

運輸省港湾局

正 ○ 黒田 秀彦

運輸省港湾技術研究所

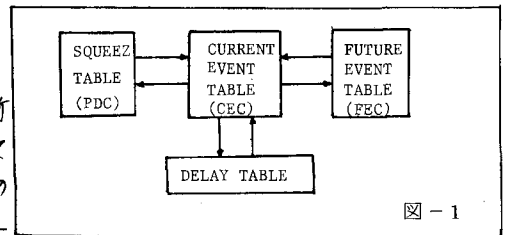
佐々木 芳彦

1. まえがき

最近、港湾のシステム分析の進歩と共に、システムの記述は従来のような部分的なシステムの記述から多極化、冗長化の必要が強まっている。一般にシステムが冗長化するに従って、数学的な記述は困難になり、電子計算機によるシステム・シミュレーションが有効な手段となる。従来この種の研究ではシミュレーション・プログラムの作成に多大の労力・費用を費し、より正確なモデルの作成・精査の向上・分析が軽視されがちとなる。従ってシミュレーション・プログラムの作成を容易にすることはこの種の研究にとって不可欠である。そこでより簡単に港湾等で生じる主として待ち合せシステムのシミュレーションが行なえるよう汎用プログラム Q.S.S.P. の作成を試みた。以下 Q.S.S.P. の概要と作業について若干の例を付して述べる。

2. Q.S.S.P. の概要

Q.S.S.P. は Event Sequence 法に基づき、次の最早 Event に注目してシミュレート時刻を更新する Variable length 型のシミュレーションを行なう。Q.S.S.P. におけるシミュレーション方法の概略を示したものが図-1 である。Future event table にある呼のうち、最早行動開始時刻をもつ呼を全て、Current event table に入れ、シミュレート時刻をこの最早行動開始時刻に更新し、次に Current event table にある呼を順次動かして行く。この際 Delay indicator が ON の状態にあるものは OFF の状態になるまで動かさない。Future event table には最初の呼が発生したとき、ADVANC (サービス中等) を CALL し、行動予定時刻が計算されたときに登録され、CEC から除かれる。そしてシミュレート時刻がこの Event time に更新されるまで Control を受けない。Q.S.S.P. は主として港湾のシステム・シミュレーションを目的としているため、これらのシステムで生じると思われる全ての事象を表現できるよう26個のサブルーチンで構成している。即ち、

