



 **Electronic Navigation Research Institute**

# ユーロコントロールでのATFM ～日本との比較～

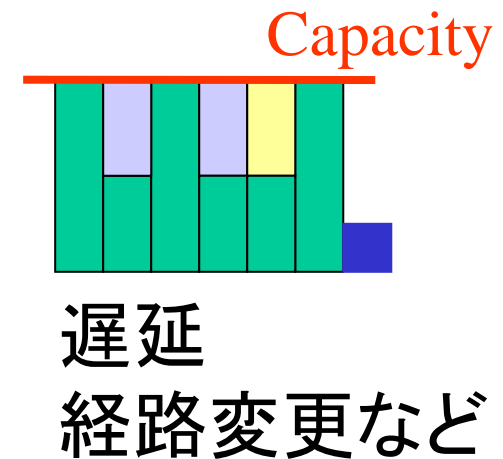
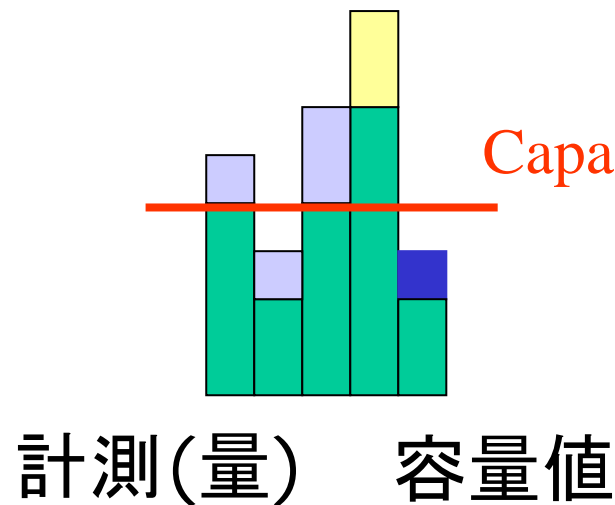
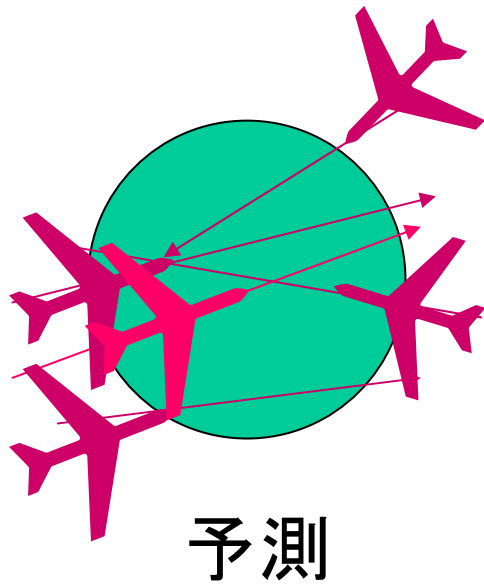
第7回 CNS/ATM シンポジウム  
平成19年2月13日

電子航法研究所  
航空交通管理領域  
福島 幸子

# ATFMとは

## → Air Traffic Flow Management

~出発前に空域の交通量を予測し、過度な集中を事前に分散させる(遅延や経路変更)



# アルゴリズムの比較(1)

	CFMU	ATMC
交通量の定義 (ターミナル)	入域機数 (入域時刻)	滑走路利用機数 (スペーシング時間)
交通量の定義 (エンルート)	入域機数 (入域時刻)	管制官のワークロード (4種類に分類) 出入域時刻, 滞在時間

