รายการอ้างอิง

[1] Carter, H.H. A preliminary report on the characteristics of a heated jet discharged horizontally into a transverse current. Chesapeake Bay Inst., John Hopkins Univ.Tech.Rep. 61 (1969).

[2] Stolzenbach, K.D. and Harleman, D.R.F. Three-dimensional heat surface jets. Water Resources Research 9 (1973): 129-137.

[3] Koester, G.H. Experiment study of submerged single-port thermal discharge. S.M Thesis, Department of Civil Engineering, M.I.T., Cambridge, Massachusetts, 1974.

[4] McGuirk, J.J. and Rodi, W. A depth-average mathematical model for the near field of side discharge into open-channel flow. J. Fluid Mech. Part 4, 80 (1978): 761-781.

[5] Shih-Huang Chieh. Two-dimensional numerical model of thermal discharge in coastal regions. J. of Hydraulic Eng. 113 (1987): 1032-1040.

[6] Johnson, A.J., Nguyen, N., Volker, R.F. Round buoyant jet entering shallow water in motion. J. of hydraulic Eng. 119 (1993): 1364-1382.

[7] Ozturk, I., Sarikaya H.Z., Aydin A.F. and Demir I. A simplified model for thermal discharge. Wat. Sci. Tech. 32 (1995): 183-191.

[8] Anderson J.D. Computational Fluid Dynamics the Basic with Application. McGraw-Hill. 1990.

รายการอ้างอิง (ต่อ)

[9] Bird, R.B., Steward, W.E. and Lightfoot, E.N. Transport Phenomena. New York: John Wiley &Son, 1960.

[10] Launder, B.E. and Spalding, D.B. Mathematical models of turbulence, London: Academic Press, 1972.

[11] Launder, B.E. and Spalding, D.B. The numerical computation of turbulent flows. Computer Methods in Appl. Mech.&Eng. 3 (1974) : 269-289.

[12] Launder, B.E., Morse, A., Rodi, W. and Spalding, D.B. The prediction of free shear flows-A comparision of the performance of six turbulence models. NASA Report TW/TN/A/19 1972.

[13] Rastogi, A.K. and Rodi, W. Predictions of Heat and Mass Transfer. J. of Hydraulic Div. 104 (1978): 397-420.

[14] Rodi, W. J. Geo. Res No. C5 92 (1987): 5305.

[15] CHAM/TR100. Shareware PHOENICS 1.4 Beginner's guide 2nd 1993.

[16] CHAM/TR140. Shareware PHOENICS 1.4 PHOTON User Guide. 1993

[17] Patanka, S.V. Numerical Heat Transfer and Fluid Flow. New York: McGraw-Hill, 1980.

รายการอ้างอิง (ต่อ)

[18] Patanka, S.V. and Spalding, D.B. Int. J. Heat & Mass Transfer 15 (1972): 1787.

[19] Majewski, W. and Miller, D.C. Predicting effects of power plant once-through cooling on aquatic system. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 1979.

[20] Zhubrin, S. and Yakushin, A. Calculations of steady, Three-dimensional, Turbulent flow and heat transfer in model reservoir. The PHOENICS Journal of Computational Fluid Dynamics & Its Application 1991.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การแก้สมการพีชคณิตด้วยวิธี TDMA (TriDiagonal-Matrix Algorithm)

วิธี TDMA เป็นวิธีที่ใช้ในการแก้สมการพีชคณิตในรูปแบบ 1 มิติ

พิจารณาระบบสมการที่มีตัวแปรไม่ทราบค่าจำนวน N ตัว คือ $x_1, x_2, x_3, \ldots\ldots, x_N$ จัดเรียงกันในรูปแบบดังนี้

$$M_1x_1 + U_1x_2 = c_1 \quad (ก1)$$

$$L_2x_1 + M_2x_2 + U_2x_3 = c_2 \quad (ก2)$$

$$L_3x_2 + M_3x_3 + U_3x_4 = c_3 \quad (ก3)$$

$$\vdots$$

$$L_{N-1}x_{N-2} + M_{N-1}x_{N-1} + U_{N-1}x_N = c_{N-1} \quad (ก4)$$

$$L_Nx_{N-1} + M_Nx_N = c_N \quad (ก5)$$

ตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์ไม่เท่ากับศูนย์จะเรียงตัวกันเป็นแนวเฉียง โดยที่สัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรจะมีค่าเฉพาะแนวกลาง (M_i) แถวบน (U_i) และ แถวล่าง (L_i) เมื่อ $i = 1, 2, 3, \ldots\ldots, N$

ในการแก้ระบบสมการข้างต้นจะเริ่มต้นจากการตัดพจน์ที่มีสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรในแถวล่าง (L_i) ออกในทุกสมการ จากนั้นจึงทำการแทนที่สัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรในแถวกลางด้วยสมการ

$$M_i' = M_i - \frac{L_iU_{i-1}}{M_{i-1}'} \quad (ก6)$$

เมื่อ $i = 2, 3, \ldots\ldots, N$

และแทนที่ พจน์ทางขวามือด้วยสมการ

$$c_i' = c_i - \frac{c_{i-1}'L_i}{M_{i-1}'} \quad (ก7)$$

เมื่อ $i = 2, 3, \ldots\ldots, N$

ด้วยวิธีข้างต้นเราจะได้ระบบสมการอยู่ในรูปแบบใหม่ดังนี้

$$M_1x_1 + U_1x_2 = c_1 \quad (ก8)$$

$$M'_2x_2 + U_2x_3 = c'_2 \quad (ก9)$$

$$M'_3x_3 + U_3x_4 = c'_3 \quad (ก10)$$

$$M'_{N-1}x_{N-1} + U_{N-1}x_N = c'_{N-1} \quad (ก11)$$

$$M'_Nx_N = c'_N \quad (ก12)$$

จากสมการ (ก12) พบว่าสามารถคำนวณหาค่าตัวแปรตัวสุดท้ายได้ทันทีคือ

$$x_N = \frac{c'_N}{M'_N} \quad (ก13)$$

ดังนั้นถ้าทำการคำนวณสมการย้อนกลับขึ้นไปเมื่อทราบค่า x_N ก็จะสามารถหาค่าของตัวแปรที่เหลือได้ดังสมการ

$$xi = \frac{c'_i - U_ix_{i+1}}{M'_i} \quad (ก14)$$

โดยเริ่มต้นการคำนวณที่ $xi = x_{N-1}$ ไปสิ้นสุดที่ $xi = x_1$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นายธีรพัฒน์ เพชรช่วย เกิดวันที่ 14 มิถุนายน 2519 ที่จังหวัดยะลา สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2539 และเข้าศึกษาต่อหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2540

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย