

強化プラスチック船規則

強化プラスチック船規則検査要領

強化プラスチック船規則
強化プラスチック船規則検査要領

2012 年 第 1 回 一部改正
2012 年 第 1 回 一部改正

2012 年 11 月 15 日 規則 第 51 号／達 第 79 号

2012 年 7 月 27 日 技術委員会 審議

2012 年 9 月 25 日 理事会 承認

2012 年 10 月 23 日 国土交通大臣 認可

強化プラスチック船規則

規則

2012 年 第 1 回 一部改正

2012 年 11 月 15 日 規則 第 51 号

2012 年 7 月 27 日 技術委員会 審議

2012 年 9 月 25 日 理事会 承認

2012 年 10 月 23 日 国土交通大臣 認可

2012 年 11 月 15 日 規則 第 51 号
強化プラスチック船規則の一部を改正する規則

「強化プラスチック船規則」の一部を次のように改正する。

1 章 総則

1.2 定義

1.2.13 を次のように改める。

1.2.13 配合比

配合比とは、樹脂液に対する硬化剤及び促進剤、あるいは構造用接着剤主剤に対する硬化剤の使用重量比をいう。

1.2.15 を次のように改める。

1.2.15 接着

接着とは、硬化の進んだ *FRP* に、他の *FRP* 部材、木材、硬質プラスチック発泡体等を、樹脂液を含浸させたガラス繊維基材又は構造用接着剤によって接合することをいう。

1.2.21 として次の 1 条を加える。

1.2.21 構造用接着剤

構造用接着剤とは、構造部材を接合する接着剤をいう。

2 章 検査

2.2 製造中登録検査

2.2.3 を次のように改める。

2.2.3 参考用提出図面及び書類

-1. 製造中の登録検査を受けようとする場合は、**2.2.2** の規定による承認用図面及び書類のほか、次に掲げる参考用図面又は書類を提出しなければならない。

- (1) 仕様書
- (2) **4 章**に規定する *FRP* 材料試験成績書
- (3) 成形作業要領書
- (4) 構造強度に関する計算書及び資料
- (5) **20 章**の規定により満載喫水線を標示する場合は、**鋼船規則 B 編 2.1.3-1.(4)**に規定される図面及び書類

-2. 構造用接着剤により主要な構造部材を接着する場合には、前-1.の規定に加えて、次に掲げる参考用図面又は書類を提出しなければならない。

(1) 構造用接着剤により成形された継手の欠陥の補修要領

(2) 構造用接着剤により接合された継手の修理要領

~~23.~~ その他、本会が必要と認めた場合は、-1.及び-2.に掲げる以外の図面又は書類の提出を要求することがある。

3 章 工場

3.3 原材料保管施設

3.3.2 を次のように改める。

3.3.2 樹脂液等の保管所

樹脂液，硬化剤~~及び~~，促進剤及び構造用接着剤の保管施設は，冷暗所としなければならない。

4 章 船体材料

4.1 を次のように改める。

4.1 通則

4.1.1 適用

本章の規定は，FRP 及びその原材料等について定めたものであり，金属材料については鋼船規則 K 編に定めるところによる。

4.1.2 主要構造用原材料

FRP 船に使用するガラス繊維基材，積層用樹脂液~~及び~~，サンドイッチ構造用心材~~及び~~構造用接着剤は，本会の検査員の立会の下に試験及び検査を行い，これに合格したものでなければならない。ただし，4.2 の規定により本会の承認を受けたものについては，この限りでない。

4.2 承認等

4.2.1 を次のように改める。

4.2.1 原材料の承認

本会は，原材料製造者の要求があれば，次の(1)から~~(3)~~(4)に掲げる原材料について使用材料，製造方法，社内検査基準，品質管理等を調査し，かつ，本会が指定する供試品について該当する試験及び検査を行い，これに合格すれば，これらを認証材料として取扱う。

(1) ガラス繊維基材

- (2) 積層用樹脂液
- (3) サンドイッチ構造用心材
- (4) 構造用接着剤

4.3 原材料等

4.3.8 として次の1条を加える。

4.3.8 構造用接着剤の試験及び検査

4.1.2 に規定する FRP 船の船体構造に用いる構造用接着剤の試験及び検査は、次の(1)から(7)に掲げる事項について行わなければならない。ただし、試験及び検査の方法については、本会の適当と認めるところによる。

- (1) 密度
- (2) 粘度
- (3) ガラス転移温度又はデュロメータ硬さ
- (4) 硬化収縮率
- (5) 引張りせん断強さ
- (6) 引張りせん断疲労強さ
- (7) 剥離強さ

