

第5節 研究開発の推進

1 我が国の国際競争力を強化するための研究開発戦略

総務省では、我が国の科学技術政策の根幹である「第3期科学技術基本計画」（平成18年3月閣議決定）及びその戦略的重点化のため策定された「分野別推進戦略」（平成18年3月総合科学技術会議）を踏まえて研究開発の推進に取り組んでいる。

また、近年、我が国の国際競争力が大きく低下している中で、ICT産業の競争力強化が我が国全体の国際競争力強化につながると期待されている。そのような背景のもと、ICT分野において今後我が国が取るべき研究開発・標準化戦略として「我が国の国際競争力を強化するためのICT研究開発・標準化戦略」が平成20年6月に情報通信審議会答申として取りまとめられた¹。総務省では、このうち特に研究開発戦略を「UNS²研究開発戦略プログラムⅡ」と位置づけ、本戦略に基づいた積極的な研究開発の推進を行っている。

同プログラムは、「UNS戦略プログラム」（平成17年7月情報通信審議会答申）を基礎としつつ、我が国の国際競争力の強化のほか、国民の生活・安全の確保、地球温暖化への対処といった課題に、より適切に対処する観点から策定された。その内容は研究開発課題とそ

の目標等を明確に設定した研究開発ロードマップと、今後、我が国が積極的・重点的に取り組んでいくべき研究開発課題の明確化を含めた研究開発推進方策から構成されている。

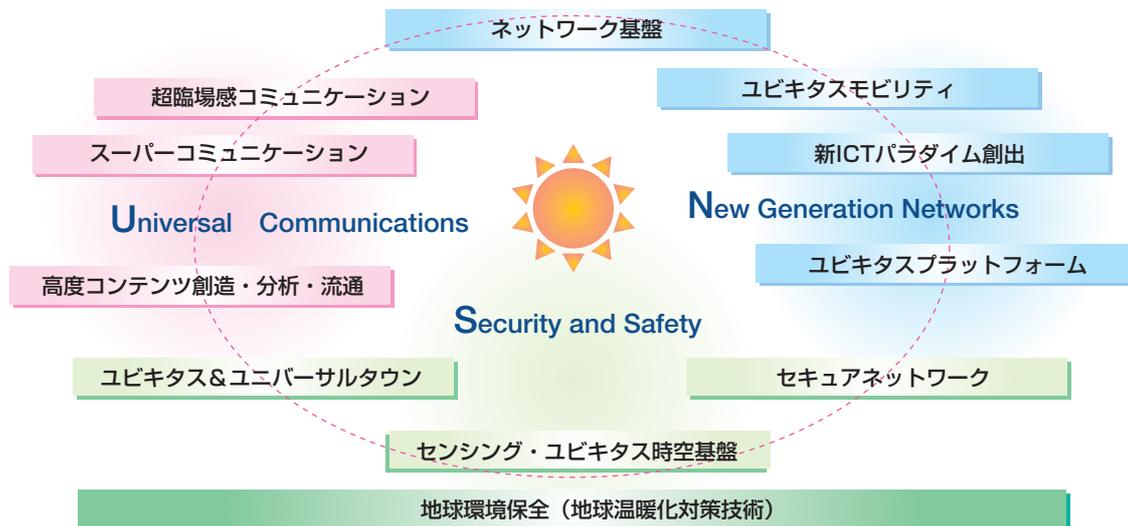
「UNS研究開発戦略プログラムⅡ」では、研究開発課題は以下の三つの領域に分類されるほか、この三つの領域すべてにまたがる「地球環境保全（地球温暖化対策技術）」分野が新たな研究開発分野として追加された（図表5-5-1-1）。

- ① 「新世代ネットワーク」領域
- ② 「ICT安心・安全」領域
- ③ 「ユニバーサル・コミュニケーション」領域

今後、我が国の国際競争力強化に向けて、独立行政法人情報通信研究機構をはじめとして、グローバル展開を意識した中期戦略を共有し、産学官が一層連携を強化して、研究開発を効果的かつ効率的に実施していくことが求められる。

以下、この三つの領域における研究開発施策及び「UNS研究開発戦略プログラムⅡ」を推進するための研究開発環境の整備について述べる。

図表5-5-1-1 UNS研究開発戦略プログラムⅡ（3つの領域と11の研究開発分野）



¹ 参考：我が国の国際競争力を強化するためのICT研究開発・標準化戦略：http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/2008/080627_6.html

