

附属書 15 溶接補修後の耐圧試験の省略（規定）

序文

この附属書は、基準における溶接補修後の耐圧試験の省略について規定する。本附属書の内容は、経済産業省委託調査研究報告書^[1]を参考として纏められたものである。

1. 適用範囲

この附属書は、**KHKS 0850-3 保安検査基準の 4.3.5b)**(いわゆる「6点法」)による溶接補修後の耐圧試験の要否判断に加えて、6点法以外の溶接補修後の耐圧試験の要否を判断するための基準を示すものである。なお、本附属書における溶接補修あるいは補修溶接とは肉盛溶接補修のことをいう。

なお、耐圧試験を実施した場合には、耐圧試験を実施した時点で、累計されていた6点法での点数は0点に戻るものとする。

2. 適用対象

2.1 対象材料

この附属書は、**2.2** から **2.6** に示す炭素鋼、オーステナイト系ステンレス鋼及び高張力鋼で製造された高圧ガス設備を対象とする。

2.2 炭素鋼

JIS B 8285(圧力容器の溶接施工方法の確認試験)の附属書 A(母材の種類区分)の表 A.1 に示す母材の種類区分が P 番号 1 グループ番号 1 及びグループ番号 2 に区分される材料であって、材料規格における規定最小引張強さが 570 N/mm²未満の材料。ただし、下記に示す材料は除く。

- a) 鋳鋼品
- b) 鋳鉄品
- c) 溶接補修を行う場合にあつては、材料規格の化学成分での炭素含有量が 0.35 %を超える材料

2.3 オーステナイト系ステンレス鋼

JIS B 8285(圧力容器の溶接施工方法の確認試験)の**附属書 A**(母材の種類区分)の**表 A.1** に示す母材の種類区分が P 番号 8A に区分される材料。ただし、下記に示す材料は除く。

- a) 鋳鋼品
- b) 材料製造時に固溶化熱処理後に時効処理を行っている材料
- c) 引張強度を高めるために、意図的に冷間加工を施工した材料

2.4 高張力鋼

材料規格における規定最小引張強さが 570 N/mm²以上の炭素鋼。ただし、下記に示す材料は除く。

- a) 鋳鋼品
- b) 溶接補修を行う場合にあつては、材料規格の化学成分での炭素含有量が 0.35 %を超える材料

2.5 ASME 規格材料

2.2 から **2.4** の材料と同等とみなされる ASME 規格材料

2.6 同等材料

2.2 から 2.4 の同等材料。ここで、同等材料の判断は、特定設備検査規則 例示基準 別添 1 第 4 条 第 2 項の規定による。

3. 適用の条件

3.1 総則

この附属書を適用するにあたっては、次の 3.2 から 3.6 の規定を満足しなければならない。

3.2 最大補修深さ

補修の最大深さは、母材の公称厚さの 75 % 以下(ただし、最小厚さは炭素鋼及び高張力鋼にあつては 2.5 mm 以上、オーステナイト系ステンレス鋼にあつては 1.5 mm 以上)であること。

3.3 補修施工要領書

a) 補修施工要領書の作成

補修作業の着手前に、下記の(1)～(5)の基準等^[2-5]を参考に、補修前後の非破壊試験(検査実施時期を含む。)を含む適切な補修施工要領書を作成し、要領書に基づき補修する。

- (1) この規格の附属書 14(補修溶接施工要領書の内容例)
- (2) KHK 補修技術ハンドブック
- (3) 石油学会規格 JPI - 8R - 16 溶接補修
- (4) 日本溶接協会規格 WES7700-1 圧力設備の溶接補修 第 1 部:一般
- (5) 日本溶接協会規格 WES7700-2 圧力設備の溶接補修 第 2 部:きず除去と肉盛溶接補修

b) 溶接施工管理者の設置

溶接施工管理者は溶接補修の可否を含めて補修溶接に関する責任を有し、溶接補修要領書の承認並びに溶接補修の施工結果の確認及び評価を行う。

溶接管理者は WES8103 の 1 級以上又はそれと同等以上の技術資格を有する者とする。

3.4 溶接施工方法の確認試験

補修溶接は、あらかじめ確認された溶接施工方法による。

なお、溶接施工方法の確認試験では、溶接断面及び溶接部近傍(熱影響部を含む。)の硬度測定を行い、硬化に対する軟化熱処理が不要なことを確認する。

3.5 補修溶接前後の検査

a) 機械的性質の検査

炭素鋼にあつては、補修溶接終了後に補修溶接の溶着金属及び熱影響部の硬さ測定を行い、350 HV 1 以下であることを確認する。

b) 目視検査及び非破壊試験

溶接前の表面仕上げ後及び補修溶接後に、目視検査、表面検査及び内部検査を行い、有害な欠陥のないことを確認する。

ここで、表面検査は磁粉探傷試験又は浸透探傷試験のいずれかにより、内部検査は、想定される欠陥形状に応じて超音波探傷試験、放射線透過試験又はそれらの併用による。

3.6 溶接士及び非破壊検査員の資格

a) 溶接士の資格

溶接士は、JIS規格に規定の溶接技術検定を受けて認定された者、電気事業法、ガス事業法又は労

働安全衛生法に基づいて認定された者とする。

b) 非破壊検査員の資格

非破壊試験に従事する者は、(一社)日本非破壊検査協会又は ASNT (American Society for Nondestructive Testing, Inc.) により技量を認められた者とする。