5 章 成形工事

5.1 一般

5.1.5 を次のように改める。

5.1.5 配合比

-1. 硬化剤及び促進剤の配合比は、積層作業場の温度、湿度等の環境条件及び樹脂のポットライフと、マットライフを考慮して、最良の FRP を得るに適当な値としなければならない。

-2. 硬化剤と調合して用いる構造用接着剤主剤及び当該硬化剤の配合比は、製造業者が指定する値としなければならない。

5.1.6 を次のように改める。

5.1.6 作業要領

成形に当っては、あらかじめその作業手順について、次の(1)から~~(4)~~(5)に掲げる事項を詳細に検討し、それに基づいて作業を実施しなければならない。

- (1) 積層工場の環境条件とその調整方法並びに可使時間及び硬化時間
- (2) 作業方法、及び予定作業工程及び作業時間
- (3) ガラス繊維基材の種類、裁断方法、継目重ね代、端部処理及び層数
- (4) 樹脂液の種類、使用量、一回の調合量及び調合方法
- (5) 構造用接着剤の種類、使用量、塗布方法、接着層厚さ

5.1.8 から 5.1.12 をそれぞれ 5.1.9 から 5.1.13 に改め，5.1.8 として次の 1 条を加える。

5.1.8 構造用接着剤を使用する作業場の環境条件

- 1. 構造用接着剤を使用する作業場の温度及び湿度は，当該構造用接着剤に対して，適正な温度及び湿度としなければならない。
- 2. 作業場内のごみ，ほこり，有害ガス等は極力排除しなければならない。
- 3. 構造部材に直射日光が差し込むことのないよう考慮を払わなければならない。

5.5 を次のように改める。

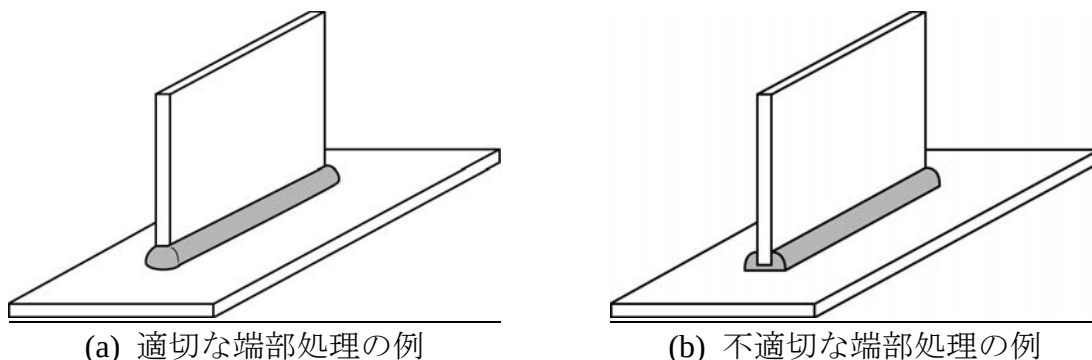
5.5 接着及び固着

5.5.1 接着

- 1. 樹脂液を含浸させたガラス繊維基材を用いて接着する場合は，次の(1)から(5)の規定による。
 - (1) 接着は，接着面をサンディングする等有効な前処理を行い，また，油脂類，サンディングダスト等を十分取り除いて，施工しなければならない。
 - ~~2.~~(2) 接着は，ガラス繊維基材のスプリングバックを生じないように十分注意して施工しなければならない。
 - ~~3.~~(3) 接着は，過度の硬化発熱により歪みを生じないように十分注意して施工しなければならない。
 - ~~4.~~(4) 接着は，接着強度に不連続部が生じないように慎重に施工しなければならない。
 - ~~5.~~(5) T 型継手及び L 型継手は，現場で積層を行わなければならない。
- 2. 構造用接着剤を用いて接着する場合は，次の(1)から(7)の規定による。
 - (1) 構造用接着剤主剤と硬化剤の調合は，気泡が混入しないような方法としなければならない。
 - (2) 接着は，必要に応じて接着面をサンディングする等有効な前処理を行い，油脂類，サンディングダスト等を十分取り除いて，施工しなければならない。
 - (3) 接着面に対して結露が生じることのないよう十分注意して施工しなければならない。
 - (4) 接着は，構造部材のスプリングバックを生じないように十分注意して施工しなければならない。
 - (5) 接着は，過度の硬化発熱が接着特性に影響を与えないように，十分注意して施工しなければならない。
 - (6) 接着は，5.6.1-2.(2)に規定する場合を除いて，接着強度に不連続部が生じないように慎重に施工しなければならない。また，継手の端部は図 5.1 に例示するように適切な端部処理を行わなければならない。
 - (7) 構造用接着剤が十分に硬化するまでは，適切に固定し，接着部を変形させてはならない。