² UNS：Universal Communications, New Generation Networks, Security and Safety for the Ubiquitous Network Society

(1) 「新世代ネットワーク」領域

総務省では、すべてのICT産業を支える基盤であり、新たな要求に柔軟かつ確実に対応することが求められる将来のネットワークを支えていくため、「新世代ネットワーク技術」の研究開発を以下のとおり重点的に推進している。

ア 新世代ネットワーク基盤技術に関する研究開発

現在のIPネットワークが抱える、サービス品質やセキュリティ対策等の課題を抜本的に解決するため、総務省では、平成20年度から次世代IPネットワークの次の世代を見据えた新たなネットワーク・アーキテクチャの検討を進めるとともに、基盤技術の研究開発を推進している。

具体的には、情報の伝達効率の飛躍的向上や故障時の自動復旧を可能とするダイナミックネットワークの要素技術及び通信速度や品質を自由自在に設定可能とする仮想化技術等の研究開発を実施し、これらを最適に実現するための日本発の新しいアーキテクチャの具体化を推進する。

イ フォトニックネットワーク技術に関する研究開発

ネットワーク全体を光化することにより、大容量化・低消費電力化を図ることが可能となることから、総務省では、

- ① 効率性を極限まで追求した大規模光ラベル処理システム技術、超低消費電力ノード構成技術等の研究開発
 - ② 100テラビット級の処理能力を有する大容量光ノード技術の研究開発
 - ③ 1接続当たり100ギガビット級のトラフィックを安定かつ最適な経路で制御・管理する技術等の開発
 - ④ エンドユーザー間で、大容量データを効率的に伝送するためのアクセス技術
 - ⑤ 10ギガビット級のユーザーアクセスを低価格・高効率で実現するための新たな光アクセスシステムの開発
 - ⑥ 全光パケットルーター実現に必要な光RAM等の全光ネットワーク基盤技術の研究開発
 - ⑦ FTTHのサービス拡大やこれに伴う加入者の増加、サービスの内容の変化に柔軟に対応するための研究開発
- を実施している。

ウ 量子情報通信ネットワーク技術に関する研究開発

量子コンピュータの出現による現代暗号の危険性や急増する情報通信量に対応し、極めて高い安全性を保証されたネットワークや量子的性質を用いた超大容量通信を可能とするネットワークの実現に向けて、総務省では、光の量子的性質を制御することにより、極めて安全性の高い暗号通信や、少ないエネルギーでの超大容量情報伝送を実現するための研究開発を実施している。

エ ユビキタス・プラットフォーム技術の研究開発

ユビキタスネット社会の実現に向け、いつでもどこでも誰でも、その場の状況に応じて必要な情報通信サービスを簡単に利用可能とするため、平成20年度から、

- ① 携帯電話等と電子タグリーダー／ライター機能の融合を図るユビキタス端末技術
- ② センサー等を活用して利用者の状況を的確に認識し、状況に応じて必要なサービスを自動的に提供するためのユビキタスサービスプラットフォーム技術
- ③ 空間コードを活用し、あらゆる場所に関する情報を容易に利用可能にするユビキタス空間情報基盤技術

の研究開発を行うとともに、これらの研究開発成果を活用し、我が国が今後直面する生活課題の解決に資する情報通信サービスを想定した実証プロジェクトを実施する。

オ テラヘルツ波技術に関する研究開発

テラヘルツ波とは、周波数が10の12乗（テラ）付近の電波と光の間の周波数帯に位置する、電波に近い性質と光に近い性質を併せ持つ電磁波である。例えば、電波としてはその超高周波数特性を利用した通信の高速化、光の性質を利用した内部構造の非破壊・非接触検査等、様々な利用が期待されている。特に、技術開発の急速な進展により、小型の発振デバイスや受信デバイス等が既に開発されており、様々な分野で利用され始めているところである。

総務省では、リアルタイムでテラヘルツ分光イメージングを可能とする光源、検出器の実現等の研究開発に取り組んでいる。

(2) 「ICT安心・安全」領域

総務省では、安心・安全な社会の確立を目指す「ICT安心・安全」領域について、防災、自然環境、福祉等、様々な分野における課題をICTで克服し、安心・安全な社会を実現する研究開発や、社会の基盤であるICTを頼りがいのあるもの（ディペンダブル）にし、誰もが有効に活用できるようにする研究開発を推進している。

