

災害時における多様な航空機活動を支える空港運用のあり方に関する研究

- 東日本大震災の空港利用実態調査を踏まえて -



“ジューエン”

受 援



研究の背景

- 大震災発生直後から航空による救助救援活動などが活発に行われた
 - 消防防災ヘリ, 警察ヘリ, ドクターヘリ, 海上保安庁機, 自衛隊機, 米軍機, 民間小型機, 民航旅客機, など
- “空港”は, これら航空活動の拠点
 - 航空運用主体に加え, 空港管理主体も多様
 - 空港管理者, 管制担当部署, ターミナルビル会社, グラハン会社, アクセス交通事業者, など

その実態は？ 課題や教訓は？

- 今後, 災害時に適切な空港運用するために明確化

南海トラフ地震に向けた各空港の取り組み

県名	空港名	災害対策
静岡県	富士山静岡空港	基幹的広域防災拠点として検討(2013)
愛知県	県営名古屋空港	国要領(2007)により広域搬送拠点に指定 基幹的広域防災拠点として検討(2013)
	中部国際空港	県営名古屋空港の代替拠点(2007) 津波により浸水する可能性あり
和歌山県	南紀白浜空港	国要領(2007)により広域搬送拠点に指定
	旧南紀白浜空港	県(2012)により, 被災地域の支援及び県外からの航空輸送における後方支援の進出拠点

内閣府:「東南海・南海地震応急対策活動要領」に基づく具体的な活動内容に係る計画, 2007年

和歌山県:和歌山県広域防災拠点受援計画, 2012年

国土交通省中部地方整備局:中部圏広域防災ネットワーク整備計画(第一次案), 2013年

研究の目的

- 東日本大震災後の被災地域等**空港**における消防防災ヘリ, 自衛隊機, 民航旅客機などの**利用状況**, および**課題と教訓**を把握
- 災害支援において, いつどんな状況のときでも空港が力を発揮するために, **災害時の空港運用に配慮した空港整備のあり方**, および**災害時の空港運用のあり方**について検討

これまでの検討の経緯

2011年3月11日
東日本大震災発生

2011年4月 土木学会 東日本大震災被災調査団(港湾空港部門)
⇒空港の被害状況および機能障害の実態を調査

2011年9月～災害時における多様な航空機活動を支える空港運用のあり方に関する研究
【航空政策研究会 研究プロジェクト】
⇒救助活動などの重要な拠点となった空港がどう使われたのかを調査・分析

2012年4月～ 自主研究
⇒フォローアップ調査・山形空港関連調査

2013年4月～ 科研(B)広域災害時の救援救助活動を支える空港運用最適化モデルの開発
と効果的運用方策の検討
⇒広域災害が想定される地域に対して、複数空港の望ましい運用方策について検討

空港が広域災害時により効果的な航空機活動を支援するための運用の方法論の提示
今後必要となる備えや対応すべき課題と改善の方向性について分析・提言

<研究体制>

日本大学	教授	轟	朝幸 (研究代表者)
関西外国語大学	教授	引頭	雄一
東京工業大学大学院	准教授	花岡	伸也
茨城大学	准教授	平田	輝満
宇都宮大学大学院	助教	長田	哲平
運輸政策研究機構	研究員	荒谷	太郎
日本大学	助教	川崎	智也(2013年4月～)

<調査協力>

国土交通省(航空局・花巻空港出張所・福島空港出張所・山形空港出張所)

岩手県(空港課・花巻空港事務所・防災航空隊・警察航空隊), 岩手県空港ターミナルビル(株), 日本航空(株)花巻空港所

山形県(交通政策課・空港港湾課・山形空港事務所・消防防災航空隊), 山形空港ビル(株), (株)ジェイエア, 山新観光(株)

福島県(空港交流課・空港施設室・福島空港事務所・消防防災航空センター・警察航空隊), 福島県立医科大学, 福島空港ビル(株)

宮城県防災航空隊

総務省消防庁, (独)宇宙航空研究開発機構

研究の進め方

1. 東日本大震災後の空港利用実態の基礎調査

空港の離発着データを分析

2. 関係機関インタビュー調査

災害時の空港運用上の課題を解明

3. 災害時の空港運用のあり方に関する検討

災害時の空港運用のあり方, 整備方針, 準備について提言

本日の発表内容

(轟)

1. 東日本大震災による都市間交通インフラの被害と機能障害の状況
2. 災害時の航空機運航に関する組織と体制

(荒谷)

3. 東日本大震災時の航空機運航の実態分析

(平田)

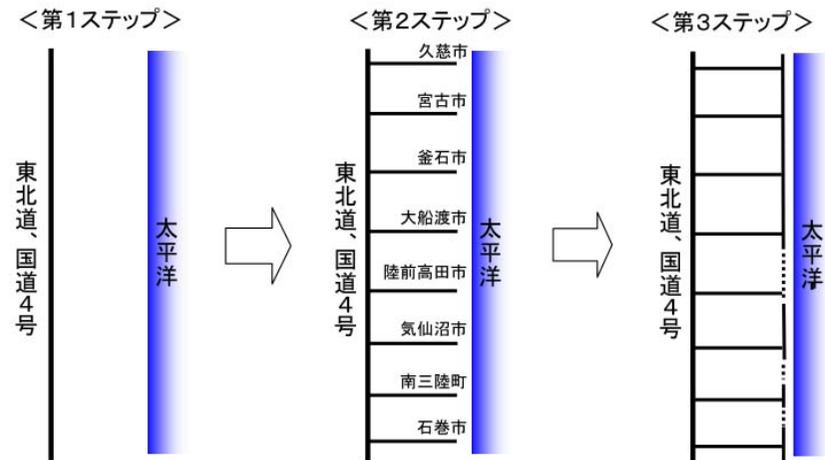
4. 東日本大震災時の空港運用の実態と課題
5. 災害時における空港運用のあり方

1. 都市間交通インフラの被害と機能障害

高速道路



一般国道



▲啓開作業中(岩手県陸前高田市内を撮影)



▲啓開作業中(宮古市田老町地区を撮影)

写真: NEXCO東日本 http://www.e-nexco.co.jp/pressroom/press_release/head_office/h23/0318b/

国土交通省東北地方整備局 <http://www.thr.mlit.go.jp/Bumon/B00097/k00360/taiheiyouokijishinn/newindex.htm>

長距離フェリー



鉄道



写真:朝日新聞

東北新幹線

駅名	再開予定
新青森	3/22(4/13)
盛岡	4/7(4/23)
一ノ関	4/29
仙台	4/25
福島	4/12
那須塩原	3/15
大宮	3/12
東京	

運行再開日



出典(地図): 国土交通省 <http://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/h22/hakusho/h23/html/k1121000.html>

写真: Logistics Today <http://www.logi-today.com/?p=11960>

空港



空港



出典：国交省航空局「空港の津波
対策検討委員会資料」



写真提供：福島県福島空港事務所

空港名	主な被害状況	運用状況
仙台空港	大津波による冠水・施設流失	3月15日 運用再開(定期便は欠航) 4月15日 定期便運用再開
花巻空港	ターミナルビル天井落下	3月11日 4:05 PM 運用再開(定期便は欠航) 3月17日 定期便運用再開
山形空港	大きな被害無し	3月11日 地震発生後は施設点検のため運用停止 3月12日 運用再開
福島空港	管制塔のガラスほぼ全壊	3月11日 施設点検後運用再開(定期便は欠航) 3月12日 定期便運用再開
茨城空港	ターミナルビル天井落下	3月11日 運用を継続 3月12日 定期便欠航 3月14日 定期便運用再開

都市間交通の復旧過程



凡例
■ : 災対用のインフラ復旧率
■ : 一般用の復旧率 (は東京～仙台間の通行または運行が不可能)

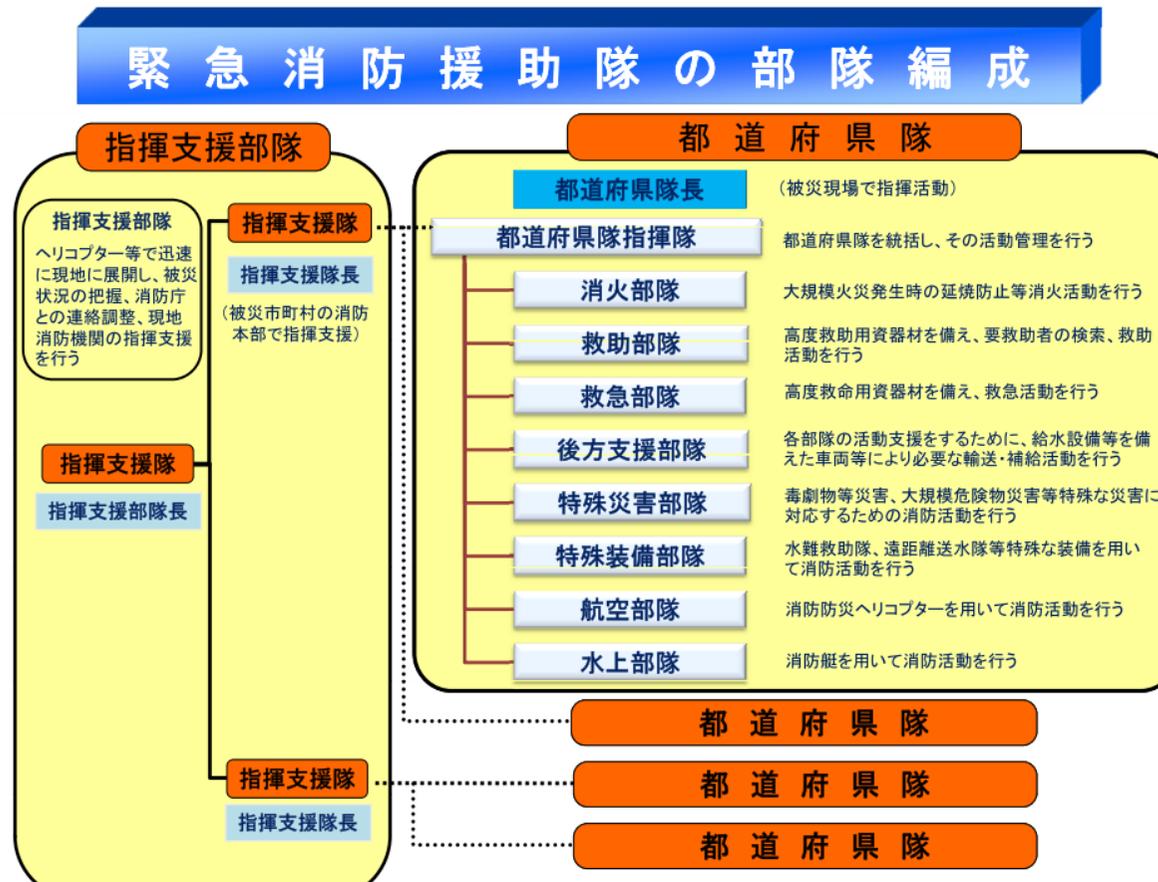
※線の太さは復旧率を示す。
 ※他空港・・・大館能代空港、花巻空港、山形空港、福島空港、茨城空港

出典) 国土交通省航空局資料

2. 災害時の航空機運航に関する組織と体制

① 緊急消防援助隊<緊援隊>

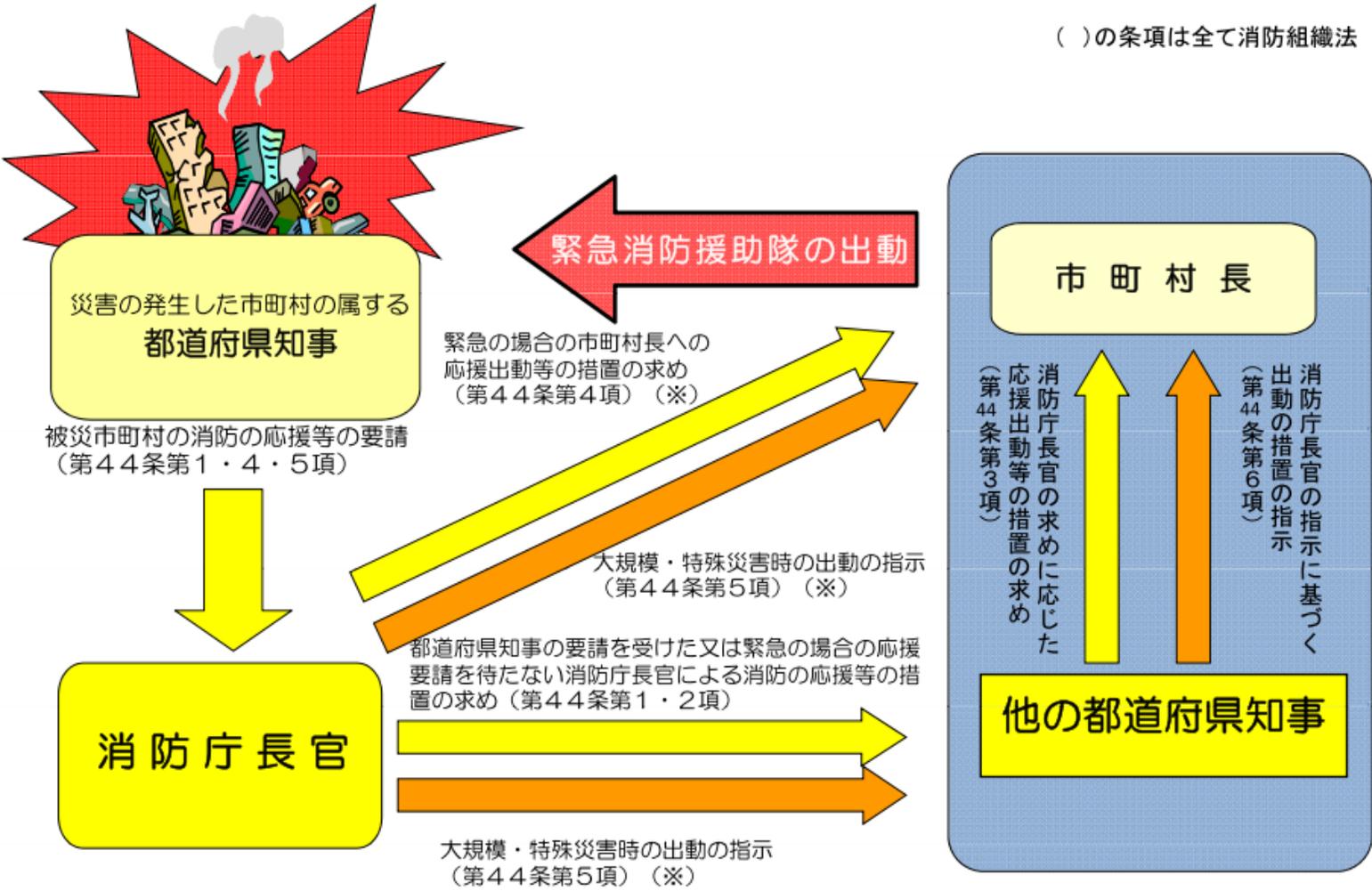
- 平成7年(1995年)兵庫県南部地震(阪神淡路大震災) 教訓に創設



出典: 総務省消防庁 http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/fieldList5_5.html

緊急消防援助隊の出動スキーム

()の条項は全て消防組織法



(※) 都道府県知事の要請を受けた場合(第44条第1項)と、緊急の場合で都道府県知事の要請を待たない場合(第44条第2項)がある。

□消防機関の航空部隊

- 発災1時間後に全国での出動可否確認
- 初動で全国より46機を運用
- ヘリ基地：岩手県⇒花巻空港
- 福島県⇒福島空港
- 宮城県⇒山形空港・陸上自衛隊霞目駐屯地
- 一次進出拠点：ホンダエアポート・福島空港
- 主な役割：救助、救急搬送
1,189名を救助

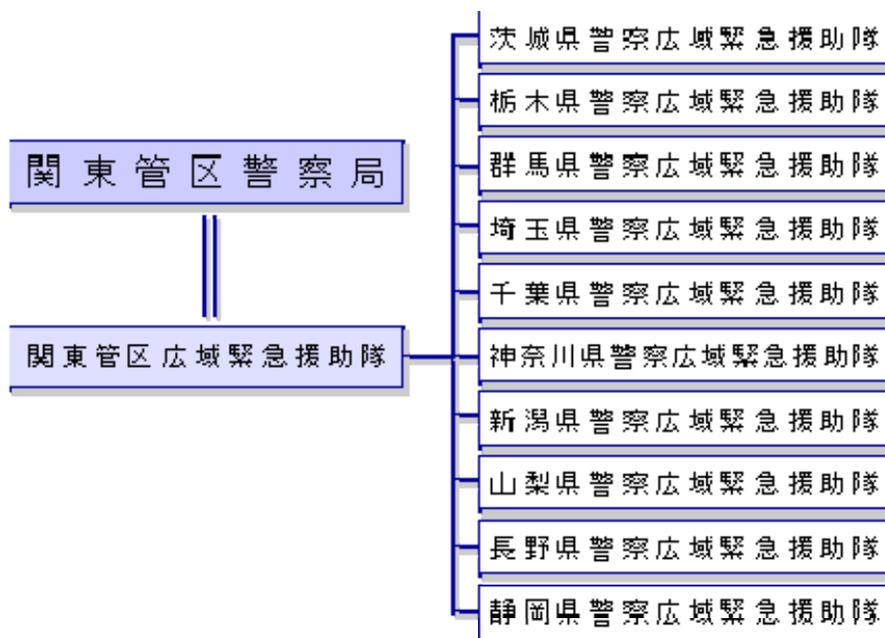


いわて花巻空港 旧エプロンでの駐機状況
(写真提供：岩手県花巻空港事務所)

②広域緊急援助隊<広緊隊>(警察庁)

- 警察庁の地方機関(東北、関東、中部、近畿、中国、九州の警察局)
- 警備部隊、交通部隊、刑事部隊

警備部隊、交通部隊には**先行情報**の役割



□都道府県 警察ヘリ部隊

- 災害時の役割は情報収集活動、救助活動
- 各都道府県警察が運用するヘリコプターを警察庁地方機関の管区広域緊急援助隊として組織



写真: 警視庁 http://www.keishicho.metro.tokyo.jp/seian/sinsai_attention/photo.htm

③DMAT<災害派遣医療チーム>(厚生労働省)

□ 医師、看護師、事務調整員から編成される医療チーム。

➤ 被災地の都道府県の要請に応じて、自ら医療器具を持参し、緊急車両、自衛隊の輸送機、ドクターヘリ等で被災地へ向かい、広域医療搬送、病院支援、域内搬送、現場での治療活動を行う。

➤ 現在、1002チームが登録。

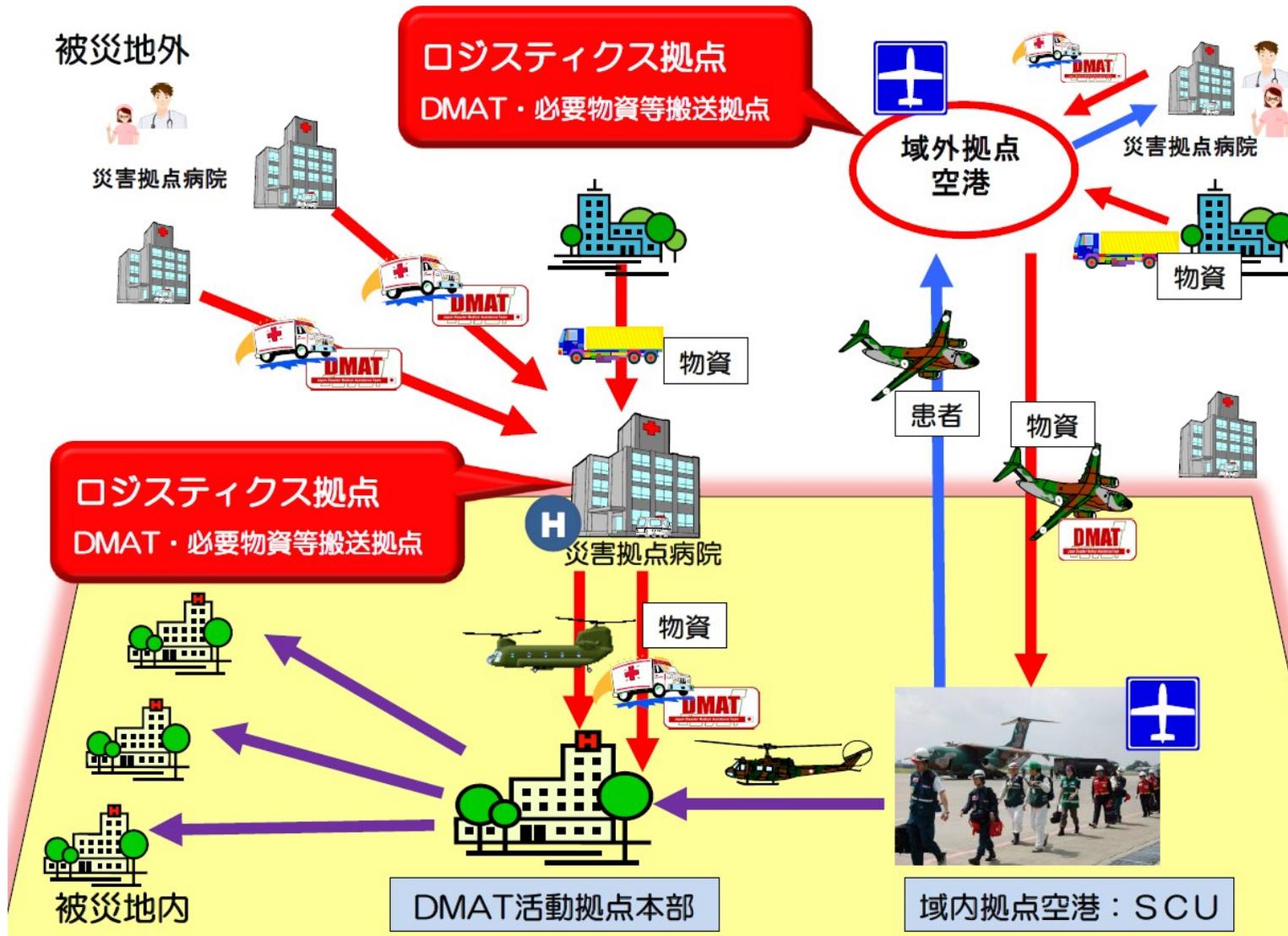
約340チームが被災地において活動。

➤ DMATの活動は原則として72時間。



写真: 大阪警察病院 <http://www.oph.gr.jp/blog/news/dmat.html>
小牧市民病院 <http://www.komakihp.gr.jp/news/others/post-33.html>

