

2001年度

平成13年度

高柳記念賞及び研究助成

贈呈式

期日：平成14年1月22日(火)17：30より

場所：アルカディア市ヶ谷(私学会館)

財団法人 高柳記念電子科学技術振興財団

財団法人 高柳記念電子科学技術振興財団について

本財団は、テレビジョンの発明者である高柳健次郎先生の私財を基金として、昭和59年10月に設立されました。先生はかねてから、わが国の科学技術の振興を強く念願され、わが国の産業の長期的発展を可能にするためには、電子工学における幅広い独創性のある研究開発を見出し、育成することが是非必要なことと考えられ、そうした研究者への顕彰及び助成を目的として設立された財団です。

財団設立後多くの企業及び個人から寄付を頂き一層充実すると共に事業として未来技術フォーラム、科学放送番組の顕彰等も行っています。

本財団の主な事業は

- (1) 電子科学技術およびその応用に関する独創的研究に対する助成。
- (2) 電子科学技術およびその応用に関する優れた研究業績のあった研究者に対する顕彰。
- (3) 優れた科学放送番組の顕彰。
- (4) 未来技術フォーラムの開催。
- (5) その他、本財団の目的を達するために必要な事業。

なお、本財団の顕彰及び研究助成についての選考委員は下記の通りであります。

委員長 末松 安晴 (国立情報学研究所所長)
委員 相磯 秀夫 (東京工科大学学長 慶應義塾大学名誉教授)
吉野 武彦 (日本放送協会 理事 技術局長)
鈴木 滋彦 (日本電信電話(株) 取締役)
羽鳥 光俊 (国立情報学研究所教授 東京大学名誉教授)

問い合わせ先

(財) 高柳記念電子科学技術振興財団事務局

電話 03-3239-1207

平成13年度高柳記念賞及び研究助成

財団法人高柳記念電子科学技術振興財団（理事長 高柳 俊）は、末松委員長の主催による選考委員会を開催し、慎重審査の結果下表のとおり高柳記念賞1件高柳記念奨励賞2件及び研究助成4件を決定しました。

	対象者	研究業績及び研究助成テーマ
高柳記念賞 (副賞100万円)	なか はら つね お 雄 氏 中原 恒雄氏 (住友電気工業(株)特別技術顧問)	光ファイバケーブルの開発とわが国電子技術の振興
高柳記念奨励賞 (副賞各30万円)	えのき けい いち 氏 榎 啓一氏 (（株）NTTドコモ取締役 iモード事業本部長)	携帯電話「iモード」サービスの開発
	まつ なが まさ り 氏 松 永 真 理 氏 (松永真理事務所代表取締役)	
高柳記念奨励賞 (副賞50万円)	ど い とし ただ 氏 土井 利 忠 氏 (ソニー(株)執行役員上席常務 デジタルクリーチャーズラボラトリー所長)	自律型ロボット “AIBO”の開発と商品化
研究助成 (助成金各200万円)	てら うち まさる 氏 寺内 衛 氏 (広島市立大学情報科学部助教授) 1962.12.10生	MOSFETの特性ばらつきを抑制する駆動方式の提案と低電圧動作回路への応用
	にし せいら とし かつ 氏 西村 俊和 氏 (立命館大学理工学部助教授) 1967.5.8生	コミュニティを支援するテレビ会議システムに関する研究
	いり え さとし 氏 入江 聡 氏 (福井大学工学部助手) 1969.9.28生	有機デバイスのための有機薄膜の構造と形状の制御に関する基礎研究
	こ ばやし はる お 氏 小林 春夫 氏 (群馬大学工学部助教授) 1958.3.19生	アナログ・デジタル混載システムLSIの研究

(1) 高柳記念賞



中原 恒雄氏 (住友電気工業(株)特別技術顧問)

光ファイバケーブルの開発と わが国電子技術の振興

中原恒雄氏は、通信、特に伝送線路に関する研究を中心に幅広い分野に亘って研究開発の成果をあげてきた。中でも、光ファイバ及び光ファイバケーブルに関わる、コンセプトからデザイン、製造法までを包含する広範で先駆的な研究開発を指導してきた。

