

千葉市内で発見された化学弾の 無害化処理について

平成24年1月28日(土)
10:00~11:30

千葉市の事案に関する現地連絡協議会

1

1-1 砲弾の発見・回収及び保管について②

砲弾の種類については、その形状・大きさ・重量等から、旧陸軍の95式きい弾及び同あか弾のいずれかに該当すると推定されました。

きい弾の場合には、硫黄マスタードとルイサイトといった「びらん剤」と呼ばれる化学剤が充填されており、これらは常温で液体又は気体の状態で存在します。

一方、あか弾の場合には、ジフェニルシアノアルシンやジフェニルクロロアルシンといった「くしゃみ剤」と呼ばれる化学剤が充填されており、これらは常温では固体で、熱を加えない限り、揮散することはありません。

4

はじめに(本日のご説明内容)

千葉市内で発見された化学弾と判断される砲弾の無害化処理について、前回の住民説明会後の取組状況及び今後の作業等について、これまでの経緯も含めてご説明します。
なお、お手元のパンフレットもご参照ください。

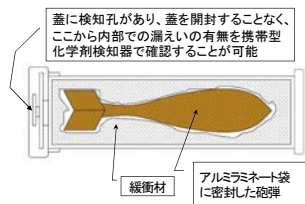
1. これまでの経緯等
2. 無害化処理施設の概要
3. 砲弾の運搬について
4. 無害化処理施設の試運転について
5. 無害化処理施設の確認試験について
6. 無害化処理の対象となる砲弾について
7. 無害化処理施設の安全対策
8. 今後の見通し及びお知らせについて

2

1-1 砲弾の発見・回収及び保管について③

砲弾は、布袋に収納してから、アルミラミネート袋に入れて、ヒートシーラにより密封しております。

さらに、密封完了した砲弾は、緩衝材を取り付けたうえで、硫黄マスタードやルイサイトが漏えいした際の圧力に耐え得る保管容器に収納しております。



5

1-1 砲弾の発見・回収及び保管について①

平成19年、稲毛区の民間研究農場において、化学弾の可能性のある砲弾が4発発見されました。

このことを受け、平成20年度に実施した物理探査により、砲弾の可能性のある検知点が多数認められたことから、平成21年度に掘削確認調査を実施し、化学弾の可能性が高い砲弾を171発回収しました。



砲弾の発掘・回収実施状況
(携帯型化学剤検知器による安全確認をしつつ実施しました。)

3

1-2 これまでの検討会と説明会の開催経緯①

環境省ではこれまで、専門家による検討会を開催し、専門家の意見や指導を踏まえながら、千葉市の事案について技術的な検討を進め、住民の皆様方への説明会も併せて実施してまいりました。

平成22年度 第3回検討会(12月9日)

無害化処理施設の設置候補地を千葉市中央区川崎町の県有地といたしました。

第1回 住民説明会(平成22年12月19日)

無害化処理施設設置候補地と無害化処理の概要について説明しました。

平成22年度 第4回検討会(3月28日)

無害化処理の安全性・確実性に係る技術的な考え方等について検討しました。

第2回 住民説明会(平成23年4月23日)

無害化処理業務請負業者が決定したことを受け、無害化処理の概要について説明しました。

第3回 住民説明会(平成23年6月4日)

無害化処理施設の地震や津波等の災害対策等について追加的に説明し、施設設置用地の内覧会を実施しました。

平成23年度 第1回検討会(6月28日)

無害化処理業務請負業者が採用する加熱燃焼方式等について技術的な検討を行いました。

6

1-2 これまでの検討会と説明会の開催経緯②

平成23年7月 無害化処理施設の設置工事を着工しました。

第4回 住民説明会(平成23年9月3日)
 これまでの説明内容を概括したうえで、砲弾の輸送方法、化学剤の無害化処理後に生じるヒ素を含む産業廃棄物の処理等について追加的に説明しました。

平成23年度 第3回検討会(12月5日)
 無害化処理施設の設置工事の進捗状況の確認と当面の予定である試運転と確認試験等について技術的な検討を行いました。

平成23年12月 無害化処理施設が完成いたしました。

第5回 住民説明会(平成23年12月17日)
 これまでの説明内容を概括したうえで、化学剤のモニタリングや無害化処理施設設置工事の進捗状況等について説明し、無害化処理施設の内覧会を実施しました。

