

目次

鋼船規則 T 編 潜水船	2
1 章 通則.....	2
1.1 一般.....	2
2 章 定義.....	4
2.1 一般.....	4
3 章 船体構造	6
3.1 一般.....	6
3.2 材料及び溶接	6
3.3 耐圧殻等	6
3.4 耐圧殻等以外の構造部材等	7
4 章 操船装置等.....	8
4.1 操船装置等	8
4.2 機器、管装置等の配置、構造等	9
4.3 電気設備	10
4.4 消火装置	12
5 章 環境維持設備及び脱出設備	13
5.1 環境維持設備	13
5.2 脱出設備	13
6 章 支援システム	14
6.1 支援システム	14
7 章 試験.....	15
7.1 一般.....	15
7.2 試験.....	15

鋼船規則 T 編 潜水船

1 章 通則

1.1 一般

1.1.1 適用

- 1. 本編の規定は、次に掲げる潜水船（耐圧殻を有するものに限る。）及びその支援システムに適用する。
- (1) 母船による支援システムを用いるものであって航行する海域を特定しないで使用される潜水船
 - (2) 支援船及び陸上施設による支援システムを用いるものであって指定された海域に限って使用される潜水船
- 2. 潜水船及びその支援システムについては、他編の規定（ただし、**A 編 1 章**及び**B 編**を除く。）にかかわらず本編の規定による。

1.1.2 特殊な潜水船

本編の規定により難い潜水船及びその支援システムについては、最大潜水深度、使用方法等を考慮して本会の適当と認めるところによる。

1.1.3 同等効力

本編の規定に該当しない潜水船及びその支援システムについては、本会が本編の規定に適合するものと同等の効力があると認めた場合は、これを本編に適合したものとみなす。

1.1.4 追加要求*

本会は、本編に規定していない事項でも必要と認めるときには、これを要求することがある。

1.1.5 操船資料

- 1. 潜水船の安全確保のため、次に掲げる事項のうち管轄官庁に提出する操船資料を潜水船の船長に供与し、その写しを本会に提出しなければならない。
- (1) 最大潜水深度及びその他の潜水深度に関する事項
 - (2) 耐圧殻に設けられた出入口の戸の開閉に関する事項
 - (3) 計器その他の機器の使用法に関する事項
 - (4) 潜水及び浮上の手順に関する事項
 - (5) 海水比重の変化、潜水深度による耐圧殻の圧縮変化及び水温変化等による浮量変化に関する事項
 - (6) 耐圧殻内の乗員のために必要な空気量に関する事項、二酸化炭素の吸収量及び有毒なガスの許容量に関する事項
 - (7) 耐圧殻の内圧を上昇させるものにあつては、加圧及び減圧に関する事項
 - (8) 定期保守に関する事項
 - (9) 各部の点検上の注意に関する事項
 - (10) 救命設備の使用に関する事項
 - (11) 消火設備の使用に関する事項及び防火に関する事項
 - (12) 蓄電池の取扱いに関する事項（充電の要領及び蓄電池の寿命等を含む。）
 - (13) 水上及び水中における最大速度、トリムの限度及び緊急停止性能に関する事項
 - (14) 運航時の気象及び海象の条件に関する事項
 - (15) 船内の火気取扱いに関する事項
 - (16) 非常の際の浮上に関する事項
 - (17) 支援及び非常時の救助のための体制及び設備に関する事項（支援ダイバー、吊上げ用クレーン又はウインチに関する事項等を含む。）
 - (18) 他船又は陸上機関との連絡方法に関する事項
 - (19) その他必要な事項
- 2. 支援船及び陸上施設による支援システムを用いる潜水船の操船資料は、**-1.**に掲げる事項に加えて次に掲げる事項

を記載したものでなければならない。

- (1) 乗員の着座の方法等に関する事項
- (2) 非常の際の乗員誘導, 連絡体制及び操船装置等の措置に関する事項

1.1.6 安定性能*

- 1. 水上にあるとき, 浮上又は潜水するとき及び水中にあるとき, 常に安定した状態を保持できるものでなければならない。
- 2. ドロップウェイトを離脱したときを含めたすべての使用状態において, 重心が浮心より低い位置にあり, かつ, 安全上及び機器の機能上支障のない横傾斜及びトリムを保持できるものでなければならない。
- 3. 乗員が片舷又は前方・後方に不用意に移動した状態においても過度の横傾斜又はトリムが生じないものでなければならない。

2章 定義

2.1 一般

2.1.1 潜水船

潜水船とは、他の船舶から動力の供給を受けず、かつ、自己の浮力調整により潜水し又は浮上する装置を有する自航式の船舶をいう。

2.1.2 支援システム

支援システムとは、潜水船の格納、運航、救難及び保守点検並びに乗員の収容等に関する機能を有する総合的な支援体制をいう。

2.1.3 指定された海域

指定された海域とは、管海官庁が定める海域であって、少なくとも次に掲げる事項が特定された海域をいう。

- (1) 航路付近の深度
- (2) 航路付近の潮流
- (3) 航路付近の障害物
- (4) 航路の識別
- (5) 水上の交通量
- (6) 水上からの投棄物
- (7) 陸岸からの距離

2.1.4 母船

母船とは、航行する海域を特定しないで使用される潜水船に対する支援システムのすべての機能を保有する船舶であって、常に潜水船が潜水している水面上にあって潜水船の支援活動に従事する船舶をいう。

2.1.5 支援船

支援船とは、指定された海域に限って使用される潜水船に対する支援システムの機能を分散して保有する船舶であって、常に潜水船が潜水している水面上にあって潜水船及び陸上施設との連絡等に従事する船舶並びに支援システムを構成するその他の船舶をいう。

2.1.6 最大潜水深度

最大潜水深度とは、キールの下面より水面までの垂直距離であって、潜水できる最大の深さをいう。

2.1.7 設計潜水深度

設計潜水深度とは、次に掲げる深度をいう。

- (1) 球形の耐圧殻を有する潜水船にあっては、2.1.6に掲げる最大潜水深度
- (2) 球形以外の耐圧殻を有する潜水船にあっては、2.1.6に掲げる最大潜水深度に耐圧殻の長さ 1/8 を加えた深度

