

彙 報

第 27 卷 第 6 號 昭和 16 年 6 月

各國の雜誌に現れた水理學の文獻 (I)

正會員 本 間 仁*

1. 緒 言

水理學に關する文獻は數多いが、此處では日、英、米、獨、佛、伊等の各國に於ける代表的な雜誌に就て出来る丈の蒐集、整理を行つたものである。撰んだ雜誌(必ずしも定期刊行の雜誌に限らなかつたが)は大體 original な論文の多く出るものであつて、各國別にすると次の通りである。

日 本:

土木學會誌(略稱土木學會)大正 4 年~昭和 15 年
 日本機械學會誌(略稱機學會)明治 36 年~昭和 14 年
 土木試驗所報告(略稱土試報)1 號~58 號
 土木試驗所彙報(略稱土試彙)を含む。

米 國:

Transaction of American Society of Civil Engineers. (Trans. A. S. C. E.) 1900~1939
 時に Proceedings of American Society of Civil Engineers. (Proc. A. S. C. E.) による事もある。
 Civil Engineering. (Civil Eng.) 1938~1939

英 國:

Minutes of Proceedings of the Institution of Civil Engineers. (Min. Proc. I. C. E.) 1900~1939
 途中より Journal of the Institution of Civil Engineers. (J. I. C. E.) と改稱。
 Engineering. (Eng.) 1920~1939
 Philosophical Magazine and Journal of Science. (Phil. Mag.) 1920~1939
 Proceedings of the Royal Society of London. (Proc. R. S. L.) 1922~1939 (vol. 101~167)

獨 逸:

Wasserkraft und Wasserwirtschaft (W. u. W.) 1926~1939
 但し 1926 年のみは Was-erkraft 誌である。
 V. D. I. (V. D. I.) 1900~1939
 Bautechnik (Baut.) 1923~1939
 Bauingenieur (Bauing.) 1920~1939
 Zeitschrift für Angewante Mathematik und Mechanik. (Z. A. M. M.) 1922~1939

瑞 西:

Schweizerische Bauzeitung. (Schw. B.) 1900~1939

佛 蘭 西:

Revue Générale de l'Hydraulique. (Rev. gen. Hyd.) 1935~1938
 L'Génie Civil. (Gen. C. v.) 1900~1940
 Annales de Ponts et chaussées (Pon. e. Ch.) 1900~1939

白 耳 義:

* 工學士 東京帝國大學助教授

Annales des Travaux Publics Belgique. (A. T. P. B.) 1900~1939

伊 太 利:

Annali dei Lavori Pubblici. (A. d. L. P.) 1925~1939

L'Energia Elettrica. (En. El.) 1929~1939

文獻の分類法は大體次の通りである。

A. 流水學關係

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| 1. 流水理論 (タービュレンスを含む) | 2. 平均流速公式及び粗度係數 |
| 3. 開渠の定流 (跳水現象の問題を含む) | 4. 管内の定流 (サイフォンを含む) |

D. 地下水

E. 洗掘, 沈澱の問題

- | | |
|---------------|--------------------|
| 1. 河床洗掘と河床の形状 | 2. 土砂流送 |
| 3. 沈澱 | 4. 海岸線の問題 (主として漂砂) |

F. 水文學

- | | |
|-------------------|----------------------|
| 1. 雨量と流出量 | 2. 洪水 (此處にも洪水波の問題あり) |
| 3. 河川水理及び河川流域の水文學 | 4. 貯水池及び調節作用 |
| 5. 蒸發 | 6. 堰溢流 |
| 7. 孔口からの流出 | 8. 有利な断面の決定法 |

B. 波, 不定流, 潮汐等

- | | | |
|---------------------|---------|------------|
| 1. 開渠の不定流 (洪水波を含む) | 2. 一般の波 | 3. 海の波, 波壓 |
| 4. 潮汐 (一般の海面の問題を含む) | 5. 感潮河川 | |

C. 水衝壓と調壓水槽

- | | |
|--------|---------|
| 1. 水衝壓 | 2. 調壓水槽 |
|--------|---------|

G. 流量及び流速の測定

H. 實驗室及び相似律の問題

I. 其 他

- | | |
|--------------------------------|---------------|
| 1. 靜水力學 (水壓, 浮力等) | 2. 流水の障礙物への抵抗 |
| 3. 水力機械 | 4. 風壓 |
| 5. 流體力學 (ポテンシャル運動, 渦, 粘性流體運動等) | |

もとよりこの蒐集は甚だ不完全で脱落してゐるものも多く、分類排列にも當を得てゐないものが少なくないと思ふ。その點は各方面の御教示を得て漸次訂正して行き度いと思つてゐる。尙順序は必ずしも上の分類順によらない。

