



 **Electronic Navigation Research Institute**

ユーロコントロールでのATFM ～日本との比較～

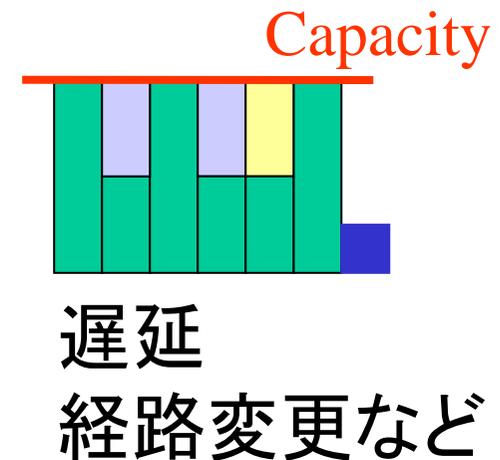
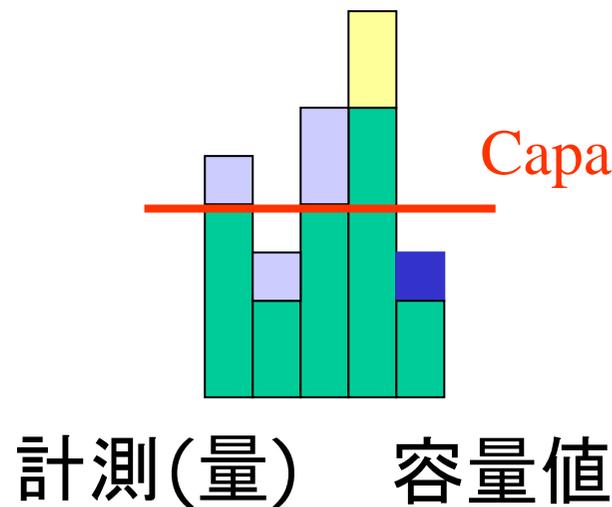
第7回 CNS/ATM シンポジウム
平成19年2月13日

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

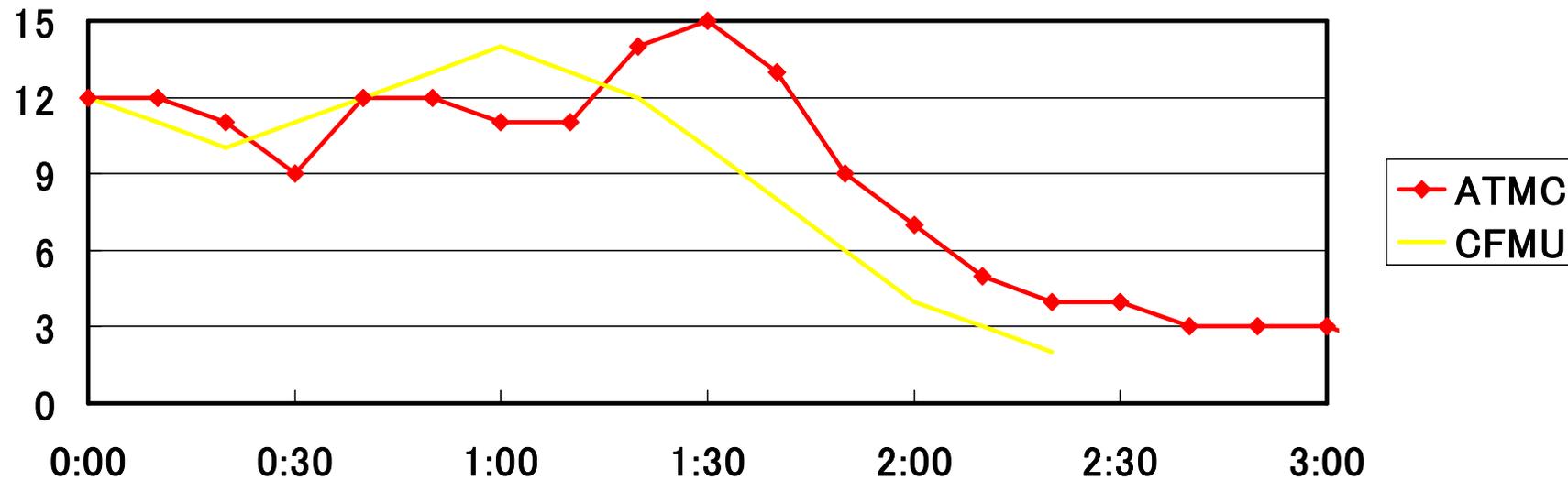
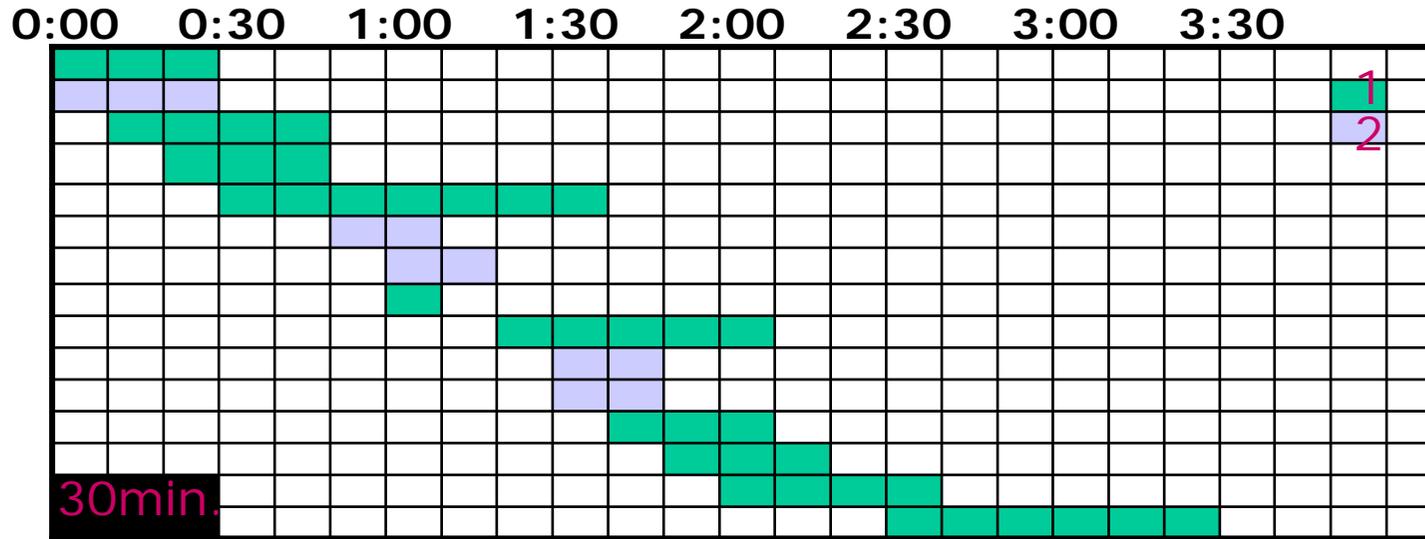


