

日本ラインくだりのシステム化

山本 勝・岩田 怜・鈴木貞夫

まずはじめに、この表題になっている「日本ラインくだりのシステム化」の説明であるが、ここでいうところの「システム化」の意味はなにかと問われると、実のところ返答に困るのである。そもそも「システム」の意味についても、最近では、次第に明確になってきてはいるものの、やはり依然として正体不明であるし、また、当然おのおのの立場によって、その意味するところも異なってくるものと思われる。

そこで、われわれはこの研究を進めるにあたって、この「システム化」というものを、「組織全体の、組織全体による、組織全体のための1つのアプローチ」であると解釈し、微力ながらも「日本ラインくだりのシステム化」というテーマに取り組んでいる。

S. L. オプトナーによると「システムとは、諸要素の集合体の活動過程であり、それらの諸要素は、ある目的のため機能的に相互に結合されている」と定義されている。これによれば、この「ラインくだり」も、半自然的、半人工的な複雑なシステムであるといえよう。

思えばわれわれが、経営改善、作業改善、施設改善、とこれまで行ってきたほとんどの改善は、システムを構成している個々の要素に対して、改善できることからとりあえずはじめようというタイプの、いわば「エレメント・アプローチ」とでもいうべきものであった。もちろん、これはこれである程度の成果をおさめてはきた。しかし、システム全体を考え、システム全体の目的を認識し、かつ、システムの構成要素間の相互関係に重点を置きながら、システムの改善計画を進めていくべきではないかとの反省から、現在、積極的に日本ラインくだりのシステム化を試みているわけである。以下は、その中間報告兼反省記録であり、読者の皆様のご批判とご指導をお願いするとともに、今後、さらに努力をつづけていく決心である。

1. 日本ラインくだりのシステム概要

日本では、年々、新鮮な空気、緑、水を求めて旅に出

かける人々が増加の一途をたどっている。豊かな自然を生かし、観光地としてこれから発展していこうという地域も少なくない。そのような地域の中で、観光として古くから川の急流と渓谷といった自然の景観美を生かしつつ、豊かな情緒・風情をかもし出す「川くだり」というものが日本にはいくつかある。しかし、はた目には楽しい風情のあるこの遊びも、いったん内部に立ちいると、いろいろとむずかしい管理・運営上の問題が待ち構えている。

全国でも最大の規模をほこる雄大な木曾川を利用した日本ラインくだりにおいてもしかりである。たとえば、多くの観光客が訪れる祝祭日などは、運航スケジュール、用意する船の台数および船頭数などに相当の狂いを生じ、客の待ち時間の増大、船の回転率の低さ、情報案内の不備などによるサービス面での低下、客のキャンセルなどによるコスト面での損失増加、といったような事態が生じている。これらの諸問題を解決するためには、従来の勘と経験による場あたりの管理から、科学的・体系的にとらえた運営・管理への転化、すなわちシステム化が必要になってくるわけである。

さて、前置きはこのくらいにして、日本ラインくだりのシステム全体の流れを図示すると、図1のようにな

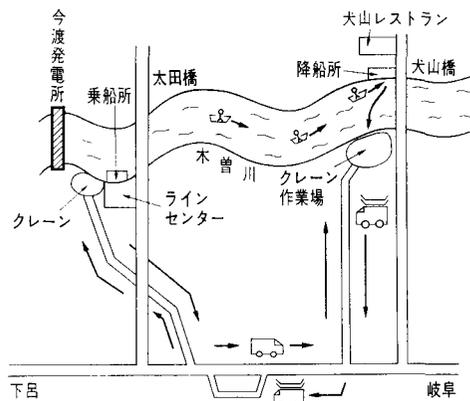


図1 日本ラインくだりのシステム概略図



写真1 日本ラインくんだり

る。まずラインセンターで客を乗せた船(表1)は、全長13 kmの木曾川上流をくんだり、犬山橋降船場で乗客を降ろしたあと、対岸にある積み上げクレーン作業場まで移動し、ここで1台のクレーンにより順次トラック(所有台数17台)に積み込まれる(なお、1台のトラックには、木造船なら同時に2船、金属船なら1船積むことができる)。

