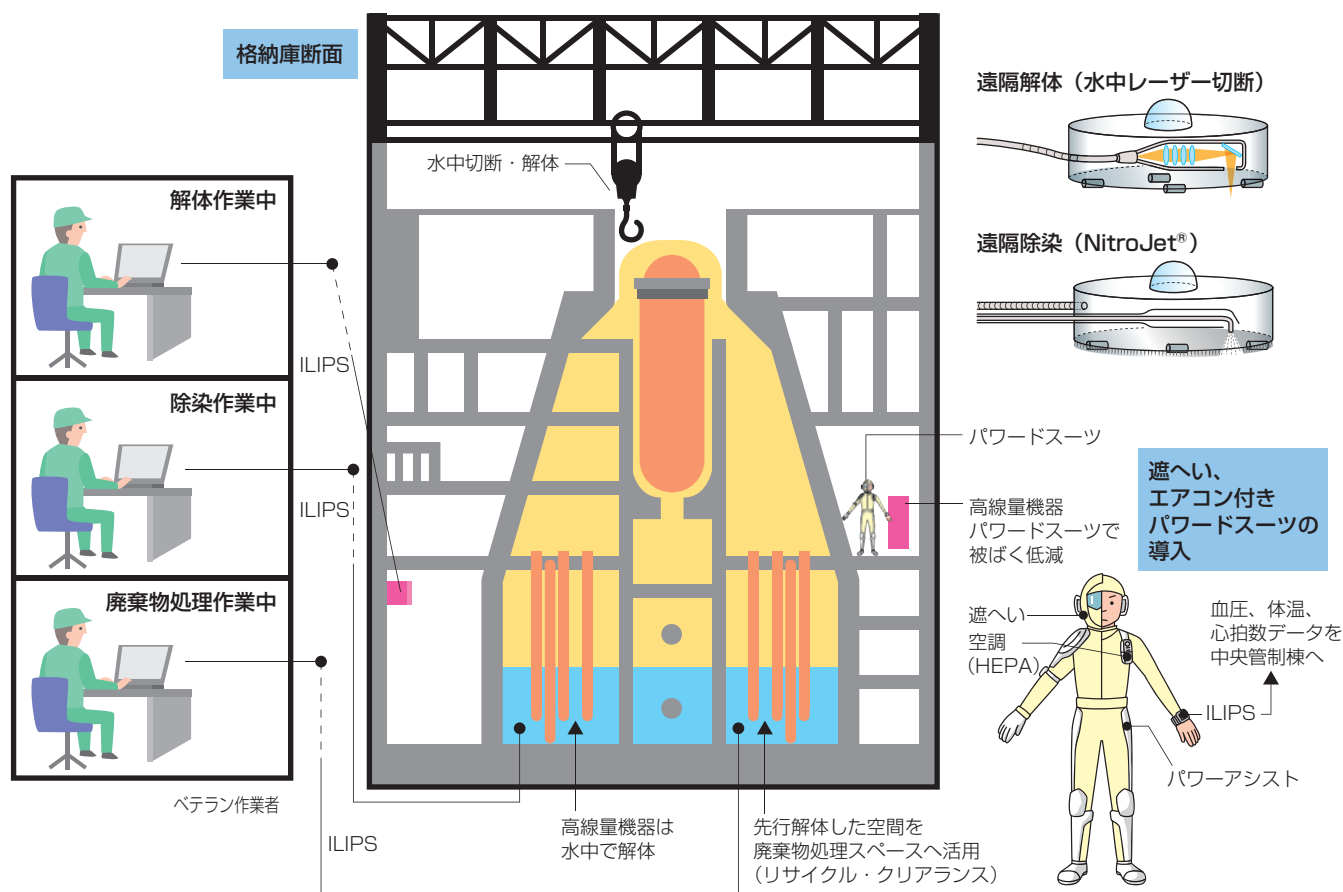




人と環境に“優しい”廃炉技術

原子力発電所も一般家屋と同じように、寿命がくれば解体（廃炉）していく。しかし、現在の廃炉作業の一部には、高線量環境での人手の作業など、放射線防護のための重装備で難儀な仕事があるのも事実である。もし、着心地の良い快適な特殊スーツがあれば、作業は楽になり、より一層、安全に、簡単に、早く、行うことができるようになる。IHIの基盤技術とも融合させた、人と環境に“優しい”近未来の廃炉技術を紹介する。



