

柏崎刈羽原子力発電所 7号機 ウエルライナーの損傷について

平成20年7月14日



東京電力

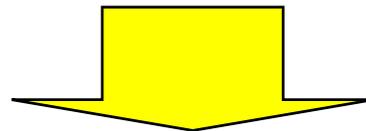
ボートサンプル元素分析（追加調査）

- 一般的に元素分析は、次の内容を確認することを目的に実施する。

成分分析を実施することで、鋼材の鋼種を推定することができる。

破面に付着した付着物の成分分析ができる。(付着物が残存する場合)

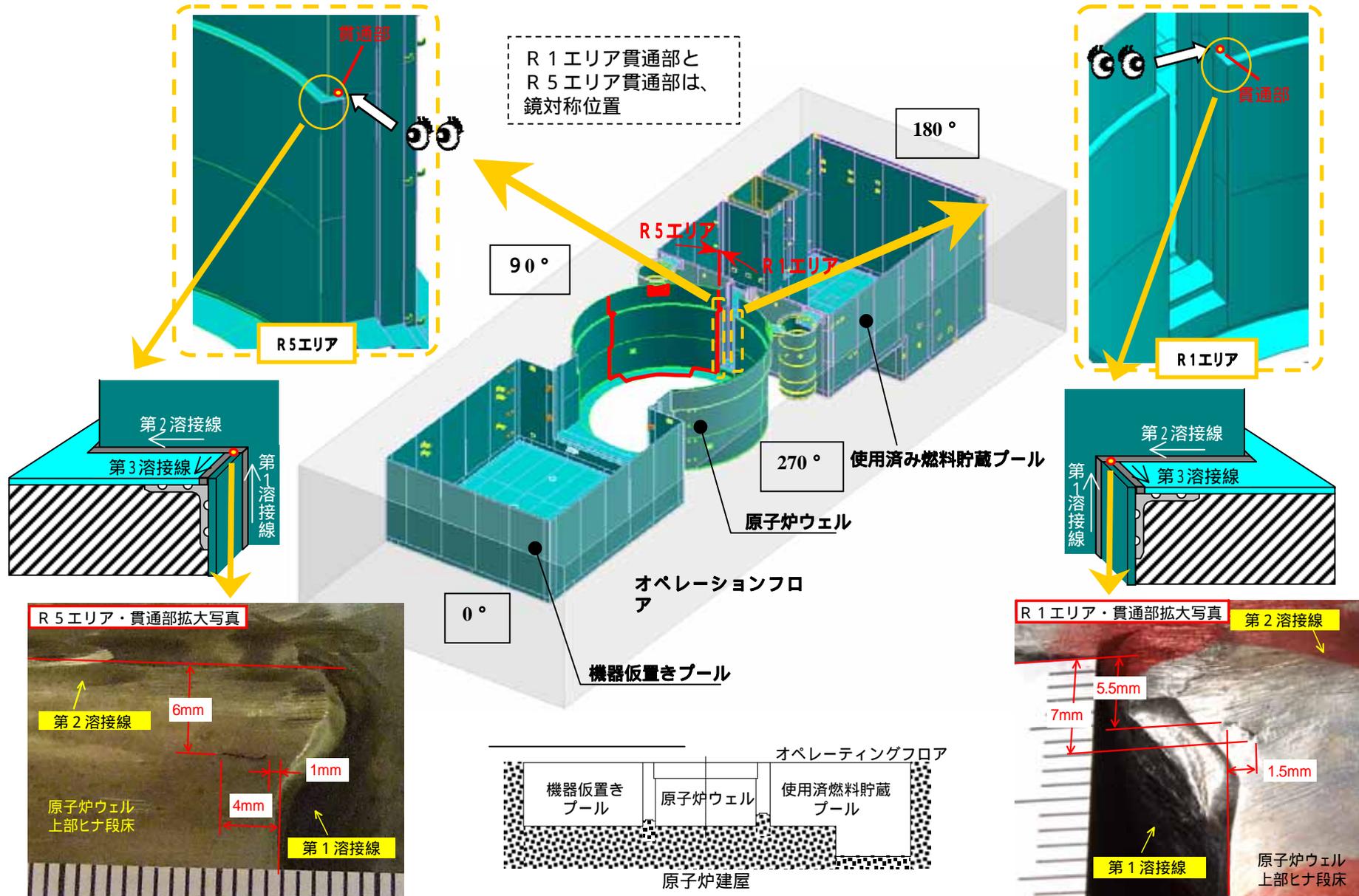
酸化膜の成分が確認することができる。(皮膜が残存している場合)



- 今回追加調査として実施する元素分析は、鋼材の鋼種を確認することを目的に、母材部・溶接金属部に対して貫通断面より実施することとする。

現状のボートサンプル試験片は樹脂埋めされており、破面を保存したまま、本樹脂を完全に取り除くことは困難であるため、切出し後に付着していた酸化物等の分析は実施困難である。

