

【目次】

■ごあいさつ	P.1
■TOPICSの紹介	P.1
■TOPICS:	
PCグラウトの施工品質向上に寄与するSEE E / PCグラウト注入管理システム	
システムの概要と特長	P.2
注入管理および施工管理シート	P.3
社内実験	P.4
実施工	P.4
■お問合せ	P.4

■ ごあいさつ ■

盛夏の候、ますますご健勝のこととお喜び申し上げます。
皆様には日頃より格別のお引き立てを賜り誠にありがとうございます。

弊社では橋梁製品の最新情報等を『SE通信』として定期的に配信させていただいております。
皆様方の業務に少しでもお役に立てれば幸いです。

■ TOPICS の紹介 ■

今号の『SE通信』のキーワードは

『PCグラウトの施工品質向上に寄与する SEE E / PCグラウト注入管理システム』です。

PCグラウトは、PC構造物の耐久性に大きく影響を及ぼす要因の一つであり、特に既設PC橋においては、施工時におけるグラウトの充填不良を原因としたPC鋼材の腐食や破断の事例が報告され、PCグラウトを確実に充填することの重要性が高まっています。

その中で、エスイーでは、PCグラウト工事に対する品質確保に貢献できる管理システムとして、適切な管理のもとで施工が行え、PCグラウトの施工品質向上に寄与できる

『SEE E / PCグラウト注入管理システム』

を開発し、運用を開始いたしました。

今号では、本システムの概要と特長、社内実験や実施工での注入管理方法等について紹介いたします。

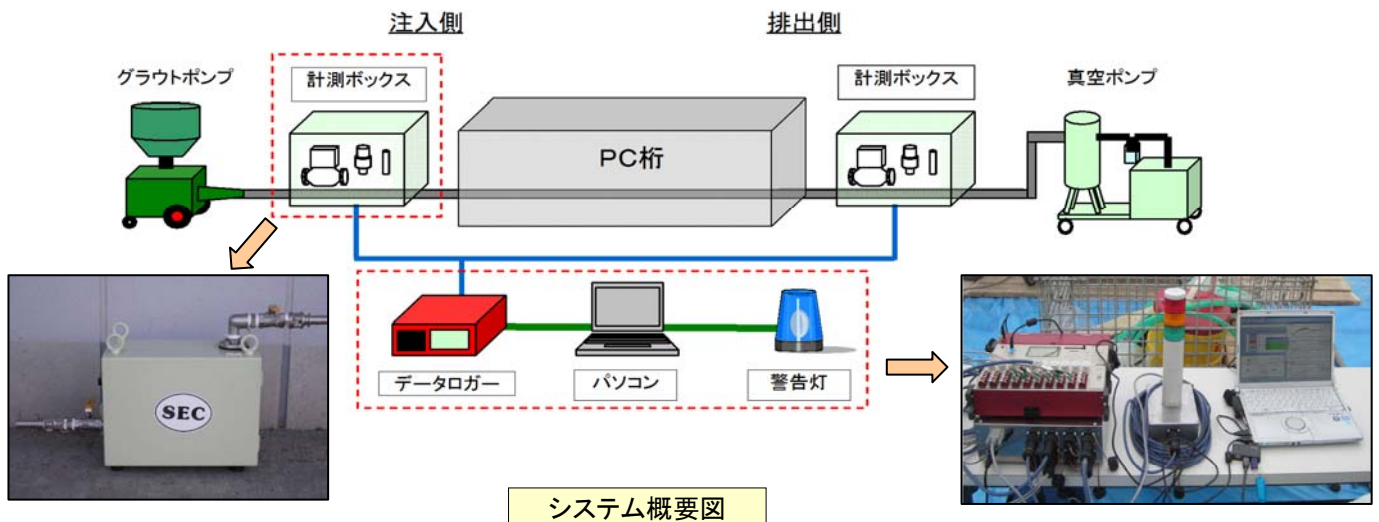


● 概要

本システムでは、P Cグラウトの注入側と排出側にデジタル計測機器を内蔵した計測ボックスを配置し、作業中のP Cグラウトの注入速度や注入量、注入圧力、P Cグラウト温度を連続的に計測することができます。

その計測データを、データロガーを介してリアルタイムにパソコンへ集約し、注入時の状況や経時変化をモニター画面上にグラフ等で表示させることが可能です。

さらに、各計測項目に閾（しきい）値を設定することで、P Cグラウトの施工管理値を逸脱した場合に、警告灯を点灯させて注意喚起することもできます。



● 特長

◆ パソコンによる注入作業の一元管理

パソコンのモニター画面上で、注入量や注入圧力の状況、P Cグラウトの温度変化をリアルタイムに把握でき、作業中に行う中間排気口や排出口に到達するタイミング、注入圧力や配合の調整指示、設計注入量に対する管理等、P Cグラウト注入作業の一元管理が行えるため、施工性が向上します。

