

鹿島建設技術研究所 正員 ○野 尻 陽 一
 “ 田 沢 雄二郎
 “ 秋 山 暉

1. はじめに

海水淡水化における造水装置の建設コストを低減するために蒸発器缶体材料としてコンクリートを用いるためには、材料の熱海水や熱蒸留水に対する耐食性や高温条件下での力学的性質の変化など、ごく基本的な事項や、構造物としての熱応力の影響や気密性の研究が必要である。このため一連の研究計画が立案され、昭和44年より基礎的な研究が開始された。

研究の本格的な段階はそれまでの基礎研究から得られた事実をもとに、実用段階への第一歩として行なわれた「コンクリート缶体モジュールによる研究」であり、昭和46年度から工業技術院の委託研究として始められ、プレストレストコンクリートおよび鉄筋コンクリート缶体を用いたプラントの建設ならびに運転が行なわれた。

その成果に基づいて工業技術院大型プロジェクトの最終段階である「10万 $\text{m}^3/\text{日}$ テストモジュールによる研究」ではその熱放出口にコンクリート缶体を採用し、実証テストを現在実施している。これらの一部はすでに第27回年次学術講演会（昭和47年）で報告したので、この報文では「コンクリート缶体モジュールによる研究」の実際の運転を通しての結果と「10万 $\text{m}^3/\text{日}$ テストモジュールによる研究」の概要をとりまとめて報告する。

2. コンクリート缶体モジュールによる研究

コンクリート缶体モジュールはコンクリート缶体の試験をその目的としているため、プロセスとしては缶体に所要の温度条件を与え、フラッシュ蒸発を起こさせるに必要な最小限の容量にとどまっている。（写真-1）

コンクリート缶体モジュールプラントにおける研究項目は

- 1) 缶体の構造とくに設計方法の確認
- 2) 缶体の製作方法の研究
- 3) 運転を通じてのフラッシュ条件での缶体の挙動の検討
- 4) 長期の運転が缶体の気密性に与える影響

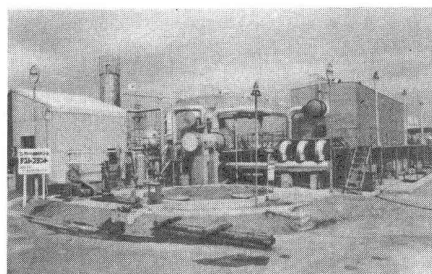


写真-1 コンクリート缶体モジュールによる研究

などであり、この目的に沿って製作されたPCおよびRC缶体には多数の温度計、ヒズミ計、応力計、変位計などが埋め込まれた。

昭和47年初より49年初にわたって行なわれた運転研究の結果は、それぞれの研究項目について先に行なわれた基礎研究の結果を裏付けるものであった。缶体のもっとも重要な性能の一つである気密性についても、長期の継続運転を通じて気密性の低下はほとんどなく、造水装置用缶体として十分実用に供しうる性能を有することがわかり、また常温から約100℃までの急激な温度変化を与えてある程度ひびわれを発生させた状態でも、十分使用に耐える気密性が保たれることが示された。

この研究の成果からコンクリート缶体が造水装置用缶体として実用に供しうるということがわかったとともに、缶体の設計、製作、コンクリートを用いたプラントの運転方法等についての多くのノウハウが得られ、特に重要な点は経済性の面で有利なRC缶体を使用しうることが明らかになったことである。

3. 10万 $\text{m}^3/\text{日}$ テストモジュールによる研究

「海水の淡水化と副産物の利用」の大型プロジェクトの研究の最終段階として10万 $\text{m}^3/\text{日}$ テストモジュールによる研究が昭和48年度より始められた。それに先立って昭和47年度には多段フラッシュ蒸発法による10万 $\text{m}^3/\text{日}$ 造水装置の最適化の研究と概念設計が行なわれ、これらを基に昭和48年度からの研究では、実装置の $\frac{1}{4}$ の規模を有するモジュールプラントの建設が行なわれた。

このテストモジュールは、大分市昭和電工石油化学コンビナート内の敷地に建設され、プラントの蒸気および動力は同コンビナート内の鶴崎共同動力より供給される。プラントの建設は昭和48年6月に着手され、49年3月までに熱放出口コンクリート缶体を中心とする土木、建築工事および一部のプラント設備の建設を完了し、つづいて昭和50年10月の運転開始を目指してその最終段階を迎えている。

コンクリート缶体にはこれまでの成果に基づいてRC構造が採用されたが、この装置は全体が15段で、高温運転から低温運転までの広い温度範囲にわたっての運転に対する設計が行なわれている。

テストモジュールプラントの仕様は表-1に、コンクリート缶体の形状、寸法を図-1に示したが、この缶体は最終段(第15段)に脱気装置が組み込まれていることや、オリフィス部分でのブラインの流れを変化させてフラッシュ蒸発効果を良くする目的のため、特に缶体底部の形状が複雑に変化したものとなっている。また缶体の段間仕切りには今回は鋼板が採用されたが、このほか缶体にはブライン流入、流出管やチューブバンドルあるいは各種計器、マンホールなど各種の貫通孔が設けられている。このため製作においてもこれまでの経験のみでは判断できない多くの問題が生じ、種々の工夫が行なわれたが、この製作、施工を通じてコンクリート缶体施工上の多くの貴重なデータが得られた。(写真-2)

缶体の製作は昭和48年10月に始まり昭和49年3月に本体の工事が終了した。その後缶体の気密性を調べるための気密試験や、内圧に対する缶体の応答を調べる圧力試験等が実施されたが、その結果、気密性も十分であり、また構造的にも設計条件を十分満足することが確かめられている。缶体製作の最終段階として昭和49年8月に外壁の保温工事が行なわれ、昭和50年10月の運転開始を待つばかりの状態である。

今後テストモジュールプラントの運転が進むにつれて、実装置としてのコンクリート缶体の性能が実証されていくものと期待される。

参考文献

藤井、野尻；海水淡水化装置用コンクリート缶体の開発
(土木学会第27回年次学術講演会概要集)

表-1 テストモジュールの仕様

1. 型式	長管式多段フラッシュ蒸発方式
2. 造水容量	9,500 $\text{m}^3/\text{日}$ (高温運転時)
3. 段数	熱回収部(鋼製)；12段 熱放出口部(コンクリ)；3段
4. 循環水温度	121 $^{\circ}\text{C}$ (最高)
5. 濃縮比	1.72 (60,000 ppm)

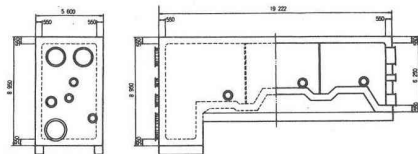


図-1 コンクリート缶体の概略寸法

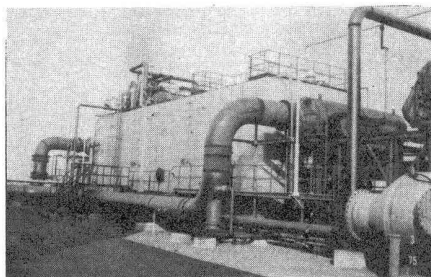


写真-2 熱放出口コンクリート缶体