

造船産業用地震・津波に対する 防災マニュアル作成のための手引書

目 次

I. 地震・津波に対する事前対策	3
1.1 地震・津波に対するリスク評価(建物・施設、インフラ及び人的被害)	3
1.1.1 造船所防災マニュアル策定手順	3
1.1.2 地震による危険度評価	6
1.1.3 津波による被害想定	11
1.1.4 造船所の簡易的なリスク評価の例	11
1.2 防災組織・連絡体制の確立	14
1.2.1 本部機構の設立	14
1.2.2 緊急連絡網の策定	15
1.2.3 情報の収集体制	16
1.3 災害予防対策	18
1.3.1 地震による設備、什器・備品の耐震対策と二次災害防止対策	18
1.3.2 造船所施設の災害予防対策	18
1.3.3 その他災害対策	22
1.3.4 非常持ち出し等	23
1.4 津波避難計画	25
1.4.1 津波避難計画の基本的な考え方	25
1.5 防災訓練・防災教育	40
1.6 復旧計画	43
II. 地震直後の対応策	46
2.1 本部機構(災害対策室等)の稼動	46
2.2 応急救護・初期消火・避難等	46
2.3 情報の収集と提供	46
III. 地震発生後 津波注意報、津波警報が発令されたら	48
3.1 情報収集	48
3.2 判断	48
3.3 避難	49
IV. 復旧対策	50
4.1 本部機構(災害対策室等)の設置と稼動	50
4.2 被災状況把握	50
4.3 復旧優先順序の決定	50
4.4 復旧対策	51

4.4.1	動力等インフラの確保	51
4.4.2	資機材の確保	51
4.4.3	労力の確保	51

全国造船業の地震・津波に係る防災マニュアル作成のための手引書

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災により、沿岸部に立地する東北 4 県の造船所全 37 社の建屋、クレーン及び船台等の施設が壊滅的被害を受けた。

地震により、例えば地盤沈下が発生し、元々の船台の一部が浸水することや、ドック内の壁面にひびが入り、ドック内の安全面の確保が困難である状況が生じた。一方津波による被害は、設備を高台の上に置く等の多少の津波対策を講じていた造船所でさえも、予想以上の津波の高さ・威力により設備機器や建屋が流される又は冠水すると言った尋常ではない被害を受けた。

なお、平成 7 年 1 月 17 日に発生した阪神・淡路大震災では、津波被害はなかったが岸壁の多くはケーソン本体が海側に傾斜し、岸壁直背後の沈下と埋立地の液状化に伴う陥没、クレーン等の重機が脱輪、転倒、傾斜した。また、上屋、建屋の挫屈、外壁損傷等の被災も多く発生した。

造船業界は裾野の広い産業であり、従業者数は 13 万人を超える地域の雇用や経済を支える国内基幹産業のひとつであり、また船用工業、海運との補完関係として、いわゆる「海事クラスター」を形成しており、これを維持する意義は経済全体の成長、安定の面でも極めて重要である。

また、所謂「造船の街」として造船業が地域の基幹産業である地方都市も多く、今回の被災地東北の中小造船所では主に漁船の建造・修繕を行うことで地域の基幹産業たる水産業を支える重要な役割を担っていた。

造船業という事業特性から臨海地域以外で事業を行うことは困難であり、昨年被災した東北地域に限らず、他地域においても臨界産業として地震・津波等によるリスクを想定した上で防災に取り組む事が重要であり、防災対策の基本となるべき防災マニュアルをそれぞれの事業所単位で作成しておくことは被害を最小限にするために有効であると考えられる。

上記の業務の背景から、被災地域の造船所の施設及び設備の被害状況を調査し、主要造船所の当時の対応、従業員の安全確保に役立った施設及び社内ルール等を整理すると共に、造船所の規模、設備能力、地盤評価、津波による影響を整理・分析し、全国の造船所を対象とする防災マニュアルを作成することに当たって、考慮すべき事項を手引書という形でまとめた。

造船業における地震・津波防災対策の段階的対応(骨子)

地震の発生時期は予測困難であるが、揺れ、津波による浸水高さ等は地震動地図、ハザードマップ等様々な情報により得ることが可能であり、これらの情報を基に夫々の事業者で、人命及び財産保護のため揺れ、液状化、浸水等に対する事前の対策を立案することや、被災後のいち早い復旧のための事業継続計画(BCP)等を作成することが可能である。

従って、本地震・津波に対するマニュアル作成のための手引書は、造船所における事前対策、地震直後の対応、地震発生後の津波警報発令後の対応、復旧対策の時系列に分けて段階的に必要と考えられる対応を示す。

主な対応は次のとおりである。

I. 地震・津波に対する事前対策
1.1 地震・津波に対するリスク評価(建物・施設、インフラ及び人的被害)
1.2 防災組織・連絡体制の確立
1.3 災害予防対策
1.4 津波避難計画
1.5 防災教育・訓練
1.6 復旧計画
II. 地震直後の対応策
2.1 本部機構(災害対策室等)の稼働
2.2 応急救護・初期消火・避難等
2.3 情報の収集と提供
III. 地震発生後、津波注意報、津波警報が発令されたら
3.1 情報収集
3.2 判断
3.3 避難
IV. 復旧対策
4.1 本部機構(災害対策室等)の設置と可動
4.2 被災状況把握
4.3 復旧優先順序の決定
4.4 復旧対策

造船業の地震・津波防災マニュアル作成にあたっての留意点

「防災マニュアル」は非常時の基本的な「行動指針」

一般に企業の防災マニュアルは、地震や洪水・高潮などの自然災害の他に、火災、ガス爆発、あるいは爆弾テロと地震あらゆる災害を想定し、非常時において社員の行動指針や役割分担を予め決めておくものであり、企業の規模により、消防法による「消防計画」に基づき防災マニュアルが整備されている。

本手引書は造船業に特化し、災害の想定を「地震及び津波」として「地震・津波防災マニュアル」作成の手引きとして示すものである。

「防災マニュアル」の考え方

地震・津波防災マニュアルを作成する場合に、この二つの自然災害の特徴が大きく異なることと、津波が地震により誘発されるものであることを認識する必要がある。

自然災害の発生は事前に防ぐ事ができないため、造船所が立地する地域の特徴とリスクを正確に把握し、地震と津波に対し「防災」あるいは「減災」の視点で、まず人命の安全確保を最優先に作成すべきである。

人命の安全確保を最優先

防災マニュアルの目的は、①人命や施設等資産の保護、②業務や施設の回復、に大きく分けられる。マニュアル作成にあたっては、地震対策と津波避難計画の整備を基本として作成するべきである。しかし、何れの場合も、人命の安全確保が最優先されるべきである。

地域社会の一員としての視点

企業防災マニュアルは自社の安全確保を図るためのものであることは言うまでもないが、余力があれば近隣の事業所や一時的に避難所等へ来ている人々を助けるといった視点も忘れてはならない。災害が大規模になればなるほど、お互いに力を合わせる必要がある。

マニュアルは簡潔に、明瞭に

「防災マニュアル」は、いざという時に役立つものでなければ意味がない。全社員が日ごろから内容を把握し、非常時に協力し合えるものにするためには、各社の策定するマニュアルの目的と方針を明確にするとともに、できるだけ文書を短くし、要点が簡潔、明瞭に整理されていることが必要である。

I. 地震・津波に対する事前対策

1.1 地震・津波に対するリスク評価(建物・施設、インフラ及び人的被害)

1.1.1 造船所防災マニュアル策定手順

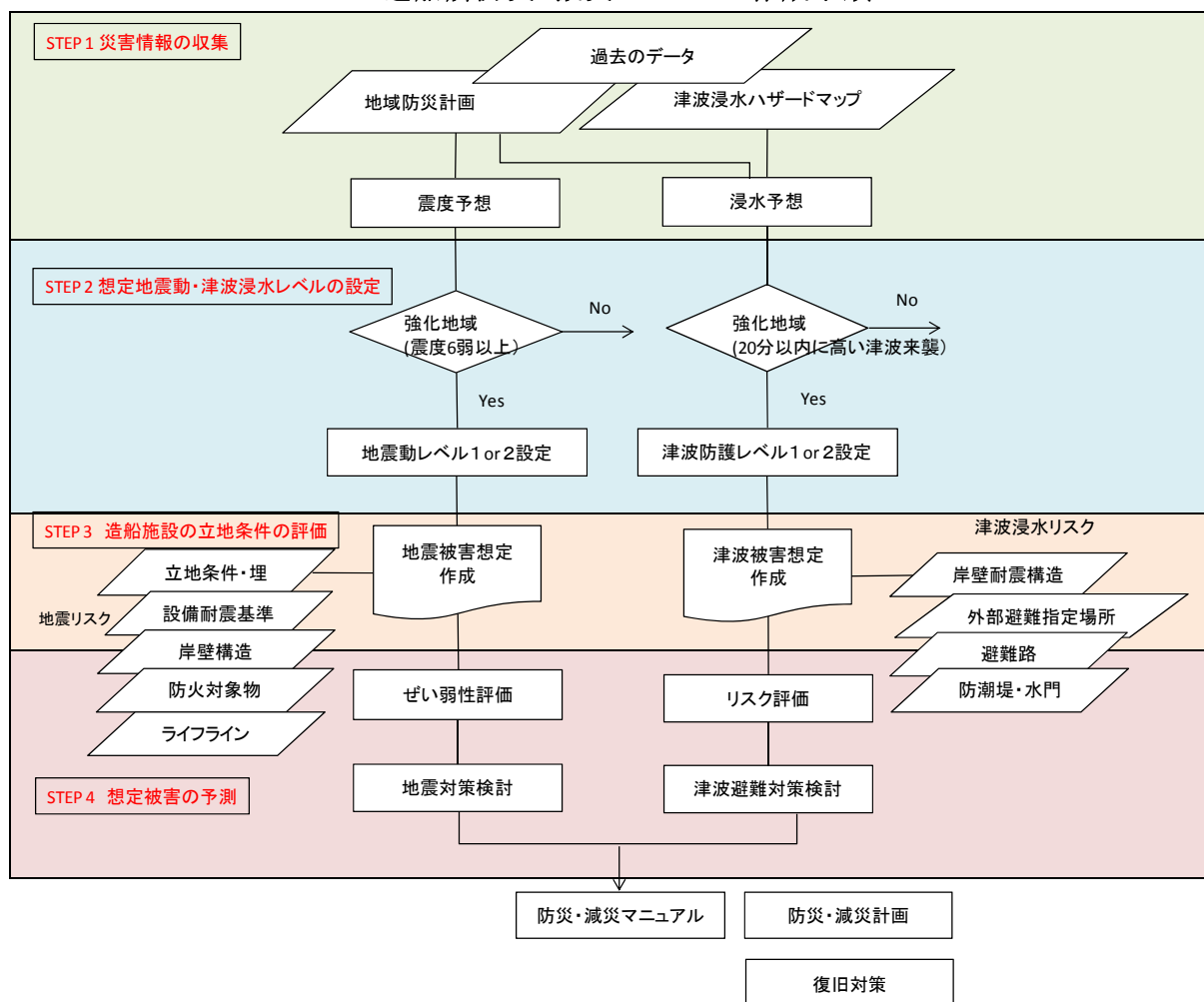
予想される地震・津波からの被害を防ぐまたは軽減するために、造船所は当該地域の地震・津波によるリスクを把握し、自身の立地条件、施設構造を正確に認識し、施設及び従業員に対する被害想定を作成することが必要である。

次に被害想定に基づき、脆弱な施設・建物等ハード面の災害予防対策と、情報入手及び連絡方法、避難場所および避難路の指定等ソフト面から必要な対策を作成する。

なお、災害予防対策の決定にあたっては、被災後の復旧計画も考慮して、想定 of 被害レベルを設定し、被害低減策の費用と効果を想定し、対策範囲と内容を決定することが必要である。

造船所の防災マニュアル策定のための手順は以下に示すフローにて実施するとよい。

造船所防災・減災マニュアル作成手順



STEP 1:災害情報の収集

造船所の所在地における下記情報を入手する。(情報は各自治体等により準備状況が異なることに留意する)

1. 地震防災対策強化地域であるか
2. 地震動予想図
(確立的地震動予測あるいは付近の震源地特定地震動予測)
3. 津波浸水予測図マップ
4. ハザードマップ
5. 土地分類図、土地条件図または数値地図 25000(土地条件図)
6. 防災マップ
7. 過去の地震・津波情報
8. 地域防災計画(情報伝達経路、避難場所等の指定)

STEP 2:想定地震動及び津波浸水レベルの設定

STEP1 で入手した情報により、造船所立地場所における地震動及び津波に関し次の項目の設定を行う。

1. 震源地(海溝型、断層型等の区別)
2. 震源地から造船所までの距離
3. 地震動(揺れ)レベルの設定

土木学会では構造物(建物)の耐震設計の設定のために、地震の大きさを「地震動レベル 1」「地震動レベル 2」に次のとおり分類している。造船所は予想される地震の情報から、対策のレベルを決定する。

レベル2地震動を想定する場合には、構造物の耐震性能は利用特性および重要度ランク等に応じ決定する。ただし耐震費用は膨大となることが予想されるため、その投資効果について費用便益を分析して判断をすること。

地震動レベル	定義	対策・設計の目標	地震波最大速度
「地震動レベル 1」	構造物の供用期間内に1～2 度発生する確率をもつ地震動 (中規模の地震)	構造物が損傷しないという設計の水準を目標 (再来期間 100 年オーダー)	25 カイン(cm/s)以上
「地震動レベル 2」	供用期間中の発生確率は低いが断層近傍域で発生するような極めて激しい地震動強さ。想定しうる範囲内で、最大規模の地震動	構造物が倒壊したり、外壁が脱落したりして、人命を奪うような被害を生じないように設計することを目標 (再来期間 1000 年オーダー)	50 カイン以上 (阪神淡路大震災は90 カインであった。)

4. 津波のリスクの有無とレベルの設定

地震動レベルと同様に土木学会では東日本大震災後に次のように津波防護レベルを分類している。津波対策を計画する場合に、どのレベルに従い津波防護目標を置くかを判断すること。

津波レベル	定義	防護目標	計画・設計
津波防護レベル (レベル1)	数十年から百数十年に一回の頻度で発生すると考えられる津波	・人命をまもる、日常生活機能の維持 ・住民避難を援護する ・財産を守る ・経済活動の継続 ・発災直後に必要な沿岸部の機能の継続	堤内地の浸水を防止するよう計画・設計
津波減災レベル (レベル2)	津波防護レベルをはるかに上回り、構造物対策の適用限界を超過する津波	・人命を守る ・経済的損失の軽減 ・大きな二次災害の防止 ・早期復旧	堤内地の浸水を許すが、破壊・倒壊をしにくくし、被害が拡大しないよう計画・設計

