



Japan Innovation Challenge

ロボットによる山岳遭難救助コンテスト2019

Japan Innovation Challenge 2019 コンテスト実施報告書

2020年7月20日作成



■コンテスト概要……3ページ

- ・趣旨と目的
- ・課題説明
- ・コンテストの流れ
- ・コンテストフィールド
- ・マネキンとレスキューキット

■コンテスト結果……11ページ

- ・コンテスト結果表
- ・課題1「発見」の達成
- ・課題2「駆付」の達成

■ロボットによる災害支援システムの普及……17ページ

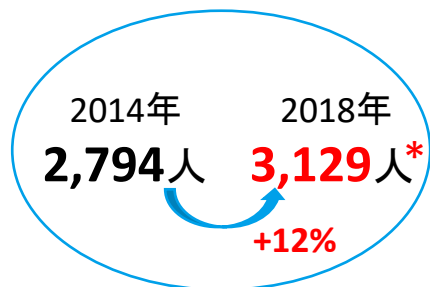
- ・ロボットによる山岳遭難救助の可能性
- ・災害支援システムへの3つの段階

■別紙……20ページ

- ・コンテストの実施場所
- ・マネキンの設置位置
- ・参加チームリスト
- ・ロボットによる山岳遭難救助の前提条件
- ・DJIドローンレスキューマップ
- ・コンテストの写真
- ・コンテストの情報入手先

コンテスト 概要

現状



山岳遭難者数は
増加傾向

問い



「ロボットによる遭難者救助が
可能ではないか？」

目的



コンテスト実施により
救助活動の可能性を確認

*警視庁「令和元年における山岳遭難の概況(統計データ)」より

Japan Innovation Challenge(略称JIC) 実行委員会は
ロボットによる山岳遭難救助の可能性の確認し、災害支援システムの普及を目的として
以下の通りにロボットコンテスト「JIC2019」を実施しました。

