

航空交通管理のための交通量及び業務量の把握について

1. 航空交通管理とは
2. 航空交通管理のための交通量及び業務量の把握

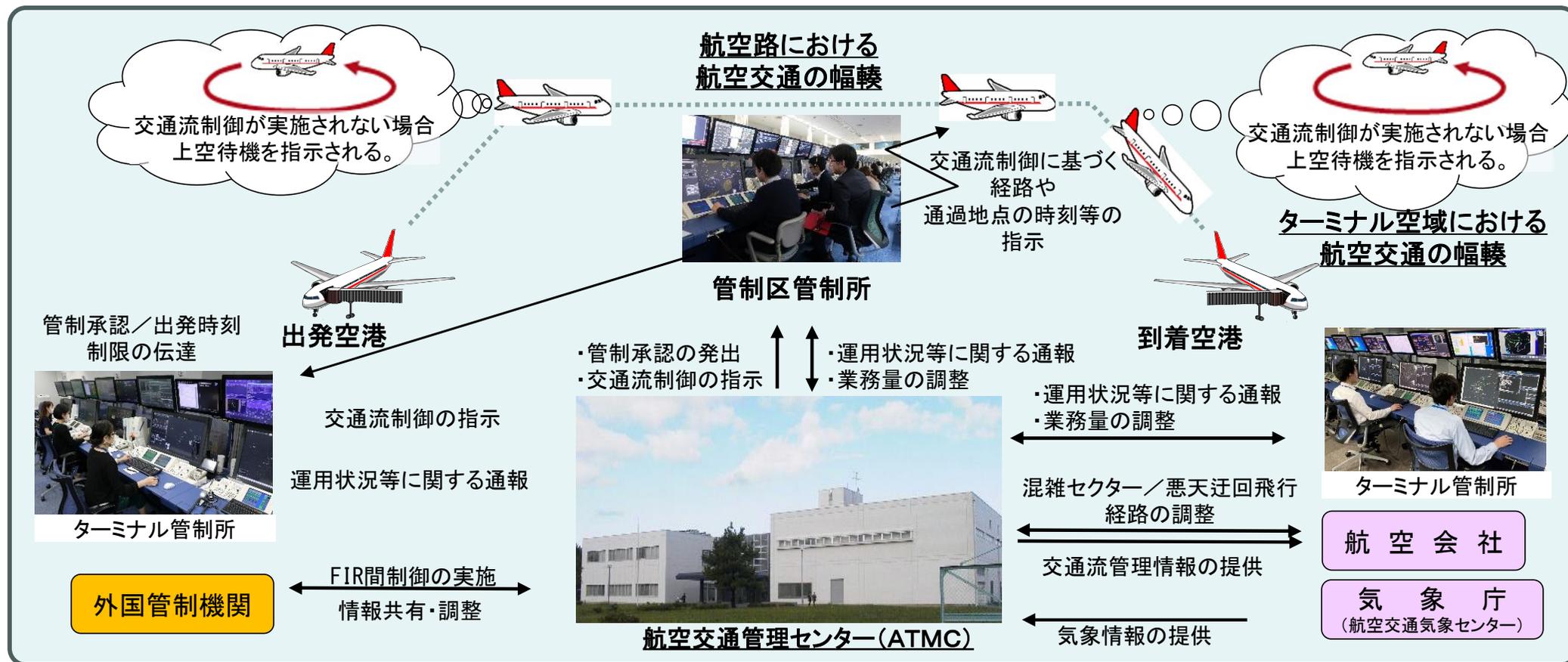
①空域(セクター)・空港の容量(業務量)と交通量を管理



②業務量に影響を及ぼす事象が発生・予測される場合、影響を考慮した業務量を設定



③業務量を超える交通量が予測される場合に、交通流制御を実施



空港(飛行場・ターミナル)



● 空港の業務量

- ・滑走路に着陸可能な機数を業務量として使用
- ・空港の運用に影響を及ぼす事象の発生や気象状況を考慮し、状況に応じた業務量に変更

● 空港における交通量

- ・単位時間あたりの着陸機数の予測を元に空港の交通量を算出

航空路



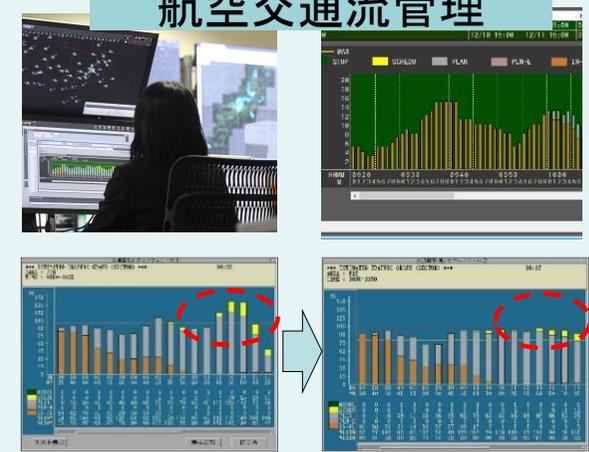
● セクターの業務量

- ・対応可能な管制指示の回数及び所要時間を業務量として使用
- ・セクターの運用に影響を及ぼす事象の発生や気象状況を考慮し、状況に応じた業務量に変更

● セクターにおける交通量

- ・単位時間あたりの航空機がセクター内を飛行する時間の予測を元に、時間帯ごとの交通量を算出

航空交通流管理



● 業務量の管理

- ・常態において空港・セクターが処理可能な業務量を常態における業務量として管理
- ・空港・セクターの管制運用状況、気象状況を考慮し、状況に応じた業務量に変更

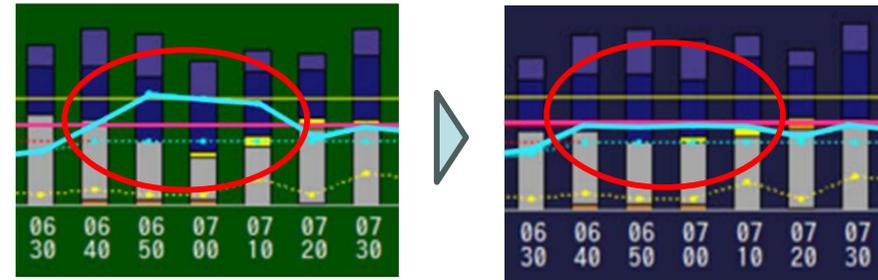
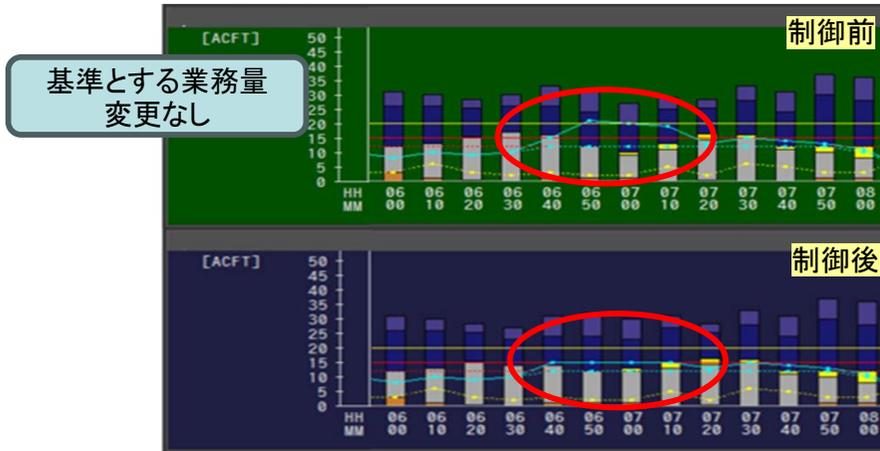
● 交通量の管理

- ・管制システムが算出する空港・セクターの交通量を算出

● 交通流制御の実施

➤ 通常運用時

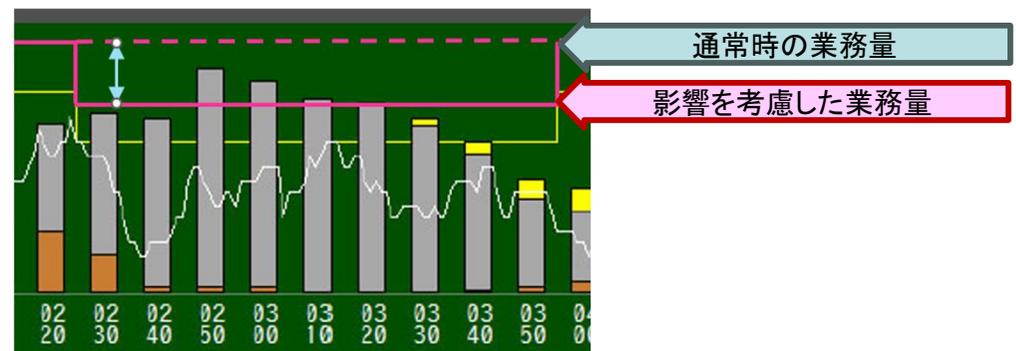
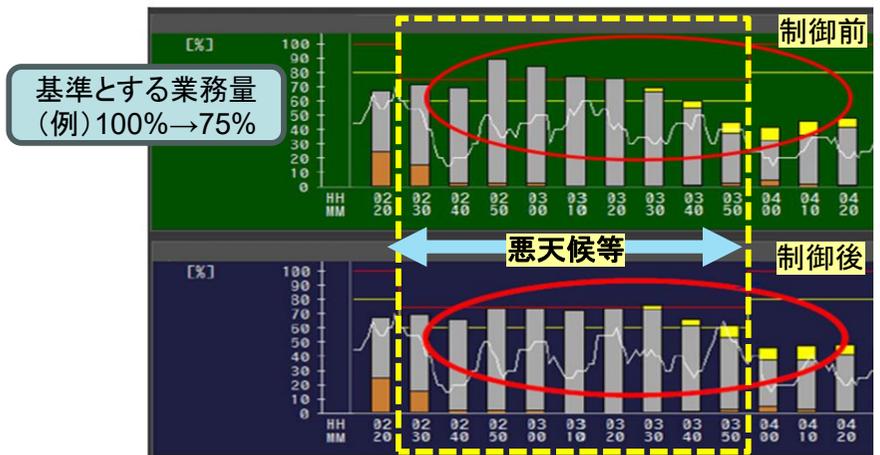
- ・ 交通量が通常時の業務量を超える場合に交通流制御を実施



