



災害に備えた対策事例

バンドー化学株式会社

南海工場

発表者：石橋正和

バンドー化学のご紹介

当社は1906年 我が国最初の産業用ベルトメーカーとして
兵庫県神戸市で創業



会社の概況

商号	バンドー化学株式会社 Bando Chemical Industries, Ltd.		
創業	1906年(明治39年)4月14日		
本社事務所	〒650-0047 神戸市中央区港島南町4丁目6番6号		
資本金 (2015年3月31日現在)	10,951 百万円		
売上高 (2015年3月期)	連結	95,395	百万円
	単体	49,505	百万円
従業員数 (2015年3月31日現在)	連結	3,930	名
	単体	1,329	名

BANDO IN JAPAN

国内 7事業所 関連会社 12社

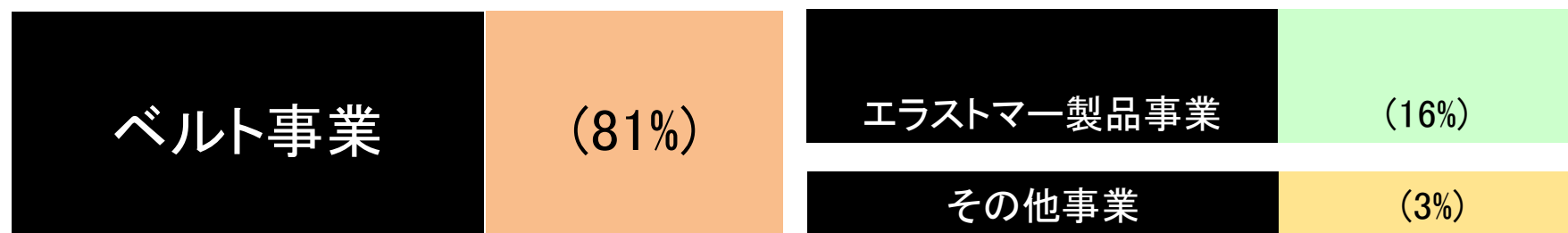


バンダー化学の事業概要

創業110年、ゴム・プラスチックの加工技術をもとに
展開するグローバル企業

事業共通の強み

- ◆ 性能・品質において世界トップレベルの水準
- ◆ 特殊な製品に対しての設計力・開発力



()は売上構成比

伝動ベルト製品の強み

- ◆ 自動車、OA機器、農業機械、工作機械などOEMに強み
 - ① フルラインでの伝動ベルト製品の品揃え
 - ② グローバルに製造・販売の基盤を持つ

南海事業所の概要

- ◆ 所在地 **大阪府泉南市男里5丁目20番1号**
- ◆ 面積 **敷地約105,000m² 建物約60,000m²**
- ◆ 従業員 **727名**（伝動事業、機能フィルム事業）
- ◆ エネルギー使用状況（第一種エネルギー管理指定工場）
 - ・ 使用量（原油換算） **646,220 (GJ)**
 - ・ CO2排出量 **26,724 (t-CO2)**
- ◆ 主な生産品目
 - ・ **自動車部品事業部**
Vベルト、Vリブドベルト、オートテンショナ
 - ・ **機能フィルム事業部**
フィルム、粘着製品