航空機を利用した広域医療搬送モデル



出典: 厚生労働省 <http://www.bousai.go.jp/3oukyutaisaku/higashinihon_kentoukai/2/kourou.pdf> 21

- いわて花巻空港、福島空港、陸上自衛隊霞目駐屯地にSCU(Staging Care Unit: 広域搬送拠点臨時医療施設)を設置。
- 空港内のSCU設置により患者搬送、ヘリコプター運航が効率的に行われた。
- SCUにおいて医療チームが患者にトリアージ(治療優先順位を判断)を行い被災地外への病院へ転送を指示することが原則。
- 今回は被災地が広域であったため、近くで治療機能が残った病院へ搬送することも多かった。

(花巻モデル)

航空機の種類別の運航機関と担う役割

種類	運航機関	救助	救命	救急搬送	情報収集	輸送
消防ヘリ	消防機関の航空隊	○	×	○	○	○
防災ヘリ	都道府県の防災航空隊	○	△	○	○	○
警察ヘリ	都道府県の警察本部航空隊	△	×	△	○	○
海上保安庁機	国土交通省海上保安庁	○	×	○	○	○
自衛隊機	防衛省(陸上自衛隊, 海上自衛隊, 航空自衛隊)	○	△	○	○	○
国土交通省機	国土交通省地方整備局	×	×	×	○	○
ドクターヘリ	自治体・医療機関	×	○	○	△	○



消防ヘリ



防災ヘリ



ドクターヘリ

消防・防災・警察は、大規模災害時に全国から被災地に応援・集結する支援体制が整っている
(緊急消防援助隊・広域緊急援助隊(警察))

- 災害時には多くの関係機関が航空機（特にヘリコプター）が被災地で一斉に運航。
- 安全で効率的な活動のためには関係機関内の運用調整が必須。

- 岩手県と宮城県では、関係各機関が一堂に集まる「ヘリコプター運用調整会議」を設置。

(荒谷)

3. 東日本大震災時の航空機運航の実態分析

背景

- 東日本大震災では、震災発生直後より自衛隊を始め消防・防災ヘリやドクターヘリなどあらゆる主体の航空機が被災県空港に飛来した

⇒救急救助，情報収集，人員輸送，物資輸送等の活動を行い，空港が防災拠点として活用



空港での活動の様子
(写真:岩手県提供)



グラスエリアでの駐機の様子
(写真:福島県消防防災航空センター提供)

背景

- 震災直後の空港では、多くの航空機の集中による駐機スペース不足、航空燃油不足、関係機関間の情報共有・連携・統一的意思決定の不足などの課題が生じた



(写真:岩手県提供)



(写真:岩手県提供)

分析の目的

- 国土交通省航空局より提供頂いた航空機離着陸データを使用

⇒ 東日本大震災時に空からの救急救助，人員輸送，物資輸送等の重要な拠点となった空港がどう使われたのかを明らかにする

- 花巻空港，山形空港，福島空港を対象に分析
- 東日本大震災時の空港利用の実態・各空港の役割を整理

1. 空港・ヘリポート・自衛隊飛行場分布状況とヘリコプターの活動範囲
2. 航空機運航の実態分析
 1. 運航者別着陸回数の状況（1ヶ月間）
 2. 運航目的別離陸回数の状況（1ヶ月間）
 3. 運航者別時間別活動状況（1日24時間）
3. 駐機状況の分析
 1. 空港別駐機数の推定
 2. 駐機時間の空港別比較
4. まとめ

ヘリコプターによる所要時間
(運航速度 200km/h)

100km
(30分)

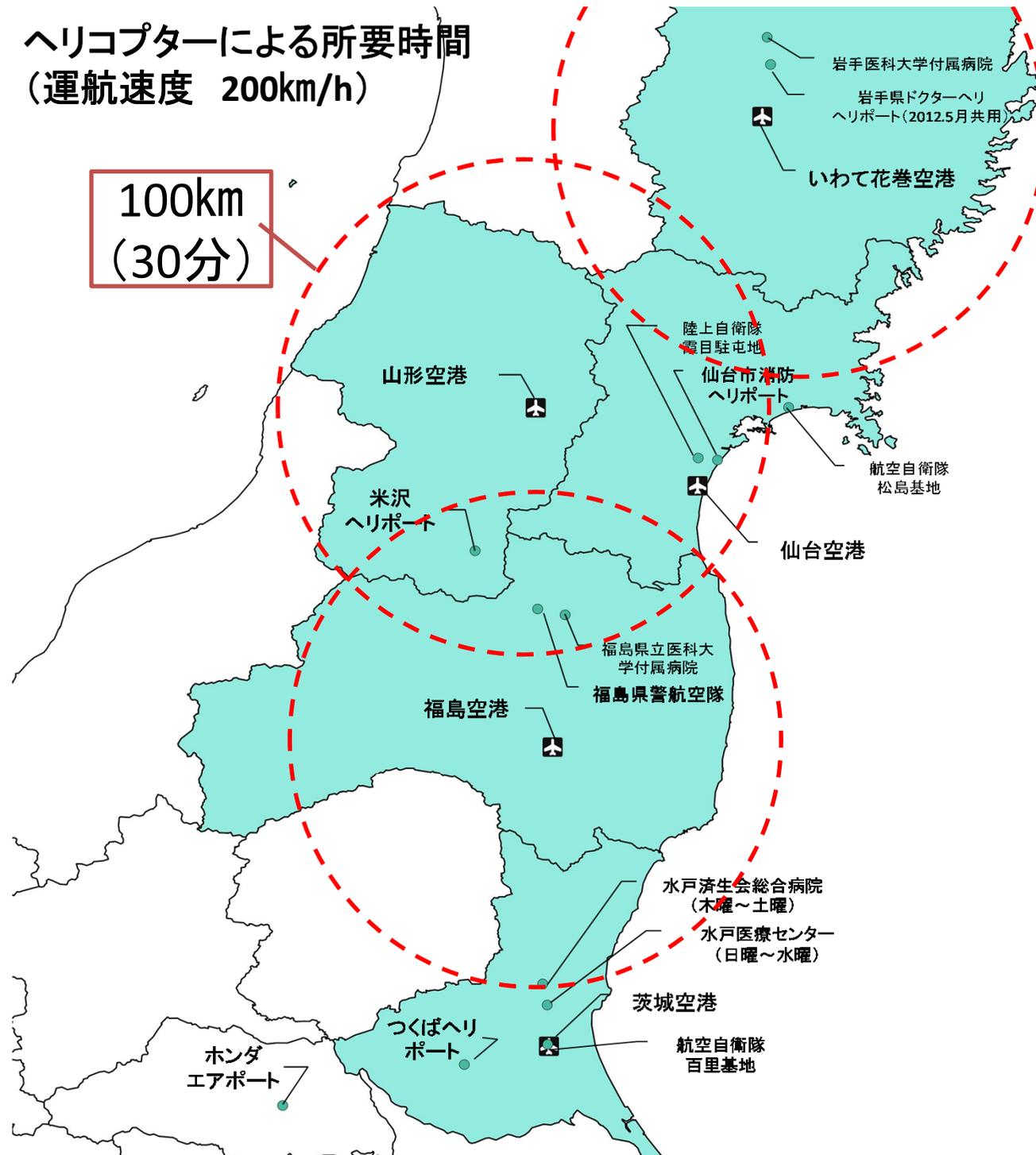


図 空港・ヘリポート・
自衛隊飛行場分布図



巡航速度 200km/h



給油なしで被災地と空
港間を2往復可能

主な航空機の動き 3月11日～14日

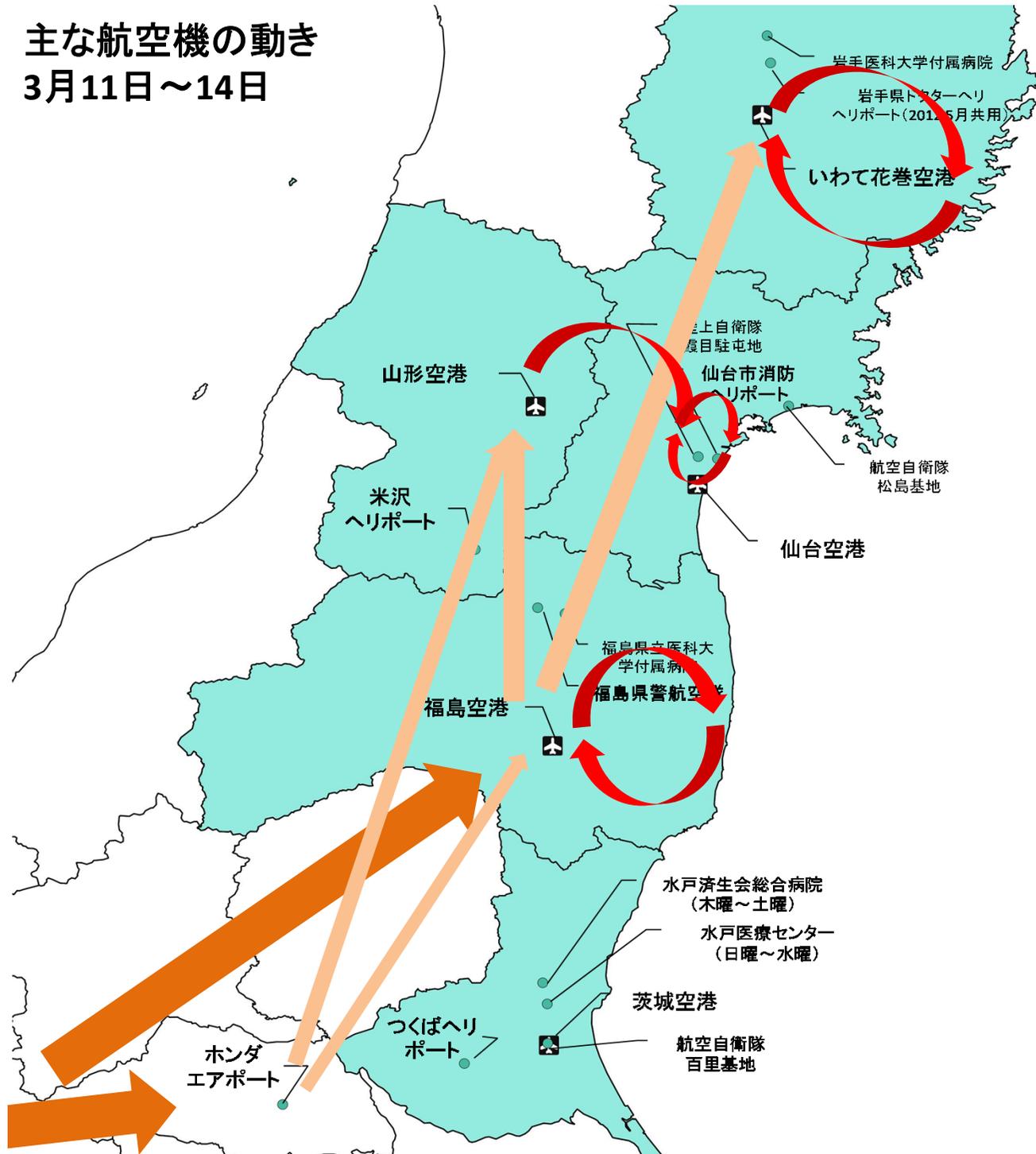


図 空港・ヘリポート・自衛隊飛行場分布図



巡航速度 200km/h



給油なしで被災地と空港間を2往復可能

1. 空港・ヘリポート・自衛隊飛行場分布状況とヘリコプターの活動範囲
2. 航空機運航の実態分析
 1. 運航者別着陸回数の状況（1ヶ月間）
 2. 運航目的別離陸回数の状況（1ヶ月間）
 3. 運航者別時間別活動状況（1日24時間）
3. 駐機状況の分析
 1. 空港別駐機数の推定
 2. 駐機時間の空港別比較
4. まとめ

運航者別着陸回数の状況

- 震災後から日ごとの着陸回数がどのように変化したのかを空港別に明らかにする。
 - データより, 災害時に活躍した航空機を10に分類

消防・防災ヘリ	ドクターヘリ	警察ヘリ	海上保安庁機	国交省機
報道機	自衛隊機	外国軍	エアライン	その他



防災ヘリ



ドクターヘリ

運航目的別離陸回数の状況

- 各航空機がどのような要請(目的)を受けて空港を利用していたのかを把握する
- 震災後から日ごとに離陸目的がどのように変化したのかを空港別に明らかにする(平常目的・その他目的は除く)

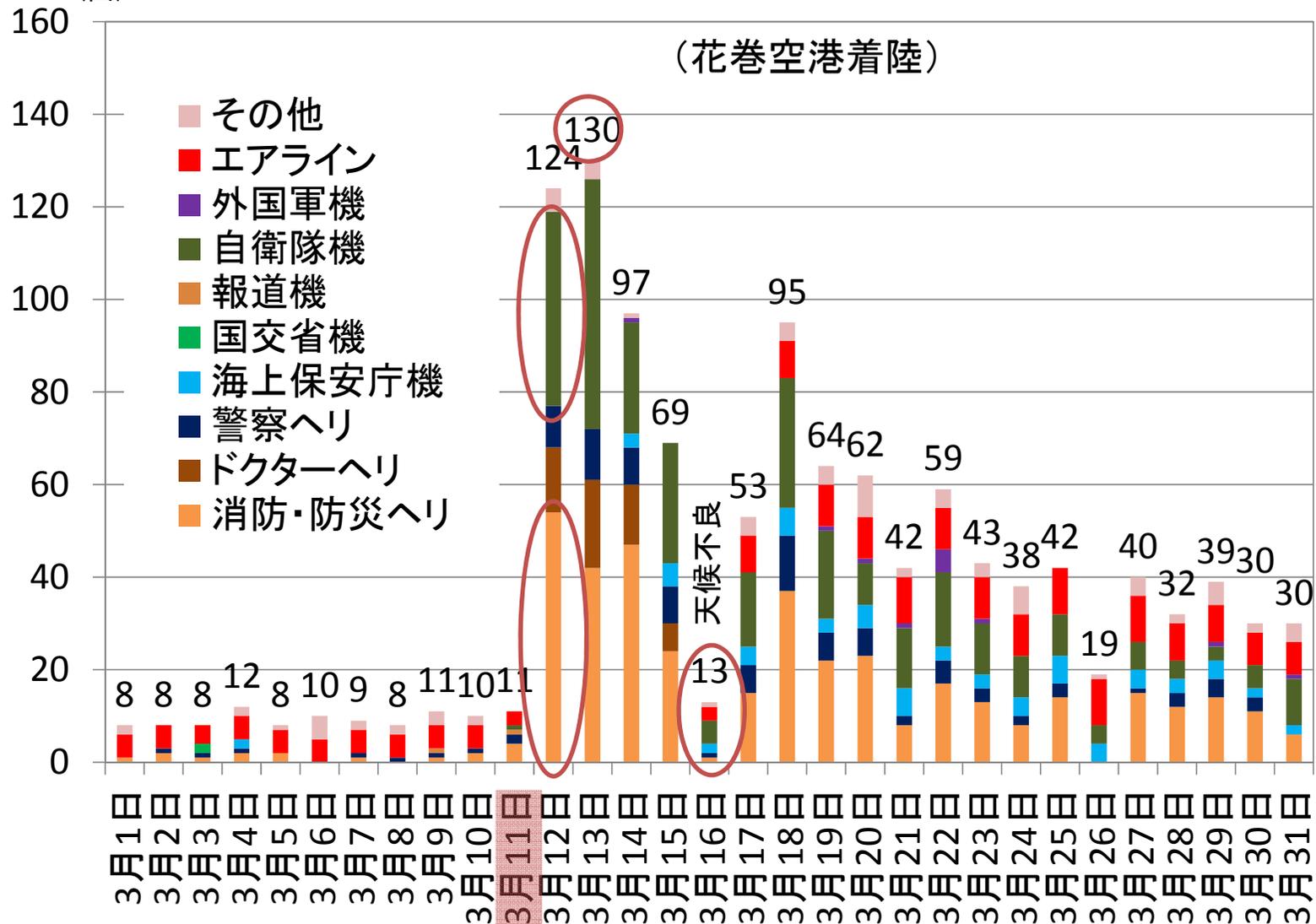
救急搬送	救助活動	災害対応	情報収集	物資輸送	人員輸送	臨時便
------	------	------	------	------	------	-----

花巻空港の運用実態(概略)

- ヘリ運用調整班ができ、多様な主体間(自衛隊, 消防, 防災, 県警, 国交省等)の活動調整を行った(空港, 空域の利用方法, ミッションのアサイン等)
- 過去の震災の教訓(岩手宮城内陸地震)を活かし, 燃料補給体制に関する協定を事前に設定
- 旧ターミナル側のエプロン・平行誘導路が使えたため, 防災ヘリ等の駐機に利用できた



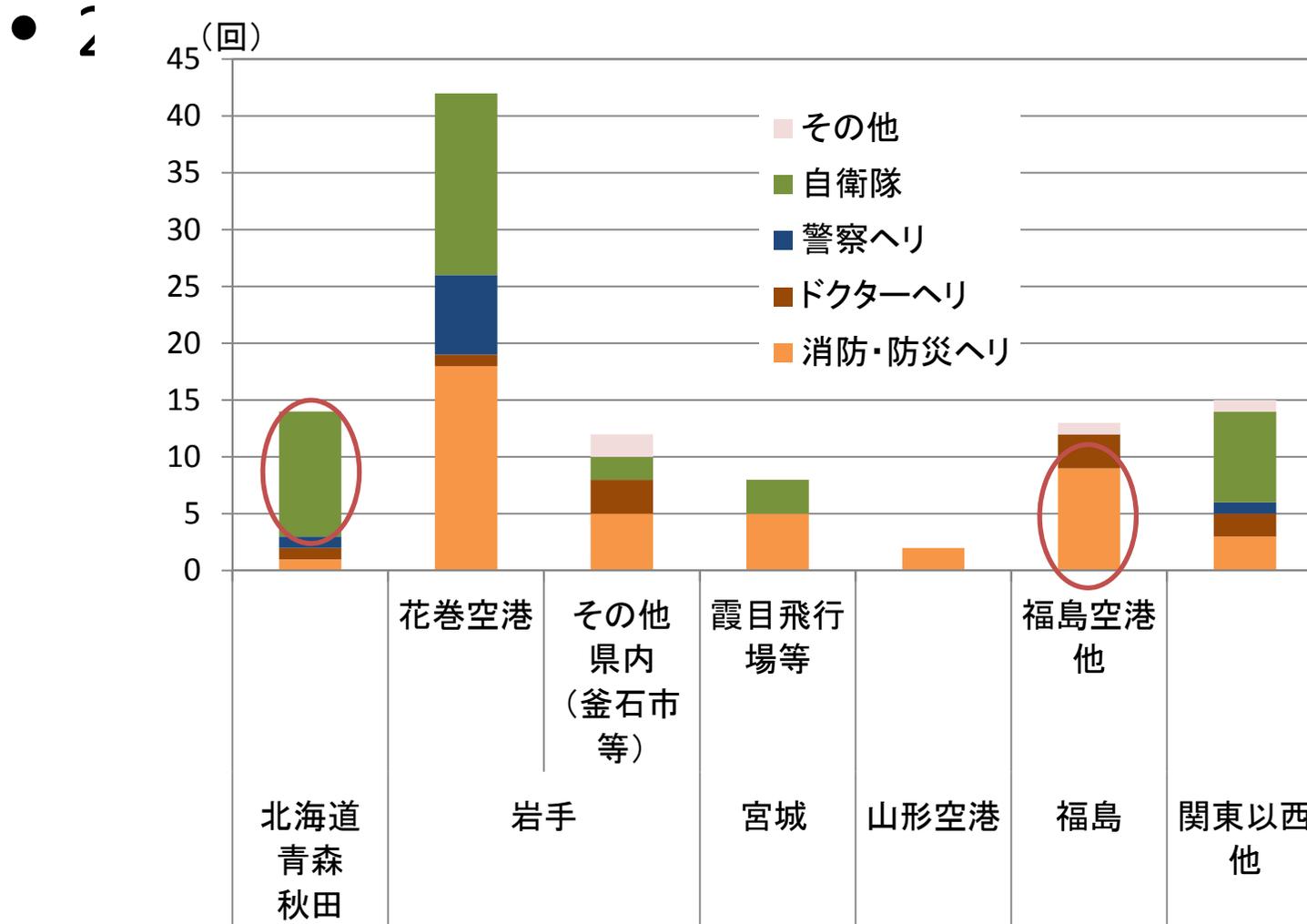
運航者別 着陸回数(花巻空港)



