

禁 転 載 複 製

登録コンクリート圧送基幹技能者認定委員会

当 日 配 布

## 2023(令和5)年度 登録コンクリート圧送基幹技能者認定試験 計算問題

- 1 試験時間 択一式問題と合わせて 1時間 30分
- 2 問題数 計算問題 5問(解答数計 15題)
- 3 注意事項

- (1) 係員の指示があるまで、この表紙はあけないで下さい。
- (2) 答案用紙に、受験番号、氏名を必ず記入して下さい。
- (3) 試験には、筆記用具と電卓(電子式卓上計算機)の持ち込みが可能です。もしそれらの持ち込みを忘れ、かつ必要な場合は、黙って手をあげて下さい。  
プログラム機能・文字入力機能のある電卓の使用、携帯電話の使用は認めません。また、テキスト(「登録コンクリート圧送基幹技能者講習テキスト 2023」「最新コンクリートポンプ圧送マニュアル」)等の書籍、ノート等の持ち込みも認めません。
- (4) 係員の指示にしたがって、この試験問題が、表紙を含めて8ページであること、問題数が5問であること、また、答案用紙が1ページであることを確かめて下さい。  
それらに不備がある場合は、黙って手をあげて下さい。
- (5) 係員の試験開始の合図で始めて下さい。
- (6) 解答の方法は次のとおりです。  
問題は、計算結果を回答する「計算問題」となっております。  
計算結果の数値を解答欄に記入して下さい。
- (7) 試験開始後15分までの遅刻は、受験することができます。ただし、解答できる時間はこの試験の終了予定時刻までです。
- (8) 試験中、質問があるときは、黙って手をあげて下さい。ただし、試験問題の内容、漢字の読み方等に関する質問にはお答えできません。
- (9) 試験中に手洗いに立ちたいときは、黙って手をあげて、係員の指示にしたがって下さい。
- (10) 試験終了予定時刻前に解答ができあがった場合は、黙って手をあげて、係員の指示にしたがって下さい。試験開始から30分経過後から退室が可能です。ただし、試験終了予定時刻の15分前から終了時刻までは、退室できません。
- (11) 試験終了の合図があったら、筆記用具を置き、係員の指示にしたがって下さい。
- (12) 試験終了後、問題用紙は各自持ち帰り下さい。

問題1 下記の配合に関する(1)～(4)の記述について、～に入る数値を解答欄に記入せよ。ただし、セメントの密度は $3.16\text{g/cm}^3$ 、細骨材の表乾密度は $2.65\text{g/cm}^3$ 、粗骨材の表乾密度は $2.67\text{g/cm}^3$ とする。

水 ( $\text{kg/m}^3$ )	セメント ( $\text{kg/m}^3$ )	細骨材 ( $\text{kg/m}^3$ )	粗骨材 ( $\text{kg/m}^3$ )
164	310	784	1060

- (1) 水セメント比は、%である。
- (2) 細骨材率は、%である。
- (3) 空気量は、%である。
- (4) コンクリートの単位容積質量は、  $\text{kg/m}^3$ である。

**問題 2** 下記に示す骨材のふるい分け試験の結果から、粗粒率と粗骨材の最大寸法の (1) ~ (4) の組み合わせのうち適当なものはどれか。なお、粗粒率は、呼び寸法 80mm, 40mm, 20mm, 10mm, 5mm, 2.5mm, 1.2mm, 0.6mm, 0.3mm, 0.15mm の各ふるいに留まる質量分率の和を 100 で除して求める。

呼び寸法 (mm)	80	40	30	25	20	15	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
ふるいを通る質量 (%)	100	100	100	95	88	50	45	8	2	0	0	0	0
ふるいに留まる質量 (%)	0	0	0	5	12	50	55	92	98	100	100	100	100

- (1) 粗粒率 : 6.57 粗骨材の最大寸法 : 20mm
- (2) 粗粒率 : 6.57 粗骨材の最大寸法 : 25mm
- (3) 粗粒率 : 7.12 粗骨材の最大寸法 : 20mm
- (4) 粗粒率 : 7.12 粗骨材の最大寸法 : 25mm

問題3 下記に示す条件で圧送する場合の圧送負荷の算定や配管計画に関する次の(1)～(6)の文章において、**A**～**E**に入る数値を解答欄に記入せよ。

なお、水平換算係数は表1に示す値とし、水平管1mあたりの管内圧力損失は図1から読み取ることとする。また、圧送負荷は下式によって算定できるものとする。

$$P = K \times \ell$$

ここに、 $P$ : 圧送負荷 (N/mm<sup>2</sup>)

$K$ : 水平管1mあたりの管内圧力損失 (N/mm<sup>2</sup>/m)