● 交通流制御により交通量を調整

➤ 運用に影響を及ぼす事象発生時

- ① 業務量を、影響を考慮した値に変更
- ② 交通量が変更後の業務量を超える場合に交通流制御を実施



● 事象を考慮し業務量を変更

航空交通管理における交通流制御指標の考え方 と管制官の指示履歴を利用した解析 ～疲労管理の観点での考察～

国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所
電子航法研究所



1.現在の交通流制御指標算出の解説



セクターにおいて管制官の指示を含めた空域の安全性を定量的に算出するのが理想
モデル化には新たな算出モデルが必要で現状では困難

現モデルの解説

日本では*MMBB法と呼ばれる算出法に基づき交通流制御指標を算出
MBB法に基づきDORA法の要素を取り入れた改良手法
管制官の作業負荷に基づき交通流の制御を判断

MBB法^[1]

航空機に管制官が指示等を発出する際、必要となる作業時間を業務負荷として算出
作業時間は高度変更、速度変更、進路指示等の指示に要するの時間の合計値

DORA法^[1]

管制業務を熟練管制官が観察し、繁忙度を評価
評価に基づき、繁忙の基準となるセクター処理容量を算出

*Modified-Messerschmidt, Bölkow und Blohm

[1] ICAO, Doc 9426-AN/924, 1984

MMBB法



1. 航空機 1 機に対して 1 分当たりの業務負荷を見積もる
2. どの程度の航空機を取り扱うことで業務過多となるか予測

業務負荷係数算出(事前算出)

- 管制作業に要する時間を3つに分け定義
 - 管制指示発出時の交通状況確認等に要する**考慮時間** (アンケートにて算出)
 - 指示内容を管制システムへの入力に要する**手作業時間** (作業時間を測定)
 - 無線交信による航空機への指示に要する**交信時間**
- 出発, 到着, 巡航等の飛行フェーズ毎に14種の管制指示等の頻度を**過去の交通流**を利用して算出
- 上記3つの時間を合算し1機当たりの**業務負荷**を算出
- セクタを飛行する航空機の1機に対する1分当たりの**業務負荷**を航空機の飛行フェーズ毎に**業務負荷係数**として算出

予測値算出

- 管制システムが航空機の飛行計画情報, 最新の離陸時刻, 到着予定時刻と上記**業務負荷係数**を用いて, セクタ内を飛行する航空機毎の**業務負荷**を予測し, 合算することでセクタの航空交通量を予測
- **交通流制御指標値**に気象状況等を考慮し設定した当日の交通流制御判断の閾値(**適用値**)とセクタの航空交通量の予測を突合し繁忙を判定

2. 業務負荷を疲労管理の観点で解析



解析目的

- 業務負荷を疲労管理の観点から利用可能か
- 交通流制御指標値をより精緻に予測

アプローチ

- 航空機数と業務負荷（交通量予測）を時間帯別で比較
- 現行システムが算出する業務負荷と実際の交通状況により発生した管制官の指示記録を突合し，業務負荷の精度を確認

方法

管制システムのログデータの利用

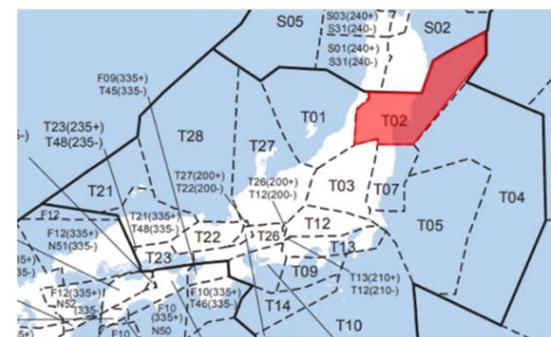
- *TEAMのを用いて業務負荷(予測値)を確認
- *TEPS の管制官入力情報を用いて業務負荷(記録値)を確認

対象期間：2022年5月

時間帯：9:30-15:30(JST)

業務負荷は10分毎，向こう30分間値
(1800秒に相当)を算出

交通流の増加集中する時間帯に着目



2022年時点における空域構成
(T02セクタ)

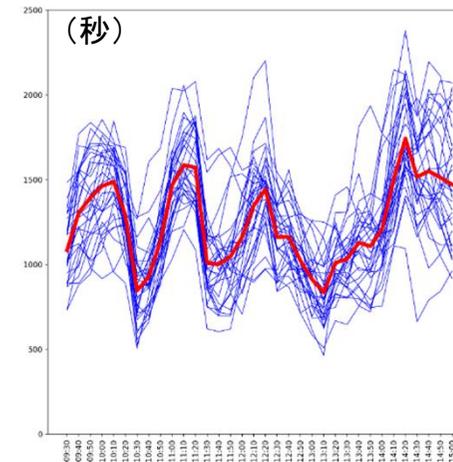
* Trajectorized En-route Traffic Data Processing System
Trajectorized Enhanced Aviation Management

結果



T02セクター5月の業務負荷の推移

- 出発機
- 到着機
- 巡航機
- 域内機



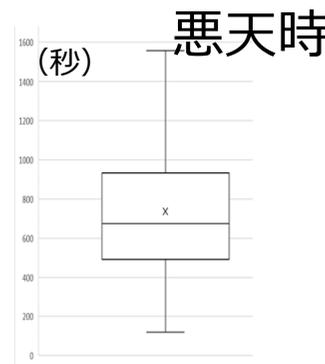
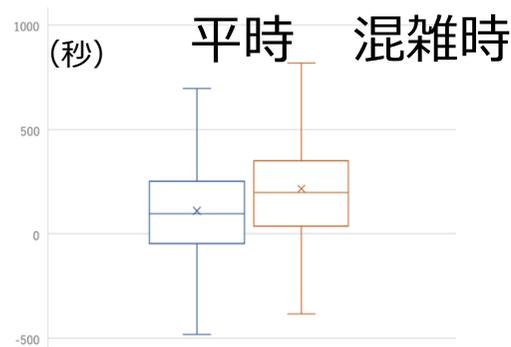
- 平均
- 各日

概ね機数と業務負荷には相関有

(短期的な疲労管理の視点：業務計画や着席予定)
空域内の航空機数が多くなる混雑時間帯が複数存在

(長期的な疲労管理の視点：勤務計画)

業務負荷には周期性が存在し、勤務割り当てを決定する際に有用であることを示唆



業務負荷の予測値と記録値差

- 概ね業務負荷は予測と一致
- 悪天時に業務負荷は増

平時には予測と推定に強い正の相関、悪天時は無相関の傾向を示した
悪天時には疲労管理の観点で悪天時に対応する業務負荷単価が必要

3. まとめ



目的

- 交通流制御指標の精緻化及び疲労管理の観点での考察

アプローチ

- 現行システムが算出する交通流制御指標値と実際の交通状況により発生した管制官の指示記録を突合

結果

- 航空交通流制御指標値と航空機数には相関有
- 指標値は特に悪天時も予測値との差が大きい
- 指標値には日毎の周期性が見られる

疲労管理の観点で交通流制御指標を活用することは有用

業務負荷を定量的にきめ細かく予測するための方策
予測した業務負荷を勤務計画に反映させる方策

今後の課題

- 管制官の負担感のフィードバックによる補正処理
(疲労の程度を主観評価)

諸外国における管制官の疲労管理

諸外国における管制官の疲労管理の取組例

主体	取組
EUROCONTROL (航空路)	<ul style="list-style-type: none"> ・勤務表作成の実務と管理ツールに関する要件を反映したガイドラインを作成。 ・航空交通量の予測に基づいた管制席の運用計画、疲労度の管理を実施している。 ・勤務スケジュール管理ソフトを用いて、リアルタイムに交通量に見合った適切な管制席構成及び要員配置を可能としている。
オーストラリア (空港、航空路)	<ul style="list-style-type: none"> ・疲労が業務に与えるリスクを最小化した勤務スケジュールを作成するソフトウェアを導入。 ・管制官の勤務スケジュールは、疲労管理ソフトウェアによる計算が行われ、疲労が予測された場合は、その程度が、三段階で示される ・各管制官の疲労レベルをリアルタイムに把握するとともに、疲労が一定水準以上に達した場合、勤務管理者に対して警告を発する。
米国 (空港、航空路)	<ul style="list-style-type: none"> ・管制官の勤務スケジュール、睡眠、覚醒状態、疲労を引き起こす要因に関する調査を実施。 ・調査は全航空管制官に対するウェブを活用したアンケートと、一定数の航空管制官に対する疲労、睡眠、覚醒状態に関する測定により実施している。 ・疲労リスクの予測において主観的データ(疲労度指数・繁忙度)、客観的データを(測定値)を使用している。
タイ/シンガポール (空港、航空路)	<ul style="list-style-type: none"> ・規範に則した疲労管理(FRM)を導入。 ・管制席の区分により規制値を分けていない。 ・医療機関と連携して疲労リスク管理システム(FRMS)への移行を検討している。(シンガポール)

