

獨立·公正·專業



輪班人員班表 疲勞分析與應用

運輸安全組

李苡星

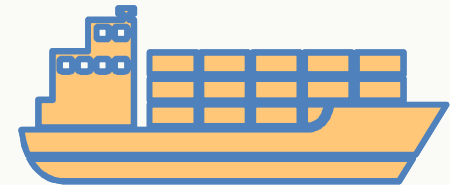
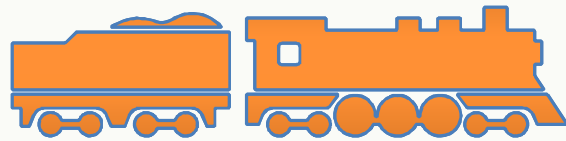
2020/12/1

newmanstar@ttsb.gov.tw

講者簡介

- 現職：運安會運安組 助理研究員
- 經歷
 - × 民航局航醫中心 首席臨床心理師
 - × 衛福部玉里醫院 臨床心理師
- 證照
 - × 中華民國臨床心理師
 - × EAAP歐洲航空心理學家認證

輪班工作特性



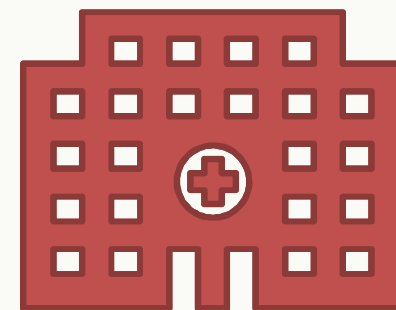
輪班人員的睡眠與疲勞



生理時鐘

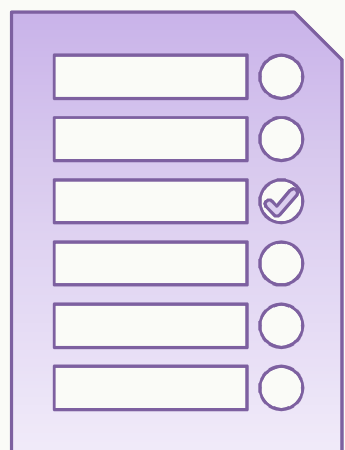


睡眠、持續清醒



藥物、疾病

輪班人員的睡眠與疲勞



班表
工作負荷

此班有多久？
多久休息一次？
班與班間隔多久？

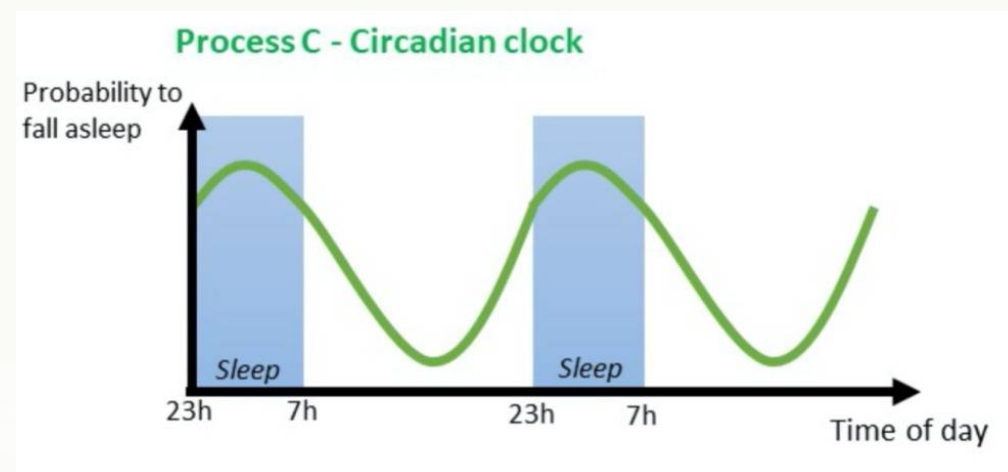
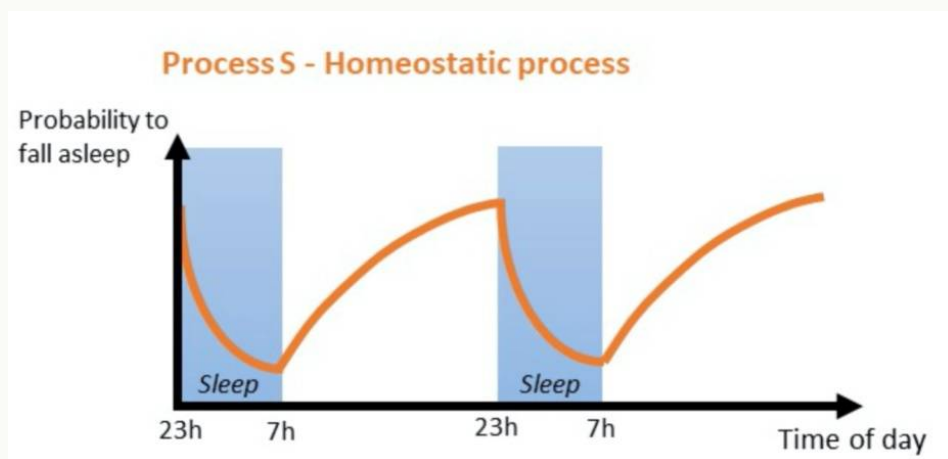
此班在一天何時開始？
每日通勤時間？



