

港湾技研資料

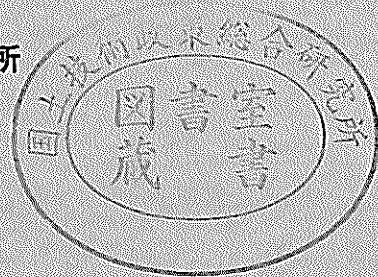
TECHNICAL NOTE OF
THE PORT AND HARBOUR RESEARCH INSTITUTE
MINISTRY OF TRANSPORT, JAPAN

No. 108

Dec. 1970

揚砂エゼクタの設計について.....守 口 照 明
藤 井 喜 一 郎

運輸省港湾技術研究所



揚砂エゼクタの設計について

目 次

要 旨	3
1. ま え が き	3
2. エゼクタの形状と記号	3
3. 揚砂エゼクタの揚程の計算式	3
3.1 面積比と揚程	3
3.2 ノズル口径, 吐出口径と揚程	4
4. 設計図表および数表	4
4.1 面積比を用いた設計方法	5
4.2 ノズル口径と吐出口径を用いた設計方法	5
5. その他の計算図表	6
5.1 揚土量計算図表	6
5.2 広がり管による圧力回復値計算図表	6
6. あ と が き	6
参 考 文 献	6
記 号 表	7
設計図表および数表	9

Design of Sand-Lifting Ejector-Pumps

Teruaki MORIGUCHI *
Kiichiro FUJII **

Synopsis

This technical note presents charts and tables available for the design of ejector-pumps which can be used for sand dredging. Calculations are made in the following ranges:

- | | |
|---|-----------------------------|
| a) Ratio of the cross sectional area of nozzle to that of the outlet of an ejector-pump | $A_j/A_d=0.001\sim 0.1$ |
| b) Head of an ejector-pump | $H_d=0.2\sim 200m\cdot A_q$ |
| c) Pressure of water for a driving ejector-pump | $P_j=10\sim 100kg/cm^2$ |
| d) Suction velocity of an ejector-pump | $V_s=2\sim 6m/s$ |
| e) Apparent absorbed soil concentration by volume | $X_s=10\sim 30\%$ |
| f) Nozzle diameter | $D_j=10\sim 100mm$ |
| g) Outlet diameter of an ejector-pump | $D_p=0.4\sim 1.0m$ |

* Member, Dredger and Construction Equipment Laboratory, Machinery Division

** Staff Engineer, Kobe Machinery Office, Third District Port Construction Bureau

揚砂エゼクタの設計について

守 口 照 明*
藤 井 喜 一 郎**

要 旨

土砂しゅんせつ用エゼクタの設計に必要な図表および数表を、次の範囲について作成した。

- | | |
|---------------------|-----------------------------|
| a) エゼクタのノズルと吐出口の面積比 | $A_j/A_d=0.001\sim 0.1$ |
| b) エゼクタの揚程 | $H_d=0.2\sim 200m\cdot A_q$ |
| c) エゼクタの駆動圧力 | $P_j=10\sim 100kg/cm^2$ |
| d) エゼクタの吸込速度 | $V_s=2\sim 6m/s$ |
| e) 吸込見掛体積含泥率 | $X_s=10\sim 30\%$ |
| f) ノズル口径 | $D_j=10\sim 100mm$ |
| g) 吐出口径 | $D_p=0.4\sim 1.0m$ |

1. ま え が き

深い海底から、土砂や有用な鉱物資源を海面上まで運搬する方法としては、これらの物質を海水と混合して、エゼクタと管路の組み合わせにより輸送する方法が古くから提唱されている。これに類似した装置としては、ポンプ船の吸込管部分に加圧用のエゼクタを装備したものが、大深度しゅんせつ用として各地で使用されている。

エゼクタには、他のしゅんせつ船と比較して、回転、しゅう動などの運動する部分がないために、摩耗による性能の低下が少ないなどのすぐれた特徴があるが、エゼクタ各部の面積比、駆動圧力、輸送流体の速度などによって、エゼクタの加圧特性が複雑に変化するために、要求される最適の特性をもったエゼクタを設計することは非常に困難であった。筆者らは、エゼクタの設計資料を得る第1段階として、揚水に土砂を含まない場合の、エゼクタの水一水特性を実験により求めて理論づけを行なった^{2)~6)}。次にのど部および広がり管を有しないエゼクタについて、揚水に砂を混入した場合に、砂の量の大小によって、揚砂時のエゼクタの加圧特性がどのように変化するかを実験により求めた。その結果、揚砂時のエゼクタの揚程の測定値は、土砂の混入にともなう流体の比重の増加のみを考慮して、ノズル出口とエゼクタの吐

出口の間に運動量理論を適用して求めた揚程の計算値と、非常によく一致することが明らかとなった¹⁾。

本報告は、以上の実験ならびに解析結果を基礎にして揚砂エゼクタの設計に必要な図表ならびに数表を作成したものである。

2. エゼクタの形状と記号

本報告では、図—2・1 に示すエゼクタを設計の対象として、図表ならびに数表を作成した。

図に示すように、エゼクタは2本のノズルをもった側壁ノズル型で、のど部および広がり管を有しないタイプである。

3. 揚砂エゼクタの揚程の計算式

3.1 面積比と揚程

のど部および広がり管を有しない、垂直上昇流れの揚砂エゼクタの揚程は、近似的に次式で表わされる(記号は図—2・1 参照)。

$$H_d = \left(\frac{A_j}{A_d} V_j^2 + \sigma_s \cdot V_s^2 - \sigma_d \cdot V_d^2 \right) \frac{1}{g} - \lambda \frac{L_s}{D_p} \cdot \frac{V_s^2}{2g} - \lambda \frac{L_d}{D_p} \cdot \frac{V_d^2}{2g} \dots\dots\dots (3 \cdot 1)$$

* 機材部 作業船研究室
** 第3港湾建設局 機械課

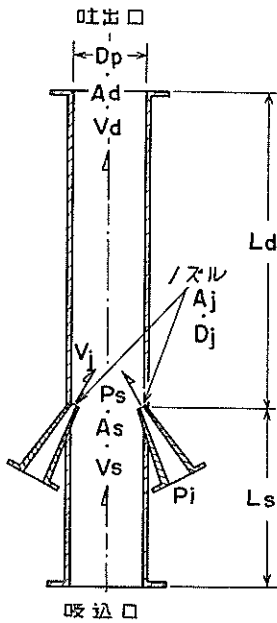


図-2・1 エゼクタの形状と記号

ここに

- H_d : 揚程
- A_j : ノズル出口面積
- A_d : エゼクタ吐出口面積
- V_j : ノズル出口における駆動水の水速度
- V_s : エゼクタの吸込速度
- V_d : エゼクタの吐出速度
- σ_s : 吸込土砂水の比重
- σ_d : 吐出土砂水の比重
- L_s : エゼクタの吸込部長さ
- L_d : エゼクタの吐出部長さ
- D_p : エゼクタの吐出口径
- g : 重力の加速度 (9.8m/s²)
- λ : 流体摩擦抵抗係数 (0.02)

上式において、駆動水の水速度 V_j は

$$V_j = C_v \sqrt{2g \frac{P_j}{\gamma_w}} \dots \dots \dots (3 \cdot 2)$$

ここに

- C_v : 速度係数
- $P_j = P_i - P_s$: 駆動圧力
- P_i : ノズル入口における駆動水の水圧
- P_s : ノズル出口における駆動水の水圧
- γ_w : 水の水比重 (1,000kg/m³)

吸込土砂水の水比重 σ_s は

$$\sigma_s = \frac{X_s}{100} \left(\frac{\delta_s - 1}{e + 1} \right) + 1 \dots \dots \dots (3 \cdot 3)$$

ここに

- X_s : 吸込見掛体積含泥率 (%)
- δ_s : 土粒子の水比重 (2.65とする)
- e : 土砂の間隙比 (0.81とする)

吐出速度 V_d は

$$V_d = V_s + \frac{A_j}{A_d} \cdot V_j \dots \dots \dots (3 \cdot 4)$$

吐出土砂水の水比重 σ_d は

$$\sigma_d = \frac{X_d}{100} \left(\frac{\gamma_s - 1}{e + 1} \right) + 1 \dots \dots \dots (3 \cdot 5)$$

$$\left(X_d = \frac{X_s}{1 + \frac{A_j}{A_d} \cdot \frac{V_j}{V_s}} \right)$$

ここに

- X_d : 吐出見掛体積含泥率 (%)
- エゼクタ各部の寸法比は、次のように仮定する。

$$\left. \begin{aligned} \frac{L_s}{D_p} &= 2.5 \\ \frac{L_d}{D_p} &= 7.5 \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (3 \cdot 6)$$

したがって揚砂エゼクタの揚程は、吸込速度 V_s 、面積比 A_j/A_d 、駆動圧力 P_j 、吸込含泥率 X_s 、土砂の水比重 δ_s 、間隙比 e 等を与えれば、式 (3・1) ~ (3・6) により計算で求めることができる。

3.2 ノズル口径、吐出口径と揚程

式 (3・1)、(3・4) における面積比 A_j/A_d を

$$\frac{A_j}{A_d} = \frac{\pi D_j^2 / 4}{\pi D_p^2 / 4} = 2 \left(\frac{D_j}{D_p} \right)^2 \dots \dots \dots (3 \cdot 7)$$

ここに

- D_j : ノズル口径
(ノズル数 = 2本)
- D_p : エゼクタの吐出口径

と置きかえて代入すれば、ノズル口径、吐出口径と揚程の関係を求めることができる。

4. 設計図表および数表

図表および数表は、設計時の使用上の便宜を考慮して図表 2 枚、数表 1 枚を 1 グループとして作成した。

A グループ

- $V_s - A_j/A_d - P_j - H_d$ 図表
- $V_s - A_j/A_d - P_j - V_d$ 図表
- $V_s - A_j/A_d - P_j - X_s - \sigma_d$ 図表

Bグループ

$$V_s - D_j - D_p - P_j - H_d \text{ 図表}$$

$$V_s - D_j - D_p - P_j - V_d \text{ 図表}$$

$$V_s - D_j - D_p - P_j - X_s - \sigma_d \text{ 図表}$$

4.1 面積比による設計方法

Aグループに示した図表および数表は、揚水の速度 V_s 、面積比 A_j/A_d 、駆動圧力 P_j 、吸込含泥率 X_s を与えて、式(3・1)、(3・4)、(3・5)により揚程 H_d 、吐出速度 V_d 、吐出土砂水の比重 σ_d を求めるものである。図表および数表は、次の範囲について作成した。

$$V_s = 2, 3, 4, 5, 6 \text{ m/s}$$

$$A_j/A_d = 0.001 \sim 0.1 \text{ (数表は } 0.01 \sim 0.1)$$

$$P_j = 10, 20, 30, \dots, 100 \text{ kg/cm}^2$$

$$X_s = 10, 20, 30\%$$

$$H_d = 0.2 \sim 200 \text{ m} \cdot \text{Aq}$$

$$V_d = 2 \sim 20 \text{ m/s}$$

$$\sigma_d = 1.01 \sim 1.27$$

なお、本報告書の計算範囲では、吸込含泥率 X_s を零から30%まで変化させても、揚程 H_d の変化は1%以下にしかならないので、 $V_s - A_j/A_d - P_j - H_d$ 図表は、含泥率が零のときの計算値のみを表示した。

本図表で求められる揚程 H_d は、水柱(高さ $\text{m} \cdot \text{Aq}$)で表わされているので、実際に揚砂の可能な揚程は、吐含泥水の比重 σ_d によって換算しなければならない。吐出管の損失を無視した場合の揚程の換算値(泥水柱高さ) H_c は

$$H_c = \frac{H_d}{\sigma_d} \dots\dots\dots (4 \cdot 1)$$

で表わされる。

次に、図表および数表を使用した計算例を示す。

計算例(1)

エゼクタの吸込速度 $V_s = 2 \text{ m/s}$ 、ノズルと吐出口の面積比 $A_j/A_d = 0.01$ 、駆動圧力 $P_j = 100 \text{ kg/cm}^2$ 、吸込含泥率 $X_s = 30\%$ のときの揚程 H_d 、吐出速度 V_d 、吐出土砂水の比重 σ_d 、揚程の換算値 H_c を求めよ。また、吐出口径 $D_p = 500 \text{ mm}$ としたときのノズルの直径を求めよ。ただし、ノズル数は2本とする。(図表および数表は巻末参照のこと)。

揚程は、図表-1・aより

$$H_d = 19 \text{ m} \cdot \text{Aq}$$

吐出速度は、図表-1・bより

$$V_d = 3.35 \text{ m/s}$$

吐出土砂水の比重は、数表-1より

$$\sigma_d = 1.164$$

揚程の換算値は、式(4・1)より

$$H_c = \frac{H_d}{\sigma_d} = \frac{19}{1.164} \\ \approx 16.3 \text{ (泥水柱高さ} \cdot \text{m)}$$

ノズル口径は、式(3・7)より

$$D_j = \sqrt{\frac{A_j/A_d}{2}} \cdot D_p = \sqrt{\frac{0.01}{2}} \cdot 500 \\ \approx 35.4 \text{ (mm} \times 2 \text{ 本)}$$

4.2 ノズル口径と吐出口径による設計方法

Bグループに示した図表および数表は、吸込速度 V_s 、ノズル口径 D_j 、吐出口径 D_p から、式(3・7)により面積比 A_j/A_d を計算したのち、吸込速度 V_s 、駆動圧力 P_j 、吸込含泥率 X_s を与えて、式(3・1)、(3・4)、(3・5)により、揚程 H_d 、吐出速度 V_d 、吐出土砂水の比重 σ_d を求めるものである。なお、4・1で述べたのと同様の理由により、 $V_s - D_j - D_p - P_j - H_d$ 図表は、含泥率が零のときの計算値のみを表示した。

図表および数表の作成範囲は、次のとおりである。

$$V_s = 2, 3, 4, 5, 6 \text{ m/s}$$

$$D_j = 10 \sim 100 \text{ mm}$$

(ノズル数 = 2本)

$$D_p = 0.4, 0.6, 0.8, 1.0 \text{ m}$$

$$P_j = 10, 20, 30, \dots, 100 \text{ kg/cm}^2$$

$$X_s = 10, 20, 30\%$$

$$H_d = 2 \sim 200 \text{ m} \cdot \text{Aq}$$

$$V_d = 2 \sim 20 \text{ m/s}$$

$$\sigma_d = 1.01 \sim 1.27$$

計算例(2)

エゼクタの吸込速度 $V_s = 2 \text{ m/s}$ 、エゼクタの吐出口径 $D_p = 0.4 \text{ m}$ 、ノズル口径 $D_j = 50 \text{ mm}$ (2本)、駆動圧力 $P_j = 100 \text{ kg/cm}^2$ 、吸込含泥率 $X_s = 30\%$ のときの揚程 H_d 、吐出速度 V_d 、吐出土砂水の比重 σ_d 、揚程の換算値 H_c を求めよ(図表および数表は巻末参照)。

揚程は、図表-6・aより

$$H_d = 54 \text{ m} \cdot \text{Aq}$$

吐出速度は、図表-6・bより

$$V_d = 6.2 \text{ m/s}$$

吐出土砂水の比重は、数表-6より

$$\sigma_d = 1.088$$

揚程の換算値は、式(4・1)より

$$H_e = \frac{54}{1.088} \approx 49.6 \text{ (泥水柱高さ} \cdot \text{m)}$$

5. その他の計算図表

5.1 揚土量計算図表

図表—26~31は、吸込含泥率 X_s 、吸込速度 V_s 、吐出口径 D_p を与えて揚土量を求めるもので、計算式および計算範囲は次のとおりである。

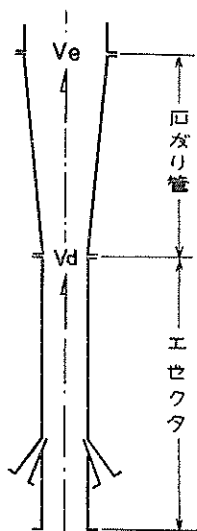
$$Q_m = \frac{\pi}{4} D_p^2 \cdot V_s \cdot X_s \cdot 3,600 \text{(5・1)}$$

ここに

Q_m : 見掛体積揚土量	100~5,000m ³ /hr
D_p : 吐出口径	0.4~1m
V_s : 吸込速度	1~10m/s
X_s : 吸込見掛体積含泥率	5, 10, 15, 20, 25, 30%

5.2 広がり管による圧力回復値計算図表

エゼクタの吸込口径と吐出口径が等しい場合、吐出速度は吸込速度にくらべて、駆動水量相当分だけ速度が大きくなる。駆動圧力が高い場合や、ノズルの直径が大きい場合は、吐出速度が過大となって、吐出管による損失水頭が増大する。この損失を減少させるには、エゼクタの吐出口に広がり管をとりつけて、吐出速度を低下させ



図—5・1 広がり管のとりつけ状態

ればよい(図—5・1 参照)。

この場合、流体の速度水頭が流速の低下によって圧力水頭に変わるものとすれば、広がり管が無い場合にくらべて高い揚程が得られる。広がり管による圧力上昇値は、清水の場合には次式で求められる。

$$H_e = \frac{1}{2g} (V_d^2 - V_e^2) \eta_d \text{(5・2)}$$

ここに

H_e : 広がり管による圧力回復値

V_d : 広がり管の入口速度

V_e : 広がり管の出口速度

η_d : 広がり管の効率

上式において広がり管の効率 η_d は、流体が清水の場合はその値が広く知られているが、泥水の場合についてはまったく不明である。図表—32は、 H_e の概略の値を知るための参考として、式(5・2)において $\eta_d = 1$ として H_e を求めて図表化したものである。

図表の作成範囲は次のとおりである。

$V_d = 2 \sim 20 \text{ m/s}$

$V_e = 2, 3, 4, 5, 6 \text{ m/s}$

$H_e = 0.2 \sim 20 \text{ m} \cdot \text{Aq}$

6. あとがき

土砂しゅんせつ用エゼクタの設計法については、古くからその必要性が認められているにもかかわらず、現在までのところ、信頼度の高いものは見あたらないようである。本報告書に示した設計図表は、駆動圧力の高圧部分の特性について、まだ実験的に確かめられていないこと、のど部および広がり管を持った揚砂エゼクタの設計には適用できないことなどの点で、まだ完全なものとは云えないが、これらについては今後の研究ならびに実船試験などによって、さらに信頼性の高いものにしていきたいと考えている。なお、図表および数表は、使用上の便宜を第一に考えて作成したので、これらの使用により揚砂エゼクタの設計は、非常に容易に行えるようになるものと信ずる。

参考文献

- 1) 守口, 藤井: 揚砂エゼクタの特性について, 港湾技研資料, No. 92, 1969年12月
- 2) 守口, 藤井: エゼクタとうず巻ポンプの直列運転性能について, 港研報告, 第7巻3号, 1968年9月

- 3) 守口, 藤井: 水噴射エゼクタ設計数表, 港湾技研資料, No. 44, 1968年3月
- 4) 守口: 水噴射エゼクタの設計について, 港研報告, 第6巻2号, 1967年1月
- 5) 松田, 近藤, 守口: 水噴射エゼクタの理論と設計に関する基礎的研究, 港研報告, 第5巻5号, 1966年1月
- 6) 守口: エゼクタの揚水効率について, 港研報告, 第4巻4号, 1965年2月

記 号 表

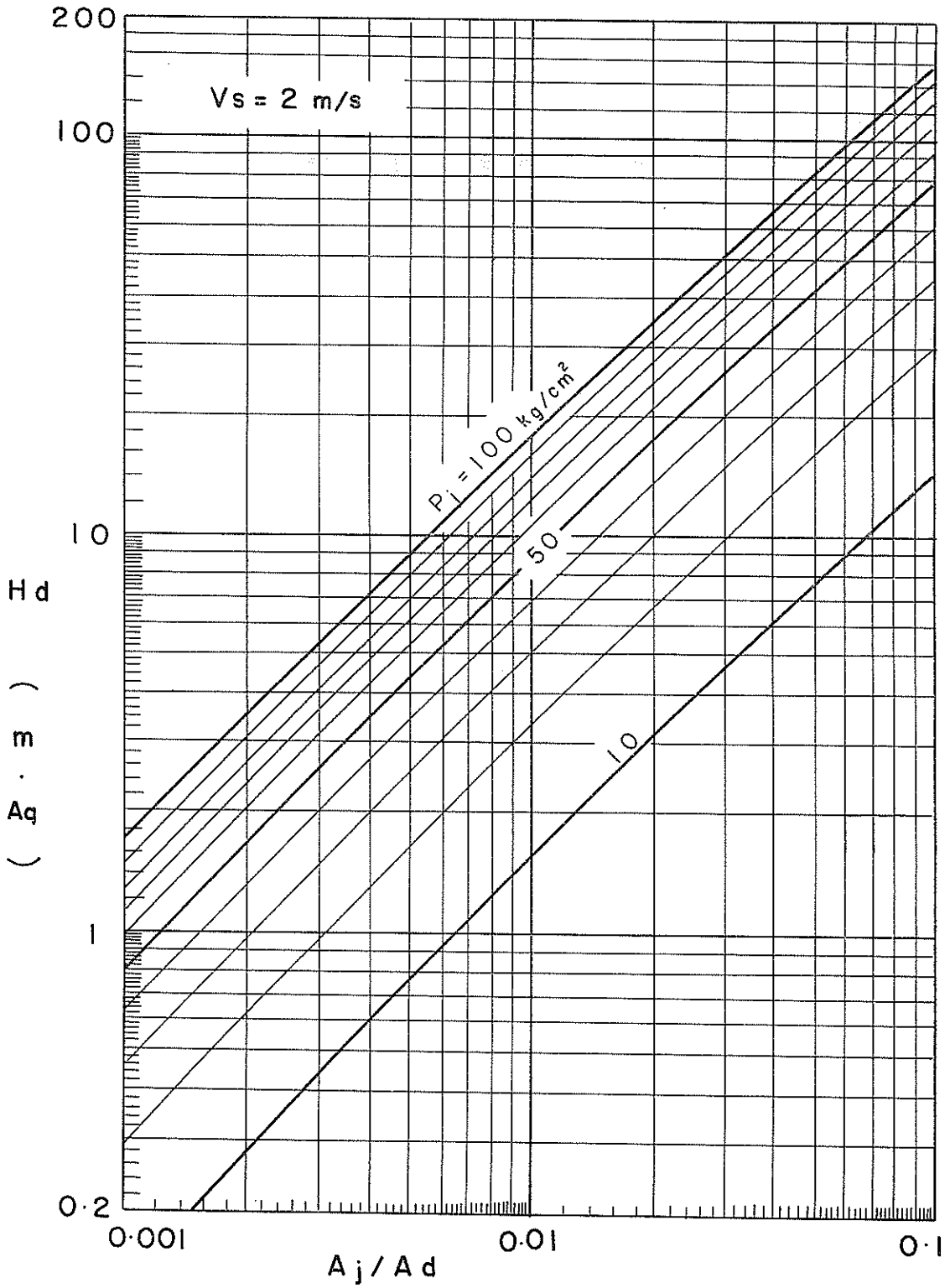
A_d : エゼクタの吐出口面積
 A_j : ノズルの出口面積
 C_v : 速度係数
 D_j : ノズル口径
 D_p : エゼクタの吐出口径
 e : 土砂の間隙比
 g : 重力の加速度
 H_c : 揚程 (泥水柱高さ)
 H_d : 揚程 (水柱高さ)

H_c : 広がり管による圧力回復値
 L_d : エゼクタの吐出部長さ
 L_s : エゼクタの吸込部長さ
 P_i : ノズル入口における駆動水の圧力
 P_j : 駆動圧力
 P_s : ノズル出口における駆動水の圧力
 Q_m : 見掛体積揚土量
 V_d : エゼクタの吐出速度
 V_c : 広がり管の出口速度
 V_j : ノズル出口における駆動水の速度
 V_s : エゼクタの吸込速度
 X_s : 吸込見掛体積含泥率 (吸込含泥率)
 X_d : 吐出見掛体積含泥率
 δ_s : 土粒子の真比重
 γ_w : 水の比重量
 σ_d : 吐出土砂水の比重
 σ_s : 吸込土砂水の比重
 λ : 流体摩擦抵抗係数
 η_d : 広がり管の効率

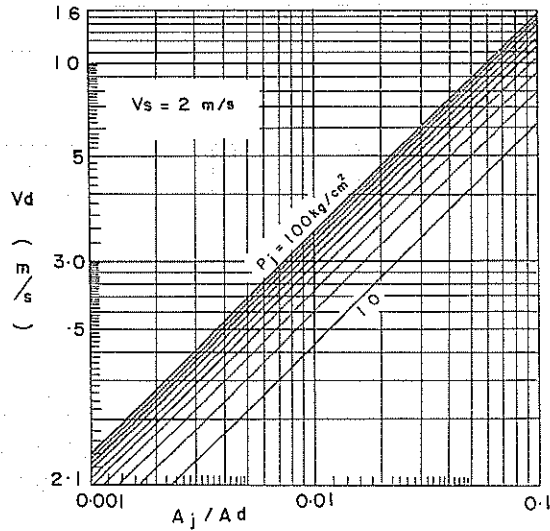
(1970・9・30受付)

設計図表および数表

面積比による設計図表	10
ノズル口径と吐出口径による設計図表	20
揚土量計算図表	60
広がり管による圧力回復値計算図表	63



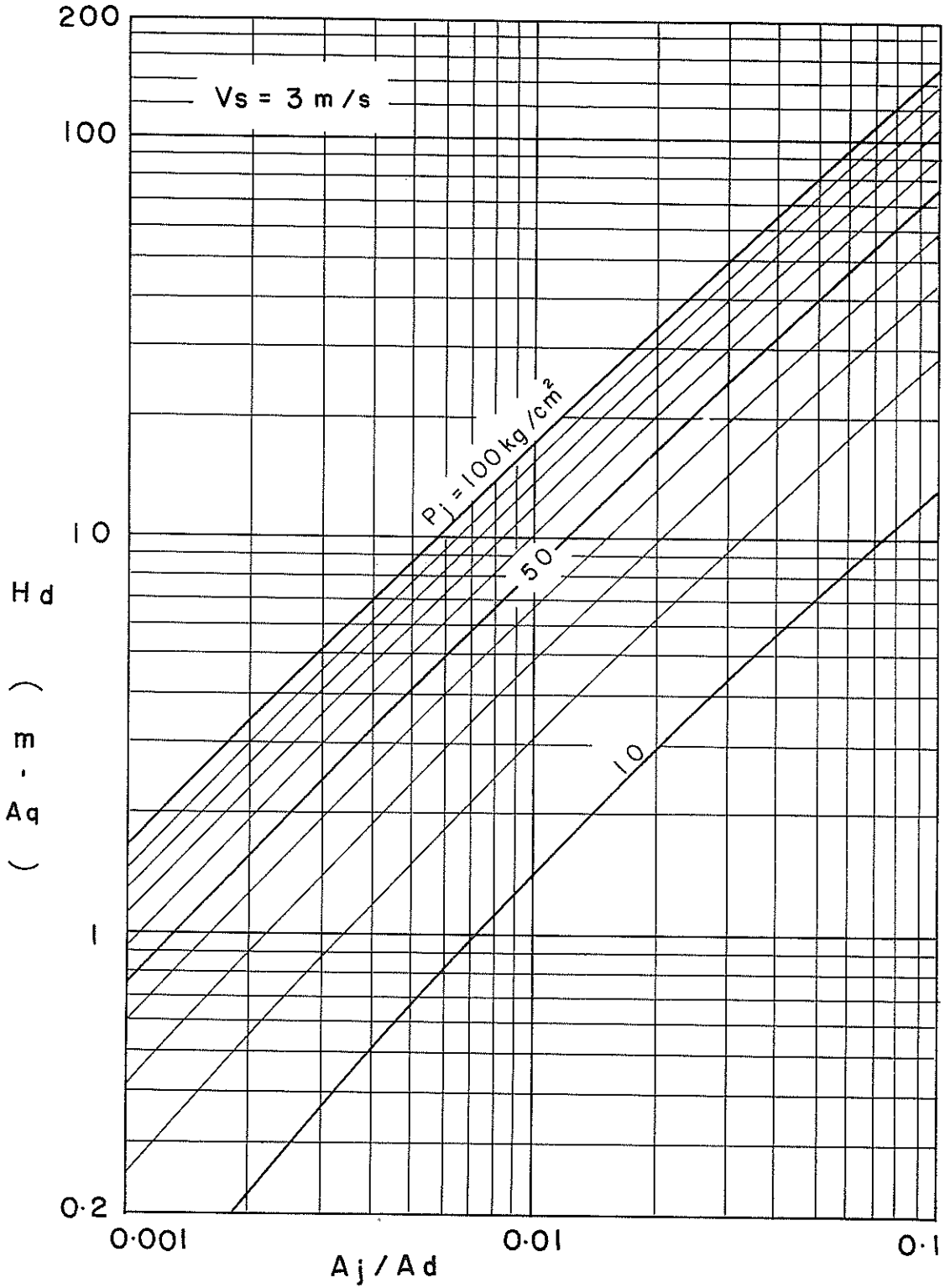
図表-1・a 面積比と揚程 ($V_s=2\text{m/s}$)



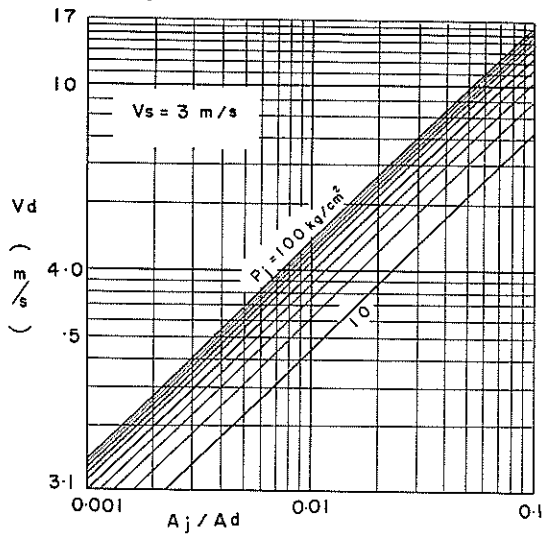
図表-1・b 吐出速度 ($V_s=2\text{m/s}$)

数表-1 吐出土砂水の比重 ($V_s=2\text{m/s}$)

