

## 会報誌 「ドローン Magazine」 [ 防災の日特集 ]

### 9月1日は 防災の日 ドローンと防災・減災・安全

防災とは「台風・地震・火事などの災害を防ぐこと」

防災の日とは「今から約100年前の1923年に発生した関東大震災が発生した日をもって制定され、この日は古来から伝わる二百十日もこの前後となります。



#### ・防災訓練と防災の活動

全国各地で防災訓練等が計画されております、しかし、ほぼ全てが災害発生中や発生後の避難や対応訓練が多くなっています。**防災は減災が必要！**

- ◎火災を発生させない（火災予防）、延焼を少なく、
- ◎台風前の家屋整備や避難準備、
- ◎地震時の避難と家具等の転倒防止対策

は考えられますが火災は別として台風や地震を完全に防ぐ事は現在では不可能です。では、減災は**火災発生をさせない、台風・地震発生時の被災者を少なく**することが非常に有効です。

- 火災を少なくする：火を使わない、火の管理を行う、延焼をさせない、
- 台風災害を少なくする：災害多発地区に行かない、情報入手と対策
- 地震災害を少なくする：災害多発地区に行かない、住まない、耐震補強
- その他の災害に備える：あらゆる人災、天災

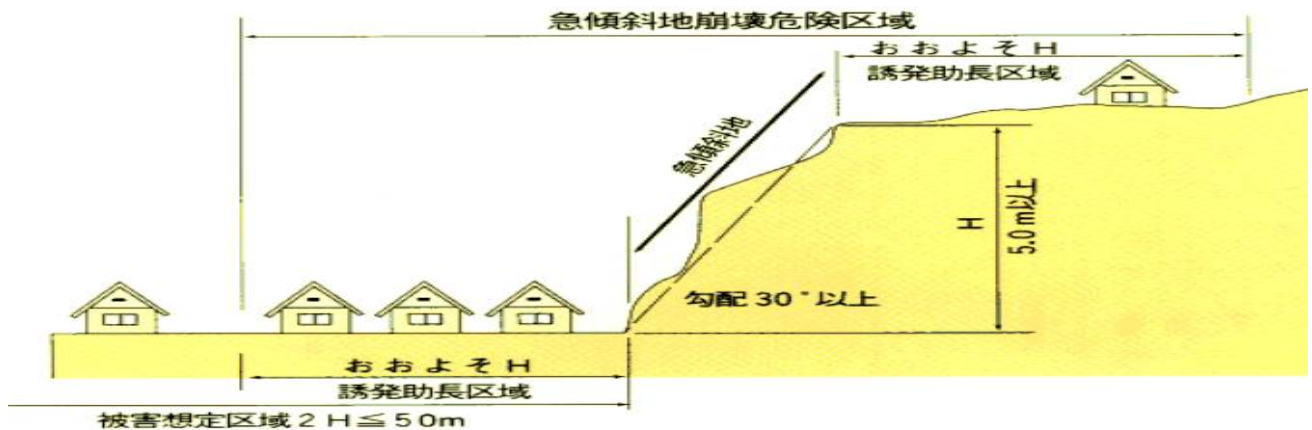


・その土地大丈夫！！

念願の我が家を新築、その土地は本当に大丈夫なの？



過去に地震や津波で土砂崩れが無いか？急傾斜地になっていないか？、河川の両岸や盆地では無いか？、海岸線の近くでは無いか、埋め立て地や盛り土の経緯は無いか、等々・・・よく言われる50年や100年大丈夫だから安心ですよ、は101年目の大災害ですその100年は何時ですか？地球規模の流れで100年は「・・・」  
川が氾濫した！ ではなく人類的な長い年月の中で自然が水や砂を流しているところは河川の流域=都会・家の密集地です、水害が有って当然です