- 1) 光ファイバの基本性能、製造法の確立：光ファイバ伝送の実現のためには、減衰率の改善とともに、ケーブル化のため光ファイバの補強技術、接続技術の開発、高品質な光ファイバの量産化によるコストダウンが急務であった。さまざまな光ファイバの製造法を検討した結果、連続生産による量産性と品質の安定性に優れたVAD法に着目し、製造法を開発した。VAD法は現在日本の標準になっている。
- 2) 光ファイバのケーブル化と実用化への貢献：中原氏は1970年頃には既に、多心光ファイバのケーブル化の着想を持っていた。光ファイバ心線を紡糸直後にプラスチックで被覆することにより格段に強化する研究開発を世界に先駆け推進し、既存の製造設備に適用可能であることを確認した。これにより多心光ファイバケーブルを試作した。
- 3) 光ファイバの高性能化と光通信システムの高機能化：1980年代後半には、コア材料をPure Silicaとし、クラッドにフッ素を添加することにより、極めて低損失の光ファイバに重要な役割を果たすことになった。これは低損失性を活かして長距離海底ケーブルに多用されることになった。こうした極低損失ファイバの製造技術と、高度に屈折率を制御する技術が、後の大容量WDM用分散制御ファイバにも適用されるに至った。
- 4) アプリケーションの開発：①Hi-Ovis (Highly Interactive Optical Visual Information System) プロジェクト、②OPGW (Optical Power Grand Wire) の開発、③ジェリー入ファイバの開発、④ABF (Air Blown Fiber) の開発、⑤光ファイバジャイロの開発等が中原氏の指導のもと推進された。
- 5) 通信分野での貢献：漏洩同軸ケーブル、ミリ波導波管、ビームウェーブガイド、光導波路の開発において大きな成果をあげている。特に漏洩同軸ケーブルは、最も信頼性の高い移動通信媒体として国鉄(現在のJR)の新幹線の全区間に連続的に2条敷設された。

通信以外の分野においても、交通管制/ITS (Intelligent Transport Systems)、高温超電導等の広い分野で研究活動を指導すると共にわが国電子技術の発展に多大な貢献をされた。

- 経歴 1930年8月29日生
- 学歴 1953年3月 東京大学工学部電気工学科卒業
1961年12月 工学博士
- 職歴 1953年4月 住友電気工業入社
1978年6月 取締役 研究開発本部長
1985年6月 副社長
1991年6月 副会長
1996年6月 特別技術顧問 現在に至る
- 受賞 藍綬褒章(1994年) 通産大臣賞(1999年)
発明奨励功績賞(2000年) 等多数



なかはら つねお

第17回 2001年度 高柳記念賞

中原 恒雄 氏

「光ファイバケーブルの開発とわが国電子技術の振興」

中原恒雄氏は、通信、特に伝送線路に関する研究を中心に幅広い分野に亘って研究開発の成果をあげてきた。中でも、光ファイバ及び光ファイバケーブルに関わる、コンセプトからデザイン、製造法までを包含する広範で先駆的な研究開発を指導してきた。

1) 光ファイバの基本性能、製造法の確立

光ファイバ伝送の実現のためには、減衰率の改善とともに、ケーブル化のため光ファイバの補強技術、接続技術の開発、高品質な光ファイバの量産化によるコストダウンが急務であった。さまざまな光ファイバの製造法を検討した結果、連続生産による量産性と品質の安定性に優れた VAD 法に着目し、製造法を開発した。VAD 法は現在日本の標準になっている。

2) 光ファイバのケーブル化と実用化への貢献

中原氏は 1970 年頃には既に、多心光ファイバのケーブル化の着想を持っていた。光ファイバ心線を紡糸直後にプラスチックで被覆することにより格段に強化する研究開発を世界に先駆け推進し、既存の製造設備に適用可能であることを確認した。これにより多心光ファイバケーブルを試作した。

3) 光ファイバの高性能化と光通信システムの高機能化

1980 年代後半には、コア材料を Pure Silica とし、クラッドにフッ素を添加することにより、極めて低損失の光ファイバに重要な役割を果たすことになった。これは低損失性を活かして長距離海底ケーブルに多用されることになった。こうした極低損失ファイバの製造技術と、高度に屈折率を制御する技術が、後の大容量 WDM 用分散制御ファイバにも適用されるに至った。

