

II-33 降雪予測計算におけるレーダー及び国土数値情報の利用について

岩手大学工学部 ○学生員 菅 原 透 小 野 節 夫
正員 笹 本 誠 堺 茂 樹
正員 平 山 健 一

1、はじめに

寒冷地では降雪の予測が非常に重要である。近年建設省がレーダー雨量計を整備したので上空の雨量分布が容易に把握できるようになった。そこで降雪予測を試みるわけであるが、その際利用するレーダー雨量データ及び地形データを予測計算に対応したデータにするための変換方法について検討する。

2、レーダー雨量計データの利用法について

建設省が保有しているレーダー雨量計のデータはレーダーを中心とした極座標(r, θ)で表わされる。レーダーの能力は定量範囲が半径120km、定性範囲が半径240kmで、方位の分解能は約2.8度(全周を128等分)、距離の分解能は3km(定性範囲120kmを40等分)である。本システムでは風ベクトル等は矩形メッシュで計算するので、直交座標(x, y)に変換し、任意の地域上空の雨量のデータを得るように変換を行なう。本システムではレーダー地点の経緯度、対象地域の中心経緯度、1メッシュのサイズ、メッシュ数、風向(メッシュの傾き)を与えると、対象地域上空の雨量データが出力されるよう組んだ。これにより降雪計算に対応したデータとなる。

図1 極座標→直交座標変換

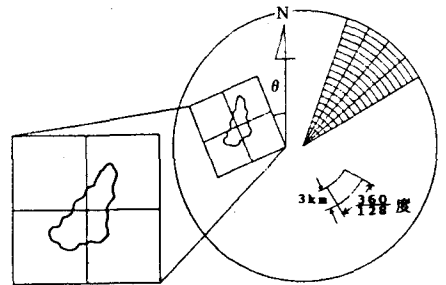


図2-1

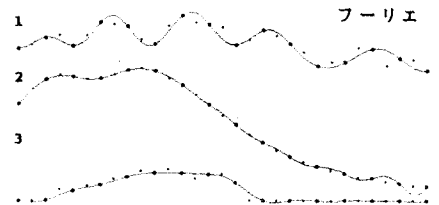


図2-2

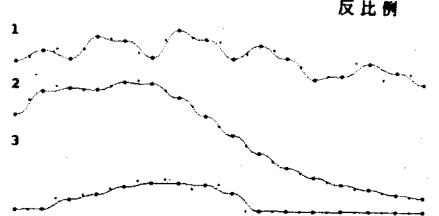
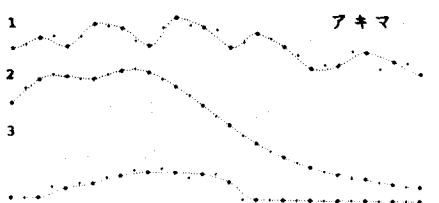


図2-3



3、国土数値情報の利用法について

現在わが国で利用可能な地形データは、国土地理院が出している国土数値情報がある。これは緯度、経度を等分割して点標高で表わしたもので東北地区で1メッシュのサイズは約250mとなっている。降雪計算において地形は重要なパラメータのひとつであり、本降雪予測システムでは風向軸に合った任意角の地形が必要である。この場合、地形データは点標高、つまりディジタル量のため、既知点以外の標高を得るにはなんらかの方法で作らなければならない。つまり補間を施すわけだが、補間法も色々あり、一長一短がある。そこでどういう手法で行なえば最も良い補間ができるかを検討する。

代表的な補間としては、スプライン、フーリエ、アキマの補間とこの他に標高が距離の二乗に反比例する方法(以下、反比例法と呼ぶ)もある。以下では各々の補間法の実際の地形で検討した。

3つの特徴的な地形を用いて調べる。

- 1、起伏の激しい山間部。(奥羽山脉)
- 2、起伏がなだらかな山間部及び平地。(岩手山付近)
- 3、海岸部(山田湾)

補間の評価方法はそれぞれの地形データを1つおきに間引いてその間引いたデータから元データに復元し検討する。

図2-1～2-3に各地形(1ライン)と補間の様子を示す。

・スプラインは誤差、偏差とも少なく良い結果であるが、補間時間が長く、一般的利用にはあまり向かない。

・フーリエは波形解析に威力を発揮するが、地形の場合、平地や海面部、つまり一様な標高が続く場合、うねりを生じる。又、データの両端では折返し歪が発生している。これらはフーリエ変換の性質上やむを得ない。

・反比例法は既知点の周辺部が水平になり、斜面でうねりを生じる。

・アキマはスプラインの仲間である。スプラインは2階導関数まで要求しているがアキマは1階導関数までしか要求していない。この手法は偏差が小さく、又変換時間も短い。以上の結果と最大誤差が小さいことからアキマの手法が最も補間に最適であるといえる。

本研究ではこれを利用して地形を任意の角度に取ることとする。図3-3に半分に間引いたデータから復元した地形を、図3-4に南西方向(45°)に地形を取った場合の例を示す。補間データとしては十分な地形の再現が出来ている。これにより任意の方向に取った地形が得られ、それに対応した上空の雨量データが2節で述べた方法により得られるので降雪予測計算が可能となる。

表1 補間における誤差一覧

	反比例	アキマ	スプライン	フーリエ
誤差平均 ■	0.477	1.226	0.485	0.486
標準偏差 ■	47.794	47.513	48.884	55.207

岩手山

	反比例	アキマ	スプライン	フーリエ
誤差平均 ■	-1.359	0.325	-0.112	-0.156
標準偏差 ■	29.410	26.388	27.217	42.408

海岸部

	反比例	アキマ	スプライン	フーリエ
誤差平均 ■	0.477	1.226	0.485	0.486
標準偏差 ■	47.794	47.513	48.884	55.207

変換時間 メンジョイ 64*64 PC-9801 V30,FORTAN

	反比例	アキマ	スプライン	フーリエ
時間(分)	5	5	200	120

図3-1
元地形

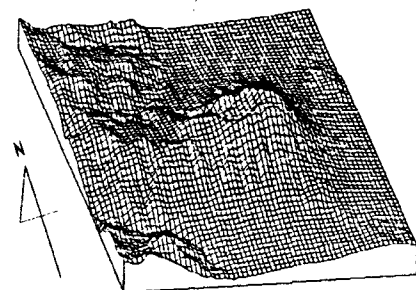


図3-2
半分に間引いた地形

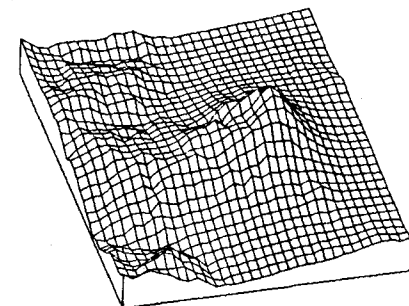


図3-3
復元地形 (アキマ)

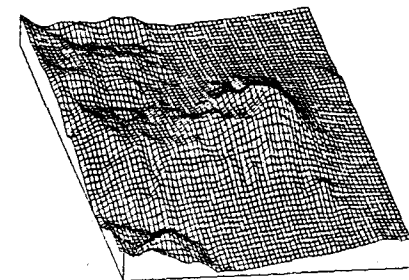


図3-4
45度の方向から取った地形

