

# 管制官の負荷・負担に関する考察

青山 久枝(航空交通管理領域)

塩見 格一(機上等技術領域)

飯田 裕康(財団法人 労働科学研究所)

# 概 要

- 研究の背景
- 航空管制業務のタスク分析の重要性
- 航空路管制業務の概要
- 航空路管制業務における負荷
  - 従来 of 負荷の測定
  - 交通の質による負荷の検討
- まとめ

# 研究の背景

航空交通の安全性向上

航空管制業務

管制官 管制機器

管制官の業務観察・調査等  
→タスク分析

管制官の思考過程の解明

管制官が感じる負荷を表面化

オーバーロードの防止

管制支援機器

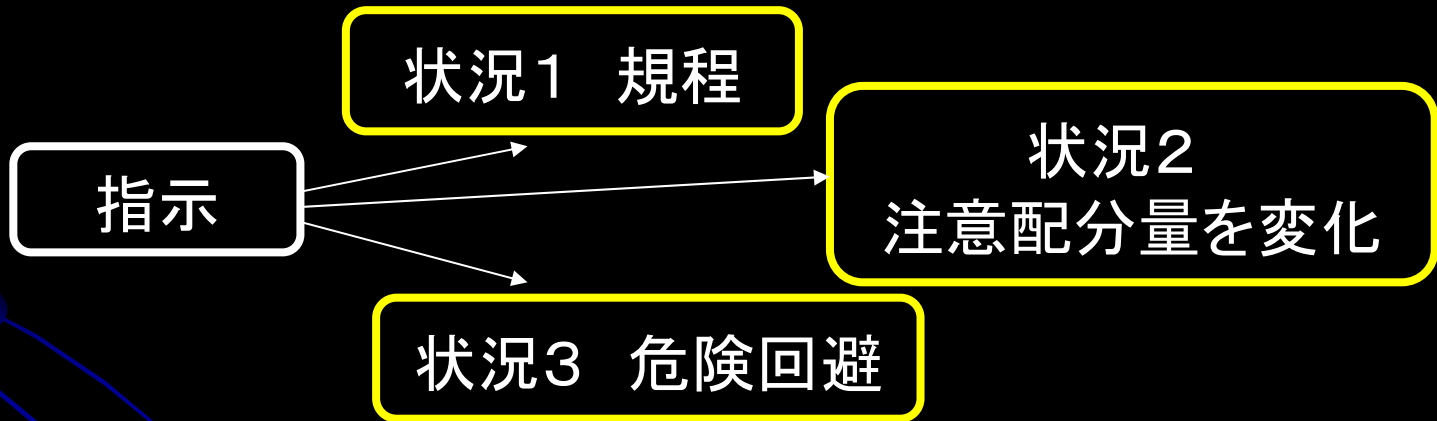
管制官の教育

# タスク分析の重要性

管制官・・・複数の航空機を同時に扱う



各航空機に対する注意配分量が動的に変化

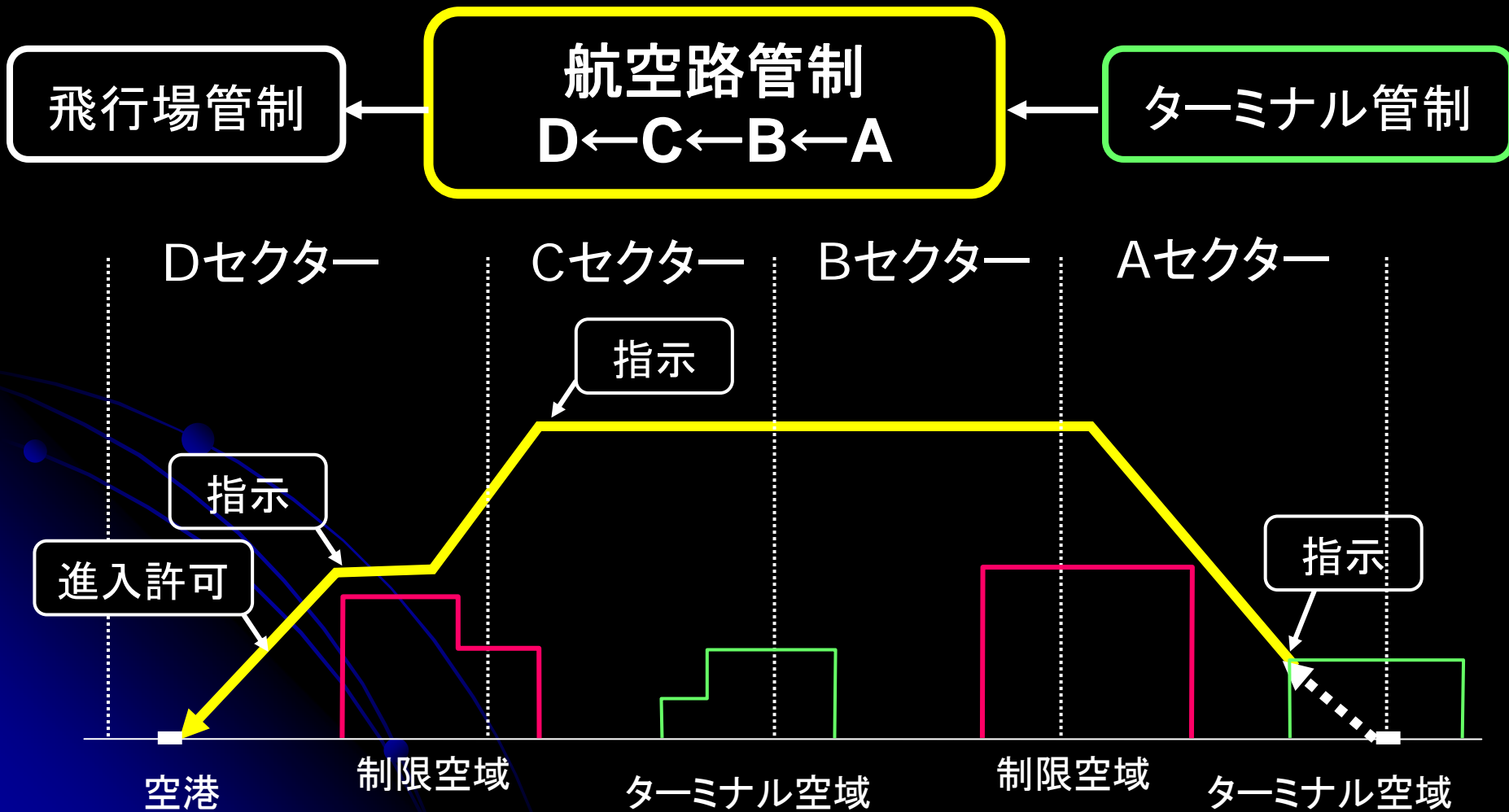


状況や管制官の思考を  
加味したタスク分析



管制官の負荷・負担の  
原因を解明

# 航空路管制業務の例



# 従来の負荷の測定

## ◆ ATWIT (Air Traffic Workload Input System)

### 【主観評価】

- ・簡便な方法
