

飛行エリア別リスク	具体的な問題点（リスク）	リスク対策／留意点	対策後の問題点	添付書類
爆発性雰囲気生成可能性なく火気の制限がないエリアにおけるリスク	①ドローンの落下等により、人的被害あるいは通常運転に大きな影響を与える設備の破損が発生する。 具体的には以下のとおり。	左記問題点のリスク対策として、以下を実施する。	無	
	①-1ドローンの機能に不具合が生じ、ドローンが停止、落下する。	気象条件、機体点検、送信機点検、バッテリー点検等を「事前・飛行中チェックリスト」（別添資料11）を用いて実施する。	無	別添資料11
	①-2悪天候、瞬間的な強風の影響により、ドローンが制御不能になり、作業員、通行車両、設備等に落下する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>雨天及び場内風速監視場所（高さ●●m位置）での風速が●●m/s以下（=飛行高度における風速が●●m/s以下）で飛行可能とし、場内風速監視場所で風速が●●m/s※を超える場合は飛行を中止する。</li> <li>※風洞実験により、ドローンが安全に姿勢を制御できる風速は●●m/sであるが、安全の為、風速●●m/s超で飛行を中止する。</li> <li>上空でドローンが制御不能となり、自由落下した場合でも、防爆エリア内へ侵入しないよう、風速に合わせて高度を下げ、十分な離隔距離を確保する飛行ルートを設定した。（別添資料1参照）</li> <li>事業所に隣接する高速道路等の公道へ落下しないよう、公道から30m以上の離隔を確保した。</li> <li>気象条件の悪化や機器トラブル時に、飛行中止を速やかに判断できる安全管理者として現場監督者を配置する。</li> <li>ドローンの飛行状況及び周囲の気象状況の変化並びに関係者以外の立入を監視するドローン監視員を配置する。</li> <li>ドローン監視員は、関係者以外の立入の可能性を確認した場合には、立ち入らないよう注意喚起するとともに、操縦者へ必要な助言（安全な距離、安全な着陸場所等）を行う。</li> <li>風速の変化に迅速に対処するため、場内風速監視場所に風速監視員を配置するとともに、飛行エリアの地上においても手元風速計による風速監視を行う。</li> <li>飛行ルート直下の道路において、必要に応じて交通制限を行えるよう交通整理員を配置する。</li> <li>飛行前、飛行当日におけるプラント入構者へのドローン飛行の実施及び飛行ルートに関する周知を徹底する。</li> <li>次のとおり、信頼性の高い機体の選定する。 飛行可能/飛行禁止エリアの設定が可能。障害物を自動回避可能。GPS等による自律飛行可能。 ドローンメーカーは、国土交通省が行った実証試験等に多数参加しており、信頼性は高い。</li> </ul>	無	別添資料1
	①-3飛行中の他の航空機や鳥獣に接触し、落下する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>高度最高●●mであることから、一般の旅客機等に接触する可能性は無い。</li> <li>今回飛行するドローンは一基のみであり、場内でドローン同士が接触する可能性は無い。</li> <li>近隣で同時にドローンが飛行する計画がないことを地元消防局に確認した。</li> <li>鳥獣等の接近について覚知できるよう、空域を監視するドローン監視員を配置する。</li> </ul>	無	
	①-4フレアスタック等の高さのある金属の施設近傍での磁気センサーの乱れ、GPSの不具合及びドローンで使用する電波と同一の電波を使用する通信機器等からの電波干渉により、ドローンが制御不能になる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>所内では無線計装等がドローンの操作用無線と同じ2.4GHzを使用しているが、飛行エリア内で電波干渉した場合においても、ドローンは自動で全14チャンネルの中から空きチャンネルを選択する機能を有するため問題なく通信可能であることを確認した。また、船舶無線（150MHz～160MHz）とは周波数帯が異なり、干渉しないことを確認した。</li> <li>今回使用するドローンは自律飛行型であり、操作用電波は、基本的に緊急時以外は発信しない。なお、電波障害等により緊急時のマニュアル飛行に支障がないかは、事前のテスト飛行で確認済み。</li> <li>GPSによる飛行が不安定な場合、操縦者による運転に切り替えるよう設定した。</li> <li>磁気センサー、GPS等の電波を良好に受信できない場合や通信輻輳等による電波利用環境の悪化時及びその他不具合発生時には、離陸地点若しくは電波を良好に受信できる地点まで自動的に戻る機能（自動帰還機能）又は電波を良好に受信できるまでの間は空中で位置を維持する機能を有し、その機能が正常に作動することを確認済み。</li> </ul>	無	
①-5設備に墜落し、配管破損により漏えい事故が起こる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>上空でドローンが制御不能となり、自由落下した場合でも、防爆エリア内へ侵入しないよう、風速に合わせて高度を下げ、十分な離隔距離を確保する飛行ルートを設定した。</li> <li>ドローンが配管へ墜落した場合の影響については、国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が実施したドローンを鉄板へ自由落下させる実証試験の結果、鉄板への損傷が軽度であったことを考慮し、配管に墜落した場合でも、配管側には軽度の損傷が見られる程度で、漏えい事故は発生しないことを確認した。</li> </ul>	無		
爆発性雰囲気生成可能性のあるエリアの近傍や火気の制限があるエリアの近傍におけるリスク	②爆発性雰囲気生成可能性のあるエリアの近傍や火気の制限があるエリアに侵入し、着火する。 具体的には、以下のとおり。	左記問題点のリスク対策として、以下を実施する。	無	
	②-1ドローンの機能に不具合が生じ、ドローンが停止、防爆エリア内に落下する。 ②-2ドローンの飛行高度において、耐風性能を超える風速が生じ、機体が流され、防爆エリア内に落下する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>上記①-2の対策と同じ。</li> </ul>	無	
	②-3落下等の衝撃により設備やバッテリーが破損し、着火する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>ドローンを飛行させる前に、設備周辺のカス検知を実施する。</li> <li>万が一の事態に備え、随行者が消火器●本を常に携帯するなど、防火・消火体制を確保する。</li> <li>使用するリチウム電池はUN38.3認証（国連勧告輸送試験）を得ており、衝撃に強い。</li> </ul>	無	
その他	③官庁提出書類に不備が生じる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>航空法に基づき、事前に国土交通省へ申請書を提出し、認可を取得する。</li> <li>海上保安本部航行安全課へドローン飛行計画を事前に連絡する。</li> <li>地元警察署へドローン飛行計画を事前に連絡する。</li> <li>地元消防局（消防本部）へドローン飛行計画を事前に連絡する。</li> </ul>	無	
	④所内手続きに不備が生じる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>ドローンは非防爆機器であることから、所内要領に基づき火気使用許可に係る手続きを行う。</li> <li>近隣住民等からの問合せに備え、総務部門へ飛行計画を周知する。</li> <li>事前に、飛行計画を所内に周知する。</li> </ul>	無	