2. 堰溢流の問題

先づ矩形鋭縁堰に關するものを挙げれば比較的古いものでは

- 1) Gouriey, Grimp, The flow of water over sharp-edged notches and weirs. Min. Proc. I. C. E., v. 200.
- 2) Sichel, Experimentelle Untersuchungen über den Abfluss des Wassers bei schiefen vollkommenen Überfallwehren. V. D. I., 1908 N. 44.
- 3) Nagler, Verification of the Bazin weir formula by hydrochemical gauging. Trans. A. S. C. E., 1914.
- 4) Mouret, Le principe de Clements Herschel concernant l'écoulement sur les déversoirs noyés et les formules de Bazin. Pon. e. Ch., 1917

- 5) Hégly, Expériences sur de déversoirs a nappe libre. Pon. e. Ch., 1921.
- 6) Schoder, Turner, Precise weir measurement. Proc. A. S. C. E., 1923.
- 7) Lauck, Der Überfall über ein Wehr. Z. A. M. M., 1925 H. 1.
- 8) Ehrenberger, Versuchen von M. Hasumi, übrigens. des Verteilung der Drücke am Wehrrücken. W. u. W., 1929 H. 5.
- 9) Schoklitsch, zur Berechnung der Ergusses über ein Wehr. W. u. W., 1930 H. 8.
- 10) Partell, Amerikanische Versuche am Messivehren. V. D. I., 1923 N. 14.
- 11) Rehbock, Wassermessung mit scharfkantigen Überfallwehren. V. D. I., 1929 N. 24.
- 12) Rehbock, Die Stetigkeit des Abflusses bei scharfkantigen Wehren. Bauing, 1930 H. 48.
- 13) Ackeret, Bemerkungen zur Strömung über scharfkantige Überfallwehre. Schw. B., 1930 上 1.
- 14) Solomon, Eine Aufgabe aus der Hydraulik. Schw. B., 1930 下 13.
- 15) Scimemi, Sulla forma delle vene traciamenti. En. El., 1930-4.
- 16) 沖, 完全收流又は稍不完全なる收流を有する矩形堰の流量公式. 機學會, 昭 4-7¹⁾.
- 以上の中で 1) は鋭縁堰の實際への適用に就て, 7) は堰溢流の流體力學的な理論と解法に就て, 11) は Rehbock の新公式に就て, 15) は Scimemi の行つた實驗に就て述べたものである。その後の文獻としては
- 17) Keutner, Entstehung und Wasserabführungsvermögen verschiedener Strahlformen an scharfkantigen Wehren. Baut., 1931 H. 50.
- 18) Keutner, Wassermengenmessung an Wehren mit zewei- und dreiseitiger (Ponceletüberfall) Einschnürung. Bauing, 1932 H. 31/32.
- 19) Ciine, Discharge formula and tables for sharp-crested suppressed weirs. Trans. A. S. C. E., 1935.
- 20) Reinhold, Ein bemerkenswertes Eichverfahren für Messüberfall insbesondere bei kleinsten Überfall höhen. W. u. W., 1933 H. 23.
- 21) 大森, 堤, 兩側に縮流を有する矩形堰の流量公式. 機學會, 昭 7-8.
- 22) 下山, 側面縮流の無い小型矩形堰の實驗. 機學會, 昭 9-5.
- 23) 前川, 平端堰に關する Boussinesq 理論の實驗的吟味. 機學會, 昭 10-10.
- 24) 沖, 兩側に縮流する四角堰の流量係數研究の一方法. 機學會, 昭 10-6.
- 25) Hégly, Sur la coefficient μ des deversoirs a nappe libre. Pon. e. ch., 1937-10.
- 26) Pajer, Beitrag zur Theorie des Überfalles. W. u. W., 1936 H. 14.
- 27) Gerber, Der Einfluss der Geschwindigkeitsverteilung auf den Überfall-Beiwert von messwehren W. u. W., 1937 H. 10/11.
- 28) Gentilini, Stramazzi in parete sottile liberi e rigurgitati. En. El., 1936-3, 5, 10.
- 29) Paderi, Sul coefficiente di efflusso teorico degli stramazzi in parete sottile tipo Bazin. En. El., 1938-12.
- 30) Paderi, Sul'efflusso dei liquidi teoria e pratica degli stramazzi in parete sottile tipo Bazin. En. El., 1938-12.
- 31) 加藤, 流量變化による堰水面の變動に就て. 機學會, 昭 11-9.

以上の中で 17) は實驗, 19) は潜堰, 26) 及び 29) は理論を述べたもの, 30) は實驗であるが他雜誌からの抄譯である²⁾。又矩形堰類似のものでチボレット堰に關しては

¹⁾ 昭 4-7 は昭和 4 年 7 月の意。

²⁾ 抄譯でも相當詳しく且つ價值のあるものは登載した。

32) Steward, Longwell, Experiments on weir discharge. Trans. A. S. C. E., 1913.

次に三角堰(鋭線)に関する文獻を集めれば、

33) Koch, Versuche über die Veränderlichkeit des Beiwertes C in der Thomson formel $Q = C h^{\frac{5}{2}}$.
Bauing., 1923 H. 22.

