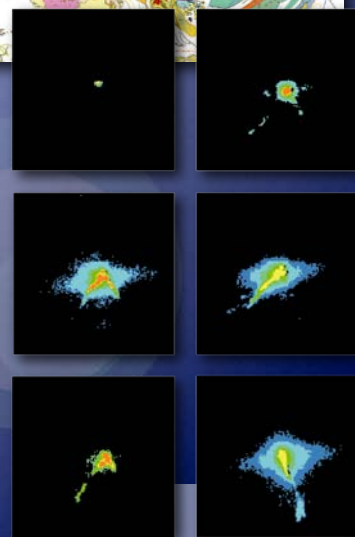
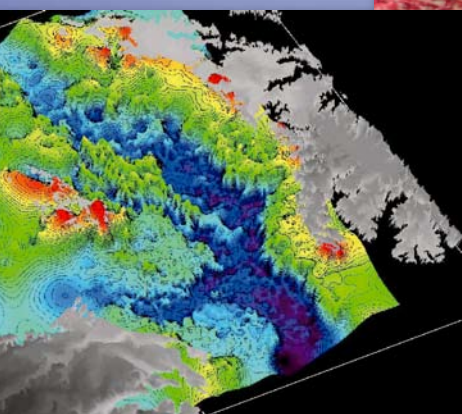
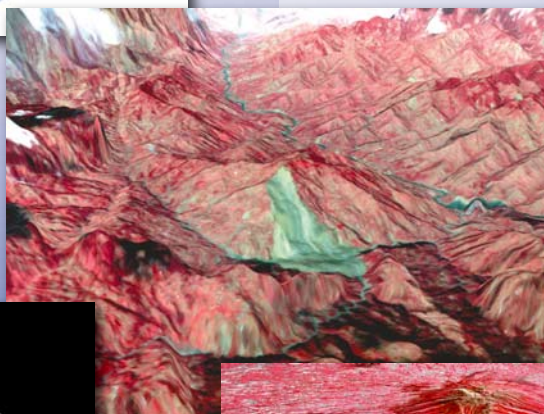
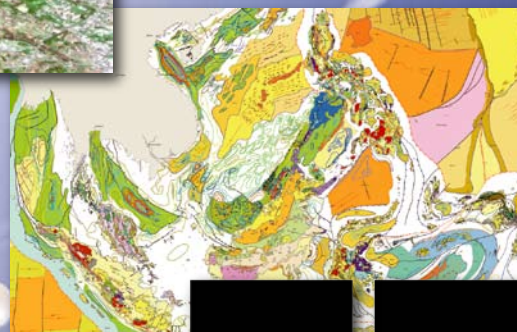
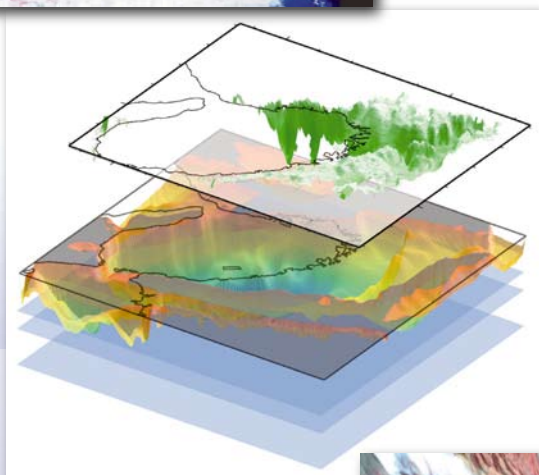


GEOGrid

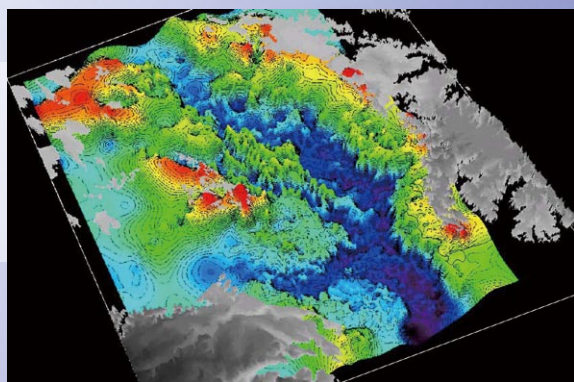
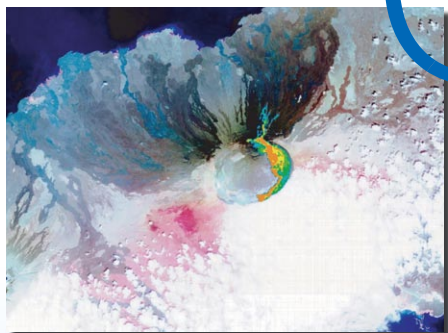
地球情報イノベーション



<http://www.geogrid.org/>

GEO Grid

地球情報イノベーション



地球を見つめ深く理解する必要性

地球観測情報統合化の夢

いま社会が直面しているさまざまな地球規模の問題に関しては、私たちの住む地球の情報を共有し、多くの人の共通認識のもとでの解決に向けた判断がなされなければなりません。地球環境の保全、エネルギー・資源の有効利用、自然災害の軽減など、将来に対する確かな予測を必要とする問題の解決においては、高い信頼性と継続性が約束された、地球観測情報利用システムの構築が不可欠です。将来のリスクを最小限にし、安心・安全な社会を築くため、いま世界中の人が共通の基盤となるシステムを求めていると言っても過言ではありません。しかし、現状ではまだ、膨大な量の情報を自由に扱い利用できる、統合的なシステムは存在していません。

私たちの扱うべき情報は、大量かつ多種多様であり、複数の管理組織のもとで、複雑に絡み合っている存在していま

す。ユーザが容易に利用できることを意識しながらシステムを構築することは決して簡単なことではありません。しかし私たちは、この「死の谷」を越え、安心して将来のビジョンが描ける持続発展可能な社会の実現を目指して、「地球観測情報統合化の夢」を追い求めたいと思います。そのためのひとつの重要なツールとして、私たちはGEO Gridを提案し推進していきます。

産総研では、GEO Gridの開発を通して、衛星観測データから地上・地下情報までを含む地球観測情報の大規模アーカイブと各種観測データベースやGIS（地理空間情報）データと統合したサービスを安全かつ高速に提供することを技術開発目標として、地質・エネルギー・環境技術・情報技術の分野横断的な融合研究に取り組んでいます。