図 5.1 から図 5.3(c)をそれぞれ図 5.2 から図 5.4(c)に改め、図 5.1 として次の図を加える。

図 5.1 継手の端部処理



5.6 接着継手

5.6.1 を次のように改める。

5.6.1 T 型継手

-1. 樹脂液を含浸させたガラス繊維基材を用いる場合には、T 型継手は次によらなければならない。

(1) 構造部材の T 型継手の重ね代の寸法は、一般に図 5.42 によらなければならない。

~~→~~(2) サンドイッチ構造部材の T 型継手では、図 5.42 に示す板厚 (t) として、FRP 内層板及び外層板の合計厚さを用いて差し支えない。

~~→~~(3) T 型継手の積層形状は、図 5.23(a)及び図 5.23(b)に例示する形状としなければならない。

~~→~~(4) エンジンガーダ、隔壁等、相当大きい荷重又は振動が加わる部材を接合する場合、図 5.34(a)に例示するように積層板を増厚し、その上に構造部材を配置するなど十分な考慮を払わなければならない。

~~→~~(5) 前(4)に示す以外の、すなわち、特に大きい荷重又は振動が加わるとは考え難い部材を接合する場合は、図 5.34(b)に例示するように、部材と積層板との間にプラスチックフォーム材料等を置くか、又は図 5.34(c)に例示するように、軟質性の樹脂パテ等を詰めて隅部を十分積層することにより、構造部材を接合しなければならない。

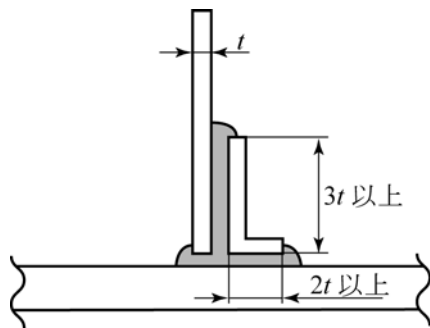
-2. 構造用接着剤を用いる場合には、T 型継手は次によらなければならない。

(1) T 型継手の構造は、図 5.5 に示す形状及び寸法を標準とする。これ以外の形状又は寸法の継手とする場合にあっては、接着特性を考慮した構造とし、荷重及び振動を考慮して十分な接着面積としなければならない。

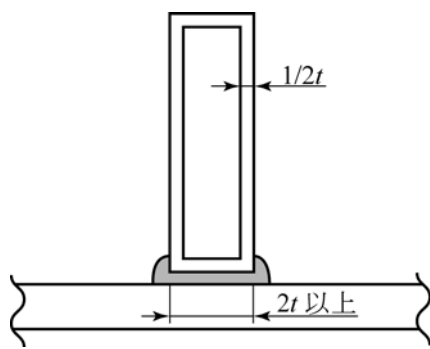
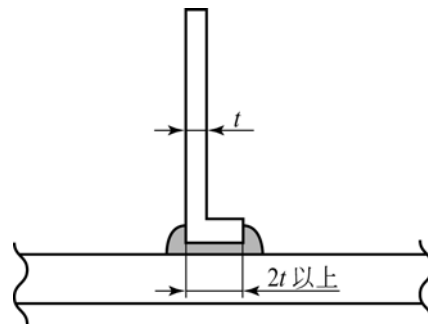
(2) エンジンガーダ、隔壁等、相当大きい荷重又は振動が加わる部材を接合する場合、図 5.4(a)に例示するように積層板を増厚し、その上に構造部材を配置するなど十分な考慮を払わなければならない。

図 5.5 として次の図を加える。

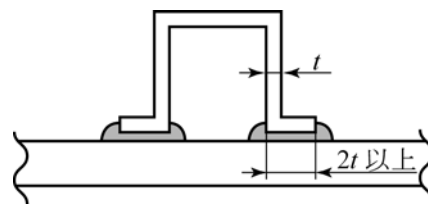
図 5.5 構造用接着剤を使用する場合の継手例 (T 型継手)



