２．マトリックス方程式

したがって、式(１２)と(１３)から　Ⓐ＋Ⓑ　を消去し、かつ$\int_R \bigcirc \; dx \cdot dy$の

積分を各面積要素領域Ｖ e での積分の総和である$\sum_1^M \int_{V^e} \bigcirc \; dx \cdot dy$で置き換えますと

次式を得ます。ただしMは要素の個数です。

$$[P]\{\dot{\theta}\}+[D]\{\theta\}+\{F\}=0 \tag{１４}$$

ここで$\{\dot{\theta}\}$は｛∂θ/∂ｔ｝を表し、［Ｐ］、［Ｄ］はマトリックス、｛Ｆ｝はベクトルで次式により表されます。

$$[P_{ij}]=\sum_1^M \int_{V^e} N_i N_j dx \cdot dy \qquad (１５)_1$$

$$[D_{ij}]=\sum_1^M \int_{V^e} \left(\frac{\partial N_i}{\partial x} k_x \frac{\partial N_j}{\partial x} + \frac{\partial N_i}{\partial y} k_y \frac{\partial N_j}{\partial y} \right) dx \cdot dy + \int_S N_i \alpha N_j ds \qquad (１５)_2$$

$$[F_i]=-\sum_1^M \int_{V^e} N_i Q dx \cdot dy + \int_S N_i (q-\alpha\theta_B) ds \qquad (１５)_3$$

つぎに時間項　$\{\dot{\theta}\}$　は以下のように変形します。

いまφをタイム・スキーム・パラメータとし、（１－φ）×式（１４）$_{t-\Delta t}$＋φ×式（１４）$_t$を造り、式（１６）を利用して変形しますと式（１７）を得ます。

$$\frac{\{\theta\}_t-\{\theta\}_{t-\Delta t}}{\Delta t}=(1-\varphi)\{\dot{\theta}\}_{t-\Delta t}+\varphi\{\dot{\theta}\}_t \tag{１６}$$

$$\left(\frac{[P]}{\Delta t}+\varphi[D]\right)\{\theta\}_t=\left(\frac{[P]}{\Delta t}-(1-\varphi)[D]\right)\{\theta\}_{t-\Delta t}-\left[\varphi\{F\}_t+(1-\varphi)\{F\}_{t-\Delta t}\right] \tag{１７}$$