

コンクリートポンプ K 値推定ソフト

【計算例】

2022 年度版

計算例 1：ブーム圧送での測定

計算例 2：配管による高強度コンクリートの圧送での測定

監修 一般社団法人 日本建築学会近畿支部材料施工部会

発行 近畿生コンクリート圧送協同組合

2023 年 3 月

1. 計算例 1:ブームによる圧送

1. 1 コンクリート圧送(計測)条件

打設階でブームの先に 100A 配管を施して、地上躯体のコンクリートをブームで打設する際に、主油圧を計測し、そのコンクリートの K 値を推定する。使用したコンクリートは 36-21-20N である。

1. 2 入力

(1) コンクリートに関する情報

設計基準強度・スランプ値試験結果などを入力します。

単位容積質量試験を実施していない場合は、入力しなくても、呼び強度から自動的に設定されます。

スランプ管理（スランプフロー35cm 以下）のコンクリートの場合、L フロー初速度への入力は不要です。

配合表は、生コン納入伝票をもとに入力して下さい（任意）。

(2) 打設概要

ポンプ車の機種を選択し、ブーム使用の有無、圧送高さ、圧送モード（標準/高圧）を入力する。圧送高さは打設の際、最も高い位置を入力します。

(3) 配管状況

ブーム先端のドッキングホース（根元ホース）先端までは、ブーム水平換算長として自動計算されるので、それ以降の配管状況を入力します。

入力		
1 コンクリートに関する情報	16 配合表示種別 標準配合	
2 呼び方 36-21-N	17 水セメント比(水結合材比)(%) 44	
3 コンクリート種別 普通コンクリート	18 細骨材率(%) 48.5	
4 設計基準強度又は呼び強度 36	配合表(単位量)(kg/m³)	
5 スランプまたはスランプフロー (cm) 21	19 セメント 0	25 粗骨材① 0
6 W/C(%) 44	20 混和材 0	26 粗骨材② 0
7 単位セメント量 (kg/m³) 185	21 水 0	27 粗骨材③ 0
8 スランプ試験結果(cm) 20.5	22 細骨材① 0	28 混和剤① 0
9 スランプフロー試験結果(cm) 335	23 細骨材② 0	29 混和剤② 0
10 単位容積質量試験結果(t/m³) 2.3	24 細骨材③ 0	
11 Lフロー初速度試験結果(cm/秒) 0	30 打設高さ(m) 21	
12 空気量(%) 4.7	31 ブーム使用の有無 有り	
13 コンクリート温度(℃) 23	32 ポンプ機種 PY120(A)-33(A,B)	
14		
15		
地上配管		地上配管
100A 125A 100A 125A 100A 125A		
L:直管(m)	0 0 0 0 6 0	
B:ベント管(本)	0 0 - - 0 0	
T:テーパー管(m)	0 0 - - 1.5 0	
F:フレキ(m)	0 0 - - 11 0	
100A Lo= 38.5 125A Lo= 0		
ブーム配管径= 125A ブーム水平換算長= 53.7		
メーカー 仕様 9B		標準 形式 ビストン
吐出量Q Q1 55 Q2 124		標準 高圧
吐出圧力P P1 4.6 P2 2.5		吐出量Q Q1 30 Q2 75
圧力比 6.0		吐出圧力P P1 6.6 P2 4.0
機械損失 0.5		圧力比 4.2
径×ストローク 225×1650		機械損失 1.1
ブーム形式 4段M形		径×ストローク 最大油圧 27.4
最大地上高 32.6		ブーム形式 吐出口径 175
水平換算長 53.7 寸法		最大地上高 配管径 125A
		水平換算長 3.6×2.5×11.2

