

京都大学工学部 正 員 島 昭 治 郎

京都大学工学部 学生員 橋本 恒 郎

京都大学工学部 学生員。中垣 敏 春

側壁導坑先進核残し掘削工法の作業断面図は図-1の通りであり、通常この工法は側壁導坑部分の断面が大きくないことから単線になる。この単線区間には側壁導坑掘削、側壁覆工、リングカットなどの作業箇所が存在するために、単線区間における作業の能率は極端に低下するが、その内でも特に側壁導坑掘削作業の能率は著しく低下する。よって本シミュレーション・モデルにおいては両側壁導坑を結ぶ連絡坑を設けて、側壁導坑掘削箇所に向ったり、その作業箇所から坑口へ帰っていくズリトロ列車が両側壁導坑のどちらか空いている方を選び走行できるようにして、側壁導坑掘削作業の著しい能率低下を防いでいる場合を考える。本研究においては単線区間における作業の条件と、この工法の作業能率の関係を調べるためにシミュレーションのプログラムを作成した。

本シミュレーション・モデルは各作業箇所をズリトロ列車およびアジテターカーの走行を制御する箇所として、図-2のモデル図のように組み、各制御箇所間を走行するズリトロ列車およびアジテターカーの動きを追うことによって作成した。各制御箇所について以下説明する。

1. 各作業箇所における制御

各作業箇所に向うズリトロ列車およびアジテターカーが、各作業箇所へ1列車ずつしか行かないように、上部壁覆工箇所、核部掘削箇所に関しては、各作業箇所の手前で後続の列車を止める場合を考え、(GATE(70), GATE(60)が対応する) また単線区間の作業箇所に関しては、核部掘削箇所の手前で後続の列車を止めて制御する場合を考える。(TRSA(3(65)が対応する) また単線区間の或る作業箇所に列車が到着して作業を開始すると、その作業箇所より前方の作業箇所から帰ってくる列車が、その作業箇所の手

側壁導坑先進核残し掘削工法の作業断面図

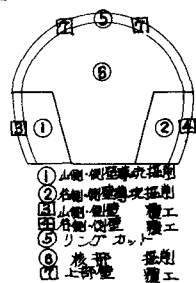


図 - 1

シミュレーション・モデル図

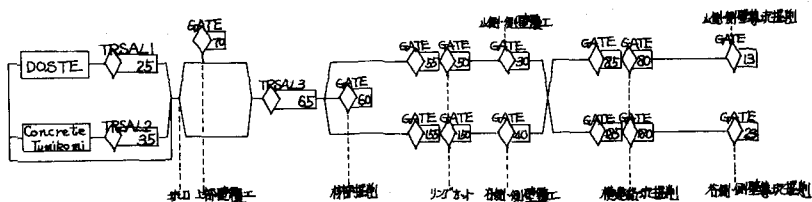


図 - 2

前でその作業が終るまで待つ場合を考える。(GATE(30), GATE(150), GATE(30), GATE(40), GATE(80), GATE(180)が対応する)

掘削作業箇所における爆破作業中は安全性の確保のために、その作業箇所の手前で列車を待たせる。(TRSA13(65), GATE(55), GATE(155), GATE(85), GATE(185)が対応する)

2. 坑口における制御

本シミュレーション・モデルにおいては各作業箇所に向う列車の専用がない場合を考えているから、各作業箇所に向かう列車がその作業箇所の手前で不用に長く待たないよう、そしてその作業箇所に多くたまらないように、その作業箇所の作業の進み具合を考えて、適当な時期に列車を坑口から出発させなくてはならない。また各作業の安全性と能率の確保のために、各作業箇所間の距離を常に坑口において制御する。(TRSA11(25), TRSA12(35)が対応する)

3. 単線区間に関する制御

単線区間に多くの列車を入れることは作業の能率低下を招くから、単線区間にはいこうとする列車に対して、単線区間から出ようとする列車を優先する場合を考える。その優先させる場合に、単線区間で作業を終えた列車が坑口に帰ろうとしている時に、他の作業箇所に向かつて他の列車が単線区間にはいこうとしている場合と、すでに単線区間にはいって走行中の場合の2通りある。前者の場合は、坑口に帰ろうとする列車の走行しようとしている側壁導坑に他の列車はいれず、核部掘削箇所の手前で待たなくてはならないような場合を考える。後者の場合は、その走行中の列車を核部掘削箇所の手前まで送ちどりでさせてそこで待たせる場合を考える。(TRSA13(65)が対応する)

4. 事故に関する制御

列車のトンボなどの小規模な事故が多発するような箇所には、一定時間列車がその箇所を通過できないことによって事故を表現する。(TRSA13(65), GATE(13), GATE(23)が対応する)

あとがき

以上のシミュレーション・モデルからプログラムを作成したが、単線区間に関する制御において、単線区間内の列車がいかなる作業状態にあるかの検定と、それに即応した処置を行なうのに計算時間が長くなり、側壁導坑掘削箇所が100m進むのにFACOM 230-60で約1分間の計算時間が必ずである。

今後の研究としては、このプログラムを用いて単線区間に関する作業条件を変化させて、それがこの工法の作業能率にいかなる影響を与えるかを比較・検討してゆきたいと考えている。