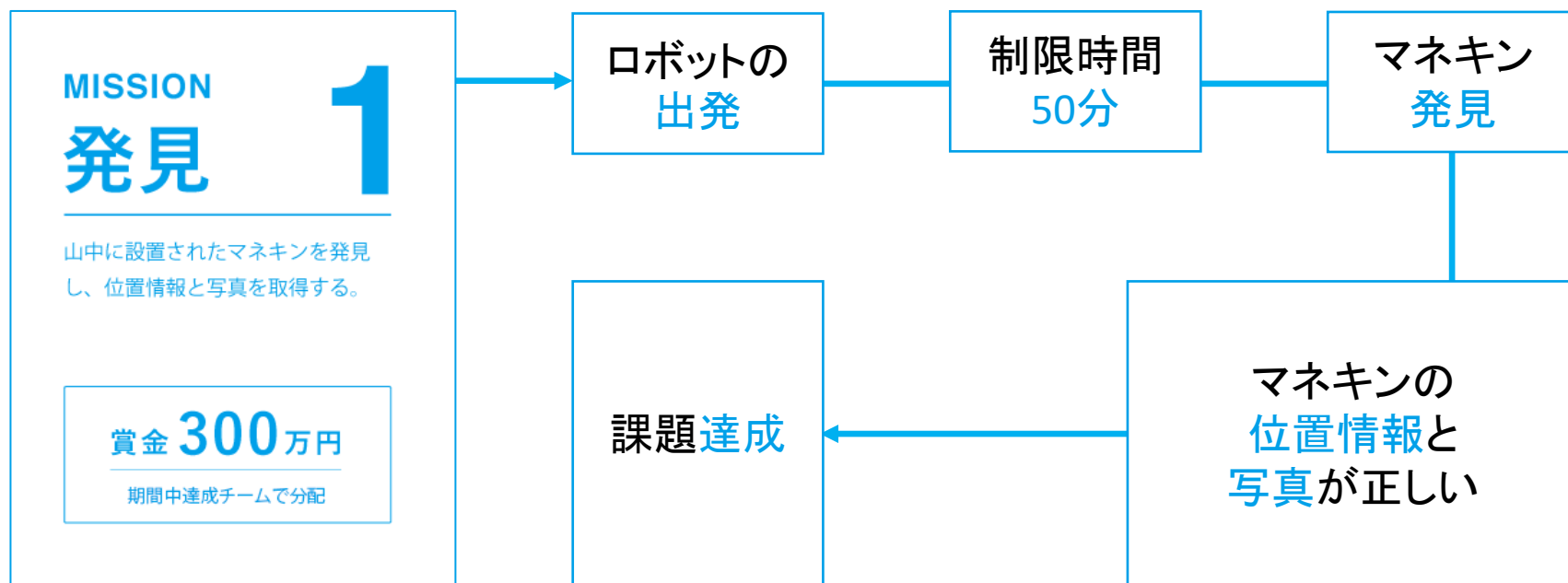
主催: Japan Innovation Challenge 実行委員会

時期: 2019年10月9日(水)~11日(金) 各日10時~17時

場所: 上士幌町の町有林

内容: 山岳での遭難事故を想定した3つの課題を設定し、課題を達成したチームに賞金を授与する

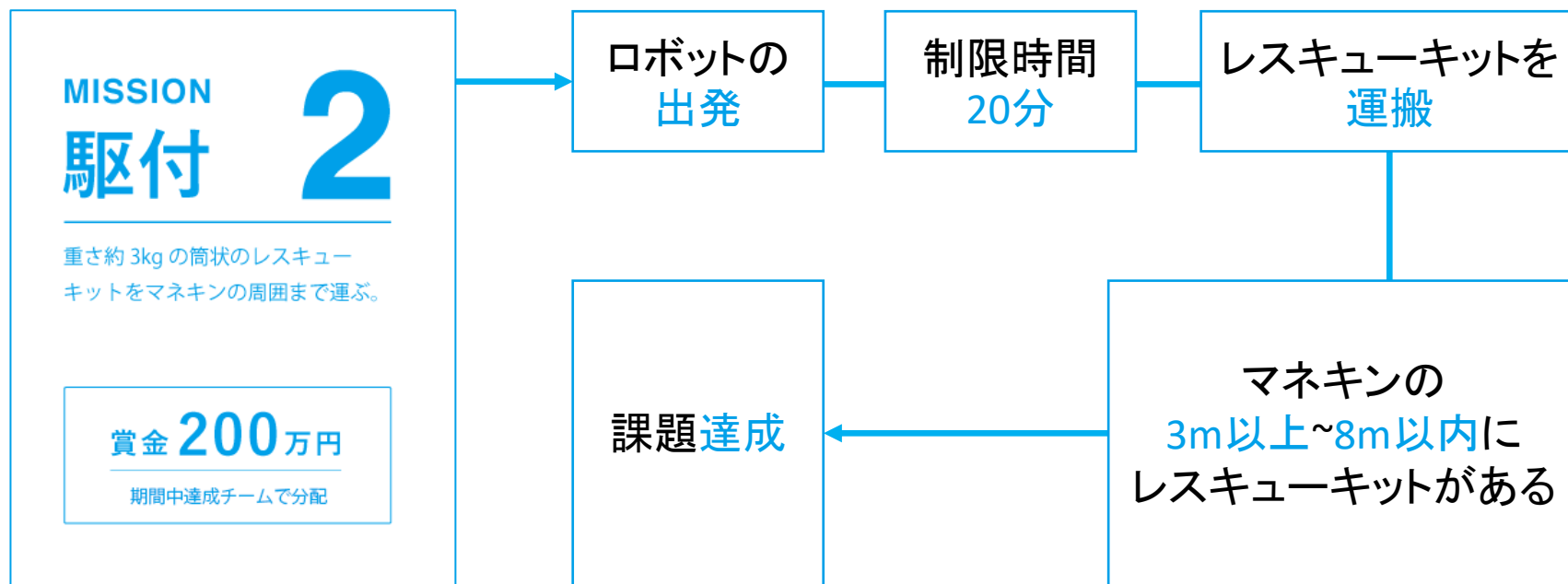
協賛: 株式会社TKF、北海道上士幌町、ホライゾン株式会社、株式会社アルプス技研、株式会社JTB