要投注的認知資源有多少？
(注意力)
所承受的工作負荷有多大？

疲勞班表分析簡介

- 生物數學模型 (bio-mathematical model)
 - × 以數學模式表徵人類複雜的睡眠行為與生理時鐘
 - × 以量化方式預測某工作型態的疲勞程度



疲勞班表分析簡介

- 生物數學模型 (bio-mathematical model)

輸入

睡眠清醒資料
工作相關資料

生物數學模式運算

輸出

班表疲勞值

本會使用疲勞班表分析軟體

SAFE

**System for Aircrew
Fatigue Evaluation**

**飛航組員
執勤中每15分鐘的疲勞水準
可能的睡眠時段
派遣建議**

SAFE



Samn Perelli Scale Definitions

1. fully alert, wide awake
2. very lively, responsive, but not at peak
3. okay, somewhat fresh
4. a little tired, less than fresh
5. moderately tired, let down
6. extremely tired, very difficult to concentrate
7. completely exhausted, unable to function effectively

- 4.7-5.0 : 實施疲勞管理措施
- 5.0-5.3 : 積極管理疲勞
- 5.3-6.0 : 建議停止派遣
- 6.0分以上 : 禁止派遣

00 - 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	60 - 75	75 - 90	90 - 105	105 - 120	120 - 135	135 - 150	150 - 165	165 - 180	180 - 195	195 - 210	210 - 225	225 - 240	240 - 255	255 - 270	270 - 285	285 - 300
3.81	3.85	3.88	3.92	3.96	4	4.04	4.08	4.12	4.16	4.19	4.23	4.26	4.29	4.31	4.34	4.36	4.39	4.41	4.43

本會使用疲勞班表分析軟體

FRI

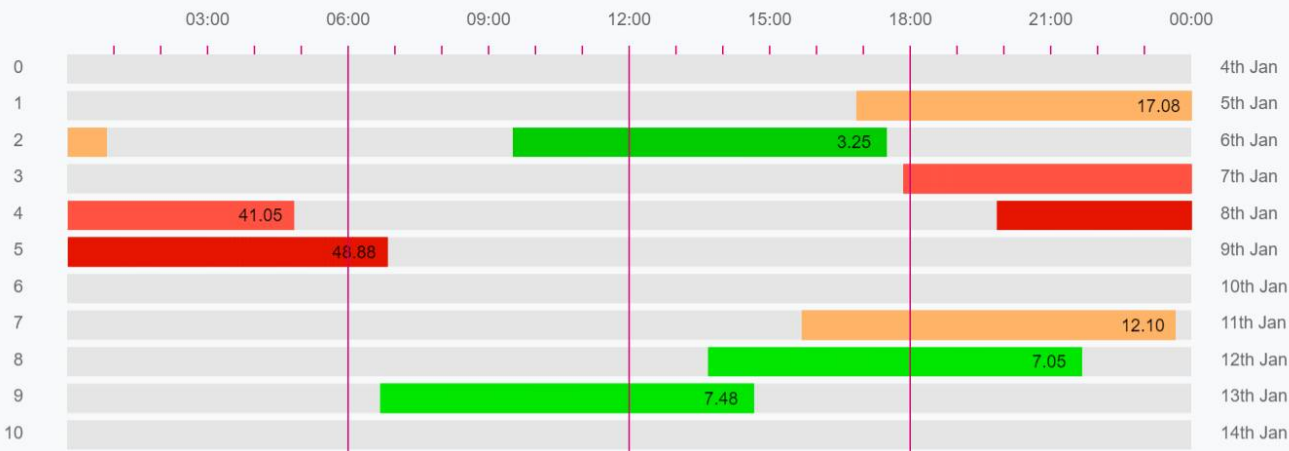
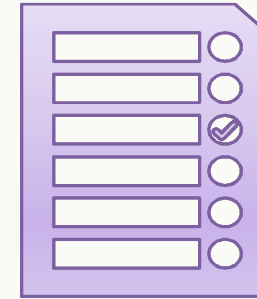
Fatigue Risk Index