主要製品（ベルト事業）

ベルト事業（自動車用ベルト及び伝動システム製品）

補機駆動ベルトと伝動システムの一体開発・販売

オートテンショナとのセットによりエンジン省スペース化実現



●補機駆動ベルト複数掛け



●1本掛け+オートテンショナ



●自動二輪、スクーター用
変速ベルト



●大型自動二輪、スクーター用
バンドーアバンス



●自動車用補機駆動ベルト



●オートテンショナ



●バス・トラック用をはじめとする補機駆動ベルト

主要製品（ベルト事業）

ベルト事業（産業機械・農機・家電・情報端末用）

工作機械、産業用機械、OA機器、FA機器、医用機器、家電製品等さまざまな分野に対応



●低速・高トルクを必要とする工作機械、産業機械用



●高精度でスムーズな回転が求められるOA機器・精密機器・自動化機器用



●工場・商業施設等の空調、コンプレッサ等の産業用機械全般



●低速・高トルク分野でチェーンに代わるシンクロベルト



●省エネ、CO2削減に貢献できるハイパフォーマティブシステム

主要製品（エラストマー製品事業）

これまでに培ってきたプラスチック加工技術を活かして、粘着加工品、フィルムシート等の製品をさまざまな分野に提供



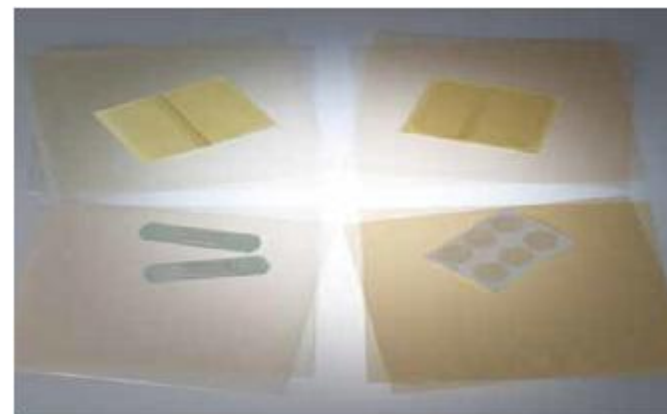
●デジタルプリント用メディアのシート



●衣料用マーキングシート



●ポスター、看板、電飾看板等、幅広く使用



●絆創膏、経皮吸収薬等の医療フィルム

バンドー化学の環境の取組み

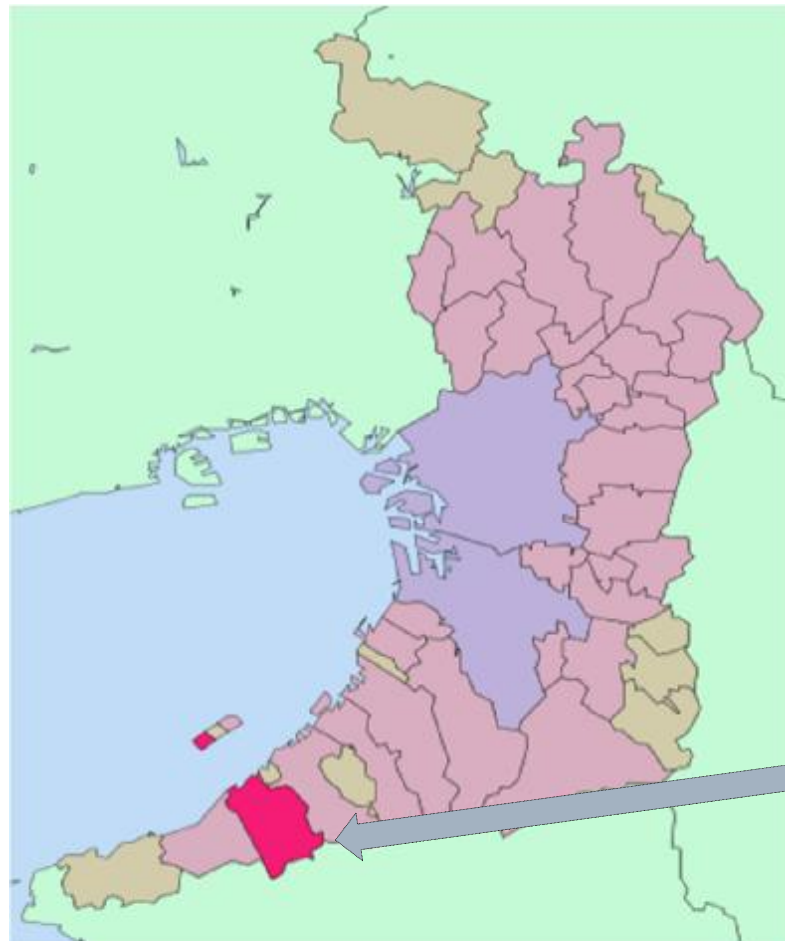
【環境基本方針】



基本理念

バンドーグループは、地球環境の保全が人類の最重要課題の一つと認識し、ゴム・プラスチック製品およびそれらを含むシステム製品を中心とした当社グループの事業活動、製品およびサービスのすべての面で、全員の創意・工夫と行動力を結集し、**環境保全と汚染の予防に積極的に取り組んでまいります。**