- ・被験者による差

被験者ごとに基準が異なる⇒他と比較できない  
現時点の評価か過去の評価かが不明



被験者の主観評価に対する熟練が必要

## ◆ 通信量

- ・通信内容の分析が必要  
最低必要な通信量＋交通情報等・・・通信量の基準が存在



通信量の多少を比較できる

不要な通信?・・・飛行計画経路とほぼ変わらない直行指示等

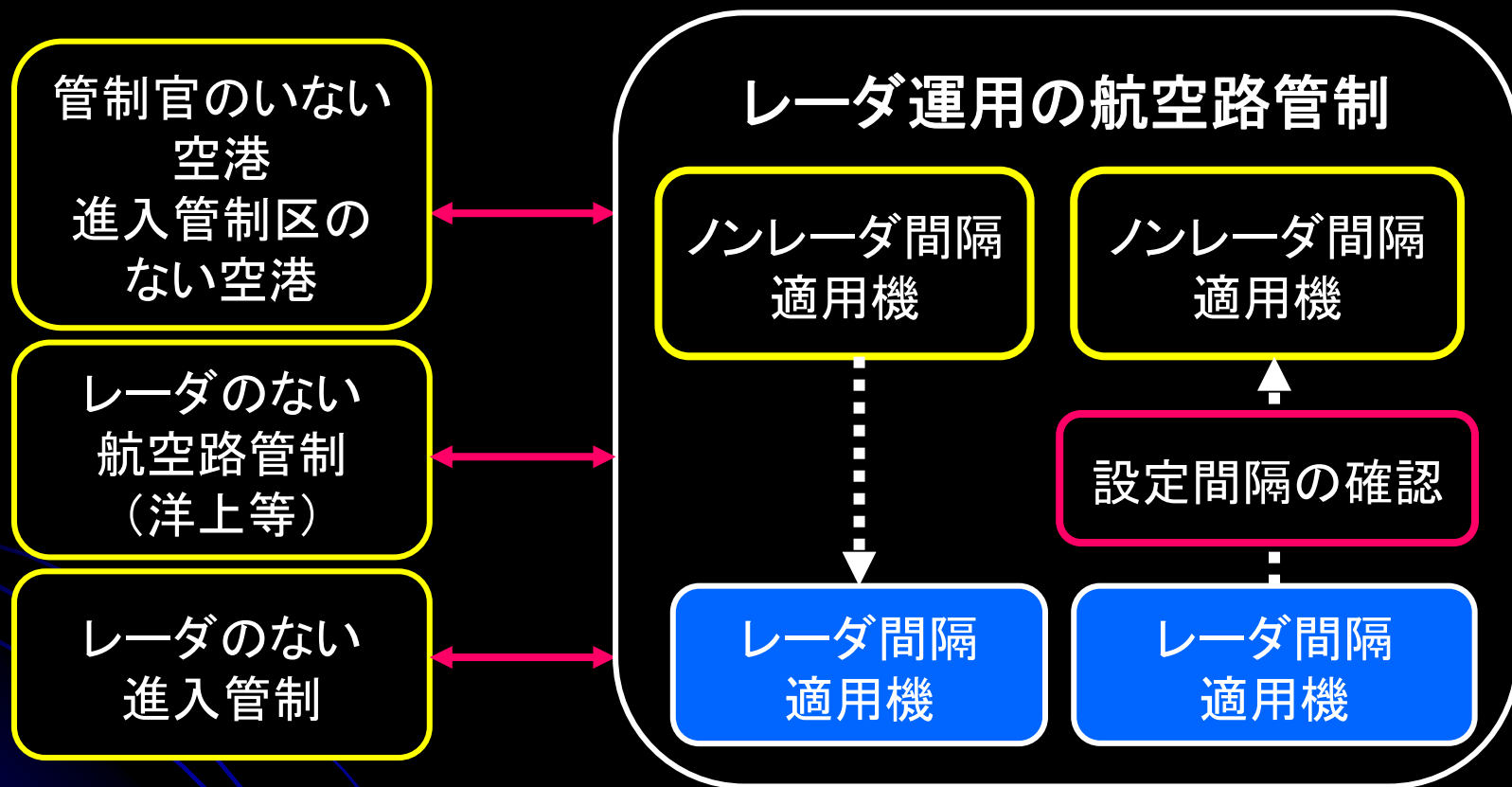
△通信の割り込みに対する負荷