震災直後より、消防・防災ヘリ、自衛隊機の着陸が多い
16日より航空会社の臨時便が開始

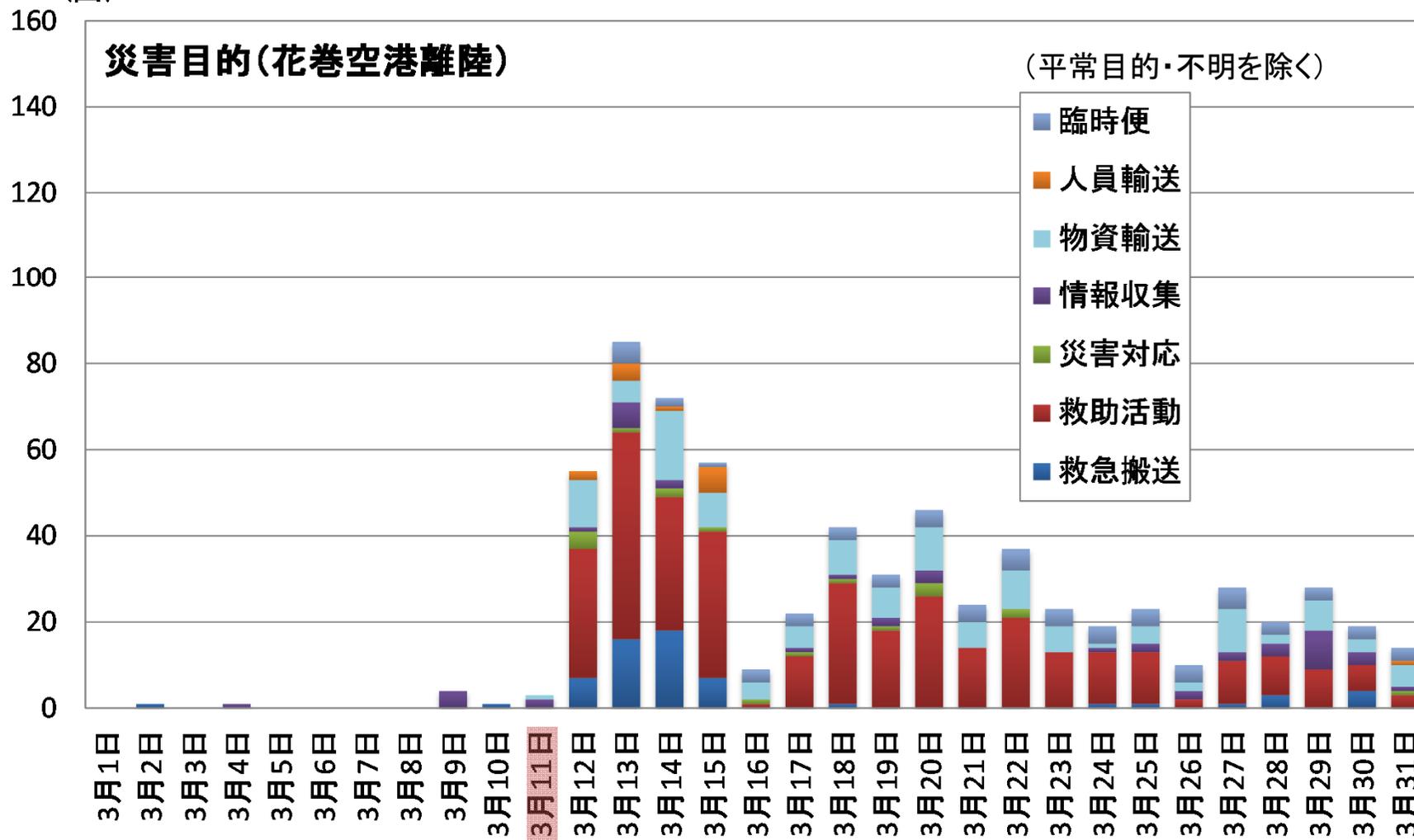
運航者別 花巻空港到着機の出発地分布(3月12日)

(出発地 ⇒ 花巻空港)



災害目的別 離陸回数(花巻空港)

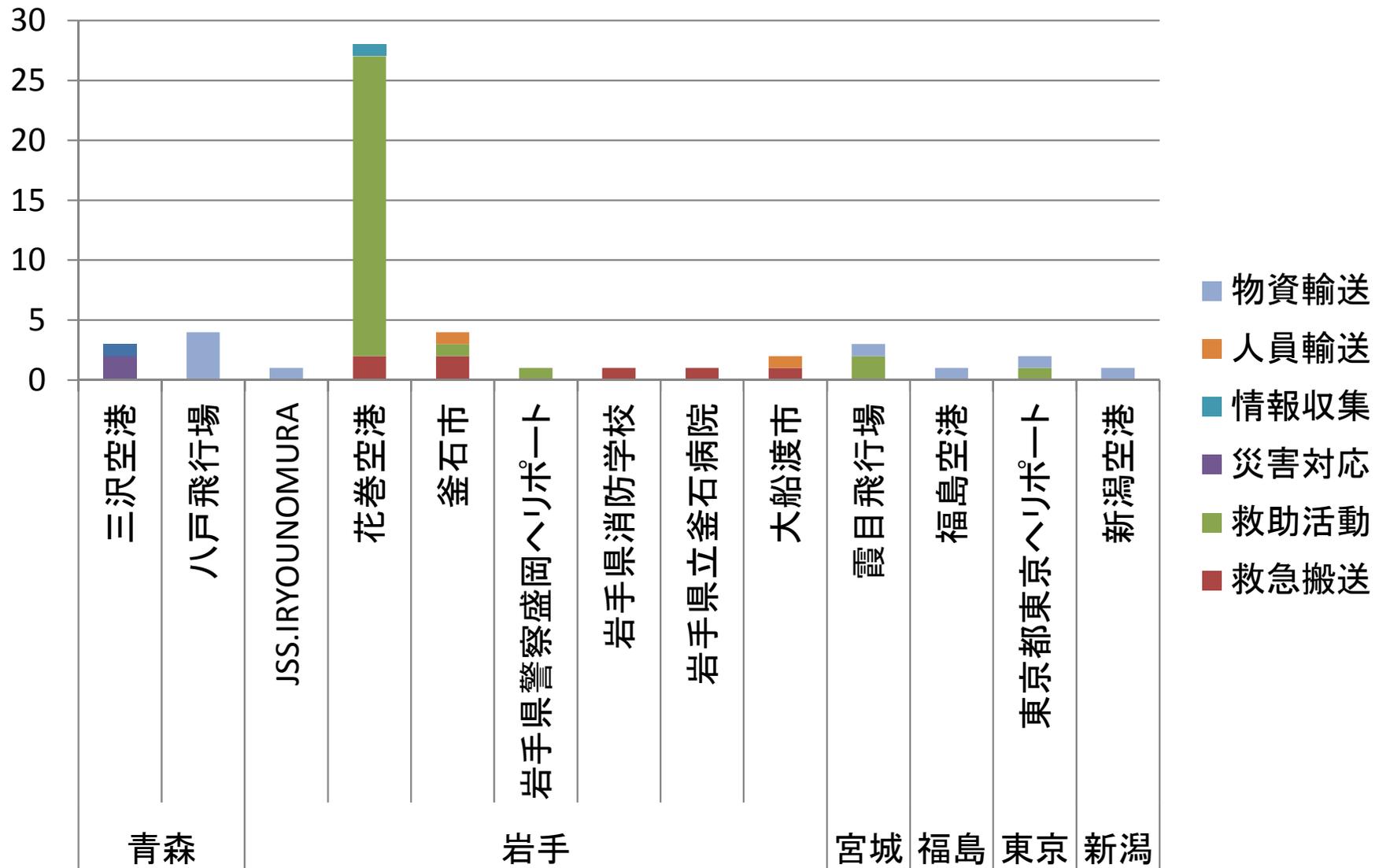
(回)



震災直後より、救急搬送・救助活動の割合が多い
救急搬送，人員輸送は12日～15日に多く，16日以降は少ない

災害目的別 花巻空港離陸機の目的地分布(3月12日)

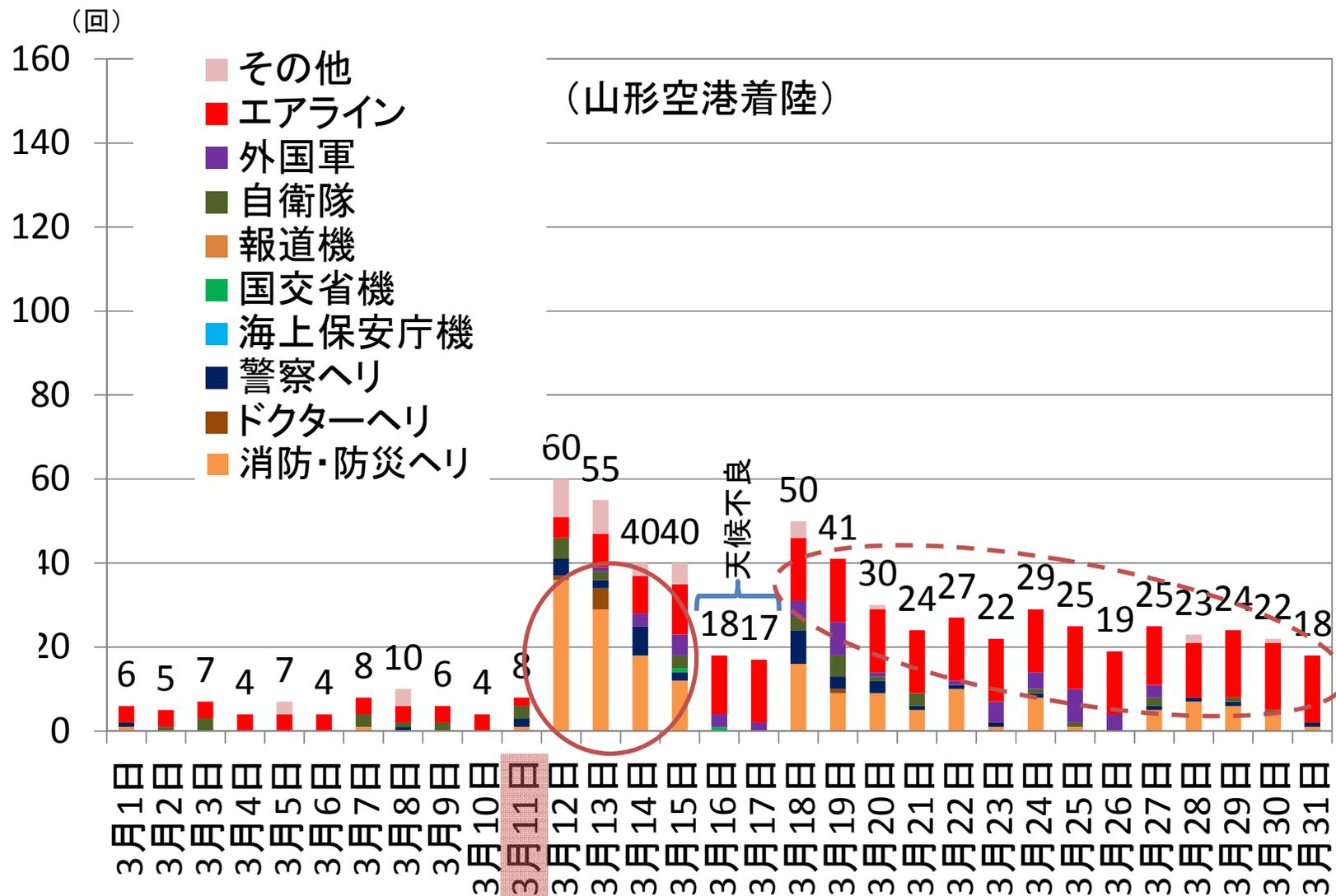
(花巻空港 ⇒ 目的地)



山形空港の運用実態(概略)

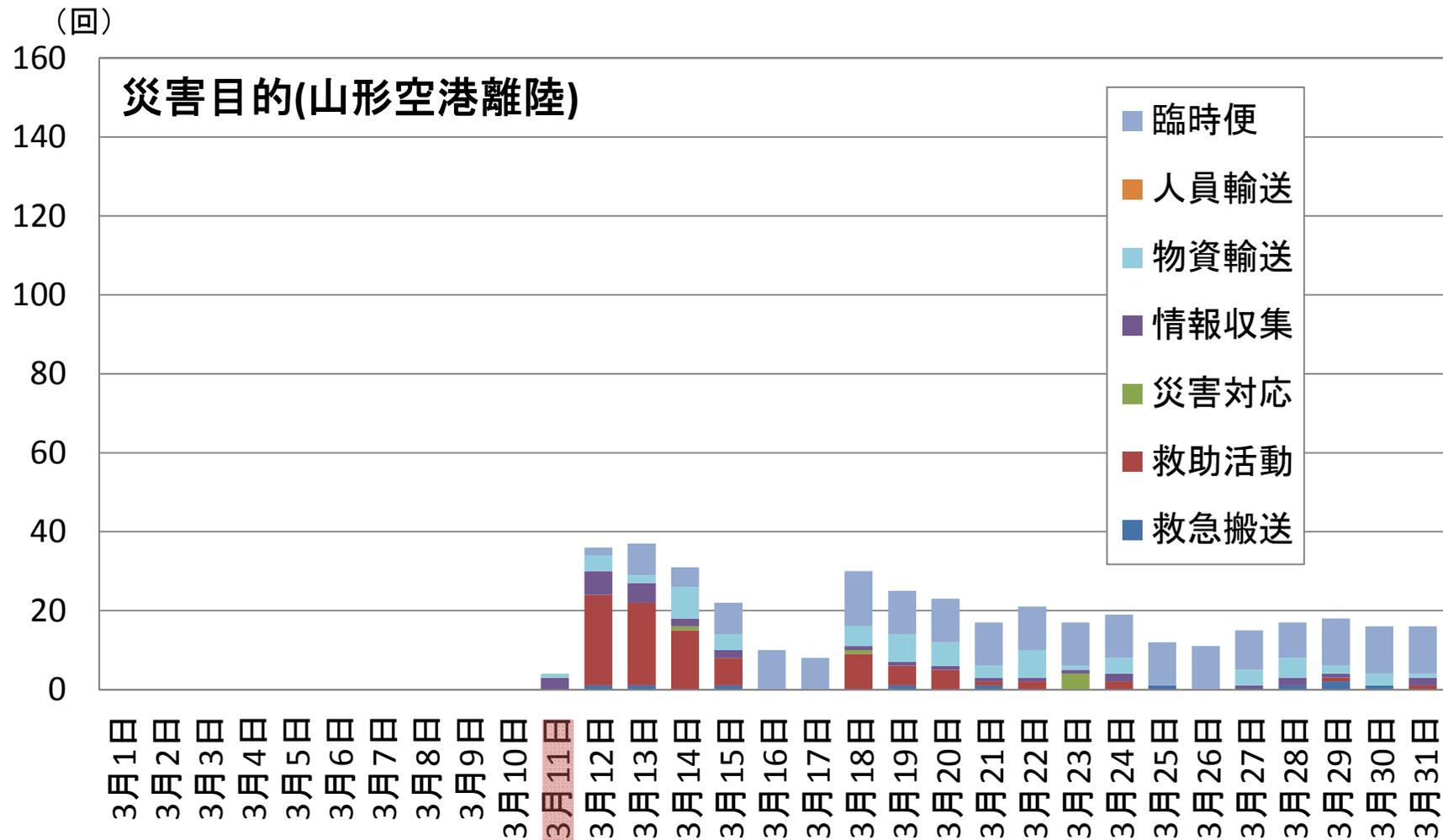
- 仙台空港が被災したことにより、宮城県の代替へリベースとして山形空港を使用することが総務省消防庁で決定
- 宮城県総合運動公園(グランディ21)が13日に立ち上がると、日中はグランディ21で活動し、夜間駐機場として山形空港を活用
- 仙台から山形への2次交通の設定を柔軟に行い、避難旅客を山形県へ誘導

運航者別 着陸回数(山形空港)



震災直後は、消防・防災ヘリの着陸が多く、その後エアラインの着陸が多い
外国軍の機体が13日～27日まで利用

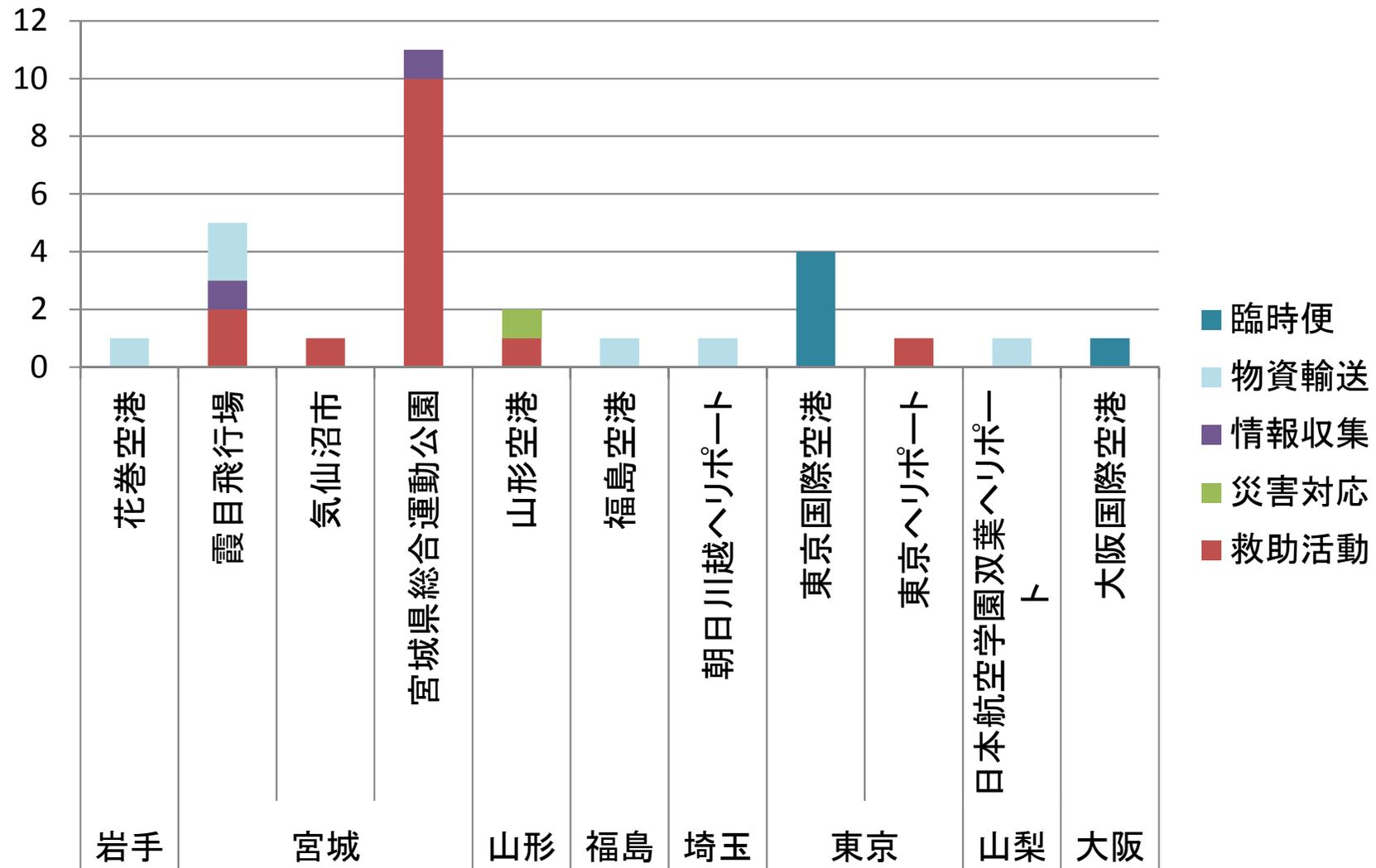
災害目的別 離陸回数(山形空港)



震災直後は、救助活動の割合が多い
16日以降は、臨時便および物資輸送が中心

災害目的別 山形空港離陸機の目的地分布(3月14日)

(山形空港 ⇒ 目的地)