平成23年12月11日、19日 無害化処理施設の試運転を実施しました。

平成24年1月11日 砲弾を無害化処理施設の地上式三級火薬庫に搬入しました。

平成23年度 第4回検討会(1月13日)
 無害化処理の対象物に関する専門家による確認調査結果等を検討しました。

平成24年1月19日 無害化処理施設の確認試験を実施しました。

2-3 無害化処理施設の技術的特徴①

①処理の徹底性と耐爆性・気密性の確保

- 加熱燃焼炉設備は、旧軍が製造した各種化学弾(砲弾)の爆発に耐え得る高度な耐爆性と気密性を兼ね備えています。
- 加熱燃焼炉に投入された化学弾は550℃で加熱燃焼し、その内部に充填されている爆薬と化学剤を確実に分解させます。
- さらに発生した排ガスも二次燃焼炉において1200℃で2秒間以上燃焼させ、クエンチャ、スクラバ等の排ガス処理設備により適正に処理し、ダイオキシン類の生成も防止します。
- 化学弾の処理は炉の中で完結することから、化学剤が炉外へ漏えいすることはありません。
- 無害化処理後の砲弾の弾殻には化学剤が残らないため、産業廃棄物として適正に処理することが可能です。

2-1 無害化処理施設の設置場所

環境省は、無害化処理施設の設置場所について、千葉県、千葉市と協議した結果、千葉市中央区川崎町の県有地とすることいたしました。



2-3 無害化処理施設の技術的特徴②

②自動化された投入方式

- 砲弾は地上式三級火薬庫から運搬し、保管容器を開梱して、加熱燃焼炉への投入の準備をします。
- 砲弾をセットした後、加熱燃焼炉への砲弾の投入作業は自動化されており、運転要員が炉内へ立ち入ることはありません。
- 運転は処理設備から離れた制御室で炉を含めた設備全体の処理工程監視と操作を行う方式となっています。
- 万一、保管容器の検知孔からの確認において、保管容器の内部で異常が認められた場合には、保管容器を開封することなく保管容器ごと砲弾を無害化処理します。

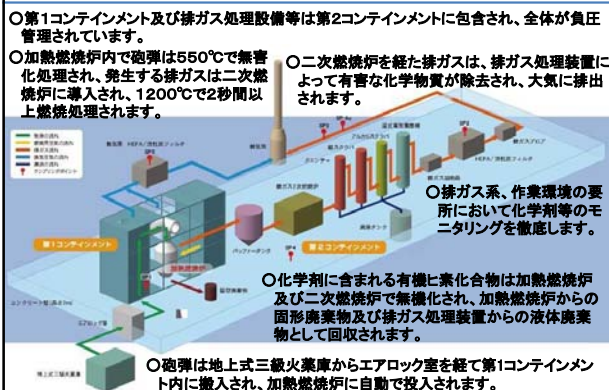
2-2 無害化処理設備の原理・実績

本事業で採用した加熱燃焼炉を用いた無害化処理は、高温による化学剤の分解及び爆薬の燃焼処理を行う目的で確立された方式です。既にドイツや米国で採用され、これまで多くの化学弾を安全に処理した実績のある処理方式です。