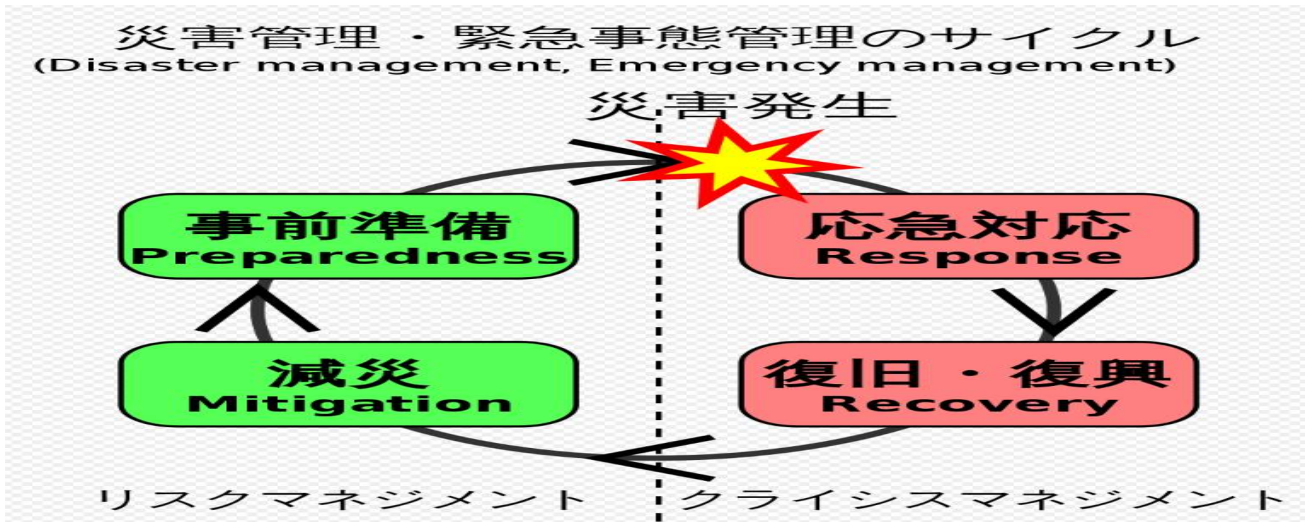


水の流れは時代の流れ、水は命！水は命を与えて命を脅かす  
空気は動植物を育てて風となり雨を呼び生命を循環する  
私達は生かされ、地球は活きている事を理解しよう





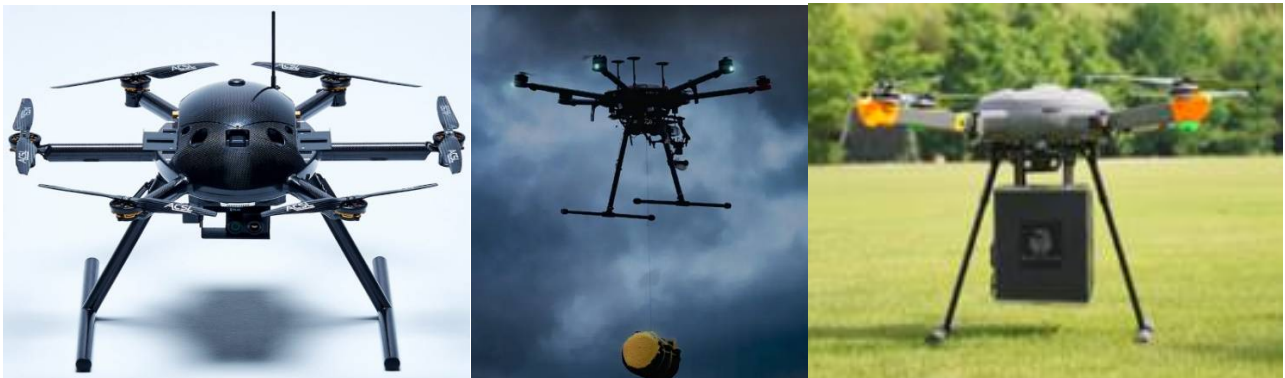
- 家庭で減災してますか ポイントは  
 先ずは、**命を守る行動**を！ 正確な情報収集と早めの避難  
 復旧までの**生活を維持** 自助と共助と公助  
 必要なものは家族で違う **不要な防災グッズは揃えない** (コレクションではない)



