

2. 空港面交通管理のための羽田空港の 駐機スポット情報に関する解析

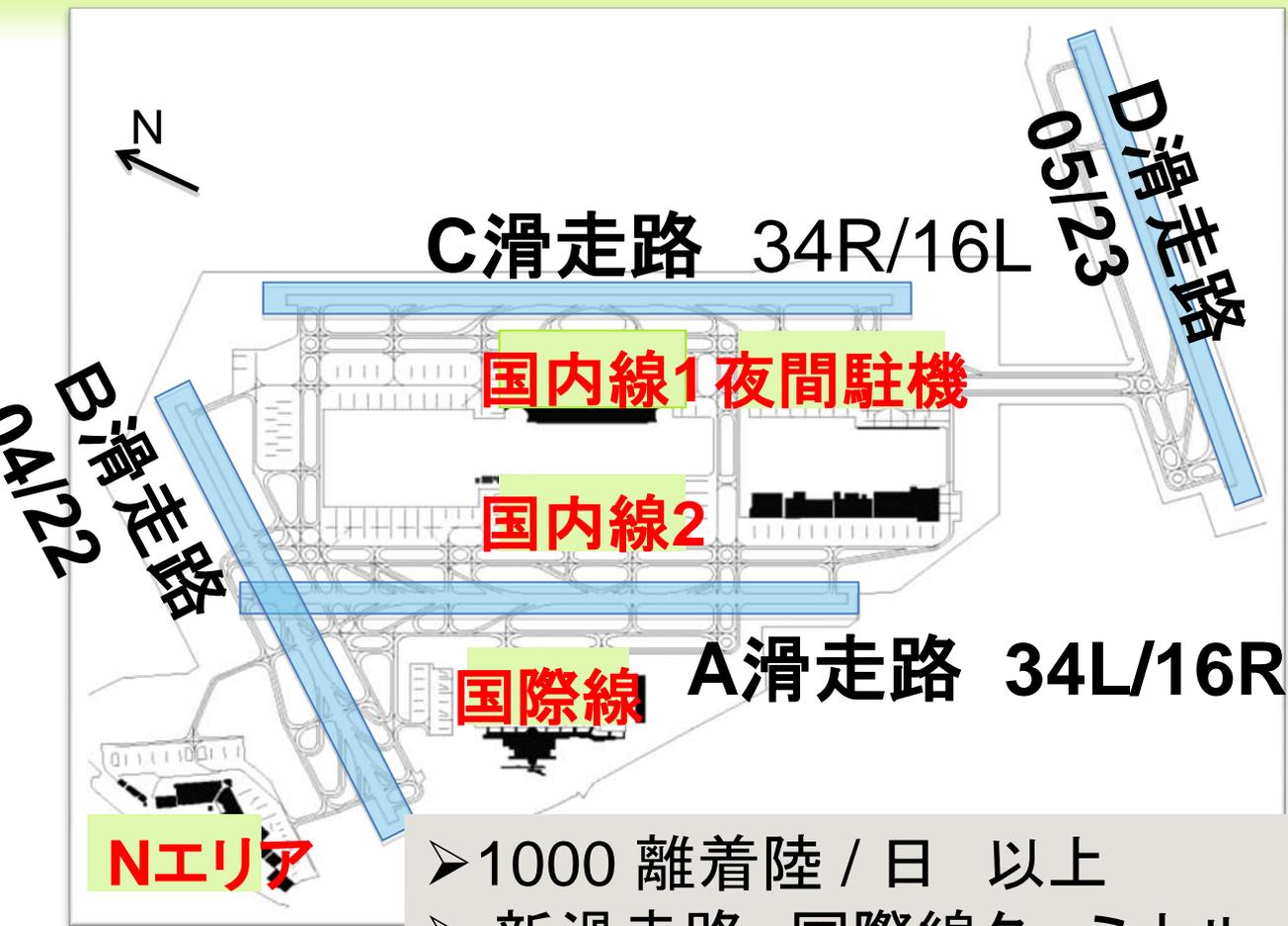
航空交通管理領域

マーク・ブラウン 青山久枝 山田泉 住谷美登里

内容

- 背景・目的
羽田空港
- 解析：空港面の交通流データ
駐機スポット
- 結論

東京国際空港（羽田空港）



- 1000 離着陸 / 日 以上
 - 新滑走路、国際線ターミナル→今後も便数増予定
 - ピーク時に**空港面での滞留**
- 課題: 滞留の緩和、効率の向上**

背景 目的

- 羽田空港での滞留緩和、効率向上のために

1. 羽田空港の空港面交通流を分析する
2. 滞留地点、原因の把握
3. 滞留を軽減する空港面交通管理手法の提案
→ シミュレーション検討



空港面交通流を模擬するシミュレータ作成
→ 実データをもとにした空港面交通流の特徴

実運用データ

2ヶ月の1週間のデータ

空港面監視レーダ(航跡データ)
SMAP(スポット運用情報)
ODAP(スポット運用予定情報)

