

## <文献資料紹介>

# N 地域大型エネルギー基地計画調査

(昭和 48 年度調査報告)

平 野 睦 弘

ここに紹介する調査資料は、昭和 47 年度に引続いて国土総合開発事業調整費に基づき通産省より委託を受けて電力中央研究所N地域大型エネルギー基地計画調査委員会が実施した調査報告である。

昭和 48 年度の調査では、前年度の調査を踏まえて発電所を核とする熱利用トータルシステムを作り、総合的な検討を加えたとともに、発電所周辺整備の要件を明らかにし、ビジョンを作成している。以下、昭和 48 年度調査報告についてその概要を紹介する。

この報告書は、次の 7 章から構成されている(後掲の目次参照)。

### 第 1 章 序 論

### 第 2 章 発電所熱エネルギー利用の技術的検討

### 第 3 章 発電所熱利用システムの調査

### 第 4 章 発電所周辺地域整備の調査

### 第 5 章 モデル地点及びその周辺の自然環境

### 第 6 章 総合評価及び今後の問題点

### 第 7 章 附 録

まづ第 1 章では、調査目的、調査項目、調査方法等本調査の趣旨や方法論が述べられている。

#### <調査項目>

昭和 48 年度の調査項目は、次の 3 項目であ

る。

- (1) 発電所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