＜課題1「発見」の流れを表した図＞

【課題の説明】

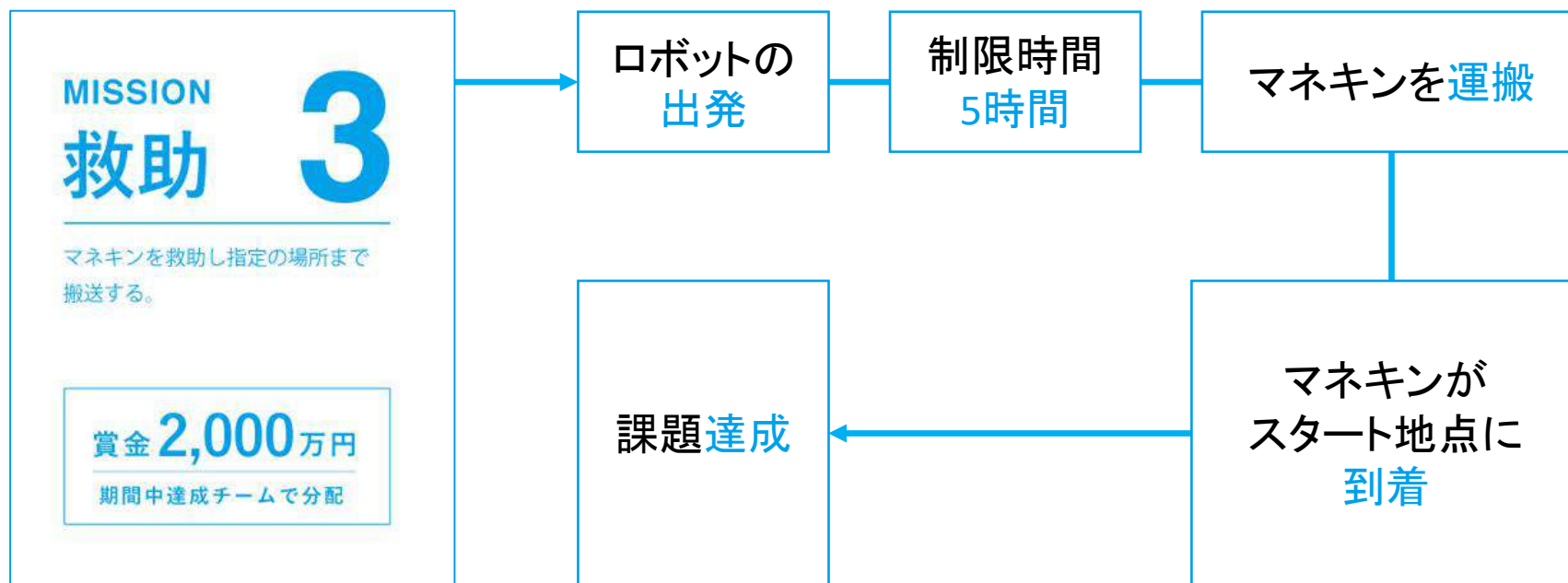
- 主催者は遭難者に見立てたマネキンを山中に設置します。
- 主催者はマネキンの服装についての情報だけを事前にチームに公開します。
- チームがスタートから制限時間内にマネキンを発見できた場合、チームはマネキンの位置情報(緯度・経度)と写真を主催者に報告します。
- チームが報告した位置情報が誤差±30m以内であり、マネキンの写真であると判断した場合にチームの課題達成となります。



＜課題2「駆付」の流れを表した図＞

【課題の説明】

- 課題1「発見」の終了後に、主催者はすべてのチームにマネキンの位置情報を公開します。
- チームはロボットでマネキンの周囲に約3kgのレスキューキットを届けます。
- 遭難者の安全を考慮し、レスキューキットがマネキンから適切に離れた規定範囲内に置かれ、また破損されていない場合に課題達成となります。