STEP 3: 造船施設の立地条件の評価

1. 土地の水面高さ、防潮堤等の有無、後背地の山地等地勢
2. 埋立地、造成地等の地質、地盤状況(土地条件図から判断)
3. 海または河川に対する開口条件
4. 近隣の市街地、工業地帯
5. 建築物耐震基準
6. 岸壁構造(耐震岸壁等)
7. 防火対象物(油タンク、ガス貯蔵設備等)
8. 電源、水道等のライフラインの導入口

STEP 4: 想定被害の予測

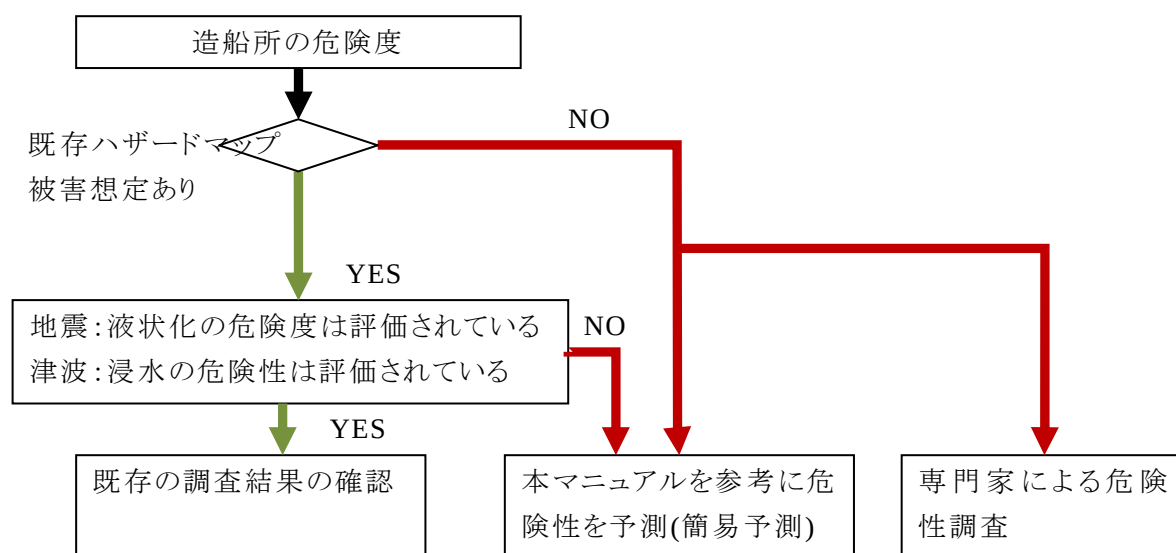
1. STEP2 の想定地震、津波設定に対し STEP3の立地条件における危険度の評価と想定被害の洗い出しを行う。
地震による「揺れ」、「液状化」、「建物の倒壊」に係る危険度評価の簡易的な手法は 1.1.2 に占めす。
なお、造船所立地地域において既存のアセスメント等の調査結果がある場合は、その内容について地震による危険性(液状化等)の評価、津波による浸水の危険性の評価がされていることを確認することが必要である。
2. 可能な場合は被害想定額を計算すると、防災対策投資額と防止効果の費用分析による対策の優先順位決定に役立つ。

1.1.2 地震による危険度評価

地震による危険度評価は、地震動（ゆれ）による建築、構造物の被害のほかは液状化により、地盤沈下等が重大な課題である。また、立地により、がけ崩れ等による被害も想定しなければならない。

本指針では、造船所の地震による被害想定として、国土交通省国土地理院作成の「自治体担当者のための防災地理情報利活用マニュアル(案)ー土地条件図の数値データを使用した簡便な災害危険性評価手法ー」(平成19年3月)及び内閣府作成の「地震防災マップ作成技術資料」(平成17年3月)」を参照し、次のとおり国土地理院作成の「土地条件図」等を使用した簡易的な「揺れやすさ」と「液状化」の危険度の評価方法と建物の全壊率について示す。

なお各造船所において、危険度の評価は被害想定、災害発生時の応急対応、避難実施、その後の復旧計画の基本となるものであるため、造船所が立地する地域の危険度評価又は被害予想が既に市町村等で示されている場合はそれに従い、これらのデータ等が無い場合は、地震被害想定支援マニュアルの利用または専門家による危険度評価、被害予測等の実施を勧める。



(自治体担当者のための防災地理情報利活用マニュアル(案)から引用、一部変更)

(1) 地震動(揺れ)

地震による地表面の揺れやすさは、土地条件図を基に評価する。本評価は震源地、震源地からの距離、震度等の特定から最大速度を求めるものではないため、相対的な揺れやすさを地形ごとの地盤の増幅度をもとに評価を行うものである。

造船所は何れも臨海部又は河川沿いに立地するため、下表から揺れやすさの評価を確認する。一般的には造船所は表分類の低地の微高地以下に立地すると推察されるため、「揺れやすさやや大」から「揺れやすさ大」に該当する。

揺れやすさの評価

評価	基準評価数値地図 25000(土地条件図)	
揺れやすさ 小	斜面	斜面(山地)
		山地・斜面
		山地斜面等
	台地・段丘	岩石台地
		溶岩台地
	火山地形	火口
		溶岩流地形
	人工地形	切土地
揺れやすさ 中	山麓堆積地形	麓屑面
		崖錐
		土石流堆
		土石流段丘
		崖錐・麓屑面・土石流堆
		溪床堆積地
		山麓堆積地
	台地・段丘	高位面
		上位面
		中位面
		下位面
		中位面・下位面
		台地・段丘
		対比困難な段丘
		洪積台地
	低地の微高地	扇状地
		緩扇状地
揺れやすさ やや大	台地・段丘	低位面
	凹地・浅い谷	凹地・浅い谷
	低地の微高地	自然堤防
		砂丘
		砂(礫)堆・州
		天井川沿いの微高地
		天井川・天井川沿いの微高地
		旧天井川の微高地
		自然堤防・砂州・砂堆
	低地の一般面	谷底平野・氾濫平野
	人工地形	平坦化地
		農耕平坦化地
		盛土地
揺れやすさ 大	低地の一般面	海岸平野・三角州
		湖岸平野・三角州
		後背低地
		旧河道
	人工地形	高い盛土地
		埋土地
		干拓地
		埋立地

※ 揺れやすさと地形の関係は今後の知見によっては評価が変わる可能性がある。

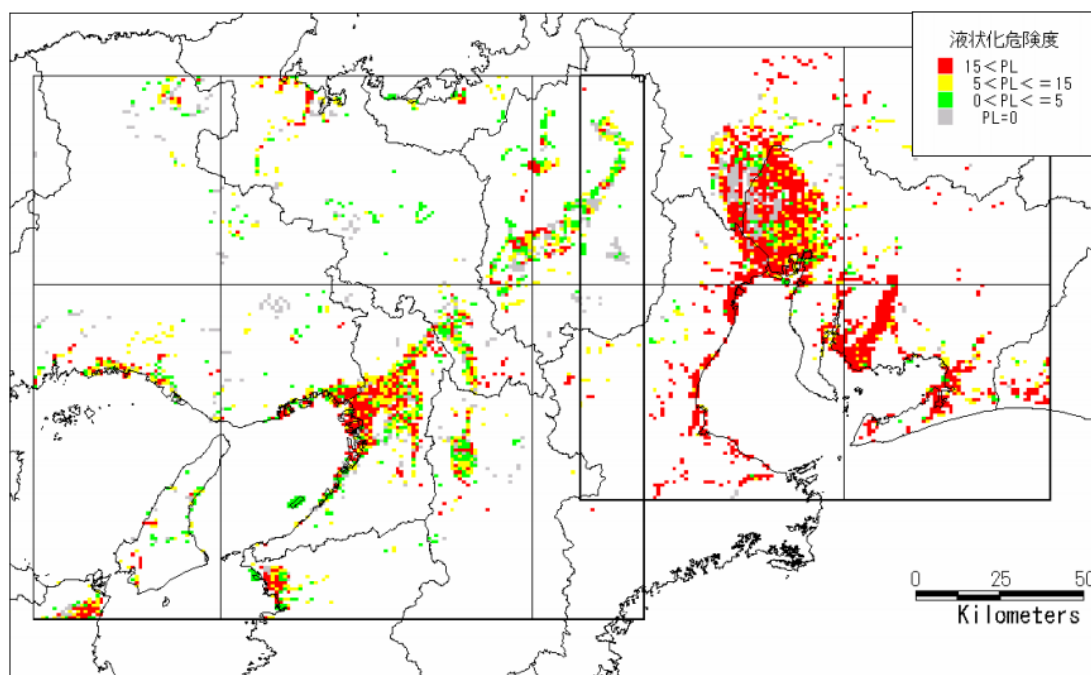
※各土地条件図の地形分類は、地形を形態、成り立ち、性質などから分類したもので、その土地が山地か台地か、低地かまた同じ低地の中でも高燥な土地か、低湿な土地か、あるいは自然の地形を人工的にどのように改変しているかなどを、区分したものである。

(2) 液状化危険度の予測

液状化発生の危険度予測には、地盤の硬さを示す指標であるN値¹による限界N値法、土の粒度や密度などの土質情報による液状化の可能性を示すFL法²や、液状化の危険性を判断するPL (Potential of Liquefaction) 法³が利用されてきているが、これらの方法で液状化の危険性が評価されている場合はこれに従うとよい。一般にPL値 15 以上で液状化危険度が極めて高いとされており、下表はPL値に基づく液状化危険度を示す。

PL 値による液状化危険度判定区分

PL=0	0<PL≤5	5<PL≤15	15<PL
液状化危険度はかなり低い 液状化に関する詳細な調査は不要	液状化危険度は低い 特に重要な構造物に対してより詳細な調査が必要	液状化危険度が高い 重要な構造物に対してはより詳細な調査が必要 液状化対策が一般に必要	液状化危険度が極めて高い 液状化に関する詳細な調査と液状化対策は不可避



液状化危険度マップの例(参考)

液状化の危険度評価は、液状化ゾーニングマニュアル(国土、平成 11 年)を準用し、地形ごとの液状化危険度の評価を行う。地盤の液状化は低地のどこでも起こるというわけではなく、①粒度のそろった砂地盤で、②地下水位が高い(浅い)場所で起こりやすい。

¹ 標準貫入試験値、標準貫入試験(JIS A 1219)によって求められる地盤の強度等を求める試験結果

² 液状化対象層について、液状化に対する抵抗力と地震力の強さを比較し、液状化に対する抵抗率(FL 値)を求める手法

³ 各深度での FL 値を算出し、その値を深さ方向に重みをつけて足し合わせ、地点での液状化危険度を表す手法

液状化の評価

評価	基準評価数値地図 25000(土地条件図)	
液状化の可能性 なし	斜面	斜面 (山地)
		山地・斜面
		山地斜面等
	火山地形	火砕丘
		溶岩円頂丘
		火口
		溶岩流地形
	変形地	崖
		壁岩
		崩壊地
		禿しや地・露岩
		地すべり(崩壊部)
		地すべり(堆積部)
		地すべり地
	台地・段丘	高位面
		上位面
		中位面
		下位面
		中位面・下位面
		台地・段丘
		対比困難な段丘
		洪積台地
		岩石台地
		溶岩台地
		台地・段丘状の地形
	山麓堆積地形	麓屑面
		崖錐
		土石流堆
		土石流段丘
		溪床堆積地
		山麓堆積地
		崖錐・麓屑面・土石流堆
	人工地形	平坦化地
		農耕平坦化地
		切土地
		切土斜面
		盛土斜面
液状化の可能性は 小さい	凹地・浅い谷	凹地・浅い谷
	台地・段丘	低位面
	低地の微高地	扇状地
		砂丘
液状化の可能性は 大きい	低地の微高地	緩扇状地
		自然堤防
		砂(礫)堆・州
		天井川沿いの微高地
		天井川・天井川沿いの微高地
		旧天井川の微高地
		自然堤防・砂州・砂堆
	低地の一般面	谷底平野・氾濫平野

液状化の可能性は非常に大きい		海岸平野・三角州
		湖岸平野・三角州
		後背低地
	低地の一般面	旧河道
	人工地形	高い盛土地
		盛土地
		埋土地
		干拓地
		凹陥地
		埋立地

(3) 建屋の全壊率

建物被害の度合を表す表現として、被害額の大きさを考慮せず損壊度合の大きいものだけを指す場合を「全壊」と定義し、地区別の建物被害の程度を表す指標としている。

地震防災マップ作成技術資料では、内閣府「東南海・南海地震防災対策に関する調査報告書」(2004)から次のとおり調査震度と建屋の倒壊危険度を示している。本指針より簡易評価を行う場合は下表を参照し、夫々の造船所において、事務所、工場等建屋の危険度の判断と補強等の必要について検討を行うとよい。なお、昭和 56 年以降の建築物は新耐震基準に基づいた建築物として、耐震性を有していると仮定している。

計測震度－建物全壊率関係表(構造別・建築年別)

震度	木造建物の全壊率			非木造建物の全壊率		
	S34 以前	S35～S55	S56 以降	S46 以前	S47～S55	S56 以降
5.0	0	0	0	0	0	0
5.1	0	0	0	0	0	0
5.2	0	0	0	0	0	0
5.3	0	0	0	0	0	0
5.4	0	0	0	0	0	0
5.5	0.003	0.002	0	0.002	0.002	0
5.6	0.008	0.006	0.001	0.004	0.004	0.001
5.7	0.021	0.014	0.002	0.007	0.006	0.001
5.8	0.048	0.03	0.004	0.012	0.01	0.002
5.9	0.097	0.059	0.009	0.02	0.017	0.004
6.0	0.177	0.106	0.015	0.031	0.026	0.006
6.1	0.289	0.174	0.027	0.048	0.039	0.01
6.2	0.427	0.266	0.044	0.072	0.058	0.015
6.3	0.573	0.377	0.07	0.104	0.082	0.023
6.4	0.711	0.5	0.106	0.145	0.114	0.033
6.5	0.823	0.623	0.153	0.195	0.154	0.048
6.6	0.903	0.734	0.213	0.255	0.202	0.067
6.7	0.952	0.826	0.285	0.323	0.258	0.091
6.8	0.979	0.894	0.367	0.397	0.322	0.122
6.9	0.992	0.941	0.455	0.476	0.391	0.159
7.0	0.997	0.97	0.545	0.556	0.463	0.202
7.1	0.997	0.97	0.545	0.556	0.463	0.202
7.2	0.997	0.97	0.545	0.556	0.463	0.202
7.3	0.997	0.97	0.545	0.556	0.463	0.202
7.4	0.997	0.97	0.545	0.556	0.463	0.202
7.5	0.997	0.97	0.545	0.556	0.463	0.202

