

時系列地図情報の単一平面上表現の実装

Implementation of a Single Plane Representation of Time-Series Geographical Map Information

遠藤省吾† 岩崎信也† 塚本勢児†² 山口崇志†³ 花田真樹†³ 朴鍾杰†³ 布広永示†³

Endo Shogo Iwasaki Shinya Tsukamoto Seiji Yamaguchi Takashi Hanada Masaki Paku Jong Geol Nunohiro Eiji

1. はじめに

東京情報大学では気象観測衛星 Terra および Aqua の中分解能撮像分光放射計(MODIS: Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer)センサーデータを受信しており,東アジア周辺を対象にこれらの画像化処理を行ない配信するシステムを構築した。

このシステムで配信される MODIS センサーデータを基に処理された衛星画像の種類は RGB(可視光),LST(地表面温度),SST(海面温度),NDVI(正規化植生指数),EVI(拡張植生指数)がある。MODIS データは気象観測衛星から毎日朝と夕の2回ずつ配信されてきており,気象観測衛星から受け取った MODIS データは大学内のサーバに格納される。MODIS データは衛星軌道上からのデータである為,データ取得時に雲等の大気の影響を受ける可能性がある。雲等に覆われた範囲では正確なデータを得ることができない為,画像化に際して観測日時の異なる複数画像を合成し雲を取り除く処理を行なっている。システムで配信される衛星画像は1日毎,15日毎,1ヶ月毎の3つの期間で合成した画像である。合成処理を行った後,MODIS センサーデータやこれを基に算出された推定値に色を割り当てる画像化処理を行なう。画像化処理では衛星データの種類毎に色相や RGB 値の割り当てをし,視覚的に表現する事ができる。

この衛星画像配信は Web システムを介して行われており,現在,専門知識のないユーザを対象にユーザ中心設計に基づくシステム設計および地図情報の付加および共有機能をそなえた新しい Web システムの実装を進めている。本研究では時系列地図情報を単一の画面で連続的に表現する為,地図画像を時系列に従って横1列に並べる手法を提案する。

2. 提案

本研究では時系列地図情報を単一画面上で連続的に表現する為,地図画像を時系列順で横1列に並べる手法を提案する。図1に Web システムにおける画面レイアウトを示す。日時の異なる複数の地図画像は時系列に従って横1列に配置されその一部が画面上に表示される。この手法により時系列地図情報を単一平面上に表現することが可能であり,ユーザは拡大縮小とスクロール操作

を行う事で,画面遷移なく連続的に時系列地図情報を視認することができる。

地図の実装には JavaScript ライブラリ Polymaps[1]を利用した。Polymaps を用いる事で地図をタイル状の画像によって表現することができ,シームレスに拡大や移動を行なうことができる。本来 Polymaps は左右にスクロールした時,単一地図画像をループして表示するが,本研究ではループではなく別の日付の地図画像を表示できるよう拡張した。これにより地図画像をページ移動する事なく表示することができる。

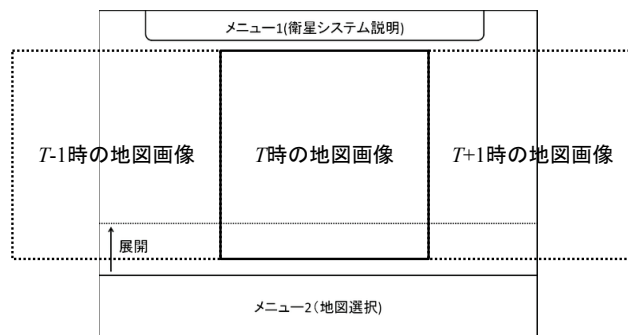


図1.Web システムのレイアウト

3. 検証手法

本研究の提案手法の有効性を検証する為5人の大学生にユーザビリティテストを実施した。ユーザビリティテストとは,システムを実際にユーザに操作させ,ユーザの使用感や満足度を測ると同時にユーザの誤操作し易い箇所や使い辛いと感じる点を調べる調査方法である。直接ユーザから使用感や問題点を聞くことができることから効果が高く,アンケート等による定量的調査よりも調査する人数や時間などのコストを低く抑える事ができる。[2]

本研究の実験は開発中の Web システムを対象に調査者が指定したタスクをユーザに実施させ,実施中のユーザの行動やリアクションを調査者が観察およびユーザへインタビューする事で Web システムのユーザビリティを調べる。実験の実施環境は1回につきユーザ1人と調査者1人で行い,観察と質問は同じ人物が行った。ユーザには実験の内容と趣旨を説明し,実行してもらうタスクを書いた紙を渡した。適時質問を受け付ける形とした為,また下記の原則においてタスク実行時間は評価内容に含まれていない為,ユーザの作業時間については計測していない。[3]