吸込 含泥率	面積比 (A_j/A_d)	駆動圧力 (kg/cm ²)									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
10% ($\sigma_s=1.091$)	0.01	1.075	1.070	1.067	1.064	1.062	1.060	1.058	1.057	1.056	1.055
	0.02	1.064	1.057	1.053	1.049	1.047	1.045	1.043	1.041	1.040	1.039
	0.03	1.056	1.048	1.043	1.040	1.038	1.036	1.034	1.033	1.031	1.030
	0.04	1.049	1.041	1.037	1.034	1.032	1.030	1.028	1.027	1.026	1.025
	0.05	1.044	1.037	1.032	1.029	1.027	1.025	1.024	1.023	1.022	1.021
	0.06	1.040	1.033	1.028	1.026	1.024	1.022	1.021	1.020	1.019	1.018
	0.07	1.037	1.029	1.026	1.023	1.021	1.020	1.019	1.018	1.017	1.016
	0.08	1.034	1.027	1.023	1.021	1.019	1.018	1.017	1.016	1.015	1.014
	0.09	1.031	1.025	1.021	1.019	1.017	1.016	1.015	1.014	1.014	1.013
	0.10	1.029	1.023	1.020	1.017	1.016	1.015	1.014	1.013	1.012	1.012
20% ($\sigma_s=1.182$)	0.01	1.150	1.140	1.133	1.128	1.124	1.120	1.117	1.114	1.111	1.109
	0.02	1.128	1.114	1.105	1.099	1.094	1.089	1.086	1.083	1.080	1.078
	0.03	1.111	1.096	1.087	1.080	1.075	1.071	1.068	1.065	1.063	1.061
	0.04	1.099	1.083	1.074	1.068	1.063	1.059	1.056	1.054	1.052	1.050
	0.05	1.089	1.073	1.064	1.058	1.054	1.051	1.048	1.046	1.044	1.042
	0.06	1.080	1.065	1.057	1.052	1.047	1.044	1.042	1.040	1.038	1.036
	0.07	1.073	1.059	1.051	1.046	1.042	1.039	1.037	1.035	1.033	1.032
	0.08	1.068	1.054	1.046	1.042	1.038	1.035	1.033	1.031	1.030	1.029
	0.09	1.063	1.049	1.042	1.038	1.035	1.032	1.030	1.029	1.027	1.026
	0.10	1.058	1.046	1.039	1.035	1.032	1.029	1.028	1.026	1.025	1.024
30% ($\sigma_s=1.273$)	0.01	1.226	1.210	1.200	1.192	1.186	1.180	1.175	1.171	1.167	1.164
	0.02	1.192	1.171	1.158	1.148	1.140	1.134	1.129	1.124	1.120	1.117
	0.03	1.167	1.144	1.130	1.120	1.113	1.107	1.102	1.098	1.094	1.091
	0.04	1.148	1.124	1.111	1.102	1.095	1.089	1.084	1.081	1.077	1.074
	0.05	1.133	1.110	1.097	1.088	1.081	1.076	1.072	1.068	1.066	1.063
	0.06	1.120	1.098	1.085	1.077	1.071	1.067	1.063	1.060	1.057	1.055
	0.07	1.110	1.088	1.077	1.069	1.063	1.059	1.056	1.053	1.050	1.048
	0.08	1.102	1.081	1.070	1.062	1.057	1.053	1.050	1.047	1.045	1.043
	0.09	1.094	1.074	1.064	1.057	1.052	1.048	1.045	1.043	1.041	1.039
	0.10	1.088	1.068	1.059	1.052	1.048	1.044	1.041	1.039	1.037	1.036



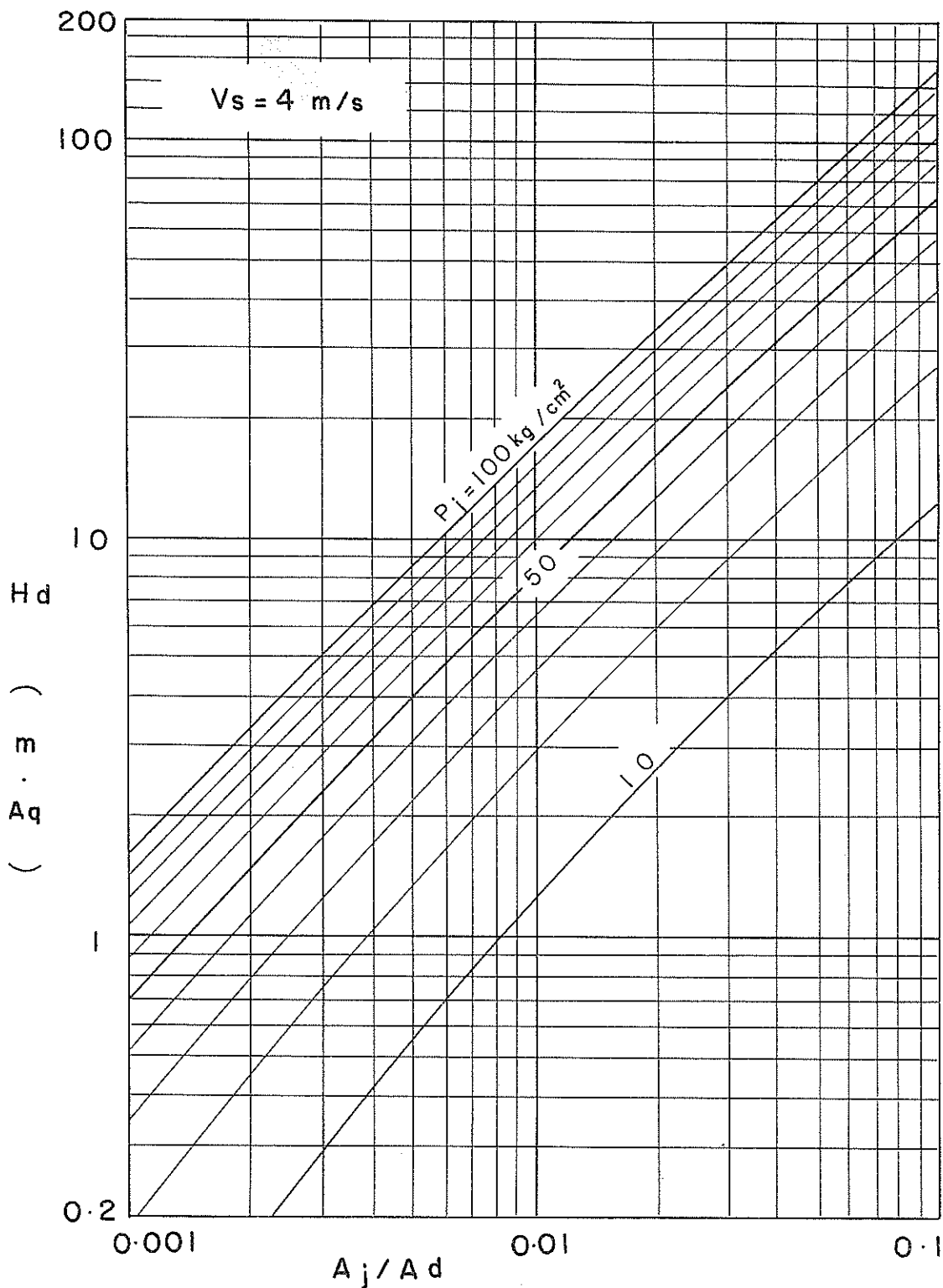
図表-2・a 面積比と揚程 ($V_s=3\text{m/s}$)



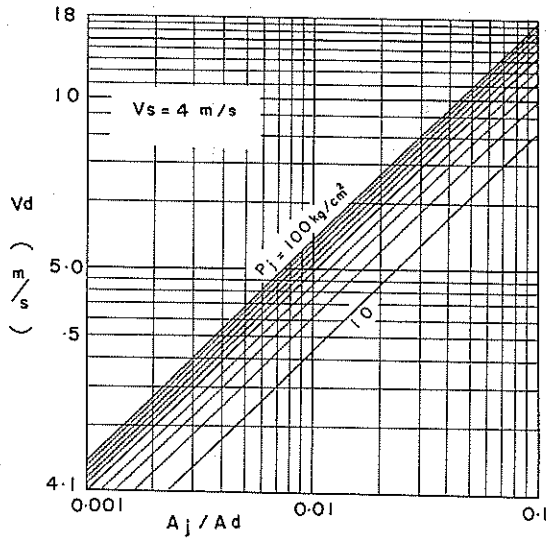
図表-2・b 吐出速度 ($V_s=3\text{m/s}$)

数表-2 吐出土砂水の比重 ($V_s=3\text{m/s}$)

吸込 泥率	面積比 (A_j/A_d)	駆 動 圧 力 (kg/cm ²)									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
10% ($\sigma_s=1.091$)	0.01	1.080	1.076	1.073	1.071	1.069	1.068	1.066	1.065	1.064	1.063
	0.02	1.071	1.065	1.061	1.058	1.056	1.054	1.052	1.051	1.049	1.048
	0.03	1.064	1.057	1.053	1.049	1.047	1.045	1.043	1.041	1.040	1.039
	0.04	1.058	1.051	1.046	1.043	1.040	1.038	1.037	1.035	1.034	1.033
	0.05	1.053	1.046	1.041	1.038	1.035	1.033	1.032	1.030	1.029	1.028
	0.06	1.049	1.041	1.037	1.034	1.032	1.030	1.028	1.028	1.026	1.025
	0.07	1.046	1.038	1.034	1.031	1.028	1.027	1.025	1.024	1.023	1.022
	0.08	1.043	1.035	1.031	1.028	1.026	1.024	1.023	1.022	1.021	1.020
	0.09	1.040	1.033	1.028	1.026	1.024	1.022	1.021	1.020	1.019	1.018
	0.10	1.038	1.030	1.026	1.024	1.022	1.020	1.019	1.018	1.017	1.017
20% ($\sigma_s=1.182$)	0.01	1.160	1.152	1.146	1.142	1.139	1.135	1.133	1.130	1.128	1.126
	0.02	1.142	1.130	1.122	1.116	1.112	1.108	1.104	1.101	1.099	1.096
	0.03	1.128	1.114	1.105	1.099	1.094	1.089	1.086	1.083	1.080	1.078
	0.04	1.116	1.101	1.092	1.086	1.081	1.077	1.073	1.070	1.068	1.065
	0.05	1.107	1.091	1.082	1.076	1.071	1.067	1.064	1.061	1.058	1.056
	0.06	1.099	1.083	1.074	1.068	1.063	1.059	1.056	1.054	1.052	1.050
	0.07	1.092	1.076	1.067	1.061	1.057	1.053	1.050	1.048	1.046	1.044
	0.08	1.086	1.070	1.062	1.056	1.052	1.048	1.046	1.043	1.042	1.040
	0.09	1.080	1.065	1.057	1.052	1.047	1.044	1.042	1.040	1.038	1.036
	0.10	1.076	1.061	1.053	1.048	1.044	1.041	1.039	1.037	1.035	1.033
30% ($\sigma_s=1.273$)	0.01	1.239	1.228	1.220	1.213	1.208	1.203	1.199	1.195	1.192	1.189
	0.02	1.213	1.195	1.184	1.175	1.168	1.162	1.157	1.152	1.148	1.144
	0.03	1.192	1.171	1.158	1.148	1.140	1.134	1.129	1.124	1.120	1.117
	0.04	1.175	1.152	1.138	1.128	1.121	1.115	1.110	1.105	1.102	1.098
	0.05	1.160	1.137	1.123	1.113	1.106	1.100	1.095	1.091	1.088	1.085
	0.06	1.148	1.124	1.111	1.102	1.095	1.089	1.084	1.081	1.077	1.074
	0.07	1.138	1.114	1.101	1.092	1.085	1.080	1.076	1.072	1.069	1.066
	0.08	1.128	1.105	1.093	1.084	1.078	1.073	1.069	1.065	1.062	1.060
	0.09	1.120	1.098	1.085	1.077	1.071	1.067	1.063	1.060	1.057	1.055
	0.10	1.113	1.091	1.079	1.072	1.066	1.061	1.058	1.055	1.052	1.050



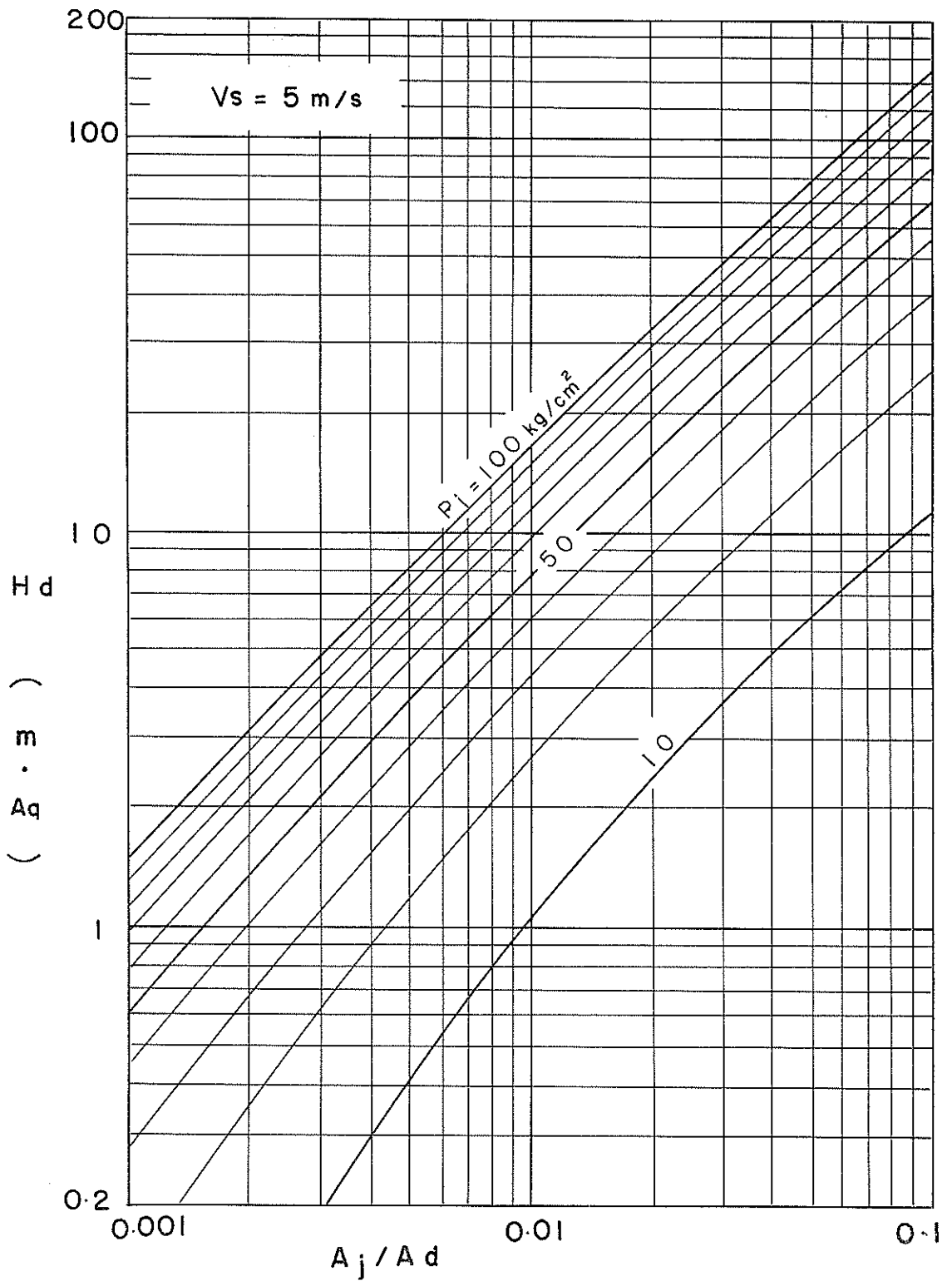
図表-3・a 面積比と揚程 ($V_s=4\text{m/s}$)



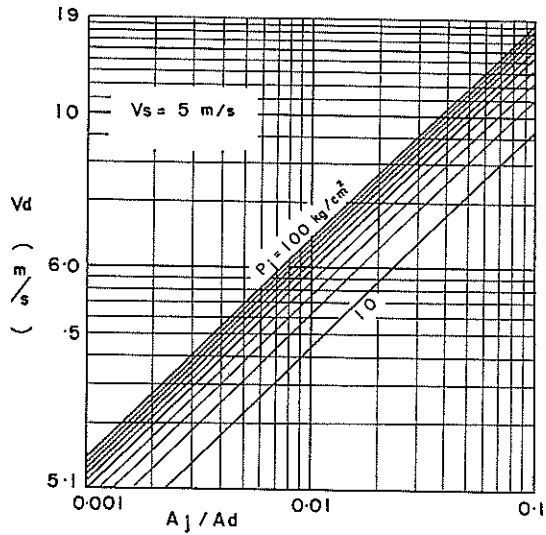
図表-3・b 吐出速度 ($V_s=4\text{m/s}$)

数表-3 吐出土砂水の比重 ($V_s=4\text{m/s}$)

吸 込 含 泥 率	面積比 (A_j/A_d)	駆 動 圧 力 (kg/cm^2)									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
10% ($\sigma_s=1.091$)	0.01	1.082	1.079	1.077	1.075	1.074	1.072	1.071	1.070	1.069	1.068
	0.02	1.075	1.070	1.067	1.064	1.062	1.060	1.058	1.057	1.056	1.055
	0.03	1.069	1.063	1.059	1.056	1.053	1.051	1.050	1.048	1.047	1.045
	0.04	1.064	1.057	1.053	1.049	1.047	1.045	1.043	1.041	1.040	1.039
	0.05	1.060	1.052	1.048	1.044	1.042	1.040	1.038	1.037	1.035	1.034
	0.06	1.056	1.048	1.043	1.040	1.038	1.036	1.034	1.033	1.031	1.030
	0.07	1.052	1.045	1.040	1.037	1.034	1.032	1.031	1.029	1.028	1.027
	0.08	1.049	1.041	1.037	1.034	1.032	1.030	1.028	1.027	1.026	1.025
	0.09	1.047	1.039	1.034	1.031	1.029	1.027	1.026	1.025	1.024	1.023
	0.10	1.044	1.037	1.032	1.029	1.027	1.025	1.024	1.023	1.022	1.021
20% ($\sigma_s=1.182$)	0.01	1.165	1.158	1.154	1.150	1.147	1.145	1.142	1.140	1.138	1.137
	0.02	1.150	1.140	1.133	1.128	1.124	1.120	1.117	1.114	1.111	1.109
	0.03	1.138	1.126	1.118	1.111	1.107	1.103	1.099	1.096	1.093	1.091
	0.04	1.128	1.114	1.105	1.099	1.094	1.089	1.086	1.083	1.080	1.078
	0.05	1.119	1.104	1.095	1.089	1.083	1.079	1.076	1.073	1.070	1.068
	0.06	1.111	1.096	1.087	1.080	1.075	1.071	1.068	1.065	1.063	1.061
	0.07	1.105	1.089	1.080	1.073	1.069	1.065	1.062	1.059	1.057	1.055
	0.08	1.099	1.083	1.074	1.068	1.063	1.059	1.056	1.054	1.052	1.050
	0.09	1.093	1.078	1.069	1.063	1.058	1.055	1.052	1.049	1.047	1.045
	0.10	1.089	1.073	1.064	1.058	1.054	1.051	1.048	1.046	1.044	1.042
30% ($\sigma_s=1.273$)	0.01	1.247	1.238	1.231	1.226	1.221	1.217	1.214	1.210	1.207	1.205
	0.02	1.226	1.210	1.200	1.192	1.186	1.180	1.175	1.171	1.167	1.164
	0.03	1.207	1.189	1.176	1.167	1.160	1.154	1.149	1.144	1.140	1.136
	0.04	1.192	1.171	1.158	1.148	1.140	1.134	1.129	1.124	1.120	1.117
	0.05	1.179	1.156	1.143	1.133	1.125	1.119	1.114	1.110	1.106	1.102
	0.06	1.167	1.144	1.130	1.120	1.113	1.107	1.102	1.098	1.094	1.091
	0.07	1.157	1.134	1.120	1.110	1.103	1.097	1.092	1.088	1.085	1.082
	0.08	1.148	1.124	1.111	1.102	1.095	1.089	1.084	1.081	1.077	1.074
	0.09	1.140	1.117	1.103	1.094	1.087	1.082	1.078	1.074	1.071	1.068
	0.10	1.133	1.110	1.097	1.088	1.081	1.076	1.072	1.068	1.066	1.063



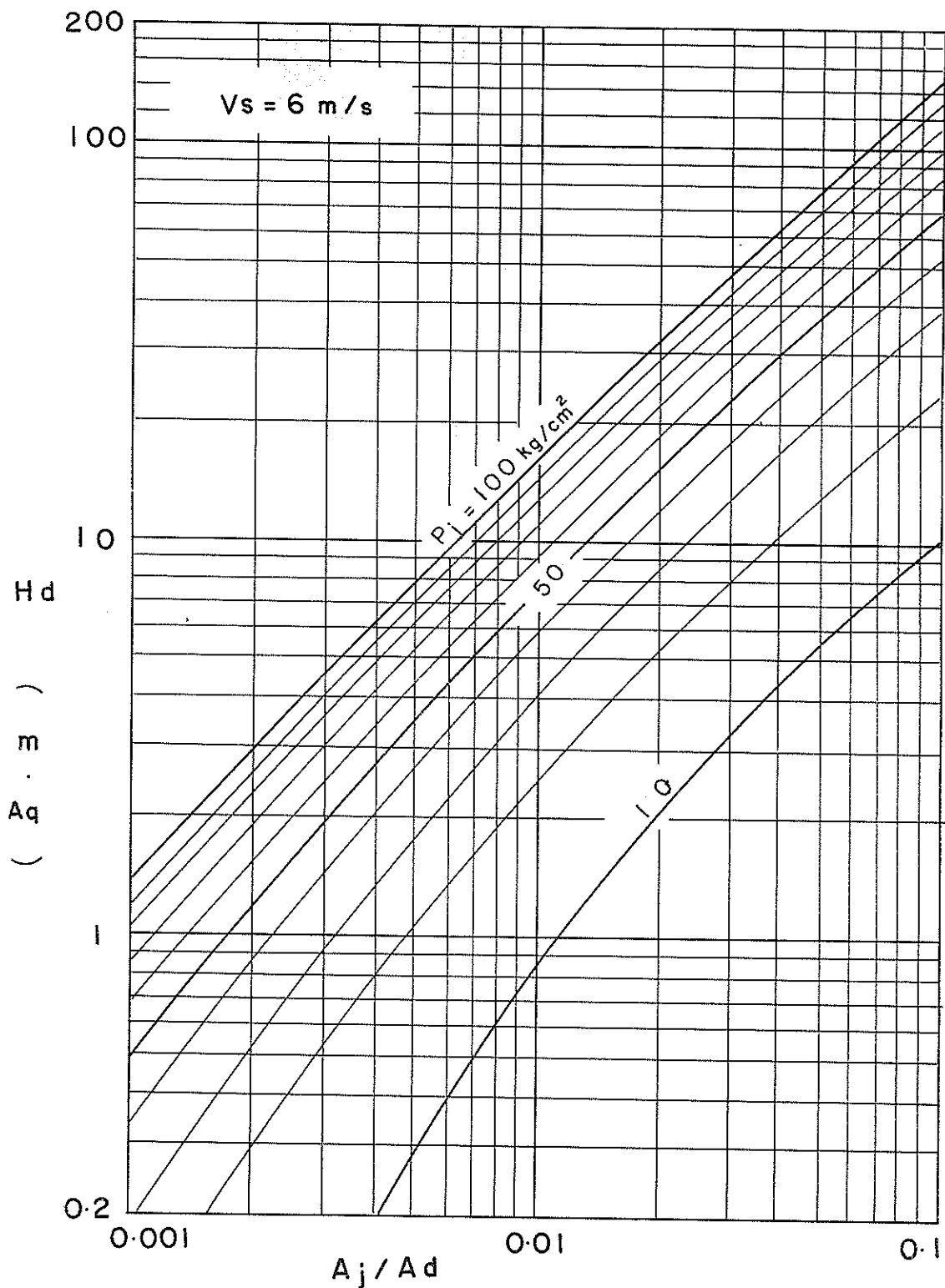
図表-4・a 面積比と揚程 ($V_s=5\text{m/s}$)



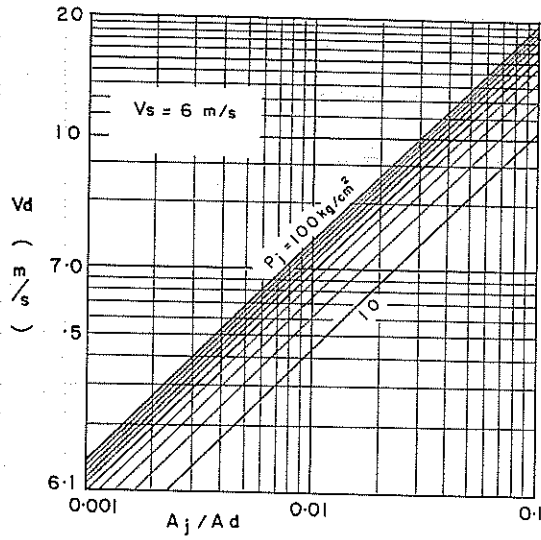
図表-4・b 吐出速度 ($V_s=5m/s$)

数表-4 吐出土砂水の比重 ($V_s=5m/s$)

吸込 含泥率	面積比 (A_j/A_d)	駆動圧力 (kg/cm ²)									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
10% ($\sigma_s=1.091$)	0.01	1.084	1.081	1.079	1.078	1.077	1.075	1.074	1.074	1.073	1.072
	0.02	1.078	1.074	1.070	1.068	1.066	1.064	1.063	1.062	1.060	1.059
	0.03	1.073	1.067	1.063	1.060	1.058	1.056	1.055	1.053	1.052	1.051
	0.04	1.068	1.062	1.057	1.054	1.052	1.050	1.048	1.047	1.045	1.044
	0.05	1.064	1.057	1.053	1.049	1.047	1.045	1.043	1.041	1.040	1.039
	0.06	1.060	1.053	1.048	1.045	1.043	1.041	1.039	1.037	1.036	1.035
	0.07	1.057	1.050	1.045	1.042	1.039	1.037	1.035	1.034	1.033	1.032
	0.08	1.054	1.047	1.042	1.039	1.036	1.034	1.033	1.031	1.030	1.029
	0.09	1.052	1.044	1.039	1.036	1.034	1.032	1.030	1.029	1.028	1.027
	0.10	1.049	1.041	1.037	1.034	1.032	1.030	1.028	1.027	1.026	1.025
20% ($\sigma_s=1.182$)	0.01	1.168	1.163	1.159	1.156	1.153	1.151	1.149	1.147	1.145	1.144
	0.02	1.156	1.147	1.141	1.136	1.132	1.129	1.126	1.123	1.121	1.119
	0.03	1.145	1.134	1.127	1.121	1.116	1.112	1.109	1.106	1.103	1.101
	0.04	1.136	1.123	1.115	1.109	1.104	1.100	1.096	1.093	1.090	1.088
	0.05	1.128	1.114	1.105	1.099	1.094	1.089	1.086	1.083	1.080	1.078
	0.06	1.121	1.106	1.097	1.090	1.085	1.081	1.078	1.075	1.072	1.070
	0.07	1.114	1.099	1.090	1.083	1.078	1.074	1.071	1.068	1.066	1.063
	0.08	1.109	1.093	1.084	1.077	1.072	1.069	1.065	1.063	1.060	1.058
	0.09	1.103	1.088	1.079	1.072	1.067	1.064	1.060	1.058	1.055	1.053
	0.10	1.099	1.083	1.074	1.068	1.063	1.059	1.056	1.054	1.052	1.050
30% ($\sigma_s=1.273$)	0.01	1.252	1.244	1.238	1.234	1.230	1.226	1.223	1.221	1.218	1.216
	0.02	1.234	1.221	1.211	1.204	1.198	1.193	1.189	1.185	1.181	1.178
	0.03	1.218	1.201	1.190	1.181	1.174	1.169	1.164	1.159	1.155	1.152
	0.04	1.204	1.185	1.172	1.163	1.156	1.149	1.144	1.140	1.136	1.132
	0.05	1.192	1.171	1.158	1.148	1.140	1.134	1.129	1.124	1.120	1.117
	0.06	1.181	1.159	1.145	1.136	1.128	1.122	1.117	1.112	1.108	1.105
	0.07	1.172	1.149	1.135	1.125	1.118	1.112	1.106	1.102	1.098	1.095
	0.08	1.163	1.140	1.126	1.116	1.109	1.103	1.098	1.094	1.090	1.087
	0.09	1.155	1.132	1.118	1.108	1.101	1.095	1.091	1.087	1.083	1.080
	0.10	1.148	1.124	1.111	1.102	1.095	1.089	1.084	1.081	1.077	1.074



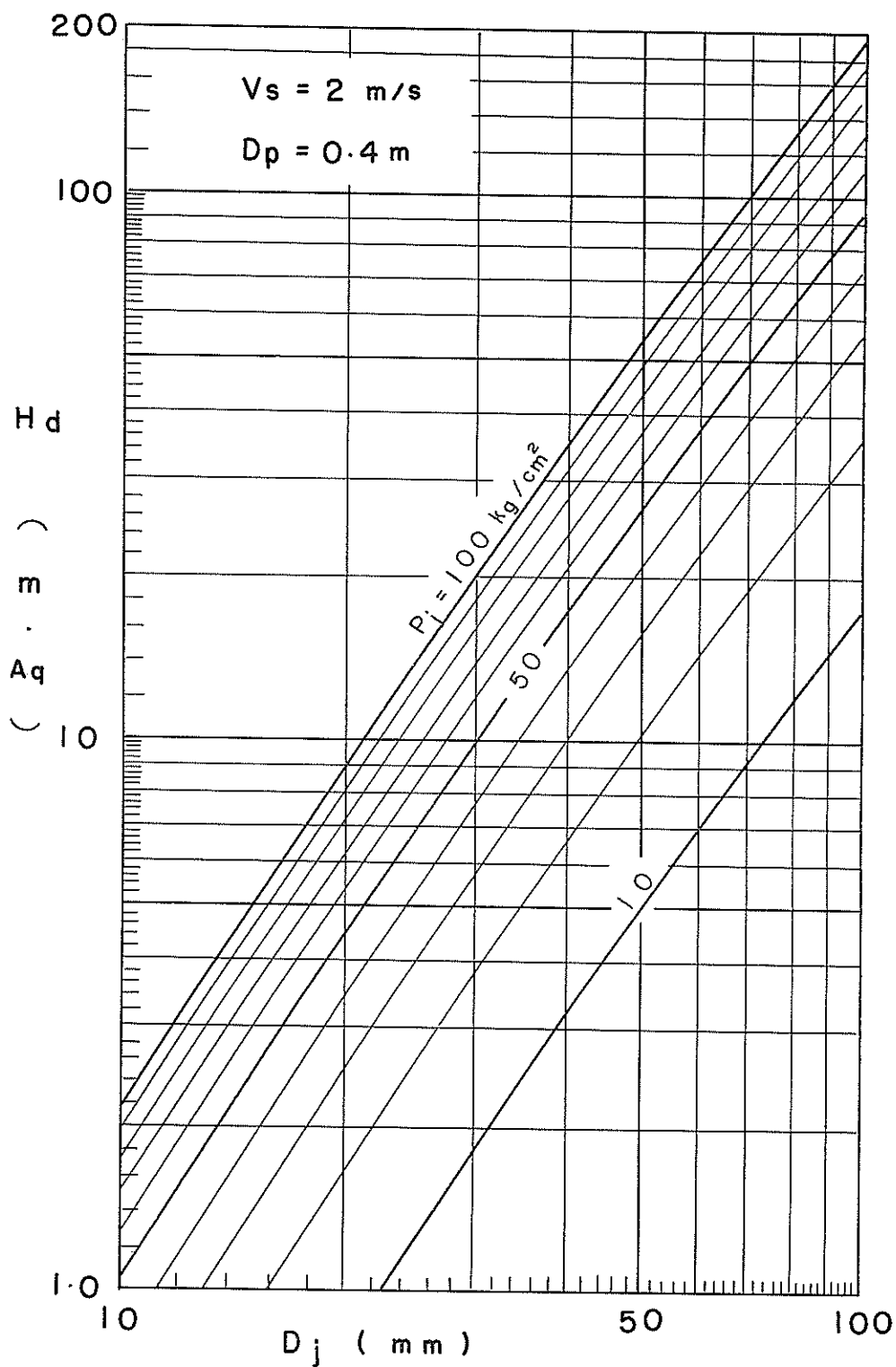
図表-5・a 面積比と揚程 ($V_s=6\text{m/s}$)



