

最近 10 年の歩み

副委員長 辻川茂男

1. 継続的受託研究

標記の主なものを表 1 にまとめた。

1) の「低炭素ステンレス鋼」は 1970 年代に多発した 304 鋼等の鋭敏化に帰因する SCC の材料面からの対策として永代物と信じられていた 316L 鋼等に 2001 年 7 月以降に続発した予想外の結果への取り組みである。当センターは研究公募にも加わって熱処理 4 条件×冷間加工 4 条件の 16 条件単位に 288 °C での大気中時効を施したのち高温水中 CBB 試験にかけるという研究を実施した。この時効は 316 系鋼の SCC 感受性を大きくしたが、304L 鋼はほとんど割れないことがわかった。

2) は、上記の「低炭素ステンレス鋼」の SCC き裂が実機では発生後溶接金属部に向かうがその境界付近で停止するような挙動をうけたものである。

3) の「ニッケル基合金」は圧力容器の外壁をなす「低炭素鋼」と内側のシュラウド等との間に溶接部として介在して熱的変形を緩和するなどの働きをになうが、これ自体に SCC き裂が入っても「低合金鋼」まで侵入するかとの課題に取り組んだもので、当センターと一関高専は境界突破時の力学条件が線形破壊力学範囲を超えるのに対して I H I の中型 CBB 試験片と静岡大 東郷教授の弾塑性破壊力学値 K_J との協力をえて、冷間加工度 10 % 以上では $K_J \geq 80 \text{ MPa}\sqrt{\text{m}}$ でき裂突破がおこるが、低合金鋼の実際、冷間加工度 5 % 未満、ではおこらないことを示した。

4) は 2007 年 9 月に美浜 2 号機 A-SG 入口管台の 316 鋼部に認められた SCC に関連する。そのき裂深さは 1 mm 未満と小さく、従来の知見では PWR 環境でのオーステナイト系ステンレス鋼の割れは稀有であったので、その発生原因調査は後に報告すると留保されていた課題であった。

表 1 継続的受託研究

1)	BWR 7 社	
	2003(H15)～ 2005(H17)	高温純水中における低炭素ステンレス鋼の SCC メカニズム研究
	2006(H18)	BWR 環境中における低炭素ステンレス鋼の SCC メカニズム研究(最終報告書)
2)	東京電力	
	2007(H19)	再循環配管 SCC の溶接境界部停留挙動に関するメカニズム研究
3)	BWR 7 社	
	2008(H20)	ニッケル基合金/低合金鋼 境界部における応力腐食割れ進展挙動に関するメカニズム研究(最終報告)
	2009(H21)～ 2010(H22)	ニッケル基合金/低合金鋼 境界部における応力腐食割れの進展/停留メカニズム研究(最終報告)
4)	PWR 5 社	
	2009(H21)～ 2013(H25)(予定)	オーステナイトステンレス鋼の粒界割れ発生メカニズムの究明に関する研究
5)	(独)日本原子力研究開発機構(JAEA)	
		SCCJ プロジェクト
6)	(財)エンジニアリング振興協会(ENAA)―2011 年から一般財団法人エンジニアリング協会(ENAA)	
	2004(H16)	保温材下腐食に関する評価試験業務
	2005(H17)～ 2006(H18)	保温材下腐食の評価試験
	2008(H20)～ 2011(H23)	被覆配管等の運転中検査技術に関する調査研究

2. 1 一般相談

以下には、受付年、月 依頼・相談内容 の順に列挙した。「*」を付したものは小委員会を設置して対応したものであり、センターニュース No.と（ページ番号）を付したのは、そこに回答などを掲載していることを示している。

隔月に開催される運営委員会で紹介してきた一般相談案件は通例約 10 件で、そのほとんどは無料相談であり、「無料でお願ひする」、「費用が発生する場合は必ず事前に連絡願ひたい」などがもれなく記載されている。ポテンショスタットの使い方を無料の範囲で教えてほしい、SST（塩水噴霧試験）にかわるインピーダンス法を教示願ひたい、という依頼もあった。これらは本会では講習会・分科会事項で、センター設立前の検討において「無料」対象は会議・行事の開催年月日を答える程度にとどめようとしたのとは大きく離れている。こんなとき相談内容に似ていると思われるセンターニュース関連記事の紹介が役立つ記憶も少なくなく、同ニュースの役割の一つとして再認識した次第である。

住宅とくに集合住宅の配管メンテナンスの相談も少なくはない。脱気装置のそれでは複数社の担当者氏名・電話番号まで応えたこともあるが、「磁気」式では対応に苦慮した。学会レベルのシンポジウムがもたれることもある背景で、根拠のない判断は下せないものである。

熱交換器類の管理は特定の業者に任されていることが多く、特有インヒビターの多量添加・成分不開示・独自方針の内に入ることがむづかしかった。それでも特定の案件では濃縮を追求して、残留インヒビターを特定して宿題を解決できた（センターニュース No.045 (14)）。

