さまざまな分野で活躍の場が広がる
ウオータージェット技術

日本ウォータージェット学会ではウォータージェット技術の原子力分野への利用例や利用するに当たっての問題点などを調査・研究するため、2009年に「ウォータージェット技術の原子力分野への利用に関する調査・研究委員会」を設置し、調査活動や情報交換を行ってきた。同委員会の活動は継続中であるが、これまでの調査結果をもとに、ウオータージェット切断の廃炉処理への応用事例などを紹介する。

ウオータージェット切断の応用展開

JPDR 生体遮蔽体の解体

ウオータージェット切断とは、ノズルから噴射される高圧水の力を利用して物を切る技術である。ウオータージェット切断技術の原子力解体作業に適用された最初の例は、日本原子力研究所のJPDR（動力試験炉、沸騰水型原子炉で電気出力12・5万キロワットの生体遮蔽体工事）である。JPDRは、わが国で最初に原子力発電を行った原子炉で、1976年3月に運転を終了した。原子炉解体技術開発の一環として、アブレシブジェット切断システムは開発された。同システムはアブレシブ・インジェクション・ジェット（以下、インジェクション）方式と呼ばれる方法でアブレシブジェットを形成しているが、すなわち、アブレシブノズルへ水圧力が高圧ポンプで加圧されて、ノズルへ送られ、ノズルの先端で研磨材と空気を吸引する。研磨材粒子がアブレシブノズルへ送られる間に高速水噴流で加速されて、研磨材粒子、水、空気から成る固気液二相噴流が形成される。切断性や研磨材の選定については切断装置の総合的特性を解明するための実験が行われた。切断対象となった生体遮蔽体には、原子炉圧力容器を取り囲んで行われた、91年4月1日から同月31日の間に実施した鉄筋コンクリート製試験が行われた。切断対象となった生体遮蔽体には、原子炉圧力容器を取り囲んでいる鉄筋コンクリート製遮蔽体（厚さ50センチメートル、中央部内面にある凸部の厚さは118センチメートル）で、それぞれ約95トンの重量がある。これを保管容器に収納するためには、また、2003年に運転を停止した原子炉圧力容器（重量約670トン）の撤去作業にも適用された。これらの原子炉解体工事においては、原子炉圧力容器の撤去作業は、ウオータージェット技術を使用しないで、通常の方法で行われた。

JPDR生体遮蔽体の切断条件

スタンドオフ距離	50mm
水圧	200MPa
水量	50L/min
オリフィス径	1.6mm
アブレシブノズル径	5mm
研磨材	スチールグリッド #40
研磨材供給量	5kg/min
切断速度	30cm/min

ドイツにおける炉内構造物の切断事例

ドイツではアブレシブ・ウオータージェット切断システムを完成しているが、ドイツにおいては、93年に、ウオータージェット切断時に気が発生しないこと等挙げられている。

炉内構造物とサスペンションジェットによる切断は、90年代の初頭からスペンジェットシステムを用いて焼結ダイヤモンド製ノズルを用いて、ノズルの先端から噴射される高圧水の力を利用して、ノズルの先端から噴射される高圧水の力を利用して、ノズルの先端から噴射される高圧水の力を利用して