◆ 正確な注入量の計測

注入側だけでなく排出側にも計測ボックスを配置して計測を行い、注入側で計測する注入量と排出側で計測される排出量の差し引きにより、ダクト内に充填されるP Cグラウト量を正確に計測できるため、グラウトの充填性に対する信頼性が向上します。

◆ 連続的な温度管理

P Cグラウトの充填性に大きく影響を及ぼす要因の一つである流動性の変化は、P Cグラウトの温度変化を計測することで容易かつ的確に捉えることができるため、連続的な温度管理により安定した品質のグラウト施工を行うことが可能です。また、寒中および暑中グラウトの品質管理にも有効です。

◆ 各粘性タイプに対応可能

超低粘性から高粘性までの粘性タイプに対応できます。

◆ 真空グラウト工法に対応

注入圧力は負圧も計測が可能のため、真空ポンプを併用した真空グラウト工法にも対応できます。

◆ 計測データの保存と管理

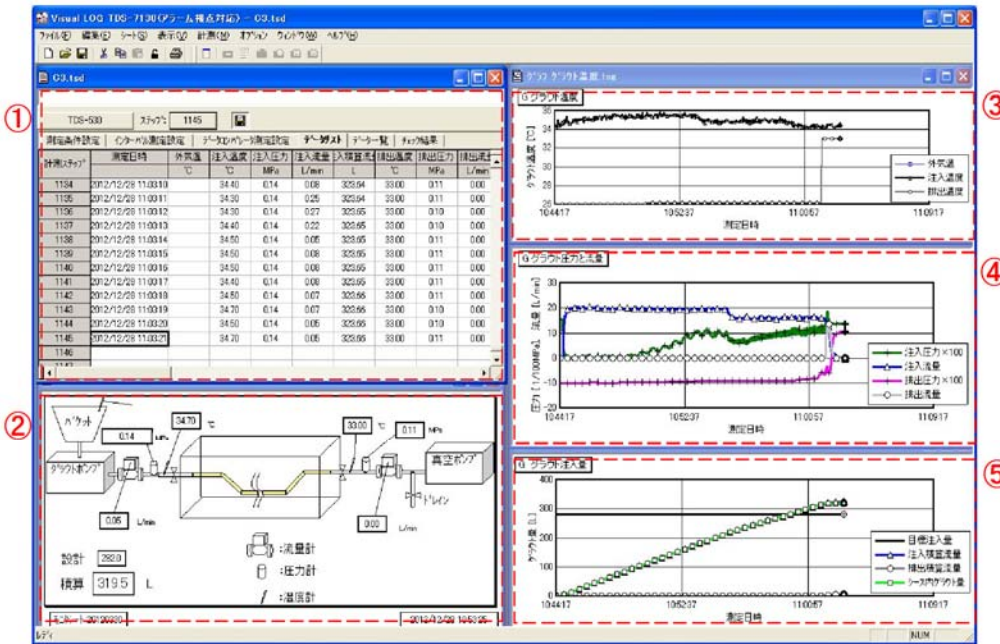
計測記録および計測日時が自動的にパソコンに保存され、施工履歴の管理が確実に行えます。また、報告書の作成も容易に行えます。

計測ボックス諸元

計測 範囲	流量 [l/min]	0~290
	圧力 [MPa]	-0.1~+2.5
	温度 [°C]	-40~+300
寸法 [mm]		250×425×300
質量 [kg]		25

● 注入管理

計測を行う際のパソコンのモニター画面では、以下の項目が表示されます。



- ① 計測シート
(計測したデータの記録)
- ② モニターシート
(リアルタイムの計測値を表示)
- ③ PCグラウト温度の経時変化
- ④ PCグラウトの瞬時流量と注入圧力の経時変化
- ⑤ PCグラウトの設計注入量と積算注入量の経時変化

パソコンモニター画面

実施工においては、画面上でリアルタイムの計測値(②)と、計測値の経時変化(③~⑤)を確認しながら、以下の項目等について管理を行うことができます。

- 適切な注入圧力で注入が行われているか(注入速度の調整)
- PCグラウトが一様な流動性を維持しているか(配合の調整)
- どのタイミングで中間排気口及び排出口にPCグラウトが到達するか
- 積算注入量が設計注入量を超えているか