† 東京情報大学 総合情報学部 情報システム学科

†² 東京情報大学 大学院 総合情報学研究科†³ 東京情報大学 総合情報学部 総合情報学科

タスクの内容は全ユーザで共通であり、以下の8つである。

1. 2013年2月の地図を表示
2. データの種類をLSTに切り替え
3. 衛星をAquaに切り替え
4. 半月表示に切り替え
5. 地図を限界までズームイン
6. 毎日表示に切り替え
7. 地図を限界までズームアウト
8. 地図を左右にスクロール

ユーザが全タスクを終了後、調査者はユーザに Web システムのユーザビリティについての質問を行なう。観察と質問は同じ設問で実施した。設問は ISO9241-110 および JIS Z 8520 で規定されている対話の7原則を基に作成した[4]。対話の7原則はユーザとシステムとの相互のやり取りにおいてユーザが使いにくさの問題に直面するのを防ぐ為のシステム設計の目標である。その中から今回の実験では以下の5つの原則を採用した。

- ・ 自己記述性の原則：ユーザがシステムとの対話において、自分が何について対話しているか、対話のどのステップにいるのか、どのような操作が許されてどのように操作を実行すれば良いのかが常に明らかな場合
- ・ 可制御性の原則：ユーザが目標を達成するまで、やり取りの方向及びペースを主導し制御できる場合
- ・ ユーザ期待への一致の原則：対話が状況に応じて予想されるユーザの必要性及び広く受け入れられている習慣と調和している場合
- ・ 誤りに対する許容度の原則：入力で明らかな間違いがあったにもかかわらず、ユーザによる最小限の修正で意図する結果が得られる場合
- ・ 学習への適合性の原則：対話において、ユーザがシステムの使い方を学習することを支援しその案内を与える場合

上記の5つに基づいて設問を作成し、回答は肯定か否定かの2択で答える形とした。実験の評価は Arhippaine らの提案する聞き取りと被験者を観測した結果から評価する手法を用いた[5]。

4. 結果

5人のユーザを観察して得た評価と質問によって得た評価をまとめたものを図2に示す。[]内の数値はユーザおよび観察者からの設問の肯定数である。各原則で得られた肯定の数を最大の肯定の数で割った達成率を算出した。肯定が得られなかった項目は最大数から除いている。

調査から学習への適合性以外の原則は達成できているという結果が得られた。学習への適合性が低い結果になった原因としてタスク設定が悪かった事と機能が不足していた事が挙げられる。ま

ユーザビリティ調査用紙			日付: 記入者:
Factor	Int.	Obs.	Comment
自己記述性			
タスク達成における段階の認識	[5]	[]	
タスク達成のための手順の認識	[5]	[]	
システムへの入力方法の認識	[5]	[5]	
	達成率	100%	
可制御性			
自己ベースでのタスク実行	[3]	[5]	メニューが遅延
操作開始タイミングの制御	[5]	[5]	
操作中断タイミングの制御	[4]	[5]	
中断復帰タイミングの制御	[4]	[5]	
操作手戻り可能	[]	[]	not emerged
表示する情報量の制御	[1]	[]	
実行結果の復帰・再現が容易	[4]	[]	
	達成率	70%	
ユーザの期待への一致			
表示の単語が平易	[2]	[]	専門用語が分かりづらい
システム応答時間が予想超過しない	[4]	[]	
超過時のシステムからの通知	[]	[]	not emerged
画面デザインへの違和感の無さ	[3]	[]	
システム操作の一貫性	[5]	[]	
	達成率	70%	
誤りに対する許容度			
システムの誤操作防止策	[]	[1]	
システムが想定外の状態にならない	[3]	[]	
最小限での誤り修正	[4]	[]	
	達成率	70%	
学習への適合性			
システム学習支援	[]	[]	not emerged
機能テスト可能	[1]	[]	
	達成率	20%	

図2. 作成した調査用紙

たnot emergedになっている項目は用意したタスクではそれらの項目を確認することができなかった為である。

5. まとめ

本研究ではWebシステムに実装した時系列地図情報の単一平面上への展開によるユーザビリティ向上の評価を目的としてユーザビリティテストを実施した。結果はISO規格で定める原則にほぼ合致することができた。学習への適合性の達成度が低かった点は調査タスクの再設定を行ない再調査の実施と追加機能を検討することで向上させていきたい。

6. 参考文献

- [1] Polymaps <http://polymaps.org/>
- [2] U-site 『5 ユーザーでテストすれば十分な理由』
- [3] 黒須正明 『人間中心設計の基礎』 14.2.5 テスト環境の整備やその他の準備 a P:229-230
- [4] JIS Z 8520 『人間工学一人とシステムとのインタラクションー対話の原則』
- [5] Leena Arhippaine & Marika Tahti 『Empirical Evaluation of User Experience in Two Adaptive Mobile Application Prototypes』 Table1 P.32