このトラックにより、所要時間15分~25分(道路の混雑度により異なる)で船は国道を通過して陸送される。トラックがラインセンターに到着すると、1台のクレーンにより船は着水させられ、そこから客の待っている乗船場まで移動する。

また、積み降しを終えたトラックは、同じ経路で犬山橋まで回送され、つぎの船を運ぶ。このように、船、トラックは回転していくわけであるが、ある部分で非能率的な作業を行えば、それがつぎつぎと他の箇所に、ずれや待ちを生じさせることになる。また、客の立場から、この日本ラインくだりを見ると、サービス全体の流れは図2のようになる。

2. システム分析

日本ラインくだりの各部門、サービスにおいて調査・

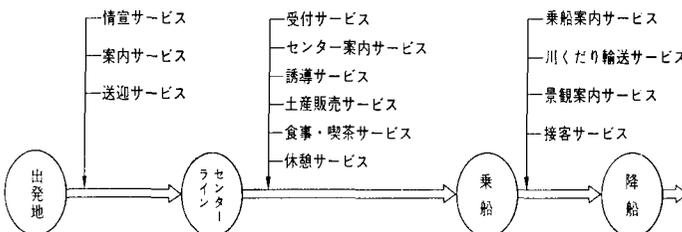


図2 サービス全体の流れ



写真2 クレーンによる船の着水

表1 船の種類

項目	所有台数	船頭員	乗船可能定員
金属船	20船	3人/船	50人/船
木造船	40船	3人/船	30人/船

分析を行なった結果、数多くの問題点が担当者から指摘された。その中から代表的なものをあげると、つぎのようなものである。

- 1) 川の流量、船の種類および天候条件(雨、風など)により、川くだりの所要時間が異なる(図3)。
- 2) 客数および到着分布は過去のデータよりある程度予測可能であるが、客の到着時間がある時間帯に集中する傾向がある(午前10:30~12:00の間に全体の約60%の客が集中する)。
- 3) 船の積み上げ作業場で、船の待ち行列が生じている(1船の平均積み上げ所要時間は約5分である)。
- 4) 客数の多い日(4,000人~6,000人)には、ラインセンターでの客の平均待ち時間が1~2時間にもなる。
- 5) 受付から乗船場までの一貫した乗船案内サービスが客に対してなされていない。

