



# 日本保全学会

東北・北海道支部  
ニュースレター NO.26

2023.4

## Editor

日本保全学会  
東北・北海道支部  
広報・会員委員会

## Contact

Mail :  
north.com@jsm.or.jp  
Tel & Fax :  
022-211-9889  
Address :  
〒980-8579  
仙台市青葉区荒巻字青葉  
6-6-01-2  
東北大学 大学院工学研究科  
量子エネルギー工学専攻内  
URL :  
www.jsm.or.jp/branch/index.html

## 講習会「破面の見方と事故事例」のご報告

### (1) これまでの経緯

令和5年3月23日（木）、日本保全学会東北・北海道支部主催の講習会「破面の見方と事故事例」が東京電力ホールディングス株式会社 柏崎刈羽原子力発電所で開催されました。今回は 聴講生25名の参加がありました。

本講習会は野口徹先生（北海道大学名誉教授、野口材料技術コンサルタント）を講師としてお招きし、発電所の現場技術者を対象に破損解析の基礎から応用までを座学と実習により詳細に解説していただくものですが、初めて平成23年に開催されて以来、今回で15回目となります（表1）。これまで絶大な好評を得ている講習会です。

表1 本講習会の開催実績

No.	開催日	場 所	参加人数 (内学生数)	主な参加者所属
1	H23年11月1日 (座学)	東北大学 量子エネルギー工学専攻 量子大講義室	37名 (14名)	東北電力、東北大学
2	H23年11月2日 (実習)	東北大学 量子エネルギー工学専攻 量子第2講義室	29名 (9名)	
3	H25年 2月15日	北海道電力株式会社 原子力PRセンター「とまりん館」会議室	32名	北海道電力
4	H25年 2月28日	中国電力株式会社 小野ツノ4+大会議室	20名	中国電力
5	H25年11月7日	東北電力(株) 本店ビルID会議室	23名 (6名)	東北電力、東北大学
6	H26年 8月26日	中部電力株式会社 浜岡原子力発電所	21名	中部電力
7	H28年 3月29日	北海道電力株式会社 泊発電所	25名	北海道電力
8	H29年 1月25日	東北大学 流体科学研究所 2号館5階大講義室	21名 (3名)	東北電力、東北大学
9	H29年10月13日	東北大学 流体科学研究所 2号館5階大講義室	15名 (4名)	東北電力、東北大学
10	H30年 3月13日	北海道電気会館 501会議室	14名	北海道電力
11	H30年10月3日	関西電力(株) 原子力事業本部 1階集会室	23名	関西電力
12	H31年 3月7日	九州電力(株) 電気ビル本館	25名	九州電力
13	H31年 3月26日	東北大学 流体科学研究所 2号館5階大講義室	13名 (1名)	東北電力、東北大学
14	R 1年10月13日	東北大学 流体科学研究所 2号館5階大講義室	16名 (4名)	東北電力、東北大学
-	R 2年 3月 7日	東京電力HD(株) 柏崎刈羽原子力発電所事務本館	-	東京電力
-				
-				
15	R 5年 3月23日	東京電力HD(株) 柏崎刈羽原子力発電所事務本館	25名	東京電力

### (2) 概要

本講習会では、フラクトグラフィ（破損した金属の破面を観察し、破壊原因や破壊の機構の情報を得るための解析手法）の基礎を座学で学んだ後、講師の野口先生がこれまでに経験された数多くの破損事故の中から約30個の破損金属サンプル（破損事故の実物）を選定され、その観察の仕方などの実習が行われます。今回も従来同様、破面および破損状況から破壊形態や破壊モード、材料要因などを判断するフラクトグラフィの手法に関する解説、さらにどのような荷重がどのように設備に作用して破壊に至ったか、すなわち当該設備の構造や荷重の伝わり方なども含めて、推定される破損のストーリー（シナリオ）がフラクトグラフィで得られたデータや証拠で説明できるか、その検証方法についても解説されました。



図1 講習会風景1

### (3) 講習会のポイント

講習会で野口先生が解説された技術的ポイントを以下に列記します。

- ① 損傷部及び金属破面の観察の仕方としてはマクロ観察とマイクロ観察がある。すぐに損傷原因をマイクロ観察に求めがちであるが、マクロ観察でしかわからないものがあり、重要な情報となる場合が多い。

- ② その1つの良い例が「曲げ」「せん断」「捩じり」のいずれの荷重で割れたか、それぞれ特有の破面の形があり、これはマイクロ観察ではわからない。また損傷部に変形がある延性破壊か、変形のない脆性的な劈開割れかが原因特定のカギとなることがあり、これもマクロ観察で分かる重要な情報である。
- ③ 疲労割れ特有のストライエーションやビーチマーク、ラチェットマーク、IGSCC特有の粒界割れなどはマイクロ観察でしかわからないので、損傷原因を特定する上でマイクロ観察が重要なことは言うまでもない。
- ④ 損傷の起点（発生点）はどこか、そこからどう進展し、最終破断（シアリップ）はどこかを特定することは、損傷原因を特定する上でたいへん重要である。これは損傷部観察と破面観察から推定できる。
- ⑤ 上記②～④で損傷メカニズムがある程度推定できたとしても、それだけでは不十分である。損傷した設備の構造、使用方法（運転の仕方）、損傷個所に作用する荷重の種類・方向などから当該部が損傷に至ったストーリー（シナリオ）が想定され、それが上記②～④の情報と矛盾なく説明できること。これが最も重要である。



図2 講習会風景2

#### (4) あとがき（報告者の感想）

野口先生に同行し、主催者側として講習会に参加させていただきました。

先生がお話になる内容はすべて実際にあった設備の、それも実際に発生した事故・故障の事例を題材としており、先生ご自身が詳細な調査・検討・評価を重ね、如何に損傷原因に辿り着いたかということについても言及される内容でした。また、例えば、マクロ観察を実施する際のライト（光）の当て方などを解説するといった、たいへん実践的な内容でもありました。

私自身もたいへん勉強になりました。皆さんもチャンスがあれば、ぜひ聴講されることをお勧めします。

（東北・北海道支部 企画運営委員会 副委員長 青木孝行（東北大学））

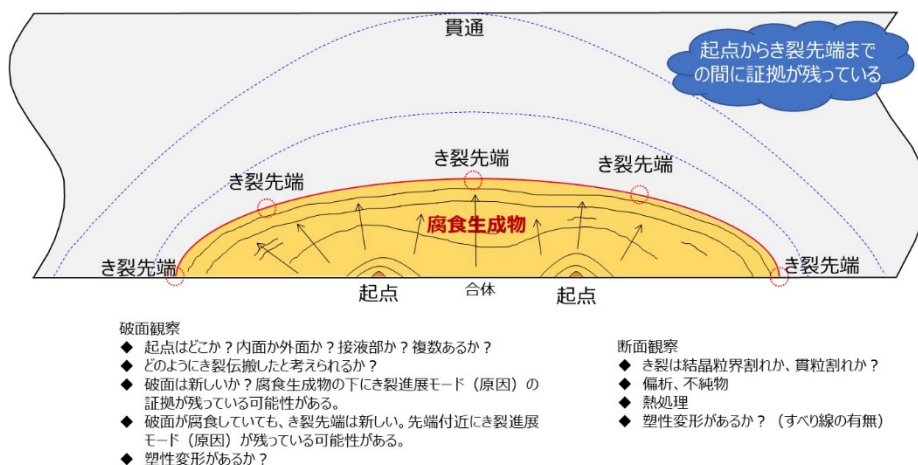


図3 講習会聴講後の報告者の落書き