

PD 資格試験開始から 3 年の実施状況

Report on Performance Demonstration for depth sizing of austenitic stainless steel pipes

(財)電力中央研究所 直本 保 Tamotsu JIKIMOTO Member
 笹原 利彦 Toshihiko SASAHARA Member
 秀 耕一郎 Koichiro HIDE Member

The PD Center at the Central Research Institute of Electric Power Industry (CRIEPI) commenced Performance Demonstration examinations for flaw depth sizing of austenitic stainless steel pipes in March 2006. As of April, 2009, 23 examination courses have been completed and 27 out of 38 candidates passed the examination.

Keywords: Performance Demonstration (PD), UT, depth sizing

1. 緒言

(財)電力中央研究所は原子力発電プラントの信頼性向上への貢献を目的に、平成 17 年 11 月に材料科学研究所に PD センターを設立し、平成 18 年 3 月から日本非破壊検査協会規格 NDIS 0603²⁰⁰⁵ の附属書に従った軽水型原子力発電所のオーステナイト系ステンレス鋼配管溶接部のき裂深さ測定の PD 資格試験を開始した。

これまでに PD センターが実施した第 1 期から第 5 期までの PD 資格試験の結果を報告した[1, 2]。

本報告では、PD センターで実施した第 7 期 PD 資格試験までの結果を報告するとともに、これまで実施した計 23 回の PD 資格試験を振り返り、PD 資格試験開始から 3 年の実施状況と試験結果の傾向について報告する。

2. 第 6.7 期の PD 資格試験実施結果

2.1 受験者について

PD センターは第 6 期試験として平成 20 年 7 月から平成 20 年 8 月までに 3 回、第 7 期試験として平成 20 年 1 月から平成 20 年 2 月までに 2 回、計 5 回の PD 資格試験を行った。この間の受験者は 7 名である。このうち合格基準に達した方は 5 名であり、第 1 期からの合格者の累計は 27 名で、受験者数あたりの合格率は 71%である。合格者のうち初めての受験で合格した方は 1 名、再受験で合格した

方は 4 名である。表 1 は初回受験合格者数と再試験合格者数を示している。再試験における合格率は比較的高い値を示している。図 1 に第 7 期までの再受験の方の RMSE 値の初回受験時と再試験との間の比を示す。ほとんどの再受験での不合格者(P~U)の RMSE の比は 1 程度であるのに対し、再受験合格者(受験者 A~O)の RMSE の比は一部の受験者を除いて 2 以上である。これらの結果は、再受験者での合格者のほとんどが、PD 研修センターもしくは所属する会社において効果的なトレーニングを受け、SCC 深さサイジング探傷技術を向上させたことにより、再受験に合格したことを示唆している。

表 1 初回試験合格者数と再試験合格者数

	初回試験		再試験	
	合格者数	初回試験での合格率 (%)	合格者数	再試験での合格率 (%)
第 1 期	8	44	1	14
第 2 期	1	13	4	100
第 3 期	1	33	2	66
第 4 期	0	0	3	75
第 5 期	1	33	1	50
第 6 期	0	0	2	64
第 7 期	1	100	2	100
合計	12	32	15	60

連絡先:電力中央研究所材料科学研究所 PD センター,
〒 240-0196 神奈川県横須賀市長坂 2-6-1,
<http://criepi.denken.or.jp/jp/pd/index.html>

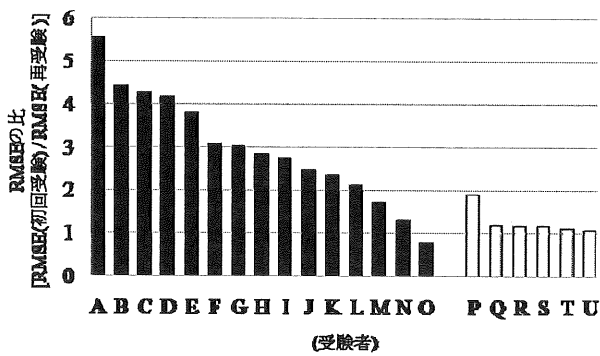


図1. 第7期までの再受験者のRMSEの変化 (■:合格者, □:不合格者)

2.2 試験で使用された UT 手法について

図2に第7期までのPD資格試験で使用されたUT手法ごとの使用者数を示す。受験者の半数以上が「従来 UT」と「フェイズドアレイ(PA)」の両方の手法を使用する手順書により受験されており、この「従来 UT」と「PA」の両方を使用する手順書を使用した受験者の合格率が一番高い。そして、2 手法により SCC 深さサイジング測定を行い、特徴を考慮して両手法の測定結果を解析・比較して SCC 深さを決定している受験者が多数を占めている。

