

化学物質リスクコミュニケーション推進セミナー

化学工場におけるリスクコミュニケーションの 取組事例

2024年2月6日

株式会社クレハ

生産・技術本部

生産技術イノベーションセンター

設計部

苦田 剛志

KUREHA

1. 背景
2. 取り組み経緯
3. 設置に向けた思想
4. 浸水対策工事
5. 対策効果検証と課題発生
6. まとめ
7. (参考) 管理の重要性

1. 背景 - 自然災害の多発と激甚化

自然災害による電気設備被害例

- 2018年6月 西日本豪雨災害（広島県他）
 - ・河川氾濫 ⇒ 設備水没
 - ・土砂災害 ⇒ 電気室の埋没
- 2019年9月 台風による豪雨暴風災害（関東地方）
 - ・暴風 ⇒ 送電鉄塔や電柱の崩壊
 - 飛散した太陽光パネルによる感電
- 2019年10月 台風による豪雨災害（いわき市他）
 - ・河川氾濫 ⇒ 浄水場の電気設備水没
 - ・いわき市平地区などでは断水が発生

法規・規格基準を満たした設備でも被害が発生

1. 背景 -経産省も洪水等の発生時における対策提示-

経済産業省からも、2020年6月ガイドラインをプレスリリース

概要

令和元年（2019年）東日本台風（第19号）による大雨に伴う内水氾濫により、高層マンションの地下部分に設置されていた高圧受変電設備が冠水し、停電したことによりエレベーター、給水設備等のライフラインが一定期間使用不能となる被害が発生しました。

こうした建築物の浸水被害の発生を踏まえ、国土交通省と経済産業省の連携のもと、学識経験者、関連業界団体等からなる「建築物における電気設備の浸水対策のあり方に関する検討会」を昨年11月に立ち上げ、「建築物における電気設備の浸水対策ガイドライン」として取りまとめました。

「建築物における電気設備の浸水対策ガイドライン」より

○主な浸水対策の手法

- ①浸水リスクの低い場所への電気設備の移設
- ②対象建築物内への浸水を防止する対策
- ③水防ラインを設定して電気設備への浸水防止する対策

1. 背景 -電気の継続供給による機能持続に向けた手法例-

○一番確実性の高い対策：

①浸水リスクの低い場所への電気設備の設置

- ・屋上などに設置（地下、1階への設置を避ける）

デメリット：1階にすでに設置されている既存設備の上階への移設は、非常に高額となり、現実的には難しい

■ 屋上の高圧受変電設備



■ 屋上の非常用発電機



出典：経産省HP

1. 背景 -電気の継続供給による機能持続に向けた手法例2-

○次点の対策：

- ②浸水防止用設備設置
- ③水防ラインを設定し、浸水防止策を講じる

出典：経産省HP

・シャッターの設置、塀で囲む

■ 塀で囲われた電気設備



茨城県常総市役所の対応例

写真				
種類	シャッター型 連続構造	シャッター型 単一構造	ドア型 スイング式	ドア型 スライディング式
操作方法	電動（停電時手動） 非常時締付機構使用	電動（停電時手動） 非常時締付機構使用	手動 非常時締付機構使用	手動 非常時締付機構使用
用途	地下鉄・地下街 建物の出入口	地下鉄・地下街 建物の出入口	建物の通用口 電気室など	建物の通用口 電気室など
留意点	通常は建物の管理に使用されているため、止水材の変形・破損・劣化など動作時点検が必要。比較的高い浸水高さに対応可能。	通常は建物の管理に使用されているため、止水材の変形・破損・劣化など動作時点検が必要。	通常は建物の管理に使用されているため、止水材の変形・破損・劣化など動作時点検が必要。比較的高い浸水高さに対応可能。	通常は建物の管理に使用されているため、止水材の変形・破損・劣化など動作時点検が必要。比較的高い浸水高さに対応可能。
特徴	管理用のシャッター、ドアで常用、開閉性能は、JISA4705 重量シャッター、JISA4702 ドアセットに準拠。 非常時に締付機構にて止水する構造。（非常時使用できるよう講習が必要。） 建具型は、JISA4716 で浸水防止性能が規定され、漏水量 0.2 m ³ /h・m ² 以下で 6 等級に区分。			
備考	非常時に使用する締付機構など年 1 回作動・破損劣化などの点検が必要。			

