

東三河 地域研究

令和5年10月3日発行

編集・発行：

公益社団法人東三河地域研究センター

住所／豊橋市駅前大通三丁目53番地

太陽生命豊橋ビル2階

TEL／0532-21-6647

FAX／0532-57-3780

通巻179号 2023.10

2022年度 東三河地域問題セミナー 第3回公開講座

講演1:『東三河ドローン・リバー構想

～ドローン・エアモビリティを活用した新産業の集積を目指して～』

講師 株式会社田村組 代表取締役社長

田村 太一 氏…… 2-5

講演2:『東三河の森林のデジタル化と未来』

講師 有限会社森山環境科学研究所

森山 誠 氏…… 5-8

講演3:『ドローンを使った物流問題解決を目指す取組(静岡県事例)』

講師 HMK Nexus 株式会社 代表取締役社長

内田 貴啓 氏…… 9-11



2022年度 東三河地域問題セミナー 第3回公開講座

講演1：『東三河ドローン・リバー構想～ドローン・エアモビリティを活用した新産業の集積を目指して～』

株式会社田村組 代表取締役社長 田村 太一 氏

講演2：『東三河の森林のデジタル化と未来』

有限会社森山環境科学研究所 森山 誠 氏

講演3：『ドローンを使った物流問題解決を目指す取組（静岡県の実例）』

HMK Nexus 株式会社 代表取締役社長 内田 貴啓 氏

令和5年9月4日（月）14時～16時30分 豊橋商工会議所 4階 406会議室にて講演を行った。

講演1：『東三河ドローン・リバー構想 ～ドローン・エアモビリティを活用 した新産業の集積を目指して～』

株式会社 田村組
代表取締役社長
田村 太一 氏



1. 組織の紹介

東三河ドローン・リバー構想推進協議会は、ドローン前提社会を起点として活動を行っています。ドローン前提社会とは、ドローンやエアモビリティが当たり前のように空を飛んでいるという社会です。こうした社会では、さまざまなジャンルの事業に関連があり、影響が及ぶためいろいろな角度から物事を考えてみたいと思っています。

東三河ドローン・リバー構想推進協議会の設立は3年前で、目的は新しい産業の集積をしようということです。現在、会員数は66社（団体）で協力会員は38社（団体）となっています。東三河と名前が付いていますが、現段階では、豊川市および新城市を中心として活動をしています。ドローンは非常に技術の進歩が早く、開発のスピードも速いため、柔軟にスピード感を持って動けるようにとのことで、コンパクトな組織で立ち上げています。会員企業については、豊川市・新城市に限らず近隣の市町村に本社や支店を構える事業者様に参加いただけることとなっております。協力会員については、上場企

業からスタートアップ企業まで幅広く大小さまざまな事業者様に協力をいただいております。地元企業と一緒に取り組んでいます。

2. 事業内容と実証実験

事業内容は、大きく分けて4つとなります。最初に研究会の活動をお話しします。（図1）



■ 図1

研究会が3つありまして、会員企業はそれぞれ関心があるところに参加をしています。物流研究会は、物流の自動化・高速化による輸送ネットワークの構築を研究しています。いかにドローンで物を運べるかということで、ドローンはすでに無人化で飛ぶことはできており、複数台が自動で交錯しながら飛ぶというような実証実験や医薬品の配送にも取り組んでいます。

ドローンを飛ばす時に、現実的に何が必要なのかということも考えていて、飛んでいる時に不具合があった場合に緊急離着陸できるドローンポートというものが必要であり、そうしたものを地元で開発できないかと地元企業が集まって共同で開発しています。同様に医薬品を運ぶ時に必要な箱の開発も、地元企業が集まって開発をしています。

ルドを、屋外・屋内それぞれで用意しています。

二つ目として、実証実験に対して資金的な支援を行っています。企業・団体のうち半数以上が会員であることという条件はありますが、実証実験を行う際には3社以上の連携であれば上限100万円まで、8社以上の連携になれば200万円までの補助金があり、これを活用して実証実験を積極的に進めています。

