



「短距離運航」「長距離運航」の疲労の特徴

「Human Fatigue : 疲労のリスクと疲労管理」を考えるシリーズ5

短距離運航の疲労の特徴

NASA 研究報告によれば、3日、4日勤務で多くの飛行回数をこなす出勤時間の早い勤務パターンを調査した所、ステイ滞在中の夜の睡眠時間は自宅に比べ約1.2時間少なく、昼間の仮眠(自宅)を含めると睡眠不足の時間は更に多くなり、後日になるほど累積睡眠不足は増えています。また眠りにくく、眠りが浅く、目覚める回数が多いことが報告されています。

その原因(睡眠の質、睡眠不足の傾向)として

- ・体内時計の「生理的1日」は、サーカディアンリズムによって24時間よりも長くなるため、大幅な睡眠不足でない限り、普段より早く眠りに入ることが困難であり、翌日の勤務開始時間が早くなるほど、睡眠のために確保できる時間が少なくなる。
- ・緊張を強いられる飛行中の緊張状態から来る勤務終了後の「スピンドウン(緊張状態の緩和)」の影響
- ・慣れないホテルでの睡眠環境も影響している、とされています。

これらにより通常の疲労している時の睡眠と異なり、疲労していたとしても寝付きにくく、眠りが浅く、夜間に目覚める回数が増えることが報告されています。

このように乗務期間日数が長くなる勤務(3日4日勤務以上のパターン)において勤務日が後になるにつれ出勤時間が早くなり、そして多くの飛行回数をこなす勤務時間が長くなれば、累積睡眠不足時間が増える事に加え、長い勤務の影響により、疲労度は急増していきます。

滞在時間が確保されていてもサーカディアンリズムにより普段よりも早く眠ることは困難であり、出勤が早くなるため睡眠時間は不足していきます。

特に長時間の緊張を強いられる職務のパフォーマンス(運航能力)は、他の種類のパフォーマンスよりも睡眠不足の影響が大きいとされています。

短距離、長距離運航を問わず、睡眠不足と長時間勤務が重なることは運航能力低下の相乗効果となり、ワークロードの高いフェーズではその影響が顕著となります。

勤務時間と飛行時間その他の要因

短距離運航においては、飛行と飛行の間においても飛行業務をこなしており、短い飛行区間を数多くこなす勤務においては、勤務時間が大幅に長くなることも考えられます。また飛行中、特に離着陸時はストレスの指標となる心拍数の増加が大きいことが報告されており、特に悪天候(IMC)時の飛行や、慣れない進入方式(非精密進入など)での離着陸において、心拍数が大幅に上昇することが報告されています。1日に多くの飛行をこなす短距離運航ではこれらの要因は精神的負荷(疲労)となり、よって飛行時間(深夜早朝勤務要因を含む)のみでなく勤務時間、離着陸回数、地形や進入形態、気象も含めた空港の特殊性、その他運航の様々なワークロードも疲労の尺度に影響してきます。

(裏面へ)



長距離運航の疲労の特徴

長距離運航では出発時間によっては目覚めからの時間(TSA)が長くなることも考えられます。また WOCL (Window Of Circadian Low : 深夜 0200 ~ 0600) の時間帯にかかることも多く、巡航中の注意力 (警戒心) の維持や、長時間飛行の最後の着陸時におけるパフォーマンス (運航能力) 低下への対策が必要となります。

NASA などの研究機関はシングル編成において

夜間や時差帯のフライトを含む標準の飛行勤務時間 (出頭 ~ 到着 B / I まで) を 10 時間、それ以外の延長飛行勤務時間 (出頭 ~ 到着 B / I まで) は 12 時間が限度と提言しています (1996 年) 。
科学的研究結果によると、飛行勤務時間 (出頭 ~ 到着) が 12 時間を超えると、運航能力を低下させる疲労の傾向が著しく増加する事が証明されています。

さらに進んだ近年の科学的研究の成果により、出頭時刻 (勤務開始時刻) に対応した最大飛行勤務時間制限 (着陸回数を加味したもの) の他に、時差順応を加味した手法のモデルも考え出され、これらは今後のシリーズ (No 10) で紹介します。

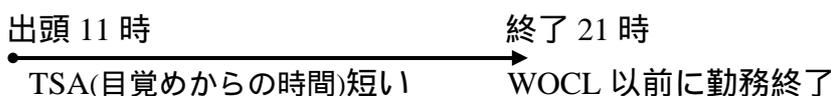
飛行時間が長くなり、また時間帯などによっては、追加乗員を乗せ機内での計画的効果的な仮眠の取得が不可欠となります。

飛行ルートが東西方向であれば、現地での休養 (睡眠) 計画を含めた時差対策も必要です。その理由は、往復の長時間のフライトと現地での限られた滞在時間の中では、もはや通常の (日本時間での生活周期) 24 時間の「睡眠 / 起きている時間」のサイクルで生活することは不可能であることが多く、通常の睡眠サイクルの一部が滞在期間中の夜と一致しないこともあり、その結果、飛行中 (特に帰路便。含:往路便) にサーカディアン時計の眠気のピークが訪れ、疲労 (不注意、眠気など) のリスクが増えることにつながるからです。

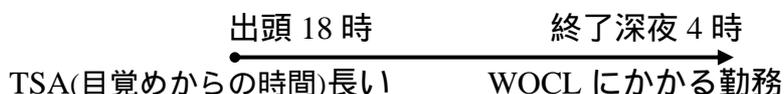
短距離運航、長距離運航：4つの勤務事例

同じ 10 時間の飛行勤務時間 (出頭 ~ 到着) でも疲労の種類と程度は異なります。
(睡眠時間、サーカディアンリズム、TSA、時差、着陸回数、連続勤務日数等による)

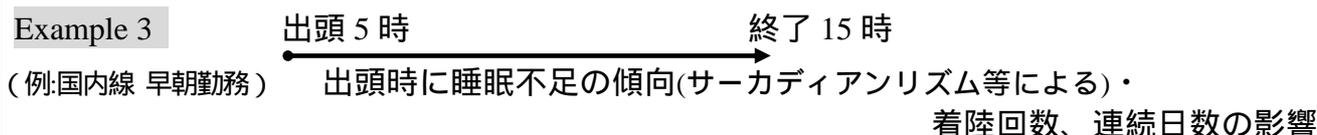
Example 1



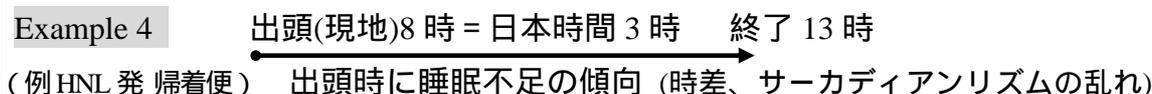
Example 2



Example 3



Example 4



疲労度増

Human Error のリスク増

次回は 主観的疲労と 生理学的疲労の 違いを紹介します。