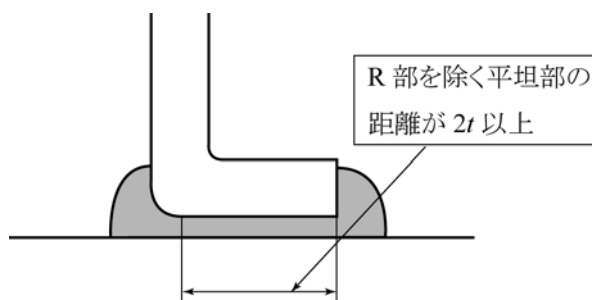
(a) 単板の接着



(b) 合板サンドイッチの接着



(c) ハット型骨構造の接着



(d) R 部の拡大図

14 章 深水タンク

14.1 通則

14.1.6 として次の 1 条を加える。

14.1.6 構造用接着剤に対する考慮

深水タンクに用いられる構造用接着剤は、積載する液体によりその接着特性に著しく有害な影響を受けるものであってはならない。

15 章 機関室

15.2 主機下部の構造

15.2.1 主機下部の構造

-8.として次の 1 項を加える。

-8. 前-7.の継手を構造用接着剤により成形する場合には十分な接着面積としなければならない。

附 則

1. この規則は、2012 年 11 月 15 日から施行する。

強化プラスチック船規則検査要領

要
領

2012 年 第 1 回 一部改正

2012 年 11 月 15 日 達 第 79 号

2012 年 7 月 27 日 技術委員会 審議

2012 年 11 月 15 日 達 第 79 号

強化プラスチック船規則検査要領の一部を改正する達

「強化プラスチック船規則検査要領」の一部を次のように改正する。

1 章 総則

1.2 定義

1.2.15 を次のように改める。

1.2.15 接着

接着とは、硬化した *FRP* 成形部材に他の *FRP* 部材、木材及び硬質プラスチック発泡体等を科学的な結合により張り合わせることをいい、次の(1)及び(2)(3)を含む。

- (1) 二次接着（硬化した *FRP* 板をサンディングして次の積層を行うこと。）
- (2) マットイン（二枚の硬化した *FRP* 板間に樹脂を含浸させたチップマットをはさみ張り合わせること。）
- (3) 構造用接着剤を塗布又は充填し張り合わせること。

2 章 検査

2.2 として次の 1 節を加える。

2.2 製造中登録検査

2.2.3 参考用提出図面及び書類

規則 5 章の図 5.5 に示す標準の継手以外の接着継手を用いる場合にあつては、有限要素法解析等の直接強度計算を用いた構造用接着剤による継手の応力評価を提出すること。

4 章 船体材料

4.1 通則

4.1.2 主要構造用原材料

-3.を次のように改める。

-3. 主要構造用原材料の各試験及び検査

主要構造用原材料の各試験における試験の項目は、表 4.1.2-1.から表 4.1.2-34. による。試験の方法については、-4.から-67.の規定による。

表 4.1.2-1.を次のように改める。

表 4.1.2-1. ガラス繊維基材の試験項目

試験項目		試験の種類					
		規則 4.1.2 に定める 各船ごとの試験		規則 4.2 に定める承認試験			
				承認時及び 45 年ごとの試験		1 年ごとの試験	
				M 及び SR	R	M 及び SR	R
(1)	外観	○	○	○	○	○	○
(2)	単位面積又は長さ当りの設計重量と 最大偏差率	○	○	○	○	○	○
(3)	結合剤（集束剤を含む。）の付着率	○	○	○	○	○	○
(4)	ガラス繊維の引張強さ		○		○		○
(5)	積層板による曲げ強さ及び曲げ弾性 係数（標準状態）	○	○	○	○		
(6)	同上（湿潤状態）			○	○		
(7)	積層板による引張強さ及び引張り弾性 係数（標準状態）	○	○	○	○		

注
(省略)

表 4.1.2-2.を次のように改める。

表 4.1.2-2. 積層用樹脂液の試験項目

試験項目		試験の種類		
		規則 4.1.2 に定める 各船ごとの試験	規則 4.2 に定める承認試験	
			承認時及び 45 年ごとの試験	1 年ごとの試験
(a)	粘度及び揺変度	○	○	○
(b)	ゲル化時間，最小硬化時間及び最高発熱温度	○	○	○
(c)	酸価	○	○	○
(d)	注型板の吸水率	○	○	○
(e)	注型板のバーコル硬さ		○	○
(f)	注型板の引張伸び率及び引張強さ	○	○	○
(g)	注型板の荷重撓み温度	○	○	○
(h)	積層板のバーコル硬さ	○	○	
(i)	積層板による曲げ強さ及び弾性係数	○	○	
(j)	積層板による引張強さ及び引張弾性係数	○	○	
(k)	積層板による高温特性		○	

注
(省略)

