

安全かつ効率的な 航空管制手法の研究

航空交通管理領域

青山 久枝

労働科学研究所

飯田 裕康

機上等技術領域

塩見 格一

内容

- 背景
- 航空路管制業務とRPD (Recognition-Primed Decision: 再認の意思決定)モデルの関連付け
- 指示及び時間経過によるタスクレベルの変化
- シミュレーション実験結果のグラフ
- まとめ

背景

- 航空管制(航空保安業務)・・・安全 \geq 効率
- 効率・・・機器性能・精度、交通制御、**管制官**等
- **管制官**・・・**同量・同質の交通** ⇔ 余裕 ⇔ 安全

空域の構造・設定間隔・

扱う航空機の情報取得・時間制約・**状況**・気象条件・**経験**



予測・**問題解決のし易さ**・方法選択(管制官の自由)



効果的な指示 ⇒ (処理)過程 + 結果 ⇔ **効率**

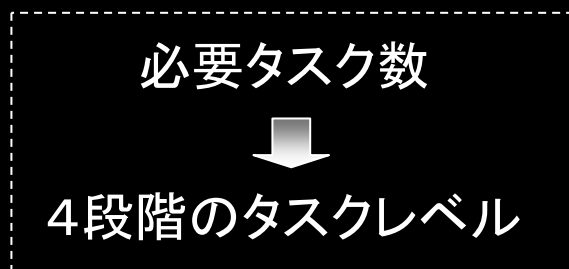
■ 効果的な指示とは？

指示の効果・業務の効率を**可視化**

RPD(再認による意思決定)

