

リスクアセスメント (SKT亀山バイオガス)

災害	考えられる事象	影響	防止・抑制対策	万一の発生後の対応
地震	エンジンが故障する。	メタンガスが余ってしまう。 原料受け入れができなくなる。	日常、定期点検による予防保全 緊急対応用品の在庫	余剰ガス燃焼装置で燃焼させる。 故障箇所を代替品で修理する。
地震	メタンガス配管が破損してリークし、エンジンを収容するコンテナ内に充滿して、引火する。	火花など発火要因があると爆発や火災が発生する。	- ガス検知器でガス漏洩が検知された場合に、換気ファンの運転を継続し、エンジンを停止する。同時に警報を出力して、パトライトで表示し、人がコンテナ内に入れないようにする。  - ガス流入配管の遮断弁を閉じて、新規にガスがエンジンに導入されないようにする。 - 管理者による非常停止もバックアップとして可能とする。 - コンテナ内に設置される機器は防爆仕様とする。 - メタンガスが発生し、流れる部分は建屋などでガスが溜まらないようにする（大気拡散で爆発下限を超えないようにする）。  * メタンガスは本来、爆発等級が低く、発火温度も高いため、危険度は低い。	設備の停止。 消火器による初期消火を行う。 消防署への連絡、連絡体制表に基づいた連絡。
	安全弁の故障でタンク圧力が耐圧以上に上がる。	メタンガスがリークして、火花など発火要因があると爆発や火災が発生する。	- 水封式（メタン発酵槽 250mmAq、ガスホルダ 50mmAq）の安全弁を用いて、故障時でも圧力は解放される方向になる。  - ガス圧力センサーで非常な圧力が検知された場合は、エア駆動バルブが非常停止モードの状態の状態にある。安全のため、自動弁の上流側にはバックアップ手動弁も設置される。  - ガスリークで発火する可能性のある場所に設置される機器はすべて防爆仕様とする。	
地震・雷	水処理機器が故障する。	適切な水処理ができなくなる。	耐震設計、避雷針の設置により重要部の故障を防止する。	原料の供給を停止して、消化液の新たな発生を停止する。 消化液の散布処理、散布できない場合は廃棄物処理を依頼する。
地震・雷	山火事など自然火災が発生する。	設備に延焼して、計装機器が故障する。 薬剤が燃焼する。 タンクの圧力が上がり、爆発する。	耐震設計、避雷針の設置により重要部の故障を防止する。 管理者による管理マニュアルに基づいた日常の見回り点検を行い、大きな火災になる前に発見し、延焼を防止する。 タンクは可燃性ではないので、燃焼することはない。	設備を停止して、タンクガス圧を下げる（散水による冷却）。 夜間の場合は、計器異常が管理者の携帯電話に連絡が入り、消防署への連絡、連絡体制表に基づく連絡。  消火器による初期消火と消防への連絡
地震・台風	メタン発酵槽が破損する。 水処理槽が破損する。	消化液が流出する。	流出しても、高速道路方向など場外の設備に流れないように、プラント場内北東部に誘導する経路を設ける。	万一、誘導経路を外れて一部流出しても貯留池に貯まるため、道路に影響する可能性は低い。
台風・大雨・大雪	雷、大雨、積雪などで土砂崩れて発酵槽が破損する。			
自然災害一般	設備で漏電が発生する。	ブレーカによって設備停止するが、発酵が継続してメタンガスが発生する。	日常点検により、漏電しないように機器を正常に維持する。	エア駆動バルブによって非常停止モードになる。 漏電箇所を探し、復旧する。 自動運転で発電機を停止し、新たな原料投入を停止して、メタンガスは安全弁から大気放出（長期にわたって復旧が見込めない場合は非常用電源で余剰ガス燃焼装置を運転する）。
自然災害一般	受送電ができなくなる（停電）。	メタン発酵設備、水処理設備はともに運転できなくなる。		エア駆動バルブによって非常停止モードになる。 自動運転で発電機を停止し、新たな原料投入を停止して、メタンガスは安全弁から大気放出（長期にわたって復旧が見込めない場合は非常用電源で余剰ガス燃焼装置を運転する）。
自然災害一般	メタン発酵・水処理設備のいずれか片側のみで停電が発生する。	水処理設備だけが運転できなくなるケースは新規の原料供給ができなくなるが、発生するメタンガスはエンジンで燃焼させて発電継続。 メタン発酵・発電の方だけの停電であれば、非常停止モード。	日常点検により、ケーブルに異常がないか確認しトラブルを防止する。	トラブル復帰までは、新規の原料供給を停止する。
メンテナンス時のリスク	配管内の清掃を行うときに、配管設備などを分解し、臭いが拡散する。また、可燃性ガスが放出される。	硫化水素ガスなどの有害ガス成分による管理者への健康への影響が出る。 発火要因があると爆発につながる可能性がある。	配管清掃は、できるだけ配管設備などを分解しないで、バルブ操作だけでできるように施工する。 やむを得ず、配管を分解する場合には作業者はマスク着用し、ブローなどで十分に換気をして作業する。配管分解によって原料、消化液の流出量が多くなる場合には、ブロー換気排気を脱臭設備に導入後、大気放出する。	

\*地震については、震度6-7を超えるような大地震を想定  
\*設備管理者は近隣施設に（現場から徒歩3分程度）に駐在し、現場管理を行う。警報は管理者がどこにいても、携帯電話に着信する。

●代表的な爆発性ガスの爆発等級及び発火度

発火度	G1	G2	G3	G4	G5
1	アセトン アンモニア 一酸化炭素 エタン 酢酸 酢酸エチル トルエン プロパン ベンゼン メタノール メタン	エタノール 酢酸イソペンチル 1-ブタノール ブタン 無水酢酸	ガソリン ヘキサン	アセトアルデヒド エチルエーテル	
2	石炭ガス	エチレン エチレンオキッド			
3	水性ガス 水素	アセチレン			二硫化炭素

●爆発等級の分類

爆発等級	スキの奥行25mmにおいて火炎逸走を生ずるスキの最小値
1	0.6mmを超えるもの
2	0.4mmを超え0.6mm以下のもの
3	0.4mm以下のもの

●爆発等級は、爆発性ガスの標準容器による火炎逸走限界の値により、上表のように3等級に分類する。

●発火度の分類

発火度	発火温度
G1	450℃を超えるもの
G2	300℃を超え450℃以下のもの
G3	200℃を超え300℃以下のもの
G4	135℃を超え200℃以下のもの
G5	100℃を超え135℃以下のもの
G6	85℃を超え100℃以下のもの

●発火度は、爆発性ガスの発火温度に従って、上表のように6等級に分類する。