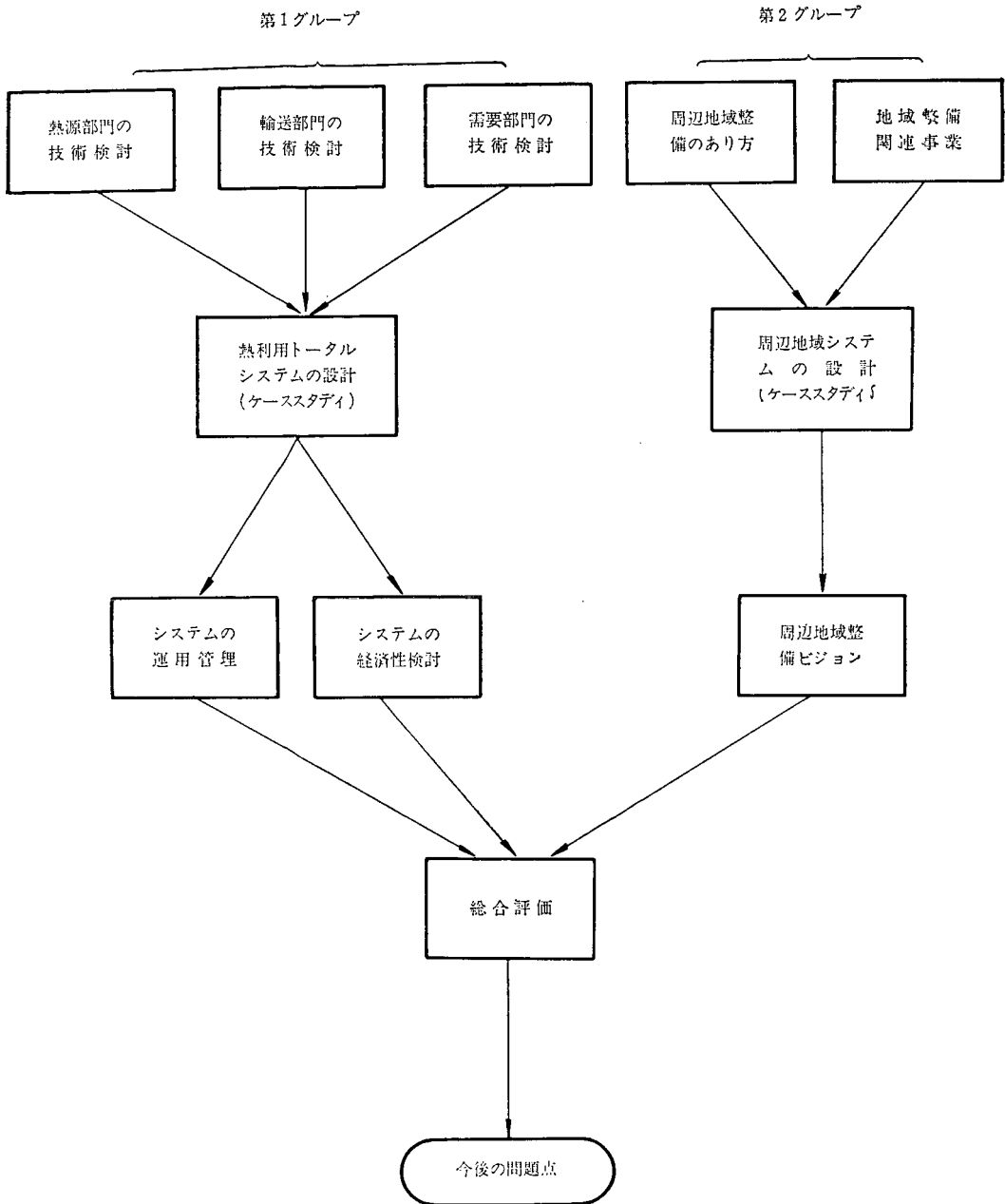
#### <調査方法>

調査の方法は、図 1 に示す通りで、与えられた調査項目を 2 つのグループに分けて調査を進めた。

第 1 のグループでは、まづ発電所熱利用トータルシステム作りに必要な諸元を供給と需要の両側面から検討した。供給部門では発電所の立地規模、熱の供給条件、熱の配分と輸送、自然環境などについて、又需要部門では融雪、冷暖房、グリーンハウスなどの需要量の検討、冷庫冷房技術などの調査を行った。次に発電所を核とする当該地域の実態に則した具体的な熱利用システムのモデルを作ってケーススタディを行い、その経済性、開発効果などについて検討すると共に、公害対策、システムの信頼性、事故対策、運用管理などについても技術的検討を加えた。

次に第 2 グループでは、まづ発電所周辺整備のあり方について検討し、次に地域整備に関連する事業について調査を行った。第 3 に周辺整備モデルのケーススタディを試み、最後にシステム設計を通して発電所周辺整備のビジョンを

図 1 調査のフローシート



作成した。

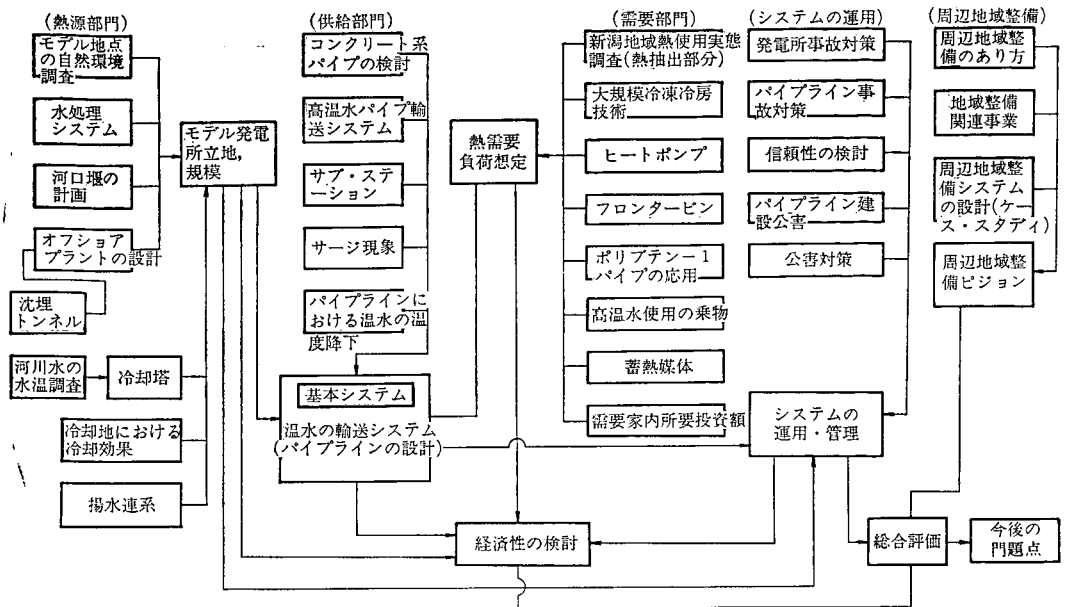
最後に、以上の諸調査から総合評価、今後の問題点についてふれた。なお、具体的な調査の項目及び手順は、図2の通りである。