三つ目の支援は、情報の発信です。ドローンに関するさまざまな展示会等において、東三河ドローン・リバー構想協議会としてブースを出展しています。会員企業の皆さまには、このブースを活用し、自社製品やサービスの情報発信をしていただいています。官民連携での取組が大変珍しいということもあり、多く来場者の方がブースに立ち寄られるため、商品やサービスのPRの絶好の機会となっているとともに、シンポジウムのパネラーとして登壇することも多くあります。

また、官民連携ということでドローンのスタートアップ企業との連携も進んでいます。国際航業・トランジェクトリーとの包括連携協定締結においては、新城市の廃校である旧黄柳野小学校をドローン企業に貸し出して実証実験するといったことを行っています。他にも、人材育成に取り組むスカイピークと包括連携協定を締結し、人材育成の視点からの実証実験サポートや継続的な実施を可能にする環境整備の推進などを進めています。

4. 最後に

最後になりますが、全国各地のさまざまところでドローンの実証実験が行われています。ドローンに積極的に関わる自治体も増えていますが、その中で東三河の優位性について、お話しします。

一つは、地理的条件です。物理的な距離はデジタル化によって解消されつつありますが、スタートアップ企業の多くは、東京圏を中心に事

務所を構えて活動をしています。実証実験を行う際に東京や大阪等の都市圏から、高速道路や、新幹線を使ったアクセスが非常に良いということが東三河の優位性として挙げられます。(図3)



■ 図 3

次に先ほど申しあげたように、様々な自然環境の要素があるということです。ドローン前提社会はいつでもどこでもドローンが飛ぶ社会であり、特定の条件下ということにはなりません。東三河は渥美半島のように強風が吹く場所、奥三河のような積雪のある地域、こうした様々な自然の条件下で実証実験を行うことができます。そして豊橋のような都市部、奥三河のような山間部・森林、農業地帯・農村部、様々な土地利用の場所があり、実証実験の幅が広がるのが優位性になると考えています。例えば、高速鉄道や新幹線があるということは、将来的にそこを越えるのがドローン前提社会としては当然となるため、そうした施設を超える実証実験も東三河で行っていききたいと思います。

次に人的条件です。東三河ドローン・リバー構想推進協議会の設立においては、勉強会からスタートし、今枝衆議院議員の協力もあり、豊川・新城の両市長にドローンファンドの関係者の方に来ていただいたことなどを経て協議会の設立に至りました。テクノロジーに明るい国会議員、地元市長の強いリーダーシップが欠かせないと感じました。

また、技術系の大学があるということが重要で、豊橋技術科学大学があるということも、優位性となります。経済界においても東三河には製造業の基盤があり、産業集積していく時の非

常に大きな要素となります。地方で実証実験を行った後に、ノウハウや知見が蓄積されていないケースが多くありますが、それは地域によって、実証実験の成果を活かせる経済界の事業所が少ないということも原因の一つであるようです。東三河は製造業の事業所が多く、品質管理をできる人材がすでにたくさんいるということは他地域と比較した優位性になります。

実証実験をやるためには、周辺の地域住民の理解・協力が必要不可欠です。東三河の住民は非常に温厚で穏やかな方が多く、合意形成が図りやすいということも優位性になります。

こうしたことを活かして、全国の中でもトップクラスの実証実験の数を倍にしていく、さらにはドローンに関連する新しい産業を地元で創っていくということを考えています。

話は以上となりますが詳しくは東三河ドローン・リバー構想協議会のホームページがありますので、ぜひご覧いただきたいと思います。また会員も募集をしていますのでぜひご興味がある方は、お声がけください。ご清聴ありがとうございました。

講演 2: 『東三河の森林のデジタル化と未来』

有限会社
森山環境科学研究所
森山 誠 氏



1. 東三河ドローン・リバー構想推進協議会

参加の経緯

森山環境科学研究所の森山と申します。紹介のように薬剤師をしていたという経歴があります。転職となっていますが、実際は実家に帰ったということになります。

実家は創業 70 年以上の老舗のベンチャー企業で衛生管理を主な事業としています。例えば食品の衛生管理 HACCP のコンサルティングなどを行っています。また、食品に関わる方が食中毒の菌を持っているかなど遺伝子検査も実施しています。