南海工場の立地



大阪府の南西部に位置する。市域の北西は大阪湾に面し、南東は和泉山脈を境に和歌山県と接している。

泉南市

50km

想定災害(地震)



バンドー化学南海工場

●地震の概要

太平洋沖の南海トラフで発生する海溝型地震です。

マグニチュード

7.9～8.6程度

今後30年以内の地震発生確率

東南海地震 70%程度

南海地震 60%程度

※地震規模は大阪府自然災害総合防災対策検討(地震被害想定)報告書より。
※地震発生確率は地震調査研究推進本部による長期評価(算定基準日平成23年1月1日)

揺れやすさ(震度) Vulnerability to Tremors (Earthquake Intensity) 易揺程度(烈度) 흔들리는 정도 (진도)

- 震度7
- 震度6強
- 震度6弱
- 震度5強
- 震度5弱
- 震度4以下

メッシュ(網目)は、約100m×100mの大きさです。

想定災害(津波・浸水)



南海工場地震、津波の想定

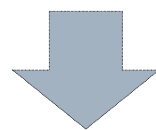
巨大地震災害					
想定地震	想定地震	津波浸水	液状化	火災	爆発
東海・東南海・南海地震等	震度5強～6弱	4m(70分後) (工場1m以下)	—	有り	—
中央構造線地震	震度6強	—	—	有り	—

被害想定災害参考資料

1. 東南海・南海地震・東南海(遠州灘沖～熊野灘沖)南海(紀伊水道沖～土佐湾沖)
(泉南市 震度:6弱、津波:最大4m)
 - ①30年以内に70%の発生予測。マグニチュード8.4 死者24000人 全壊100万戸
 - ②大阪湾津波(マグニチュード8.4で2.5m…文部科学省)
2. 中央構造線…紀淡海峡～鳴門海峡(泉南市 震度:6強、津波:無し)

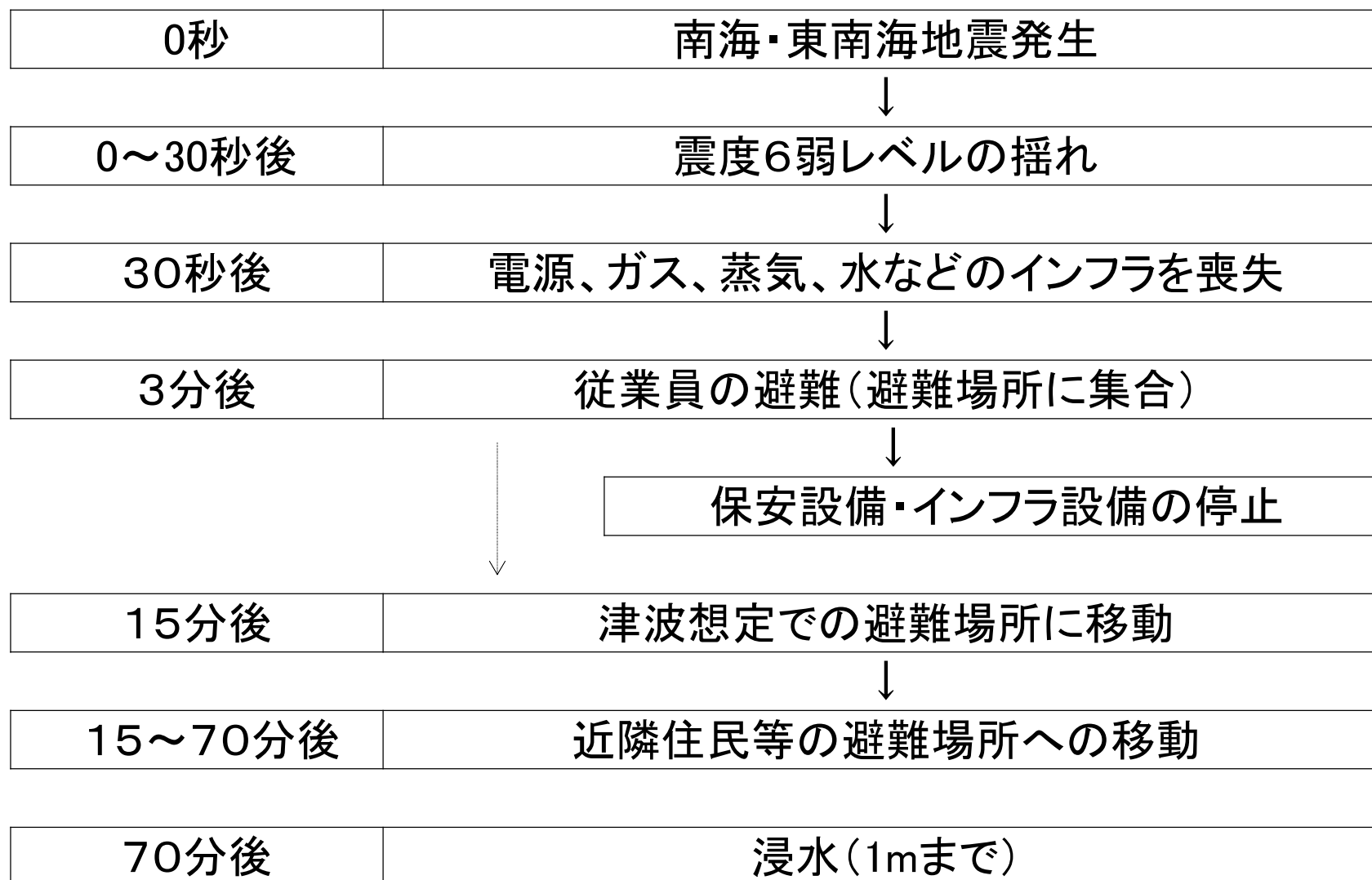
- 1) 人命確保 : 社員と家族・訪問者の身の安全を守る。
- 2) 保安確保 : 周辺に影響を与える、大量漏洩、火災、
爆発の防止
- 3) 取引先への確保 : 災害が発生した場合、お客様への
供給、サービスを早期に復旧出来る
体制構築に取り組む。

