

2019年度ÉCLAIRオープンフォーラム

# 空飛ぶクルマの ビジネスモデルについて

令和元年11月28日(木)

16:55~17:10

一橋講堂

慶應義塾大学大学院

システムデザイン・マネジメント研究科

中野 冠

[nakano@sdm.keio.ac.jp](mailto:nakano@sdm.keio.ac.jp)

Keio University



M. Nakano

# 目次

1. ECLAIRコンソーシアムにおける活動
2. 慶應空飛ぶクルマラボにおける活動
3. まとめ

Q&A

Keio University



M. Nakano

## 2. ECLAIRコンソーシアムに おける活動

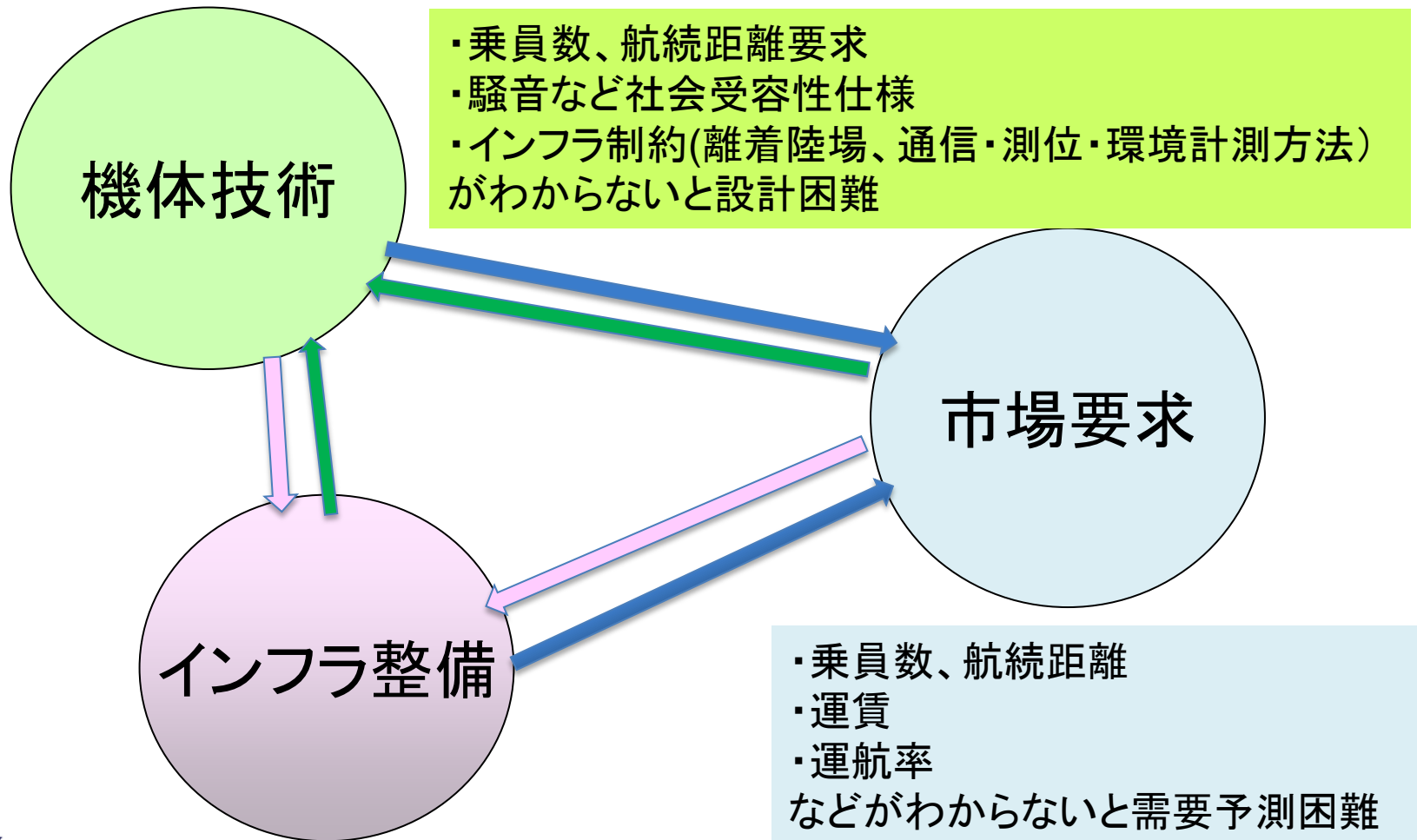
小型電動航空機のビジネスモデル  
並びに地上インフラの検討(協調領域)