図 1-1 入力画面

1. 3 測定結果

コンクリート打設時に4回の主油圧測定を実施した。なお、空運転での計測は行わなかった。

「測定結果」のボタンを押すと測定結果の入力画面になります。測定結果を入力します。なお、エンジン回転数への入力は任意です。

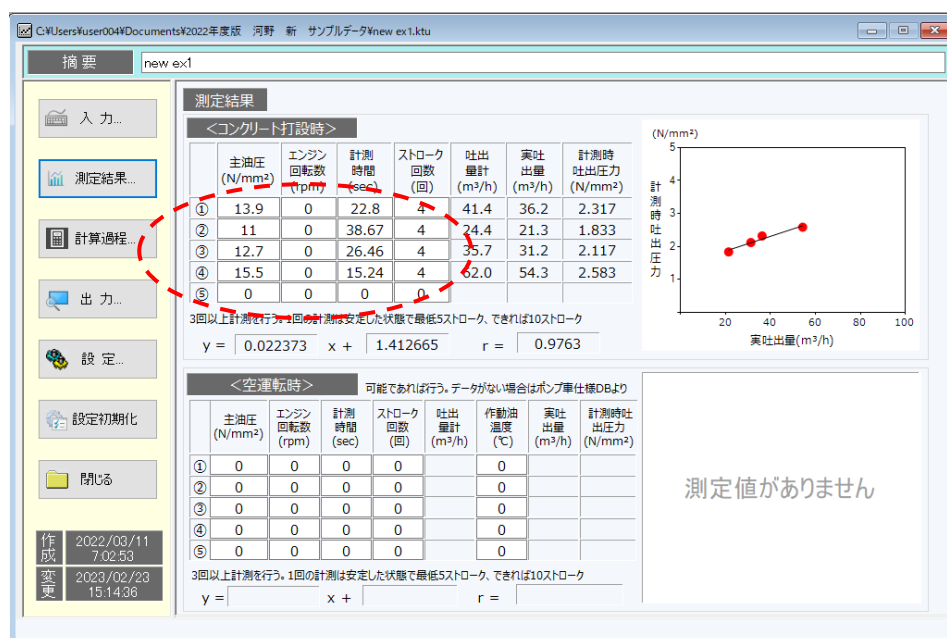


図 1-2 測定結果入力画面

1. 4 計算過程

「計算過程」のボタンを押すと「1. 実吐出量の算定」、「2. 計測ごとの管内圧力」、「3. 圧送限界」が確認できます。

「1. 実吐出量の算定」、「2. 計測ごとの管内圧力」は、「測定回」をプルダウンメニューで変更することにより、各々の測定ごとに確認できます。

「3. 圧送限界」では、圧送限界高さを算定するために、地上、および打設階の想定配管を入力してください。計算上、配管径は全て 125A と仮定しています。



図 1－3 計算過程画面 1

