

# 5th International Conference on Structural Integrity & Exhibition (SICE 2024)

兵庫県立大学大学院 材料・放射光工学専攻

特任教授 鳥塚 史郎

(2024 年度 国際会議等参加助成 AF-2024044-X1)

キーワード : Hydrogen embrittlement, Hollow specimen, Synchrotron radiation

## 1. 開催日時

2024 年 10 月 22-24 日

## 2. 開催場所

Visvesvaraya National Institute of Technology (VNIT), Nagpur, India

## 3. 国際会議報告

Indian Structural Integrity Society (InSIS)の後援のもと、Visvesvaraya National Institute of Technology (VNIT)が、2024 年 10 月 22 日から 24 日まで、インドのナグプールで第 5 回構造材料全般に関する国際会議および展示会を開催した。SICE は、インドの航空宇宙、原子力、防衛コミュニティにとって 2 年に 1 度のプレミアイベントである。研究分野、産業界、学界の間で、この分野に関連する最新の開発、課題、ソリューションについて活発な議論を促進し、強力な交流を促進する会議である。冶金、機械、材料、土木、化学、応用力学などの工学分野から 300 人以上の科学者、研究者、学生が集まった。この会議では、先端材料とコンポーネントの構造的完全性、機能性材料、高度な製造プロセス、計算材料工学および試験、特性評価、分析などの高度な技術に焦点が当てられた。これらの分野の第一者が特別講演も行った。

私は 10 月 24 日の最初に、Plenary lecture として、30 分の講演を行った。概要を以下に記す。

水素社会の実現には、高強度で水素脆化のない構造材料が求められている。低温水素環境下で使用される材料を開発するには、評価方法が極めて重要である。我々は、水素脆化を調べるために、Fig.1 に示す。0.3 mm 薄肉中空高圧水素引張試験法を開発した。試験片の外径は 1 mm、内径は 0.4 mm である。一般に、水素脆性を評価する方法は、陰極チャージ法と高圧ガス暴露法の 2 つがある。しかし、陰極チャージ法では、水素は材料のごく表面にしか浸透しない。高圧ガス暴露法では、チャンバー内を高圧水素ガス

で満たす必要があるため、安全性を確保するためにコストがかかる。一方、緒形は、中空引張試験片を用いる簡便な方法を開発している<sup>1)</sup>。我々は、この方法をさらに改良し、0.3 mm 薄肉中空試験片法を用いて、内部の穴にごく少量の水素ガスを導入するだけで十分という画期的な方法を開発している。革新的な点は、全壁厚が 0.6mm 以下であるため、シンクロトロン放射からの X 線ビームが試験片を透過して回折できることである。私たちの新しい方法は、低温かつ高圧 H<sub>2</sub> ガス中での引張試験中にその場 X 線回折を可能にした。本研究では、この方法を使用して、低温、10MPa H<sub>2</sub> ガスの有無での SUS304 鋼の水素脆化の分析を実施した。試験温度 218K での引張試験中の引張ひずみに対応する X 線プロファイルが得られ、 $\gamma$  から  $\epsilon$ 、 $\epsilon$  から  $\alpha'$ 、および  $\gamma$  から  $\alpha'$ への変態が測定された。今後、水素脆性機構を解析してゆく<sup>2)</sup>。

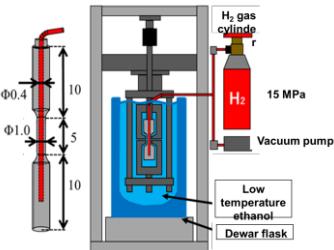


Fig.1 0.3 mm 薄肉中空高圧水素引張試験法の模式図

## 謝 辞

本国際会議参加に援助くださった公益財団法人天田財團に感謝申し上げます。

## 参考文献

- 1) T. Ogata (2008) JHPT, 46, 12-16.
- 2) S. Torizuka, T. Mizuno, K. Sonoda, A. Ito and T. Ogata (2023) CAMP-ISIJ, 36-1, 240.