

<文献資料紹介>

N 地域大型エネルギー基地計画調査

(昭和 47 年度調査報告)

水 無 瀬 網 一

ここに紹介する調査資料は、国土総合開発事業調整費にもとづく通産省よりの委託調査であり、とりまとめは電力中央研究所N地域大型エネルギー基地調査委員会が行ったものである。

<調査目的>

この調査の主なる目的は、N地域を対象とし、日本海沿岸地域に原子力または火力発電所等の大型エネルギー基地を建設し、その熱エネルギーを融雪等に利用することにより生活環境条件を改善して地域開発を推進すると共に、電力需要に円滑に対処するための技術的可能性、開発効果に関して調査検討を行うものである。

<調査項目>

3ヶ年計画の初年度である昭和 47 年度に委託された調査項目は、次の5項目である。

- (1) 発電所建設規模と土地利用条件の検討
- (2) 発電所規模と利用熱の質・量に対するコストの検討
- (3) 発電所の熱利用システムにおけるタービン復水器、熱交換器等の設計研究
- (4) 地域に対して供給する熱の質・量に応じた輸送システムの設計、コストの検討
- (5) 技術的可能性の総合評価

<調査方法>

今年度の調査項目は、熱の抽出と輸送にかかわるコスト計算が主題となっているので、N地

域の各所に火力または原子力発電所を設置し、附近の熱需要に供給したと仮定して、コスト計算を行うこととし、このモデルは表1に示すように5種類とした。

表 1 ケーススタディのためのモデル

モデル番号	電源の位置	温水需要	各モデルの主たる検討内容・目的事項等
I	B地点	3市1町	出力 200万kW, 400万kW, 600万kW 抽出温水温度 40°C, 60°C, 80°C, 120°C 工事費, コスト
II	(需要モデル)	(モデル都市) 4市(図6)	出力 600万kW (100万kW×6) の場合 抽出温水温度 40°C, 150°C 新都市・農業団地・農村混在型都市等
III	A1地点	3市	出力 35万kW×2 抽出温水温度 40°C, 60°C, 80°C, 120°C 工事費, コスト
IV	A2地点	2市	出力 100万kW 抽出温水温度 40°C, 60°C, 80°C, 120°C 工事費, コスト
V	M地点	1市	出力 35万kW×2 抽出温水温度 40°C, 60°C, 80°C, 120°C 工事費, コスト