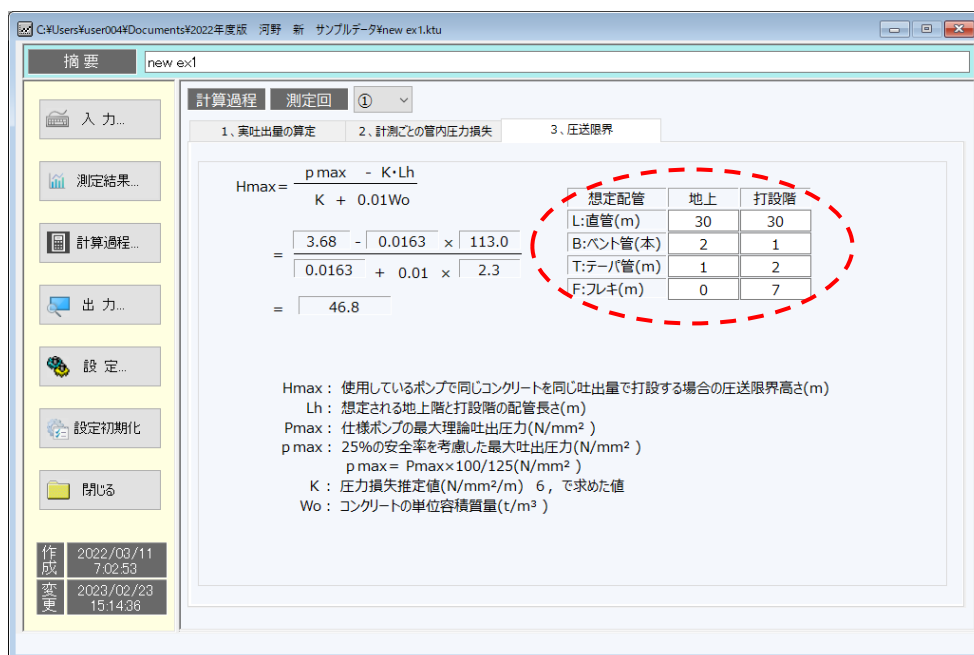


図 1－4 計算過程画面 2

1.5 出力

「出力」ボタンを押すと図1-5のように結果が表示されます。

「印刷プレビュー」ボタンを押すと入力したデータや計算結果のデータのプレビュー画面が表示されます。「グラフ」を選ぶと出力結果のグラフが表示されます。

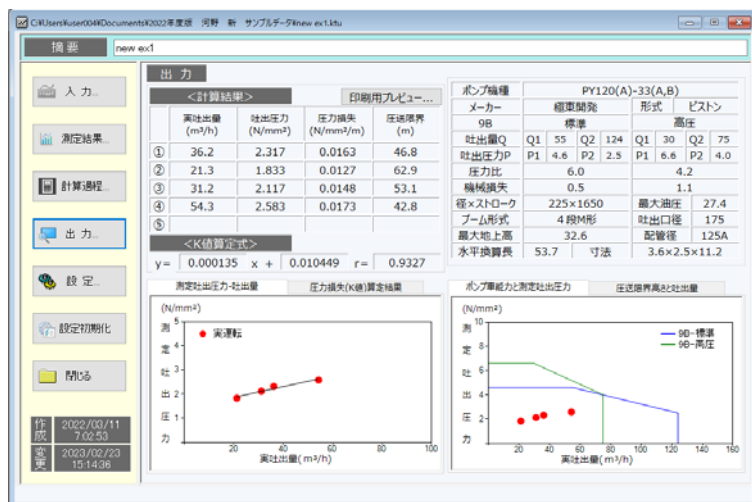


図1-5 出力画面1

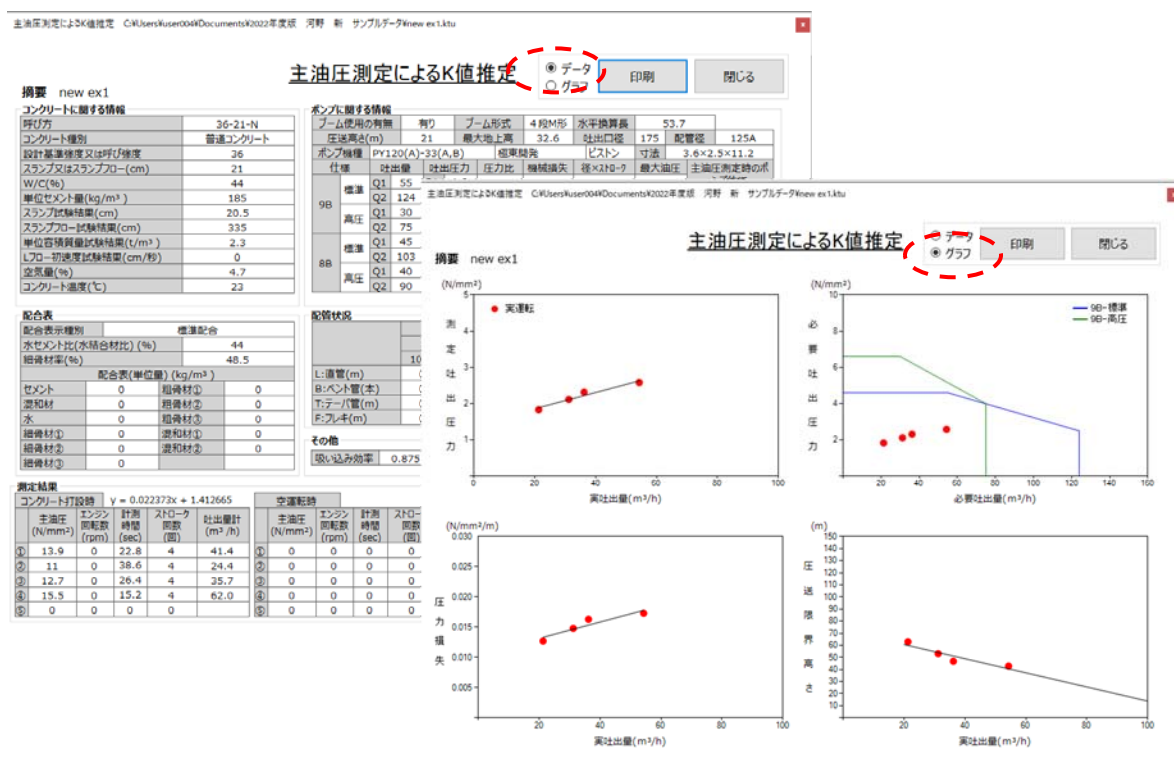


図1-6 出力画面2

2. 計算例 2、配管による高強度コンクリートの圧送

2.1 コンクリート圧送(計測)条件

ブームを使用せずに縦配管を行い、地上から 45m の高さの躯体のコンクリート打設時に主油圧を測定して、K 値を推定する。なおコンクリートの設計基準強度は 60N/mm²、スランプフロー 55cm の高強度高流動コンクリートである。