2.1.8 耐圧殻

耐圧殻とは、潜水したときに深度圧に耐え、かつ、乗員及び機器類を収容できる殻構造のものをいう。

2.1.9 耐圧容器

耐圧容器とは、潜水したときに深度圧に耐え、かつ、機器類を収容できる容器をいう。

2.1.10 計画最大潜水時間

計画最大潜水時間とは、環境維持のための消耗品の交換、補充又は蓄電池の充電等を行うこと無しに通常の運航が行えるように計画された時間の潜水開始から浮上終了までの最大のものをいう。

2.1.11 浮力調整装置

浮力調整装置とは、潜水船があらゆる潜水深度において航行するために必要な浮力を得るための装置をいい、浮力タンク装置、質量調整タンク装置及びドロップウェイトを含む。

2.1.12 トリム調整装置

トリム調整装置とは、潜水船があらゆる潜水深度においてトリムを許容範囲に保つための装置をいう。

2.1.13 操船装置

操船装置とは、中性浮力が保たれ、かつ、トリムの許容範囲において潜水船を上下、前後、左右に移動及び旋回させる

ための装置（推進装置及び操縦装置を含む。）をいう。

3章 船体構造

3.1 一般

3.1.1 水上における乾舷等*

- 1. 潜水船は、水上にある時、適当な乾舷を有するものでなければならない。
- 2. 水上において乗員が出入するように計画された潜水船の耐圧殻の出入口の上縁は、水上にある状態において、水面より十分な高さを有するものでなければならない。

3.1.2 腐食に対する考慮

潜水船の主要部で、腐食が生じるおそれのある箇所は、使用材料、環境条件等に応じ、増厚するか、又は、適当な防食措置を講じなければならない。

3.1.3 外部からの損傷に対する特別の考慮*

- 1. 耐圧殻及び耐圧容器（以下、本章において「耐圧殻等」という。）は、接舷等により損傷を受けることがないように適当に保護されなければならない。
- 2. 耐圧殻等は、衝撃等に対して適当に保護された構造でなければならない。
- 3. 耐圧殻等以外の船体構造部材のうち、潜水時において機械的損傷を受けやすく、かつ、その損傷によっては潜水船の安全に重大な影響を及ぼすおそれのあるものは、適当に保護されるか又は補強されなければならない。

3.1.4 揚収時等に対する考慮

潜水船は、揚収時（非常の際の吊上げ時を含む。）、格納時、又は曳航時においても十分な強度及び安定性能を有するものでなければならない。

3.1.5 水上を航行する潜水に対する考慮

浮上して水上を航行することがある潜水船は、ハッチを閉めた状態でも水上を監視できるような構造のものとするか、又はこれに代わる適当な装置を備えなければならない。ただし、ハッチを開いた状態で安全に航行できる潜水船にあっては、この限りでない。

3.1.6 係船金具

潜水船には、鎖又は索等で母船、支援船又は栈橋に係留するための係船金具を適当に配置しなければならない。

3.2 材料及び溶接

3.2.1 使用材料*

- 1. 潜水船の主要構造部材に用いる材料は、**K編**の規定に適合したものでなければならない。
- 2. 窓に使用される材料は、本会が適当と認める規格に適合したものでなければならない。
- 3. パッキン、浮力タンク等に使用される非金属材料は、本会が適当と認める国家規格又はこれと同等の規格に適合したものでなければならない。

3.2.2 溶接材料及び溶接法

- 1. 潜水船の主要構造部材に用いる溶接材料及び溶接法は、**M編**の規定によらなければならない。
- 2. 耐圧殻等の構造、使用する材料、溶接継手の構造及び溶接法等を考慮して本会が必要と認める場合は、耐圧殻等の応力除去を行わなければならない。

3.3 耐圧殻等

3.3.1 防火材料*

- 1. 耐圧殻を構成する材料は、不燃性のものとしなければならない。ただし、覗き窓、パッキン等に使用する材料であって本会の適当と認める材料については、この限りでない。
- 2. 耐圧殻の内部に取付ける材料は不燃性のものとしなければならない。ただし、耐圧殻の内面で使用する塗料、椅子その他使用がやむを得ないと認められるものについては、本会の適当と認める試験に合格する性能を有するものとする。

ことができる。

3.3.2 耐圧殻等の構造及び強度

-1. 耐圧殻等は、少なくとも設計潜水深度における圧力の 2 倍に相当する外圧に対して圧壊を生じない構造のものでなければならない。ただし、設計潜水深度が 600m を超える潜水船で、初期不整等を考慮に入れた耐圧殻等の圧壊強度が、実験及び解析により十分裏付けられていると本会が認めた場合には、上記外圧は設計潜水深度の 1.5 倍に 300m を加えた深度における圧力に相当するものとして差し支えない。

-2. 耐圧殻等は、設計潜水深度における外圧により生じる応力値が、使用材料の降伏点に対して十分余裕のあるように設計されなければならない。

-3. 潜水船には、潜水船を水面まで吊り上げることができる吊り上げ金具を設けなければならない。

-4. 耐圧殻等の窓、蓋は、耐圧殻等と同等以上の強度を有するものでなければならない。

-5. 耐圧殻等の開口部は、開口がないときの強さに相当する強さを有するように十分考慮された構造のものでなければならない。

-6. 耐圧殻等の窓、蓋、弁等の取付け部及び管、ケーブル、可動金物等の貫通部は、十分な水密性（可動金物及びその軸受については、航行に差し支えない水密性）を有するものでなければならない。

