

全世界探索フレームワーク GGS II の設計と実装

中野雄介† 山田大地† 長谷部雅彦†
和久田龍† 園部知大† 手塚宏史† 稲葉真理†

1. 全世界探索フレームワーク GGSII とその目標

我々は Web を介して衛星観測データを用いた地形探索処理を行うためのフレームワーク”GEO Grid Spider II (GGSII)”を開発した。GGSII は主に地球惑星科学に携わる研究者を対象ユーザとしており、衛星観測データに対する探索処理を行う場合に生じるデータフォーマットの差異や膨大な探索時間といった問題を改善し、ユーザの探索処理に関する手間を省くことを目標としている。

本稿では最初に GGSII プロジェクトが段階的に実装してきた基本機能について述べ、次に今回新たに実装した機能について述べる。

2. GGSII の基本機能

GGSII は次の基本機能を提供する。

i. 衛星観測データへの容易なアクセス

衛星から地表を観測したデータ（衛星観測データ）には標高、可視光、温度等のデータがある。こうしたデータは様々な機関によって一般公開されており、自由に取得・閲覧することができる。しかしこれらのデータフォーマットや取得方法などは公開機関ごとに異なっていることが多く、目的のデータを使用できるようになるまでに煩雑な手続きを必要とする。そのためこれらデータの取得やフォーマット変換を統一的に扱えるようにする。

ii. 探索処理構築の手間を軽減

地形データに対する探索処理は共通する手続きを多く含んでいる場合が多いと予想される。例えば“富士山に似た山を見つける”処理と“マッキンリーに似た山を見つける”処理、これらは標高データから山を探すまでは同じ手続であり山の類似判定の部分だけが異なっている。こうした処理の共通する部分の再利用性を高めユーザが最小限の実装を行うだけで目

的の探索処理を実装できるようにする。

iii. 探索処理時間の短縮

地球全体の衛星観測データに対する探索処理にかかる時間は膨大である。さらに探索処理プログラムを一部修正しての再実行などの操作を行おうとするとそのたびに膨大な時間がかかる。そのため一部の探索処理の中間結果を自動的に保存し再利用することで処理時間の短縮を図る。またその中間結果は自分以外のユーザからも利用できるようにする。

これまでこれらの機能を段階的に実装してきた。iに関しては[1]においてデータの自動的な取得と変換を行うコンポーネントを実装した。iiに関しては[2]でコンポーネントの組み合わせによる探索処理の実現が行えるようにした。またグラフィカルなインタフェースによって探索処理を作成できるようにした。iiiに関しては[1]において段階化された探索処理の中間結果をキャッシングする DPM cache を提案し実装した。

3. GGSII に新たに追加した機能

GGSII は主に地球惑星科学に携わる研究者を対象ユーザとしているが、このユーザの中でもフレームワークの利用の仕方は大きく二つに分けられると言える。つまり探索処理をフレームワーク上で実行することができれば十分なより一般的なユーザと、フレームワークの機能の機能単位での使用を求めるプログラマー寄りのユーザである。GGSII はこれまではこの一般的な利用をするユーザに重点を置いていたため、GUI によるインタフェースなどしか持っていなかった。そのためプログラマー寄りのユーザの要求を満たせるように、より深いレベルで GGSII フレームワークを扱えるインタフェースを新たに追加した。

† 東京大学情報理工学系研究科創造情報学専攻

3.1 GGScheme

GGSIは探索処理の記述のために GGScheme という scheme のサブセット言語を用意し、フレームワーク内で使用している。GGScheme はインタプリタとして実行される。この言語は以前の実装によって実現されたものであるが、この GGScheme をユーザも使用できるようにすることで、これまでの GUI のみの探索処理の作成に付け加えて、言語による探索処理の記述もできるようにした。