<課題3「救助」の流れを表した図>

【課題の説明】

- 主催者は課題1と課題2のマネキンとは異なる、重量約50kgのマネキンを山中に設置します。
- このマネキンの位置座標は事前にすべてのチームに公開されます。
- チームがロボットを使ってマネキンをスタート地点までに運搬できた場合に課題達成となります。

コンテストは以下のような流れとなります。



主催者が遭難者に見立てた
マネキンを山中に設置



チームがマネキンを検索
(課題1「発見」)



チームが結果を報告
主催者は可否を確認



マネキンを会場までに運搬
(課題3「救助」)

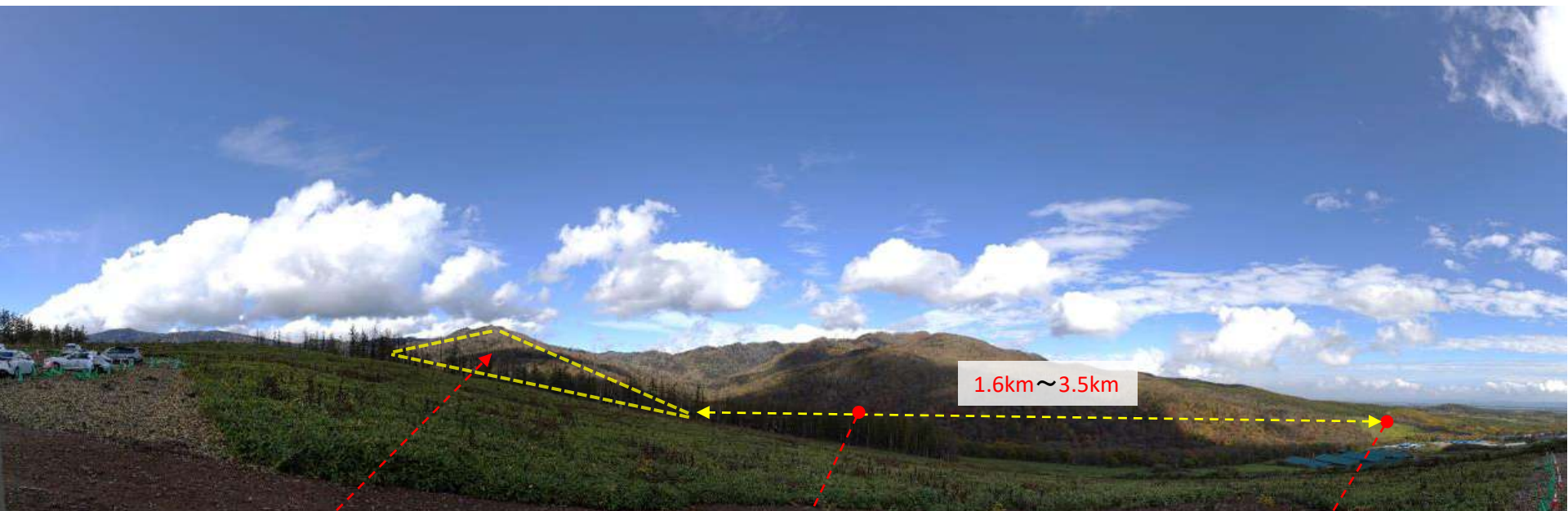


マネキンの近くにレス
キューキットを運ぶ
(課題2「駆付」)



マネキンの位置座標を
すべてのチームに公開

コンテストは以下のような実際の山中の環境で実施されます。



主催者はマネキンを
この領域内(約**2km²**)の
どこかに設置します。



マネキンが設置される領域と
ロボットのスタート地点は
約**1.6km**から**3.5km**まで離れています。



チームのロボットはこちらからスタートして
本コンテストの課題にチャレンジします。

チームが発見するマネキンや運搬するレスキューキットの仕様は以下の通りです。

レスキューキット

- ・約**3kg**です。
- ・円筒形です。
- ・直径と高さは**約20cm**です。
- ・木製です。

マネキン

- ・**体温**を持ちます。
- ・**音声**を発します。
- ・周期的に**手を振り**ます。
- ・設置される場所は毎日変わります。
- ・(課題3)重量は**50kg**です。