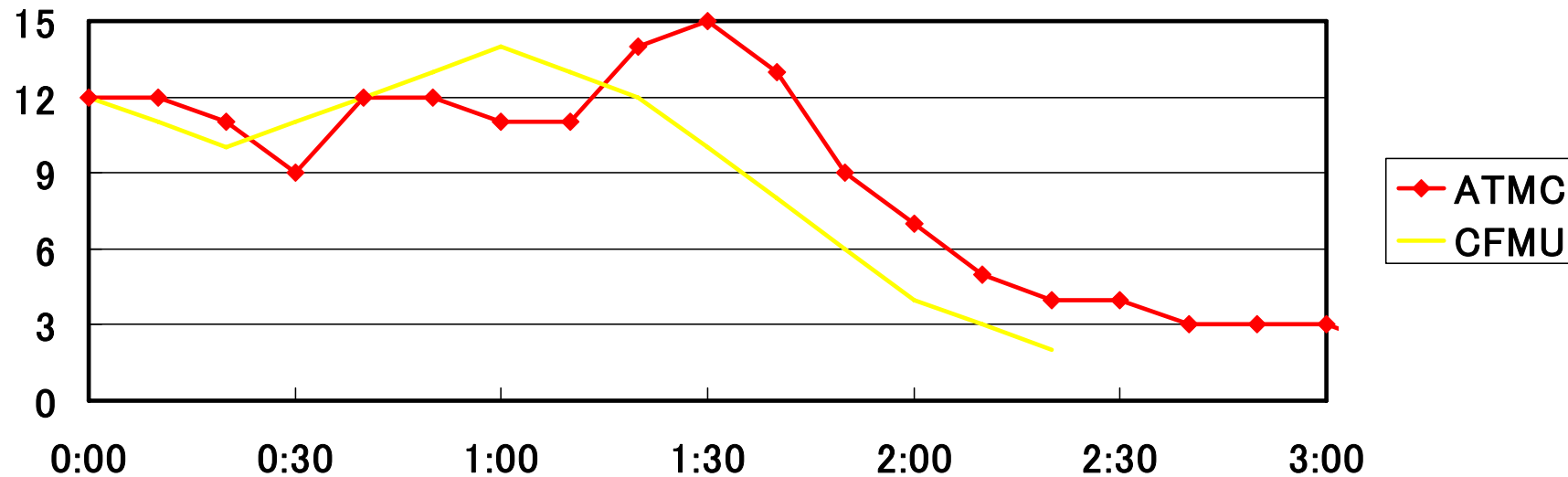
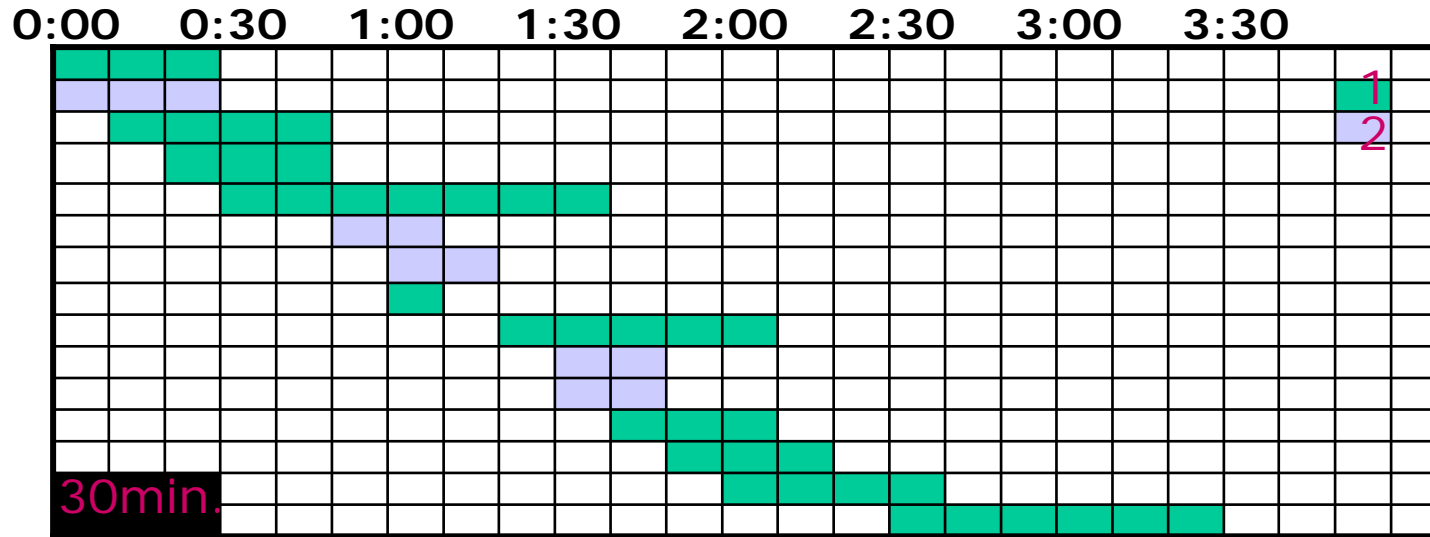