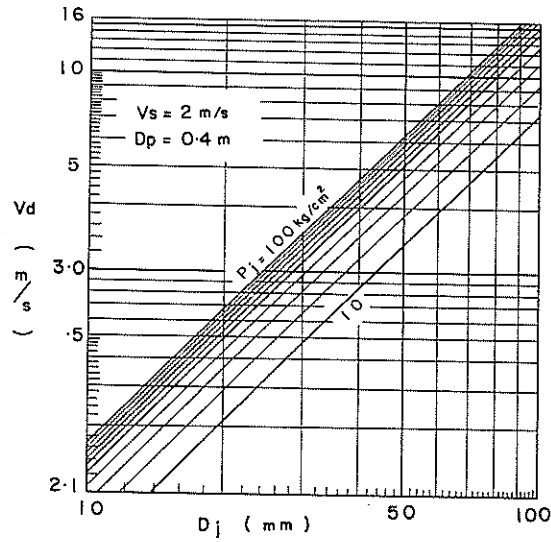
図表-5・b 吐度速度 ($V_s=6\text{m/s}$)

数表-5 吐出土砂水の比重 ($V_s=6\text{m/s}$)

吸 込 含 泥 率	面積比 (A_j/A_d)	駆 動 圧 力 (kg/cm^2)									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
10% ($\sigma_s=1.091$)	0.01	1.085	1.083	1.081	1.080	1.079	1.078	1.077	1.076	1.075	1.074
	0.02	1.080	1.076	1.073	1.071	1.069	1.068	1.066	1.065	1.064	1.063
	0.03	1.075	1.070	1.067	1.064	1.062	1.060	1.058	1.057	1.056	1.055
	0.04	1.071	1.065	1.061	1.058	1.056	1.054	1.052	1.051	1.049	1.048
	0.05	1.067	1.061	1.057	1.053	1.051	1.049	1.047	1.046	1.044	1.043
	0.06	1.064	1.057	1.053	1.049	1.047	1.045	1.043	1.041	1.040	1.039
	0.07	1.061	1.054	1.049	1.046	1.043	1.041	1.040	1.038	1.037	1.036
	0.08	1.058	1.051	1.046	1.043	1.040	1.038	1.037	1.035	1.034	1.033
	0.09	1.056	1.048	1.043	1.040	1.038	1.036	1.034	1.033	1.031	1.030
	0.10	1.053	1.046	1.041	1.038	1.035	1.033	1.032	1.030	1.029	1.028
20% ($\sigma_s=1.182$)	0.01	1.170	1.166	1.162	1.160	1.157	1.155	1.154	1.152	1.150	1.149
	0.02	1.160	1.152	1.146	1.142	1.139	1.135	1.133	1.130	1.128	1.126
	0.03	1.150	1.140	1.133	1.128	1.124	1.120	1.117	1.114	1.111	1.109
	0.04	1.142	1.130	1.122	1.116	1.112	1.108	1.104	1.101	1.099	1.096
	0.05	1.135	1.122	1.113	1.107	1.102	1.098	1.094	1.091	1.089	1.086
	0.06	1.128	1.114	1.105	1.099	1.094	1.089	1.086	1.083	1.080	1.078
	0.07	1.122	1.107	1.098	1.092	1.087	1.082	1.079	1.076	1.073	1.071
	0.08	1.116	1.101	1.092	1.086	1.081	1.077	1.073	1.070	1.068	1.065
	0.09	1.111	1.096	1.087	1.080	1.075	1.071	1.068	1.065	1.063	1.061
	0.10	1.107	1.091	1.082	1.076	1.071	1.067	1.064	1.061	1.058	1.056
30% ($\sigma_s=1.273$)	0.01	1.255	1.248	1.244	1.239	1.236	1.233	1.230	1.228	1.226	1.223
	0.02	1.239	1.288	1.220	1.213	1.208	1.203	1.199	1.195	1.192	1.189
	0.03	1.226	1.210	1.200	1.192	1.186	1.180	1.175	1.171	1.167	1.164
	0.04	1.213	1.195	1.184	1.175	1.168	1.162	1.157	1.152	1.148	1.144
	0.05	1.202	1.182	1.170	1.160	1.153	1.147	1.141	1.137	1.133	1.129
	0.06	1.192	1.171	1.158	1.148	1.140	1.134	1.129	1.124	1.120	1.117
	0.07	1.183	1.161	1.147	1.138	1.130	1.124	1.119	1.114	1.110	1.107
	0.08	1.175	1.152	1.138	1.128	1.121	1.115	1.110	1.105	1.102	1.098
	0.09	1.167	1.144	1.130	1.120	1.113	1.107	1.102	1.098	1.094	1.091
	0.10	1.160	1.137	1.123	1.113	1.106	1.100	1.095	1.091	1.088	1.085



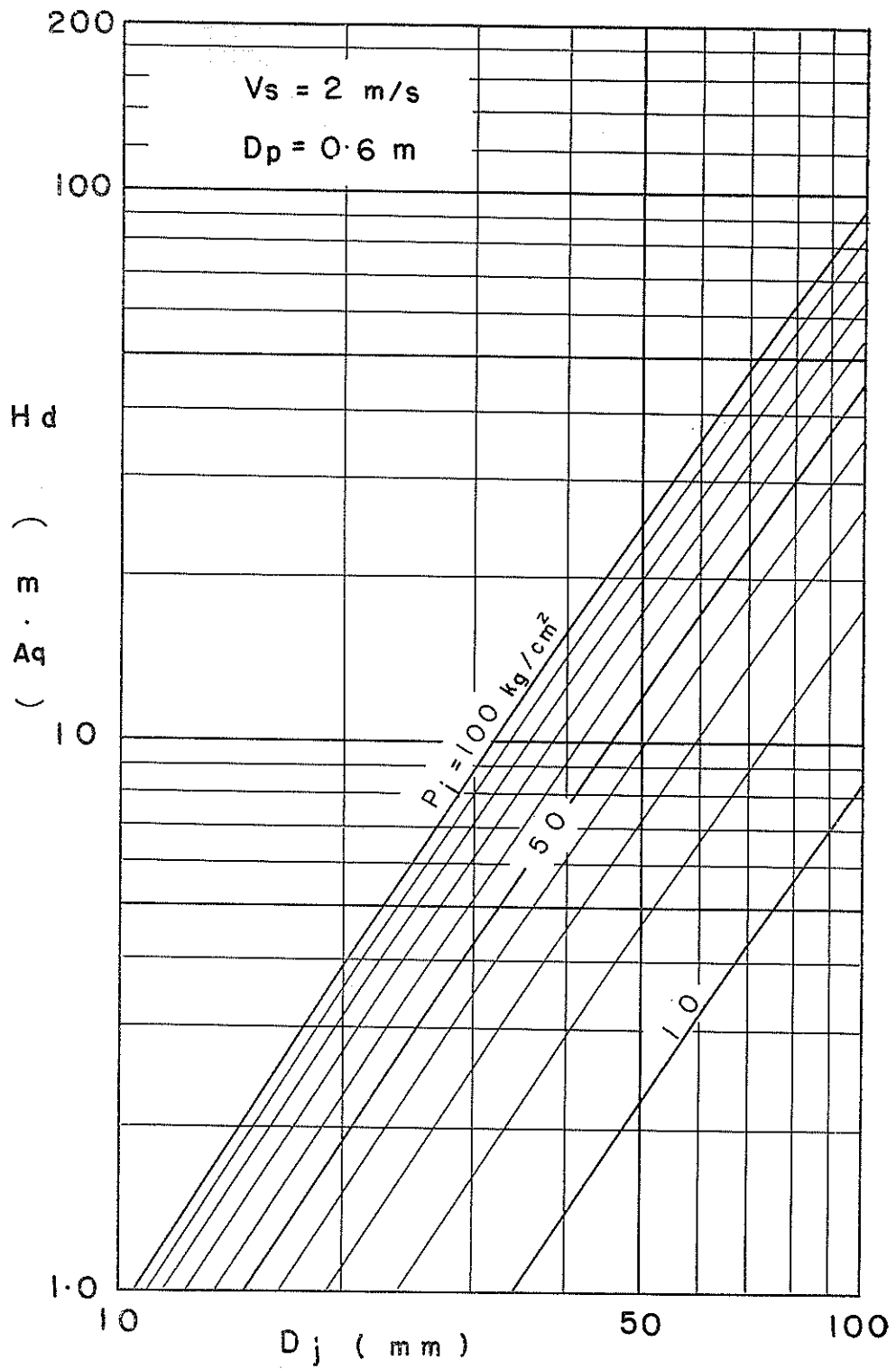
図表—6・a ノズル口径と揚程 ($V_s=2\text{m/s}$, $D_p=0.4\text{m}$, ノズル数=2本)



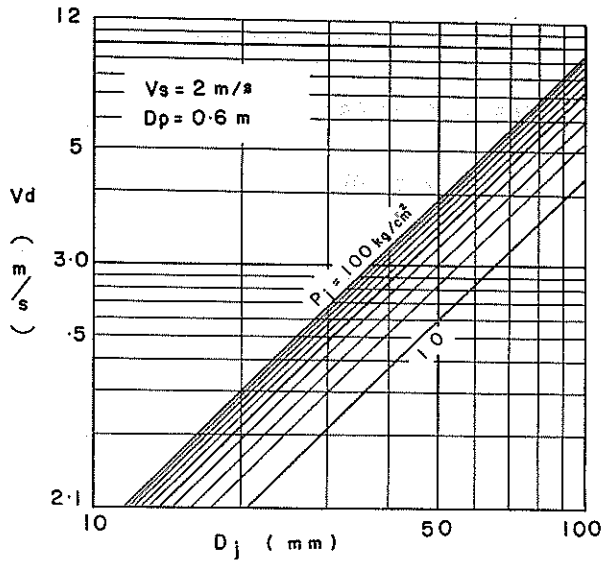
図表—6・b 吐出速度 ($V_s=2\text{m/s}$, $D_p=0.4\text{m}$, ノズル数=2本)

数表—6 吐出砂水の比重 ($V_s=2\text{m/s}$, $D_p=0.4\text{m}$)

吸込 含泥率	ノズル (2本)	駆動圧力 (kg/cm ²)										
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
10% ($\sigma_s=1.091$)	mm ϕ											
	10	1.089	1.088	1.087	1.087	1.086	1.086	1.085	1.085	1.084	1.084	
	20	1.082	1.079	1.077	1.075	1.074	1.072	1.071	1.070	1.069	1.068	
	30	1.074	1.068	1.065	1.062	1.059	1.058	1.056	1.054	1.053	1.052	
	40	1.064	1.057	1.053	1.049	1.047	1.045	1.043	1.041	1.040	1.039	
	50	1.055	1.047	1.042	1.039	1.037	1.035	1.033	1.032	1.031	1.029	
	60	1.047	1.039	1.034	1.031	1.029	1.027	1.026	1.025	1.024	1.023	
	70	1.040	1.032	1.028	1.025	1.023	1.022	1.021	1.020	1.019	1.018	
	80	1.034	1.027	1.023	1.021	1.019	1.018	1.017	1.016	1.015	1.014	
	90	1.029	1.023	1.019	1.017	1.016	1.015	1.014	1.013	1.012	1.012	
100	1.025	1.019	1.016	1.014	1.013	1.012	1.011	1.011	1.010	1.010		
20% ($\sigma_s=1.182$)	10	1.177	1.176	1.174	1.173	1.172	1.171	1.170	1.169	1.169	1.168	
	20	1.165	1.158	1.154	1.150	1.147	1.145	1.142	1.140	1.138	1.137	
	30	1.147	1.136	1.129	1.123	1.118	1.115	1.112	1.109	1.106	1.104	
	40	1.128	1.114	1.105	1.099	1.093	1.089	1.086	1.083	1.080	1.078	
	50	1.110	1.094	1.085	1.078	1.073	1.070	1.066	1.063	1.061	1.059	
	60	1.093	1.078	1.069	1.063	1.058	1.055	1.052	1.049	1.047	1.045	
	70	1.079	1.064	1.056	1.051	1.046	1.044	1.041	1.039	1.037	1.036	
	80	1.068	1.054	1.046	1.042	1.038	1.035	1.033	1.031	1.030	1.029	
	90	1.058	1.045	1.039	1.034	1.031	1.029	1.027	1.026	1.025	1.023	
	100	1.050	1.038	1.033	1.029	1.026	1.024	1.023	1.021	1.020	1.019	
30% ($\sigma_s=1.273$)	10	1.266	1.263	1.261	1.259	1.258	1.257	1.255	1.254	1.253	1.252	
	20	1.247	1.238	1.231	1.226	1.221	1.217	1.214	1.210	1.207	1.205	
	30	1.221	1.204	1.194	1.185	1.178	1.173	1.168	1.163	1.159	1.156	
	40	1.192	1.171	1.158	1.148	1.140	1.134	1.129	1.124	1.120	1.117	
	50	1.165	1.141	1.127	1.117	1.110	1.104	1.099	1.095	1.092	1.088	
	60	1.140	1.116	1.103	1.094	1.087	1.082	1.078	1.074	1.071	1.068	
	70	1.119	1.097	1.084	1.076	1.070	1.065	1.062	1.059	1.056	1.054	
	80	1.102	1.081	1.070	1.062	1.057	1.053	1.050	1.047	1.045	1.043	
	90	1.087	1.068	1.058	1.052	1.047	1.044	1.041	1.039	1.037	1.035	
	100	1.075	1.058	1.049	1.043	1.039	1.037	1.034	1.032	1.031	1.029	



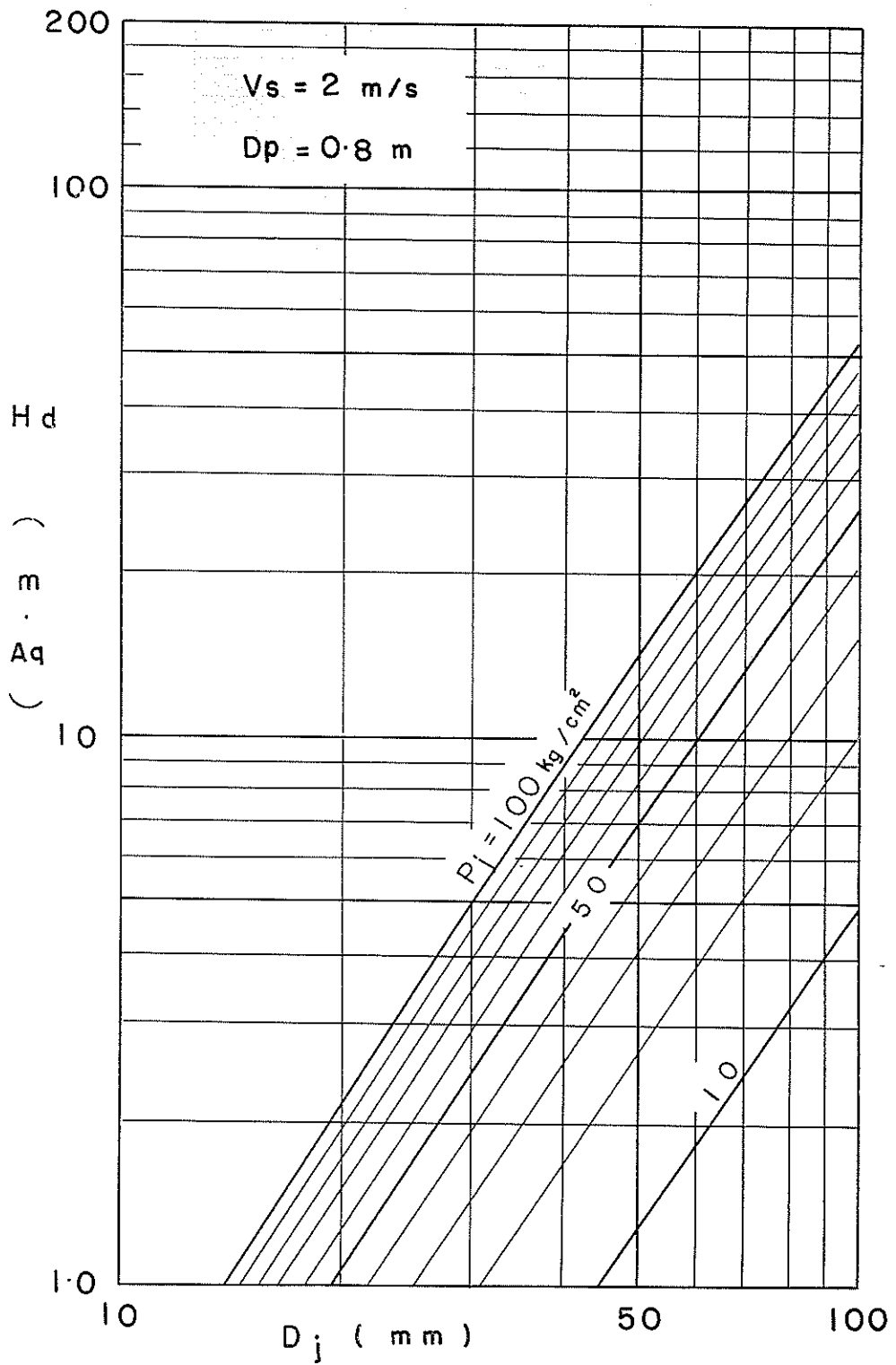
図表-7・a ノズル口径と揚程 ($V_s=2\text{m/s}$, $D_p=0.6\text{m}$, ノズル数=2本)



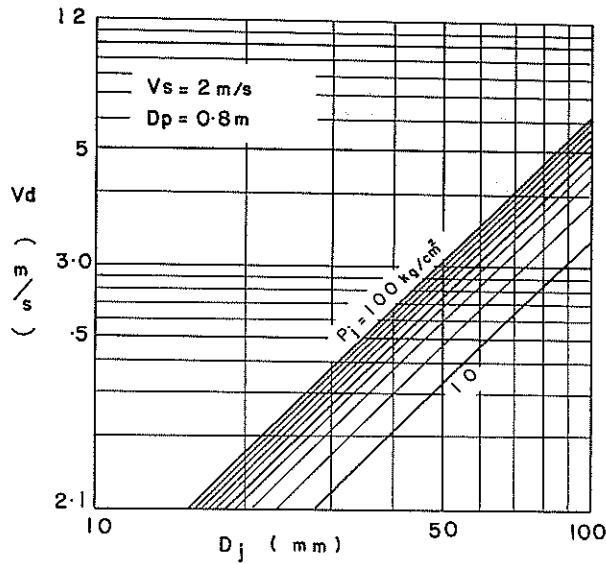
図表一・b 吐出速度 ($V_s=2\text{m/s}$, $D_p=0.6\text{m}$, ノズル数=2本)

数表一 吐出土砂水の比重 ($V_s=3\text{m/s}$, $D_p=0.6\text{m}$)

吸 込 合 泥 率	ノズル (2本)	駆 動 圧 力 (kg/cm ²)										
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
10% ($\sigma_s=1.091$)	mmφ											
	10	1.090	1.090	1.089	1.089	1.089	1.089	1.088	1.088	1.088	1.088	
	20	1.087	1.085	1.084	1.083	1.082	1.082	1.081	1.080	1.080	1.079	
	30	1.082	1.079	1.077	1.075	1.074	1.072	1.071	1.070	1.069	1.068	
	40	1.077	1.072	1.069	1.066	1.064	1.062	1.061	1.059	1.058	1.057	
	50	1.070	1.064	1.060	1.057	1.055	1.053	1.051	1.050	1.048	1.047	
	60	1.064	1.057	1.053	1.049	1.047	1.045	1.043	1.041	1.040	1.039	
	70	1.058	1.050	1.046	1.042	1.040	1.038	1.036	1.035	1.033	1.032	
	80	1.052	1.044	1.040	1.036	1.034	1.032	1.030	1.029	1.028	1.027	
	90	1.047	1.039	1.034	1.031	1.029	1.027	1.026	1.025	1.024	1.023	
100	1.042	1.034	1.030	1.027	1.025	1.023	1.022	1.021	1.020	1.019		
20% ($\sigma_s=1.182$)	10	1.180	1.179	1.179	1.178	1.177	1.177	1.177	1.176	1.176	1.176	
	20	1.174	1.171	1.168	1.167	1.165	1.163	1.162	1.161	1.160	1.159	
	30	1.165	1.158	1.154	1.150	1.147	1.145	1.142	1.140	1.138	1.137	
	40	1.153	1.144	1.137	1.132	1.128	1.125	1.122	1.119	1.116	1.114	
	50	1.141	1.129	1.121	1.115	1.110	1.106	1.103	1.100	1.097	1.084	
	60	1.128	1.114	1.105	1.099	1.094	1.089	1.086	1.083	1.080	1.078	
	70	1.116	1.100	1.091	1.085	1.080	1.076	1.072	1.069	1.067	1.065	
	80	1.104	1.088	1.079	1.073	1.068	1.064	1.061	1.058	1.056	1.054	
	90	1.093	1.078	1.069	1.063	1.058	1.055	1.052	1.049	1.047	1.045	
	100	1.084	1.068	1.060	1.054	1.050	1.047	1.044	1.042	1.040	1.039	
30% ($\sigma_s=1.273$)	10	1.270	1.269	1.268	1.267	1.266	1.266	1.265	1.264	1.264	1.263	
	20	1.261	1.256	1.253	1.250	1.247	1.245	1.243	1.241	1.239	1.238	
	30	1.247	1.238	1.231	1.226	1.221	1.217	1.214	1.210	1.207	1.205	
	40	1.230	1.216	1.206	1.199	1.192	1.187	1.183	1.178	1.175	1.171	
	50	1.211	1.193	1.181	1.172	1.165	1.159	1.154	1.149	1.145	1.142	
	60	1.192	1.171	1.158	1.148	1.140	1.134	1.129	1.124	1.120	1.117	
	70	1.173	1.151	1.137	1.127	1.119	1.113	1.108	1.104	1.100	1.097	
	80	1.156	1.132	1.119	1.109	1.102	1.096	1.091	1.087	1.084	1.081	
	90	1.140	1.117	1.103	1.094	1.087	1.082	1.078	1.074	1.071	1.068	
	100	1.126	1.103	1.090	1.082	1.075	1.070	1.067	1.063	1.060	1.058	



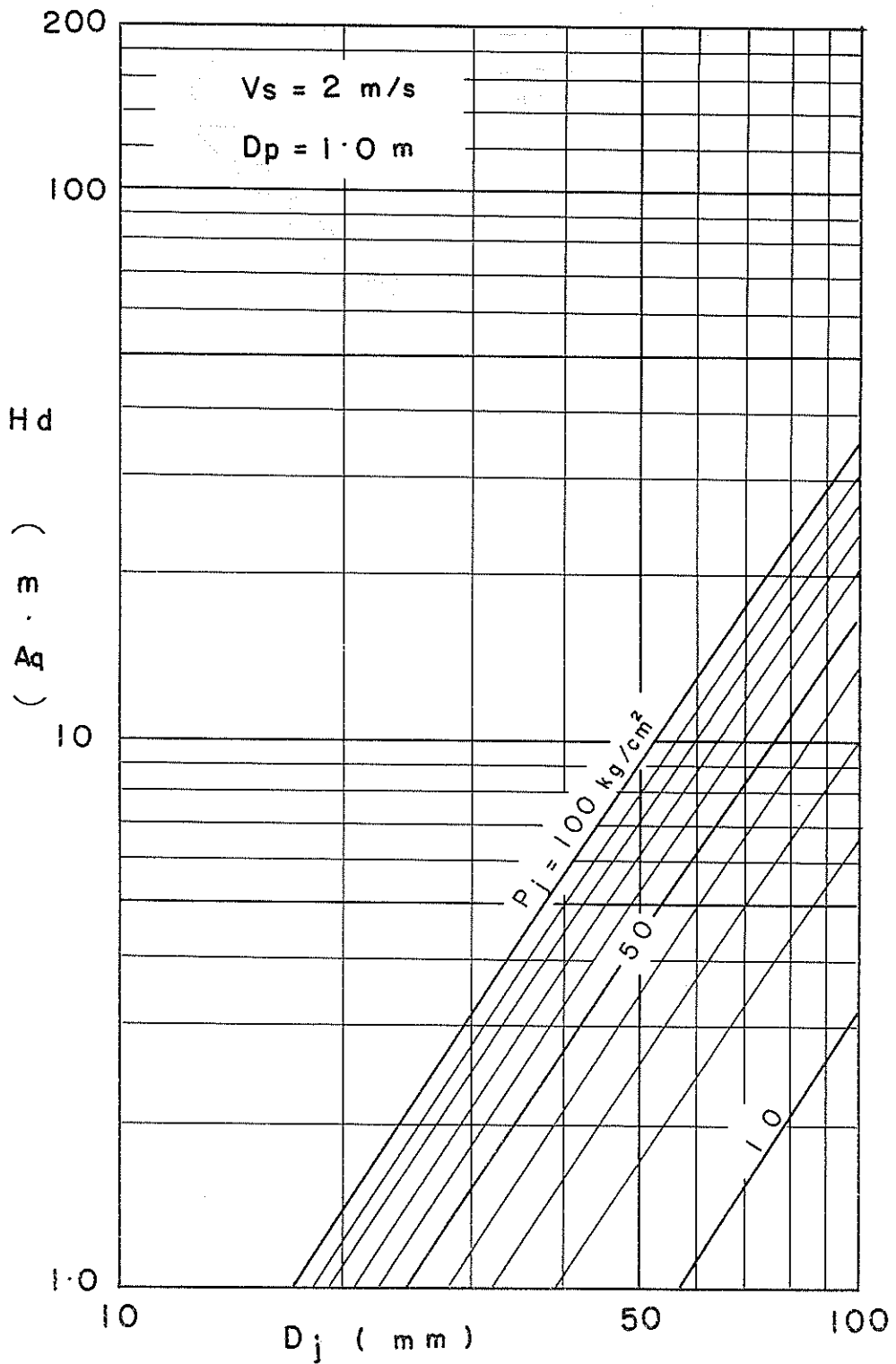
図表-8・a ノズル口径と揚程 ($V_s=2\text{m/s}$, $D_p=0.8\text{m}$, ノズル数=2本)



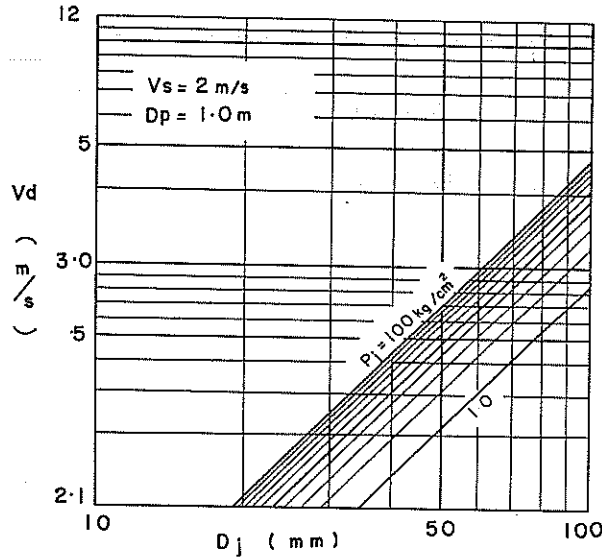
図表-8・b 吐出速度 ($V_s=2\text{m/s}$, $D_p=0.8\text{m}$, ノズル数=2本)

数表-8 吐出土砂水の比重 ($V_s=2\text{m/s}$, $D_p=0.8\text{m}$)

吸込 含泥率	ノズル (2本)	駆動圧力 (kg/cm ²)										
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
10% ($\sigma_s=1.091$)	mm ϕ											
	10	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.089	1.089	1.089	
	20	1.089	1.088	1.087	1.087	1.086	1.086	1.085	1.085	1.084	1.084	
	30	1.086	1.084	1.083	1.081	1.080	1.080	1.079	1.078	1.077	1.077	
	40	1.082	1.079	1.077	1.075	1.074	1.072	1.071	1.070	1.069	1.068	
	50	1.078	1.074	1.071	1.068	1.067	1.065	1.063	1.062	1.061	1.060	
	60	1.074	1.068	1.065	1.062	1.059	1.058	1.056	1.054	1.053	1.052	
	70	1.069	1.062	1.068	1.055	1.053	1.051	1.049	1.048	1.046	1.045	
	80	1.064	1.057	1.053	1.049	1.047	1.045	1.043	1.041	1.040	1.039	
	90	1.059	1.052	1.047	1.044	1.041	1.039	1.038	1.036	1.035	1.034	
100	1.055	1.047	1.042	1.039	1.037	1.035	1.033	1.032	1.031	1.029		
20% ($\phi_s=1.182$)	10	1.181	1.180	1.180	1.180	1.180	1.179	1.179	1.179	1.179	1.178	
	20	1.177	1.176	1.174	1.173	1.172	1.171	1.170	1.169	1.169	1.168	
	30	1.172	1.168	1.165	1.163	1.161	1.159	1.157	1.156	1.155	1.153	
	40	1.165	1.158	1.154	1.150	1.147	1.145	1.142	1.140	1.138	1.137	
	50	1.156	1.148	1.142	1.137	1.133	1.130	1.127	1.124	1.122	1.120	
	60	1.147	1.136	1.129	1.123	1.119	1.115	1.112	1.109	1.106	1.104	
	70	1.138	1.125	1.117	1.111	1.106	1.002	1.098	1.095	1.092	1.090	
	80	1.128	1.114	1.105	1.099	1.094	1.089	1.086	1.083	1.080	1.078	
	90	1.119	1.104	1.095	1.088	1.083	1.079	1.075	1.072	1.070	1.068	
	100	1.110	1.094	1.085	1.078	1.074	1.070	1.066	1.064	1.061	1.059	
30% ($\sigma_s=1.273$)	10	1.271	1.271	1.270	1.270	1.269	1.269	1.269	1.268	1.268	1.268	
	20	1.266	1.263	1.261	1.260	1.258	1.257	1.255	1.254	1.253	1.252	
	30	1.258	1.252	1.248	1.244	1.241	1.239	1.236	1.234	1.232	1.230	
	40	1.247	1.238	1.231	1.226	1.221	1.217	1.214	1.210	1.207	1.205	
	50	1.235	1.222	1.212	1.205	1.200	1.195	1.190	1.186	1.183	1.179	
	60	1.221	1.204	1.194	1.185	1.178	1.173	1.168	1.163	1.159	1.156	
	70	1.206	1.187	1.175	1.166	1.159	1.152	1.147	1.143	1.139	1.135	
	80	1.192	1.171	1.158	1.148	1.140	1.134	1.129	1.124	1.120	1.117	
	90	1.178	1.156	1.142	1.132	1.124	1.118	1.113	1.109	1.105	1.101	
	100	1.165	1.141	1.127	1.118	1.110	1.104	1.099	1.095	1.092	1.088	



