

内航セメント輸送のシミュレーション

輸送高度化領域 物流システム研究グループ ＊勝原光治郎

同 松倉 洋史

同 久保 登

1. まえがき

複雑系の輸送システムをマルチエージェントの考えでシミュレーションしたので報告する。複雑な様相を呈していてもエージェント間の干渉のプロセスを丁寧に記述していけば、全体システムが秩序だって動く。輸送業務プロセスのシミュレーションを実行する。

2. モデル化

セメント物流は、企業系列毎に行われる。一部分系列間に業務提携による融通が行われている。

バブル経済の時の過当競争の中で生まれた秩父小野田、住友大阪セメントの合併誕生後も競争は続き、続いて不況に入り更に再編が行われ、98年に太平洋セメント、宇部三菱セメントが生まれた。

表1 セメント荷主企業

新会社	旧会社	cono	groupno
太平洋セメント	秩父小野田	0	0
	三河小野田	0	
	日本	1	
	第一セメント	2	
	東ソー	2	
	敦賀セメント	2	
宇部三菱セメン	明星セメント	2	1
	三井鉱山	3	
	三菱マテリアル	4	
提携	宇部興産	5	2
	琉球セメント	6	
	住友大阪セメント	7	4
	八戸セメント	7	
	日鉄	8	
	電化	9	5
	トクヤマ	10	
	麻生	11	8
	刈田セメント	11	
	日立セメント	12	9
	新日鐵高炉セメ	13	

まず始めに、旧会社での輸送をシミュレーションする。

セメント物流はセメント工場から海上輸送分 約60%が臨海SS（サービスステーション）に運ばれる。臨

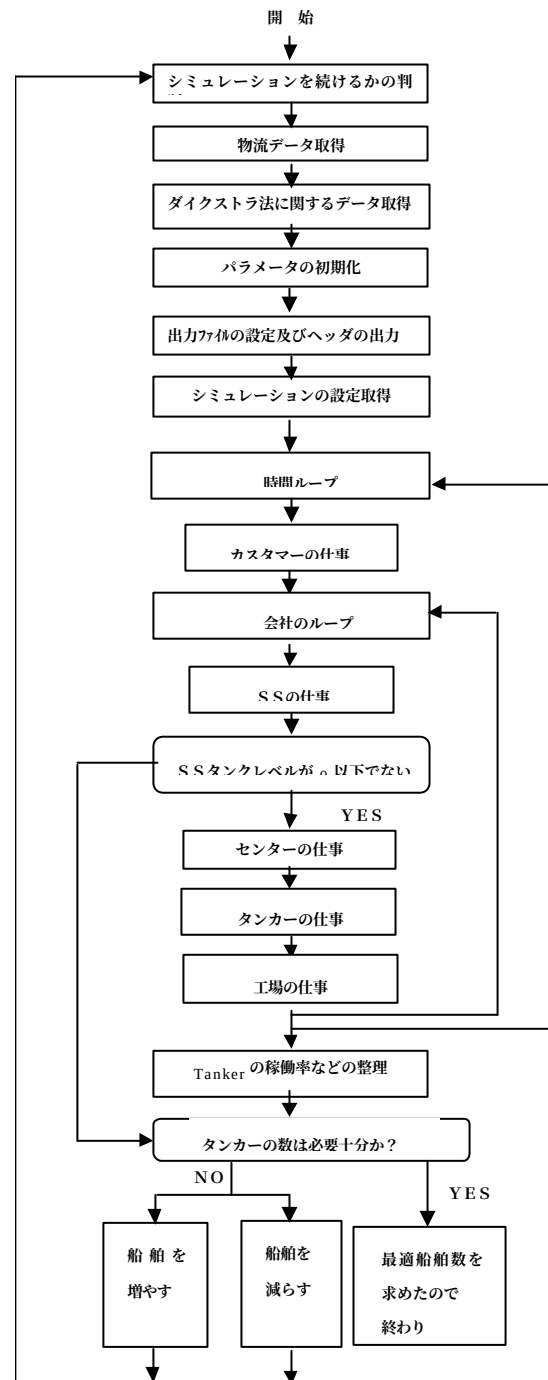


図1 計算の流れ図

海SSには岸壁があり、荷役装置（機械式か空気式）が設置されていて荷揚げされたバラセメントはサイロに保管される。SSの担当地域内の生コン業者などから注文があればバラ積みトラックでSSサイロからセメントを取り出し運ぶ。