入社してドローンを担当することとなり、森林での害獣調査を行いました。ドローンで上空から鹿が苗木を食べているところを見れないかという実験を国有林で実施しました。これは、真夜中にドローンの遠赤外線カメラで上空から撮影し、鹿の通り道など調査して猟友会に情報提供、罠を仕掛けて駆除するというものです。このデータを地理情報のシステム上で共有するといったことが最初の取組です。こうした調査を国有林で続けているうちに、東三河ドローン・リバー構想推進協議会の方から、林業のことを担当してくれないかという話になり、参加することとなりました。

2. 森林のデジタル化と未来

地域の森林のデジタル化と未来について、ドローンを含めていろいろなデジタル化できればと思いスライドを作成しました。

当社は、ドローンでいろいろなことを試みています。先程お話ししたようにマイクロなこともやっており、大気中のウィルスを集めることがで

きるドローンもあります。キャタピラーが付いて走行するドローンで、ウイルスだけではなくてカビなども集めることができます。(図1)



■図1

例えば鳥インフルエンザや豚熱のウイルスは空気中に塵と同様に漂っています。こうしたものを捕集・分析できたら殺処分される鳥・豚の数が減らせるのではないかと思います、こうしたドローンを作り実験しています。また梨に黒星病というカビが生えると、収穫量が落ちてしまいますが、そのカビを捕集して、効果的な農薬を選定するといった実験も行っています。マイクロからマクロまで、林業・農業それから微生物の遺伝子に関することまで会社として取り組んでいます。

その中で2年ほど前から東三河ドローン・リバー構想推進協議会に参加させていただきました。東三河ドローン・リバー構想の基になっているのは、豊川水系でドローンを活用できたら良いということでドローン・リバーという名前が付いていると聞いています。豊川水系は、広い範囲に広がっており、森林の占める割合が高くなっています。森林がどのような役割を持っているかということ、「雨水を蓄える」「水質を浄化する」「土砂の流出を防止する」といった水源涵養の機能です。こうした機能を考えると森林や林業はこの東三河ドローン・リバー構想には外せないものです。林業の分科会の設立には紆余曲折がありましたが、ぜひ一度やってみようということになり、作業省力化の森林の部門に

ついて事務局を担っています。

森林でどのようなことが問題なのかというと、森林の調査です。森林では、木の本数、高さを調べるということが多くあります。なぜそれを調べるのかということ、森林の価値・在庫を見たいということです。本数が多ければ、太い木であれば、背の高い木であれば価値が高い可能性があるということになります。こうした樹木を切ってお金に換えていくわけですが、在庫量が分からない、だからいくらで発注して切ってもらっているのか分からないかという声が多くあるのです。加えて林業の従事者は、減少傾向であり、さらに高齢化が進んでいます。

こうした中でデジタル化を進めていかないと調査の効率化ができないということです。デジタル化の事例を紹介します。人がバックパックのところにレーザーを入れて歩いて調査するものがあります。これは500万円から1000万円程する重量20キログラムぐらいの機器を背負い歩いていくと、レーザー測量して周りの木の太さなどが自動的に記録されていくという仕組みです。

次にドローンです。上空から、こちらも搭載されレーザー機器により測量していくものです。また、航空測量、人工衛星もあり目的に応じて測量手段を選択する形になります。しかしレーザー機器はまだ高額であるため、なかなか普及していないのが現状です。高額な機材を使用するとなるとどうしても作業請負価格が高くなってしまいます。

3. 東三河ドローン・リバー構想の実験内容

東三河ドローン・リバー構想推進協議会で実施した実験について話しをします。まず森林調査は、抽出地を調査するというのが基本になります。森林は広いので一部を調査して、全体に掛け合わせるということを行います。その方法とドローンで測定したものを比較してみようと実験を開始しました。

通常の森林調査において、高さをどうやって測っているかという、測桿といわれるような竿を持ったり、離れてみて目分量で見ているのが現状です。こうしたことからすると、あまり精度を求められない状態だと思います。今回は、人間が調査したものとドローンが調査したものを直接比較することはかなり難しいと感じ、それぞれどういう特徴があるのかというのを調べる実験になりました。

例えば真の値として、森林が 3ha あったとします。そちらを 1ha ごとに分割してその中でさらに 0.01ha のエリアを抽出地として決めます。そこで人間が測定をしたものを計算し、森林全体の結果を出します。ドローンは写真やレーザーで調査したものをパソコンで処理をして、数を見ることにはなりますが、真の値から少し外れるため、人が正しいのかドローンが正しいのか曖昧な結論しか出せないのが現状です。

