

環境に適合した温排水の放流方式

総合技術研究所

1 ま え が き

発電所から放出される温排水は、漁業や海上交通などに深いかかわりを持つため、電源立地推進上の大きな問題となっている。

また、環境審査においても、温排水は最重点項目として厳しい審査が行われている。

このような状況に対処するため、温排水の拡散範囲の低減と、放流速の低減を考慮した温排水の放流方式について研究を進めてきたが、とくに近年、各立地々点特有の環境に適合した放流方式を水理模型実験により見出し、採用されてきたので、以下にその概要を紹介する。

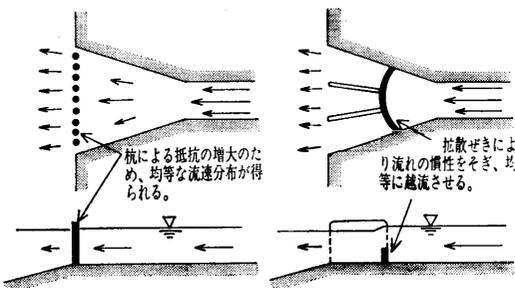
2 環境に適合した温排水の放流方式

(1) 放出流速の低減対策（港湾内の放流方式）

港湾内での温排水の放流は、温排水の拡散範囲の軽減よりも、その放出に伴う流動が海上交通に支障をきたさないよう配慮することの方が重要である。

たとえば、西名古屋5、6号、知多5、6号、等の増設や、知多第2の新設では、放水口出口流速が平均30cm/sec、最大50cm/sec以下になるよう港湾管理者から指導されている。

このためには、放水口の断面を単に大きくとれば解決されるわけではなく、海域水と温排水との密度差によって、温排水が表層だけを流れる、いわゆる冷水くさびの発生や、放水口形状に起因する流れの偏向などを防ぎ、放水口全断面にわたり均等な流れとなるような対策が必要である。



第1図 流速調整杭(左)と拡散せき(右)

この例として、流速調整杭（知多火力放水口）や拡散せき（西名古屋5、6号放水口、知多第2火力放水口）などによる対策の合理的な設計方法を、水理模型実験により研究した。第1図は、流速調整杭や拡散せきの概念図である。

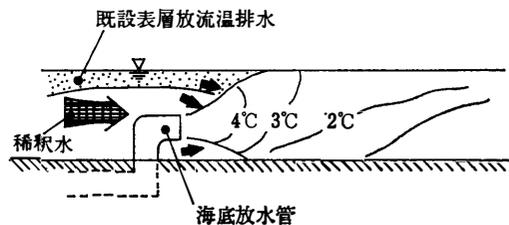
(2) 温排水影響範囲の軽減対策

(ア) 一般的な海域

温排水による海域水温の上昇範囲を低減させる方法としては、海底水中放流方式が有効である。

この方式は、温排水を複数の放水管に分割して、海底から水中に2~5m/sec（海域環境による）の流速で放出し、周囲の海水と強制的に混合稀釈させながら浮上させる方法である。

第2図は、海底水中放流方式の概念図である。放水管の数、口径、配置、放出流速などの条件は、たとえば温排水による水温上昇範囲の制約や上昇水温値の制約、放流によって生ずる流動の制約といった、漁業や海上交通などの制約を満足すると同時に、当該海域の自然環境に適合したものであることが大切であり、現在A地点を対象として、水理模型実験手法による検討を行っている。



第2図 海底水中放流方式（鉛直断面図）

一方、LNG基地の冷排水の影響範囲を低減させる放流方式として、総合技研では全国にさきかけて海底水中放流方式の採用を提案し、現在、知多LNG共同基地、知多エル・エヌ・ジー(株)知多基地で稼動中、もしくは工事中のほ