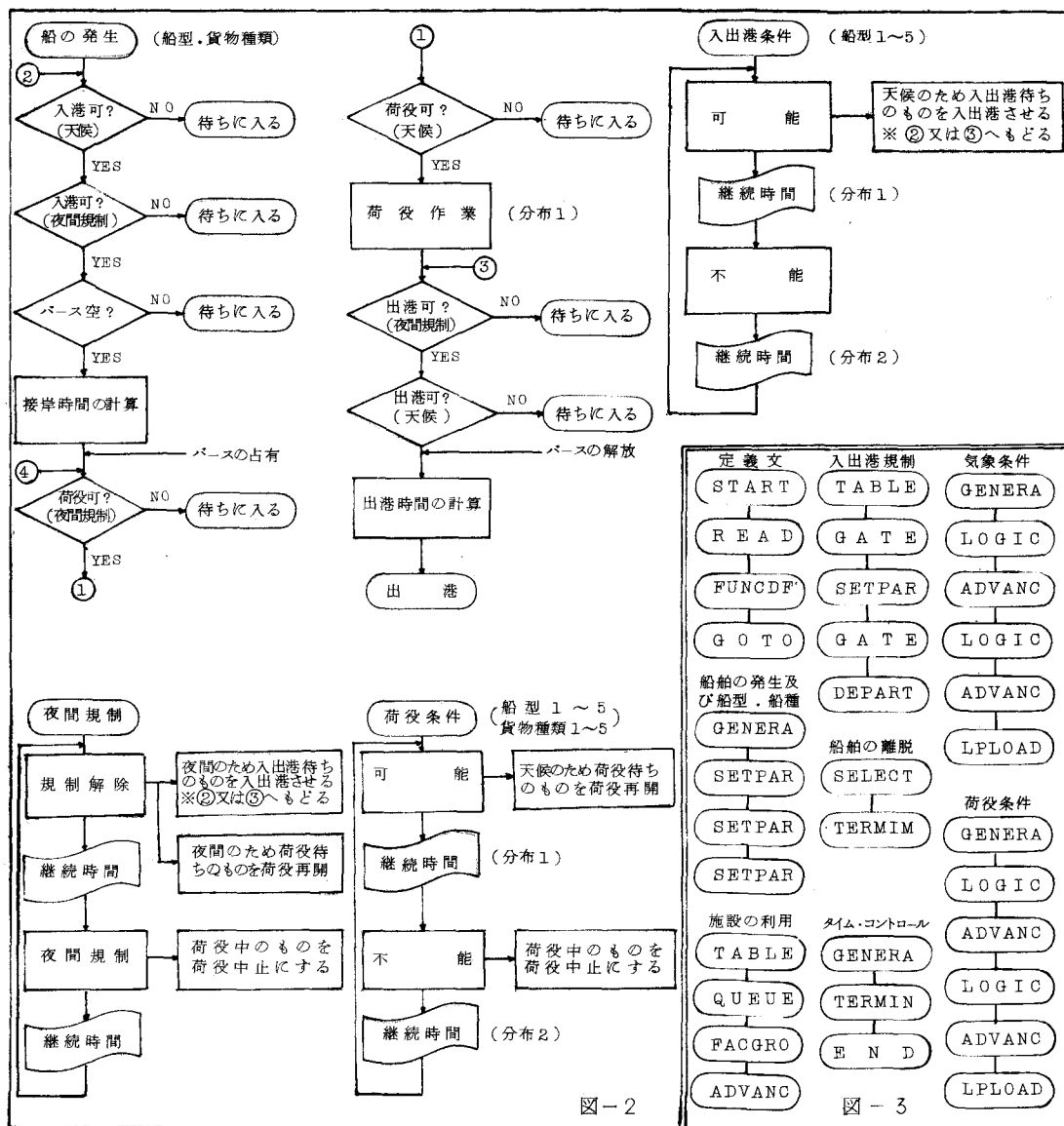


- (1) 船舶・トラック・フォークリフト等、交通機関とある分布に従って発生させる手続き。
- (2) 荷役・バンカーサービス・航行等とある分布型で一定時間の作業を行う手続き。
- (3) バース・クレーン・上屋等施設の使用を表現する手続き。
- (4) 海象・気象・夜間等の条件により、施設の使用を中断させたり、避難させたりする手続き。
- (5) 船舶の属性(船型・船種・航海航路等)、貨物の属性等により、施設の使用、行動等を変更、区別するための手続き。
- (6) バースの種別(専用バース、公共バース、吃水等)により使用させる船舶を選択する手続き。
- (7) その他、待ちに関する統計量、施設の利用状況に関する統計量を取る手続き。

等の基本的な26個のサブルーチンを論理的フローに従ってCALL 系列として表現することにより、簡単にプログラムが作成できる。

3. 港湾システムのシミュレート例

図-2に従う論理フローに対するシステムとQ.S.S.P.のフローに変換すると図-3のようになる。このようにQ.S.S.P.は非常に簡単な作業によって複雑なシステム・シミュレーションを行うことができる。



4. 結論

今回発表したQSSPは、今後の港湾のシステム・シミュレーションを行なうにあたり、種々の問題を解決する際に容易にシミュレーション・プログラムが作成でき、本来のシステムの分析により多くの労力がそぎ込まれるよう、また国産中規模でも使用可能な率などを目標にシステム分析のオーサとして作成したものであり、今後種々のシステム・シミュレーションを通して、港湾に特有な現象はもちろん、その他の交通システムのシミュレーションも可能となるよう、サブルーチンを追加していくつもりである。今回のプログラムは大概QPS (IBM) をもとにフォートランIVKで作成したが、QPSは港湾の特異な現象ともいえる、荷役中断 (海象の変化による) の現象を表現することが困難である等、又港湾特異な現象 (ブイからバースへのシフト) 等を表現するのに複雑になること等からQSSPでは特に港湾での現象に焦点をあわせている。

本システムの作成にあたり、港湾技術研究所前システム研究室長工藤和男氏より適確なアドバイスを終始受け、これに対し、米筆ながら深謝の意を表する次第であります。