疲労測定アプリについて
～ 疲労Checker 労働安全衛生総合研究所 ～

○疲労checker(疲労チェッカー)

【概要】

- 疲労に関する調査を簡単・効率的に進められるように、過労死等防止調査研究センター (RECORDS) が開発した、疲労や疲労感を測定・記録するためクラウド上に構築されたウェブアプリ。
- 参加者にとってなるべく負担の小さい方法で、かつ学術的に信頼性の高い方法で疲労状態を計測するための手段として開発された。

【疲労checkerの特徴】

1. 多角的な疲労調査が可能

- 主観的な疲労調査(※)の項目に加えて、Psychomotor Vigilance Task(PVT)のような心理課題による客観的な疲労調査が可能である。
(※) 自覚症しらべや生活時間調査、フリーフォーム(自由 なウェブアンケート)

2. 複数回の計測に対応

- 煩雑なログイン作業がなくても、時点での疲労をチェックすることが可能である。

3. 心理課題の実施に対応

- 最近の研究では、紙やウェブフォームで尋ねる質問票調査に加えて、ビデオゲームのような心理課題を課す例も増えてきている。
- PVTのような心理課題を実施できる機能を搭載している。

4. 専用の機材が要らない

- 参加者の方がスマートフォン(iOS, Android)を持ってさえいれば調査に参加できる。
- リアルタイムでデータの集まり具合がわかるので、データ欠損につながるトラブルに迅速に対応できる。



戻る 時点の疲労をチェック

検査を選択してください

反応時間課題

疲労度調査

Flanker

N-Back

主観的な疲労調査

■ 今日の過ごし方

今日の過ごし方について開始と終了の黒丸を動かして評価してください。評価が終わったら「決定」を押してください。該当する活動が複数あれば「追加評価」を押してください。該当する活動がなければ「該当なし」を押してください。

労働時間(1)
2023/6/27 09:04
2023/6/27 17:59

質問1

- 全く当てはまらない
- 当てはまらない
- どちらとも言えない
- 当てはまる
- とても当てはまる

質問2

- 全く当てはまらない
- 当てはまらない
- どちらとも言えない
- 当てはまる
- とても当てはまる

該当なし 追加評価 決定

客観的な疲労調査

課題実施中...

403

PUSH

← →

疲労管理に関するアンケート調査について

1. 管理職対象(1) アンケート調査結果

アンケート内容

1. 管理職対象

【目的】

- 第1回検討会において、委員から、現場の管理職は経験に基づいて柔軟に対応しているだろうから、各管制現場の実態を調査すべきといった趣旨のご意見等をいただいた。
- これを受け、現場の管理職を対象とし、職員の疲労度合いの把握状況及び疲労度合いに応じた対処方法について、アンケート調査を実施した。

【概要】

実施期間：令和7年1月31日～令和7年2月7日

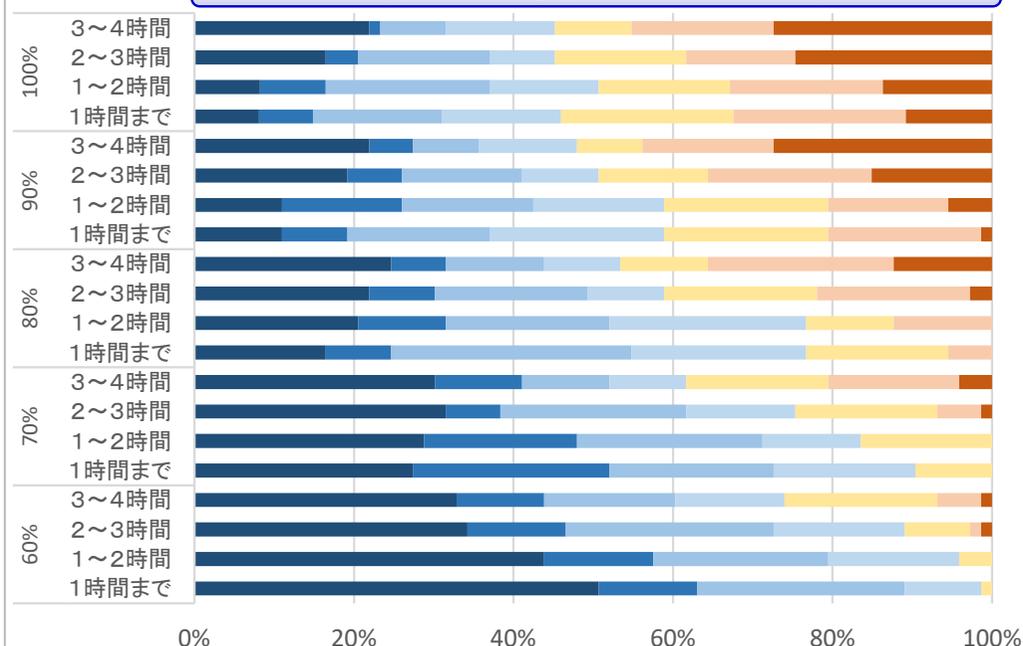
対 象： 前任航空管制官、次席航空管制官

アンケート結果

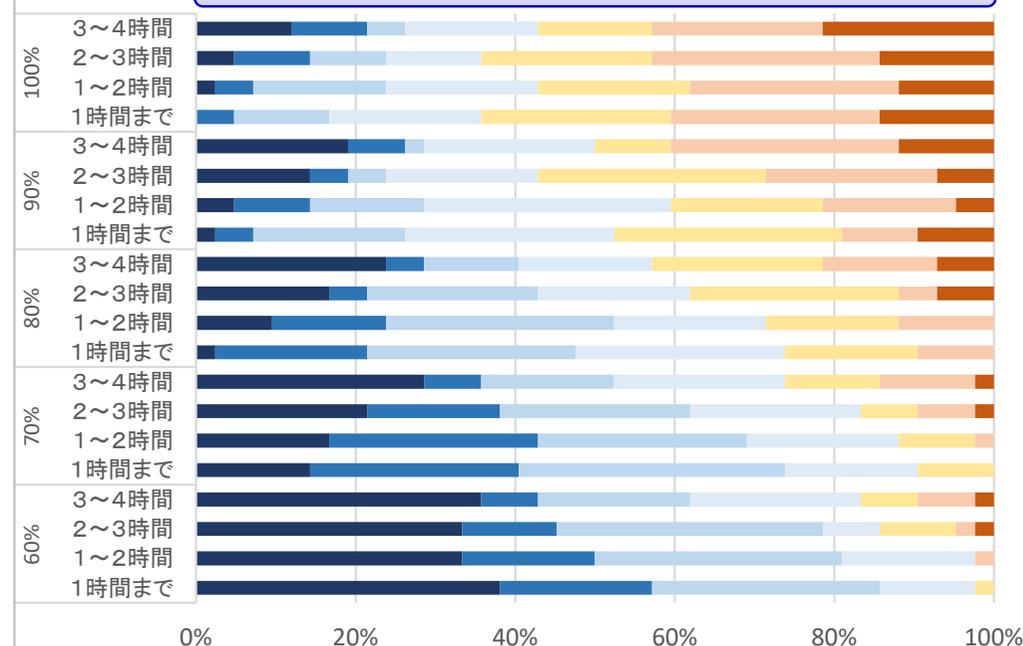
- 疲労度合いは、
 - ・ 交通量が多いほど、疲労度合いは高くなる。
 - ・ 着席時間が長いほど、疲労度合いは高くなる。
 - ・ 特に交通量が90%以上の場合は、着席時間の長さにかかわらず、職員に中程度の疲れがある。ものと認識して対処している。
- 疲労度合いが高い事象としては、緊急機対応、悪天候への対応、システムや機器の不具合が発生した場合などであると認識して対処している。
特に、
 - ・ 飛行場管制業務においては、緊急機対応
 - ・ 航空路管制業務においては、悪天候への対応に関する疲労度が高いものと考えている。
- 疲労度合いに応じた対処方法としては、規制値に基づく「着席時間に応じた離席を指示する」ことを基本としつつ、状況に応じて「着席アサイン順の変更を指示する」、「対空席(管制席区分1)以外の席へ移動を指示する」などの措置を講じている。