Keio University



M. Nakano

# 包括的なシステムデザイン



Keio University



- ・運航密度(市場規模)
- ・離着陸場要求、運航率要求
- ・機体制約(V/S TOL、充電方法)などがわからないと整備困難

実現には、統合したシステム  
デザインが必要

# MoSCoWによる機体設計仕様 (千歳空港⇔ニセコの二次交通)

ECLAIR

## Must have

2030

- ・安全性 カタストロフィック故障10-9乗/FH以下
- ・機外騒音 ヘリ以下(航路制御等により軽減)
- ・機内騒音 ヘリ並み(交話装置で会話可能)
- ・航続距離 100km
- ・飛行速度 **ヘリ並み200km/h**
- ・乗員数 2人+Pilot
- ・自動化レベル ヘリ並み
- ・運賃 **ヘリ並み(18万円)**
- ・就航率 **95%(旅客機並み)**
- ・管制 VFR+ヘリIFR相当
- ・CO2排出 化石燃料HYB相当
- ・ダウンウォッシュ ヘリ並み
- ・燃費 ヘリ並み
- ・整備性(給油・充電含む) ヘリ並み

## Should have

2035

- ・機外騒音 夜間飛行可能なレベル
- ・機内騒音 VIPヘリ並み(会話可能)
- ・航続距離 100kmx2(往復可)
- ・乗員数 3人+Pilot
- ・自動化レベル 離着陸のみPilot操作
- ・運賃 **タクシー並み(2.6万円)**
- ・管制 UTM運航 遠隔モニタ
- ・CO2排出 バイオ燃料HYB相当
- ・整備性 小型固定翼機並み