地震により揺れると、
電気、蒸気、ガス、水 インフラを喪失



人命及び安保に必要な、避難、処置
を行い危険薬品を封じ込め、設備を
安全に停止させる。

災害想定とシナリオ



「震度6強」の被害想定

- ライフライン : 電気、ガスなどが一時的に停止する。
- 建築物 : 建築物の一部が使用できない。
- 設備 : 設備が利用できない。
- 情報システム : データ等情報が喪失する。
- 要員 : 交通機関のマヒ等により要員不足が発生。

「浸水1m」の被害想定

- ライフライン : 電気、ガスなどが一時的に停止する。
- 建築物 : 建築物影響なし。
- 設備 : 電気設備、制御への被害を受ける。
- 情報システム : 影響なし。
- 要員 : 交通機関のマヒ等により要員不足が発生。

現状把握・対策手順

(1) 災害に対する現状把握と必要な事前対策

災害種別	設問(現状確認)	具体的な対策の内容	
1 地震	地震による設備、 建物対策 ができていますか？	建築物の耐震性確保	耐震性を調査
		材料・薬品保管庫の耐震性確保	建屋の構内鉄塔の耐震補強。
		電気設備耐震性確保(鉄塔設備の保護)	
2 地震	避難経路や従業員作業スペース付近にある設備・機器の固定対策、収納品の 落下対策 ができていますか？	避難経路や従業員作業スペース付近は、人命安全確保の観点から最優先で設備を床面へ固定する等の対策を実施する。	個々の作業場からの誘導通路を明確にする。 誘導通路を路面をマーキング 転倒防止、移動防止策を講じる
3 地震	基幹システム、 データサーバの耐震対策 はできているか？	情報及びデータの確保	免震ラックの設置及びネットワーク機器・サーバのラック収容
4 浸水	施設の 浸水対策 ができていますか？	構内への浸水防止	敷地境界の境界を上げる
		電気確保 (電気室受電設備の保護)	既設受電室の周りを1.5mの堀で囲い外部からの浸水を防ぐ。スペース的に掘が出来ない所については、防水処置(遮へい板や、浸水の隙間の封じ込め)を行う。
		蒸気、電気、エアーの確保(ボイラー室 ボイラー設備、タービン設備、コンプレッサ設備確保)	既設ボイラー室の周りを1.5mの堀で囲い外部からの浸水を防ぐ。また、受電室と同様に場所によって防水処置を行う。
		電気確保 (屋外受電設備の保護)	各建屋に隣接して、設置しているキュービクルについては、ピットからの浸水防止及び、各扉の防水処置の強化を行う。
	材料・薬品保管庫からの 薬品流出	出入口に防水板を設置、あるいは土のうを備蓄する。防水処置(遮へい板や、浸水の隙間の封じ込め)を行う。	
5 共通	災害時に必要な備品を整備、教育・訓練及び地域住民貢献活動していますか？	災害備蓄の確保災害時に必要な 備蓄品を検討し、整備する (災害備蓄品の社内周知も必要)。	備蓄保管庫の設置すると共に、施設を避難所として提供できるようにする。 地域協定書等を締結し、共同で防災訓練を立案・実施する。 必要備品を検討し、購入整備