第2章では、熱利用トータルシステムの設計

に必要なパワープラントから熱需要末端に至るまでの関連するあらゆる分野の技術や問題点等について幅広く調査し検討を加えている。

第3章では、第2章での検討をベースにM、A及びBの3地点をモデルに選び、発電所熱利

図 2 調査項目の詳細と手順



用システムのケース・スタディを行なっている。

(熱利用トータルシステムの設計)

ケーススタディのために具体的に設計したモデルシステムの概要は、表1の通りで、これに要する建設費は、最大規模のB地点モデルの場合約5,148億円(パワープラントを含む)である。

又、需要分析に基づく各モデルシステムの年間利用率は表2の通りで、概略低温水では10%、高温水では30%の利用率が見込まれる。

(モデルシステムの経済性)

経済性の検討は、各モデルシステムの需要端における温水の原価計算、在来方式とのコスト比較、燃料の節減量及びオイルショック以降の燃料値上がりによる両者の経済比較等について行なった。

モデルシステムと在来方式の熱コスト(円/10<sup>8</sup> kcal)を代表的な例について比較すると、

表3の通りである。これによると一概にいえないが、モデルシステムの方が在来のものよりおおむね高くなっている。

次に、これらのモデルシステムによって期待できる燃料の節減量を試算すると、重油換算で約120万kl(3モデル合計)の燃料の節減が見込まれる。

オイルショック以降の燃料価格の上昇がモデルシステムの経済性に与える影響については、前提条件にもよるがモデルシステムの方が有利になるケースや不利な点が縮少するケースがみられる。

なお、第3章のケーススタディの内容については、本紙別稿「発電所熱利用システムの調査」に詳しく紹介されている。

第4章では、周辺整備および関連事業のあり方、B地点モデルによる周辺地域整備のケーススタディ(マクロ経済ブロックと財政ブロックについてシミュレーション)等について調査検

表 1 モデルシステムの概要

モデル地点	規 模 (MW, km)	熱 供 給 量 (t/h)	熱需要地点	熱 需 要 (t/h)			備 考
				低 温 水	高 温 水	蒸 気	
M	熱源 350×2 配管延長 30	蒸気 (20 kg/cm <sup>2</sup> ) 10×2 高温水 (150°C) 1,000×2 低温水 (40°C) 1,000×2	M-1	1,455	72	20	周辺農業団地
			2		368		既存都市
			3	4,288	1,560		"
			GH-1	3,360			グリーンハウス
			2	3,360			"
			3	1,537			"
			計	14,000	2,000		20
A	熱源1,000×2 配管延長 112	蒸気 (20 kg/cm <sup>2</sup> ) 50×2 高温水 (150°C) 1,400×2 低温水 (40°C) 24,200×2	A-1		296	100	周辺工業団地
			2	6,428	1,004		既存都市
			3	1,932			"
			4	4,823			"
			5	7,286			"
			6	4,831			"
			14		1,500		"
			GH-1	3,360			グリーンハウス
			2	3,360			"
			3	3,360			"
			4	2,940			"
			5	3,360			"
			6	3,360			"
			7	3,360			"
計	48,400	2,800	100				
B	熱源1,000×6 配管延長 209	蒸気 (20 kg/cm <sup>2</sup> ) 50×2 高温水 (150°C) 1,400×6 低温水 (40°C) 24,200×6	B-1	6,988	341	100	周辺農業団地
			2		778		周辺工業団地
			3	4,501	1,392		既存都市
			4	10,223	2,461		"
			5	5,104	1,199		"
			6	70,775	2,229		"
			7	20,577			"
			8	9,003			"
			9	7,714			"
			GH-1	3,360			グリーンハウス
			2	3,360			"
3	3,595		"				
計	145,200	8,400	100				