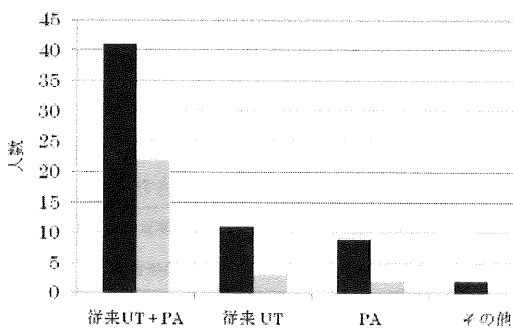


図2. PD資格試験に使用された手法。 (■:受験者, ■:合格者)

2.3 試験結果の傾向について

図3は全受験者(第1~7期)の平均誤差とRMSEの関係を示している。図3からほとんどの合格者の平均誤差は±1以内であり、合格者の方々のSCC深さ測定技術が高いことがわかる。

第4期までにおいて、平均誤差が2を超えて不合格になられた方が多くみられる。この方々は「SCC 先端を特定する手順或いは技術に不備がある」ために不合格になっ

たとえられる。このことは、母材と溶接部の境界面エコーの判別手段或いは技術が不十分で実際のSCCの深さよりも深く判断してことによる。図4にき裂深さ測定において出現する各種のエコーの起源を示しているが、平均誤差2以上の方々は、測定されるエコーから端部エコーを判断することができず、正確な深さ測定が行えず、合格できなかったと考えられる。しかしながら、第5期以降は、不合格者の平均誤差も±2mm以内となっている。この結果は第5期以降のPD試験受験者が母材と溶接部の境界面エコーと端部エコーを判別手段或いは技術をきちんと身につけて受験に臨んでいることを示唆している。つまり、期を重ねるごとに受験者の技術が向上していると考えられる。

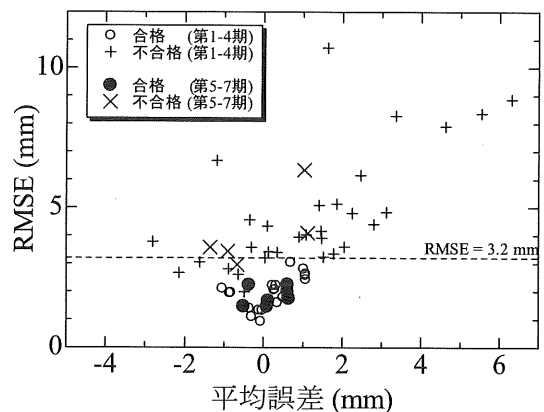


図3 全受験者の平均誤差とRMSEの関係

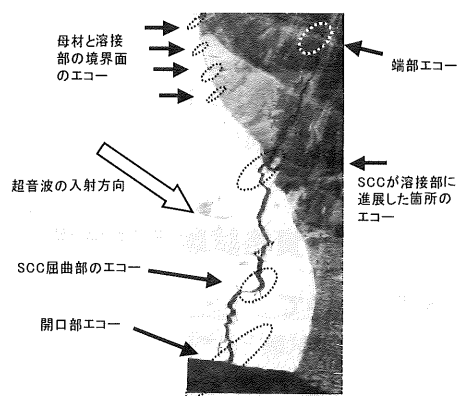


図4 SCCき裂深さ測定における各種エコーの起源

3. 結言

PD資格試験は平成18年3月の開始から3年が経過し、計23回の試験が実施され、合格基準をクリアした方は27

名となった。また、期を重ねるごとに受験者の方々の技術が向上していることを示唆する結果も得られた。

今後とも PD センターは、公平(中立)、公正かつ透明性を堅持して PD 資格試験の運営と試験の実施を行い、原子力発電用機器に対する非破壊検査の信頼性向上に貢献していくことを目指して活動し、試験の結果などの情報に関しても、適宜電力中央研究所材料科学研究所 PD センター ホーム ページ (<http://criepi.denken.or.jp/jp/pd/index.html>) や学会等を通じて公開していく所存である。

参考文献

- [1] 笹原, 直本, 秀, 神戸, “PD 資格試験開始から一年の実施状況” 第 4 回保全学会予稿集, 福井, 2007.
- [2] 直本, 笹原, 秀, “PD 資格試験開始から 2 年の実施状況” 第 5 回保全学会予稿集, 水戸, 2008.

