

成果事例集

参考資料

ライフサイエンス P.1

- 事例1: アミノ酸ギャバを富化した新規食材の開発と製品化
- 事例2: 重粒子線がん治療試験研究の推進
- 事例3: タンパク3000プロジェクト
- 事例4: 生体高分子立体構造情報解析 (薬剤ターゲットタンパク質の構造解析システムの開発)
- 事例5: 個人の遺伝情報に応じた医療の実現プロジェクト
- 事例6: イネ・ゲノムの全塩基配列の解明
- 事例7: ミレニアムプロジェクト 疾患遺伝子プロジェクト 気管支喘息等免疫アレルギー疾患
- 事例8: 免疫賦活を応用したHIV感染症の治療開発に関する研究

情報通信 P.4

- 事例1: 高密度プラズマ処理装置の開発
- 事例2: 世界最先端 IT国家実現重点研究開発プロジェクト(ITプログラムの一部)のうち「デバイス開発関連」
- 事例3: 超高速フォトニックネットワーク技術に関する研究開発
- 事例4: 世界最先端 IT国家実現重点研究開発プロジェクト(ITプログラムの一部)のうち「戦略的基盤ソフトウェアの開発」
- 事例5: 次世代証拠基盤技術に関する研究開発
- 事例6: 聴覚障害者向け放送ソフト制作技術研究開発
- 事例7: 極端紫外線 (EUV)を用いた半導体製造技術
- 事例8: 「eサイエンス」実現プロジェクト(ITプログラムの一部)

環境 P.7

- 事例1: 人・自然・地球共生プロジェクト
- 事例2: AMを基礎とした気候・経済発展統合政策の評価手法に関する途上国共同研究
- 事例3: シックハウス対策技術の開発
- 事例4: 高効率クリーンエネルギー自動車開発
- 事例5: 人工衛星による地球観測システムの構築
- 事例6: エネルギー・資源の自立循環型住宅に係わる普及支援システムの開発

ナノテクノロジー・材料 P.9

- 事例1: 光触媒利用高機能住宅用部材プロジェクト
- 事例2: 安全で安心な社会 都市新基盤実現のための超鉄鋼研究
- 事例3: 生体材料推進事業
- 事例4: 萌芽の先端医療技術推進研究事業 (ナノメディシン分野)
- 事例5: 高密度DVD用集光機能ナノガラス薄膜の開発
- 事例6: 欠陥制御ダイナミクスによる光機能化研究

エネルギー P.11

- 事例1: 太陽光発電関連技術開発
- 事例2: 高温工学試験研究
- 事例3: FBRサイクル実用化戦略調査研究

製造技術 P.12

- 事例1: 次世代量子ビーム利用ナノ加工プロセス技術
- 事例2: MEMSプロジェクト
- 事例3: MEMS用設計・解析支援システム開発プロジェクト

社会基盤 P.13

- 事例1: 大都市大震災軽減化特別プロジェクト(震動台活用による耐震性向上研究)
- 事例2: 地震発生過程の詳細なモデリングによる東海地震発生の推定精度向上に関する研究
- 事例3: 光波ECM技術の研究
- 事例4: フラグメント分析によるDNA型鑑定システムの構築に関する研究
- 事例5: 大規模地震・津波等による被害軽減のための検討
- 事例6: 人道的対人地雷探知 除去技術研究開発推進事業

フロンティア P.15

- 事例1: 科学衛星による天文観測の推進
- 事例2: 科学衛星による太陽系探査の推進
- 事例3: 人工衛星による地球観測システムの構築 (衛星及び搭載センサの研究開発)
- 事例4: 準天頂衛星システム
- 事例5: H-Aロケットの開発

資料中の略称

文科省・文部科学省、厚生省・厚生労働省、経産省・経済産業省、国交省・国土交通省、AIST 独立行政法人 産業技術総合研究所、BRI 独立行政法人 建築研究所、JAERI 日本原子力研究所、JAMSTEC 独立行政法人 海洋研究開発機構、JAXA 独立行政法人 宇宙航空研究開発機構、JRCAS 独立行政法人 国際農林水産業研究センター、JNC 核燃料サイクル研究開発機構、JST 独立行政法人 科学技術振興機構、NEDO 独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構、NARO 独立行政法人 農業・生物系特定産業技術研究機構、NIAS 独立行政法人 農業生物資源研究所、NICT 独立行政法人 情報通信研究機構、NIED 独立行政法人 防災科学技術研究所、NIES 独立行政法人 国立環境研究所、NIMS 独立行政法人 物質・材料研究機構、NIRS 放射線医学総合研究所