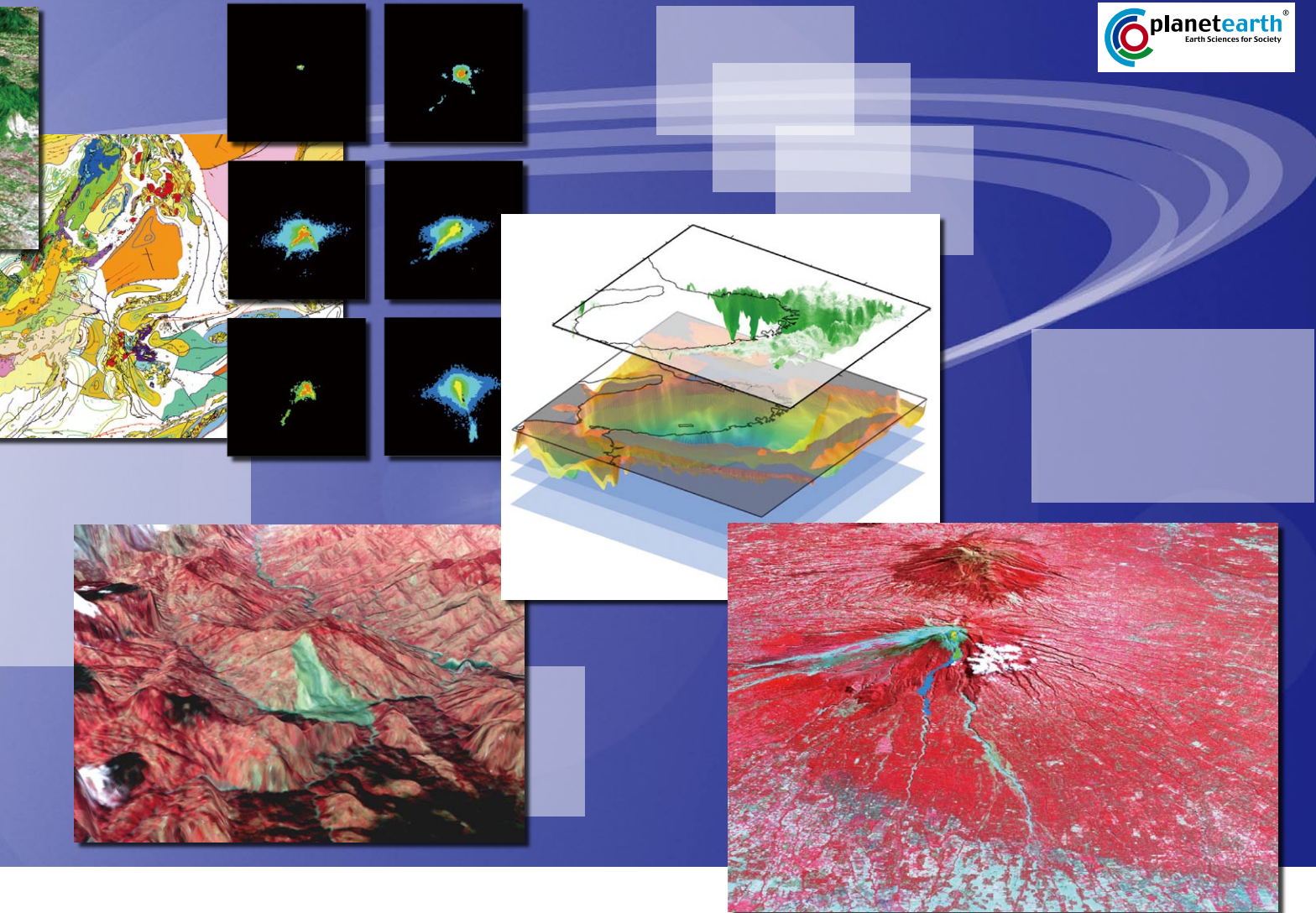
世界が求める全地球観測統合システム

2005年2月にブリュッセルで開催さ

れた第3回地球観測サミットで、全地球観測統合システム（GEOSS：Global Earth Observation System of Systems）の構築へ向けた10年実施計画がまとめられ、日本を含めた世界各国の協力によって進められることとなっています。日本では総合科学技術会議で「地球観測の推進戦略」が2004年末にとりまとめられ、各府省・機関の連携のもとで文部科学省を事務局として進められています。GEO Gridは国内・国際的連携の仕組みとして、関係機関から強く期待され、産総研のイニシアティブが強く求められているところです。

着々と進む GEO Grid 推進体制

産総研ではGEO Grid推進のため、内部に実施方針を決定する「推進会議」、具体的実施を総括する「運営会議」を立ち上げ、さらに、外部機関との連携を調整する「連携会議」を設置しました。また、その下には利用する研究者



レベルでの課題別分科会を設け、活発な研究交流を行うことにしています。

国際的には、アジアを中心として利用ネットワークを広げることにしています。地質分野で長年支援してきた東・東南アジア地球科学計画調整委員会（CCOP）での連携をベースとして、積極的に活動を進めるため、2007年4月より担当者をバンコク事務局に長期派遣することになりました。

「地理空間情報高度活用社会」の実現に向けて

私たちの提供できるコンテンツとサービス基盤は、国民生活の利便性向上に大きく役立てられるものと考えています。コンテンツとしては、地下地質情報、資源情報など、国土の利用・整備・保全に関わる情報を提供できるのが特徴です。2次元の表層的なデータだけではなく、3次元さらにはそれに時間軸を入れた4次元の情報として、

自然災害の軽減、環境保全、地下空間利用などの判断のために重要な情報基盤を提供するサービスに貢献できるものを目指しています。

期待されるジオテクノロジーの発展

この特集ではGEO Gridの現状の全容を紹介します。システムの概要、衛星情報を活用した資源探査システム、地質情報を中心としたコンテンツ、火山災害軽減を目指した応用例、アジアにおける普及状況などにふれています。まだほんの一部の紹介にとどまっています。これから多くの機関との連携と共に利用が広がっていくものと確信しています。

米国労働省によると、地球の情報技術（Geotechnology）はナノテクノロジー、バイオテクノロジーと並んで、これから大きく発展し、新たな雇用や産業の創出が期待できる3大分野のひとつと言われています。日本では「科

学技術創造立国」に向けた育成すべき情報技術分野のひとつとして位置づけられ、新たな情報コンテンツ産業分野として大きな期待が寄せられています。

国連により2008年を国際年として宣言された「国際惑星地球年」の活動（<http://www.gsj.jp/iype/index.html>）が、2007年から2009年までのおおよそ3年の期間で行われます。これは地球と人類の持続可能な未来のために、地球科学の知識と技術により、社会に貢献しようとする活動です。GEO Gridはまさに、この目的に大きく貢献できるシステムとなるでしょう。この期間中に是非、明確なマイルストーンを示せるようにしたいと思います。