## Could have

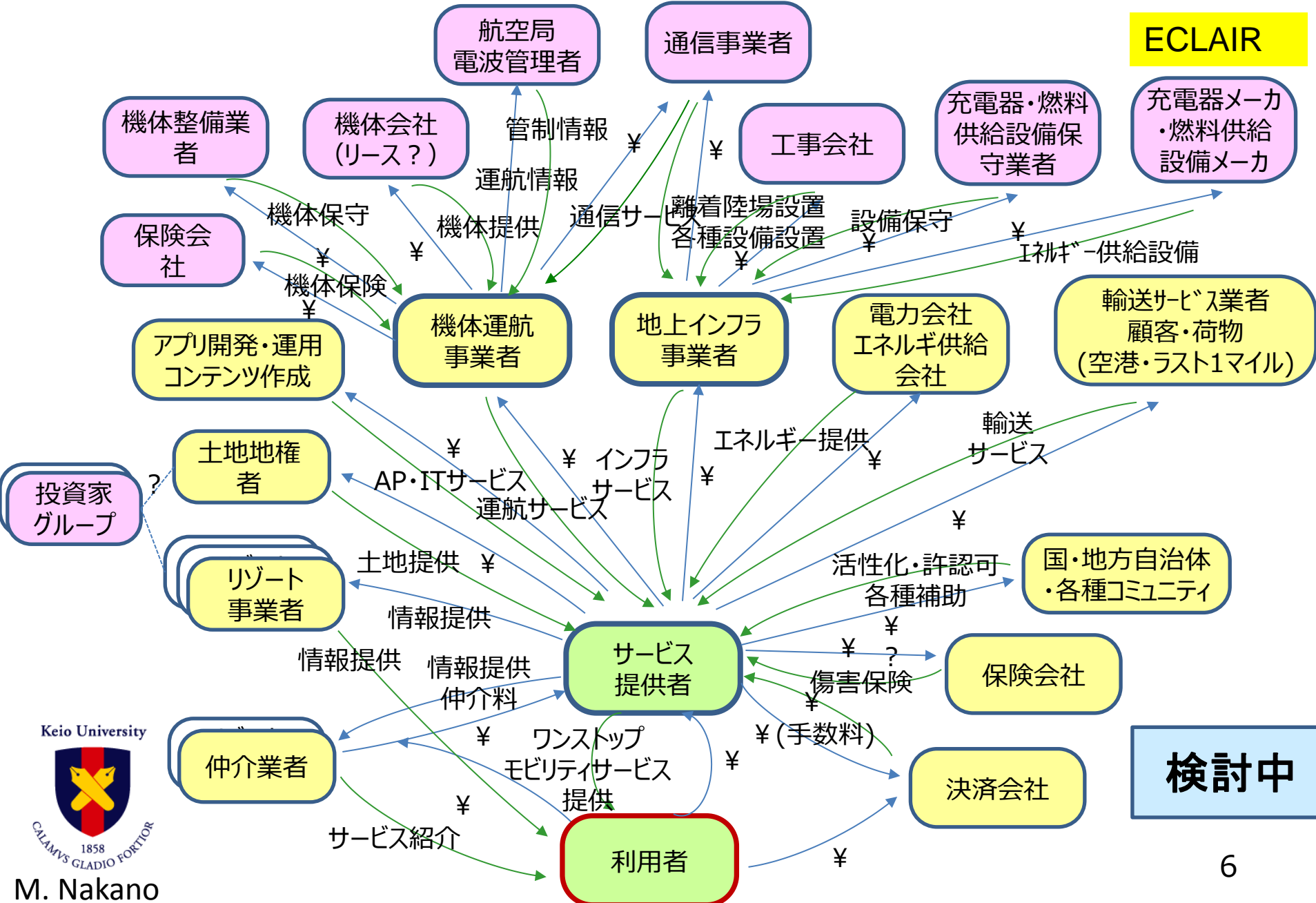
- ・機外騒音 夜間、住宅地飛行可能
- ・機内騒音 自動車並み
- ・航続距離 1日フル運航可
- ・飛行速度 **ヘリ以上300km/h**
- ・乗員数 4人+Pilot無
- ・自動化レベル Pilotレス
- ・運賃 バス並み(2600円)
- ・就航率 **99%**
- ・管制 高密度UTM運航
- ・CO2排出 なし(例:燃料電池)
- ・整備性 自動車並み