事例1 アミノ酸ギャバを富化した新規食材の開発と製品化

科学技術政策担当大臣賞
第3回産学官連携推進会議
(平成16年6月)

目標

米の胚芽には、神経伝達物質として抑制的に作用する機能性成分であるアミノ酸ギャバが多く含まれており、玄米を水に浸漬するとギャバの蓄積量が一層高まることに着目し、発芽玄米などの新規食材を開発し製品化を行う

研究成果

玄米を水につけて発芽させるとアミノ酸ギャバが増加することを発見し、その機能性を明らかにした。
ギャバを生成する穀類がほかにあることを確認した。

今後の展開

アミノ酸ギャバを玄米等に富化した新規食材群を製品開発・特許化し、許諾企業と協力して製品化と広報に努め新規市場を拡大した。

本研究によって開発されたギャバ発芽玄米等の製品の市場規模は平成16年度において100億～130億円に達すると推計され、食品産業における新たな市場を開拓した。

実施期間

平成2～14年度

予算

21.6百万円

実施機関

NARO、大妻女子大学、経済産業省中国経済産業局、オリザ油化(株) 等



ギャバ製品の例

事例2 重粒子線がん治療試験研究の推進

目標

照射線量の集中性に優れ周辺の正常組織への影響が少なく、従来の放射線で治りにくいがん細胞にも効果が高い特徴を持つ重粒子線を用いて、外科手術、化学療法に比べ、体への負担が少なく、臓器や体の形、機能を損なうことなく、術後のQOL(生活の質)が高い治療を確立する。

研究成果

平成6年度から炭素イオンを用いた臨床試験を開始、平成17年2月までに2,184名を治療。治療としての有効性と安全性が実証され、平成15年度に厚生労働省より高度先進医療の承認を受けた。骨肉腫など従来治りにくいがんも治すことができること、体への負担が少なく高齢の方にも適用できること、日常生活に復帰するまでの時間が短いこと(肺がんでは1日)、重篤な副作用を生じないことなどが、臨床試験の結果、実証された。

今後の展開

本治療法の普及への期待は大きい。第三次対がん十年総合戦略において、装置の小型化に関する研究に取り組むことにより、施設建設のための初期投資の低減が図られ、全国的な普及に寄与すると期待される。

実施期間

昭和59～

予算(16年度までの合計額)

111,185百万円

実施機関

NRS

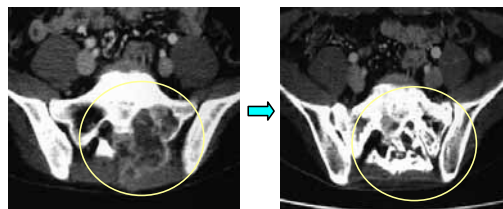


図. 骨肉腫の治療例
治療前(左)と60ヶ月後(右)の画像。円内が腫瘍部分。



図. 重粒子線がん治療装置

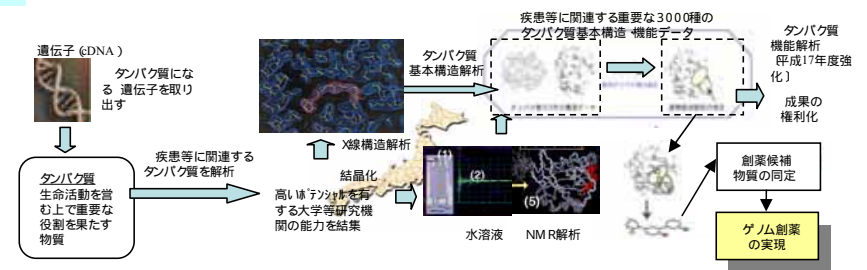
事例3 タンパク3000プロジェクト

目標
ヒトの生命を司る重要なタンパク質のうち約3000種の基本構造及びその機能を解析するとともに、得られた成果の特許化を視野に入れ研究を行う。

実施期間
平成14~18年度
予算(16年度までの合計額)
30,334百万円

実施機関
理化学研究所 等

研究成果
平成16年10月現在、1640個のタンパク質の解析が終わり、国際的なタンパク質データベース(PDB)に1083個が登録されている。また、国内外で2149報の論文を発表し、251の特許が出願されている。