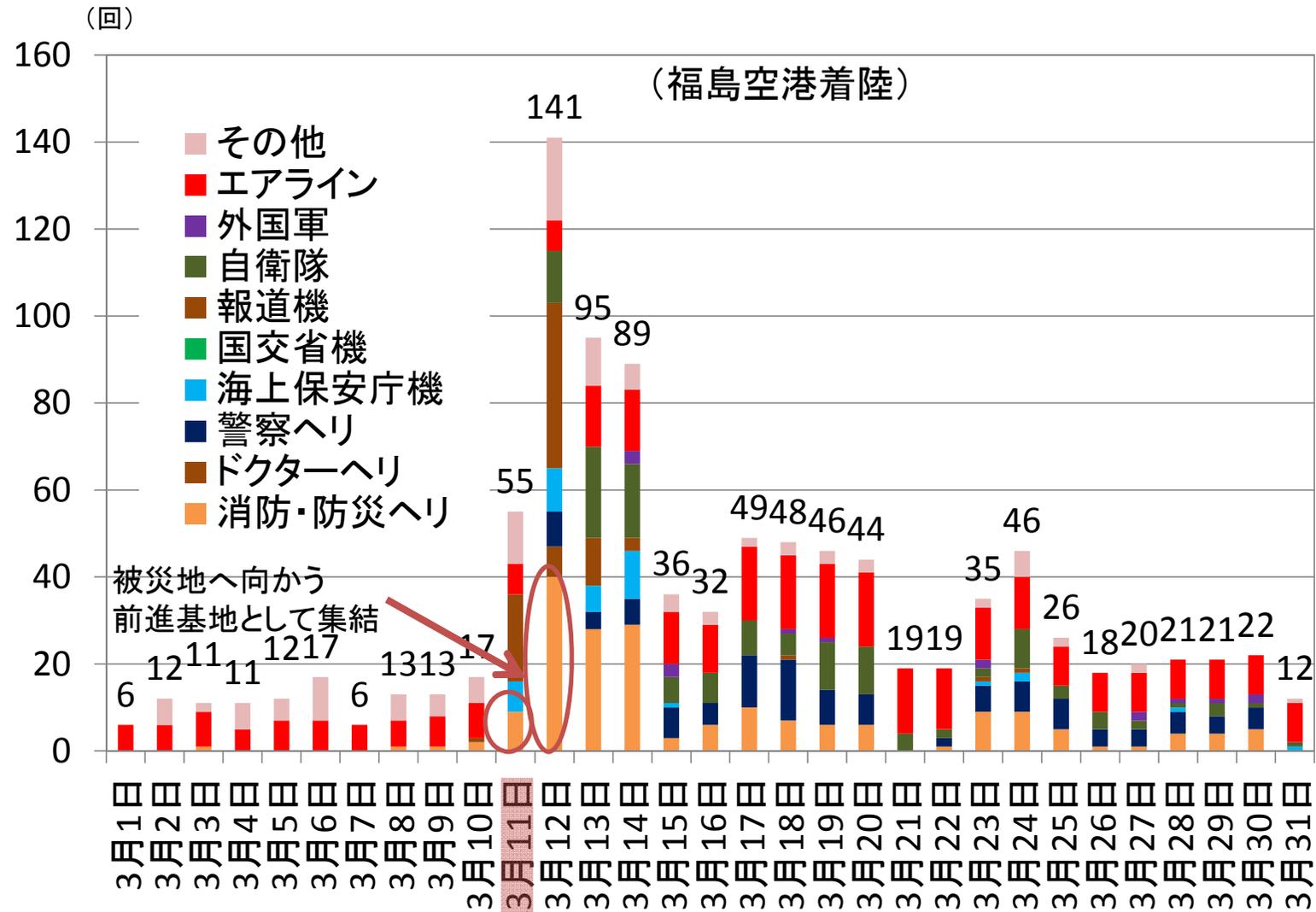


福島空港の運用実態(概略)

- 報道機(1社1機)の受け入れ(花巻, 山形は受入れを断っている)
- 訓練でグラスエリア(芝)にヘリが駐機できることを半年前の防災訓練時に確認していたため, その場で多くのヘリコプターを対応出来た
- 給油機が一台しかなく, 給油の待ち時間・順番に課題



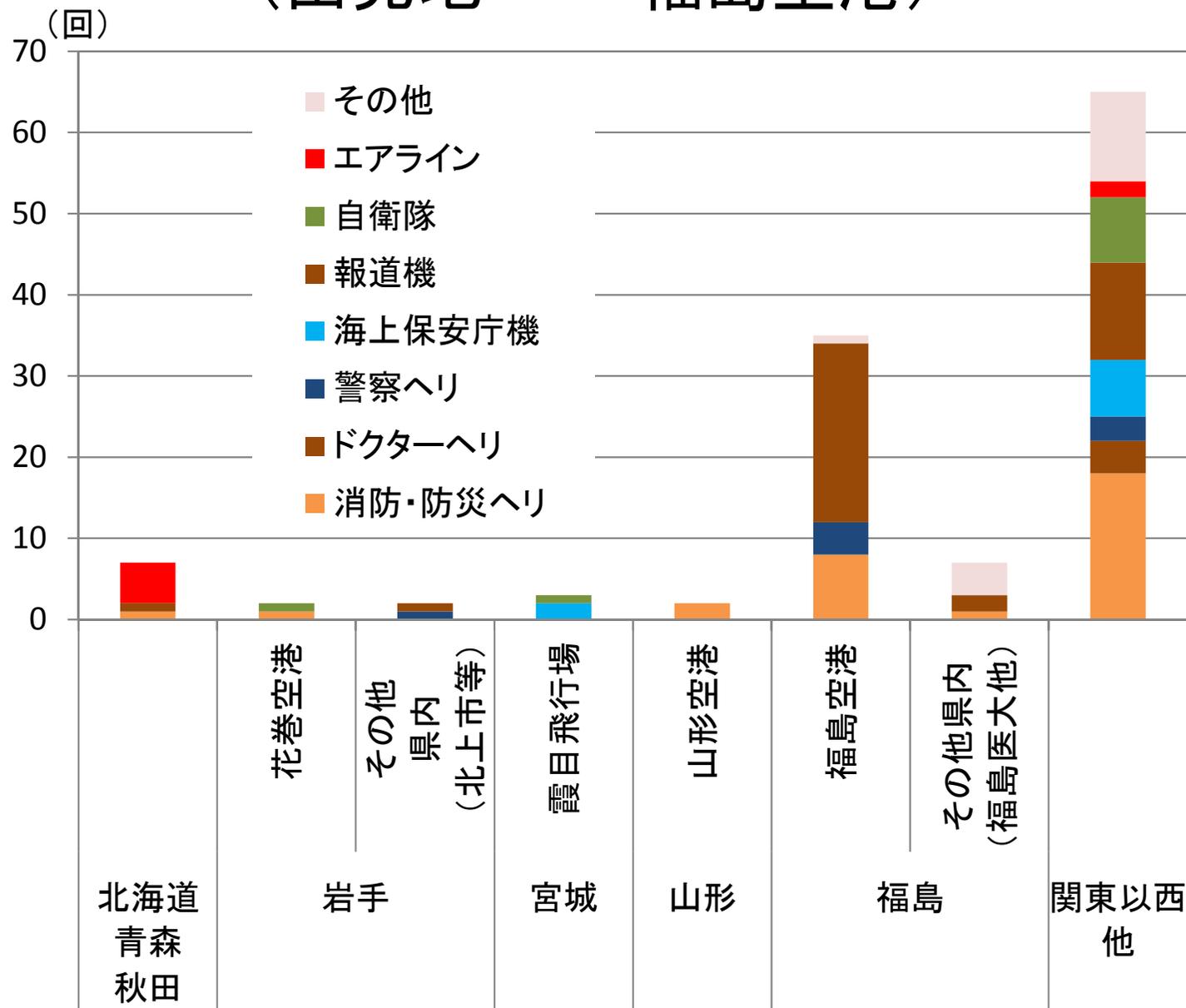
運航者別 着陸回数(福島空港)



震災直後より、消防・防災ヘリ報道機の着陸が多い
航空会社の定期便・臨時便も多い

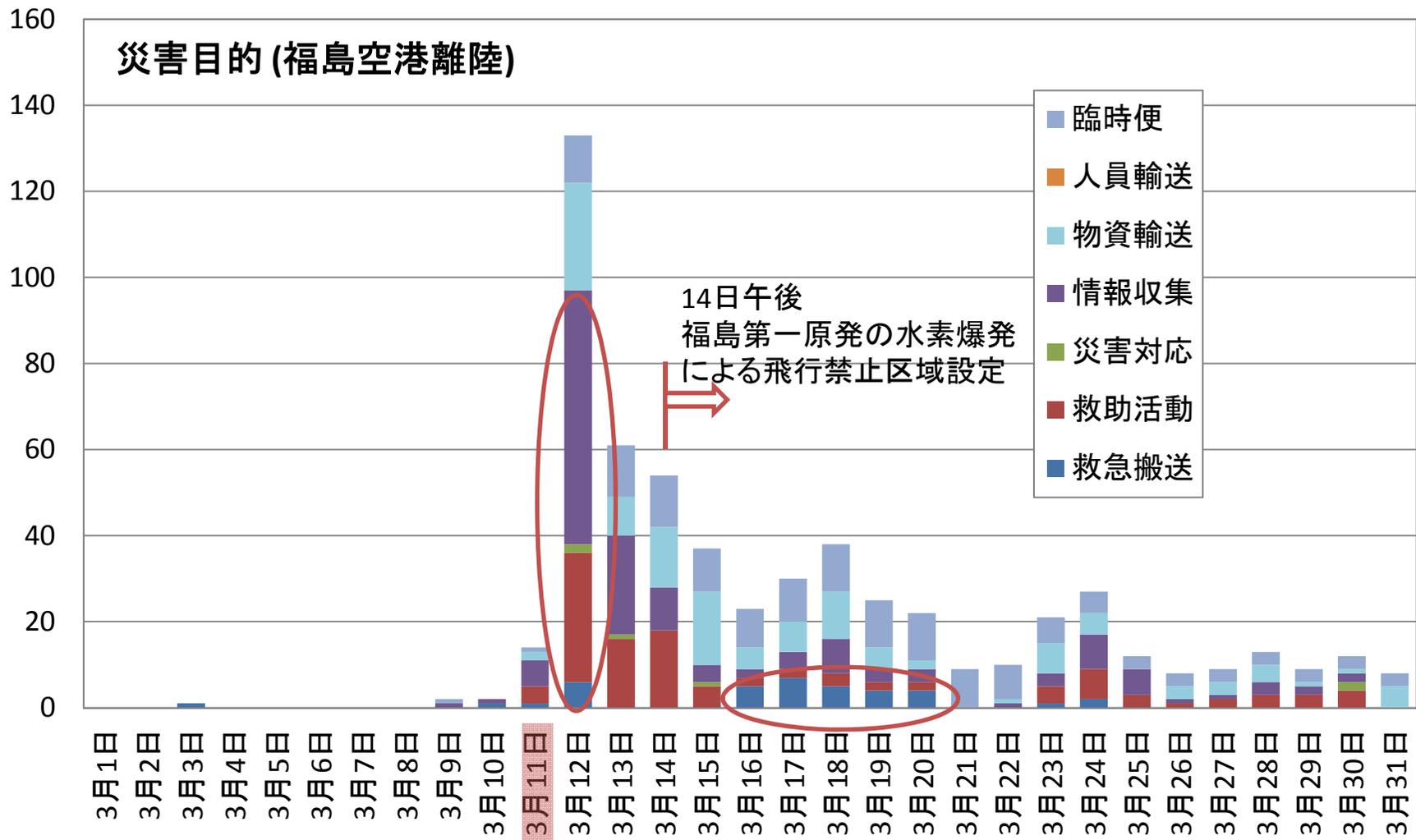
運航者別 福島空港到着機の出発地分布(3月12日)

(出発地 ⇒ 福島空港)



災害目的別 離陸回数(福島空港)

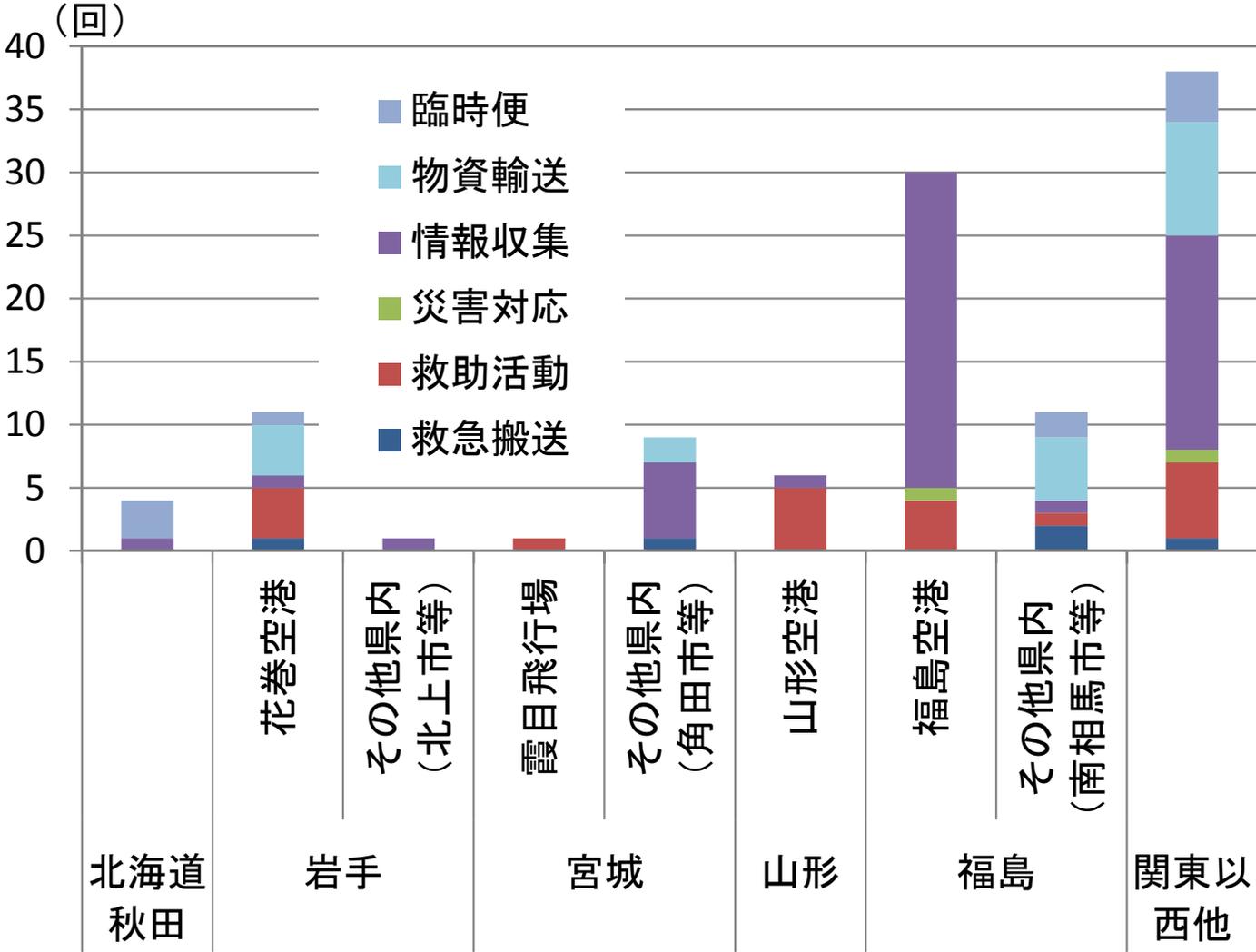
(回)



救助活動・救急搬送が多く、さらに情報収集・臨時便も多い

災害目的別 福島空港離陸機の目的地分布(3月12日)

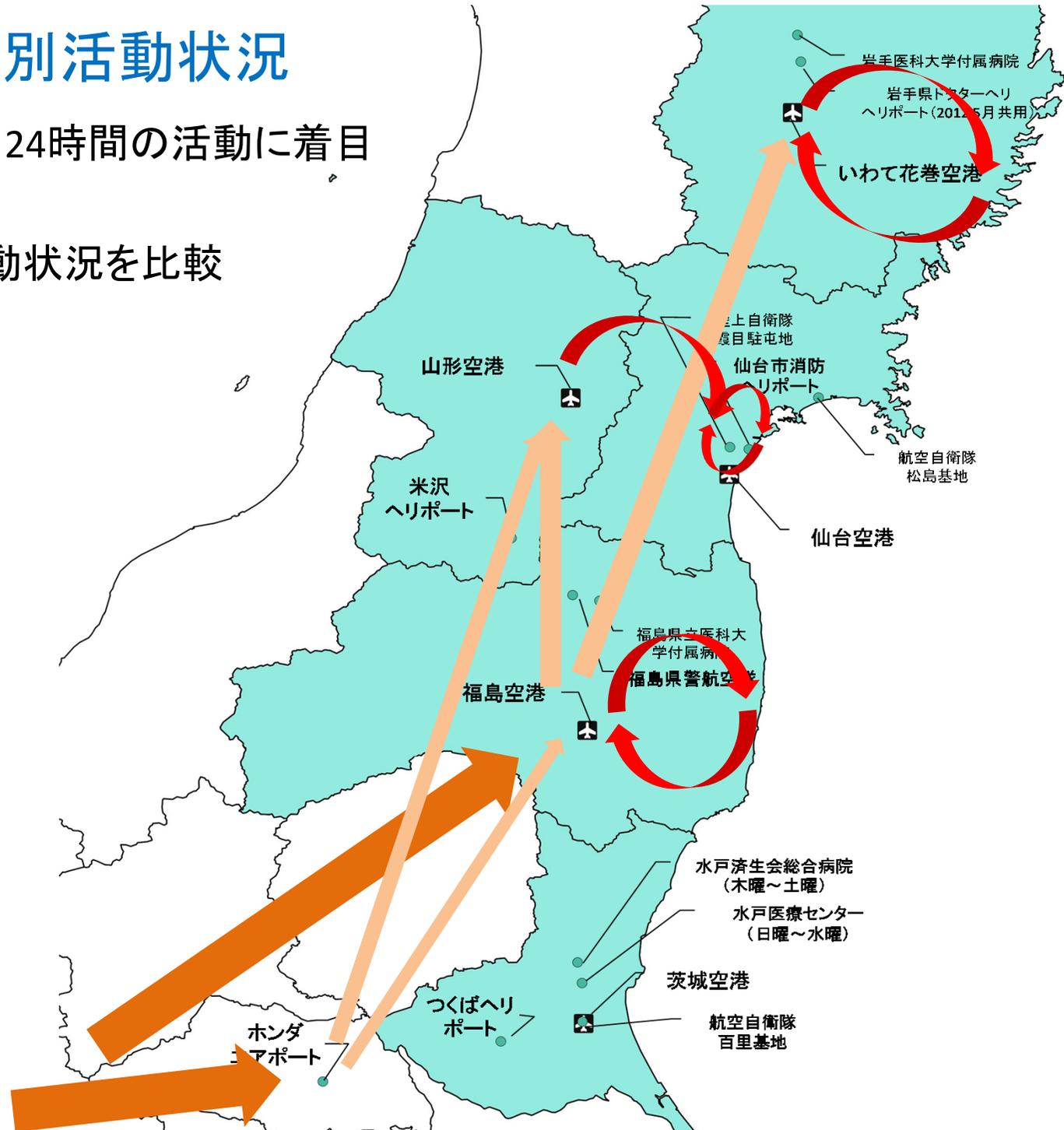
(福島空港 ⇒ 目的地)



1. 空港・ヘリポート・自衛隊飛行場分布状況とヘリコプターの活動範囲
2. 航空機運航の実態分析
 1. 運航者別着陸回数の状況（1ヶ月間）
 2. 運航目的別離陸回数の状況（1ヶ月間）
 3. 運航者別時間別活動状況（1日24時間）
3. 駐機状況の分析
 1. 空港別駐機数の推定
 2. 駐機時間の空港別比較
4. まとめ