$\ell$ : 水平換算長さ (m)

【圧送条件】

総打込み量 ( $V$ ): 150m<sup>3</sup>, 全作業時間 ( $T$ ): 6時間, 作業効率 ( $\eta_w$ ): 0.85,  
機械効率 ( $\eta_m$ ): 0.75

表1 水平換算係数

項目	単位	呼び寸法	水平換算係数
上向き垂直管		100A (4B)	3
		125A (5B)	4
		150A (6B)	5
テーパ管*	1m当り	175A→150A	3**
		150A→125A	
		125A→100A	
ベント管		1000R・90°	4**
		500R・90°	8**
		350R・90°	10**
先端ホース		—	$\frac{20}{L}$ ***

\* 水平換算係数は、小さい方の径に対する値である

\*\* 上向きにベント管とテーパ管を用いるときはこの値に3を加える

\*\*\*  $L$ : フレキシブルホースの長さ (5m ≤  $L$  ≤ 8m)

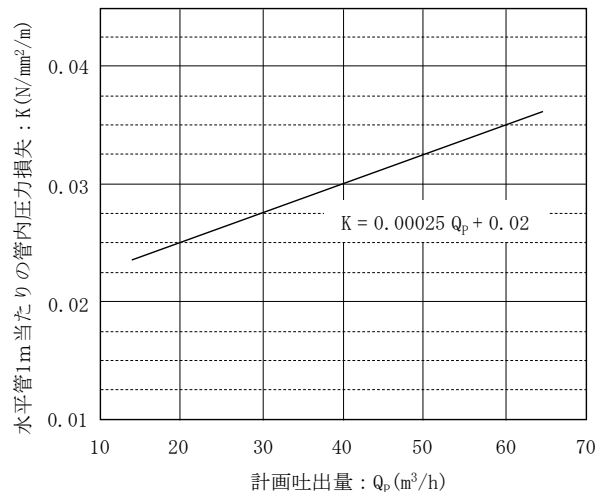


図1 管内圧力損失

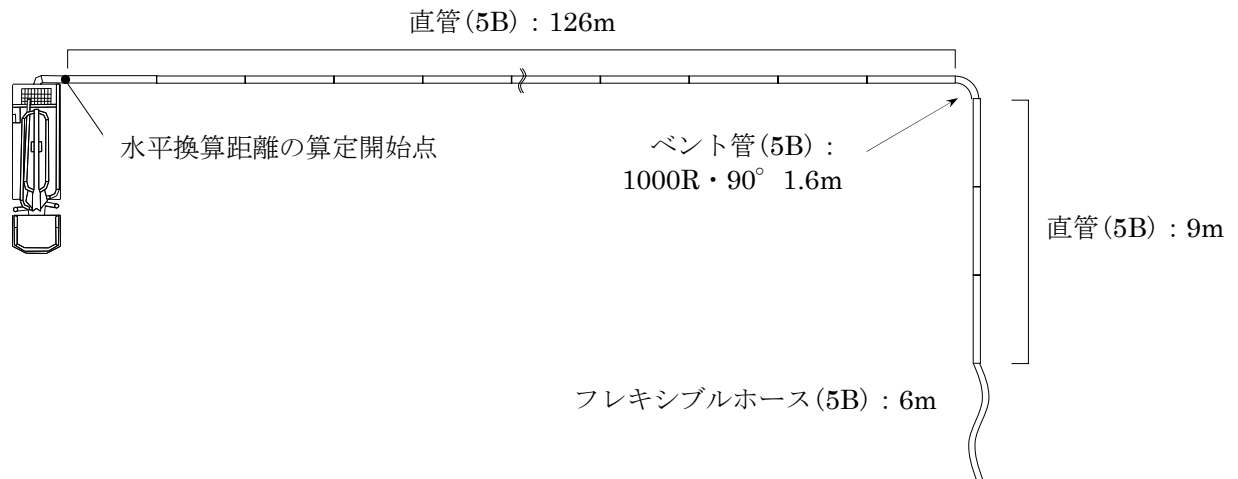


図2 配管計画図

- (1) 平均吐出量 ( $Q_A$ ) は   $\text{m}^3/\text{h}$  である。
- (2) 計画吐出量 ( $Q_P$ ) は   $\text{m}^3/\text{h}$  である。
- (3) 必要吐出量 ( $Q_N$ ) は   $\text{m}^3/\text{h}$  である。
- (4) 水平換算距離の算定開始点における圧送負荷 ( $P$ ) は、   $\text{N}/\text{mm}^2$  である。
- (5) 必要吐出圧力 ( $P_N$ ) は、   $\text{N}/\text{mm}^2$  である。

