

Standard Procedure to Durability Test for Rubber Fender Units

SCOPE of Japan

1. Requirements

1.1 Scope

This standard is to stipulate the cyclic compression test method for confirming the durability of the rubber fender unit to be subjected to berthing of the vessels.

1.2 Requirements (criteria for successful completion)

The rubber fender unit deemed to have passed the cyclic compression test if after completing the test as prescribed in "4. Test Protocol", it meets the following criteria.

- i) The units shall have no cracks or defects visible to the naked eye.
- ii) After the post cyclic compression performance test, "energy absorption" and "reaction force" shall not be significantly reduced compared to before the pre cyclic compression performance test results.

2. Test Specimens

2.1 Test Specimens

The test specimens shall have the same basic design and geometry as similar model fenders listed in manufacturers' catalogues.

2.2 Size

Test specimens comply as follows:

- (1) Products that are indicated in manufacturers' catalogues,
- (2) Products that have the same basic design and geometry as similar model fenders, and that are the minimum size or larger, and
- (3) Products which Length to Height L/H ratio shall be more than the minimum value.

2.3 Hardness of the rubber used for specimens and numbers of specimen

Two (2) specimens shall be tested. The hardest and softest rubber shall be selected from products that are indicated in the manufacturers' catalogues among having the same basic design and geometry at the time of application.

3. Test Apparatus

3.1 Test Apparatus and Conditions (Environment)

The compression test apparatus and other apparatus used for testing shall be capable of

measuring the parameters listed below.

- a. Number of compression cyclic completed
- b. Displacement or Deflection
- c. Operating status of the testing device (Confirmation of continuous operation)
- d. Room temperature

4. Test Protocol

4.1 Temperature of the specimens and testing room

The temperature of specimens shall be $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ at the start of the cyclic compression test. The specimens shall not be cooled artificially before or during the test.

The temperature of the testing room (the temperature of the air within three meters from the surface of the specimen) shall be continuously measured.

Note: The temperature shall be measured continuously, in principle, however if such measurement is not possible, then the temperature shall be measured and recorded at intervals of six to ten hours.

4.2 Cyclic Compression Test

(1) Compression Cycles

The specimens shall be repeatedly compressed at cycle time of less than 150 seconds.

Note: Start and finish time of each cycle shall be recorded.

(2) Deflection

The specimens shall be compressed to the rated deflection specified in the manufacturers' catalogues.

Note: The deflection shall be measured continuously, in principle however, if such measurement is not possible, then the deflections after the first time and 100th time, and at around the 1,000th time and 3,000th time, shall be recorded.

(3) Number of cycles

The specimens shall be repeatedly compressed a minimum of 3,000 cycles.

Note: The number of compression cycles of the specimens shall be recorded.

(4) Compression angle

The specimens shall be compressed along its principal axis. This is based on the fenders normal installation orientation, and taken as being at a right angle (90 degrees) to the normal orientation of a quay, where the angle at which vessels berth is zero degrees (parallel to the

normal orientation of the quay).

4.3 Performance Tests

As part of the durability test, each specimen shall undergo two (2) complete performance measuring Load vs Deflection to determine the performance (Energy Absorption and Reaction Force) of the fender. Tests shall be completed at the following stages:

- 1) Pre cyclic Performance Test – shall be conducted BEFORE the cyclic compression
- 2) Post cyclic Performance Test – shall be conducted within 24 hours of completion of the cyclic test

Note: Procedures of the performance test shall be the same procedures that the manufacturers followed to establish the rated performance figures specified in their catalogues.

Created on April 1, 2010

Revised on October 30, 2012

Note:

This is a translation of the Japanese original standard. The text in Japanese shall prevail in the interpretation of the standard.

ゴム防舷材耐久性試験実施基準

一般財団法人 港湾空港総合技術センター

1. 要求性能

1.1 適用範囲

この実施基準は、船舶の接岸に供するゴム防舷材の耐久性を確認するための繰返し圧縮試験方法等について規定するものである。

1.2 要求性能（合否基準）

耐久性の合否判定は、「4. 試験方法」に規定する圧縮試験後、次の要件を満たす場合に合格と判断する。

- ①目視観察にて、クラックの発生が認められないこと。
- ②耐久性試験の実施後において、「吸収エネルギー」及び「反力値」が試験実施前に比して著しく低下していないこと。

2. 供試体

2.1 供試体

メーカーがカタログに記載している製品と同一基本構造のものとする。

2.2 供試体の寸法

メーカーがカタログに記載している製品で、基本構造が同一のもののうち最小寸法以上のもの、かつ、供試体の L/H 比率も最小値以上のものとする。

2.3 供試体使用するゴムの硬さと供試体数量

申請時においてメーカーがカタログに記載している製品の同一基本構造のものうち、ゴム質が最も硬いものと、最も軟らかいものを使用する。

3. 試験装置

3.1 試験装置と条件（環境）

圧縮試験装置及びその他の機器は、次の各項目について確認ができるものとする。

- a. 圧縮回数
- b. 変位量または歪み量
- c. 試験機の稼働状況（連続稼働の確認）
- d. 室内温度

4. 試験方法

4.1 供試体及び試験室の温度

「繰返し圧縮試験」開始時の供試体温度は $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ とし、試験開始前及び試験中に供試体を人為的に冷やしてはならない。

なお、試験室温度（供試体の表面から 3 m 以内の空気温度）は連続的に測

定する。

＊温度は連続測定を基本とする。なお、連続測定が出来ない場合には、6～10時間の間隔にて測定し記録する。

4.2 繰返し圧縮試験

(1) 繰返し圧縮サイクル

供試体は、150秒を越えない間隔で、繰返し圧縮（圧縮を繰返す）するものとする。

＊試験開始時間と終了時間を記録する。

(2) 圧縮量（ストローク）

供試体は、メーカーがカタログに記載する標準歪み量まで圧縮するものとする。

＊圧縮量は連続測定を基本とする。連続測定が出来ない場合には、1回目、100回目、1,000回目近傍、3,000回目近傍における圧縮量を記録する。

(3) 繰返し圧縮回数

供試体は、連続して3,000回以上繰返し圧縮するものとする。

＊圧縮した回数を記録する。

(4) 圧縮角度

供試体を圧縮する角度は、船舶が接岸する角度を0度（岸壁法線方向に平行）と考え、岸壁の法線方向に対して90度（直角）とする。

4.3 性能試験

「繰返し圧縮試験」の実施前及び実施後に「性能試験」を行い、吸収エネルギーおよび反力値を求めるものとする。

なお、「繰返し圧縮試験」後に行う「性能試験」は、「繰返し圧縮試験」を終了した後、24時間以内に実施するものとする。

＊性能試験の方法は、メーカーがカタログに性能表示をした際の試験方法によるものとする。

平成22年4月1日 制定

平成24年10月30日 一部改訂