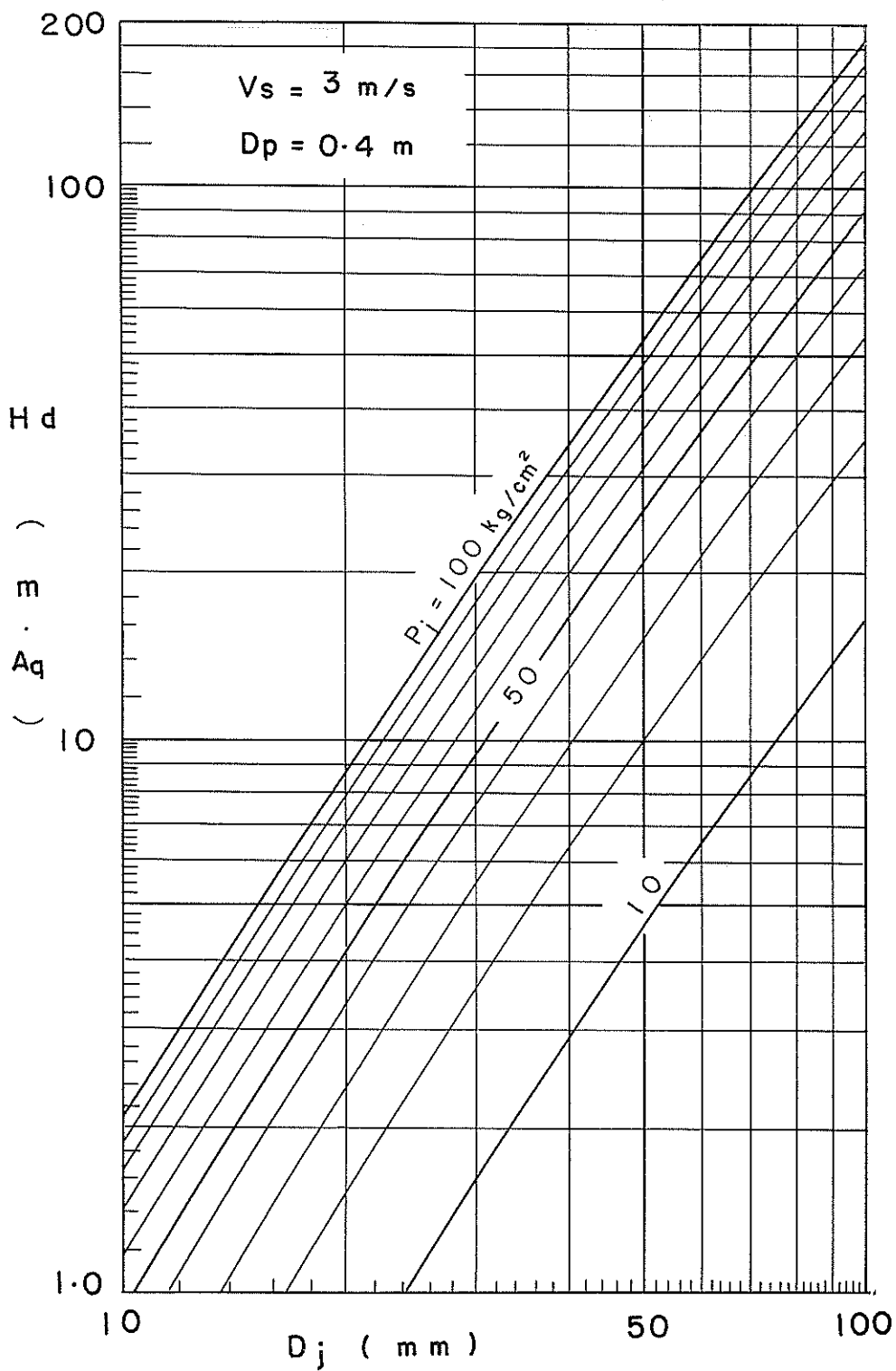
図表-9・a ノズル口径と揚程 ($V_s=2\text{m/s}$, $D_p=1.0\text{m}$, ノズル数=2本)



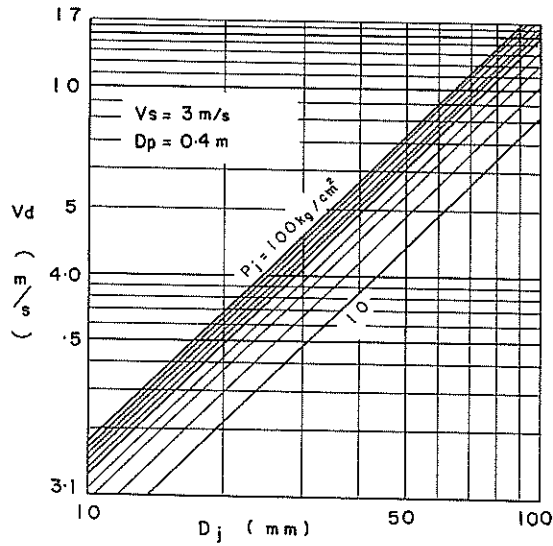
図表-9・b 吐出速度 ($V_s=2\text{m/s}$, $D_p=1.0\text{m}$, ノズル数=2本)

数表-9 吐出土砂水の比重 ($V_s=2\text{m/s}$, $D_p=1.0\text{m}$)

吸込 含泥率	ノズル (2本)	駆動圧力 (kg/cm ²)										
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
10% ($\sigma_s=1.091$)	mm ϕ											
	10	1.091	1.091	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090
	20	1.090	1.089	1.088	1.088	1.088	1.087	1.087	1.087	1.087	1.087	1.086
	30	1.088	1.086	1.085	1.085	1.084	1.083	1.083	1.082	1.082	1.082	1.081
	40	1.085	1.083	1.082	1.080	1.079	1.078	1.077	1.076	1.076	1.076	1.075
	50	1.082	1.079	1.077	1.075	1.074	1.072	1.071	1.070	1.070	1.069	1.068
	60	1.079	1.075	1.072	1.070	1.068	1.066	1.065	1.064	1.063	1.063	1.061
	70	1.075	1.070	1.067	1.064	1.062	1.060	1.059	1.057	1.056	1.056	1.055
	80	1.072	1.066	1.062	1.059	1.057	1.055	1.053	1.052	1.050	1.050	1.049
	90	1.068	1.061	1.057	1.054	1.052	1.050	1.048	1.046	1.045	1.045	1.044
100	1.064	1.057	1.053	1.049	1.047	1.045	1.043	1.041	1.040	1.040	1.039	
20% ($\sigma_s=1.181$)	10	1.181	1.181	1.181	1.181	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180
	20	1.179	1.178	1.177	1.176	1.176	1.175	1.174	1.174	1.174	1.173	1.173
	30	1.175	1.173	1.171	1.169	1.168	1.167	1.165	1.164	1.163	1.163	1.163
	40	1.171	1.166	1.163	1.160	1.158	1.156	1.155	1.153	1.151	1.151	1.150
	50	1.165	1.158	1.154	1.150	1.147	1.145	1.142	1.140	1.138	1.138	1.137
	60	1.158	1.150	1.144	1.140	1.136	1.133	1.130	1.127	1.125	1.125	1.123
	70	1.151	1.141	1.134	1.129	1.124	1.121	1.118	1.115	1.112	1.112	1.110
	80	1.143	1.132	1.124	1.118	1.113	1.110	1.106	1.103	1.101	1.101	1.098
	90	1.136	1.123	1.114	1.108	1.103	1.099	1.096	1.093	1.090	1.090	1.087
	100	1.128	1.114	1.005	1.099	1.094	1.089	1.086	1.083	1.080	1.080	1.078
30% ($\sigma_s=1.273$)	10	1.272	1.272	1.271	1.271	1.271	1.270	1.270	1.270	1.270	1.270	1.270
	20	1.269	1.267	1.265	1.264	1.263	1.262	1.262	1.261	1.260	1.260	1.259
	30	1.263	1.259	1.256	1.254	1.252	1.250	1.248	1.247	1.245	1.245	1.244
	40	1.256	1.249	1.245	1.241	1.237	1.234	1.232	1.229	1.227	1.227	1.225
	50	1.247	1.238	1.231	1.226	1.221	1.217	1.214	1.210	1.207	1.207	1.205
	60	1.237	1.225	1.216	1.209	1.204	1.199	1.195	1.191	1.188	1.188	1.184
	70	1.226	1.211	1.201	1.193	1.187	1.181	1.176	1.172	1.169	1.169	1.165
	80	1.215	1.198	1.186	1.177	1.170	1.164	1.159	1.155	1.151	1.151	1.147
	90	1.204	1.184	1.172	1.162	1.155	1.149	1.143	1.139	1.135	1.135	1.131
	100	1.192	1.171	1.158	1.148	1.140	1.134	1.129	1.124	1.120	1.120	1.117



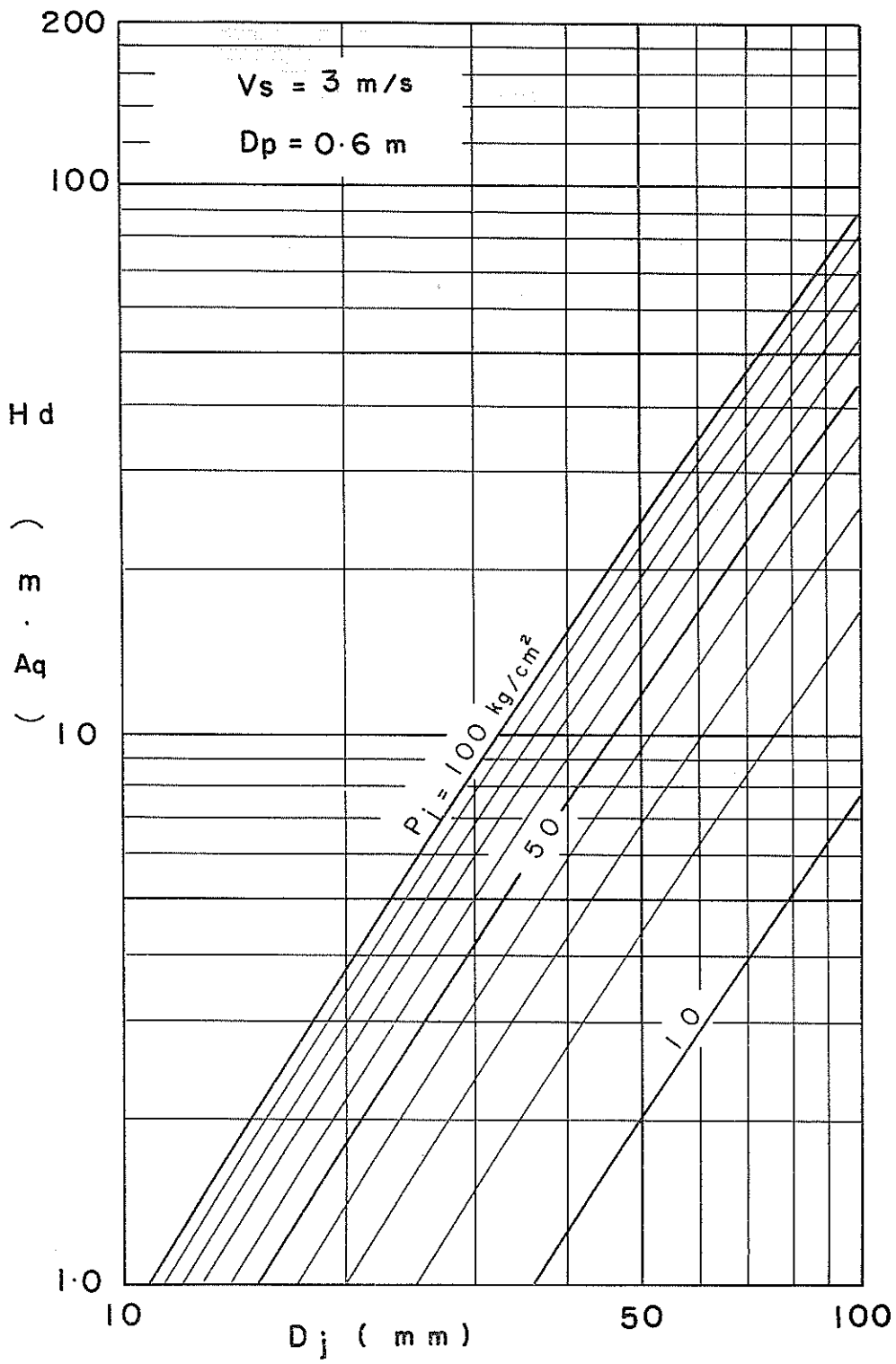
図表-10・a ノズル口径と揚程 ($V_s=3\text{m/s}$, $D_p=0.4\text{m}$, ノズル数=2本)



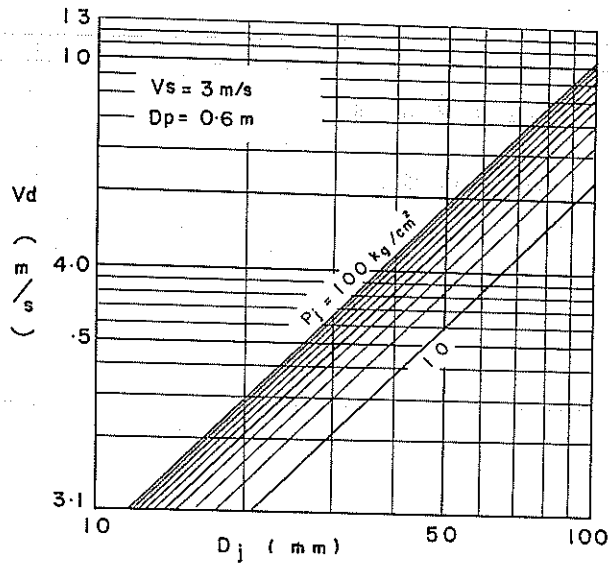
図表-10・b 吐出速度 ($V_s=3\text{m/s}$, $D_p=0.4\text{m}$, ノズル数=2本)

数表-10 吐出土砂水の比重 ($V_s=3\text{m/s}$, $D_p=0.4\text{m}$)

吸込 含泥率	ノズル (2本)	駆 動 圧 力 (kg/cm ²)										
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
10% ($\sigma_s=1.091$)	mm ϕ											
	10	1.090	1.089	1.088	1.088	1.088	1.087	1.087	1.087	1.087	1.086	
	20	1.085	1.083	1.081	1.080	1.079	1.078	1.077	1.076	1.075	1.074	
	30	1.079	1.074	1.071	1.069	1.067	1.066	1.064	1.063	1.062	1.061	
	40	1.071	1.065	1.061	1.058	1.056	1.054	1.052	1.051	1.049	1.048	
	50	1.063	1.056	1.052	1.048	1.046	1.044	1.042	1.041	1.039	1.038	
	60	1.056	1.048	1.043	1.040	1.037	1.036	1.034	1.033	1.031	1.030	
	70	1.049	1.041	1.037	1.033	1.031	1.029	1.028	1.026	1.025	1.024	
	80	1.043	1.035	1.031	1.028	1.026	1.024	1.023	1.022	1.021	1.020	
	90	1.038	1.030	1.026	1.024	1.022	1.020	1.019	1.018	1.017	1.017	
100	1.033	1.026	1.022	1.020	1.018	1.017	1.016	1.015	1.014	1.014		
20% ($\sigma_s=1.182$)	10	1.180	1.178	1.177	1.176	1.175	1.175	1.174	1.174	1.173	1.173	
	20	1.170	1.166	1.162	1.160	1.157	1.155	1.154	1.152	1.150	1.149	
	30	1.157	1.149	1.143	1.138	1.134	1.131	1.128	1.126	1.123	1.121	
	40	1.142	1.130	1.122	1.116	1.111	1.107	1.104	1.101	1.099	1.096	
	50	1.126	1.112	1.103	1.097	1.091	1.088	1.084	1.081	1.078	1.076	
	60	1.111	1.096	1.087	1.080	1.075	1.071	1.068	1.065	1.063	1.061	
	70	1.098	1.082	1.073	1.067	1.062	1.059	1.056	1.053	1.051	1.049	
	80	1.086	1.070	1.062	1.056	1.051	1.048	1.046	1.043	1.042	1.040	
	90	1.075	1.060	1.052	1.047	1.043	1.040	1.038	1.036	1.034	1.033	
	100	1.066	1.052	1.044	1.040	1.037	1.034	1.032	1.030	1.029	1.028	
30% ($\sigma_s=1.273$)	10	1.271	1.267	1.265	1.264	1.263	1.262	1.261	1.260	1.260	1.259	
	20	1.255	1.249	1.244	1.239	1.236	1.233	1.230	1.228	1.226	1.223	
	30	1.236	1.223	1.214	1.207	1.201	1.197	1.192	1.189	1.185	1.182	
	40	1.213	1.195	1.184	1.175	1.167	1.162	1.156	1.152	1.148	1.144	
	50	1.190	1.168	1.155	1.145	1.137	1.131	1.126	1.122	1.118	1.114	
	60	1.167	1.144	1.130	1.120	1.112	1.107	1.102	1.098	1.094	1.091	
	70	1.147	1.123	1.110	1.100	1.093	1.088	1.084	1.079	1.076	1.073	
	80	1.128	1.105	1.093	1.084	1.077	1.073	1.069	1.065	1.062	1.060	
	90	1.126	1.091	1.079	1.071	1.065	1.061	1.057	1.054	1.052	1.049	
	100	1.099	1.078	1.067	1.060	1.055	1.051	1.048	1.046	1.043	1.042	



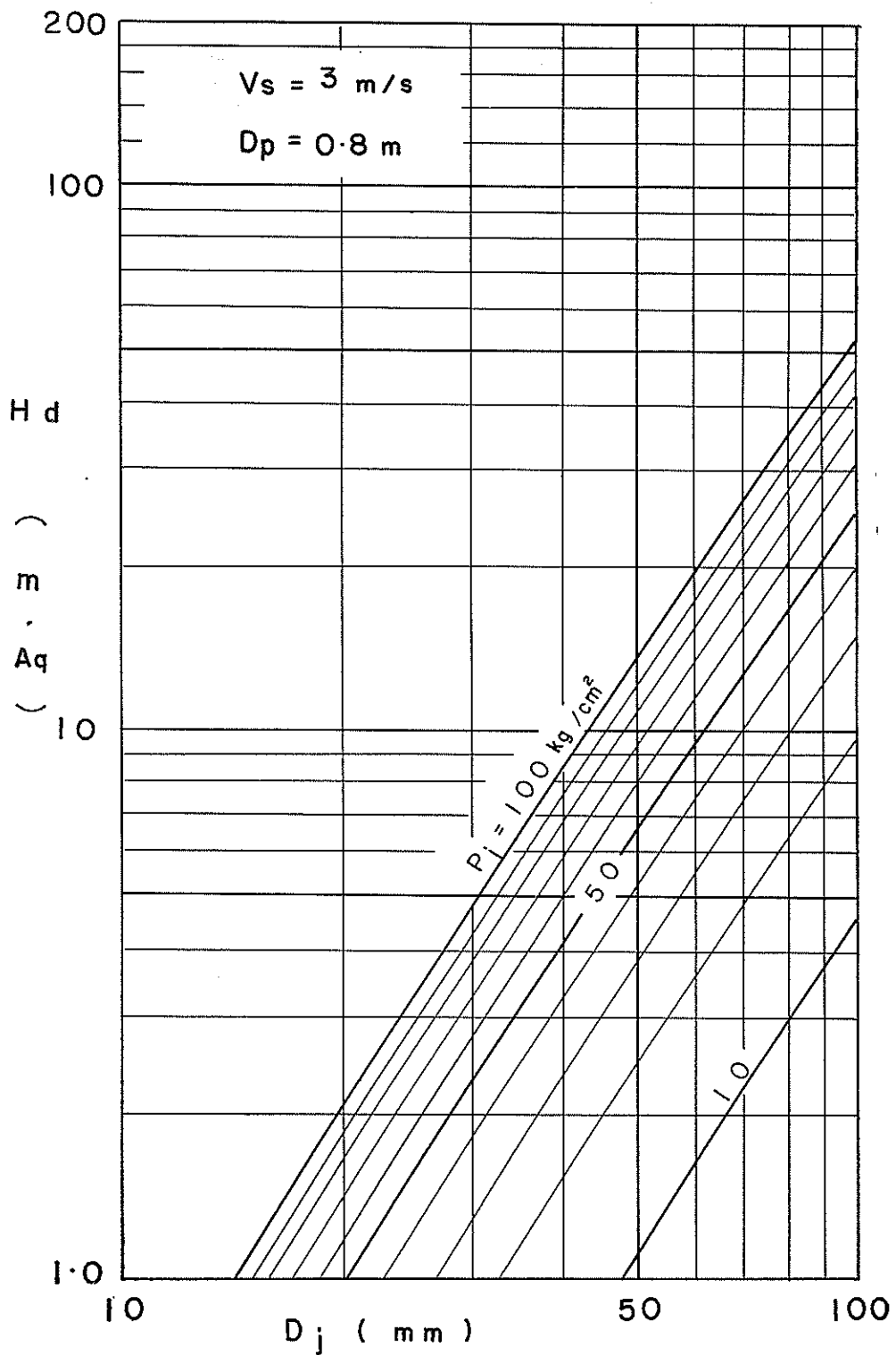
図表—11・a ノズル口径と揚程 ($V_s=3\text{m/s}$, $D_p=0.6\text{m}$, ノズル数=2本)



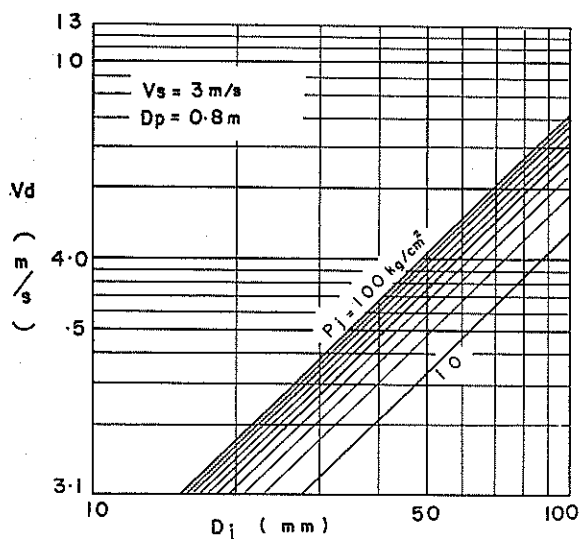
図表-11・b 吐出速度 ($V_s=3\text{m/s}$, $D_p=0.6\text{m}$, ノズル数=2本)

数表-11 吐出土砂水の比重 ($V_s=3\text{m/s}$, $D_p=0.6\text{m}$)

吸込泥率	ノズル (2本)	駆動圧力 (kg/cm ²)										
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
10% ($\sigma_s=1.091$)	mmφ											
	10	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.089	1.089	1.089	1.089	1.089	1.089
	20	1.088	1.087	1.086	1.086	1.086	1.085	1.085	1.084	1.084	1.083	1.083
	30	1.085	1.083	1.081	1.080	1.079	1.078	1.077	1.076	1.076	1.075	1.074
	40	1.081	1.077	1.075	1.073	1.071	1.070	1.068	1.067	1.067	1.066	1.065
	50	1.076	1.071	1.068	1.065	1.063	1.062	1.060	1.059	1.059	1.057	1.056
	60	1.071	1.065	1.061	1.058	1.056	1.054	1.052	1.051	1.051	1.049	1.048
	70	1.066	1.059	1.055	1.052	1.049	1.047	1.045	1.044	1.044	1.042	1.041
	80	1.061	1.053	1.049	1.045	1.043	1.041	1.039	1.038	1.038	1.036	1.035
	90	1.056	1.048	1.043	1.040	1.038	1.036	1.034	1.033	1.033	1.031	1.030
	100	1.051	1.043	1.039	1.035	1.033	1.031	1.030	1.028	1.028	1.027	1.026
20% ($\sigma_s=1.182$)	10	1.181	1.180	1.180	1.179	1.179	1.179	1.178	1.178	1.178	1.178	
	20	1.177	1.174	1.173	1.171	1.170	1.169	1.168	1.167	1.167	1.166	
	30	1.170	1.166	1.162	1.160	1.157	1.155	1.154	1.152	1.152	1.150	
	40	1.162	1.155	1.150	1.146	1.142	1.139	1.137	1.135	1.135	1.132	
	50	1.152	1.143	1.136	1.131	1.127	1.123	1.120	1.117	1.117	1.113	
	60	1.142	1.130	1.122	1.116	1.112	1.108	1.104	1.101	1.101	1.099	
	70	1.132	1.118	1.109	1.103	1.098	1.094	1.090	1.087	1.087	1.085	
	80	1.121	1.107	1.098	1.091	1.086	1.082	1.078	1.075	1.075	1.073	
	90	1.111	1.096	1.087	1.080	1.075	1.071	1.068	1.065	1.065	1.063	
	100	1.102	1.086	1.077	1.071	1.066	1.062	1.059	1.057	1.057	1.054	
	30% ($\sigma_s=1.273$)	10	1.271	1.270	1.270	1.269	1.269	1.268	1.268	1.267	1.267	1.267
20		1.265	1.262	1.259	1.257	1.255	1.254	1.252	1.251	1.250	1.249	
30		1.255	1.248	1.244	1.239	1.236	1.233	1.230	1.228	1.226	1.223	
40		1.243	1.232	1.225	1.218	1.213	1.209	1.205	1.202	1.199	1.196	
50		1.229	1.214	1.204	1.196	1.190	1.185	1.180	1.176	1.172	1.169	
60		1.213	1.195	1.184	1.175	1.168	1.162	1.157	1.152	1.148	1.144	
70		1.197	1.177	1.164	1.155	1.147	1.141	1.136	1.131	1.127	1.123	
80		1.182	1.160	1.146	1.136	1.129	1.123	1.117	1.113	1.109	1.106	
90		1.167	1.144	1.130	1.120	1.113	1.107	1.102	1.098	1.094	1.091	
100		1.153	1.130	1.116	1.106	1.099	1.094	1.089	1.085	1.082	1.079	



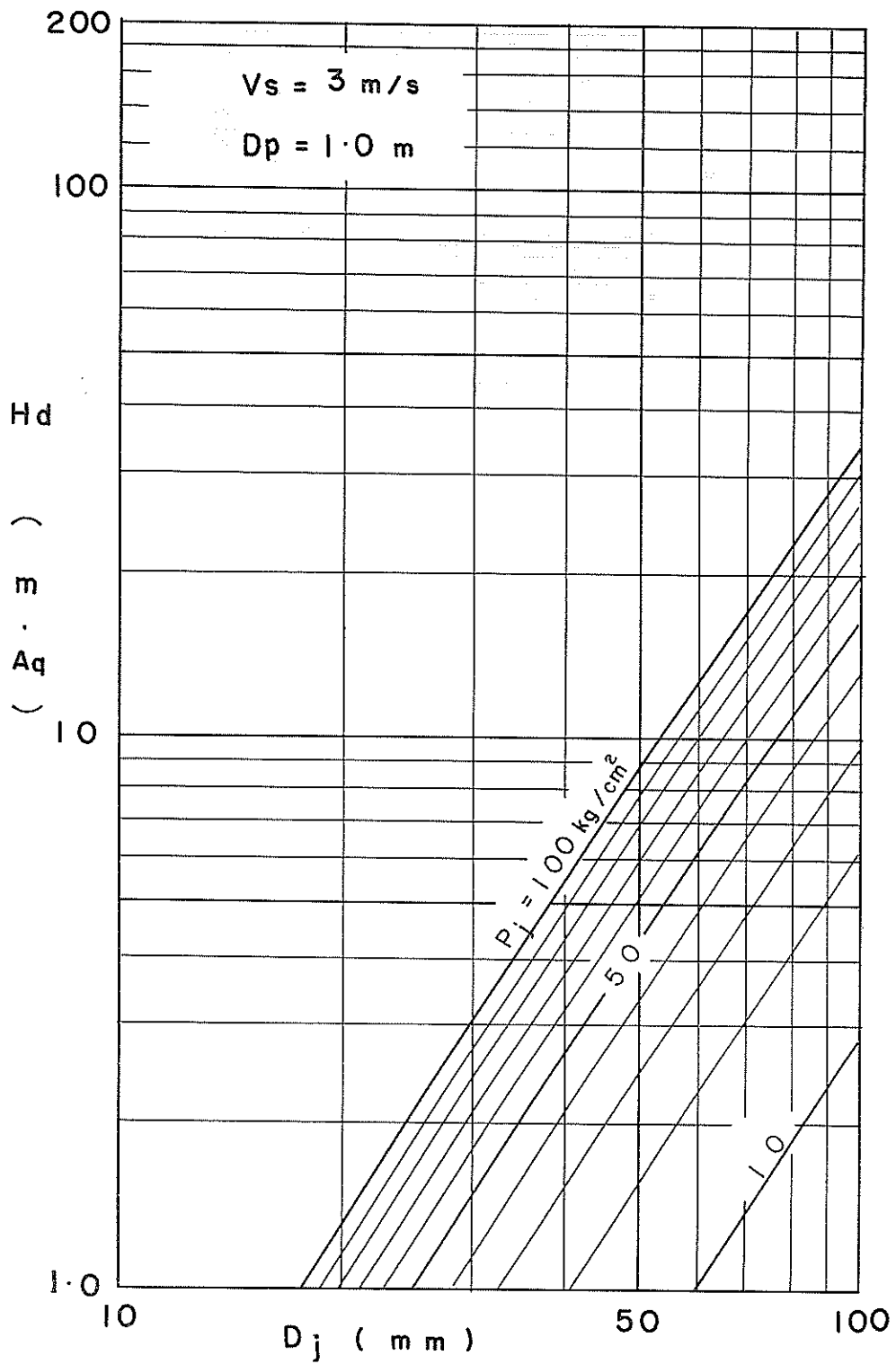
図表—12・a ノズル口径と揚程 ($V_s=3\text{m/s}$, $D_p=0.9\text{m}$, ノズル数=2本)



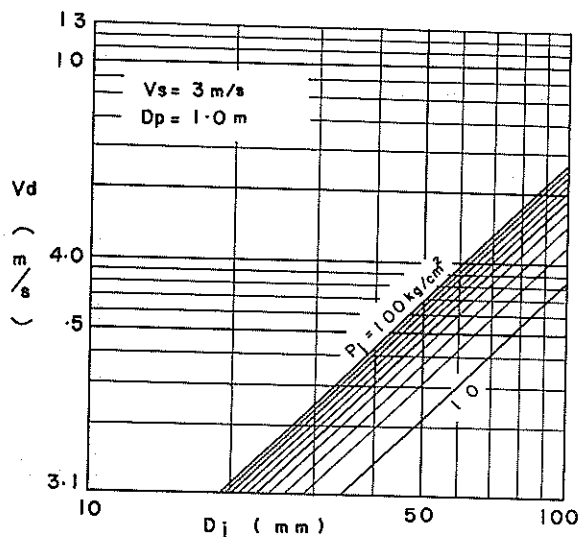
図表—12・b 吐出速度 ($V_s=3\text{m/s}$, $D_p=0.8\text{m}$, ノズル数=2本)

数表—12 吐出土砂水の比重 ($V_s=3\text{m/s}$, $D_p=0.8\text{m}$)

吸込 含泥率	ノズル (2本)	駆動圧力 (kg/cm ²)										
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
10% ($\sigma_s=1.091$)	mmφ											
	10	1.091	1.091	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090
	20	1.090	1.089	1.088	1.088	1.088	1.087	1.087	1.087	1.087	1.087	1.086
	30	1.088	1.086	1.085	1.084	1.084	1.083	1.082	1.082	1.081	1.081	1.081
	40	1.085	1.083	1.081	1.080	1.079	1.078	1.077	1.076	1.075	1.075	1.074
	50	1.082	1.079	1.076	1.075	1.073	1.072	1.071	1.069	1.068	1.068	1.068
	60	1.079	1.074	1.071	1.069	1.067	1.066	1.064	1.063	1.062	1.062	1.061
	70	1.075	1.070	1.066	1.064	1.061	1.060	1.058	1.057	1.055	1.055	1.054
	80	1.071	1.065	1.061	1.058	1.056	1.054	1.052	1.051	1.049	1.049	1.048
	90	1.067	1.061	1.056	1.053	1.051	1.049	1.047	1.045	1.044	1.044	1.043
100	1.063	1.056	1.052	1.048	1.046	1.044	1.042	1.041	1.041	1.039	1.038	
20% ($\sigma_s=1.182$)	10	1.181	1.181	1.181	1.181	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180
	20	1.179	1.178	1.177	1.176	1.175	1.175	1.174	1.174	1.173	1.173	1.173
	30	1.175	1.172	1.170	1.169	1.167	1.166	1.165	1.164	1.163	1.163	1.162
	40	1.170	1.166	1.162	1.160	1.157	1.155	1.154	1.152	1.150	1.150	1.149
	50	1.164	1.158	1.153	1.149	1.146	1.143	1.141	1.139	1.137	1.137	1.135
	60	1.157	1.149	1.143	1.138	1.134	1.131	1.128	1.126	1.123	1.123	1.121
	70	1.150	1.140	1.133	1.127	1.123	1.119	1.116	1.113	1.111	1.111	1.108
	80	1.142	1.130	1.122	1.116	1.112	1.108	1.104	1.101	1.099	1.099	1.096
	90	1.132	1.121	1.113	1.106	1.101	1.097	1.094	1.091	1.088	1.088	1.086
	100	1.126	1.112	1.102	1.097	1.092	1.088	1.084	1.081	1.078	1.078	1.076
30% ($\sigma_s=1.273$)	10	1.272	1.272	1.271	1.271	1.271	1.270	1.270	1.270	1.270	1.270	1.269
	20	1.269	1.267	1.265	1.264	1.263	1.262	1.261	1.260	1.260	1.260	1.259
	30	1.263	1.259	1.256	1.253	1.251	1.249	1.247	1.246	1.244	1.244	1.243
	40	1.255	1.248	1.244	1.239	1.236	1.233	1.230	1.228	1.226	1.226	1.223
	50	1.246	1.236	1.229	1.224	1.219	1.215	1.212	1.208	1.205	1.205	1.203
	60	1.236	1.223	1.214	1.207	1.202	1.197	1.192	1.189	1.185	1.185	1.182
	70	1.225	1.209	1.199	1.191	1.184	1.179	1.174	1.170	1.166	1.166	1.162
	80	1.213	1.195	1.184	1.175	1.168	1.162	1.157	1.152	1.148	1.148	1.144
	90	1.201	1.182	1.169	1.159	1.152	1.146	1.141	1.136	1.132	1.132	1.128
	100	1.190	1.168	1.155	1.145	1.138	1.131	1.126	1.122	1.118	1.118	1.114