複数のデータ源
大量のデータ



データの整合性
欠落・不備

データの整合性・不備→補完

信頼性の高いデータベース作成

空港面交通流分析

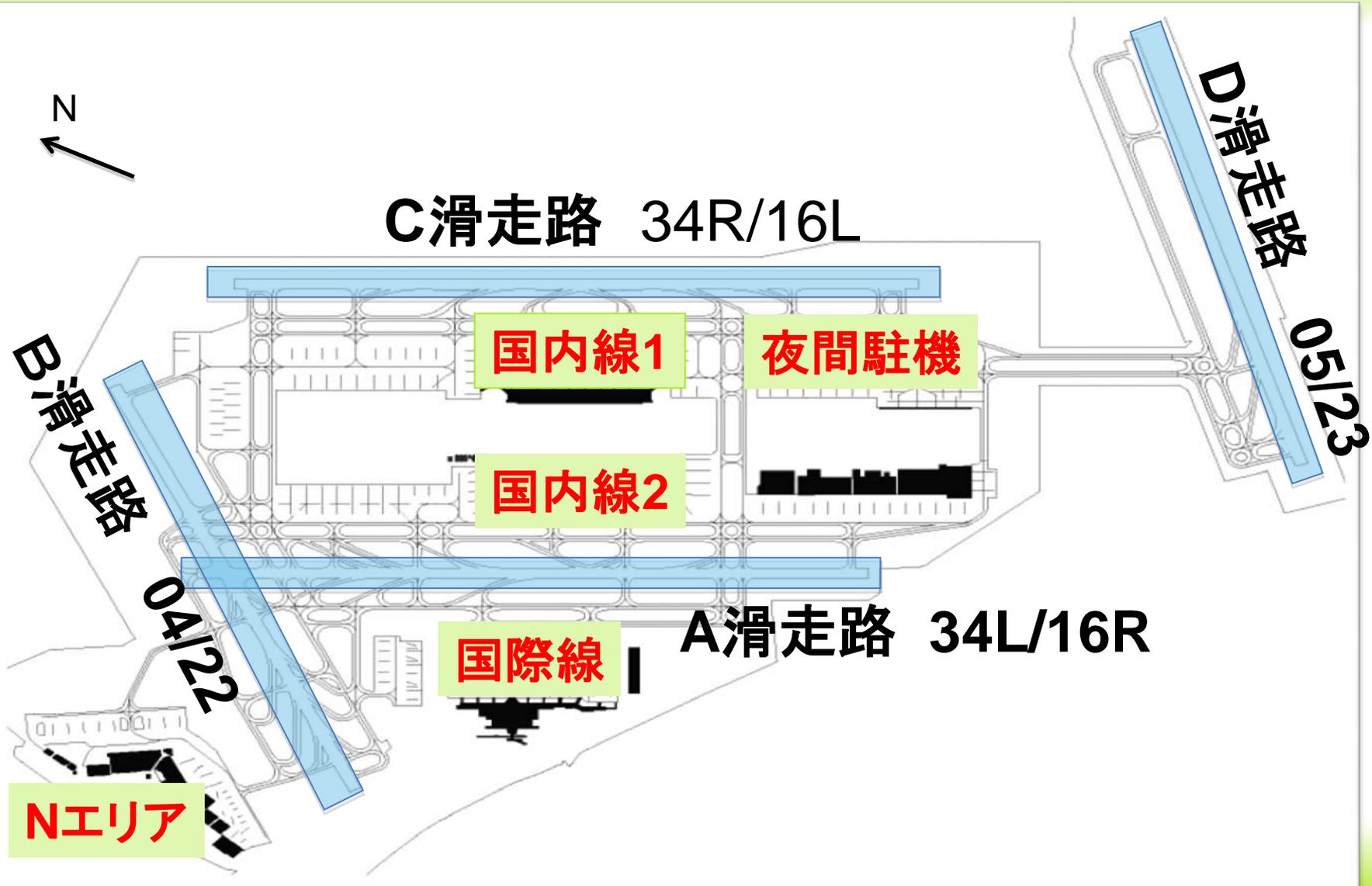
スポットに着目

シミュレーション用シナリオ作成→交通流を模擬するシミュレータ

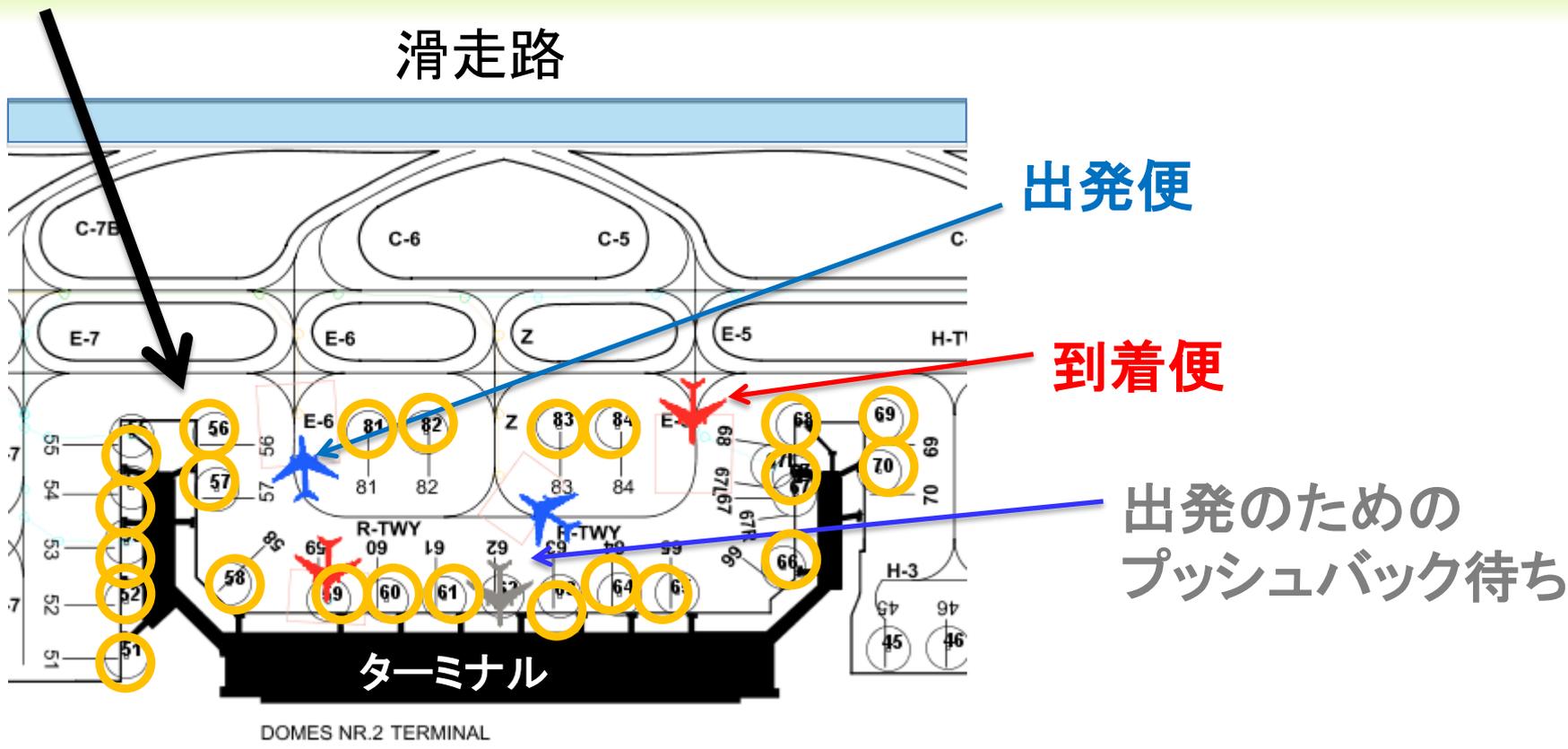
シナリオにて出発(スポットアウト)時刻調整

→ 空港面交通管理手法の検討

羽田空港のレイアウト



スポット



空港面監視レーダの航跡データによって