ア 宇宙通信技術の研究開発

総務省では、安心・安全な社会の実現に向けて、大規模災害等における通信の確保に向けた技術等の確立を目的に、衛星通信技術の研究開発を推進している。

通信・放送分野では、小型端末による移動体衛星通信技術の確立を目的とした技術試験衛星Ⅷ型（ETS-Ⅷ：愛称「きく8号」）を利用した災害対策等の利用実証を推進している。また、ギガビット級インターネット衛星通信技術の確立を目的とした超高速インターネット衛星（WINDS：愛称「きずな」）を利用した災害対策、高画質の遠隔教育等の国内実験及びアジア・太平洋地域の各国と協力した国際共同実験を推進することとしている。さらに、山岳地帯や大規模災害時等、携帯電話の不感地域においても利用可能な、地上／衛星共用携帯電話システムの研究開発を実施している。

測位分野では、高精度な測位サービスの提供を可能とする準天頂衛星システムの研究開発において、時刻を高精度に管理する技術の研究開発を実施している。

イ リモートセンシング技術の研究開発

総務省では、都市スケールでの大気汚染や突発的局所災害の検出・予測精度を向上させるため、風向風速を高精度・高分解能で計測するドップラーライダーやウィンドプロファイラ、瞬時に雨雲等の動きを計測する次世代ドップラーレーダー（フェーズドアレイ方式）の研究開発を実施している。

また、地球温暖化による気候変動や水循環の仕組みの解明とその予測精度の高度化に貢献するため、日米協力によるGPM（全球降水観測計画）の衛星に搭載される二周波降水レーダー、日欧協力によるEarthCARE（雲エアロゾル放射ミッション）の衛星に搭載される雲プロファイリングレーダー、CO₂濃度を立体的・高精度に計測するCO₂計測ライダー、大気中の水蒸気・温室効果ガス等を高精度に計測するテラヘルツセンサー等について研究開発を実施している。

さらに、大規模災害等が発生した際、被災者対策や復興計画等に必須となる被災地の状況について、広範囲かつ詳細な把握を可能とするため、電波による地球

表面可視化技術（合成開口レーダー）の研究開発を実施しており、平成20年度からは、1m以下の分解能を持つ航空機搭載型高性能合成開口レーダーの試験観測を実施している。

ウ 情報セキュリティ技術に関する研究開発

（ア）ネットワークセキュリティ基盤技術の推進

ネットワークに対する不正アクセス、サービス不能化（DoS）攻撃、コンピュータウイルス等が急速に悪質化しており、セキュリティに関する被害が深刻化している。このため、情報セキュリティの飛躍的向上を図るべく、情報セキュリティに関する基盤技術の研究開発等を一層積極的に推進し、継続的にセキュリティ対策の高度化を図ることが必要である。

総務省では、我が国の高度情報通信ネットワークの安全性及び信頼性を確保することを目的として、種々の脅威に対するネットワークセキュリティに関する3分野（ネットワーク系、アクセス・流通情報（コンテンツ）系及びセキュリティ共通要素技術／評価・検証技術）の基盤技術についての研究開発を平成13年度から実施している。

（イ）情報漏えい対策技術の研究開発

ファイル共有ソフトの利用等による情報漏えいが大きな社会問題となっており、利用者の自助努力のみでは対処が困難な状況となっている。そのため、総務省では、平成19年度から情報漏えいの予防・対策の高度化・容易化を図る技術開発を実施している。

（ウ）経路ハイジャックの検知・回復・予防に関する研究開発

インターネット上の通信経路を確立するためにネットワーク同士で交換している経路情報を、不正広告することで起こる通信障害「経路ハイジャック」が、国内でも年数回程度発生しており、障害の検知回復に時間を要しているのが現状である。

そのため、総務省では平成18年度から経路ハイジャックの検知・回復・予防に関する研究開発を実施している。

エ ロボットとユビキタスネットワークの融合

家庭やオフィスでの利用が期待されるロボットとユビキタスネットワークとの融合を図るネットワークロボット技術により、今後、新たなライフスタイルが創出され、少子高齢化等の様々な社会的問題への対応が図られることが期待されている。