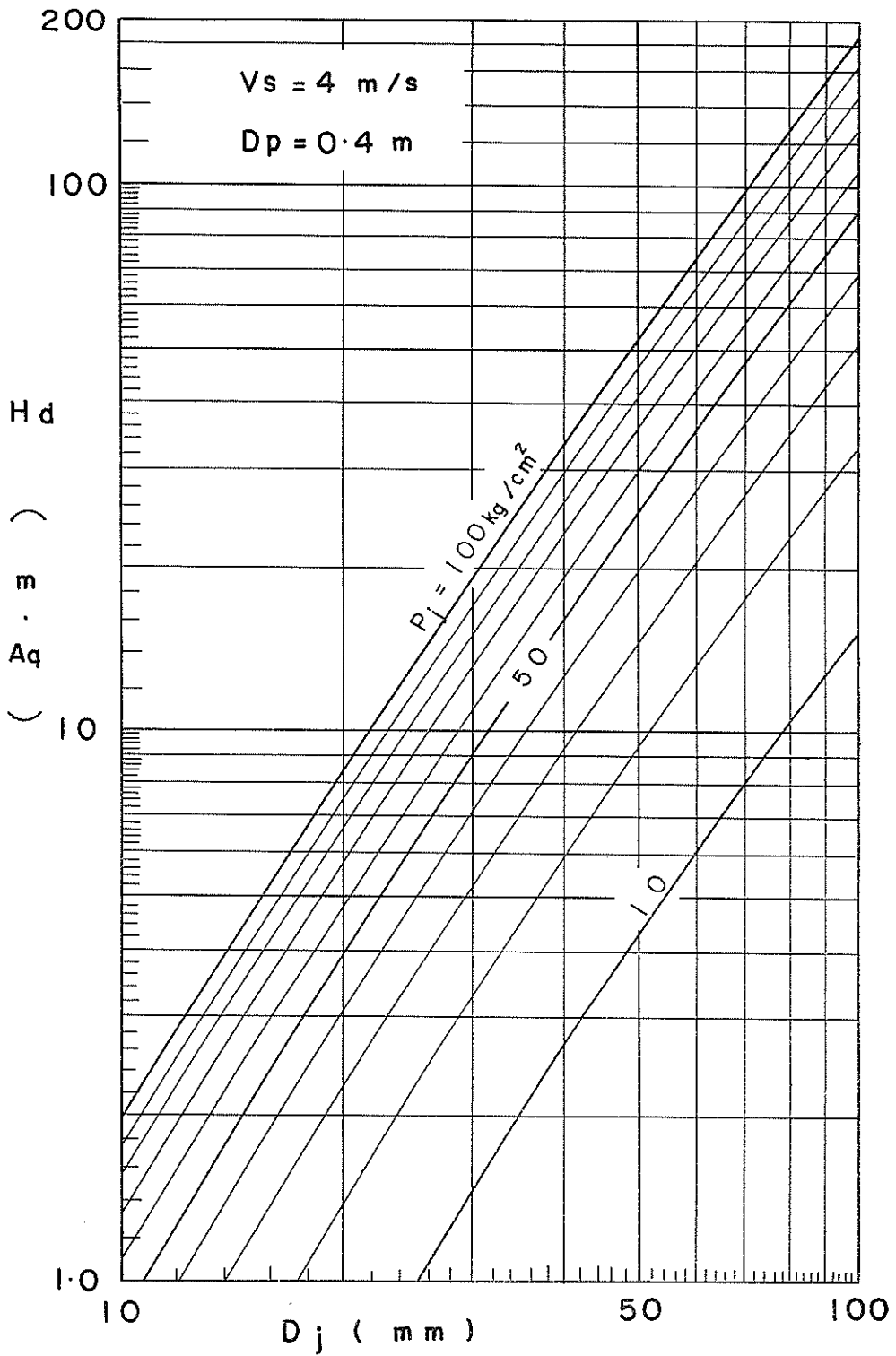
図表—13・a ノズル口径と揚程 ($V_s=3\text{m/s}$, $D_p=1.0\text{m}$, ノズル数=2本)



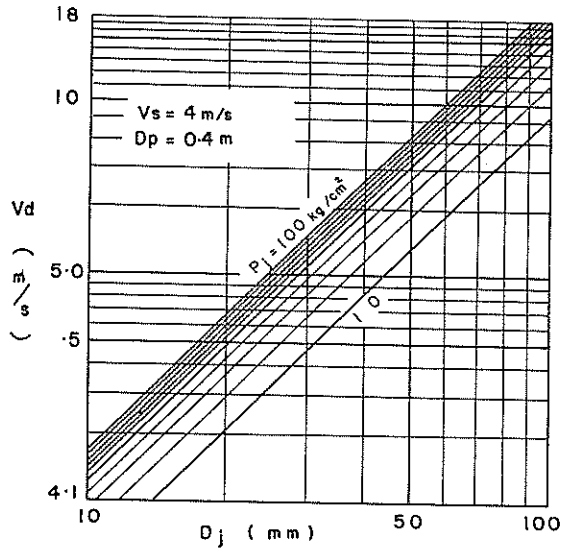
図表-13・b 吐出速度 ($V_s=3\text{m/s}$, $D_p=1.0\text{m}$, ノズル数=2本)

数表-13 吐出土砂水の比重 ($V_s=3\text{m/s}$, $D_p=1.0\text{m}$)

吸込 含泥率	ノズル (2本)	駆動圧力 (kg/cm ²)										
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
10% ($\sigma_s=1.091$)	mm ϕ											
	10	1.091	1.091	1.091	1.091	1.091	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	
	20	1.090	1.090	1.089	1.089	1.089	1.089	1.088	1.088	1.088	1.088	
	30	1.089	1.088	1.087	1.087	1.086	1.086	1.085	1.085	1.085	1.084	
	40	1.087	1.086	1.084	1.084	1.083	1.082	1.081	1.081	1.080	1.080	
	50	1.085	1.083	1.081	1.080	1.079	1.078	1.077	1.076	1.075	1.074	
	60	1.083	1.080	1.077	1.076	1.074	1.073	1.072	1.071	1.070	1.069	
	70	1.080	1.076	1.073	1.071	1.070	1.068	1.067	1.065	1.064	1.063	
	80	1.077	1.073	1.069	1.067	1.065	1.063	1.062	1.060	1.059	1.058	
	90	1.074	1.069	1.065	1.063	1.060	1.058	1.057	1.055	1.054	1.053	
100	1.071	1.065	1.061	1.058	1.056	1.054	1.052	1.051	1.049	1.048		
20% ($\sigma_s=1.182$)	10	1.182	1.181	1.181	1.181	1.181	1.181	1.181	1.181	1.181	1.181	
	20	1.180	1.179	1.178	1.178	1.178	1.177	1.177	1.177	1.176	1.176	
	30	1.178	1.176	1.173	1.173	1.172	1.172	1.171	1.170	1.169	1.169	
	40	1.174	1.171	1.167	1.167	1.165	1.164	1.163	1.162	1.160	1.159	
	50	1.170	1.166	1.160	1.160	1.157	1.155	1.154	1.152	1.150	1.149	
	60	1.165	1.159	1.151	1.151	1.148	1.146	1.144	1.142	1.140	1.138	
	70	1.160	1.152	1.143	1.143	1.139	1.136	1.133	1.131	1.129	1.127	
	80	1.154	1.145	1.134	1.134	1.130	1.126	1.123	1.121	1.118	1.116	
	90	1.148	1.138	1.125	1.125	1.121	1.117	1.114	1.111	1.108	1.106	
	100	1.142	1.130	1.116	1.116	1.112	1.108	1.104	1.101	1.099	1.096	
30% ($\sigma_s=1.273$)	10	1.272	1.272	1.272	1.272	1.272	1.271	1.271	1.271	1.271	1.271	
	20	1.270	1.269	1.268	1.267	1.267	1.266	1.265	1.265	1.264	1.264	
	30	1.266	1.264	1.262	1.260	1.259	1.257	1.256	1.255	1.254	1.253	
	40	1.261	1.257	1.253	1.251	1.248	1.246	1.244	1.242	1.241	1.239	
	50	1.255	1.248	1.244	1.239	1.236	1.233	1.230	1.228	1.226	1.223	
	60	1.248	1.239	1.232	1.227	1.223	1.219	1.215	1.212	1.209	1.207	
	70	1.240	1.229	1.220	1.214	1.209	1.204	1.200	1.196	1.193	1.190	
	80	1.231	1.218	1.208	1.201	1.195	1.190	1.185	1.181	1.177	1.174	
	90	1.222	1.207	1.196	1.188	1.181	1.175	1.170	1.166	1.162	1.159	
	100	1.213	1.195	1.184	1.175	1.168	1.162	1.157	1.152	1.148	1.144	



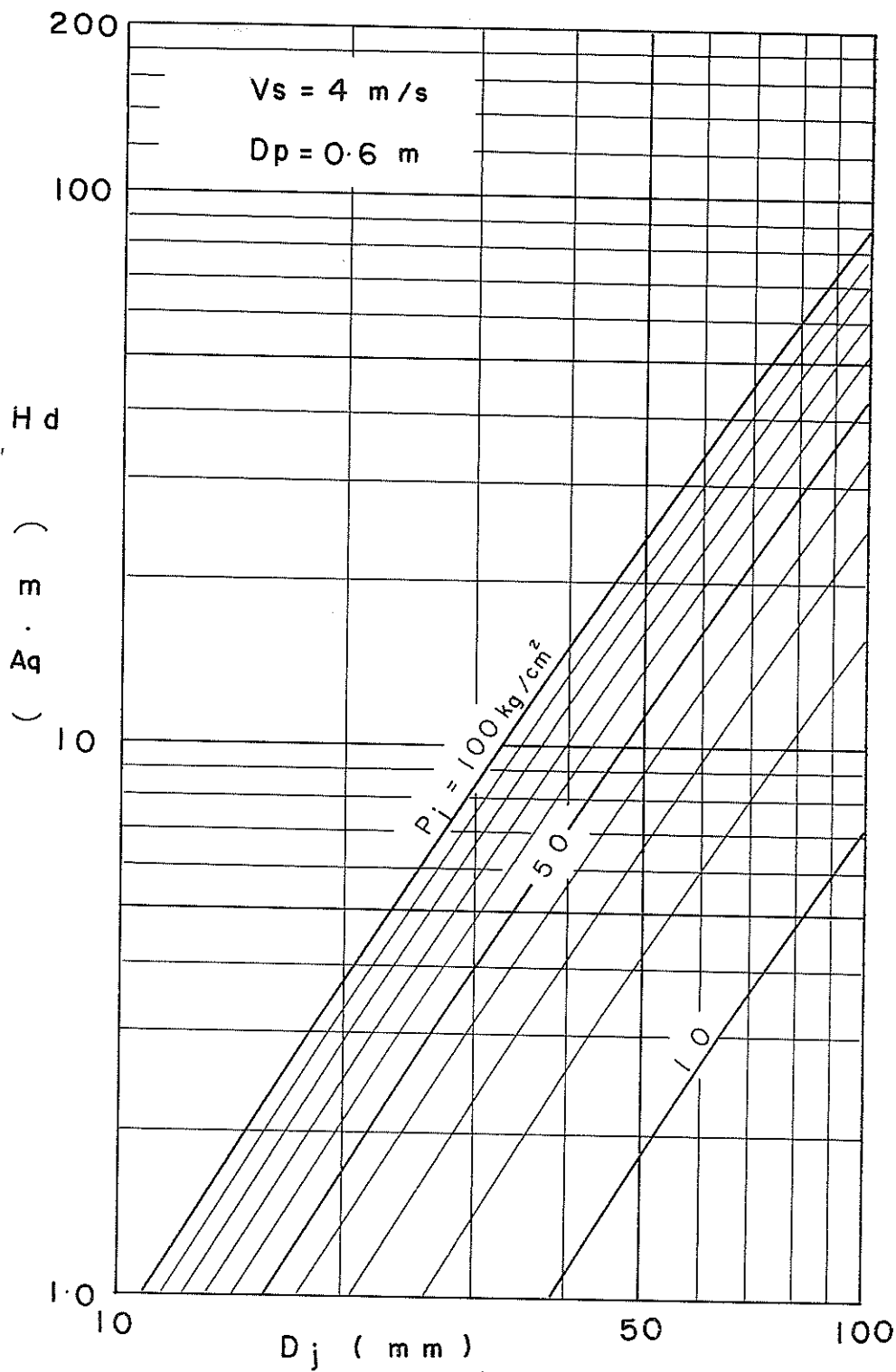
図表—14・a ノズル口径と揚程 ($V_s=4\text{m/s}$, $D_p=0.4\text{m}$, ノズル数=2本)



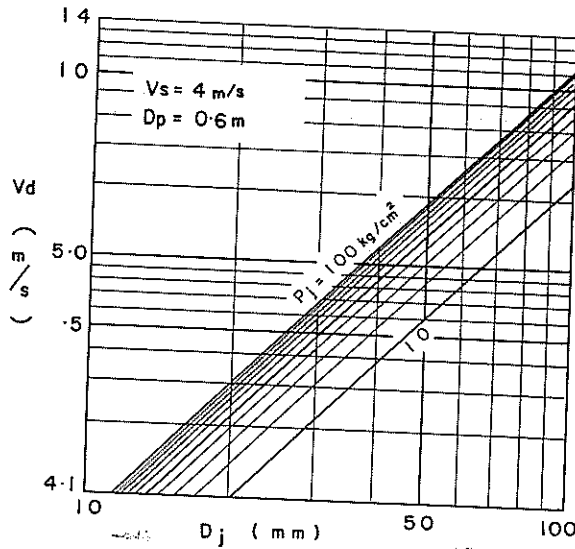
図表-14・b 吐出速度 ($V_s=4\text{m/s}$, $D_p=0.4\text{m}$, ノズル数=2本)

数表-14 吐出土砂水の比重 ($V_s=4\text{m/s}$, $D_p=0.4\text{m}$)

吸込 含泥率	ノズル (2本)	駆 動 圧 力 (kg/cm ²)										
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
10% ($\sigma_s=1.091$)	mmφ											
	10	1.090	1.089	1.089	1.089	1.088	1.088	1.088	1.088	1.088	1.087	
	20	1.086	1.085	1.083	1.082	1.081	1.081	1.080	1.079	1.079	1.078	
	30	1.081	1.077	1.076	1.074	1.072	1.071	1.069	1.068	1.067	1.066	
	40	1.075	1.070	1.067	1.064	1.062	1.060	1.058	1.057	1.056	1.055	
	50	1.068	1.062	1.057	1.055	1.052	1.050	1.049	1.047	1.046	1.045	
	60	1.062	1.054	1.050	1.037	1.044	1.042	1.046	1.039	1.038	1.036	
	70	1.055	1.046	1.043	1.040	1.037	1.035	1.034	1.032	1.031	1.030	
	80	1.049	1.041	1.037	1.034	1.031	1.030	1.028	1.027	1.026	1.025	
	90	1.044	1.036	1.032	1.027	1.026	1.025	1.024	1.023	1.022	1.021	
100	1.039	1.032	1.028	1.025	1.023	1.021	1.020	1.019	1.018	1.018		
20% ($\sigma_s=1.182$)	10	1.180	1.179	1.178	1.177	1.177	1.176	1.176	1.176	1.175	1.175	
	20	1.173	1.169	1.167	1.165	1.163	1.161	1.160	1.158	1.157	1.156	
	30	1.163	1.156	1.151	1.147	1.144	1.141	1.139	1.136	1.134	1.132	
	40	1.150	1.140	1.133	1.128	1.123	1.120	1.117	1.114	1.111	1.109	
	50	1.137	1.124	1.114	1.110	1.104	1.101	1.097	1.094	1.092	1.089	
	60	1.123	1.109	1.100	1.093	1.088	1.084	1.081	1.078	1.075	1.073	
	70	1.110	1.093	1.086	1.080	1.074	1.070	1.067	1.064	1.062	1.060	
	80	1.099	1.083	1.074	1.068	1.063	1.060	1.056	1.054	1.052	1.050	
	90	1.088	1.072	1.064	1.055	1.053	1.050	1.048	1.045	1.043	1.042	
	100	1.078	1.063	1.055	1.050	1.046	1.043	1.040	1.038	1.037	1.035	
30% ($\sigma_s=1.273$)	10	1.270	1.268	1.267	1.266	1.265	1.264	1.264	1.263	1.263	1.262	
	20	1.259	1.254	1.250	1.247	1.244	1.242	1.240	1.238	1.235	1.234	
	30	1.244	1.234	1.227	1.221	1.215	1.211	1.208	1.204	1.201	1.199	
	40	1.225	1.210	1.200	1.192	1.185	1.180	1.175	1.171	1.167	1.164	
	50	1.205	1.185	1.172	1.164	1.156	1.151	1.146	1.141	1.137	1.134	
	60	1.185	1.163	1.150	1.140	1.132	1.126	1.121	1.116	1.113	1.109	
	70	1.166	1.139	1.129	1.119	1.111	1.106	1.101	1.097	1.093	1.090	
	80	1.148	1.124	1.111	1.101	1.094	1.089	1.084	1.081	1.077	1.074	
	90	1.132	1.108	1.196	1.082	1.080	1.075	1.072	1.068	1.065	1.062	
	100	1.113	1.195	1.183	1.075	1.069	1.064	1.061	1.058	1.055	1.053	



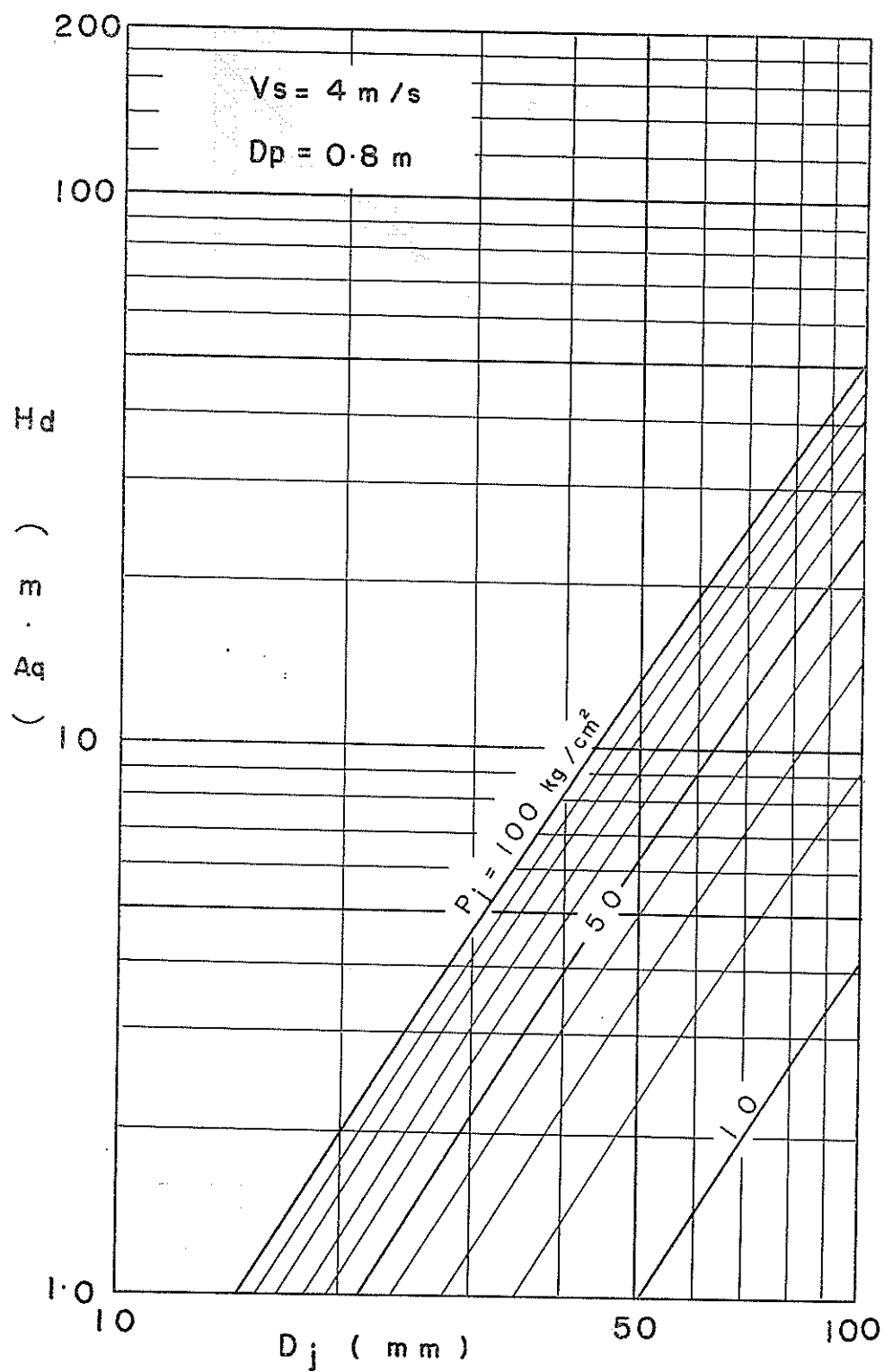
図表-15・a ノズル口径と揚程 ($V_s=4\text{m/s}$, $D_p=0.6\text{m}$, ノズル数=2本)



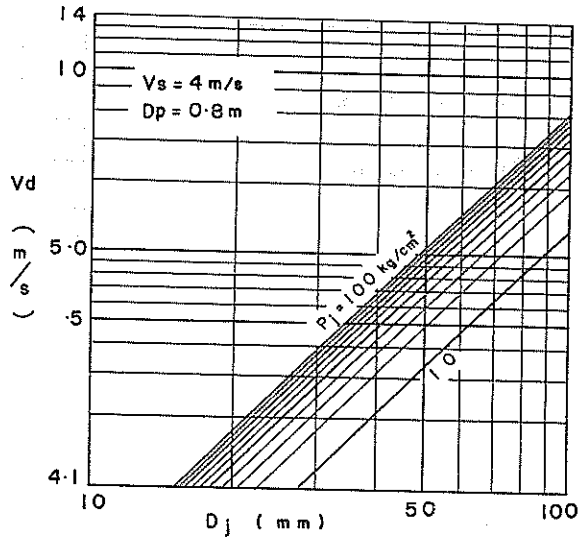
図表-15・b 吐出速度 ($V_s=4\text{m/s}$, $D_p=0.6\text{m}$, ノズル数=2本)

数表-15 吐出土砂水の比重 ($V_s=4\text{m/s}$, $D_p=0.6\text{m}$)

吸込 含泥率	ノズル (2本)	駆動圧力 (kg/cm ²)										
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
10% ($\sigma_s=1.091$)	mmφ											
	10	1.091	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.089	
	20	1.089	1.088	1.088	1.087	1.087	1.086	1.086	1.086	1.085	1.085	
	30	1.087	1.085	1.083	1.082	1.081	1.081	1.080	1.079	1.079	1.078	
	40	1.083	1.080	1.078	1.077	1.075	1.074	1.073	1.072	1.071	1.070	
	50	1.079	1.075	1.073	1.070	1.069	1.067	1.066	1.064	1.063	1.062	
	60	1.075	1.070	1.067	1.064	1.062	1.060	1.058	1.057	1.056	1.055	
	70	1.071	1.065	1.061	1.058	1.055	1.053	1.052	1.050	1.049	1.048	
	80	1.066	1.059	1.055	1.052	1.049	1.047	1.046	1.044	1.043	1.042	
	90	1.062	1.054	1.050	1.047	1.044	1.042	1.040	1.039	1.038	1.036	
100	1.057	1.050	1.045	1.042	1.039	1.037	1.036	1.034	1.033	1.032		
20% ($\sigma_s=1.182$)	10	1.181	1.181	1.180	1.180	1.180	1.180	1.179	1.179	1.179	1.179	
	20	1.178	1.176	1.175	1.174	1.173	1.172	1.172	1.171	1.170	1.170	
	30	1.173	1.169	1.167	1.165	1.163	1.161	1.160	1.158	1.157	1.156	
	40	1.167	1.161	1.157	1.153	1.151	1.148	1.146	1.144	1.142	1.140	
	50	1.159	1.151	1.145	1.141	1.137	1.134	1.131	1.129	1.126	1.124	
	60	1.150	1.140	1.133	1.128	1.124	1.120	1.117	1.114	1.111	1.109	
	70	1.141	1.129	1.122	1.116	1.111	1.107	1.103	1.100	1.098	1.095	
	80	1.132	1.119	1.110	1.104	1.099	1.095	1.091	1.088	1.086	1.083	
	90	1.123	1.109	1.100	1.093	1.088	1.084	1.081	1.078	1.075	1.073	
	100	1.115	1.100	1.090	1.084	1.079	1.075	1.071	1.068	1.066	1.064	
30% ($\sigma_s=1.273$)	10	1.272	1.271	1.270	1.270	1.270	1.269	1.269	1.269	1.269	1.268	
	20	1.267	1.264	1.263	1.261	1.260	1.258	1.257	1.256	1.255	1.254	
	30	1.260	1.254	1.250	1.247	1.244	1.242	1.240	1.238	1.236	1.234	
	40	1.250	1.241	1.235	1.230	1.226	1.222	1.219	1.216	1.213	1.211	
	50	1.238	1.226	1.218	1.211	1.206	1.201	1.197	1.193	1.190	1.187	
	60	1.226	1.210	1.200	1.192	1.186	1.180	1.175	1.171	1.167	1.164	
	70	1.212	1.194	1.182	1.173	1.166	1.160	1.155	1.151	1.147	1.143	
	80	1.199	1.178	1.166	1.156	1.148	1.142	1.137	1.132	1.128	1.125	
	90	1.185	1.163	1.150	1.140	1.132	1.126	1.121	1.117	1.113	1.109	
	100	1.172	1.149	1.135	1.126	1.118	1.112	1.107	1.103	1.099	1.096	



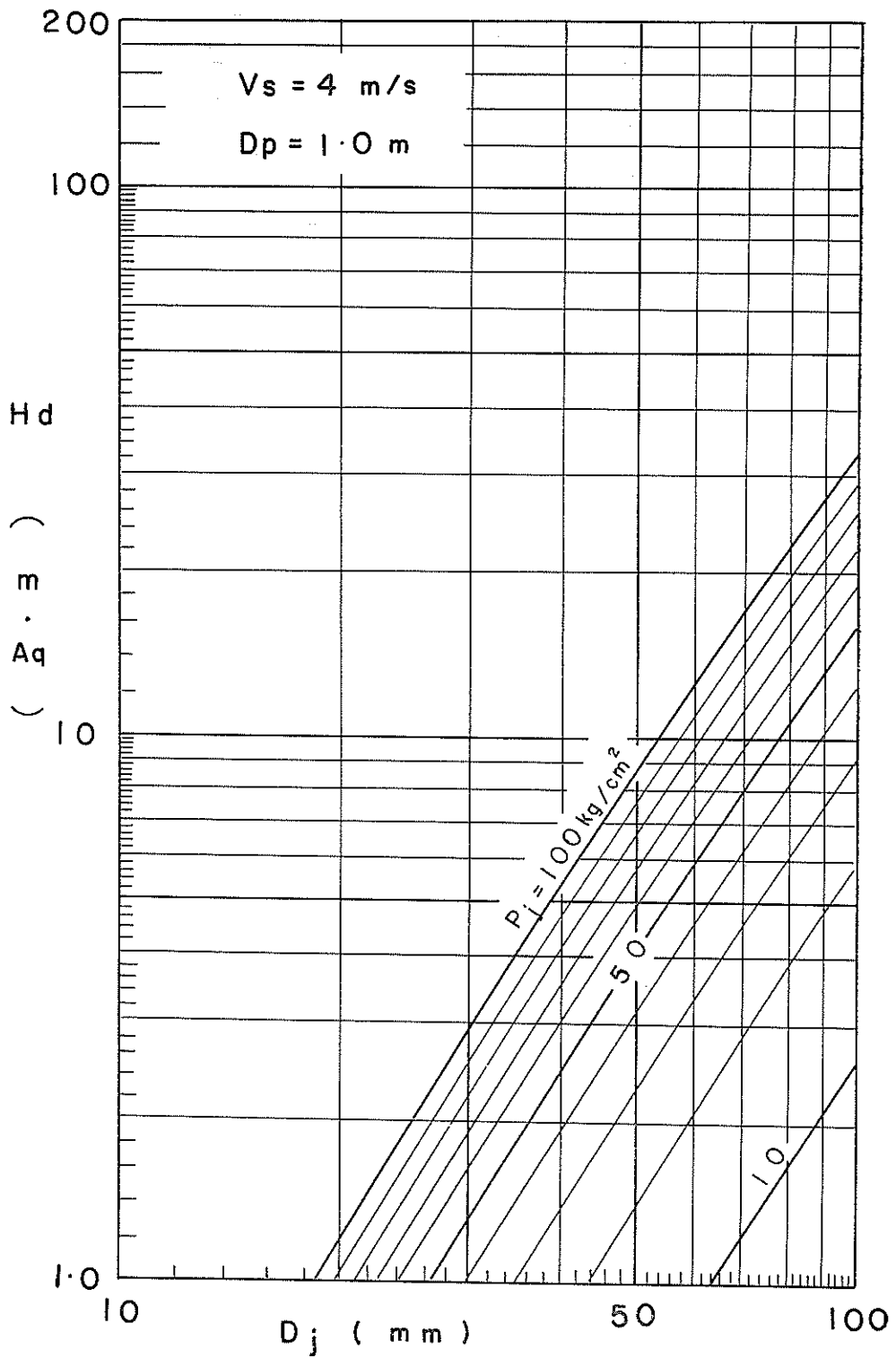
図表-16・a ノズル口径と揚程 ($V_s=4\text{m/s}$, $D_p=0.8\text{m}$, ノズル数=2本)



