

車載型サーマルマッピング画像情報処理システムと カード型GPS装置の開発

サンコーコンサルタント（株）
道路部 沼田 実
エヌアイシステム
伊藤 康徳

開発の趣旨

道路管理の高度化に伴い、路線上あるいは沿線の各種データの計測は的確な管理指標を作成する上で重要な位置づけにある。

しかし、実際の道路上での計測は、安全上の問題から車両走行による自動計測が望ましく、こうした点を考慮して、冬期路面管理調査の中でも近年自動計測方式による車両計測が採用されてきている。しかしながら、それらの多くは専用車両による計測となり、高額な設備投資となる場合が多い。加えて、調査地が遠方であれば車両の移動に困難が伴う。また、計測時の路面状態撮影や例えば近傍の斜面状況や設備等の記録撮影が必要な場面では、車両を停車することが必要となる。このような課題を踏まえ、簡易着脱方式による計器アタッチメントと撮影処理装置を開発した。

さらに、メモリカード方式による、多チャンネルGPS装置の開発技術を紹介したい。

この技術により、凍結防止剤散布車両の稼動記録の自動化が可能となり、冬期管理を支援する上で利活用の可能性が期待される。

冬期路面計測の現状と課題

寒地における冬期の路面計測は、道路管理における重要な位置付けにある。
本研究では、安価で機能的な計測装置を開発することで道路管理の効率化を図ることを目的とする。

現状

非機能的な調査技術

専用計測車両が必要

対象物の撮影に伴う停車

非効率的な稼動記録技術 ・タコメータからの読み取り

手入力による
散布作業稼動記録

対象区間における
凍結防止剤の一括散布

課題

高い設備投資
調査地への移動が困難

人為的撮影・路上撮影による危険と専任者の確保

入力ミス、
入出力の合理化

過度の凍結防止剤散布

ニーズ

合理的・機能的な調査技術

着脱が容易な
アタッチメントの開発

レンタカーにも使用可能

自動計測技術の開発
マッピング画像の組込み

入力ミスの回避
散布量と区間の把握

適正な散布量と区間の
分析

開発事例 1

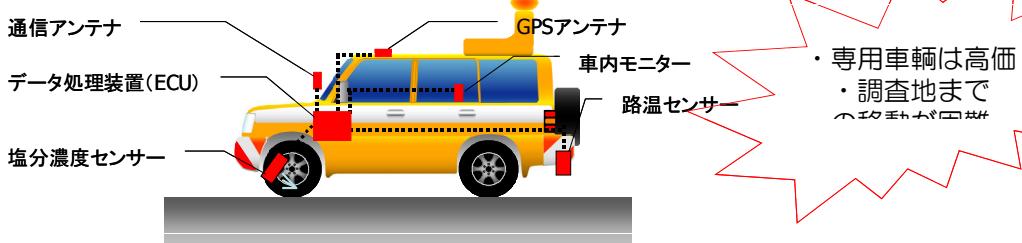


着脱が容易な
センサアタッチメント



サーマルマッピング計測車輌比較

専用車輌



汎用車輌



システム構成



各種データのマッピング処理

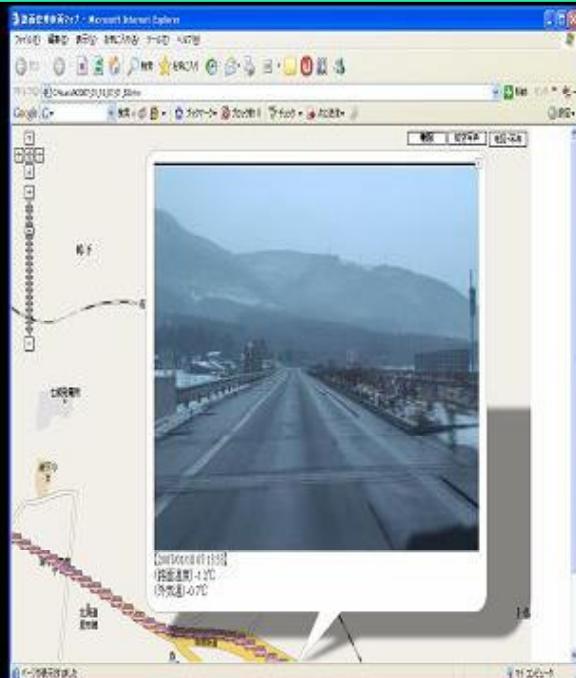


道路マッピングデータとの画像合成処理事例1

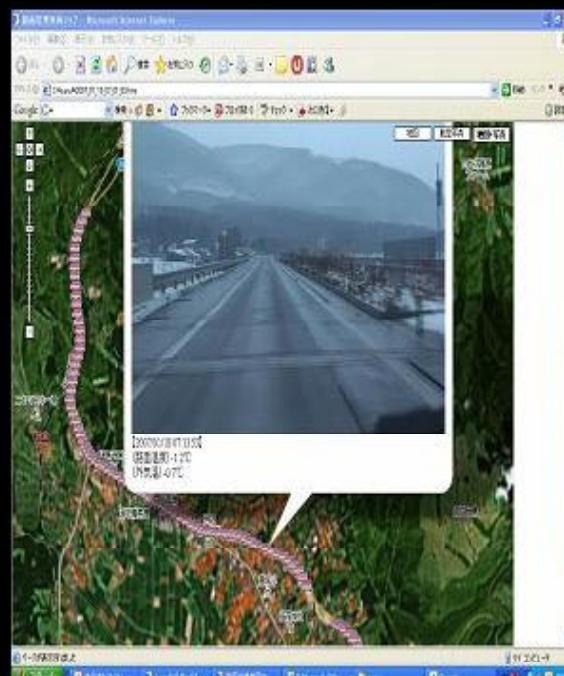


道路マッピングデータとの画像合成処理事例2

サーマル情報+画像データ+地図情報の合成処理



サーマル情報+画像データ+航空写真の合成処理



車載型サーマルマッピング画像情報処理システムの特徴