問題解決のし易さとRPDモデルとの対応

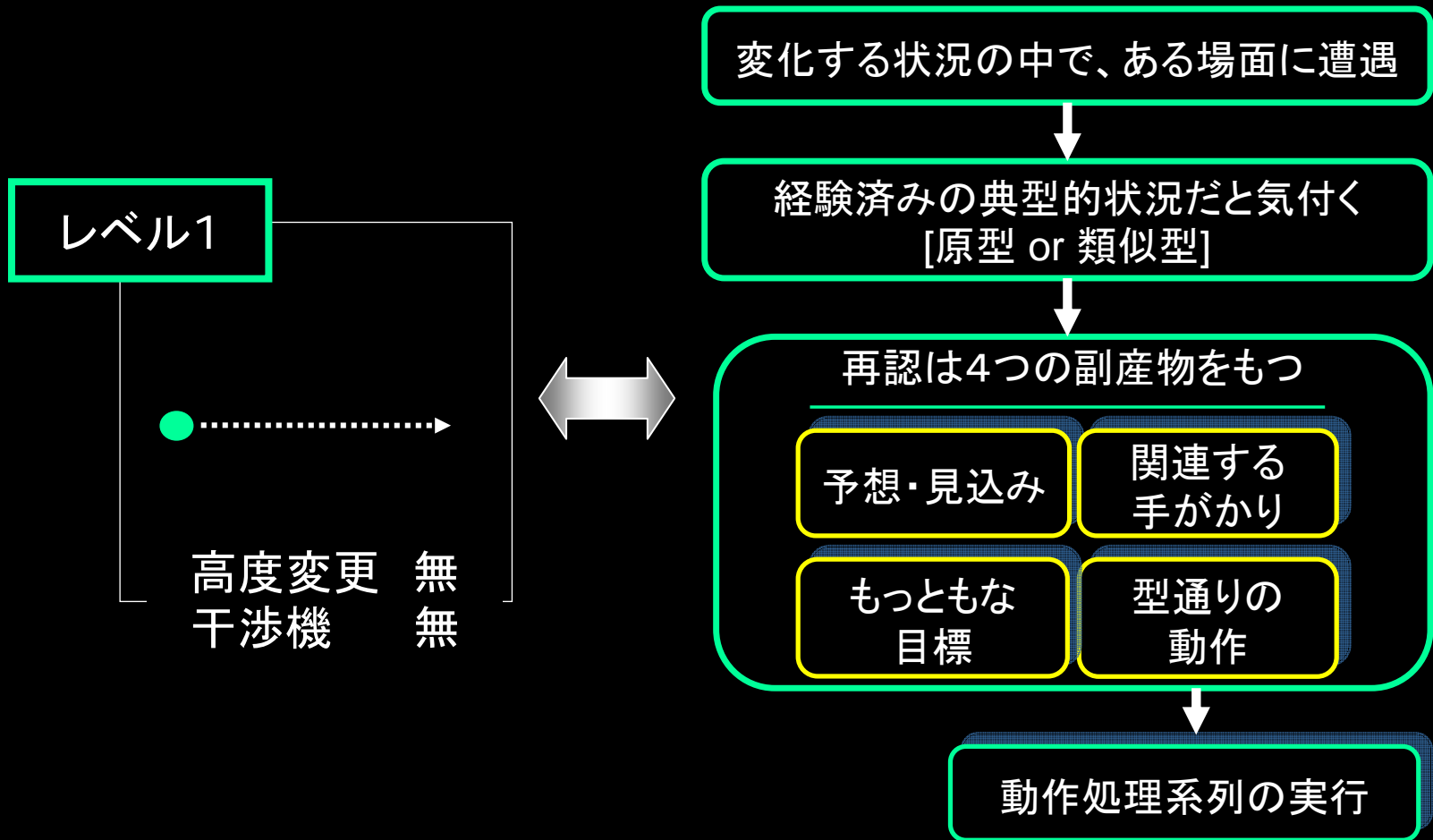
管制：問題解決のし易さ



RPDモデル
Variation

周波数移管	→ 最低タスク数	→ レベル1	↔	Variation 1
定型的な処理	→ 基準タスク数	→ レベル2	↔	Variation 2
定型的な処理 + α (干渉機)	→ 基準タスク数 + α	→ レベル3	↔	Variation 3 統合型 (Var. 2+3)
定型的な処理 + α (干渉機) + 時間的制約	→ 基準タスク数 + α + 回避等	→ レベル4	↔	Variation 3 統合型 (Var. 2+3)