こうした中、ドローンについてはいろいろなタイプで実験しています。(図 2) 飛行機のような形のドローンは、垂直離着陸機になっています。こちらは機体にカメラが内蔵されており、写真を撮影しながら飛行します。別の黒いものはアメリカ製のドローンで、6100 万画素というソニーの高精細なカメラを搭載しています。次にアメリカのスカイディオ社のドローンです。こちらは AI を搭載しており、ぶつからずに森林の中を飛ぶことができます。



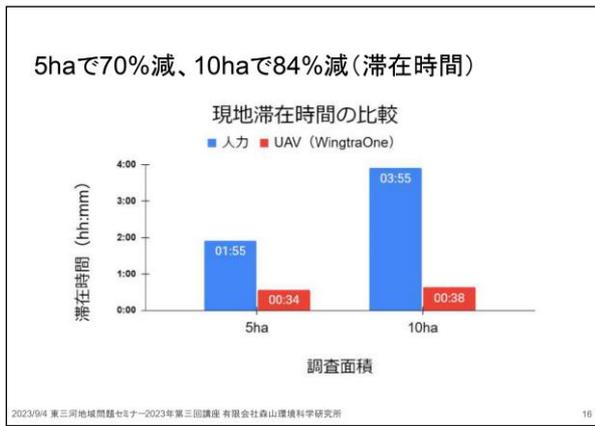
■ 図 2

実験では上空から森林を撮影した後、高度を落として森林の中を飛行しました。上空からの撮影においては、最近新しいソフトウェアが出ており、木の形をコンピュータが認識して木の本数を数えることができています。結果はドローンで撮影した写真の地図上に六角形のグリッドが表示され、色が濃いほど木の密度が高いという場所を示しています。これは密度が高いところをどのように切っていくかという計画立案に役立つものになり、木の数分かるため、在庫量や金額なども推定できます。

こうしたものをデジタル化していくことでデジタルツインとして共有することができます。デジタルツインという言葉のツインというのは、双子で電子世界の双子になります。例えばこういったものになります。

森林で 10 分間ドローンを飛ばした 25ha 分のデータは点の集まりになっており、拡大すると樹木の形が出てきます。このデータを基に数を数えます。さらに、森林の中を飛んだドローンを使うと、森林の中までデジタル化して見ることができます。これは、地形の傾斜なども非常によく分かるものになります。また木の太さを測るための実験では 3 次元の断面で切っており、太さを測ることができています。

ここでどれくらい省力化を図れたかを考察します。例えば 5ha の森林を調査するのに人力では 1 時間 55 分という計算になりましたが、ドローンだと 34 分です。次に 10ha となると 3 時間 55 分対 38 分になります。面積は倍になっていますがドローンは一気に飛んでしまうためあまり時間が増えていません。現地の作業滞在時間の比較では、70%以上の作業の省力化効果がありました。また高さについても、ほとんど誤差がないデータを出すことができました。(図 3)



■図3

では、このデータをどこまで信頼して良いかというお話をしたいと思います。ドローンで森の中を飛んだデータで木の太さを見る場合、飛ばし方で結果が変わることも分かってきました。ドローンが多く飛んだところはしっかりと木の太さなどを出せますが、少ししか飛んでいない場所は、直径の測定値が実際より少し小さくなりました。今後使えそうな技術ですが誤差が出ているため、この誤差をどのように考えていくかということが今後の課題です。しかし山の斜面を人が機材を持ちながら昇り降りするのは大変で、転倒やケガの危険性もあります。ドローンでは労力も少なく、安全性も向上します。今後はさらに検討を重ね、正確な調査ができるようにしていきたいと考えています。ただこれまでの林業の状況を見ると、精度はそれほど求められていないということもあり、どこまで精度を求めていけば良いかよく分かっていない状況です。

4. 今後の展開

こうしたデジタル化から、今後どのようなことができそうかを考えてみました。ひとつは、VRです。VRはゴーグルをつけて、その世界にいるような体験ができます。デジタルツインがしっかりすれば、森林の中にいるようなリアルなバーチャルな世界が体験できます。これを土地を相続したが遠い場所にいて足を運べない地主に対して、土地の境界線の確認に使えるのではないかと考えています。実現には法務局など