(注) M-2 には冷庫, プロセスヒートを含む。

表 2 温水の需要量と需要分析に基づく年間利用率

モデル	需要地	Ht/h	利用率%	Lt/h	利用率%	モデル	需要地	Ht/h	利用率%	Lt/h	利用率%
M	周辺(農)	72	28.3	1,455	9.6	B	周辺(農)	341	28.8	6,988	9.6
	M-2	368	53.2				周辺(工)	778	23.7		
	M-3	1,560	29.8	4,288	13.7		B-3	1,392	30.1	4,501	13.7
	GH-1			3,360	9.6		B-4	2,461	30.1	10,223	13.7
	GH-2			3,360	9.6		B-5	1,199	30.9	5,104	14.0
	GH-3			1,537	9.5		B-6	2,229	29.8	70,775	13.3
	計	2,000	34.0	14,000	10.9		B-7			20,577	18.2
A	周辺(工)	296	22.3				GH-1			3,360	9.6
	A-2	1,004	30.9	6,428	13.7		GH-2			3,360	9.6
	A-3			1,932	13.6		GH-3			3,595	10.4
	A-4			4,823	13.7		B-8			9,003	14.1
	A-5			7,286	14.1		B-9			7,714	16.5
	A-6			4,831	14.0		計	8,400	29.5	145,200	13.8
	GH-1			3,360	9.6						
	GH-2			3,360	9.6						
	GH-3			3,360	9.6						
	GH-4			2,940	9.6						
	GH-5			3,360	9.6						
	GH-6			3,360	9.6						
	GH-7			3,360	9.6						
	A-14	1,500	29.8								
計	2,800	30.2	48,400	11.8							

(注) H:高温水, L:低温水, GH:大規模グリーンハウス

表 3 経済性の比較

(単位:円/10<sup>3</sup>kcal)

項目	需要点		備 考	
	M-3	B-6		
発電所熱利用 トータルシステム	独立住宅(木造)	6.42	9.23	・年経費率 0.141 ・燃料単価 12円/l ・燃料使用量(灯油) 独立住宅 43 l/m <sup>2</sup> 年 公民館 34 工場 16 スーパーマーケット 33 グリーンハウス 46 冷蔵庫 25 融雪 0(地下水) ・発熱量 8,000 kcal/l (ボイラ効率を考慮)
	公民館	5.81	8.63	
	工場	8.04	10.85	
	スーパーマーケット	6.14	8.95	
	グリーンハウス	3.33	4.27	
	冷蔵庫	70.95	72.85	
	融雪	7.59	8.53	
在来方式 (集中冷暖房方式)	独立住宅	5.16	5.16	
	公民館	6.67	6.67	
	工場	6.72	6.72	
	スーパーマーケット	4.99	4.99	
	グリーンハウス	2.13	2.13	
	冷蔵庫	75.11	75.11	
融雪	7.79	7.79		

討を行ない、周辺地域整備のビジョンを提言のかたちで示している。

(発電所周辺整備のあり方)

電源立地難問題をふまえ、周辺整備の概念を明らかにし、その主体、客体および方法について検討し、周辺整備のあり方について考えた。

周辺整備問題は電源立地にもなう地元へのプラス効果不足に対応するものであり、その主体を周辺整備委員会(仮称)とし、地域的範囲を原則として、当該市町村(Aゾーン)、隣接(Bゾーン)および隣々接市町村(Cゾーン)と考え、そのあり方として、地域と発電所の共存共栄の一体化をめざすものとする。

(地域整備関連事業)

前述の発電所周辺整備のあり方の検討をふまえ、地域整備関連事業とは地域の生活条件(広義)を向上させるのに直接に役立つ事業と考え、その組織形態、種類と問題点および採算性について検討した。