## Won't have

- ・地上走行機能
- ・吹雪中の飛行

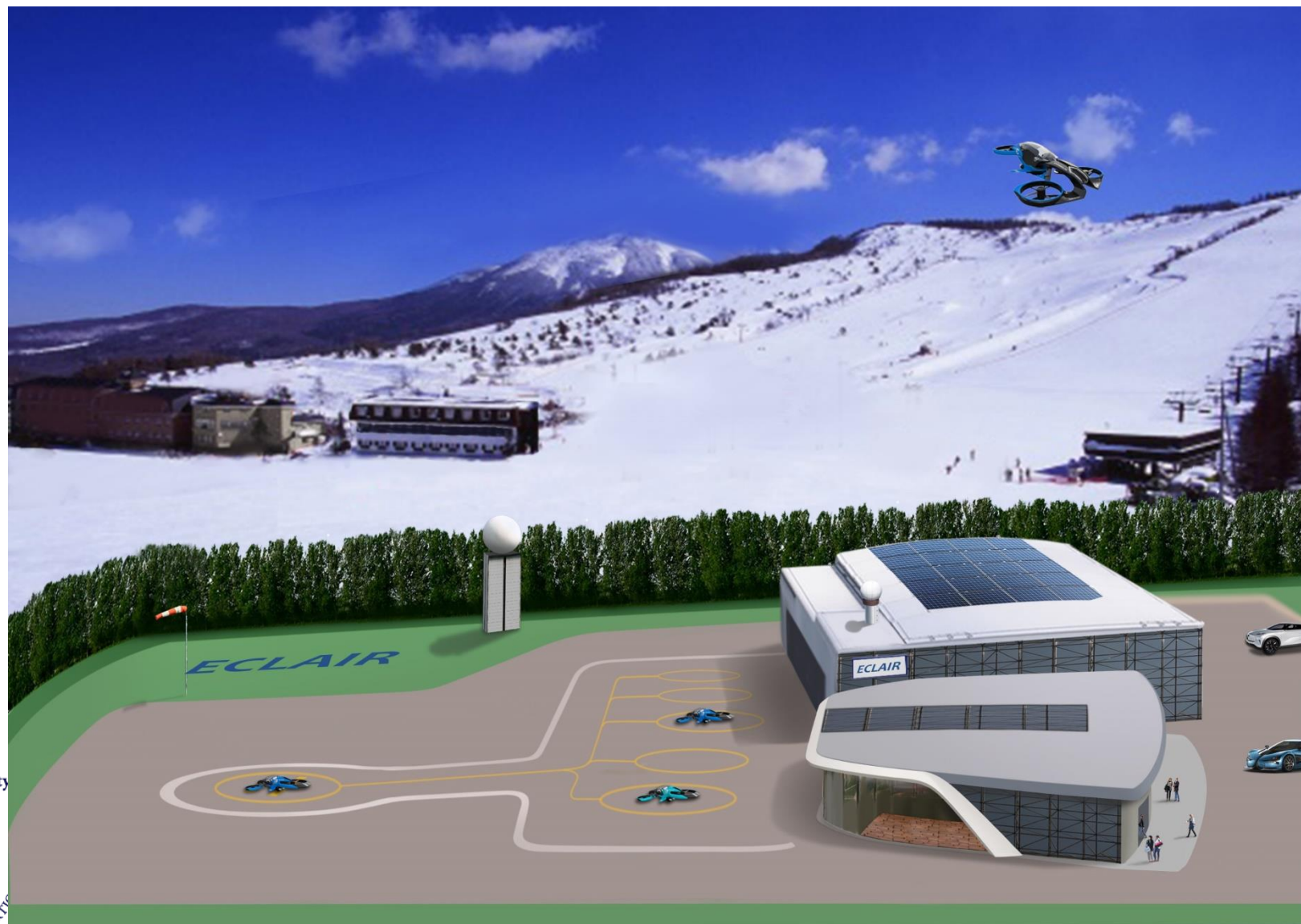
検討中

# ニセコモデルのCVCA (Customer Value Chain Analysis)



# 離着陸場のイメージ例

ECLAIR



Keio University



# 3. 慶應空飛ぶクルマラボ の活動

Keio University



M. Nakano



# 市場の特徴と課題

●利点

■課題

▲利点でもあり課題でもある

## 都市エアタクシー

- 世界の都市渋滞は深刻で海外では市場が大きく、経済効果大
- 日本での需要は比較的小
- 社会受容性(安全、騒音)が大きな課題

## 地方交通

- 地方空港の多くは羽田便のみ、大都市便のみ