行政の協力も必要になり、行政のリーダーシップが問われると感じています。

次に防災減災への活用です。6月2日の豪雨の時に崩落した林道をドローンで撮影しデジタル化することで、範囲など測定ができました。修復にかかる補用など、一度ドローンを飛ばした後は、オフィスで詳細の確認や検討ができます。またドローンであれば車両が入れなくなった先の被災状況の調査も可能です。このような活用も可能であり、今年度の東三河ドローン・リバー構想推進協議会の実証実験では、林道の点検などもやりたいと考えています。ご清聴ありがとうございました。

講演 3: 『ドローンを使った物流問題解決を 目指す取組（静岡県の実例）』

HMK Nexus 株式会社

代表取締役社長

内田 貴啓 氏



1. 事業内容

まず 2021 年に静岡県の天竜区の方で実施した実証実験の映像をご覧いただければと思います。こちらは浜松市役所と当社で実証実験をしたもので、実証実験をするには、自治体との取組が必須となります。その理由は、許認可を取らなければいけない、周辺環境配慮、地元住民の方の理解・許可を得ながら実施するという形になるからです。

当社はハマキョウレックスグループで、2021 年 12 月に設立した宅配会社であり、2021 年のドローン実証実験は、ハマキョウレックスで申請した助成金を活用して浜松市天竜区で実証実験を行いました。

私がドローン輸送の取り組みを考えたのは、環境にも良く高齢化社会に向けて、山岳地での買い物に困る方、医薬品など物資の受け取りに困る方にお役に立てないか？と思ったからです。当社はドローン輸送以外にも環境に配慮した EV 車両を活用した宅配会社を目指しています。

近年、日本全国でドローン輸送の実証実験が行われていますが、ただ輸送するだけではなく、物流会社として、輸送品の受注方法、出荷指示、荷物の受け取りなど、いかにシステム化できるかが重要なポイントです。当社では、ネットスーパーのシステムを、自社開発 IT 企業を組んで、地元の食品スーパーで採用、ネットスーパーを展開していただいています。

一般的に中小のスーパーが自前でネットスーパーの仕組みを持つことはありません。というのは、採算が合わないからです。大手でも採算

ベースには乗りづらい状況です。当社の売りはベンチャー企業が作ったシステムであり、初期投資なしでお使いいただけることを説明したところ即採用いただきました。

このシステムの強みは、配達時間をこちらがコントロールできるということです。ここが非常に重要で、配車がスムーズにできる仕組みが組み込まれていることがポイントとなります。

2. ドローンの実証実験

私はドローンを採算ベースに載せることを常日頃考えています。それがこれからお話しするドローンの実証実験についてです。

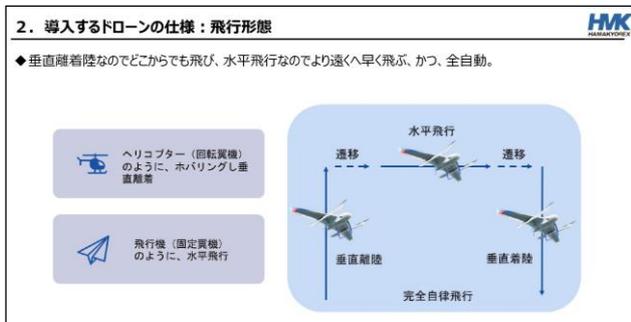
静岡県庁に提案しドローンの実証実験を計画しています。ドローンを事業化しようとする場合、誰からその運送費もらうのかが 1 番重要です。運んでほしい人、売りたい人、災害であれば行政などいろいろ候補があると思います。当社の親会社には多くの荷主様があり、そこに寄り添った形でドローン輸送の提案をしていこう考えています。

また、中山間地の輸送を考えた場合、距離の問題が出てきます。その時に何が必要かという移動スーパーです。大手薬局チェーンが行政の助成金を使って移動スーパーを導入しています。一般的な移動スーパーとの違いが何かといいますと、荷台の一部にモニターやカメラなどが内蔵されており、医師や薬剤師とオンラインで会話し処方箋対応が可能ということです。その薬をドローンでこの移動スーパーまで届ける、もしくは、自宅まで届けるというイメージを描いています。