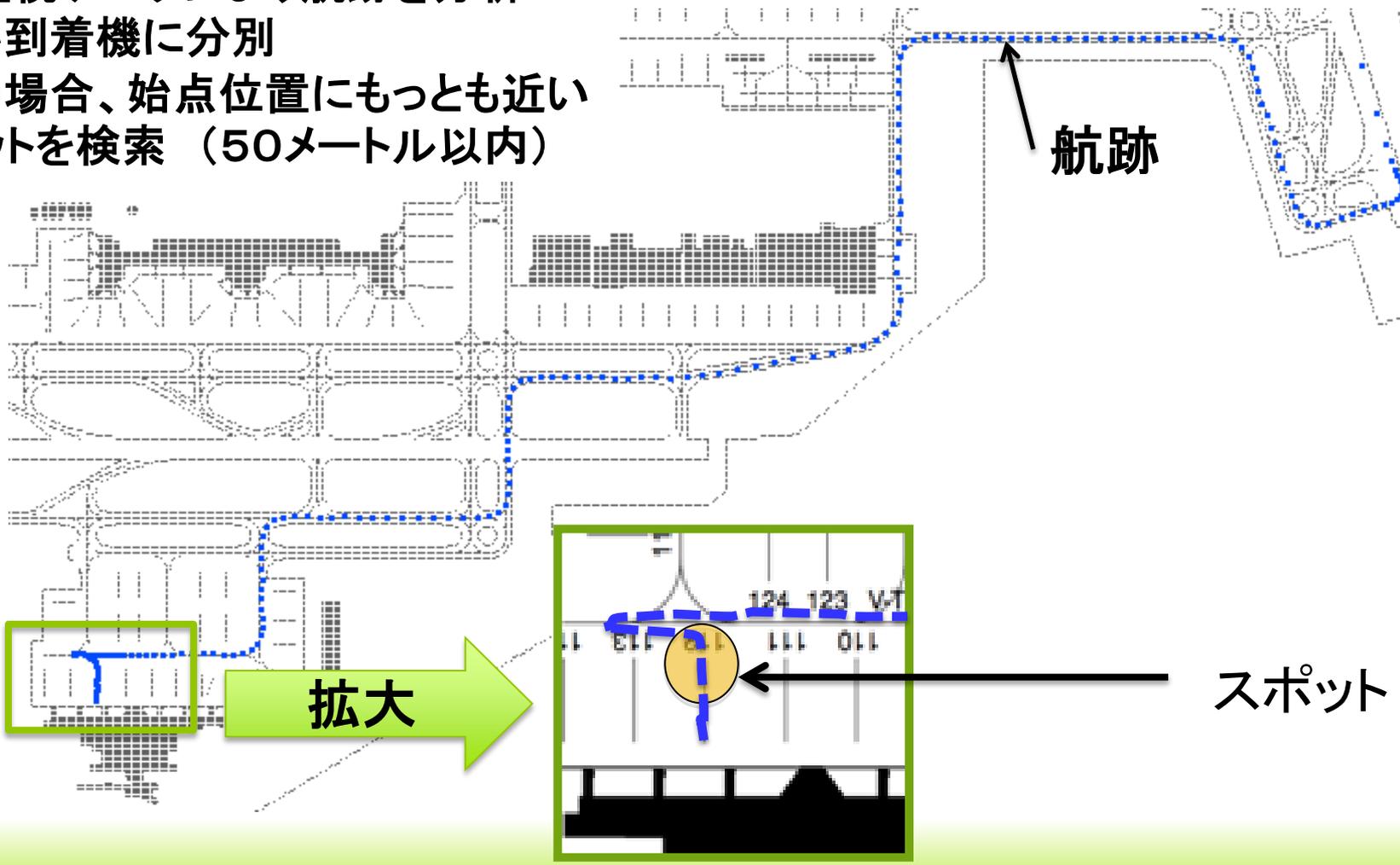
- スポット位置予測
- SMAP/ODAP(スポット情報)との関連性の調査

空港面監視レーダ

- 航跡データ (ARTSから取得)
 - トラック情報 (トラック番号, 時刻, 位置)
 - 飛行計画情報 (フライト識別子、型式、出発空港、目的空港等)
 - スポット情報はない
- マルチラテレーション
 - 1秒ごと
 - 航空機のトランスポンダーを「ON」にする必要がある
 - ノイズ、ビル等からの反射のマルチパスによるエラー等を含む