## アルゴリズムの比較(2)

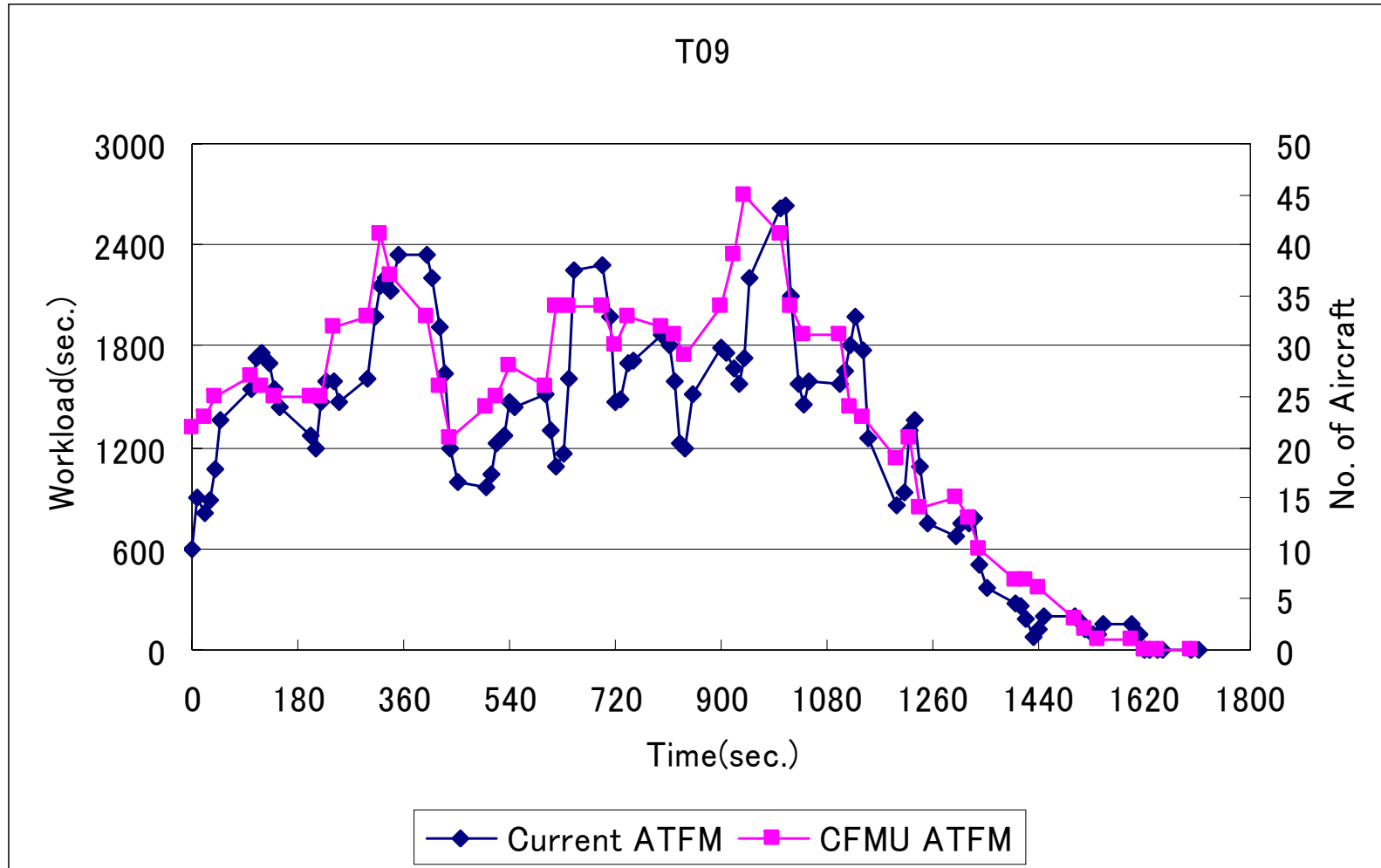
	CFMU	ATMC
交通量の集計幅	60分	30分(10分)
交通量集計の スライド幅	20分	10分



# カウント方法の比較例(エンルート)



# 交通量のグラフ例 (エンルート)



## アルゴリズムの比較(3)

### しきい値

#### →CFMU:機数

- 各ANSPが数値(機数)を決定
- (将来交通量の予測検討はEEC)
- シミュレーションなど(経済的な面も考慮)

#### →ATMC:時間(1800秒)

- 実データの解析から、管制作業量を定義
- 外部団体の調査報告書を参考にATMCが決定



## アルゴリズムの比較(4)

交通量が多いとき

→ Step1.経路変更

ある経路に着目し、混雑空域を通らないように調整(CDM)～飛行時間の増加分次第

→ Step2.遅延

(CFMU)ある経路に着目して遅延

(ATMC)先着順則で遅延





# 遅延例の比較(T09)

	ATFM	CFMU ※ (38)†	CFMU ※ (35) †
遅延機数	64	12	34
総遅延(分)	588	231	816
最大遅延 (分)	21	41	70

※CFMU用アルゴリズムでは羽田到着機を遅延させた  
 † 1時間値として, 35機あるいは38機を仮定



# 遅延の変化(例)

→ ATMCの現在のアルゴリズム

→ 遅延対象機の経路を限定(羽田到着機)

遅延(分)	現行手法		経路限定の手法	
	到着機	出発機	到着機	出発機
出発遅延	639	136	777	0
レーダ誘導	143	-	94	-
計(総遅延)	882	136	871	0

→ 交通量によっては、経路を限定すると効果的



# 比較結果

	CFMU	ATMC(日本)
予測する量	入域機数 (/60分)	管制作業量 (/30分)
容量値	機数	30分
容量値の決定	ANSP※	ATMC
変更機	経路限定	入域が遅い機
遅延機数	少ない	多い
遅延量/機	多い	少ない

ANSP; Air Navigation Service Provider



## まとめ

- ATFMについてユーロコントロールと日本の場合を比較した。
  - ユーロコントロールのワークロードの定義は日本よりもシンプルである。
    - 交通流が時間帯によって異なる場合は？
  - 日本ではより短時間の増減を検出できる。
  - 遅延はユーロコントロールの場合（経路限定）の方が少ない機数に集中している。
    - 限定経路だけで回避できない時はどうしているか？
    - 通過機の多いセクタでは経路をどうしているか？
- 今後の課題