- ハッチバック式のドアに路温計及び外気温計を容易に装備できる機能であり、レンタカー等にも搭載可能
- 路温計及び外気温計の精度は±1.0以下
- 車両内部のガラスに路面状況撮影を可能とするカメラが装着可能な吸着装置
- 撮影は暗視モード、可視モード、赤外線モード機能を有し、動画及び静止画撮影が可能
- カメラからの画像情報は、データロガーを経由し演算処理され、PCモニター上に同期画像が表示
- PC内部には制御ソフトが内蔵されており、走行速度に併せた撮影サイクルを任意に時間設定可能
- 撮影は信号等の静止あるいは緩慢な走行速度の場合に撮影を自動的に休止させる機能を有する
- 測定項目は、路温、気温、走行速度、GPSによる緯度・経度・標高、撮影画像（JPG画像）が基本
- オプション機能として車両走行振動計（3軸）の装備が可能（上下振動を2Gまで測定可能）
- データはCSV型式で保存可能
- 蓄積されたデータはWeb上で車両走行軌跡を地図上で確認することができ更に撮影画像との合成が可能
- 任意の車両位置マークをクリックすると、モニター上にその指定地点の画像および路温・気温が表示

多機能性の在る使用用途

通常のサーマルマッピングの他に、走行車両内部から自動的に一定のインターバル撮影が可能なことから、斜面防災関連の撮影（雪崩～斜面防災）が合理的に行える。また、振動計とGPS機能に画像データを組合せることができることから、冬期路面整正が必要な範囲を線的に把握でき、テレメータ化により情報を瞬時に管理センター等に伝送可能である。

車載型ポータブルGPSの特徴

全体写真



GPSアンテナ・SDカード（1GB）を内蔵し、最大連続1851時間分（バッテリー消費を含まず）の車両走行履歴を記録可能。

サイズ比較



本体構造

本体解放時（SDカードを取り出す場合など）



背面（バッテリー交換時など）



単3アルカリ電池
4本にて動作可能

記録ボタン

写真の様にダッシュボードに固定配置し、記録を開始する任意の時に『記録開始ボタン』を押す。記録を終了する時は同様に、『記録開始ボタン』を押し記録を終了する。



↑記録停止時



↑記録中

記録開始ボタンには高輝度LEDを内蔵し車内で操作状態の確認が容易

散布車両内のGPS装置設置状況



凍結防止剤散布車両における自動日報作成

散布車両などの記録用力ードを事務所で処理することにより、日報の作成が容易に作成可能

SDカードを管理用
パソコンに挿入

平成20年1月20日 (日)		記入者氏名: 田中 亮介 連絡: 10-30-11	
[起動時(1回目)の動作]		内 容	時 間
出庫時出庫時	1:20	運送の始	13:00
出庫時出庫時	1:20	運送の終	13:30
作業目的	除雪・運送	ST出勤時間	13:00
運送予期出庫時	1:20	就勤現地登記	17:00
運送予期出庫時	1:20	就勤現地登記	17:00