具体的取組み事例(訓練、避難)

地域との合同訓練

■目的

地域住民の方と、共同訓練を実施することにより、災害発生時、迅速な行動が取れること、及び住民とのコミュニケーション、を目的実施。

■対象者

地域住民等

■2015年10月24日

浜区が実施した防災訓練

■協定書

南海工場では、地域と以下の協定を締結しています。

1. 泉南市と津波発生時における津波避難場所として使用に関する協定書
2. 地区と災害時における一時避難場所に関する協定書



具体的取組み事例

構内避難訓練

★：2回/年の防災訓練

■目的

近年地震をはじめとして雪害、風水害、津波、火山など自然災害が日本中で多く発生しており、弊社では南海トラフや首都直下型地震など多くの被害を想定されています。

予想される、津波避難訓練、消防訓練によって、取るべき行動、自分の避難の能力を体に染み込ませ。現状手順で訓練実施し検証及び教育の徹底

■対象者

従業員

■2015年11月3日



具体的取組み事例

構内避難訓練

★: 2回/年の防災訓練



災害への対策設備選定 (化学物質保管設備)

1) 対策の優先度が高い施設選定								※③	※④	※⑤	
保管設備	保管・使用量※①			人の健康に対する有害性※②				可燃・引火性	設備耐震性	総合評価	対策の優先度
	年間使用量	保管量	評価	急性毒性	発がん性	その他	評価				
●●●●											

※①: 化学物質の年間使用量及び最大保管量を算出し
表1化学物質数量評価

評価点	保管・使用量
5	1,000t以上
4	100t~1,000t
3	10t~100t
2	1~10t
1	1t未満

※②: 有害性については化学物質の、GHSを参考にした有害性の程度の区分
表2化学物質有害性評価

評価点	人の健康に対する有害性
5	A
4	B
3	C
2	D
1	E

※③可燃性・引火性の判定基準、下記基準にて評価
表3可燃性・引火性の判定基準

区分	判定基準
1	引火点<23℃および初留点≤35℃
2	引火点<23℃および初留点>35℃
3	引火点≥23℃および≤60℃
4	引火点>60℃および≤93℃

表2-2GHSを参考にした有害性の程度の区分の例 (人の健康に対する有害性)

有害性の程度		GHS有害性分類及びGHS区分
↑ 有害性 ↓	A	・急性毒性 区分1 ・発がん性 区分1
	B	・急性毒性 区分2 ・発がん性 区分2
	C	・急性毒性 区分3 ・皮膚感作性 区分1
	D	・急性毒性 区分4
	E	・急性毒性 区分5 ・皮膚腐食性/刺激性 区分2、3
小		

※④設備耐震性評価については、下記基準にて評価
大規模地震に対する構造体の耐震安全性の評価

評価	評価 耐震安全性の評価 備考
5	地震の震動及び衝撃に対して倒壊し、又は崩壊する危険性が高い。
3	地震の震動及び衝撃に対して倒壊し、又は崩壊する危険性は低い、要求される機能が確保できないおそれがある。
1	地震の震動及び衝撃に対して倒壊し、又は崩壊する危険性は低く、施設では要求される機能が確保できる。

※⑤総合評価、対策優先度については、下記基準にて評価

対策優先度	総合評価
大	15.0~10.0
中	10.0~5.0
小	5.0~1.0

※耐震安全性の評価における地震とは、震度6強～震度7程度の大規模地震のことをいう。

災害への対策設備選定 (化学物質保管設備)

