

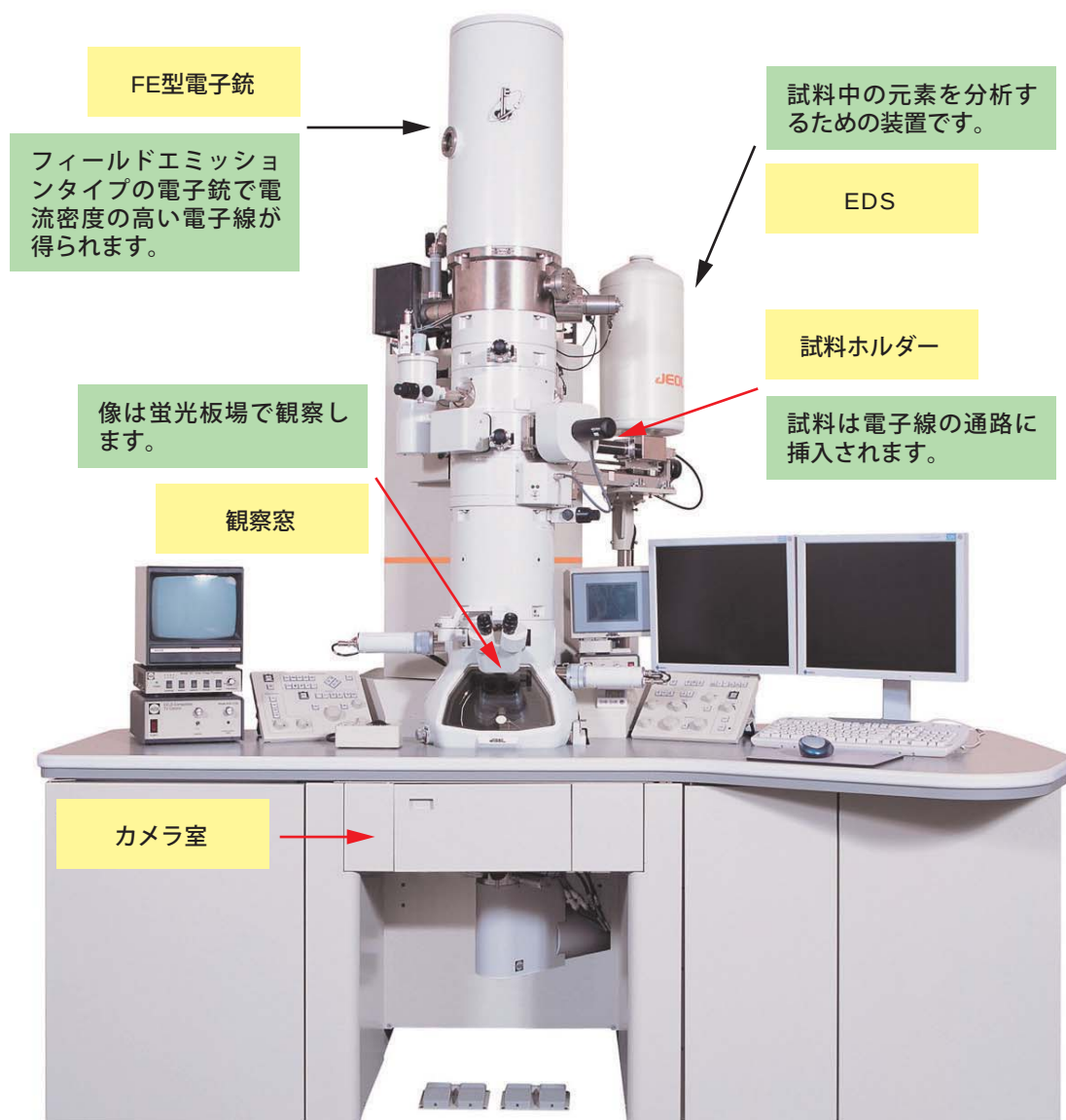
200kV透過型電子顕微鏡を用いた 軽水炉構造材料の寿命評価研究

背景

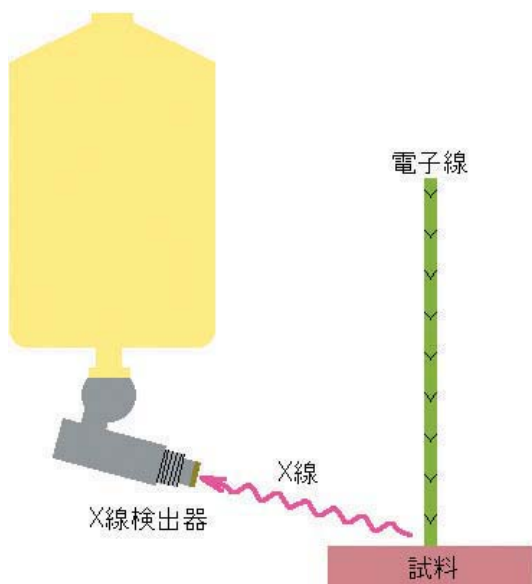
軽水炉においては近年シュラウドなどの炉内構造物に応力腐食割れによる亀裂が発生しています。これら構造材料の損傷機構を調べ、寿命評価を行うにはミクロ・ナノレベルでの観察、分析が必要です。