# 交通の質による負荷

- レーダ管制の中のノンレーダ管制
- 出発機・通過機・到着機の負荷
- 地域特性・ルーティーンの数
- 負荷のかかる複数ケースの混在

実際のセクターによる例

# レーダ管制の中のノンレーダ管制

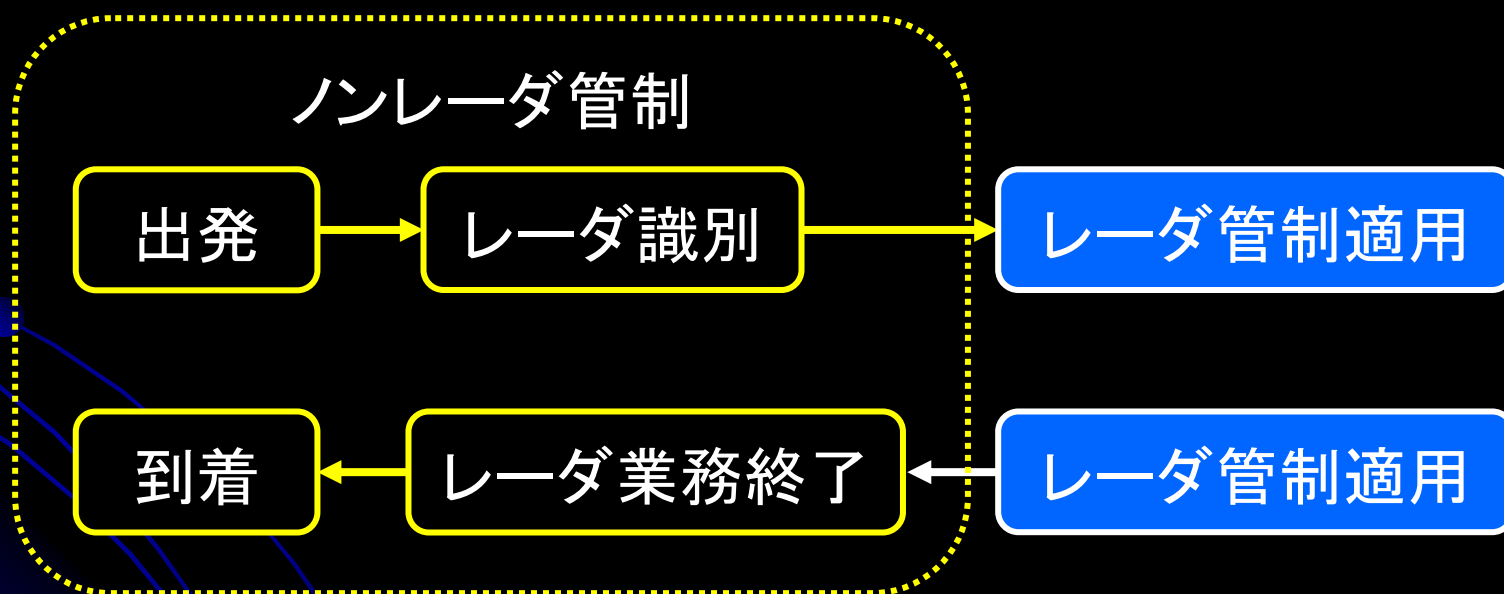


ノンレーダ機を扱う⇒通信量増加, 設定間隔の違い等による負荷

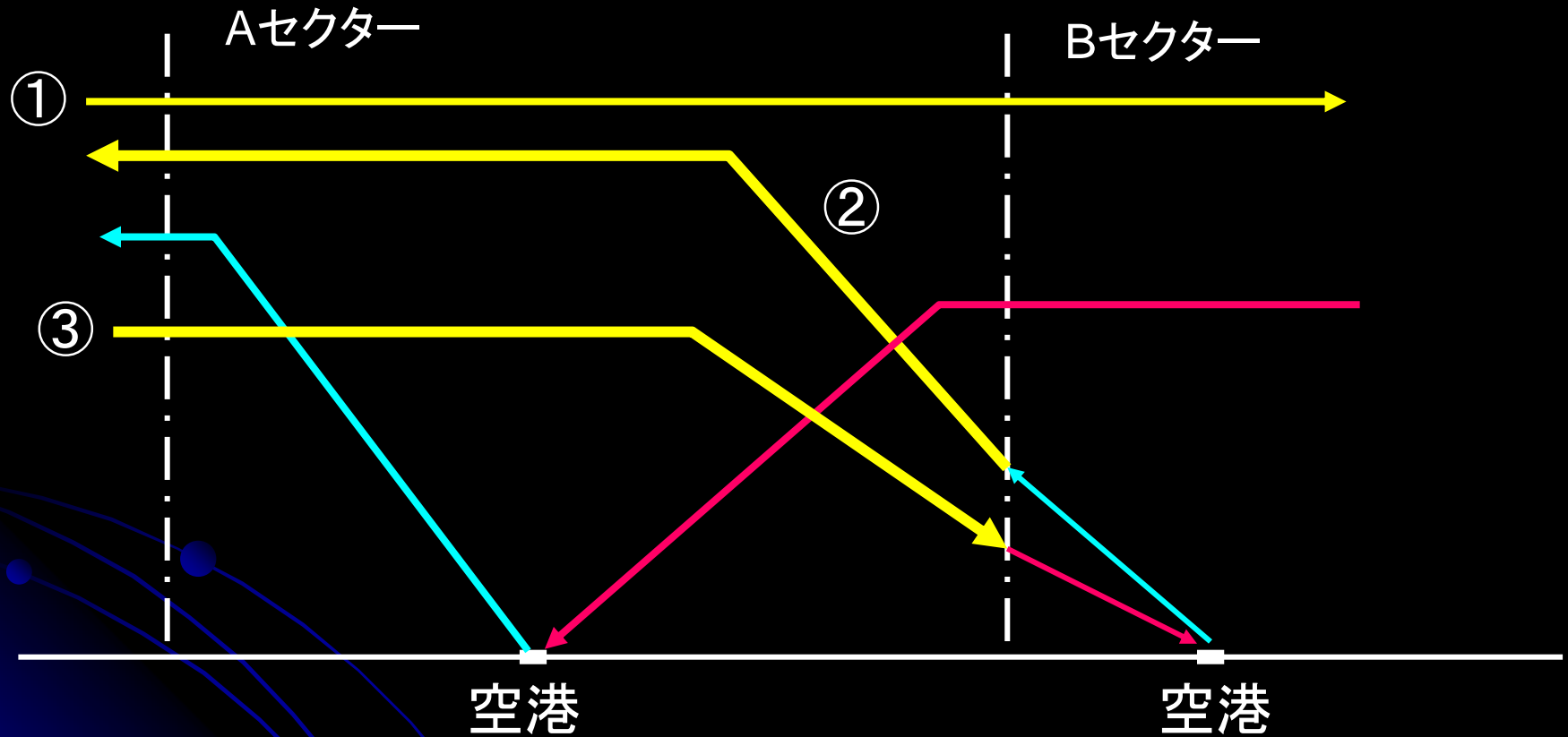


# 関東北セクターにおける例1

- 福島空港・・・管制官のいない空港
- 宇都宮飛行場



# 出発機・通過機・到着機



- : 通過機
- : 出発機
- : 到着機

通過機①, ②, ③の負荷は異なる

# 関東北セクターにおける例2

- 羽田空港～ [出発機] 承認高度まで上昇
- 成田空港～ [出発機]  
～ロシア・ヨーロッパ FL250まで上昇  
上記以外 承認高度まで上昇
- ～羽田空港 [到着機] 13,000feetまで降下  
10NM イントレイル
- ～成田空港 [到着機] FL150まで降下  
10NM イントレイル
- 仙台空港～ [通過機] 承認高度まで上昇
- ～仙台空港 [通過機] FL150まで降下