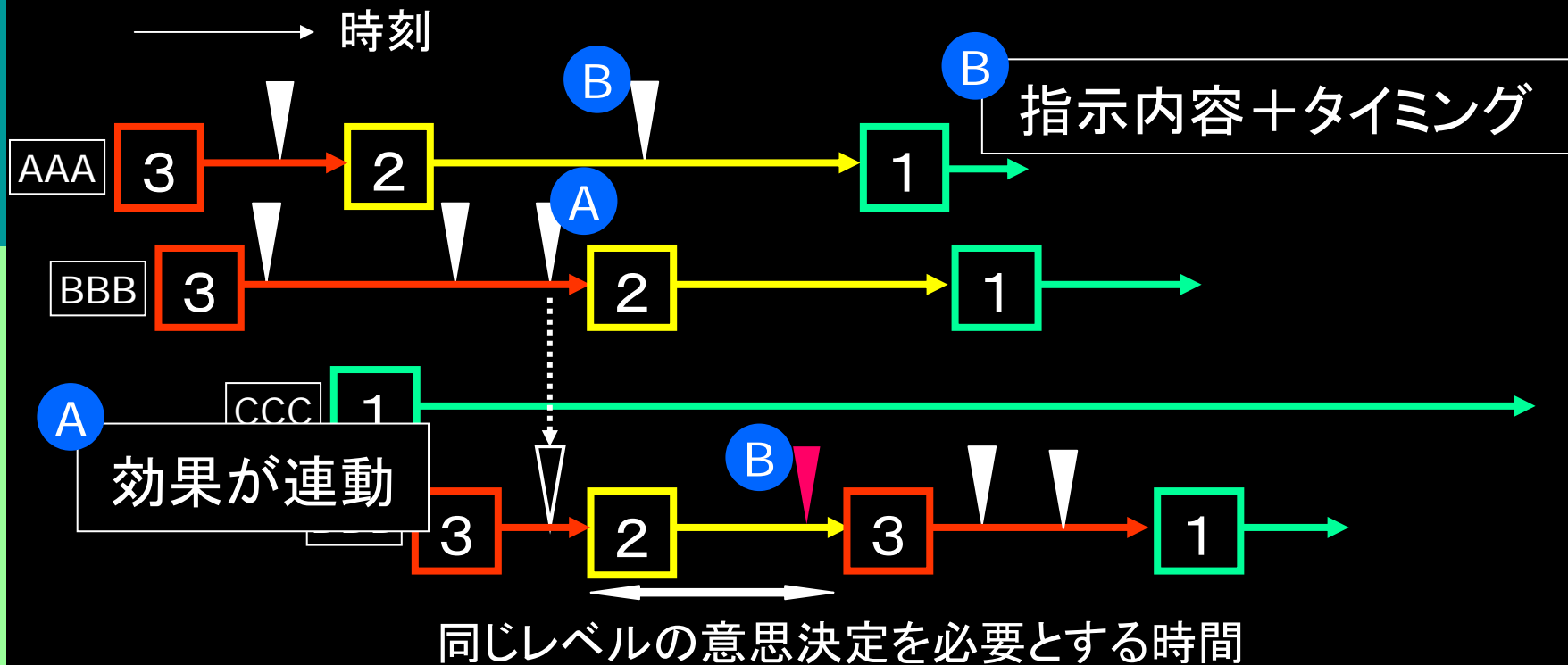
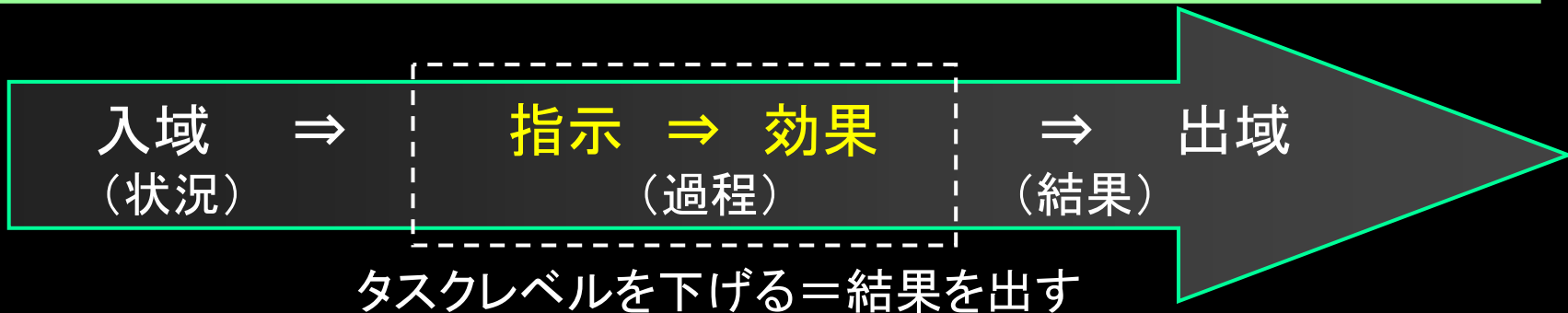
タスクレベルとRPDモデルの関連付け