コンテスト結果

課題 \ 日付	2019年		
	10月9日(水)	10月10日(木)	10月11日(金)
課題1 「発見」	■ 達成チームなし (雨と風により競技一部中止)	■ SkyRangerProject “Team NEX” 課題達成	■ 達成チームなし
課題2 「駆付」	■ 達成チームなし	■ Team ArduPilot JAPAN (TAP-J) ■ 株式会社Worldlink&Company 課題達成	■ 達成チームなし
課題3 「救助」	■ 達成チームなし		

この写真は参加チームである「Team NEX」がマネキンを発見して撮影したものです。Team NEXは、効率的な搜索活動のためにフライトプラン(飛行高度、速度、搜索範囲等を考慮)を事前に作成し、**光学ズームカメラ**を活用して山中に設置されたマネキンを発見できました。チームが報告した位置座標とマネキンとの距離の誤差は、約**6.3m**でした。



＜光学ズームカメラで拡大した写真＞



光学ズームカメラでマネキンであると思われる物体を発見したTeam NEXは
熱感知カメラを活用し、探していたマネキンであることに間違いないと確認しました。



Team NEXがマネキンを発見するまでの**動画**はこちらです。

[クリックでYoutubeに移動](#)



課題2「駆付」は、**電動ウィンチ**を活用して**2チーム**が**達成**しました。

「**TAP-J**」は、山岳遭難救助活動の**自動化**を実現したチームです。課題2「駆付」にチャレンジする際も、人が操縦することなく事前に入力された通りにドローンがレスキューキットを届けました。

マネキンとレスキューキットとの距離は、約**3.2m**でした。



約3.2m



TAP-Jのレスキューキット

TAP-Jがレスキューキットを届けるまでの**動画**はこちらです。

[クリックで
Youtubeに移動](#)





「Worldlink&Company」は、熟練者による**マニュアル操縦**で課題2「駆付」を達成しました。

レスキューキットが人に当たらないよう、また破損されないよう目視しながら最適の地点を選び、レスキューキットを届けました。まるで地上の人が置いたようにレスキューキットが置かれ、マニュアル操縦の精度の高さを確認できました。

マネキンとレスキューキットとの距離は、約**5.2m**でした。



WorldLink&Companyの
レスキューキット

ロボットによる 災害支援システムの普及

JIC実行委員会は2016年度からロボットによる山岳遭難救助のコンテストを実施しました。多年間の実施経験から、山岳遭難救助におけるロボットの可能性を確認しました。



2016年 コンテスト 初年度

- 実際の山岳環境を舞台としてコンテストを行いました。
- 課題1「発見」を達成できました。
- 課題2「駆付」を達成するチームはありませんでした。



2017年 経験蓄積の 重要性を確認

- 課題1「発見」は、チャレンジするチームに経験値が蓄積され、課題達成までの時間が短縮されていくことを確認しました。
(56分→42→36→22分)
- 課題2「駆付」は、電動ウインチの導入により達成チームが多く出ました。



2018年 日没後の 夜間搜索

- 日没後の課題1「発見」が赤外線カメラにより達成され、夜間におけるロボットによる遭難者搜索の可能性を確認しました。
- 夜間の課題2「駆付」も多数の達成チームが出ました。



2019年 遠距離搜索 (1.6km~3.5km)

