

リアルタイムシールド機シミュレータの開発

新潟県 正会員 小川原ゆりえ
長岡技術科学大学 正会員 杉本光隆 学生会員 佐藤有美
川崎重工業(株) 金澤秀和

1.はじめに

近年、シールド自動掘進システムが開発されているが、シールドマシンに作用する外力やシールドマシンの挙動については、力学モデルが確立されていない。このため、複雑な地質構造におけるシールド機の挙動予測や特殊断面シールド機の装備能力算定は、模型実験や経験に基づいて行われているのが現状である。これらの問題を解決するためには、シールド機挙動に関する力学モデルの確立が必要である。

そこで、著者らが開発したシールド機動力学モデル^{1,2)}の合理性を評価するため、実際のシールド機挙動に精通した現場技術者を対象として、シールド機動力学モデルによるシールド機挙動シミュレーション結果に関するアンケート調査を実施することとした。このために、シールド機挙動のシミュレーション結果をリアルタイムにビジュアルに表示できるリアルタイムシールド機シミュレータを開発した。本報告では、新たに開発したリアルタイムシールド機シミュレータの概要について述べる。

2.システム構成

シミュレータは、[1] 操作画面プロセス、[2] 挙動シミュレーションプロセス、[3] グラフィック表示プロセスで構成されている。各プロセスは、ファイルを媒体としてデータ伝達を行ない、同期用ファイルのフラグにより相互に動作する。システム構成を図1に示す。

3.画面構成

表1に示すように、画面は、入力画面としての操作画面と、出力画面としてのグラフィック表示画面で構成されている。

操作画面は、表1に示すように、パラメータ設定画面とシールド操作画面で構成されている。パラメータ設定画面は、さらに8個の画面で構成されていて、シールド機シミュレーションに必要な各種パラメータファイルを設定・作成することができる。シールド操作画面(図2右側)は、グラフィック表示画面(図2左側)に表示されるシールド機シミュレーション結果を見ながら、リアルタイムにシールド機を操作することができるようになっている。一方、グラフィック表示画面は、表1に示す9個の画面で構成されていて、シールド操作画面でのシールド機操作を基に、シールド機挙動シミュレーション結果をリアルタイムに表示することができる。グラフィック画面の例を図2、図3に示す。

4.結果

シールド機動力学モデルによるシミュレーション結果を視覚的に表示することができる、リアルタイムシールド機シミュレータを開発した。本システムによるシールド機周辺の変位分布図、土圧分布図、および、テールクリアランスのリアルタイムの表示は、シールド機挙動を理解する上で有効であると考えられる。なお、本研究は、平成11年度運輸分野における基礎的研究推進制度「大都市部地下インフラストラクチャー整備のための動力学に基づくシールド機挙動の理論的・実証的解明」において行なったものである。

参考文献

- 1)杉本光隆：シールドトンネル，講座「地盤工学における逆解析」，土と基礎，Vol.44，No.4，pp57-62，1996。
- 2)杉本光隆・吉保範明：コピーカッター効果の定量的評価，トンネル工学研究論文・報告集，Vol.7，pp69-76，1997。

Key Word；シールド工法，シミュレータ

連絡先；〒940 2188 新潟県長岡市上富岡町 1630 1 長岡技術科学大学 環境・建設系 ,0258-47-6000 ,0258-47-9600

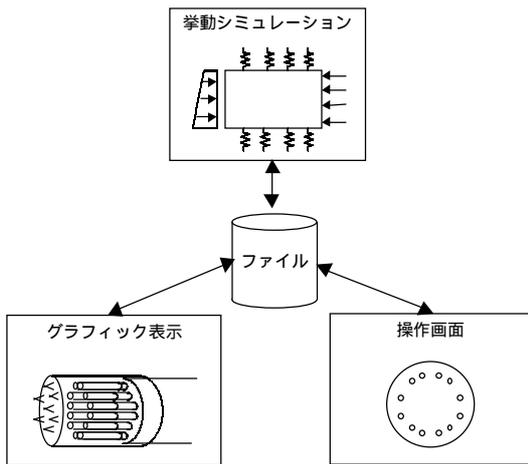


図1 システム構成

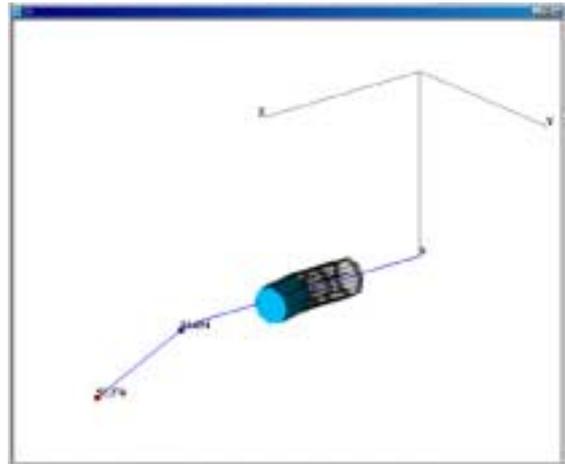


図3 グラフィック表示画面 (3D表示画面)