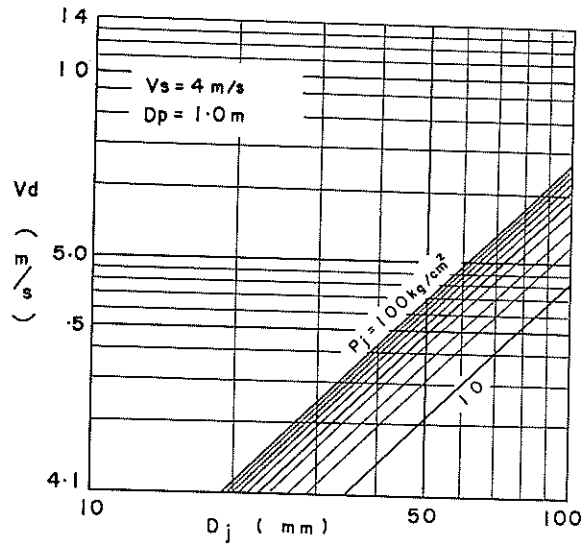
図表-16・b 吐出速度 ($V_s=4\text{m/s}$, $D_p=0.8\text{m}$, ノズル数=2本)

表-16 吐出土砂水の比重 ($V_s=4\text{m/s}$, $D_p=0.8\text{m}$)

吸込 含泥率	ノズル (2本)	駆動圧力 (kg/cm ²)										
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
10% ($\sigma_s=1.091$)	mm ϕ											
	10	1.091	1.091	1.091	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090
	20	1.090	1.089	1.089	1.089	1.088	1.088	1.088	1.088	1.088	1.088	1.087
	30	1.088	1.087	1.087	1.086	1.085	1.085	1.084	1.084	1.084	1.084	1.083
	40	1.087	1.085	1.083	1.082	1.081	1.081	1.080	1.079	1.079	1.079	1.078
	50	1.084	1.082	1.080	1.078	1.077	1.076	1.075	1.074	1.073	1.073	1.072
	60	1.081	1.078	1.076	1.074	1.072	1.071	1.069	1.068	1.067	1.067	1.066
	70	1.078	1.074	1.071	1.069	1.067	1.065	1.064	1.062	1.061	1.061	1.060
	80	1.075	1.070	1.067	1.064	1.062	1.060	1.058	1.057	1.056	1.055	1.055
	90	1.072	1.066	1.062	1.059	1.057	1.055	1.053	1.052	1.051	1.049	1.049
100	1.068	1.062	1.058	1.055	1.052	1.050	1.049	1.047	1.046	1.046	1.045	
20% ($\sigma_s=1.182$)	10	1.182	1.181	1.181	1.181	1.181	1.181	1.181	1.180	1.180	1.180	1.180
	20	1.180	1.179	1.178	1.177	1.177	1.176	1.176	1.176	1.175	1.175	1.175
	30	1.177	1.175	1.173	1.172	1.171	1.170	1.169	1.168	1.167	1.167	1.167
	40	1.173	1.169	1.167	1.165	1.163	1.161	1.160	1.158	1.157	1.157	1.156
	50	1.168	1.163	1.159	1.156	1.154	1.152	1.149	1.148	1.146	1.146	1.144
	60	1.163	1.156	1.151	1.147	1.144	1.141	1.139	1.136	1.134	1.134	1.132
	70	1.157	1.148	1.142	1.138	1.134	1.130	1.128	1.125	1.123	1.123	1.120
	80	1.150	1.140	1.133	1.128	1.124	1.120	1.117	1.114	1.111	1.111	1.109
	90	1.144	1.132	1.124	1.119	1.114	1.110	1.107	1.104	1.101	1.101	1.099
	100	1.137	1.124	1.116	1.110	1.105	1.101	1.097	1.094	1.091	1.091	1.089
30% ($\sigma_s=1.273$)	10	1.272	1.272	1.272	1.271	1.271	1.271	1.271	1.271	1.271	1.271	1.270
	20	1.270	1.268	1.267	1.266	1.265	1.265	1.264	1.263	1.263	1.263	1.262
	30	1.265	1.262	1.260	1.258	1.256	1.255	1.253	1.252	1.251	1.251	1.250
	40	1.260	1.254	1.250	1.247	1.244	1.242	1.240	1.238	1.236	1.236	1.234
	50	1.252	1.245	1.239	1.235	1.231	1.227	1.224	1.222	1.219	1.219	1.217
	60	1.244	1.234	1.227	1.221	1.216	1.212	1.208	1.204	1.201	1.201	1.199
	70	1.235	1.222	1.213	1.206	1.201	1.196	1.191	1.187	1.184	1.184	1.181
	80	1.226	1.210	1.200	1.192	1.186	1.180	1.175	1.171	1.167	1.167	1.164
	90	1.216	1.198	1.187	1.178	1.171	1.165	1.160	1.156	1.152	1.152	1.148
	100	1.205	1.186	1.174	1.165	1.157	1.151	1.146	1.141	1.137	1.137	1.134



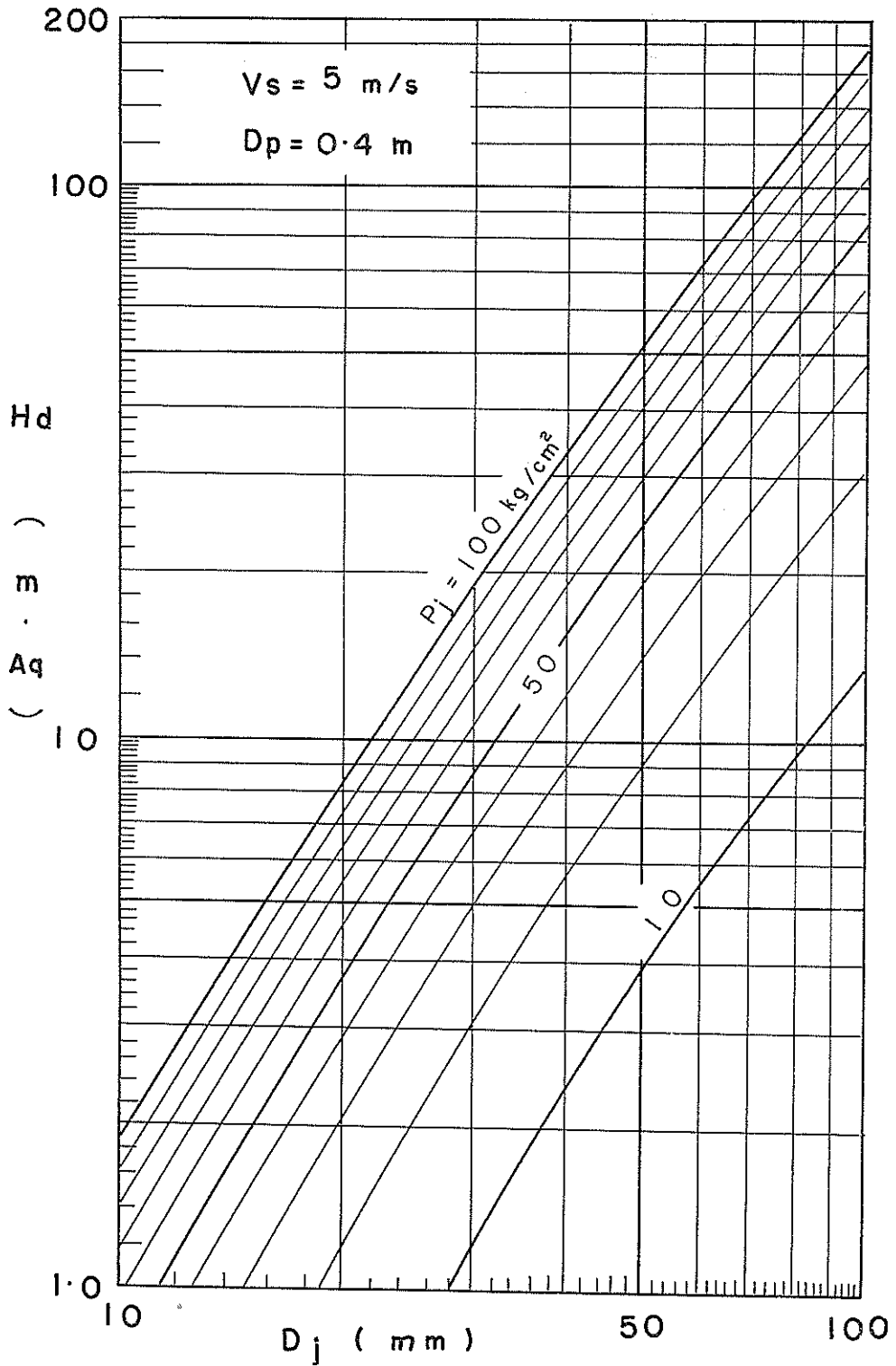
図表-17・a ノズル口径と揚程 ($V_s=4\text{m/s}$, $D_p=1.0\text{m}$, ノズル数=2本)



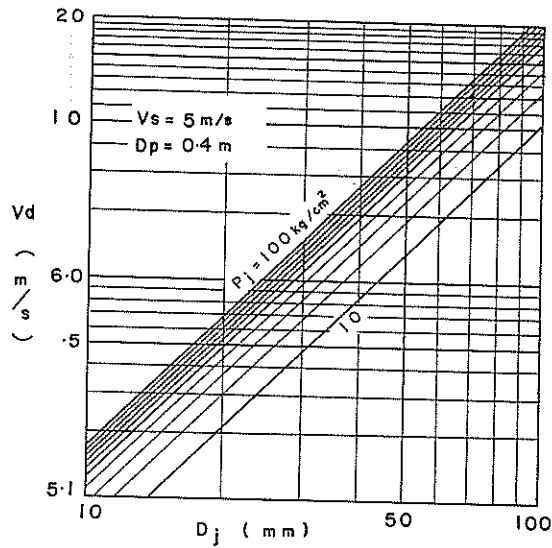
図表一17・b 吐出速度 ($V_s=4\text{m/s}$, $D_p=1.0\text{m}$, ノズル数=2本)

数表一17 吐出土砂水の比重 ($V_s=4\text{m/s}$, $D_p=1.0\text{m}$)

吸込 含泥率	ノズル (2本)	駆動圧力 (kg/cm ²)										
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
10% ($\sigma_s=1.091$)	mm ϕ											
	10	1.091	1.091	1.091	1.091	1.091	1.091	1.091	1.091	1.091	1.091	1.090
	20	1.090	1.090	1.090	1.090	1.089	1.089	1.089	1.089	1.089	1.089	1.089
	30	1.089	1.089	1.088	1.088	1.087	1.087	1.087	1.086	1.086	1.086	1.086
	40	1.088	1.087	1.086	1.085	1.085	1.084	1.084	1.083	1.083	1.083	1.082
	50	1.087	1.085	1.083	1.082	1.081	1.081	1.080	1.079	1.079	1.079	1.078
	60	1.085	1.082	1.080	1.079	1.078	1.077	1.076	1.075	1.075	1.074	1.073
	70	1.083	1.079	1.077	1.075	1.074	1.073	1.071	1.070	1.070	1.069	1.069
	80	1.080	1.076	1.074	1.072	1.070	1.068	1.067	1.066	1.066	1.065	1.064
	90	1.078	1.073	1.070	1.068	1.066	1.064	1.063	1.061	1.061	1.060	1.059
100	1.075	1.070	1.067	1.064	1.062	1.060	1.058	1.057	1.056	1.056	1.055	
20% ($\sigma_s=1.182$)	10	1.182	1.182	1.181	1.181	1.181	1.181	1.181	1.181	1.181	1.181	1.181
	20	1.181	1.180	1.180	1.179	1.179	1.178	1.178	1.178	1.178	1.178	1.177
	30	1.179	1.177	1.176	1.175	1.175	1.174	1.173	1.173	1.172	1.172	1.172
	40	1.176	1.174	1.172	1.171	1.169	1.168	1.166	1.166	1.165	1.165	1.165
	50	1.173	1.169	1.167	1.165	1.163	1.161	1.158	1.158	1.157	1.157	1.156
	60	1.169	1.164	1.161	1.158	1.156	1.154	1.150	1.150	1.148	1.147	1.147
	70	1.165	1.159	1.154	1.151	1.148	1.145	1.141	1.141	1.139	1.137	1.137
	80	1.160	1.153	1.148	1.143	1.140	1.137	1.132	1.132	1.130	1.128	1.128
	90	1.156	1.147	1.140	1.136	1.132	1.128	1.123	1.123	1.120	1.118	1.118
	100	1.150	1.140	1.133	1.128	1.124	1.120	1.114	1.114	1.111	1.109	1.109
30% ($\sigma_s=1.273$)	10	1.273	1.272	1.272	1.272	1.272	1.272	1.272	1.272	1.272	1.272	1.271
	20	1.271	1.270	1.269	1.269	1.268	1.268	1.267	1.267	1.266	1.266	1.266
	30	1.268	1.266	1.265	1.263	1.262	1.261	1.260	1.259	1.258	1.258	1.258
	40	1.264	1.261	1.258	1.256	1.254	1.252	1.251	1.249	1.248	1.247	1.247
	50	1.260	1.254	1.250	1.247	1.244	1.242	1.240	1.238	1.236	1.234	1.234
	60	1.254	1.247	1.241	1.237	1.234	1.230	1.227	1.225	1.222	1.220	1.220
	70	1.248	1.238	1.232	1.226	1.222	1.218	1.214	1.211	1.208	1.206	1.206
	80	1.241	1.229	1.221	1.215	1.210	1.205	1.201	1.198	1.194	1.191	1.191
	90	1.233	1.220	1.211	1.204	1.198	1.192	1.188	1.184	1.181	1.177	1.177
	100	1.226	1.210	1.200	1.192	1.186	1.180	1.175	1.171	1.167	1.164	1.164



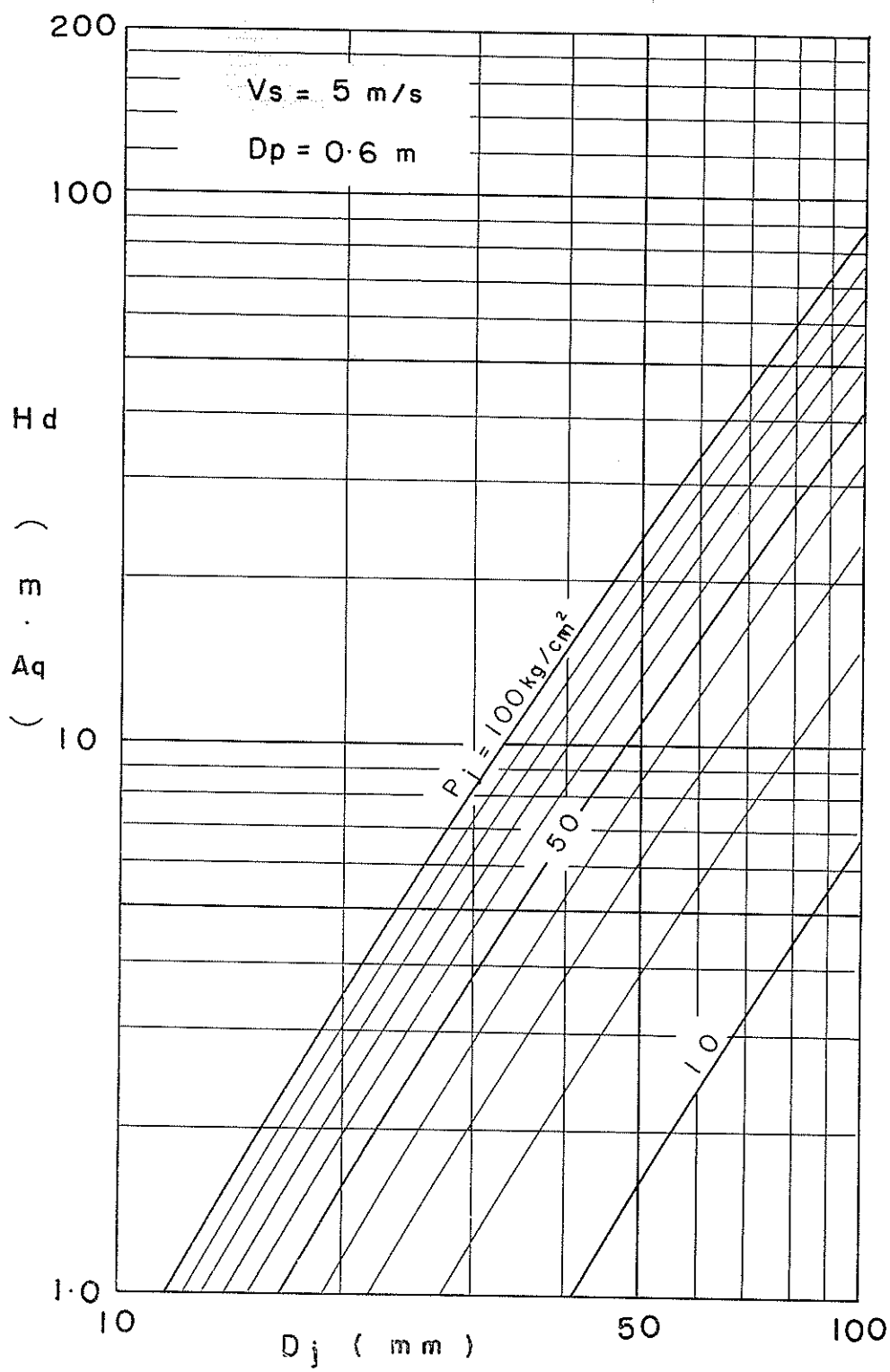
図表-18・a ノズル口径と揚程 ($V_s=5\text{m/s}$, $D_p=0.4\text{m}$, ノズル数=2本)



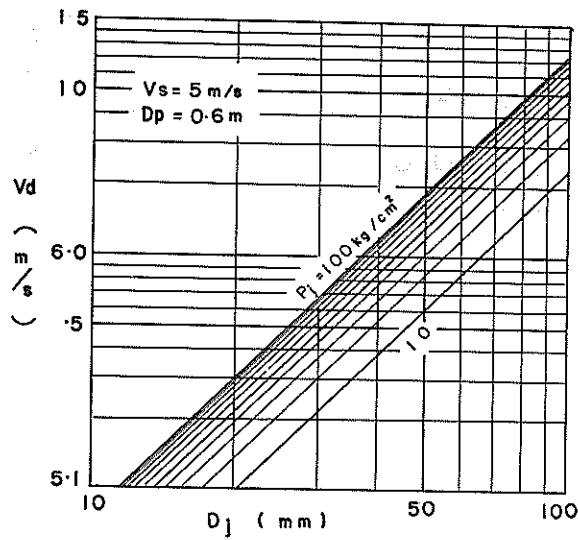
図表18-b 吐出速度 ($V_s=5\text{m/s}$, $D_p=0.4\text{m}$, ノズル数=2本)

数表-18 吐出土砂水の比重 ($V_s=5\text{m/s}$, $D_p=0.4\text{m}$)

吸込 含泥率	ノズル (2本)	駆動圧力 (kg/cm ²)										
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
10% ($\sigma_s=1.091$)	mm ϕ											
	10	1.090	1.090	1.089	1.089	1.089	1.089	1.089	1.088	1.088	1.088	
	20	1.087	1.086	1.084	1.083	1.083	1.082	1.081	1.081	1.081	1.080	
	30	1.083	1.080	1.078	1.077	1.075	1.074	1.073	1.072	1.071	1.070	
	40	1.078	1.073	1.070	1.068	1.065	1.064	1.063	1.062	1.060	1.059	
	50	1.072	1.066	1.062	1.060	1.057	1.055	1.054	1.052	1.051	1.050	
	60	1.066	1.059	1.055	1.052	1.049	1.047	1.045	1.044	1.043	1.041	
	70	1.060	1.052	1.048	1.045	1.041	1.040	1.038	1.037	1.036	1.035	
	80	1.054	1.046	1.042	1.039	1.036	1.034	1.033	1.031	1.030	1.029	
	90	1.049	1.041	1.037	1.034	1.031	1.029	1.028	1.027	1.025	1.025	
100	1.044	1.036	1.032	1.029	1.027	1.025	1.024	1.023	1.022	1.021		
20% ($\sigma_s=1.182$)	10	1.180	1.180	1.179	1.178	1.178	1.178	1.177	1.177	1.177	1.176	
	20	1.175	1.172	1.168	1.166	1.165	1.164	1.163	1.162	1.161	1.161	
	30	1.166	1.160	1.156	1.153	1.150	1.148	1.145	1.144	1.142	1.140	
	40	1.156	1.147	1.141	1.136	1.130	1.129	1.126	1.123	1.121	1.119	
	50	1.144	1.132	1.125	1.119	1.114	1.111	1.107	1.104	1.102	1.100	
	60	1.132	1.118	1.110	1.103	1.098	1.094	1.091	1.088	1.085	1.083	
	70	1.120	1.105	1.096	1.090	1.082	1.080	1.077	1.074	1.071	1.069	
	80	1.109	1.093	1.084	1.077	1.072	1.069	1.065	1.063	1.060	1.058	
	90	1.098	1.082	1.074	1.067	1.062	1.059	1.056	1.053	1.051	1.049	
	100	1.089	1.073	1.064	1.059	1.054	1.051	1.048	1.046	1.044	1.042	
30% ($\sigma_s=1.273$)	10	1.270	1.269	1.268	1.268	1.267	1.266	1.266	1.265	1.265	1.264	
	20	1.262	1.258	1.252	1.249	1.248	1.246	1.244	1.242	1.242	1.241	
	30	1.250	1.241	1.235	1.230	1.225	1.222	1.218	1.215	1.213	1.210	
	40	1.234	1.220	1.211	1.204	1.196	1.193	1.189	1.185	1.181	1.178	
	50	1.216	1.199	1.187	1.179	1.171	1.166	1.161	1.156	1.152	1.149	
	60	1.198	1.177	1.165	1.155	1.147	1.141	1.136	1.132	1.128	1.124	
	70	1.180	1.157	1.144	1.134	1.123	1.120	1.115	1.111	1.107	1.104	
	80	1.163	1.139	1.126	1.116	1.108	1.103	1.098	1.094	1.090	1.087	
	90	1.147	1.123	1.110	1.101	1.093	1.088	1.084	1.080	1.076	1.074	
	100	1.133	1.109	1.107	1.101	1.088	1.081	1.076	1.072	1.069	1.063	



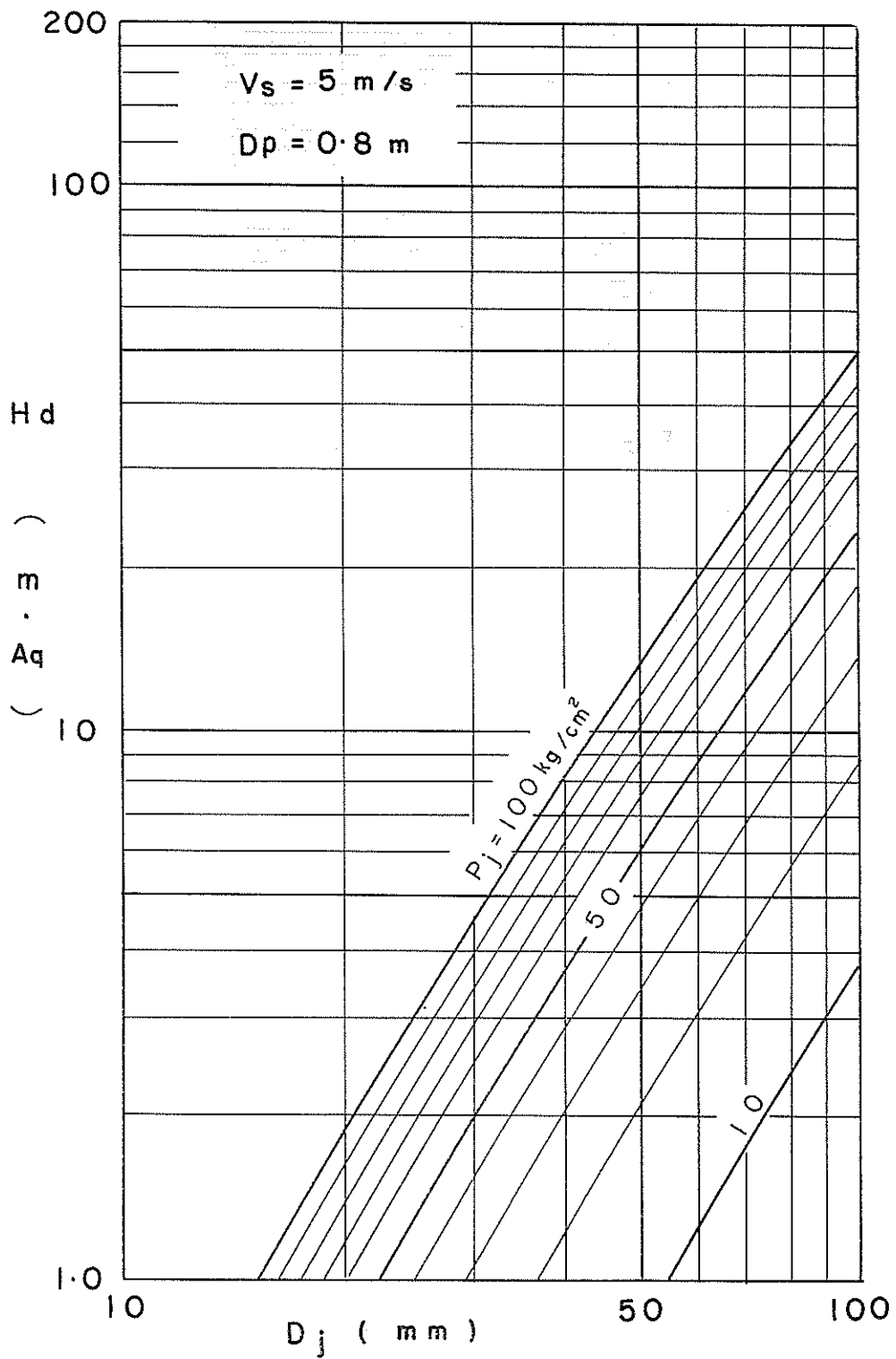
図表—19・a ノズル口径と揚程 ($V_s=5\text{m/s}$, $D_p=0.6\text{m}$, ノズル数=2本)



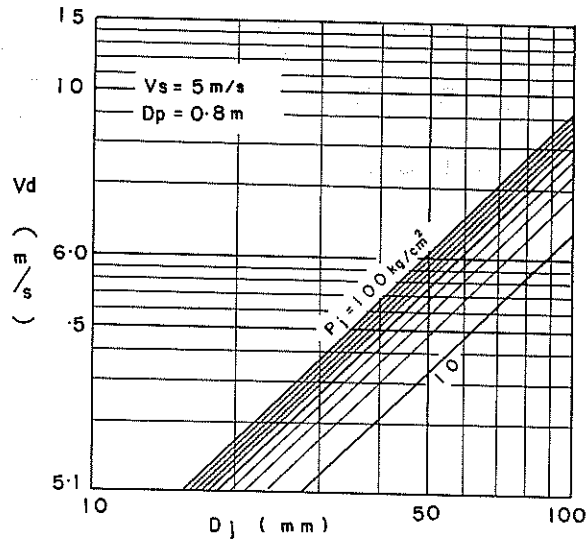
図表-19・b 吐出速度 ($V_s=5\text{m/s}$, $D_p=0.6\text{m}$, ノズル数=2本)

数表-19 吐出土砂水の比重 ($V_s=5\text{m/s}$, $D_p=0.6\text{m}$)

吸込 含泥率	ノズル (2本)	駆動圧力 (kg/cm ²)										
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
10% ($\sigma_s=1.091$)	mmφ											
	10	1.091	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090
	20	1.089	1.089	1.088	1.088	1.087	1.087	1.087	1.086	1.086	1.086	1.086
	30	1.087	1.086	1.085	1.084	1.083	1.083	1.082	1.081	1.081	1.081	1.080
	40	1.085	1.082	1.081	1.079	1.079	1.077	1.076	1.075	1.074	1.074	1.074
	50	1.082	1.078	1.076	1.074	1.072	1.071	1.069	1.068	1.067	1.067	1.066
	60	1.078	1.074	1.070	1.068	1.066	1.064	1.063	1.062	1.060	1.060	1.059
	70	1.074	1.069	1.065	1.062	1.057	1.054	1.052	1.051	1.049	1.048	1.047
	80	1.070	1.064	1.060	1.057	1.054	1.052	1.051	1.049	1.048	1.047	1.047
	90	1.066	1.059	1.055	1.052	1.049	1.047	1.045	1.044	1.043	1.043	1.041
	100	1.062	1.055	1.050	1.047	1.044	1.042	1.041	1.039	1.038	1.037	1.037
20% ($\sigma_s=1.182$)	10	1.181	1.181	1.181	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.179	1.179
	20	1.179	1.177	1.176	1.176	1.175	1.174	1.174	1.173	1.172	1.172	1.172
	30	1.175	1.172	1.170	1.168	1.166	1.165	1.164	1.163	1.162	1.161	1.161
	40	1.169	1.165	1.161	1.158	1.156	1.154	1.152	1.150	1.149	1.147	1.147
	50	1.163	1.156	1.151	1.148	1.144	1.141	1.139	1.137	1.135	1.133	1.133
	60	1.156	1.147	1.141	1.136	1.132	1.129	1.126	1.123	1.121	1.119	1.119
	70	1.148	1.137	1.130	1.125	1.120	1.116	1.113	1.110	1.108	1.105	1.105
	80	1.140	1.128	1.120	1.114	1.109	1.105	1.101	1.098	1.096	1.093	1.093
	90	1.132	1.118	1.110	1.103	1.098	1.094	1.091	1.088	1.085	1.083	1.083
	100	1.124	1.109	1.100	1.094	1.089	1.085	1.081	1.078	1.076	1.073	1.073
	30% ($\sigma_s=1.273$)	10	1.272	1.271	1.271	1.271	1.270	1.270	1.270	1.270	1.269	1.269
20		1.268	1.266	1.265	1.263	1.262	1.261	1.260	1.259	1.259	1.258	1.258
30		1.262	1.258	1.255	1.252	1.250	1.248	1.246	1.244	1.242	1.241	1.241
40		1.254	1.247	1.242	1.238	1.234	1.231	1.228	1.225	1.223	1.221	1.221
50		1.245	1.234	1.227	1.221	1.216	1.212	1.208	1.205	1.202	1.199	1.199
60		1.234	1.221	1.211	1.204	1.198	1.193	1.189	1.185	1.181	1.178	1.178
70		1.232	1.206	1.195	1.187	1.180	1.175	1.170	1.165	1.162	1.158	1.158
80		1.210	1.192	1.180	1.171	1.163	1.157	1.152	1.148	1.144	1.140	1.140
90		1.198	1.178	1.165	1.155	1.148	1.141	1.136	1.132	1.128	1.124	1.124
100		1.186	1.164	1.151	1.141	1.133	1.127	1.122	1.117	1.113	1.110	1.110