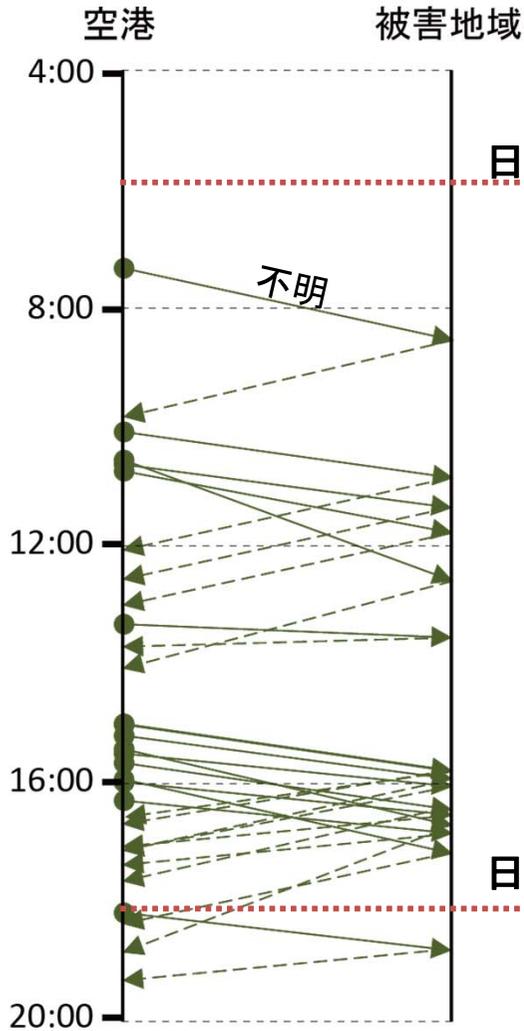
運航者別時間別活動状況

- 震災直後の1日24時間の活動に着目
- 運航者別に活動状況を比較

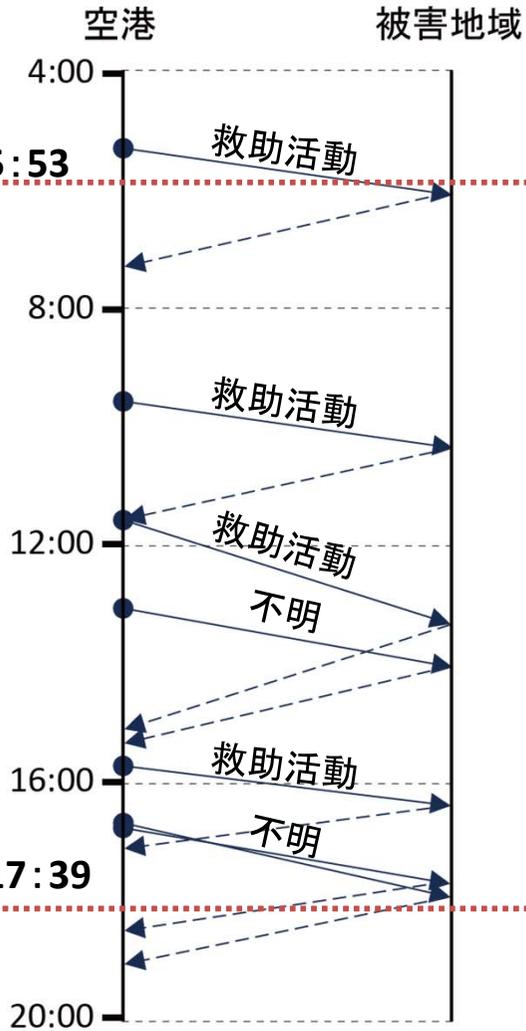


花巻空港へり活動:3月12日

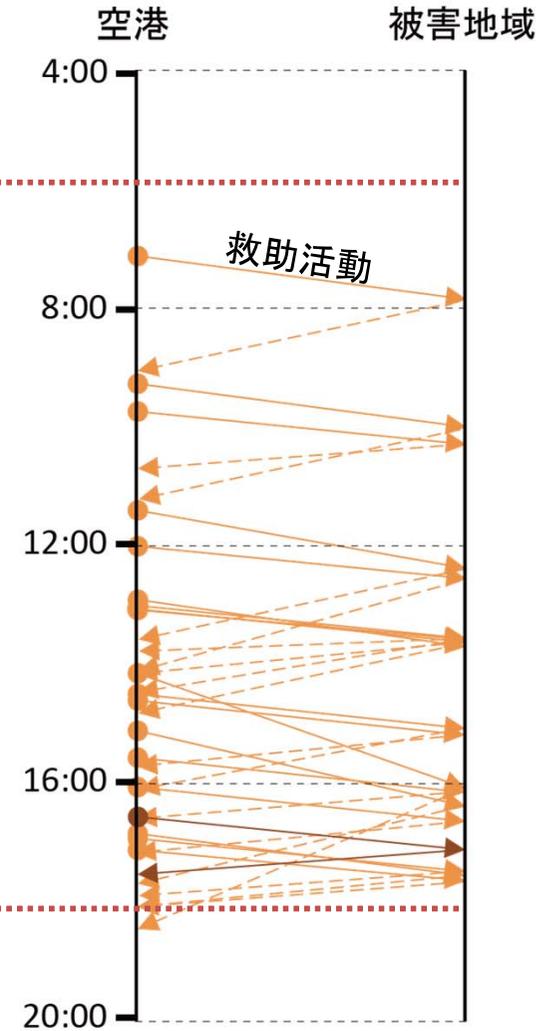
自衛隊



警察へり



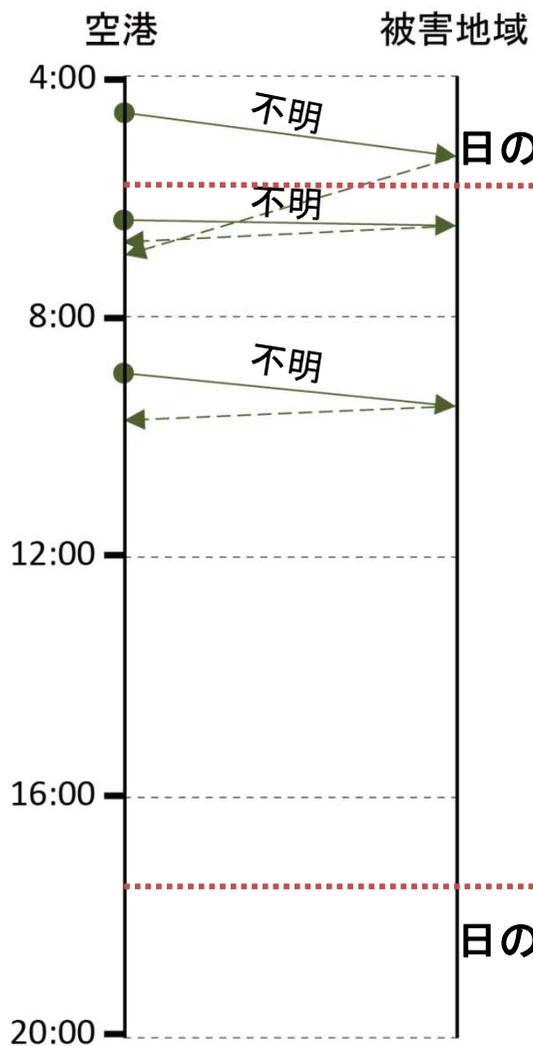
消防・防災へり



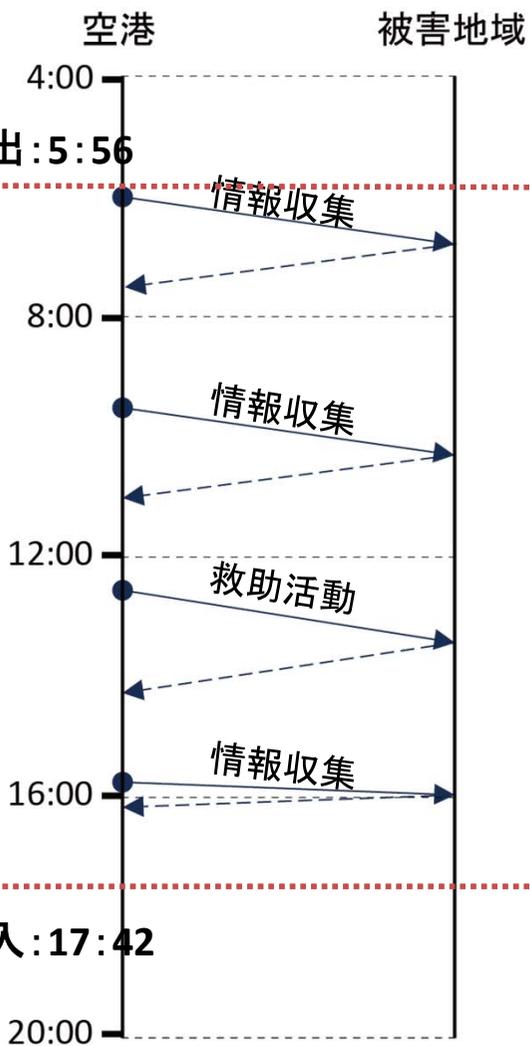
作成:CHOI Sunkyong氏

山形空港へり活動:3月12日

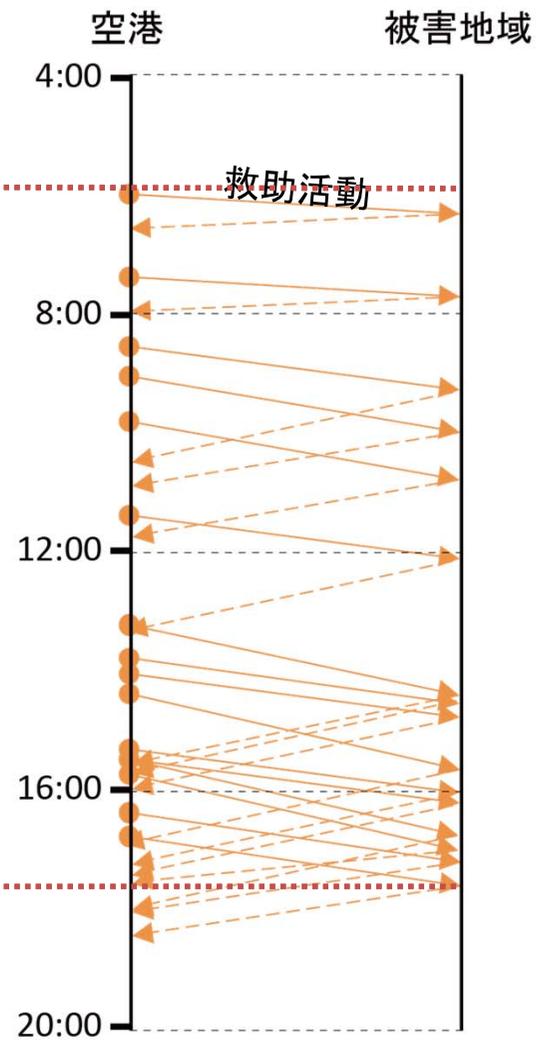
自衛隊



警察へり

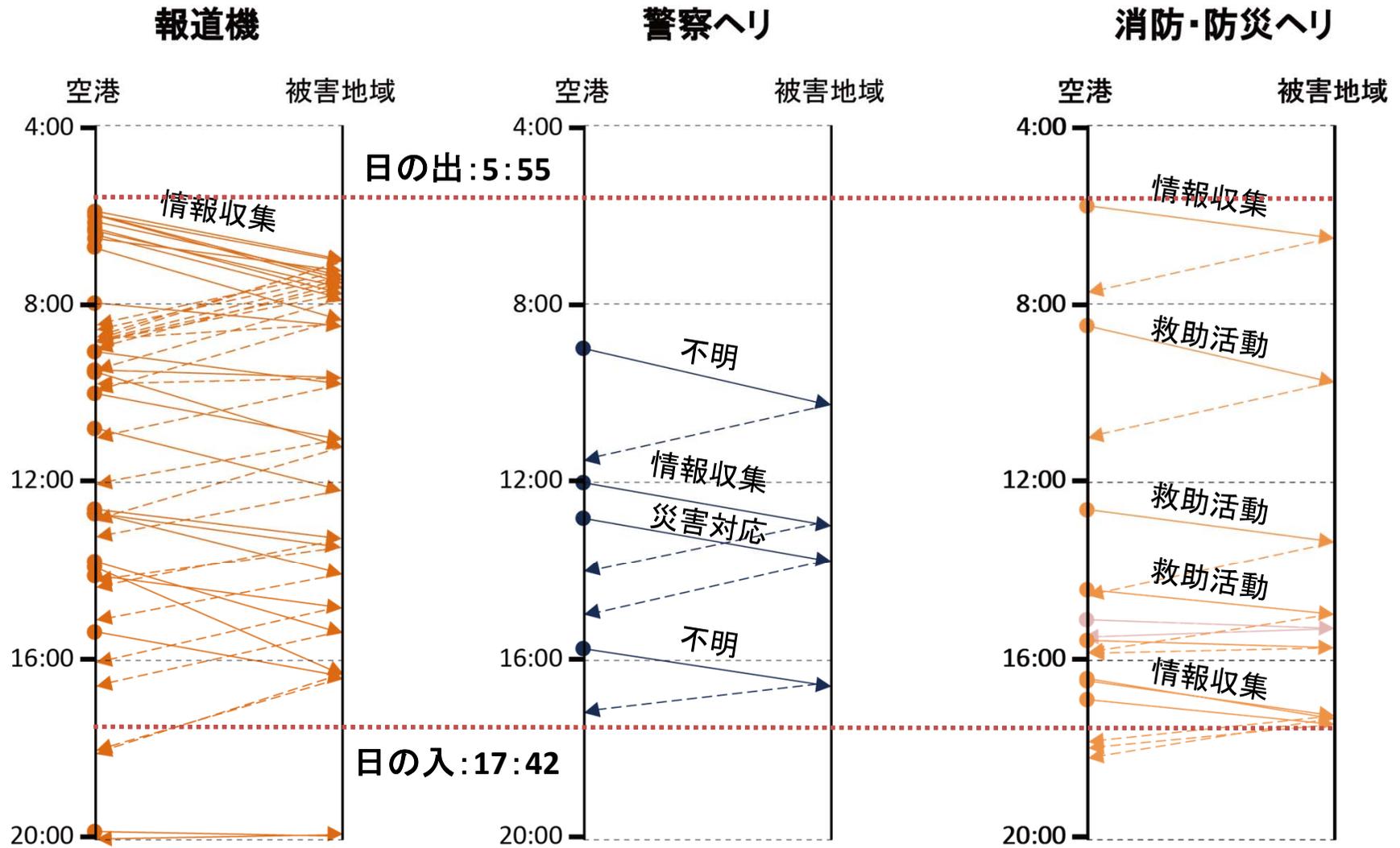


消防・防災へり



作成: CHOI Sunkyong氏

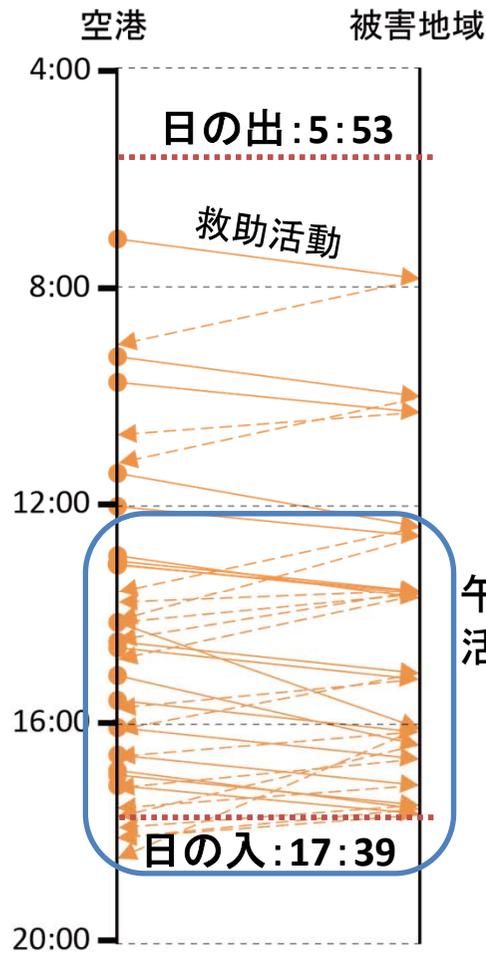
福島空港へリ活動:3月12日



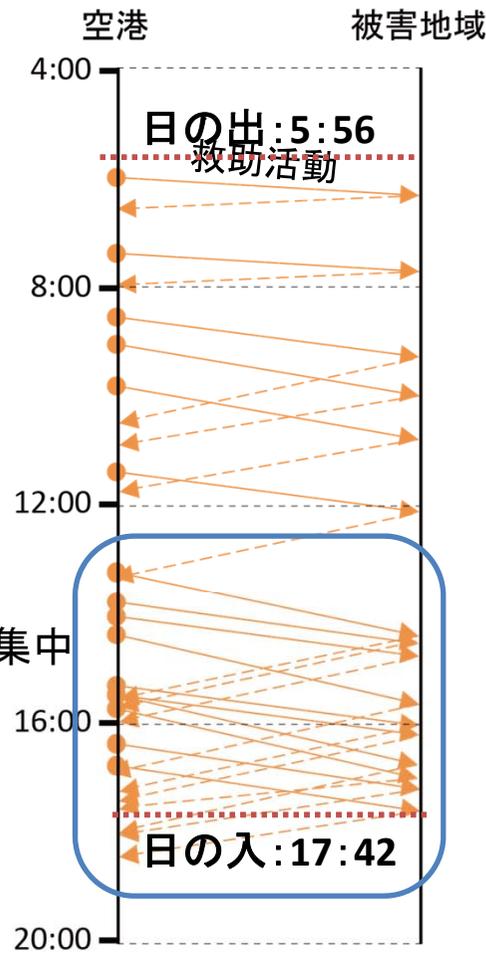
作成: CHOI Sunkyong氏

3空港の活動比較 消防・防災ヘリ(3月12日)

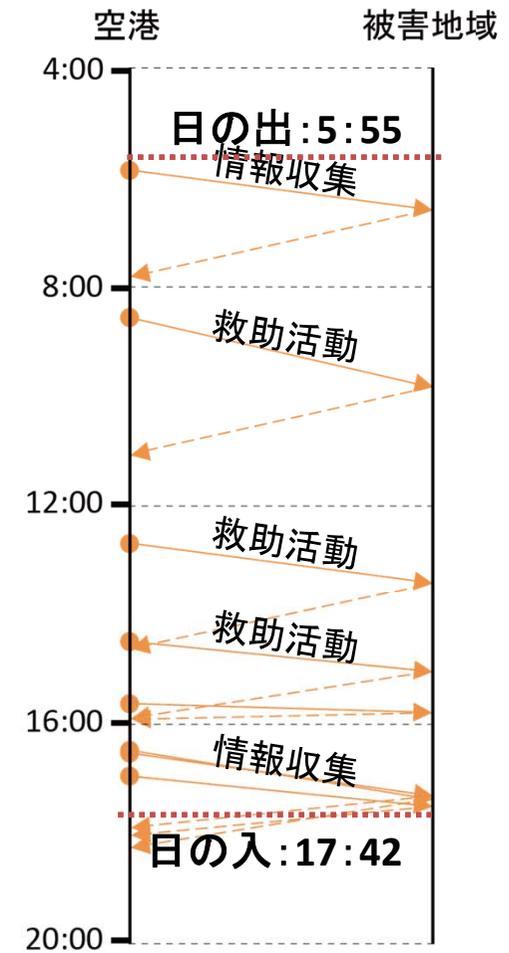
花巻-花巻空港 0312
消防・防災ヘリ



山形-山形空港 0312
消防・防災ヘリ



福島-福島空港 0312
消防・防災ヘリ

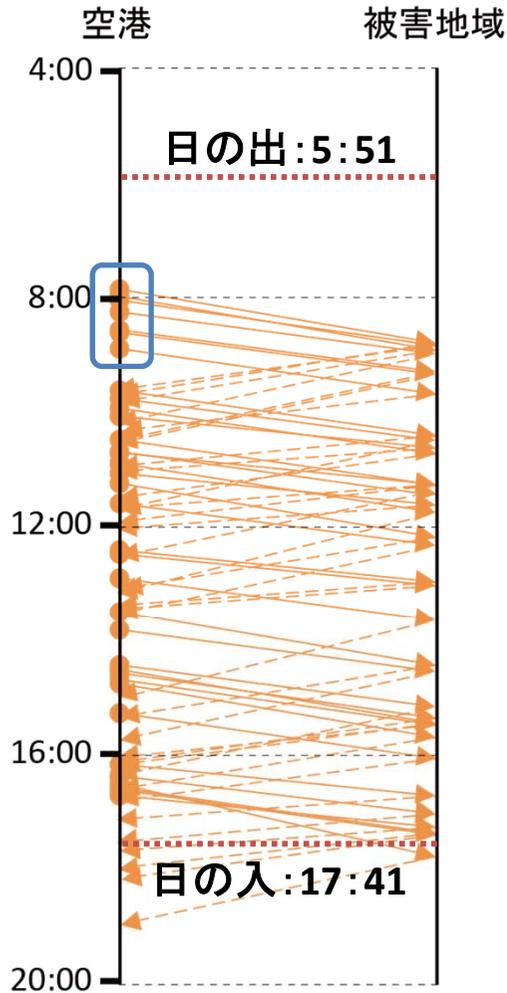


作成: CHOI Sunkyong氏

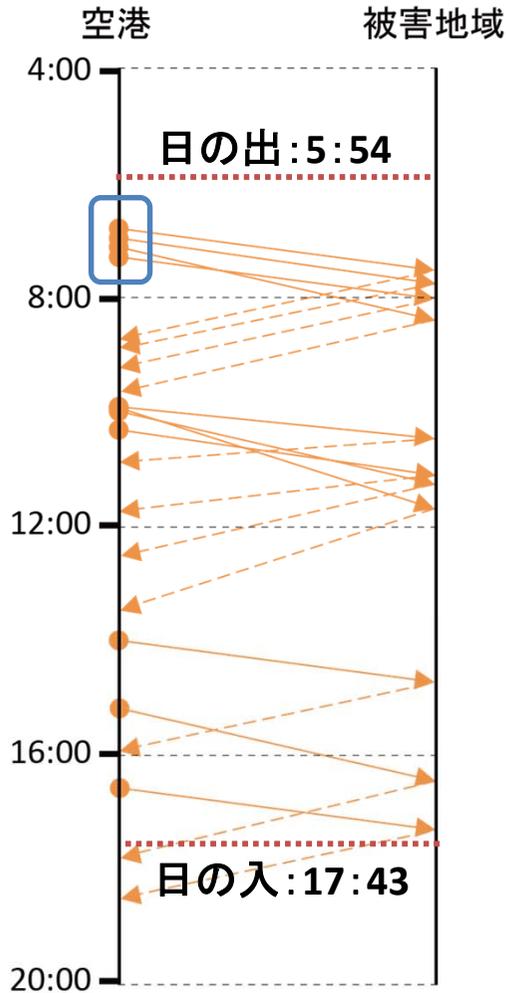
3空港の活動比較

消防・防災ヘリ(3月13日)

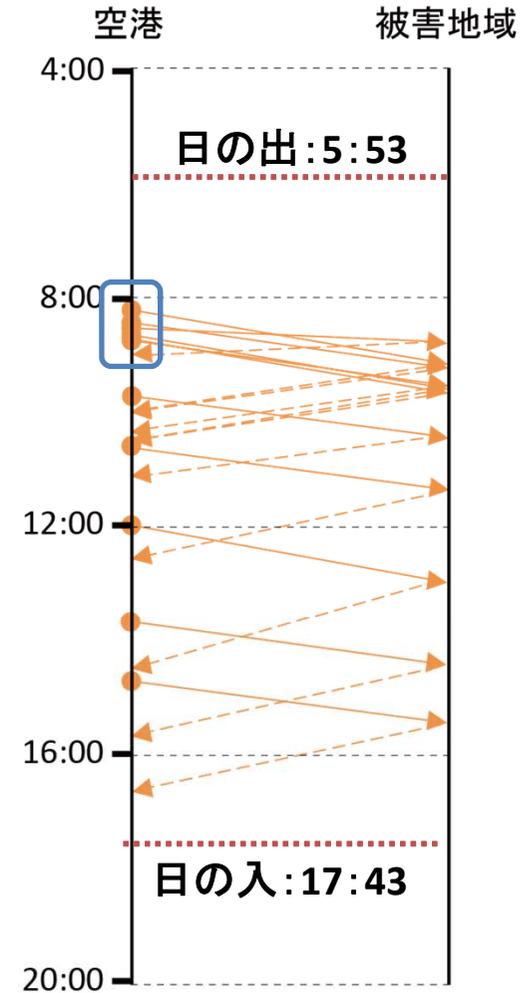
花巻-花巻空港 0313
消防・防災ヘリ



山形-山形空港 0313
消防・防災ヘリ



福島-福島空港 0313
消防・防災ヘリ



作成: CHOI Sunkyong氏

運航者別にみた各空港の特徴

- 航空機の着陸回数は通常時の6倍～10倍以上
 - (関西国際空港と同程度の着陸回数)
- 花巻空港
 - 消防・防災へり, 自衛隊が多く, エアラインが少ない傾向
 - ⇒災害対応の中心として空港を利用
- 山形空港
 - はじめは消防・防災へりが多く, その後エアライン・外国軍が多い傾向
 - ⇒旅客輸送(仙台からの避難者), 外国軍の拠点として空港を利用
- 福島空港
 - 消防・防災へり, 報道機・自衛隊が多く, さらに, エアラインも利用している
 - ⇒災害対応を行いながらエアラインへの対応