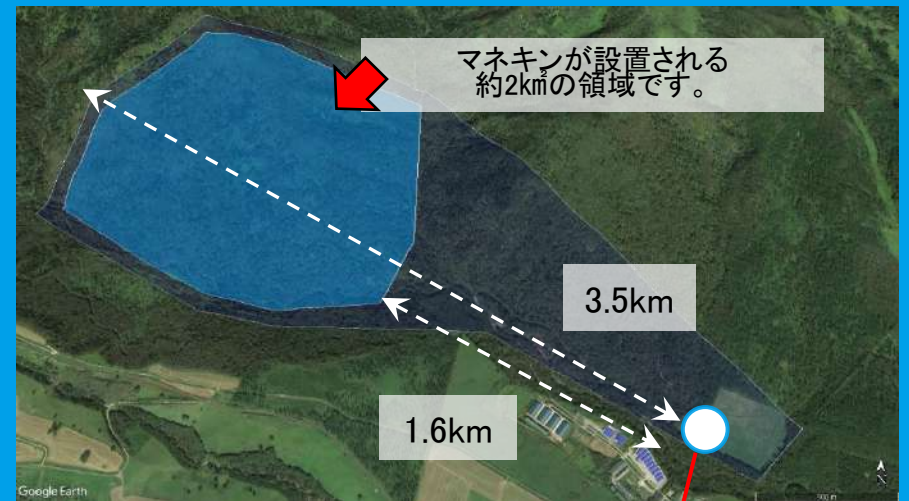
- 課題1「発見」と課題2「駆付」両方とも、ロボットのスタート地点から遠く離れて通信できなくなる場所であっても自動運行や長距離通信機等の導入によって解決できることを確認しました。

JIC実行委員会はロボットによる山岳遭難救助の可能性の確認だけに留まらず、下記の通りに段階を踏まえながらロボットによる災害支援システムを普及させることを目指しています。