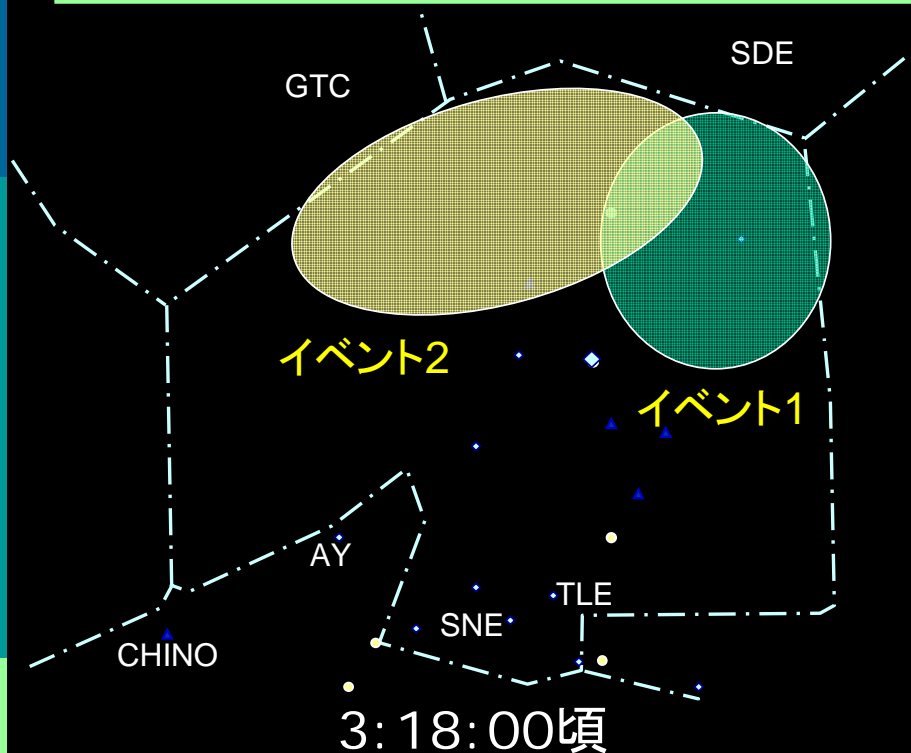
航空路管制業務(レーダー対空席)
タスクレベル1

再認先導型意思決定モデル
Variation 1(簡単な合致)