2. 取り組み経緯

2015～2020年にかけて、以下目的により、クレはいわき事業所として、浸水対策を実施してきた

■ 目的

- ✓ 近年の日本各地における降雨状況を踏まえ、大規模事業所には、浸水防止計画、訓練の実施、自衛水防組織の設置等の努力義務が課せられた
- ✓ いわき事業所においては、ゲリラ豪雨等による冠水リスク・津波リスクへの対応の側面含め、いわき事業所における降雨時冠水状況、排水路の能力、冠水想定等、の検討を進めてきたが、更なる強化の必要性として、課題検討及び対策を進める

■ 実施した対策

- ✓ 2015年 触媒冷凍庫用冷凍機の高所移設
- ✓ 2018～20年 電気室浸水防止用設備設置
- [✓ 2019～21年 いわき事業所内排水路清掃]

対策の実例紹介、効果検証、今後の対応についてご説明します

2. 取り組み経緯 –対策の方向性–

■ 対策の方向性

- ✓ いわき事業所冠水時においても送電網の確保
(電源喪失時、暴走反応等危険性の高いプラント等への電源供給確保)
 - 受変電設備等の浸水防止
- ✓ 危険性の高いプラントの電気設備の運転確保
 - 冷凍機、ポンプ、回転機器等 設備自体の浸水防止