別紙

搜索エリア拡大図

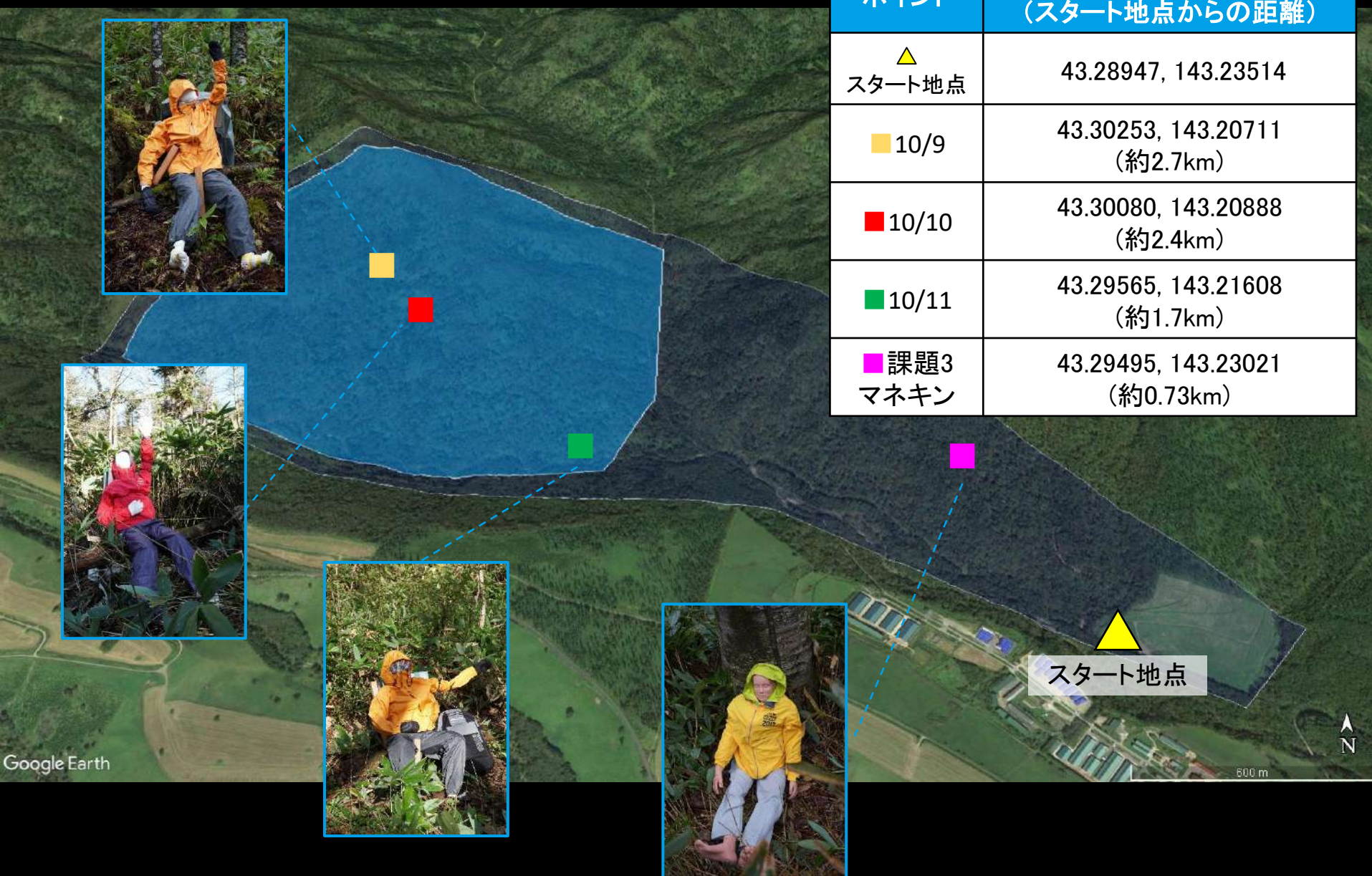


ロボットのスタート地点

クリックで
Google Mapsの
上士幌町に移動



北海道上士幌町



以下は、JIC2019に参加したチームのリストです。

エントリー 順	チーム名 (チームのホームページリンク)	人数	課題達成	参加課題		
				課題1 「発見」	課題2 「駆付」	課題3 「救助」
1	SkyRanger Project “Team NEX”	6	課題1「発見」達成 (10/10)	●	-	-
2	星槎国際高等学校八王子feat.AERO M's	9	-	●	-	-
3	Team ArduPilot JAPAN(TAP-J)	14	課題2「駆付」達成 (10/10)	●	●	-
4	日本RoboTEX	5	-	-	-	●
5	株式会社WorldLink&Company	7	課題2「駆付」達成 (10/10)	●	●	-
6	株式会社mmガード	4	-	●	●	-
7	Team OLAF	2	-	●	-	-
8	山口県産業ドローン協会	6	-	●	●	-
計	8チーム	53人	3チーム	7	4	1

JIC実行員会は多年間のコンテスト実施経験から、下記の条件であればロボットによる山岳遭難救助が可能であると考えています。

■課題1「発見」の前提条件

- ・ 捜索地域の地形情報を入手している
- ・ 捜索地域が50分あたり2km²
- ・ 捜索地域とスタート地点の距離が約3km
- ・ 上空から遭難者を撮影できる環境
(上が開けている、木が落葉している)
- ・ 天候が良好(風速12m/s以下、雨~~X~~)

■課題2「駆付」の前提条件

- ・ 遭難者の位置情報を把握している
- ・ 遭難者の付近に物資を置くスペースがある
- ・ 物資を置くスペースの上が開けている
- ・ 約3kgの円筒形容器

また、ロボットによる遭難救助活動を実現するためには今後下記の課題を解決すべきだと考えています。

■今後の課題

- ・ 周知されていない実際のフィールド
- ・ 荒天(強風、爆風、大雨、極低温)

中国のドローン製造会社であるDJIは、ドローンによる人命救助の実例を世界地図に表示してウェブページにて公開しています。これはドローンを活用した救助活動が**すでに世界的に始まっている**ことを表します。

