

エア・モビリティ実現に向けた開発とその課題の最新動向を追う！
ドローン／自動車から空飛ぶクルマへ、その開発の現状と普及に向けた課題を詳解する！
空飛ぶクルマ実現に向けて、その最新技術動向と普及に向けた課題を解説する！

空飛ぶクルマ

空のモビリティ革命に向けた開発最前線

●発行 2020年10月 ●体裁 B5判322頁 ●定価 本体48,000円+税
●ISBN 978-4-86043-678-0 ●Cコード C3065



電子試読可

序 論 空飛ぶクルマ開発の現状と未来
第1編 ドローン技術からの空飛ぶクルマ開発へ
第2編 自動車技術からの空飛ぶクルマ開発へ
第3編 国内外の開発状況

監修者

中野 冠
慶應義塾大学

概要目次

【執筆者】※掲載順 敬称略

中野 冠 慶應義塾大学
岩田 拓也 産業技術総合研究所
鈴木 真二 東京大学名誉教授
三輪 昌史 徳島大学
山下 敏明 日本電気(株)
岡田 浩二 日本電気(株)
井上 翔介 (株)自律制御システム研究所 (ACSL)
北村 圭一 横浜国立大学
嶋 英志 宇宙航空研究開発機構
棚橋 美治 中部大学
原田 賢哉 宇宙航空研究開発機構
矢口 勇一 会津大学

秋本 修 日本無人機運行管理コンソーシアム 事務局長
中村 裕子 東京大学
石塚 康治 (株)デンソー
三戸 信二 (株)デンソー
山本 真義 名古屋大学
金村 聖志 東京都立大学
橋本 真一 中部大学
デビッド・ザンジグ グッドイヤー・タイヤ・マネジメント・カンパニー(上海)
会田昭二郎 (株)ブリヂストン
山本 剛 東北大学

竹田 博貴 (株)UACJ
箕田 正 (株)UACJ
和田 友孝 関西大学
経済産業省製造産業局
国土交通省航空局
三重県雇用経済部
福澤 知浩 (株)SkyDrive
森本 高広 スカイリンクテクノロジーズ(株)
手塚 究 (株)AirX
久根崎将人 日本航空(株)
名武 大智 (株)野村総合研究所
瀬戸口美織 (株)野村総合研究所

株式会社 エヌ・ティー・エス行 FAX:047-314-0810

年 月 日

「空飛ぶクルマ」

冊子版()部 / CD版()部

申込要領

購入申込書

団体名	TEL	
	FAX	
所在地	□□□-□□□□	
購入希望部 署	氏名	
e-mail		
申込担当部 署	氏名	
e-mail		
通信欄	NTS 担当者	

■直接小社宛にFAX、郵便またはホームページにてお申し込み下さい。なお、送料は無料です(国内に限ります)。

■お支払い方法
商品到着後、銀行振込、郵便振替、カードにてお支払い下さい(一部カード会社によってはリボルビングや分割払いがご利用頂けない場合がございます)。

■お申し込み・お問い合わせ先
(株)エヌ・ティー・エス 営業部

株式会社 エヌ・ティー・エス
◆市川AIセンター
〒272-0023
千葉県市川市南八幡4-3-3 武蔵ビル4F
TEL047-314-0801 FAX047-314-0810
<http://www.nts-book.co.jp>

ここにご記入いただいた個人情報、下記目的のために利用されます。

(1)お客様との契約の履行、管理 (2)新規書籍及びセミナーの紹介等、当社の営業内容の紹介 (3)お客様に有用と思われる当社提携先の書籍・サービス等の紹介
高、弊社における「個人情報のお取り扱いについて」及び、「個人情報保護方針」については弊社HPをご覧ください。