図3 モデル対象地域

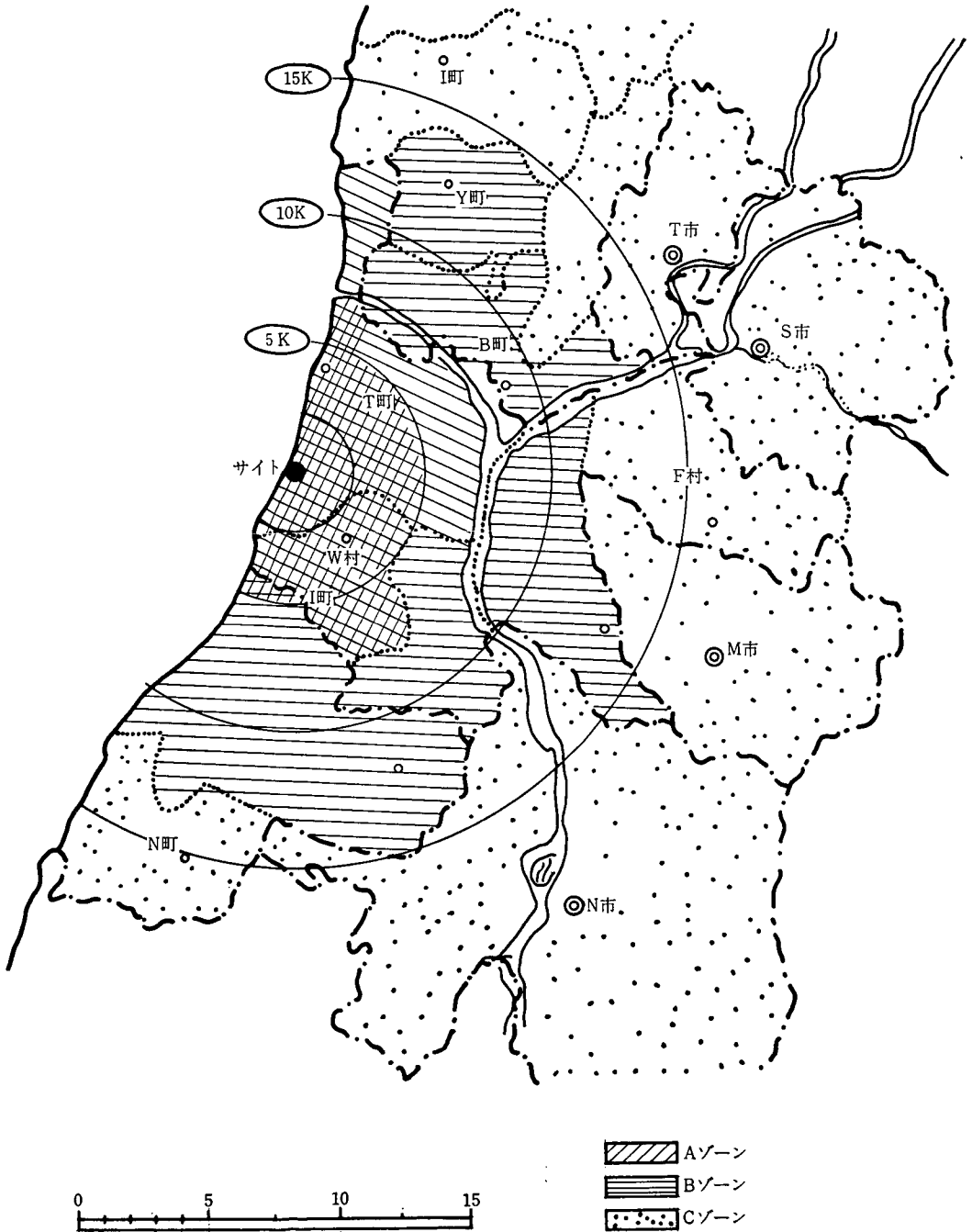
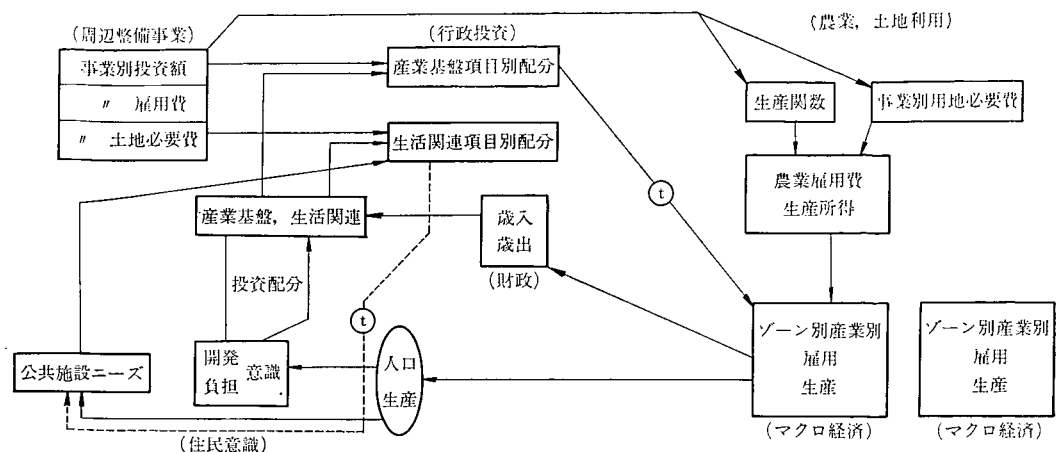