34) 大森, 直角三角堰の流量に就て. 機學會, 昭 7-2.

35) 沖, 收縮不完全なる三角堰に對する一考察. 機學會, 昭 7-4.

36) 茅野, 小田, 收縮不完全なる三角堰の實驗結果. 機學會, 昭 7-11.

37) 渡邊, 一般三角堰の流量係數に就て. 機學會, 昭 8-11.

38) 田村, 堰の公式に就て並に直角三角堰流量表. 機學會, 昭 11-12.

39) 沼知, 黒川, 遠田, 三角堰の切欠き板をラップ接目にした際の内側突出の影響. 機學會, 昭 12-4.

40) Hertzler, Determination of a formula for the 120-deg. V-notch weir. Civil Eng., 1938-11.

41) Knoll, Der Einfluss von Überlappungen auf den Überfallbeiwert eines rechtwinklig-dreieckigen Messwehres. V. D. L., 1939 N. 13.

42) Blaisdell, Discharge of V-notch weirs at low head. Civil Eng., 1939-8.

圓形堰(鋭線)に関するものとしては

43) Gourley, Experiments on the flow of water over sharp-edged circular weirs. Min. Proc. I. C. E.,
V. 184.

44) Staus, Zur Berechnung kreisrunder Überfälle. W. u. W., 1930 H. 11.

45) Staus, Der Beiwert kreisrunder Überfälle. W. u. W., 1931 H. 4.

46) Ramponi, Sugli stramazzi di misura circolari. En. El., 1936-2.

47) 大森, 圓形堰の流量に就て. 機學會, 昭 8-9.

48) Staus, Der Kreisüberfall. W. u. W., 1937 H. 10/11.

49) Staus, Der Kreisüberfall und sein Beiwert. W. u. W., 1939 H. 7/8.

50) Camp, Howe, Tests of circular weirs. Civil Eng., 1939-4.

以上の他の特殊な形を持つた鋭線堰に就ては

51) 武藤, 流量が水頭の一次式なる堰に就て. 機學會, 昭 11-4.

52) 杉原, 比例堰に就て. 機學會, 昭 11-10.

53) Ricco, Equazione di forma di uno stramazzo dedotta dalla sua equazione di portata. En. El.,
1936-10.

54) Ricco, Stramazzi con data equazione di portata. En. El., 1939-2.

54) は色々な形の堰に就て實驗したものである。

次は廣頂堰, 圓頂堰等の大小の堰及び堰堤の溢流に関する問題であつて, 大體に於て古い處から列擧して行けば、

55) Raften, On the flow of water over dams. Trans. A. S. C. E., 1900.

56) Lyman, Measurement of the flow of streams by approved forms of weirs. Trans. A.S.C.E., 1914.

57) Sommer, Beitrag zur Berechnung von Hochwasserüberläufen bei Talsperren. Schw. B., 1922 上 12.

58) Deischa, Der Treffpunkt des Wasserstrahls eines Überfalls mit dem Boden. Schw. B., 1923 上 14.

59) Gansmann, Madden, Experiments with models of the Gilboa dam and spillway. Trans. A.S.C.E.,
1923.

60) Camichel, Escande, Ricaud, Etude sur modèles de barrages déversoirs. Gen. Cil., 1925.

- 61) Canfourier, Suquest, Déversoir a auge amortisseuse. Gen. Civ., 1925.
 62) Darnedde, Strömungsverhältnisse bei einem Klappenwehr. Baut., 1927 H. 48.
 63) Winkel, Betrachtungen zur Abflusstheorie der Überfallwehre. Baut., 1928 H. 49.