- 被災時の心理移行  
 先ず、人命を 誰か！助けて で、**命**からがら  
 寒い！、暑い！ **着**る物を  
 お腹空いた！ 定期的な**食**料を  
**住** 多人数で寝れない、うるさい、汚い、プライバシー、トイレが、・・・、  
 長期避難で疲れた！ **娯楽**が欲しい  
 ※被災者自ら行動し共助する事は殆どなく、助ける行政・ボランティア側と助けられる被災者側に完全に分離する。  
 ※「命からがら」から衣食住を求め、徐々に裕福な生活へと向かう。



- ドローンで防災 各地のドローンの関わり拾い読み (やっとドローンのお話)



◎災害時の活躍に期待！「ドローン × 防災」の未来 東京

ドローンの**映像**を見ながら、実際に救助に向かう様子を**確認**、小回りの利くドローンの有効活用を図る

◎夜間の捜索支援サービス 北海道、群馬、山形、岩手

夜間の遭難救助をドローン活用により支援し、遭難者の早期発見に貢献、

- ① 撮影：ドローンの赤外線カメラを用いた夜間での撮影・データ解析・報告
- ② 捜索支援：ドローンに搭載した照明を用いた夜間での捜索隊の誘導等



◎「防災の日」を前に、19市町村で巨大地震に備える訓練 北海道

初めてドローン活用、ドローン**映像**を Zoom を活用して道庁等の関連機関とリアルタイムに共有、約300m程度の**物資輸送**実証実験（1-2Kg）

◎【防災】夜でも”要救助者”を発見！ドローンシステム開発者の思い 宮城

ドローンで**情報収集**、被災者**捜索**、地震等で自動的に飛行を開始して**情報を伝送**（通常のカメラ映像、赤外線サーモカメラ）

◎2年ぶりに開催 内子町で県総合防災訓練 愛媛

民間が所有するドローンを使った**情報収集**

◎関係機関連携による災害時のドローン運用訓練の実施について 大分

消防ドローンによる**被害状況調査**・サイン旗の**確認**訓練

物資輸送ドローンによる**救援物資運搬**訓練

◎UAV（ドローン）を活用した防災訓練を実施します

UAV（ドローン）で**撮影**している現地被災状況を衛星通信機器（Ku-SAT II）にてリアルタイム配信

◎災害対応ドローンの取り組み 仙台市

地震や大雨等の災害が発生した際に、**被害状況**を迅速かつ的確に把握するため、2機のドローンを導入、被災現場を上空から俯瞰的に**撮影**し、応急対策の検討資料とする

◎身延町ドローン防災訓練2022の様相 山梨県身延町

40Kgのペイ機で放水訓練、消火剤投下





## ・防災とドローン

防災分野への利活用に向けたドローンは、災害時の救助や状況把握に期待され従来では困難であった特殊な防災活動を実現できる可能性を秘めている。

ドローン活用の幅は大きく、最大の違いは自動飛行可能でGPSなどを利用し自動飛行し、AI技術の発展と共に自動制御のドローンも可能です。

### ドローン活用のメリット

#### ① 機体が小さい（飛行の柔軟性）

機体は100gから数kgであり、建物や樹木といった障害物を回避し飛行可能です、空中移動であり地面の災害や障害物に影響なく行動が出来、道路災害で孤立した地域でも行動が可能です。