研究コーディネータ（地質）
佃 栄吉

地球を知るために地球をつなぐ

地球規模の問題解決へのITの貢献

温暖化に代表される地球に関わる社会的問題は、全地球規模での問題解決が考えられなければなりません。このためには、さまざまな形で地球に関する知識の蓄積と科学的手法による正確な理解が必要です。

産総研の地質分野には綿密な調査に基づいて作成された地質図や衛星からのリモートセンシングによる膨大な地球観測データの蓄積があります。また、地球観測網の整備により日々刻々とデータが蓄積されており、インターネットを通じて全世界からアクセスが可能です。しかし、私たちはこうした膨大なデータの洪水に溺れているのではないのでしょうか。しかも一方で必要となきに必要なものが見つからないというデータの渇水状態でもあるのではないのでしょうか。

GEO Gridでは地球観測に関わる多種多様なデータを研究コミュニティや事業者が安全・安心に利用できるIT環境を提供することで、地球科学に関わるさまざまな社会的問題に対して高度なIT利活用による貢献を目指しています。

地球観測のIT環境に求められる要件

さて、このようなIT環境を実現するには、次のような技術的な要件を解決しなければなりません。

大規模データの提供：衛星からのリモートセンシングデータはその運用期間を通じると200テラバイト以上の容量になります(衛星TERRAに搭載されたセンサASTERの場合)。衛星ALOS搭載のPALSARではデータ量はさらに上がり、ASTERの10倍を超えます。

多様なデータの取り扱い：地球観測に関わるデータは多岐にわたります。

衛星からの観測データ以外にも、例えば温度、水蒸気量、雲量といったさまざまな物理量のデータや地形、土地被覆、地質、都市情報といった地図データがあります。これらはそれぞれ異なる時空間分解能で得られ、異なる書式で蓄積されています。

データ提供ポリシーの尊重：データには利用に制限が掛からないフリーなものも存在します。しかし、一般的にその所有者はデータアクセスの許可範囲、データ書式の選択、二次利用の可否、など利用許諾権とその条件を設定・変更する権限をもっています。

大規模シミュレーションとの統合：データはそのままでは価値を生みません。データの形式変更や事前処理などの簡便な計算からデータに基づいた火砕流到達範囲の計算、二酸化炭素収支量の計算、地震探鉱といった大規模シミュレーションや都市地下地質構造のモデル化などが可能な環境でなければなりません。

多様なコミュニティの支援：地球観測には災害監視、資源探査を始め地球科学に関係する多様なコミュニティや多数のプロジェクトがあり、柔軟な構成変更も求められています。同一のグループにおいては共通に利用できるツールやテンプレートになった処理フローなどを共有、相互利用できるようにする必要があります。

なぜグリッド技術が注目されるのか

平成14年に発足した産総研グリッド研究センターではビジネスや科学技術を支える次世代IT環境構築に関わる研究を行ってきました。グリッド技術は組織の壁、距離の壁、データの種類の壁などを乗り越える高度なネットワーク利用技術です。このようなグリッド

技術がもつ基本的な機能は極めて素直に地球観測を支援するIT環境構築に適用できることが判りました。ユーザー(コミュニティ)の要望に応じて地球上に分散された観測データやシミュレーションを実行するコンピュータを適切に組み合わせる事により、ユーザー主導でやりたいことを簡単に実現するIT環境を提供します。

具体的にGEO Gridの設計を見えます(図1)。まず、大規模データの提供においてはストレージグリッドを用います。多数の安価なディスク装置を内蔵するPCサーバをネットワークで接続し、仮想的に1台の大規模ストレージとしてデータを格納します。次に多様なデータの取り扱いにはデータグリッドを用います。データを類型に整理することで、統一的な検索や結果の提供が可能となります。この場合でもデータ提供側は基本的に変更する必要はありません。メタデータと呼ばれるデータのスキーマ(書式やアクセス方法)はデータ所有者から提供されますが、利用する側で分散管理します。また、グリッドにおける厳密な認証により利用者を峻別します。実際に誰がアクセスしているか把握できるため、データ提供のポリシーを遵守したきめ細やかな認可を行います。もちろん、シングルサインオン機能によりログイン(認証)を個別に行う必要がありません。シミュレーションとの統合はグリッドが最も得意とするところです。特に大規模シミュレーションでは計算サーバの確保やそのサーバに対してデータを直接転送する機能などを提供します。グリッドにおいては仮想組織(VO: Virtual Organization)という考えがあります。技術的には「実体はネットワークで接続された複数の異

なる管理ドメイン（例えばユーザアカウントを付与する組織）に跨った計算資源（コンピュータやデータ）群を束ねた仮想的な管理ドメイン」のことで、異なるVO間ではプライバシーは確保されます。コミュニティごとにVOを作り研究や事業の推進を支援します。将来、GEO Gridが日々利用される際にはGOC（Grid Operation Center）を運営しコミュニティからのVO構築依頼や実運用支援サービスの提供が不可欠です。このVO内ではWebサイトやポータルサイトを開設して情報の共有を促進します。

GEO Gridを推進することはWEB2.0で言及されるCGM（Consumer Generated Media）を地球科学の分野にも展開させます。誰でも身近なデータを発信することができれば、例えば、陸域炭素収支モデルの実装により、京都議定書への参加が期待されるアジア途上国の炭素動態（GPP、NPP）の情報を行政側と市民が相互に提供し利用するといった可能性が期待できます。

GEO Grid への参加と計画

「GEO Gridに参加するにはどうすればいいか」という質問を受けます。データ提供者、VO管理者（プロジェクトやコミュニティのリーダー）、一般利用者という参加の形態によって導入する必要があります。一般利用者は特殊な事を行わない限り通常のWebブラウザですが、自分が属するVOを決めて、管理者にアカウント等の作成を依頼する必要があります。これとは別に誰でも利用できるデータで構成された試用版VOの運用を検討しています。細かくはアプリケーション提供や計算資源提供という参加形態もありますが、GEO