3.2 Remote Procedure Call

これまでの実装では GGSII の機能の利用は、GGSII の上で実行される探索処理の内部でしか利用することが出来なかった。GGSII を機能単位で利用できるようにするため Remote Procedure Call(RPC)によるインタフェースを追加した。実装はRPCの一つであるXML-RPCによって行われている。この実装によりユーザは GGSII の機能を自らのプログラムの中から呼び出し、その結果を利用することが可能になった。

4. 結果

GGSII フレームワークを利用した Web アプリケーションの実装や、GGSII を用いての探索処理を行った。図 1 で示したアプリケーションは GGSII の機能を Flash から呼び出すことによって実現されている。

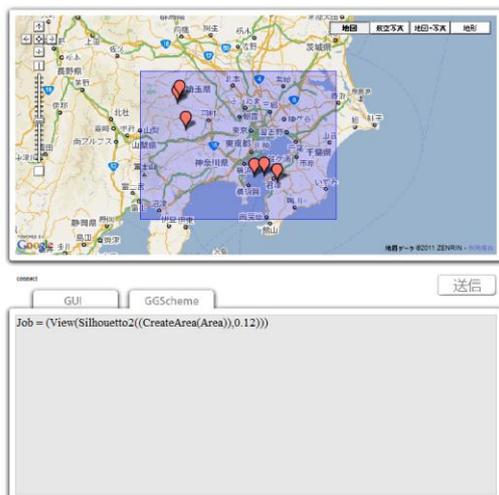


図 1 GGSII による Web アプリケーションの例
このアプリケーションは UI 内に含まれる Google Maps 上で指定された領域に対して、ユーザが GGScheme で記述した探索処理を行うという

ものである。GGScheme を利用することで、GUI のみを用いた時よりも柔軟な探索処理の記述が可能になった。

図 2 は富士山に似ている山を見つける処理を全世界の地形データに対して行い、見つかった山の場所を Google Maps 上に表示したものである。

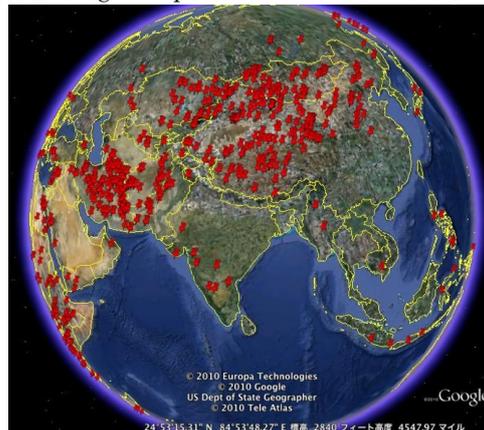


図 2 全世界に対する富士山に似た山の探索

5. 今後の予定

今後は GGSII をより実用的なものにするため開発を進めていく予定である。具体的な方向性としては、分散処理による高速化やフレームワークの安定性の向上などが挙げられる。また GGScheme に関しては脆弱性の改善、RPC に関しては負荷集中時の対応といった問題があるため、これらについても併せて解決していく。

参考文献

- [1] 山田大地, 中野雄介, 長谷部雅彦, 和久田龍, 菌部知大, 手塚宏史, 稲葉真理, "衛星データ探索フレームワークのための Data-Process Memoization cache の提案", 楽天研究開発シンポジウム,2010
- [2] 長谷部雅彦, 山田大地, 中野雄介, 和久田龍, 菌部知大, 手塚宏史, 稲葉真理, "衛星データ探索フレームワーク GGS II の提案と実装", 第 52 回プログラミングシンポジウム,2011
- [3] T. Sonobe, T. Tsutsumi, S. Gouda, S. Sekiguchi, N. Yamamoto, H. Yamamoto, H. Tezuka, I. Kaneko, K. Hiraki, M. Inaba, 25th NORDUnet Conference, Copenhagen, Denmark, 2009.
- [4] R.Wakuta, S.Sonobe, "SPGF Search Places by Geographical Features all around the world Search and verification system", SAINT2010, Seoul, KOREA.