表 4.1.2-3.を次のように改める。

表 4.1.2-3. サンドイッチ構造用心材の試験項目

試験項目		試験の種類					
		規則 4.1.2 に定める 各船ごとの試験		規則 4.2 に定める承認試験			
				承認時及び 45 年ごとの 試験		1 年ごとの試験	
		硬質プラスチック発泡体	バルサ材	硬質プラスチック発泡体	バルサ材	硬質プラスチック発泡体	バルサ材
(1)	比重	○	○	○	○	○	○
(2)	吸水量	○		○		○	
(3)	含水率		○		○		○
(4)	圧縮強さ及び圧縮弾性係数	○	○	○	○	○	○
(5)	軟化温度	○		○		○	
(6)	引張強さ及び引張弾性係数※	○		○			
(7)	曲げ強さ及び曲げ弾性係数※	○		○			
(8)	サンドイッチ板によるせん断強さ	○	○	○	○		

注
(省略)

表 4.1.2-4.から表 4.1.2-9.をそれぞれ表 4.1.2-5.から表 4.1.2-10.に改め、表 4.1.2-4.として次の表を加える。

表 4.1.2-4. 構造用接着剤の試験項目

試験項目		試験の種類		
		規則 4.1.2 に定める 各船ごとの試験 ^{*1}	規則 4.2 に定める承認試験	
			承認時及び 5 年ごとの試験	1 年ごとの試験
(a)	密度		○	○
(b)	粘度		○	○
(c)	ガラス転移温度 ^{*2}		○	○
(d)	デュロメータ硬さ ^{*2}		○	○
(e)	硬化収縮率	○	○	○
(f)	引張りせん断強さ	○	○	
(g)	引張りせん断疲労強さ	○	○ ^{*3}	
(h)	剥離強さ	○	○	

注
○印は、試験及び検査を行う項目を示す。

^{*1} 規則 4.2 に規定する試験を実施した場合には不要。

^{*2} ガラス転移温度とデュロメータ硬さはいずれかを選択する。

^{*3} 承認時にのみ実施することで差し支えない。

-4.を次のように改める。

-4. ガラス繊維基材の試験の方法

(1) 試験片の形状及び採取方法等

(a) ガラス繊維基材の試験に用いる試験片の形状及び採取方法は表 4.1.2-45.による。

(b) 試験に用いる積層板（スプレーアップ用ロービングを除く。）の作製方法は、

次の i) から v) による。

i) 試験板は、一枚の積層板から周囲を 30mm 以上切り取り、かつ、積層板に関する全ての試験型が採取できる大きさとする。

ii) 積層構成及びガラス含有率は、表 4.1.2-56. のとおりとする。

(iii) から v) は省略)

((c) は省略)

(2) 試験の方法

表 4.1.2-1. に掲げる試験に対する試験の方法は、次の (a) から (f) による。

(a) 単位面積又は長さ当りの設計重量とその最大偏差率

i) 試料は、表 4.1.2-45. による。

(ii) 及び iii) は省略)

(b) 結合剤（集束剤を含む。）の付着率

i) 試料は、表 4.1.2-45. による。

(ii) から iv) は省略)

(c) ロービングクロスにおけるガラス繊維の引張強さ

i) 試験片は、表 4.1.2-45. による。

(ii) から iv) は省略)

(d) 積層板による曲げ強さ及び曲げ弾性係数（標準状態）

i) 試験片は、表 4.1.2-45. による。

(ii) から vi) は省略)

(e) 積層板による曲げ強さ及び曲げ弾性係数（湿潤状態）

i) 試験片は、表 4.1.2-45. による。

(ii) 及び iii) は省略)

(f) 積層板による引張強さ及び引張弾性係数（標準状態）

i) 試験片は、表 4.1.2-45. による。

(ii) から vi) は省略)

(3) 判定基準

試験結果の判定基準は、表 4.1.2-67. による。

-5. を次のように改める。

-5. 積層用樹脂液の試験の方法

(1) 試験片の形状及び採取方法等

(a) 積層用樹脂液の試験に用いる試験片の形状及び採取方法は表 4.1.2-78. による。

(b) 試験に用いる注型板の作製方法は、次の i) から iii) による。

i) 硬化剤又は促進剤は、樹脂液製造業者の指定による。

ii) 試験板の大きさは、表 4.1.2-78. に示す注型板に関する全ての試験片が採取できるものとする。

iii) 硬化時間、温度及び後硬化は、樹脂液製造業者の指定による。

((c) は省略)