4. 補修溶接後の耐圧試験の要否

4.1 炭素鋼及びオーステナイト系ステンレス鋼の場合

2.2 又は 2.3 並びに 3. の規定を満足する場合、6 点法での点数に係らず補修後の耐圧試験は省略できるものとする。

また、2.5 又は 2.6 に定める ASME 規格材料又は同等材料であって 2.2 又は 2.3 の炭素鋼及びオーステナイト系ステンレス鋼に該当するものであって、3. の規定を満足する場合についても、同様とする。

4.2 高張力鋼その他の材料の場合

2.4 及び 3. の規定を満足する場合、6 点法での点数の計算は、下記の a) 及び b) に基づいて行うことができるものとする。

また、2.5 又は 2.6 に定める ASME 規格材料又は同等材料で 2.4 に示す高張力鋼に該当するものであって、3. の規定を満足する場合についても、同様とする。

加えて、低合金鋼、フェライト系ステンレス鋼など、2. に定める材料以外の材料にも、本項の適用は可能とする。

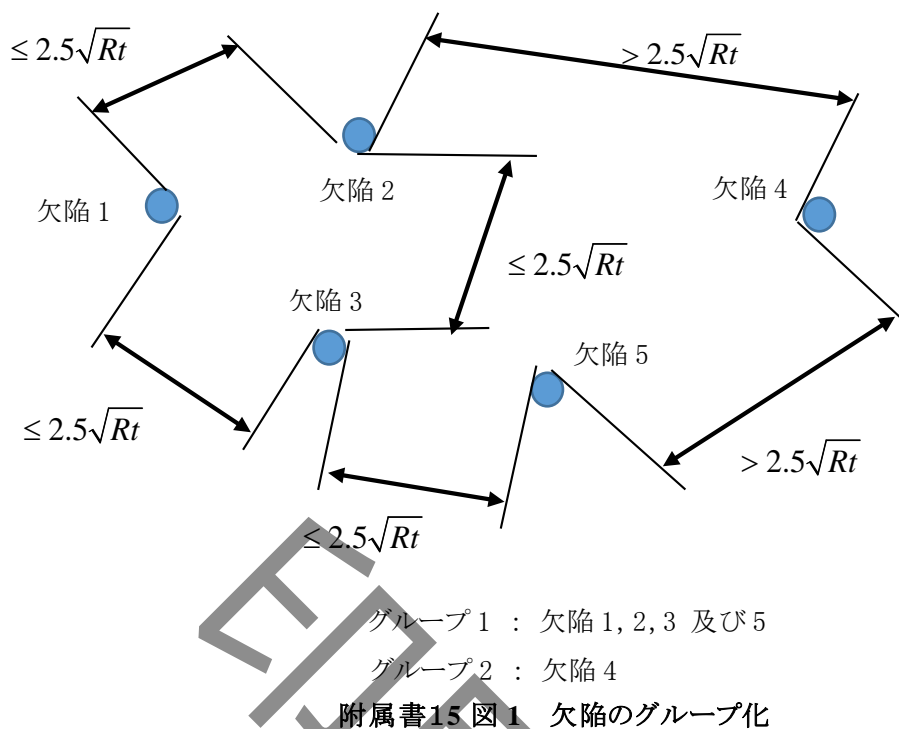
a) 補修溶接が 1 箇所の場合

当該欠陥に対して 6 点法により点数を算出し、6 点法により耐圧試験の要否を判断する。

b) 補修溶接が複数散在する場合

複数の補修溶接が散在する場合、1 つの補修溶接から $2.5\sqrt{Rt}$ の距離以内にある補修溶接は同一のグループに区分し、グループごとに 6 点法に基づく点数を算出する(附属書 15 図 1 参照)。ここで、 R は欠陥が存在する位置での内半径、 t は公称厚さを示す。

その結果、点数が 6 点以下となるグループについては、耐圧試験は省略できる。



5. 記録の作成

この附属書を適用した場合には、次の内容を含む記録を作成し、保管しなければならない。ここで、保管要領及び保管期限は、本文 8.2.2 及び 8.2.3 の規定による。

- a) 圧力設備の設計仕様書
- b) 圧力設備の図面
- c) 補修溶接位置のマップ図(補修溶接の形状寸法を含む。)
- d) 補修施工要領書
- e) 補修溶接の溶接施工要領書(WPS)
- f) 補修溶接の溶接施工方法の確認試験記録(PQR)
- g) 補修溶接前後の寸法検査記録
- h) 補修溶接前後の非破壊検査記録(検査法及び検査範囲を含む。)
- i) 耐圧試験記録(耐圧試験を行う場合)

<参考文献>

- [1] 平成 22 年度～平成 25 年度 経済産業省委託 石油精製業保安対策事業 高压ガス設備に係る補修後の強度基準等に関する調査研究報告書、高压ガス保安協会
- [2] 補修技術ハンドブック、1986、高压ガス保安協会
- [3] JPI-8R-20 溶接補修、2009、一般社団法人 石油学会
- [4] WES7700-1 圧力設備の溶接補修 第 1 部:一般、2012、一般社団法人 日本溶接協会
- [5] WES7700-2 圧力設備の溶接補修 第 2 部:きず除去と肉盛溶接補修、2012、一般社団法人 日本溶接協会