

コンクリートポンプ車打設（圧送）について（H19追加）

コンクリートのポンプ施工指針[平成12年版]土木学会に基づく。

1 圧送の可否を検討

設計にあたり指針に基づき圧送の可否について検討する。

可否の判定のための算出式は、指針において複数示されているが計算方法について以下に示す。

(1) 配管の換算総延長の算出（指針P15）

配管計画資材	水平換算長
ベント管（曲がり管） 1本当たり	6 m
フレキシブルホース（圧送先端） 1本当たり	20 m

$$\text{配管総延長 (m)} = \text{延長 (m)} + \text{ベント管 (個)} \times 6 + 20 \quad \dots \textcircled{1}$$

(2) 配管1m当たり管内損失圧力の選定（指針P14）

早見表（別紙-2-2）から、標準時間当たり打設量の管内損失圧力（MPa/m）を選定
 $\dots \textcircled{2}$

※ 粗骨材寸法40mmの管内圧力損失は25mmの10%割増（指針P16）

	標準日打設量	標準時間当たり打設量（吐出量）
治山	130 m ³ /日	25 m ³ /h
	75 m ³ /日	20 m ³ /h
	50 m ³ /日	16 m ³ /h
	35 m ³ /日	14 m ³ /h
	25 m ³ /日	10 m ³ /h
共通	構造物規模に応じて治山を参考に設定	

(3) コンクリート自重に基づく圧力損失の算出（指針P21）

$$\text{自重損失 (MPa)} = \text{高低差 (m)} \times 2.3 \text{ (t/m}^3\text{)} \div 100 \quad \dots \textcircled{3}$$

(4) 圧送圧力の損失計算

配管総延長による損失圧力（①×②）とコンクリート自重による損失圧力（③）から、圧送負荷を算出する。

$$\text{圧送負荷 (MPa)} = (\textcircled{1} \times \textcircled{2}) + \textcircled{3} \quad \dots \textcircled{4}$$

(5) 圧送可能の判断

圧送負荷がコンクリートポンプの理論最大吐出圧力の80%以下である。（指針P20）

コンクリートポンプの理論最大吐出圧力×0.80

= 4.16 (MPa) > ④ 圧送負荷 (MPa)

最大理論吐出圧力 標準モード 4.4～6.0 MPa 中位 5.2 MPa

(P102～105) 高圧モード 6.4～11.8 MPa 中位 9.1 MPa

高圧モードの場合は、ブーム使用禁止

2 コンクリート配合の検討

施工計画時にコンクリート配合報告書、配合計算書、骨材試験成績表を確認し、ポンプ圧送の閉塞防止のため配合を検討する。

(1) 0.3 mm以下のモルタル量についての検討 (指針P57)

単位セメント量が270 kg/m³程度以下の貧配合コンクリートは、コンクリート中の0.3 mm以下のモルタル分が少ないため、圧送負荷が増大し閉塞を生ずるおそれがある。

0.3 mm以下のモルタル量 (1/m³) と細骨材率 (%) との関係から閉塞の検討を行う。

0.3 mm以下のモルタル量 (1/m³) = a + b + c

セメント容積 a (1/m³) 配合計算書 (Vc)

単位水量 b (1/m³) 配合計算書 (Vw)

細骨材のうち0.3 mm以下 c (1/m³)

c = 細骨材の容積 (1/m³) × 0.3 mm以下の割合

配合計算書 (Vs) 骨材試験成績表 (ふるい分け0.3 mm)

細骨材率と0.3 mm以下のモルタル量によるポンプ圧送検討表

細骨材率 (%)	35	40	45
圧送可能	331以上	312以上	291以上
圧送危険	311～354	291～332	270～312

(2) 単位セメント量 (参考) (指針P33)

粗骨材最大寸法40 mm スランプ12 cm 空気量4% 配管径150 mm 圧送距離100 m → 最小セメント量 270 kg/m³

粗骨材最大寸法25 mm スランプ12 cm 空気量4% 配管径150 mm 圧送距離100 m → 最小セメント量 290 kg/m³

単位セメント量430 kg/m³程度以上になると粘性が増大してポンパビリティが低下するといわれる。

単位セメント量 → 270～430 kg/m³

(3) 細骨材率 (参考) (指針P34)

細骨材率を小さくすると、圧送時にコンクリートの材料分離がおこり閉塞の危険性が高くなる。

管内圧力損失早見表（無筋構造物）

※ 最大骨材寸法が40mmは、25mmの10%割増

※ 吐出量 = 標準時間当たり打設量

配管 呼び径	粗骨材 寸法	スランプ	吐出量	管内圧 力損失	配管 呼び径	粗骨材 寸法	スランプ	吐出量	管内圧 力損失
	mm					cm			
150A	25	8	10	0.00625	125A	25	8	10	0.00964
			14	0.00709				14	0.01088
			16	0.00752				16	0.01151
			20	0.00836				20	0.01275
			25	0.00943				25	0.01432
			30	0.01049				30	0.01589
			40	0.01259				40	0.01876
		12	10	0.00510			12	10	0.00821
			14	0.00579				14	0.00924
			16	0.00613				16	0.00976
			20	0.00682				20	0.01079
			25	0.00771				25	0.01215
			30	0.00860				30	0.01351
			40	0.01024				40	0.01606
	40	8	10	0.00688		40	8	10	0.01060
			14	0.00780				14	0.01197
			16	0.00827				16	0.01266
			20	0.00920				20	0.01403
			25	0.01037				25	0.01575
			30	0.01154				30	0.01748
			40	0.01385				40	0.02064
		12	10	0.00561			12	10	0.00903
			14	0.00637				14	0.01016
			16	0.00674				16	0.01074
20			0.00750	20	0.01187				
25			0.00848	25	0.01337				
30			0.00946	30	0.01486				
40			0.01126	40	0.01767				