そのため、総務省では、平成21年度からは、高齢者・障害者の生活支援・社会参加を実現するためのサービスをネットワークロボット技術により実現するため、「高齢者・障害者のためのユビキタスネットワークロボット技術の研究開発」を実施している。

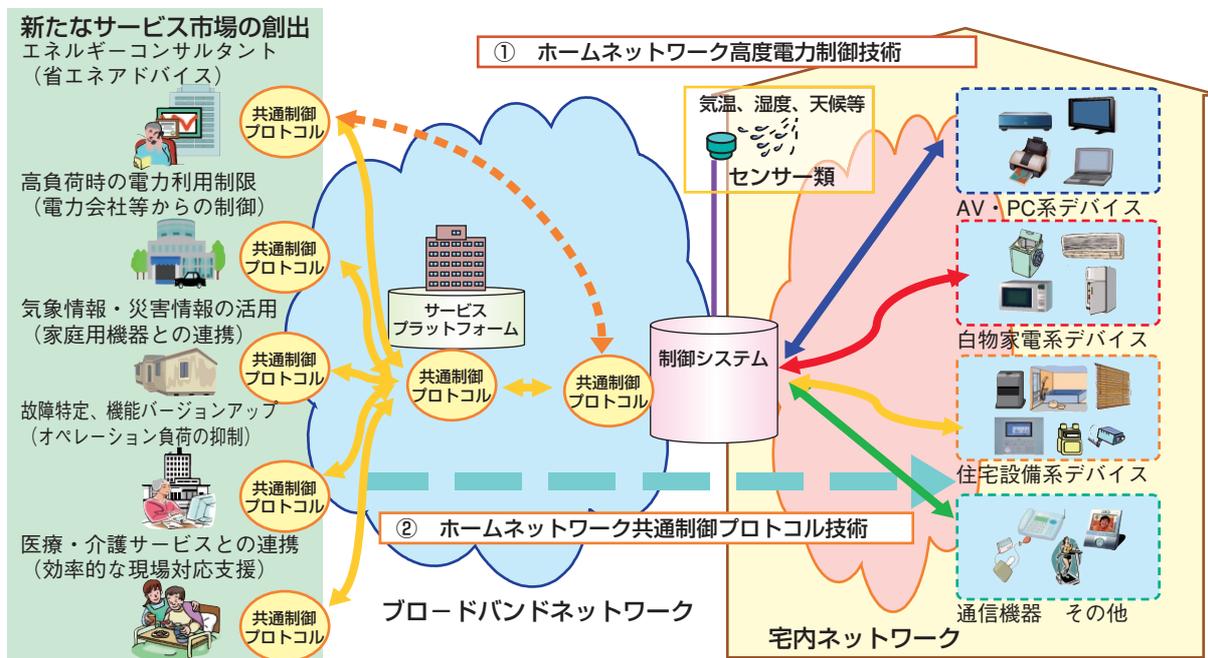
オ 消費エネルギー抑制ホームネットワーク技術の研究開発

近年、地球温暖化対策の必要性が高まっている中、家庭については、温暖化ガス排出量の削減対策が進んでいない状況にある。

そこで、総務省では、家電機器や住宅設備をホーム

ネットワークで接続してセンサー情報を活用すること、ブロードバンドネットワークを通じて外から制御すること等により、利用者が意識しなくても家庭内の消費電力を最小限に抑制する技術の研究開発を行っている。具体的には、ホームネットワークに接続された多種多様なセンサーからの膨大な情報を効率的に統合管理・分析するためのミドルウェアを確立するとともに、通信ネットワークを使用して、家電や住宅設備に対して直流電力供給を行うことにより、直流-交流変換による待機電力等のエネルギー損失を低減する技術を確立することとしている（図表5-5-1-2）。

図表5-5-1-2 消費エネルギー抑制ホームネットワーク技術の概要



(3) 「ユニバーサル・コミュニケーション」領域

総務省では、知的活力の発現を目指す「ユニバーサル・コミュニケーション」領域について、世界最先端のユビキタスネットワークを活用して知的創造活動を促進するコミュニケーションの技術、年齢・身体・言語・文化等の壁を乗り越え、高齢者や障害者をはじめ人に優しいコミュニケーションの技術を実現するための研究開発を推進している。