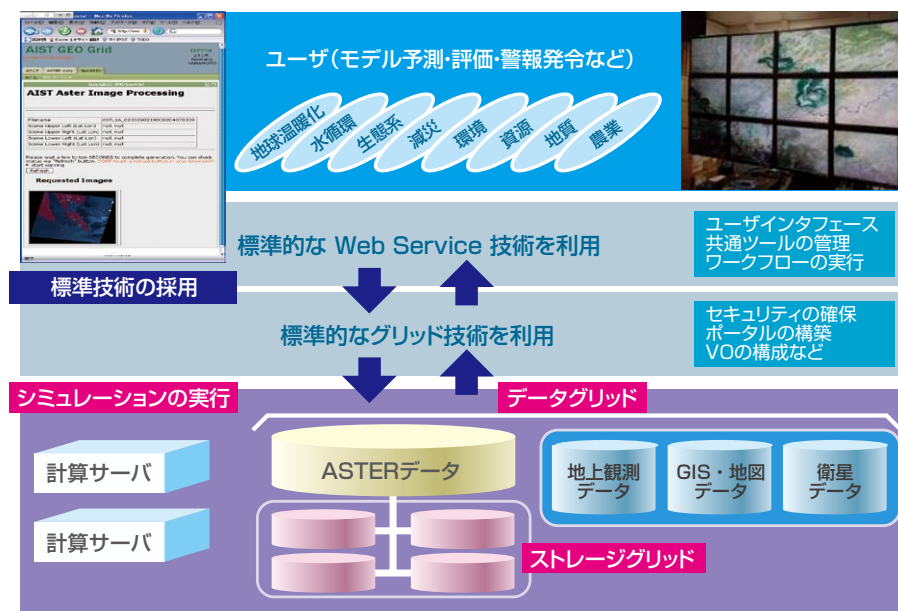


図 GEO Gridの全体構成

Gridにおける特殊性は少ないと考えています。

現在はASTERデータのオンライン化を最優先で実施しており平成18年度中に過去のテープアーカイブ分を完了し、平成19年度中に高次プロダクトとしての地球全陸域DEM（数値標高モデル）の作成を行います。またASTERの詳細な設計データを有する利点から将来的には精度検証を十分に行った15m分解能の全球モザイクDEMの提供を予定しています。同時にGEO Gridソフトウェアパッケージ化を行い、必要な機能を搭載したプロトタイプを提供する計画です。

世界に広げる地球科学のE-サイエンス

人がひとりで一生の間に見ることができるデータ量はおのずと限界があります。地球観測データのような膨大な情報の中から本当に必要なものを抽出し、新たなイノベーションにつなげていかなければなりません。この実現には最先端のITが不可欠です。GEO

Gridのような新しい手法は第4の科学、E-サイエンスと呼びます。第3の科学である計算科学はスパコンが実験不能な高度な理論的計算をカバーしてきました。E-サイエンスはそれに加えて分散データの共有を行った上で高度なデータ処理を柱とする科学的手法です。

GEO Gridでは地球科学におけるE-サイエンスとして分散管理されている地球観測情報やデータ処理プログラムの融合的利用を可能とするシステムを構築しています。産総研のもつ地質情報と衛星情報との情報融合を進め、さらに広く地球観測情報との融合化を図ります。また、国際連携を積極的に推進し、特にアジアにおける高度利用を重点的に展開します。この際に国際的な標準動向に配慮し情報システムとデータの国際的な相互利用性を確保することを目指しています。

グリッド研究センター長
関口 智嗣

地球の未来を守るために現在の地球を見つめる

「だろう」から「かもしれない」へ

車の安全運転を呼びかけた言葉です。しかし、人類活動による地球へのインパクトが無視できなくなった今、この言葉は、地球環境問題への正しい対処方法とも言えるでしょう。ただ、より正確には、自然によって操縦されていた地球という車を、運転免許を持たない人類がハンドルに手をかけ始めたのに近いのかもしれない。

昨今、地球温暖化が叫ばれていますが、その一方で、その科学的根拠に疑問も投げかけられています。これは、モデルによる予測には不確かさがあり、また、地球観測自体にも不確かさがあるためです。しかし、その不確かさの中にも確実に言える事実があり、また、その将来的な危険性を、ある程度の確かさを持って察知してはいるのです。

不確かさを知り不確かさを減らす努力

GEO Gridでは、現在、地球観測衛星データを中心に扱っています。前述の温暖化研究についても、その一翼として衛星データからの二酸化炭素収支算出のための研究開発を進め、既に、幾つか科学的成果が出始めています。しかし、これらの結果も一見すべてが

明確に示しているように見えても、不確かさを持ったものです。その結果を正しく把握するためには、その不確かさの大きさを知る必要があります。また、その不確かさを減らす努力も必要なのです。そのためには、地上観測データによる各種・様々なレベル(データ・処理アルゴリズム・モデル等)の校正・検証が必要となっています(下図)。

GEO Gridにおける校正・検証は、標準化された衛星データの放射輝度の代替・相互校正や、その幾何位置の地上観測点(Lidar観測やDCP(Degree Confluence Project)など)による検証に始まります。次に、開発した各種画像処理アルゴリズムによる地表面情報(反射率、日射量、植生指標、土地被覆、葉面積指数、光合成有効放射吸収率など)をDCPやPEN(Phenological Eyes Network)などの地表観測によって検証します。さらに、これら地表面情報と気候データを生態系モデルに入力し、植生の純一次生産量を算出、これをAsiaFlux(二酸化炭素などの地上観測)との比較検証することで、その精度の向上を図っています。なお、これらの作業をスムーズに行うため、観測データのクイックルック機能をもったウェブポータル(<http://kushi.geogrid.org>)の開発にもあたっています。

org)の開発にもあたっています。

しかし、これらのデータ(さらに処理アルゴリズムやモデルなど)の多くは、異なる組織の管理下におかれ、異なるフォーマット・取扱いがなされています。さらに、より確からしい結果を導き出すために、より多種多様な観測データの統融合がなされつつあり、このことから、世界に散らばる観測データ・処理アルゴリズム・モデルを統融合し、処理・解析するシステムの必要性が生じています。

GEO Gridは、この多種多様、そして複数の管理組織が複雑に絡む地球観測データに対して、前ページで紹介のあった仮想組織(Virtual Organization)を適用し、地理的・所有者・アクセス方式等の壁を越えた地球観測データの統合・解析処理を可能にするものです。このことによって、地球観測における不確かさを知り・不確かさを減らすことを目指しています。

注意一秒、怪我一生

「かもしれない運転」ばかりでは、人類の持続的発展は難しいのかもしれない。しかし、地球観測における不確かさを知り、その不確かさを減らし、これら多くの地球観測情報を正しく把握することによって、未来の地球を守るものと信じ、GEO Gridの研究開発およびその普及を進めていきたいと考えています。「注意一秒、怪我一生」、常に地球を注意深く見つめ、人類の英知により地球にかかる問題を克服し、無免許運転で地球の重大事故を起こすことなく、豊かな社会が築かれることを望むものです。

