

1. 緒言 蛇行河川が直線水路内に制限されると、普通に見られる蛇行河川と異なる状態となり兩岸に交互洗堀 (Alternate Scour) を生ずる。このような交互洗堀が発生しその時に水深が減少すれば交互砂堆 (Alternate Bar) が観察される。Einstein¹⁾ と Shen²⁾ は直線土砂河川に2種類の蛇行形態が存在していることを指摘した。すなわち、第1の蛇行は表面波に基因したものであり、第2は水路本と側壁との間の剪断力の差により生ずるもので交互洗堀を伴うものである。この研究は第2の蛇行と実験しているものである。

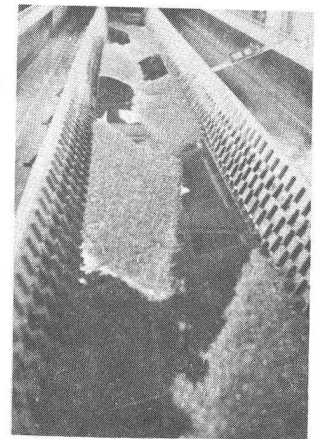
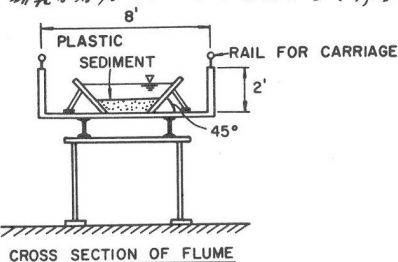
2. 実験装置 実験水路は Fig. 1 のごとくであり、水路床材料としては Styren Plastic (商品名 Lustrex) を採用した。Lustrex の比重は 1.054、沈降速度は 3.283 cm/s、平均粒径は 3.55 mm である。実験は粗い側壁と滑らかな側壁とにより行なつた。不定流を得るための Tail Box から一定量の水を排水した。

3. 実験結果 実験の1例と整理を示した。側壁の型は木製、高さ 1.075 cm のものである。実験結果は Table 1, 2 を Fig. 2 に示した。表の H_s は $H_s = (H_{max} - H)/H$ である。Fig. 2 から側壁の粗い水路では H_s が滑らかな側壁の場合より大きく、沈降水深が粗い側壁の水路の場合深くなったことを示している。また蛇行の対長 (Meander Length) は水路側壁が滑らかな場合に短くなった。 Q/Q_d の値が小さい時には H_s が大きく Meander Length は小さい値となつてゐる。したがって、このことは実際の河川に於いて冬期の洪水時に蛇行が発生しやすいことを示している。4. 実際の河川の実例 1例として Rio Grande 河の実

験結果を Figs. 3, 4 に示した。これらの図は流下方向に水深をとり示している。最後にこの研究は著者コロラド州立大学で行なつたものであり、種々御指導を蒙り、Dr. H. W. Shen 謝意を表す。

参考文献

- 1) Einstein, H. A. and Shen, H. W., Jour. Geophys. Res. Vol. 69, No. 24, 1964, pp. 5237-5247.
- 2) Shen, H. W., Water Resources Center Univ. of Calif., Calif., 1961.
- 3) Fahnstock, R. K. and Maddock, J. T., U. S. Geological Survey, Prof. Paper 501B, 1964, and their unpublished data.



Alternate Scours.—Looking toward upstream, Run No. I-3.