(注) 表中の出力は火力発電所の場合であり、原子力発電所の場合は略々1/2の出力に相当する。

発電および温水製造設備系統図は図1～3に示す。

熱源機器の設計にあたり、大容量(出力)ユニットの発電所から、復水器を通じて、発電

の排熱の一部または全部を抽出する技術として、

- イ 従来の型の復水器の冷却水出口温度を、通常の温排水温度よりも高くして使う方法 (図 4, 5)
- ロ 中間段階圧力のタービンおよび熱交換器

を追加して高温水 (150°C または 120°C 程度) を得る方法

ハ 抽気する方法

の3つを検討し、夫々低温水 (40°C) および高温水 (60°C 以上) を各種の配分比で抽出することとした。

図 2. 350 MW 発電及温水製造設備系統図

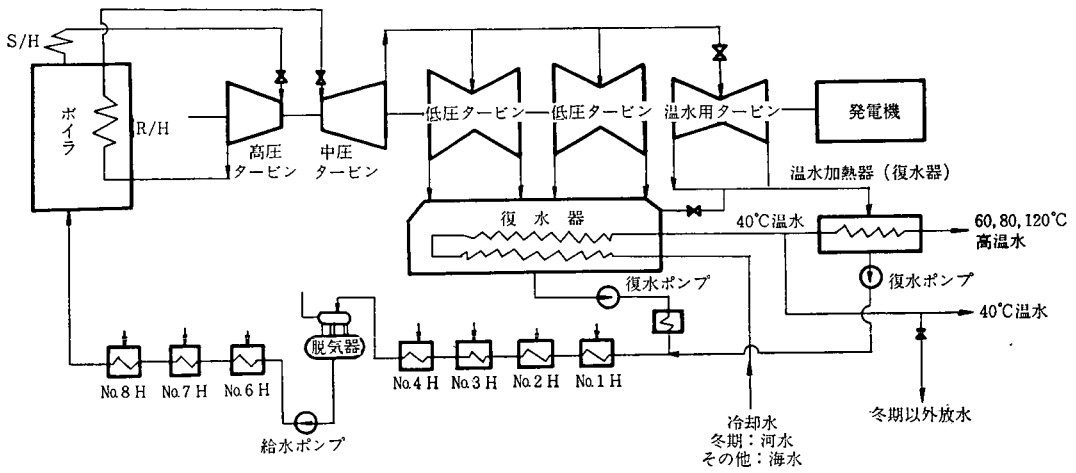


図 2. 1,000 MW 発電及温水製造設備系統図

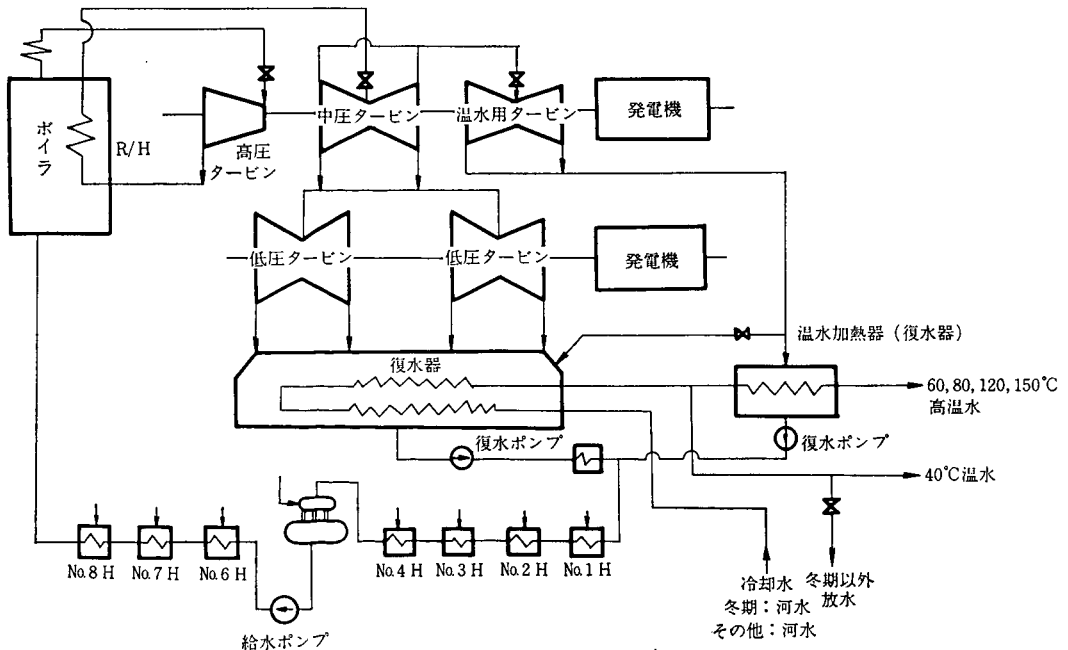


図 3. 1,100 MW 原子力発電及温水製造設備系統図

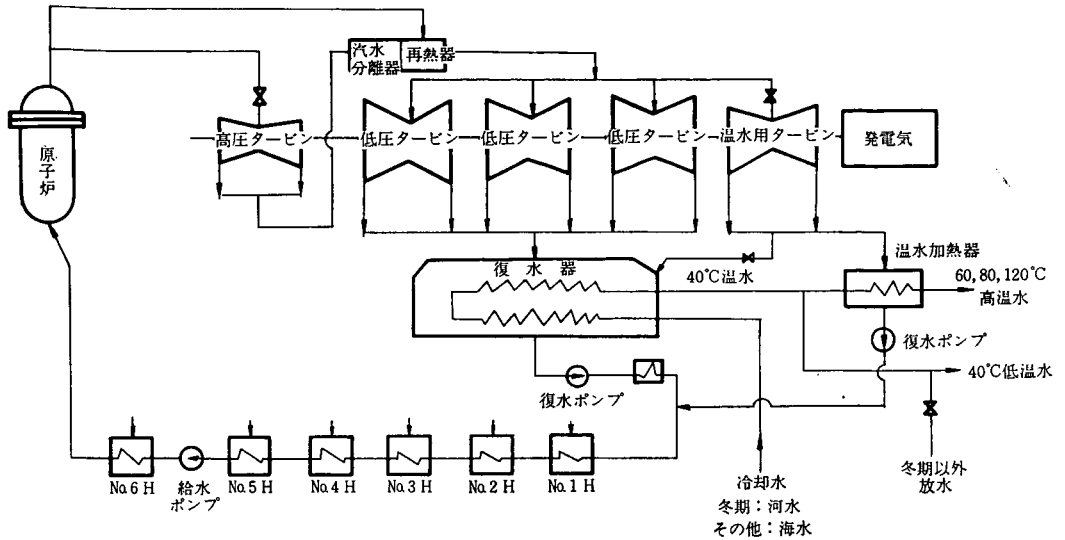


図 4. 復水器配管系統 (温水製造しない場合)