重要な電気設備の運転継続性確保

- 「建築物における電気設備の浸水対策ガイドライン」主な浸水対策の手法に則り
対策必要な設備の抽出と冠水レベルの決定

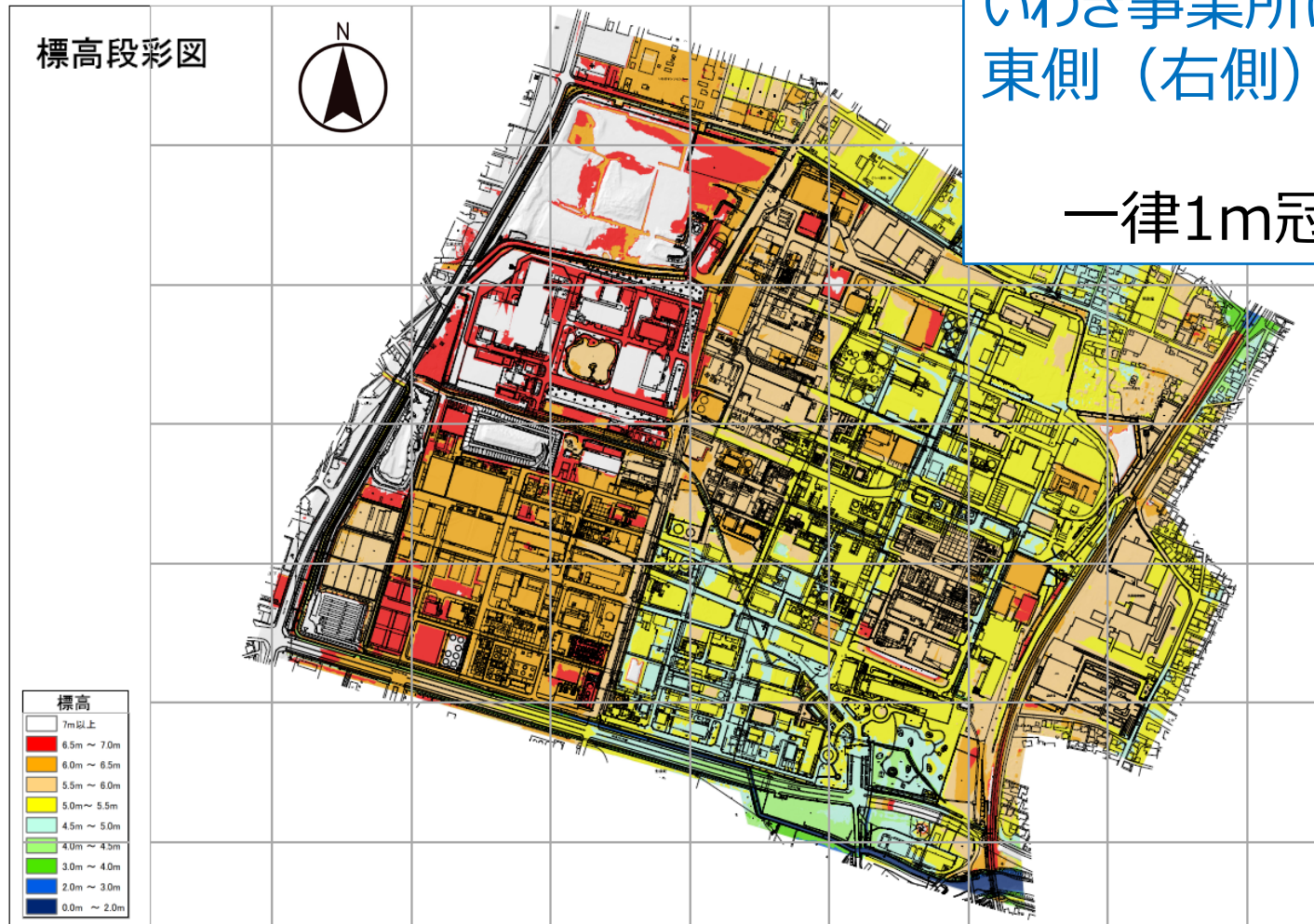
3. 設置に向けた思想 -冠水レベル（水防高さ）-

いわき市河川洪水ハザードマップ（勿来地区南部）を参考



3. 設置に向けた思想 -いわき事業所冠水試算実施-

いわき市事業所 標高図



いわき事業所は東西で標高差が3m程度あるため、東側（右側）のほうが冠水リスクが高い



一律1m冠水ではなく、詳細調査の必要性

シミュレーション実施により
重要施設と冠水高さを算出

3. 設置に向けた思想 -いわき事業所冠水試算実施-

いわき事業所冠水シミュレーション

1. 場内標高測量

3Dレーザー計測により、いわき事業所の標高段採図を作成。その測量結果を利用し、冠水の高さと範囲を知るため可視化し図面化実施。

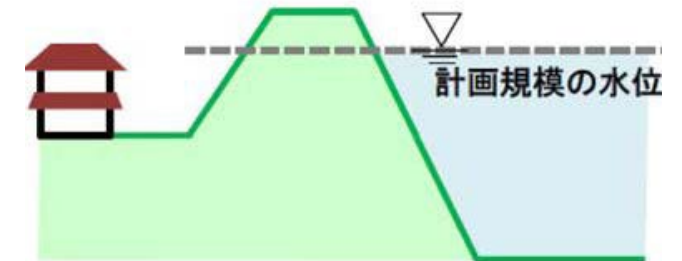
2. 浸水シミュレーション

浸水シミュレーションの考え方（国土交通省）

計画規模水位 = 氾濫危険水位： 鮫川（いわき市仁井田町 5.3m）
 想定降雨量： 2日間 547.2mm
 （1000年に1回程度の大雨を想定し得る最大降水量）