-7. 耐圧殻等の開口は、必要最小限の数とし、容易に近付ける場所に取付けられたものでなければならない。

-8. 窓は、次に掲げる要件に適合したものでなければならない。

(1) 障害物との接触に対する保護を施すこと。

(2) 本会が必要と認める場合には、ビニルシート等による窓の耐圧殻内側表面の保護被覆を施すこと。

-9. アクリル樹脂製の窓は、本会が適当と認める構造及び強度を有するものでなければならない。

-10. 耐圧殻の出入口の構造は内外から開閉できるもので、かつ、耐圧殻内に出入口の開閉状態を表示する装置を操縦場所に設けたものでなければならない。

3.4 耐圧殻等以外の構造部材等

3.4.1 一般

船体構造を構成する構造部材等であって耐圧殻等以外のものは、潜水船の通常のすべての使用状態において十分な強度を有するものでなければならない。

4章 操船装置等

4.1 操船装置等

4.1.1 一般

-1. 浮力調整装置、トリム調整装置及び操船装置（以下、本章において「操船装置等」という。）は、潜水船及び人命の総合的な安全を考慮したフェイルセーフの原則に基づいて、1の故障が他の故障へ拡大しないように設計されたものでなければならない。

-2. 操船装置等は、設置場所の環境条件及び計画使用条件のもとで有効に作動するものでなければならない。また、これらの装置は、潜水船が縦に30度もしくは横に15度傾斜している状態又は水上で横に60度動揺している状態においても支障なく作動するものであること。ただし、水上において使用しない装置については、動揺中の作動に対する考慮は必要としないが、少なくとも60度の動揺が与えられた後にも支障なく作動するものでなければならない。

-3. 潜水船には、操船装置等の作動を監視するための計器類及び表示装置を操縦場所の見やすい位置に設けなければならない。ただし、これらの装置の運転状態が操縦場所から直接監視できるように設備される場合にあっては、この限りでない。

4.1.2 浮力調整装置*

-1. 浮力タンク装置

潜水船には、水上において適当な乾舷を保持することができ、かつ、次に掲げる要件に適合する浮力タンク装置を備えなければならない。

- (1) 次に掲げる構造及び機能を備えた浮力タンクを有するものであること。
 - (a) 水中において内外圧が均圧する構造であること。
 - (b) 適当に区画分けされた構造とし、その配置は1.1.6に規定する性能を確保できるものであること。
 - (c) 区画分けされたタンク毎にタンク内の空気を閉塞又は排除するためのバント弁を有するものであること。
 - (d) 上昇中及び浮上状態において、過度に潜水船が傾斜しても浮力を維持するために必要な空気をタンク内に蓄えられるものであること。
 - (e) 潜水するときにタンク内の空気を容易に排出できるものであること。
- (2) 浮力タンク内の水を排出するための高圧空気容器及び当該空気の供給管装置を有するものであること。この場合、当該容器及び管装置の配置は、外部からの損傷に対して十分に保護されたものであること。
- (3) 前(2)の高圧空気の圧力計は、耐圧殻内の操縦場所に設けること。
- (4) 浮力タンクの注水及び排水に用いられる弁類は、潜水船の操縦場所において開閉操作ができるものであること。

-2. 質量調整タンク装置

潜水船には、水中において質量を調整することができ、かつ、次に掲げる要件に適合する質量調整タンク装置を備えなければならない。

- (1) 耐圧構造の質量調整タンクを有するものであること。
- (2) 質量調整タンクの注水及び排水を行うための注排水ポンプを設けたものであること。
- (3) 質量調整タンク内の水量は、潜水船の操縦場所において監視できるものであること。

-3. ドロップウェイト

(1) 潜水船には、投棄することにより潜水船を浮上させることができるドロップウェイトを備えなければならない。なお、質量調整タンク及びトリム調整タンクの排水により浮上するための浮力を得る潜水船にあっては、ドロップウェイトの質量は次に掲げるいずれか大きいほうの質量以上であること。

- (a) すべての質量調整タンク及びトリム調整タンクが計画水量から満水となった場合の質量。ただし、高圧空気によって質量調整タンクの排水が行える構造を有する潜水船にあっては、当該質量の1/2の質量とすることができる。
- (b) 浸水するおそれのある最大の耐圧容器又は高圧ガス容器が満水となった場合の質量（内部に収容物がある場合にはその体積を差し引いたものとして差し支えない。）

(2) ドロップウェイトは、最大潜水深度において潜水船の内部から確実な2系統の手段により容易に投棄することが

できるものであること。ただし、本会が適当と認める他の浮上手段を有する場合には、1系統とすることができる。

4.1.3 トリム調整装置

潜水船には、次に掲げる規定を満足するトリム調整装置を備えなければならない。ただし、本会が適当と認める場合には、4.1.2-2.に掲げる質量調整タンク装置と兼用するか、又は、他の適当な方式による調整装置とすることができる。

- (1) 前後にトリムタンクを有するものであること。
- (2) トリム調整用ポンプを設けて、タンク間の流体の移動によりトリムを調整するものであること。
- (3) トリムタンク内の液位は、潜水船の操縦場所において監視できるものであること。

4.1.4 操船装置

- 1. 潜水船には、計画されたすべての使用条件下において潜水船を有効に操船できる操船装置を設けなければならない。
- 2. 操船装置は、確実に作動するもので、かつ、容易に操作できるものでなければならない。
- 3. 操船のための計器は、安全な航行を防げない範囲の誤差で作動するものでなければならない。
- 4. プロペラ、軸系、動力伝達装置及び原動機は、次に掲げる要件に適合するものでなければならない。

- (1) 本会の適当と認める構造及び強度を有するものであること。
- (2) 操船上必要な速力を保持できる出力を有するもので、かつ、前進状態から後進に切換えた際に有効な制動を与えることができる後進力を有するものであること。

4.1.5 深度監視装置

潜水船は、次に掲げる深度以上の深度を監視することができる装置を操縦場所の見やすい位置に備えなければならない。この装置は少なくとも2組設け、それぞれ独立したものとしなければならない。

- (1) 最大潜水深度が1,000m以下の潜水船にあつては、最大潜水深度の1.25倍の深度。
- (2) 最大潜水深度が1,000mを越える潜水船にあつては、最大潜水深度の1.1倍の深度。

4.1.6 潜水船の拘束に対する措置

潜水船の位置保持のためにバランスドチェーン、アンカー等を使用する場合であつて、潜水船が潜水中に海底の岩等に拘束されるおそれのあるものは、耐圧殻内からの操作によりこれらを切離せる装置を設ける等の適切な措置を講じなければならない。