4) アプリケーションの開発

- ・ Hi-Ovis (Highly Interactive Optical Visual Information System)プロジェクト
- ・ OPGW (Optical Power Grand Wire)の開発
- ・ ジェリー入ファイバの開発
- ・ ABF (Air Blown Fiber)の開発
- ・ 光ファイバジャイロの開発 等が中原氏の指導のもと推進された。

5) 通信分野での貢献

漏洩同軸ケーブル、ミリ波導波管、ビームウェーブガイド、光導波路の開発において大きな成果をあげている。特に漏洩同軸ケーブルは、最も信頼性の高い移動通信媒体として国鉄(現在の JR)の新幹線の全区間に連続的に2条敷設された。

通信以外の分野においても、交通管制/ITS(Intelligent Transport Systems)、高温超電導等の広い分野で研究活動を指導すると共に、わが国電子技術の発展に多大な貢献をされた。

経 歴 1930年8月29日生
学 歴 1953年3月 東京大学 工学部 電気工学科卒業
1961年12月 工学博士
職 歴 1953年4月 住友電気工業株式会社入社
1978年6月 取締役 研究開発本部長
1985年6月 代表取締役 副社長
1991年6月 代表取締役 副会長
1996年6月 特別技術顧問 現在に至る
受賞歴 藍綬褒章(1994年) IEEE LIFE FELLOW(1995年)
超伝導科学技術特別賞(1997年) 通産大臣賞 (1999年)
米国 NAE(National Academy of Engineering)の外国会員(1999年)
発明奨励功績賞(2000年) 等 多数

中原 恒雄 (ナカハラ ツネオ)

1953年3月 東京大学工学部電気工学科卒業 (旧制)、1961年12月工学博士
 1953年4月 住友電気工業株式会社入社、1975年同社取締役研究開発本部長
 1985年6月 同社代表取締役副社長、
 1991年6月～1995年6月 同社代表取締役副会長
 1995年より2002年6月 同社特別技術顧問、2008年8月まで 同社顧問
 1981年～1985年 第12期日本学術会議第5部会員
 1990年～2000年 通産省産業技術審議会委員
 1992～1994 IEEE Region 10 Director
 1996年 Secretary of IEEE
 2007年～2011年 日本工学アカデミー会長

現在の公職：技術同友会代表幹事、(独)日本学術振興会学術顧問、日本工学アカデミー名誉会長、未来工学研究所理事、科学技術政策研究所顧問等

主な受賞；

1994年 藍綬褒章
 1995年 IEEE LIFE FELLOW
 1997年 超伝導科学技術特別賞
 1999年 米国 NAE (National Academy of Engineering) の外国会員
 2002年 IEEE の Alexander Graham Bell Medal (光ファイバー)
 2002年 高柳賞受賞
 2004年 英国女王より CBE (Honorary Commander of the British Empire) を受賞、(英国人の Sir に相当)
 2006年 米国 ETA KAPPA NU の EMINENT MEMBER 受賞
 2006年 PICMET LTM 賞 (Leadership in Technology Management) 等

(2) 高柳記念奨励賞 (2件)

榎 啓一氏 ((株) NTTドコモ取締役iモード事業本部長)

松永 真理氏 (松永真理事務所代表取締役)

携帯電話「iモード」サービスの開発

1999年2月22日にサービスを開始した「iモード」は、「話す携帯から使うケータイへ」というコンセプトの下、消費者市場向けモバイル・マルチメディア商品として登場したサービスであり、携帯電話とインターネットを融合させたサービスである。サービス開始当時は、インターネットという言葉は日本において一般化しつつあったが、市場としてはそれ程大きなものではなかった。その理由の一つとして、「インターネット利用にはPC(パーソナル・コンピュータ)を操作することが必要、でもPCは難しい、怖い」という消費者心理が障害になっていたと考えられる。その結果、一般の消費者がそれほど多くはPCインターネットを利用しなかったからである。

そうした状況の下、日本において当時4,000万人にまで普及していた携帯電話で、インターネットにアクセスし情報の授受ができないだろうか、その方がPCよりも人に身近で、手軽なサービスが実現できるのではないか、市場は大きいのではないだろうかという発想から誕生したのが「iモード」である。