2.2 入力

(1) コンクリートに関する情報

設計基準強度・L フロー初速度試験結果などを入力します。

単位容積質量試験を実施していない場合は、入力しなくても、呼び強度から自動的に設定されます。

フロー管理のコンクリートの場合、L フロー初速度へ必ず入力してください。

配合表は、生コン納入伝票をもとに入力して下さい(任意)。

(2) 打設概要

ポンプ車の機種を選択し、ブーム使用の有無(無し)、圧送高さ、圧送モード(標準/高圧)を入力します。

(3) 配管状況

地上階の配管、鉛直配管、打設階の配管状況を入力します。

地上配管		地上配管		地上配管		
100A	125A	100A	125A	100A	125A	
L:直管(m)	0	20	0	43	0	12
B:ベント管(本)	0	1	-	-	0	2
T:テーパ管(m)	0	0	-	-	1	0
F:フレキ(m)	0	0	-	-	5	0

100A Lo =		125A Lo =	
17		93	

メーカー	仕様	極東開発	形式	ピストン
		標準		高圧
吐出量Q	Q1 45	Q2 80	Q1 31	Q2 55
吐出圧力P	P1 8.5	P2 5.2	P1 12.3	P2 8.0
圧力比	3.3		2.3	
機械損失	1.2		1.6	
径×ストローク	165×1650		最大油圧	28.4
ブーム形式	配管車		吐出口径	175
最大地上高	-		配管径	-
水平換算長	-		寸法	2.8×2.5×8.7