- 企業誘致のために交通の便が必要
- 市場規模が比較的大きい
- 飛行の確実性が必要

## 災害救助

- 社会受容性は高い
- 南海トラフ地震など大災害の予測
- 常用の使い道が必要
- 着陸のフレキシビリティ

## 離島交通

- 全国420の有人島
- 安全面で優位性
- 引き上げ費用大

## 過疎地交通

- インフラ整備軽減
- 現在、限界集落が16,000
- 過疎地への医師派遣
- 自動車と比べて時間短縮効果が薄い場合あり

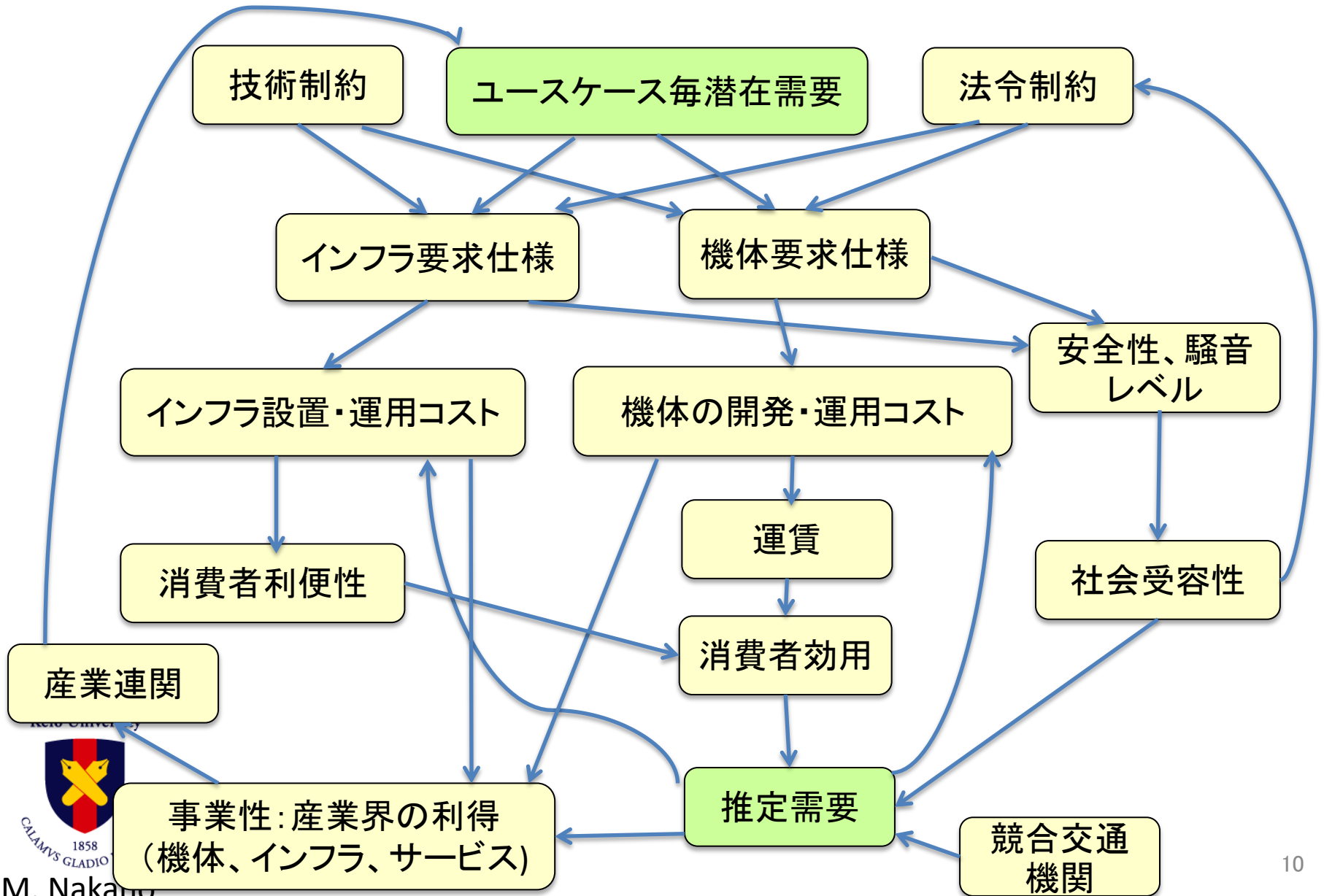
## 救命救急医療

- 社会受容性は高い
- アメリカでは患者搬送、日本は医師派遣が主
- 着陸場の省人化
- フライトドクターの数に制約
- ▲患者の近くまで行ける、夜の運航が差別化(患者の約5割が夜)