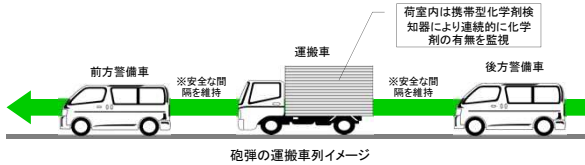
無害化処理に使用する加熱燃焼炉とその付帯設備

2-4 無害化処理の全体フロー図

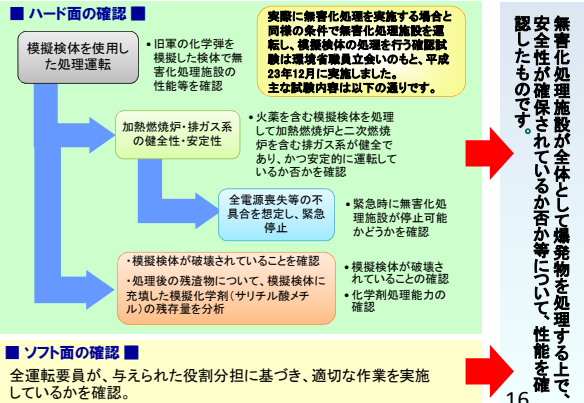


3-1 砲弾の運搬について

無害化処理の対象となる砲弾は安全に保管しておりましたが、下記の車列のイメージで、無害化処理施設に運搬し、同敷地に設置した地上式三級火薬庫に搬入しました。

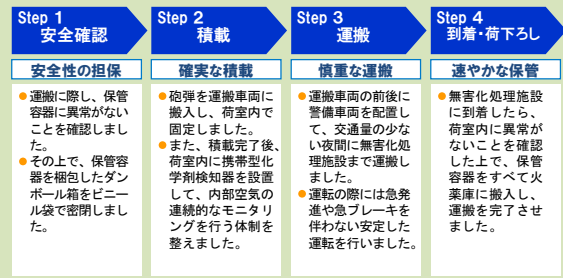


4-2 試運転の意義

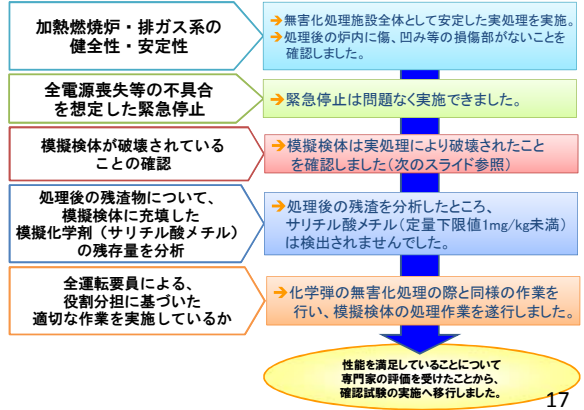


3-2 砲弾の運搬結果について

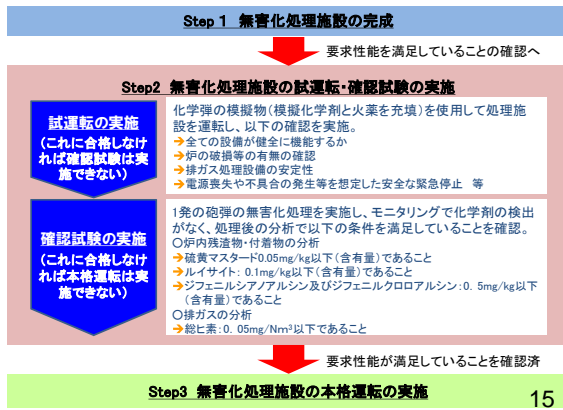
砲弾の無害化処理施設への運搬は、平成24年1月10日の深夜に出発し、一般道及び高速道路を経由して安全に実施しました。



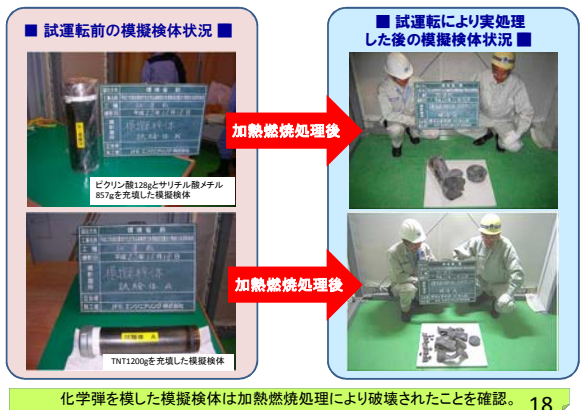
4-3 試運転の結果



4-1 無害化処理施設完成後の流れ



4-4 試運転により実処理をした模擬検体の状況



5-1 確認試験の取組について

- 試運転に合格したことを踏まえ、化学弾を使用して、無害化処理の徹底性を確認することを目的とした確認試験を実施しました。
- この確認試験は技術的に非常に重要であることから、環境省職員もガスマスクと防護服を着用してJFEエンジニアリング株式会社とともに取り組みました。

| 日付 | 作業内容 | 主たる確認項目 | 目的 |
|------|---|--|---|
| 1/19 | 環境省職員及び運転要員によりきい弾及びあか弾を各1発個別に加熱燃焼炉に投入し、実処理しました。 | ○ モニタリング状況の確認 モニタリング機器MINICAMSによるモニタリング状況を確認しました。排ガスをサンプリングし、総ヒ素の分析をしました。 | ● 実処理において化学剤の漏れの有無を確認し、安全性を検証するものです。 ● 排ガス中の総ヒ素濃度を確認し、排ガス処理系が機能していることを確認するものです。 |
| 1/20 | 加熱燃焼炉から、処理後の弾殻や残渣物をスクラップアウトし、確認とサンプリングを実施しました。 | ○ 環境省職員及び運転要員により携帯型化学剤検知器RAID-M100による安全確認実施後、弾殻の確認、残渣のサンプリングを実施し、分析に供しました。 | ● 砲弾が破壊され、内部に炸薬や化学剤が認められないことを確認するものです。 ● 処理後の残渣に化学剤が残っていないかどうかを確認し、無害化処理の徹底性・安全性を科学的に検証するものです。 |

