

|   |  |           |
|---|--|-----------|
| 演 題   | E X C E L によるスプレー塗装皮膜厚さのシミュレーション   |           |
| 発 表 者<br>( 所 属 )                                      | 今井啓裕、岸玄一郎、佐藤敏彦 ( 芝浦工業大学材料工学科 )   |           |
| 連絡先   | 東京都港区芝浦 3 - 9 - 14 芝浦工業大学材料工学科   |           |
| キ ー ワ ー ド   | スプレー塗装、皮膜厚さ、E X C E L、シミュレーション   |           |
| 開 発 意 図<br>適 用 分 野<br>期 待 効 果<br>特 徴 な ど              | スプレー塗装作業の改善  |           |
| 環 境   | 適 応 機 種 名  |           |
|   | O S 名  | Windows   |
|   | ソ ー ス 言 語  | E X C E L |
|   | 周 辺 機 器  |           |
| 流 通 形 態<br>( 右 の い ず<br>れ か に<br>を つ け て<br>く だ さ い ) | ・日本コンピュータ化学会の無償利用<br>ソフトとする<br>・独自に頒布する<br>・ソフトハウス、出版社等から市販<br>・ソフトの頒布は行なわない<br>・その他 | 具 体 的 方 法 |
|   |  |           |

## 1. 研究目的

図 1 は手動式スプレー作業のイメージ図を示す。スプレー・ガンが一方方向に一度動くとき被コーティング面上に蒲鉾の様な横長の山が出来る。そして、次の被覆作業は上述の横長の蒲鉾の端に重ねてスプレーされる。この作業の繰り返しでスプレー作業による皮膜が形成される。この皮膜の断面模式図を図 2 に示す。皮膜の重なり度合いが少ないと、皮膜は薄くて、凹凸が大きい。逆に、スプレー皮膜の重なり度合いが大きいと、皮膜の凹凸は小さいが、皮膜厚さが厚過ぎる状況になる。したがって、スプレー塗装皮膜の重なり度合いを適切にする必要がある。この重なり度合いを検討した。



図 1 スプレー塗装

## 2. プログラミング言語によるシミュレーション

16 座標点で示される一山の皮膜断面 ( 図 2 ) を差分法で関数化すると、 $f_i(x)$  の 15 次関数で、しかも、「但し  $x < x_i$  と  $x > x_{i+16}$  の時、 $f_i(x) = 0$ 」の条件が付く。そして、これらの関数の和を

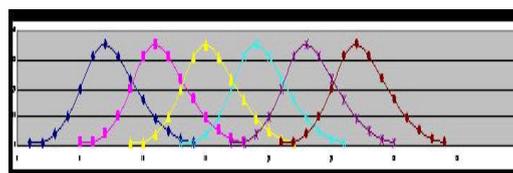
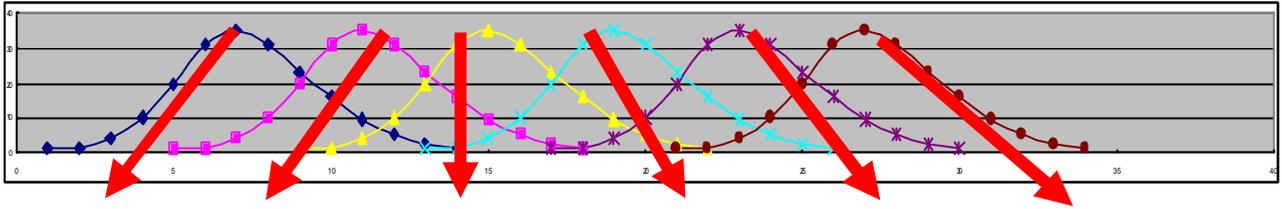


図 2 塗装皮膜の断面図

計算して、グラフ化する。かなり煩雑なプログラミングである。



$f_1(X^{15})$     $f_2(X^{15})$     $f_3(X^{15})$     $f_4(X^{15})$     $f_5(X^{15})$     $f_6(X^{15})$