図 2-1 入力画面

2.3 測定結果

コンクリート打設時に 3 回の主油圧測定を実施した。また、空運転時にも 3 回の測定を行った。

「測定結果」のボタンを押すと測定結果の入力画面になります。測定結果を入力します。なお、エンジン回転数、空運転時の作動油温度への入力は任意です。

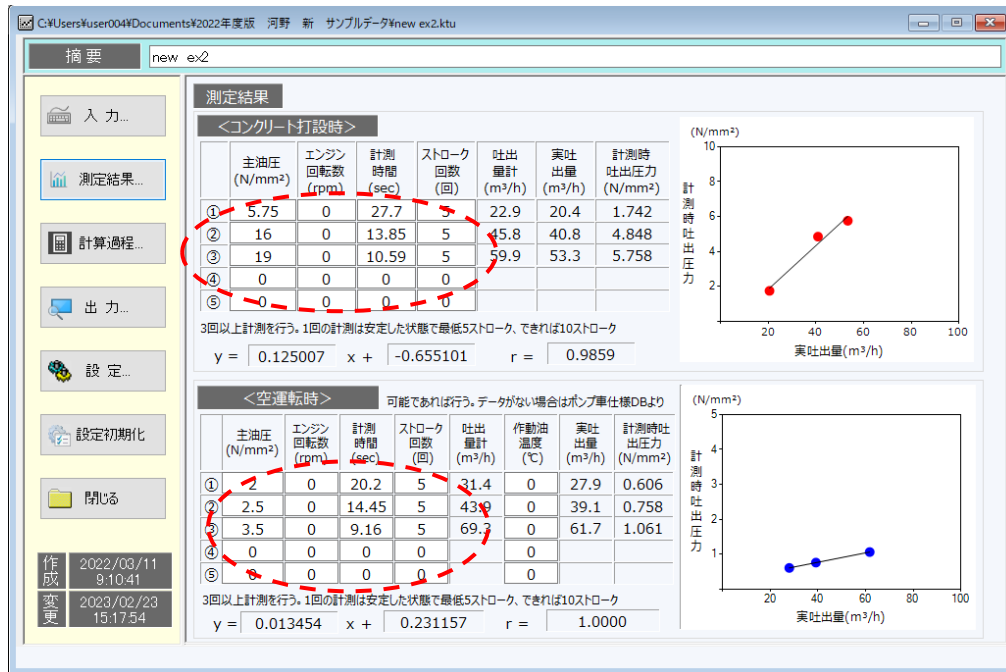


図 2-2 測定結果入力画面

2.4 計算過程

「計算過程」のボタンを押すと「1. 実吐出量の算定」、「2. 計測ごとの管内圧力」、「3. 圧送限界」が確認できます。

「1. 実吐出量の算定」、「2. 計測ごとの管内圧力」は、「測定回」をプルダウンメニューで変更することにより、各々の測定ごとに確認できます。

「3. 圧送限界」では、圧送限界高さを算定するために、地上、および打設階の想定配管を入力してください。計算上、配管径は全て 125A と仮定しています。

概要 new ex2

計算過程 測定回 ①

1、実吐出量の算定 2、計測ごとの管内圧力損失 3、圧送限界

測定主油圧から実吐出量を算定する。

$$Q_d = Q_{th} \times \eta_v$$

$$= 22.9 \times 0.89$$

$$= 20.4 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Qd : 実吐出量(m³/h)
 Qth : 理論吐出量(m³)
 Qth = ポンプのコンクリートシリンダ容積×1時間のストローク数
 ηv : ポンプの容積効率(コンクリート種別とスラップ値より選択)

吸い込み効率(容積効率) フロー管理(フロー35cm以上)のコンクリート

$$\eta_v = -0.01739 \times W/C + -0.00049 \times C + 0.00423 \times L_v + 1.6188$$

$$= -0.01739 \times 30 + -0.00049 \times 560 + 0.00423 \times 15 + 1.6188$$

$$= 0.89$$

W/C : 水セメント比(%)
 C : 単位セメント量(kg/m³)
 Lv : Lフロー初速度(cm/sec)

作成 2022/03/11 9:10:41
 変更 2023/02/23 15:17:54

図 2-3 計算過程画面 1

概要 new ex2

計算過程 測定回 ①

1、実吐出量の算定 2、計測ごとの管内圧力損失 3、圧送限界

$$H_{max} = \frac{p_{max} - K \cdot L_h}{K + 0.01W_o}$$

$$= \frac{6.80 - 0.0014 \times 74.0}{0.0014 + 0.01 \times 2.4}$$

$$= 263.6$$

想定配管	地上	打設層
L:直管(m)	20	12
B:ベント管(本)	1	2
T:テーパ管(m)	1	1
F:フレキ(m)	0	5

Hmax : 使用しているポンプで同じコンクリートを同じ吐出量で打設する場合の圧送限界高さ(m)
 Lh : 想定される地上層と打設層の配管長さ(m)
 Pmax : 仕様ポンプの最大理論吐出圧力(N/mm²)
 pmax : 25%の安全率を考慮した最大吐出圧力(N/mm²)
 pmax = Pmax×100/125(N/mm²)
 K : 圧力損失推定値(N/mm²/m) 6, で求めた値
 Wo : コンクリートの単位容積質量(t/m³)