4.2 機器、管装置等の配置、構造等

4.2.1 一般

- 1. 耐圧殻内に設けられる機器は、運転中に可燃性ガス又は毒性のガスが発生したり、漏れたりしないものでなければならない。
- 2. 耐圧殻内又は耐圧容器内に設けられる機器の構成材料は、3.3.1-2.の規定に適合したものとしなければならない。ただし、耐圧容器内に設けられるものにあつては、難燃性のものとすることができる。
- 3. 前-2.にかかわらず、やむを得ず可燃性の材料を使用する場合には、火災の発生及び拡大の危険性を最小限とするよう必要な防護措置をとるものとし、材料は、燃えた際に人体に有害なガス及び煙の発生が少ないものとしなければならない。
- 4. 耐圧殻外及び耐圧容器外に設けられる機器、管等のうち、外圧を受けるものは、設計潜水深度に相当する圧力を外圧として受けた際にも、十分な強度を有するものでなければならない。
- 5. 耐圧殻外及び耐圧容器外に設けられる機器、管等のうち、腐食が生じるおそれのある部分は、使用材料に応じ、適当に防食措置を講じなければならない。
- 6. 機器の回転部分、往復運動部分で人体に直接接触し、傷害を与えるおそれのある部分は適当に保護しなければならない。
- 7. 乗員が監視できない場所で、かつ、耐圧殻の貫通部を内部に有する場所には、漏洩を検知する手段を講じなければならない。
- 8. 開口の蓋、弁、バント弁及び諸装置の操作ハンドル等は、開閉の状態が指示される装置を設けなければならない。また、弁は、誤操作のおそれがないよう、識別を施すか又はその他の適当な措置を講じなければならない。

4.2.2 機器の材料及び構造

- 1. 浮力調整装置、トリム調整装置及び操船装置に用いられるポンプは、次に掲げる要件に適合したものでなければならない。

- (1) **D編**の規定によること。
 - (2) ポンプは、最大潜水深度の 1.1 倍に相当する圧力以上の吐出圧力のもとで十分な流量を有するもので、かつ、最大潜水深度の 1.2 倍に相当する圧力を受けた場合にも排水できるものであること。
 - (3) ポンプの吐出側には逆止弁を設けること。ただし、当該ポンプの吐出側に取付けられた止め弁であって当該弁が開の状態を示す可視警報装置を備えるものについてはこの限りでない。
- 2. 圧力容器、タンク等は、次に掲げる要件に適合したものでなければならない。
- (1) 内圧を受ける圧力容器、タンク等の材料、溶接及び構造については、**D編**の規定によること。
 - (2) 高压ガス容器は、本会が適当と認める規格又は法規に適合したものであること。
 - (3) 耐圧殻内に設けるタンクの内部には、耐圧殻を貫通する管を設けないこと。

4.2.3 管系の配置

- 1. 耐圧殻を貫通する管系には、貫通部にできる限り近接し、かつ、耐圧殻内の操作しやすい箇所に止め弁を設けて、当該止め弁と耐圧殻の間は、堅固な構造としなければならない。
- 2. 耐圧殻を貫通する管系が耐圧殻外に直接開口を有している場合には、**-1.**に掲げる止め弁にできる限り近接させて次に掲げる弁を設けなければならない。
- (1) 耐圧殻外へ排出する管系にあつては、遠隔制御弁又は逆止弁
 - (2) 耐圧殻内へ注入する管系にあつては、遠隔制御弁
- 3. 耐圧殻を貫通する管系は、できる限り点検、修理を行いやすく、かつ、内部流体の漏れを容易に発見できるような位置に設けなければならない。

4.2.4 管系の材料及び溶接

- 1. 内圧を受ける管系の管、弁及び管取付け物の材料、溶接及び構造については、**D編**の規定によらなければならない。この場合、耐圧殻を貫通する管系等の重要な管系は第 1 類に属する管装置として取り扱わなければならない。
- 2. 耐圧殻を貫通する管系は、設計潜水深度に相当する圧力又は当該管系の最高使用圧力のうちいずれか大きい方の圧力を設計圧力として **D編**の規定により設計しなければならない。

4.2.5 均圧装置等

耐圧殻内の圧力が大気圧より著しく上昇するおそれのある場合には、乗員が安全に下船できるように、出入口の開放に先立ち内外の圧力を徐々に均圧させることができる措置を講じなければならない。

4.2.6 制御装置

潜水船の安全運航及び人命の安全に係る機器の制御装置は、次に掲げる要件に適合したものでなければならない。

- (1) 機器等の始動、停止及びその他の作動のために必要な操作を、容易、かつ、確実に行うことができるものであること。
- (2) 自動及び遠隔制御装置は、その機能を手動により解除できるものとし、かつ、人命及び船舶の安全に重要な用途に用いられるものは、手動でも操作できるものであること。
- (3) 種類、目的等が異なる他のシステムとは独立して設けられたものであること。

4.2.7 潜水船の位置検出装置

潜水船には、ピンガー、トランスポンダ、又はこれらに類似した母船又は支援船が潜水船の位置を検出できる装置を備えなければならない。

4.2.8 水中通話装置

潜水船には、母船又は支援船との良好な通信を確保するため、十分な通信距離を有する水中通話装置を備えなければならない。

4.3 電気設備

4.3.1 一般

- 1. 電気設備は、船用に適するものであって、設置場所の環境条件のもとで有効かつ安全に使用できるものでなければならない。
- 2. 電気設備は酸素過剰環境下にあつても、電氣的接点が発火源とならないよう適切に設置しなければならない。

4.3.2 配電方式

配電方式は絶縁式とし、地絡検出装置を設け、地絡監視を行えるようにしなければならない。

4.3.3 供給電圧

電気設備への供給電圧は、250Vを超えてはならない。

4.3.4 保護装置及び緊急遮断装置

-1. 電気設備は、短絡を含むすべての過電流に対して保護されなければならない。これらの保護装置は、故障回路を遮断し、回路の損傷と火災の危険を除くと共に、他の健全な回路をできる限り連続して使用できるものでなければならない。