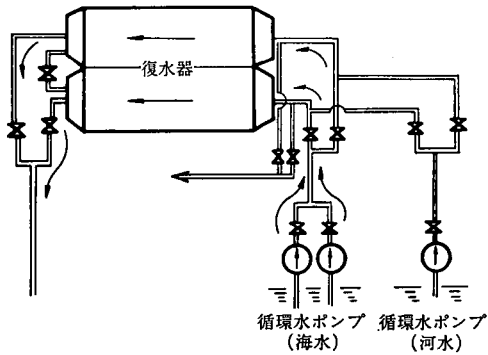
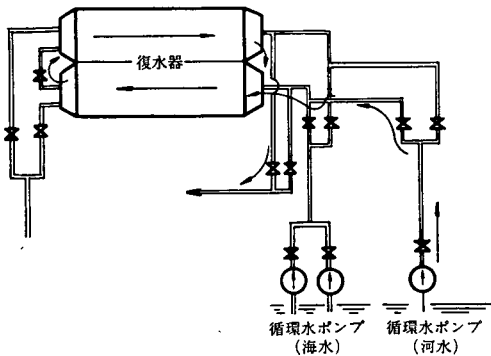


図 5. 復水器配管系統 (40°C 温水製造中)



この際の温水供給能力は、5°C の河川水を取
 水し、復水器に入れ、出口温度を 40°C とした
 ときについて、350 MW の火力発電所で 10, 100
 T/H、1,000 MW の火力発電所で 30,000 T/H
 となり、1,100 MW の原子力発電所では 63,600
 T/H となる。

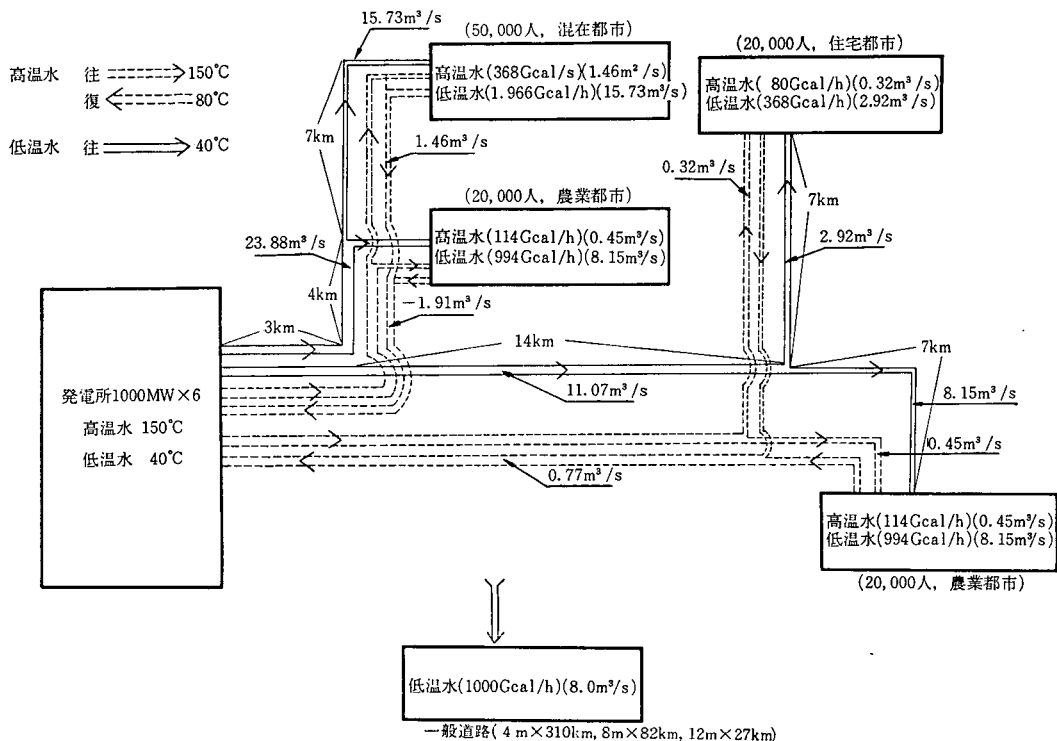
発電所が送り出す低温水のコストは、40°C の
 温水供給による電気出力減を補償するという考
 えにたって算定した。60°C~80°C~120°C の場
 合は、中間段階圧力のタービンおよび熱交換器
 設置に伴いその分だけの年経費が増加するの
 で、その分を加算してコスト計算を行った。抽
 気による方法では、抽気することによる電気出
 力の減少分を補償するという考えに立ってコス
 ト計算を行なった。

輸送コストはモデルごとに輸送システムの建
 設費を基礎として年経費を算出し、それに運転
 経費を加えて輸送コストの計算を行なった。

<まとめとして>

1. 本調査の結果から、大規模エネルギー基地
 の排熱を利用し、かつ適量の河川水がえられ

図 6. モデルの一例



るのならば、豊富な温水が、熱源から相当距離をはなれた位置にある場所にも、供給し得ることが明らかとなった。ただしそのコストは利用率いかんによって異って来る。

2. 抽出した熱は、高温水および低温水にわけて送出することとし、遠距離の輸送には、高温水を送り、現地（温水を使用する地点）で「ミキサー」（冷たい河川水と混ぜる槽）に入れ、温水利用者の希望する温度に下げて供給するのが、コスト面で安くなる場合もある。