空飛ぶクルマ

空のモビリティ革命に向けた開発最前線

目次

序論

空飛ぶクルマ開発の現状と未来

《中野 冠》

1. はじめに
2. 「空飛ぶクルマ」に期待されること
3. 空飛ぶクルマの課題
4. 空飛ぶクルマの未来
5. おわりに

第1編

ドローン技術からの空飛ぶクルマ開発へ

●総論1 ドローン技術の空飛ぶクルマへの応用展開の現状

《岩田 拓也》

1. はじめに
2. 飛行機械開発の歴史
3. ドローン技術から空飛ぶクルマへ

●総論2 垂直離着陸機の歴史と原理

《鈴木 真二》

1. はじめに
2. ヘリコプターの歴史
3. ヘリコプターの原理
4. ヘリコプターと空飛ぶクルマの比較
5. おわりに

●第1章 車体制御技術

第1節 推力偏向による姿勢制御

《三輪 昌史》

1. はじめに
2. ティルトロータ方式の推力偏向
3. 可変ノズルを用いた推力偏向
4. ベーンを用いた推力偏向
5. まとめ

第2節 空飛ぶクルマ向け飛行制御ユニットの開発

《山下 敏明 / 岡田 浩二》

1. 大型電動無人実証機の概要
2. 飛行制御ユニットの構成部品1: モーターおよびモータードライバ
3. フライトコントローラ部
4. 無人実証機の位置姿勢制御系の構成
5. 姿勢ダイナミクスモデルP(s)ベースの制御系設計
6. 姿勢角推定系(姿勢角更新値の導出)
7. 屋内飛行試験場
8. 飛行試験結果

●第2章 自律飛行・通信システム

第1節 非GPS環境で自律飛行を実現する技術

《井上 翔介》

1. 空飛ぶクルマに要求される飛行環境
2. 非GPS環境での自律飛行技術

第2節 「統合的」管理基盤の構築

《岡田 浩二 / 山下 敏明》

1. はじめに
2. ATC / UTMの現状整理とATMCへの期待(無線システム構築の観点から)
3. コースケース分析
4. 自動運用を可能とするロバストな通信システム
5. 「空飛ぶクルマ」向けATMCの提案と課題

●第3章 車体設計技術

第1節 空気力学による空飛ぶクルマ設計

《北村 圭一 / 嶋 英志》

1. 空気力学とは
2. 空力設計とは
3. 空気力学の設計への活用例
4. 空飛ぶクルマ設計に向けた現状と展望

第2節 ティルトウィング方式無人航空機の構想設計

《棚橋 美治》

1. はじめに
2. ティルトウィング方式無人航空機の機体構想
3. 今後の技術課題および展望

●第4章 運行・管制システム

第1節 運航管理システム(UTM)の開発

《原田 賢哉》

1. はじめに
2. 米国の取り組み
3. 欧州の取り組み
4. 日本の取り組み

第2節 無人航空管制システムの開発

《矢口 勇一》

1. 緒言
2. 無人航空管制に必要な概念と機能
3. 無人航空管制のユースケースとセキュリティ
4. 自律分散型航空管制システム
5. まとめ

第3節 電波の運用と調整

《秋本 修》

1. ロボット革命と電波
2. 空の産業革命と電波
3. 空の移動革命と電波

●第5章 機体安全認証

(耐空証明, 型式証明)

《鈴木 真二 / 中村 裕子》

1. はじめに
2. 「耐空証明」型式証明とは
3. 認証における新たな動向
4. 無人航空機, 空飛ぶクルマの型式証明
5. 世界の動向
6. おわりに

第2編

自動車技術からの空飛ぶクルマ開発へ

●総論 自動車技術の空飛ぶクルマへの応用展開の現状

《石塚 康治》

1. モビリティ社会の変化
2. 「空飛ぶクルマ」に求められる技術

●第1章 動力系開発

第1節 空飛ぶクルマ向けモータ開発

《三戸 信二》

1. はじめに
2. クルマ用モータと空用モータの違い
3. おわりに

第2節 次世代パワー半導体の開発と空飛ぶクルマへの適用

《山本 真義》

1. はじめに
2. 次世代パワー半導体の種類と空飛ぶクルマへの適用効果
3. 空飛ぶクルマのモデリング技術
4. まとめ

●第2章 動力源開発

第1節 全固体電池の開発と空飛ぶクルマ向け電池開発の現状

《金村 聖志》

1. はじめに
2. 革新電池
3. 硫化物系固体電解質を用いた固体電池
4. 酸化物系固体電解質を用いた固体電池
5. コンポジット固体電解質を用いた固体電池
6. おわりに