この中 56) は鋭縁及び廣頂堰を實際に用ひた例, 57) は實測, 59) には餘水吐に關する實驗もある。62) はベア
 トラップ型の堰に就ての實驗である。

- 64) Keutner, Neues Berechnungsverfahren für den Abfluss an Wehren aus der Geschwindigkeitsverteilung des Wassers über der Wehrkrone. Baut., 1929 H. 37.
 65) Bundschu, überströmen, überfall und Ausfluss. Bauing., 1928 H. 26.
 66) Musterle, Zuschrift zu dem Aufsatz von F. Bundschu. Bauing., 1930.
 67) The free discharge of large volumes of water. Eng., 1924 8-22³⁾.
 68) Marchi, Ricerche sperimentali sulle dighe traccianti. A. d. L. P., 1928-7.
 69) Eisner, Überfallversuche in verschiedner Modellgröße. Z. A. M. M., 1931 H. 6.
 70) Woodburn, Tests of broad-crested weirs. Trans. A. S. C. E., 1932.
 71) Bundschu, Überströmen, Überfall und Ausfluss. W. u. W., 1931 H. 2.
 72) Berdal, Überfallformeln. W. u. W., 1931 H. 20, 21, 22, 23.
 73) Keutner, Der Einfluss der Krümmung der Wasserfäden auf die Energiebilanz und das Wasserabführungsvermögen von abgerundeten und scharfkantigen Wehrkörpern. W. u. W., 1933 H. 3, 4.
 74) Jacoby, Die Berechnung der Stauhöhe bei Wehren. W. u. W., 1933 H. 7, 8.
 75) Keutner, Strömungsvorgänge an breitkronigen Wehrkörpern und an Einlaufbauwerken. Bauing., 1934 H. 37/38, 39/40.
 76) Dietrich, Wassermessungen mit Überfall in der Zentrale Handeck der Kraftwerke Oberhasli. Schw. B., 1932 上 1, 2.
 77) Fischer, Sull'impiego di Modelli idraulici a scale verticali ed orizzontali diverse. En. El., 1934-11.
 78) Vitols, Beitrag zur Frage des vakumlosen Dammprofiles. W. u. W., 1936 H. 16.
 79) Fischer, Beitrag zur Ermittlung des vakumlosen Dammprofiles nach dem Verfahren von A. Vitols. W. u. W., 1937 H. 24.
 80) Vitols, Ist die heutige Lösung des Überfallproblems einwandfrei? W. u. W., 1938 H. 7/8.
 81) Scimemi, Il profilo delle dighe sfioranti. En. El., 1937-12.
 82) Calderini, Deffusso sopra dighe tracciate sormontate da paratoie a settore. En. El., 1933-1.
 83) Barrillon, Note sur les rayons de courbure intervenant dans la construction des réseaux hydrodynamiques. Rev. gen. Hyd., 1936-8.
 84) Bourgeat, Netteer, Essais sur modèle réduit d'une vanesectur. Rev. gen. Hyd., 1937-16.
 85) 本間, 溢流堰に關する Bélanger の法則に就て. 土木學會, 昭 11-9.
 86) 今野, 溢流堰上の水深に就て. 土木學會, 昭 14-4.
 87) Doeringsfeld, Baker, Pressure-momentum theory applied to the broad-crested weirs. Proc. A.S. C.E., 1939-12.
 88) Jaeger, Remarques sur quelques écoulements le long de lits à pente variant graduellement. Schw. B., 1939 下 20.
 89) 本間, 低溢流堰堤の流量係數. 土木學會, 昭 15-6, 9.

³⁾ 1924, 8-22 は 1924 年 8 月 24 日の意。

以上の中で 67) は堰堤からの放水, 68), 69) は實驗, 65, 71) は完全溢流と潜堰に關する考察であつて, 72) は Bundschu のこの意見に従つた形の公式である。77) は抄譯, 81) は堰頂壓力の測定, 83) は實驗, 84) はベアトランプ型堰に關する相似律の問題である。尙この他 Mitteilungen des Hydraulischen Instituts der Technischen Hochschule, München. Heft 2. Kirschner, Untersuchung der überfallkoeffizienten für einige Wehre mit gerundeter Krone も好資料である。

次に特殊な形の堰に關するものとして

90) Caufourier, Le puits-déversoir pour l'évacuation souterraine. Gen. Civ., 1924.

91) Camichel, Crescent, Escande, Contribution à l'étude des évacuateurs de crues à galerie souterraine. Gen. Civ., 1931.

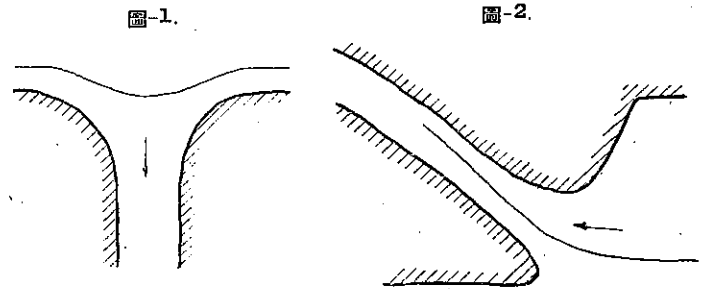
92) Mouret, Nouvelle forme de déversoir de jauge. Pon. e. Ch., 1920.

93) Jegorow, Überfall über breite Wehrkrone mit Kreisöffnung. W. u. W., 1935 H. 3.

94) Keutner, Die Ausbildung der Gefällbrechpunkte geregelter kleinerer Wasserläufe. Baut., 1937 H. 40/41.

95) Escande, Sabathe, Fonctionnement d'un déversoir incliné par rapport à l'axe du canal. Rev. gen. Hyd., 1937-14.

90) は圖-1 の様な圓筒狀の孔に落ち込む堰。91) は圖-2 の様な暗渠に落ち込む堰である。92) は特殊の量水堰, 93) は下水管内の堰, 94) は段落ち, 95) は水路の方向に斜に作られた堰である。堰が水路の側壁に沿つて作られたものが横溢流堰であつて、之に關しては



96) Engels, Mitteilungen aus dem Dresdener Flussbau-Laboratorium. II. Weitere Versuche über Streichwehre. V. D. I., 1920 N. 5.

97) Velatta, Contributo sperimentale allo studio degli sfioratori laterali. En. El., 1934-7.

98) Marchi, Saggio di teoria del funzionamento degli stramazzi laterali. En. El., 1934-11.

99) 伊藤, 本間, 横溢流堤流量試験. 土試報, 25 號.

100) 本間, 田中村調節池溢流堤に關する水理試験. 土試報, 26 號.

101) Schoklitsch, Über die Bemessung von Streichwehren. W. u. W., 1937 H. 18.

102) Gentilini, Ricerche sperimentali sugli sfioratori longitudinali. En. El., 1938-9.

103) Citrini, Ricerca di una formula semplificata per il dimensionamento pratico degli stramazzi longitudinali. En. El., 1938-9.

この中で 96) と 102) は實驗, 97) は理論と實驗, 98) は理論, 103) は計算法である。

3. 孔口からの流出の問題

銳線圓形孔口からの水の流出に關するものでは

1) Monteil, Débit d'un orifice circulaire. Pon. e. Ch., 1907-3.

2) 野口, 高き水嵩の下に於ける圓孔よりの噴水の吐出し係數測定. 機學會, 大 2-4.

3) Swift, Operational factors in orifice flow. Phil. Mag., 1928-1.

4) Swift, The calibration of an orifice. Phil. Mag., 1929-10.

- 5) Cornish, The discharge of small submerged sharp-edged orifices. J. I. C. E., V. 7.
- 6) 宮津, 圓孔の計算による收縮係數. 機學會, 昭 11-9, 13-10.
- 7) 前川, 槽壁オリフィスの流量係數. 機學會, 昭 12 6
- 8) 三井, 二三の流出口における噴流の收縮係數に就て. 機學會, 昭 13-5.
- 9) 鈴木, 槽壁オリフィス流量の新實用公式. 機學會, 昭 13-5.
- 10) 水量測定用水槽オリフィス規格案. 機學會, 昭 13-8.
- 11) 水量測定用水槽オリフィス規格案説明書. 機學會, 昭 13-8.
- 12) Sante de Rios, Sulla distribuzione trasversale della velocita nelle vene fluenti. A. d. L. P., 1929-2.

以上の中で 4) は實驗, 12) は水槽底オリフィスである。水以外の流體が流出する場合に就ては

- 13) Thomas, The discharge of air through small orifices, and the experiment of air by the issuing jet. Phil. Mag., 1922-11.
- 14) Swift, Orifice flow as effected by viscosity and capillarity. Phil. Mag., 1926-11.
- 15) Two-storage cycle oil engine. Eng., 1925 5-29.
- 16) Marx, Integration der Ausflussgleichung, Z. A. M. M., 1931 H. 6.
- 17) 岡本, オリフィスを通して流るゝ蒸氣の量に就て. 機學會, 大13-7.
- 18) 新, 空氣が完全收縮する場合の流れ口の流量係數. 機學會, 昭 7-11.
- 19) 淺川, 流體並に粉體の流出係數に關する研究. 機學會, 昭 10-3.
- 20) 津村, 岩浪, 粘性流體のオリフィスより出る量に就て. 機學會, 昭 11-1, 12.
- 21) 淺川, 小幡, 流體の流出狀況改善に關する研究. 機學會, 昭 11-1.

この中で 15) は流出口から油を流す實驗, 16) は氣體に關するものである。19) は孔口よりはむしろ Jet の形である。又特に Poncelet 孔口 (尖角を 45° としたもの) に就ての實驗として

- 22) Schneider, Die versuchsmässige Bestimmung der Ausflusszahlen von Ponceletöffnungen für Wasser- und Kochsalzlösungen und Erörterung des inneren Zusammenhanges dieser Zahlen. V.D.I., 1917 N. 25.

矩形孔口又は水門の形の流出口の問題に就ては

- 23) Reuther, Der Ausfluss des Wassers aus einer senkrechten Wand. Bauing., 1931 H. 29.
- 24) Keutner, Einfluss der Querschnittform einer Wandöffnung auf Wasserabführung und auf Querschnitt des ausfliessenden Strahles. Baut., 1934 H. 19, 21.
- 25) Mises, Berechnung von Ausfluss- und Überfallzahlen. V. D. I., 1919 N. 21, 22, 23.
- 26) Ott, Ausfluss, Durchfluss und Überfall. W. u. W., 1932 H. 18.
- 27) Bundschu, Das Wasserauflaufen. Bauing., 1928 H. 27.
- 28) Gibson, Experiments on the coefficients of discharge under rectangular sluice-gates. Min. Proc. I. C. E., V. 209.
- 29) Schäfer, Der Ausflussstrahl im Unterwasser. W. u. W., 1930 H. 1.
- 30) Keutner, Die Strömungsvorgänge an unterströmten Schütztafeln mit scharfen und abgerundeten Unterkanten. W. u. W., 1935 H. 1, 2.
- 31) Müller, Rechnerische Ermittlung der Strömungsvorgänge an scharfkantigen Planschützen. W. u. W., 1935 H. 24.
- 32) Pajer, Ausfluss aus einer scharfkantigen und aus einer abgerundeten Öffnung bei ebener Strömung. W. u. W., 1936 H. 24.

- 33) Keutner, Wasserabführungsvermögen von scharfkantigen und abgerundeten Planschützen. *Baut.*, 1932 H. 21, 24.
- 34) Frank, Der Wasserabfluss unter scharfkantigen Planschützen. *Bauing.*, 1938 H. 51/52.
- 35) Pajer, Über den Strömungsvorgang an einer umströmten scharfkantigen Planschütze. *Z.A.M.M.*, 1937 H. 5.
- [36) Addison, Supplementary notes on flow through model sluices. *J. I. C. E.*, V. 8.

以上の中で 23), 26), 31) は計算, 29), 30), 34) は實驗, 32), 35) 等は理論である。實在の水門に就ての測定, 計算等に關するものとしては, 先づ Nile 河 Assuan 堰堤の水門に關するものを挙げれば

- 37) McDonald, Hurst, Measurement of discharge of the river Nile. *Eng.*, 1921 4-22.
- 38) Hurst, Watt, The measurement of the discharge of the Nile through the sluices of the Assuan Dam. *Eng.*, 1924 2-29.
- 39) The calibration of the Assuan Dam sluices. *Eng.*, 1929 6-21.
- 40) Johnes, The sluices-discharge measurement at Assuan. *Eng.*, 1929 9-27.
- 41) Hurst, Watt, The similarity of motion of water through sluices and through scale models; experiments with models of sluices of Assuan Dam. *Min. Proc. I. C. E.*, V. 218.
- 42) Hurst, Watt, The measurement of the discharge of the Nile through the sluice of Assuan Dam. *Min. Proc. I. C. E.*, V. 218.

この中で 37), 38), 42) は水門による Nile 河の流量測量に就て, 41) はこの水門の流出量測定のために行つた模型實驗の相似律に就て述べたものである。その他の水門に關するものでは

- 43) Puls, Spillway discharge capacity of Wilson Dam. *Trans. A. S. C. E.*, 1931.
- 44) Modellversuche für die Hochwasserabführung am Limatkraftwerk Wettingen der Stadt Zürich. *Baut.*, 1927 H. 35.
- 45) Bock, Natermann, Wasserberuhigungseinrichtungen der umlauflosen Schiffschleusen des Wesel-Datteln Kanals. *Baut.*, 1928 H. 12.
- 46) Fröhlich, Bestimmung der Durchfluss-Koeffizienten für des Stauwehr Augst-Wyhlen. *Schw. B.*, 1921 下 19.

- 47) 金森, 瀬田川洗堰を越流する流量. 土木學會, 大 6-2 號.
- 48) 青木, 伊藤, 岩淵水門に關する水理試驗. 土試報, 20 號.
- 49) 横田, 江戸川河水統制水門に於ける鹹水の浸入に關する實驗. 土試報, 40 號.
- 50) 横田, 水門の流出状態に關する實驗的研究. 土試報, 49 號.

この中で 43), 46) は實測, 44) は實驗である。尙實驗と實際との間の相似律に關して

- 51) Blaisdell, Comparison of sluice-gate discharge in model and prototype. *Trans. A. S. C. E.*, 1937.
- 次に圓壩堰の下から流出に關するものでは
- [52) Kaufmann, Zur Hydrodynamik der Walzenwehres. *Baut.*, 1931 H. 26.

- 53) Hégyi, Expériences sur l'écoulement de l'eau au dessus et en dessous des barrages cylindriques. *Pon. e. Ch.*, 1939-9.

下流側に段落ちを有する矩形水門に於て

- 54) Escande, Etude theorique et expérimentale de l'écoulement par vanne de fond. *Rev. gen. Hyd.*, 1938-19, 20, 21.

4. 平均流速公式及び粗度係數の問題

先づ平均流速公式に就て一般的に述べたものでは

- 1) Tutton, A proposed solution of some hydraulic problems. Trans. A. S. C. E., 1902.
- 2) Engelmann, Das Gesetz der translation des Wassers in regelmässigen Kanälen, Flüssen und Röhren. V. D. I., 1903 N. 45.
- 3) Sonne, Grundlagen für die Berechnung der Wasserleitungen. V. D. I., 1907 N. 41.
- 4) Kaplan, Die Gesetze der Flüssigkeitsströmung bei Berücksichtigung der Flüssigkeits- und Wandreibung. V. D. I., 1912 N. 39.
- 5) Camerer, Gleichgewichtsbedingung für Flüssigkeitsströmungen in geraden Leitungen. V. D. I., 1916 N. 45.
- 6) Forchheimer, Der Durchfluss der Wassers durch Werkgräben und Gerinne. V. D. I., 1923 N. 42.
- 7) Graevell, Analyse des Bewegungswiderstandes bei gleichmässigen Wasserabfluss in Gerinnen. Baut., 1923 H. 16.
- 8) Mouret, Antonie Chézy, histoire d'une formule d'hydraulique. Pon. e. Ch., 1921.
- 9) Walker, Fluid discharges as affected by resistance to flow. Phil. Mag., 1921-2, 7.
- 10) Contessini, Sul movimento uniforme dell'acqua nei canali e nelle condotte forzate. A. d. L. P., 1925-2.
- 11) Contessini, Riduzione a forma monomia delle formole piu frequentemente usate per il calcolo dei canali a delle condotte. A. d. L. P., 1926-1.
- 12) Mallet, The flow of water in pipes and pressure tunnels. Min. Proc. I. C. E., V. 208.
- 13) Soldan, Theoretisches und Praktisches über Geschwindigkeitsformeln für Wasserläufen. W. u. W., 1930.
- 14) The world power conference, Berlin, Eng., 1930 7-25.

以上の中で 4) は矩形断面水路での實驗, 5) は理論的考察, 6), 9), 12) は平均流速公式に就て述べたもの, 8) は A. Chézy の功績に就て, 10) は實際の水路に就ての觀測, 14) はその中に平均流速公式に関する論文がある。その後のものでは,

- 15) Theuerkauf, Berechnung von Spiegellinien bei Flussregulierungen. Bauing., 1932 H. 27/28.
- 16) Calame, Comparison de quelques formules qui expriment l'écoulement de l'eau en régime uniforme dans les conduites de section circulaire. Schw. B., 1933 上 12.
- 17) Einstein, Der hydraulische oder Profil-Radius. Schw. B., 1934 上 8.
- 18) 楠, 矩形断面水路に於ける水流に就て. 土木學會, 大 15-4 號.
- 19) Marchi, Correnti uniformi entro grandi condotte e grandi canali. En. El., 1936-8.
- 20) Ramponi, Contributo sperimentale al calcolo dei canali a piccole velocità. En. El., 1937-8.
- 21) Rinsum, Der Abfluss in offenen natürlichen Wasserläufen. V. D. I., 1936 N. 19.
- 22) Winkel, Flussquerschnitt und Profilradius. Baut., 1930 H. 50.
- 23) Natermann, Möhlmann, Neue Wege für abflussberechnungen in offenen Gerinnen. Baut., 1936 H. 55.
- 24) Rinsum, Der Abfluss in offenen natürlichen Wasserläufen. Baut., 1937 H. 3.
- 24) Woods, Open-flow hydraulics. Eng., 1938 1-14.

この中で 15) は平均流速公式の實際への適用, 20) は實驗, 21) は流速公式への新しい考察, 23) は複雑な断面の水路に對する計算を述べたものである, Bazin, Ganguillet-Kutter, Manning 等の個々の平均流速公式に就て

述べたものでは

- 25) Goupil, Verification de la formule de Bazin. Gen. Civ., 1918.
- 26) Löbel, Eine Abkürzung der Bazinschen Geschwindigkeitsformel. W. u. W., 1934 H. 1.
- 27) Beyerhaus, Geschwindigkeitsformeln für Wasserläufe und massgebende Gefälle; Mängel der Ganguillet-Kuttersche Formel und Darlegung eines geeigneten Ersatzes. Bauing., 1921.
- 28) 直木, クッターとバザンの流速公式を論ず. 土木學會, 大 5-3 號.
- 29) Lippke, Beitrag zur Kenntnis der Geschwindigkeitsformel von Ganguillet und Kutter. W. u. W., 1934 H. 21, 22, 23, 24.
- 30) Biel, Der Drückhöhenverlust bei der Fortleitung tropfbarer und gasförmiger Flüssigkeiten. V. D. I., 1908 N. 26, 27.
- 31) 沖, ビール氏の圓管摩擦公式に於て. 機學會, 大 10-10.
- 32) 久野, マンニングの流速公式の公認. 土木學會, 昭 3-2 號.
- 33) Strickler, Beitrag zur Frage der Geschwindigkeitsformel und der Rauigkeitszahlen für Ströme, Kanäle und geschlossene Leitungen. Schw. B., 1924 上 22.
- 34) 沖, Lang の摩擦公式とホースの流水抵抗. 機學會, 昭 3-4.
- 35) Matakiewicz, Formule per determinare la velocità dell'acqua negli alvei naturali con forte pendenza. En. El., 1932-9.

この中で 29) は開水路に就ての考察, 30) は Biel の公式, 35) は抄譯である。その他に各著者が夫々に新公式を興へてゐるものでは,

- 36) 市瀬, 新たなる流速公式. 土木學會, 大 10-5 號.
- 37) Mizoe, Versuche zur Bestimmung der gleichförmig fließenden Bewegung des Wassers und Herleitung einer allgemeinen Geschwindigkeitsformel für natürliche Wasserläufe. 土木學會, 昭 7-5.
- 38) 松尾, 小型水路に於ける流速公式の實驗的研究. 土試報, 48 號.

実際の水路に於て實測を行つたものゝ報告としては,

- 39) Carp, Beitrag zur Kenntnis des Wasserabflusses in künstlichen Gerinnen. Baut., 1933 H. 54.
- 40) Marchetti, Determinazioni sperimentali relative al moto uniforme nelle condotte forzate per forza motrice. En. El., 1934-5, 6, 8.
- 41) Jaeger, Italienische Messungen über Druckverluste in Druckrohren, Stollen und Kanälen. Schw. B., 1936 下 14.

次に結局は平均流速公式と同じ問題に歸するのであるけれども, 水路の粗度及び粗度係數の問題に關するものを列挙すれば,

- 42) Parry, The frictional coefficient of concrete surfaces in pipes and channels. Eng., 1922 9-8.
- 43) Parry, Flow of water through spiral riveted steel pipes. Eng., 1923 5-2.
- 44) Hopf, Die Messung der hydraulischen Rauigkeit. Z. A. M. M., 1923 H. 5.
- 45) Büchi, Rauigkeits Koeffizienten von ausgeführten Kanälen, im besondern von verkleideten und unverkleideten Stollen. Schw. B., 1927 下 13.
- 46) Tillmann, Contributo al progetto di una condotta di scarico delle vasche di carico. En. El., 1931-1.
- 47) Mühlhofer, Rauigkeitsuntersuchungen in einem Stollen mit betonierter Sohle und unverkleideten Wänden. W. u. W., 1933 H. 8.

- 48) Determinazioni sperimentali dei coefficienti di scabrezza di grandi gallerie e condotte forzate in cemento armato. En. El., 1935-4.
- 49) Visentini, Risultati di nuove misure eseguite su grandi canali per la determinazione del coefficiente di scabrezza. En. El., 1936-7.
- 50) Bay, Determinazione dei coefficienti di scabrezza per il canale di Turbigo. En. El., 1936-7.]
- 51) Gregorig, Sulle perdite di carico nelle condotte forzate industriali metalliche. En. El., 1936-7.
- 52) Scimemi, Veronese, Il regime uniforme idraulico nelle condotte di acciaio senza saldatura. A. d. L. P., 1936-7.
- 53) Jaeger, Bestimmung der Rauheitszahl für Druckleitungen. Schw. B., 1935 上 14.
- 54) Samarin, Kunstliche Rauigkeit. W. u. W., 1935 H. 4.
- 55) Kimmich, Der Reibungswiderstand in Eternit-Druckrohren. W. u. W., 1938 H. 19/20.
- 56) Gentilini, Determinazione dei coefficienti di scabrezza di un tronco del canale Villorosi. En. El., 1938-5.
- 57) Ricerche sperimentali sulle perdite di carico nei tubi di eternit. En. El., 1938-7.
- 58) Rogers, Friction in hydraulic models. Civil Eng., 1939-6.
- 59) McCaughan, Kutter's n in Trinity River Floodway. Civil Eng., 1939-10.
- 60) Büllow, Der Abfluss in eisernen Spundwandkanälen. Baut., 1939 H. 17.

以上の中で 43) は理論と実験, 44) は実験, 45) はクッターの公式による粗度係数である。46) は暗渠とトンネルに関するもので抄譯, 48) は n の測定, 50) は實測, 51) は鐵管の粗度係数の實測, 52) は管, 54) は魚道の様な底に大きい凹凸のある場合に之の影響を粗度の様に取扱つたもの, 57) は抄譯, 59) は實測である。60) は鋼矢板壁水路の粗度である。

傾斜荷重を受くる場合のエラスチカ並びに弓に於ける應力解析

正會員 江 藤 禮*

概要 弓に矢を番へ之を引き締りたる時に曲材に働く力は弦の斜張力と矢の水平推力の三者である。矢を放てば曲材に貯へられたる歪エネルギーが矢の運動エネルギーに轉換されることは當然である。本文は實際に於ける弓の問題とは離れてゐるが之に對する豫備研究として特殊の場合に就いて静力學的に應力解析を試みた。なほ材は完全弾性で撓み易く且つ如何なる變形に於ても絶対に破損しないと假定する。先づ傾斜荷重を受くる場合のエラスチカに就て考察を行ふ。

1. 基本式の誘導

圖-1 に示したのは長さ l なる水平棒の兩端に水平方向と δ の傾角をもつ等大の外力 T を働かせ、中點 C で支へた場合の状態で C 點の反力を H とする。圖-2 の如く C 點で固定し A 端に外力 T を働かせ、棒が描く曲線上の任意點 m を考へ Am の長さを s 、切線の傾角を θ 、曲げモーメントを M 、棒の剛度を $EI=B$ で表はす。

* 工學士 神戸高等工業學校教授