1. 管理職対象(2) アンケート調査結果

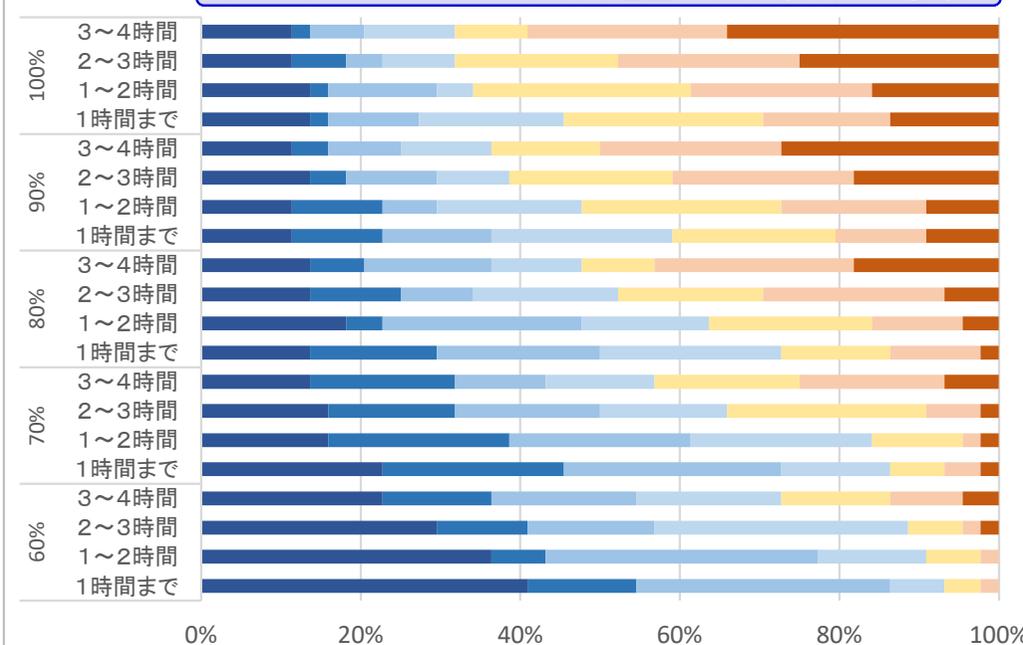
飛行場 (1) 交通量 - 疲れ度合いの強度



航空路 (1) 交通量 - 疲れ度合いの強度



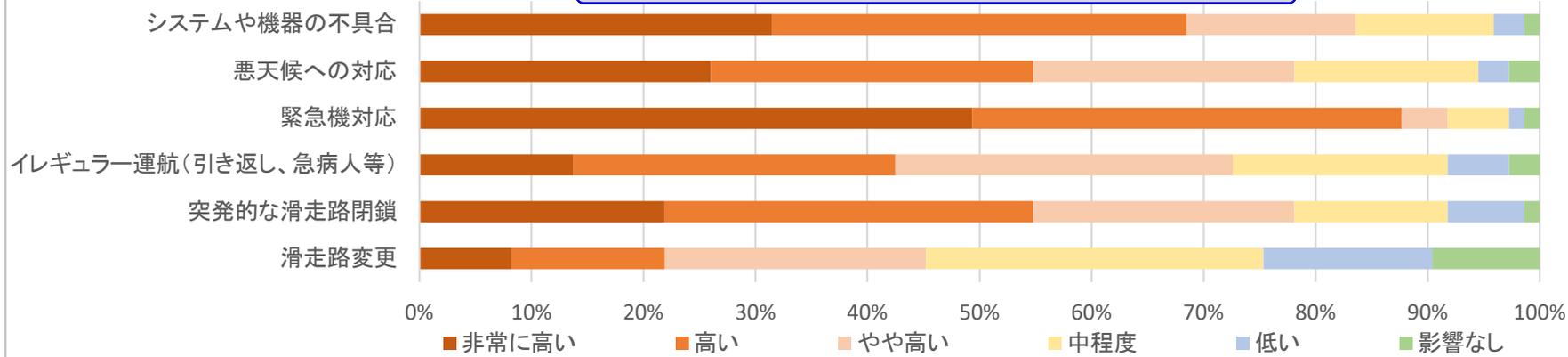
ターミナル・レーダー (1) 交通量 - 疲れ度合いの強度



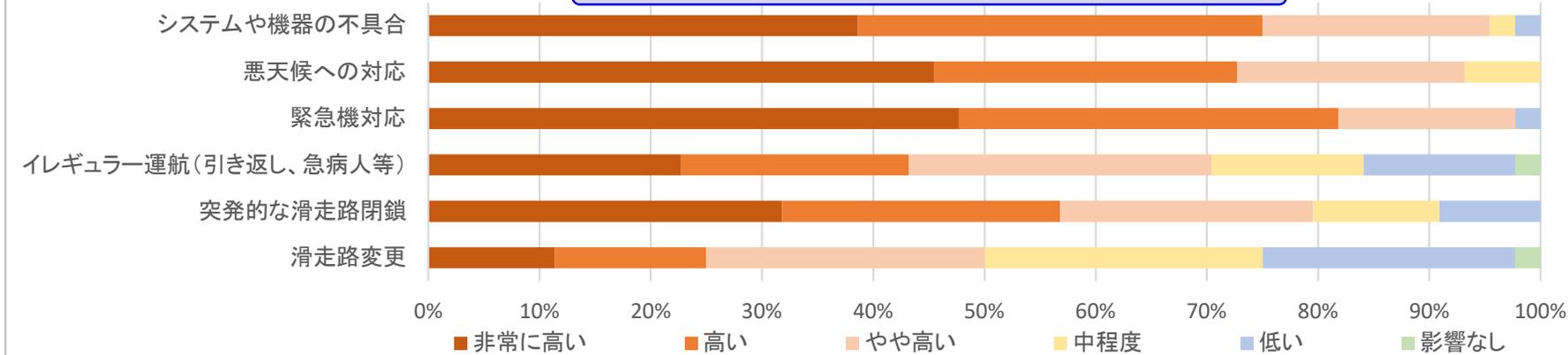
- 完全に覚醒している
- 非常に活発ですぐ反応できるが、最高の状態ではない
- 問題はなく、ある程度元気な状態である
- 少し疲れを感じ、元気な状態であるとまではいかない
- 「中」程度の疲れで、元気が出ない
- とても疲れて、集中することが非常に難しい