鐵道、公路、飛航管制員等

提供每個工作班的疲勞指數
與風險指數

排班型態的分析

FRI



Karolinska Sleepiness Scale (KSS)

Extremely alert	1
Very alert	2
Alert	3
Rather alert	4
Neither alert nor sleepy	5
Some signs of sleepiness	6
Sleepy, but no effort to keep awake	7
Sleepy, but some effort to keep awake	8
Very sleepy, great effort to keep awake, fighting sleep	9
Extremely sleepy, can't keep awake	10

- Time of day (on-duty/ off duty time)
- Break Frequency
- Break Average Length
- Longest Work Period
- Break After Longest Work Period
- Commute

• Job Workload: 0~3

- 0 Extremely undemanding, lots of spare capacity
- 1 Moderately undemanding, some spare capacity
- 2 Moderately demanding, little spare capacity
- 3 Extremely demanding, no spare capacity

• Job Attention: 0~3

- 0 Rarely or none of the time
- 1 Some of the time
- 2 Most of the time
- 3 All or nearly all of the time

提供某特定工作班產生高度疲勞的平均可能性(average probability)

於疲勞管理之應用

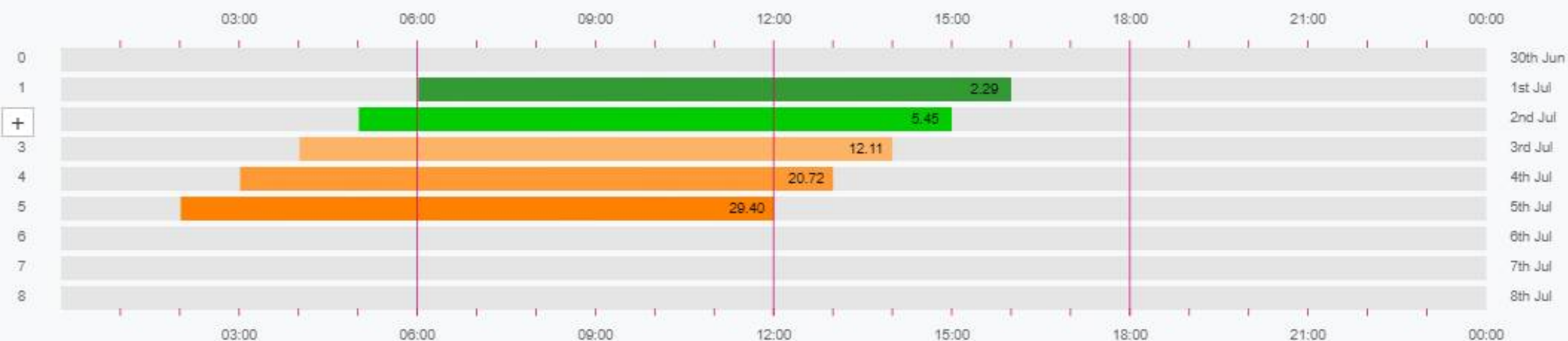
決策

班表優化

管理

疲勞風險管理

例1：對抗疲勞就不要“逆時中”？



例2：符合法規派遣就無疲勞風險？

法規名稱： 航空器飛航作業管理規則 EN

法規類別： 行政 > 交通部 > 航空目

第 39 條 飛航組員於飛航執勤期間限度內，除飛航訓練外，其起飛降落次數不得超過下列規定：

- 一、國際航線：不得超過六次。
- 二、國內航線：不得超過十二次。但飛航時間均短於二十分鐘者，其起飛降落次數最多得增加四次。
- 三、國內航線及國際航線混合派遣時，依國際航線之規定。