1.1.3 津波による被害想定

造船所が立地する当該地域の津波ハザードマップあるいは海上保安庁の津波防災情報図に基づき浸水被害想定を行い、立地条件から卑近の避難地または避難指定場所までの移動時間から、リスクを想定する。評価の方法は次のとおりである。

(1) 浸水の評価方法

津波影響については、各造船所の所在自治体におけるハザードマップまたは、海上保安庁 津波防災情報図において工場地点の浸水有無を確認する。

津波防災情報図は、陸域の記載はなく、海域のみであるため、造船所の土地高さについては土地条件図等で確認し、想定される津波高さがより高い場合等に「浸水あり」と評価する。

(2) 危険度の評価

「国土地理院地形図」「土地条件図」等から、各造船所における海際地点から、標高 20m までの道路距離を避難目標地点として設定し、避難目標地点までの時間により危険度を評価する。

避難時間は、平成 17 年の「津波対策推進マニュアル検討報告書」から、避難速度「秒速 1m」を基に、避難時間を算出する。時間について、以下の区分で評価した。

避難時間	10 分以内	10 分～30 分	30～60 分	60 分以上
評価	◎ 危険度小	○ 危険度 中	△ 危険度 やや 大きい	▲ 危険度 大

造船所立地地域にハザードマップがあり、付近に「避難場所」の記載がある場合は、避難場所までの距離・時間をもって、評価すること。また、高台までの距離が 2km 以上で、市街地を抜けるような場合は、直線距離で計測し、評価は 60 分以上とするが、避難ビル等の指定がある場合はこれまでの避難時間等を評価すること。

1.1.4 造船所の簡易的なリスク評価の例

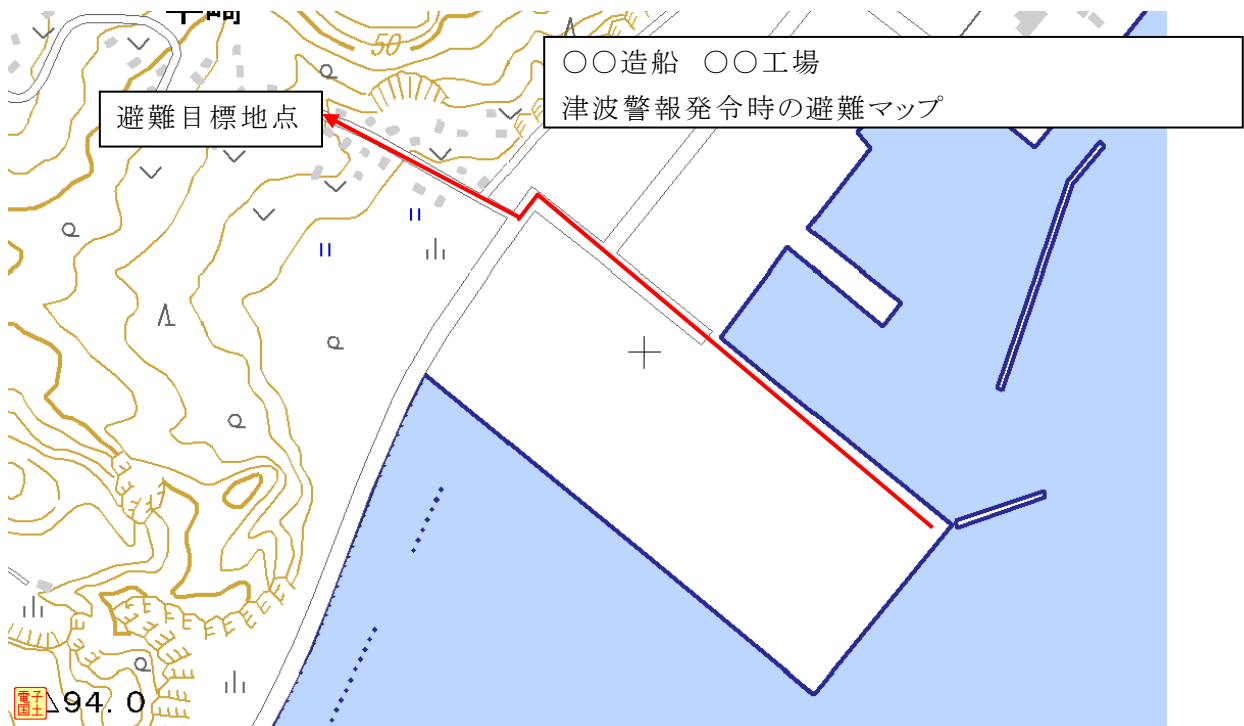
(1) 地震・津波に対する危険度の評価

造船所は事業所毎の情報を整理し、下記のようなリスク(危険度)評価にまとめるとよい。危険度評価は本指針で示す簡易的な危険度評価の他、適宜地理的な特定等を考慮して追加、編集してよい。

地震・津波に対する危険度評価

造船所名	〇〇〇造船 〇〇工場
情報元	津波防災情報図
震度予想・発生確率	震度 6、 5%(30 年内)
地震動レベル	レベル1を想定
津波高さ／浸水高さ	津波高さ 5.5～6.0m
津波防護レベル	レベル1を想定
浸水	あり 1m
地形条件	埋立地
地質	砂質、ただし礫岩多し
付近の高台避難先	距離 800m、標高 20m
所内または付近の避難所	〇〇町、〇〇公園
考察(注)	造船所の北東側に高台あり、道路距離で約 800m

危険度評価					判定
(揺れやすさ)	小	中	やや大	大	大
(液状化)	なし	小さい	大きい	1) 非常に大きい	大きい
(建物倒壊)	重力式	矢板構造	耐震岸壁		耐震済み
(岸壁等)	貯油施設	ガス施設	原子力関連施設		大きい
(周辺)	小	中(15 分避難可)	やや大きい	大きい	なし
(津波避難)					中



(2) 想定被害例

想定被害の区分は造船所により適宜追加修正を行う。また被害想定は定量的な被害想定ができるものと、その他の被害シナリオについて考えられるものを記述しておくとい。

造船所想定被害例

	区分	被害予想	想定被害額
物的被害	(1)建物被害		
	1)揺れによる被害	ガラス等割れ	
	2)液状化による被害	面積の1%以下	
	3)急傾斜地崩壊による被害	なし	
	4)浸水による被害	1m	
	(2)地震火災出火・延焼	なし	
	(3)機器・据付物の移動、転倒、落下物		
	1)構内機器・据付物の転倒	書棚等数点	
	2)屋外落下物の発生	工場天井	
	3)建造・艀装船舶等	なし	
	(4)震災廃棄物の発生	50t	
	(5)交通施設被害	トラック	
	(6)細街路における閉塞の発生		
ライフライン被害	(1)動力等施設被害		
	1)電力設備被害	外部電源一時喪失	
	2)通信設備被害	固定電話一時不通	
	3)ガス設備被害	ガス管一部破損	
	4)上水道設備被害	一時断水	
	5)下水道設備被害	1カ月休止	
	(2)道路・公共交通被害		
	1)道路被害	軽微(一部不通)	
	2)鉄道被害	軽微	
	3)港湾被害	液状化被害	
	4)航空被害		
	(3)通信被害		
	1)電話網不通	一時固定電話不通	
	2)インターネット等不通	一時的不通	
人的被害	(8)死傷者の発生		
	1)建物倒壊	0	
	2)屋内収容物移動・転倒	0	
	3)急傾斜地崩壊	0	
	4)火災被害	0	
	5)ブロック等転倒・屋外落下物	0	
	6)交通被害	0	
	7)津波流出	0	
	(9)自力脱出困難者の発生	2	
	(10)帰宅困難者の発生	20	
	(11)避難者の発生	20	

1.2 防災組織・連絡体制の確立

1.2.1 本部機構の設立

(1) 非常時の本部機構と活動ごとの役割分担

非常事態に速やかに対応できるように、方針決定機関である本部機構（危機対応組織／名称については、例：災害対策室など）の構成メンバーと設置基準、設置場所と、情報収集、社員の安否確認、応急救護等の役割分担を予め決めておく。

なお、一定以上の規模のビル等（収容人員 30 人、または 50 人以上）では消防法に基づき自衛消防隊が結成されており、初期消火や応急救護等の活動は本組織を活用する。

(2) 本部機構の構成メンバー（最高方針決定者）

本部機構には迅速な方針決定が求められる事業所の最高方針を決定しうる職位にある人（社長、工場長等）を含んでおくと共に、その代行者も予め決めておく。

更に、造船所では災害発生時に広い敷地内、船舶内等で、社員全員に方針が伝わりにくい場合があるため、グループ長、職長等の最小単位で行動判断する人を指名しておくが良い。

(3) 本部機構の構成メンバー（交通機関や自動車を使わずに来社できる人）

夜間等で公共交通機関が運行していない時間帯や、地震、津波の発災時に自動車が動かなかった状態のように、突発的な災害の発災時であっても、自宅から徒歩や自転車で 30 分以内に各事業所に到達できる人を含んでおくことが必要であり、また、トップの参集手段を考えておくことも重要である。

(4) 本部機構の任務内容の想定

本部機構は地震・津波発生に対し、さまざまな任務が要求される。いざという時にすぐ対応するためには、予めしなければならない任務の内容を想定しておく。

本部機構の任務例

- ✓ 社員・家族の安否確認（詳細は「1.2.2 緊急連絡網」を参照）
- ✓ 被災状況の把握・提供（詳細は「1.2.2 情報の収集と提供」を参照）
- ✓ 救出・救助の応援指示
- ✓ 必要機器材、資金等の調達
- ✓ 広報、近隣事業所・関連会社との情報交換、支援要請
- ✓ その他、防災対策上重要事項の決定、指示、報告

(5) 本部機構の設営場所は、一定の広さと設備を確保

本部機構の設営場所は、本部要員が配置につけるだけの空間と、通信機器等の必要設備が常に備

わっていることが求められる。本機構の場所は更に復興計画立案等の仕様も視野にいれるとよい。

(6) 緊急時の外部対応体制の整備

災害時における企業の状態等を周辺住民、地域社会、あるいは顧客にどのように伝えるか、予め体制を整えておく。このため、窓口を決め、平素から広報体制を確立しておく。

(7) 自衛消防隊

消防法に基づく消防計画が作成されている場合には、自衛消防隊により地震による 2 次災害、火災等発生時にもその組織を活用することが効果的である。

実働部隊（自衛消防隊）の任務例

- ✓ 通信・連絡（消防機関・防災センター等や事業所責任者）
- ✓ 初期消火
- ✓ 避難誘導
- ✓ 安全防護
- ✓ けが人の応急救護・医療機関への搬送
- ✓ 重要備品搬出

1.2.2 緊急連絡網の策定

(1) 緊急連絡網の作成

就業時間外に災害が発生した場合、社員間で順に連絡を取り合い本部に安否情報を届けたり、本部の指示を確実に各社員に伝えるためには、緊急連絡網を常から備えておくことが必要である。緊急連絡網の作成にあたっては、次のような点に留意する。

- ✓ 安否情報が一元化できる構成とする。
- ✓ 一つのグループ(枝)の社員数は、早く連絡を完了するために、5人以内とする。
- ✓ 各社員は、離れた地域の2か所以上の連絡先を登録する。
(自宅と親・兄弟姉妹・子・親戚等)
- ✓ 会社→自宅、自宅→会社の両ルートを想定しておく。
- ✓ 電話連絡を前提とするが、電話回線が使えない場合のことも想定しておく。
- ✓ 連絡網の登録内容は常に最新のものに維持する。

(2) 各グループには、リーダー、サブリーダーを決定

各グループの情報をまとめ、本部との伝達を行うためのリーダーや、その代行者のサブリーダーを予め決めておく必要がある。リーダーやサブリーダーは、留守の可能性の少ない人にしておくことが望まれる。

(3) 緊急動員する社員を指定

勤務時間外に災害が発生した場合に備えて、非常招集する社員を予め指定しておく必要がある。指

定にあたっては、役職、職制、事業所への駆けつけ時間とその手段等を考慮する。

(4) 現地以外にも、安否確認の収集窓口を設置

現地に本部機構が設置されるまでの間、被災地以外に安否確認等の情報収集窓口を設ける必要がある。

1.2.3 情報の収集体制

(1) 情報収集の内容を明確に

地震・津波情報や各社の実情に応じて、どのような情報をだれが収集し、また提供するのかといった点を明確にしておく必要がある。ただし、被災直後は連絡が取れる人員を中心に緊急的な対応をとるよう柔軟な体制を構築する必要がある。(注)

情報収集の任務例

- ✓ 地震・津波災害状況の把握、周辺地域の被災状況の調査
- ✓ 通信の確保
- ✓ 安否確認
- ✓ 交通機関や道路の状況把握
- ✓ 病院、ライフラインの状況把握
- ✓ 社員への情報伝達
- ✓ 建物の被災状況調査(カメラで被害状況を記録等)
- ✓ 被災従業員の生活サポート

注:東日本大震災では！

- ✓ 地震直後の同報連絡(防災無線等)が聞こえないことがあり、津波等の情報は各自がラジオ等で確認した。
- ✓ 中規模の造船所では、総務担当が情報の一元化を図り収集した。また被災後の安否確認は出社した社員からの情報により、順次職員の安否確認を取っていった。
- ✓ 被災後、負傷がなく、自宅被害等が軽微な人員が機動的な役割を果たす。

(2) 二重三重の通信手段を用意

地震・津波は発生が予測できない。災害が大規模であれば、停電、携帯電話を含む通信手段が途絶る可能性が高い。この場合に備えての蓄電型トランシーバーあるいは自転車やオートバイを含め、さまざまな通信・広報手段を用意しておくべきである。(注)

通信・広報にあたっての必要機材

・テレビ	・ラジオ	・電話	・携帯電話
・パソコン	・自転車	・オートバイ	
・カメラ	・ビデオカメラ	・ビデオデッキ	・ファックス
・トランシーバー	・電池	・発電機	・事務用品

注：東日本大震災では！

- ✓ 地震直後の電源喪失により、構内の連絡手段が途絶え、津波情報等の伝達が錯綜した。
このため比較的広い敷地を有する造船所では独立型の電源による通信装置（トランシーバー）を各部責任者レベルまで持たせることとした。

(3) 情報の一元化

夜間等、勤務時間外での災害の発生や、勤務時間内であっても社外で被災した場合など、あらゆる時間帯を想定して各場面に応じた連絡体制が確立されていなければならないが、的確に情報を収集し、また伝達するためには、これらの情報を一元化する体制を組んでおくことが重要である。