クリックでサイトに移動します



記事タイトル:
「遭難した登山者をドローンで見発見」

Lost hiker found with drone

Location: Pingchuan District, Gansu

Province, China

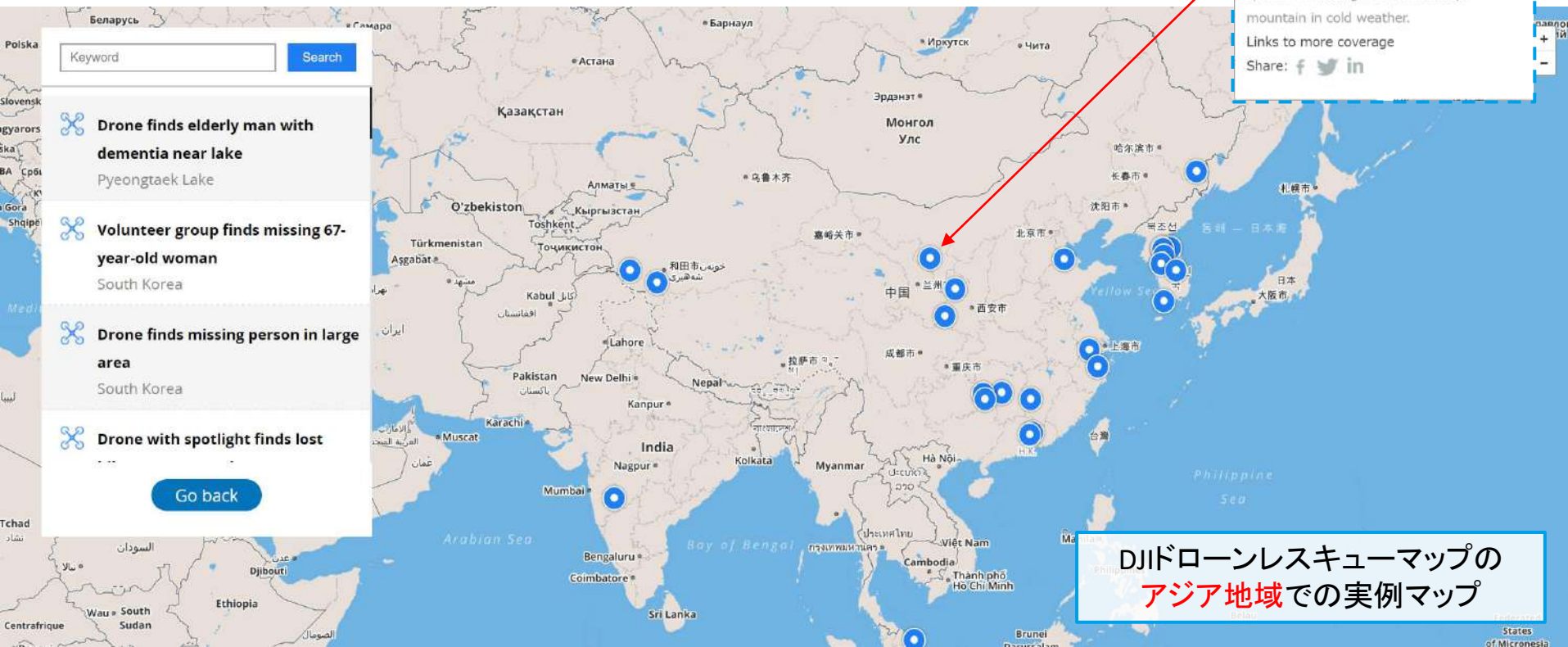
People rescued: 1

Date: 2016/11/26

Description: A fire department drone spotted a missing hiker on a steep mountain in cold weather.

Links to more coverage

Share: [f](#) [t](#) [in](#)





JIC2019の開会式



雨と強風で午前中のコンテストは中止



午後から晴れ、課題にチャレンジするチーム



課題3「救助」にチャレンジする救助用ローバー



通信環境の確保のための機材設置



課題1「発見」の達成



チームからのマネキン写真を説明する実行委員長



チームとのインタビュー



搜索のための様々な機種の導入



ドローンの操縦者が見る機体の外部の様子



課題2「駆付」にチャレンジするドローン



JIC2019の閉会式

JIC実行委員会は、コンテストの公式ホームページやFacebook等で本コンテストの最新情報を発信しています。また、Youtubeにてコンテストの動画を公開しています。



JICの公式ホームページ



JICのFacebookページ



JICのYoutubeチャンネル



Japan Innovation Challenge

ロボットによる山岳遭難救助コンテスト2019

JIC2019も参加チームとスタッフの皆様のおかげで事故なく安全に実施できました。
ありがとうございました。