19

5-3 確認試験における残渣・排ガスの分析結果



残渣のサンプリング実施状況

無害化処理後の残渣を回収し、化学物質評価研究機構において分析した結果は以下の通りです。

- 1 硫黄マスタード
(定量下限値: 0.05mg/kg(含有量))
→ 不検出(定量下限値未満)
- 2 ルイサイト(定量下限値: 0.1mg/kg(含有量))
→ 不検出(定量下限値未満)
- 3 ジフェニルクロロアルシン
(定量下限値: 0.5mg/kg(含有量)※)
→ 不検出(定量下限値未満)
- 4 ジフェニルシアノアルシン
(定量下限値: 0.5mg/kg(含有量)※)
→ 不検出(定量下限値未満)
※ 誘導体化GC/MS法による。

きい弾及びあか弾の無害化処理後の排ガスをそれぞれ採取し、JFEテクノロジー株式会社において公定法に基づいて個別に総ヒ素を分析した結果は以下の通りです。
(定量下限値: 0.002mg/Nm³)

排ガス中の総ヒ素については自主管理値として、0.05mg/Nm³としましたが、分析の結果、2検体とも不検出(定量下限値未満)でした。

22

5-2 確認試験に供した化学弾と処理後の状況①

確認試験に供した95式きい弾と判断される砲弾(きい弾特有の色識別帯が残存)

黄色の色識別帯

加熱燃焼処理後

加熱燃焼処理により、弾頭部分は炉内で吹き飛びました。これに伴い、砲弾内部の化学剤と炸薬は加熱燃焼処理され、処理後は内容物が存在しないことが確認されました。

内容物は存在せず。

20

5-4 確認試験結果(まとめ)

- 加熱燃焼処理実施中における、作業環境モニタリング、排ガスモニタリングについて、MINICAMS及び携帯型化学剤検知器RAID-M100で硫黄マスタードやルイサイトを検知することはありませんでした。また、処理後の弾殻を同様に確認した結果、硫黄マスタードやルイサイトを検知することはありませんでした。
- 処理後の弾殻を目視確認した結果、残渣の付着や、固着物は認められませんでした。
- 採取した残渣について、硫黄マスタード、ルイサイト、ジフェニルシアノアルシン、ジフェニルクロロアルシンの含有量を分析した結果不検出でした。
- また、排ガスにおける総ヒ素を分析した結果、不検出でした。

■ 確認試験結果 ■

確認試験の結果、JFEエンジニアリング株式会社の加熱燃焼処理は、加熱燃焼炉及び排ガス系に負荷が少ないことに加え、化学剤の無害化処理が徹底され、処理後の弾殻及び残渣の再処理を要しない(未分解の化学剤汚染物や除染による廃液が炉外に持ち出されない)ことから、安全性が高い合理的な無害化処理方法であることが分かり、環境省の要求性能を満足していることが確認されました。

23

5-2 確認試験に供した化学弾と処理後の状況②

確認試験に供した95式あか弾と判断される砲弾(あか弾特有の色識別帯が残存)

赤色の色識別帯

加熱燃焼処理後

加熱燃焼処理により、弾頭部分は炉内で吹き飛び、弾殻は内側から裂けるような形で破壊されました。これに伴い、砲弾内部の化学剤と炸薬は加熱燃焼処理され、処理後は内容物が存在しないことが確認されました。

内容物は存在せず。

21

6-1 無害化処理の対象となる砲弾の状態について

平成21年度に民間研究農場内において実施した掘削確認調査により発掘・回収した90mm迫撃砲弾(信管なし)は、その大半が関東ローム層に突き刺さった状態で発見されました。