海上輸送はSSからの輸送要請に基づいてセンターがSSと工場とタンカーの組み合わせの配船計画を作り、タンカーがその指令を受け、工場に行き荷積みして指示されたSSに運び、荷降ろしし、終われば母港に帰る。荷降ろしの終わった以降のタンカーは配船対象船舶となる。

輸送の業務プロセスの計算流れ図を図1に示す。

今回用いた配船アルゴリズムは、SSから要請のあった輸送量に最も近い船倉容量をもつタンカーを使用可能船舶のなかから随時選ぶという論理である。

入力データには、顧客データ、会社データ、工場データ、SSデータ、タンカーデータなどがある。顧客データは本稿ではSSに固有の消費量を与えて代用している。SSの年間取扱量が顧客の多さである。これは港湾統計の移出表とSSデータ、工場データを組み合わせることによって推定した。タンカーデータは国内の全セメント専用船に各社名や仕様などの属性を与えたものである。

3. シミュレーションとその結果

ある荷主企業について荷役制限のない場合と、夜間荷役制限のある場合、および夜間荷役と土日荷役の制限のある場合について計算した。

輸送に必要な隻数は

荷役制限なし	6隻
夜間荷役禁止	9隻
夜間&土日荷役禁止	10隻

と明確な差が出た。

図2にシミュレーション画面を示す。

4. 今後の課題

シミュレーションで現実の輸送を再現するにはまだ不十分であるので、配船アルゴリズムを中心とした船舶の運用について修正を施していく。

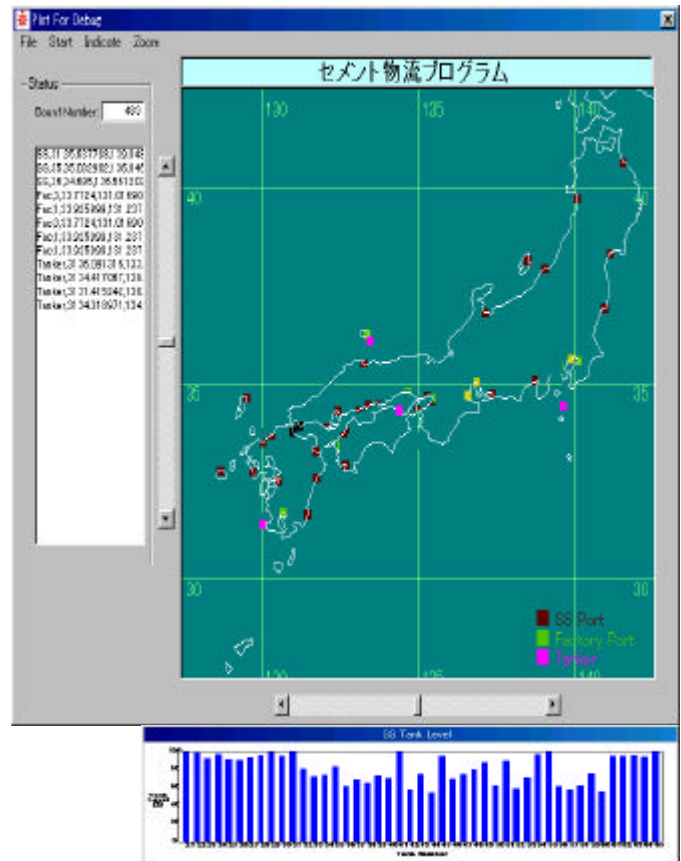


図2 シミュレーション画面

港湾のSS岸壁の荷役制限や潮汐・水深などは各地で事情が異なる。セメントにも種類がある。これらの個別事情がシステム全体にどの程度の影響があるか、更には大型な輸送システムを作るには何から改善すればよいかなどの検討を行う。

文献：

- 1) セメント産業年報アプローチ第32集、1998年版、(株)セメント新聞社
- 2) 1998セメント年鑑第50巻、(株)セメント新聞社編集部編
- 3) セメントハンドブック、1999年度版、(社)セメント協会
- 4) 経済統計年鑑、東洋経済新報社
- 5) 地域経済総覧、東洋経済新報社
- 6) 日本船舶明細書、1994、日本海運集会所
- 7) 内航船舶輸送統計、平成10年度、運輸省
- 8) 港湾統計年報、平成9年、運輸省
- 9) 日本物流年鑑、1998、ぎょうせい
- 10) 「国内海上物流のシミュレーションの試み」船研発表会講演集第73回、1999.6、
- 11) 「国内マクロ物流の海上輸送シミュレーション」船研発表会講演集第74回、2000.6