貫通傷発生箇所（ポートサンプル採取箇所）

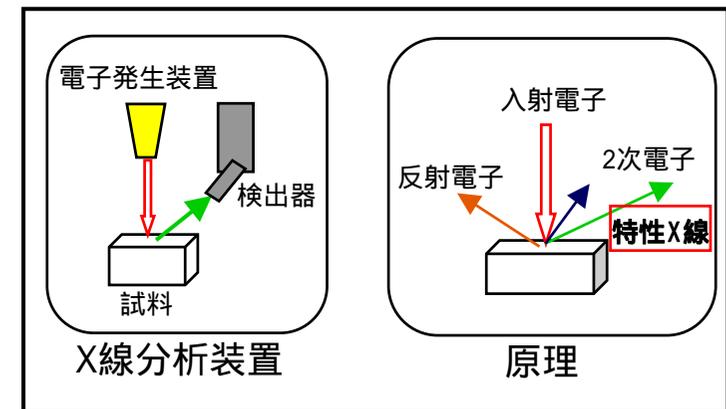


ボートサンプル元素分析方法（追加調査）

■調査方法

発電所設置のSEM（走査型電子顕微鏡）にEDX（エネルギー分散型X線分析装置）が付随しており、本装置を用いることで、元素分析を実施する。

試料に電子線を照射すると照射部位から各種の信号が励起される。この信号を増幅し、エネルギー別に信号を振り分けることで、構成元素と濃度が分かる。なお測定精度は、5%程度とされている。



■調査範囲

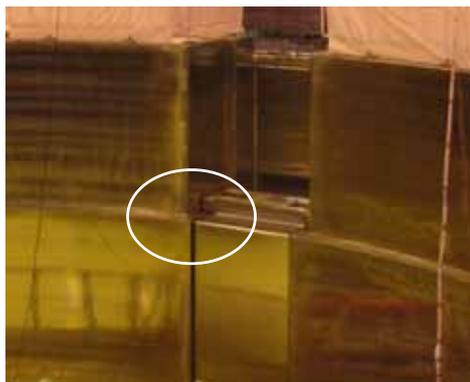
R1及びR5より採取したボートサンプル試験片について、母材部及び溶接金属部に対し、各3箇所ずつ元素分析を実施した。分析対象とする元素はFe, Cr, Ni, Mn, Si, Moの6元素とした。

