

審査の結果の要旨

論文提出者氏名 生駒 栄司

本論文は「地球環境デジタルライブラリの構築手法に関する研究」と題し、近年デジタルアースとして注目されつつある地球環境データを対象としたデジタルライブラリに関して、その構築手法について論じている。データローディング手法、データ検索インタフェース、地球環境アプリケーションプログラムとの連携技術等に関して、新しい要素技術を提案すると共に、システムを実装、運用し、その有効性を論じており7章から構成される。

第1章は序論であり、本研究の背景および目的について概観し、本論文の構成を述べている。

第2章は「地球環境デジタルライブラリの現状」と題し、現時点において公開されている地球環境デジタルライブラリの概要を述べると共に、その問題点とそれに対する解決策を整理している。第一に日本における地球環境情報ポータルが少ない現状に対し、その理由は、多様な形式を有するデータを容易にデジタルライブラリに導入可能とするデータローディングツールが欠如していることにあると解析している。又、現行システムではユーザインタフェースが機能的に貧弱で、使い勝手の良くないことからその抜本的改善が不可欠とし、更に、外部アプリケーションとの連携を可能とするAPIの必要性を説いている。第3章は「デジタルライブラリへのデータ導入ツールの開発」と題し、現在の地球環境デジタルライブラリにおけるデータの種類の少なさを解決すべく、多様なデータ形式に対応可能なデータローディングツールの開発を試みている。観測データは統一的なフォーマットで記録されておらず、その利用は必ずしも容易ではない。本論文では、海岸線マッチングや出現頻度分析など9段階のデータ処理を行うことにより、ファイルの構造や時空間情報、欠損表記法等の属性情報の抽出とデータサイズの自動認識を行う手法を提案している。植生、土壌、気温など幅広い分野に跨る約1000種類、約30000個のファイルを対象として当該ツールを適用することにより約80%の自動認識率を達成し、その有効性を明らかにしている。

第4章「内容・時間・空間に関するアクセスを可能とする検索・結果表示インタフェースの実装」では従来のシステムの検索機能が低いことに着目し、新たに、内容・空間・時間の3つの視点からの柔軟な検索を可能とするインタフェースを提案すると共に、実装を行っている。更に、検索結果を圧縮された画像やVRMLオブジェクトとして表示可能とすると共に、時系列データに対してはアニメーション視覚化を可能とする等、地球環境データに適した新しい検索結果表示手法を提案している。

第5章は「可視化手法を用いた地球環境データ可視化ツールの高度化に関する検討」と題し、大容量データの可視化時に問題となる通信性能の制約に関して時間および空間に関する

る LOD 制御手法の検討を行い、その実装を試みると共に、バーチャルリアリティドームにおいて、大画面と強力なグラフィックサーバを駆した次世代ユーザインタフェースの有り方を模索している。

第6章「アプリケーションとの連携：SiB2ワークベンチの開発」では外部アプリケーションとの連携機能について述べている。地球環境データを単に検索するだけに止まらせる事無く、GCM(Global Climate Model)等に代表される将来予測を行うアプリケーションの初期データとして活用することが望まれる。このような背景から、現時点において、水文分野で最も幅広く利用されているSiB2 (Simple Biosphere Model 2)を対象とし、前章までに構築してきた地球環境デジタルライブラリとの密な連携を行うワークベンチの実装を行っている。ユーザの利用ログに基づくパーソナリゼーションを行うなど、ユーザプロファイルのデジタルライブラリによる管理にも触れている。旧来のSiB2の利用形態と比較しつつ、開発したシステムの有効性を明らかにすると共に、地球環境工学分野におけるパラメータの感度分析実験を当該分野の研究者と協力して行い本ワークベンチの実用性の高さを実証している。

第7章「システム構成と利用実績」では実装したシステムのソフトウェアおよびハードウェア緒言を纏めると共に、一般公開過程における利用実績の推移を示し、対象分野が極めて専門的であるにも拘わらず毎月約8000件以上のアクセスを国内外より得ており、その利用価値の高さを確認している。

第8章「結論」は本論文の成果と今後の課題について総括している。

以上、これを要するに、本論文は地球環境データを対象としたデジタルライブラリの構築において必要とされる主要構成要素として、データ導入ツール、検索・結果表示システム、地球環境アプリケーションとの連携機構に着目し、既存システムには無い新しい手法を提案すると共に、それらを統合した地球環境デジタルライブラリをWebサイトとして公開・運用を行い、多くの地球環境工学専門家から高い評価を得ることによりその有効性を実証したものであって、電子情報工学上貢献するところが少なくない。

よって本論文は博士(工学)の学位請求論文として合格と認められる。