

# 原子力発電と共に歩んできた道のり

## BWRからABWRへの変遷

日本に原子力発電所が続々と誕生した1970年代以降、  
中枢にあたる原子炉をはじめ、さまざまな機器を設計・製造してきたのがIHIだ。  
BWRからABWRへと変遷する原子炉の歴史を、現場で目の当たりにしてきた技術者が語る。

### 原子力発電の黎明期とBWRの歩み

IHIが原子力事業に乗り出したのは1955年。1960年代には原子力発電所の実験炉の製造を開始し、1970～80年代にかけて数多くの発電所建設に携わってきた。

原子力発電の原子炉には軽水炉、ガス炉、重水炉等があるが、現存する国内の発電所は軽水炉のみである。軽水炉はほかの方式に比べて小型なわりに高出力であり、建設が比較的容易なためである。

軽水炉には沸騰水型(BWR: Boiling Water Reactor)と加圧水型(PWR: Pressurized Water Reactor)があり、前者は主に東日本、後者は西日本を中心に発展してきた。BWRの初号機は、1970年に運転が開始された日本初の本格商業炉である敦賀1号だ。このときは、日本にBWRを売り込んだアメリカのGeneral



原子力事業部  
宮口 治衛

Electric (GE)社が主契約者となり、東芝と日立製作所(日立)が加わった。IHIも東芝のパートナーとして設計・製造に参加した。

1976年、初めて国内メーカー主導の原子力発電所が完成した。東芝が主契約者となった福島第一3号だ。IHIが担当してきたのは、主に中核とも言える原子炉压力容器や格納容器およびその建屋内の機器・配管だ。BWRの原子炉压力容器では世界一の製作実績をもつ。ここでは、複雑な原子炉建屋内の配管を設計したある技術者にスポットを当ててみよう。

### 福島で学んだ現場

「当時は、よく入社2年目の奴をこんなところへ送りこむなあ、と思ったものです(笑)」

こう語るのは1982年入社の中核技術者宮口治衛だ。「こんなところ」と言うのには理由がある。

宮口が入社したころ、福島第二原子力発電所3号機の設計が進められていた。宮口は入社して間もなくこの設計陣に加えられ、1年後には現地駐在を命じられた。このとき現場は、1号機を建設していたころ20名ほどいた駐在者が、たった4名になっていた。宮口は入社2年目でいきなり重責を負わされることになったのだ。

原子力発電所には大きく分けて原子炉建屋とタービン建屋があり、いずれも膨大な数の配管が複雑に張り巡らされている。宮口が担当したのは、原子

炉建屋内の配管の設計だ。今ならCADで解決できる複雑な設計も、当時は紙上で図面を引くしかなかった。図面上は合っていても現場で合わないこともあった。

宮口が現場入りしたときも、配管同士がぶつかりあうなどして工事が中断している箇所が少なくなかった。現場作業員に状況を聞いてまわり、設計図を書き直し、また現場に戻り指示を出す、という作業に連日忙殺された。深夜までの作業は休日にも及んだ。

### BWRからABWRへの変遷

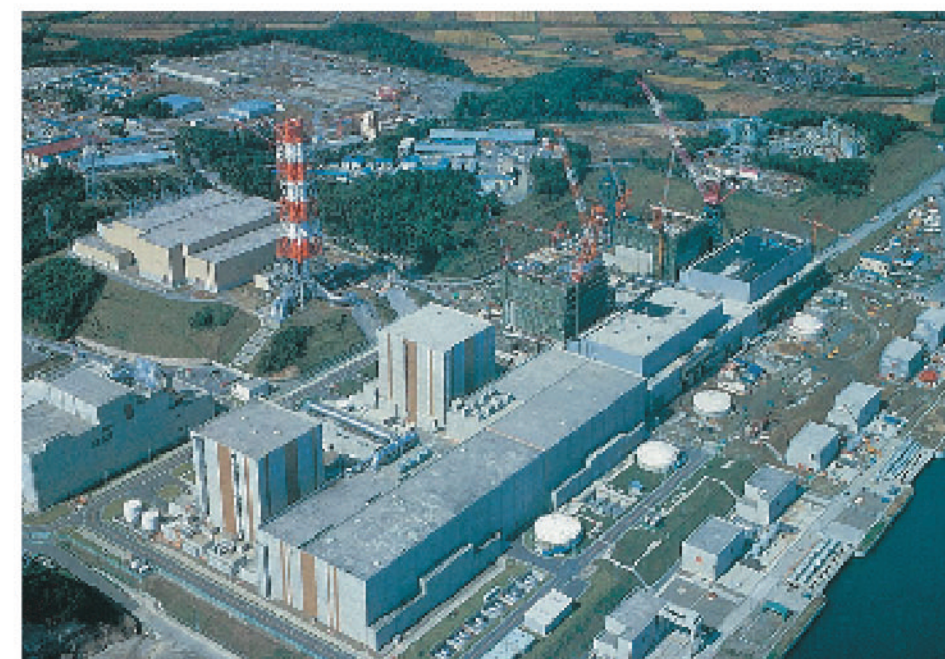
1年弱の駐在を終え、そのあとも1年間ほど行き来をくりかえしたのち、宮口は福島を離れた。ハードな日々を、しかし彼は「最高に面白かった」と振り返る。