* 破堤（堤防の決壊）による浸水だけでなく、溢水（堤防のない区間で水があふれること）や越水（堤防より水があふれること）による浸水も想定。

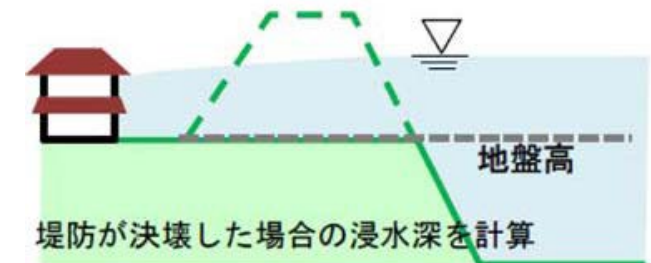
◆堤防決壊の基本的な考え方
 （最悪の事態）



※水位が、計画規模の水位に達した時点で堤防が決壊



決壊後は堤防が地盤高まで下がる想定。



堤防が決壊した場合の浸水深を計算

3. 設置に向けた思想 -いわき事業所冠水試算実施-

浸水してしまう施設と、その対策必要高さを算出

	建屋床標高 [m]	短絡危険標高 [m]	冠水標高 (Max)[m]	余裕高さ [m]
A 電気室	5.68	5.78	6.22	-0.44
B 電気室	5.80	5.90	6.22	-0.32
C 電気室	5.16	5.21	6.15	-0.94
D 電気室	5.83	5.93	6.31	-0.38
E 電気室	5.08	5.18	6.15	-0.97

30分以内に50cm近く冠水し、その後最大箇所まで1m近くまで冠水

3. 設置に向けた思想 -いわき事業所冠水試算実施-

いわき市事業所 標高図



浸水危険性として 6 電気室と触媒冷凍庫を抽出
(高低差通りいわき事業所の東側がリスク大)

送電網確保として、電気室に浸水防止策実施