#### ② 無人で飛行が可能

ドローンは自動飛行やリモート制御で飛行し、立ち入ることができない場所に侵入し危険を伴う作業も可能です。

#### ③ 上空からの映像を撮影

空撮が出来て災害状況を鮮明に記録され情報の収集が出来る。



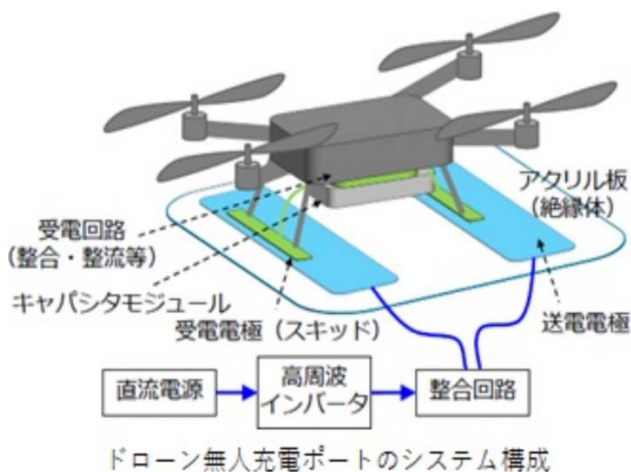
## ドローン活用のデメリット（今後の対策）

### ① 飛行時間に制限される

現在一般に利用されるドローンは実飛行時間が 30 分程度の飛行ですが、最大飛行 3 時間と言うドローンの開発もあります。距離的には往復で数 km が限度です。

### ② 通信状況に左右される

災害時の状況によりドローンの使用電波（一般的な Wi-Fi と同じ 2.4GHz 帯）は同一の電波が飛び交うと、通信状況が悪化する、この場合はフェイルセーフで自動で帰還する事も必要です。



自動充電ドローン



地上電力伝送有線ドローン

### ③ 積載荷重が限られる

ドローンは積載可能荷重が少ないため、大型の物資を運搬することは不可能です、最近では 200Kg ペイの大型ドローンが開発され将来は改善されていくでしょう。

ペイロードの増加と飛行時間も反比例し目的に合ったドローンの開発も必要、また事故等落下した場合のリスクも増加するので安全対策も必要です。



### ④ 天候、気象条件による飛行の可否

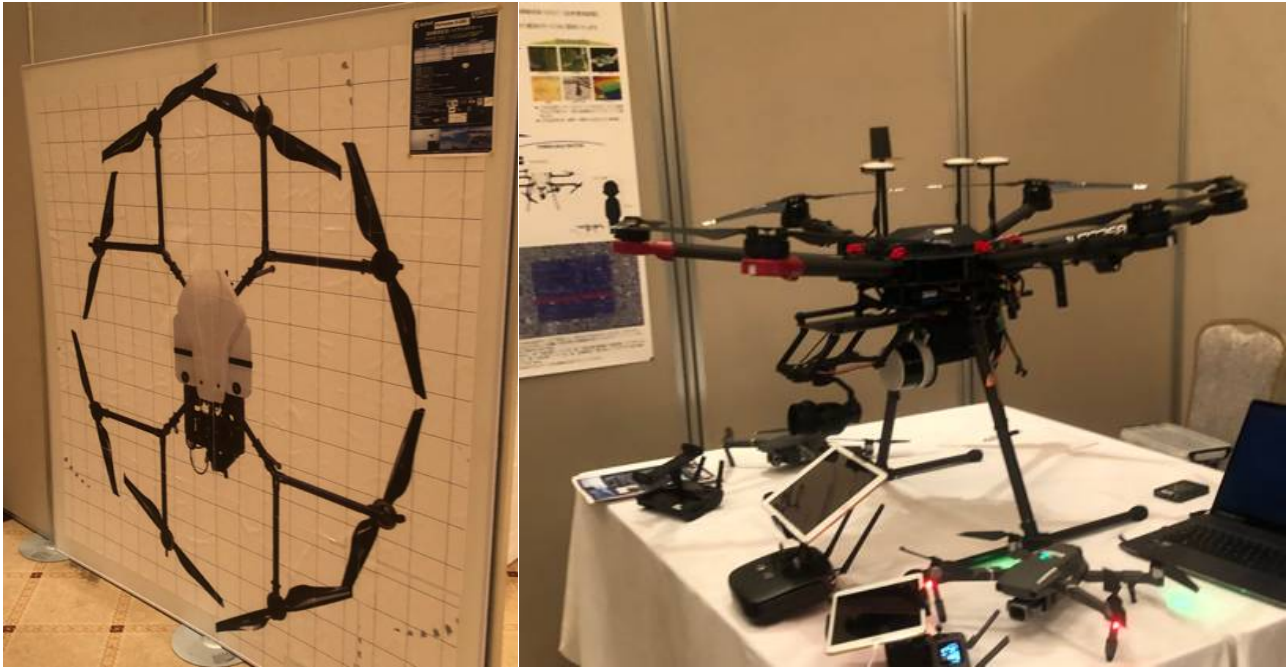
天候、特に雨や風に於ける飛行制限があり、災害の種類によっては活動が制限される。

（台風の余波、集中豪雨の余波等）、また、冬季や寒冷地での利用ではバッテリー性能が極端に低下する、高温の場合も電子機器に障害が発生するケースが多く電子機器の民生品以上の対応が必要である。