「現場では、紙の上で勉強するよりはるかにスピーディーにいろいろなことを学べます。あの頃の経験は、その後もいろいろな場面でとても役に立っています」

宮口はその後、原子力に関わるさまざまな部門を経て、BWRを進化させた新たな原子力プラントに挑むことになる。改良型沸騰水型原子炉(ABWR: Advanced Boiling Water Reactor)だ。

ABWRは、BWRをベースに運転性と経済性を向上させたもので、東芝、日立、GEの3社が共同開発した原子炉だ。GEが一から設計したBWRと異なり、GEと日本の2社が初めて対等な立場で開発したのがABWRだ。その点で、ABWRの初号機である柏崎刈羽6号は歴史的なチャレンジといえる。10年以上にわたるプロジェクトがスタートしたのは1982年ごろだ。

ABWRの特長は、高出力・高効率であることだ。出力は従来型と比べ20%以上増加した。また、原子炉格納容器を建屋と一体化し、工期も大幅に短縮した。総重量900トンという超大型压力容器を製造するために工場の改造も必要となったが、IHIは、改良型原子炉压力容器(RPV: Reactor Pressure Vessel)や鉄筋



福島第二原子力発電所全景(3号機建設時 東京電力提供)



福島第二3号機原子炉压力容器搭載

コンクリート製格納容器といった新型機器を開発し、圧力容器の製造コスト削減と省スペース化に貢献した。

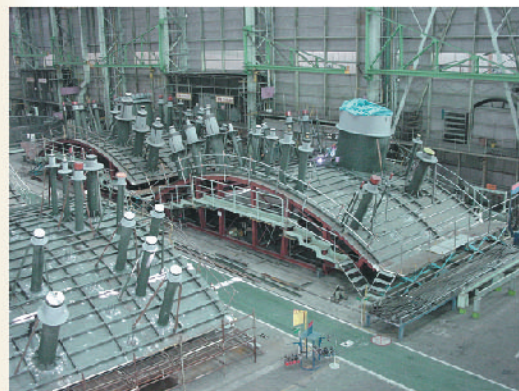
このダイナミックな建設計画の裏で、宮口は膨大な書類と格闘していた。

### 提出書類で思い知った文化の違い

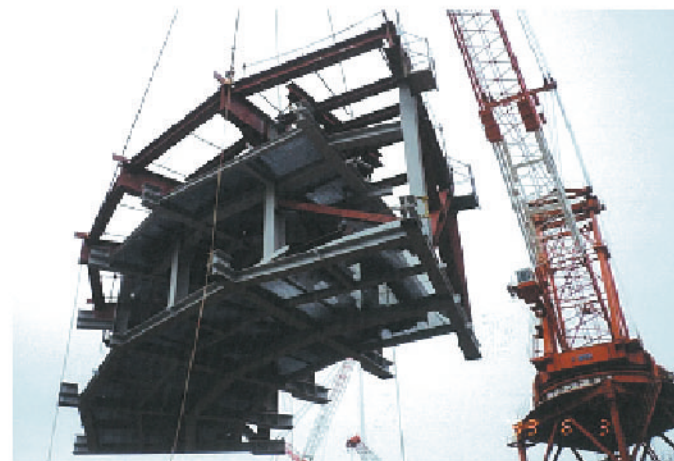
柏崎刈羽6号は、3社の担当区分が複雑に入り組んだプラントだった。東芝、IHIチームの担当は原子炉建屋だが、圧力容器と格納容器内の主配管だけはGEが担当し、それらを更に東芝、IHIがGEから請けるという形だった。そのため、配管設計においては国の認可とともにGEの承認を得る必要があった。この任