今後の展開
タンパク質の構造や機能が明らかになることにより、新たな創薬の開発手法につながる事が期待されている。具体的には、これまでは、実験室内で大量の医薬品の候補となりうる化学物質を一つ一つ組み合わせて、その効能などについて検証を行ってきたところであるが、タンパク質の構造が事前に明らかになることにより、コンピュータシミュレーションによる候補化合物の抽出や、効果をしぼった創薬の開発等が可能となる。たとえば、平成16年には、SARSの治療薬となりうる化学物質が、この研究成果を活用することにより発見された。

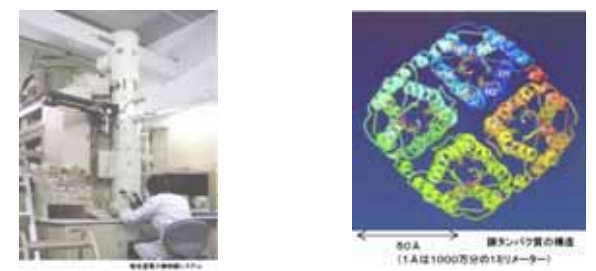
事例4 生体高分子立体構造情報解析 (薬剤ターゲットタンパク質の構造解析システムの開発)

目標
創薬研究の対象として産業上有用であるが解析が難しい膜タンパク質の構造解析手法を確立するとともに、実際に膜タンパク質の構造決定を行う。

実施期間
平成14~18年度
予算(16年度までの合計額)
1,295百万円

実施機関 (社)バイオ産業情報化コンソーシアム、AST

研究成果
極小で複雑な構造を有し、こわれやすい膜タンパク質の立体構造を効率的に解析する装置と手法を開発した。



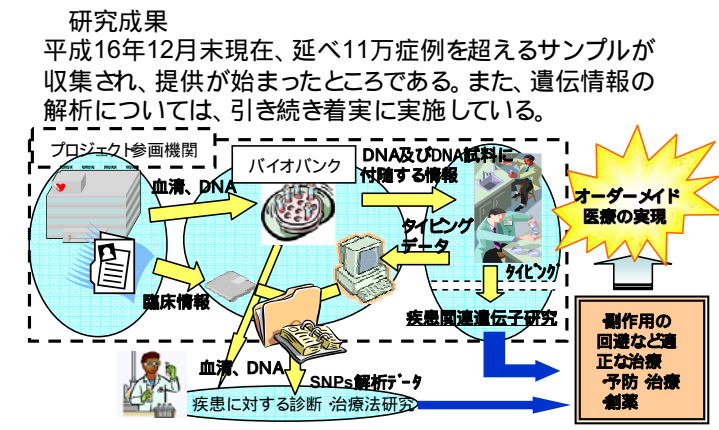
今後の展開
細胞表面にある生体物質で情報伝達等重要な機能を担う膜タンパク質は、創薬での薬剤のターゲット候補(既存薬の約50%)とされている。このため、新薬の開発にあたり、膜タンパク質の構造を明らかにすることが非常に重要となっている。本プロジェクトで開発されたシステムは、膜タンパク質の構造解析を行う上でこれまでにない性能を有する装置及び手法として世界的に認められており、新薬の開発に大いに貢献することが期待される。

事例5 個人の遺伝情報に応じた医療の実現プロジェクト

目標
個人個人に最適な予防・治療を提供することを可能とする医療の実現に資するため、46の疾患について、約30万人規模の血液サンプルや臨床情報を収集し、その遺伝子情報を解析する。

実施期間
平成15~19年度
予算(16年度までの合計額)
13,140百万円

実施機関
理化学研究所、東京大学 等



今後の展開
遺伝情報を医療等につなげるためには、遺伝情報と疾患との関係を明らかにすることが重要。疾患関連遺伝子研究が十分ではない。個人情報取り扱いや倫理的・社会的・法的問題(ELS)について十分な配慮が必要であり、適切な対応が求められる。平成17年度予算案において、疾患関連遺伝子研究に必要な経費を計上。17年度以降も研究の実施に必要な予算の確保に努める。ELS検討会を設置し、議論を行っているところ。

