

日本大学工学部

正 員・藤 田 龍 之

安 田 禎 輔

〃 研 究 生

〃 吉 長 敏 幸

まえがき、透水実験において、非常に困難な問題の一つとして、間隙の透水係数への影響を調べることを挙げることができる。というのは、あらかじめ予期した間隙に粒子を自由に詰め変えることが出来ないからである。しかし、群杭間隙内の流れにおいては、任意に間隙を変えて製作することが出来るので、これにより間隙の影響を調べることにすれば、この問題も解決できるものと考えられる。

第9報においては、先に安田が理論的に誘導した群杭間隙内の平均流速式⁽¹⁾の紹介と、この理論式が成立することを実証した。本報においては、本式が成立することを、さらに実験的に裏づけるとともに、現象面についても考察を行ない、特に、ある大きさ以上の間隙になると係数のみならず、動水勾配 I の指数 m にも大きな影響を与えることを、まだ定性的段階ではあるが一応暫定的に報告しておく。

5-1 実験装置

実験装置は photo-1, 2 に示すものであり、千島打ち端杭二つ割りのないもので、 $\lambda = \lambda' = 2\text{ cm}$, $e = 3.892$, $B = 13\text{ cm}$, $L = 13.6\text{ cm}$, $N = 527$ 本, $(m, n) = (6, 40)$, $h = 9\text{ cm}$ の硬質塩化ビニール及びビアクリル樹脂製の群杭装置である。

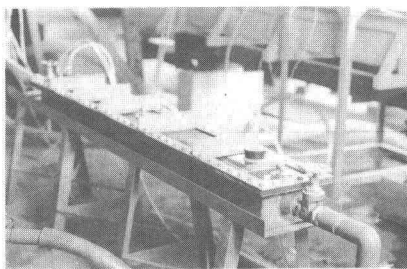


Photo-1

5-2 Reynolds 数と抵抗係数

安田の半理論式

$$v = v_0 C_R C_P \frac{g^{m'}}{v^{2m'-1}} f(e) d_m^{n'} I^{m'} \quad \text{----- (1)}$$