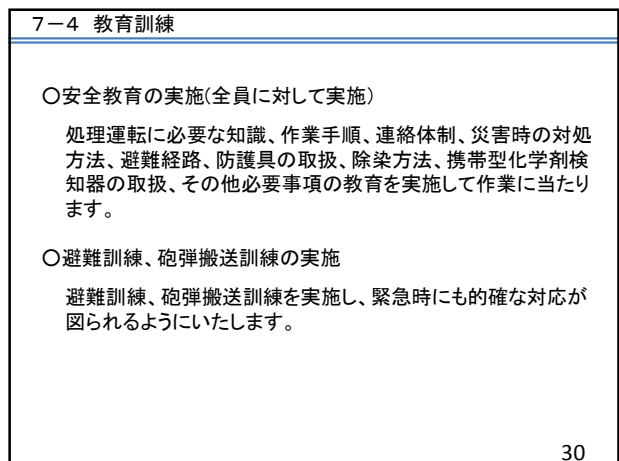
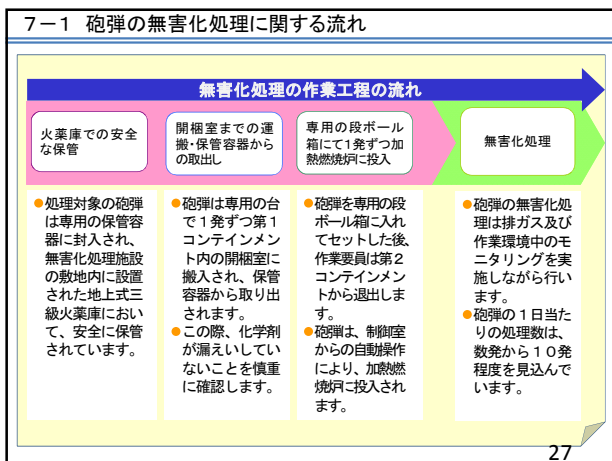
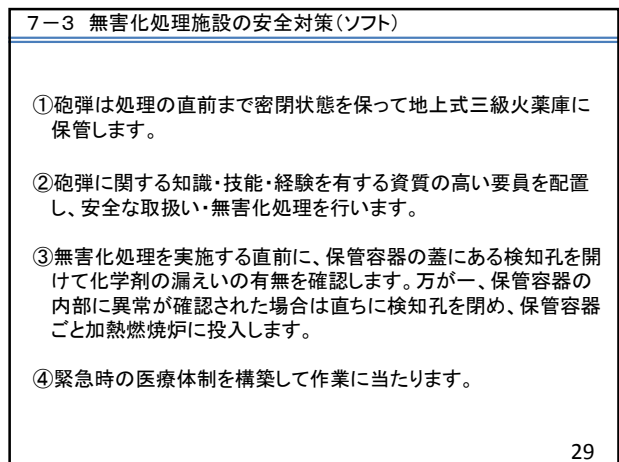
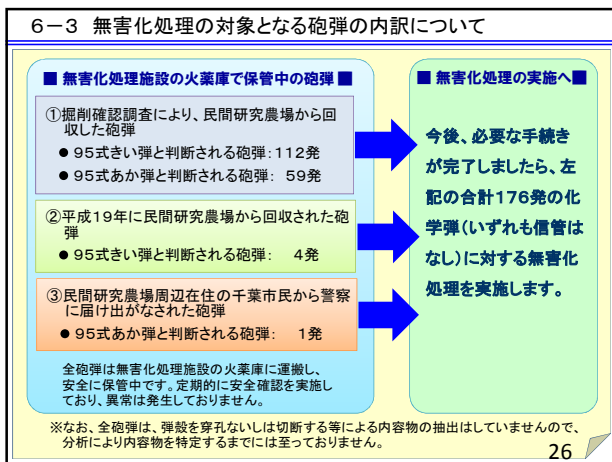
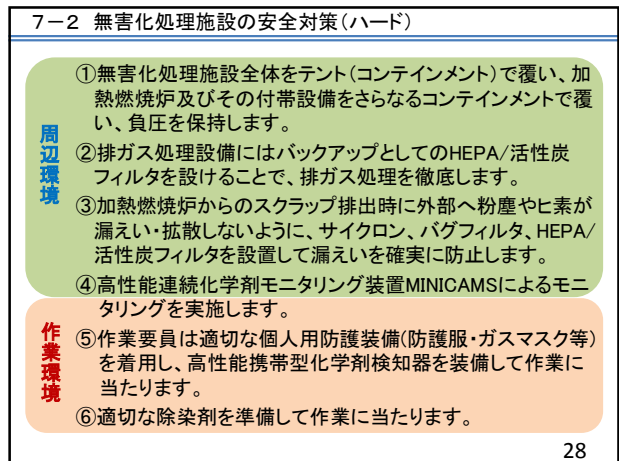
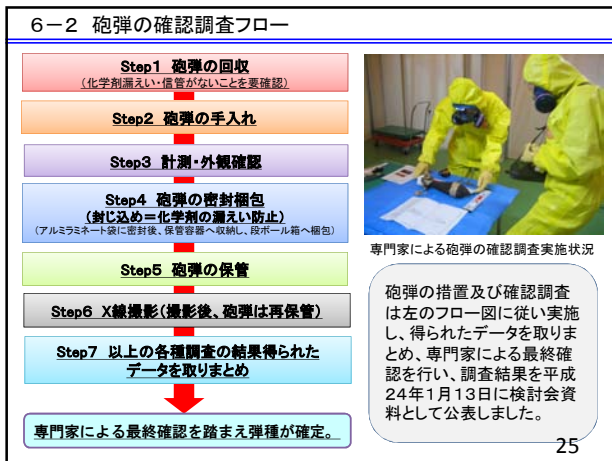
このため、回収後の砲弾にも赤土が固着しており、内容物が漏れいするリスクを避けるため、可能な範囲で赤土の除去作業を実施し、そのうえで、重量(固着した赤土の重量を含む)、全長、旧軍化学弾の外観的な特徴である切り溝・色識別帯・波音の有無等について確認しました。

