

海上工事の安全環境対策について

一般社団法人 日本埋立浚渫協会 安全環境対策部会

当協会の会員各社が携わる海上工事の特性は、船舶を使用すること、波浪等の気象海象の判断が難しいこと、陸上の法律とは異なる海事法令が適用されることなどがあります。これらを踏まえ、安全環境対策部会は、海上工事施工に係る安全環境管理のベテランである会員各社の本社安全環境部長が参画して共通の安全環境上の問題点の把握と解決のために、各種の取り組みを実施しています。

今回は、安全環境対策部会と会員各社が取り組むべき事項についてまとめました。

1. 通知文書等への対応について

国土交通省港湾局技術企画課長から各整備局の港湾空港部長宛に発出された「港湾空港関係直轄工事の事故防止に係る平成27年度重点対策について」は、当部会から会員各社に配付しています。

昨年度は、沖ノ鳥島の重大事故以降事故防止対策の強化が図られましたが、2件の死亡災害が発生して対策が十分とは言えない状況であったため、今年度は、「死亡事故ゼロ」を目指し、さらに対策を強化することが求められています。

会員各社は、この重点対策の8項目「墜落・重機接触・海中転落・潜水作業・はさまれ巻き込まれ・飛来落下・物損・曳航作業等の事故防止対策」について社内で周知し、現場で具体的対策を実施し、それをパトロールなどで確認していく必要があります。

この重点対策の中味を昨年と比較すると、「足場関係における労働安全衛生規則の一部が改正され平成27年7月1日に施行されるので、その遵守により墜落転落災害を防止すること」、「改正高気圧作業安全衛生規則

が平成27年4月1日に施行されているので、その遵守により潜水士の安全を確保すること」、「船舶への乗降時の海中転落防止のため必要な措置を行うこと」などが追加されているので、特に周知徹底をお願いします。

2. 通知文書等への対応について

国土交通省発注の港湾空港工事について、「労働安全衛生法」や「港湾工事安全施工指針」が遵守されているかどうかを確認するために、本部2名、支部2名、合計4名程度のチームを編成しています。現場の当日作業に的を絞り当該指針に基づくチェックリストを作成し、現場作業状況や書類の確認を行いながら不安全状態、不安全行動並びに法律やルール違反等の点検・指導を行い、高く評価すべき点、施工上の問題点および今後の留意点を報告書にとりまとめ、現場と発注者に提出するとともに、当部会にて情報の分析と共有化を図っています。

平成26年度は、各支部と協力して7支部、14現場における港湾工事を対象に表-1のとおりパトロールを実施しました(写真-1、写真-2、写真-3)。

表-1 パトロールの実施状況

支部	港名	工事名	実施日	評価事項
北海道	白老 苫小牧	西外防波堤ケーソン製作その他 東港区岸壁 -12m袖護岸その他	9月29日	・第三者への配慮 ・合図者の表示
関東	横浜	南本牧ふ頭本牧線(VI工区)橋梁下部 南本牧ふ頭本牧線(VI工区) PC棧橋築造	10月30日	・通船乗降場の整備 ・安全通路の表示
北陸	新潟	(東港地区)ドライドック整備	9月9日	・統括管理 ・各種の掲示
中部	四日市	霞ヶ浦北ふ頭道路霞4号幹線4工区基礎 霞ヶ浦北ふ頭道路霞4号幹線橋梁 P13下部 霞ヶ浦北ふ頭道路霞4号幹線橋梁 P51下部	9月30日	・開口部養生 ・通路の確保 ・作業中止基準掲示
近畿	大阪	北港南地区岸壁 -16mC12 延伸地盤改良	8月27日	・重機作業区域明示
	舞鶴	前島地区航路泊地 -9m付帯施設築造 和田地区岸壁 -14m築造第2工区	2月26日	・安全講話 ・ガット船立入禁止
中国	広島	海岸中央西地区吉島護岸改良	11月5日	・ダンプ管理表
四国	撫養	海岸桑島瀬戸地区防波改良 海岸桑島瀬戸地区防波改良その7	10月8日	・新規者の継続教育 ・重機作業範囲立入禁止

表-2 特別パトロール

港名	工事名	実施日	評価事項
釜石	湾口地区湾口防波堤(災害復旧)本体 湾口地区湾口防波堤(災害復旧)開口部築造 湾口地区湾口防波堤(災害復旧)開口部築造(その2)	11月17日 ～11月18日	・声かけ挨拶 ・他工区との連絡 ・船上整理整頓
大船渡	湾口地区防波堤(災害復旧)本体 湾口地区防波堤(災害復旧)開口部築造	11月17日 ～11月18日	・通路の滑り止め ・ヤードの区画