## 遊覧観光・レジャー

- 技術的に実現が比較的容易
- 観光業者の関心は高い
- 観光シーズンしか利用できない場合がある
- 飛行の確実性がないと旅行パックに入らない
- 高度が問題

# 空飛ぶクルマの需要予測モデル



# 運航管理

## 1. レジャー

私有地で他の飛行体がないところを自由に飛行

## 2. Air Charter

事前予約して、3次元上の仮想道路を通行

## 3. Air Taxi, 自家用, 社用

オンデマンド。3次元上の仮想道路を通行、将来は自律分散か？

## 4. Air Metro

前もって設定された仮想線路上の停留所で順次停止しながら定期運航

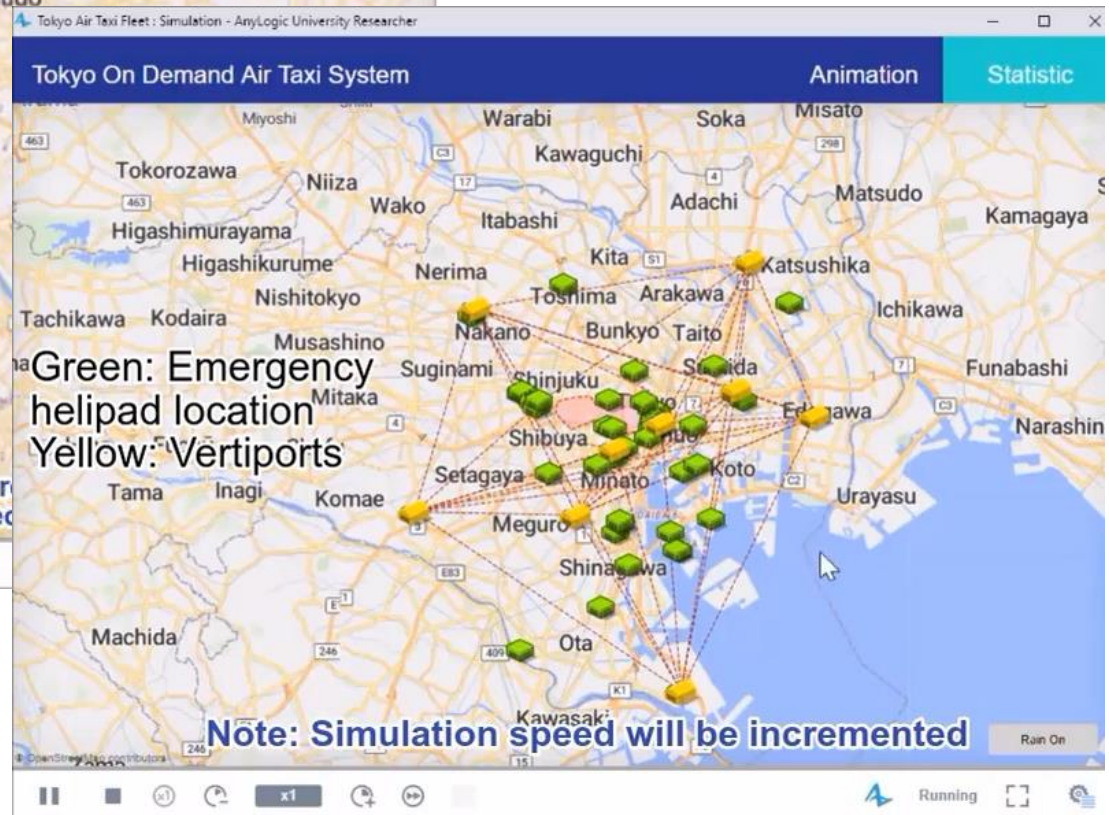
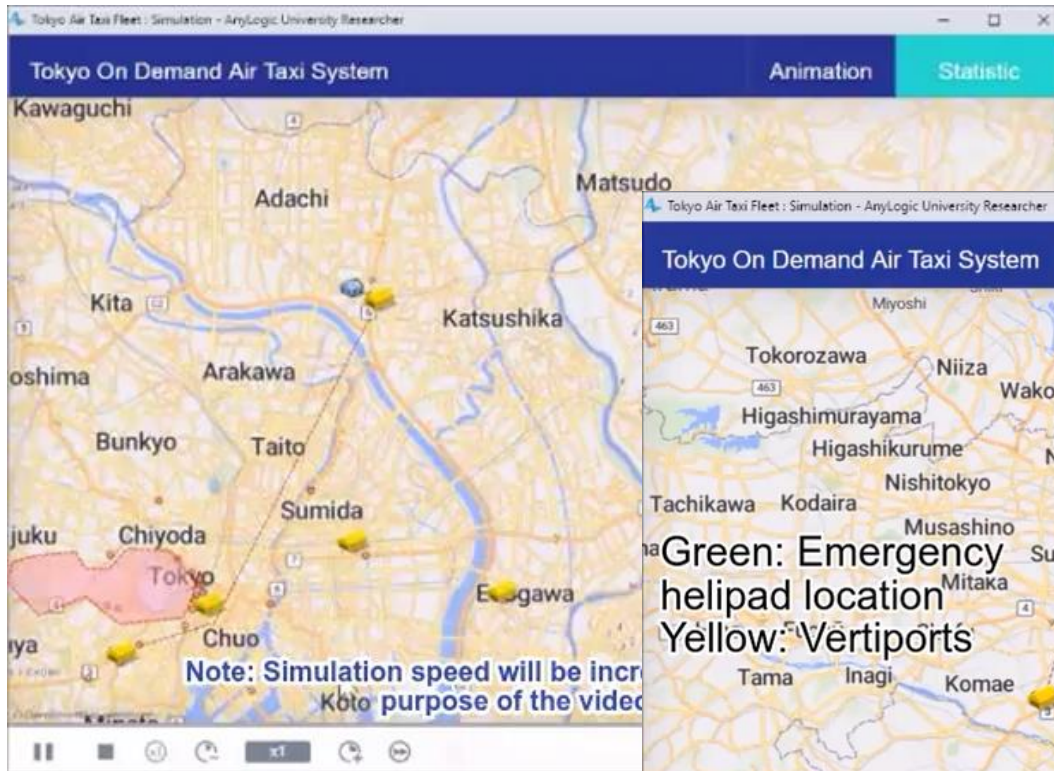
## 5. 災害、救命救急、警察など