表1 画面構成

操作画面	パラメータ設定画面	プロジェクト設定画面	メニュー表示画面
	シールドマシン設定画面	シールドマシン設定画面	データ表示画面
	地盤物性値設定画面	地盤物性値設定画面	マシン位置偏差表示画面
	計算条件設定画面	計算条件設定画面	平面線形表示画面
	数値微分パラメータ設定画面	数値微分パラメータ設定画面	縦断線形表示画面
	シールド操作初期値設定画面	シールド操作初期値設定画面	変位分布表示画面
	地盤構造設定画面	地盤構造設定画面	土圧分布表示画面
	計画線形設定画面	計画線形設定画面	3D表示画面
	シールド機操作画面	シールド機操作画面	テールクリアランス表示画面

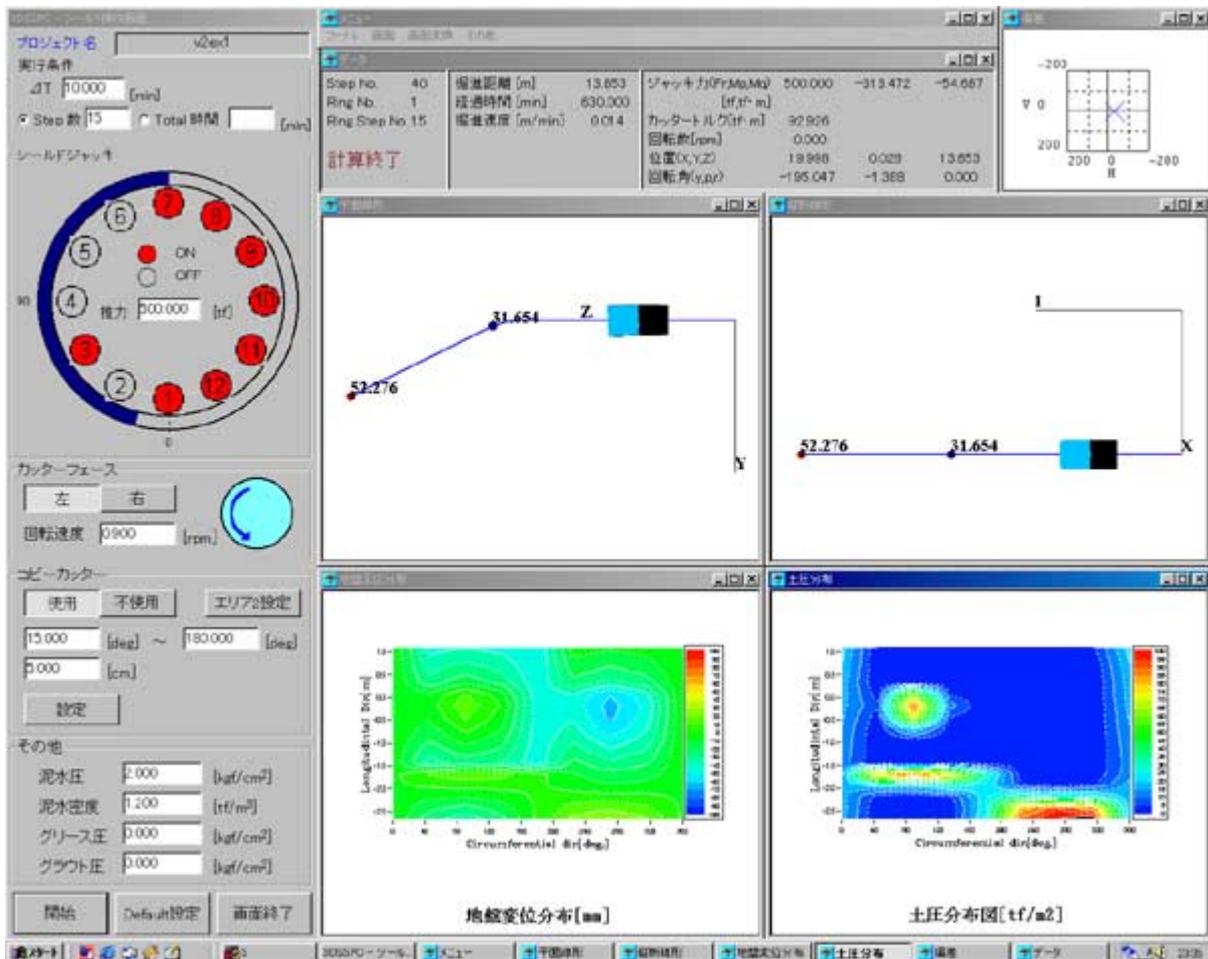


図2 グラフィック表示画面 例