

意識フェーズ分類による海難分析

01703745 海上保安大学校 山地哲也 YAMAJI Tetsuya

1 はじめに

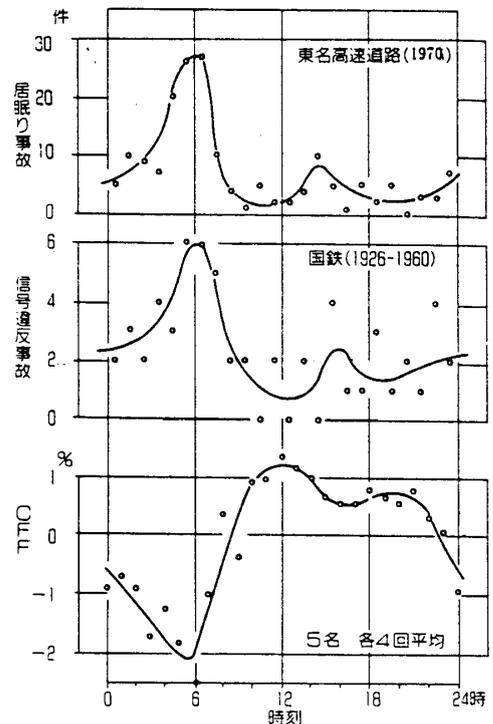
海難の原因としては、人為的要因（ヒューマンファクター）、自然的要因、交通環境的要因、船舶的要因があげられ、それぞれ単独の要因（社会経済的要因を除く）のみにより海難が起こることもあるが、通常の場合、海難はヒューマンファクターを中心としてその他の要因が近因となり、あるいは遠因となり複雑に関係して複合的原因により発生することが多い。この点に関して橋本は「安全人間工学」により、Operator Error による事故に関してはその原因を本人の内的な生理心理的要因だけにとどめることなく、本人を取りまく各種の要件が背後要因となってエラーが事故に結びついたプロセスを分析して、災害事故のヒューマン・エラー要因を正しく評価し、有効な対策に結びつけることを提案している。

このため、本研究においては自動操舵装置使用時の海難について、そのデータをヒューマンファクターをもとに橋本が著した意識フェーズに従って分類し、これらのデータと人間の生体リズムを表すフリッカー値(CFF)並びに東名高速道路居眠り事故及び国鉄赤信号見落とし事故の時刻別発生件数との関連性について散布図及び相関係数を用いて相関分析を実施することにより、「安全人間工学」の流れに沿った整理を行う。

2 CFFと運転事故の時刻別発生件数との関係

CFFの日周期変動と運転事故の時刻別発生件数との関係は右図のとおり。

なお、CFFというのは、目のちらつき弁別力を示す数値で、視機能の1つであるが、脳の活動度に著しく左右されるところから、脳活動の活発さを示す指標と考えられている。たとえば疲れたり、眠くなるとCFFは下がるし、脳がさえているとCFFは高くなる。



2 意識フェーズの段階

意識フェーズ	脳波	意識モード	注意の作用	生理的狀態	信頼性
0	δ波	無意識, 失神	ゼロ	睡眠, 脳発作	ゼロ
I	θ波	subnormal, 意識ぼけ	inactive	疲労, 単調, 居眠り, 酒に酔う	0.9 以下
II	α波	normal, relaxed	passive, 心の内方に向かう	安静起居, 休息時, 定例作業時	0.99~0.99999
III	β波	normal, clear	active, 前向き注意野も広い	積極活動時	0.999999 以上
IV	β波	hypernormal, excited	一点に凝集, 判断停止	緊急防衛反応, 慌て→パニック	0.9 以下

3 分析

(1) 海難データをヒューマンファクターの観点から意識フェーズ別に分類

(2) 海難データの意識フェーズ別件数推移の把握

上記(1)で分類したデータについて、対象船舶を全船舶、貨物船、漁船に区分し、意識フェーズ毎に時刻別発生件数・推移を把握する。

(3) 相関分析（全船舶、貨物船、漁船別に実施）

① 海難データの意識フェーズ別件数推移と東名高速道路居眠り事故の件数推移

② 海難データの意識フェーズ別件数推移と国鉄赤信号見落とし事故の件数推移

③ 海難データの意識フェーズ別件数推移とCFF日周期変動

	時間のずれ	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4
全船舶	F I - 東名	-0.087	0.181	0.372	0.546	0.649	※0.786	0.702
	F I - CFF	-0.232	-0.362	-0.607	-0.801	-0.808	※-0.853	-0.822
	F II - 国鉄	0.240	0.341	0.353	0.398	※0.707	0.410	0.114
貨物船	F I - 東名	0.262	0.053	0.213	0.290	0.421	0.586	※0.707
	F I - CFF	-0.084	-0.145	-0.414	-0.656	-0.635	-0.734	※-0.856
漁船	F I - 東名	0.224	0.348	0.523	0.712	0.725	※0.748	0.436
	F I - CFF	-0.418	-0.590	-0.710	※-0.773	-0.770	-0.702	-0.459

※：相関係数の絶対値が0.700以上で最大値をとり、強い正の相関又は強い負の相関を示すもの

4 考察

(1) 相関分析において相関係数の絶対値が0.700以上を示すものは大半がフェーズⅠに関するものであるが、対象船舶を限定しない場合（全船舶）、フェーズⅡと国鉄赤信号見落とし事故の時刻別発生件数とが2時間のずれをもって強い相関を示している。国鉄赤信号見落とし事故の場合、橋本は「国鉄が昭和年代に入ってから35年間におこした重大事故のうち、運転者が赤信号を見落として事故となったもの」としており、東名高速道路居眠り事故と異なり特に居眠りに限定していないことから、居眠りには至っていないものの生理的状态において「安静起居・休息時、定例作業時」に該当するフェーズⅡとの間に強い相関を示したのではないかと考えられる。

(2) 居眠り等を主たるヒューマンファクターとするフェーズⅠに分類した海難については、対象船舶を限定しない場合（全船舶）、また、貨物船、漁船に船種を限定した場合であっても、東名高速道路における居眠り事故の時刻別発生件数とは3～4時間ずれるものの強い正の相関を示し、CFFとは1～4時間ずれるものの強い負の相関を示している。これらの時間的なずれが、船舶運航特有の事情によるものなのかどうかは本研究では明らかにできないが、強い相関を示すところから、居眠り等のヒューマンファクターに基づく海難についても、深夜から早朝にかけては、意識フェーズが下がり、脳活動が低下するとその度合いに応じて事故が起こりやすいことを表していることが考えられる。

5 今後の課題

船舶運航特有の事情等を考慮しつつ、海難の背後要因であるOperatorを取りまく各種の要件についての分析が必要と考える。

参考文献

[1] 橋本，人間安全工学，中央労働災害防止協会，1984

[2] 橋本，マン・マシン系における人間の特性と過誤，計測と制御，Vol.19，No.9，1980