【操作状況表】

除雪トラック 11-2207		記入者氏名: 田中 亮介 連絡: 10-30-11	
機械名称: 凍結防止剤散布機		内 容	時 間
開始・終了時間	12:20	運送の始	13:00
開始・終了時間	12:20	運送の終	13:30
17:30	17:30	就勤現地登記	17:30
18:30	18:30	就勤現地登記	18:30
21:00	21:00	就勤現地登記	21:00
0:00	0:00	就勤現地登記	0:00
0:30	0:30	就勤現地登記	0:30
1:00	1:00	就勤現地登記	1:00
1:30	1:30	就勤現地登記	1:30
2:00	2:00	就勤現地登記	2:00
2:30	2:30	就勤現地登記	2:30
3:00	3:00	就勤現地登記	3:00
3:30	3:30	就勤現地登記	3:30
4:00	4:00	就勤現地登記	4:00
4:30	4:30	就勤現地登記	4:30
5:00	5:00	就勤現地登記	5:00
5:30	5:30	就勤現地登記	5:30
6:00	6:00	就勤現地登記	6:00
6:30	6:30	就勤現地登記	6:30
7:00	7:00	就勤現地登記	7:00
7:30	7:30	就勤現地登記	7:30
8:00	8:00	就勤現地登記	8:00
8:30	8:30	就勤現地登記	8:30
9:00	9:00	就勤現地登記	9:00
9:30	9:30	就勤現地登記	9:30
10:00	10:00	就勤現地登記	10:00
10:30	10:30	就勤現地登記	10:30
11:00	11:00	就勤現地登記	11:00
11:30	11:30	就勤現地登記	11:30
12:00	12:00	就勤現地登記	12:00
12:30	12:30	就勤現地登記	12:30
13:00	13:00	就勤現地登記	13:00
13:30	13:30	就勤現地登記	13:30
14:00	14:00	就勤現地登記	14:00
14:30	14:30	就勤現地登記	14:30
15:00	15:00	就勤現地登記	15:00
15:30	15:30	就勤現地登記	15:30
16:00	16:00	就勤現地登記	16:00
16:30	16:30	就勤現地登記	16:30
17:00	17:00	就勤現地登記	17:00
17:30	17:30	就勤現地登記	17:30
18:00	18:00	就勤現地登記	18:00
18:30	18:30	就勤現地登記	18:30
19:00	19:00	就勤現地登記	19:00
19:30	19:30	就勤現地登記	19:30
20:00	20:00	就勤現地登記	20:00
20:30	20:30	就勤現地登記	20:30
21:00	21:00	就勤現地登記	21:00
21:30	21:30	就勤現地登記	21:30
22:00	22:00	就勤現地登記	22:00
22:30	22:30	就勤現地登記	22:30
23:00	23:00	就勤現地登記	23:00
23:30	23:30	就勤現地登記	23:30
24:00	24:00	就勤現地登記	24:00
24:30	24:30	就勤現地登記	24:30
25:00	25:00	就勤現地登記	25:00
25:30	25:30	就勤現地登記	25:30
26:00	26:00	就勤現地登記	26:00
26:30	26:30	就勤現地登記	26:30
27:00	27:00	就勤現地登記	27:00
27:30	27:30	就勤現地登記	27:30
28:00	28:00	就勤現地登記	28:00
28:30	28:30	就勤現地登記	28:30
29:00	29:00	就勤現地登記	29:00
29:30	29:30	就勤現地登記	29:30
30:00	30:00	就勤現地登記	30:00
30:30	30:30	就勤現地登記	30:30
31:00	31:00	就勤現地登記	31:00
31:30	31:30	就勤現地登記	31:30
32:00	32:00	就勤現地登記	32:00
32:30	32:30	就勤現地登記	32:30
33:00	33:00	就勤現地登記	33:00
33:30	33:30	就勤現地登記	33:30
34:00	34:00	就勤現地登記	34:00
34:30	34:30	就勤現地登記	34:30
35:00	35:00	就勤現地登記	35:00
35:30	35:30	就勤現地登記	35:30
36:00	36:00	就勤現地登記	36:00
36:30	36:30	就勤現地登記	36:30
37:00	37:00	就勤現地登記	37:00
37:30	37:30	就勤現地登記	37:30
38:00	38:00	就勤現地登記	38:00
38:30	38:30	就勤現地登記	38:30
39:00	39:00	就勤現地登記	39:00
39:30	39:30	就勤現地登記	39:30
40:00	40:00	就勤現地登記	40:00
40:30	40:30	就勤現地登記	40:30
41:00	41:00	就勤現地登記	41:00
41:30	41:30	就勤現地登記	41:30
42:00	42:00	就勤現地登記	42:00
42:30	42:30	就勤現地登記	42:30
43:00	43:00	就勤現地登記	43:00
43:30	43:30	就勤現地登記	43:30
44:00	44:00	就勤現地登記	44:00
44:30	44:30	就勤現地登記	44:30
45:00	45:00	就勤現地登記	45:00
45:30	45:30	就勤現地登記	45:30
46:00	46:00	就勤現地登記	46:00
46:30	46:30	就勤現地登記	46:30
47:00	47:00	就勤現地登記	47:00
47:30	47:30	就勤現地登記	47:30
48:00	48:00	就勤現地登記	48:00
48:30	48:30	就勤現地登記	48:30
49:00	49:00	就勤現地登記	49:00
49:30	49:30	就勤現地登記	49:30
50:00	50:00	就勤現地登記	50:00
50:30	50:30	就勤現地登記	50:30
51:00	51:00	就勤現地登記	51:00
51:30	51:30	就勤現地登記	51:30
52:00	52:00	就勤現地登記	52:00
52:30	52:30	就勤現地登記	52:30
53:00	53:00	就勤現地登記	53:00