1. 管理職対象(3) アンケート調査結果

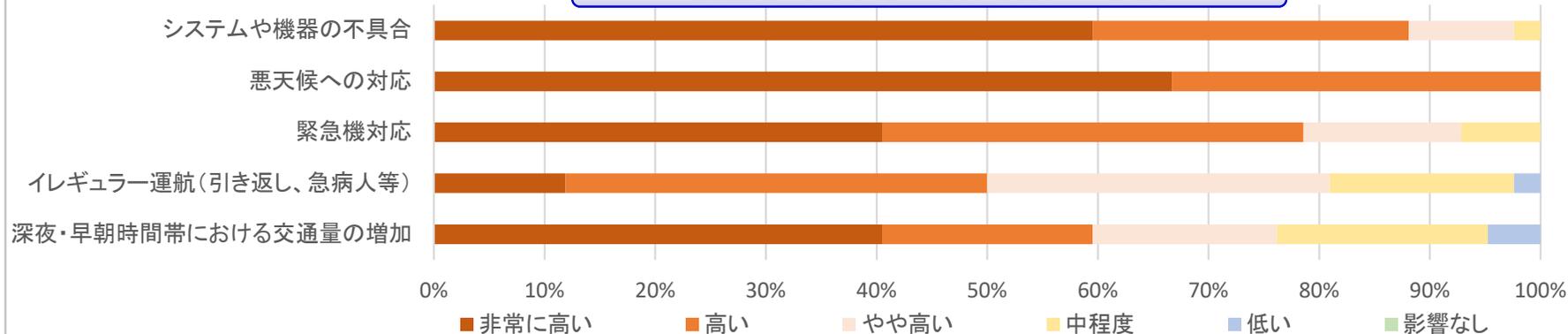
飛行場 (2) 事象 - 疲れ度合いの強度



ターミナルレーダー (2) 事象 - 疲れ度合いの強度

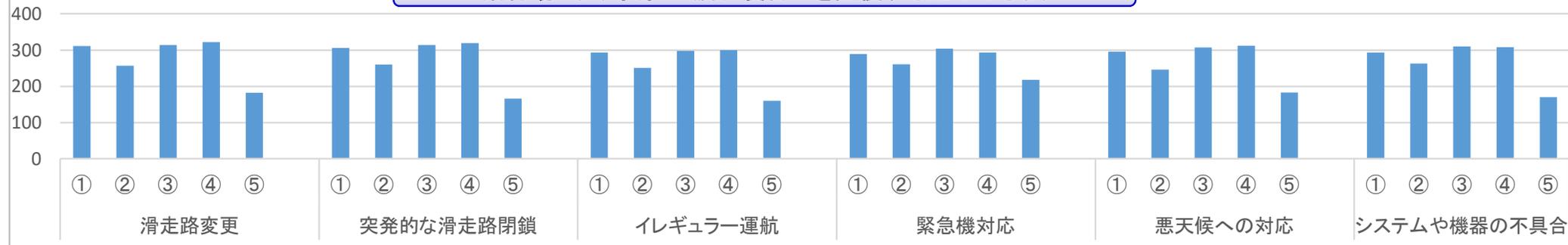


航空路 (2) 事象 - 疲れ度合いの強度

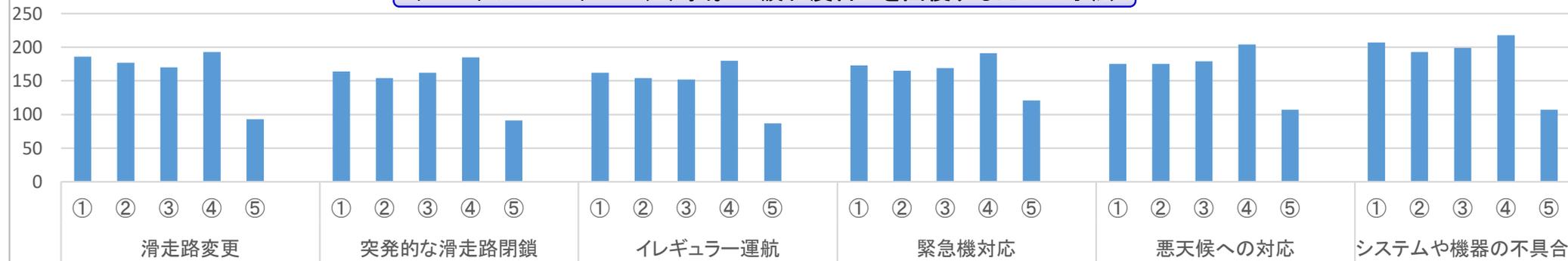


1. 管理職対象(4) アンケート調査結果

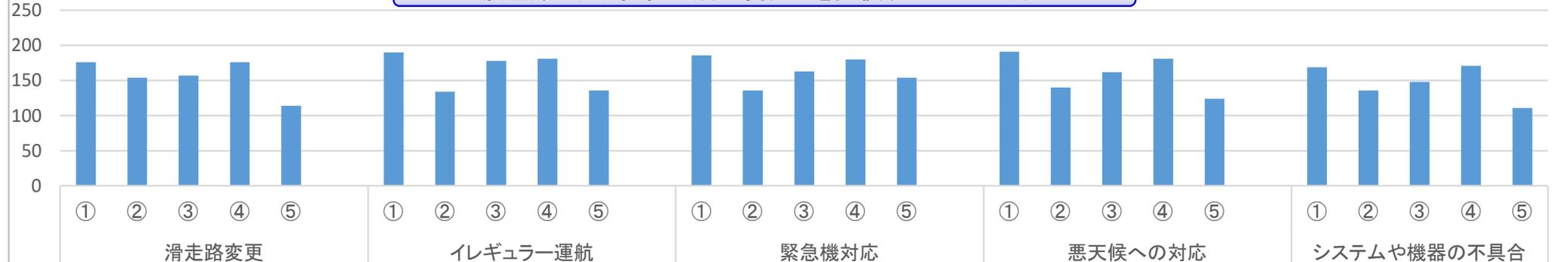
飛行場 (3)事象 - 疲れ度合いを回復するための手法



ターミナル・レーダー (3)事象 - 疲れ度合いを回復するための手法



航空路 (3)事象 - 疲れ度合いを回復するための手法



- | | |
|---|--------------------|
| ① | (着席時間に応じた)離席を指示する |
| ② | 席の統合が可能であれば休憩を指示する |
| ③ | 対空席以外の席へ移動を指示する |
| ④ | 着席アサイン順の変更を指示する |
| ⑤ | 休憩を指示する |

1. 管理職対象(5) アンケート項目など

職員の疲労度合いの把握状況及び疲労度合いに応じた対処方法について、アンケート調査

(1) 交通量－疲れ度合いの強度(選択)

- 交通量が以下の場合における管制官の着席後※の疲れ度合いを、下記の尺度1から7から直感的に回答ください。

※1時間まで、1時間から2時間まで、2時間から3時間まで、3時間から4時間まで

<交通量>

- ピーク時の60～70%の交通量
- ピーク時の70～80%の交通量
- ピーク時の80～90%の交通量
- ピーク時の90%を超える交通量
- ピーク時の交通量

<強度>

- 完全に覚醒している
- 非常に活発ですぐ反応できるが、最高の状態ではない
- 問題はなく、ある程度元気な状態である
- 少し疲れを感じ、元気な状態であるとまではいかない
- 「中」程度の疲れで、元気が出ない
- とても疲れて、集中することが非常に難しい
- 疲労困ぱいで、注意力、集中力を維持することが難しい

(2) 事象－疲れ度合いの強度(選択)

- 管制官の疲れ度合いに影響を与えると考える事象について、その強度を回答してください。(複数回答可)

<事象>

- 滑走路変更
- 突発的な滑走路閉鎖
- イレギュラー運航(引き返し、急病人等)
- 緊急機対応
- 悪天候への対応
- システムや機器の不具合

<強度>

- 影響なし
- 低い
- 中程度
- やや高い
- 高い
- 非常に高い

(3) 事象－疲れ度合いを回復するための手法(選択/記述)

- 次の事象について、管制官の疲れ度合いを回復させるため、管理職として通常選択する具体的措置を優先順に並べて回答ください。

<事象_空港>

- 滑走路変更
- 突発的な滑走路閉鎖
- イレギュラー運航(引き返し、急病人等)
- 緊急機対応
- 悪天候への対応
- システムや機器の不具合

<事象_航空路>

- 滑走路変更
- 突発的な滑走路閉鎖
- イレギュラー運航(引き返し、急病人等)
- 緊急機対応
- 悪天候への対応
- システムや機器の不具合

<措置>

- (着席時間に応じた)離席を指示する
- 対空席以外の席へ移動を指示する
- 着席アサイン順の変更を指示する
- 席の統合が可能であれば休憩を指示する
- 休憩を指示する
- 選択肢以外で、疲れ度合いを回復するために指示する具体的な措置を記入ください。

(4) 現在の疲労管理制度について(記述)

(4)現在の疲労管理制度について、ご意見があれば記入ください。

アンケート内容

2. 管制官対象

【目的】

- 業務前後及び管制席着席前後に疲労度に関するアンケート調査を実施し、時間経過に伴う疲労度合いの変化を調査し、交通量との相関を確認する。

【概要】

実施期間：令和6年12月11日～令和6年12月15日

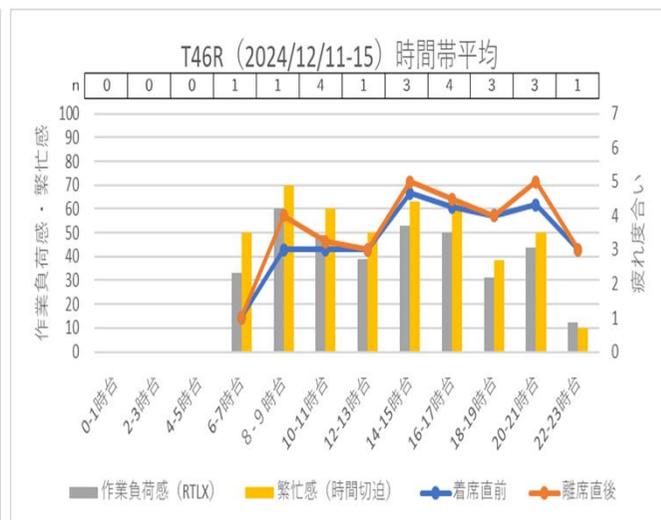
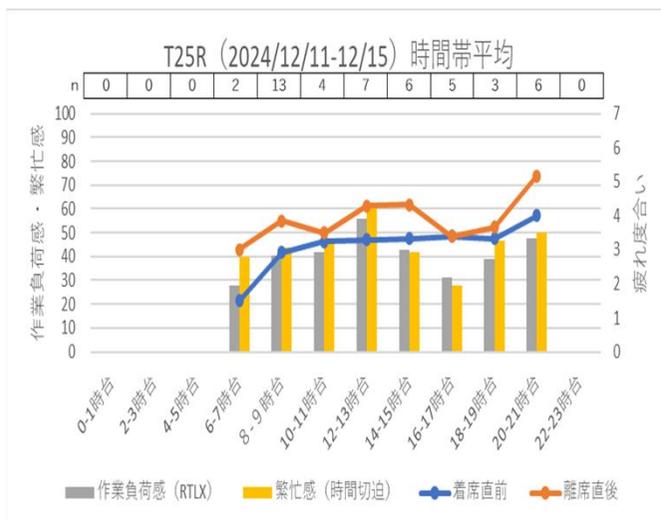
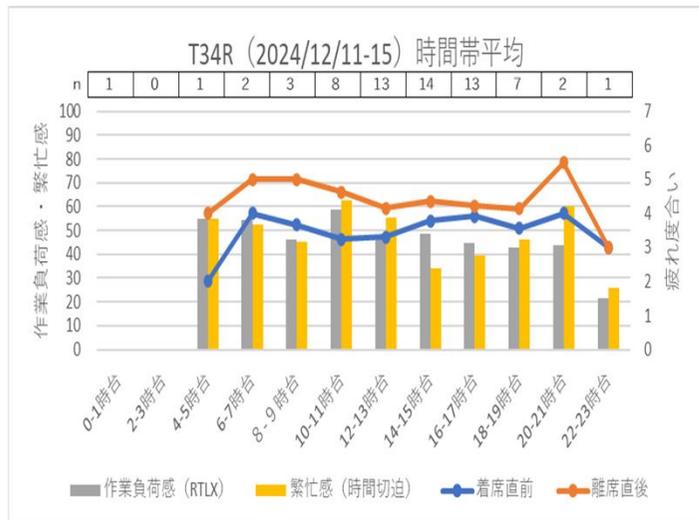
対 象：下記官署において航空機との交信を行う管制席に着席した航空管制官
成田空港事務所、東京空港事務所(ターミナル担当)
東京航空交通管制部、神戸航空交通管制部、福岡航空交通管制部

アンケート結果

- 業務負荷は、
 - ・ 交通量が多い時間帯は、業務負荷と交通量は相関的である。
 - ・ 交通量の多い時間帯は、繁忙感が相対的に高めの傾向がある。
 - ・ 深夜帯・早朝帯(22～23時台～4～5時台)は、交通量は少ないが、業務負荷の高い事例がある。
- 疲労度合いは、
 - ・ 業務負荷の高い時間帯は、疲労度合いと業務負荷は相関的である。
 - ・ 深夜帯・早朝帯は、業務負荷が低くても疲労度合いの高い事例がある。業務自体の負荷は小さくても、それ以外の要因の影響(夜勤、悪天候など)が考えられる。