グリッド研究センター
土田 聡

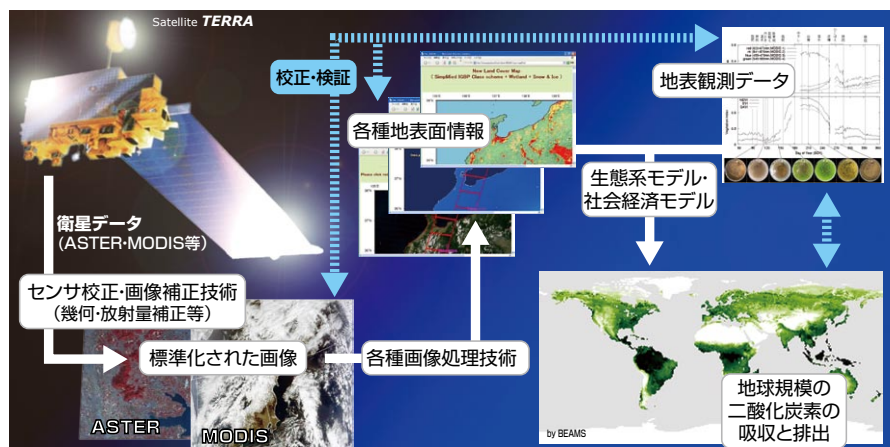


図 二酸化炭素収支算出における校正・検証

インターネットが地質情報利用を推進する

紙からインターネットへ

資源・環境・防災の基礎情報として、100年以上も前から蓄積されてきた地質情報は、ほんの十数年前までは紙に印刷された出版物からしか得ることができませんでした。1980年代に地質図のコンピュータ処理がはじめられ、1990年代になると地質図はCD-ROMでも発行されるようになりました。そして昨今、地質情報のインターネット・データベースが公開されるようになってきました。現在、産総研では総合地質情報データベース (<http://www.gsj.jp/Gtop/geodb/geodb.html>) として、22のデータベースを公開しています。

データベースのスタイルも、インターネットでの地理情報表示技術が進んだこと (WebGIS など) によって、あらかじめ用意された範囲の画像データを切り替えて表示するという従来の方法から、利用者が地域や表示項目を自由に選択し、さらに色や透過度など表示の方法まで細かく指定できるようになりました。産総研では、WebGISデータベースとして、「産総研TODAY(2007年2月号)」で紹介した地質図専用の統合地質図データベース (GeoMapDB) と、地質図も含む地質情報の網羅的な検索システムを目指す地質情報インデックス検索システム (G-INDEX) (図) を公開しています。

分散するデータベース

WebGIS技術を利用した地質情報・地理情報データベースは、国土交通省の「国土情報ウェブマッピングシステム」、防災科学技術総合研究所の「地すべり地形分布図データベース」をはじめとして、地方自治体や民間会社からも積極的に公開されるようになりました。多くの地質情報がインターネット



図 地質情報インデックス検索システムのトップページ
<http://www.aist.go.jp/RIODB/GINDEX/GSJ/index.html>

で閲覧できるようになると、今度はそれらを重ね合わせて同時に見たいという要求が当然のごとく出てきます。

インターネット上のWebGISデータベースの情報を利用者が自由に組み合わせる表示できるようにするための標準規格が最近定められました。いくつかのWebGISデータベースがこのサービスをサポートするようになり、情報を重ね合わせて閲覧することが可能になってきています。産総研においても、前述の2つのシステムで、他のデータベースの情報を重ね合わせて表示するための準備を進めています。また、GEO Gridによる衛星画像データ配信が加われば、地質情報や他のデータベースと組み合わせる利用できる環境はさらに広がります。

地質情報の統合化

「地下を見ることは宇宙を見るよりも難しい」と言われるように、1種類の

情報から地下構造を解明するのには限界があり、地質図、ボーリングデータ、地球物理データ、衛星情報など、さまざまな情報を統合利用していく必要があります。各機関で整備されたデータベースをネットワークで結び、データの相互利用・公開が可能なシステムを構築し、データの利活用を促進するための研究も進められています。オープンソース・ソフトウェアの利用も大きな特徴の1つです。また、複数の地質情報を統合して、3次元地質構造モデルを構築する研究も行っています。GEO Gridの推進によって、地質情報とグリッド技術が融合し、インターネットで3次元地質構造モデルが公開されるのも遠くはないでしょう。

地質情報研究部門

村田 泰章

地質調査情報センター

宝田 晋治

自然災害経験を将来の被害軽減に活かす

GEO Gridを利用したアプリケーションの1つに、火山災害軽減を目的とした、地球観測衛星 ASTER センサの高精度標高データ (15m 精度) を使用した火砕流コンピュータシミュレーションがあります。GEO Gridでは、こうした自然災害軽減のためのシミュレーション技術開発にも取り組んでいます。

1991 ～ 1995 年雲仙火砕流

長崎県の雲仙火山では、1991 年～1995 年の5年間に合計9500回以上の火砕流が発生しました。1991 年6月3日の火砕流では43名の方が犠牲になっています。雲仙火山の火砕流は、成長する溶岩ドームの不安定な部分が崩壊し、高温 (600℃ 以上)・高速 (時速100km 以上) で流れ下るといふ、非常に危険なものでした。

次世代ハザードマップ

火山災害の軽減のため、全国の主要な活火山では、従来の「地図 (紙面)」の形で火山防災マップ (ハザードマップ) が作成されてきました。今後はこれらの情報に「地理情報システム (GIS)」を用いた各種データの重ね合わせ機能や、現地での状況に応じて対応できる「リアルタイムハザードマップ」が求められています。

火砕流シミュレーション

GEO Grid の火砕流シミュレーションでは、エネルギーコンモデルによるシミュレーションを Web ブラウザ上で行うことができます (図1)。このシミュレーションは、地点を指定し、噴煙柱崩壊高度 (Hc) と火砕流の等価摩擦係数 (H/L) の2つのパラメータを入力するだけで、火砕流がエネルギー的に到達

しうる範囲を評価することを可能にしています。現在、メラビ火山 (インドネシア)、富士火山、雲仙火山、霧島火山、桜島火山、羊蹄火山、有珠火山、樽前火山、磐梯火山の9つの火山でシミュレーションを実行できます (図2)。噴火の最中でも、地球観測衛星による3次元標高モデルなどの新たな観測情報を加えることで、火山活動の状況に応じて、常に最新の地形データを使用することができます。また、グリッド技術により高速な処理が可能のため、10秒～3分程度という短時間で処理を行うことが可能です。このシミュレーションは、火砕流に限らず、山体崩壊、地すべりなどさまざまな火山災害、地質災害に応用できます。一般への公開は、2007年度を予定しています。世界中の研究者、防災担当者が、いつでも世界中のどの火山でも、このシミュレーションを使用できるようにすることを目指しています。

今後は、溶岩流の数値シミュレーションや、粒子流モデル等による数値シミュレーションを実装する予定です。この火砕流シミュレーションによって、火山噴火の際の迅速な対応が可能になり、住民避難の判断材料として役立つことを期待しています。

