

平成21年4月25日現在

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2007～2008

課題番号：19500827

研究課題名（和文） モバイルコンピューティングを活用した野外体験学習支援システムの構築と実践的利用

研究課題名（英文） The use and development of an educational fieldwork-supported system by using mobile computing technologies

研究代表者

竹俣 一也（TAKEMATA KAZUYA）

金沢工業大学・基礎教育部・准教授

研究者番号：50167491

研究成果の概要：本研究は地方都市における環境教育を支援する目的で、1）野外体験学習で活用できるツールとしての基盤システムの開発、および2）そのシステムで利用するコンテンツデータの制作、という2つの柱から研究を推進している。1）のシステム構築は、Web-GIS技術を利用したもので、GPSを緯度・経度をキーに場所のお気に入りの情報を登録することができる。2）のコンテンツとしては、夏期限定で金沢市内46か所に設置したロガーから収集された気温データから制作された気温変化マップがある。夏期の経年気温データは教育用コンテンツの材料となるばかりでなく、都市計画の基礎データにも有効である。

交付額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,900,000	570,000	2,470,000
2008年度	1,600,000	480,000	2,080,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学 教育工学

キーワード：地理情報、環境教育、モバイル

1. 研究開始当初の背景

携帯電話等を利用したWeb利用技術の著しい発展により、地図を利用したコンテンツには興味深いものが増えてきている。本研究もこのような技術の発展を背景に、モバイルパソコンを利用した地域理解システムが構築できないか、を課題に取り組んでいる。自らの「感動」を記録したり、伝えたりできれば野外体験学習もより効果的なものとなる。本研究はこの「感動」を重視し、“モバ

イルコンピューティング技術で人の感動を応援しよう”を契機に始めたものである。

2. 研究の目的

本研究の目的は、環境教育に衛星リモートセンシングデータとWeb-GISを利用して、教育現場でのモバイルコンピューティングを活用した野外体験学習支援システムを構築することである。本研究では、GPSを用いて観測位置を同定し、その場所に関連する情

報を Web-GIS から引き出せるようなシステムを構築する。

3. 研究の方法

(1) モバイル型の野外体験学習支援システムの開発

Web-GIS 構築ツールソフトを用いてモバイル型の Web-GIS システムを構築する。本研究では株式会社インフォサーブ提供の GIG を用いる。また、地図情報に関しては著作権の問題もあり、Google マップ等で活用されている高解像度の衛星リモートセンシング画像データを用いる。本研究では JAXA 提供の ALOS データ (PRISM および AVNIR-2) データを用いている。ただし、金沢市内を対象にする場合、観測軌道の関係で複数シーンをモザイク処理し、そこから本研究で使用するエリアを切り出さねばならない。

(2) 地域環境データ収集

金沢市内中心部 4 6 か所に気温・湿度データロガーを設置し、夏期の地方都市の熱環境状況を調査する。体感しているものを具体的な数値で表すことの重要性を、都市の気温を題材に学習する教育プログラム用コンテンツを作成する。コンテンツとしては観測した数値データばかりでなく、観測したデータすべてを用いて視覚化した分布図を制作する必要がある。

4. 研究成果

(1) 野外体験学習支援システム

図 1 に開発したシステムを示す。図中の基盤となっている地理情報は、ALOS データを用いて作成した、金沢・小松地区の 2.5m 解像度のマルチスペクトルモザイク画像である。衛星画像上にあるシンボル点での気温観測結果は、その部分をマウスでクリックするだけで得ることができる。図は観測データをダウンロードしようとしている様子を示している。

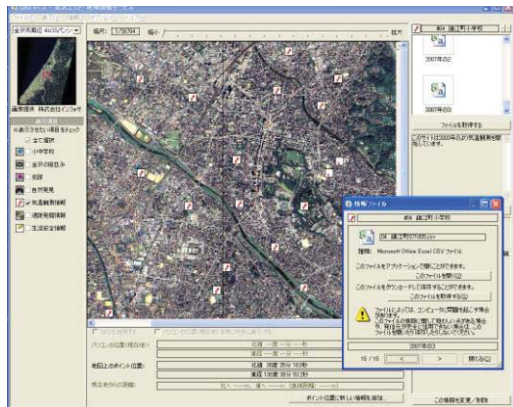
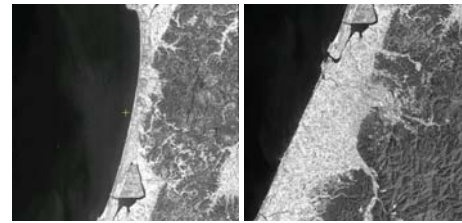
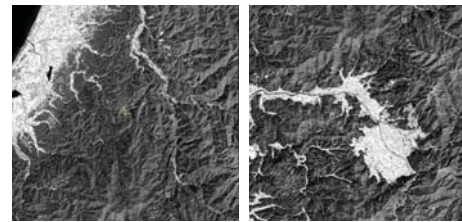