問題4 下図に示す配管条件において、計画吐出量 ( $Q_P$ )  $42\text{m}^3/\text{h}$  で圧送するときの圧送負荷の算定に関する次の(1)～(3)の文章において、**A** および **B** に入る数値を解答欄に記入せよ。

なお、コンクリートのスランプは  $21\text{cm}$ 、および単位容積質量は  $2.35\text{t}/\text{m}^3$  とし、ベント管の長さは1本あたり  $1.6\text{m}$  とする。また、圧送負荷は下式によって算定できるものとする。

$$P = K (B_L + L + 3B + 2T + 2F) + 0.0235 H$$

ここに、 $P$ : 圧送負荷 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )

$K$ : 水平管  $1\text{m}$  あたりの管内圧力損失 ( $\text{N}/\text{mm}^2/\text{m}$ )

$B_L$ : ブームの水平換算長さ ( $\text{m}$ )

$L$ : 直管の長さ ( $\text{m}$ ) (水平管)

$B$ : ベント管の長さ ( $\text{m}$ )

$T$ : テーパー管の長さ ( $\text{m}$ )

$F$ : 先端ホースの長さ ( $\text{m}$ )

$H$ : 圧送高さ ( $\text{m}$ )

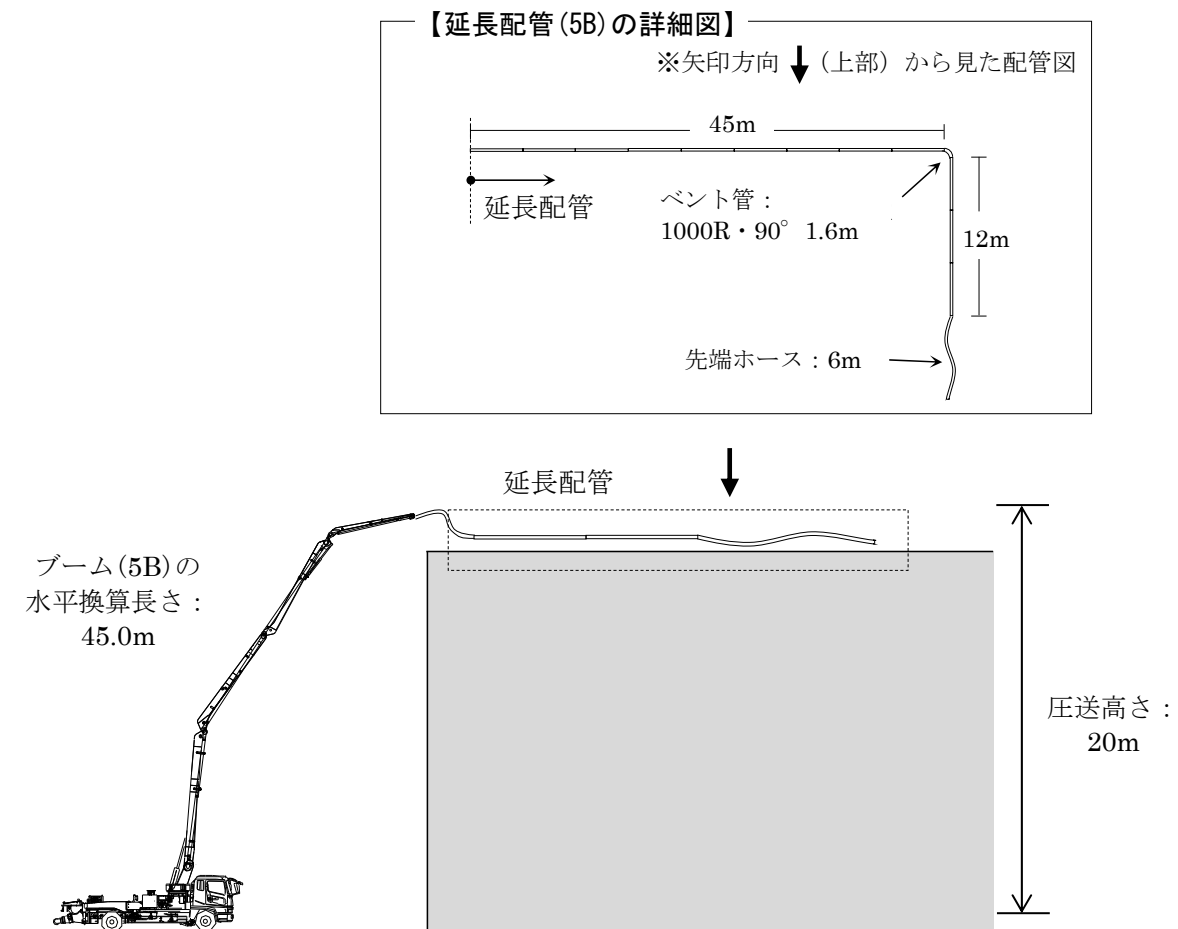


図1 配管条件

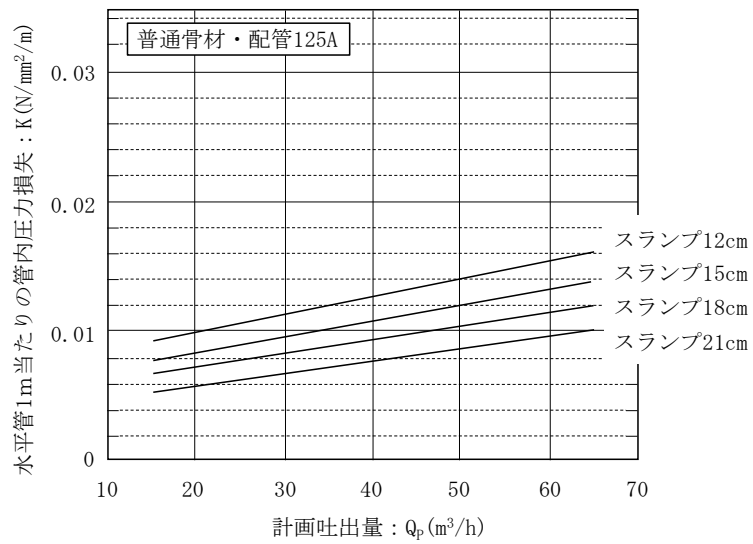


図2 管内圧力損失

- (1) 水平換算距離（ブーム＋延長配管の水平換算距離）は、 m である。
- (2) 圧送負荷（ $P$ ）は、  $N/mm^2$  である。

問題5 下の図は、ある配管作業における圧送計画（長距離圧送）において算定された水平換算距離と管内圧力の関係を示したものである。この図に関する次の記述のうち、 ～  に入る適切な数値を解答欄に記入せよ。なお、輸送管の圧力区分は、以下の表に示すものとする。

表 輸送管の圧力区分

名称	圧力区分 (N/mm <sup>2</sup> )
標準圧管 (S)	4.0 以下
中圧管 (M)	4.0 超 8.0 以下
高圧管 (H)	8.0 超

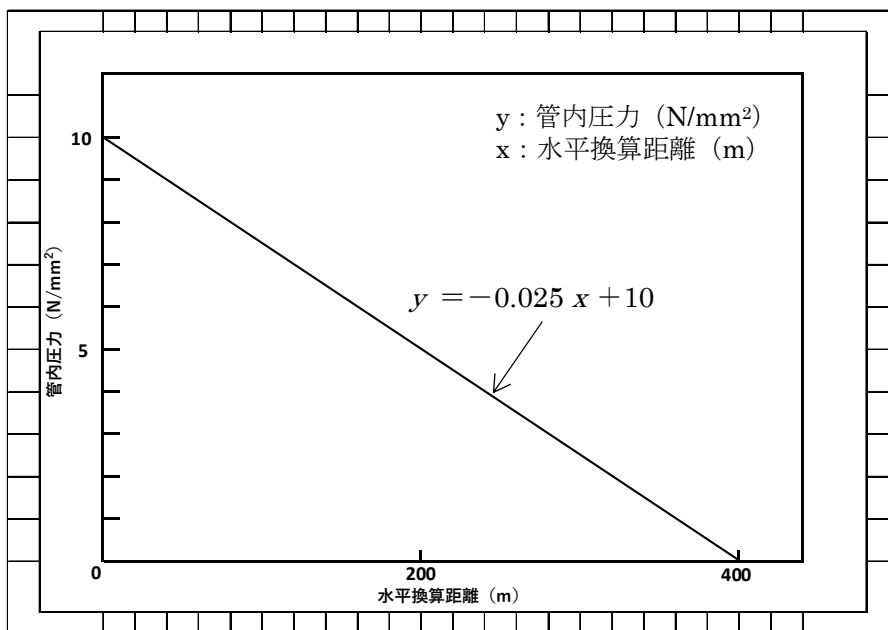


図 水平換算距離と管内圧力

- (1) この計画の水平管 1m あたりの管内圧力損失 ( $K$ ) は、 N/mm<sup>2</sup>/m である。
- (2) 根元からの水平換算距離が最低でも  m の範囲には、高圧管を使用する。
- (3) 根元からの水平換算距離が  m を超える先端部には、標準圧管を使用してよい。