(2) 試験の方法

表 4.1.2-2. に掲げる試験に対する試験の方法は、次の (a) から (k) による。

(a) 粘度及び揺変度

i) 試料は、表 4.1.2-78. による。

- (ii)から ix)は省略)
- (b) ゲル化時間, 最小硬化時間及び最高発熱温度
 - i) 試験片は, 表 **4.1.2-78**による。
 - (ii)から ix)は省略)
 - ((c)は省略)
- (d) 注型板の吸水率
 - i) 試験片は, 表 **4.1.2-78**による。
 - ii) ~~石棉~~板 (厚さ約 10mm) の上にろ紙を置き, その上に試験片をのせ, 恒温槽中 (50±2℃) で 24±1 時間加熱する。
 - (ii)から v)は省略)
 - ((e)は省略)
- (f) 注型板の引張り伸び率及び引張り強さ
 - i) 試験片は, 表 **4.1.2-78**による。
 - (ii)から v)は省略)
- (g) 注型板の荷重撓み温度
 - i) 試験片は, 表 **4.1.2-78**による。
 - (ii)から vi)は省略)
 - ((h)は省略)
- (i) 積層板による曲げ強さ及び曲げ弾性係数
 - i) 試験片は, 表 **4.1.2-78**による。
 - ii) 試験方法は, **-4.(2)(d)**による。
- (j) 積層板による引張強さ及び引張弾性係数
 - i) 試験片は, 表 **4.1.2-78**による。
 - ii) 試験方法は, **-4.(2)(f)**による。
 - ((k)は省略)
- (3) 判定基準

試験結果の判定基準は, 表 **4.1.2-89**による。

-6.を次のように改める。

- 6. サンドイッチ構造用心材の試験の方法
 - (1) 試験片の形状及び採取方法等
 - (a) サンドイッチ構造用心材の試験に用いる試験片の形状及び採取方法は, 表 **4.1.2-910**による。
 - ((b)は省略)
 - (2) 試験の方法
 - (a) 表 **4.1.2-3**に掲げる硬質プラスチック発泡体の試験に対する試験の方法は, 次の i)から vii)による。
 - i) 比重
 - 1) 試験片は, 表 **4.1.2-910**による。
 - (2)から 5)は省略)
 - ii) 吸水量
 - 1) 試験片は, 表 **4.1.2-910**による。
 - (2)から 7)は省略)

- iii) 圧縮強さ及び圧縮弾性係数
 - 1) 試験片は、表 **4.1.2-~~9~~10**による。
 - (2)から 6)は省略)
 - (iv)は省略)
 - v) 引張強さ引張弾性係数
 - 1) 試験片は、表 **4.1.2-~~9~~10**による。
 - 2) 試験方法は、**-4.(2)(f)**による。
 - vi) 曲げ強さ及び曲げ弾性係数
 - 1) 試験片は、表 **4.1.2-~~9~~10**による。
 - (2)から 5)は省略)
 - vii) サンドイッチ構造板によるせん断強さ
 - 1) 試験片は、表 **4.1.2-~~9~~10**による。
 - (2)から 5)は省略)
- (b)は省略)

-7.として次の1項を加える。

-7. 構造用接着剤の試験の方法

(1) 試験片の形状及び採取方法等

- (a) 構造用接着剤の試験に用いる試験片の形状及び採取方法は表 **4.1.2-11**による。
- (b) **(2)(f)**及び**(g)**に掲げる試験に用いる *FRP* 積層試験板の作製方法は、次の **i)**から **iv)**による。
 - i) チョップマット及びロービングクロスを交互にそれぞれ積層し、表層面はチョップマットが配置される構成とする。
 - ii) チョップマット及びロービングクロスの単位面積当たりの設計重量(q/m^2)
 チョップマット: 450
 ロービングクロス: 580
 - iii) チョップマット及びロービングクロスのガラス含有率(重量比)(%)
 チョップマット: 30 ± 3
 ロービングクロス: 50 ± 3
 - iv) 試験板の大きさは、原則として表 **4.1.2-11**に示すそれぞれの試験条件について、全ての試験片が採取できるものとする。
- (c) **(2)(f)**及び**(g)**に掲げる試験に用いるアルミニウム試験板には、*JIS H4000* に規定する *A5052P* の表面に *JIS H8601* に規定する陽極酸化皮膜を施したアルミニウム板を用いる。