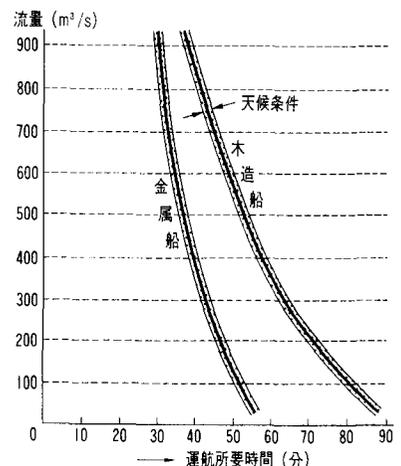
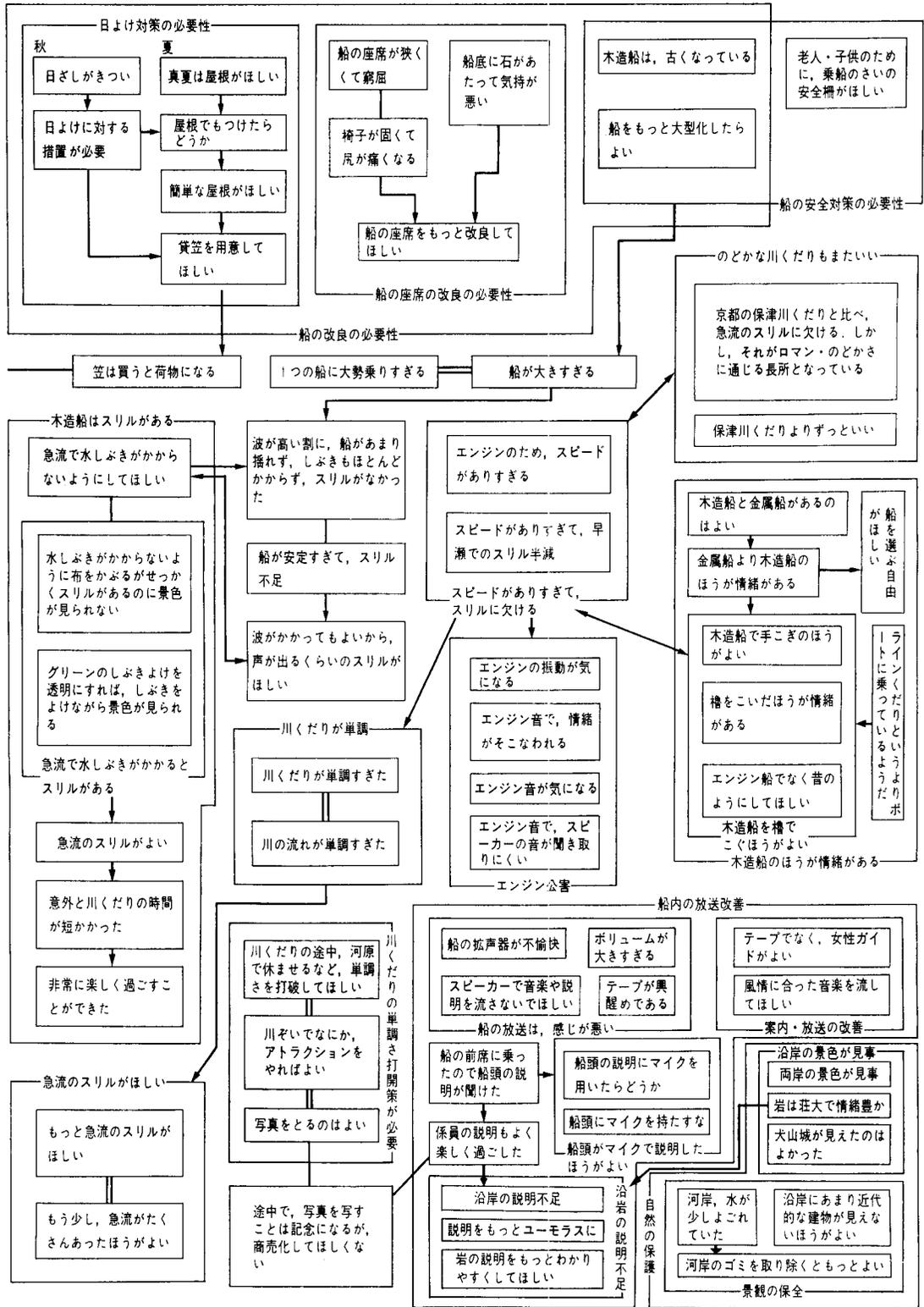


図3 流量変化による運航所要時間



A型図解

表 2 レンジ表

説明変数	レンジ	説明変数	レンジ
風情・情緒	4.63	川くんだり所要時間	1.49
料金	2.74	食堂	1.42
景観	2.50	待ち合所施設	1.03
急流・スリル	2.09	乗船案内サービス	1.01
待ち時間の楽しさ	1.57	土産物売場	0.95