作成 2022/03/11 9:10:41
 変更 2023/02/23 15:17:54

図 2-4 計算過程画面 2

2.5 出力

「出力」ボタンを押すと図 2-5 のように結果が表示されます。

「印刷プレビュー」ボタンを押すと入力したデータや計算結果のデータのプレビュー画面が表示されます。「グラフ」を選ぶと出力結果のグラフが表示されます。

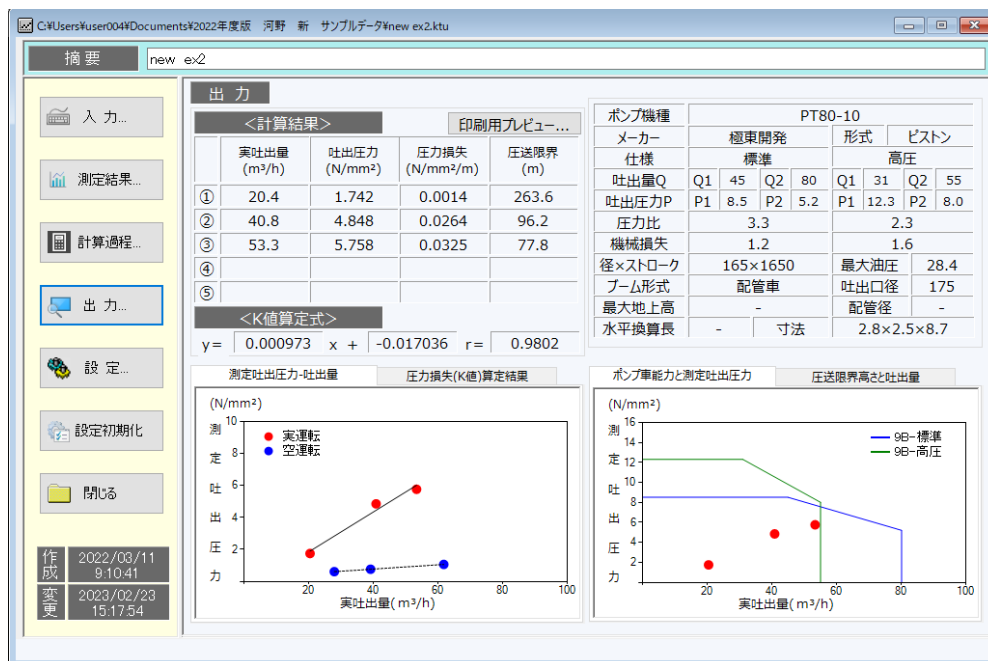


図 2-5 出力画面 1

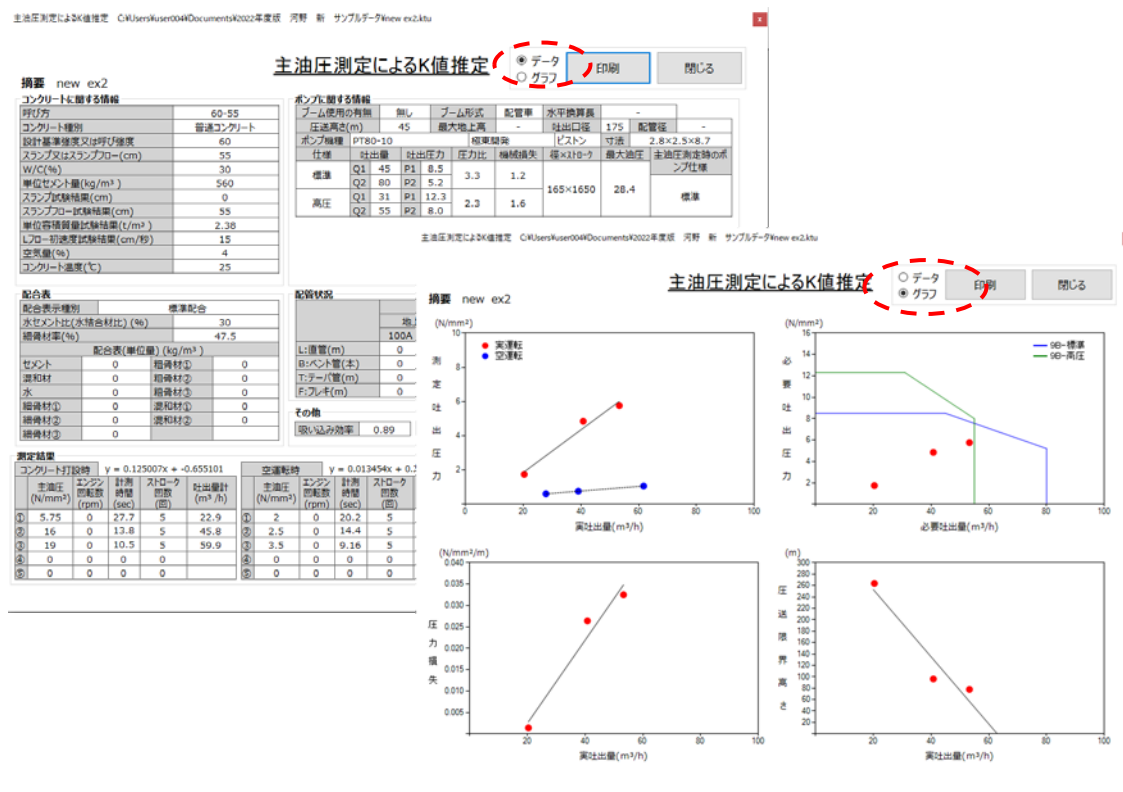


図 2-6 出力画面 2