(2) 試験の方法

表 4.1.2-4.に掲げる試験に対する試験の方法は次の(a)から(h)又は本会が適当と認める規格による。

(a) 密度

試験方法は *JIS K6833-1*(2008)に規定される比重カップ法または比重瓶法による。

(b) 粘度

試験方法は *JIS K6833-1*(2008)に規定される単一円筒形回転粘度計、共軸二重円

筒形回転粘度計又は円錐-平板形回転粘度計を用いた測定方法による。

(c) ガラス転移温度

試験方法は JIS K7121(1987)に規定される示差熱分析又は示差走査熱量測定による。

(d) デュロメータ硬さ

試験方法は JIS K7215(1986)による。

(e) 硬化収縮率

試験方法は JIS K6911(2006)に規定される成形収縮率の測定方法又は JIS A6024(2008)の硬化収縮の測定方法による。

(f) 引張りせん断強さ

i) 試験方法は JIS K6850(1999)による。

ii) 試験には表 4.1.2-11.に掲げる寸法の FRP 積層試験板及びアルミニウム試験板による試験片を用いる。

iii) FRP 積層試験板を用いる試験では、構造用接着剤を塗布する前に実際の施工と同等の表面処理を行う。

iv) アルミニウム試験板を用いる試験では、構造用接着剤を塗布する前に適切な表面処理を行う。

v) 接着層の厚さ及び状態調整は以下による。

標準試験: 接着層厚さは 3.0mm 以上とし、温度 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ において 24 時間保持する。

高温高湿暴露試験: 接着層厚さは 3.0mm 以上とし、温度 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ において 24 時間保持した後、温度 $50\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 $90\pm 10\%$ で 500 時間保持する。

vi) 破壊状態の記録方法は(3)による。

(g) 引張りせん断疲労強さ

i) 試験方法は JIS K6864(1999)による。

ii) 試験には表 4.1.2-11.に掲げる寸法の FRP 積層試験板及びアルミニウム試験板による試験片を用いる。

iii) 試験片及び表面処理は前(f)による。

iv) 接着層厚さ 3.0mm 以上とし、温度 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ において 24 時間以上保持する。

v) 最大応力 3.5MPa 及び応力比 0.1 において繰り返し荷重を負荷し、 10^6 回継続する。

vi) 破壊状態の記録方法は(3)による。

vii) 機器の振動により試験が困難な場合又は発熱により FRP 積層試験板の強度が低下する場合には、繰り返し荷重の周波数は適宜減じることとして差し支えない。

(h) 剥離強さ

i) 試験方法は JIS K6854-3(1999)による。

ii) 試験には表 4.1.2-11.に掲げる寸法の JIS G3141(2011)に規定する冷間圧延鋼板による試験片を用いる。

iii) 試験片の接着層厚さは 1.0mm 以下とし、温度 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ において 24 時間以上保持する。

iv) 試験速度は、100mm/分とする。

(3) 破壊状態の記録方法

(a) 破壊面を観察し、接着面全体の面積に対する被着材破壊率を目視により算出す

る。前(f) v)に示す試験条件に応じて被着材破壊率が以下に示す範囲に入る場合は、iii)の碁盤目測定法によりそれぞれの面積を算出し、被着材破壊率を求める。

i) (f) v)に規定する標準試験: 35~45%

ii) (f) v)に規定する高温高湿暴露試験: 20~30%

(b) 破壊面を観察し、接着面全体の面積に対する被着材破壊率と凝集破壊率の合計を目視により算出する。前(f) v)に示す試験条件に応じて被着材破壊率と凝集破壊率の合計が以下に示す範囲に入る場合は、iii)の碁盤目測定法によりそれぞれの面積を算出し、被着材破壊率と凝集破壊率の合計を求める。