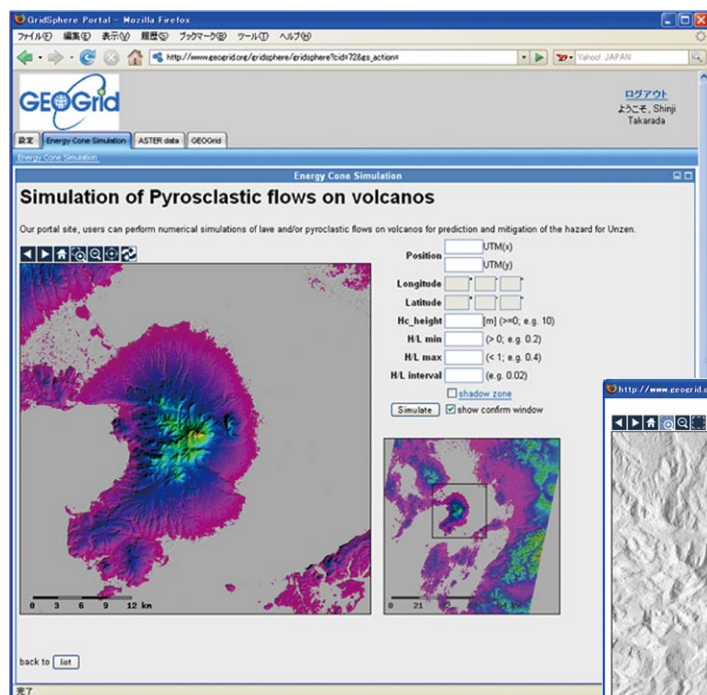


図1 GEO Gridシステムによる火砕流シミュレーションの初期画面 (長崎県雲仙地域)

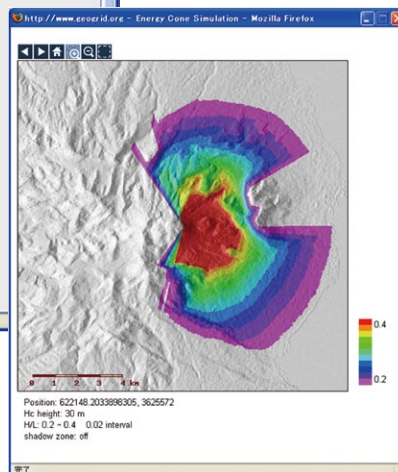


図2 雲仙火砕流シミュレーション結果の例 (赤い領域が1万m³、紫の領域が100万m³クラスの火砕流の到達予想範囲)

地質調査情報センター
宝田 晋治

円滑な資源供給を未来につなげる

国民生活を支える地下資源

身の回りを眺めると、われわれの生活は地下資源の恵みに依存していることが容易に理解できます。特に石油は燃料や石油化学製品の原料として、欠かせないものです。そのため、石油資源の安定確保は、石油に代わりうる代替エネルギーあるいは代替物質が開発されるまでは、国の重要な政策の1つです。1人あたりの石油消費量と所得は比例関係にあると言われ、わが国の石油消費量も世界平均値よりも上位にあります。石油は限られた資源であり、また特定の地域に偏在する資源です。現実には石油消費量は増加していますが、新たな油田の発見は低迷しています。世界的に石油発見の努力が続けられていますが、消費の増大に匹敵する新たな油田の発見を続けることは困難になっています。少なくともこの十年の間、いわゆる巨大油田は発見されていません。石油資源の確保は、探鉱・開発・生産のどの段階でも、難しくなっているのです。

円滑な資源供給に貢献する衛星データ

総エネルギーの70%以上を化石燃料（石油・石炭・天然ガスなど）が担っている現状を考えると、しばらくは資源を発見しつづける必要があります。石油生産総量の約90%近くを生産している巨大油田が既に発見済みであると仮定すると、今後は中・小規模油田が探鉱や開発の対象となり、数多くの探鉱を行う必要にせまられます。油田開発には、予備的な地質調査、鉱区の確保、精密な地質調査や物理探査、試掘ボーリング、開発ボーリング、生産などと長い道のりが必要です。初期の予備的な地質調査は非常に重要で、かつ短期間に実施することも求められ

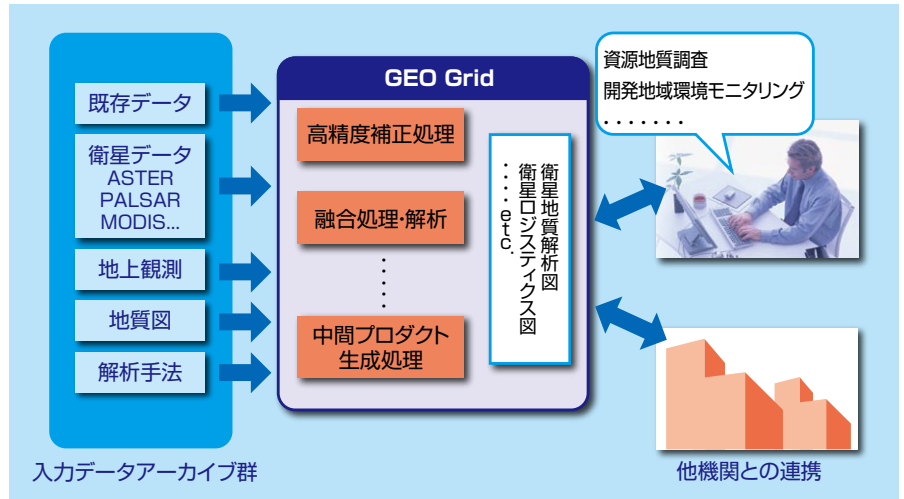


図 GEO Gridによる資源探査支援の概要

ます。

効率的な予備的調査や探鉱を支援するツールの1つに衛星観測データの利用があります。石油資源の調査・探鉱への衛星画像の利用は、1970年代の初期より衛星画像からの地質構造などの判読に活用されてきています。当時と比較すれば、衛星データは高機能なものが利用できます。光学センサの空間的な分解能、立体視機能、スペクトル分解能などは飛躍的に向上していますし、合成開口レーダ画像では、昼夜の別なく、雲が地表を覆っていても地表観測ができます。また、衛星データからの情報抽出技術も日進月歩で発展しています。このため、衛星データを地図代わりに使うロジステックスは勿論ですが、一層詳しい地質情報を得るための高度な解析技術が強く求められてきています。

融合技術が不可欠

資源の探鉱・開発は、時代とともに情報の集約化が必要になっています。このため、大量の資料やデータからの情報マイニングや情報フュージョンが注目されています。産総研では、分野