空港面監視データによる駐機スポット予測方法

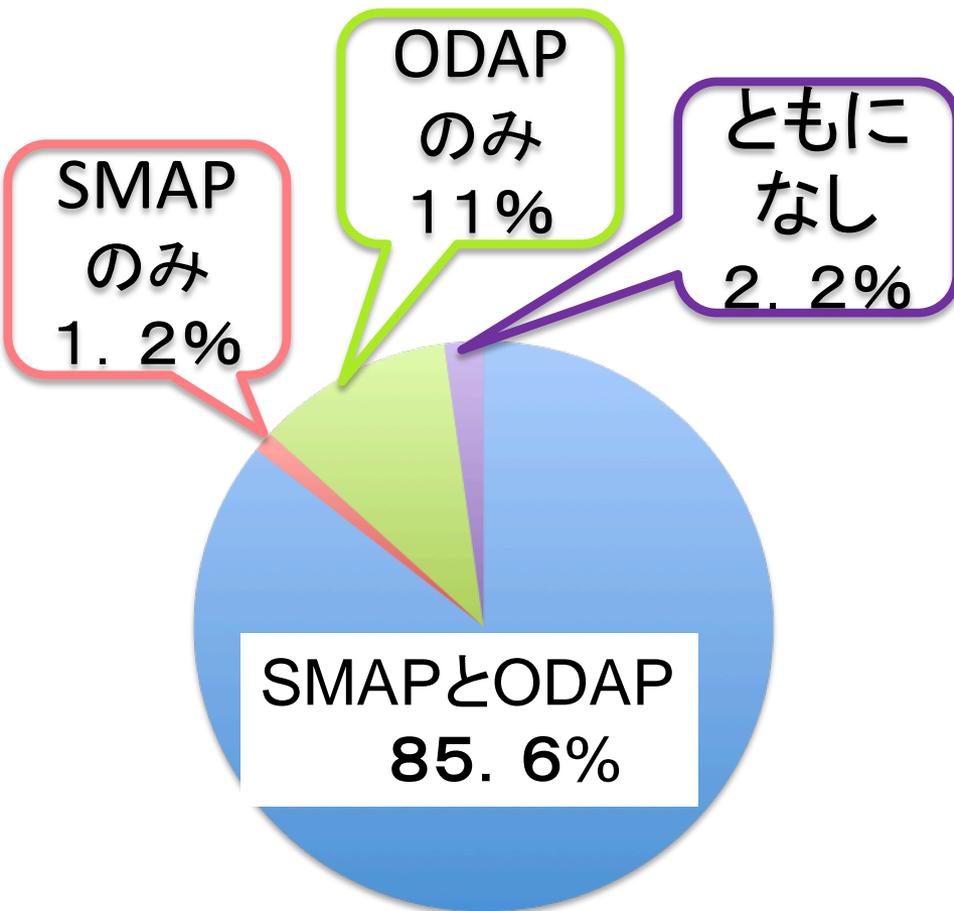
- 空港面監視データにより航跡を分析
- 出発機か到着機に分別
- 出発機の場合、始点位置にもっとも近い駐機スポットを検索（50メートル以内）



駐機スポット情報 (SMAP、ODAP) の関連

- 2011年3ヶ月分の各1週間

10, 225 出発便



- 日本の航空会社: (95.1%)
国内便の90%以上に SMAPあり
国際便の85%以上に SMAPあり
ODAP 98%以上
- 外国の航空会社 (3.7%)
ODAPは75%以上あり
(航空会社に依存)
SMAPはなし

駐機スポット情報分析

(SMAP、ODAP、空港面監視レーダ)

- SMAPとODAPが両方あり→**98%以上**一致
- SMAPとODAPが異なった場合
空港面監視データによる予測位置と比較:
90%以上SMAPと一致

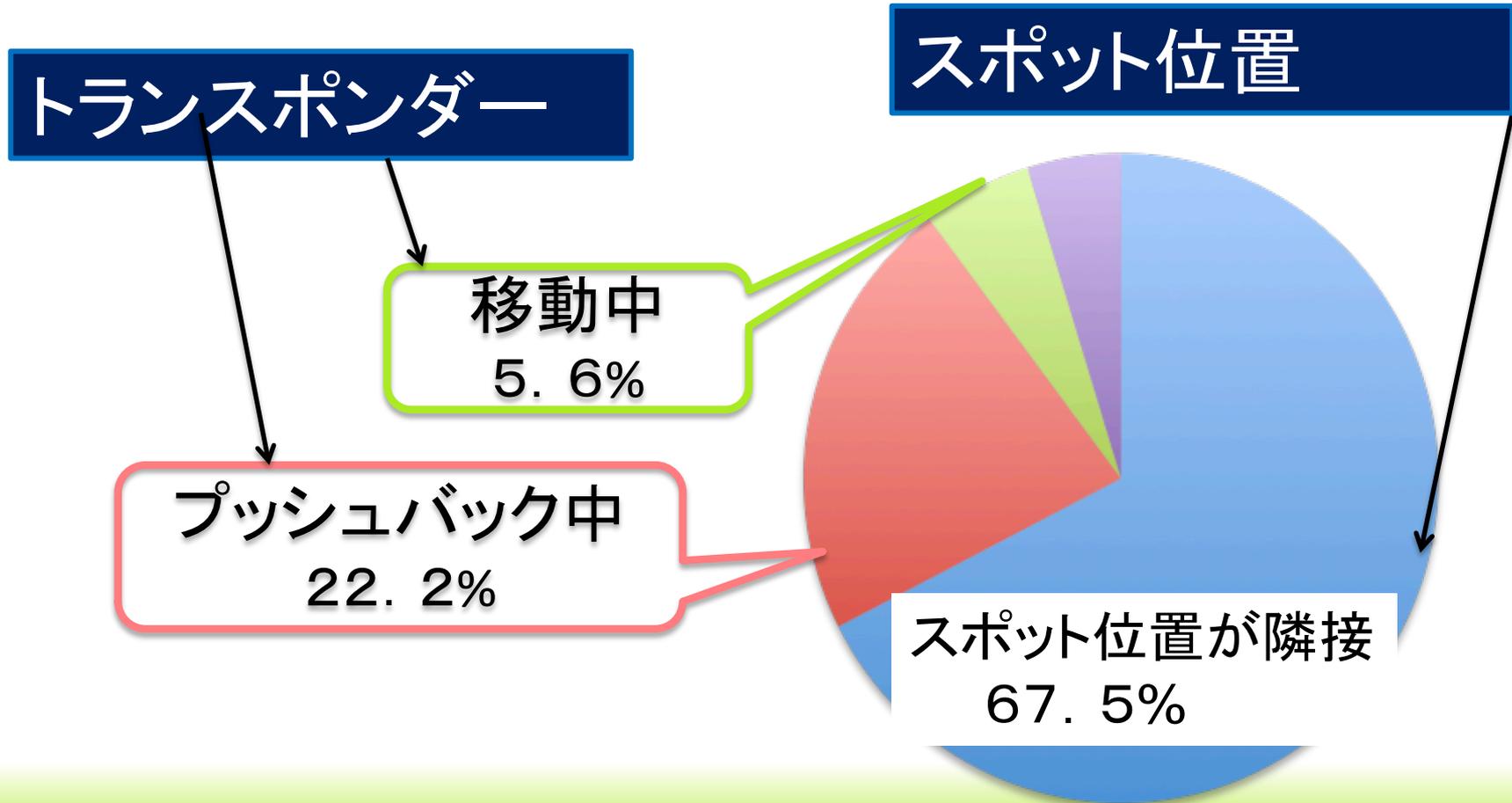
結論:

SMAPデータはスポット情報を表している

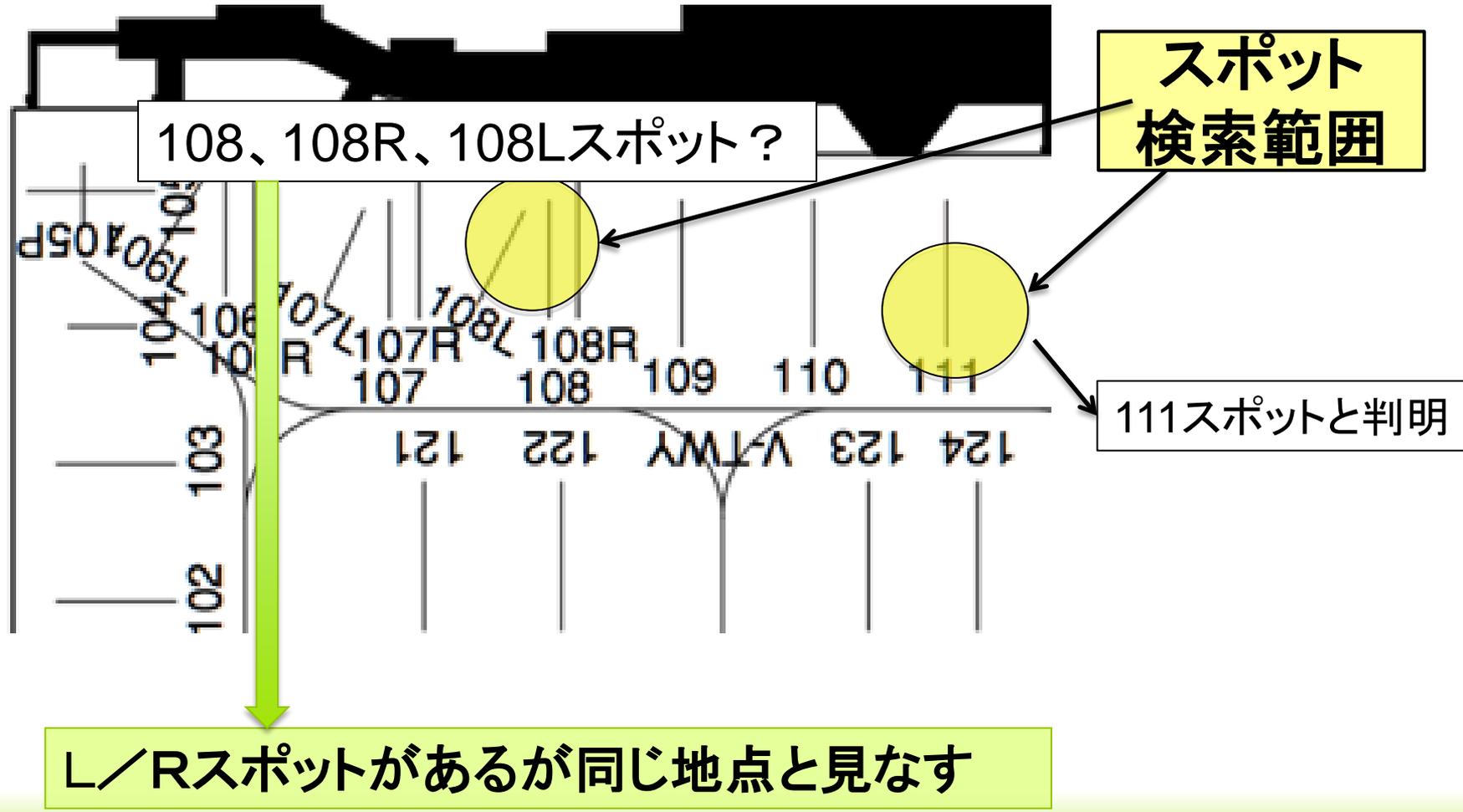


空港面監視レーダ（航跡）からスポットを予測

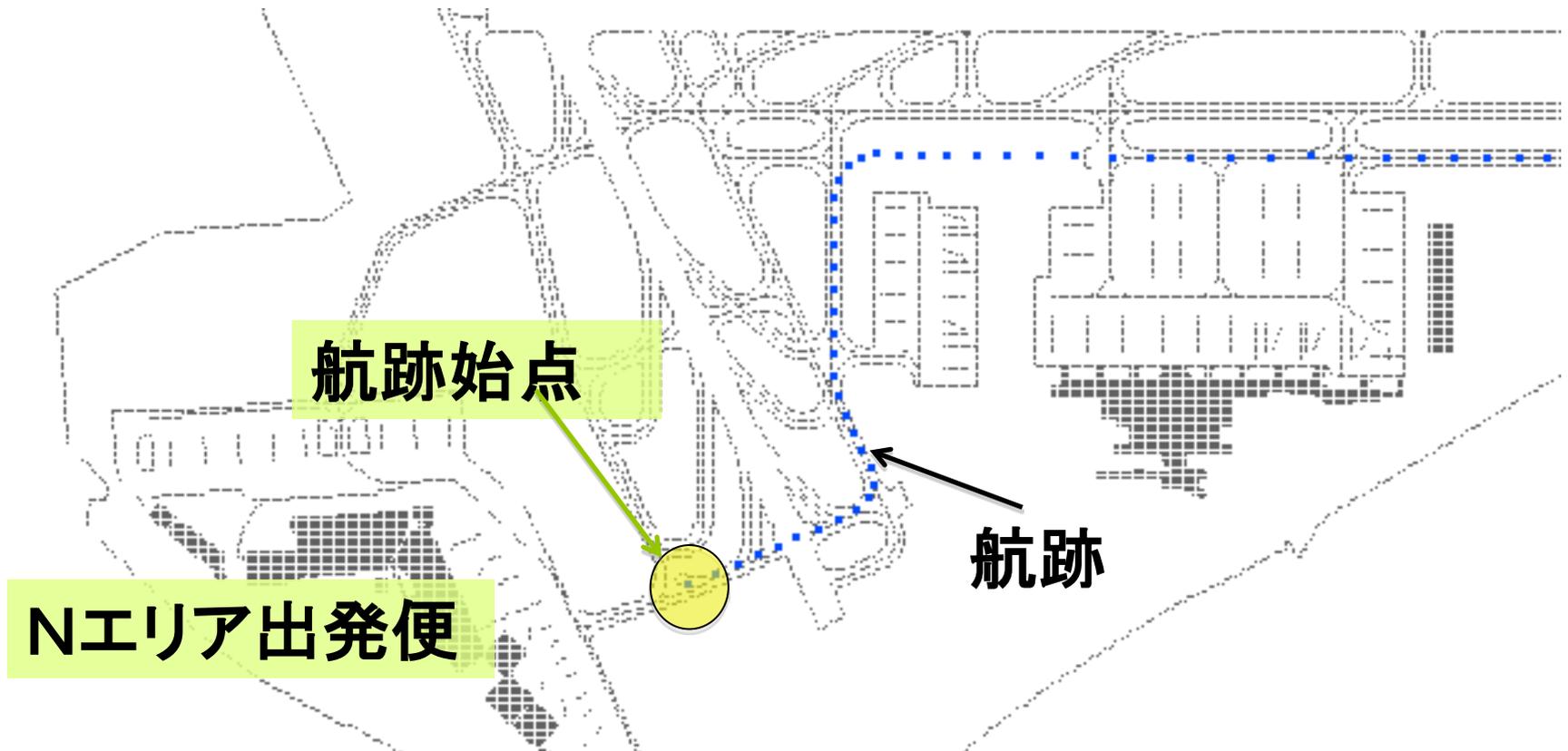
SMAPとスポット情報が一致しない場合（10%以下）



スポット位置：隣接の例

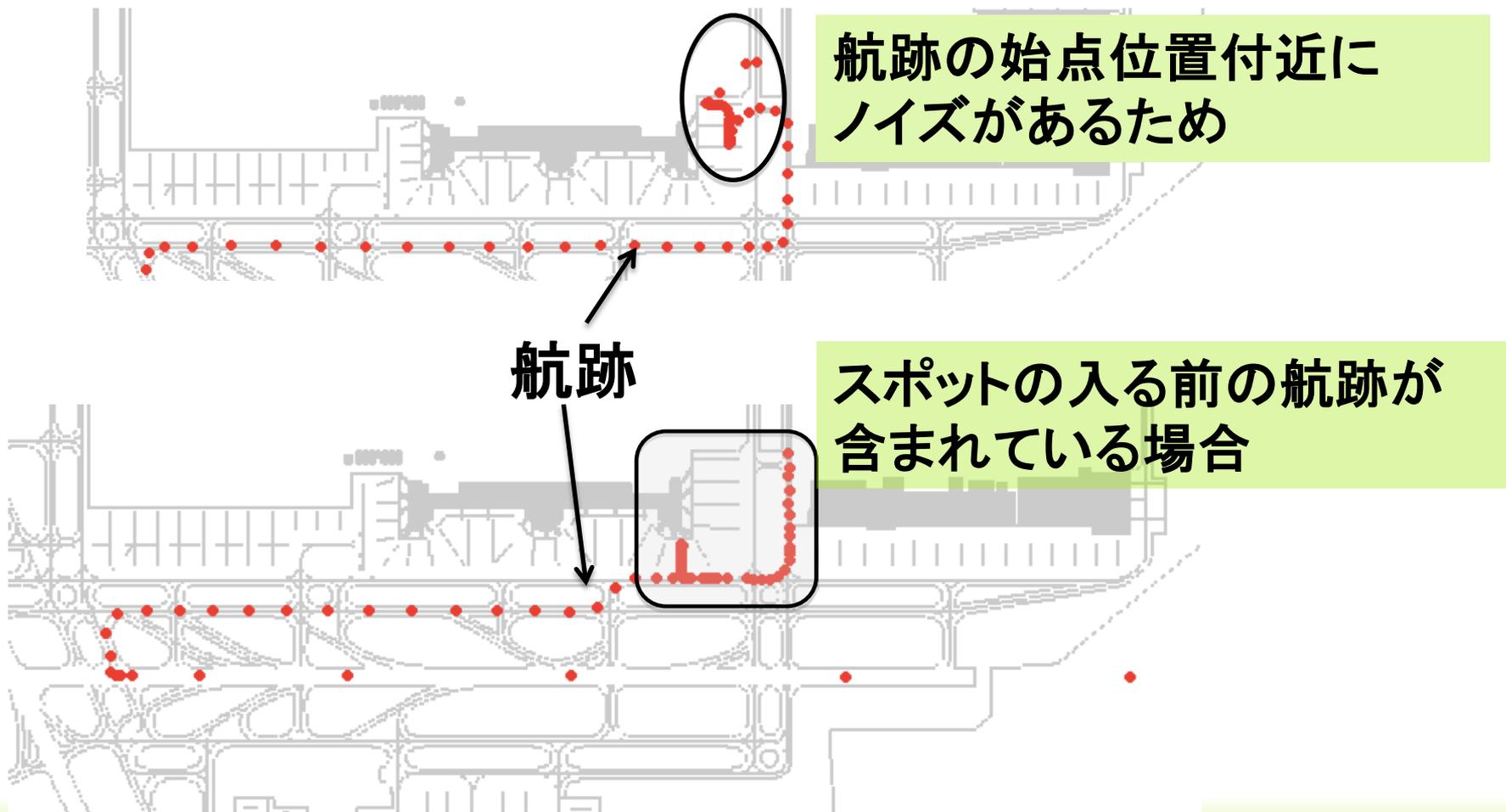


走行中にトランスポンダーON: 誘導路例