-2. 潜水船には、緊急の際、主電源を遮断する装置を容易に操作できる場所に設けなければならない。ただし、配電盤が容易に操作できるような配置にある場合には、配電盤上の電源遮断器を本-2.に定める緊急遮断装置とみなすことができる。

4.3.5 接地

電気機器の露出する非導電金属部及びケーブルの金属被覆は有効に接地しなければならない。

4.3.6 耐圧殻内の照明

-1. 潜水船を安全に操船するために必要な耐圧殻内の照明は、1の照明回路が故障しても暗黒とならないように考慮しなければならない。

-2. 耐圧殻内には、電源内蔵型の照明装置を適切な場所に設けなければならない。

4.3.7 主電源装置

潜水船には、次に掲げる電気機器に対して、少なくとも次の(1)及び(2)に掲げる時間給電することができる容量を有する主電源装置を設けなければならない。

- (1) すべての電気機器に対して最大計画潜水時間
- (2) 次に掲げる設備及び装置に用いられる電気機器に対して 72 時間
 - (a) 環境維持設備（常用の呼吸装置を除く。）
 - (b) 救命設備
 - (c) 消火設備
 - (d) 水中通話装置
 - (e) 潜水船の位置検出装置
 - (f) 船内通信装置

4.3.8 予備電源装置

潜水船には、4.3.7(2)に掲げる設備及び装置に用いられる電気機器に対して、少なくとも次に掲げる時間給電することができる容量を有する独立の予備電源装置を設けなければならない。

- (1) 航行する海域を特定しないで使用される潜水船にあつては、計画された浮上時間に 30 分を加えた時間
- (2) 指定された海域に限って使用される潜水船にあつては、72 時間

4.3.9 電気機器

-1. 潜水船に設けられる電気機器は、母船等に収容されている際の周囲温度と潜水中における周囲温度との間のすべての温度を考慮して設計、製作されなければならない。

-2. 耐圧殻内に設けられる電気機器は、湿度制御装置の能力を考慮して、起り得る最大の湿度条件のもとで、有効に使用できるものでなければならない。

-3. 耐圧殻外又は耐圧容器外にある電気機器は、水中型のものとし、計画されたすべての使用条件において有効に機能するものでなければならない。

-4. 水中状態及び浮上状態を通じて、内部に水滴を生ずるおそれのある電気機器は、少なくとも防滴形構造のものとし、また、耐圧殻内に設けられるものにあつては、導電部に人員が不慮に触れることのないような構造、配置としなければならない。

-5. 配電盤、変圧器等を耐圧殻内に設ける場合には、次に掲げる要件に適合しなければならない。

- (1) 配電盤は、デットフロント形のものとする。
- (2) 変圧器は、絶縁式のもので、かつ、乾式自冷式のものとし、人員が導電部に不慮に触れることのないような構造又は配置とすること。

-6. 蓄電池を電源とする潜水船の電気機器は、蓄電池が 100%充電されている状態から放電終止電圧までの間のすべての電圧において、十分にその機能を満足するものでなければならない。

4.3.10 蓄電池

-1. 蓄電池は、4.3.9-1.から-4.の規定によるほか、次の-2.から-5.の規定にも適合するものでなければならない。

- 2. 蓄電池は、ビルジが流れ込むおそれのない場所に備えなければならない。
- 3. 耐圧殻の内部に蓄電池を備える場合には、次に掲げる要件に適合しなければならない。
 - (1) 蓄電池は、密閉型の構造のものとする。
 - (2) 蓄電池は、専用の囲われた場所に収納すること。
 - (3) 前(2)の場所内における水素ガスの体積濃度が1%に達した場合に警報を発する検知装置を設けること。
 - (4) 前(3)の水素検知装置は、本会の適当と認める防爆形とすること。
 - (5) 前(2)の場所内における水素ガスの体積濃度が1%以上とならないように有効な措置を講じること。
- 4. 耐圧殻の外部に蓄電池を備える場合には、次の(1)又は(2)に掲げる容器に収納しなければならない。なお、同容器には、原則として、蓄電池以外の電気機器を収納してはならない。
 - (1) 容器の外部と内部の圧力を等しくする容器であって、同容器外に水素ガスを放出するための逃し弁を有するもの。
 - (2) 耐圧容器であって、本会の適当と認める水素ガス対策を講じたもの。
- 5. 主及び予備電源装置に用いられる蓄電池には、蓄電池の充電放電状態を表示する装置を見やすい場所に設けなければならない。

4.3.11 ケーブル

- 1. 耐圧殻内のケーブルは、4.2.1-2の規定を満足する材料で構成されなければならない。
- 2. 耐圧殻外又は耐圧容器外のケーブルは、耐水性のものでなければならない。
- 3. 耐圧殻の外部もしくは開口部又は耐圧容器の外部もしくは開口部に取付けられるコネクタは、水密構造のものとしなければならない。
- 4. 前-2.及び-3.のケーブル及びコネクタは、計画されたすべての使用条件において、それぞれの機能の低下のないものとしなければならない。
- 5. 耐圧殻又は耐圧容器のケーブル貫通部は、次に掲げる状態においても、潜水船の安全を保持するのに必要な水密性を保持できるものでなければならない。
 - (1) ケーブルが耐圧殻又は耐圧容器を直接貫通する場合には、耐圧殻又は耐圧容器の外部でケーブルが破損したとき
 - (2) ケーブル貫通部がコネクタにより構成されている場合には、プラグが離脱又は破損したとき。
- 6. ケーブルは、使用ケーブルの種類に適した方法により、フレーム、耐圧殻、耐圧容器、導板に固定しなければならない。
- 7. ケーブルは、外部からの損傷を受けるおそれが少ない位置に敷設しなければならない。やむをえず、そのような損傷を受けるおそれがある位置に敷設する場合には、適当に保護しなければならない。

4.4 消火装置

4.4.1 持運び式消火器

潜水船には、有毒ガスの発生のおそれの少ない持運び式消火器を備えなければならない。

5章 環境維持設備及び脱出設備

5.1 環境維持設備

5.1.1 吸湿装置

耐圧殻内の湿度上昇が 4.3.7(2)に掲げる電気設備等に悪影響を及ぼすおそれのある場合には、潜水船には計画最大潜水時間に加えて 72 時間にわたり有効に吸湿できる能力を有する吸湿装置を設けなければならない。