運転確保として、触媒冷凍庫冷凍機の高所移設

4. 浸水対策工事 -実施状況-

浸水対策工事 当初計画と実施状況

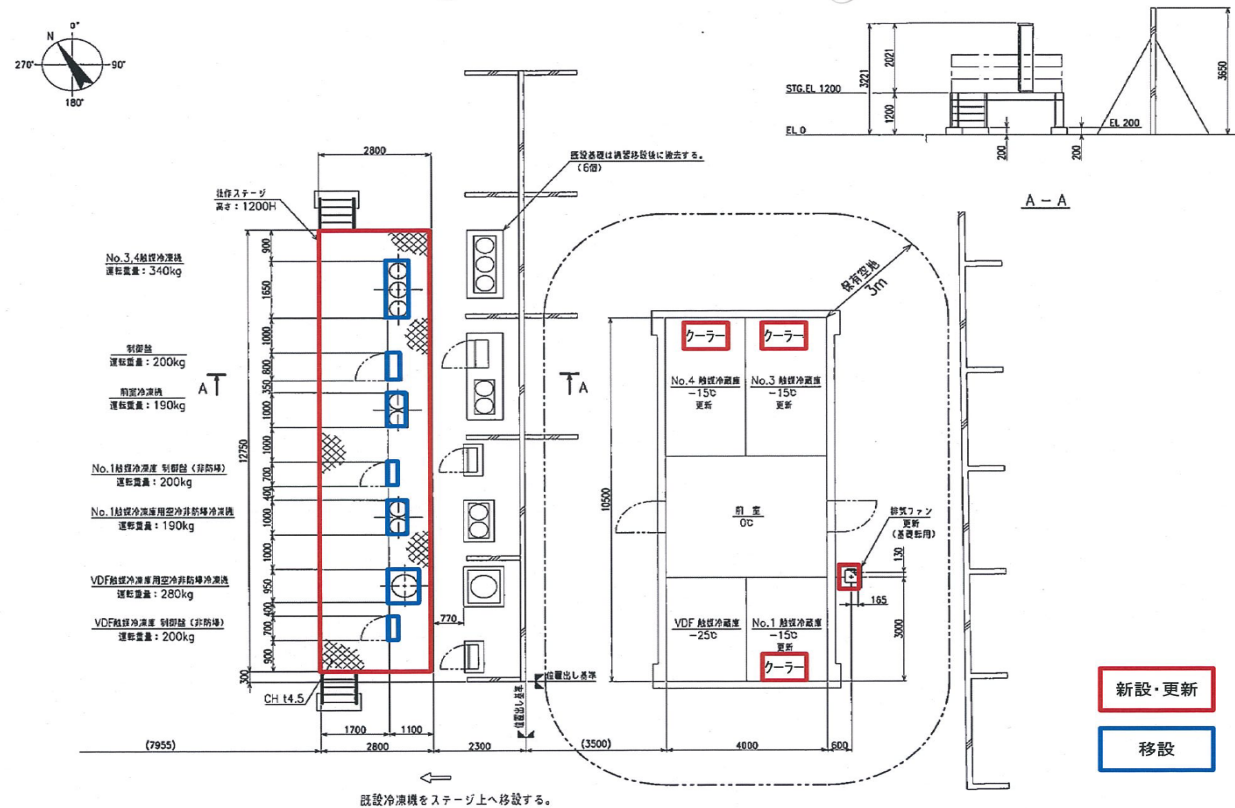
	工事対象箇所	リスク要因	工事完了	工事項目
1	触媒冷凍庫	触媒（過酸化物）の爆発	2015年	<ol style="list-style-type: none"> 1. 冷凍庫周辺の電気設備を高所移設 2. 冷凍庫各所の防水対策工事
2	A電気室 B電気室	受電・配電・発電の全般に係わる、操作及び監視ができなくなる (自家発電設備停止、供給先停電)	2018年	<ol style="list-style-type: none"> 1. 発泡剤充填＋ポンプ設置等 2. 脱着式止水ユニット工事
3	C電気室 D電気室 E電気室	製造設備への電源供給停止 (反応暴走、安全弁放出)	2020年	<ol style="list-style-type: none"> 1. 外壁・建具工事＋ポンプ設置等 2. 脱着式止水ユニット工事 3. その他(階段工事)
4	F電気室	研究所の電源が停止となる	2024年以降	<ol style="list-style-type: none"> 1. 腰壁＋発電機嵩上げ 2. 外壁・建具工事＋ポンプ設置等 3. 脱着式止水ユニット工事

