガス推進装置の開発など ③ 高齢者福祉(Elderly care) 高性能で普及可能な電動車いすなどの開発 ④ 電気・電子技術に関する e-教育 (Education on Electricity) 電気工学関連の生涯教育・講演、学会活動など <p><アピールポイント></p> <p>長年に亘る、電気工学における高電圧・大電力、プラズマ・放電、宇宙観測搭載機器開発、電動車両・船舶の設計・製作や、その要素部品開発などの知見・実績を生かして、これまで企業との共同研究を各種行い、期待に沿う成果をあげてきたと自負しています。</p> <p>電気工学の基礎的内容から、将来に亘るこの分野の技術展望等に至る学外からのニーズに、今後も積極的に応えていきます</p>		
キーワード	電気自動車、プラグインハイブリッド船、高電圧制御、電磁気工学、プラズマ応用	