

# 建設技術センター

## だより

September 2016

1

P1 リスクマネジメントについて

建設技術センター技術顧問  
八戸工業大学 大学院教授

熊谷 浩二 (くまがい こうじ)

P3 下水処理施設と薬品

P5 建設材料試験事業の紹介





# リスクマネジメントについて

建設技術センター技術顧問  
八戸工業大学 大学院教授

くまがい こうじ  
熊谷 浩二

## リスクマネジメントと技術者倫理

安全・安心を支えるためのリスクマネジメントの重要性は、東日本大震災やそれに関連して発生した原子力発電所の事故、昨今頻発している豪雨災害、情報漏えい事件などのたびにいられています。リスクマネジメントは、業務が細分化された状況において、専門的な知見を活かして垣根を払い、リスクを予見し対策を講ずる責務を果たす技術者としての倫理とも深い関係があります。

ここでは、建設分野が緊急時のみならず平常時も、今後より多く係ることになるリスクマネジメントの考え方について、最近の流れを概説してみます。

## リスクマネジメントの国際規格

ISO31000「リスクマネジメント」は2009年に制定されていますが、この規格は認証に用いることを意図していません。つまり、品質マネジメントシステムISO9000s、環境マネジメントシステムISO14000sあるいはその他のマネジメントシステムへの補完・支援になるか、すべてを統合化するなどになり、その組織の現状の仕組みや目指すレベルにあわすことができ、非常に有用な「考え方の規格」になっています。

以下がこの規格の構成です。リスクマネジメントにおいても組織内外の状況把握から始まるPDCAサイクルによる継続改善が重要視されていることがわかります。

### 1.適用範囲

### 2.用語及び定義

### 3.原則

### 4.枠組み

一般／指令及びコミットメント／リスクを運用管理するための枠組みの設計／リスクマネジメントの実践／枠組みのモニタリング及びレビュー／枠組みの継続改善

## 5.プロセス

一般／コミュニケーション及び協議／組織の状況の確定／リスクアセスメント／リスク対応／モニタリング及びレビュー／リスクマネジメントプロセスの記録作成



## ISO31000のコミュニケーション及び協議

これまでのリスクコミュニケーションはリスクが小さいことを伝えるという認識が多かったようですが、この規格では、リスクマネジメントのあらゆるステップにおいて、その実効性を高めるために実施されるものとしています。リスクマネジメントの内容についてステークホルダと理解を共有していくことの重要性を強調しています。

授業でこの話をしたら、学生から「リスクが全くないことを説明することがリスクコミュニケーションと習った(と記憶している)」との質問が出ましたので、「リスクや結果を幅広く捉える知識と想像力をもとに双方向での意見交換が必要」と伝え、リスクコミュニケーションが「説得の技術」と違うことを自分の体験からも理解していました。





## 事業継続計画(BCP)とリスクマネジメント

従来からの防災対策と事業継続が異なる点は、従来の防災対策が人命安全や建物などの資産保全に重点を置いていることに対して、BCPの場合は人命保全の確保や資産保全に加えて、重要な事業の継続に主眼を置いています。この重要業務の選定がBCPの鍵であり、平常時における社内外のステークホルダとのコミュニケーション及び協議による選定作業が緊急時のBCPの成否を左右します。

また、地域継続計画(DCP)はこれからの課題になっていますが、大震災で明らかになったように地域自身も収入がないと生き延びられないため、地域の中で何を優先するか判断基準の議論が今後必要となります。やはり、一方的ではない双方向性のリスクコミュニケーションや意見交換しながら双方がレベルアップ(意識改革)していく相互作用的なリスクコミュニケーションによる合意形成が必須になってきます。



## 事例からみたリスクマネジメント

授業の合間に先人たちの偉業のDVDを上映して感想を話し合った。学生達がとくに印象に残ったものとして「毛利飛行士 衝撃の危機脱出」と「魔法のラーメン(カップ麺の開発)」をあげ、その理由として、リスクマネジメントにおける組織内外との素晴らしいコミュニケーション力(チームワーク力)とともにその仲間達の高い基礎知識と応用能力をあげています。個々人にとって、生じた大小のリスクに対応するために必要な能力として、この2つを感じ取ったようです。

日本技術者教育認定機構(JABEE)で2012年から新たに加わった基準「チームで仕事をするための能力(を育成する)」として、①他者と協働する際に自己のなすべき行動を的確に判断し実行する能力、②他者と協働する際に他者のとるべき行動を判断し適切に働きかける能力、の2つを上げていますが、リスクマネジメントに限らずすべてのマネジメントシステムのPDCAサイクルを確実に回すために不可欠なことと実感しています。