(4) 外部との協力

社内だけでなく、近隣の地域及び企業と日ごろから情報交換を行い、仲良くなっておくことも非常時の情報収集に役立つ。（注）

注：東日本大震災では！

- ✓ 地域の避難訓練に日ごろ参加している企業があり、避難場所等を理解していた。
- ✓ また、被災後同業者および関連企業間で復旧のための情報交換を行い、共同組織を立ち上げた例がある。

1.3 災害予防対策

1.3.1 地震による設備、重機・備品の耐震対策と二次災害防止対策

事業所の建物や什器・備品、各種機器の耐震対策について必要事項を定めるとともに、地震と地震による火災等の２次災害の防止対策をたてておくことが重要である。

また、事業所の建築施行図面は、万一の場合の復旧作業のためにも必要なものであり、保管には十分注意する。

地震災害対策(一般事項)

- ✓ 社内の什器の転倒防止対策として、柱・壁などに固定する。
(什器相互の固定は危険であるから行わない)
- ✓ 照明器具、機器類の振動防止、落下防止対策を実施する。
- ✓ 観音開き扉は、地震等により開かないように措置する。
- ✓ 抽出式のロッカー・キャビネットは、不要時はロックしておく。
- ✓ 電話線等のコード類は、床面・通路に露出させない。
- ✓ ガラスには飛散防止フィルムを貼付する。
- ✓ 事務室は整理整頓に努め、不要な物品を置かない。
- ✓ 火気使用設備等の本体や燃料容器の転倒防止策を講じる。
- ✓ 火気使用設備等の周辺は不燃材料にするとともに、可燃物を置かない。
- ✓ 危険物施設等の点検と安全措置を定期的の実施する。
- ✓ 建物の耐震チェックや、消防用設備等の点検を実施する。

1.3.2 造船所施設の災害予防対策

(1) 土木施設

地震・津波災害時に不測の外力が集中し易い渠口部の補強は考えられる。補強方法は、構造によって左右されるので、各造船所の技術的、経営的な判断に任される。

一般論として検討すべき耐震箇所は、基礎の洗掘防止策、戸当たり部の補強、ポンプ室の止水構造の点検・強化、渠壁・岸壁裏込め土の密実化・地盤改良などである。

施設	災害予防策(案)	重要性	費用
ドック (注)	大型船用の乾ドックは、重力式の渠底に比べてその厚さが非常に薄いものがある。この様な渠底構造を有する乾ドックは、次の事項に配慮する必要がある。 ✓ 排水用ポンプの電源喪失が無いように代替電源を確保する。 ✓ ドック壁の倒れ止め(アンカー等)を追加する。	推奨 可能であれば	大 大

船台・斜路 (注)	✓ 枕木をコンクリート製にする。 ✓ 砂利基礎を粒径や粒径分布を調整してより噛み合わせが良好な基礎とする。 ✓ 張り石積やコンクリート盤基礎とする。 ✓ 一般の砂利基礎にアスファルトマットの様な非透水性の重しを被せる。 ✓ 基礎の端部はコンクリート製の流失止めを施す。	可能であれば " " "	中(規模による) 大 中 中
(注) 岸壁、護岸	✓ 耐震岸壁への変更 ✓ 岸壁や護岸の沈下によるヤードへの浸水被害防止のため、天端高の嵩上げ。 ✓ ヤード内に排水溝と排水ピットを設置し、ポンプ排水により浸水被害を軽減する。	可能であれば " "	大 大 大
道路、ヤード内敷地 (注)	造船所内の重要な建屋、施設のアクセスとなる道路は、液状化や陥没、津波による洗掘作用から耐えうるような地盤補強や、舗装のコンクリート化など改良することが望ましい。 ✓ 地震による地盤沈下や陥没、液状化被害による操業回復の遅れが事業全体に影響するような工場の敷地は屋外、屋内を含めて液状化防止対策を行う必要がある。 ✓ 被災後の復旧を考慮して、造船所内にガレキ等を仮置きする用地が確保または指定すると復旧作業がより円滑に進む。	可能であれば 可能であれば	大 小
外構施設	フェンスに津波防災機能として、浸水は許すが、漂流物からの衝撃から造船所施設や建物を防護する機能を持たせる。または、低潮位の場合の方向性を付けるための機能を与える。	可能であれば	大

注：東日本大震災では！

- ✓ 一部造船所ドック壁の傾き、ドックゲート損傷が発生した。(地震動によるものか津波によるものか直接原因は不明)
- ✓ 斜路のレールやその基礎が津波による曲がり、潜堀等の破損被害を受けた。また、地盤沈下により船台長さ自体が短くなった。

注：東日本大震災、阪神・淡路大震災では！

- ✓ 地震動による耐震岸壁の被害は少ないが、重力式ケーソン等では傾き、不等沈下等が発生し、岸壁沿いのクレーンの倒壊等が発生した。
- ✓ 岸壁、斜路は地盤沈下による被害を受けた。また、クレーンレール等の曲がりが発生した。

(2) 建築施設

一般的に新耐震基準によらない建物は、外付けの耐震補強工法や免震工法が数多く開発されているので、各造船所の経営判断により、適当な耐震補強を施すことは可能である。

施設	災害予防策(案)	重要性	費用
事務所 (注)	✓ 津波対策として事務所は、2階以上に上げる人員及び重要書類保全の安全面においてより優れていると言える。	推奨	中
	✓ 事務所の建屋は独立している場合は、木造より少なくとも軽量鉄骨構造、軽量鉄骨造より鉄骨構造が津波に対して安全度が高い。	推奨	中
	✓ 木造の場合は、地震動に対して筋違による補強等、津波に対しては浮き上がり防止策を施すことが必要である。	推奨	中
工場 建屋	✓ 津波による浸水予防策として、工場床面の高さを 1.5m～3.5m 程度上げることによって頻度が高く発生する津波浸水被害は大幅に軽減される。	可能であれば	大
	✓ 天井クレーンが使用不能になった場合を想定して、建屋内に相応の能力のクレーン車が入ってその代替が出来るように、既存の工場建屋の入り口扉を高く改造をする。	〃	小

注：東日本大震災では！

- ✓ 事務所高さを 4 階レベルまで上げていた造船所は、津波による書類、ソフト、人命被害を免れた。
- ✓ 木造事務所でも津波の流れにより全壊を免れている建屋もある。
- ✓ 津波の方向に並行して長い建物の被害は少ない。また、扉を開けて流れを作った事務所もあった。

(3) ライフライン

ライフライン施設で重要なものは、電気、水道、下水である。津波による冠水被害または水圧等による施設の崩壊等を防ぐ対策は事実上困難であり、如何に被害を軽減するか、または被災後如何に早く復旧するかを目的として対策をとるべきである。今回の東日本大震災で被災した造船所の復旧において先ず必要となったのは、電源確保である。

施設	災害予防策(案)	重要性	費用
電気 (注)	東日本震災では、ほとんど全ての造船所は電気、水道供給が瞬時に断たれた。電気の復旧は数か月単位でかかったので、必要最低限の自家発電設備を整備することが望ましい。		
	✓ 自家発電設備が用意できない造船所は、緊急に発電機をリースまたはレンタルできる協力、提携先を広域的に確保しておく必要がある。	重要	小
	✓ 工場敷地内や建物屋上に余裕がある場合は、太陽光発電システムや風力発電システムを設置して、平時や非常時の電源に供することが考えられる。	推奨	大
	✓ キュービクルを既存の設置高さから 3m～5m 上げて設置することは、津波対策として有効である。	重要	小

水道 (注)	水道については、電気と同様に回復には数か月の時間が掛かる場合があるので、災害の大きさに応じて次のような対策を講じられるように必要な機械、備品を確保しておく。 ✓ ペットボトル詰め飲料水は必要量を備蓄する。 ✓ 沢水や川の水をエンジンポンプで汲み、軽トラックで運搬できるような小容量の、例えば 600 リッターのポリタンクを用意しておく。 ✓ 地下水脈が期待できる場所は、鑿泉して非常用井戸を設置する。 ✓ 雑用水に海水を使うことは有効である。高価であるが、小型淡水化装置の設置も考えられる。 造船所の総合的災害対策一つとして、1週間から2週間程度の備蓄用上水タンクや雨水貯留・循環システム等を、造船所の規模に応じて設置することは有効である。	重要 推奨	小 小
下水	下水は、浄化槽による下水処理か、公共下水道への直接放流かで回復に時間差はある。公共下水道の場合、長期間使用できない事例が非常に多い。通常は移動型簡易トイレをレンタルして使用を検討するが、東日本大震災被災造船所で取られていた下水対策を参考にして以下に記す。 ✓ 浄化槽は、止水壁や緊急時密閉カバー、管路非常用開閉バルブの設置等により災害時に冠水しないようにする。 ✓ 簡易トイレは海水が浸かっても支障が無いよう材質に巾を持たせる。また、造船所に規模に応じて災害対策として必要基数を常備する。 ✓ 女性専用の簡易トイレの開発、常備も合わせて考慮する。	可能であれば " 推奨	小 小 小
その他	✓ 公共インフラではないが、燃料の確保は災害時に絶対的に必要な課題事項である。 ✓ 油種別の小型、携帯型タンクを造船所の立地状況に鑑みて必要基数備え、ユニック等荷役・運搬トラックとともに用意することは有効な手段である。	重要 重要	小 小

注：東日本大震災では！

- ✓ 阪神・淡路大震災では電力供給の応急復旧が1週間以内にされたが、東日本大震災では1カ月以上経て90%が復旧するも、工業用の送電の復旧は地域によって差があった。
- ✓ 同様に断水戸数も1カ月以上経って宮城県で90%、岩手県で80%復旧の状況であった。

(4) 建造・艤装中船舶と造船用重機等

施設	災害予防策(案)	重要性	費用
建造中船舶 (注)	✓ 上架中の船舶(特に船台)の揺れによる転倒またはクレードル(台車)の滑落防止措置をとる。 (特に進水直前まで、これらの対策を出来るだけとることが望ましい) ✓ 乾ドックにおいてはドック内に浸水して船体が浮きあがり、船体及びドック壁、ゲートに被害を与えることを考慮して、進水前でも係留索等を取っておくとよい。	重要 重要	小 小

(注) 艦装 中 船舶	✓ 通常の係留索に加えて、常時シンカーへの係留など追加索をとることが望ましい。	重要	小
	✓ 艦装岸壁から船舶への渡し板等と船体の固縛はルーズかつ船体の動きで外れないような移動を許容することとする。	重要	小
	✓ 船からの非常用脱出シュート等の装備を検討する。	推奨	小
等 クレーン	✓ ガントリークレーン、タワークレーン等の重機のレールからの脱輪防止対策をとる。	推奨	小
ガス	✓ 火気使用設備等の本体や燃料容器の転倒防止策を講じる。 ✓ 火気使用設備等の周辺は不燃材料にするとともに、可燃物を置かない。 ✓ 危険物施設等の点検と安全措置を定期的実施する。 ✓ 工場内は整理整頓に努め、不要な物品を置かない。	重要 重要 重要 重要	小

注：東日本大震災では！

- ✓ 建造中、進水直前の船舶で、盤木の数を減少させた船舶の滑落が生じた。小型船では船台上の船舶が横転した等の報告はない。
- ✓ 艦装岸壁に係留柱の大型船を含め漁船は 21000 隻が流された。

1.3.3 その他災害対策

(1) 緊急時に備えた対策

施設	災害予防策(案)	重要性	費用
啓蒙	災害時避難の徹底を図るため、建屋内の適所に海拔の標高、避難場所、避難経路、緊急通信方法、緊急時物資の備蓄場所の等をポスターや電光掲示板等で適時表示することは、日常レベルで意識を持続、高め、かつ緊急事態で各人が騒いで避難と元気を鼓舞しあえる切掛けを与える上で有効な方法である。 また、各建屋内に就業人員数に応じた緊急時の一般電源とは独立したペイジングシステムを設置することも有効な手段である。	重要	小

津波避難建屋および災害時物資備蓄施設	避難および災害時備蓄施設は、既存の建物を改造するか新設するかがあるが、いずれにしても最上階および屋上まで誰でもが支障なく非難出来る構造にする必要がある。多くの工場建屋は屋上まで上がれる構造にはなっていないので、避難建屋は屋上まで上がれ、かつ造船所の規模に応じて十分な広さと床の強度が確保されなければならない。 ✓ 災害時に必要な物資、機材の備蓄建屋は地震や津波に対して耐地震動強度、耐浸水構造を考慮して既存建屋の改良もしくは、新設する必要がある。 ✓ また、避難および備蓄建屋は、津波の漂流物による衝撃から建屋を保護するために、周囲に防衝工を設置して安全を期することが有効である。 ✓ 津波避難建屋ではなく避難タワーを別途に建設する場合にも上記の対策は適用できる。	重要	大
		可能であれば推奨	大 中

(2) 知的財産の保全

東日本大震災による大津波では、図面及びパソコンに保管されたデータ等が水没、流出して普及の妨げになった。このため、ハードコピーの図面等の保管場所および、これらのソフト化と安全な場所でのソフトのバックアップと保管対策が重要である。

1.3.4 非常持ち出し等

人命の安全第一という観点から、重要書類や物品の持ち出しは行わず、耐火金庫等に保管し、持ち出すとしても極めて限られた少量のものにすべきである。非常持ち出し品はリストに整理し、責任者やその代行者が予め決められている必要がある。

(1) 非常用持ち出しナップザックの常備

非常持ち出し品とは別に、緊急避難時の安全を確保する必需品をつめたナップザック等を用意しておくことも必要である。

緊急避難用ナップザックの収納品例

・救急医療品セット	・携帯ラジオ	・懐中電灯
・予備電池	・現金(硬貨)	・軍手
・社員名簿	・笛	

(2) 災害に備え、非常用品の備蓄

阪神・淡路大震災でも備蓄品が被災直後の活動を大いに支えた。各社の状況や来訪者への支援も考慮し、3日間程度は自力で対応できることを前提にすべきである。また、その保管場所は災害時に被害を受けにくい安全な箇所を確保すべきである。