図 1 当該システム

図 2 は当該システムで使用しているマルチスペクトルモザイク画像の作成で使用した 2007 年 9 月 11 日に観測された ALOS データである。

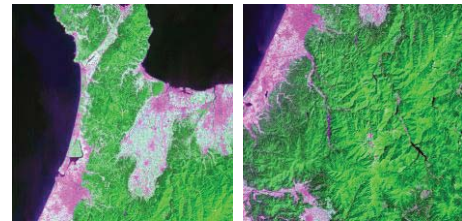


ALPSMN086792860 ALPSMN086792865



ALPSMN086792870 ALPSMN086792875

a) PRISM L1B2R データ (4 シーン)
解像度 2.5m のパンクロマチック画像



ALAV2A086792860 ALAV2A086792870

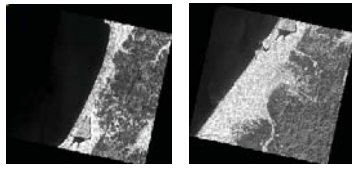
b) AVNIR-2 L1B2R データ (2 シーン)
解像度 10m のマルチスペクトル画像

図 2 使用した ALOS データ
2009 年 9 月 11 日撮影

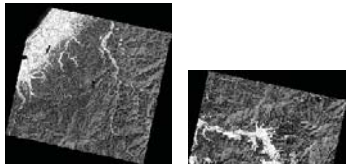
本研究では、図 2 の原画像から以下の手順で 2.5m 解像度マルチスペクトルモザイク画像を作成している。

- ① 数値地図 25000 (地図画像) を用いて地上基準点データを収集し、次に数値標高データを用いて、ALOS PRISM データおよび AVNIR-2 データの全 6 シーンの正射補正を行なう。この時、出力する画像の範囲はモザイクに必要な範囲のみとする (図 3 参照)。
- ② 正射補正された PRISM データのモザイク処理を行なう (図 4 a) 参照)。
- ③ 正射補正された AVNIR-2 データのモザイク処理を行なう (図 4 b) 参照)。
- ④ PRISM データおよび AVNIR-2 の両モザイク画像を用いてパンシャープ処理を行

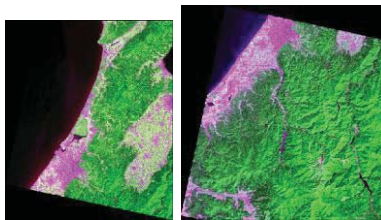
ない解像度 2.5m のマルチスペクトル画像に変換する (図 5 参照)。



ALPSMN086792860 ALPSMN086792865

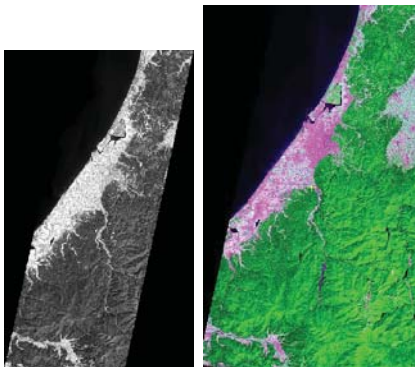


ALPSMN086792870 ALPSMN086792875



ALAV2A086792860 ALAV2A086792870

図 3 正射補正画像



a) PRISM データ b) AVNIR-2 データ

図 4 モザイク画像

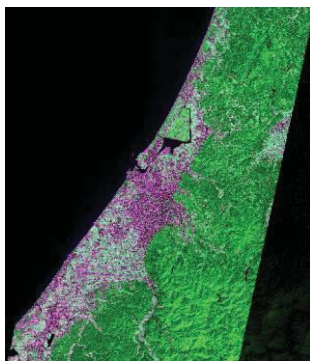


図 5 パンシャープン処理済みモザイク画像

(2) 金沢市内気温観測

気温観測は 2007 年および 2008 年の夏期 (7 月~9 月) に市内 46 か所の観測サイトで実施した (表 1 参照)。日置電機製の温湿度ロガー 3641 を用いて、終日 10 分間隔で気温と湿度を観測した。