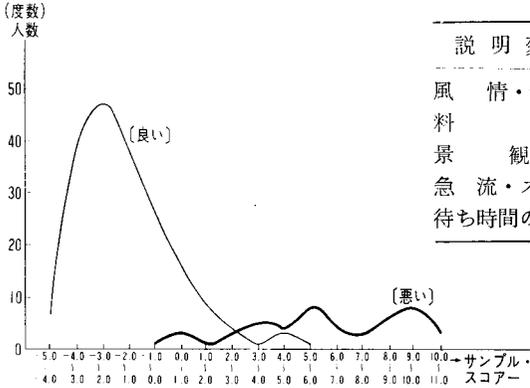
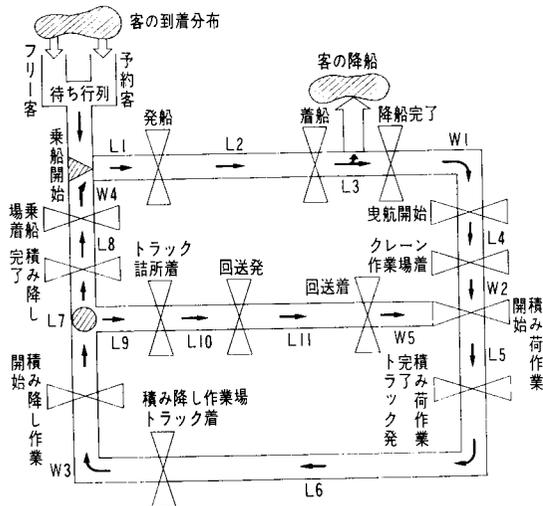


図 7 サンプル・スコア度数分布グラフ



- L1…客の乗船時間
- L2…運航時間
- L3…客の降船時間
- L4…曳航時間
- L5…積み荷作業時間
- L6…陸送時間
- L7…積み降し作業時間
- L8…乗船場への移動時間 (L9+L10+L11)…回送時間
- W1…曳航待機時間
- W2…積み荷作業待機時間
- W3…積み降し作業待機時間
- W4…乗船待機時間
- W5…陸送待機時間

図 8 運航システムのシミュレーション・モデル

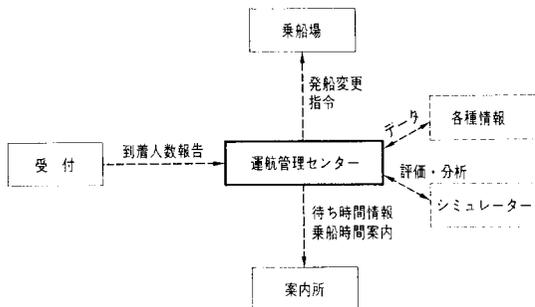


図 9 運航管理センター

説明変数として選択した。

なお、説明変数、外的基準ともアンケートでは5段階評価法を用いたが、分析精度をあげるため、外的基準は「良い」と「悪い」の2つのカテゴリーに大別し、また、説明変数は「良い」「普通」「悪い」の3カテゴリーとした。この結果、図7に示すようなグループ別のサンプル・スコアの度数分布グラフを得た。また、このとき、各説明変数のレンジは表2に示すとおりである。

3. 運航管理のシステム化

日本ラインくだりのシステム化の中心の1つに、運航管理のシステム化がある。すなわち、客数ならびに到着分布の予測にもとづき、当日用意すべき最適な船数と船頭数の決定および適切な待ち時間を設けた運航ダイヤの決定である。

これにより、各箇所での「ムダ」「ムラ」および「メリ」をなくした円滑かつ経済的な運航管理が可能となり、客に対して最適なサービスが提供できる。そのために、まづつぎの順序にしたがって運航システムのシミュレーション・モデルを作成した(図8)。

- 手順1: 各箇所における標準作業時間の測定と分析
- 手順2: 各要素間の移動所要時間の測定とその分析
- 手順3: 客数ならびに到着状況の調査とその分析
- 手順4: 運航シミュレータ、トラック陸送シミュレータ、および客の待ち時間評価シミュレータの作成と検討
- 手順5: 上記の3種のシミュレータの統合化
- 手順6: 過去のデータによる総合シミュレータの検証と修正変更
- 手順7: 総合シミュレータの完成