図3 プログラミング言語による方法

### 3. EXCELによるシミュレーション

スプレー塗装皮膜断面の横軸の値（x座標）を EXCEL の A 列に挿入し、最初のスプレー皮膜断面の厚さを B 列に挿入する。以下は同様に断面の厚さを挿入する。その後、B 列から G 列の値を横方向に加えて、それらの和を H 列に挿入する。ここで A 列と H 列を X 軸と Y 軸にしてグラフを描画させると図 4 のシミュレーション結果になる。同様の方法でスプレー・ガンを左右に移動させた後に、上下に移動させたスプレー作業による皮膜厚さも図 5 の 3 次元グラフで表示できる。

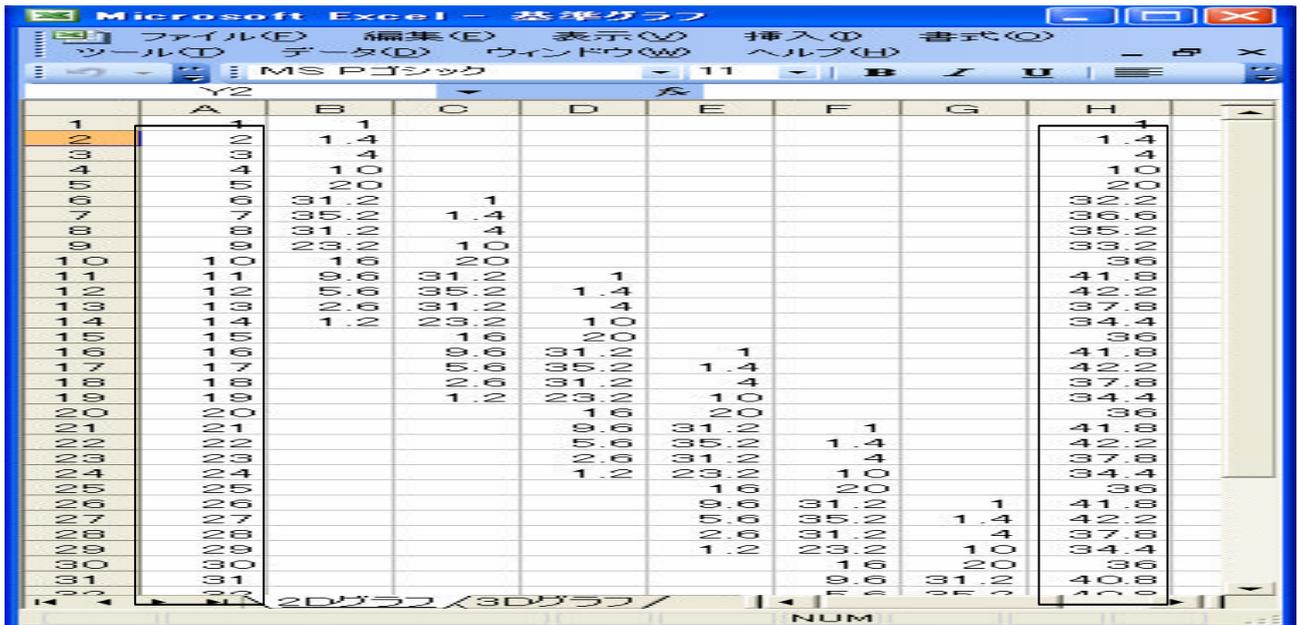


表1 EXCELへの「スプレー皮膜断面の距離」と「断面皮膜厚さ」の挿入

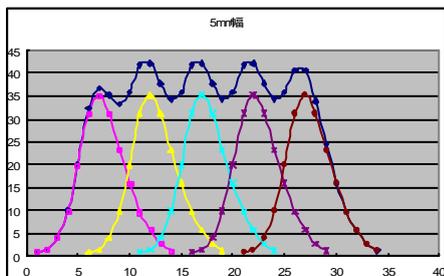


図4 2次元シミュレーションの結果

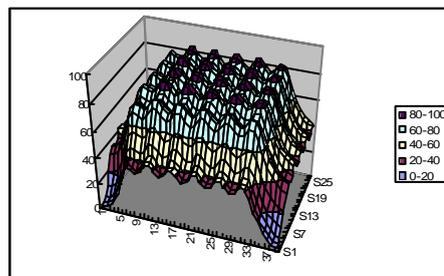


図5 3次元シミュレーションの結果