榎氏は「iモード」の構想段階から開発・サービス導入まで総責任者として陣頭指揮を振るい「iモード」サービスの開発に大きな貢献をされた。

松永氏は「iモード」ビジネスのプランニング・コンテンツ編集責任者として従事ビジネスプランの構築・iモードコンテンツの編集に多大の貢献をされた。

「iモード」は日本の得意分野の技術と消費者の感性の高さに負うところが大きであるが、サービス開始以来2年強で2600万人を超えるユーザーを獲得。モバイルマルチメディアの持つ無限の可能性を証明し、わが国のITビジネスに明確なひとつの方向性を示すと共に、今後世界の市場への大きく広がって行くものと期待される。

高柳記念奨励賞

土井 利忠氏（ソニー株式会社 執行役員上席常務）

自律型ロボット“AIBO”の開発と商品化

ソニーでは、これまでにコンパクト・ディスクをはじめとして家庭用VTRの開発など多くの技術革新を達成してきているが、AIBOの開発と商品化には、技術的にも市場的にもまったくお手本のない状態の中から研究に着目し開発に成功した、その独創性を高く評価したい。

土井氏が最初にエンターテインメントロボットの研究着手したのは1993年の10月頃で、翌年4月より正式にプロジェクトをスタートをさせ、その後何台かの試作を重ねて1999年6月にAIBOの発表となる。

特色として

- (1) 人工知能を全面的に応用し、まったく自律的に行動する。
- (2) 時間とともに行動が変化する成長モデルをつくり幼児期、少年期、青年期、成年期などの夫々の時期に応じて多彩な行動パターンが発生する。育て方により性格が変化するしくみをつくり「育てる」ということに楽しみを見出すようにした。
- (3) あらゆる形式のロボットに共通なプラットフォーム、アーキテクチャー「OPEN-R」を開発、これにより多くのソフトウェア・モジュール、一部のハードウェアが異なるロボット間で共通に利用できる。

土井氏の独創性から生れたAIBOは次に2000年11月ヒューマノイド（二足歩行）ロボット「SDR-3X」の開発となり広くロボット産業発展の基礎を築いた。

研究助成

研究課題 MOSFETの特性ばらつきを抑制する 駆動方式の提案と低電圧動作回路への応用

研究者 ^{てらうち}寺内 ^{まもる}衛氏 (広島市立大学 情報科学部情報工学科 助教授)

研究の概要

【研究の目的と特色】

本研究は、駆動電圧方式の変更によってトランジスタの特性ばらつきを抑制し、そのことによって高機能な集積回路を低電圧で高速動作させ、さらに、その新規駆動電圧方式に適した回路方式を明らかにすることを目的とする。

現在では、回路素子の微細化が進んで最小加工寸法が原子間距離の100倍未満となりつつあり、旧来の加工精度向上によるトランジスタ特性ばらつきの抑制手法が行き詰まりを見せつつある。本研究で追究する、“駆動電圧方式の変更による特性ばらつき抑制”は、この行き詰まりを打破することを目的として従来のアプローチとは全く異なった視点からトランジスタの特性ばらつきを抑制しようと試みるものであり、極めて独創的なものである。

【研究方法】

本研究では、トランジスタの特性ばらつきのうち、特にしきい値電圧ばらつきに着目する。トランジスタのしきい値電圧は、ゲート下空乏層内に入る不純物原子の個数が統計的に揺らぐために必然的にばらつきを有するものであり、空乏層内に入る不純物原子数を低減できる駆動電圧方式下では、特性ばらつきをより抑制することが可能になる。

このような観点から、寺内氏は、以下の研究を行なう。

- (1) 現有の測定装置及び現有の素子を用いて、トランジスタのしきい値電圧ばらつきを系統的に測定し、そのばらつきが最も小さくなるような駆動電圧方式を探ると共に、その方式によってしきい値電圧ばらつきが抑制される理由をデバイス物理に則った解析的な手法によって明確化する。現有の素子での測定によってある程度の方向性が得られた後、その駆動電圧方式の有効性を検証するため、大規模集積システム設計教育研究センター(VDEC)を通じて第一次検証用回路を設計・試作・測定する。
- (2) 前期第一次検証用回路の測定を通じて、本駆動電圧方式の有効性をより明確化し、さらにそのばらつき抑制機能を高めるような方式を考案し、各種シミュレーションによる検証を行なう。
- (3) それらの駆動電圧方式の実デバイスでの検証を目的として、VDECを通じたより具体的な第二次検証用回路の設計・試作を行なう。具体的な検証用回路としては、CMOSイメージセンサを利用する。CMOSイメージセンサでは、トランジスタのしきい値電圧ばらつきが固定パターン雑音(FPN)として取得した画像に明確に現れてしまい、現在では、それらを打ち消すためのノイズキャンセラ回路が必須である。このノイズキャンセラ回路の追加に起因する消費電力増のために、CMOSイメージセンサが本来の低消費電力という利点が活かされていない。本研究で追究する駆動電圧方式をCMOSイメージセンサに適用することができれば、CMOSイメージセンサチップの回路構造をより簡潔にすることが可能であり、従って、より低消費電力で動作させることが可能になる。