面談（5 万円＋消費税）においては、依頼者の目的・材料・環境・腐食状況などがその場で把握できるので、問題解決の方向は迅速にかつ正確に樹てることができた。この点は、遠まわしの質問が多く少しずつしか核心に近づかない（無料）相談が「はてしないQ&A（しかもメールで）」を余儀なくされやすいのと大きく異なる。

1993. 3	海外での不具合事例の原因調査	(*、センターニュース No.063)
1993.11	PC 鋼材の SCC に関する調査研究	(*、センターニュース No.017 (4~5))
1996. 5	医薬品製造に使用しているステンレス鋼の表面着色、 ルーージュ	(センターニュース No.017)
2000. 2	ステンレス鋼が腐食をおこす Cl ⁻ 濃度	(センターニュース No.060 (21))
2000. 6	42 合金部材腐食	(センターニュース No.062)
2000. 6	Ni-resist 鋳鉄の SCC	(センターニュース No.062)
2001. 6	水系熱媒液における Al 合金の腐食	(センターニュース No.060 (28))
2002. 1	冷温水配管での漏洩	(センターニュース No.062)
2002. 4	鑑定依頼 千葉地裁	(*、センターニュース No.058 (22))
2004.11	屋根材－折板タイトフレーム劣化・修繕への助言	(センターニュース No.060 (23))
2004.11	ダンパー固着原因調査	(*)
2005. 3	送風機羽根車の破損原因究明 東京地裁	(*、センターニュース No.037 (5~7))
2005. 9	空調機銅コイル孔食の原因調査	(*)
2005.11	黄銅 C2700 の応力腐食割れと低温焼きなまし条件	

2006. 3	ガソリンスタンドでの配管の腐食	(センターニュース No.060 (26))
2006.12	高温配管系での損傷原因検討	(*)
2007. 4	エバンス先生の水滴モデル	(センターニュース No.043 (8~9))
2007. 6	エポキシ塗装ダンパー、塗膜剥離して鉄地が腐食	
2007. 7	床パネルの変形	(*)
2007.12	どうして鉄はさびちゃうの? 朝日新聞社	
2008. 1	航空機部品の水素脆化	(*、センターニュース No.062)
2008. 2	大型水冷システムの防食技術	(*、センターニュース No.063)
2008. 4	Cu+NaCl より Cu+NH ₄ Cl のほうが Cu が腐食しやすいのはなぜか? 高校理科の先生	(センターニュース No.062)
2008. 7	バイオ燃料タンク蓋用 Al 合金の健全性確認	(*)
2008. 7	海水級環境でのステンレス鋼特殊溶接部の孔食	(*)
2008. 8	塩ビ管割れ調査の依頼先 → (財)化学物質評価機構・大武先生	
2009. 2	海水淡水化におけるステンレス鋼での不具合	(*)
2009. 3	鋼管の土壌中腐食速度など	
2009. 4	お金の汚れの成分ってなに? 朝日新聞社	
2009. 5	RO 膜処理水による 316L ヒーターの腐食など	
2009. 7	海外発電プラントでの SCC 原因究明	(*)
2010. 7	口蹄疫発生農家の畜舎内に 0.4% のクエン酸 (pH~3) の噴霧を考えている、深刻な腐食を生じる金属材料はあるか。 農水省消費安全局動物衛生課	
2010.10	建築用部材の日本での新技術情報	(*)
2010.12	めっきのピンホール	(センターニュース No.062)
2010.12	金属磁性体コアの防食に対する助言	(*、センターニュース No.063)
2011. 2	温泉揚湯管の破断原因調査 新潟市西蒲区役所	(*)
2011. 3	地下浄水槽からの H ₂ S による電子機器腐食	(センターニュース No.052 (17))
2011.3.11	粉体を水に混ぜる装置での粉体/ステンレス-間でのすきま腐食	(3.3 申し込みの面談)
2011. 3	MIC 潜在水道水系での流況変更による MIC の発生	(センターニュース No.057 (21))
2011.11	空調機用電子基板内抵抗の Ag 硫化腐食	(センターニュース No.058 (42))
2011.12	硫酸製造設備での不具合	(*)
2012. 2	同業者から、古い配管で錆が発生している埋設配管は電気防食できないと、聞いている。	
2012. 2	コンクリート製マンホール内で Al 製筐体が 0.5~1.5 年で穴あき。再現・防止方法?	
2012. 3	めっき液カソードに使っていた Zr 合金板が落下。	
2012. 3	寮設備の消化ポンプ室の真下にある消化水槽内での爆発事故発生原因	(見解書提出、 センターニュース No.061 (34))
2012.10	プレート式熱交でのステンレス鋼のすきま腐食	