さらに、全てを自社で常備することが困難な場合には、緊急調達先のリストが必要になる。

備蓄品リストの例

(食料・炊事用具)				
・飲料水	・缶入り飲料	・非常食	・粉ミルク	・米
・梅干し	・味噌	・醤油	・食塩	・ポータブルコンロ
・調理用燃料	・やかん	・フライパン	・鍋	・包丁
・まな板	・缶切り	・栓抜き	・食器	・バケツ
・ポリタンク	・ビニール袋	・水筒	・飯盒	・包装用ラップ
・哺乳ビン	・ボンベ式コンロ	・LPガスボンベと圧力調整器		
(衣料)				
・毛布	・ビニールシート	・タオル	・寝間着	・布団
・枕	・シーツ	・寝袋	・軍手	・靴下
・下着	・ビニール合羽			
(生活用品)				
・懐中電灯	・電池	・ローソク	・電球	・カイロ
・石鹸	・歯ブラシ	・くし	・ひげ剃り	・洗剤
・ロープ	・洗濯ばさみ	・洗面器	・たわし	・スポンジ
・ふきん	・ほうき	・雑巾	・トイレトペーパー	・ティッシュペーパー
・ウエットティッシュ	・生理用品	・水のいらないシャンプー		
(救急器材)				
・救急医薬品	・消毒薬	・ガーゼ	・脱脂綿	・三角巾
・包帯	・絆創膏	・はさみ	・ピンセット	・担架
(復旧機材)				
・大工道具セット	・荷造りひも	・針金	・エンジンカッター	・小型発電機
・発光機	・油圧ジャッキ	・スコップ	・バール	・梯子
・脚立	・かけや			
(その他)				
・ラジオ	・テレビ	・トランシーバー	・自転車	・バイク
・テント	・リヤカー	・携帯電話		

備考: 生活用水の確保手段として、受水槽やスプリンクラー用水の残水を活用することが有効です。

いざという時に使いものにならないようでは備蓄の役を果さない非常用持ち出しナツザックを含め、定期的な点検と補充が必要である。

1.4 津波避難計画

津波警報が発令されたのち、または大規模な地震が発生したのち、津波を予想し、従業員等を速やかに避難させるには、あらかじめ各造船所において避難の対象となる地域や避難場所、避難の際の経路を選定するとともに、行政の避難勧告等の情報を迅速、かつ的確に伝える体制を整備しておくことが重要である。そのためには、事業所毎に、津波避難計画を作成し、津波の来襲に備えておくことが必要である。このため、造船事業者の津波避難計画の作成支援の手引きとして、津波避難計画に関する基本的な指針を示した。

しかし、市町村等で当該地域の津波避難計画が既に作成され、造船所もその対象となっている場合は、これに従ってよく、本避難計画はこれら既存の津波避難計画を阻害するものではない。

1.4.1 津波避難計画の基本的な考え方

- (1) 津波避難計画は、近海での大地震により津波が発生した場合を想定し、事業所としての避難対策を明らかにするものである。
- (2) 避難者とは、災害の危険が切迫した事業所内におけるすべての従業員、協力会社員、来訪者等を言う。
- (3) 防潮堤、水門等が整備されている場合であっても、津波の防止機能が確実に発揮できる場合を除いて、これらの施設の効果を考慮しない。
- (4) 避難方法については、避難者の状況や地域の実情を考慮しながら検討する必要がある。
- (5) 各事業者は県等が実施している津波シミュレーションや津波浸水予測図等を参考に津波避難計画を策定する必要があるが、予測困難な事象もあることからシミュレーションの限界を理解したうえで、これらを被害想定の一つとして認識することが必要である。津波避難計画に定めることが対策のすべてではなく、状況に応じて臨機応変に適切な避難対策を講じることが重要である。(注)

注意：津波シミュレーションの限界

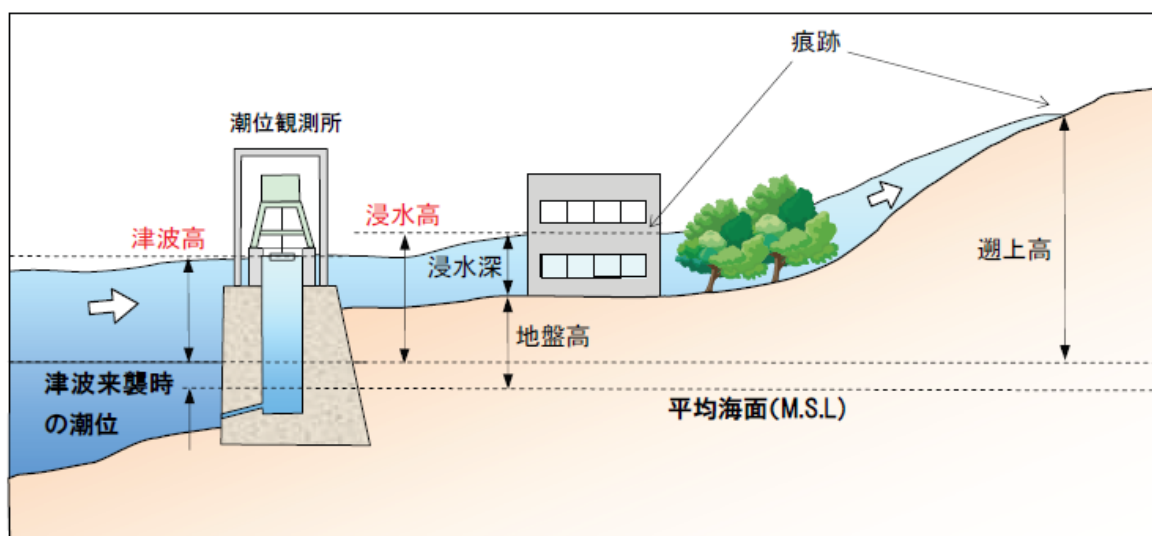
シミュレーションの項目	
①海底地盤の変形の想定限界	津波の大きさは地震による海底地盤の変動の大きさ(高さ)に左右される。シミュレーションでは平均的な地盤変動を想定するため、局所的に大きな地盤変動があった場合は想定する津波の大きさと異なる場合がある。
②到達予想時間の想定限界	地震の本震前に、前震やなんらかの原因で津波を生じさせる場合があり、本震による津波よりも早く到達する場合がある。
③局所的な変動の再現が困難	実際の津波は、わずか数十メートル離れるだけで津波の高さが大きく異なる場合がある。

注:東日本大震災では!

- ✓ 津波到達時間は地域により異なるが、第1波は数分後に到来、最大波は30分～1時間後と差がある。
- ✓ 津波が遡上する場合、総じて道路の上など障害物のないところを通過しやすい。また地形により近くでも遡上高さが変化する。

参考資料:津波高さの定義、津波と地震の関係、津波の速さ等

◇ 津波高・浸水高と海面、地盤との関係(日本気象協会資料)



◇ 経験則

M8以上の地震は第1級の地震で、内陸に起きれば最大級の災害を起こす。震源が海底で浅い場合には大津波が起きる。

M7.5前後の地震はかなりの大地震で、内陸に起きれば大災害を生じる。震源が海底で浅い場合には津波が発生する。

M7前後の地震が内陸に起きればかなりの被害を生じる。震源が海底で浅い場合には小さな津波が発生することがある。

M6前後の地震で震源が内陸で浅い場合には小範囲で被害が生じる。このクラスの海域に発生した地震で津波が発生することはほとんどない。

◇ 津波の伝わる速さ

1	海底下で地震が発生した場合は津波が発生することがある。地震により海底が上下に揺れ、この揺れによって海水も揺れるためである。
2	普通の波は海面(表面)だけの揺れだが、津波は、海底からの上下の揺れでおこるため、海底から海面までのすべての海水が揺れる。したがって、そのエネルギーは非常に大きい。
3	津波の速度は水深と関係があり、深いところでは速く浅いところでは遅くなる。
4	津波の高さは、速度とは反対に、深いところでは低く浅いところでは高くなる。

5	上の2点から、沖合いで津波が発生しても陸地からはほとんどわからず、目の前に迫ってからでは逃げ遅れてしまう。
6	したがって、海岸にいるときに大きな地震があった場合は、津波が襲ってくることを考えて、できるだけ遠くの高い所にすぐに逃げる。また、津波は2回3回と来こともあり、さらに、1回目が一番大きいとも限りらない。

(出典:千葉県防災ポータルサイト防災まめ知識より編集)

◇ 地形の違いによる津波の影響範囲

平坦部への遡上

- ・ 一般に約1キロメートル浸水して、1メートル程度津波の高さが減少する。
- ・ 浸水する時だけでなく、津波が引く時も大きな被害が出る。
- ・ 70センチ程度の低い津波でも足を捕られ、転倒して津波に飲み込まれた例もある。



切り立った地形での遡上

- ・ 沿岸での津波の高さまで浸水する。
- ・ 地形によっては、海岸での高さの2倍以上に津波が斜面をはい上がる場合もある。



(出典:千葉県防災ポータルサイト 防災まめ知識 より一部編集)

(1) 津波避難計画の範囲

この指針で定める津波避難計画は、地震による津波の発生から津波が終息するまでの概ね数時間～十数時間の間、生命、身体の安全を確保するために、円滑な避難を行うための計画である。(注)

注：東日本大震災では！

第1波到達は地震発生から数分後、最大波は30分後(地域により異なる)翌日午前0時過ぎまで、10回以上津波が襲来している。

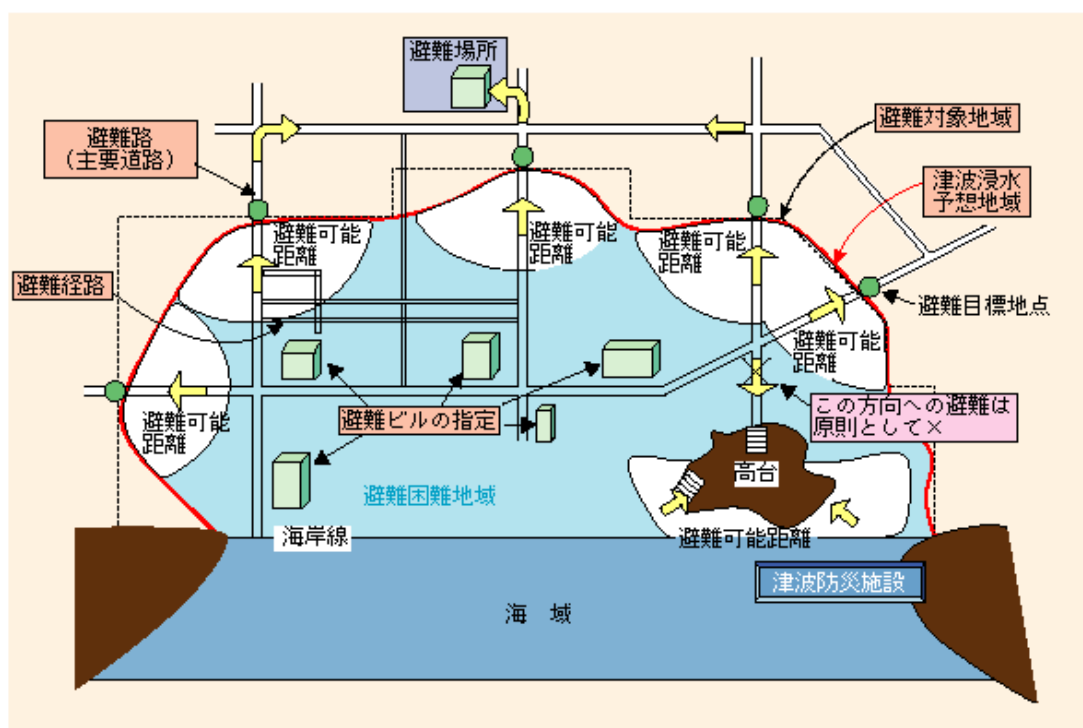
(2) 津波避難計画において定める事項

津波避難計画において定める必要がある事項は、次のとおりとする。危険回避のためには、状況に応じて臨機応変に適切な避難対策を講じることが重要である。浸水想定がない地域においては、状況に応じて、定める事項を限定することを妨げない。

津波避難計画において定める事項

- 1) 避難対象地域、避難困難地域の確認
- 2) 津波避難範囲等の指定
- 3) 津波避難場所、避難路等の指定、設定等
- 4) 津波情報等の収集、伝達
- 5) 避難勧告、避難指示の発令
- 6) 災害時要援護者等の避難対策
- 7) 避難後の対応

津波避難計画の概念図



(3) 津波避難計画の策定手順

2) 避難対象地域、避難困難地域の確認

造船事業者は事業所毎に市町村が指定した避難対象地域または避難困難地域に立地するかを確認すること。避難対象地域は津波が発生した場合、被害が予想されるために避難が必要な地域であり、

避難勧告や避難指示を発令する際に避難の対象となる地域であり、避難困難地域は津波の到達までに、避難体調地域の外に避難することが困難な地域である。

3) 津波避難範囲の設定等

造船所が立地する津波浸水予測図から津波到達予想時間を基に避難目標地点を設定し、想定した避難路等から避難可能(距離)範囲を設定する。

① 津波到達予想時間の設定

津波シミュレーションの結果等を参考に、津波の到達予想時間を設定する。津波シミュレーションの結果を使用する場合は、最も到達時間が早い想定津波の結果を採用する。

② 避難目標地点の設定

津波浸水予測図等を参考に、避難者が避難対象地域外へ脱出する際の目標地点を避難対象地域の外側に設定する。(避難目標地点は、避難者が避難対象地域の外へ避難する際に、とりあえず津波の危険から命を守るために避難の目標とする地点である。)

- (イ) 避難目標地点は、必ずしも市町村が指定した津波避難場所への最短コース上にある必要はなく、避難対象地域の外に最も早く避難できる地点を設定する必要がある(注)
- (ロ) 避難目標地点は、避難対象地域の外縁と避難路、避難経路との接点付近となる。避難目標地点に到達後、市町村により指定された津波避難場所へ向かって避難することを原則とする。
- (ハ) 避難目標地点の設定にあたっては、袋小路となっている箇所、あるいは背後に階段等の避難路や避難経路がない急傾斜地や崖地付近は避ける。
- (ニ) 地域住民や自主防災組織等の理解と協力を得ながら避難目標地点を設定するとよい。

注:東日本大震災では!