53:30	53:30	就勤現地登記	53:30
54:00	54:00	就勤現地登記	54:00
54:30	54:30	就勤現地登記	54:30
55:00	55:00	就勤現地登記	55:00
55:30	55:30	就勤現地登記	55:30
56:00	56:00	就勤現地登記	56:00
56:30	56:30	就勤現地登記	56:30
57:00	57:00	就勤現地登記	57:00
57:30	57:30	就勤現地登記	57:30
58:00	58:00	就勤現地登記	58:00
58:30	58:30	就勤現地登記	58:30
59:00	59:00	就勤現地登記	59:00
59:30	59:30	就勤現地登記	59:30
60:00	60:00	就勤現地登記	60:00
60:30	60:30	就勤現地登記	60:30
61:00	61:00	就勤現地登記	61:00
61:30	61:30	就勤現地登記	61:30
62:00	62:00	就勤現地登記	62:00
62:30	62:30	就勤現地登記	62:30
63:00	63:00	就勤現地登記	63:00
63:30	63:30	就勤現地登記	63:30
64:00	64:00	就勤現地登記	64:00
64:30	64:30	就勤現地登記	64:30
65:00	65:00	就勤現地登記	65:00
65:30	65:30	就勤現地登記	65:30
66:00	66:00	就勤現地登記	66:00
66:30	66:30	就勤現地登記	66:30
67:00	67:00	就勤現地登記	67:00
67:30	67:30	就勤現地登記	67:30
68:00	68:00	就勤現地登記	68:00
68:30	68:30	就勤現地登記	68:30
69:00	69:00	就勤現地登記	69:00
69:30	69:30	就勤現地登記	69:30
70:00	70:00	就勤現地登記	70:00
70:30	70:30	就勤現地登記	70:30
71:00	71:00	就勤現地登記	71:00
71:30	71:30	就勤現地登記	71:30
72:00	72:00	就勤現地登記	72:00
72:30	72:30	就勤現地登記	72:30
73:00	73:00	就勤現地登記	73:00
73:30	73:30	就勤現地登記	73:30
74:00	74:00	就勤現地登記	74:00
74:30	74:30	就勤現地登記	74:30
75:00	75:00	就勤現地登記	75:00
75:30	75:30	就勤現地登記	75:30
76:00	76:00	就勤現地登記	76:00
76:30	76:30	就勤現地登記	76:30
77:00	77:00	就勤現地登記	77:00
77:30	77:30	就勤現地登記	77:30
78:00	78:00	就勤現地登記	78:00
78:30	78:30	就勤現地登記	78:30
79:00	79:00	就勤現地登記	79:00
79:30	79:30	就勤現地登記	79:30
80:00	80:00	就勤現地登記	80:00
80:30	80:30	就勤現地登記	80:30
81:00	81:00	就勤現地登記	81:00
81:30	81:30	就勤現地登記	81:30
82:00	82:00	就勤現地登記	82:00
82:30	82:30	就勤現地登記	82:30
83:00	83:00	就勤現地登記	83:00
83:30	83:30	就勤現地登記	83:30
84:00	84:00	就勤現地登記	84:00
84:30	84:30	就勤現地登記	84:30
85:00	85:00	就勤現地登記	85:00
85:30	85:30	就勤現地登記	85:30
86:00	86:00	就勤現地登記	86:00
86:30	86:30	就勤現地登記	86:30
87:00	87:00	就勤現地登記	87:00
87:30	87:30	就勤現地登記	87:30
88:00	88:00	就勤現地登記	88:00
88:30	88:30	就勤現地登記	88:30
89:00	89:00	就勤現地登記	89:00
89:30	89:30	就勤現地登記	89:30
90:00	90:00	就勤現地登記	90:00
90:30	90:30	就勤現地登記	90:30
91:00	91:00	就勤現地登記	91:00
91:30	91:30	就勤現地登記	91:30
92:00	92:00	就勤現地登記	92:00
92:30	92:30	就勤現地登記	92:30
93:00	93:00	就勤現地登記	93:00
93:30	93:30	就勤現地登記	93:30
94:00	94:00	就勤現地登記	94:00
94:30	94:30	就勤現地登記	94:30
95:00	95:00	就勤現地登記	95:00
95:30	95:30	就勤現地登記	95:30
96:00	96:00	就勤現地登記	96:00
96:30	96:30	就勤現地登記	96:30
97:00	97:00	就勤現地登記	97:00
97:30	97:30	就勤現地登記	97:30
98:00	98:00	就勤現地登記	98:00
98:30	98:30	就勤現地登記	98:30
99:00	99:00	就勤現地登記	99:00
99:30	99:30	就勤現地登記	99:30
100:00	100:00	就勤現地登記	100:00
100:30	100:30	就勤現地登記	100:30
101:00	101:00	就勤現地登記	101:00
101:30	101:30	就勤現地登記	101:30
102:00	102:00	就勤現地登記	102:00
102:30	102:30	就勤現地登記	102:30
103:00	103:00	就勤現地登記	103:00
103:30	103:30	就勤現地登記	103:30
104:00	104:00	就勤現地登記	104:00
104:30	104:30	就勤現地登記	104:30
105:00	105:00	就勤現地登記	105:00
105:30	105:30	就勤現地登記	105:30
106:00	106:00	就勤現地登記	106:00
106:30	106:30	就勤現地登記	106:30
107:00	107:00	就勤現地登記	107:00
107:30	107:30	就勤現地登記	107:30
108:00	108:00	就勤現地登記	108:00
108:30	108:30	就勤現地登記	108:3