# 関東北セクターにおける他の例

- 経路上の交差点（放射状の経路）

GOC:羽田到着機の通過高度・・・FL300程度

成田到着機の通過高度・・・FL150～200程度

福島到着機の通過高度・・・13,000feet以下

その他・・・規程等

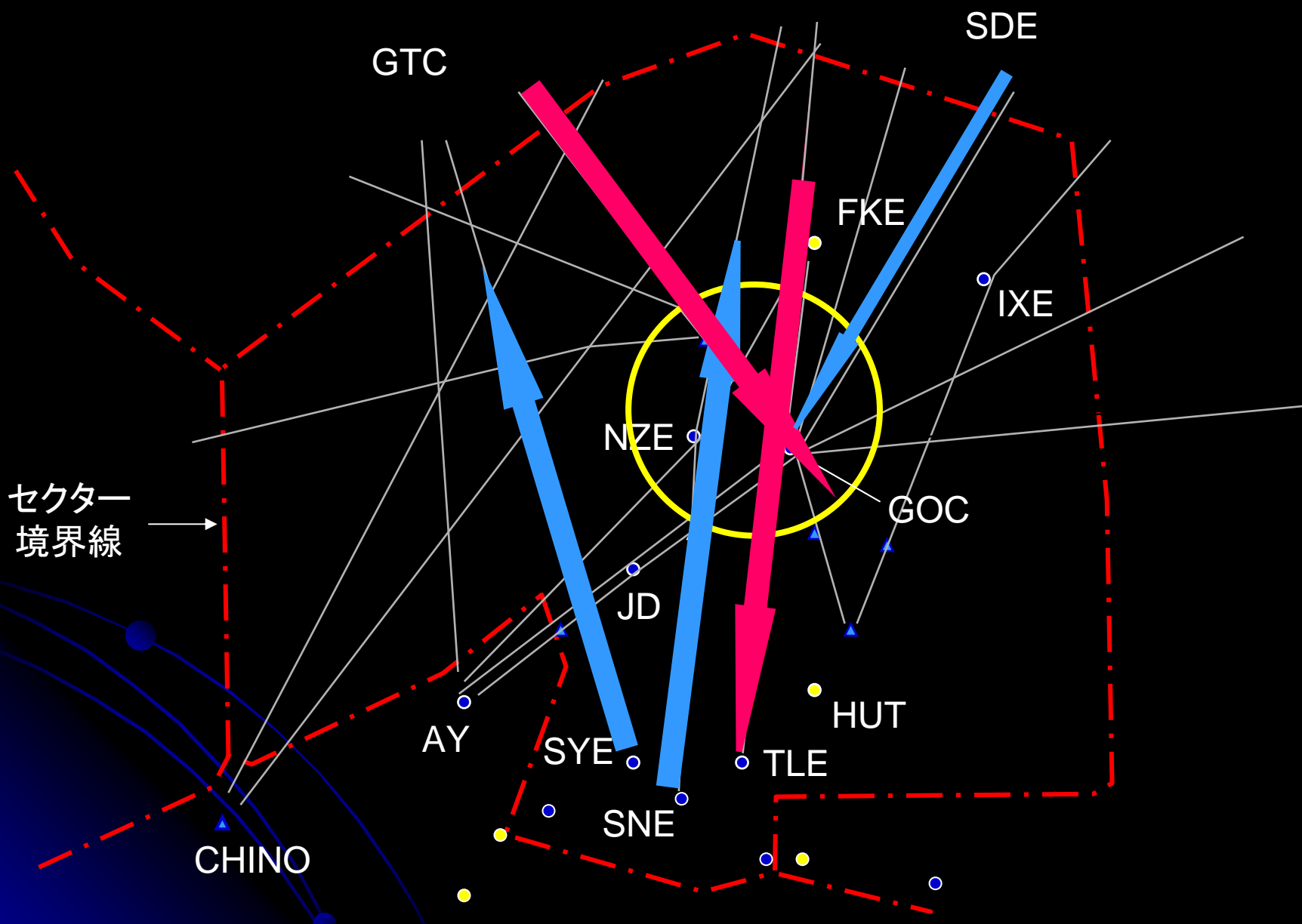
立体交差

- ルーティーンの数が多い

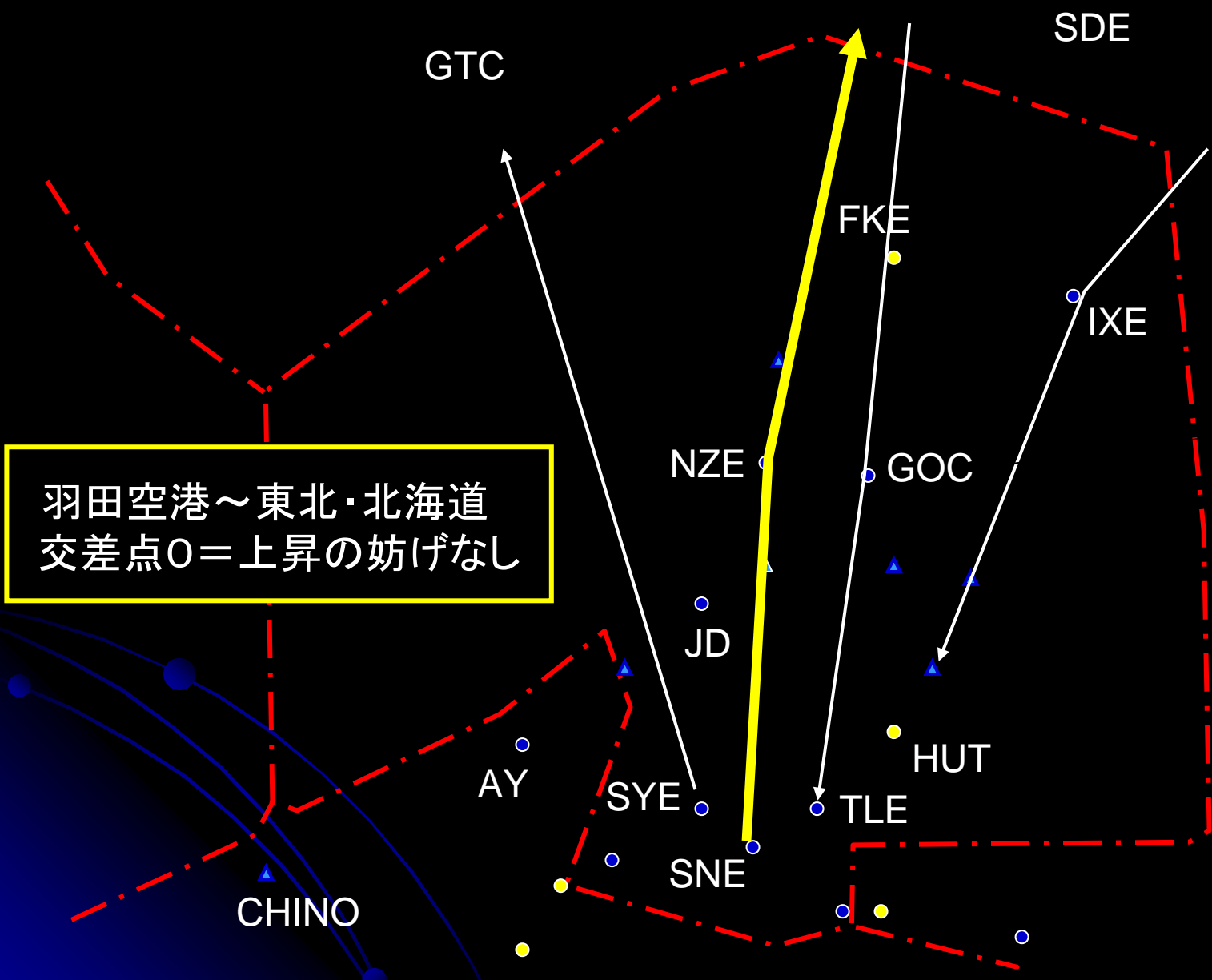
セクターにおける管制処理の種類が多い



航空機ごとに異なる管制処理を行うがケースが増える



東京航空交通管制部 関東北セクター

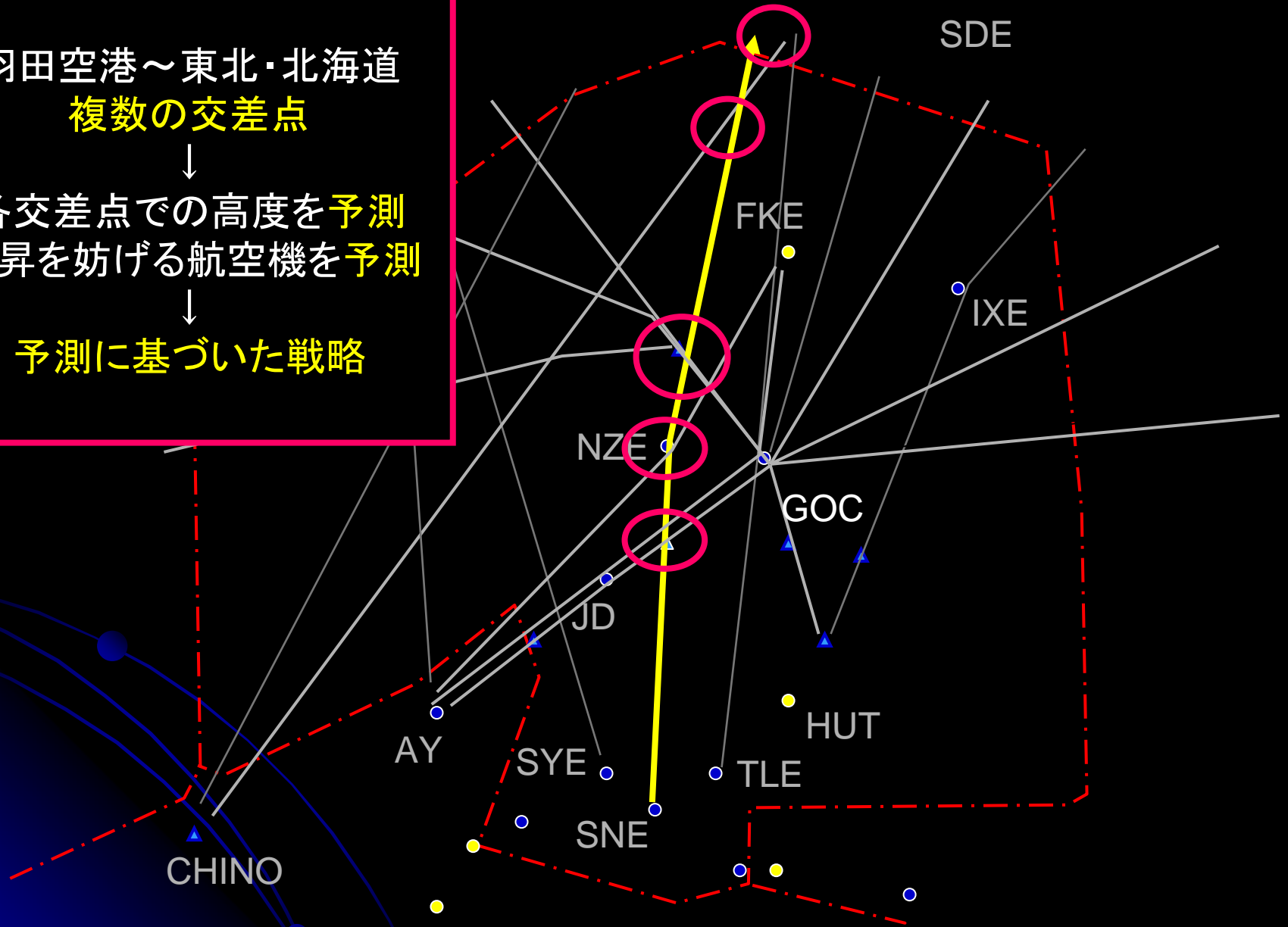