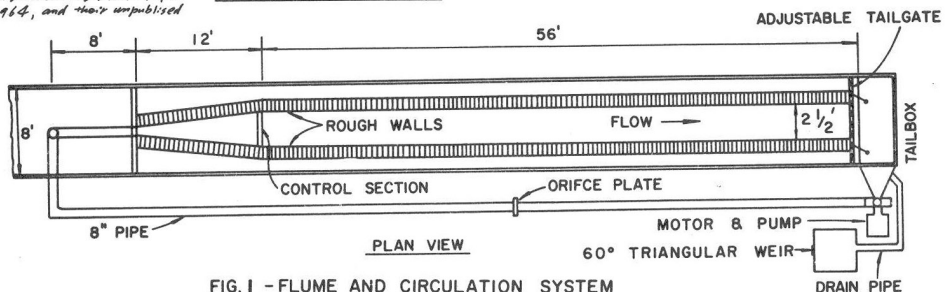


FIG. 1 - FLUME AND CIRCULATION SYSTEM

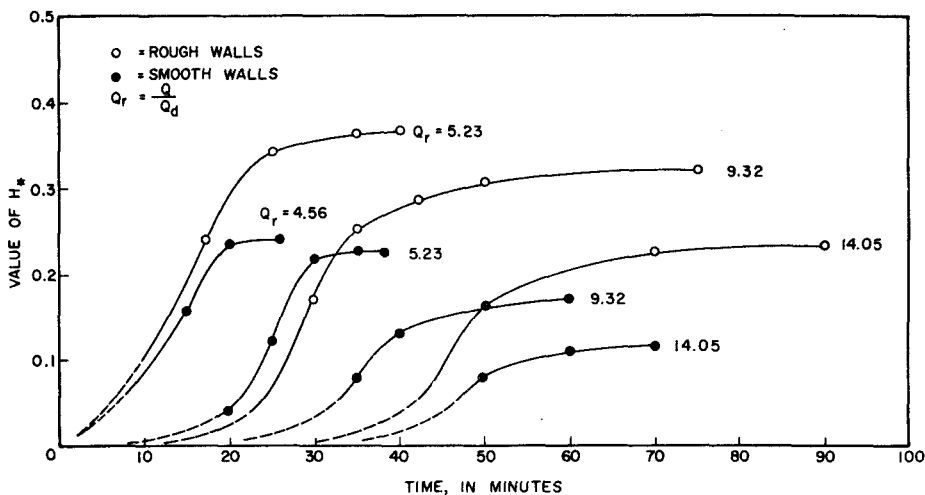


FIG. 2 - RELATIONSHIP BETWEEN THE RELATIVE SCOUR DEPTH AND TIME WITH $\frac{Q}{Q_d}$ FOR

ROUGH AND SMOOTH WALLS TABLE 1 - TABULATION OF EXPERIMENTAL RESULTS ON ROUGH WALLS

Run No.	Drain Discharge Q_d (cfs)	$\frac{Q}{Q_d}$	Run Time (Min)	Water Temp. ($^{\circ}$ C)	Mean Velocity U_f (fps)	Slope $S \times 10^3$	Depth of Flow H_f (ft)	Maximum Depth of Flow $H_f \text{ max}$ (ft)	Relative Scour Depth H_s	Meander Length L (ft)
I-1	0.0872	5.23	17	22.0	0.856	0.739	0.285	0.352	0.240	16
I-2	0.0872	5.23	25	16.7	0.996	1.22	0.274	0.371	0.348	15.5
I-3	0.0872	5.23	35	15.5	1.052	1.30	0.243	0.332	0.363	15
I-4	0.0872	5.23	40	19.3	1.058	1.28	0.243	0.332	0.367	15
II-1	0.0490	9.32	30	20.0	0.835	0.780	0.296	0.347	0.170	16
II-2	0.0490	9.32	35	13.0	0.876	0.840	0.303	0.380	0.253	16
II-3	0.0490	9.32	42	19.8	0.920	1.38	0.272	0.350	0.287	16
II-4	0.0490	9.32	50	19.5	0.965	1.38	0.248	0.324	0.307	15
II-5	0.0490	9.32	75	21.3	1.045	1.30	0.234	0.310	0.325	15
III-1	0.0325	14.05	35	17.0	0.800	0.679	0.310	--	--	--
III-2	0.0325	14.05	50	19.0	0.855	0.860	0.281	0.324	0.162	21
III-3	0.0325	14.05	70	18.0	0.953	0.960	0.259	0.378	0.228	17
III-4	0.0325	14.05	90	20.0	1.018	1.140	0.243	0.299	0.230	16

Initial Flow Conditions: $Q_i = 0.456$ cfs, $U_i = 0.589$ fps, $S_i = 0.000280$, $H_i = 0.443$ ft, and $F_i = 0.156$

TABLE 2 - TABULATION OF EXPERIMENTAL RESULTS ON SMOOTH WALLS

IV-1	0.107	4.56	10	19	0.723	0.400	0.331	0.362	0.094	22
IV-2	0.107	4.56	15	19	0.905	0.579	0.308	0.356	0.156	
IV-3	0.107	4.56	20	18	0.912	0.758	0.269	0.333	0.237	
IV-4	0.107	4.56	26	21	0.912	0.920	0.213	0.315	0.243	
V-1	0.0872	5.23	20	20.5	0.855	0.579	0.283	0.295	0.042	24
V-2	0.0872	5.23	25	19.7	0.952	1.020	0.241	0.270	0.121	
V-3	0.0872	5.23	30	20	0.878	0.920	0.251	0.306	0.220	
V-4	0.0872	5.23	35	15	1.087	1.30	0.234	0.288	0.228	
V-5	0.0872	5.23	38	17	1.218	1.82	0.221	0.270	0.223	
VI-1	0.0490	9.32	35	18.5	0.803	0.639	0.299	0.324	0.081	24.5
VI-2	0.0490	9.32	40	18	0.890	0.642	0.268	0.304	0.135	
VI-3	0.0490	9.32	50	24	0.914	1.70	0.236	0.274	0.162	
VI-4	0.0490	9.32	60	18.5	0.927	0.919	0.234	0.275	0.172	
VII-1	0.0325	14.05	50	20	0.812	0.900	0.285	0.309	0.084	--
VII-2	0.0325	14.05	60	18	0.860	0.843	0.267	0.298	0.116	
VII-3	0.0325	14.05	70	17.5	0.912	0.740	0.235	0.262	0.115	

Initial Flow Conditions: $Q_i = 0.456$ cfs, $U_i = 0.589$ fps, $S_i = 0.000280$, $H_i = 0.443$ ft, and $F_i = 0.156$

AUG. 20

FIG. 4 - ALTERNATE SCOUR PATTERNS IN THE RIO GRANDE, VINTON-100 REACH

FIG. 3 - ALTERNATE SCOUR PATTERNS IN THE RIO GRANDE VINTON-200 REACH