

日進量は、「下水道用設計積算要領 - 管路施設（推進工法編） - ；日本下水道協会」の標準日進量に「推進工法用設計積算要領推進工法応用編（長距離・曲線推進）；日推協」に示された曲線区間の速度補正をして求める。

(1).計算条件

呼び径	1500 mm	
推進延長	682.91 m	
土質区分	砂質土、粘性土、土質	
最大礫長径	50 mm	
本掘進日進量	4.90 m/8h	（中押し 2 段）
曲線半径	250.00 m	
発進～BC	m	
曲線長	205.39 m	
EC～到達	477.52 m	

(2).曲線部の平均日進量

a. 1 回当たり測量長(L')

$$\begin{aligned}
 L' &= 2 \times \{R^2 - (R - D/2 + 0.1)^2\}^{1/2} \\
 &= 2 \times \{250.00^2 - (250.00 - 1.50/2 + 0.1)^2\}^{1/2} \\
 &= 36.0 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ここに、} \quad R : \text{曲線半径} &= 250.00 \text{ m} \\
 D : \text{呼び径} &= 1500 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

b. 曲線区間での 1 回当たりの測量による曲線長(lc)

$$\begin{aligned}
 lc &= RI \times \pi / 180 \\
 &= 250.00 \times 8.26511 \times \pi / 180 \\
 &= 36.1 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ここに、} \quad R : \text{曲線半径} &= 250.00 \text{ m} \\
 I : \text{1 回当たり測量長の中心角} \\
 I &= 2\cos^{-1}(R-x)/R \\
 &= 2\cos^{-1}(250.00-0.65)/250.00 \\
 &= 8.26511 \text{ }^\circ \\
 x &= D/2 - 0.1 = 0.65 \text{ m} \\
 D : \text{呼び径} &= 1500 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

c. 測量盛替数の算出

a、bで求めた測量長と曲線長から測量盛替数を求める。

盛替数	0	1	2	3	4	5	6
曲線長(m)	18	54.1	90.2	126.3	162.4	198.5	234.6

曲線長 = 205.39 m より 盛替数 = 6

d. 曲線推進日進量計算表

掘進速度比 0.78 (曲線掘進速度 ÷ 直線掘進速度)

管据付け工 (h)		0.8	
掘削及び推進工 (h)		2.9	(直線掘削工 × 1 / 掘進速度比)
各種操作 (h)		1.5	
測量工 (h)		0.5	
管目地開口保持工 (h)		0.1	
計		5.8	
直線掘削工 (h)		2.3	
測量時間 (h)	盛替数 0	0.2	
	盛替数 1	0.7	
	盛替数 2	1.4	
	盛替数 3	2.1	
	盛替数 4	2.8	
	盛替数 5	3.5	
	盛替数 6	4.2	
1 所本要 当 り 間 (h)	盛替数 0	6.0	
	盛替数 1	6.5	
	盛替数 2	7.2	
	盛替数 3	7.9	
	盛替数 4	8.6	
	盛替数 5	9.3	
	盛替数 6	10.0	
曲日 線進 推 量 進 (m/8h)	盛替数 0	3.24	
	盛替数 1	2.99	
	盛替数 2	2.70	
	盛替数 3	2.46	
	盛替数 4	2.26	
	盛替数 5	2.09	
	盛替数 6	1.94	

e.曲線推進平均日進量の計算

$$\begin{aligned}
 V_{mn} &= (0.5 + n) / (0.5/V_0 + 1/V_1 + 1/V_2 + \dots + 1/V_n) \\
 &= (0.5 + 6) / (0.5/3.24 + 1/2.99 + 1/2.70 + 1/2.46 + 1/2.26 + 1/2.09 + 1/1.94) \\
 &= 2.41 \text{ m/8h}
 \end{aligned}$$

ここに、 n : 盛替数
 V₀ ~ V_n : 各盛替数毎の区間日進量 (m/8h)

(3).曲線より直線部の日進量計算表

管据付け工 (h)			0.8
掘削及び推進工 (h)			2.3
各種操作 (h)			1.5
測量工 (h)			0.5
管目地開口保持工 (h)			0.1
計			5.2
直線掘削工 (h)			2.3
測 量 時 間 (h)	盛替数	0	0.2
	盛替数	1	0.7
	盛替数	2	1.4
	盛替数	3	2.1
	盛替数	4	2.8
	盛替数	5	3.5
	盛替数	6	4.2
1 所 本 要 当 時 り 間 (h)	盛替数	0	5.4
	盛替数	1	5.9
	盛替数	2	6.6
	盛替数	3	7.3
	盛替数	4	8.0
	盛替数	5	8.7
	盛替数	6	9.4
曲 日 線 進 よ 量 り 直 線 (m/8h)	盛替数	0	3.60
	盛替数	1	3.29
	盛替数	2	2.95
	盛替数	3	2.66
	盛替数	4	2.43
	盛替数	5	2.23
	盛替数	6	2.07

曲線部の測量盛替数 = 6 より

曲線より直線部の日進量 = 2.07 m/8h

(4).初期掘進および到達掘進の補正による平均日進量

	区間長 (m)	補正	日進量 (m/8h)	所要日数 (日)	平均 日進量 (m/8h)
本掘進					
発進～BC	0.00		4.90	0.0	
曲線部	205.39		2.41	85.2	
EC～到達	477.52		2.07	230.7	
初期掘進	0.00				
到達掘進	0.00				
計	682.91			315.9	2.16

(5).長距離推進の補正(K1)

$$K1 = 1.00$$

(6).土質による補正(K2)

最大礫長径を考慮した土質(C)の補正係数

最大礫長径(mm) 呼び径	50 以下	50 ～ 100	100 ～ 200	200 ～ 300	300 ～ 500
800 ～ 1100	1.00	0.95	0.90	0.85	0.70
1200 ～ 1500	1.00	0.95	0.90	0.85	0.75
1650 ～ 2000	1.00	1.00	0.95	0.90	0.80
2200 ～ 3000	1.00	1.00	0.95	0.90	0.85

$$\text{最大礫長径} = 50 \text{ mm より} \quad K2 = 1$$

(7).区間平均日進量

(4)で求めた平均日進量を K1、K2 で補正する。

$$\text{区間平均日進量} = 2.16 \times 1.00 \times 1.00 = \begin{matrix} 2.16 & \text{m/8h} \\ 5.4 & \text{m/20h (2方編成)} \end{matrix}$$