### ⑤ パイロットの練度

特に操縦練度も大事であるが、オート飛行の場合でもその飛行地域の地理データや高圧線等の障害物データを日頃から収集しておくことも重要である。





#### ⑥ 自律制御機能の進化

自律制御機能の進化が必要です DID 地区を飛行する場合や移動する障害物（鳥や電線）を回避する制御機能が必要です。静止物や移動している物体も正確に把握して衝突を避ける機能の充実が必要です。

#### ⑦ 法的な整備

法整備は今年（2022年6月）にも行われましたが、ドローンの開発技術と法令を合わせて整備が必要です。

#### ⑧ 災害時のドローン運用は例外

災害時のドローン運用に関しては、航空法で定められている禁止内容を申請なしで行うことができます。ただし、都道府県警察や国・地方公共団体またはこれらから依頼された者が、事故や災害時に災害対応としてドローン利用する場合に限られます。

また、航空法の例外対応を受けている場合でも、ドローン利用にあたっての安全確保の責務は全うしなければなりません。



#### ・災害用ドローンの将来性

災害用にとどまらずドローンにおける自動航行技術の開発が活発化していくでしょう。経済産業省によると、ドローンの完全自動飛行には以下4つの段階が存在し、現在はレベル2まで認められており、2022年度までにレベル4飛行の達成を目標としている、この為の

環境整備、技術開発が急速に進められている。

レベル	内容
レベル 1	目視内飛行（操縦）
レベル 2	目視内飛行（自立）
レベル 3	目視外飛行（無人地帯）
レベル 4	目視外飛行（有人地帯）

目視外飛行を可能にするためには、AIがドローンに搭載されたセンサの情報をリアルタイムに計算し、障害物などを避けながら決められたルートを進まなければなりません。また、目視外飛行を有人地帯で行うためには安全性の確立が必須であるため、更なるAI技術の開発が求められている。

#### ・ドローンによる防災活動の例

ドローンを使用することで以下のような防災活動が実現されています。

用途	目的	機能	使用例（2021年頃まで）
調査	災害状況の確認	カメラ、マイク	熊本地震など
	不明者の搜索	カメラ、ビーコン	熊本地震など
	災害状況の確認	カメラ、測定器	福島第一原発など
	噴火状況の確認	カメラ、測定器	御岳山など
巡視	サメの確認	カメラ	茨城県
	不法投棄	カメラ	青森県
救助	救命胴衣の輸送	救命胴衣	アメリカ
点検	ダムのはび割れ	カメラ	神奈川県
	橋梁の劣化	カメラ	実験中
その他	山火事の消火	消火剤投下	アメリカ
	再燃火災の防止	赤外線カメラ	アメリカ





## ・付録 防災減災とリスクの回避

あらゆる行動にリスクは付いてくる、このリスクを少しでも和らげ減少する事で重大事案の減少に繋げたい。

## ・リスクマネジメントと減災

リスクマネジメントをどう行うか

従来、リスクに対応する方法には「回避・低減・移転・受容」の4つがあるとされてきました。これが「ISO31000：2009」やその後継によって、現在は拡充されています。