5.1.2 呼吸装置*

潜水船には、最大搭載員に対応する員数の人が最大計画潜水時間以上呼吸することができる呼吸装置を備えなければならない。呼吸装置は、二酸化炭素吸収装置、空気循環装置及び酸素又は空気供給装置により構成されるものであること。空気循環装置の風量は耐圧殻内の空気濃度を均一化するために十分なものであること。

5.1.3 予備呼吸装置*

潜水船には、5.1.2 に規定する装置に加えて、最大搭載員に対応する員数の人が 72 時間呼吸することができるような二酸化炭素の吸収及び空気又は酸素の供給能力を有する予備呼吸装置を備えなければならない。この場合、耐圧殻外にある高圧容器、管装置は、5.1.2 の装置とは独立したものとし、外部からの損傷に対して十分に保護されたものであること。

5.1.4 監視装置

- 1. 耐圧殻内に次の事項を監視する装置を、2 組備えなければならない。
 - (1) 内部空気の酸素濃度（いずれか 1 組には高低濃度警報装置を設けること。）
 - (2) 内部空気の二酸化炭素濃度（いずれか 1 組には高濃度警報装置を設けること。）
- 2. 耐圧殻内に気圧計、温度計及び湿度計を備えなければならない。

5.2 脱出設備

5.2.1 一般*

- 1. 潜水船には、常用の出入口の他に別途非常用の出入口を設けなければならない。ただし、本会がやむを得ないと認めた場合にはこの限りでない。
- 2. 耐圧殻内には、火気厳禁及び脱出経路の表示をしなければならない。

6章 支援システム

6.1 支援システム

6.1.1 一般*

-1. 支援システムは、原則として、次に掲げる支援設備を含むものでなければならない。

- (1) 潜水船を安全に曳航するために十分な強度と容量を持ち、かつ、本会が適当と認めた試験に合格した曳航装置
- (2) 潜水船の計画吊上げ荷重又は本会が適当と認める荷重を制限荷重とし、**揚貨設備規則**を準用して設計、製作された揚収装置又はクレーン装置
- (3) 陸上基地又は他の船舶との通信装置
- (4) **4.2.7**に対応する潜水船位置検出装置
- (5) **4.2.8**に対応する水中通話装置

(6) その他、潜水船の運航形態に応じた支援設備で本会が必要と認めたもの

-2. 支援システムの機能は、次に掲げる形態により保有されなければならない。

- (1) 航行する海域を特定しないで使用される潜水船にあつては、母船
- (2) 指定された海域に限って使用される潜水船にあつては、支援船及び陸上施設

6.1.2 母船

-1. 母船は、本会の船級登録を受けた船舶でなければならない。

-2. 母船は、**6.1.1-1.(1)**から**(6)**に掲げる支援設備を備えたものでなければならない。

6.1.3 支援船

支援船は、少なくとも **6.1.1-1.(3)**から**(6)**に掲げる支援設備を備えたもので、かつ、潜水船の構造及び運航形態に応じて、本会が適当と認めるところによる。

7章 試験

7.1 一般

7.1.1 適用

- 1. 潜水船の船体及び設備等に対する試験は、本章の規定による。
- 2. 本章の規定する試験のうち、実物について試験を行うことが困難であると本会が認めたものについては、適当な模型又はサンプルによる試験に代えることができる。

7.1.2 試験の追加

本会は、必要と認めた場合、本章に規定されない試験を行う。

7.1.3 試験の省略

本会は、適当と認める証明書を有する機器等について、本章に規定される試験の一部又は全部を省略することができる。

7.2 試験

7.2.1 耐圧殻及び耐圧容器の試験*

耐圧殻及び耐圧容器（以下、本章において「耐圧殻等」という。）並びにこれらの開口部に設ける窓、蓋、金物等は、次に掲げる試験を行わなければならない。

- (1) 耐圧殻等の突合せ溶接部は、全長にわたり放射線検査を行い、有害な欠陥がないことを確認する。ただし、本会が認めた場合には、放射線検査の一部を他の適当な非破壊検査に代えることができる。
- (2) 耐圧殻は、完成時に工作精度の測定を行い、耐圧殻の各点における測定値が、本会が適当と認める許容値以下であることを確認する。
- (3) 耐圧殻等の開口部に取付ける窓、蓋（ユニカルシートハッチを除く。）は設計潜水深度に相当する圧力の 1.25 倍の圧力で水圧試験を行い、漏れ又は有害な変形がないことを確認する。なお、アクリル樹脂製の窓の水圧試験時の水温は、設計温度より 14℃以上低い温度（ただし、0℃未満としないこと）とすること。
- (4) 耐圧殻等は、すべての取付け物を取付けた後、次に掲げる外圧で水圧試験を行い、十分な水密性（可動金物及びその軸受については、航行に差し支えない水密性）を有すること。また、耐圧殻については、適当な位置で測定したひずみが適当な値であることを確認し、かつ、試験後に適当な位置で真円度の計測を行う等により、有害な変形のないことを確認する。
 - (a) 最大潜水深度が 500m 以下の潜水船にあつては、設計潜水深度における圧力の 1.25 倍の外圧
 - (b) 最大潜水深度 500m を超え、1000m 以下の潜水船にあつては、設計潜水深度の 1.15 倍に 50m を加えた深度における圧力に相当する外圧
 - (c) 最大潜水深度 1000m を超える潜水船にあつては、設計潜水深度の 1.05 倍に 150m を加えた深度における圧力に相当する外圧。ただし、設計潜水深度の 1.1 倍を下回らないこと。

7.2.2 装置、設備、機器等の試験

-1. 管装置は、原則として、**D編**の規定に従って試験を行わなければならない。この場合、耐圧殻を貫通する管系等の重要な管系は、第 1 類に属する管装置として試験を行い、特に耐圧殻外又は耐圧容器外の部分が破損することにより内圧を受ける管装置の水圧試験を行う場合の試験圧力は、設計潜水深度における圧力又は設計圧力のうちいずれか大なる方の圧力の 1.5 倍以上としなければならない。