3. 利用率が向上すれば温水のコストは下がる。将来、利用率の向上に役立つ需要は、夏における温水の需要であり、とくにプロセス・ヒートのような、季節の影響をうけない需要が開発されれば、それは負荷率の向上に大きく寄与すると考えられる。また、1つの方

法として貯温水池の設計も試算されたがこれについての詳細なる検討は今後にまつこととした。

4. 本調査における熱の利用は、同時に大量の水を運用することでもある。需要者が使用後にもあまり温度の下がらない温水を放出すればそれが大量であるだけに種々の問題を派生させる可能性がある。

以上の諸条件が満たされ本調査のような熱利用が実現することとなれば、温排水問題は解決の方途を見出し、エネルギー基地の立地条件に新局面を開くことになると思われる。

報告書本文の目次は次の通りである。

目次

第I章 総論

I-1 調査目的

I-2 調査事項及びその内容

- I-3 調査対象区域
- I-4 調査方法
- I-5 調査の概要及び要点
 - I-5-1 需要
 - I-5-2 技術システム
 - I-5-3 コスト
 - I-5-4 技術的総合評価
- 第II章 発電所の建設規模と土地利用条件
 - II-1 計画の前提
 - II-2 地域の概要
 - II-2-1 海岸線
 - II-2-2 河川
 - II-2-3 気象関係
 - II-2-4 輸送
 - II-2-5 人口
 - II-2-6 地質
 - II-2-7 土地利用状況
 - II-3 熱需要の想定(モデルIについて)
 - II-4 発電所の冷却用水
- 第III章 大規模電源立地と温水利用計画
 - III-1 需要部門
 - III-1-1 需要熱, 負荷の検討
 - III-1-2 N地区における温排水を利用したグリーンハウスの検討
 - III-2 熱源部門
 - III-2-1 火力および原子力発電所の冷却水の現状
 - III-2-2 温水および電力併給発電所の構成
 - III-2-3 モデルプラントの性能検討およびコスト試算
 - III-2-4 モデルプラントの主要機器, 計画仕様
 - III-3 輸送部門
 - III-3-1 序
 - III-3-2 輸送システムの材料及び機器
 - III-3-3 輸送システムの施工
 - III-3-4 輸送システムの工事費
 - III-3-5 各モデルの輸送システム
 - III-3-6 各モデルの検討
- 第IV章 経済性の検討
 - IV-1 熱源部門
 - IV-1-1 基本的考え方
 - IV-1-2 計算諸元と発電原価算定方式
 - IV-1-3 計算に用いたインプット・データ
 - IV-1-4 計算結果
 - IV-1-5 各種抽出方法によるコスト相互比較
 - IV-2 輸送部門
 - IV-2-1 計算諸元(輸送部門)
 - IV-2-2 輸送コストの算定
 - IV-2-3 温水の輸送コスト
 - IV-2-4 ミキサー設備による温水コスト
 - IV-2-5 計算結果の検討
 - IV-2-6 地元供給温水単価の内淡水取水設備による付加について
 - IV-2-7 需要端における温水単価について
- 第V章 技術的可能性の総合評価および今後の検討事項
 - V-1 技術的可能性の総合評価
 - V-2 今後の検討事項
- 附録I
- 附録II 現地調査の概要
- 附録III 委員会配布資料一覧表
- 附録IV 委員および協力者名簿(参考)

この調査は47年度より3年継続して行われ、その調査項目は次の通りである。

47 年度調査項目（調査期間 47.12.12～48.3.31）

1. 発電所建設規模と土地利用条件
2. 発電所規模と利用熱のコストの検討
3. 発電所の熱利用システムのタービン復水器，熱交換器等の設計研究
4. 地域に供給する熱の軽送システム設計とコストの検討
5. 技術的可能性の総合評価

48 年度調査項目（調査期間 48.12.4～49.3.31）

1. 発電所の熱エネルギー利用の技術的検討
 2. 発電所熱利用システムの調査
 3. 発電所周辺整備の調査
- （補） モデル地点およびその周辺の自然環境調査

49 年度調査項目（調査期間 49.11.11～50.3.31）

1. 大型エネルギー基地周辺の環境実態調査
2. 大規模な河川水利用に関する問題点の調査
3. 大型エネルギー基地導入による自然環境，社会環境に与えるインパクトの抽出，分析，評価とその対応策についての調査検討



N地域のエネルギー開発と熱の有効利用
を基礎とした開発計画の策定

（みなせ こういち・技術経済研究部）