経路に対する交差点の数(その1)

羽田空港～東北・北海道  
複数の交差点

↓  
各交差点での高度を予測  
上昇を妨げる航空機を予測

↓  
予測に基づいた戦略



経路に対する交差点の数(その2)

- 同一経路から入域

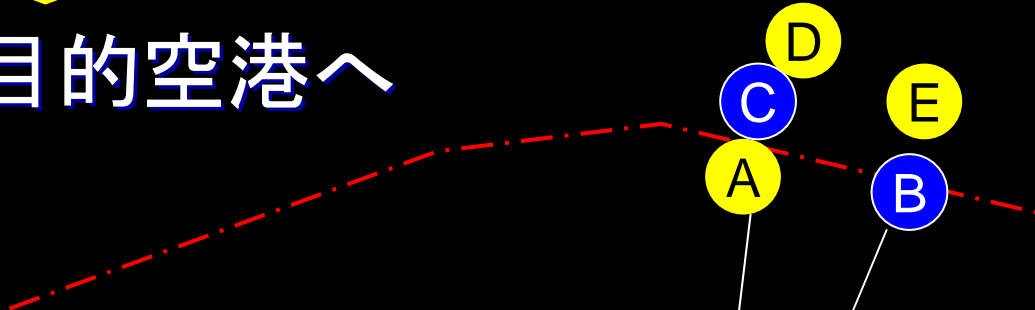


経路分岐



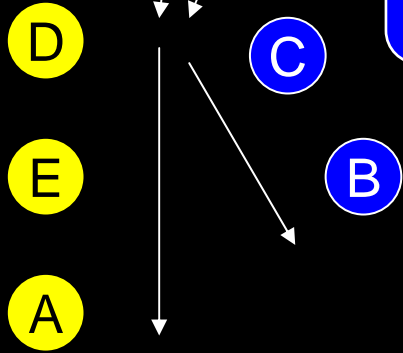
異なる目的空港へ

目的空港別のグループ分け  
全体の間隔設定  
グループ毎の規程による間隔設定



高度: 13,000feet  
水平間隔: 10NM

高度: FL150  
水平間隔: 10NM





# ● 多方向からのSPACING

風の影響⇒速度に影響

予測がし難い

誘導できるスペース

全体の交通の流れ

⇒ 機数だけではない負荷

風向 →

A

C

B

D

E

飛行計画経路

いろいろなケースが同時に起こる⇒負荷 増加

# まとめ

- 航空路管制における管制官の負荷・負担を検討
- 管制業務の研究には管制官の思考・予測を含めたタスク分析が必要
- 従来からの通信量や主観評価と負荷を検討
- 管制官の負荷の検討には、タスク分析による交通の質を考慮する必要

## [今後の課題]

- 調整席についてもタスク分析  
→ 作業負荷・負担の検討, 対空席への影響を調査
- 通信については、割り込みによる負荷を調査