その後、砲弾は速やかに布袋に収納した後にアルミミネート袋に密閉したうえで保管容器に収納し、火薬庫に保管しました。なお、すべての作業工程において化学剤を検知することはありませんでした。



関東ローム層に突き刺さった状態で発見された迫撃砲弾の例(砲弾は周辺の赤土と固着しており、掘削・回収には慎重な作業を要しました。)

24



7-5 緊急時対応計画

①自然災害(地震、津波、その他)時の対応

- 地上式三級火薬庫からの砲弾の搬出は個々に行い、多数を同時に搬出することなく無害化処理を実施することで、砲弾の散逸を防止します。
また、災害発生時に未処理の砲弾は速やかに地上式三級火薬庫に戻します。
- 設備の緊急停止、遮断による化学剤の封じ込めを実施します。
- 電源を停止することで、加熱燃焼炉は密閉された状態のまま安全に冷却します。

②停電時の対応

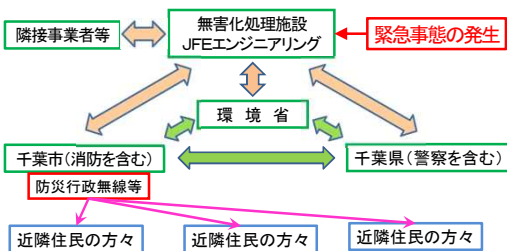
- 発電機は二重化しバックアップ体制を取ります。
- バッテリーを設置し、万一全停電でもモニタリング系、機器の管理系統は生かします。
- 万一、停電の場合、加熱燃焼炉は密閉された状態のまま安全に冷却します。

8-2 近隣住民の皆様方へのお知らせ方法

- 今後の無害化処理の実施に当たりましては、モニタリング結果を含め、事業の進捗状況について、環境省のホームページで随時、お知らせいたします。
(http://www.env.go.jp/chemi/gas_inform/local/chiba.html)
- また、無害化処理の進捗状況に関しましては、近隣住民の皆様方に対し、千葉市蘇我勤労市民プラザ及び蘇我コミュニティセンターにおける掲示によってもお知らせいたします。

7-6 緊急時の連絡体制について

万一の緊急時には、以下の体制で関係行政機関で連絡を取り合い、必要と判断した場合には防災行政無線等において、近隣住民の方々に必要な連絡を行います。

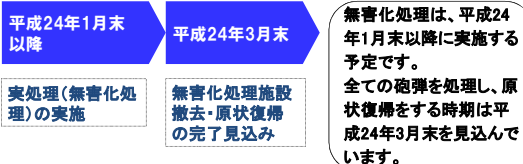


8-3 関係行政機関連絡先

千葉市内で発見された化学弾の無害化処理等に関する関係行政機関連絡先

- 環境省総合環境政策局環境保健部環境リスク評価室
(毒ガス情報センター)
電話：03-3581-3351(内線6334・6341)
- 千葉県環境生活部環境政策課環境影響評価・指導室
電話：043-223-4138
- 千葉市環境局環境保全部環境保全課
電話：043-245-5141
- 四街道市環境経済部環境政策課
電話：043-421-2111

8-1 今後の見通しのイメージ



次回の住民説明会の予定

- 平成24年2月25日(土)午前10時～午前11時30分
- ※千葉市蘇我勤労市民プラザ4階多目的ホールで開催予定