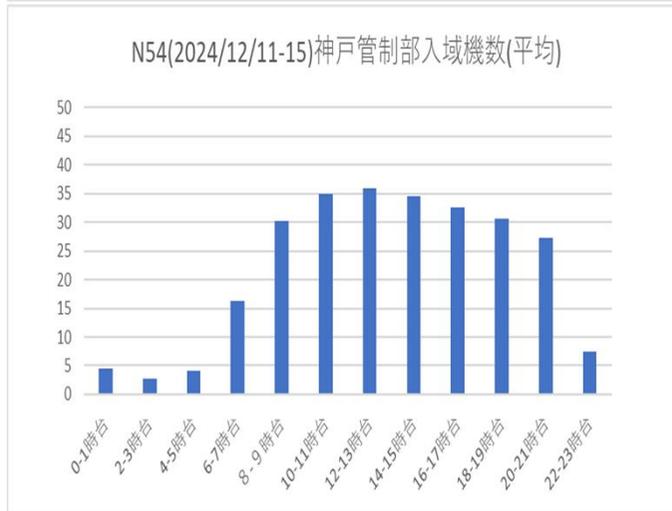
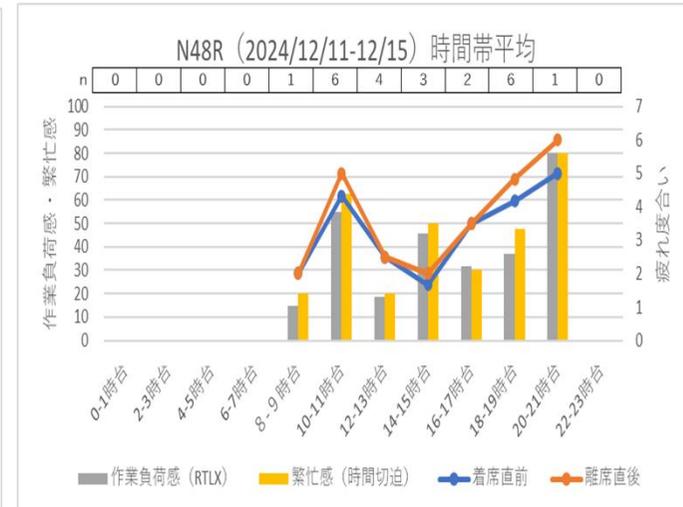
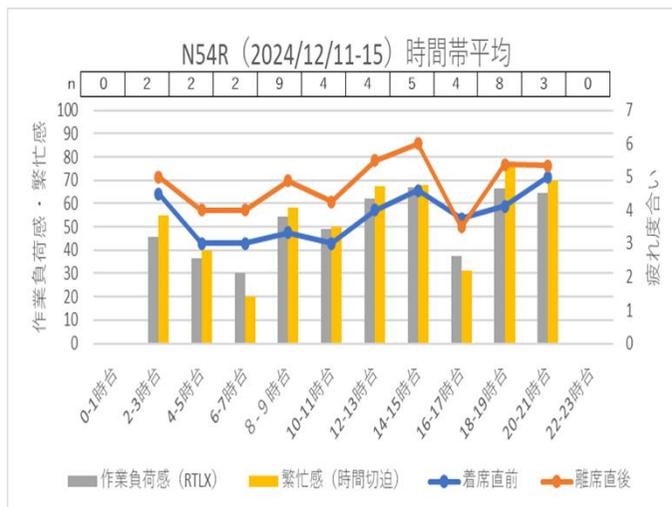
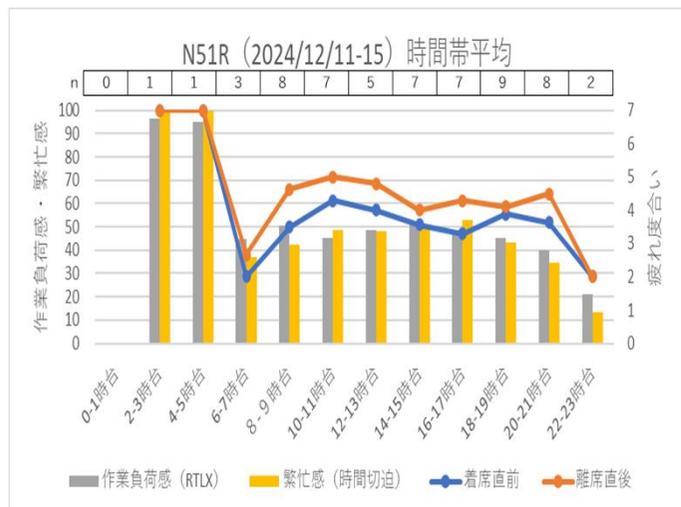
2. 管制官対象(2) アンケート調査結果

東京航空交通管制部 ・レーダー管制席



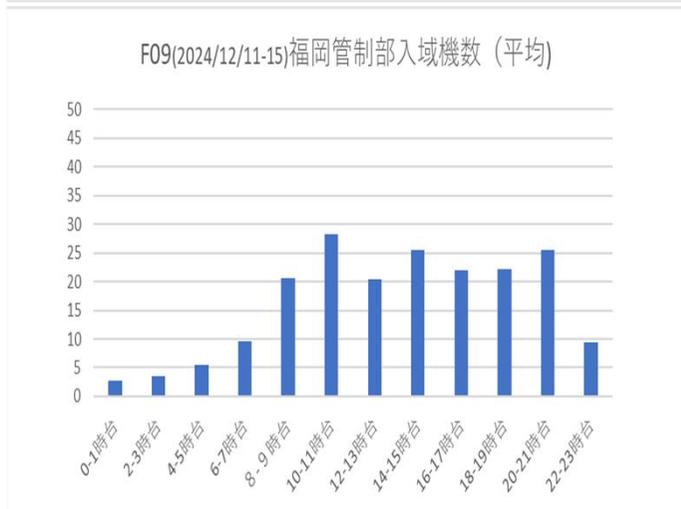
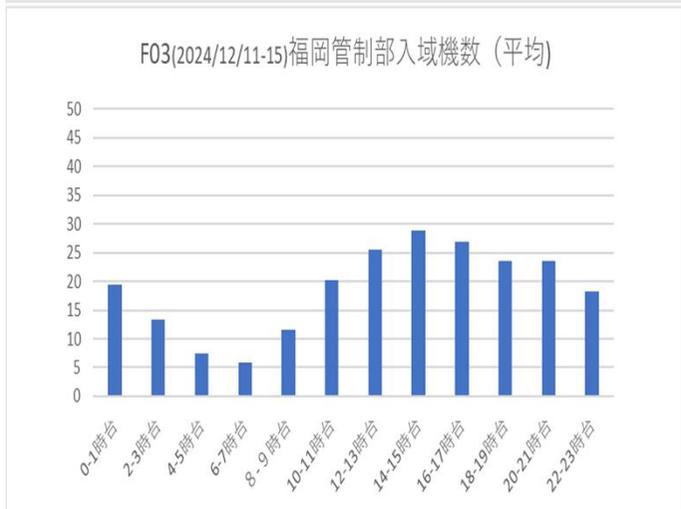
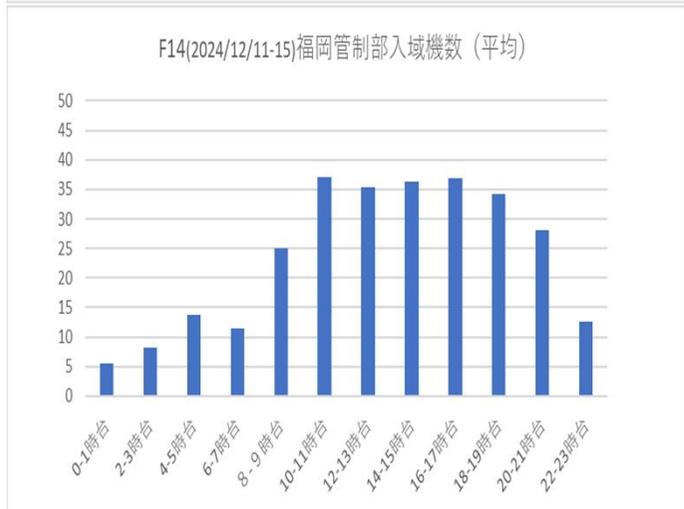
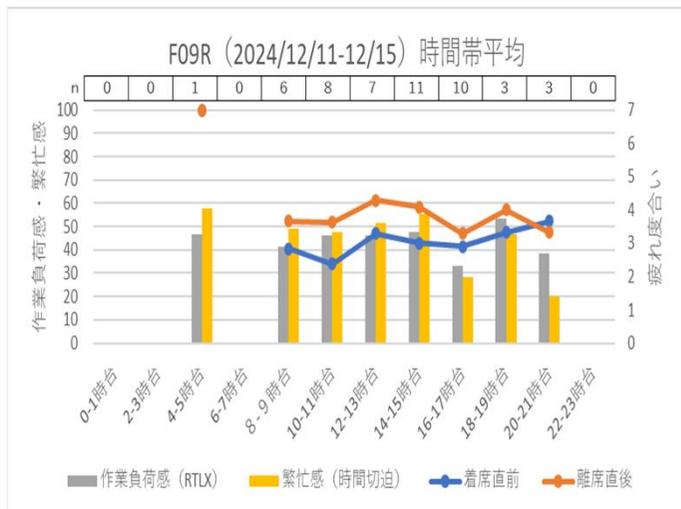
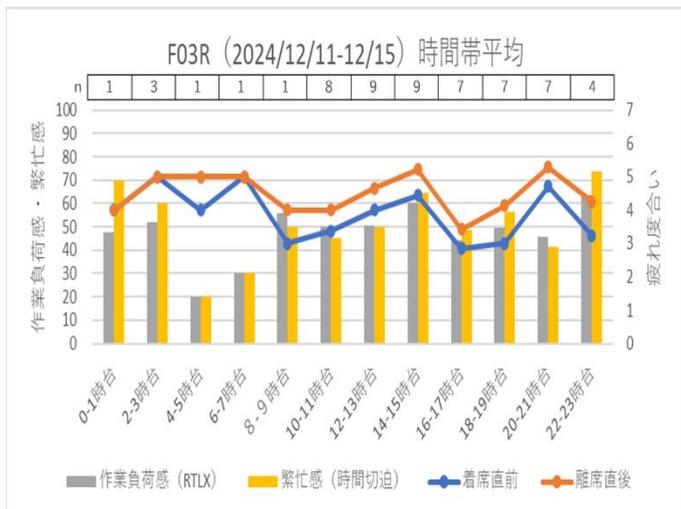
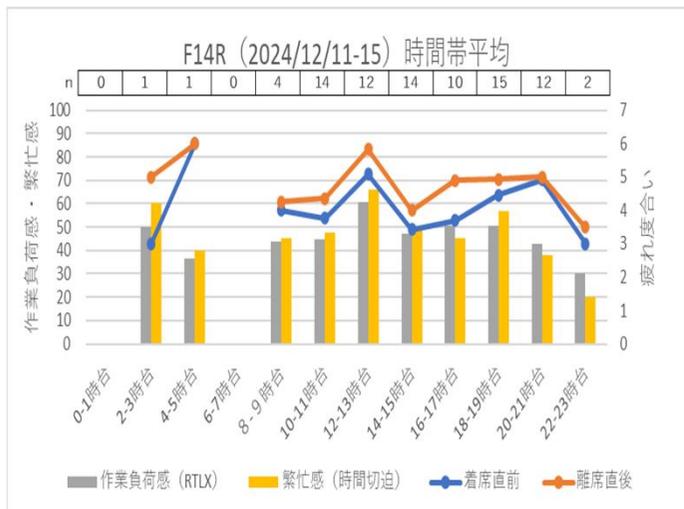
2. 管制官対象(3) アンケート調査結果