融合を通じてGEO Gridというプラットフォームの構築を目指しています。GEO Gridでは、グリッド技術を基盤に、資源探査を支援するための衛星データ（ASTER、PALSARなど）のアーカイブ、その検索ツール、画像の高精度補正システムを提供するとともに、地質図などの地質情報をはじめ、地上観測データも活用しつつ、信頼性の高い情報へ加工し、予備的地質調査や探鉱などに資する情報提供を目指しています（図）。

GEO Gridの中核には、さまざまな情報の生産がありますが、試行錯誤するためのテストベッドでもあり、フレキシブルであることも必要と考えています。また、他の協力機関の多様なアーカイブや同様のシステムとの相互運用も欠かせません。産総研は、GEO Gridを次代へ繋げるイノベーションへの道標の1つとして内外の機関と緊密に連携しつつ構築していくことにより、資源の安定確保にも貢献できると考えています。

地質情報研究部門
佐藤 功

グローバルな地質情報発信 “アジアから世界へ”

アジアの地質情報整備の現状

産総研 地質調査総合センター (GSJ: Geological Survey of Japan) では、これまで、アジア各国と協力してさまざまな地球科学情報図とデータベースを構築してきました。主なものとしては、200万分の1東・東南アジア地質図、地質構造図、堆積盆地図や500万分の1東・東南アジア熱流量図、400万分の1東アジア磁気異常図、770万分の1東アジア地質災害図、東・東南アジア都市域地質情報データベースなどがあげられます。その多くはGSJが主導し、アジア各国の地質研究機関と協力して、東・東南アジア地球科学計画調整委員会 (CCOP) のもとで行ったプロジェクトの成果です。

アジアの地質情報の標準化と統合化

しかし、これらの成果はつくられた時期などが違うことによる、いろいろな問題を抱えていました。データが紙ベースであったり、数値化されていた

としても、縮尺・精度やデータ形式などがさまざまであったり、基準となる地形データが異なっていたりという、統合してデータを使用するためには、とても大きな問題です。これらを統一してデータベースとして再構築するとともに、古い地質情報を更新する作業が必要です。基準となる地形やデータ形式、縮尺 (精度)、投影法や測地系などを統一したデータベースを構築し、GEO Gridで利用可能なデータとして提供することが私たちの緊急の課題となっています。

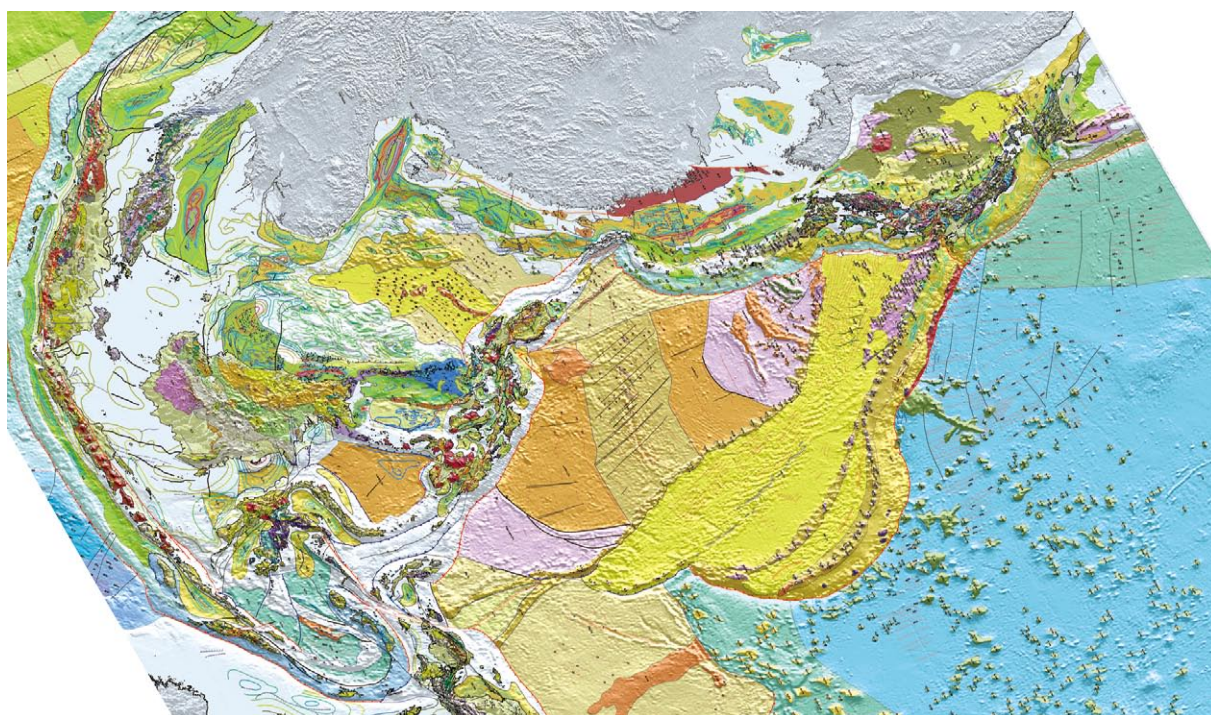
アジアの最新地質図の整備

まず手始めとして、2005年から地質図の更新を開始しています。地質情報を衛星データや他の地質情報と統合し、利活用するための基準となるのは地質図です。その地質図の最新版を、アジア地域に関して作成するのが“アジア国際数値地質図 (IGMA5000: 1:5M International Geological Map of Asia)

プロジェクト”です。このプロジェクトでは、世界地質図委員会のもとでイランなど西アジアから日本までアジア全体の国々の地質研究機関が協力して500万分の1アジア広域地質図を作成するとともに、世界標準に則った数値地質図データベース (250万分の1) として整備します。GSJは、全域の5分の1に当たる東アジア地域 (島嶼部及び海域) を担当し、数値地質図を作成します。アジア共通凡例の作成を行うとともに、海域の標準凡例作成に主導的役割を果たすように要請されています。

GSJでは、アジア (特に東・東南アジア) 地域において、この地質図をベースにさまざまな地質情報を統合・整備するとともに、GEO Gridを通じた相互運用性の高い情報発信を実現していく予定です。

地質情報研究部門
協田 浩二



GEO Grid の国際展開へむけて

GEO Grid 普及のための戦略

この特集では、衛星画像など地球に関するさまざまな情報を上手に利用するツールとして GEO Grid をとりあげていますが、これを海外でも普及させるために私たちがとっている方策や、その仕組み作りについて紹介します。