また、表-2のとおり東日本大震災による復旧工事を対象として2港、5現場における港湾工事で特別パトロールを実施しました。



写真-1 撫養港現場パトロール



写真-2 釜石港工事書類確認



写真-3 釜石港現場パトロール

3. 安全環境ポスター

当部会では海上工事施工に係る事故災害防止と環境保全の啓発のため、毎年、ポスターを作成し、会員各社と発注者事務所に配付しています。

直近の安全ポスターは、スローガンと図柄を次のとおり決定し、6月の全国安全週間準備月間にあわせて



写真-4 安全ポスター

今年5月に作成して配付しました(写真-4)。

直近の環境ポスターは、スローガンと図柄を次のとおり決定し、昨年10月に作成して配付しました(写真-5)。



写真-5 環境ポスター

4. 港湾工事安全教育資料等の充実

① 災害事例集

会員各社における海上工事の災害事例を収集分析し、類似災害防止のための事例集(I~V)を作成しています。Vについては、労働災害のみならず船舶事故関係も含めた事例集としています。どのような事故災害が発生するか知るための良い資料となると思われるので、活用してください。

② 港湾工事安全教育マニュアル

今般、港湾工事安全教育マニュアル(安全教育活動指針、KYTシート)の内容を最近の事故事例等を参考に時代にマッチしたものとなるようにしています。危険予知訓練に有効であると思われるので、教育等で活用してください。

③ 安全教育用出版物・DVD等

販売書籍は、協会のホームページに掲示してあるので、活用してください。

今後、船舶関連事故防止のため、幅広く事故災害事例の収集をし、類似災害等の防止のために教育資料の作成を行なっていきます。

5. 統一ルールの遵守

仕事量の増加により人や船舶が全国規模で移動する中、地域ごとの異なるルールで指導していくと現場が混乱することから、日本埋立浚渫協会会員が遵守すべ



写真-6 「係留ロープの補助ロープ(耳)の活用」



写真-7 「保有油防除資材数量一覧と配置図の掲示」



写真-8 「救命浮環に所有者と連絡先電話番号を表示」

きこととして、「係留ロープの補助ロープ(耳)の活用」「保有油防除資材数量一覧と配置図の掲示」「救命浮環に所有者と連絡先電話番号を表示」の3項目の統一ルールを定めました(写真-6、写真-7、写真-8)。

現場パトロールをするとまだまだ徹底されていないところがあるので確実な実施をお願いします。

6. 改正高気圧作業安全衛生規則の遵守

潜水業務関係の高圧則の概要は、次のようになっています。

- ・潜水業務の設備(空気槽等)
- ・潜水業務の管理(浮上停止の管理 ※改正部分)
- ・送気量 送気圧
- ・浮上の速度等 10 m / 分以下
- ・さがり綱(3m ごとの表示)
- ・設備等の点検及び修理
- ・純酸素の使用制限 ※改正部分
- ・連絡員の配置と職務
- ・潜水作業者の携行物等
- ・健康診断 高気圧業務 6ヵ月毎
- ・病者の就業禁止(医師の判断により)
- ・潜水土免許
- ・その他(送気員 特別教育等)

今回改正部分は「浮上停止の管理」と「純酸素の使用制限」が大きく変更され、「作業計画の作成等」が追加されたので、項目毎に具体的に説明していきます。

① 浮上停止の管理

深度10 m以上の潜水においては、体内に溶け込んだ窒素などの分圧(体内不活性ガス分圧)が高いまま浮上すると、窒素が過飽和により気泡となり体内の組織に様々な悪影響を及ぼして減圧症を発症する危険性が增大します。

今回の改正では、減圧症を防止するための別表(減圧表)を削除し、体内不活性ガス分圧を計算式で管理することとなりました。しかし、これは難解な計算式であり、関数計算を何度も繰り返さねばならず計算間違いの危険性があり、法規制をクリアする簡便な減圧表の提供が強く要望されました。検討の結果、港湾工事等においては日本潜水協会が提供するNSK減圧表を使用することとなりました(表-3)。

