

新しい減圧表(案)の在り方についての説明会 報告書

平成 19 年度 厚生労働科学研究費補助金 労働安全衛生総合 研究事業 の成果報告

平成 20 年 3 月 4 日(火)
東京医科歯科大学 講堂

講演内容および講演者

1. 新しい減圧表の考え方と労働管理の在り方
眞野喜洋(東京医科歯科大学大学院健康教育学 教授)
2. 圧気作業の現場と労働管理の在り方
鈴木正道 (日本圧気技術協会)
3. 潜水作業の減圧管理の現状における問題点及び要望等
長谷川建一 ((社)日本潜水協会工務部長)
4. 質疑応答 (眞野喜洋)

主催
東京医科歯科大学大学院健康教育学
教授 眞 野 喜 洋

はじめに

2006 年 12 月 18 日に「これからの望まれる減圧表(案)」に関する説明会を開かせて戴き、我が国における圧気土木ならびに潜水に関連する作業に伴う減圧方法の在り方につきまして私見を述べさせて戴きました。説明会の後にも各方面から多数のご意見やご批評を頂戴でき、関係される皆様が高気圧業務の安全管理を如何にすべきか真剣に取り組まれておられることを十二分にうかがい知る事ができ、厚く感謝申し上げます。

この度、4 年間の調査研究の纏めと致しまして、各圧気作業所ならびに潜水作業所におきまして試作された新減圧表の実用試験を実施し、かつ海外で減圧理論を研究されておられる研究者の評価も踏まえまして減圧表の修正ならびに諸外国で実際に利用されている減圧表との比較研究を行い、最終報告を厚生労働省に 3 月末に提出できるところまで来ております。

この中には関係各位からのご意見もできるだけ取り入れさせて戴き、内容的には実務化する上での配慮を盛り込んだ積もりでございます。

基本となる理論式には変わりありませんが実作業においてご利用戴けない減圧表では意味がありませんし、また、圧気作業員や職業ダイバーの地位向上と共により高いレベルの安全衛生が保証できるものでなければなりません。

そして、この度お示し申し上げる減圧表は一つのモデルに過ぎず、更なる安全衛生対策と管理対策を盛り込んだ各企業独自の減圧表を企業のオリジナルとして作成されて own risk & own safety という潜水(圧気)の原則を貫いて戴きたいと存じます。企業の考え方で diving computer を採用するもよし、海外で利用されている減圧表を利用することも踏まえて自由選択であつて良いのではないかと思われ、その場合の減圧症予防を踏まえた安全については自社責任で担保するという考え方があつても良いのではないかと考えます。各社の企業努力によって安全な潜水作業や圧気作業が推進できるように、減圧表についても独自のソフトを開発競争し合うことで、この業界が活性化されればと切望しております。

2008 年 3 月 4 日に行われました「新しい減圧表(案)の在り方についての説明会」では、これからの高気圧環境下における安全管理の在り方に対する一つの考え方をお示しし、ご理解を頂戴することができれば幸甚でございます。

平成 20 年 3 月 19 日

眞野 喜洋

新しい減圧表改正の骨子

3

(説明会案内資料として事前に案内と一緒に配布された内容)

厚生労働省の標準減圧表は1961年(昭和36年)に施行されたが、その後改正されることなく現在に至っている。

圧気作業で用いられる別表第1は0.39MPa(40m)まで許容しているが、この減圧表に従うと減圧症発症率は5%を超えるという報告もある。潜水用である別表第2は水深90mまで空気潜水を許容しているが、この別表第2に従って90mまでの潜水をするならば、その危険性は非常に高いと言える。

厚生労働省による現行標準減圧表の作成根拠となる理論は不明であるが、ホールデン理論の6モデル、最大120分の半飽和時間によるものと推定できる。

これからの標準減圧表における基本概念:

- ① 別表第2の水深90m(0.88MPa)までの空気による呼吸用ガス使用は問題が多く、上限を設定すべきである。
- ② 潜函作業あるいは商業用潜水においては、水深35m以上においてはヘリウムによる混合ガス呼吸システムを使用することが望ましい。水深30~40mの作業領域は空気または混合ガス使用の境界領域として扱うと位置付けるべきであろう。
- ③ 上記①②に関する減圧表はその作成根拠(減圧計算理論式など)と共に公表されるべきであろう。公表される減圧表は絶対的なものではなく、標準を示す例示にすぎず、企業はそれに準用して自社開発し、オリジナルな減圧システムで安全作業を競うべきである。
- ④ 減圧停止を必要とする作業水深(圧力)は水深8mから始められるべきであろう。
- ⑤ 減圧を要する作業においては酸素減圧が原則的に採用されるべきであろう。
- ⑥ 高気圧作業においては、水深(作業圧力)が35m以上の場合には原則としてダイビング・ベルまたは昇降用エレベーターが用意されるべきであろう。
- ⑦ 減圧症発症時の現場における空気による救急再圧は禁止されるべきである。必要不可欠な場合には専門医指導の下に酸素吸入装置の備えられた第2種装置(副室を要する大型)による酸素再圧治療がなされるべきであろう。
- ⑧ 個々のダイバーは圧気作業者と同様に潜水(圧気)作業歴等の必要事項が記載されている手帳(ダイバーまたは圧気手帳)を常に保持管理していることが原則であろう。

など

新しい減圧表(案)の在り方について 潜水作業の減圧管理の現状における問題点及び要望等

4

長谷川建一 ((社)日本潜水協会工務部長)

社団法人日本潜水協会の概要

- ・昭和45年・・「日本潜水業協会」任意団体として設立
- ・昭和48年・・「社団法人 日本潜水協会」運輸大臣許可

目的

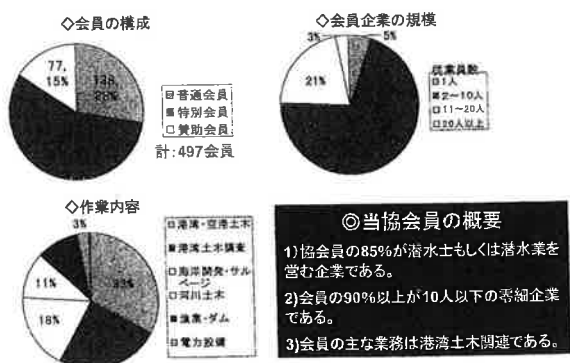
港湾整備等主として港湾工事に携わる潜水士の技術の向上、労働災害の防止及び計画的な養成を行うことにより、潜水事業の健全な発展を図り、もって港湾の整備と海洋開発の振興に資することを目的としている。

協会の事業内容

- 1) 潜水士の教育、訓練、養成
- 2) 潜水士の技術の認定
- 3) 潜水作業の安全管理
- 4) 潜水技術の改善
- 5) 潜水に関する情報収集・調査研究
- 6) その他本会の目的を達成するため必要な事項

港湾工事に携わる潜水士・潜水業者の団体

協会の現状



港湾潜水土木作業における安全管理の現状と問題点

潜水業務の安全管理の現状

資格	・潜水士免許(国家資格) ・港湾潜水技士(協会認定資格)
健康管理	・6か月毎の高気圧健康診断(高圧則規定) ・就業前の健康チェック(自主管理)
潜水管理	・潜水作業計画書の提出、確認 ・潜水作業手順書の作成 ・潜水業務日誌の記載、提出
潜水環境	・深度、潮流、透視度、温度等作業環境は一定せず、これらに的確に対処する技能が要求される。

「現行減圧表(別表第二)」の問題点

現行減圧表(別表第二)の特長
・減圧時間が非常に短い(繰り返し潜水時に顕著)
・限界潜水深度が過大(90m)
現行減圧表による減圧症発生状況
・直轄工事における減圧障害事例(1971~2004年): 42件
・協会のアンケート調査(平成18年度)
回答者253名の約30%強が減圧障害を経験している。

現行減圧表に不備があると認識

問題点に対する対応

現場で行なわれている対策

- ◇実際より1ランク長い潜水時間の減圧時間で管理
- ◇現行減圧表以外の減圧表を使用
- ◇浮上時間の延長 等

当協会における取り組み

- ◇ナイトロックス潜水技術の港湾潜水への実用化研究
 - * 技術はほぼ完成→現行法規下では使用が困難
- ◇安全委員会を設け、安全ガイドラインを検討を実施
- ◇技能認定試験実施による教育と啓蒙 等

潜水業務の安全向上に対する協会の取組

実務講習会・安全講習会の開催
災害速報など情報の提供
新たな潜水技術の研究・提案

⇒ その他の活動を通じて潜水業務の安全性向上に努める

◇特に管理技術上の問題に起因する障害を防止するために管理体制の強化を検討中である。

具体的には……

- ・水深計の携行を義務付けることにより潜水深度を確実に把握する管理体制の構築
- ・減圧管理に十分な知識を有する専門管理者の育成
- ・潜水状況の記録と管理および活用方法