母材は「SUS304」、溶接金属は「Y308L」を使用しており、JISによる規格値及びミルシート記載値と分析値を比較することで使用されている材料を特定する。

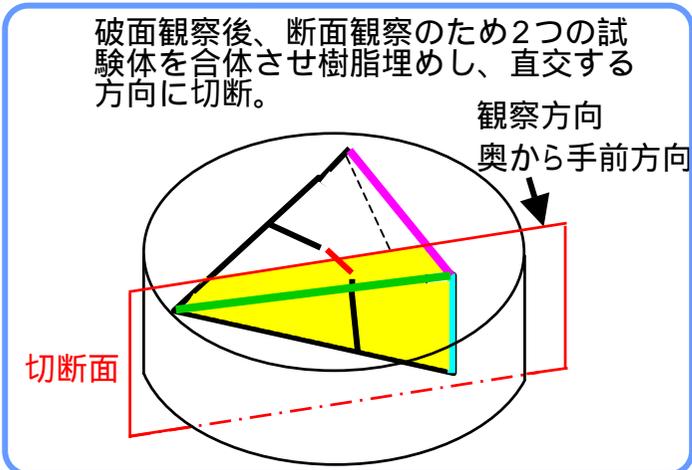
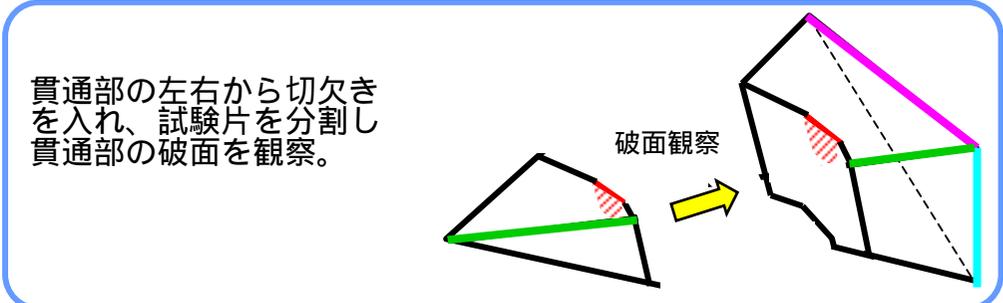
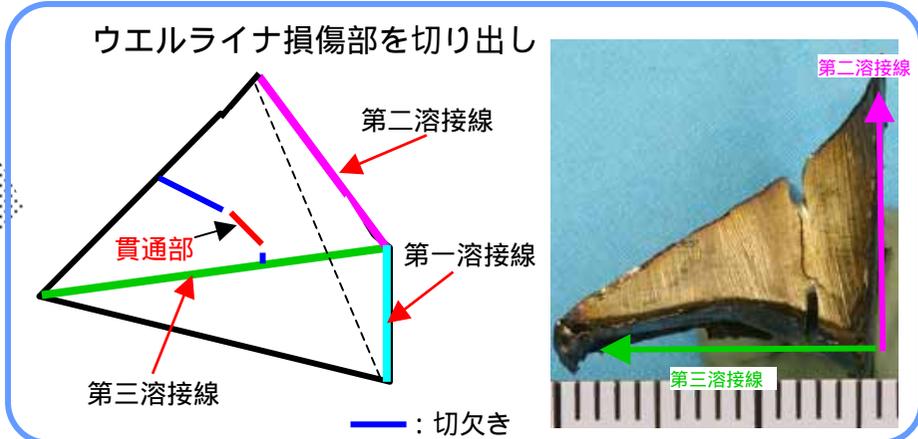
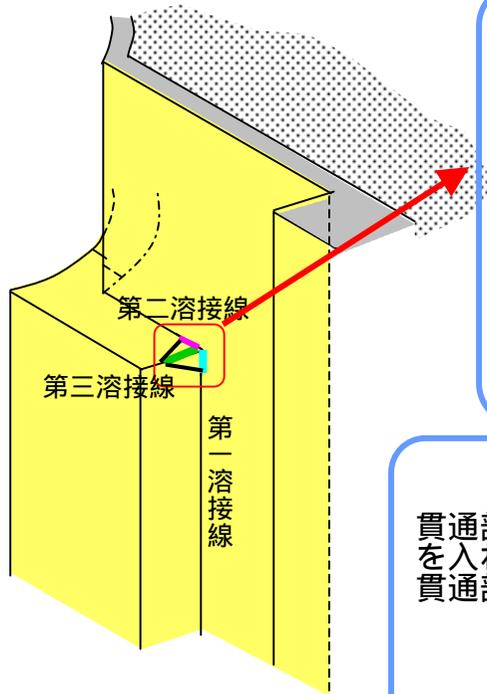
ポートサンプル試験片状態 (R 5)



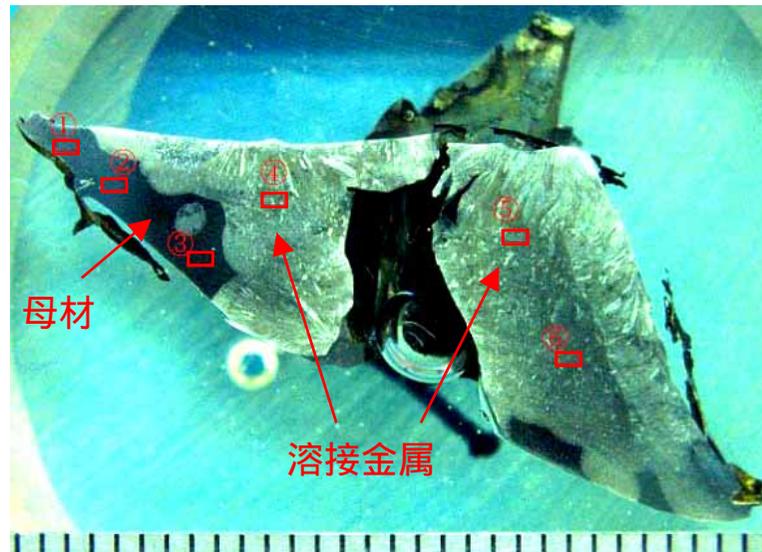
上面からの図



R5スロット部コーナ



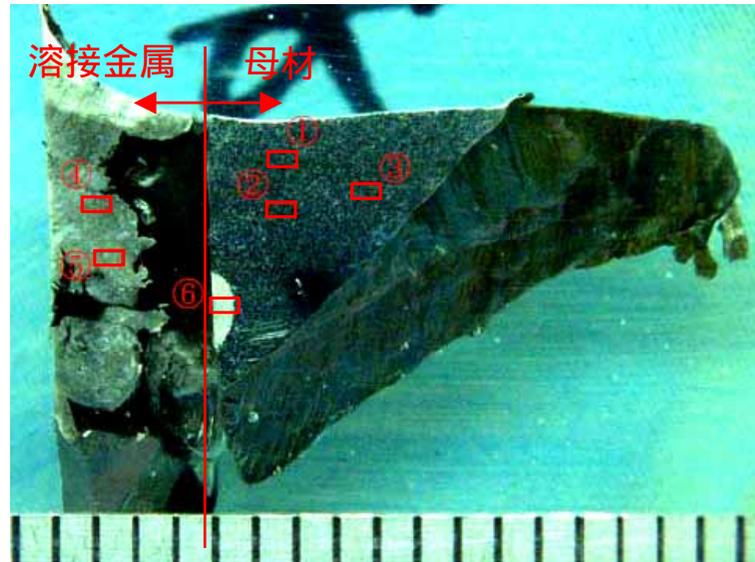
R 1 ボートサンプル測定結果



単位 (%)