表 1 観測サイト

#	観測サイト名	#	観測サイト名
0	兼六園	23	弥生小学校
1	南小立野小学校	24	米泉小学校
2	三馬小学校	25	富樫小学校
3	夕日寺小学校	26	長坂台小学校
4	諸江町小学校	27	泉野小学校
5	材木町小学校	28	十一屋小学校
6	中央小学校	29	付属中学校
7	新賢町小学校	30	野町小学校
8	扇台小学校	31	金沢高専
9	馬場小学校	32	東浅川小学校
10	明成小学校	33	森本小学校
11	小坂小学校	34	四十万小学校
12	森山町小学校	35	港中学校
13	中村町小学校	36	緑小学校
14	西小学校	37	大浦小学校
15	浅野町小学校	38	内川小学校
16	長田町小学校	39	金石小学校
17	戸板小学校	40	俵小学校
18	米丸小学校	41	野々市・御園小学校
19	新神田小学校	42	片町・養智院
20	田上小学校	43	大徳小学校
21	小立野小学校	44	健民公園
22	菊川町小学校	45	杜の里小学校

2007 年および 2008 年の 8 月の各観測点における真夏日 (その日の最高気温が 30℃ を超えた日) の日数を集計し、分布図にしたものが図 6 である。金沢市の小学校通学区域図に気温分布を重ねたものである。分布図は兼六園を中心に約 7 km 四方の範囲に及んでいる。2007 年の 8 月は 1 か月を通して暑い夏であったことや、2008 年 8 月は月の後半から比較的過ごしやすかったことがこの図からも分かる。また、図 7 に熱帯夜 (その日の最低気温が 25℃ を超えた日) の集計結果から求めた分布図を示す。熱帯夜の日数からも 2007

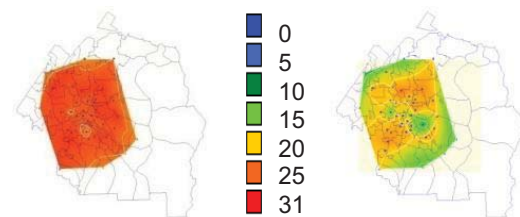


図 6 8 月の真夏日日数の比較
2007 年 (左) と 2008 年 (右)

年の8月は2008年の8月に比べて過ごしにくかったことが分かる。これらの分布を当該システムではコンテンツとして観測データと共に解析結果として提供している。この気温観測は2003年から継続して実施しており、今後も継続していく予定である。

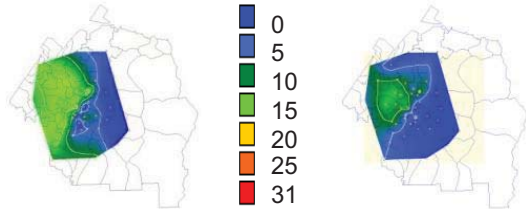


図7 8月の熱帯夜日数の比較
2007年(左)と2008年(右)

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計0件)

[学会発表] (計4件)

- ① K. Takemata, Y. Kawata, Design of City air temperature observations System for Energy Saving Education, 2008 IEEE International Conference on Sustainable Energy Technologies (ICSET2008)、2008年11月24日、シンガポール
- ② K. Takemata, A. Minamide, Local Support for Lifelong Learning with Science Experiment Courses, 2008 International Conference on Engineering Education (ICEE2008)、2008年7月27日、ペーチ(ハンガリー)
- ③ K. Takemata, Y. Kawata, T. Chiba, City air temperature observations used as educational resources, 2007 IEEE International Geoscience And Remote Sensing Symposium (IGARSS2007)、2007年7月23日、バルセロナ(スペイン)
- ④ K. Takemata, M. Matsuishi, S. Matsumoto, T. Furukawa, T. Yamakawa, Creative engineering education in collaboration with local community, 2007 International Conference on Engineering Education (ICEE2007)、2007年9月3日、コインブラ(ポルトガル)

[図書] (計0件)

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

○取得状況 (計0件)

[その他]

6. 研究組織

(1) 研究代表者

竹俣 一也 (TAKEMATA KAZUYA)
金沢工業大学・基礎教育部・准教授
研究者番号：50167491

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし