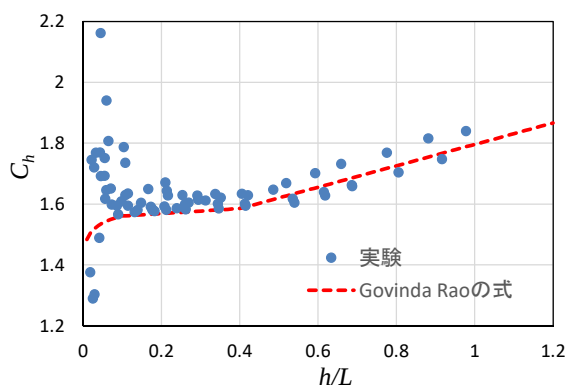
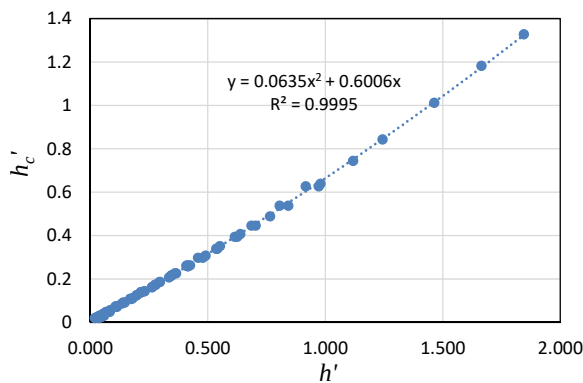


図-2 実験水路

(図-1). 流量は回流ポンプ部で電磁流量計を用い計測した。越流水深は堰の上流側 50cm, 100cm, 150cm の3地点において容量線式波高計で計測し、堰の高さに応じて水深がほぼ一定になる場所を選択し、越流水深とした。越流水頭は、計測された流量と越流水深から断面平均流速を計算し、その値を用いて算定した。堰は高さ 10～30cm, 幅 20～60cm のスチール製で、表面はペンキで塗装されている。実験ケースを表-1 に示す。実験ケース毎に流量を 13～16 段階に変え計測を実施した。

表-1 実験ケース

	D (cm)	L (cm)	h/D	h_c/D	h/L
1	10	20	0.09～1.84	0.06～1.33	0.05～0.98
2	20	20	0.04～0.92	0.03～0.63	0.04～0.92
3	20	40	0.04～0.97	0.03～0.63	0.02～0.49
4	30	20	0.02～0.46	0.02～0.30	0.03～0.69
5	30	60	0.04～0.48	0.02～0.30	0.02～0.24

図-3 実験で得られた h/L と C_h の関係図-4 実験で得られた h' と h'_c の関係

4. 結果と考察

全ての実験ケースについて h/L と C_h の関係をプロットしたものを図-3 に示す。水理公式集に掲載されている Govinda Rao の式と良く一致しており、 $0.1 < h/L < 1.2$ の範囲で同式より推定した流量の平均相対誤差は 3.3% であった。次に、 $h' (= h/D)$ と $h'_c (= h_c/D)$ の関係を図-4 に示す。本実験の範囲では 2 次式で良好に近似できることがわかる。この関係式より $h/L > 0.1$ の範囲で流量を推定した結果、平均相対誤差は 3.6% 程度であり、Govinda Rao の式と同程度で、Beresinski の式 (7.4%) を上回る精度であった。堰高 D を考慮しない Govinda Rao の式と堰幅 L を考慮しない羽田野らの方法とが同程度の精度を示したのは、本実験のアスペクト比の範囲では h の増加が h/L と h/D の両者に対し同程度に働くことが原因であろう。

6. おわりに

Govinda Rao は h/L の影響を主とし、 h/L が大きい時のみ h/D が寄与するとして公式を構成している。他の公式もそのほとんどが、どちらか一方のみを考慮しており、どの式も想定した条件下では一定の精度を示す。しかし、堰の形状や流れの条件などの適用範囲の拡大を目指すのであれば、 h, D, L それぞれが流量に与える寄与を適切に評価し定式化する必要があるだろう。

参考文献

- 1) Amir Hossein Azimi and N. Rajaratnam: Discharge Characteristics of Weirs of Finite Crest Length, Journal of Hydraulic Engineering, Vol.135, 1081-1085, 2009.
- 2) 羽田野袈裟義, 多田羅謙治: 運動量の定理の示唆に基づく刃形堰の水理検討, 土木学会論文集 B1, Vol.71, No.1, 11- 21, 2014.
- 3) 芹川知寛, 羽田野袈裟義, 多田羅謙治, Pallav Koirala: 広頂堰の流量公式の再検討, 土木学会第 70 回年次学術講演会, II-69, 2015.
- 4) 吉川秀夫, 芦田和男, 土屋昭彦: 幅厚せきの流量係数に関する一考察, 土木研究所報告, 第 103 号, 1960.