神戸航空交通管制部 ・レーダー管制席



2. 管制官対象(4) アンケート調査結果

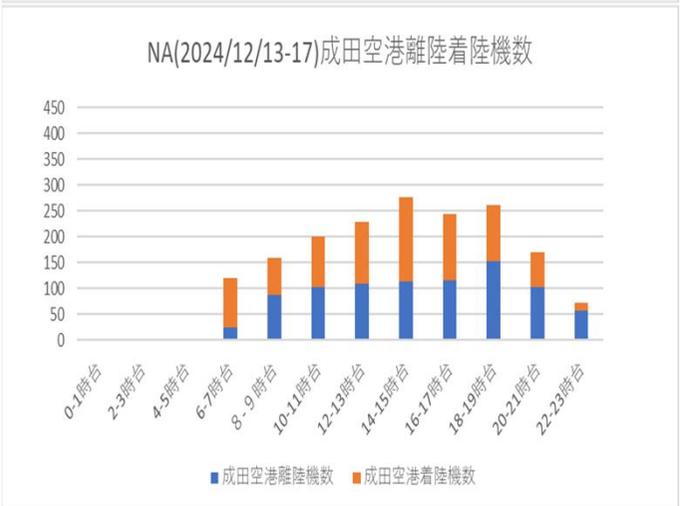
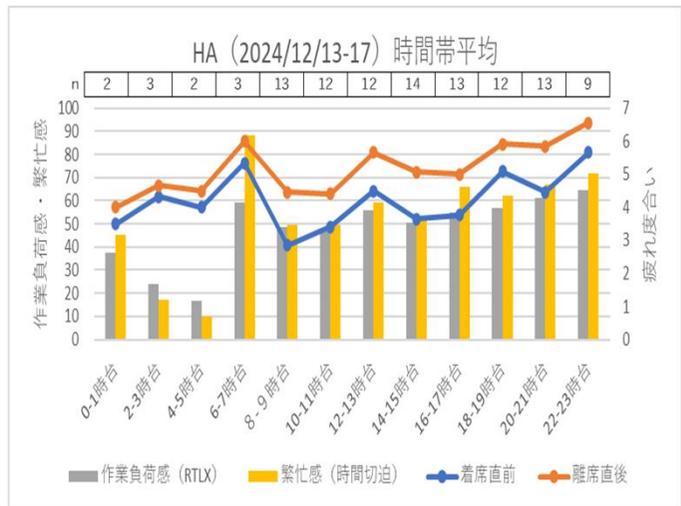
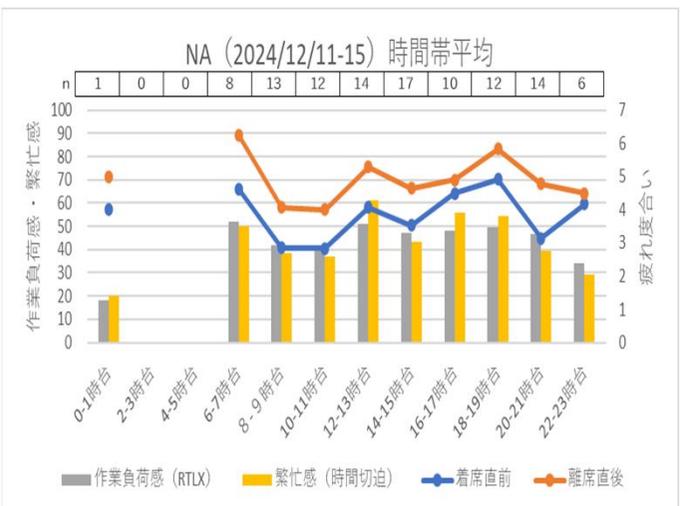
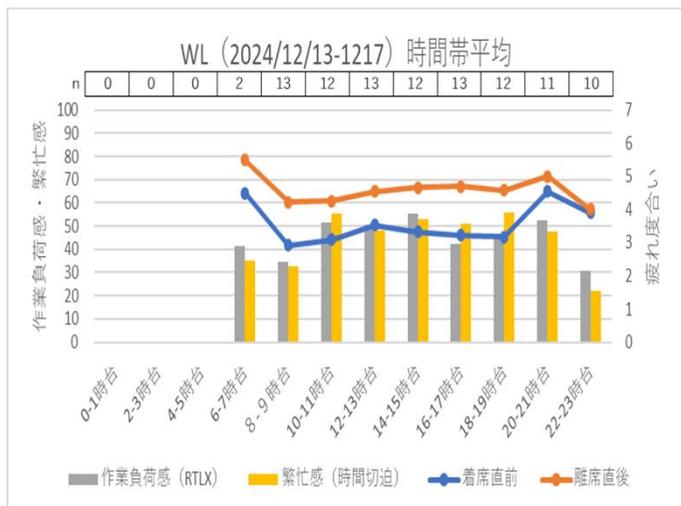
福岡航空交通管制部 ・レーダー管制席



2. 管制官対象(5) アンケート調査結果

成田空港事務所 ・飛行場管制席

東京空港事務所(ターミナル・レーダー担当) ・入域管制席



現行の疲労管理システムについて

現行の疲労管理システムについて(1)

- 令和3年度に専用の疲労管理システム(管理ツール)を導入。
- 着席時間、勤務間インターバル等の規制値を逸脱した場合に注意喚起することを主たる目的としたプログラム構成となっている。

導入に向けた準備

- 管制機関ごとに規制値を遵守した勤務予定・着席計画を作成する作業は複雑であることから、各管制官の管制席への着席時間、勤務間インターバル等を適切に管理するため、システムの導入を検討。
- 諸外国(欧州、豪州、米国等)のシステムについて調査を実施した上で、勤務予定・着席計画の作成に必要な機能等を取りまとめ。

運用開始(令和3年度)

- 着席時間、勤務間インターバル等の規制値から逸脱するおそれがあるかどうかをシステムが検証する。
 - ・連続勤務日数、勤務間インターバルの最小時間
 - ・管制席の着席時間の最大時間、離席時間の最少時間等
- 逸脱した場合に注意喚起を行う。
- 注意喚起を受けた管理職等は、手作業で所要の修正を行う。

作業の流れ

基礎データを設定

規制値の登録

- 勤務条件の設定
✓ 官署ごとの運用時間、勤務サイクル、シフトの勤務時間(始業・終業)
- 管制席の区分登録
✓ 官署ごとの管制席の区分1、区分2
- 着席に係る単位時間の設定
✓ 例: 羽田空港の管制塔では、45分を目安に交替
- 各管制官の資格保有状況等の登録

月単位の勤務計画を作成
(概ね7日/1ヶ月前)

日単位の着席計画作成
(概ね1~5日前)