⇒多くの運航主体の航空機が被災地周辺空港へ飛来する
⇒それぞれが活動し, 自然発生的に役割も決まっていた

離陸目的別にみた各空港の特徴

- 花巻空港
 - 救助活動・救急搬送目的の離陸が多い
⇒人命に直接関わる輸送が中心
- 山形空港
 - 12日～15日までは、救助活動が多いが、16日以降は物資輸送・臨時便に徐々にシフト
⇒人命に直接関わる輸送⇒16日以降は物資輸送など後方支援が中心
- 福島空港
 - 救助活動・救急搬送が多く、さらに情報収集・臨時便も多い状況
⇒人命に直接関わる輸送で使われながら、情報収集・物資輸送でも使われるといった、災害目的全般

⇒発災後72時間の救助活動，救急搬送が多く，空港が活躍

1. 空港・ヘリポート・自衛隊飛行場分布状況とヘリコプターの活動範囲
2. 航空機運航の実態分析
 1. 運航者別着陸回数の状況（1ヶ月間）
 2. 運航目的別離陸回数の状況（1ヶ月間）
 3. 運航者別時間別活動状況（1日24時間）
3. 駐機状況の分析
 1. 空港別駐機数の推定
 2. 駐機時間の空港別比較
4. まとめ

運航者別の駐機状況

- 花巻空港, 福島空港では通常時の10倍以上, 山形空港では6倍近い着陸回数を確認
- 各空港とも通常の運用では全ての着陸機を既設のエプロンに駐機させることができない事態が発生
- 航空機離着陸データより駐機数・駐機時間の推計を行う
 - － 推計を行った期間は, 震災後の1日の着陸回数が多い3月11日～14日の4日間



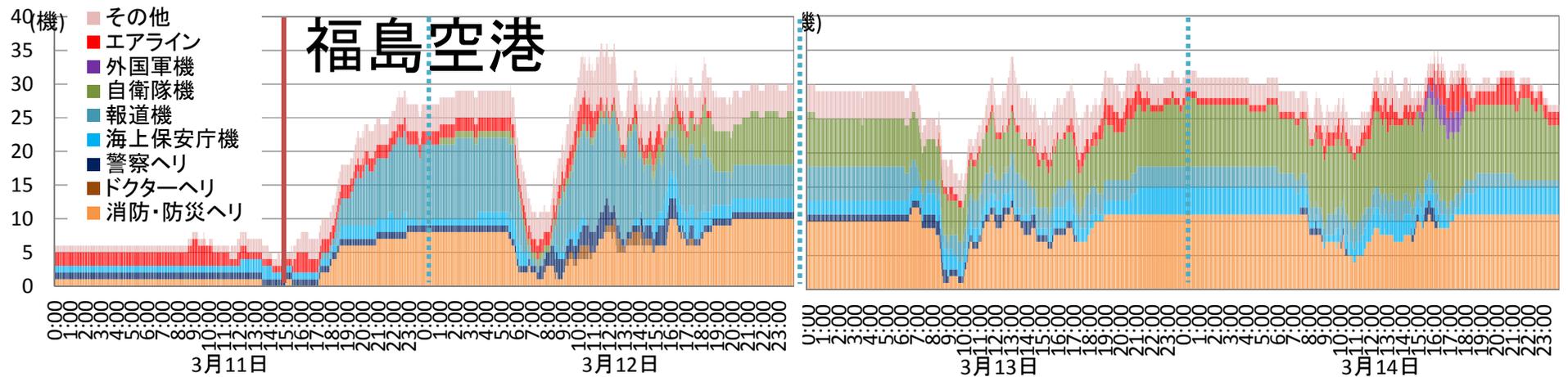
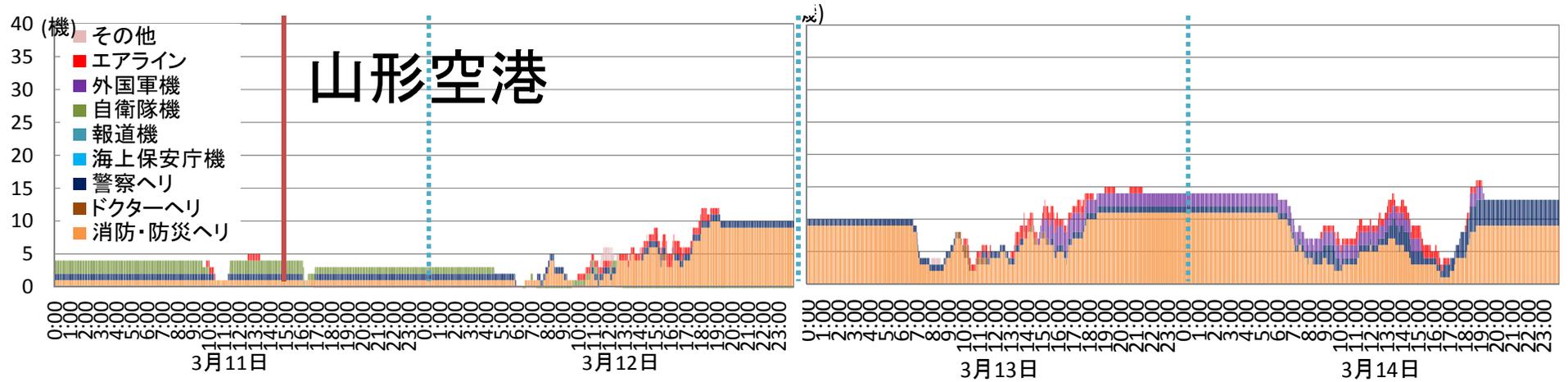
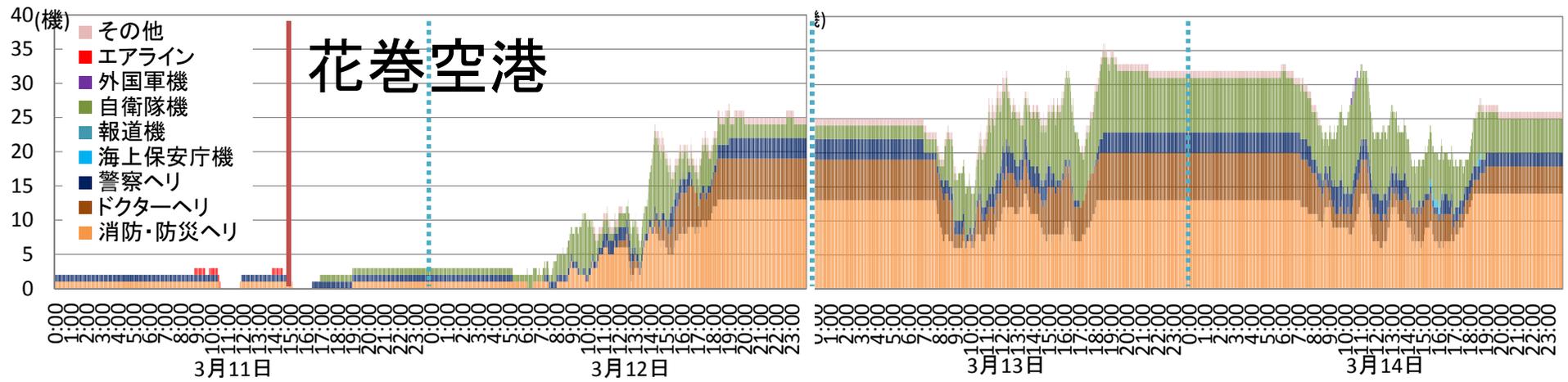
2011年3月14日 山形空港防災ヘリ駐機状況
(写真: 山形県山形空港事務所提供)



グラスエリアでの駐機の様子
(写真: 福島県消防防災航空センター提供)

駐機数の推定方法

- 航空機離着陸データより1分ごとの離着陸機をカウント
 - 着陸機があれば+1
 - 離陸機があれば-1
 - 算出にあたり、データが完全でなく離陸回数と着陸回数に誤差がある
 - 3月11日以前の駐機数(元々空港に駐機していた機数)がわからない
- ⇒3月11日0:00の時点で駐機数は0機と仮定
- 算出過程で駐機数が負となった場合は、負にならないように対象期間の駐機数に加え補正



駐機数のまとめ

- 花巻空港

- 13日の駐機数が最も多く、一時は35機程度の機体を空港に駐機
- 早朝に航空機の離陸が集中し、4時間後には最初のミッションを終えた着陸機が集中する。
- 給油を終えて午後に再び離陸し、19時頃にすべてのヘリコプターが着陸

- 山形空港

- 13日の駐機数が最も多く、一時は17機程度の機体を空港に駐機(防災ヘリエプロン:キャパシティが一杯)
- 駐機は17:00以降から翌早朝6:00までが、多くなる傾向
- 他空港よりも外国軍機の利用が多い。

- 福島空港

- 12日の駐機数が最も多く、一時は38機程度の航空機が駐機
- 震災後2日間は、早朝に航空機の離陸が集中し、その3~4時間後に着陸機が集中

駐機時間の求め方

- 航空機離着陸データより着陸時間と離陸時間の差分で求める
 - 但し、以下のデータは除いている
 - 欠損のあるデータ
 - エアライン(定期便・臨時便)
 - 日を跨いで駐機しているデータ
- なお、駐機時間の大小は給油待ち、乗員交代、要請待ちなどが考えられるが、それら要因については特定できていない

駐機時間の比較

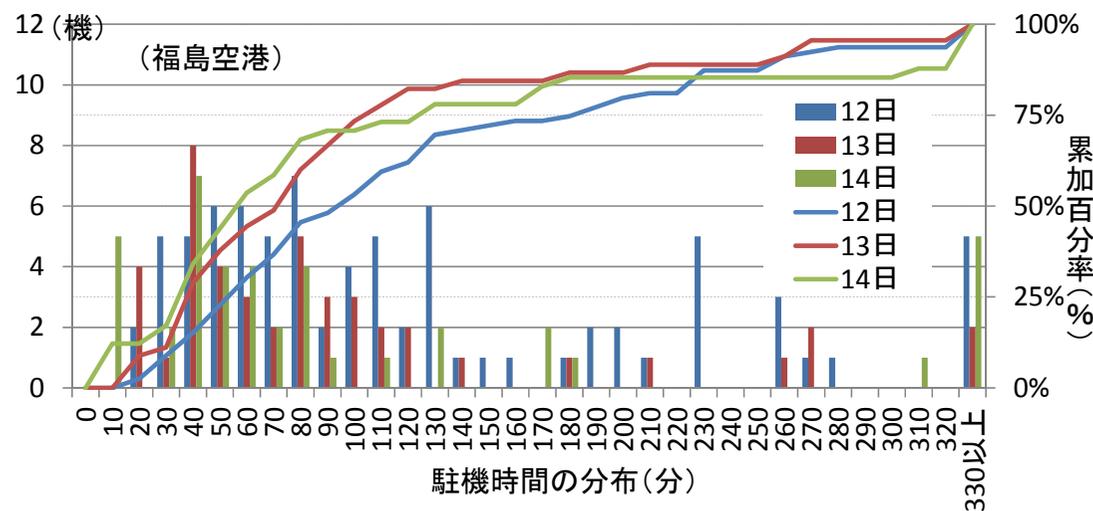
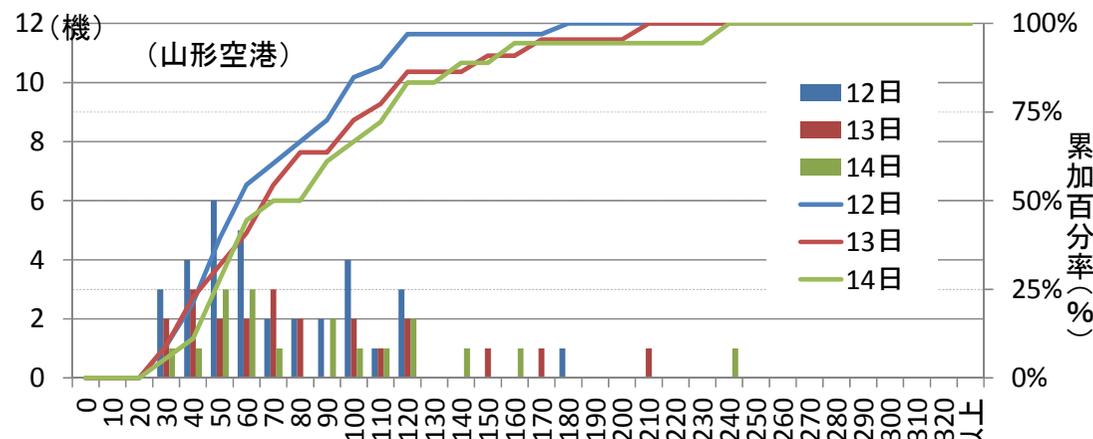
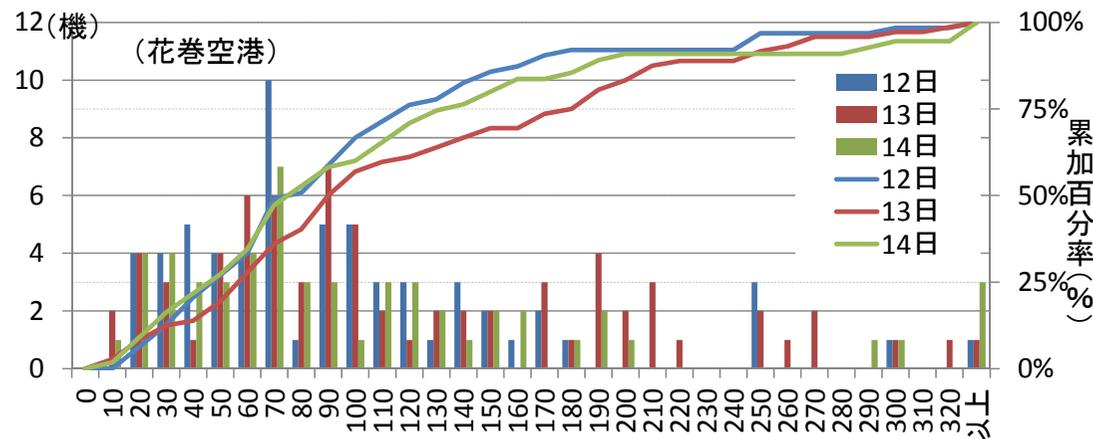
- 各空港とも半数程度は、60分以内の駐機時間
- 早い機体では10分前後で離陸

3空港の中央値

	3月12日	3月13日	3月14日
花巻空港	76分	93分	72分
山形空港	58分	70分	77分
福島空港	93分	72分	59分

消防・防災ヘリ、警察ヘリ等:63分
報道機:155分

花巻・福島空港では、着陸回数が最も多い日で駐機時間が長い
山形空港は宮城県の前フォワードベース設置が関係



1. 空港・ヘリポート・自衛隊飛行場分布状況とヘリコプターの活動範囲
2. 航空機運航の実態分析
 1. 運航者別着陸回数の状況（1ヶ月間）
 2. 運航目的別離陸回数の状況（1ヶ月間）
 3. 運航者別時間別活動状況（1日24時間）
3. 駐機状況の分析
 1. 空港別駐機数の推定
 2. 駐機時間の空港別比較
4. まとめ

分析結果のまとめ

- 航空機の着陸回数は通常時の6倍～10倍以上
(関西国際空港と同程度の着陸回数)
- 発災後72時間の救助活動, 救急搬送が多く, 空港が活躍
- 駐機数は, 早朝に減少し, 昼頃に増加する傾向
- 着陸回数の多くなると, 駐機時間が長くなる傾向

これらの結果も参考にして, 大規模災害時に必要となる空港施設規模, 災害時の空港運用方法などを事前に検討しておくことが重要

多くの航空機が飛来したときの各空港の対応⇒次へ

(平田)

5. 東日本大震災時の空港運用の実態と課題

各空港の空港運用の実態調査

□大規模災害時の空港では多種多様な航空機
が多数参集(前章)

→運用上の主な課題:

- 駐機スペース
- 燃料補給
- 関係機関間の情報共有・連携・統一的意思決定, など



- これらに対して, 各空港でどのように対応したか?
 - どのような課題が生じたか?
- ⇒インタビュー調査等から整理

インタビュー先:

対象空港	福島空港	花巻空港	山形空港
調査日	2011年12月7日～8日	2012年2月27日	2012年7月25日
インタビュー対象	<ul style="list-style-type: none"> 福島県空港施設室 福島県空港交流課 福島県福島空港事務所 国土交通省東京航空局福島空港出張所 福島空港ビル(株) 福島県消防防災航空センター 福島県警察航空隊 福島県立医科大学救急医療センター 	<ul style="list-style-type: none"> 岩手県花巻空港事務所 国土交通省東京航空局花巻空港出張所 岩手県空港ターミナルビル(株) 日本航空(株)花巻空港所 岩手県防災航空隊 岩手県警察航空隊 	<ul style="list-style-type: none"> 山形県交通政策課 山形県空港港湾課 山形県山形空港事務所 国土交通省東京航空局山形空港出張所 山形空港ビル(株) 山形県消防防災航空隊 (株)ジェイエア 山新観光(株)

(1) 花巻空港

(2) 山形空港

(3) 福島空港

- 岩手県方面のヘリベース



いわて花巻空港



出典：国土交通省ホームページ

滑走路2,500m

70

いわて花巻空港



出典:国土交通省ホームページ

滑走路2,500m

71

花巻空港の被害

□基本施設

- 被害なし. 点検後すぐに運用再開

□空港ターミナルビル

- 壁や床の一部にクラック. ターミナルビル天井一部落下. 変圧器2台全損.
- 建物の安全性確認等のため16日午前まで閉鎖.
→発災後4日程度は防災機のみが空港を使用

□ライフライン

- 13日朝まで停電. 予備発電機で対応.
- 上下水道, ガスは被害なし.