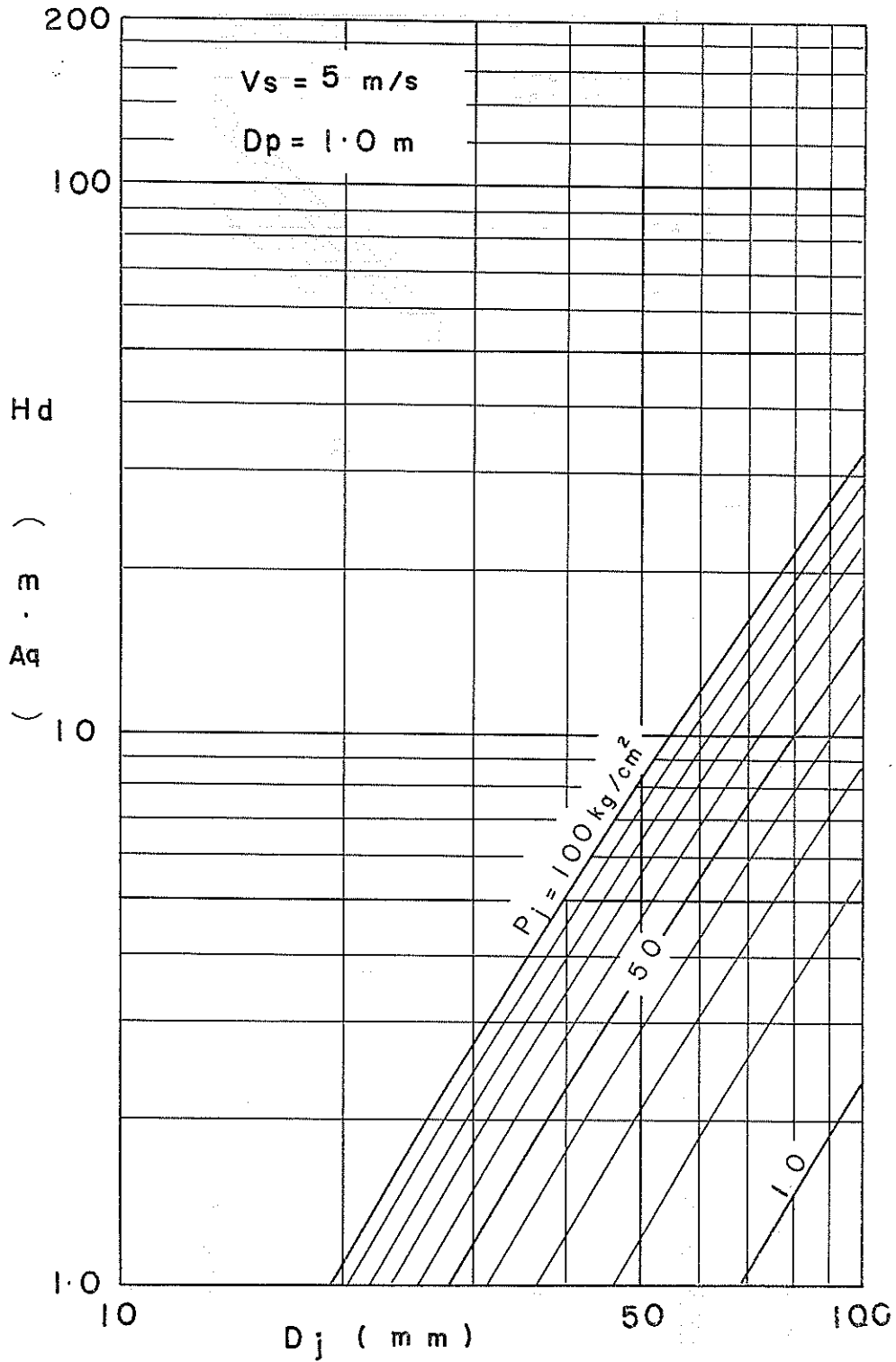
図表-20・a ノズル口径と揚程 ($V_s=5\text{m/s}$, $D_p=0.8\text{m}$, ノズル数=2本)



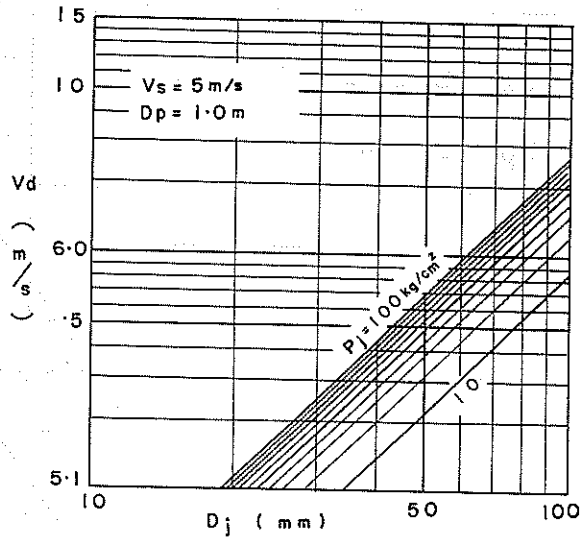
図表—20・b 吐出速度 ($V_s=5\text{m/s}$, $D_p=0.8\text{m}$, ノズル数=2本)

数表—20 吐出土砂水の比重 ($V_s=5\text{m/s}$, $D_p=0.8\text{m}$)

吸 込 含 泥 率	ノズル (2本)	駆 動 圧 力 (kg/cm ²)										
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
10% ($\sigma_s=1.091$)	mm ϕ											
	10	1.091	1.091	1.091	1.091	1.091	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	
	20	1.090	1.090	1.089	1.089	1.089	1.089	1.089	1.088	1.088	1.088	
	30	1.089	1.088	1.087	1.087	1.086	1.086	1.086	1.085	1.085	1.085	
	40	1.087	1.086	1.085	1.084	1.083	1.083	1.082	1.081	1.081	1.080	
	50	1.085	1.083	1.082	1.080	1.079	1.078	1.078	1.077	1.076	1.075	
	60	1.083	1.080	1.078	1.077	1.075	1.074	1.073	1.072	1.071	1.070	
	70	1.081	1.077	1.074	1.072	1.071	1.069	1.068	1.067	1.066	1.065	
	80	1.078	1.074	1.070	1.068	1.066	1.064	1.063	1.062	1.060	1.059	
	90	1.075	1.070	1.066	1.064	1.062	1.060	1.058	1.057	1.055	1.054	
100	1.072	1.066	1.062	1.060	1.057	1.055	1.054	1.052	1.051	1.050		
20% ($\sigma_s=1.182$)	10	1.182	1.181	1.181	1.181	1.181	1.181	1.181	1.181	1.181	1.181	
	20	1.180	1.179	1.179	1.178	1.178	1.178	1.177	1.177	1.177	1.176	
	30	1.178	1.176	1.175	1.174	1.173	1.172	1.171	1.171	1.170	1.169	
	40	1.175	1.172	1.170	1.168	1.166	1.165	1.164	1.163	1.162	1.161	
	50	1.171	1.167	1.163	1.161	1.159	1.157	1.155	1.153	1.152	1.151	
	60	1.166	1.161	1.156	1.153	1.150	1.148	1.146	1.144	1.142	1.140	
	70	1.161	1.154	1.149	1.145	1.141	1.138	1.136	1.133	1.131	1.129	
	80	1.156	1.147	1.141	1.136	1.132	1.129	1.126	1.123	1.121	1.119	
	90	1.150	1.140	1.133	1.128	1.123	1.120	1.116	1.113	1.111	1.109	
	100	1.144	1.133	1.125	1.119	1.115	1.111	1.107	1.104	1.102	1.099	
30% ($\sigma_s=1.273$)	10	1.273	1.272	1.272	1.272	1.272	1.271	1.271	1.271	1.271	1.271	
	20	1.270	1.269	1.268	1.268	1.267	1.266	1.266	1.265	1.265	1.264	
	30	1.267	1.264	1.262	1.261	1.259	1.258	1.257	1.256	1.255	1.254	
	40	1.262	1.258	1.255	1.252	1.250	1.248	1.246	1.244	1.242	1.241	
	50	1.256	1.250	1.245	1.241	1.238	1.235	1.233	1.230	1.228	1.226	
	60	1.250	1.241	1.235	1.230	1.225	1.222	1.218	1.215	1.213	1.210	
	70	1.242	1.231	1.223	1.217	1.212	1.207	1.204	1.200	1.197	1.194	
	80	1.234	1.221	1.211	1.204	1.198	1.193	1.189	1.185	1.181	1.178	
	90	1.225	1.210	1.199	1.191	1.185	1.179	1.174	1.170	1.166	1.163	
	100	1.216	1.199	1.187	1.179	1.172	1.166	1.161	1.156	1.152	1.149	



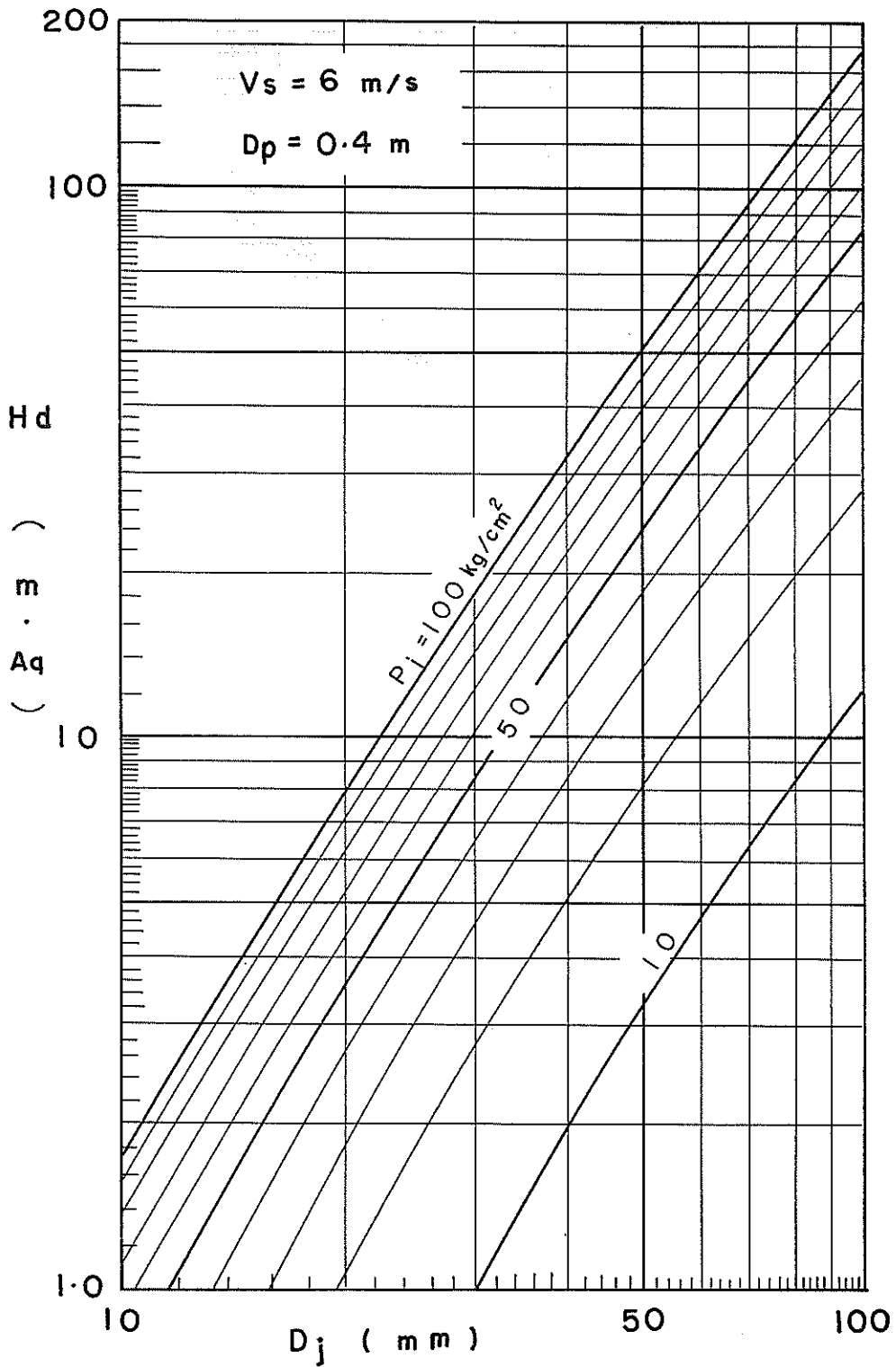
図表—21・a ノズル口径と揚程 ($V_s=5\text{m/s}$, $D_p=1.0\text{m}$, ノズル数=2本)



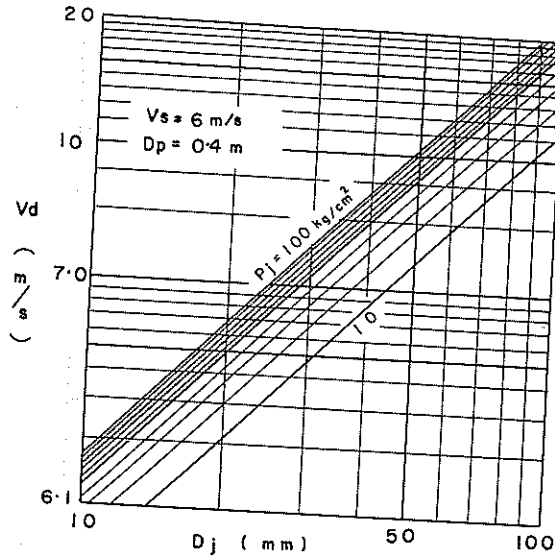
図表-21・b 吐出速度 ($V_s=5\text{m/s}$, $D_p=1.0\text{m}$, ノズル数=2本)

数表-21 吐出土砂水の比重 ($V_s=5\text{m/s}$, $D_p=1.0\text{m}$)

吸込 含泥率	ノズル (2本)	駆動圧力 (kg/cm ²)										
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
10% ($\sigma_s=1.091$)	mmφ											
	10	1.091	1.091	1.091	1.091	1.091	1.091	1.091	1.091	1.091	1.091	1.091
	20	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.089	1.089	1.089	1.089	1.089
	30	1.090	1.089	1.089	1.088	1.088	1.088	1.088	1.088	1.087	1.087	1.087
	40	1.089	1.088	1.087	1.086	1.086	1.085	1.085	1.085	1.085	1.084	1.084
	50	1.087	1.086	1.085	1.084	1.083	1.083	1.082	1.082	1.081	1.081	1.080
	60	1.086	1.084	1.082	1.081	1.080	1.079	1.078	1.078	1.077	1.077	1.076
	70	1.084	1.082	1.080	1.078	1.077	1.076	1.075	1.074	1.073	1.072	1.072
	80	1.082	1.079	1.077	1.075	1.073	1.072	1.071	1.070	1.068	1.067	1.066
	90	1.080	1.076	1.074	1.071	1.070	1.068	1.067	1.066	1.065	1.064	1.064
100	1.078	1.074	1.070	1.068	1.060	1.064	1.063	1.062	1.060	1.059	1.059	
20% ($\sigma_s=1.182$)	10	1.182	1.182	1.182	1.182	1.181	1.181	1.181	1.181	1.181	1.181	1.181
	20	1.181	1.180	1.180	1.180	1.179	1.176	1.179	1.179	1.179	1.179	1.178
	30	1.179	1.178	1.177	1.177	1.176	1.176	1.175	1.175	1.174	1.174	1.174
	40	1.177	1.175	1.174	1.173	1.172	1.171	1.170	1.169	1.168	1.168	1.168
	50	1.175	1.172	1.170	1.168	1.166	1.165	1.164	1.163	1.162	1.161	1.161
	60	1.172	1.168	1.165	1.162	1.160	1.159	1.157	1.155	1.154	1.153	1.153
	70	1.168	1.163	1.159	1.156	1.154	1.151	1.149	1.148	1.146	1.144	1.144
	80	1.164	1.158	1.153	1.150	1.147	1.144	1.142	1.139	1.138	1.136	1.136
	90	1.160	1.153	1.147	1.143	1.139	1.136	1.134	1.131	1.129	1.127	1.127
	100	1.156	1.147	1.141	1.136	1.132	1.129	1.129	1.123	1.121	1.119	1.119
30% ($\sigma_s=1.273$)	10	1.273	1.273	1.272	1.272	1.272	1.272	1.272	1.272	1.272	1.272	1.272
	20	1.271	1.271	1.270	1.270	1.269	1.269	1.268	1.268	1.268	1.268	1.268
	30	1.269	1.267	1.266	1.265	1.264	1.263	1.263	1.262	1.261	1.261	1.261
	40	1.266	1.263	1.261	1.259	1.258	1.256	1.255	1.254	1.253	1.252	1.252
	50	1.262	1.258	1.255	1.252	1.250	1.248	1.246	1.244	1.242	1.241	1.241
	60	1.258	1.252	1.247	1.244	1.240	1.238	1.235	1.233	1.231	1.229	1.229
	70	1.252	1.245	1.239	1.234	1.231	1.227	1.224	1.221	1.219	1.217	1.217
	80	1.247	1.237	1.230	1.225	1.220	1.216	1.212	1.209	1.206	1.204	1.204
	90	1.240	1.229	1.221	1.214	1.209	1.205	1.201	1.197	1.194	1.191	1.191
	100	1.234	1.221	1.211	1.204	1.198	1.193	1.189	1.185	1.181	1.178	1.178



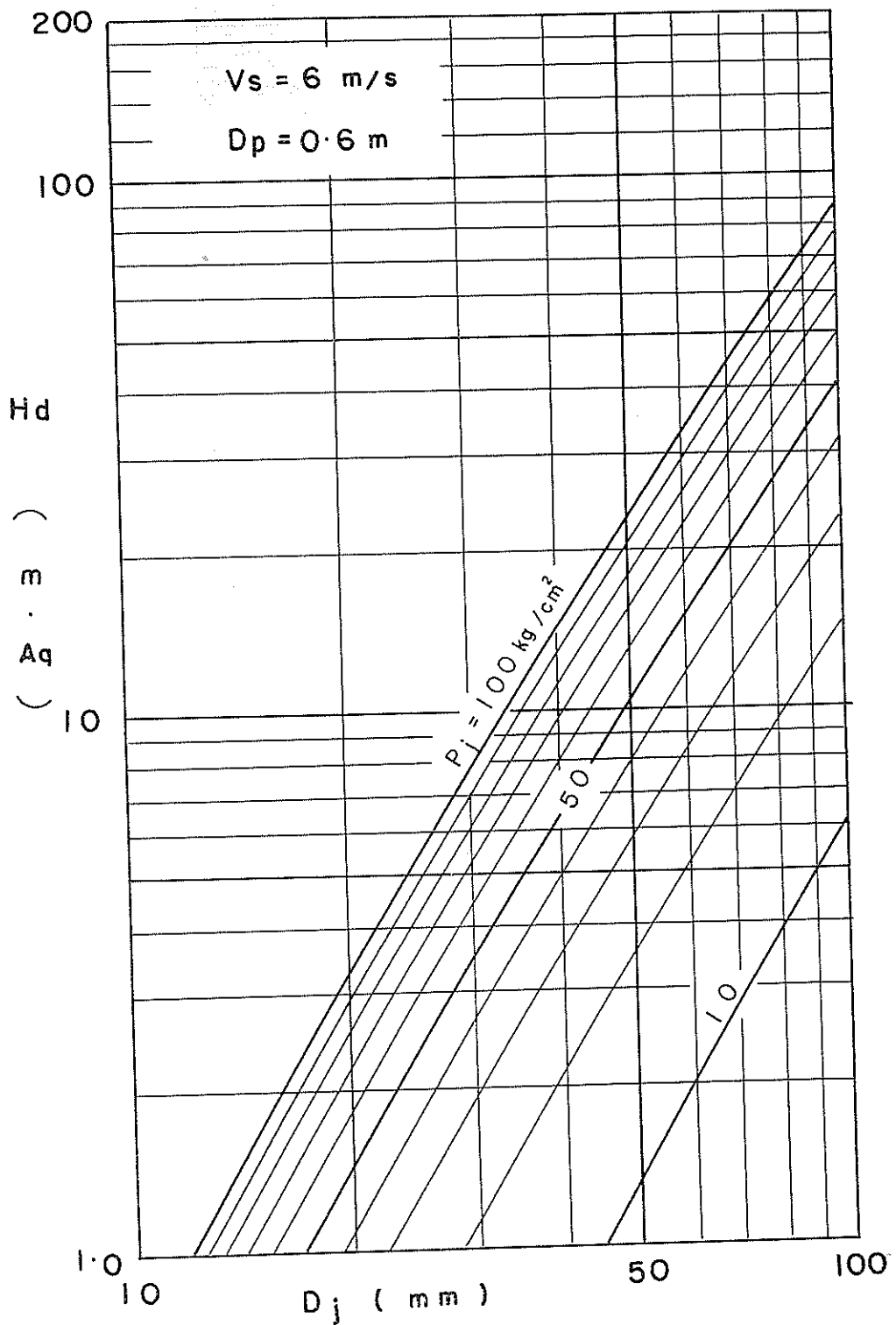
図表-22・a ノズル口径と揚程 ($V_s=6\text{m/s}$, $D_p=0.4\text{m}$, ノズル数=2本)



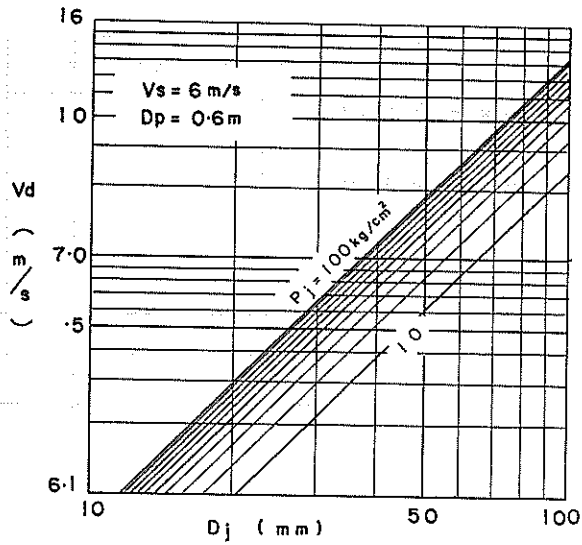
図表-22・b 吐出速度 ($V_s=6\text{m/s}$, $D_p=0.6\text{m}$, ノズル数=2本)

数表-22 吐出土砂水の比重 ($V_s=6\text{m/s}$, $D_p=0.4\text{m}$)

吸込 含泥率	ノズル (2本)	駆動圧力 (kg/cm ²)										
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
10% ($\sigma_s=1.091$)	mmφ											
	10	1.090	1.090	1.090	1.090	1.089	1.089	1.089	1.089	1.089	1.089	1.089
	20	1.088	1.087	1.086	1.085	1.084	1.084	1.083	1.083	1.083	1.082	1.082
	30	1.084	1.082	1.080	1.079	1.077	1.076	1.075	1.074	1.074	1.073	1.073
	40	1.080	1.076	1.073	1.071	1.069	1.068	1.068	1.066	1.065	1.064	1.063
	50	1.075	1.069	1.066	1.063	1.061	1.059	1.058	1.056	1.056	1.055	1.054
	60	1.069	1.063	1.059	1.056	1.053	1.051	1.050	1.048	1.047	1.047	1.045
	70	1.064	1.057	1.052	1.049	1.046	1.044	1.043	1.041	1.040	1.040	1.038
	80	1.059	1.051	1.046	1.043	1.040	1.038	1.037	1.035	1.034	1.033	1.033
	90	1.053	1.043	1.041	1.038	1.035	1.033	1.032	1.030	1.029	1.028	1.028
100	1.048	1.041	1.036	1.033	1.030	1.029	1.027	1.026	1.025	1.024	1.024	
20% ($\sigma_s=1.182$)	10	1.180	1.180	1.180	1.179	1.179	1.178	1.178	1.178	1.177	1.177	1.177
	20	1.176	1.174	1.172	1.170	1.169	1.168	1.167	1.166	1.165	1.164	1.164
	30	1.169	1.164	1.160	1.157	1.155	1.152	1.151	1.149	1.147	1.146	1.146
	40	1.160	1.152	1.146	1.144	1.138	1.135	1.133	1.130	1.128	1.126	1.126
	50	1.149	1.139	1.132	1.126	1.122	1.118	1.115	1.112	1.110	1.107	1.107
	60	1.138	1.125	1.118	1.111	1.106	1.102	1.099	1.096	1.093	1.091	1.091
	70	1.127	1.113	1.104	1.098	1.092	1.088	1.085	1.082	1.080	1.077	1.077
	80	1.117	1.110	1.092	1.086	1.080	1.076	1.073	1.070	1.068	1.065	1.065
	90	1.106	1.087	1.081	1.075	1.070	1.066	1.063	1.060	1.058	1.058	1.058
	100	1.097	1.081	1.072	1.066	1.061	1.058	1.055	1.052	1.050	1.048	1.048
30% ($\sigma_s=1.273$)	10	1.270	1.270	1.269	1.269	1.268	1.267	1.267	1.267	1.266	1.266	1.266
	20	1.264	1.260	1.258	1.255	1.253	1.251	1.250	1.249	1.247	1.246	1.246
	30	1.253	1.246	1.240	1.236	1.232	1.229	1.226	1.223	1.221	1.218	1.218
	40	1.240	1.228	1.220	1.213	1.207	1.203	1.199	1.195	1.192	1.189	1.189
	50	1.224	1.208	1.198	1.190	1.183	1.177	1.173	1.168	1.165	1.161	1.161
	60	1.207	1.189	1.176	1.167	1.159	1.154	1.149	1.144	1.140	1.136	1.136
	70	1.191	1.170	1.156	1.147	1.138	1.133	1.128	1.123	1.119	1.115	1.115
	80	1.176	1.152	1.138	1.128	1.120	1.115	1.110	1.105	1.102	1.098	1.098
	90	1.160	1.130	1.122	1.113	1.105	1.099	1.095	1.091	1.087	1.084	1.084
	100	1.145	1.122	1.108	1.099	1.091	1.086	1.082	1.078	1.075	1.072	1.072



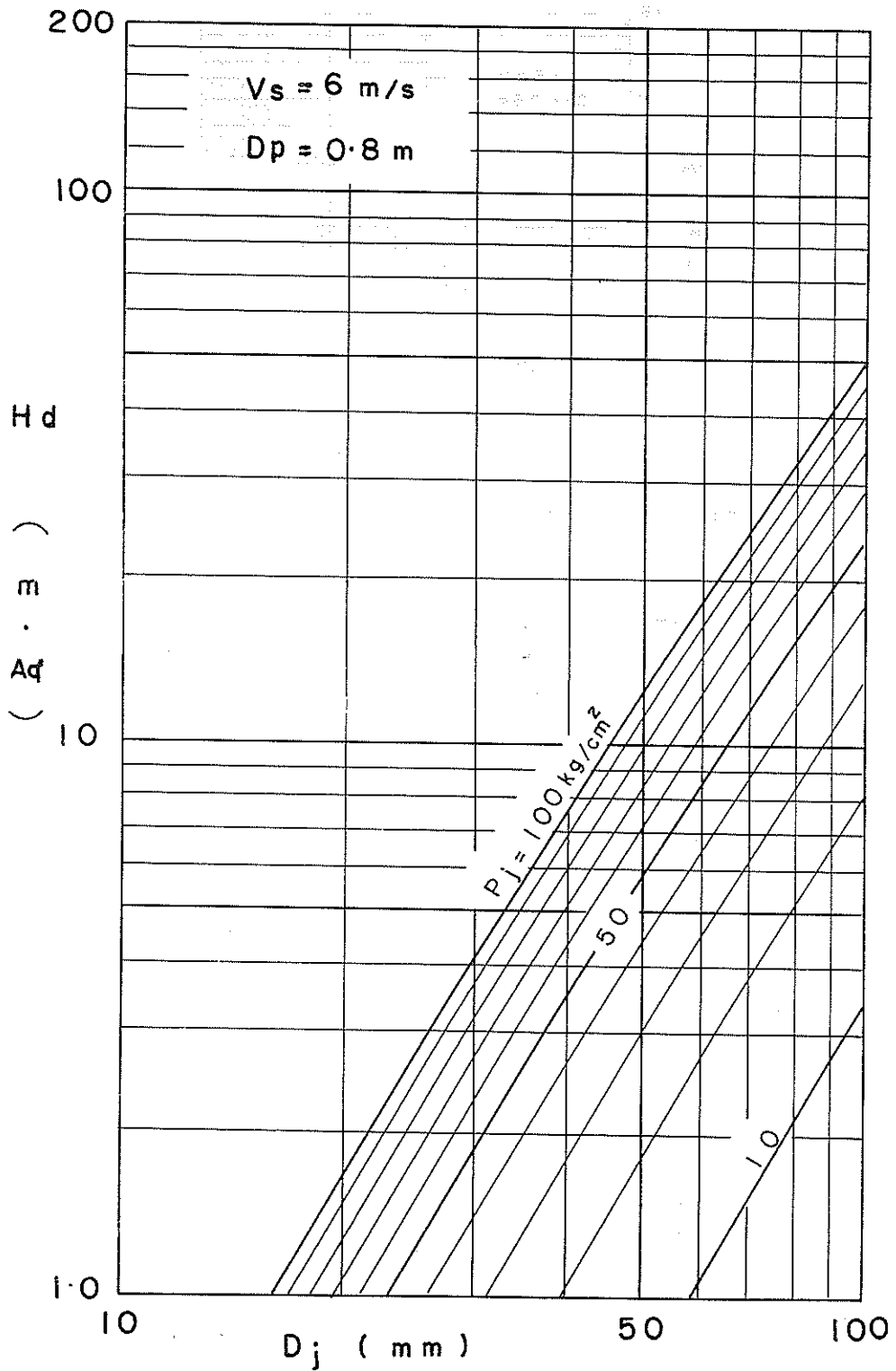
図表-23・a ノズル口径と揚程 ($V_s=6\text{m/s}$, $D_p=0.6\text{m}$, ノズル数=2本)



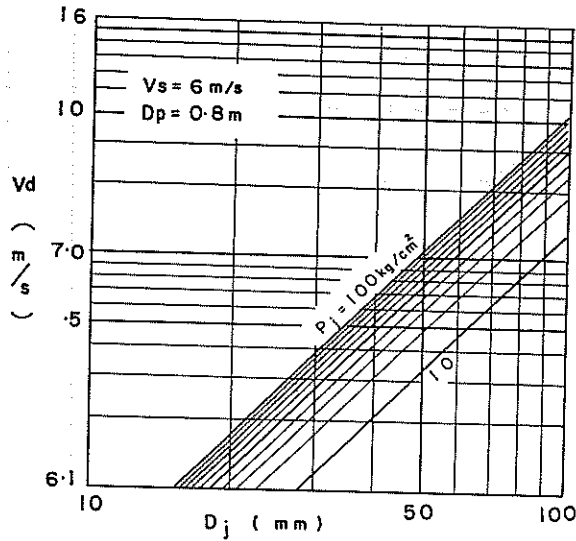
図表-23・b 吐出速度 ($V_s=6\text{m/s}$, $D_p=0.6\text{m}$, ノズル数=2本)

数表-23 吐出土砂水の比重 ($V_s=6\text{m/s}$, $D_p=0.6\text{m}$)