多機能なシステム拡張性

気温センサーや路面温度センサーなどをアナログ入力ポートに接続する事により、簡易的なサーマルマッピングが可能であり、電子地図上にセンサーデータを表示可能。



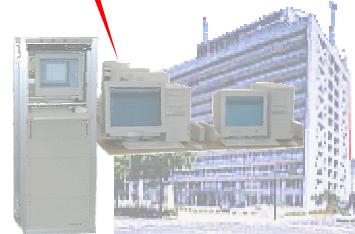
システム導入例(国道5号)



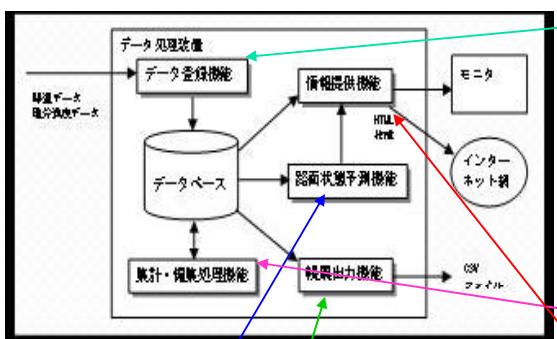
凍結防止剤散布判定センサー



維持事務所 等



データ処理装置の機能構成



データ登録機能では、埋設されたGMAセンサから塩分濃度／路温／路面状態データを受信し、データベースに登録

集計・編集処理機能では、登録データを参照しシステムの中間処理として、情報提供及び帳票出力に必要な集計処理、路面状態予測に必要な編集処理等、他機能の実現に必要な集計・編集処理を可能とする。この時の処理結果は、データベースに登録される。

路面状態予測機能では、上記の登録データを参照し、路面状態予測手法に基づいて1～3時間後までの路面状態予測(凝固開始濃度の時系列計算)を行う。この予測結果をもとに、情報提供機能を通じて凍結防止剤散布作業の実施判断を支援する。

情報提供機能では、予測結果に基づき、薬剤散布作業の実施判断を支援する各種情報をモニタ出力する。この時、塩分濃度データのほか、塩分濃度から予測される凝固開始濃度及び管理閾値を基本表示させる。なお、ここでWebサーバ機能を搭載させ、出力データをHTML形式に変換してインターネット網を通じて事務所外(除雪ステーション、作業現場等)での閲覧を可能とした。

帳票出力機能では、データベースを参照し、集計データを基に各種帳票データを出力可能とした。