に当たったのが、配管のプロフェッショナルである宮口だ。

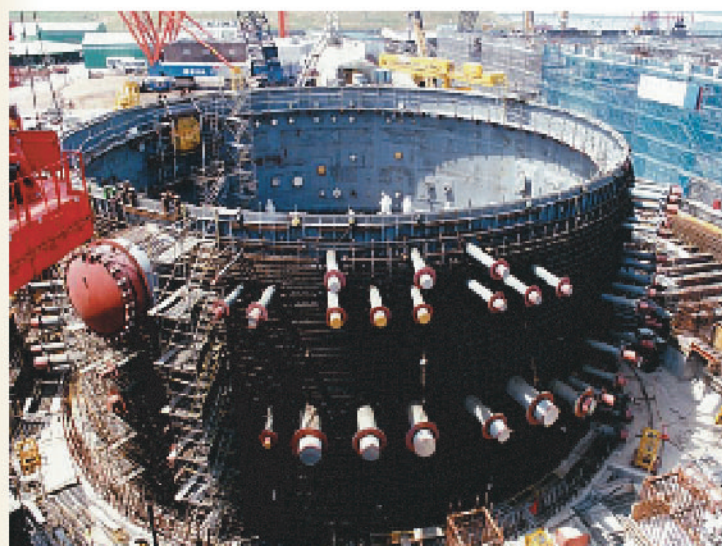
宮口は、1985年ごろ通産省(当時)に提出する工事認可書類の準備に取りかかった。厳しい審査を受け、5 cm厚のファイル数十冊分にもなる膨大な書類の修正を何度も命じられた。その許認可対応に手間取り、製作設計が遅々として進まないことに業を煮やしたGEは、国の認可を待たずに設計図や要領書等の承認図書を提出するよう宮口に要求した。そこで宮口は、許認可対応をしながら、急きょ、膨大な承認図書をGE用に作成したり、英訳したりする作業を進めた。GE向けの承認図書は200冊近くに上った。それらの図書もGEのチェックを受けて、何度も修正と追加を



ABWR (柏崎刈羽6号機) 鉄筋コンクリート製原子炉格納容器工場製作



ABWR (柏崎刈羽6号機) 配管ユニット現地搭載



ABWR (柏崎刈羽6号機) 鉄筋コンクリート製原子炉格納容器現地組立



ABWR (柏崎刈羽6号機) 配管ユニット工場製作



ABWR (柏崎刈羽6号機) 鉄筋コンクリート製原子炉格納容器内配管現地据付



ABWR (龍門2号機(台湾)) 原子炉容器



柏崎刈羽6号機全景(建設時)



ABWR (柏崎刈羽6号機) 原子炉圧力容器搭載

繰り返した。

「日本なら分厚い書類なんて嫌がられるものですが、彼らは違います。何から何まで記載していなければノーと言うのですから、つくづく文化の違いを感じましたね」

これらの許認可対応やGE対応だけに、宮口は実に数年間を費やした。日本初のABWRプラントが完成し、ようやく運転が開始されたのは1996年。翌年には同じ柏崎刈羽で、ABWRの2号機が運転開始となった。

その後、ABWRの新設計画はいったん中断された。電力需要の伸びが頭打ちになったことと電力自由化による慎重論などが影響したのだ。現在は、アメリカ

政府が原子力発電所復興を奨励したことなどを受け、世界をターゲットとした戦略を練っている。

原子力発電という世界に長年身を置いてきた宮口は、今後のエネルギー社会についてこう述べる。

「安定的に電力を供給するためには、少なくとも数十年先までは軽水炉が主流であり続けるでしょう。それまで技術を継承し続けることが我々の使命です。逆風もありましたが、今まで日本が原子力事業を投げ出さなくて本当によかったと思っています」

今、原子力発電所は新たな時代を迎え、さらなる進化を遂げようとしている。IHIは、これからも原子力のプロフェッショナル集団としてその中核を担っていくのだろう。