指示の効果によるタスクレベルの変化



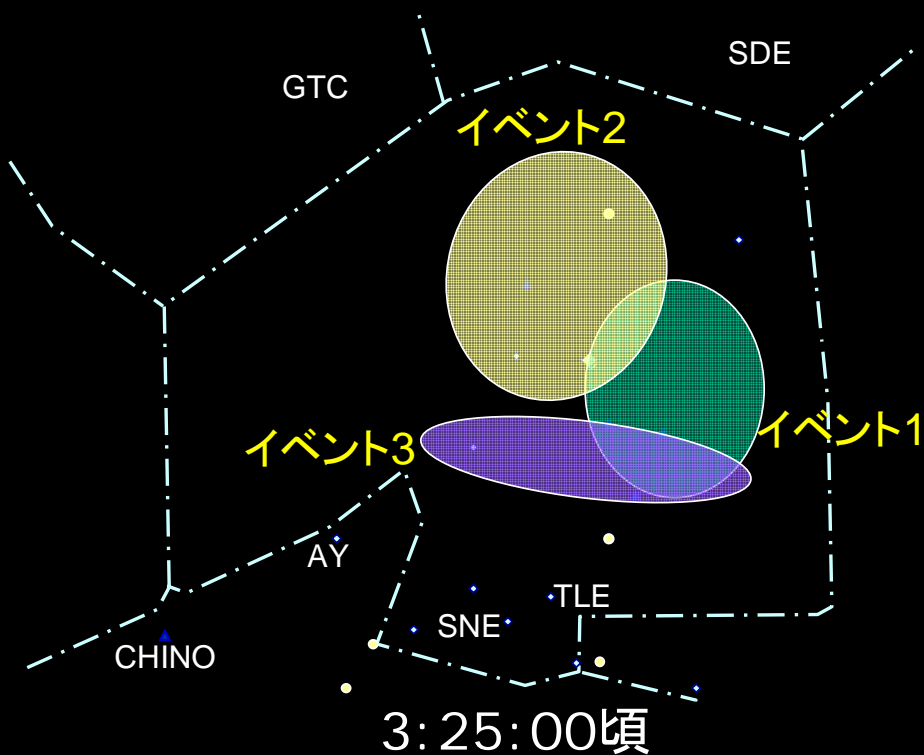
時間経過に伴う注意配分エリア



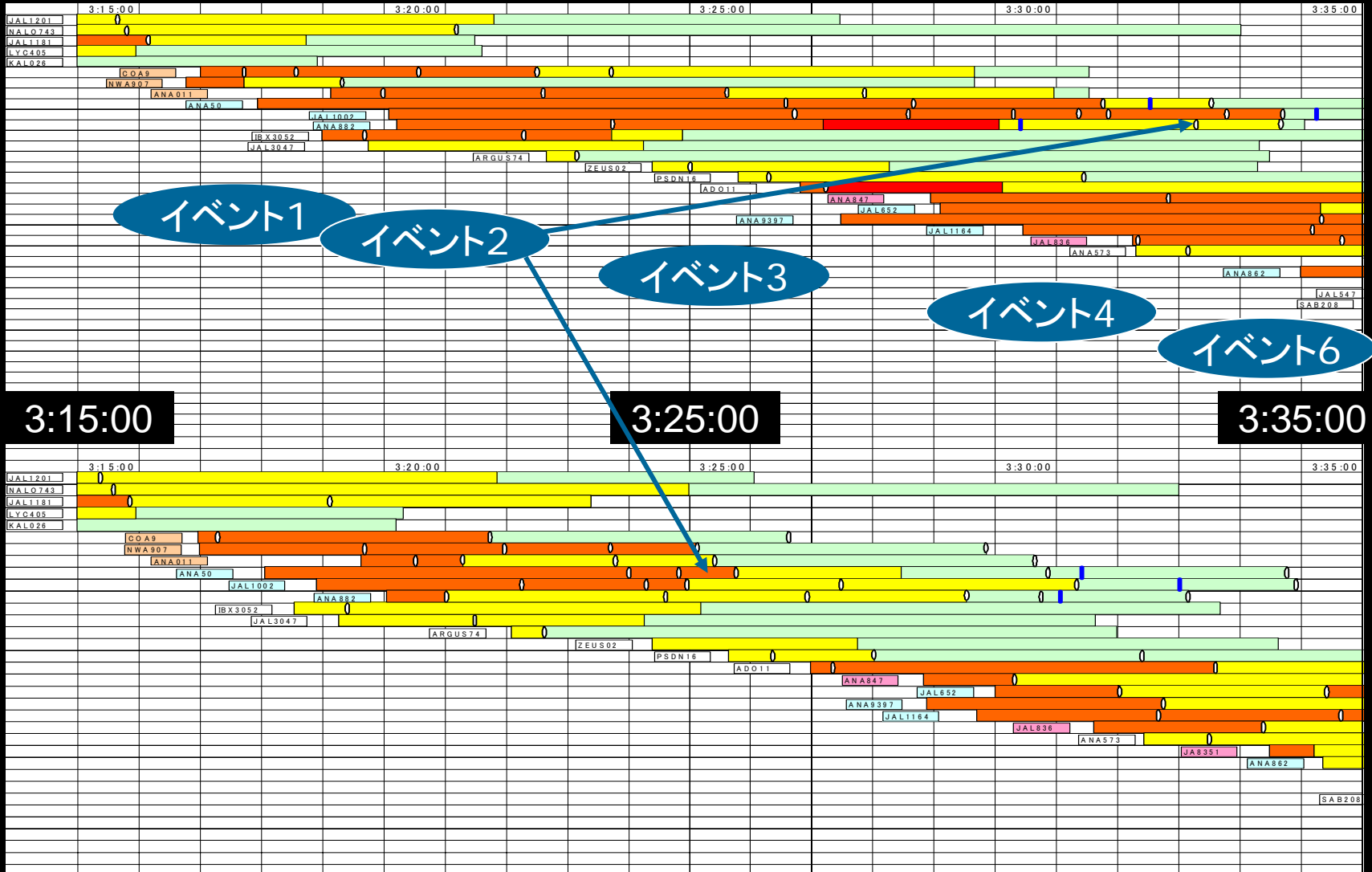
高いタスクレベルの発生場所



時間経過とともに**移動・追加**



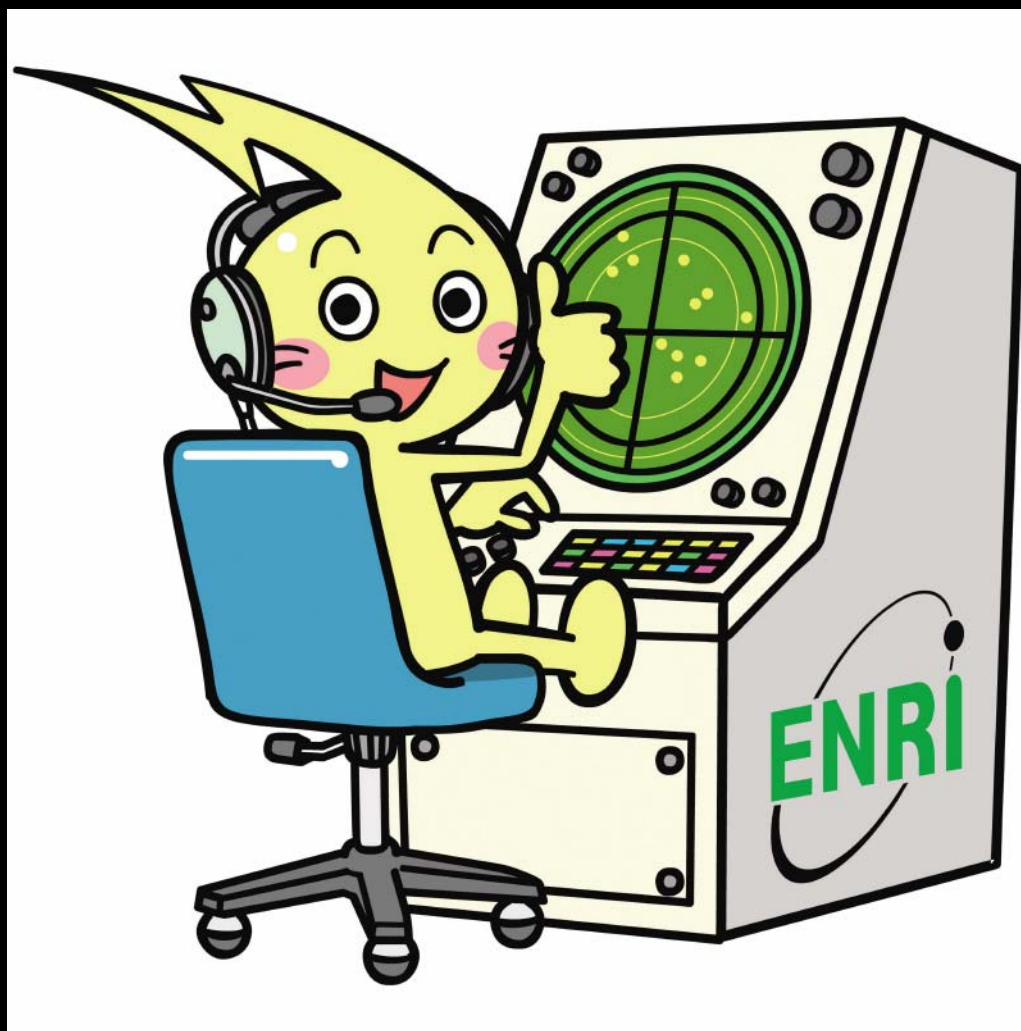
シミュレーション実験結果のタスク数グラフ化



まとめ

- 航空路管制におけるレーダー対空席の必要タスク数を4段階のレベルに分類し、RPDモデルに関連付けた
- シミュレーション実験結果について、各航空機に必要とされるタスクレベルの状況をタスクバーによりグラフ化
- 処理の所要時間(バーの長さ)・効果的な指示(レベルダウンの状況)・同時管制下機のタスク等が可視化

- 管制官の研修において、研修生のパフォーマンス評価資料として活用
- 複数個所でのタスクの発生、状況によるタスクレベルの詳細化を検討していく
- 現在、東北大学大学院で製作中の認知シミュレータ上において、タスク数のグラフを自動生成する機能を開発中



ありがとうございました