研究助成

研究課題 コミュニティを支援する

テレビ会議システムに関する研究

研究者 ^{にしむら}西村 ^{としかず}俊和氏 (立命館大学 理工学部情報学科 助教授)

研究の概要

[研究の目的]

本研究はインターネット等に代表される計算機ネットワークを利用した双方向のテレビ会議システムを調査研究し、利用者がコミュニティの他の構成員と気軽に利用でき、コミュニティの支援を行うことのできるデスクトップ型システムのプロトタイプの実現と実証実験を目指すものである。

[研究の特徴]

テレビ電話では通常の電話と同様、通信開始前に呼動作をして相手呼び出し、その後直ちに通信が開始されるものが多い。通信相手の状況は通信前にはわからないため、呼側も被呼側も通信をはじめなければその重要性を判断することができず、被呼側は常に応答することが要求される。また、呼側は相手の状況によらず応答を要求して迷惑をかけるという不安から、気軽に呼を行うことは必ずしも容易でない。

本研究では、このような呼・被呼によらず、実世界で人々が行っている様式をシステムに導入し、コミュニティで自由なコミュニケーションを支援することを提案する。例えば通常のオフィスにおいて他の同僚に簡単な質問をすることを考える。通常は名前を呼べば相手の注意がこちらに集中し、質問を開始することができるが、例えば相手が電話中である場合、精密作業のように精神集中が必要な場合、あるいは不在の場合には必ずしも質問を開始できない。そのような状況かどうかは、通常相手の邪魔をしないように遠方から様子を伺って判断していると考えられる。本研究のシステムは、この「遠方」という言葉に着目する。すなわち、三次元仮想空間内に各利用者を具現化したアバター (avatar) を配置してその自由に移動させることによって、遠方から相手の様子を伺う様式を導入することを提案するものである。

[研究の方法]

本研究では導入の効果を実証するために提案様式を実現するデスクトップ型システムのプロトタイプを作成し、利用実験による評価を行う。そのために以下の点について研究を進める。

- (1) 計算機ネットワークによる双方向テレビ会議システムの調査研究
- (2) 呼・被呼によらないコミュニケーションモデルの構成
- (3) プロトタイプの作成と実証実験
- (4) 実験結果の公表と実用システムの実現

研究助成

研究課題 有機デバイスのための有機薄膜の構造と 形状の制御に関する基礎研究

研究者 入江 聡氏 (福井大学 工学部材料開発工学科 助手)

研究の概要

[研究の目的と特色]

有機分子は構成単位である1分子が様々な特性をもつ上にその分子集合体では個別の分子では見られない物性を示す。これは従来の無機半導体デバイスとは違った新しい原理や性質の有機デバイスが作製できる可能性があることを示唆している。しかし、この特性や物性も分子間の距離や配列、姿勢などの構造的条件に影響し、大きな変化となることも少なくない。従って、有機分子の集合体構造を制御することは有機デバイスを作製する上で非常に大切である。また、より複雑な有機デバイスを作製するためには分子レベルの構造から結晶粒の形状まで制御しなければならない。

本研究の目的は結晶構造から結晶の形状までの構造制御を行い等厚任意形状有機多層薄膜を作製し有機デバイス開発のための基礎とすることである。本研究で結晶構造や結晶粒形状、厚膜の制御のためにナノスケールの空孔を持った膜穴構造薄膜を用いること、これに加えて薄膜の型枠を物理的に整形しながら結晶形状を制御し複雑な構造を持たせながら多層化することが大きな特色である。

[研究方法]

膜穴構造を持った薄膜を用いて結晶構造の制御から層状成長への誘導、結晶形状の制御へと研究を進め、それと並行して型枠を用いた薄膜形状制御の研究を並行して行う。また膜穴構造膜を利用した派生的研究として孤立分子の状態制御による記憶媒体、デバイス支持材の研究も行う。