-2. 内圧を受けるポンプ等のケーシングは、設計圧力の 1.5 倍の圧力で水圧試験を行わなければならない。

-3. 浮力調整装置及びトリム調整装置に用いられるポンプは、**4.2.2**の規定に適合していることを確認しなければならない。

-4. 耐圧殻外、耐圧容器外又はこれらの開口部に設けられる管装置、機器等であつて、かつ、潜水深度に応じた深度圧を外圧として受けるものにあつては、設計潜水深度に相当する圧力の 1.5 倍の圧力の外圧で水圧試験を行わなければならない。ただし、本会はこれらの管装置、機器等の構造及び使用方法を考慮して試験の省略又は試験圧力に対する参酌を行うことがある。

-5. 高圧ガス容器の圧力指示装置，質量調整タンク及びトリムタンクの液位指示装置，及び 5.1.4-1.に掲げる装置は，整合試験を行うこと。

-6. 電気設備は次に掲げる試験を行わなければならない。

- (1) 絶縁抵抗試験
- (2) 4.3.10 に定める蓄電池の充放電試験
- (3) 4.3.4 に定める保護装置及び緊急遮断装置の効力試験
- (4) 4.3.11-5.に定めるケーブルの耐圧殻貫通部分は，本会の承認した試験方法による水密試験
- (5) 耐圧殻内及び耐圧容器内に設けられる機器及びケーブルは，H編の規定による試験
- (6) 耐圧殻外又は耐圧容器外に設けられるケーブルは，H編の規定による試験及び設計潜水深度に相当する圧力の 1.5 倍の圧力で水圧試験
- (7) 水中で使用されるケーブルコネクタは，設計潜水深度に相当する圧力の 1.5 倍の圧力での水圧試験
- (8) 耐圧殻外又は耐圧容器外に設けられる機器類は，その環境条件を考慮して，H編の規定に準じた試験

-7. 次に掲げる装置及びこれらに電力を供給する電源装置は，これらを構成する機器類を含めて，本会が承認した試験方法により試験を行い，その機能を確認しなければならない。

- (1) 浮力調整装置
- (2) トリム調整装置
- (3) 操船装置
- (4) 4.1.5 に定める装置
- (5) 5.1.1 から 5.1.4 に定める装置

7.2.3 傾斜試験

潜水船は，すべての工事が完了した後，傾斜試験を行い安定性能に関する要目を定め，1.1.5 に規定する操船資料に記載しなければならない。

7.2.4 公試運転

潜水船はすべての工事が完了した後，次に掲げる試験を含む試運転を行わなければならない。

- (1) 最大潜水深度において，推進装置及び浮力調整装置の作動に関する試験
- (2) 適当な深度において，水中における速力，上昇，下降，旋回，停止等の性能に関する試験並びに環境維持設備の効力試験
- (3) 水上において，速力，旋回，停止等の性能に関する試験（水上を航行する潜水船に限る。）並びに出入口の開閉を指示する装置等の効力試験

7.2.5 支援設備の試験

支援設備は，次に掲げる試験を行わなければならない。

- (1) 最大潜水深度において，水中通話装置及び潜水船の位置検出装置の効力試験
- (2) 曳航装置，格納装置，揚収装置または潜水船吊上げ用のクレーン装置にあつては，次に掲げる試験
 - (a) 曳航装置については，当該装置の有効性を確認する試験
 - (b) 格納装置については，当該装置の有効性を確認する試験
 - (c) 揚収装置又はクレーン装置については，揚貨設備規則 2.4 及び 2.5 に準じた試験

目次

鋼船規則検査要領 T 編 潜水船	2
T1 通則.....	2
T1.1 通則.....	2
T3 船体構造	3
T3.1 一般.....	3
T3.2 材料及び溶接	3
T3.3 耐圧殻等.....	3
T4 操船装置等.....	4
T4.1 操船装置等.....	4
T5 環境維持設備及び脱出設備	5
T5.1 環境維持設備	5
T5.2 脱出設備.....	5
T6 支援システム	6
T6.1 支援システム	6
T7 試験.....	7
T7.2 試験	7

鋼船規則検査要領 T 編 潜水船

T1 通則

T1.1 通則

T1.1.4 追加要求

規則 T 編 1.1.4 にいう「必要と認めるとき」とは、例えば日本国政府による要求がある場合等をいう。

T1.1.6 安定性能

規則 T 編 1.1.6-2. にいう「ドロップウエイトを離脱したときを含めたすべての使用状態」には、次に掲げる状態を含むものとする。

- (1) 水上において浮力タンク(最大のタンク又は全タンクの 1/2 の容積のうち大なる方)が満水でドロップウエイトを離脱した状態で、かつ、乗降時に予測される数の乗員が上甲板上に乗った状態
- (2) 水上において浮力タンクがすべてブローされ、ドロップウエイトが装着されている状態で、かつ、すべての乗員が上甲板上に乗った状態

T3 船体構造

T3.1 一般

T3.1.1 水上における乾舷等

規則 T 編 3.1.1-2.にいう「水面より十分な高さ」とは、指定された海域に限って使用される潜水船にあつては、甲板上 45 cm 以上の高さをいう。

T3.1.3 外部からの損傷に対する特別の考慮

規則 T 編 3.1.3-2.にいう「衝突等に対して適当に保護された構造」とは、耐圧殻については、前後方向に対して 1m/s 及び上下及び左右方向に対して 0.5m/s の速度で潜水船が平らな剛壁に衝突した場合であっても衝突エネルギーを吸収できるものをいう。

T3.2 材料及び溶接

T3.2.1 使用材料

規則 T 編 3.2.1-2.にいう「本会が適当と認める規格」とは、窓に使用する材料がアクリル樹脂の場合にあつては、ASME PVHO-1-1987 をいう。

T3.3 耐圧殻等

T3.3.1 防火材料

規則 T 編 3.3.1-2.にいう「本会が適当と認める試験に合格する性能を有するもの」とは、次の(1)又は(2)のいずれかに該当するものをいう。

- (1) 船舶安全法第六条第3項(予備検査)又は第六条ノ四第1項(型式承認)の規定に基づく検査又は検定に合格したもの
- (2) 一般財団法人日本舶用品検定協会の行う検定に合格したもの