- ✓ 山がちな東北の地形の特徴により、造船所裏の急斜面の山に避難した場合もあり、より高い場所に早く逃げるのが原則である。
- ✓ このため、避難対象地域内でも緊急避難目標地点を指定しておくことは有効である。

③ 避難路、避難経路の想定

避難目標地点まで最も短時間で、かつ安全に到達できる避難路、避難経路を想定する。

- (イ) 家屋の倒壊等により避難できないことも考えられることから、避難路、避難経路の幅員はできる限り広く、かつ迂回路等が確保されていることが理想である。
- (ロ) 津波が予測よりも早く到達する場合や河川を遡上する場合があることから、海岸沿いや河川沿いの道路を想定することはできる限り避ける。
- (ハ) 津波の進行方向と同方向へ避難する道路を想定することが望めます。(注)
- (ニ) また、海岸方向に高台等がある場合であっても、できる限り海岸方向への避難は避ける必要があります。(注)

注：東日本大震災では！

- ✓ 津波は数回に渡り来襲し、湾内等では複雑な流れを作るため、必ずしも海に開いた一方向から来ない。
- ✓ 避難時間を判断し、市内でなく、海岸沿いの高台への避難し助かった例もある。従って、到達予想と避難場所までの距離、経路の混雑等を迅速に判断することが必要となる。

④ 避難可能距離（範囲）の設定

避難対象地域において、津波到達までの時間内に、避難路もしくは避難経路を経由して、避難目標地点（又は津波避難ビル）まで到達可能な範囲を避難可能範囲とする。

なお、避難可能範囲の検討にあたっては、津波に向かう方向への避難は原則として行わないこと。（上記（注）参照）

津波到達予想時間と避難する際の歩行速度等に基づき、避難開始から津波到達予想時間までの間に避難が可能な距離（範囲）を設定する。避難可能距離は、次の式を参考に設定し、移動は徒歩を前提として自動車等での移動は算定上考慮しない。

$$\text{避難可能距離} = (\text{歩行速度}) \times (\text{津波到達予想時間} - 2\text{分})$$

- （イ）津波到達予想時間は、津波シミュレーションの結果などで得られた時間を用いる。
- （ロ）歩行速度は 1.0m／秒（老人自由歩行速度、群集歩行速度、地理不案内者歩行速度等）を目安とする。

標準的な歩行速度

・老人単独歩行	: 1.3m／秒（平均）
・群集歩行	: 0.88m～1.29／秒（晴眼者）
・障害者の歩行速度	: 0.91m／秒（平均車椅子利用の場合）
・階段昇降速度（老人）	: 0.21m／秒

（出典：津波避難ビル等に係るガイドライン（平成 17 年））

- （ハ）避難できる限界の距離は最長でも造船所出入り口から 1,000m程度を目安とし、津波避難場所等までの距離などを考慮しながら設定する。

ただし、大規模な造船所の場合、工場入口からドック端等まで、相当の距離がある場合があるため、工場内の人員で出入り口から遠い場所にある者は、船内で作業中の者等は、別途避難困難者としての対応をすることが求められる。

- （ニ）近海での大地震により津波が発生した場合を想定して、食料や貴重品等の持ち出しなどを行ったとしても2分後には避難を開始するものとする。

⑤ 避難困難者の場合

①～④までの検討に基づき、津波到達時間内に、指定・設定した避難路、避難経路を通して

避難目標地点まで到達可能な範囲(避難可能距離(範囲))を設定するが、造船所敷地が広く、出入り口まで時間がかかる場合、船内の作業場で敷地外に出るまで時間がかかることが予想される場合は造船所敷地内に津波避難ビル等を指定・設定する。

4) 津波避難場所、避難路等の指定、設定等

① 津波避難場所等の指定、設定

造船所の責任者は、避難可能範囲の設定、避難目標地点の設定の後、市町村が指定した津波避難場所を特定すること。

適切な避難目標地点がない場合には、鉄道や道路等の高架部分、歩道橋等の利用、海岸付近の公園等の高台、民家や畑、山林等の民有地を避難目標地点として利用できるよう事前に準備をするとよい。(注)

注:東日本大震災では！

- ✓ 凸地形の公園に非難したが、浸水高さが増加し、公園の建屋上まで水が来た。高台の公園でも、更に上に逃げる余地があると良い。

避難目標地点 の安全性の基 準	・ 避難対象地域から外れていること。 ・ 袋小路となっていないこと。また、背後に階段等の避難路等がない急傾斜地や崖地付近は避けること。 ・ 避難目標地点に到達後、指定された避難場所へ向かって避難できるような避難路等が確保されていることが望ましい。
-----------------------	---

② 津波避難ビルの指定、設定

責任者は、避難困難者や避難が遅れた者のために緊急的・一時的に避難するための津波避難ビルを造船所敷地内で指定又は設定する。

敷地内に高いビル等が存在しない場合は、緊急的な措置として、大型クレーンの橋脚、ある程度の高さがある天井クレーン等の踊り場も検討する緊急避難場所として指定しておくとよい。

(注)

注:東日本大震災では！

- ✓ 地震による傾き等が無かったため、大型クレーンの橋脚上、工場内天井クレーンの踊り場など避難した例がある。
- ✓ また艀装岸壁に係留柱の大型船内に残った者も船舶が漂着したが、無事であった。

津波避難ビルの安全性の基準	・ 想定される浸水深が3mの場合は4階建以上、2mの場合は3階建て以上の鉄筋コンクリート(RC)構造又は鉄骨鉄筋コンクリート(SRC)構造の施設とする。1m以下であれば2階建てでも指定・設定できるが、余裕を出来るだけ見ておくとうい。 ・ 津波の進行方向の奥行きが大きいほど安全性が高くなるので、考慮しておく。 ・ 海岸に直接面していないことが望ましい。 ・ 耐震性を有していること。昭和56年(1981年)の新耐震設計基準に基づき建築された建物、耐震補強済みの建物を指定・設定することが望ましい。 ・ 避難路等に面していることが望ましい。
津波避難ビルの機能の目安	・ 進入口への円滑な誘導が可能であることが望ましい。 ・ 夜間照明や情報機器が備わっていることが望ましい。 ・ 外部から避難が可能な階段があることが望ましい。 ・ 波観測情報や被害状況、津波予報の切り替え、津波予報の解除等の情報を適時、的確に伝達することができるよう、情報機器(受信機、ラジオ等)を優先的に整備する

③ 避難路、避難経路の指定、設定

責任者は、避難路の安全性や機能が確保されていることを事前に点検しておく。

避難経路の安全性のチェックポイント	・ 山・崖崩れ、建物の倒壊、転倒・落下物等による危険が少ないこと。 ・ 最短時間で避難路又は避難目標地点に到達できること。 ・ 複数の迂回路が確保されていることが望ましい。 ・ 海岸、河川沿いの道路は、原則として避難経路としない。 ・ 避難途中での津波の来襲に対応するために、避難経路に面してビルがあることが望ましい。 ・ 階段、急な坂道等には手すり等が設置されていることが望ましい。
-------------------	---

④ 避難方法

避難の方法は、徒歩を原則とする。自動車等を利用して避難することは、次の理由等により、できる限り避けることが望まれる。

- ・ 家屋の倒壊、落下物、道路への被害等により円滑な避難ができない恐れが高いこと。
- ・ 多くの避難者が自動車等を利用した場合、渋滞や交通事故等の恐れが高いこと。
- ・ 自動車の利用が徒歩による避難者の円滑な避難を妨げる恐れが高いこと。
- ・ 自動車には浮力があり、津波に流されやすい危険性があること。

しかしながら、地域によっては、津波避難場所や避難目標地点まで相当な距離があり、かつ自動車等を利用した場合であっても、渋滞や交通事故等の恐れや徒歩による避難者の円滑な避難を妨げる恐れが低い場合などには、地域の実情に応じて避難方法をあらかじめ検討しておく必要がある。なお、この場合、対象となる避難者や地域、避難路等を津波避難計画に記載することとする。(注)

注：東日本大震災では！

- ✓ 造船所により、防潮堤の外に工場があり、防潮堤が閉まる前に自動車にて避難し助かった造船所。日頃より道路が混まないことが明らかで、山側に車で避難した造船所等がある。
- ✓ 一方で、造船所から市内(自宅等)に車で帰り、渋滞に巻き込まれ津波被害にあったと報告されている。

また、避難開始が遅れ、津波の到達が切迫した場合で、予想される津波の浸水深が2m未満の場合には、あえて屋外へ避難するよりも建物の上層階に避難するほうが身の安全を確保できる可能性が高いことも考えられますので、各自の状況判断に基づく臨機応変な対応が必要である。

参考資料：津波に関する図記号

津波避難場所や津波避難ビルなどを示す図記号は、平成 20 年に国際標準化機構 (ISO) による「津波に関する統一標識」(ISO20712-1:2008)として国際規格化された。さらに、平成 21 年に日本工業規格 (JIS 規格)として公示された。

避難場所、避難指定ビル等はこれらの図記号を示すと共に、造船所従業員に対し、場所を周知させておくこと。

津波注意 	〔意味〕地震が起きた場合、津波が来襲する危険のある地域を示す。 〔目的〕当該地域が津波による被害を被る危険がある地域であることを認識させ、地震発生時には直ちに当該地域から内陸部、高台 に避難させる。
津波避難場所 	〔意味〕津波に対して安全な避難場所・高台を示す。 〔目的〕津波から避難先となる安全な場所や高台を示すとともに、地震発生時には、そうした避難場所へ向かわせるもの。
津波避難ビル 	〔意味〕津波に対して安全な避難ビルを示す。 〔目的〕津波からの避難に際し、近くに高台がない場合、津波からの避難が可能な鉄筋コンクリート造3階建のビルを示すとともに、地震発生時には、避難ビルへ向かわせるもの。

(出典：津波避難ビル等に係るガイドライン(平成 17 年))

5) 津波情報等の収集、伝達

災害発生時に造船所で組織される防災組織・連絡体制(第害対策室等)に基づき、参集体制、津波情報等の情報の収集、伝達体制を構築する。

市町村では、津波注意報等の通知を受けたとき、あるいは知ったときは、災害対策基本法第 56 条に基づき、市町村の地域防災計画の定めるところにより、住民等に対して伝達しなければならない。また、現在、気象庁から発表される津波予報や津波情報は、人手を介さず、2分～3分程度で市町村へ届く体制となっており、防災組織の責任者はこれらの情報を確実に入手し、造船所内の全ての関係者に速やかに伝達することが必要である。

① 津波情報等の収集

(イ) 津波予報、津波情報の早期収集

津波情報は地震発生後直ぐ入手できるが、沿岸で強い地震を感じた場合は、直ぐに津波が来襲することが想定されることから、一刻も早い避難行動が必要不可欠である。日頃から従業員等に対して津波に対する心得として「強い地震を感じたとき又は弱い地震であっても長い時間ゆっくりとした揺れを感じたときは、直ちに海岸線から離れ、急いで安全な場所に避難する」ことを周知徹底することが大切である。

(ロ) 海面監視等による情報収集

市町村等では監視用カメラや検潮器等の津波観測機器を用いて津波の状況を把握している場合があり、避難勧告や避難指示の発令にも役立つことが期待される。しかし、造船所では強い揺れを感じたら、津波が来る事を予測して避難することを基本に、海面監視により速やかな避難指示を出すことも必要である。

注:東日本大震災では！

- ✓ 多くの造船所で地震後 30 分程度に引き波を観測(目視)、(音を立てて引いたとの証言もあり)、引き波の他、「水が濁った」との証言もあり、その後大きな波が来た。最初津波警報を聞いたが、尋常ではない揺れと引き波を避難の判断材料として、直ぐ避難した。
- ✓ 引き波を観測したとの一方で、造船所により余り潮は引かなかったとの証言もある。

津波が来る直前の海の異常

津波が来る直前には、大きく潮が引くことや異様な海鳴り、突風などが発生することがあるが、必ずしもこのような現象が発生するわけではなく、静穏な海面が突然上昇し、防波堤を超える津波が押し寄せることもある。

② 津波情報等の伝達

津波予報等の情報を造船所内関係者に迅速かつ正確に伝達するため、次の点に留意し、伝達系統及び伝達方法を定める。(注)

注：東日本大震災では！

- ✓ 多くの造船所で、防災無線（同報無線）が良く聞こえなかったと証言されている。地震直後の停電により津波警報等はラジオ、携帯電話にて取得した。

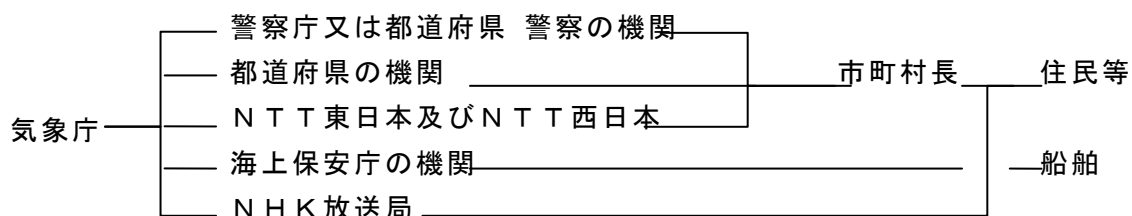
情報伝達にあたって留意するポイント

何を知らせるか	- 津波注意報・警報の発表、津波来襲の危険、避難勧告・避難指示、津波到達予想地域、津波到達予想時間、実施すべき行動・対策等 - 伝達内容についてあらかじめ想定し雛形を作成
いつ、どのタイミングで知らせるか	- 地震の直後（自動放送、職員を介した速やかな放送、地震の発生、津波の危険、避難勧告・避難指示等） - 津波発生後（津波予報、津波情報、被害状況等） - 津波終息後（津波警報・注意報の解除、避難勧告・避難指示の解除等）
どのような手段で	- 社内放送、半鐘、サイレン、同報無線、電話、インターネット、携帯電話へのメール配信等 - 情報の受け手の立場に立った伝達手段（特に船内作業員等に対し確実に伝わる手法）