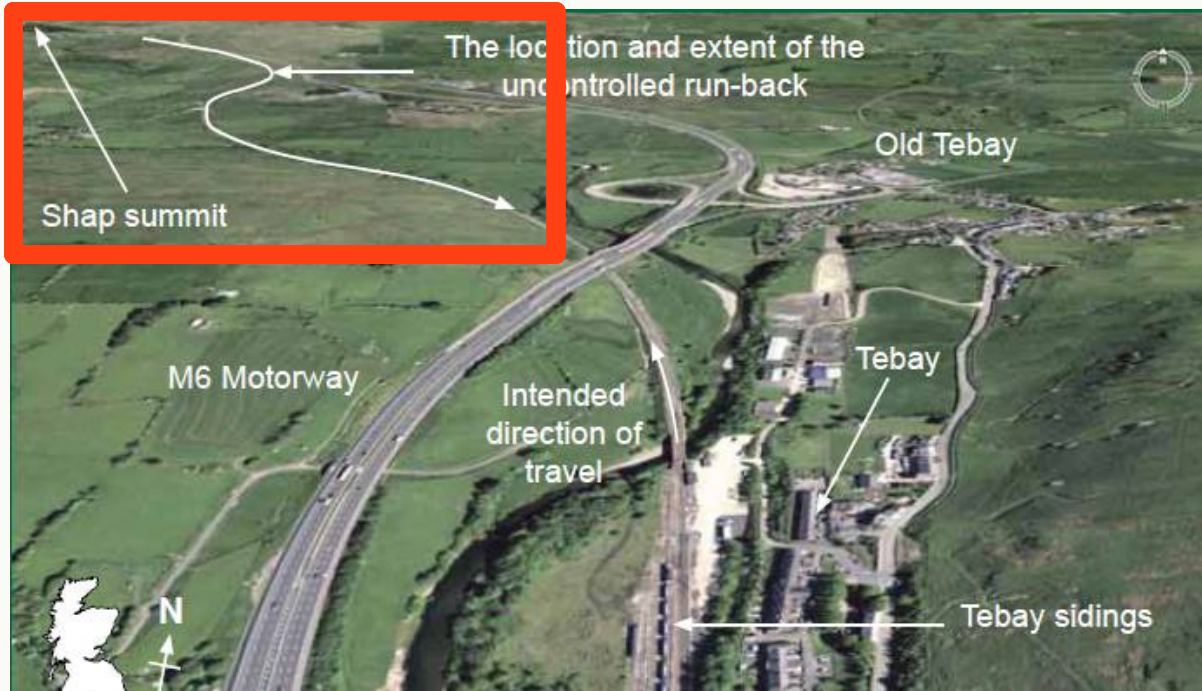
離島航線單日10-12趟次派遣



例2：符合法規派遣就無疲勞風險？



例3：一起國外鐵道事故案例



- 事故駕駛員**符合**工時休時規定
- FRI 疲勞班表預測結果**未**顯示有高度疲勞風險

疲勞指數 = 13.1 (切截分數 : 40-45)

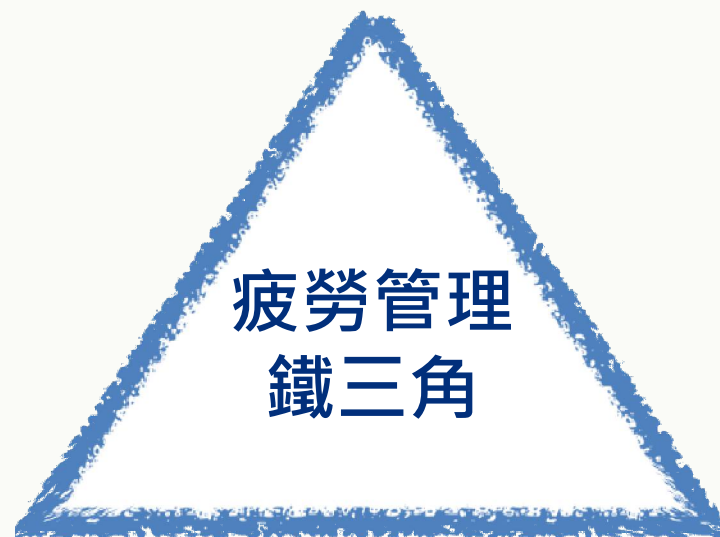
但是，調查發現：

事故駕駛員在第一天白班轉夜班的前一主要睡眠時段，雖嘗試卻無法入睡

81%的駕駛員在第一天白班轉夜班，也經歷無法入睡、甚至達24小時清醒，因而在列車乘務時經歷疲勞

量化預測仍有限，疲勞管理鐵三角

排班最佳實務指引



疲勞班表量化

疲勞之生物數學模型

實際疲勞資料蒐集

疲勞報告、疲勞調查