か、霞基地ほかの計画にも適用される予定である。写真-1に、知多エル・エヌ・ジー(株)知多基地の放水口を示す。

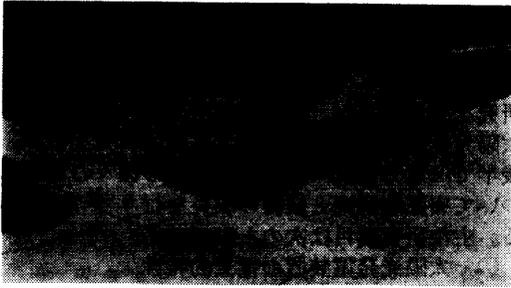
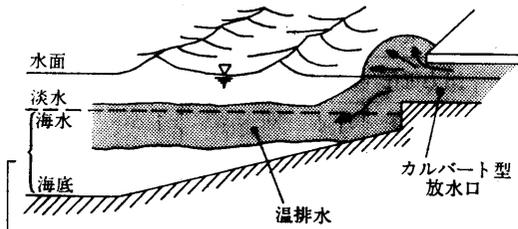


写真-1 知多エル・エヌ・ジー(株)知多基地放水口 (模型縮尺1/40)

これら各基地の放水口の設計にあたっては、敷地、海上交通など、それぞれ異なる制約条件があるため、水理模型実験による検討を実施し、これらの制約条件を満足すると同時に、必要な敷地面積や工事費を最少限にとどめる放水口形状を見いだした。

(1) 河口海域 (淡水が海水の上に乗っている海域)

川越地点のような大河川の河口域では、海水と淡水の密度差のため、第3図に示すように、温排水の「潜り現象」が生じやすく、温排水の取水口への再循環や水温上昇域の拡大などの悪影響が生じる。

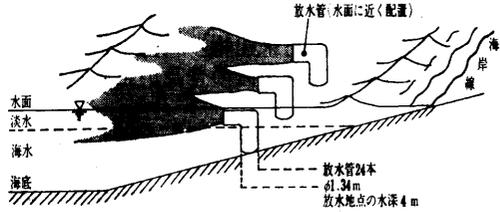


発電所冷却水は、低温で良質な海水を得るため、深層取水設備により、下層の海水を取水する。

第3図 一般的な表層放流と潜り現象 (深層取水した場合)

このため、多数の放水管から海域の表層 (淡水層) へ温排水を噴流状に放出し、淡水と強制的に混合させ、周辺海域の表層 (淡水層) と同程度の密度の軽い温排水とすることにより、「潜り現象」を防止して再循環を防ぐとともに、

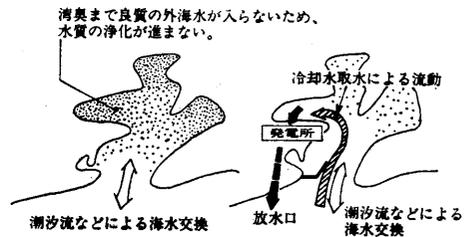
混合稀釈による水温上昇範囲の大巾な軽減が可能となる表層噴流放流方式を提案し、河口域に立地する川越火力発電所計画に採用される予定である。



第4図 川越火力発電所の表層噴流放流方式の例

(3) 内湾水の浄化を図る取放水方式

外海水との交換が悪い場合、産業活動等により水質の悪化している小規模な内湾の水質浄化を図る方法として、発電所冷却水の取放水を利用する方法について、研究を進めている。これまでにわかった結果によれば、第5図に示すような取放水をおこなった場合、内湾の水質浄化に極めて効果的であることが確認された。



第5図 発電所冷却水の取放水を利用した内湾水の浄化

ただし、取放水路長に制約があるため、この方式がどこの地点にも適用できるものではない。

3 あとがき

沿岸に立地する発電所の建設推進にあたっては、さきに述べたような海域環境に適合した温排水の放流方式の研究のほか、海水浄化に役立っているなど、温排水を地域振興型電源立地の推進に役立っている放流方式の開発が必要である。

(土木研究室)