事例6 イネゲノムの全塩基配列の解明

目標

我が国の基幹作物であり、かつ、ゲノムサイズが主要穀類の中で最も小さいイネについて、ゲノムの全塩基配列を明らかにするとともに、農業・その他産業場面で重要な遺伝子の特許化、画期的組換え農作物の開発等のための基盤を確立する。

実施期間

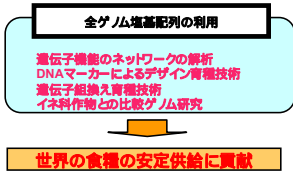
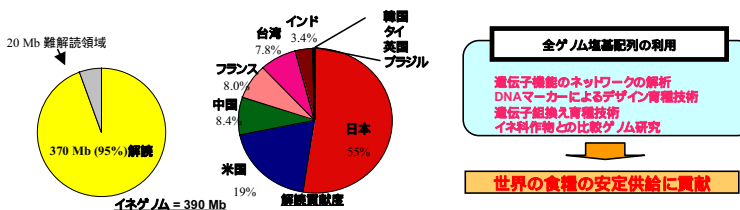
平成10～16年度
 予算(16年度までの合計額)
 10,558百万円
 実施機関
 NIAS、(社)農林水産先端技術産業振興センター

研究成果

イネゲノム(3億9千万塩基対)について、現在の技術で解読可能な約3億7千万塩基対全てを、精度99.99%(誤差1万分の1)で解読を完了した(平成16年12月)。

なお、イネゲノムは、我が国の主導の下、世界10カ国・地域で構成する国際コンソーシアムで解読を行った(我が国の貢献度は約55%)。

イネゲノム塩基配列の完全解読達成(2004.12)



イネゲノム塩基配列情報が得られたことで、有用遺伝子の機能解明研究が加速化し、平成16年10月末までに59個の有用遺伝子の特許化が図られた。また、精密なマーカーを設定することが可能となり、これを用いることにより、イネの品種改良期間を大幅に短縮できることとなった。実際に、このゲノム育種法を用いて「短稈(茎が短く風雨などに強い)コシヒカリ系統」など、農業生産効率の向上に資する実用品種が多数作出され、農業現場への導入が開始されている。

事例7 ミレニアムプロジェクト 疾患遺伝子プロジェクト 気管支喘息等免疫アレルギー疾患

目標

網羅的な遺伝子配列解析および遺伝子発現解析手法をもちい喘息等アレルギー疾患をシステムとして解析し、副作用のないオーダーメイド医療の確立を目標にしている。

実施期間

平成12～16年度
 予算(16年度までの合計額)
 1,580百万円
 実施機関
 国立成育医療センター

研究成果

網羅的な遺伝子配列解析研究により、20個の喘息発症と関連した一塩基多型SNPを発見した。網羅的遺伝子発現解析研究では、全ての臓器や細胞における情報を解析することに成功し、生命維持に重要な臓器に存在せずアレルギー炎症組織にのみ存在する遺伝子を絞り込むことに成功した(下図遺伝子Cが相当)。

	マスト細胞	好酸球	好塩基球	好中球	リンパ球	肺組織	脳神経	心臓
遺伝子A								
遺伝子B	×	×		×	×	×		
遺伝子C				×	×	×	×	×

今後の展開

アレルギー炎症組織にのみ発現し、従来の治療法には反応しない薬剤標的遺伝子を見つけたが、現在、この成果を生かし企業との共同研究により薬剤開発を行っている。この様に本プロジェクトで構築した種々の血球細胞や炎症細胞での発現データベースやマウスとヒトの炎症細胞比較データベースにより、副作用の少ない医薬品の開発が今後十分に期待できる。

事例8 免疫賦活を応用したHIV感染症の治療開発に関する研究

目標

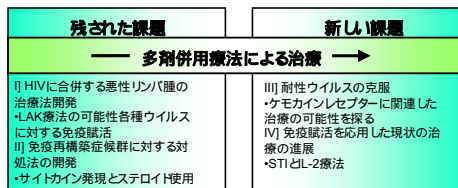
免疫賦活をコンセプトとする4本柱(HIV/エイズに合併する指標疾患の治療法、エイズ治療中に起こる日和見感染症の悪化に対する対処法、薬剤耐性ウイルスの克服策、および免疫賦活を応用した治療開発)による、HIV/エイズ治療の質の総合的向上と、将来的な根治療法を目指した研究事業を推進する。