T4 操船装置等

T4.1 操船装置等

T4.1.2 浮力調整装置

- 1. 規則 T 編 4.1.2-1.(2)にいう「外部からの損傷に対して十分に保護されたもの」とは、次に掲げる事項を満足するように独立性を十分考慮して配置されたものをいう。
 - (1) 高压空気容器及び空気供給管装置のいずれか 1 の系統（耐压殻内及び耐压容器内の部分を除く。）が損傷した場合であっても、機能損失の範囲を浮力タンクの 1/2 以下の区画の排水不能にとどめることができること。
 - (2) 前(1)の場合においても過度のトリムが生じないように考慮して配管されたものであること。
- 2. 規則 T 編 4.1.2-3.(2)にいう 2 系統のうち 1 系統は手動が望ましい。
- 3. 規則 T 編 4.1.2-3.(2)にいう「本会が適当と認める他の浮上手段」とは、例えばワイヤロープ等を用いて直接回収する方法をいう。

T5 環境維持設備及び脱出設備

T5.1 環境維持設備

T5.1.2 呼吸装置

規則 T 編 5.1.2 に規定する呼吸用ガス装置は、次に掲げる要件に適合すること。

- (1) 一人につき、1 時間あたりの O_2 消費量を最低 $0.034kg$ に、 CO_2 放出量を最低 $0.04kg$ に見積もって設計すること。
なお、特定の区域で運航される潜水船にあつては、一人につき、1 時間あたりの O_2 消費量を $0.038kg$ に、 CO_2 放出量を最低 $0.0523kg$ に見積もることを推奨する。
- (2) 呼吸用ガス装置は内部環境中の O_2 濃度を体積比で 19% から 23% までの範囲に維持できること。
- (3) CO_2 濃度を体積比で 1% 以下に維持できること。なお、特定の区域で運航される潜水船にあつては、 CO_2 濃度を体積比で 0.5% 以下に維持することを推奨する。
- (4) 少なくとも 1 つの止め弁、1 つの流量メーター及び片方が故障した場合には即使用できる 2 つの流量調整装置を有すること。

T5.1.3 予備呼吸装置

規則 T 編 5.1.3 に規定する予備呼吸装置は、T5.1.2 の規定に適合すること。

T5.2 脱出設備

T5.2.1 一般

規則 T 編 5.2.1-1. 1. という「本会がやむを得ないと認めた場合」とは、耐圧殻の長さが $10m$ 以下の場合をいう。

T6 支援システム

T6.1 支援システム

T6.1.1 一般

-1. 規則 T 編 6.1.1-1.(2)に掲げる揚収装置又はクレーン装置に使用される索、フック、シャックル、滑車等は、次によること。

(1) 索は、潜水船の計画吊上げ質量に相当する荷重に対して、破断強度に対する安全係数が 5 以上となる強度のもので、かつ、本会が適当と認めた試験に合格したものであること。

(2) フック、シャックル、滑車等の装具は、潜水船の計画吊上げ質量に相当する荷重に対して、十分な強度を有するもので、かつ、本会が適当と認めた試験に合格したものであること。

-2. 潜水船の格納手段としてフローティングドックを使用する場合には、当該フローティングドックはフローティングドック規則又はこれと同等の規則に基づいて設計、製作されること。

T7 試験

T7.2 試験

T7.2.1 耐圧殻及び耐圧容器の試験

規則 T 編 7.2.1(2)にいう「本会が適当と認める許容値」とは、次をいう。ただし、関連する資料を本会に提出し承認を得た場合には、本規定以外の工作基準を用いることができる。

- (1) 円筒形耐圧殻の外板突合せ溶接部の目違いは、少なくとも板厚に対して、シームの場合は 1/10、バットの場合は 1/5 を超えないものであり、かつ、3mm を超えないこと。また、球形耐圧殻の突合せ溶接部の目違いは、板厚の 1/10 を超えないものであり、かつ、3mm を超えないものであること。
- (2) 円形耐圧殻のフレームの横倒れの大きさは、少なくともフレームの深さに対して、外フレームの場合は 1/40、内フレームの場合は 1/50 を超えないものであり、かつ、3mm を超えないものであること。
- (3) フレームのフェイスバーの突合せ溶接部の目違いは、板厚の方向及び板幅の方向に対して、それぞれ 2mm を超えないものであること。
- (4) 耐圧殻の内側で全周にわたって直径を測定した結果、 e_1 、 e_2 及び e_3 の絶対値が、次に掲げる値を満足すること。
 - (a) いずれも耐圧殻の板厚の 1/2 を超えず、かつ、10mm を超えないこと。
 - (b) e_2 の絶対値が耐圧殻の強度計算書におけるものを超えないこと。

なお、ここでいう e_1 、 e_2 及び e_3 とは、次をいう。

e_1 : 耐圧殻内側上の一点において、その点より平均円の中心までの距離から平均円の半径を差し引いた値 (mm)

e_2 : 耐圧殻内側上の一点のまわりの円弧の長さが円筒型の場合は 1/2 ロブレングスに、球形の場合は限界パネル幅に等しい範囲で、ある点における e_1 から他の点における e_1 を差し引いた値のうち絶対値が最大のもの (mm)

e_3 : 平均円の半径から設計円の半径を差し引いた値 (mm)

平均円: 実際にでき上がった耐圧殻内側の面積に等しく、かつ、耐圧殻内側からの平均偏り量が最少であるように定めた仮想の円

設計円: 耐圧殻内側の設計直径値を直径とする円

1/2 ロブレングス: $\sqrt[4]{Dl^2t}$ で定義する円弧長

限界パネル幅: 次式で定義する円弧長さ

$$\frac{3.1\sqrt{R_1 t}}{\sqrt[4]{3(1-\nu^2)}}$$

ただし、

D : 設計円の直径 (mm)

R_1 : 限界パネル幅における局部曲率内半径 (mm)

t : 耐圧殻板厚 (mm)

l : フレームスペース (mm)

ν : ポアソン比