このようにして求めたシミュレータ・モデルを用いることにより、これまで勘と経験により決定していた当日用意すべき船台数ならびに運航ダイヤを科学的に決定することが可能となった。なお、このシミュレーション・モデルにより得られた各分類ごとの用意すべき船台数ならびに最適運航ダイヤによる客の平均待ち時間は、表3に示すとおりである。ただし、ここでいうところの

表 3 各分類におけるシミュレーション結果

流量	100~200m ³ /s			200~300m ³ /s			300~400m ³ /s			400~600m ³ /s						
到着人数	木	金	待時間	木	金	待時間	木	金	待時間	木	金	待時間				
1,500人台	現	19	12	—	現	19	11	—	現	18	11	—	現	18	10	—
	新	10	6	32分	新	9	6	32分	新	8	7	31分	新	8	5	32分
2,000人台	現	21	16	—	現	21	15	—	現	20	15	—	現	20	15	—
	新	18	11	29	新	17	10	30	新	16	10	29	新	14	10	29
2,500人台	現	22	18	—	現	21	17	—	現	20	16	—	現	20	15	—
	新	20	15	21	新	19	13	28	新	17	12	26	新	16	11	27
3,000人台	現	—	—	—	現	—	—	—	現	—	—	—	現	—	—	—
	新	20	15	27	新	19	13	27	新	17	12	28	新	16	11	28
3,500人台	現	28	19	—	現	29	18	—	現	27	18	—	現	27	18	—
	新	27	17	30	新	26	16	30	新	24	15	32	新	22	14	32
4,000人台	現	30	20	—	現	29	19	—	現	28	18	—	現	—	—	—
	新	30	20	39	新	30	18	36	新	29	17	38	新	29	16	35
5,000人台	現	—	—	—	現	—	—	—	現	—	—	—	現	—	—	—
	新	40	20	65	新	40	20	62	新	40	20	59	新	—	—	—
6,000人台	現	—	—	—	現	—	—	—	現	—	—	—	現	—	—	—
	新	40	20	75	新	40	20	71	新	40	20	67	新	—	—	—

現……現在の船使用台数（昭和49年度運航実績から平均台数を算出した）
 新……新ダイヤでの使用台数 木……木造船 金……金属船 待時間……客の乗船待ち時間(分)

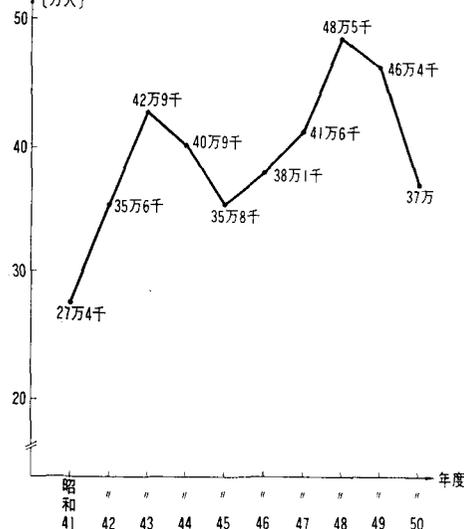


図 10 年間総客数の推移

各分類とは、客数(1,500人台, 2,000人台, 2,500人台, 3,000人台, 3,500人台, 4,000人台, 5,000人台, 6,000人台)および川の流量(100~200m³/s, 200~300m³/s, 300~400m³/s, 400~600m³/s)の組合せによる分類である。この表3からも明らかなように、客数4,000人以下の場合における過去の「勘」と「経験」による運航計画には、いかに多くのムダがあったかがわかる。

以上により、運航計画・管理のシステム化がある程度可能となった。しかし、シミュレーション・モデルにより最適な運航ダイヤならびに用意すべき船台数を決定するにあたってもっとも重要な事柄は、当日の客数および到着分析をより正確に予測することである。

すなわち、予測の精度により運航システムの経済性、効率性がおおいに左右される。フリー客の予測が誤ったり、予約客であっても交通事情などにより予定時刻に到