図4 シミュレーションモデルの基本構造



地域整備関連事業を検討するにあたって、環境保全、省資源化、省エネルギー化の視点を導入し、発電所の排出物の活用をとくに考慮した。

(周辺地域整備モデルによるケーススタディ)

B地点をモデル立地地点として、その周辺(A, B, Cゾーン、図3参照)を対象地域とし、図4に示すようなモデルを作成し、そのうち、「マクロ経済ブロック」と「財政ブロック」についてゾーン別にシミュレーションを行なった。その結果は、表5の通りである。

また、うへのシミュレーションを参考とし、別に実施したニーズ調査をふまえ、周辺地域整備の概念設計を試みた。これにより、周辺整備のイメージを相当ハッキリさせることができた。

(周辺地域整備のビジョン)

以上の検討を基礎として、周辺地域整備のビジョンを作成した。

周辺整備に当っては、

- ① 周辺整備計画の設定および実施システムを地域特性に合わせて開発すること。

表4 周辺整備事業建設投資額(当年価格、億円)

	50年*	55年**	60年***
発電所	311.69	318.13	372.21
うち土地	37.44		
石油精製	103.90	29.57	34.59
うち土地	26.68		
廃棄物処理	23.40		
港	117.0		
農業(グリーンハウスなど)	14.04	16.43	19.22
漁業	1.64	1.92	2.24
温水供給(送水施設)	102.96	120.46	140.94
移転(補償)	23.40		
合計	762.15	486.51	569.20

注) \* 50年~54年 第1期投資額のうち初年度分  
 \*\* 55年~59年 第2期  
 \*\*\* 60年~64年 第3期

表5 周辺整備事業の効果(ケース1と2ケースの差) A, B, Cゾーン合計 (100万円, 10人)

項	年度	45年	50年	55年	60年
生産所得	0	22,938	49,534	106,837	
人口	0	1,582	1,324	1,689	
市町村財政収入	0	10,613	10,226	13,881	
地方税収入	0	11,675	11,249	16,118	
周辺整備事業投資額	0	76,215	48,651	56,290	

(注) ケース1とケース2の差: 周辺整備事業を行う場合と行わない場合の差

- ② 地域住民の福祉を恒常的に増幅する効果を重点的に考えること。
- ③ 長期的な採算性のもとに政策資金の導入

を考慮すること。

- ④ 費用負担は広義での受益者負担を原則とすること。
- ⑤ 環境アセスメントを周辺整備の一環として考えること。

等を基本理念とすべきである。

第6章では、昭和48年度調査を総合的に評価するとともに、調査の過程で抽出された問題点を列挙している。

(総合評価と今後の問題点)

今回の調査により、多雪地帯への大規模熱源の導入に伴う技術上の大きな問題点はおおむね抽出され、一応の技術的対応策がありうることを確認することができた。具体的な計画実施に当っては、こまかい調査を必要とする部分もあるが、基本的には特に支障となるような問題点はみあたらない。

モデルシステムの経済性については、計算諸元の設定如何によって有利にも不利にもなるので、十分注意する必要があるがオイルショック以降燃料価格が著しく高騰しているのをこれを考慮に入れると在来の個別システムに比べて有利になるケースや不利な点が縮小するケースが見られる。

又、発電所周辺整備については、地域社会と発電所の共存共栄を図ることが基本であり、この線に沿った地域住民に対する恒常的福祉増大対策の推進、長期的な観点に立脚した政策資金の導入等を含む周辺整備計画の設定と実施の必要性が明らかにされた。

次に、本年度の調査過程において抽出された問題点及び次年度において調査すべき事項を列挙すると次の通りである。

#### (1) 技術及び環境アセスメント

今回調査した発電所熱利用トータルシステム

は、世界にも例のないような大規模技術であり、地域社会の自然環境や社会環境に与えるインパクトも極めて大きく、かつ多岐にわたると思われるので、技術及び環境両面にわたってアセスメントを行なう必要がある。

#### (2) トータルシステムの最適化

発電所熱利用トータルシステムのコストは、構成要素及びその組合せによって大巾に変化するるので、熱源より需要端に至るまでの一貫したシステム全体の最適化について、さらに検討する必要がある。