i) (f) v)に規定する標準試験: 70~90%

ii) (f) v)に規定する高温高湿暴露試験: 40~60%

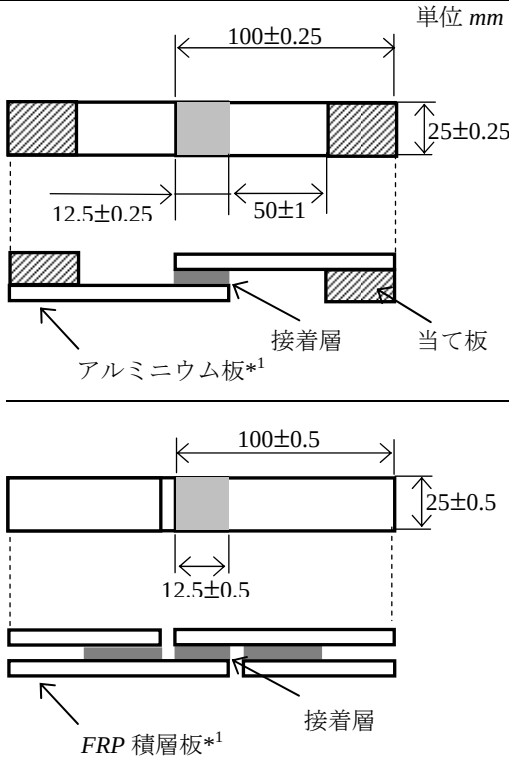
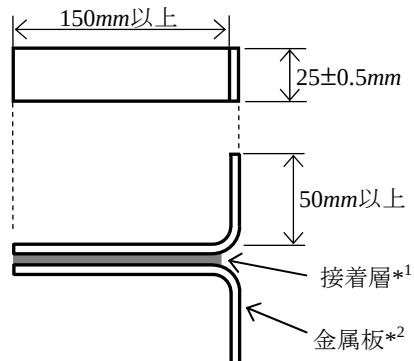
(c) 破壊面をトレーシングペーパーの方眼紙に写し取り、碁盤目を数えることによって断面全体の面積を求める。さらに、被着材破壊及び凝集破壊の部分の面積を同様に求め、その比からそれぞれ被着材破壊率及び凝集破壊率を求める。なお、碁盤目測定法以外の手法については、同等以上の測定精度を持つ場合には使用して差し支えない。

(4) 判定基準

試験結果の判定基準は、表 4.1.2-12.による。

表 4.1.2-11.として次の表を加える。

表 4.1.2-11. 構造用接着剤の試験片

試験項目		試料, 試験片の形状及び寸法	数量	備考
(a)	密度	・接着剤主剤 ・接着剤硬化剤	各 3	
(b)	粘度	・接着剤主剤 ・接着剤硬化剤	各 2	
(c)	ガラス転移温度	・硬化物	3	
(d)	デュロメータ硬さ	・硬化物	5	
(e)	硬化収縮率	・接着剤主剤 ・接着剤硬化剤 ・硬化物	各 3	
(f)	引張りせん断強さ		各 5	・試験片の接着層厚さ及び状態調整は <u>4.1.2-7.(2)(f)v</u> による。
(g)	引張りせん断疲労強さ	<u>(f)</u> に規定する試験片	各 5	・試験片の接着層厚さ及び状態調整は <u>4.1.2-7.(2)(g) iv</u>)による。
(h)	剥離強さ		5	・試験片の接着層厚さ及び状態調整は <u>4.1.2-7.(2)(h) iii</u>)による。

(備考)

*1: FRP 板の厚さは 5.0mm 以上又アルミニウム板の厚さは 2.0mm 以上とし, その変形が試験に影響を与えないような十分な厚さとする。

*2: 鋼板の厚さは 0.5mm とする。

表 4.1.2-12.として次の表を加える。

表 4.1.2-12. 構造用接着剤の判定基準

試験項目		判定基準
(a)	密度 ^{*1}	構造用接着剤製造業者の指定する値
(b)	粘度 ^{*1}	構造用接着剤製造業者の指定する値
(c)	ガラス転移温度 ^{*1}	構造用接着剤製造業者の指定する値
(d)	デュロメータ硬さ ^{*1}	構造用接着剤製造業者の指定する値
(e)	硬化収縮率 ^{*1}	構造用接着剤製造業者の指定する値
(f)	引張りせん断強さ ^{*2}	標準試験： <u>FRP 積層板試験片：</u> ・被着材破壊が 40%以上の場合には、被着材破壊と凝集破壊の合計が 80%以上 ・被着材破壊が 40%未満の場合には、被着材破壊と凝集破壊の合計が 80%以上かつ 6.9MPa 以上 アルミニウム試験片：6.9MPa 以上 高温高湿暴露試験： <u>FRP 積層板試験片：</u> ・被着材破壊が 25%以上の場合には、被着材破壊と凝集破壊の合計が 50%以上 ・被着材破壊が 25%未満の場合には、被着材破壊と凝集破壊の合計が 50%以上かつ 3.5MPa 以上 アルミニウム試験片：3.5MPa 以上
(g)	引張りせん断疲労強さ ^{*2}	<u>FRP 積層板試験片：10⁶回未満で破壊しないこと、又は被着材破壊であること</u> <u>アルミニウム試験片：10⁶回未満で破壊しないこと</u>
(h)	剥離強さ ^{*3}	98N/25mm 以上

(備考)

*1: 一定の品質を保っていることの確認に用いる。

*2: 構造用接着剤による継手の応力評価及び成形作業要領書等の確認に用いる。

*3: 構造用接着剤が一定の剥離強さを有していることの確認に用いる。

附 則

- この達は、2012 年 11 月 15 日から施行する。