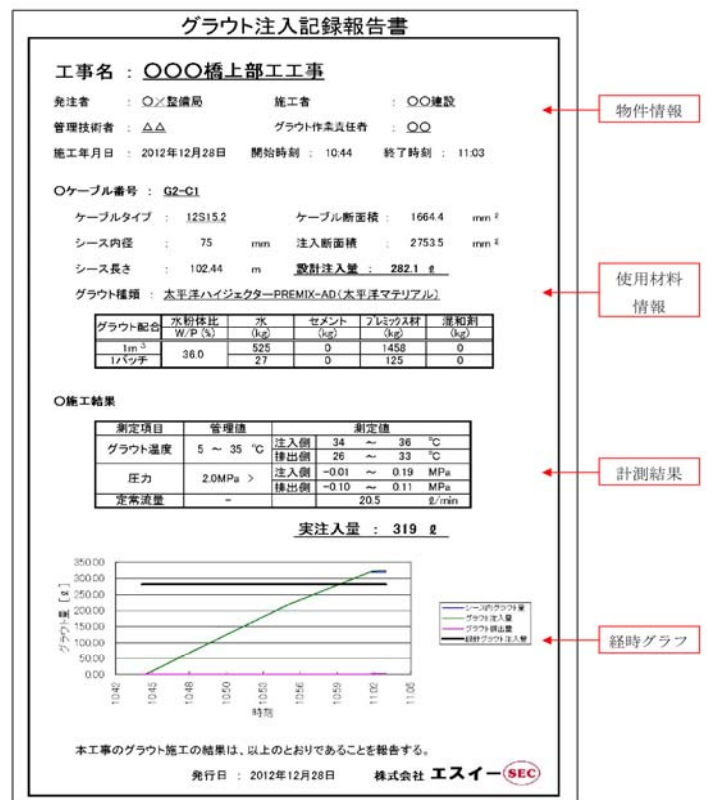
● 施工管理シート

施工管理シートとして提出する注入管理報告書の一例を右図に示します。

報告書の専用ファイルに物件の基本情報やケーブル情報等を書き込み、計測データを貼り付けることで、各ケーブル毎の**グラウト注入記録報告書**を作成することができます。

報告書には、上記入力情報に併せて計測データから抽出したPCグラウト温度や注入圧力の最大値と最小値、平均流速、注入量の経時グラフが記載され、また、現地でプリンターに接続して印刷することも可能です。

なお、経時グラフでは、標準として注入量に関するデータを表示する書式としていますが、PCグラウト温度や注入圧力等、ご要望に応じてその他計測データを表示させることもできます。



報告書書式

■ 社内実験 ■

本システムの開発にあたり、P Cグラウトの施工で実際に使用されている各粘性タイプに対し、注入量の測定精度と適用性を確認するために、粘性の異なる3種類のグラウト材を用いた社内実験を実施しました。

本実験では、グラウトポンプで計測ボックスにグラウト材を圧送して積算注入量を測定し、それと同時に計測ボックスを通過し排出されたグラウト材を電子はかりで計測し、これらの計測結果を比較することで注入量の精度を確認しました。

その結果、本システムによる測定精度は、全ての粘性において2%以内であったこと、また、粘性の違いによる大きな差異が認められなかったことより、測定精度、適用性ともに問題のないことが確認されました。



社内実験状況

粘性タイプ	流体名称	瞬時流量	比重	誤差
		Qm [l/min]	ρ [kg/l]	$\pm \epsilon$ [%]
超低粘性	ハイジェクター Premix-AD	10~45	2.04	0.65~1.27
低粘性	ボゾリス GF1700	10~20	1.95	0.38~0.68
高粘性	ボゾリス GF1720	10~20	1.94	1.21~2.00

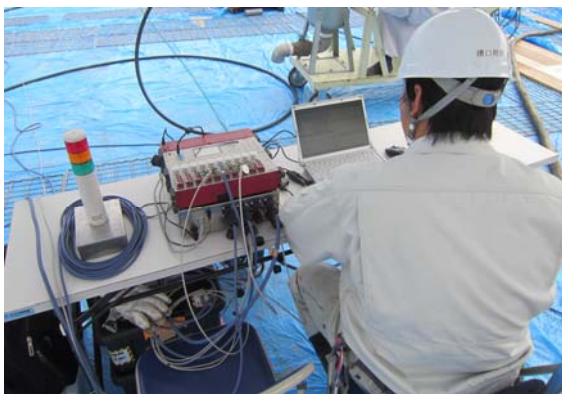
社内実験結果

■ 実施工 ■

昨年度より、本システムの実施工での運用を開始し、P C橋の主ケーブルに対するP Cグラウト施工に採用されました。

実施工では、本システムの特長であるパソコンモニター画面上での一元管理を行った結果、前述の注入管理における作業指示等、適切な管理のもとでP Cグラウトの施工を行うことができ、施工品質の向上に対する本システムの有用性を確認することができました。

また、現場において終日行われる断続的な注入作業に対しても、連続的に安定した計測が行えたことで、本システムの実用性についても問題のないことが確認されました。



注入管理状況



計測ボックス使用状況

【お問合せ】

メルマガに対するご意見、エスイー製品に関する問合せや資料請求は下記までご連絡下さい。

株式会社エスイー 橋梁構造事業部 <http://se-kyoryokozou.jp/contact.html>

【WEBサイト】

ユーザー向けサイトでは、カタログ、設計施工要領、CADデータ等のダウンロードができます。

ユーザー向け橋梁構造製品サイト <http://www.se-kyoryokozou.jp>

株式会社エスイー <http://www.se-corp.com>