ア ユニバーサル音声・言語コミュニケーション技術の研究開発

総務省では、言語・文化の壁を越えた自由で円滑なコミュニケーションを可能とし、外国語講演の同時翻訳や外国人とのビジネス会議通訳等の多言語翻訳を実現するため、翻訳に必要な用例を収集、分析する技術、

ネットワーク上の言語資源を利用し、言語処理機能を高度化する技術等の研究開発を推進している（図表5-5-1-3）。

その中の「自動音声翻訳技術の研究開発」では、ネットワーク上に分散する翻訳知識を活用し、幅広い話題への対応や、固有名詞・専門用語がある場合でも適切な翻訳を可能にするネットワークベースの翻訳技術等の研究開発を行っており、政府の長期戦略指針「イノベーション25」（平成19年6月1日閣議決定）に基づく、内閣府の社会還元加速プロジェクトとして、平成25年頃の普通の旅行者が、日本、英語、中国語圏でほとんど支障なく海外旅行を楽しめる社会の実現に向けて研究開発を重点的に推進している。

イ 超高精細映像技術の研究開発

総務省では、次世代の放送として期待される超高精細映像放送方式を実現するために必要な符号化方式等の技術を確認するため、平成20年度から超高精細映像技術の研究開発を実施している。

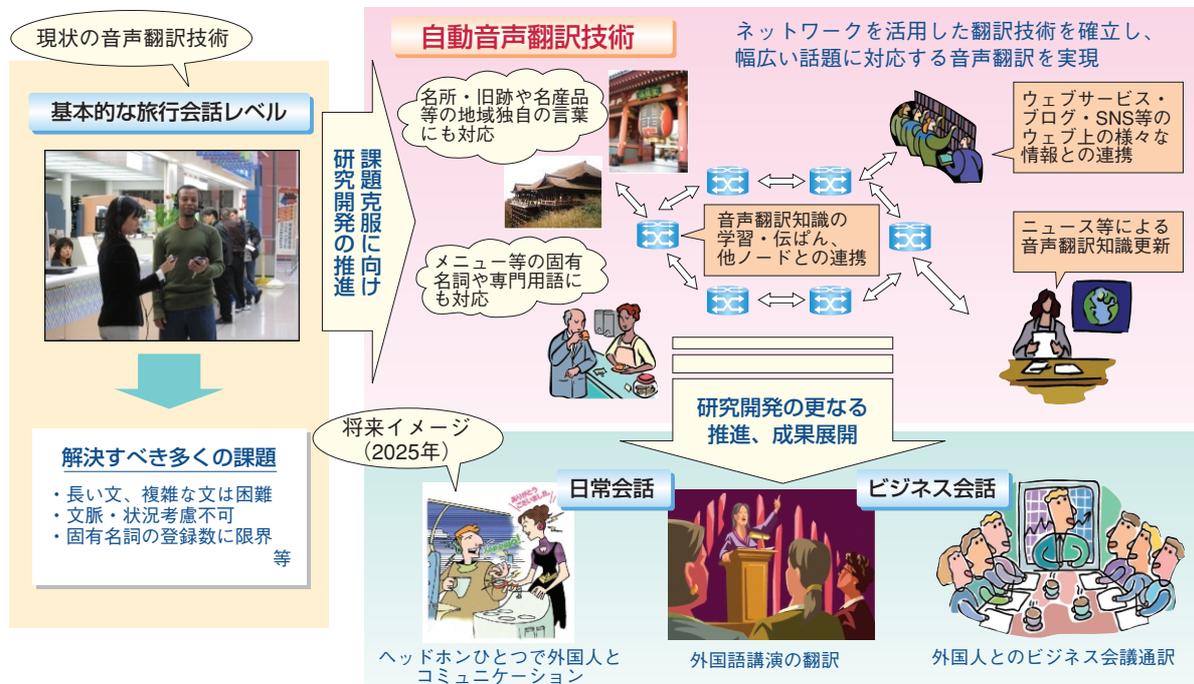
具体的には、①超高精細映像符号化技術、②SHV対応スケーラブル符号化技術の研究開発を行っている。