$$n' = 3m' - 1$$

の誘導の仮定は、Reynolds 数 Re と抵抗係数 ζ との関係が、両対数紙上において直線分布することである。

Fig-1 は Re と ζ の測定値のグラフであり、両対数紙上で直線分布している。したがって、上記半理論式の誘導仮定が正しいことが実証された。

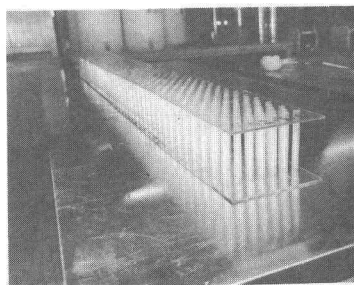


photo-2

5-3 動水勾配と流速

Fig-2 は、 $d = 0.621\text{ cm}$

$e = 1.685 \sim 10.436$, $\lambda = \lambda'$

の場合の I と v の関係で

あり、両対数紙上で直線分

布していることが分る。し

たがって、動水勾配 I と平

均流速 v との関係は次式で

示される

$$v = h I^{m'}$$

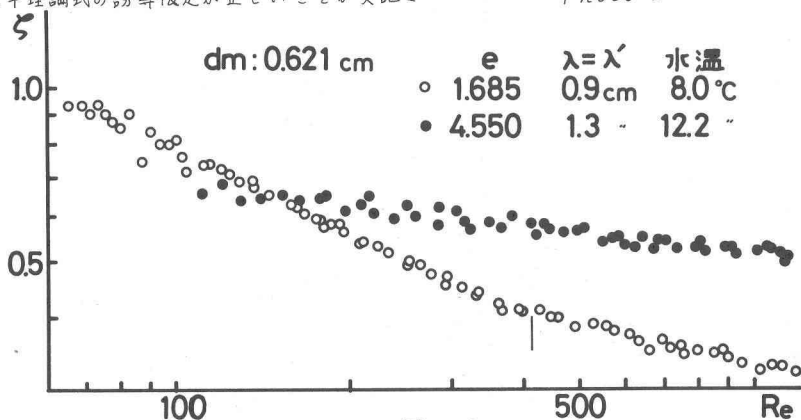


Fig-1

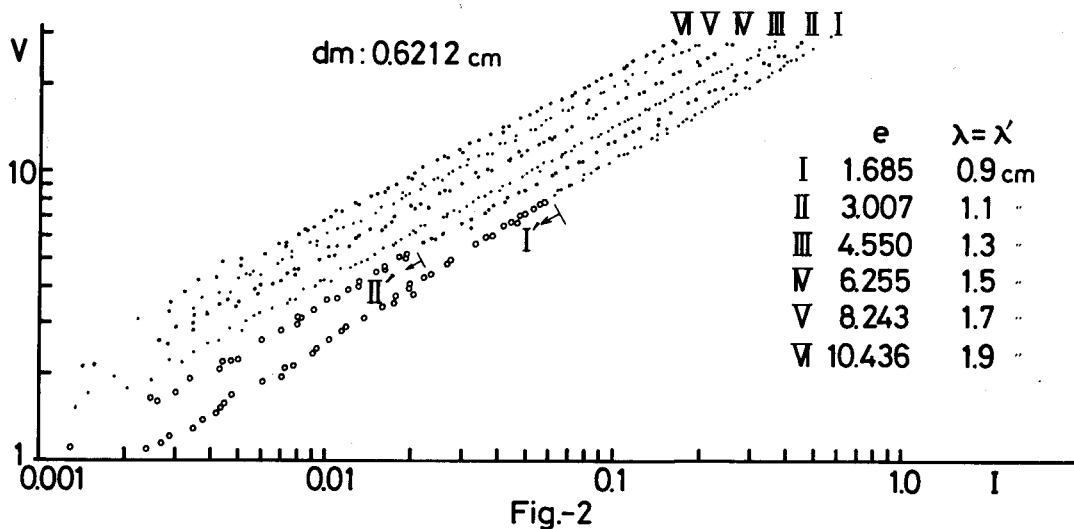


Fig-2

この場合の m' の値は

$I \sim VI; m' = 0.573 \sim 0.515$

$I' \sim II'; m' = 0.640 \sim 0.600$

となり I と II' の関係は (1) 式の関係に従う。

また、 I, II および I', II' は、それぞれ $Re = 430, Re = 250$ の点で勾配 m' が異なり折線となっている。このことは、定められた d と e に対して、ある定まった m' が二種以上存在することが推定され、管路の流れや透水の流れと類似の領域分類が可能であることを示している。

図-4 間隙と指数 m' との関係

管路および透水においては、 m' の値は領

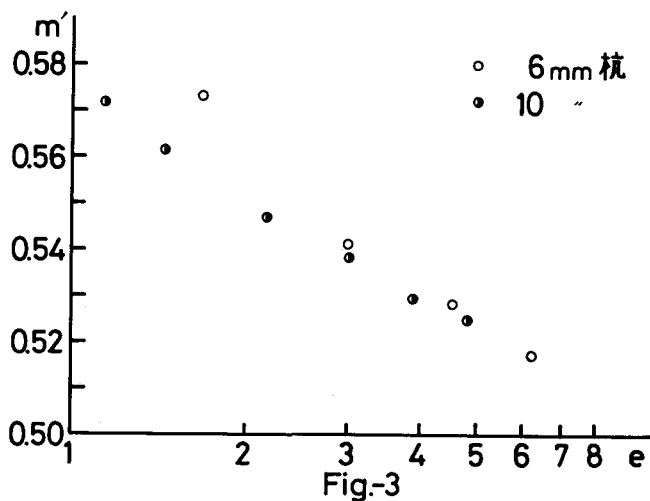


Fig-3

域によって定まった値を示すことを、すでに報告してきた。しかし、群杭間隙内の流れにおいては、上記の法則と少々異なり、 e がある値以上に大きくなると、Fig-3 に示されているように、 m' は e の関数となる。すなわち e が増加するとともに、 m' は減少し、半対数紙上で直線分布する。しかし、この場合でも、 e の値が決まれば、それに応じ、従来通り、 m' の値は流れの領域によって何種類かの値として定まる。

<参考文献>

(1) 安田禎輔：群杭間隙内の流れに関する研究(1)

第15回日本大学工学部学術講演会講演予稿集

昭和47年12月

(2) 安田禎輔、藤田龍之：粗粒層の透水に関する研究(第9報)

土木学会第29回年次学術講演会講演概要集

昭和49年10月