以上



くま がい こう じ

## 熊谷 浩二 プロフィール

八戸工業大学大学院社会基盤工学専攻教授・土木建築工学科教授。

専門は地盤環境工学および職業倫理・リスクマネジメントなどで、土壌浄化や地盤改良技術、廃棄物処理施設、除染廃棄物処理施設や原子力発電所のマネジメント的研究など。宮城県仙台市出身。

青森県環境審議会会長、青森県循環型社会形成推進委員会委員長、環境フロンティア研究会会長、青森県建設技術センター技術顧問など幅広く活躍中。



# 下水処理施設と薬品

今回は、下水処理施設の様々な場面で使用している薬品の中から、代表的なものについて使用目的や特性の紹介をさせていただきます。

## <次亜塩素酸ソーダ>

下水の処理工程では、汚れの沈降回収や微生物処理が主体であり、水をきれいにする過程での薬品の使用はありません。ただし、処理水を安全な水として放流するため、直前に薬品による滅菌を行っております。

処理水の滅菌には、次亜塩素酸ソーダや紫外線、オゾンなどの方法がありますが、一般にはコスト面で優れる次亜塩素酸ソーダが多く用いられます。

この次亜塩素酸ソーダは、水よりもやや重く、淡緑黄色の透明で、特有の塩素臭を持ち、pHは12~14と強いアルカリ性を有しております。このため皮膚や粘膜への炎症性が強く、また酸との混合により危険性の高い塩素ガスを発することから、関係者には安全教育を行い、薬品に対する知識と取り扱い上の注意を十分理解いただく必要があります。

当センターでは、放流先の水生生物への影響を配慮し、処理水の滅菌に1トンあたり8~9グラム(有効塩素1グラム→1ppm)程度と必要最低限の注入としております。

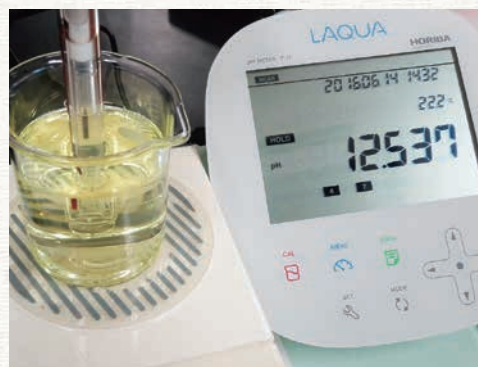
## <高分子凝集剤>

下水処理の工程で回収した汚れを汚泥といいます。

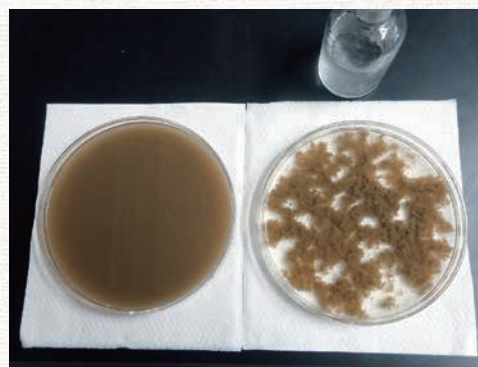
この汚泥は、最終的な産廃処理や焼却処理を効率的に行うため、「濃縮-脱水」の工程を経て減量化が進められます。ただし、脱水前の濃縮汚泥でも水分が97%前後もあり、そのままでは脱水処理が困難な状態であることから、この濃縮汚泥に高分子凝集剤を投入し、固形物を結合化させ脱水し易い状態としております。

高分子凝集剤は、汚泥中の固形物の表面電位を中和することで結合化させ、水を分離し易くする仕組みであるため、注入量を多くすることで効果が増す訳ではありません。最良の効果をを得るためには、多種多様な凝集剤の中から、その汚泥性状に適合する凝集剤を選出し、適した量の添加を行うことが重要となります。

汚泥の性状や脱水機の種類、温度などにもよりますが、当センターが管理する施設では、汚泥1トンに対し、200グラム前後(固形物量比で0.6%前後)が最適な注入量となっております。



左:次亜塩素酸ソーダ12%溶液 右:pH測定値12.537



汚泥へ高分子凝集剤を添加前(左)と添加後(右)



## <汚泥脱臭剤>

下水中の汚れの集まりである汚泥からは、悪臭が発生します。

当然のことながら、施設は密閉化や脱臭が施され、悪臭の拡散は防止されておりますが、管理作業に伴い臭気が開放される場面もあるため、汚泥に脱臭剤を注入し、臭気の発散を防止することで作業環境を確保しております。