沸騰水型原子炉（BWR）

パワードスーツ

最近はお掃除ロボットとか、自動車の自動運転とか、今まで人間が行っていた作業を人間の代わりにやってくれるものが出てきた。そんな世の中でも、どうしても人

間の優秀さや器用さを必要とする作業があり、極限状態の中を重装備で仕事をされている方がいる。水圧が高く、空気のない海底での橋のケーソン設置の潜水作業、大気や重力がない宇宙ステーション外での船外活動、有害なガスや水が出てくる鉱山での作業は、熟練

者の技能・技術を必要とする。

しかしながら、いずれもヘルメットやガスマスクや酸素ボンベや重層の防護服の着用が必要で、決して動きやすく快適なものとはいえない。このような極限状態の作業においても、軽くて動きやすく着心地の良い快適なスーツがあり、作業をより安全に、効率良くできるようになればいいと思いませんか。例えば、力が出せる、長時間不自然な姿勢でも苦にならない、というような機能を満足させるスーツである。最近では、パワースーツなるものの開発が介護や農作業などに携わる方の負担軽減のために、進められている。

より安全に、より簡単に

日本では、福島第一原子力発電所の事故以来、原子力発電所は運転停止しているが、電力の安定供給とCO₂排出の点から、原子力も適切な割合でエネルギーの一端を担うことが期待されている。また、世界を見ると、先進国以外でも拡大するエネルギー消費に対応して、原子力発電所の建設が計画されている。原子力発電所も一般家屋と同じように、寿命がくれば解体（廃炉）して新地（更地）に戻すか、あるいは、建て替え（原子力発電所の新設）することになる。しかし、原子力発電所の廃炉作業の一部においては、高放射線環境下での人手による作業がどうしても出てくる。この作業は現在、全面マスクに防護服の重装備で、夏の暑い時期などは熱中症の危険もある。そこで、作業者の負担を軽減させるため、遮へい機能をもった特殊スーツを開発する。まずは、作業に少しでも適した新素材の遮へい材料でスーツを作る。密閉性が要求されるため、スーツの中にはコンパクトな空調装置をうまく組み込み、夏でも苦にならないようにする。スーツの遮へい材料や空調装置で重く動きにくくなる部分は、パワーアシスト付きのパワードスーツとする。そして、作業者の健康状態（血圧、体温、心拍数など）は、常に遠隔通信・制御技術（ILIPS：IHI group Lifecycle Partner System）にて中央管制棟に送られ、ヘルメットに内蔵した通信装置で会話もできるようにする。こんな特殊スーツができれば、きっと大活躍するであろう。

また、原子力発電所の廃炉作業では、放射線レベル

の異なる廃棄物が大量に出てくる。家庭ごみを分別してリサイクルに役立てるように、放射線のレベルに応じて、原子力発電所から出てくる廃棄物もきちんと分別できれば、リサイクルできるものが増え、資源の有効活用が図れる。この遮へい機能付きの特殊パワードスーツの登場により、放射線レベルに応じた廃棄物の分別作業に当てられる時間が増えれば、リサイクルを進めることにも貢献できる。

一方で、IHIは水を使わない除染技術（NitroJet[®]）を有している。これは、超高压の液体窒素を放射線汚染のある床や壁に噴射・表面剥離するもので、除染効率が高いことと新たな廃棄物となる汚染水が発生しないことを特長とする優れたものだ。遮へい機能付きの特殊パワードスーツにより、高放射線環境下での作業負担の軽減を図るとともに、このNitroJet[®]を使用することで、廃棄物自身の放射線レベルを解体前に十分に低減させることが可能である。また、原子炉圧力容器や炉内構造物などの高放射線を出すものの解体においては、水を遮へい材として水中で解体し、作業者の被ばくを低減させる。水中切断技術（水中レーザー切断法や機械式切断法）に、懸濁水中でも観測可能な特殊カメラや動き勝手の良い遠隔ロボットを組み合わせることで、より安全、簡単、かつ迅速な廃炉作業が実現できるだろう。

人と環境により“優しい”

日本のみならず、世界に目を向けた場合、原子力発電所の需要は増加している。日本の電力安定供給だけでなく、これらの原子力の新規導入国に対しても、原子力発電所のライフサイクルに沿った技術を向上させることが重要である。IHIは、原子力発電所や使用済み燃料再処理工場の建設・保守をとおして確立してきた技術を統合するのみならず、新たな技術を寿命を迎える原子力発電所の解体（廃炉）へも導入し、作業（人）と環境により“優しい”廃炉の実現を目指したいと考える。その結果、世界のエネルギー需要を満たすことを可能とし、豊かな社会の実現に貢献していく。