第2節 固体酸化物形燃料電池の開発と空飛ぶクルマへの転用の可能性

《橋本 真一》

1. 固体酸化物形燃料電池(SOFC)の特徴とこれまでの移動体への応用検討例
2. 航空機電動推進動力用電源の観点から見たSOFC
3. 軽量SOFCの材料開発
4. SOFCの電動航空機への適用と空飛ぶクルマへの転用の可能性

●第3章 タイヤ開発

第1節 グッドイヤーコンセプトタイヤ「AERO(エアロ)」

《デビッド・ザンジグ》

1. はじめに
2. タイヤとその未来を考える
3. グッドイヤーAEROを構成している要素
4. 総括

第2節 革新素材「SUSYSM™(サシム)」で描く近未来タイヤ像

《会田 昭二郎》

1. はじめに
2. 革新素材「SUSYSM™(サシム)」とは
3. 「SUSYSM コンセプトタイヤ」
4. おわりに

●第4章 車体軽量化のための素材開発

第1節 CFRPの軽量化へのアプローチ

《山本 剛》

1. はじめに
2. CFRPの種類
3. CFRPの軽量化へのアプローチ
4. 将来展望

第2節 アルミニウム

《竹田 博貴 / 箕田 正》

1. 自動車用アルミニウム材料の特徴
2. 航空機用アルミニウム材料の特徴
3. 空飛ぶクルマへのアルミニウム材料適用に関する後の展望

●第5章 空飛ぶクルマへの

ITS無線通信システムの適用

《和田 友孝》

1. ITS無線通信システムの概要
2. 各国の動向
3. ITS無線通信システムの分類
4. ITS無線通信技術の空飛ぶクルマへの応用
5. おわりに

第3編

国内外の開発状況

●第1章 官の取り組み

第1節 経済産業省 / 国土交通省の取り組み

《経済産業省製造産業局 / 国土交通省航空局》

1. はじめに
2. 経済産業省の取り組み
3. 国土交通省の取り組み
4. 国がめざす未来の交通網像について

第2節 三重県の取り組み

《三重県雇用経済部創業支援・ICT推進課》

1. 三重県概略
2. 「日本の縮図」三重県が抱える地域課題
3. 三重県における空飛ぶクルマ活用構想
4. 「空飛ぶクルマ」を活用した将来ビジョン
5. 三重県が迎える未来スケジュール

第3節 福島ロボットテストフィールドの取り組み

《秋本 修》

1. 福島ロボットテストフィールド(福島RTF)
2. 空飛ぶクルマへの取り組み
3. 今後の課題

●第2章 空飛ぶクルマ関連企業の取り組み

第1節 SkyDriveの取り組み

《福澤 知浩》

1. エアモビリティの背景
2. 株式会社SkyDriveにおける空飛ぶクルマ開発
3. サービス開発について
4. エアモビリティ事業開始への課題
5. 今後の展望
6. おわりに

第2節 スカイリンクテクノロジーの取り組み

《森本 高広》

1. スカイリンクテクノロジーについて
2. 機体開発
3. ロードマップ

第3節 AirXの取り組み

《手塚 究》

1. AirXとは
2. エアモビリティのエコシステム概観
3. ヘリコプターなどのエアモビリティ業界について
4. 事例
5. eVTOL, 空飛ぶクルマの活用について
6. 空飛ぶクルマの普及の課題
7. おわりに

第4節 「次世代モビリティ」分野の事業創造

《久根崎 将人》

1. はじめに
2. JALにおける新規事業
3. 空飛ぶクルマの将来構想
4. 空飛ぶクルマ事業の関連取り組み
5. おわりに

●第3章 空飛ぶクルマ海外企業の取り組み

《名武 大智 / 瀬戸口 美織》

1. はじめに
2. 各企業の開発状況

※本書に記載されている会社名, 製品名, サービス名は各社の登録商標または商標です。なお, 必ずしも商標表示(®, TM)を付記していません。