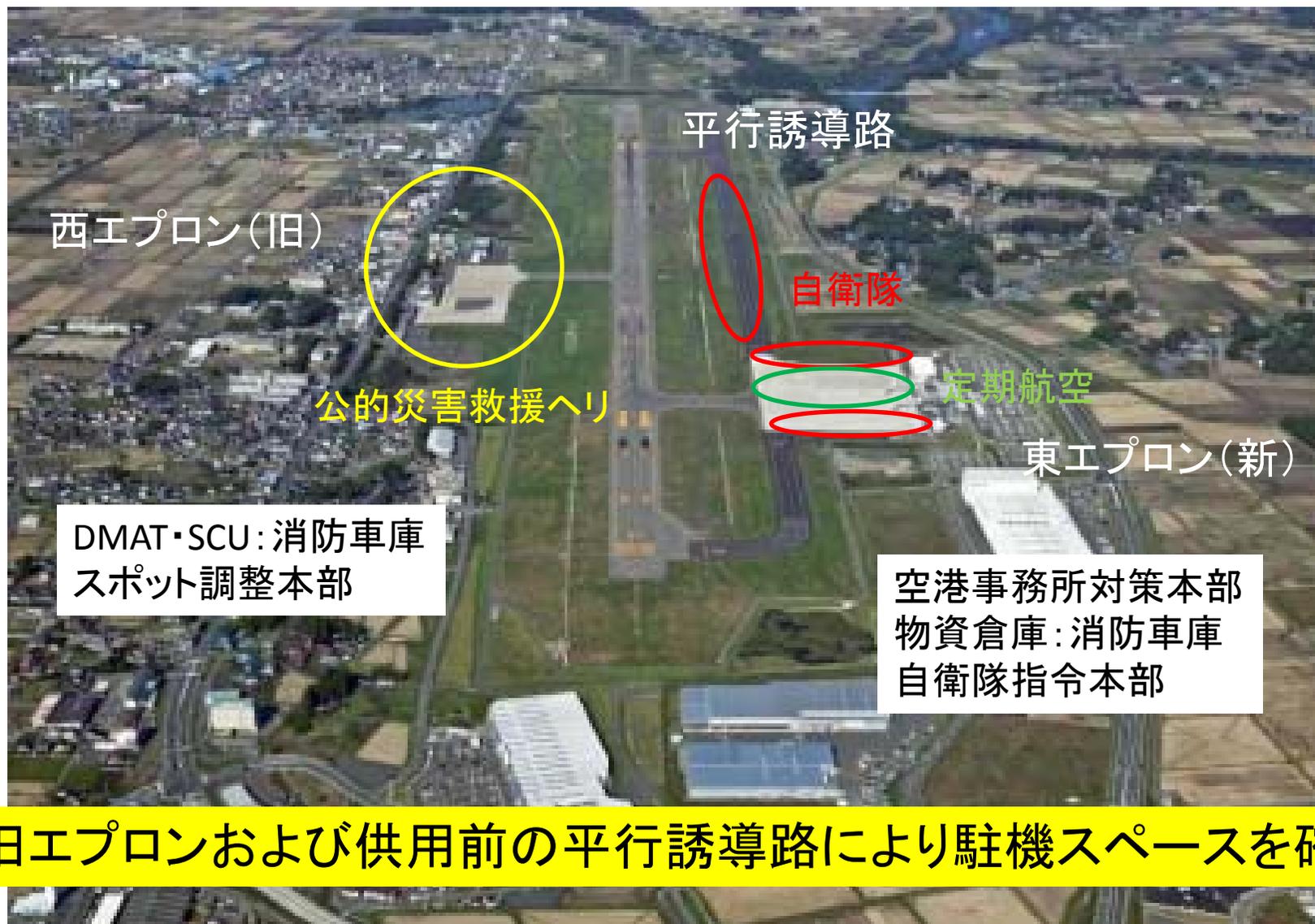
花巻空港の運用制限と駐機スペース

- 3月31日まで24時間運用
- 災害対応機優先のため一般民間機（報道関係のヘリなど）は使用禁止.
- 新エプロン（東側）
2スポット⇒定期航空, 3スポット⇒自衛隊
- 旧エプロン（西側）
19スポット⇒公的災害救援ヘリ
- 平行誘導路（未供用）
自衛隊臨時駐機場



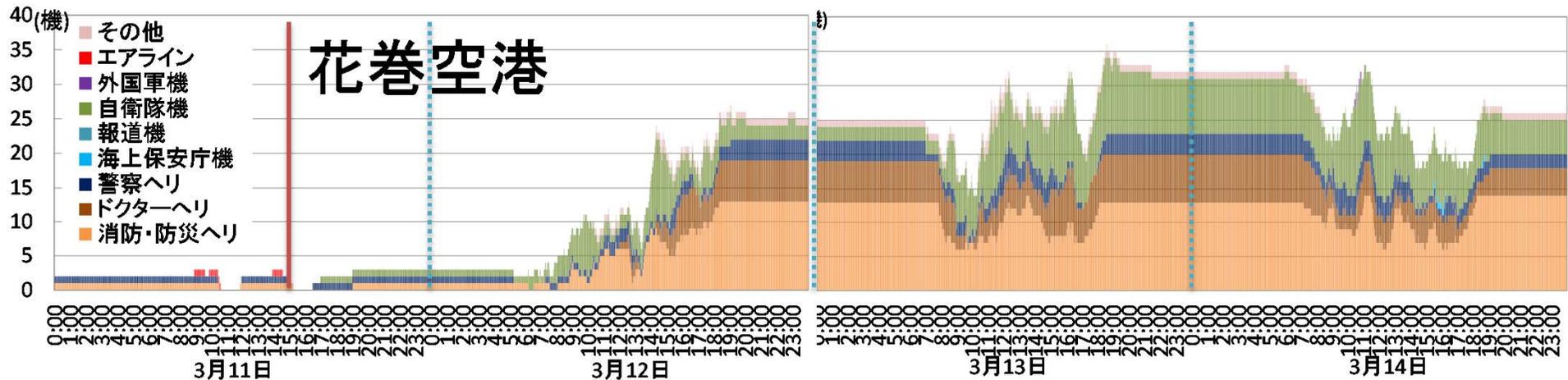
いわて花巻空港 旧エプロンでの駐機状況
（写真提供：岩手県花巻空港事務所）

駐機スペースの確保



出典: 国土交通省ホームページ

花巻空港における駐機状況



- 13日の駐機数が最も多く、一時は35機程度の機体を空港に駐機
- 早朝に航空機の離陸が集中し、4時間後には最初のミッションを終えた着陸機が集中する。
- 給油を終えて午後に再び離陸し、19時頃にすべてのヘリコプターが着陸

ヘリコプターの運用調整と燃料補給

□ヘリコプター(航空)運用調整班の活動

- 消防防災・警察・海保・自衛隊等の異なる運用主体の調整
(災対本部に設置)

□エプロンコーディネートシステム

- 県空港管理事務所, 防災航空隊, CABの3者がCAB情報官室に集合し, スポットアサイン, 誘導, 燃料補給を指示

□燃料補給

- 小型航空機対応, 航空会社対応の給油会社が2社あるが, 災害時給油協定により互いに融通可能となり, ピーク時の対応がスムーズ.

過去の教訓とヘリコプター運用調整班

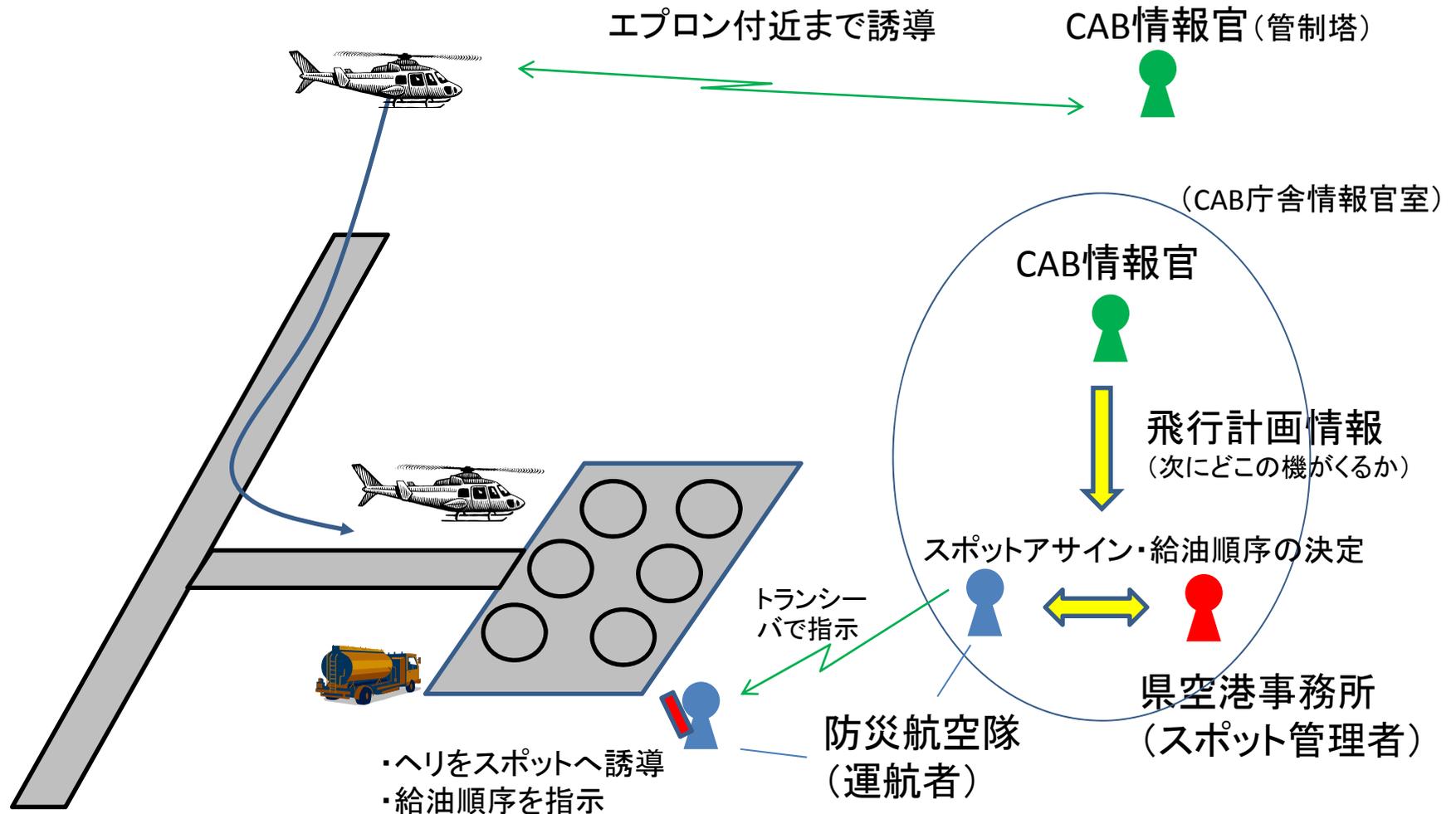
- 岩手県内陸南部地震(2008.6)の教訓
 - 消防防災・警察・海保・自衛隊等の連携運用の課題が浮き彫り(要請の一機関への集中, 活動の重複など)
 - 「岩手県ヘリコプター運用調整班活動計画」を策定(2010年1月)⇒すべての災害対応の航空機運航者代表が一堂に介して調整を行う会議体(ドクターヘリとの連携はなし)
 - エプロンの運用調整, 燃料供給体制の検討, 共通周波数(122.6MHz)の採用, 自衛隊も参加したSCU開設訓練(2010年9月)
- これらの対策は東日本大震災に生かされ, スムーズな航空機活動を展開可能とした



宮城県 災対本部での調整状況

写真出典) 東日本大震災に伴う緊急消防援助隊 北海道東北ブロック活動検証会議報告書, H24

エプロンコーディネートシステム



⇒自然発生的に実施. 秋田県防災航空隊からの支援隊員派遣(地上業務支援).

その他

□ 救援・救助活動

- 海岸部まで30分程度。現地活動時間を含めて1時間半～2時間で帰着。給油後再度出動。消防防災機では20都道府県より延べ71機の応援。活動総数426件、計219名の救急救助を実施
- フォワードベース(前線基地)が欲しいところだが、先に占有されていたり、給油が困難なため断念。

□ 応援職員の派遣

- 各組織において空港経験者・OBが応援職員として臨時勤務

□ 物資輸送

- 除雪車庫を物資上屋として開放。自衛隊・米軍により空輸された緊急物資→自衛隊と県職員・トラック協会(災害協定済)が分担して仕分けと陸送(当初は固定翼→空港→回転翼→被災地を想定)。救援機からの荷物取り降ろしに対しては航空会社の車両等で支援。

□ DMAT・広域医療搬送

- 消防車庫でSCUを立ち上げ(3/12～18)。DMAT192チーム、患者搬送136人。県空港職員が空港内移動支援、仮設トイレ・発電機等の手配を実施。

□ 旅客便・臨時便

- 搭乗橋が使用できなかった際はタラップ内蔵機種で輸送。旧エプロンを防災機で使用→臨時便設定が容易に。
- 滑走路では防災機優先のため30分程度の遅延が度々発生。

(1) 花巻空港
(2) 山形空港
(3) 福島空港

- 宮城県方面の代替ヘリベース
- 仙台のグランディ21(運動場)や霞目駐屯地の後方支援
- 山形以南と以北の中継・給油基地



山形空港



出典：国土交通省ホームページ

滑走路 2,000m
平行誘導路なし

山形空港の被害

□基本施設

- 被害なし. 余震が激しく灯火, 進入角指示灯の点検ができないため, 空港を一時閉鎖.
- 夜明けとともに点検を終了させ午前7時59分より再開

□空港ターミナルビル

- 被害なし.

□ライフライン

- 電気: 停電.
- 上水, ガス, 電話は被害なし.

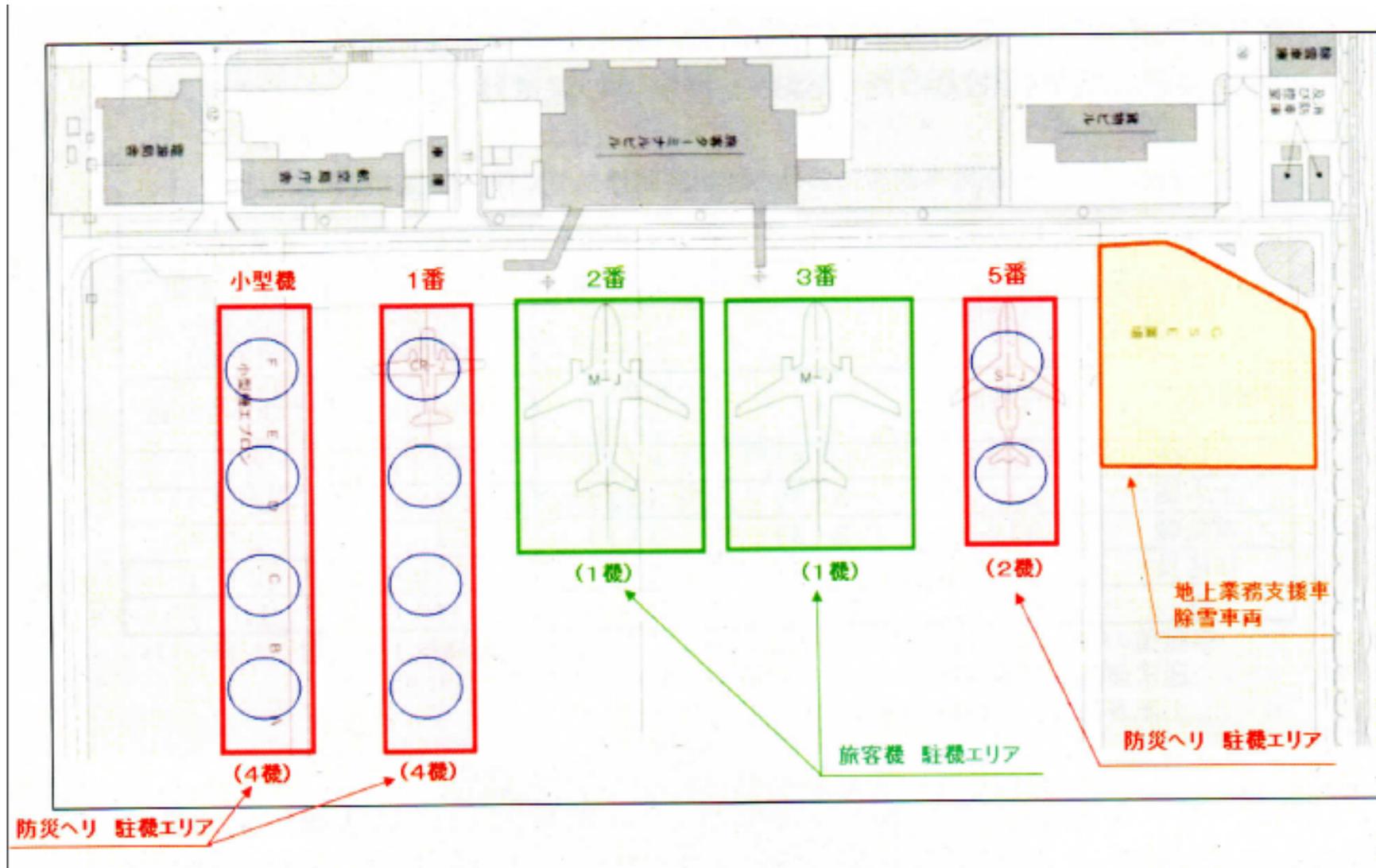


2011年3月14日 山形空港防災ヘリ駐機状況
(写真提供: 山形県山形空港事務所)

山形空港の運用と駐機スペース確保

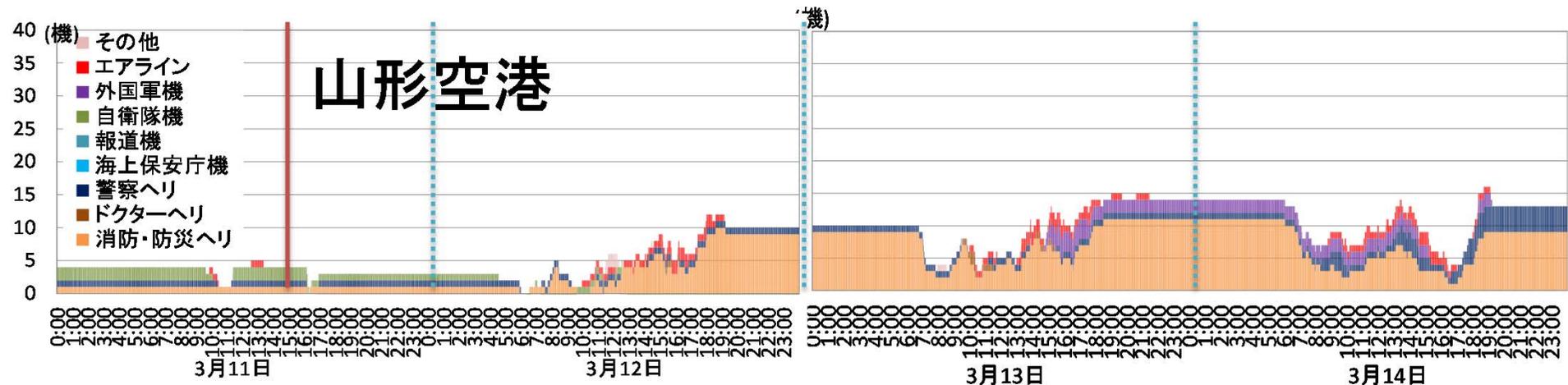
- 4月7日まで24時間運用
- 総務省消防庁より活動拠点とするため10機の専用駐機スペースの確保を要請される.
- 1番, 5番スポット⇒消防防災ヘリ専用駐機場
- 2番, 3番スポット⇒定期使用スポット
- 陸上自衛隊第6飛行隊エプロン⇒自衛隊, 米軍
- 5月末までの利用状況: 消防防災ヘリ(522回), 警察ヘリ(202回), ドクターヘリ(14回), 自衛隊機(168回), 米軍機(158回), 合計(1,219回)

山形空港 旅客機・防災ヘリ駐機状況図(震災対応時)



出典: 東日本大震災の記録(空港編) 山形県企画振興部交通政策課

山形空港における駐機状況の実態



- 13日の駐機数が最も多く、一時は17機程度の機体を空港に駐機(防災ヘリエプロン:キャパシティー杯)
- 駐機は17:00以降から翌早朝6:00までが、多くなる傾向
- 他空港よりも外国軍機の利用が多い。

山形空港における運用制限, 給油

- 仙台空港が被災したことにより, 自県対応の後, 宮城県の支援を中心に活動
- 駐機場に余裕がなく受け入れに制限. 定期便, 臨時便以外は公的救援活動の航空機に限って受け入れ. 民間, 個人の航空機は利用禁止せざるを得なかった.
- 普段使用している3台の給油車両(エアライン用)と燃料を防災ヘリ用に使用. 旅客機は出発空港で往復分の燃料を登載

2次交通機関の確保と情報提供

□ 仙台から山形への2次交通の設定を柔軟に行い、避難旅客を山形県へ誘導(8道県相互応援に関する協定・宮城被災時の幹事県・宮城県へ応援職員をすぐに派遣。県職員のうち急を要さない業務の職員を全て交通政策担当に切替、航空・鉄道・バスに関する情報を収集)

➤ 仙台とのアクセス確保

- 山形空港～仙台駅のツアーバス(初期6日間)、ライナーの運行

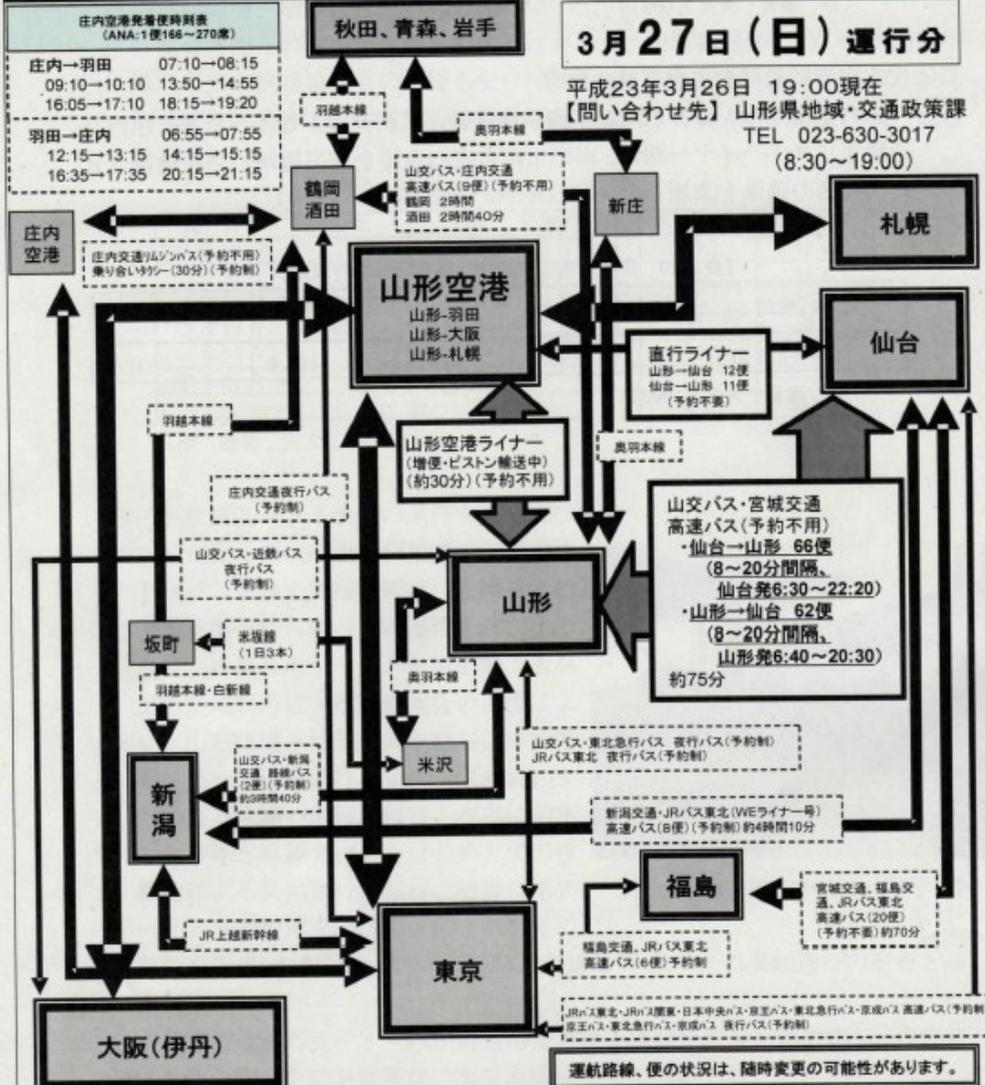
➤ 空港より東京、大阪方面ツアーバス運行

- 空港での滞留旅客のために深夜ツアーバスを山形空港より運行

➤ 航空、鉄道、バスを網羅した脱出ルート情報を毎日作成して配布(日本語、英語、ハンガル、中国語)

➤ 各交通拠点における混雑状況も情報提供し、可能な限り円滑な移動となるよう配慮

仙台、東京、大阪、新潟方面と山形間の公共交通による移動手段



出典: 東日本大震災の記録(公共交通編) 山形県企画振興部交通政策課

その他

□ 救援・救助活動

- 宮城方面へは奥羽山脈を越える必要→天候悪化で活動に支障

□ 応援職員の派遣

- 各組織において空港経験者・OBが応援職員として臨時勤務

□ 旅客便・臨時便

- 空港スポットが2つのみであったので、その制約で便数が決まっていた面もあった。
- 臨時便が増えてからX-ray検査機が一つしかなく保安検査に時間を要し長蛇の列ができた(B767等の大型機の場合は遅延にも繋がることがあった)
- 以前使用していたエアラインカウンター設置箇所を再利用。

(1) 花巻空港
(2) 山形空港
(3) 福島空港

- ・福島県のヘリベース
- ・福島以北への進出拠点



福島空港



出典:国土交通省ホームページ

滑走路 2,500m

福島空港の被害

□ 基本施設

- 被害なし. 点検後すぐに運用再開

□ 管制塔

- ガラスがほぼ全壊. 緊急用対空通信装置を用いて対空援助業務を継続.