空港面監視データのトランスポンダーONは義務ではないので航跡の始点がわかりにくい場合もある。

その他



出発便の駐機スポットについて

1. **SMAP あり (86%)** → 出発スポット
2. SMAPと空港面監視データ **90%一致**
3. SMAPなし & ODAPあり (11%)
 - 空港面監視データ(航跡)から予測 & ODAPと比較
(隣接スポットのL/Rは同じスポットと見なす)
 - 一致すれば 出発スポットと判明
4. 判明できない場合 (4%以下)
 - 70%は定期便なので別の日のデータを利用
 - 残り30%(便数少ない)は、Nエリア
(シミュレーションではN仮想地点を設定)

ターンアラウンド時間（スポット駐機時間）

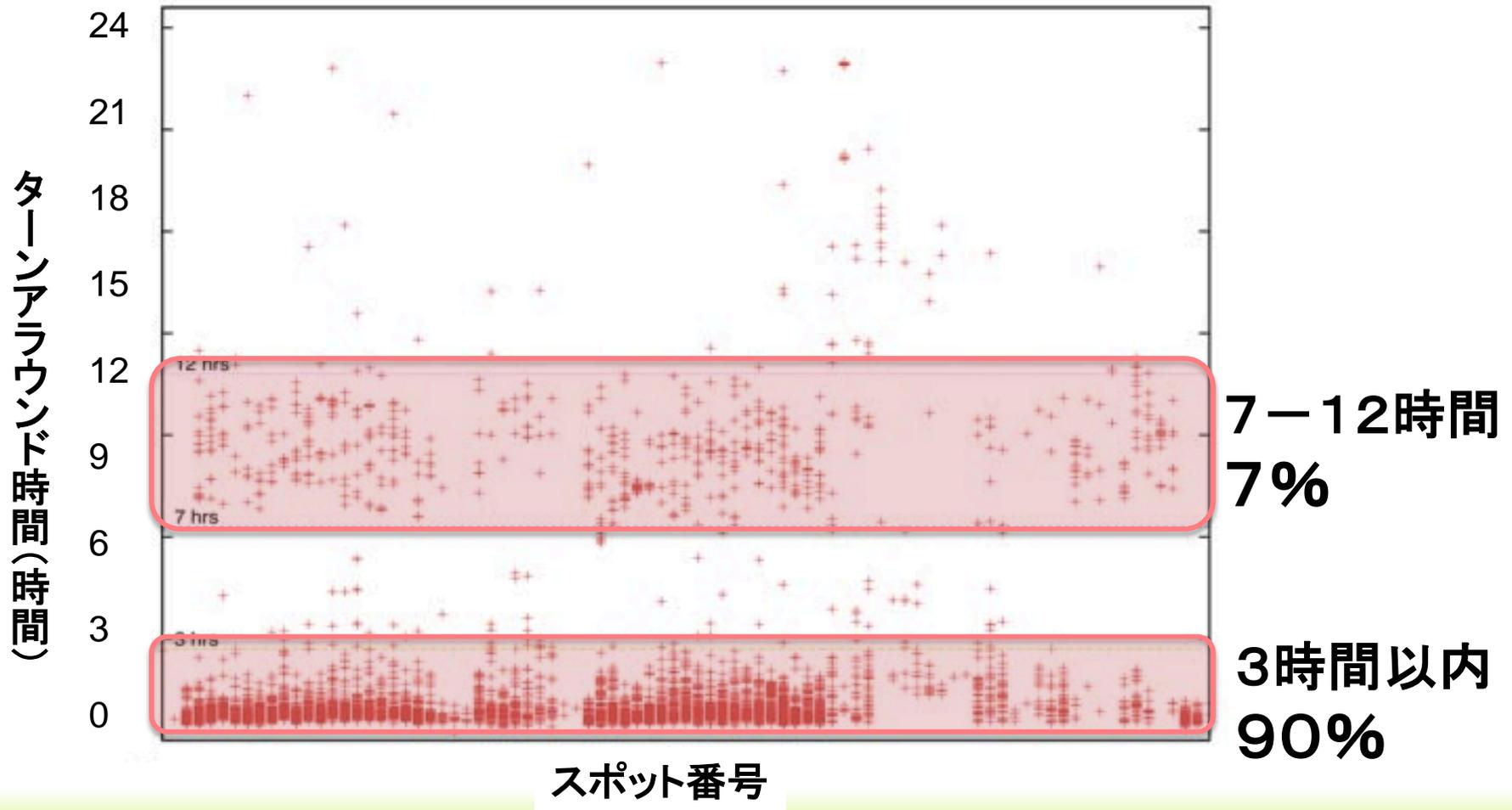
- SMAP（スポット運用情報）のみ利用
 - 国内航空会社に限定
 - スポットのブロックアウト（出発）時刻（AOBT）
 - スポットのブロックイン（到着）時刻（AIBT）
 - 飛行計画データ（登録番号）
- 各登録番号に対して、AIBT、AOBTの時刻順に並べてスポットごとに計算する。