F電気室のみ製造設備へのリスク低として実施を見送った

4. 浸水対策工事 -実施状況(1)-

触媒冷凍庫の実施事例

- 冷凍庫用電気設備の高所（1m高さ）移設
- 冷凍庫の防水対策（止水扉設置） など



新設・更新
移設

4. 浸水対策工事 -実施状況(1)-

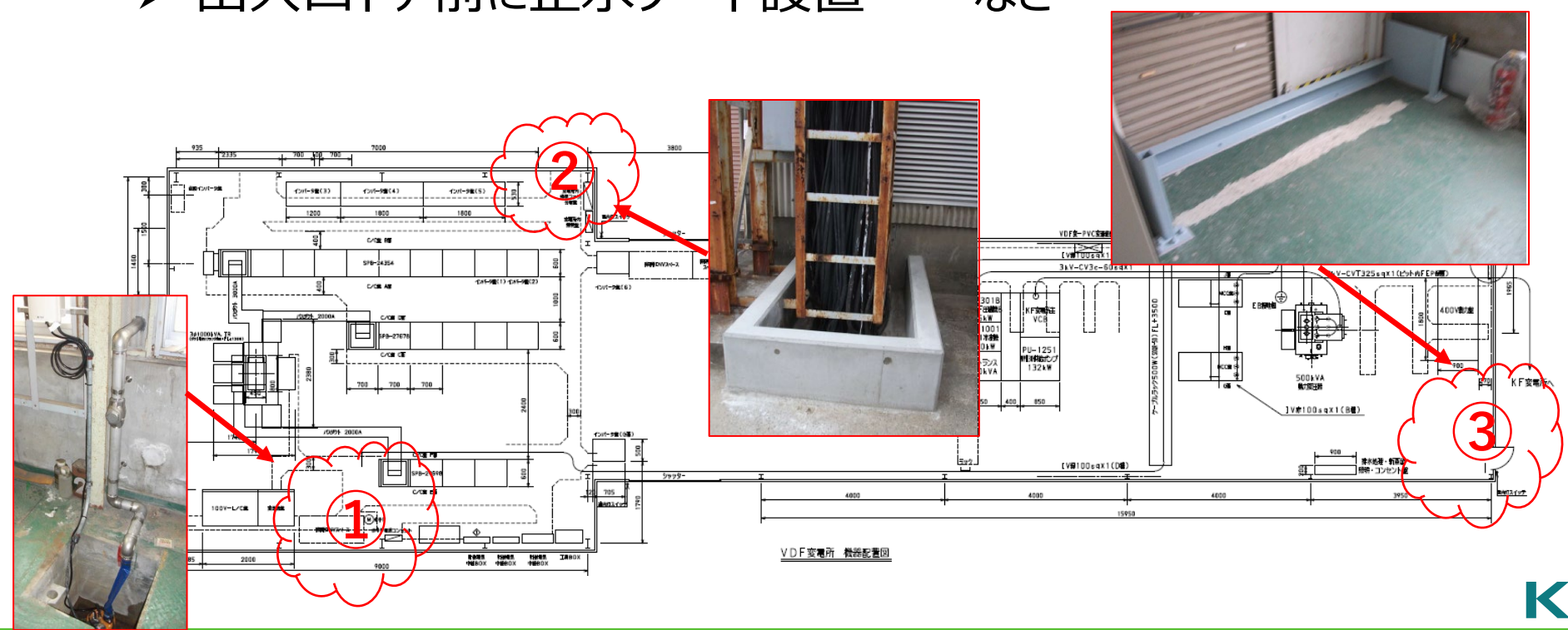


触媒冷凍庫の電気設備の高所移設

4. 浸水対策工事 -実施状況(3)-

D電気室の実施事例

- 変電所内ピットに水中ポンプ増設
- ケーブル入線口にコンクリート壁を設置
- 出入口ドア前に止水ゲート設置 など



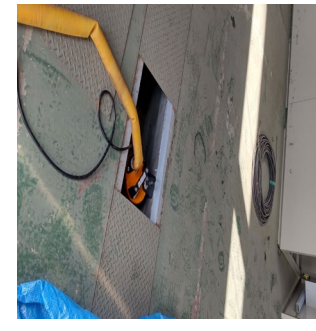
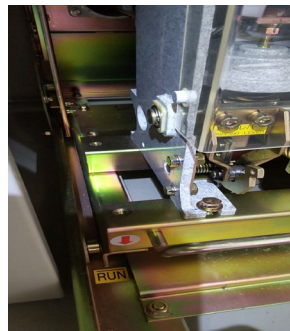
5. 対策効果検証と課題発生 - F電気室浸水状況-

2023.9.8 台風13号によるゲリラ豪雨発生し、いわき事業所として数十cm冠水
浸水対策工事により製造設備の電気の供給継続が図られたが、見送った設備で浸水発生

下段側照明用高圧盤



照明高圧盤内VCS クレードル底部水溜まり/照明高圧盤前面保護ルー、下部のテスト端子は水没してると思われ、南側シャッター前ビッド下水満水



東側、南側高圧盤側面浸水跡(約20cm)



北側出入口扉浸水跡(約25cm)



北側ケーブルラックビッド下水満水



北側低圧L/C盤下ビッド下水満水



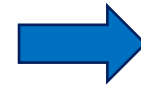
F電気室：浸水発生すると研究業務が一部完全にストップする（製造設備とは異なるリスク）