また、汚泥を廃棄物として処理する際には、搬送経路での臭気を抑制する必要があるため、積載時に脱臭剤を散布することが不可欠であります。

この汚泥脱臭剤は、メーカー毎の独自の配合により製品化されているため、その製品ごとのMSDS(化学物質安全性データシート)を確認し、記載されている性状や取り扱い上の注意を十分理解しておく必要があります。

## <苛性ソーダ>

汚泥が大量に発生する処理場では、減量化を一層進めるため、焼却処理を行う場合があります。

この焼却処理により発生するガスには、硫黄酸化物や窒素酸化物などの環境に有害な物質が含まれることから、排ガス洗浄装置により洗浄し、クリーンなガスとして排出する必要があります。

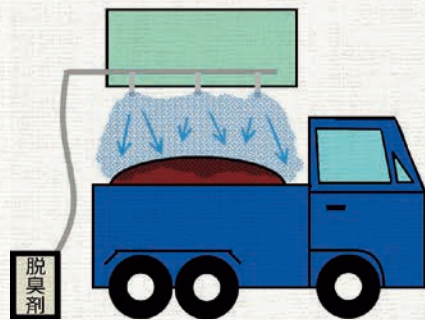
洗浄装置は、内部を循環する洗浄水との接触で有害物質等を取り込む仕組みとなっておりますが、取り込むことで洗浄水の酸性化が進み、徐々に洗浄力が低下して参ります。

このため、洗浄水に強アルカリ性の苛性ソーダ(水酸化ナトリウム)を注入し中和させることで、装置の洗浄力を継続的に確保しております。

苛性ソーダはpH14前後と強いアルカリ性を有し、劇物指定を受ける危険な薬品であり、取り扱いには、次亜塩素酸ソーダと同様、関係者への安全教育が不可欠となります。

上述のとおり、薬品の取り扱いには危険を伴う場合が多いことから、保管場所周辺への危険表示、防護具類や応急用具の配備など、関係法令や薬品の特性に応じた十分な安全対策を必要とします。

特に薬品に関連する事故が発生した場合には、正確な初動対応が被害の拡大や二次被害を防止する場合もあるため、関係者への入所時教育や安全教育・訓練を行い、日常的に事故防止に努めるとともに万が一に備えておくことが重要であります。



汚泥ホッパーと散布装置



排ガス洗浄装置



薬品類取り扱い時の保護具の着用



## 建設材料試験事業の紹介

青森県建設技術センターでは、公共工事の円滑な執行と品質確保、河川及び湖等の水質確保を図り、良質な社会資本の整備の推進と安全かつ安心な生活環境の整備・保全による地域社会の健全な発展に寄与するため、地方公共団体等に対して①発注者支援事業、②建設材料試験事業、③建設技術研修事業、④公共施設維持管理事業の4つの事業を行っています。本稿では「建設材料試験事業」の概要について紹介します。

### ・・・建設材料試験事業について・・・

#### 1.はじめに

平成17年4月に施行された「公共工事の品質確保の促進に関する法律」では、工事の発注者並びに受注者の責務が明確にされており、適切な事務の実施、契約の適切な履行、技術力の向上等が規定されています。青森県建設技術センターは、公共事業の適正な執行を支援するため県から「公的機関に準ずる機関」として位置づけられ、各種建設材料の品質試験を行い公正な試験結果を交付しており公共工事の品質確保のため一定の役割を担っています。

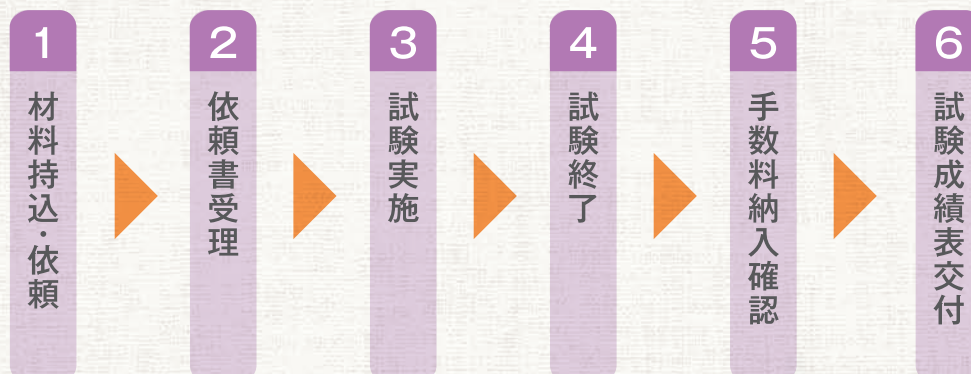
当センターでは、建設材料試験事業として大別すると、1)骨材試験、2)土質試験、3)コンクリート試験、4)アスファルト試験の4種類の試験を依頼に応じて実施しています。