### ◎回避：リスクを発生させない

リスクに対して前もって何らかの対策を行うことでリスク発生の確率を低くするのが「回避」策です。

例1 ノートパソコンの紛失、盗難、情報漏えいなどのリスクに備えて、保存する情報を暗号化しておく

例2 サーバルーム室に不正侵入できないように二重三重の認証を必要とする入退室管理を実施する

例3 従業員に情報セキュリティ教育を実施して、セキュリティに対する知識を充実させ、認識を新たにさせる

### ◎低減：リスクの影響を小さくする

リスクが発生したときの影響を少なくするのが「低減」策です。

例1 自動車を運転するケースにおいて万が一事故が起きたときに備えて、被害を抑えるために後部座席でもシートベルトを締める

例2 高くて質のいいチャイルドシートを使う

### ◎移転：リスクの影響を他に移す

リスクが起きたときに影響を第三者に移そうと考えるのが「移転」策です。ただし、すべてのリスクが移転できるとは限らず、金銭的なリスクなど、一部のみ移転可能です。

例1 保険で損失を補てんする

例2 社内の情報システムの運用を他社に委託する

例3 不正侵入やウイルス感染の被害に対して損害賠償の形でリスクを他社などに移す

### ◎受容：リスクを受け入れる

リスクの発生を認め、何もしないのが「受容」策です。リスクの影響力が小さいため、特にリスクを低減するための対策を行わず、許容範囲内としてリスクを容認します。

現状そのリスクにおいて実施すべきセキュリティ対策が見当たらない場合や、コスト（ヒト、モノ、カネ等）に見合うリスク対応効果が得られない場合などにも、リスクを容認することがあります。

## ・リスクアセスメント

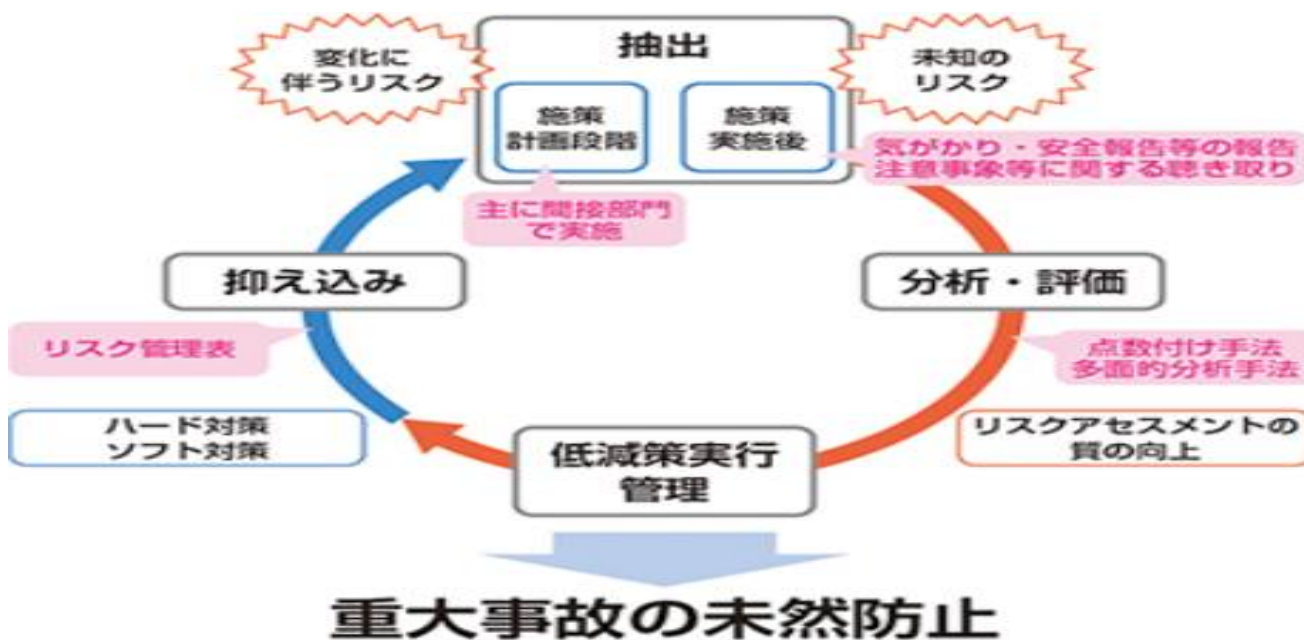
作業における危険性又は有害性（注）を特定し、それによる労働災害や健康障害の重篤度（被災の程度）とその災害が発生する可能性の度合いを組み合わせ「リスク」を見積もり、そのリスクの大きさに基づいて対策の優先度を決めた上で、リスクの除去又は