#### (3) 水処理システムの検討

取水河川の汚染状況等からみて、水処理システムは極めて大がかりなものになる公算が大きいため、合理的な水処理方法や基準について十分に検討する必要がある。

#### (4) 住民の意識調査および周辺整備問題について

技術や経済性の解決でこのシステムが成立するものではなく、地域住民の要請が最優先すべきものであろう。そのために規模、温水の質などと共に、この必要度について慎重に調査する必要がある。

また、周辺整備問題についても、計画の実施にあたってはうへの調査をふまえさらにキメの細かい検討が必要である。

### 目次(細目は省略)

#### 要旨

#### 第1章 序論

- 1.1 調査目的
- 1.2 調査事項及びその内容
- 1.3 調査対象区域
- 1.4 調査方法
- 1.5 注記事項



第2章 発電所熱エネルギー利用の技術的検討

- 2.1 供給部門における技術的検討
  - 2.1.1 エネルギープラント
  - 2.1.2 コンクリート系パイプの検討
  - 2.1.3 高温水パイプ輸送システム
  - 2.1.4 サブステーションの設計
  - 2.1.5 冷却塔
  - 2.1.6 冷却池における冷却効果
  - 2.1.7 蓄熱媒体（水以外の蓄熱材について）（省略）
  - 2.1.8 フロントーピン
  - 2.1.9 ヒートポンプ（省略）
  - 2.1.10 揚水連系
  - 2.1.11 オフショアプラントの設計
  - 2.1.12 システムの信頼性について
  - 2.1.13 公害対策
  - 2.1.14 水処理システム
- 2.2 需要部門における技術的側面
  - 2.2.1 大規模冷庫，冷房技術（省略）
  - 2.2.2 需要家内所要投資額
  - 2.2.3 ポリプテンー1パイプの応用
  - 2.2.4 高温水使用の乗物（省略）
  - 2.2.5 N地域における融雪，および温水，蒸気の使用に関する実態調査（別冊）

第3章 発電所熱利用システムの調査

- 3.1 基本システム
- 3.2 ケーススタディのためのトータルシステムモデル
  - 3.2.1 概要
  - 3.2.2 熱源
  - 3.2.3 熱需要の想定
  - 3.2.4 温水の輸送
- 3.3 経済性の検討
  - 3.3.1 熱コストの想定

3.3.2 熱の有効利用と経済性

3.3.3 モデルシステムの経済性評価

3.4 トータルシステムの運用管理

3.4.1 計測，総括制御システム

3.4.2 保安対策，保護方式

第4章 発電所周辺地域整備の調査

4.1 発電所周辺地域整備のあり方

4.1.1 はじめに

4.1.2 周辺整備の概念

4.1.3 周辺整備の主体

4.1.3 周辺整備の客体

4.1.5 周辺整備の方法

4.1.6 周辺整備の方向とあり方

4.1.7 おわりに

4.2 地域整備関連事業

4.2.1 はじめに

4.2.2 地域整備関連事業とは

4.2.3 地域整備関連事業の組織形態

4.2.4 地域整備関連事業の種類と問題点

4.2.5 地域整備関連事業の採算性について

4.3 周辺地域整備モデル（B地点のケーススタディ）

4.3.1 はじめに

4.3.2 対象地域およびその特性

4.3.3 周辺地域整備モデルの検討

4.4 周辺地域整備のビジョン—いくつかの提言—

第5章 モデル地点及びその周辺の自然環境

5.1 地形

5.2 地質

5.3 地震

5.4 海象

5.5 気象（省略）

第6章 総合評価および今後の問題点

- 6.1 総合評価
  - 6.2 今後の問題点
- 第7章 附 録
- 7.1 新潟地域に於ける融雪および温水，蒸気の使用に関する実態調査の調査票（別冊）
  - 7.2 河川水の水温調査
  - 7.3 ポリプテンパイプの特徴（省略）
- (1) まえがき
  - (2) ポリプテンー1パイプの一般的性能
  - (3) ポリプテンー1パイプの寸法規格
- 7.4 河口堰の計画
- その他
- (注) 目次の(省略)は、報告書の本印刷に含めなかったものを示す。
- (ひらの むつひろ・技術経済研究部)