#### 2.試験の依頼から成績表交付まで

- 当センター1階の事務室内に受付窓口があります。
- 試料は持参（郵送可）し、試験受付窓口で試験依頼書に必要事項を記入します。※試料を宅配便等で送る場合は事前にご連絡下さい。
- 試験日数は各試験別の標準日数によります。
- 試験終了後に手数料納入通知書を依頼者に送付します。



試験受付窓口：センター1F





### 3.主な試験の概要

#### 1)骨材試験 及び 2)土質試験

##### ●骨材のふるい分け試験(JIS A 1102)

骨材のふるい分け試験は、細骨材用または粗骨材用の1組の標準網ふるいを用いてふるい分け、骨材の粒度分布を求めます。

##### ●土の締固め試験(JIS A 1210)

突固めによる土の締固め試験により、最大乾燥密度及び最適含水比を求めます。

##### ●CBR試験(JIS A 1211)

CBRとは路床や路盤材料の表面に直径5cmのピストンを一定量貫入させた時の荷重を標準荷重に対する百分率で表したものです。

アスファルト舗装の厚さを決定する場合に用いる路床土のCBRを求める試験を「設計CBR試験」といい、路盤材料を評価するためにCBRを求める試験を「修正CBR試験」といいます。



自動突固め試験機



自動CBR試験機

#### 3)コンクリート試験

##### ●コンクリートの圧縮強度試験(JIS A 1108)

当センターでは、主にコンクリート構造物から切り取ったコア供試体の圧縮強度試験を行っています。(標準供試体の圧縮強度試験も行っていきます)

試験は、既存構造物の耐震診断・耐久性調査、また新設構造物の強度検査のために行います。平成27年度に圧縮試験機を更新しました。

##### ●コアキャッピング(JIS A 1132)

供試体に均等な荷重がかかるよう、適切な材料を用いて載荷面を平滑に仕上げます。(研磨により平滑に仕上げる方法もあります)



2000KN圧縮試験機



#### 4) アスファルト試験

##### ●アスファルトコア密度試験(舗装試験法便覧)

舗設したアスファルト混合物の現場密度測定のため、抜きコアにより試験を行います。

##### ●アスファルト抽出試験(舗装試験法便覧)

舗設したアスファルト混合物のアスファルト量や骨材の粒度分布を測定します。

※アスファルト試験は基本的に抜きコア3個一組で試験します。



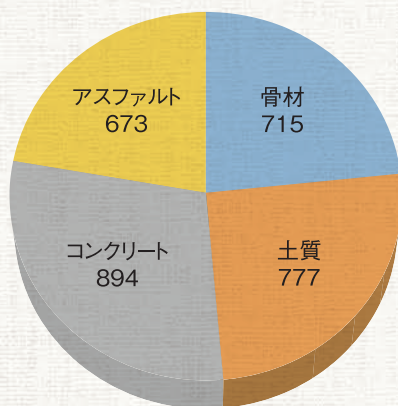
自動As抽出試験機

#### 5) その他(再交付)

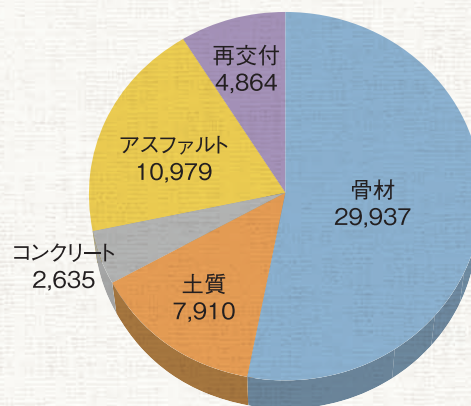
既に交付した試験成績表を試験委託者の依頼に応じて再交付を行っています。

### 4. 受託状況

平成27年度の試験数と受託額は下図のとおりです。



H27試験数内訳  
(全3,059回)



H27受託額  
(全56,325千円)

### 5. 終わりに

昨今の公共事業費の削減や県内における大型プロジェクトが一段落したことを背景に試験の受託数は減少傾向にありますが、公的機関に準ずる機関としてこれまでどおり信頼性を損なわないよう、担当職員一丸となり公正な試験結果の提供に心がけて参りますので、ご活用ほど宜しくお願いたします。

※試験依頼の詳細については、当センターのH.P.を参照下さい。 <http://www.akgc.or.jp/shiken/> 