実施期間

平成15～17年度
 予算(16年度までの合計額)
 168百万円
 実施機関
 国立国際医療センター 等

研究成果

エイズに合併する悪性リンパ腫に対する免疫賦活療法の有効性確認、エイズ治療奏効時に生じる日和見感染症悪化の発生予測方法構築、HIVのリンパ球進入の阻害に関する基礎的データ取得、および計画的治療中断による患者への免疫賦活に関するデータ取得がなされた。



今後の展開

多剤併用療法の導入により感染者の長期予後は著しく改善されたが、長期投与による副作用、耐性ウイルスの発生等が問題となっている。本プロジェクトにより免疫賦活療法が効果的な症例も報告されており、今後更に各チーム間の連携を深め、HIV/エイズの根治療法の開発を進めていく。

成果事例 - 情報通信 -

内閣総理大臣賞
第2回産学官連携推進会議
(平成15年6月)

事例1 高密度プラズマ処理装置の開発

目標

大面積化が比較的容易であり、またプラズマのエネルギーが低く被処理半導体素子にダメージを与えるおそれ比較的少ないと考えられるプラズマ工程を用いた半導体デバイスの高性能化及び低消費電力化を実現する製造プロセスを開発する。

実施期間

平成11年度

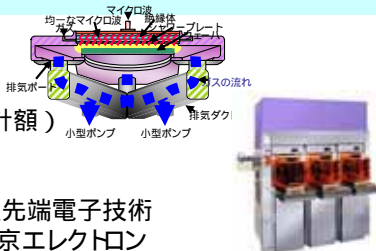
平成14~17年度

予算(16年度までの合計額)

3,401百万円

実施機関

NEDO、技術研究組合超先端電子技術
開発機構、東北大学、東京エレクトロ



研究成果

従来の1/10程度の電力で高密度・低ダメージのプラズマ処理が可能な酸化膜処理装置を開発。従来の平行平板型プラズマ源によるプラズマ密度と比較して**100倍高密度なプラズマ**を生成。プラズマのエネルギーに関し、従来のプラズマ源より低い**1eV程度のエネルギーを持つプラズマ**を生成(従来は平行平板型プラズマ 2eV、ICP型プラズマ 2~4eV、ECR型高密度プラズマ 4~8eV程度)

「Trias SPA(プラズマ処理装置)」として平成13年12月製品化。世界の主要半導体メーカー約10社に約50台納入

第2回産学官連携推進会議 産学官連携功労者表彰 内閣総理大臣賞(採択1件)を受賞(平成15年)

今後の展開

高度情報化社会の進展に重要な役割を担う情報通信機器の高度化のため、高機能・低消費電力のシステムLSIが本格化。一方、従来の大量生産向け半導体製造装置は、材料やパターン寸法毎に単機能化され、少量多品種の情報通信機器用半導体LSIの生産に適合しないという問題が顕在化しており、このため高度情報通信機器時代の要求を満たす高機能・低消費電力システムLSI等の製作に適した半導体製造技術の革新が急務である。また、LSIが微細・高集積化し、電源電圧が低下していくことに伴い、ばらつき、雑音の問題が深刻になってくる。これは従来のプラズマ工程時に発生する金属汚染やダメージ等によるものであり、これらの問題を生じないプラズマ工程の開発が求められている。

このような背景のもと、本成果を、超高品質低温薄膜形成技術、CVD技術、ダメージフリーパターンエッチング技術に展開する省エネ半導体製造装置技術の開発を実施中(H14~H17 NEDO等)。ゲート絶縁膜、層間絶縁膜、エッチング装置について基盤技術を確立しており、今後は、事業終了後の速やかな実用化に向けた装置の評価を進めることが重要である。

事例2 世界最先端IT国家実現重点研究開発プロジェクト(Tプログラムの一部)のうち デバイス開発関連

目標

今後本格化すると考えられるユビキタスネットワーク社会の基盤として、情報通信端末において、動画データ等の高度なデータを大量に蓄積・処理・送受信することが求められる。また、多数の情報通信端末に大量のデータを送受信するため、高速大容量の基幹ネットワーク(光通信ネットワーク)が同時に必要とされる。このような情報通信端末と光通信ネットワークを実現するためのデバイス技術は、現在日本が国際的優位性を有する技術であり、今後とも優位性を維持するため、大学等の革新的な知見・ノウハウ等の研究ポテンシャルを最大限活用し、実用につなげることを目指す。