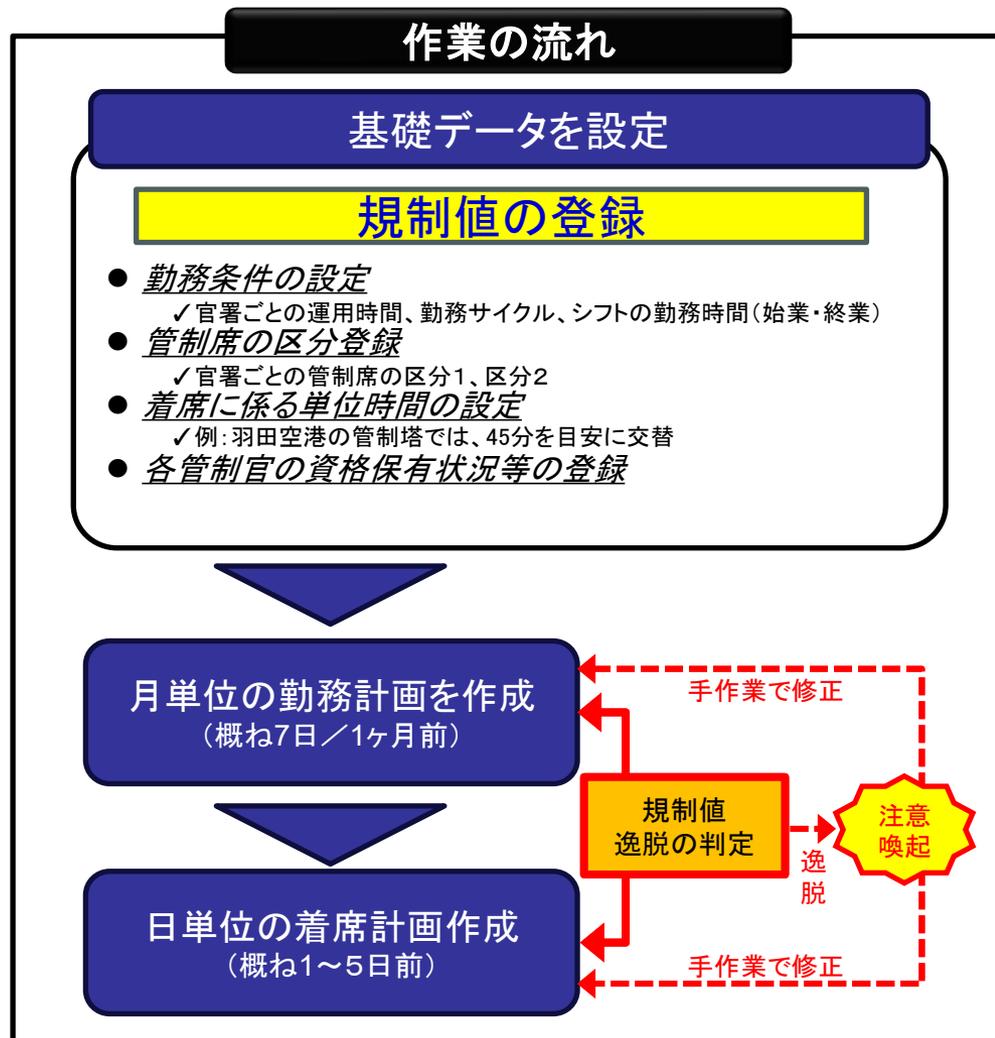
規制値
逸脱の判定

注意
喚起

手作業で修正

逸脱

手作業で修正



現行の疲労管理システムについて(2)

月単位の勤務計画の画面イメージ

●24時間運用の官署の場合(夜勤あり)

日付	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
曜日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日
管制官1	早	早	遅	夜	明	休	休	早	遅	夜	明	休	休	早	遅	夜	明	休	早	早	遅	遅	休	休	早	早	遅	夜
管制官2	休	早	早	遅	夜	明	休	休	早	遅	夜	明	休	休	早	遅	夜	明	休	早	早	遅	遅	休	休	早	早	遅
管制官3	明	休	早	早	遅	夜	明	休	休	早	遅	夜	明	休	休	早	遅	夜	明	休	早	早	遅	遅	休	休	早	早
管制官4	夜	明	休	早	早	遅	夜	明	休	休	早	遅	夜	明	休	休	早	遅	夜	明	休	早	早	遅	遅	休	休	早
管制官5	遅	夜	明	休	早	早	遅	夜	明	休	休	早	遅	夜	明	休	休	早	遅	夜	明	休	早	早	遅	遅	休	休
管制官6	早	遅	夜	明	休	早	早	遅	夜	明	休	休	早	遅	夜	明	休	休	早	遅	夜	明	休	早	早	遅	遅	休

- 「早番・早番・遅番・夜勤入り・夜勤明け、公休日」を一つのラウンドとして、研修、出張、休暇等を考慮した勤務計画を管理職等が作成
- 勤務間インターバルなどの規制値を逸脱する場合は、システムが注意喚起し、手作業で勤務計画を修正

疲労管理システムの配置状況



- 管制運用室に疲労管理システムの端末を配置
- 管理職等が着席時間・離席時間を管理

日単位の着席計画の画面イメージ

●飛行場管制所の場合(区分1:飛行場管制席・地上管制席など、区分2:調整席・支援席など)

	7:30	8:10	8:50	9:30	10:10	10:50	11:30	12:10	12:50	13:30
管制官1	区分1	区分1	区分2	離席	区分2	区分1	区分1	区分2	離席	区分2
管制官2	区分1	区分2	離席	区分2	区分1	区分1	区分2	離席	区分2	区分1
管制官3	区分2	離席	区分2	区分1	区分1	区分2	離席	区分2	区分1	区分1
管制官4	区分2	区分1	区分1	区分2	離席	区分2	区分1	区分1	区分2	離席
管制官5	離席	区分2	区分1	区分1	区分2	離席	区分2	区分1	区分1	区分2

システム上の注意喚起表示

- 着席時間・離席時間などの規制値を逸脱する場合は、システムが、注意喚起し、管理職等が手作業で着席計画を修正
- 着席時間に応じた離席時間は、着席計画の中で離席時間を確保する方法のほか、管理職等が声かけを行うことで各席の着席時間の間に一時的な離席時間を設ける方法も取っているが、後者についてはシステム上で管理できていない



主に対空通信により
管制間隔設定を行う
席の注意喚起表示



左記以外の席の注意
喚起表示

取りまとめの方向性について

課題と論点	第1回検討会における主な意見	第2回検討会資料	第2回検討会における主な意見
<p>①【課題】業務計画の作成に関して 交通量の増加・集中、それに伴う負荷を予測した上で勤務計画を作成できるようにすべき。 【論点】 ・業務負荷を定量的にきめ細かく予測するための方策 ・予測した業務負荷を勤務計画に反映させる方策</p>	<p>●ヒューマンエラーの防止に向けていかに疲労を管理していくか、疲労管理の精緻化が非常に重要である。 ●航空交通の集中の状況は空港ごとに違い、業務負荷も異なるはず。</p>	<p>【資料1】 航空交通管理について 【資料2】 電子航法研究所のプレゼンテーション(交通流制御指標値の活用について) 【資料3】 海外事例調査報告</p>	
<p>②【課題】業務計画の随時変更に関して 実際の交通状況、突発事象等による負荷を常時把握し、各管制官の疲労蓄積度合いに応じて着席計画を随時変更できるようにすべき。 【論点】 ・実際の交通状況、突発事象等による業務負荷を把握するための方策 ・着席計画の具体的な変更方法</p>	<p>●航空管制官の業務負荷が空港や官署によって違うことを踏まえれば、管制席への着席や離席のタイミングは一律でなくともよいのではないか。 ●同一官署でも一律に基準値を適用するのではなく、ラッシュ時間帯とそれ以外の時間帯、あるいはイレギュラー事象が生じた際など、状況によっては短時間で交代する必要がある。 ●各管制現場では状況に応じて柔軟に交代対応しているようだが、上席者・管理監督者の経験に負うところが大きい。 ●現場の航空管制官にヒアリングや調査した上で、業務負荷に応じて重みをつけ勤務サイクルを割り振るといった対応も考えられる。 ●上席者・管理監督者が行っている柔軟な差配の方法を集約すれば、改善のヒントが見つかるのではないかと。 ●疲労管理の高度化策の策定に向けて、課題と改善のアイデアを各管制現場にヒアリングしてはどうか。 ●各管制現場における様々な工夫を知見として集約して内容を吟味し、その方法を標準的な指針、ガイドとして広く制度に取り入れていくことにより、疲労管理の向上を図ることができ、より安全な航空システムを構築できるのではないかと。</p>	<p>【資料5】 疲労管理に関するアンケート調査について ①管理職対象 ②管制官対象</p>	
<p>③【課題】疲労管理システム(管理ツール)に関して 着席時間に応じた離席時間をシステム上で管理できるようにすべき。 勤務計画の作成、変更する際の作業負担を軽減すべき。</p>	<p>●疲労は、個人の主観的感覚でも把握できるが、短時間の反応時間検査などの客観的なツールを用いて計測し把握する手もある。 ●疲労管理用のツールはすでに導入されているが、柔軟な着席変更には対応しづらい仕様のようなのである。このような課題は解消が望まれる。</p>	<p>【資料4】 久保委員のプレゼンテーション(疲労測定アプリ「疲労チェッカー」) 【資料6】 現行の疲労管理システムについて</p>	

取りまとめの方向性(案)
<p>●ヒューマンエラーの防止に向けていかに疲労を管理していくか、疲労管理の精緻化が非常に重要である。 ●日々の着席計画は、交通量の増加・集中、それに伴う作業負荷を予測した上で作成する必要がある。 ●交通量や作業負荷の把握には、航空交通管理における交通量及び業務量のデータを指標として活用できるのではないかと。(P)</p>
<p>●一方で、実際の交通状況、突発事象等による業務負荷は、日単位での交通量及び業務量の予測だけでは把握できない。 ●疲労度合いに関しては、 ・交通量が多いほど、着席時間が長いほど、疲労度合いは高くなる。 ・疲労度合いを事象(イベント)で把握している。 ・業務負荷の高い事象(イベント)としては、緊急機対応、悪天候への対応、システムや機器の不具合が発生した場合などである。 ことが挙げられる。(P) ●対処方法としては、規制値に基づく「着席時間に応じた離席を指示する」ことを基本としつつ、状況に応じて「着席アサイン順の変更を指示する」、「対空席(管制席区分1)以外の席へ移動を指示する」などの措置を講じている。(P) ●着席や離席のタイミング等については、交通量が多い時間やイレギュラー事象が生じた時間などを担当した時には、基準値や着席に係る単位時間に従って一律に対処するのではなく、業務負荷に応じて短時間で席を交代するなどの柔軟な対応が必要である。 ●上記を標準的な指針、ガイドとして広く制度に取り入れていくことにより、疲労管理の向上を図ることができ、より安全な航空システムを構築する。</p>
<p>●疲労度合いの把握については、事象(イベント)ベースだけでなく、短時間の反応時間検査などの客観的なツールを用いて疲労を計測し把握する機能を新たなシステムに取り入れることについて、制度化にあたっての課題や注意事項もきめ、今後検討する必要がある。 ●疲労管理を精緻に行うためには、直感的かつ正確に状況を把握できる表示・視認性や、柔軟な変更にも対応できる操作性の良いシステムが望まれる。</p>