飛行経路は必ずしも一定ではない。衝突回避を避けつつ、優先飛行。

Keio



# 運航シミュレーション画面



Keio University



M. Nakano

# 救命救急医療の市場性

- ドクターヘリ(1機4~6億円)より、安価、狭い敷地で離発着、夜も運航可能なら有利(夜の患者は、石垣島八重山病院では約3分の2)
- 医師のみ派遣(2人乗り)でもニーズがあり、バッテリー制約は比較的少ない。
- 現在、国内でドクターヘリは約50機。80機+ $\alpha$ (重複時対応)必要

Keio University



M. Nakano

By 慶應義塾 中本亜紀

# 北海道における市場性

2次交通とレジャーは季節によってニーズが異なるため、運用場所を変えて稼働率を高めるオペレーションが有効

	2次交通	レジャー	専門医の 高速派遣	その他
夏期	高速道路や バス網が整備  ×	既に遊覧ヘリ、気 球、パラグライダー が運航  ○	拠点病院からの 専門医派遣、地 方病院からの高 齢患者の札幌搬 送ニーズが 年間を通じて存 在  ○	災害対 策、 冬季の 雪害 (陸の 孤島) 対応な ど
冬季	冬季のニセコなど、 富裕層に対する ニーズ大だが、運 航の信頼性が難  ×	視界が悪く、風も 強い  ×		