低減の措置を検討し、その結果を記録する一連の手法をいいます。リスクアセスメントはおおむね次の流れに沿って進めます。

- ① 作業場に潜在するあらゆる危険性又は有害性を特定する。
- ② これらの危険性又は有害性ごとに、既存の予防措置による災害防止効果を考慮のうえリスクを見積もる。
- ③ 見積もりに基づきリスクを低減するための優先度を設定し、リスク低減措置の内容を検討する。
- ④ 優先度に対応したリスク低減措置を実施する。
- ⑤ リスクアセスメントの結果及び実施したリスク低減措置を記録して、災害防止のノウハウを蓄積し、次のリスクアセスメントに利用する

このような進め方により、系統的にリスクを見積る体制が組織の責任の一環として確立し、その結果が反映され文章として記録される、さらに見直しを行えるようになる。

現在多くの組織で活動場所に存在する危険性又は有害性を見つけだし、事前に安全衛生対策を立てる為に、安全衛生診断、危険予知（KY）活動などが一般的に行われている。これらの活動は広い意味ではリスクアセスメントの一つと言えるが、本来、リスクアセスメントとは、これら活動場所での経験的な活動に対し、組織責任の一環として確立し、体系的、理論的、計画的に進めることに特徴がある。



### リスクアセスメントの主な実施手順 リスクアセスメントの進め方と効果

リスクアセスメントを進めるための基本的な手順

#### 手順1 危険性又は有害性の特定

機械・設備、原材料、作業行動や環境などについて危険性又は有害性を特定します。

ここでの危険性又は有害性とは活動者に負傷や疾病をもたらす物、状況のことで、活動者が接近することにより危険な状態が発生することが想定されるものをいいます。

危険性又は有害性は「ハザード」ともいわれます。



## 手順2 危険性又は有害性ごとのリスクの見積り

特定したすべての危険性又は有害性についてリスクの見積りを行います。

リスクの見積りは特定された危険性又は有害性によって生ずるおそれのある負傷又は疾病の重篤度と発生可能性の度合の両者の組み合わせで行います。



## 手順3 リスク低減のための優先度の設定・リスク低減措置内容の検討

危険性又は有害性について、それぞれ見積られたリスクに基づいて優先度を設定します。

## 手順4 リスクの低減措置の実施

リスクの優先度の設定の結果にしたがい、リスクの除去や低減措置を実施します。

リスク低減措置は、基本的に次の優先順位で検討、合理的に選択した方法を実施します。

設計や計画の段階における危険な作業の廃止、変更等

インターロックの設置等の工学的対策

マニュアルの整備等の管理的対策

個人用保護具の使用

### 【ドローンに関わる代表的なリスクと対応策】

#### ・肖像権の侵害

空撮映像を web 上で公開したところ、映像に写り込んだ被撮影者からプライバシーを侵害したとして起訴される。

#### ・内部データの盗み出し/改ざん

Wi-Fi など無線通信でのデータ転送時に、第三者に通信を傍受される。

#### ・禁止区域への進入

目視外飛行中のドローンが強風にあおられて予定していた空域を離脱、禁止区域（空港等）へ進入してしまう。

#### ・事故発生による損害賠償

ドローンの事故により、顧客やその他ステークホルダーから損害賠償を請求される。

#### ・サイバー攻撃

ドローン搭載コンピュータに侵入され、制御を乗っ取られる。



文面は関係文書から引用抽出しています、掲載の画像と文面は直接の関係はありません。



特集 Magazine は防災週間に因んで「ドローンと防災」として編集しています。

“ 防災は知識と物と心がけ ” Forest

知識 正しく正確で最新の情報

物 最小限必要な防災用品を準備

心がけ 心の準備と助け合い

札幌市西区西野 4 条 1 0 丁目 1 2 番 1 2 号

北海道ドローン研究会事務局 ドローン Magazine 編集部 高橋

<北海道地域防災マスター>

<防災士（日本防災士会）>

<安全衛生責任者>

JR8YQH 事務局（JA5KTF/8）

Clubhouse CLUB：「北海道ドローン研究会」

[com@forest.ocn.ne.jp](mailto:com@forest.ocn.ne.jp) <http://www.hds.comdrone.net/>