吸込 含泥率	ノズル (2本)	駆動圧力 (kg/cm ²)										
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
10% ($\sigma_s=1.091$)	mm ϕ											
	10	1.091	1.091	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090
	20	1.090	1.089	1.089	1.088	1.088	1.088	1.087	1.087	1.087	1.087	1.087
	30	1.088	1.087	1.086	1.085	1.084	1.084	1.083	1.083	1.082	1.082	1.082
	40	1.086	1.084	1.082	1.081	1.080	1.079	1.078	1.077	1.077	1.077	1.076
	50	1.083	1.080	1.078	1.076	1.075	1.073	1.072	1.071	1.070	1.070	1.070
	60	1.080	1.076	1.073	1.071	1.069	1.068	1.066	1.065	1.064	1.063	1.063
	70	1.076	1.072	1.068	1.066	1.064	1.062	1.060	1.059	1.058	1.057	1.057
	80	1.073	1.067	1.064	1.061	1.058	1.056	1.055	1.053	1.052	1.051	1.051
	90	1.069	1.063	1.059	1.056	1.053	1.051	1.050	1.048	1.047	1.045	1.045
100	1.065	1.059	1.054	1.051	1.049	1.046	1.045	1.043	1.042	1.041	1.041	
20% ($\sigma_s=1.182$)	10	1.181	1.181	1.181	1.181	1.181	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180
	20	1.179	1.178	1.177	1.177	1.176	1.175	1.175	1.174	1.174	1.174	1.174
	30	1.176	1.174	1.172	1.170	1.169	1.168	1.167	1.166	1.165	1.164	1.164
	40	1.171	1.167	1.164	1.162	1.160	1.158	1.156	1.155	1.153	1.152	1.152
	50	1.166	1.160	1.156	1.152	1.149	1.147	1.145	1.143	1.141	1.139	1.139
	60	1.160	1.152	1.146	1.142	1.139	1.135	1.133	1.130	1.128	1.126	1.126
	70	1.153	1.143	1.137	1.132	1.127	1.124	1.121	1.118	1.116	1.113	1.113
	80	1.146	1.135	1.127	1.121	1.117	1.113	1.110	1.107	1.104	1.102	1.102
	90	1.138	1.126	1.118	1.111	1.107	1.103	1.099	1.096	1.093	1.091	1.091
	100	1.131	1.117	1.109	1.102	1.097	1.093	1.089	1.086	1.084	1.081	1.081
30% ($\sigma_s=1.273$)	10	1.272	1.272	1.271	1.271	1.271	1.271	1.270	1.270	1.270	1.270	1.270
	20	1.269	1.267	1.266	1.265	1.264	1.263	1.262	1.262	1.261	1.260	1.260
	30	1.264	1.260	1.258	1.255	1.253	1.252	1.250	1.248	1.247	1.246	1.246
	40	1.257	1.251	1.246	1.243	1.240	1.237	1.234	1.232	1.230	1.228	1.228
	50	1.249	1.240	1.234	1.229	1.224	1.220	1.217	1.214	1.211	1.209	1.209
	60	1.239	1.228	1.220	1.213	1.208	1.203	1.199	1.195	1.192	1.189	1.189
	70	1.229	1.215	1.205	1.197	1.191	1.186	1.181	1.177	1.173	1.170	1.170
	80	1.218	1.202	1.191	1.182	1.175	1.169	1.164	1.160	1.156	1.152	1.152
	90	1.207	1.189	1.176	1.167	1.160	1.154	1.149	1.144	1.140	1.136	1.136
	100	1.196	1.176	1.163	1.153	1.146	1.139	1.134	1.130	1.126	1.122	1.122



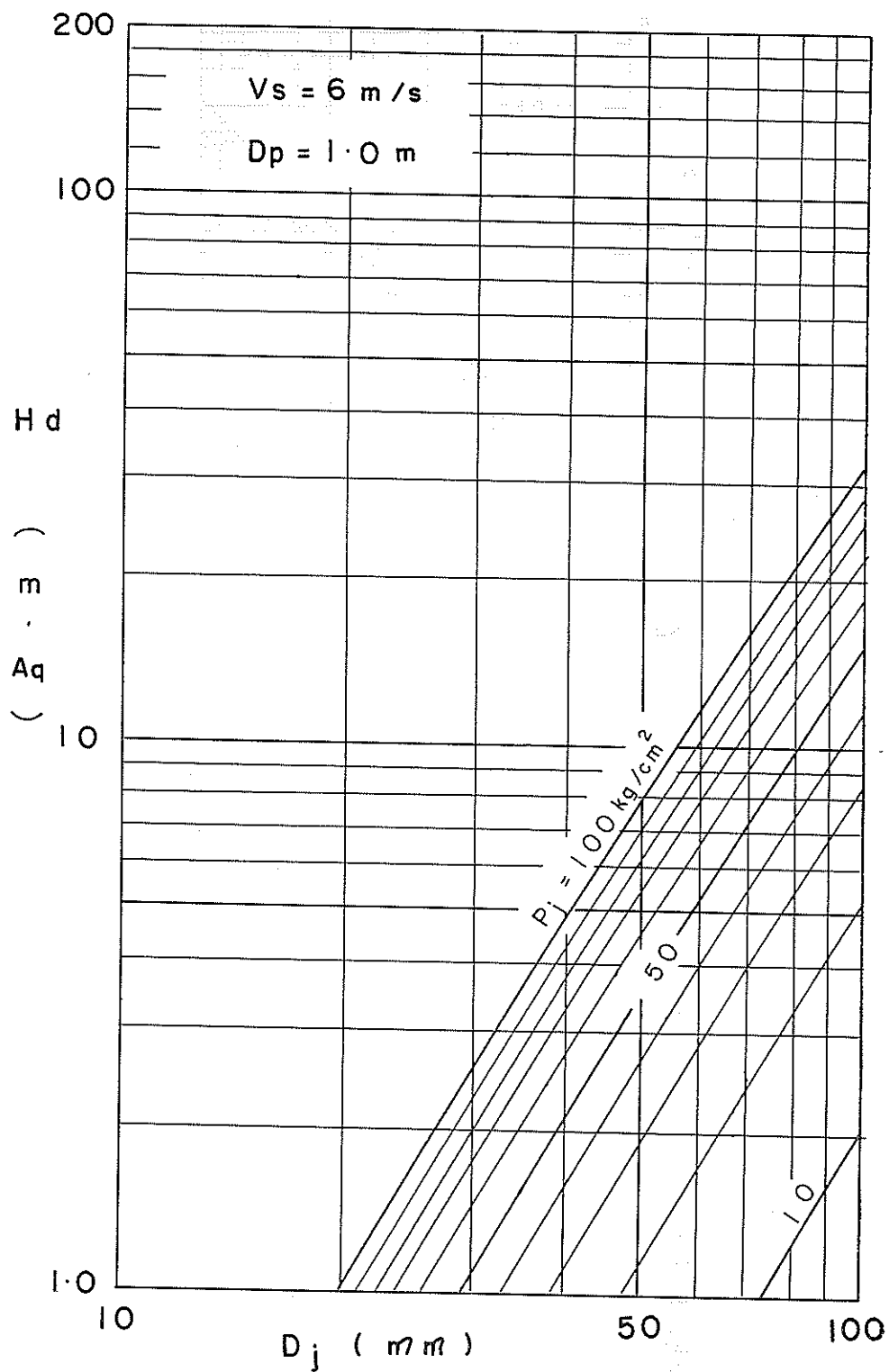
図表—24・a ノズル口径と揚程 ($V_s=6\text{m/s}$, $D_p=0.8\text{m}$, ノズル数=2本)



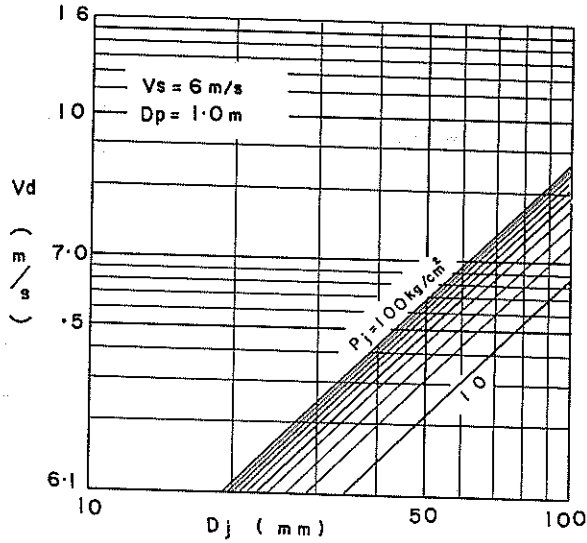
図表-24・b 吐出速度 ($V_s=6\text{m/s}$, $D_p=0.8\text{m}$, ノズル数=2本)

数表-24 吐出土砂水の比重 ($V_s=6\text{m/s}$, $D_p=0.8\text{m}$)

吸 込 含 泥 率	ノズル (2本)	駆 動 圧 力 (kg/cm ²)										
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
10% ($\sigma_s=1.091$)	mmφ											
	10	1.091	1.091	1.091	1.091	1.091	1.091	1.091	1.091	1.091	1.090	1.090
	20	1.090	1.090	1.090	1.090	1.089	1.089	1.089	1.089	1.089	1.089	1.089
	30	1.089	1.089	1.088	1.088	1.087	1.087	1.087	1.087	1.086	1.086	1.086
	40	1.088	1.087	1.086	1.085	1.084	1.084	1.083	1.083	1.083	1.082	1.082
	50	1.086	1.085	1.083	1.082	1.081	1.080	1.080	1.079	1.079	1.078	1.078
	60	1.084	1.082	1.080	1.079	1.077	1.076	1.075	1.074	1.074	1.073	1.073
	70	1.082	1.079	1.077	1.075	1.073	1.072	1.071	1.070	1.070	1.069	1.068
	80	1.080	1.076	1.073	1.071	1.069	1.068	1.066	1.065	1.064	1.063	1.063
	90	1.077	1.073	1.070	1.067	1.065	1.063	1.062	1.061	1.059	1.058	1.058
100	1.075	1.069	1.066	1.063	1.061	1.059	1.058	1.056	1.055	1.054	1.054	
20% ($\sigma_s=1.182$)	10	1.182	1.182	1.181	1.181	1.181	1.181	1.181	1.181	1.181	1.181	1.181
	20	1.181	1.180	1.179	1.179	1.179	1.178	1.178	1.178	1.177	1.177	1.177
	30	1.179	1.177	1.176	1.175	1.174	1.174	1.173	1.172	1.172	1.171	1.171
	40	1.176	1.174	1.172	1.170	1.169	1.168	1.167	1.166	1.165	1.164	1.164
	50	1.173	1.169	1.166	1.164	1.162	1.161	1.159	1.158	1.156	1.155	1.155
	60	1.169	1.164	1.160	1.157	1.155	1.153	1.151	1.149	1.147	1.146	1.146
	70	1.164	1.158	1.153	1.150	1.147	1.144	1.142	1.140	1.138	1.136	1.136
	80	1.160	1.152	1.146	1.142	1.139	1.135	1.133	1.130	1.128	1.126	1.126
	90	1.155	1.145	1.139	1.134	1.130	1.127	1.124	1.121	1.119	1.116	1.116
	100	1.149	1.139	1.132	1.126	1.122	1.118	1.115	1.112	1.110	1.107	1.107
30% ($\sigma_s=1.273$)	10	1.273	1.272	1.272	1.272	1.272	1.272	1.272	1.272	1.271	1.271	1.271
	20	1.271	1.270	1.269	1.269	1.268	1.267	1.267	1.267	1.266	1.266	1.266
	30	1.268	1.266	1.264	1.263	1.262	1.261	1.260	1.259	1.258	1.257	1.257
	40	1.264	1.260	1.258	1.255	1.253	1.252	1.250	1.248	1.247	1.246	1.246
	50	1.259	1.254	1.249	1.246	1.243	1.241	1.239	1.236	1.235	1.233	1.233
	60	1.253	1.246	1.240	1.236	1.232	1.229	1.226	1.223	1.221	1.218	1.218
	70	1.247	1.237	1.230	1.225	1.220	1.216	1.213	1.209	1.206	1.204	1.204
	80	1.239	1.228	1.220	1.213	1.208	1.203	1.199	1.195	1.192	1.189	1.189
	90	1.232	1.218	1.209	1.201	1.195	1.190	1.186	1.182	1.178	1.175	1.175
	100	1.224	1.208	1.190	1.190	1.183	1.177	1.173	1.168	1.165	1.161	1.161



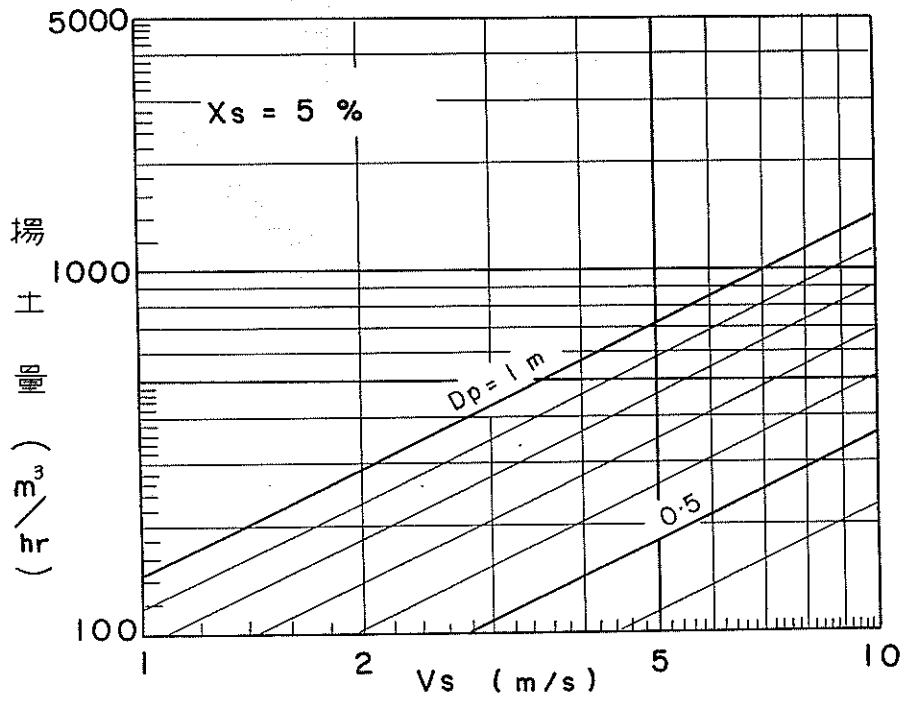
図表-25・a ノズル口径と揚程 ($V_s=6\text{m/s}$, $D_p=1.0\text{m}$, ノズル数=2本)



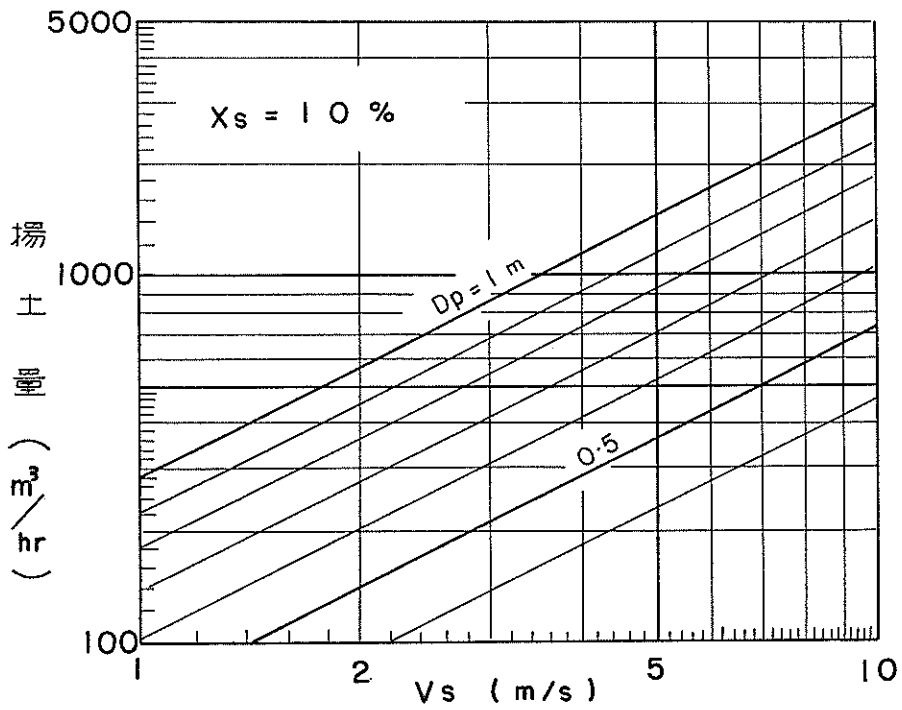
図表-25・b 吐出速度 ($V_s=6\text{m/s}$, $D_p=1.0\text{m}$, ノズル数=2本)

数表-25 吐出土砂水の比重 ($V_s=6\text{m/s}$, $D_p=1.0\text{m}$)

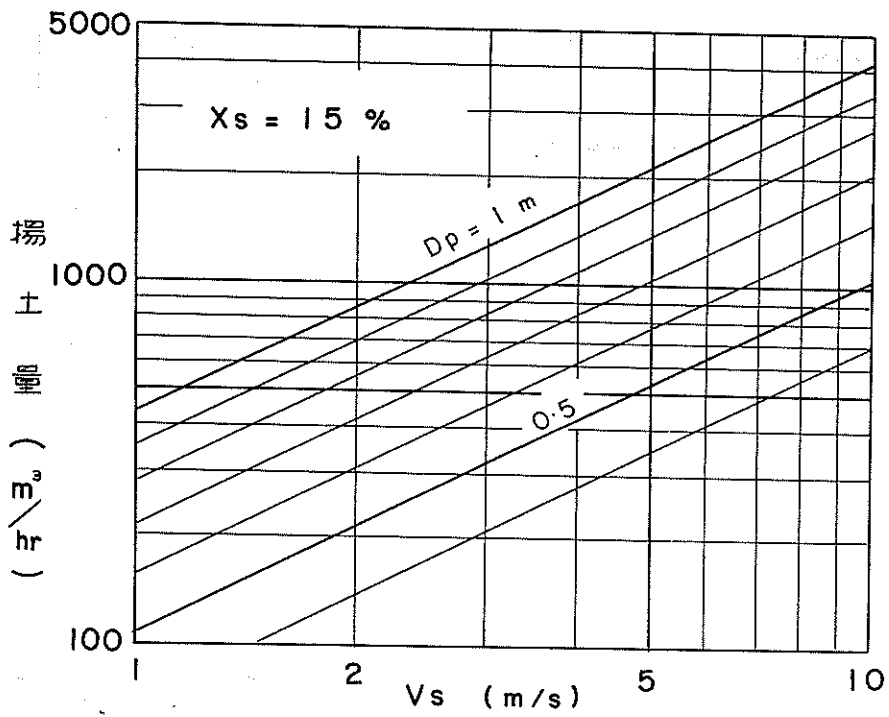
吸込 含泥率	ノズル (2本)	駆動圧力 (kg/cm ²)										
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
10% ($\sigma_s=1.091$)	mmφ											
	10	1.091	1.091	1.091	1.091	1.091	1.091	1.091	1.091	1.091	1.091	1.091
	20	1.091	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.089
	30	1.090	1.089	1.089	1.089	1.089	1.089	1.088	1.088	1.088	1.088	1.088
	40	1.089	1.088	1.088	1.087	1.087	1.087	1.086	1.086	1.086	1.086	1.085
	50	1.088	1.087	1.086	1.085	1.084	1.084	1.084	1.083	1.083	1.082	1.082
	60	1.087	1.085	1.084	1.083	1.082	1.081	1.081	1.080	1.080	1.079	1.078
	70	1.085	1.083	1.081	1.080	1.079	1.079	1.078	1.077	1.076	1.075	1.075
	80	1.084	1.081	1.079	1.077	1.076	1.075	1.075	1.074	1.073	1.072	1.071
	90	1.082	1.078	1.076	1.074	1.073	1.071	1.071	1.070	1.069	1.068	1.067
100	1.080	1.076	1.073	1.071	1.069	1.068	1.068	1.066	1.065	1.064	1.063	
20% ($\sigma_s=1.182$)	10	1.182	1.182	1.182	1.182	1.182	1.182	1.181	1.181	1.181	1.181	1.181
	20	1.181	1.181	1.180	1.180	1.180	1.180	1.179	1.179	1.179	1.179	1.179
	30	1.180	1.179	1.178	1.178	1.177	1.177	1.176	1.176	1.175	1.175	1.175
	40	1.178	1.177	1.175	1.174	1.173	1.173	1.172	1.171	1.171	1.171	1.170
	50	1.176	1.174	1.172	1.170	1.169	1.168	1.167	1.166	1.165	1.165	1.164
	60	1.173	1.170	1.167	1.165	1.164	1.162	1.161	1.159	1.158	1.157	1.157
	70	1.170	1.166	1.163	1.160	1.158	1.156	1.154	1.152	1.151	1.150	1.150
	80	1.167	1.162	1.158	1.154	1.152	1.149	1.147	1.145	1.143	1.142	1.142
	90	1.163	1.157	1.152	1.148	1.145	1.142	1.140	1.138	1.136	1.134	1.134
	100	1.160	1.152	1.146	1.142	1.139	1.135	1.133	1.130	1.128	1.128	1.126
30% ($\sigma_s=1.273$)	10	1.273	1.273	1.273	1.272	1.272	1.272	1.272	1.272	1.272	1.272	1.272
	20	1.272	1.271	1.271	1.270	1.270	1.270	1.269	1.269	1.269	1.269	1.268
	30	1.270	1.268	1.267	1.266	1.266	1.265	1.264	1.264	1.263	1.263	1.263
	40	1.267	1.265	1.263	1.261	1.260	1.259	1.258	1.257	1.256	1.255	1.255
	50	1.264	1.260	1.258	1.255	1.253	1.252	1.250	1.248	1.247	1.246	1.246
	60	1.260	1.255	1.251	1.248	1.245	1.243	1.241	1.239	1.237	1.235	1.235
	70	1.256	1.249	1.244	1.240	1.237	1.234	1.231	1.229	1.226	1.224	1.224
	80	1.251	1.242	1.236	1.231	1.227	1.224	1.221	1.218	1.215	1.213	1.213
	90	1.245	1.235	1.228	1.222	1.218	1.214	1.210	1.207	1.204	1.201	1.201
	100	1.239	1.228	1.220	1.213	1.208	1.203	1.199	1.195	1.192	1.189	1.189



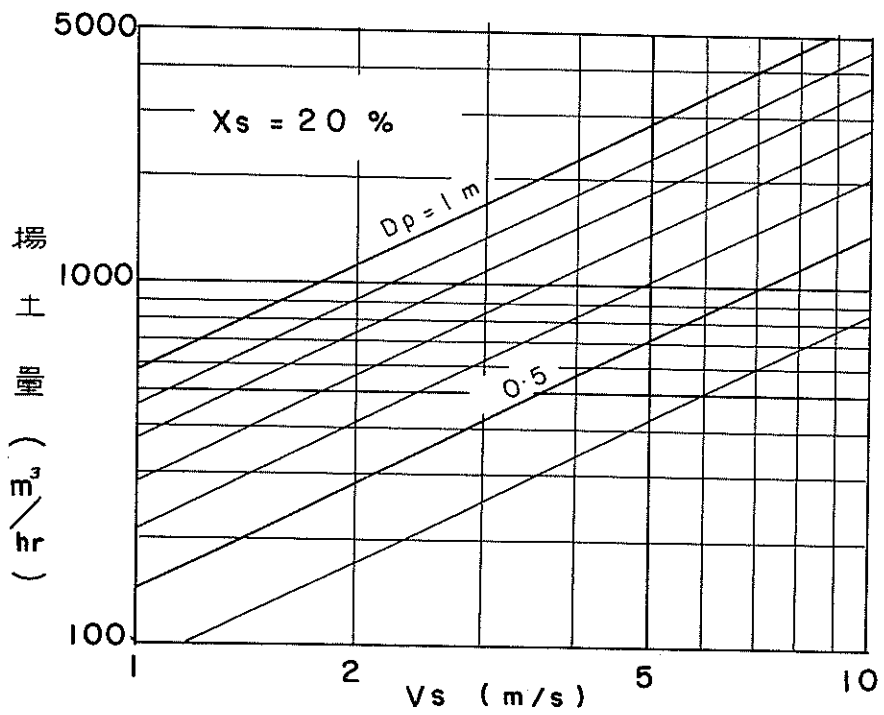
図表—26 揚土量計算図表 (含泥率5%)



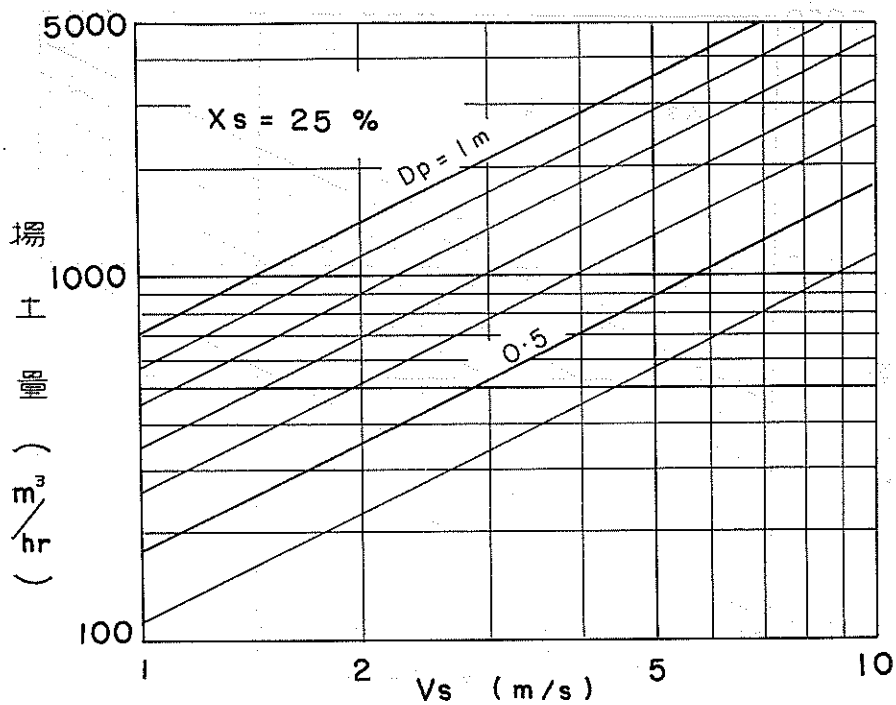
図表—27 揚土量計算図表 (含泥率10%)



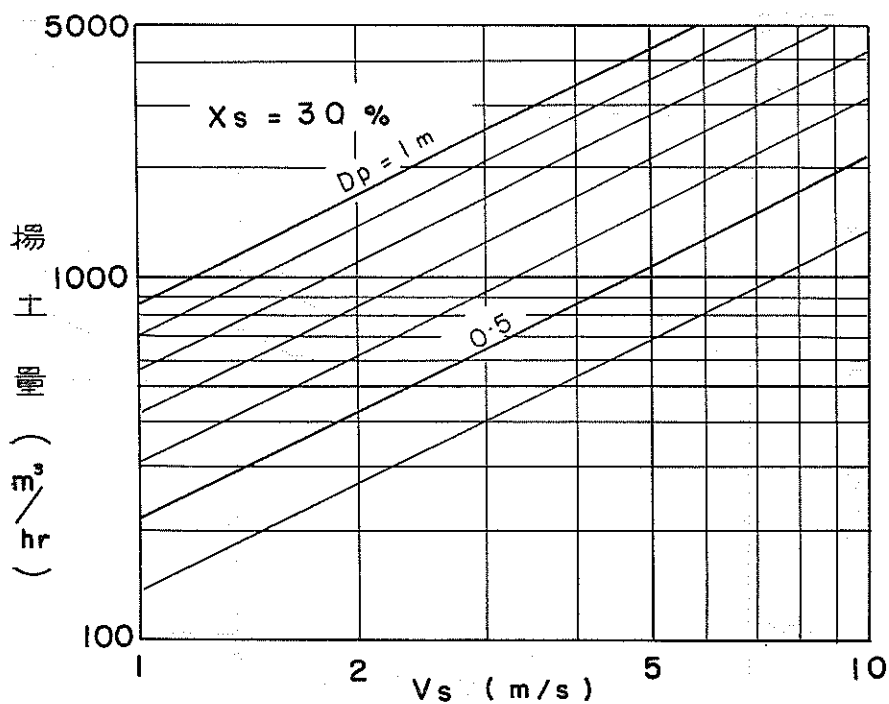
図表—28 揚土量計算図表 (含泥率15%)



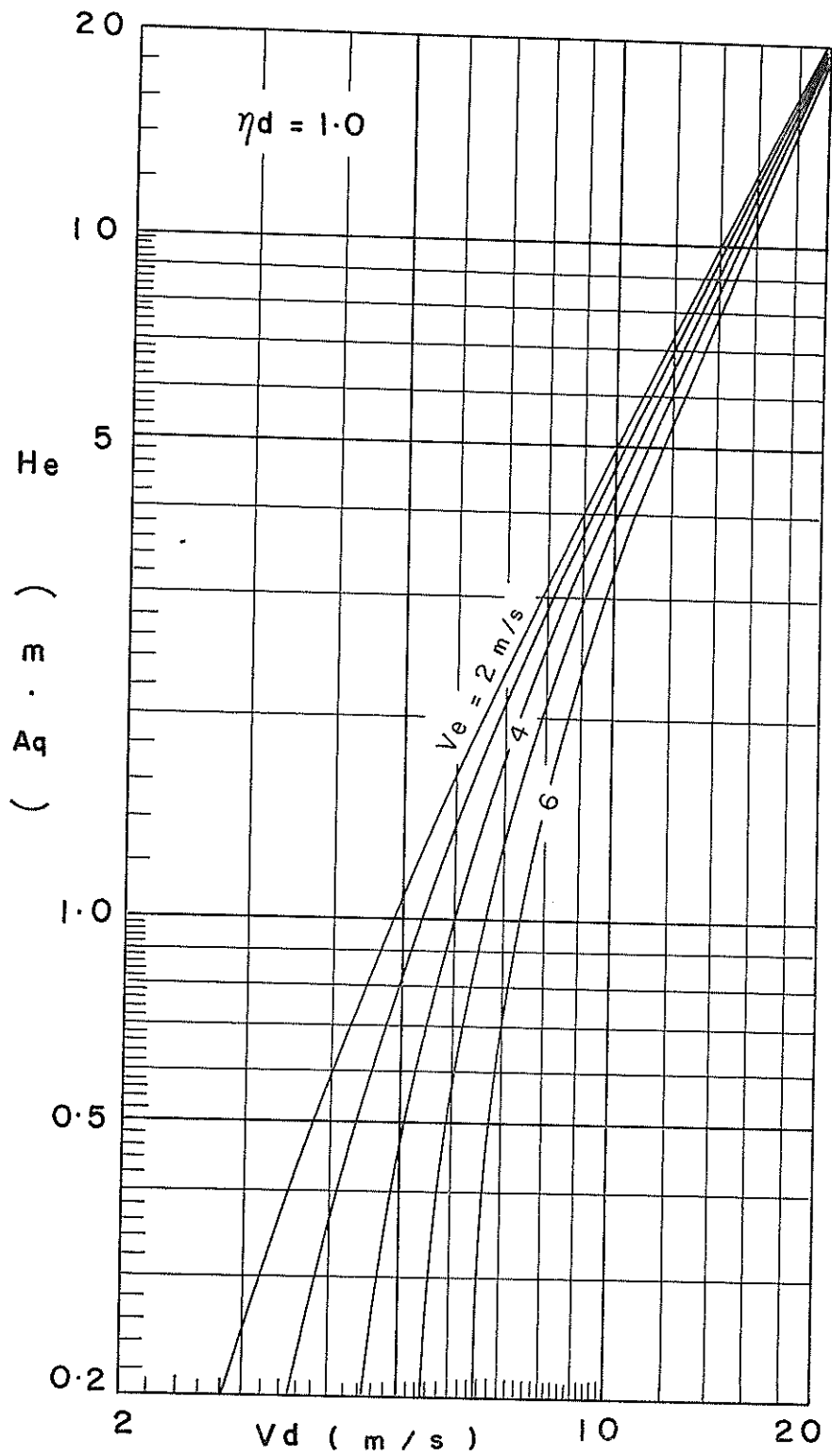
図表—29 揚土量計算図表 (含泥率20%)



圖表—30 揚土量計算圖表 (含泥率25%)



圖表—31 揚土量計算圖表 (含泥率30%)



図表—32 広がり管による圧力回復値計算図表

港 湾 技 研 資 料 No.108

1 9 7 0 ・ 1 2

編 集 兼 發 行 者 運 輸 省 港 湾 技 術 研 究 所

發 行 所 運 輸 省 港 湾 技 術 研 究 所
橫 須 賀 市 長 瀬 3 丁 目 1 番 1 号

印 刷 所 中 和 印 刷 株 式 會 社
東 京 都 中 央 区 入 船 町 2 丁 目 3 番 地

Published by the Port and Harbour Research Institute
Nagase, Yokosuka, Japan.