| 対象箇所 | 測定位置 | Fe | Cr | Ni | Mn | Si | Mo |
|------|-------|-------|-------------|------------|---------|------|-----|
| 母材 | JIS仕様 | - | 18.00-20.00 | 8.00-10.50 | 2.00 | 1.00 | - |
| | ミルシート | - | 18.33 | 8.21 | 0.83 | 0.42 | - |
| | 測定位置 | 71.64 | 17.26 | 9.03 | 1.72 | 0.35 | 未検出 |
| | 測定位置 | 72.30 | 16.39 | 9.25 | 1.77 | 0.29 | 未検出 |
| | 測定位置 | 71.25 | 16.87 | 9.90 | 1.48 | 0.49 | 未検出 |
| 溶接金属 | JIS仕様 | - | 19.5-22.0 | 9.0-11.0 | 1.0-2.5 | 0.65 | - |
| | 測定位置 | 68.69 | 18.10 | 10.74 | 2.07 | 0.41 | 未検出 |
| | 測定位置 | 66.85 | 19.28 | 11.35 | 1.81 | 0.70 | 未検出 |
| | 測定位置 | 69.10 | 18.52 | 9.98 | 2.04 | 0.36 | 未検出 |

R 5 ボートサンプル測定結果



単位 (%)

| 対象箇所 | 測定位置 | Fe | Cr | Ni | Mn | Si | Mo |
|------|-------|-------|-------------|------------|---------|------|-----|
| 母材 | JIS仕様 | - | 18.00-20.00 | 8.00-10.50 | 2.00 | 1.00 | - |
| | ミルシート | - | 18.33 | 8.21 | 0.83 | 0.42 | - |
| | 測定位置 | 71.32 | 18.14 | 9.28 | 1.20 | 0.05 | 未検出 |
| | 測定位置 | 70.46 | 18.33 | 9.38 | 1.13 | 0.70 | 未検出 |
| | 測定位置 | 71.25 | 18.06 | 9.02 | 1.25 | 0.43 | 未検出 |
| 溶接金属 | JIS仕様 | - | 19.5-22.0 | 9.0-11.0 | 1.0-2.5 | 0.65 | - |
| | 測定位置 | 58.03 | 21.36 | 17.14 | 3.08 | 0.40 | 未検出 |
| | 測定位置 | 58.84 | 21.95 | 15.75 | 3.00 | 0.46 | 未検出 |
| | 測定位置 | 66.73 | 18.45 | 11.44 | 2.96 | 0.42 | 未検出 |

ボートサンプル元素分析まとめ（ 1 / 2 ）

■R1のボートサンプルの元素分析結果

- 母材部については、Crの分析値がJISの規格値から若干低い値となっているが、全体的な成分割合から「SUS304」と推定される。
- 溶接金属部も母材同様Crの分析値が若干低い値となっているが、測定誤差範囲と考えられ、「Y308L」と推定される。

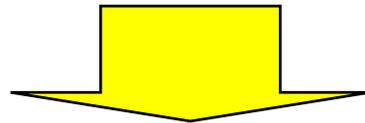
■R5のボートサンプルの元素分析結果

- 母材部についてはJISの規格の範囲内に入っており、ミルシート値とも大きな相違はなく「SUS304」と考えられる。
- 溶接金属部についてはMn及びNiの成分値が高めの値となっているが測定誤差範囲と考えられ、「Y308L」と推定される。

Niの成分は少し高めではあるが、溶接用ステンレス鋼溶加棒において、今回のNiの分析値に最も近いJISの鋼種は、JIS「溶接用ステンレス鋼溶加棒及びソリッドワイヤ」における「Y317」であるが、この鋼材はMoを含んでおり、当該分析結果と異なる。今回の結果からは、「Y308L」が最も近い鋼種である。

ボートサンプル元素分析まとめ（2 / 2）

- R1及びR5のボートサンプルの元素分析結果は、母材は「SUS304」、溶接金属部は「Y308L」と推定され、材料は問題ないものを使用していた。



- 今回の元素分析結果からは、ライナードレン損傷における推定原因に影響を与えるものでなかった。

貫通傷発生原因