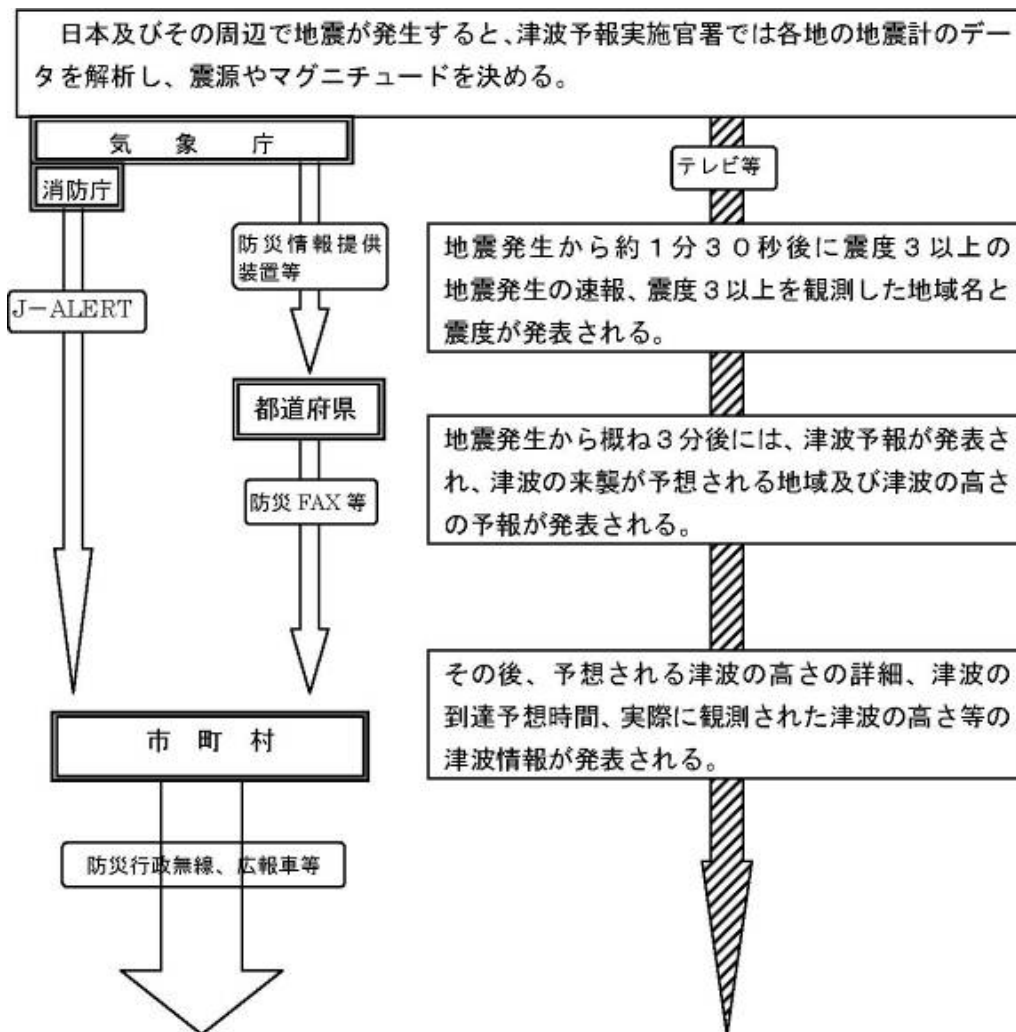
- （イ）夜間、休日等の勤務時間外においても、迅速かつ正確な情報伝達を実施できるように体制を整備し、情報を発信する側と情報を受ける側の体制を把握しておくこと。
- （ロ）造船所内の情報伝達においてはスピーカー等による構内放送が有効であるが、屋外拡声器の場合、風向き、豪雨等の気象条件により、あるいは船内にいる者にとっては聞き取りにくい場合があることなどから、トランシーバ等の受信機の計画的整備を図ること。
- （ハ）一種類の情報伝達に頼ることなく、携帯電話へのメール配信、有線放送等の既存の伝達媒体等を用いることにより、伝達手段の多様化を確保すること。

津波情報伝達の流れ

気象業務法に基づく津波警報等の法定伝達ルート



津波予報等伝達の流れ



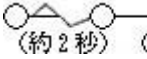
参考資料：津波注意報標識及び津波警報標識気象庁の定める予報警報標識規則における津波注意報及び津波警報標識

津波注意報標識（予報警報標識規則 別表第5（第8条関係））

標識の種類	標 識	
	鐘 音	サイレン音
津波注意報標識	(3点と2点との斑打) 	(約10秒) (約2秒)
津波注意報及び津波警報解除標識	(1点2個と1点との斑打) 	(約10秒) (約1分) (約3秒)

(注)1 「ツナミナシ」の津波注意報を行った場合は、標識を用いない。 2 鳴鐘又は吹鳴の反復は、適宜とする。

津波警報標識(予報警報標識規則別表第6(第9条関係)) 別表第6(第9条関係) 津波警報標識

標識の種類	標	識
	鐘 音	サイレン音
津波警報標識	(2点) 	(約5秒)  (約6秒)
大津波警報標識	(連点) 	(約3秒)  (約2秒) (短声連点)

(注) 鳴鐘又は吹鳴の反復は、適宜とする。

6) 避難勧告、避難指示の発令

近地で津波が発生した場合、避難勧告等の発令の遅れは、人的被害の拡大に直結することから、避難勧告又は避難指示の発令基準、発令時期及び発令手順、伝達方法を定め、体制を整えておく。

なお、避難勧告とは居住者等がその勧告を尊重することを期待して、避難のための立退きを勧め促す行為であり、避難指示とは、被害の危険が目前に切迫している場合に発令され、勧告よりも拘束力が強く居住者等を避難のため立退かせるためのものである。

津波警報と津波注意報

種 類		解 説	発表される津波の高さ
津波警報	大津波	高いところで3m程度以上の津波が予想されますので、厳重に警戒してください。	3m、4m、6m、8m、10m以上
	津 波	高いところで2m程度の津波が予想されますので、警戒してください。	1m、2m
津波注意報		高いところで0.5m程度の津波が予想されますので、注意してください。	0.5m

① 発令基準

次の場合において、避難勧告又は避難指示を発令する。

- (イ) 報道機関の放送等により津波注意報又は津波警報の発表を認知した場合及び法令の規定により津波注意報又は津波警報の通知を受けた場合は、市町村長により、地域の居住者、滞在者その他の者に対して避難勧告及び避難指示が発令される。

造船所の責任者は市町村が発令する避難勧告または避難指示に従い速やかに従業員及び造船所内いる者全てに対し、勧告または指示をすること。(独自の判断で避難勧告または指示を無視することは絶対に避ける。)

- (ロ) 強い地震(震度4程度以上)を感じたとき、又は弱い地震であっても長い時間ゆっくりとした揺れを感じた場合で地震動(震度)は小さいけれども、大きな津波が発生するという、いわゆる「津波地震」「ヌルヌル地震」に備えることが必要である。一般的に、震源が海底で浅く、地震の規模がマグニチュード7を超えると津波が発生する可能性が高くなる。

このような場合は、造船所は地震の状況及び海面観測による情報を速やかに判断し、市町村長からの発令を待たず、独自に避難勧告または指示をすること。

② 伝達系統、伝達方法

避難勧告又は避難指示の発令の伝達系統、伝達方法を定める。事業所内でサイレン音や半鐘音により注意を喚起した上で、構内放送や広報車等により津波注意報や津波警報の発表、避難勧告等の発令を伝達するといった併用等を考えること。

特に船内での作業、塗装・ブラスト作業等、一時的に騒音に晒される作業に従事している者に対して、確実に情報が伝わる方法を考えること。

また、津波注意報及び津波警報発表時の避難勧告の発令内容としては、「津波注意報又は津波警報の発表による津波の危険」、「速やかな避難の勧告・指示」、「避難勧告、避難指示の対象の地域」等の内容を盛り込み、あらかじめ広報文案を作成しておく必要がある。

(イ) 伝達系統(伝達先、伝達手順、伝達経路等)：誰に、どのような手順で、どのような経路を通じて伝達するかを定める。

(ロ) 伝達方法(伝達手段、伝達要領等)：伝達手段として、情報の受け手に応じて多種・多様な手段を定める。また、避難勧告又は避難指示の発令内容(雛形)を定める。

7) 災害時要援護者等の避難対策

災害時要援護者、来訪者等の避難対策を整理する。

① 災害時要援護者の避難対策

津波避難において災害時要援護者となりうる要因としては、大きく分けて情報伝達面、行動面、地理不案内等の面の3点が考えられる。造船所の場合、社内で雇用されている障害者を始め、外国人船主、監督、艀装員その他、進水式等見学の児童等を含む一般客等が想定される。各々の要因を考慮して、避難対策を検討することが重要である。

津波避難において災害時要援護者となりうる者の例

災害時要援護者となりうる要因	災害時要援護者の例	造船所の場合
情報伝達面	視聴覚障害者、外国人、子供等	社員、船主、監督、艀装員、見学者
行動面	視聴覚障害者、心身障害者、高齢者、傷病者、妊産婦、幼児等	社員、見学者
地理不案内等の面	来客、外国人、工場内工事現場での就労者等	来客、見学者、船主、監督、艀装員、施設工事関係者

(イ) 避難行動の支援

行動面で避難に支障をきたすことが予想される者にあつては、社員の支援が不可欠であり、組織的な支援体制を確保する必要がある。避難方法は原則として徒歩であるが、状況によ

り自動車等の使用も検討する。また、津波の到達時間が短時間であり、屋外への避難が間に合わない場合や避難開始が遅れ、津波が迫った場合等で、予想される津波の浸水深が2m未満の場合には上層階に避難するほうが身の安全を確保できる可能性が高いことも考えられるため、災害時要援護者に対する具体的な避難行動の支援等については、あらかじめ定めておくといふ。

注：東日本大震災では！

- ✓ 東北の一部造船所では、地域の避難訓練にて、要援護者はリヤカーで運ぶ等の取決めがされていた。

(ロ) 避難場所等の確保、看板・誘導標識の設置

地理に不案内で、滞在先での津波の危険性について十分に認識をしていない者に対しては、海拔・津波浸水予想地域・想定される津波の高さの表示、避難方向(誘導)や津波避難場所等を示した案内看板等の設置、逃げ遅れた避難者が避難する高台の設置、近隣の津波避難ビルの指定・設定及びその表示等を準備しておく。

なお、外国人の訪問、滞在が多い造船所の場合はあらかじめ、これらの案内を英語等を含めた表記を行い、注意喚起をしておく。

8) 避難後の対応

津波から避難した後、避難勧告の解除の発令等は、人的被害の拡大に直結することから、避難勧告解除又は避難解除指示の基準、指揮系統、伝達方法を定め、体制を整えておくこと。

避難解除の時期としては、防災無線等の解除指示が出たときが望ましく、それまでは避難場所に待機しておくことが重要である。

1.5 防災訓練・防災教育

(1) 防災マニュアルの内容を、社員一人ひとりが十分に理解する

防災マニュアルは、全社員がその内容を理解し、初期対応の重要性を認識してこそ役立つものである。常日ごろからの防災教育が重要である。

(2) 防災訓練を定期的に実施する

防災訓練は、一部の社員だけでなく、全従業員が参加して行うべきものである。

また、消防機関が行う応急手当普及員講習会や県・市町村が行う防災講演会などに進んで参加するなど、各自がいざという時に役立つ技術と知識をもっておくことも重要である。

防災訓練の内容例

- ✓ 緊急連絡、非常招集訓練
／連絡網による緊急連絡、非常参集訓練
- ✓ 防護訓練
／地震によるガラスの飛散、物品の転倒等を想定し、わが身を守る訓練
- ✓ 出火防止訓練
／電源遮断、ガスの供給停止、石油等の漏洩防止等の訓練
- ✓ 通報・連絡訓練
／119番通報訓練、放送設備による連絡訓練等
- ✓ 消火訓練
／出火を想定し、消火器・屋内消火栓等の取扱訓練
- ✓ 救出・救護訓練
／けが人の救出、応急手当、搬送等の訓練
- ✓ 避難訓練
／避難誘導訓練、広域避難場所までの避難等の訓練
- ✓ 情報収集訓練
／事業所内や周辺地域の被害状況についての情報収集・伝達訓練
- ✓ 水防訓練
／防水板の取り付け作業や土嚢積み等の訓練

(3) 津波に対する教育・啓発及び訓練の実施

社員の防災意識向上を図るための教育・啓発活動、訓練等について整理する。

1) 教育・啓発活動

津波発生時に円滑な避難を実施するために、平素から津波の恐ろしさや海岸付近の地域の津波の危険性、津波ハザードマップ、津波避難計画等について、手段、内容、啓発の場を組み合わせながら、地域の実情に応じた啓発、教育を実施する。

自らの命は自ら守るという観点に立ち、強い地震の揺れ又は長い時間のゆっくりとした揺れを感じたときは、「避難指示等を待つことなく、急いで避難」という基本的な事項を周知し、実行させることが重要である。

① 啓発の手段

- ✓ マスメディアの活用: テレビ、ラジオ、新聞等
- ✓ 印刷物、ビデオ: パンフレット、広報紙、ビデオ、ホームページ等
- ✓ モニュメント等: 津波記念碑、海拔・想定される津波の高さや津波浸水予想地域の表示等
- ✓ 学習、体験: 避難体験等、ワークショップ

② 啓発の内容

- ✓ 過去の津波被害記録: 古文書、伝承、津波被災者の体験談等による過去の津波被害
- ✓ 津波の発生メカニズム: 津波の発生メカニズム、速さ、高さ等の基礎知識
- ✓ 津波ハザードマップ: 津波浸水予想地域、津波避難場所等を表す地図
- ✓ 津波避難計画の内容: 津波予報・情報の伝達、避難勧告・避難指示、避難場所、避難経路等

② 啓発の場等

事業所等において実施する。

③ 津波避難訓練

訓練を実施し、避難路等の確認等を行うことは、いざというときの円滑な津波避難に資するだけでなく、防災意識の高揚にもつながる。各々の造船所の実情に応じた訓練体制、内容等を検討し、毎年1回は津波避難訓練を実施するよう努める。また、小規模造船所では地域の津波避難訓練に参加することも可能である。

(イ) 避難訓練の実施体制、参加者

- ✓ 実施体制

造船所のみでなく、地域の消防(局)本部、消防団等々の参画を得た実施体制を図る。

- ✓ 参加者

従業員のみならず、訓練時に所内に滞在する外来者、工事関係者等の幅広い参加を促すとともに、災害時要援護者等の避難誘導等実践的な訓練が可能となるように参加者を検討する。

(ロ) 訓練の内容等

津波被害が発生する地震を想定し、震源、津波の高さ、津波到達予想時間、津波の継続時間等を考慮し訓練内容を設定する。訓練の第一の目的は、実際に避難を行い、避難ルートの確認や情報機器類及び津波防災施設の操作方法を習熟すること等であり、想定されたとおりの避難対策が実施可能であるのか検証する場でもある。訓練結果を検証し、課題の抽出、整理、解決を図り、避難対策の改善を図る。

訓練の内容については、次のような事項が考えられます。

✓ 津波予報、津波情報等の収集、伝達訓練

初動体制や情報の収集・伝達ルートの確認、操作方法の習熟の他、構内放送等の可聴範囲の確認、従業員等への広報文案が分かりやすい表現か等を検証する。

✓ 津波避難訓練

避難計画において設定した避難経路や避難路を実際に避難することにより、ルートや避難標識の確認、避難の際の危険性等を把握する。

④ 図上訓練

地震発生、避難行動の開始、津波警報の発令、情報の伝達、津波来襲等の一連の状況をシナリオとして想定し、与えられたシナリオに対して参加者が状況分析・判断を行う図上訓練を実施し、課題を抽出することを目的として行う。図上訓練は、状況判断能力の訓練に適しており、また、実地訓練に比べ、簡便に行うことができる。

1.6 復旧計画

(1) 操業再開のための基本条件の設定

災害は避けられないが、被災後は、罹災程度の調査に基づいて保安・防犯体制を確立するとともに、応急復旧のための再建計画が速やかにたてられなければならないが、その優先順位を決定するにあたって操業再開のための基本条件を予め想定し、設定しておくことが有効である。

このため、内閣府作成の事業継続ガイドラインを参考に「事業継続計画」(BCP: Business Continuity Plan)または災害復旧計画(Disaster Recovery Plan:DRP)を、企業レベルに応じて作成しておくことも有効である。