□ 空港ターミナルビル

- 被害なし.

□ ライフライン

- 上水道: 14日まで断水. 貯水槽, 給水車で対応.
- 電気, ガス, 電話は被害なし. ただし, 電話は非常につながり難い状況が継続

福島空港の管制塔のガラス破損



(写真提供:福島県福島空港事務所)

- 庁舎事務室からガンセット(緊急時可搬型通信機器)で対空援助
- 移動用管制施設は仙台空港配備のため使用できなかった。

福島空港の発災後の運用

- 4月1日まで24時間運用
- 当日は災害対応機優先のため報道関係のへりは使用禁止. 翌12日からは1社1機限定で受入れ.
- 12日は290回の離着陸あり ←山形, 花巻で報道機の受け入れを中止したため, 報道機が51機飛来した.

福島空港の駐機エリア調整

- 北側平行誘導路とグラスエリア ⇒ 自衛隊機
- 平行誘導路中央部分(ターミナル前方) ⇒ 大型機用
- 南側平行誘導路とグラスエリア ⇒ 災害救援ヘリ, 報道機

福島空港



出典:国土交通省ホームページ

滑走路 2,500m

福島空港のエプロン運用(北側)状況



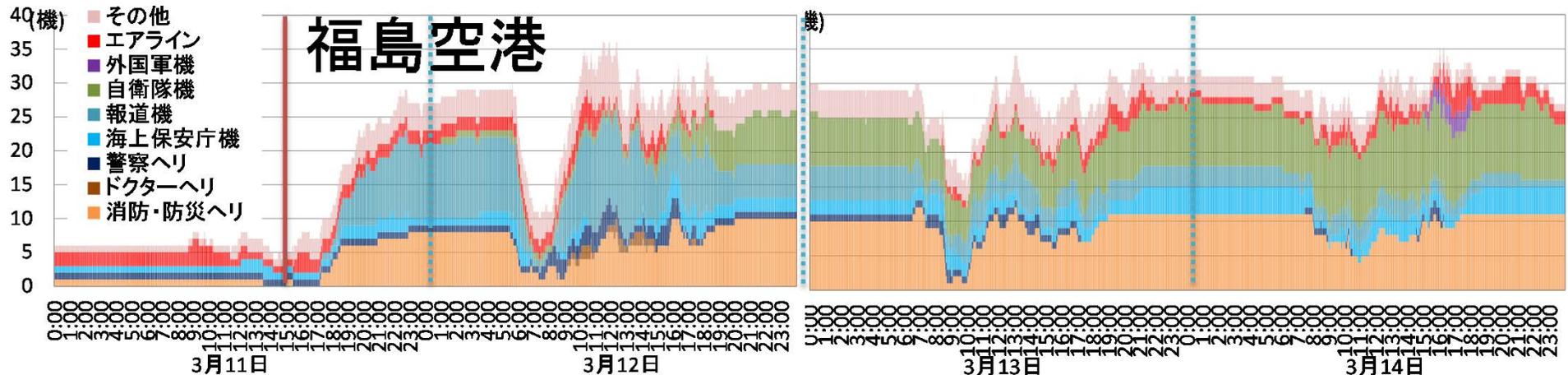
グラスエリアでの駐機の様子(自衛隊機)
(写真提供:福島県消防防災航空センター)

福島空港のエプロン運用(南側)状況



グラスエリアでの駐機の様子(消防防災機・報道機)
(写真提供:福島県福島空港事務所)

福島空港における駐機状況の実態



- 12日の駐機数が最も多く、一時は38機程度の航空機が駐機
- 震災後2日間は、早朝に航空機の離陸が集中し、その3~4時間後に着陸機が集中

駐機エリア調整～事前準備

- グラスエリアの使用は、緊急消防援助隊 北海道東北ブロック 合同訓練(2010年11月)の成果(事前に耐荷重の確認と低勾配・無段差を確保:急には使えない!)
 - CAB職員に中越地震・宮城県沖地震時の空港運用を経験した職員がいたことで災害対応がスムーズだった.
 - 機種・運航主体別に駐機エリアを区分
 - 運用が複雑になり, スポットアサインに一部混乱.
 - ヘリ運用調整班の不在.
- ⇒ しかしながらグラスエリア活用により駐機に関しては大きな問題は生じなかった

燃料補給における課題

- 給油会社1社のみ.
- 給油車は3台あるが、小型機へ給油可能な給油車両は1台のみ(2012年4月から2台体制).
- 救援機を優先的に給油.
- 給油車はグラスエリアの走行が困難であるため、給油に手間取るケースがあった.
- 給油は最大1時間待ちのケースもあった.

その他

□ 救援・救助活動

- 今回は被災地近くにフォワードベースは設置せず← ヘリベースからでも対応可能＋フォワードベースの運用管理人員確保が困難

□ 応援職員の派遣

- 各組織において空港経験者・OBが応援職員として臨時勤務。CAB(国)と比較して県職員の場合は空港従事経験者が少ないのは課題。

□ 物資輸送

- 全国各地の駐屯地から福島，宮城方面の救援物資を受け入れ。
- 貨物倉庫と除雪車両車庫の一部を一時保管，仕分けスペースとして活用。

□ 空港ビル内の旅客滞留・臨時便

- 最大330人がターミナルビルで宿泊。断水中は玉川村からの給水車で水を確保。
- 航空便やアクセス交通に関する問い合わせが殺到し苦労した。
- 臨時便設定のためセキュリティチェックが混雑し1時間半程度の出発遅れもあった。途中でエアラインが金属探知機を運び込み，混雑を解消。



3月12日 岩手県防災航空隊救助活動状況



3月12日 陸上自衛隊霞目駐屯地（仙台市）に集結する航空部隊



消防庁が手配した航空燃料の配送状況（宮城県応援航空部隊フォワードベース（宮城郡利府町グランディ 21））



3月18日 宮城県応援航空部隊フォワードベースでの県内消防本部支援員の応援活動状況（宮城郡利府町グランディ 21）

空港運用の実態と課題～まとめ

- **駐機スペースと燃料補給体制の確保が主要な課題**
 - ⇒各空港で誘導路やグラスエリア等の空港施設の普段とは異なる用途使用, 応援職員の派遣, 異なる組織間での情報共有と意思決定をスムーズにするための体制作り, などを実施.
 - ⇒しかしながら, 駐機スペース制約で空港における航空機の処理能力が規定されている様子が伺え, 空港利用ニーズとしては実績以上にあったものと想像される.
- 一方で, **各空港で過去の災害時の教訓を活かした協定づくりや, 事前の訓練と準備が大きな効果を発揮** ⇒大規模災害を想定した事前の準備や訓練が非常に重要.
- **滑走路/空域の処理容量**が大きな制約となったかどうかは既往の文献や今回の分析でも明らかにはできていない.

空港運用の実態と課題～まとめ

- 今回の3空港・・・航空管制官が配置されておらず、運航情報官が対空支援業務(情報提供業務)を行う空港(レディオ空港).
- レディオ空港は管制化空港に比べて**処理能力は小さい**. そのため**一時的とはいえ我が国の大規模空港並みの発着回数があった**東日本大震災時では, 各空港の運航情報官の**ワークロードは相当に高く**, 一部に滑走路容量に起因した航空機遅延も生じていることがインタビュー調査からも伺えた.
- また, 大規模な空港(管制官配置)においても, 元々滑走路容量に余裕がなく, 滑走路容量問題が顕在化する可能性もある.

⇒ **大規模災害時などの有事の際の処理効率向上方策の検討の必要性はないか.**

・・・例えば, ヘリコプター用に**ヘリパッド**や**駐機場に直接離着陸できる離着陸経路**を, 通常使用する滑走路に接続する離着陸経路とは**別に設定**をしておくとともに, その経路を**定期的に訓練**として使用しておくなど, 緊急時の滑走路処理能力の拡大策も検討する必要がある.

空港運用の実態と課題～まとめ

- ヘリは悪天時に運用が制限されることが多い
- 悪天時にも飛行可能な広域のヘリ用の航空経路(低高度IFR経路)の設定
- 空港への計器離着陸方式の設定

- 場外離着陸場における臨時の管制圏等設置の可能性

航空局CARATS資料

●低高度RNAV経路の考え方

1. 東北-北海道エリア

- ・MEA5000ft
- ・東北VOR/DME (MWE)を經由しY11を低高度化、Y11-CHE-KURIS-SPE(5000ft)
- ・函館への進入、出発経路を別途用意

2. 東北エリア(MWE-FKE・福島)

- ・地形障害物のためMEA5000ft
- ・低高度化を図るため、花巻空港周辺の民間訓練空域直上(TH3-1,3-2)、霞目管制圏直上の経路、さらに、R-127、三沢、松島管制圏と近接する経路

3. 関東エリア(FKE-HYE・横須賀)

- ・MEA3000ft~5000ft
- ・旧W-14の経路・MEAを踏襲
- ・日光(JD)付近は気流が悪いとの意見から大子(GOC)-YHUKI-KOGARの経路
- ・下総経路を考慮し関宿(SYE)を避けた

4. 伊豆島嶼エリア

- ・MEA3000ftの経路を検討
- ・三宅-八丈間は通信・レーダー一覆域を再検証

5. 東海エリア(HYE-GAKKI)

- ・MEA5000ft
- ・HYE-SZE/静岡間は、訓練空域(NR4・上限6000ft)を5000ftで横切る経路を設計しているため空域使用調整が必要
- ・浜松管制圏(4000ft)の上空を5000ftで通過

6. 中部・関西エリア(GAKKI-ASANO)

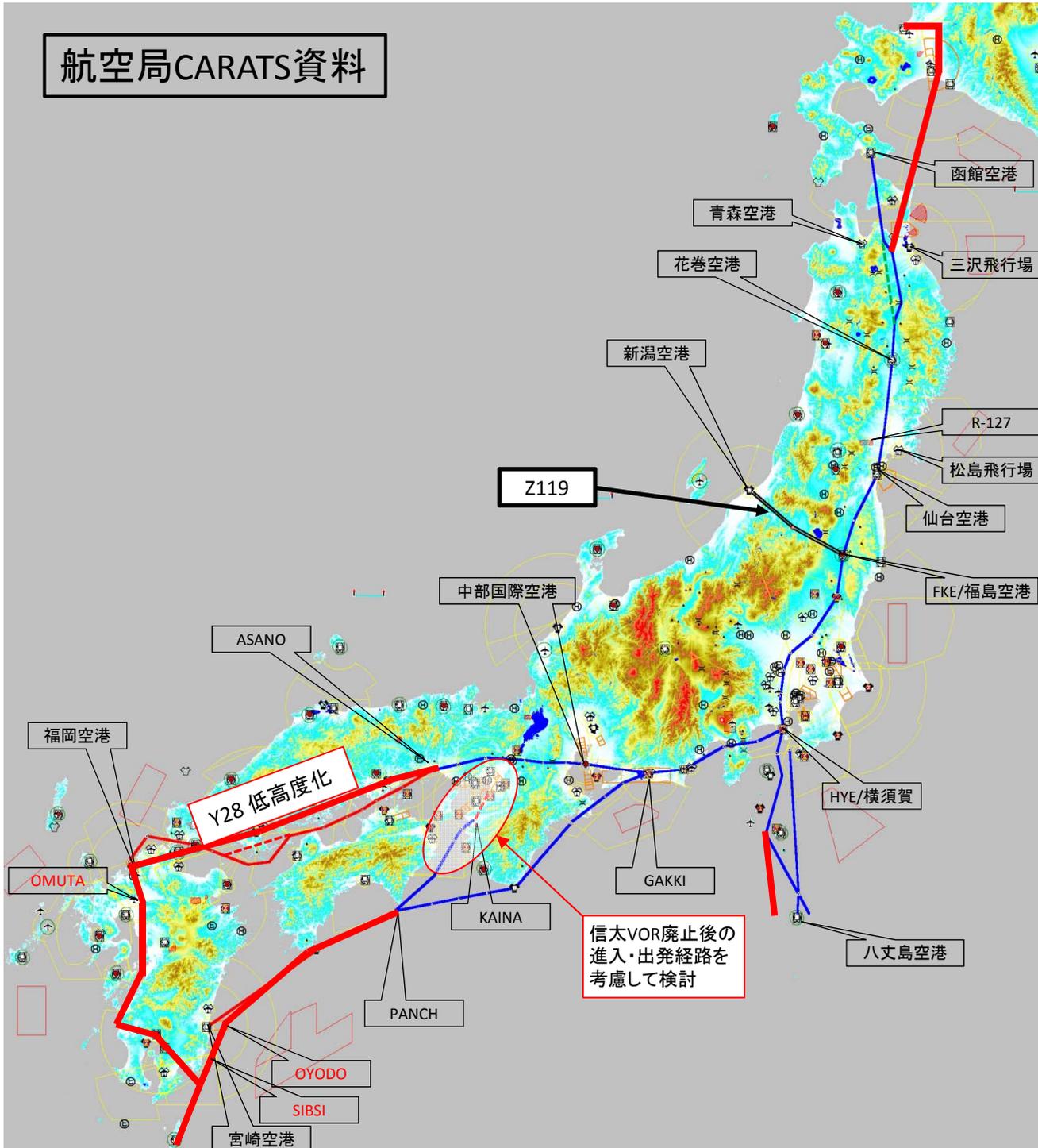
- ・MEA4000ft~5000ft
- ・中部管制圏(3000ft)直上を經由し、大阪管制圏(3000ft)の一部上空を通過
- ・KCC経由は、関ヶ原6000ft→中部上空へ

7. 関西エリア

- ・信太VOR廃止後の進入・出発経路を考慮して今後検討(可能な限り直線化を目指す)

8. 紀伊半島南エリア(GAKKI-PANCH)

- ・MEA3000ft
- ・訓練空域K-1を避ける
- ・民間訓練空域CK12を横切る



日本海側・北海道内経路検討依頼

1. 日本海側経路

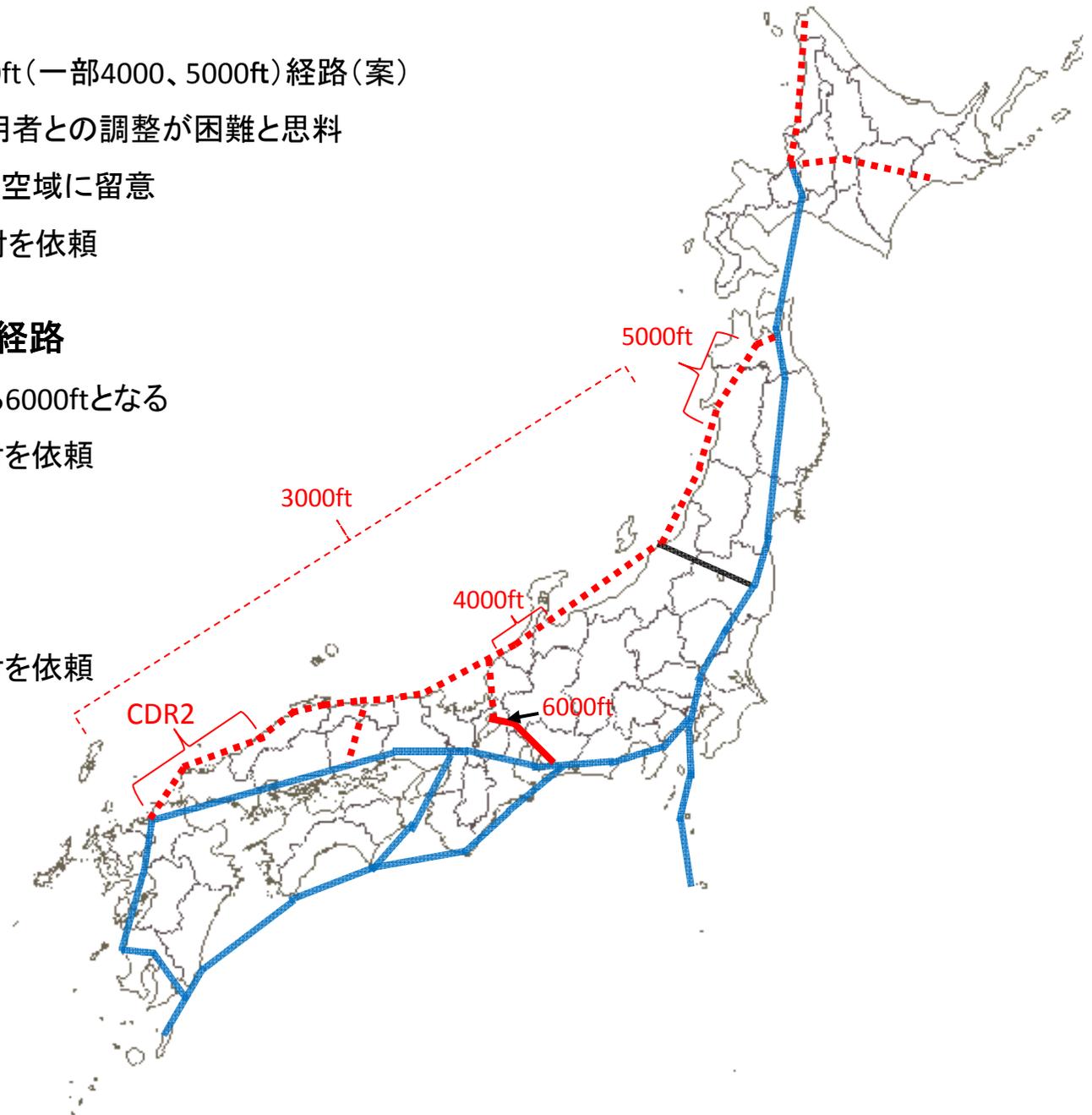
- ①点線は海岸線を中心とした3000ft(一部4000、5000ft)経路(案)
- ②山口県付近の経路は、空域使用者との調整が困難と思料
- ③原子力発電所、訓練空域、制限空域に留意
- ④具体的な経路、高度(案)の検討を依頼

2. 太平洋側と日本海側をつなぐ経路

- ①関ヶ原は地形障害物の関係から6000ftとなる
- ②具体的な経路、高度(案)の検討を依頼

3. 北海道内経路

- ①基幹経路として検討する
- ②具体的な経路、高度(案)の検討を依頼



航空局CARATS資料

6. おわりに
～今後の航空・空港に求められる対応

大規模災害に対する準備

- 空港の24時間運用実施体制の確保.
- 空港内組織, 空港間, 航空機運航組織の連携
- 自衛隊, 他国軍用機の利用を制限している民間空港における, 救援機の活動を迅速かつスムーズに受け入れる体制の確保.
- 自衛隊, 海上保安庁, 消防救急・防災ヘリ, ドクターヘリ, 報道ヘリ, 民間定期便, 民間機等, 多種多様にわたる航空機の受け入れ範囲と優先順位.

大規模災害に対する準備

- 駐機場の確保と災害時の利用方法.
 - 災害時における定期便, 固定翼機, ヘリコプターのスポットアサインメントのルール.
 - 有事の際の空港離着陸経路・方式設定. ヘリ用のIFR航空路の設定.
 - 燃料の確保手段・供給ルート, 燃料の融通協定の締結, 給油手順, 優先順位.
 - 航空・空港について専門性の高い元職員に対する応援・補完要員の協定.
 - 航空旅客, 他県からの警察・消防防災ヘリコプター等の応援職員, 空港運用に係る応援職員の宿舎や食糧の確保.
 - アクセス交通: 空港と市内ばかりでなく, 被災地, 近隣主要都市, 近隣の他空港等, 通常の運用では利用されない多方面との交通機関の確保.
- ⇒ 以上の準備の実効性を上げるための訓練

大規模災害に備えた防災拠点空港の整備

1. 駐機場の確保：通常の定期便に対応した駐機場に加えて、グラスエリアなど、災害時に多くの航空機が飛来した際に駐機可能なスペースを確保.
2. 通常の給油タンクに加え、ドラム缶によって一時的に燃料を備蓄できるようなスペースの確保.
3. 駐機場で夜間作業を可能とするための簡易式照明施設の確保.
4. 救援物資等の保管，仕分けが可能な上屋の確保.
5. SCUを設置できるスペースの確保.

ご清聴ありがとうございました。