例えば、「潜水深度27 mで、1回目の潜水時間40分、水面待機時間(SI)120分、2回目の潜水時間30分」の場合は、次に示す深度27 mの標準空気減圧表

表-3 NSK 減圧表

NSK-N1-27		標準空気減圧表													
深度 (m)	潜水時間 (分)	各深度 (m) での 浮上停止時間 (分)											浮上時間 合計 (分)	繰返し潜水グループ記号	初期潜水 UPTD
		24	21	18	15	12	9	6	3	3	3	3			
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	A	3
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	B	6
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	C	9
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	D	12
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	8	E	15
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	10	F	19
40	-	-	-	-	-	-	-	-	4	10	-	17	-	H	25
45	-	-	-	-	-	-	-	-	5	14	-	22	-	I	28
50	-	-	-	-	-	-	-	-	6	20	-	29	-	J	31
55	-	-	-	-	-	-	-	-	7	26	-	36	-	K	34
60	-	-	-	-	-	-	1	8	31	43	-	-	-	L	37
65	-	-	-	-	-	-	2	8	36	49	-	-	-	-	41
70	-	-	-	-	-	-	2	11	40	56	-	-	-	-	44
75	-	-	-	-	-	-	3	13	46	65	-	-	-	-	47
80	-	-	-	-	-	-	3	15	51	72	-	-	-	-	50
85	-	-	-	-	-	-	4	16	56	79	-	-	-	-	53
90	-	-	-	-	-	-	4	19	60	86	-	-	-	-	56
95	-	-	-	-	-	-	5	22	64	94	-	-	-	-	59
100	-	-	-	-	-	-	6	24	70	103	-	-	-	-	63
110	-	-	-	-	-	-	9	27	82	121	-	-	-	-	69
120	-	-	-	-	-	-	11	32	95	141	-	-	-	-	75

注) 本表の UPTD は、初期潜水の数値で、繰返し潜水の2回目以降には使用できない。

9-4 繰返し潜水表 (NSK-R1)

NSK-R1		繰返し潜水表											
RG*	各待機時間 (SI) (時:分)	繰返し潜水における繰返し潜水因子 (RF)											
		0:00	0:15	0:30	1:00	1:30	2:00	3:00	4:00	6:00	9:00	12:00	14:00
		0:14	0:29	0:59	1:29	1:59	2:59	3:59	5:59	8:59	11:59	13:59	∞
記号	0014	0029	0059	0089	0119	0179	0239	0299	0639	0719	0839	9999	
A	1.4	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
B	1.5	1.3	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
C	1.6	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
D	1.8	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
E	1.9	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	
F	2.0	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	
G		1.9	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	
H		1.9	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
I		2.0	1.8	1.7	1.5	1.4	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
J			1.9	1.8	1.6	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	
K			2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	
L				2.0	1.7	1.6	1.4	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	
M					1.9	1.6	1.4	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	
N					1.9	1.7	1.4	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	
O					2.0	1.7	1.4	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	

*: RG=繰返し潜水グループ記号

(NSK-N1-27) と繰返し潜水表 (NSK-R1) から浮上停止の管理を次のように行います。

1 回目の潜水の浮上停止時間は、潜水時間が 40 分の欄の 6 m で 4 分そして 3 m で 10 分となり、繰返し潜水グループ記号 (RG) は H となります (表の赤矢印)。

この H (RG) と待機時間 (SI) 120 分 (= 2:00 → 2:59) を繰返し潜水表に当てはめると、繰返し潜水因子 (RF) は、1.6 となります (表の赤矢印)。

2 回目の潜水時間は 30 分を予定しているものの、1 回目の潜水による影響を考慮して、FR = 1.6 を乗じた修正潜水時間 (30 × 1.6) 48 分を 2 回目の潜水時間とみなします。従って、減圧表の 48 分より大きい 50 分の潜水時間の欄から 6 m で 6 分、3 m で 20 分の浮上停止となります (表の青矢印)。

② 呼吸用ガス分圧の制限

窒素分圧の制限 (400kPa 以下) から空気潜水では深度 40 m までが限界となり、深度 40 m を超える潜水ではヘリウム混合ガスの使用が必要となります。

酸素分圧と二酸化炭素分圧の制限もありますが、空気潜水空気減圧では通常問題とはなりません。計算で確認する場合は、日本潜水協会発行の潜水作業マニュアルを参考としてください。

③ 酸素暴露量の管理

酸素暴露量は、計算式が与えられ 1 日当たり 600UPTD 以下に規制されていますが、正確に計算するのは困難です。減圧表の右端の数値からも空気潜水空気減圧では通常問題とはなりません。計算で確認する場合は、日本潜水協会発行の潜水作業マニュアルに簡略化した計算方法が示されているので参考としてください。

④ 作業計画・記録の作成保管

水深 10 m 以上の場所における潜水業務では、事業主は作業計画を定め周知し、次の 7 項目を記載した実施記録を 5 年間保存しなければなりません。

- ・潜水作業員に送気する気体の成分組成
- ・潜降開始から浮上開始までの時間 (潜水時間)
- ・潜水業務における最高の水深の圧力
- ・潜降及び浮上の速度 10 m / 分
- ・浮上を停止する水深の圧力及び時間
- ・潜水作業員の氏名
- ・作業の日時

これを満足するため、港湾工事等では日本潜水協会がホームページで提供する表-4 (潜水作業計画・記録) を使用するルールとなっています。

表-4 潜水作業計画・記録

7. おわりに

当部会は、発注者との意見交換、関係機関や支部との連携強化を図りながら、港湾空港工事の適正な安全環境の確保のために、継続的に取り組んでいきます。今後も変わらずご指導とご協力をよろしくお願い申し上げます。

文責：安全環境対策部会長 斉藤泰彦