1-2) 対策の優先度が高い施設選定

保管している化学物質及び保管設備を比較し、対策の必要性及び危険性を評価し、対策の優先度を比較、結果優先度の高い設備(化学物質)を設備状況及び化学物資の性質(性状比較)を行い選定を行った。

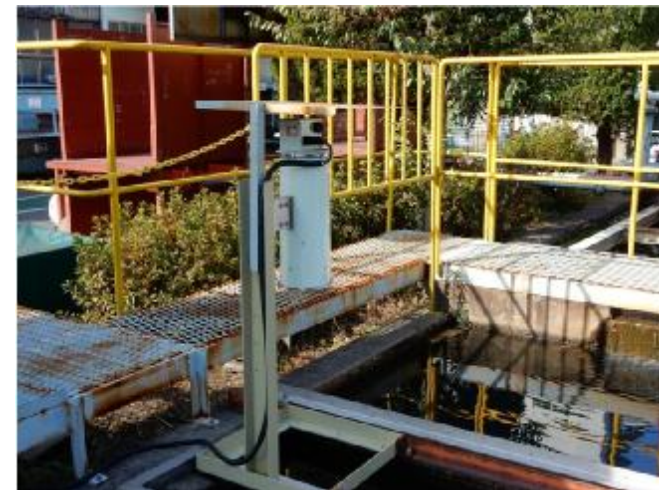
	設備			化学反応			選定理由
	設備状況	保管設備	運搬設備	性状	空気	水	
粉末樹脂	サイロ～生産ライン直結	保管設備(サイロ)	搬送設備(配管)	個体	無し	無し	大規模災害発生時に管理化学物質の漏えいの可能性が高い施設として、保管タンクに接続する配管が考えられますが、化学物質の漏えいが生じた場合を想定しても、 個体ある為場外への拡散小さい判断します。⇒優先②
危険物4類1石(液体)	地下タンク～生産ライン直結	保管設備(地下タンク)	搬送設備(配管)	液体	無し	無し	大規模災害発生時に管理化学物質の漏えいの可能性が高い施設として、保管タンクに接続する配管が考えられる。また、化学物質の漏えいが生じた場合を想定して、環境リスクを把握した結果、 溶剤の搬送用配管のリスクの程度が大きいと判断した。⇒優先①

災害への優先①対策事例

配管柱等の耐震性調査、配管支持、フレ止め



水路への油膜検知器



災害への対策事例



建屋耐震補強①



建屋耐震補強②



建屋耐震補強③



建屋耐震補強④



敷地浸水防止

災害への対策事例



高さ表示・浸水対策



電気設備への浸水対策



電気設備への地震対策



ボイラ設備への地震浸水対策

災害への対策事例



転倒防止柵



津波避難場所



防災用品

防災用品(非常食の考え方)

従業員(工場に在中の想定最大人数) 400人
近隣住民は一時的に避難人数 300人 計700人

一人1日分の考え方(非常時災害文献より)
年齢や性別、その人の代謝の程度によっても変わってきますが、人が一日に最低限必要なカロリーは1200キロカロリー(kcal)程度といわれています。
飲料水は、大人1人1日1.5リットルが目安です。

環境リスクの低減



240W × 840枚



2012年12月完成

環境リスクの低減

VOC排出ガスの削減(触媒式VOC装置⇒蓄熱式VOC装置への更新)

VOC(揮発性有機化合物)は、光化学オキシダントと浮遊粒子状物質の主な原因として、大気汚染防止法により排出が規制されています。当社はVOC無害化処理装置の更新やVOCの適正な取り扱い管理を徹底し、排出量削減に取

り組んでいます。業界の削減目標が2000年度比50%削減であるのに対し、地道な取り組みにより、2012年度時点で2000年度比61%削減を達成し、以来VOC排出量は目標値を下回っています。



VOC 無害化処理装置



今後の展開

災害発生から、短い時間で落ち着いた初期対応が取れるような訓練を継続します。

作業や設備のリスクアセスメントと共通ですが、化学物質の危険性や有害性について考慮する必要があり、化学物質削減やリスクアセスメント展開を進め、リスク低減措置の内容を速やかに実施するよう努めます。

ご清聴ありがとうございました。