アルゴリズムの比較(2)

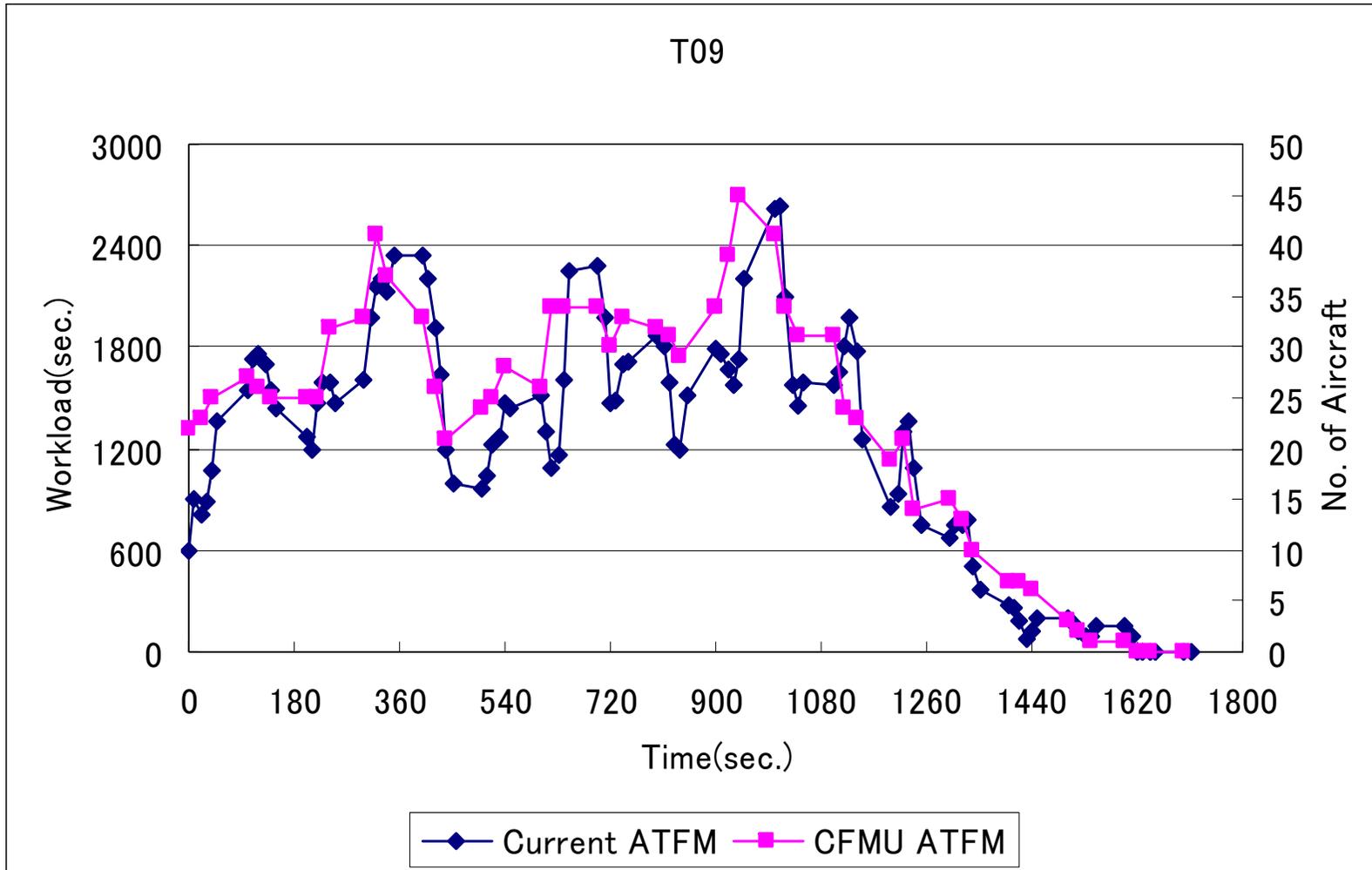
	CFMU	ATMC
交通量の集計幅	60分	30分(10分)
交通量集計の スライド幅	20分	10分



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