ターンアラウンド時間

= 出発時間（AOBT） - 到着時間（AIBT）

ターンアラウンド時間の分布

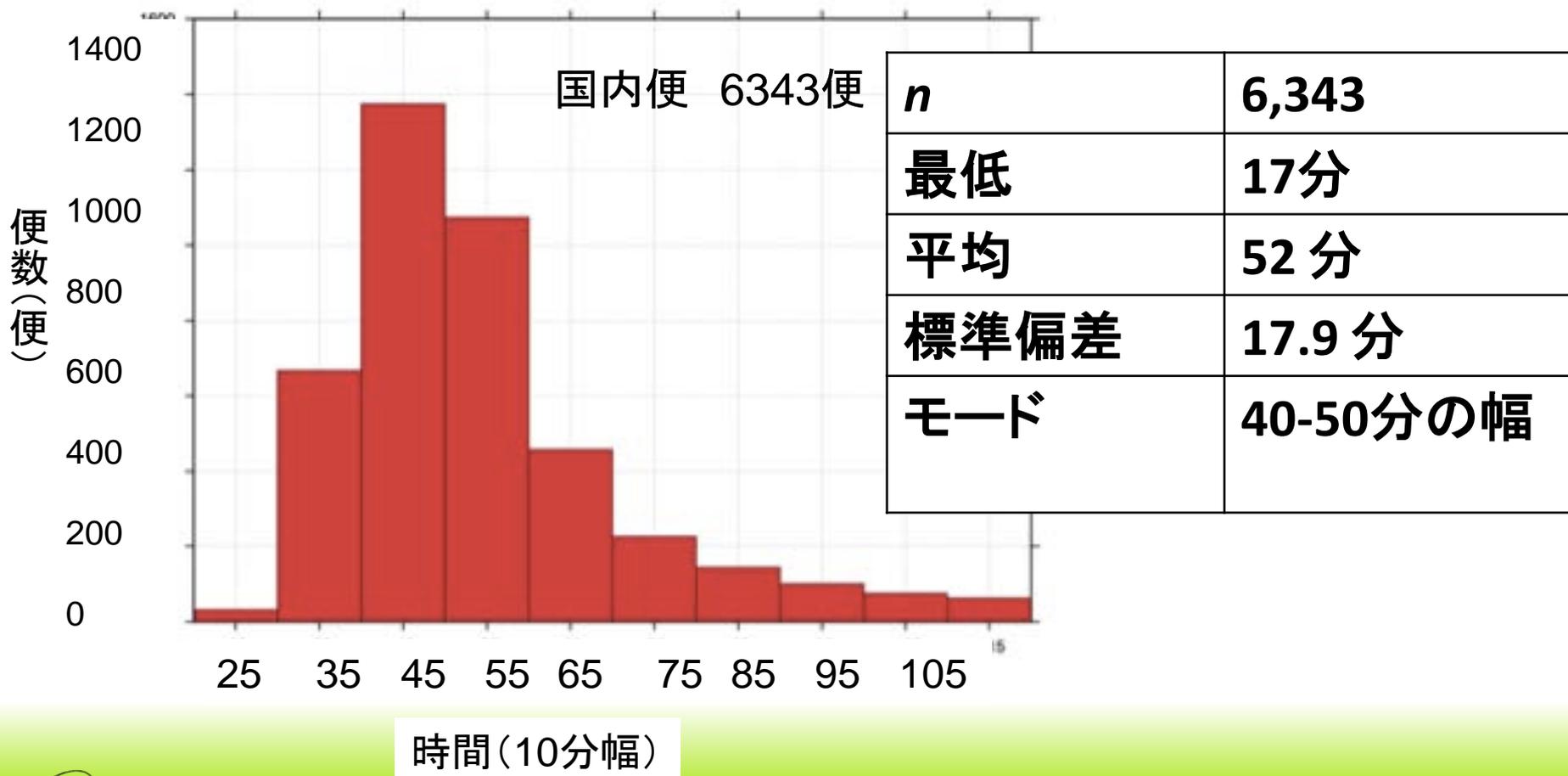
7,423 便 (2011年3ヶ月の各1週間)



ターンアラウンド時間分布

国内航空会社国際便 3時間以内:70% 最低90分

国内便 2時間以内:ほとんど



結論 (1): スポット情報

- SMAP（スポット運用情報） : 86%
 - 日本の航空会社のみ利用
- ODAP（スポット運用予定情報）
 - 日本の航空会社は98%、海外の航空会社の75%以上あり
- 空港面監視データの航跡からスポット位置予測
 - 監視データによるスポット予測位置と
SMAPと一致する割合 : 90%
 - SMAPなしの場合ODAPと照合 : 11%

SMAP、ODAP、空港面監視データ
→ 出発スポット96%判明

結論(2): ターンアラウンド(スポット駐機)時間

- SMAP(スポット運用情報)を利用 →
国内航空会社のみ対象
- 3時間以内:90%以上
7-12時間(1泊) :7%
- 国内便:
 - 2時間以内がほとんど
 - 平均が52分 40-50分が多い
- 国際便
 - 3時間以内 :70%以上
 - 最低 90分

(ソウル、ホノルル往復便 90分から120分)

空港面の航空交通分析結果をもとに
空港面交通管理手法として
出発(スポットアウト)時刻の調整等を
シミュレーションを利用して検討予定。

謝辞

データ提供をしていただきました航空局関係各位に感謝いたします。