ウ 革新的な3次元映像技術による超臨場感コミュニケーション技術の研究開発

総務省では、真にリアルで、人間や地球環境に優しく、心を豊かにするコミュニケーションを可能とする3次元映像技術を、立体音響技術、五感情報伝達技術等の超臨場感コミュニケーション技術と一体的に研究開発することにより、新規市場の創出、科学的な飛躍知の発見、企業活動の効率化や地球環境保全等、新たな価値創造を推進している。

具体的には、平成18年度から、①電子ホログラフィ技術の研究開発、②高画質裸眼立体映像表示技術、③超並列像再生型立体映像技術の研究開発、④革新的な3次元映像技術による超臨場感コミュニケーション技術の研究開発を行っている。

図表5-5-1-3 ユニバーサル・コミュニケーションの実現に向けた自動音声翻訳技術の研究開発



(4) 地球環境保全（地球温暖化対策技術）

従来、サービスの向上や業務の改善、コスト削減等を目指して進められてきたICTの研究開発により、結果的に地球温暖化への貢献、すなわちCO₂排出の削減に資する効果等が生み出されている。地球温暖化問題が年々深刻さを増す中、今後は、CO₂排出の削減へ積極的に貢献する研究開発等を推進していくことが必要である。

総務省では、平成20年4月に取りまとめられた「地球

温暖化問題への対応に向けたICT政策に関する研究会」報告書を受け、今後、特に、エネルギーの流れの情報化により電力の消費と供給をマネジメントする技術や、ペーパーレス化社会を実現する技術、更にネットワークのオール光化やICT機器の省エネルギー化、CO₂排出量等の計測を可能とする技術等について研究開発を推進していくこととしている。

2 研究開発環境の整備

総務省では、以上のような研究開発戦略を推進するため、研究開発の段階から我が国が独自に取り組んでいくばかりでなく、研究開発環境の整備を行い、我が

国全体としての効率的、効果的な研究開発を推進している。

(1) 競争的資金による研究開発の推進

競争的資金制度とは、資金配分主体が広く研究開発課題等を募り、提案された課題の中から、専門家を含む複数の者による科学的・技術的な観点を中心とした評価に基づいて実施すべき課題を採択し、当該課題を実施するための研究開発資金を研究者等に配分する制度である。

総務省では、平成14年度から、「戦略的情報通信研究開発推進制度（SCOPE：Strategic Information and Communications R&D Promotion Programme）」を設け、情報通信分野における研究開発の一層の充実を図っている。これは、競争的な研究開発環境の形成により、情報通信技術のシーズの創出と研究開発力の向上、

研究者のレベルアップ及び世界をリードする知的資産の創出を図るため、競争的資金制度を活用して、戦略的な重点目標に沿った独創性・新規性に富む研究開発を推進することを目的としている。

SCOPEでは、戦略目標に沿った①ICTイノベーション創出型研究開発、②ICTイノベーション促進型研究開発、③若手ICT研究者育成型研究開発、④地域ICT振興型研究開発、⑤国際技術獲得型研究開発の五つのプログラムについて、研究開発課題を幅広く公募の上、2段階による評価を行い、優れた研究開発課題に対して研究費及び間接経費を配分している。

(2) 最先端の研究開発テストベッドネットワーク（JGN2plus）の構築

独立行政法人情報通信研究機構（NICT:National Institute of Information and Communication Technology）では、従来から、JGN、JGN2といった研究開発テストベッドネットワークを運用してきた。新世代ネットワークの実現に向け、平成20年4月から3か年の予定で、従来のJGN2をさらに高機能化した研究開発テストベッドネットワークであるJGN2plusを運用している³。

JGN2plusは、最大20Gbpsの超高速回線を全国規模で有するほか、光波長レベルでの研究開発に対応した光テストベッドを有しており、超高速ネットワーク構築・運用技術や光ネットワーク関連技術等、最先端の

ネットワーク技術の研究開発に利用されている。また、大学、研究機関、民間企業、地方公共団体等、全国規模の産学官連携や地域連携によるネットワーク技術やアプリケーション技術の研究開発基盤としての役割も果たしている。

また、平成20年4月に、NICTが推進する新世代ネットワークの研究開発を支えるテストベッドとして、大手町ネットワーク研究統括センター（SPARC：Service Platform Architecture Research Center）を設立し、新世代ネットワークの運用・管理技術の研究等をはじめとする研究開発を行っている。

³ 参考：JGN2plus：http://www.jgn.nict.go.jp/