実施期間

平成14~18年度

予算

(16年度までの合計額)
5,338百万円



実施機関

東北大学、東京大学 等

研究成果

情報通信端末へ蓄積可能なデータの大容量化を可能とする、従来の方式に替わる垂直磁気記録方式により、**世界最高の記録密度である平方インチあたり150ギガビット**を実現し、これを利用して、500円玉サイズの**世界最高密度の超小型磁気ディスク装置**の試作に成功。

現在の無線LANの5倍以上となる毎秒300メガビットの高速通信を実現する次世代の高速無線通信端末を開発。

情報通信端末の高機能化・省電力化を可能とする、磁気の本質を利用することにより、現状の**半導体メモリより1/100の低消費電力ながら、10倍高速**、電源が切れてもデータを失わないスピンメモリ技術を**世界で初めて実現**。

光通信ネットワークの高速・大容量・安全化を可能とする、次世代の光通信ネットワーク実現の鍵となる高性能レーザーデバイスの開発、量子暗号通信に必要な**単一光子発生器の開発などに世界で初めて成功**。

今後の展開

中間時点の成果を活用して、以下の、新たな製品の創出に寄与。

研究開発参加企業が垂直磁気記録方式の超小型磁気ディスク装置の製品化を発表。スピンメモリの実用化につながる成果を創出。国際標準化の進捗とあわせて、無線通信端末の試作機を作成。量子ドットを利用したレーザーデバイスを開発 試作し、製品化に目処。

更に、安定した単一光子を発生する素子の開発を通して将来の量子暗号通信実現に寄与、また、スピンメモリ等の次世代デバイスとして、磁性を持つ半導体の性質や操作法に関して、磁場を必要としない磁化反転法を世界で初めて実証。

事例3 超高速フォトニックネットワーク技術に関する研究開発

目標

光ファイバ1芯あたりに1000波を多重化して伝送を行い、あるいはそれを分割配信することのできる高度な波長分割多重(WDM)技術、10Tbpsのトラフィックを光のまま経路変更・制御することのできる技術の開発等により、電気信号変換のないテラビット級の光ネットワークの実現に必要な技術を2005年度までに確立する。

実施期間

平成13~17年度

予算

(16年度までの合計額)
6,485百万円

実施機関

NICT



研究成果

1本の光ファイバで波長の異なる64波を多重化し、各々の波に毎秒43ギガビットの情報載せて6000km(大陸間回線相当)を伝送することに成功。

低コストでネットワーク構成が可能であるとして注目されているCWDM(Coarse-WDM:低密度波長多重)の実現に必要な、広い波長域(100nm超)を増幅可能な光増幅器を開発。

世界で初めて1波長当たり毎秒160ギガビットの情報をやりとり可能な光送受信装置の開発に成功し、640km長距離伝送(基幹通信網への適用が可能)を実現。

電気機械制御の微小ミラーによる世界最小、最速の切り替え時間の高速光スイッチ(256x256チャンネル)を開発、テストベッドを用いた実験において、世界で初めて、信号を従来に比べて10倍以上高速の20ミクロ秒で光のまま経路変更・制御できることを実証。

各地点間の通信接続を光波長単位で迅速、柔軟に設定可能な都市内光通信ネットワーク向け経路制御システムをユニットサイズ(幅483、高さ132mm)で実現。

今後の展開

都市内光ネットワーク向けを中心に、以下の製品が開発された。

高速波長選択集積型音響光学効果型波長可変フィルタサブシステム
256x256チャンネルMEMS光スイッチ
CWDM伝送システム用ラマン増幅器
160Gbps光送受信装置

都市内ネットワークにおける光化の進展や毎秒160ギガビットの高速光通信市場立ち上げに伴い、2008年頃から年間数億円規模の市場が期待される。

本研究成果により、ブロードバンドの進展等で数年以内にはテラビット級に達すると予測されているデータ通信量の的確に処理可能とするネットワーク基盤技術が確立し、社会的・公共的に多大な貢献。