ドローンについては、通常のプロペラタイプでは 1 回の航続距離が 10 キロ程度と使い物になりません。ドローンで薬局へ薬を取りにいった、薬局から移動スーパーまで届けると戻ってこられないという形になります。

この課題を認識した上で、今回当社は V トールといわれる垂直離着陸固定翼ドローンを採用

し、物流の実証実験を静岡県庁と一緒にを行います。V トールと一緒に組んで実証実験をするエアロセンス社が作っており、国産になります。コスト的には中国製が優位ですが、許認可取得、保険申請など多くの書類や資料が提出必要な場合を考えての選択です。(図 1)



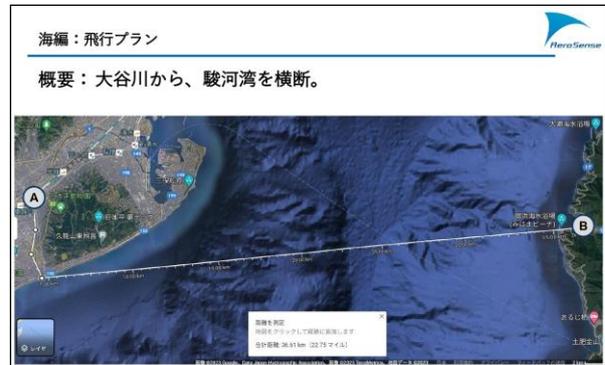
■ 図 1

今回の使用する V トールの機種は最大積載量が 1 kg と少なく、航続距離は 50 キロです。実験はこちらで実施しますが、V トールの機種で積載重量を 10 キロに拡大、航続距離 100 キロをターゲットに新たな機体の開発を始めています。軽車両での輸送は、1 台に対してドライバー 1 名が必要ですが、ドローンであれば 1 人で 3 機飛ばせるようになる可能性があります。そういう時代になると人件費割合が低くなるとともに、ドローンの値段はどんどん下がってくると思います。今後はビジネスを実稼働できる機種に合わせていく形になると思います。

実証実験をしっかりと実施し、報告書を作って実稼働を目指すという形で現在 11 月後半の実施を予定しています。今回はフィールドを伊豆半島として、海を越える形で計画しています。

実証実験の内容は、当社親会社の取引先で静岡県内に本社がある医療機器会社からある病院で注射針が足りなくなったため、緊急輸送が必要と仮定し、その本社から病院までお届けするというスキームです。(図 2) 実質的に今回の実証実験はレベル 3 なのですが、立て付けは、レベル 4 を見据えた実証実験としています。レベル 4 を見据えるとは、市街地を飛ばすということを視野に入れたいといけません。市街地を飛

ばす場合のルートは川に沿って飛ばすことがベストです。今回のコースは、スタート地点である医療機器会社本社に隣接した川の上を飛んで海に抜け、漁港の近くの病院に届けるという形で最終調整しています。



■ 図 2

ここで今回の実証実験のポイントをお話します。2021 年の浜松市天竜区における実証実験は、レベル 3 のため目視できる場所にスタッフを複数配置しました。スタッフが連携しドローンを目視し、橋渡しをして初めて許認可が取れるという実証実験でした。今回はレベル 4 を見据えているため目視者が最小限になり、そこで荷物の受け渡しが物流にとっては非常に大切になりますが、ここに人を立てるとコストが合わなくなります。それをどう克服するのかというのが今後の課題になると思っています。

もう 1 点は中山間地。こちらは最初にお話したネットスーパーの仕組みです。ネットスーパーのシステムから受注を受けてドローンで遠隔地で飛ばすという実例は現在ありません。これを現在進めています。1 番狙っているのは、グランピング施設。そこに新鮮な食材をドローンで届けたいと考えています。(図 3) スーパー店舗のある市街地から山間部に入り一気に届けるという実証実験になってます。但し今はまだ新幹線を超えるとか、ダムの上は通ってはいけないといった多くの制限があります。



■図 3

このような形で2運航の実証実験を計画しています。今後立会いを極力少なくし実稼働を見据えた上で実施していきたいと考えています。

最後になりますが、社会実装に向けて改良型のVツールを導入し、早期に実稼働に向けて挑戦してまいります。