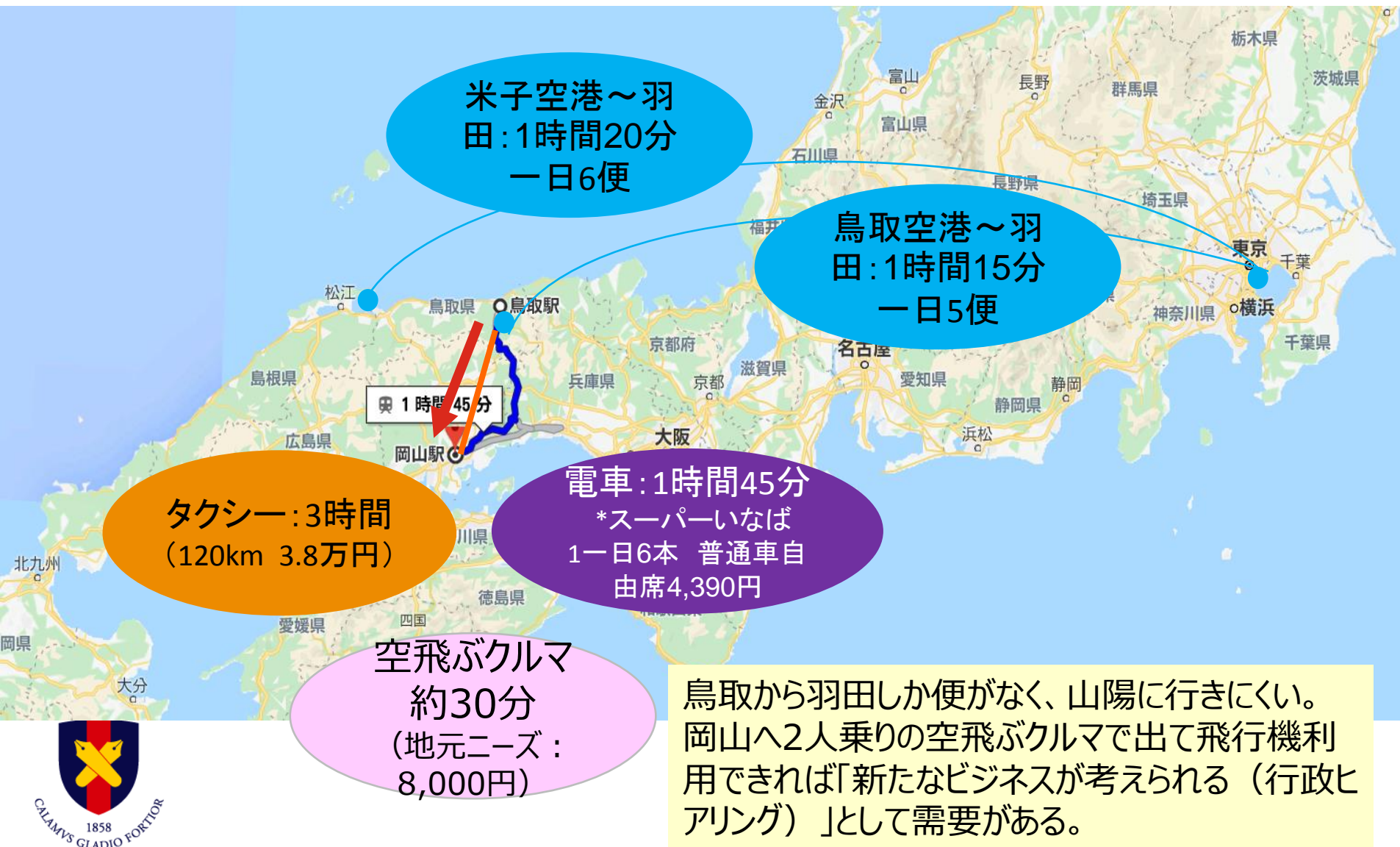
ニーズあり ○

Ka



# 鳥取における市場調査

By 慶應義塾 中本亜紀



出典: Googleマップに基づき筆者作成

# 4. まとめ

1. ECLAIR コンソーシアム サブG  
「小型電動航空機のビジネスモデル並びに地上インフラの検討」
2. 慶應義塾で市場調査を実施中
3. 実現には社会受容性が重要



ご清聴ありがとうございました

Q&A

Keio University



M. Nakano