研究内容

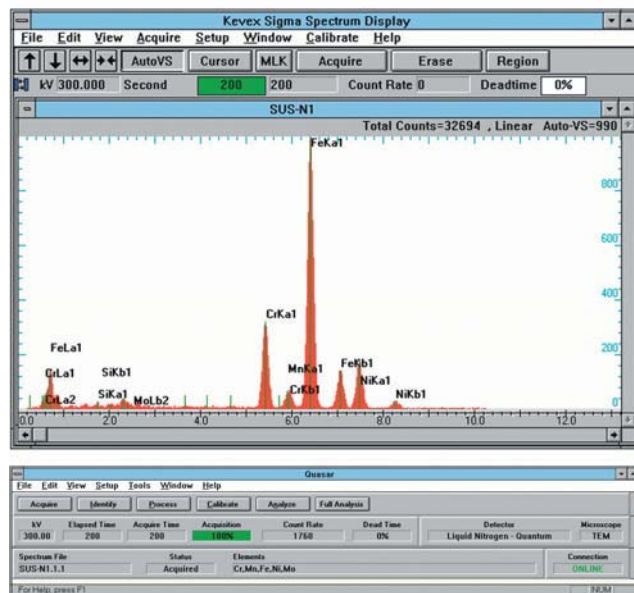
200kV透過型電子顕微鏡はエネルギー分散型X線分光器（EDS）を備えており、ナノレベルでの観察と元素分析が可能な電解放出型の電子顕微鏡です。電子銃としてサーマルFEを採用しており、最高倍率は150万倍、粒子像分解能は0.23nmであり、EDSを用いて空間分解能2nmで元素マッピングが可能です。当所では管理区域に設置されている本設備を用いて軽水炉構造材料の組織観察を行い寿命評価に役立てています。



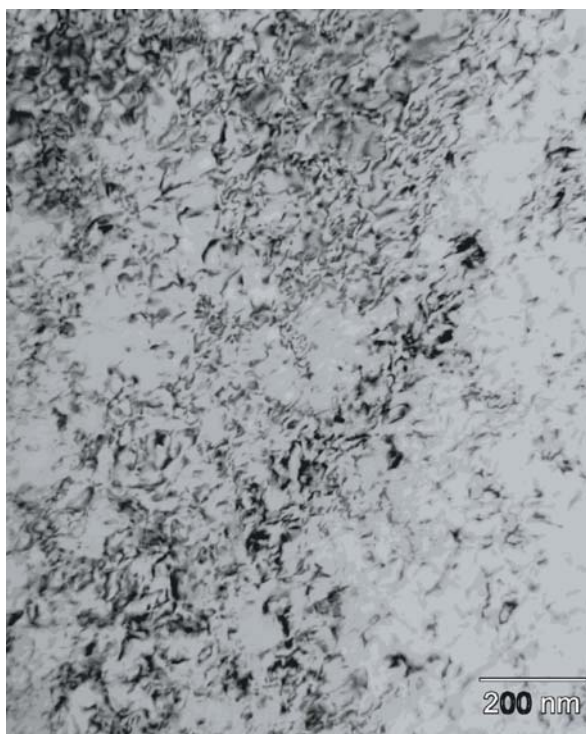
管理区域に設置されている200kV透過型電子顕微鏡



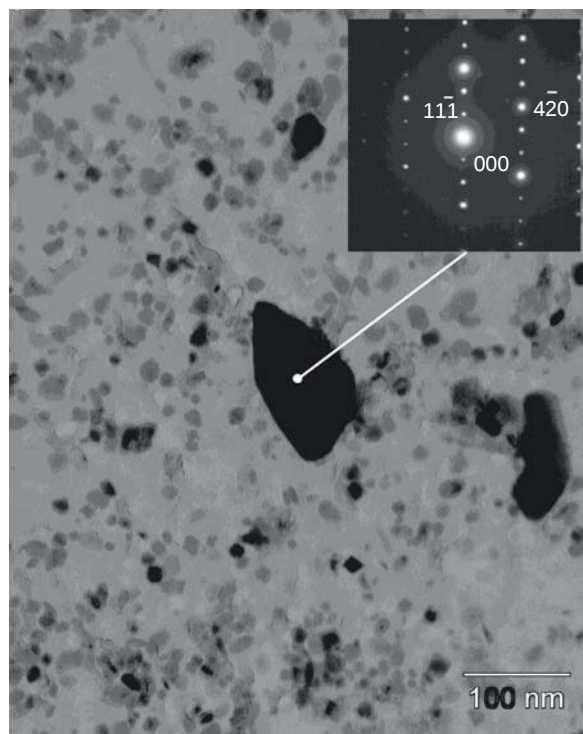
EDSの原理の模式図。試料に電子線が照射されると材料に含まれている元素特有のX線を発生します。



EDSを用いたスペクトル例。X線の強度を測定することによって材料中の元素の定量が行えます。



中性子照射されたステンレス鋼のミクロ組織。ステンレス鋼は原子炉の炉内構造物の多くに利用されています。線のように見えるのは転位と呼ばれる欠陥で、材料の機械的性質に影響します。



ステンレス鋼中の炭化物。ステンレス鋼中に析出する炭化物は、材料の耐食性に影響します。電子線回折を利用することによって炭化物の同定が行えます。またEDSを利用することによって化学組成の分析も行えます。

お問い合わせ先

財団法人 電力中央研究所

材料科学研究所 機能・機構発現領域 主任研究員 太田 丈児

電話：(046)856-2121(代表) FAX：(046)856-5571