GEO Gridを海外で知ってもらい、使ってもらうためには、どんな戦略を持つべきでしょうか。まず、この計画の牽引役である産総研の経営ポリシーの一部を紹介しましょう。私たち産総研は次のように宣言しています。「わが国のたゆみない産業技術革新を先導することにより、持続的発展可能な地球社会の実現に寄与する」。また、積極的な国際展開を行い、特にアジアを中心に関係構築を図ることを決めています。（「産総研の経営と戦略」2005）。GEO Gridの国際的普及を、私たちはアジアから始めることにしました。

まずは CCOP を通した技術外交

海外に何かをアピールする際には、それが国際的な政策につながるとか、どこの国でも使える仕組みができると

か、インパクトがあるほうがやりやすいのですが、そのためには、できるだけハイレベルなチャンネルに話を持ち込む必要があります。幸い、GEO Gridには強い味方がいます。バンコクにある「東・東南アジア地球科学計画調整委員会(CCOP)」という国際機関です。

CCOPには日本政府も加盟し、外務省がわが国の代表、産総研が副代表になっています。特に重要なのは、外務省がCCOPを日本の技術外交の対象として位置づけていることです。国際的な活動には外交とみなされるものとそうでないものがあるのですが、CCOPとの協力は外交活動として認められているのです。このため、CCOPを通せば、研究成果を高いレベルでアジアに持ち込むことができます。GEO Gridを普及させるためにはCCOPとの協力を中心に据えるのが良いと判断できます。

アジアに対するアピール

さて、GEO Gridをアジアで進める構想は、CCOPの管理理事会で提案しすでに承認されています。その際には次のような説明を行いました。

● GEO Gridは仮想のインフラを構築するため、スパコンなど高価な設備を必要としない。アジアではまだ経済力に差があるが、この計画にはどの国も参加しうる。

● アジアにおけるデジタルディバイドは深刻だがGEO Gridはその解消に貢献しうる。

● GEO Grid構築はアジアの諸問題を解決するため各国に共通する課題と考えられる。一方、個別の問題への応用は、各国ごとに任される。

● GEO Gridはテーマとして、資源、環境、防災、地質情報をカバーできる。したがって、これを使えばアジアの持続可能な開発と人間の安全保障に貢献できる（人間の安全保障というのはわが国の外交が重視するテーマのひとつ）。

動き出した GEO Grid のアジア展開

CCOPへの説明に対しては大きな反響があり、強い賛同が寄せられました。そして、各国代表からGEO Gridに協力する約束をいただきました。管理理事会では、産総研からコーディネータをCCOPに送る案も承認されたので、アジアにおけるGEO Gridの展開は、当面、このコーディネータが中心になって、産総研のGEO Grid担当者と連絡しながら進めることになります。

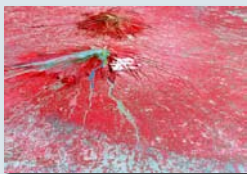
すでにタイやベトナムからは具体的な提案が出されています。これからアジアにおけるGEO Gridの構築と普及は早いペースで進展すると期待されます。

地質調査情報センター
村尾 智



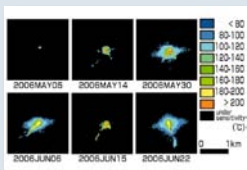
写真 2006年11月のCCOP管理理事会でGEO Gridについて説明する筆者。議事は国連の会議に準ずる方法で進められ、この場で承認された事柄は国際的な約束になる。

COVER IMAGES



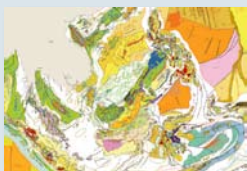
ASTER による温度データを 3D 地形に重ね合わせた画像

インドネシアのメラピ火山が噴火した際の火砕流の様子（山頂部からの青色の筋）が見て取れる。
画像提供：浦井 稔（地質情報研究部門）



ASTER による温度データを使った火山活動の長期モニタリング

インドネシアのメラピ火山の活動の様子を衛星データからモニタリングした際のデータの一部。
上の画像とともに、防災への大きな判断材料となる可能性を持っている。
画像提供：浦井 稔（地質情報研究部門）



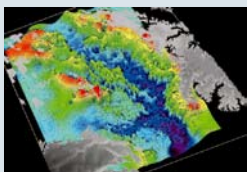
アジア国際数値地質図プロジェクトによって作成される 1/500 万地質図の一部

さまざまな形でデータ統合が進む地質情報の分野で、国際協力が果たす役割は大きい。
画像提供：脇田 浩二（地質情報研究部門）



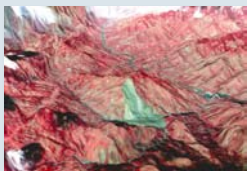
2005 年の、ガラパゴス諸島 シエラ・ネグラ火山噴火の際の画像

昼間の可視近赤外画像に夜間の熱赤外画像からの地表温度分布を重ねることで、溶岩流出域の分布を観測できる。
画像提供：浦井 稔（地質情報研究部門）



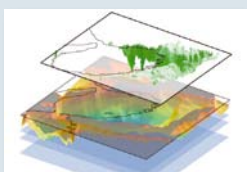
東京周辺の浅層地下地質構造

平野直下の軟弱な堆積層の分布と構造の解明は、地震災害の軽減にも役立つと考えられる。
詳細な空間地質情報の整理が防災への材料となる。
画像提供：田辺 晋・中西 利典（地質情報研究部門）



衛星観測データから作画した地すべりの様子

パキスタン地震によっておこった大規模な地すべりの様子を、衛星観測データから、いち早く画像作成。必ずしもアクセスが容易ではない自然災害時の情報提供には強力なツールとなる。
画像提供：川畑 大作（地質情報研究部門）



大阪平野を中心とした地下構造モデル

物理探査をはじめとするさまざまな手法によって、地下構造の情報もより正確なものになりつつある。さらに利用しやすい形での情報提供が望まれている。
画像提供：関口 春子（活断層研究センター）



筑波山の麓にひろがるつくば市周辺の地形

年々高度化する衛星観測データの利用法は計り知れない。グリッド技術と結びついて、さまざまな地球情報が、全く新たな産業を生み出す日も近いかもしれない。
画像提供：山本 浩万（グリッド研究センター）



技術を社会へ Integration for Innovation

独立行政法人

産業技術総合研究所

〒305-8568 茨城県つくば市梅園 1-1-1 中央第2

広報部 出版室

Tel : 029-862-6217

Fax : 029-862-6212

E-mail : prpub@m.aist.go.jp

産総研ホームページ <http://www.aist.go.jp/>

このパンフレットは、産総研 TODAY 2007-4 号に掲載された特集記事をもとにして作成しました。
発行日：2007. 5. 20