港湾潜水土木作業に必要な減圧表および減圧方法

港湾潜水土木業界が求める減圧表とは

◎潜水業務＝経済活動

◇潜水業務は経済活動であるので、労働安全の確保は当然であるが、同時に作業効率も考慮されなければならない。

◇安全と効率を両立しなければならない点、レジャー潜水との最大の相違点である。

◎減圧表とその運用

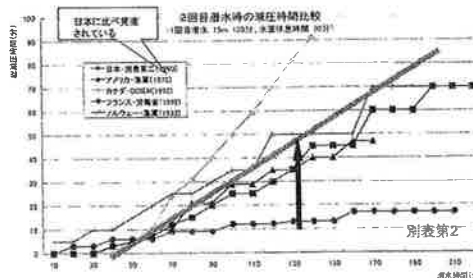
◇前提となる認識⇒100%安全な減圧表は存在しない。

- ◇リスクは技術と管理で補完する。
 - ・潜水士資格(必要な知識の習得)
 - ・特殊健康診断(定期的な健康管理)
 - ・潜水作業計画に基づく作業(リスクの回避と事故発生時の対策)

求められる減圧表の形⇒信頼性のある減圧表

- ◇許容レベル(減圧症リスク:0.5~1%)の信頼性が必要。
- ◇リスクに的確に対処できるよう、実績のある空気/水中減圧法が必要。

各国減圧表と現行減圧表の比較



◎諸外国のレベルに近づくことで必要な安全性は十分確保できるものと考える。

新しい減圧表(案)に対する意見

◇今回の提案

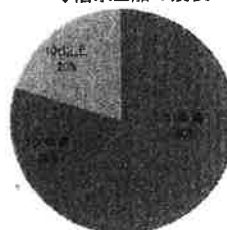
船上に設置した再圧タンク内での酸素減圧法を標準とする。

◎当協会の提案

- 1) 長年の経験と実績のある水中/空気減圧法を標準とする。
- 2) 船上/酸素減圧法や他の減圧方法の採用も可能とする。

船上減圧法採用に対する物理的な問題性

◇潜水士船の規模



◎全体の80%が10t未満の小型船舶である

◇搭載設備の大きさ

※作業に不可欠な設備

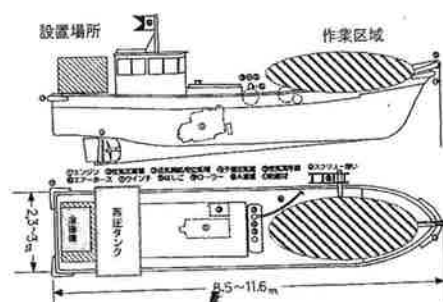
機材名称	寸法(L×W×H)m
コンプレッサ	1.8×0.9×0.7
エンジン溶接機	1.4×0.7×0.8

・新たに必要となる設備

再圧タンク	3.0×1.6×1.8 (概数)
-------	---------------------



潜水士船の形状 10t未満の例



再圧タンク装備に係わる設備投資

・再圧タンクと付帯設備の購入

同時潜水する潜水士の人数分必要
10t級の潜水士船で2~3人の潜水は日常的

・潜水士船の大型化

10t級以下では現状でも副室タイプは搭載不可

工事単価の見直しだけで対応できる投資ではない



一部の企業を除き、ほとんどの潜水会社は廃業することになるであろう

骨子(案)に対する意見

その他骨子案に対する意見

- ①潜水深度上限の設定
30~40m付近に上限を設けることに賛成
- ②混合ガス呼吸システムの採用
賛成
- ③新しい減圧表の作成根拠の開示
賛成
- ④無減圧潜水を8mにする
賛成
- ⑤酸素減圧
標準化には反対。現状では課題が多い。

その他骨子案に対する意見(つづき)

- ⑥ダイビングベル・昇降用エレベーターの採用
標準化には反対。過大な設備投資等課題が多い。
- ⑦現場での空気による救急再圧は禁止。
・当協会の調査では、再圧可能な第二種装置を有するのは43施設のみであり、搬送に時間がかかる地域もある。
・当該事案に関しては、今後関係者による一層の検討及び協議が必要と考える。
- ⑧ダイバー手帳の保持保管
賛成。書式の統一と管理方法の確立が必要。