→ 2024年度実施に向け検討開始

KUREHA

6. まとめ

自然災害や電気事故による
設備損傷



多くの復旧時間
多額な復旧費用

「電気設備の保安力向上」への重要度が高まっている



自然災害の激甚化などにより

電気室を含めた配電設備の防災対策の在り方は、状況に応じて変化していく

常に変化を予測し、コスト面とのバランスを見ながら
継続的取り組み（思想のブラッシュアップ）により、事故を未然に防ぐことが重要

KUREHA

7. (参考) 管理の重要性

設備化も重要だが、メンテナンスも重要

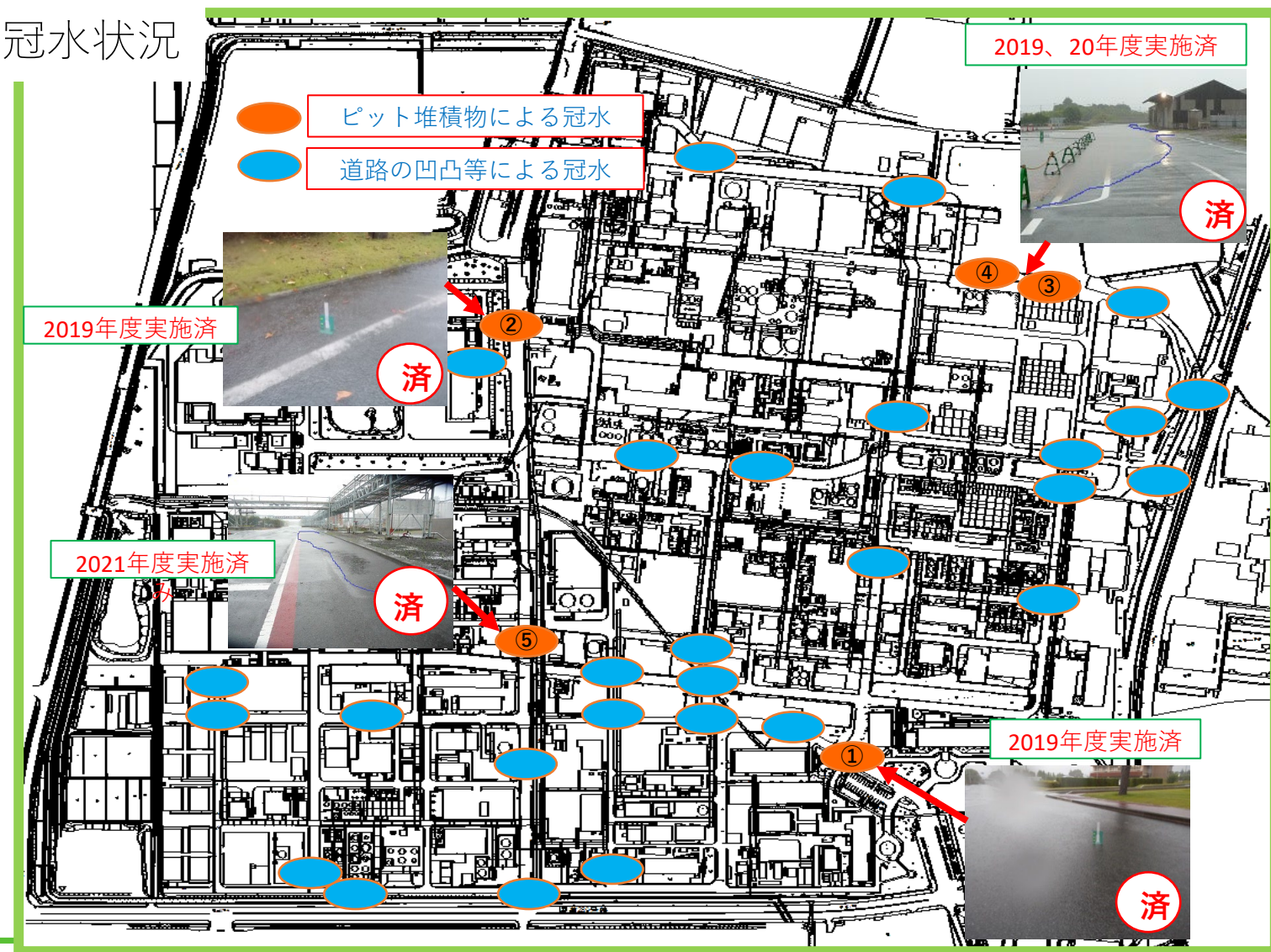
- 降雨時、事業所各所で道路冠水が発生
- 道路冠水を確認したところ、堆積物（落ち葉や土砂）によるピットの排水能力不足により冠水が発生（5カ所）

2019年～2021年にかけてダンパー車吸引で堆積物の除去を実施

**事業所全体で冠水をおきにくくする継続的対応も必要
（地味に見える対策であるが、定期的清掃の重要性を再認識）**

7. (参考) 管理の重要性

いわき事業所内の冠水状況



ご清聴ありがとうございました