事業継続計画 BCP とは、災害時のみならず、防災マニュアル及び被災後の災害復旧計画を含む、事前の準備を含んだ事業継続のための計画および支援を行うための広義のシステムを構築するための計画あり、災害復旧計画 DRP は災害発生時から通常業務に復帰するために必要な体制、活動、情報のインプット等を文書化するものである。

従って、BCP は災害のみに対応するものでなく、長期的な視野で作成すべきであり、DRP は災害を想定し、想定した災害に対して具体的な復旧手段を示したマニュアルとなる。

内閣府による平成 17 年度作成の事業継続ガイドラインでは、BCP の策定について次のとおり記述されており、BCP 策定については、個々の企業が判断し、作成するとよい。

BCP の策定内容

造船所経営責任者は、会社の事業を継続するために重要業務を目標復旧時間までに必ず回復させるよう事業継続計画を策定する。その場合、企業のおかれた環境、規模や業種の特性を活かした様々な対応が可能である。

具体的な対策の策定は、重要な要素をいかに防御するか、また重要な要素が万一被災した場合にどのように対応をするかの二つの観点から実施することが必要である。

企業が災害時に実際に事業を継続していくためには、以下の項目が特に重要である。

- ① 指揮命令系統の明確化
- ② 本社等重要拠点の機能の確保
- ③ 対外的な情報発信および情報共有
- ④ 情報システムのバックアップ
- ⑤ 製品・サービスの供給

なお、⑤の製品・サービスの供給が一時停止したとしても、上記①～④ができており、かつ、その停止時間が製品・サービスの供給についての許容時間内であればよい。

(2) 事業復旧計画

事業の復旧計画として、地震・津波に対する被害を少なくとも以下の項目について考慮しておくべきである。

地震・津波による課題と対策(重要事項)		
電源喪失 電力不足 (注)	課題	東日本大震災では数カ月に渡り工場等への電力供給が途絶えた。また、電力不足が長期化している。災害後の復旧において、先ず必要となるのが電力供給である。
	対策	外部からの電源供給の復旧に時間を要する場合、事務所、工場、機械設備の一部稼働において、ある程度の容量の発電装置などの確保策を立てておくとい。
情報網の 切断	課題	電話(携帯含む)、電子メール、インターネットなどさまざまな通信手段が使用できなくなり、災害の情報収集・対応指示などが行えなくなる。
	対策	特定小電力トランシーバーなど非常用の通信手段を最低限備えるなど、普及までの対策を検討する。
人員の喪失	課題	死亡、行方不明、ケガなどで、重要な職や技術を持つ作業員などの喪失により生産復旧に支障がでる。
	対策	他社との協業可能分野、支援要請可能分野等の協業体制も想定しておく。
交通インフラ被害	課題	交通手段が分断され、出社や帰宅が困難となり、また物流が滞るため、部品、材料の調達などな困難となる。
	対策	道路、鉄道のほか海上輸送ルートの検討、既存ルートのほか代替ルートをあらかじめ検討しておく。
施設被害	課題	東日本大震災では、施設、建物、機材の喪失のみならず地盤等大きな被害がでて、同じ場所での事業再開に問題が発生した。
	対策	施設被害想定を実施し、想定に基づく対応策の立案。 また、施設・設備リストの整備を行い復旧時作業と機材等の調達を容易にする。

注:東日本大震災では！

- ✓ 小規模の造船所では、漁船修理等の要望から工場の早期復旧のため、電源の復旧を待たず、まずレンタル発電機を手配し、船台ウインチ等の動かせる動力の普及を開始した。

(3) 復旧作業のためのスペースを想定しておく

会議室、食堂、物置等の執務以外のスペースを用意し、万一の場合は、復旧作業の場として利用することを想定しておく必要がある。

また、外部から応援を受ける可能性も考慮して、宿泊所等の確保方法についても計画しておきたい。

(4) 同業他社との相互支援体制の確立

災害直後は、建設・設備業者の手配も困難になる。非常時の他社との相互支援や応援体制について取り決めておくことも望まれる。

また、ライフライン休停止期間中の代替案を関係各社と調整しておくことも重要である。

(5) 施設・設備リストの作成

災害復旧にあたり、元の状態に戻すために、現有施設、設備のリスト化とその情報をまとめておき、工

場のみならず、複数の場所に分散して保管しておくとい。（注）

施設・設備リストに記すべき内容は次のとおりとする。

項目	内容
機器番号・機器名称	機器番号、据付位置などの情報。
資材関連情報	資材名、販売者名、過去の注文書等
管理担当者	設備の運転、維持管理担当者
設備図面の有無	設備図面・仕様書、取り扱い説明書等
予備品・部品在庫情報	交換部品などの在庫情報
設備維持管理記録	過去の作業・故障履歴

注：東日本大震災では！

- ✓ 東北の被災造船所では、電動機のコイル巻き直しを始め、電装品の手配、油圧機器手配、曲損したレールの手配等のた部品メーカーへの連絡が必要となったが、型式等のデータも喪失し、手配が困難な時期があった。

Ⅱ．地震直後の対応策

2.1 本部機構(災害対策室等)の稼働

災害発生後、被災状況の把握、応急救護等を円滑に効率よく行うため、災害対策室等の本部機構を
しかるべき事業所内に設置し、速やかに稼働させる。

災害状況等、必要な情報はすべてこの本部に集め、防災マニュアルにしたがって応急救護、二次災害の防止対策、情報収集等を行う。

2.2 応急救護・初期消火・避難等

(1) 人命保護を最優先

災害に見舞われた場合、自衛消防隊によって初期消火や重要備品搬出などが素早く行われなければならないが、ここで最優先されるべきは、けが人の応急手当や医療機関への搬送、避難誘導など、人命の保護である。

この意味から、できるだけ多くの社員が消防機関などで行われる事業所の応急手当普及員の資格を持っておくことも重要である。

(2) 災害に応じて避難場所や参集場所を決めておく

地震・津波災害を想定し、被害想定 の程度に応じて事業所周辺の「避難場所」および事務所内の「避難ビル等」を予め想定しておく。特に津波警報発令時には、当指針で示す、津波避難計画に基づき、避難計画と非難場所の設定を行うこと。また、建物自体が崩壊又は流出するような場合に備えて、万一の時の「参集場所」を決めておくことも必要である。

(3) 二次災害の防止への配慮

地震が起きたらすぐに火を消すなど、基本的な初期活動に加え、被災後の盗難対策やスプリンクラーの放水制御等、二次災害の防止という観点からの役割分担を決めておくことも必要である。

特に造船所の場合、ガス(LPG、水素等)、燃料油、塗料、粉じん等への引火、爆発の危険性があり、火災等の発生源となる可能性について特定しておく。

(4) 近隣企業や来訪者、社員の家族への援助活動も

自社の被害程度が軽く余力のある場合は、近隣企業や避難所等への来訪者、あるいは社員の家族等への援助活動も素早く実施できる体制を構成しておく。

2.3 情報の収集と提供

地震が発生し、その地震が震度4以上のとき、又は弱い地震であっても長い時間ゆっくりとした揺れを感じた場合は、大きな津波の発生に備えることが必要である。一般的に、震源が海底で浅く、地震の規模がマグニチュード7を超えると津波が発生する可能性が高くなる。

このため、地震発生直後から津波情報、注意報、警報等の情報収集を行うと共に、災害対策室等において次の情報を収集する。

- ✓ 地震・津波災害状況の把握、周辺地域の被災状況の調査
- ✓ 通信の確保
- ✓ 安否確認
- ✓ 交通機関や道路の状況把握
- ✓ 病院、ライフラインの状況把握
- ✓ 社員への情報伝達
- ✓ 建物の被災状況調査(カメラで被害状況を記録等)
- ✓ 被災従業員の生活サポート

Ⅲ. 地震発生後 津波注意報、津波警報が発令されたら

地震発生後、津波避難計画に沿って、造船所の責任者は津波情報の収集を行い、市町村から発令された注意報、警報等に従い、速やかに避難勧告または、避難命令を出すことを判断するべきである。

ただし、津波避難計画の前提にシミュレーションの限界について述べたように、地震後の津波の到達時間と高さ、進水区域の予想は確実ではないため、現場での適切で素早い判断が求められる。

3.1 情報収集

(1) 津波情報等の収集

造船所の責任者は造船所立地地域の津波シミュレーション等による被災リスクの想定を認識したうえで、地震発生後に、震度、震源地の距離、津波注意報また警報の有無、津波到達予想時間などの情報を速やかに入手することが必要である。

津波情報は地震発生後テレビ、ラジオ等で入手する。また、地域の同報無線等に注意して得ることが必要である。

津波注意報または津波警報は①報道機関の放送等により津波注意報又は津波警報の発表を認知した場合及び②法令の規定により市町村等が発令する津波注意報又は津波警報の通知を受けた場合、の2種類がある。これらの注意報及び警報について上記のとおり、できるだけ速やかに確認を行う。

地震により通信手段等が途切れた場合は、経験則等に基づき、危険度を判断する。その場合に「多分、大丈夫」等の根拠のない判断はしないことが必要である。

(2) 海面監視等による情報収集

市町村等では監視用カメラや検潮器等の津波観測機器を用いて津波の状況を把握している場合があり、これらの情報が入手可能なばあいは造船所の判断に役にたつ。

また、造船所前の海面状況については、津波到達までに明らかに時間があり、かつ避難目標地点到達までの時間が十分と判断される場合のみ行うこと。

3.2 判断

(1) 誰が判断するか

地震、津波情報、注意報、警報、避難勧告または指示等の情報を入手後、造船所責任者は、避難等の判断を速やかに行い、防災体制、緊急連絡網に従って、全従業員、造船所内関係者伝達する。

しかし判断する人間がいない場合、または情報の伝達が末端まで届かなかった場合は、職場での最小単位(職長等5人程度をまとめる長)は、状況判断し、避難指示等を出すこと。

(2) 津波警報発令時

1) 安全な避難が確保されると判断さえる場合

津波警報は「大津波警報」と「津波警報」に分かれるが、造船所立地地域が対象となり報道機関の放送等により津波警報の発表を認知した場合及び法令の規定により津波警報の通知を受けた場合は、速やかに避難の判断を全従業員及び造船所内の関係者に、避難計画に基づき伝達すること。

また、強い地震(震度4程度以上)を感じたとき又は弱い地震であっても長い時間ゆっくりとした揺れを感じた場合で、かつ経験則等に照らして、尋常ではない等、避難が必要と判断される場合、速やかに避難の判断を関係者に伝達すること。

2) 津波到達予想時間内に安全な避難が不可能であると判断される場合

津波到達時間がシミュレーションによる想定より早く、避難目標地点への安全な避難が時間内に確保されないと判断される場合、事業所内で指定された避難建屋、クレーン等を含め最短時間で避難可能な場所への避難指示を関係者に伝達すること。

(3) 津波注意報発令時

津波注意報は 0.5m 程度の津波高さが予想され、避難の判断は、報道機関または市町村から警報が発令されない限り保留してよいと考えられる。

しかし、水際にて作業する作業者に対しては、特に満潮時時に注意喚起を促し、適宜水際から退避するように指示を行う。

艀装中の船舶においては、梯子移動等は中止するよう、支持を出すことも必要である。

3.3 避難

造船所の責任者は、上記のとおり、避難が必要と判断された場合は速やかに、全従業員、造船所内の関係者に対し、避難指示をすること。

この場合に避難経路、避難目標地点、避難場所等が簡潔に明確に指示されることが必要である。

IV. 復旧対策

4.1 本部機構(災害対策室等)の設置と稼働

災害発生後、被災した事業所と業務の復旧作業を円滑に効率よく行うため、本指針に従い、本部機構(災害対策室等)をしかるべき事業所内に設置し稼働させる。本機構は災害直後の対応者に加え経営層、各事業部門およびインフラ担当部門(総務、施設、IT、人事、経理等)からの人員で構成されたメンバーを加えることが望ましい。

災害状況等、必要な情報はすべてこの本部に集め、災害復旧計画(DRP)または事業継続計画(BCP)をベースに復旧作業を行う。

4.2 被災状況把握

地震、津波による被災後は事前の被害想定およびDRP またはBCPにて想定した人員、施設、設備の被害状況に沿って、次の被害状況の把握を行う。

- ✓ 従業員および家族の安否確認
- ✓ 施設・設備・機器の状況確認
それぞれの施設、設備および機器が安全に使用可能か否かの把握(安全性に問題があれば代替案と予算検討) 社内での確認のほか、専門の建設会社、メーカー等による検査の必要がある。
- ✓ 施設、事業所周辺インフラ状況等の把握、復旧の見込み調査
- ✓ 各施設・設備・機器の稼働の可否の状況による事業全体への影響査定
- ✓ 従業員の被害状況の確認から、復旧に必要な人員体制が確保できる見通し。
- ✓ 業務復旧レベルの設定と業務復旧スケジュールの作成

4.3 復旧優先順序の決定

被災状況把握の後、従業員等の安全の確認がされた後、復旧のための作業優先順序を決定するとともに、復旧作業計画とスケジュールを策定する。

- ✓ 生活インフラの状況:水・食料、避難場所の確保を最優先する
- ✓ 災害深刻レベルの仕分けと即対応すべき問題の見極め
- ✓ 事業継続:遠隔による業務実施が可能かの判断・決定

造船所の業務復旧は、原則として早急な顧客対応が必要な業務を優先し、造船所責任者、災害対策本部長等が決定する。

4.4 復旧対策

4.4.1 動力等インフラの確保

被災した造船所機能が復旧計画を実行できるよう、被災場所のインフラを早急に立ち上げるための計画を作成する。インフラとしての必要項目は、次のようなものがあるが、災害後の復旧において、先ず必要となるのが電源である。外部からの電源供給の復旧に時間を要する場合、事務所、工場、機械設備の一部稼働において、ある程度の容量の発電装置などの確保を想定しておくとい。

- ✓ 施設・建物の安全性の確保
- ✓ 電力の確保
- ✓ 通信回線が機能し、情報サービスの確保
- ✓ 輸送インフラ、交通手段の確保
- ✓ 上水の供給確保

4.4.2 資機材の確保

担当部署は、復旧計画(DRP)で作成した現有施設、設備のリストに基づき、外部リソース、インフラ関連企業との連絡をとり、短時間で復旧に必要な資機材を調達する。

4.4.3 労力の確保

被災した事業所の復旧に必要なリソース(人員)を確保する。

地震等被害が広域に及ぶ場合、人命の安否確認と共に、人事部門が中心となって対策本部の指示、支援を受け対処します。また、復旧計画(DRP)で予定していた、他事業者との相互支援や応援体制に基づいて、可能な分業体制等を構築する。

このときに、他事業者も復旧を必要とする場合は、相互の協力についても協議することも重要である。