- (1) 有機分子が周期的膜穴を吸着サイトとして整合することを利用した結晶構造の制御を行う。分子の大きさに対する膜穴の間隔、サイズによって分子配列にどのような影響が現れるかを調べる。
- (2) 周期的膜穴構造膜上に島状成長傾向のある有機分子の薄膜を層状成長をさせ等厚層状構造を形成させる研究を行う。分子の大きさに対する膜穴の間隔、サイズが層状構造の形成にどのような影響が現れるかを調べる。
- (3) 等厚薄膜の多層膜化を行う。
- (4) (1), (2), (3)で得られた技術を統合し周期的膜穴構造を利用した等厚任意形状有機薄膜の作製を行う。任意形状の作製は膜穴構造薄膜を任意形状に剥離することによって行う。
- (5) 等厚成長を行う有機分子の薄膜の型枠を作製し、その上に型枠より薄い膜を作製し型枠有機分子を熱的もしくは化学的に除去し等厚任意形状有機薄膜を作製する研究を行う。
- (6) 等厚任意形状薄膜の多層化を行う。(1)から(4)までの技術と(5)で得られた技術の組み合わせにより有機超格子や3次元的に複雑な構造を持った有機薄膜の作製が可能となる。さらにその後、無機半導体デバイスの模倣から新しいメカニズムの有機デバイスの作製を目指す。
- (7) 膜穴構造の他の利用法として周期的孤立分子配列構造の作製を行う。孤立した分子は隣接した分子と相互作用が極端に弱いため1分子に情報を保持させることが可能であり単分子記憶媒体としての応用が考えられる。またデバイスを立体的に配置する場合の支持材としても利用ができると考えられる。

研究助成

研究課題 アナログ・デジタル混載システムLSIの研究

研究者 ^{こばやし}小林 ^{はるお}春夫氏 (群馬大学 工学部電気電子工学科 助教授)

研究の概要

[研究の目的と特色]

半導体産業は日本の基幹産業の一つであり技術および産業が継続して成長している。近年信号の高速・高周波化に伴い、とくにその中でアナログ回路を含んだ回路設計技術がキーになる技術として重要視されている。本研究ではこの時代の要請に沿ったCMOSトランジスタを用いたアナログ・デジタル混載回路・システム設計、ハードウェア化に適した信号処理アルゴリズムの開発、関連する問題の理論解析を行う。世の中の関心・要求が高い研究テーマ（たとえば携帯機器用「高効率大電流出力電源回路」、携帯電話用「CMOS RF回路、CMOS AD変換器」）に産業界と協力して正面から取り組み、また計算機上のシミュレーションだけでなく、実際に集積回路を設計・試作・評価を行うのが大きな特色である。

[研究方法]

- (1) 新しいアイデアのアルゴリズムを考案し、それを実現するCMOSトランジスタ回路およびそのレイアウトの設計を行い、外部ファンダリに試作を依頼し、試作チップの評価をおこなう。計算機上のシミュレーションだけでなくハードウェア化（チップ化）した場合の有効性までを確認する。
- (2) 回路技術だけでなく、信号処理技術を用いて回路およびシステムの性能向上を図る研究を行う。トランジスタの微細化と低消費電力化の要求に伴い、低電源電圧化が必然となり、アナログ回路の精度を出すのが回路技術だけでは困難になってきている。そこで信号処理技術を併用してアナログ・デジタル混載回路の高精度化を実現する。
- (3) これらの集積回路設計においていくつかの理論的な問題が生じるが、その理論解析は産業界でアナログ・デジタル混載システムLSI設計のため必要な実際的な問題であるが、基礎的すぎて産業界の研究者・技術者はこの研究テーマに取り組みづらい。これは実際的であると同時に共通性・一般性のある問題であるので、われわれは大学でこの問題にアプローチし結果を学会発表・論文で結果を広く公表してきている。このような研究は大学の社会的使命の一つであると考えている。

(財) 高柳記念電子科学技術振興財団

〒102-0082 東京都千代田区一番町4-5

ニューライフ一番町309

TEL 03-3239-1207

FAX 03-3262-3028

URL <http://www.takayanagi.or.jp>