

九州における大型プロジェクトの 実施例とその社会的・経済的意義(2)

表 俊一郎*
竹下健次郎**
斉藤 一生***

3.4.5 新大隅開発計画⁹⁾

新大隅開発計画は、一連の新産都市計画、たとえば、大分新産都市、響灘開発、伊万里北松地域開発、その中核工業団地開発等と相前後して計画されたものであり、鹿児島本土東部に位置する大隅地域2市17町（鹿屋市、垂水市、會於郡、肝属郡で構成）を対象にした総合的基本計画であり、昭和55年12月に鹿児島県において計画決定された。

この計画の志布志港臨海部の工業開発については、工業再配置計画（昭和52年7月）および第3次全国総合開発計画（昭和52年11月）において、それぞれ基幹資源型工業を含む新工業生産拠点建設地として位置づけられている。

3.4.5.1 工業開発計画の概要

新規学卒者、Uターン希望者等の就職機会の増大、農村漁業者の安定兼業による所得の向上を図るとともに、地域産業の振興をも促すため、大隅地域の土地・水・港湾等の有利な条件を活かし、志布志臨海部および内陸部の工業開発を進める。

まず、志布志臨海部の工業開発については、志布志湾奥の一部を埋立て、造成を行い、立地業種は食品加工、木材および住宅、石油貯蔵施設、機械金属、流通加工関連工業等とされた。

内陸部の工業開発については、農工団地の計画的推進はもとより、地域内の適正な工業配置を図ることとし、中央部に相当規模の工業団地およびこれと関連する工業団地等を建設し、北部、南部にそれぞれ相応の工業団地を建設することとしている。

立地業種は、農業の振興に結びつく食品加工や、男子の就業に適した輸送運搬機械、農業用機械、建設用機械、事務用機器、電気機器などの機械工業、金属製品製造業、機械工業のための素形材産業等が考慮された。

3.4.5.2 開発の方向

今後、工業開発にあたっては、環境保全に十分留意するとともに、今後の経済社会の推移や、企業立地動向を見極めつつ、段階的にかつ強力的に対処する方向である。

3.4.6 九州における資源エネルギーの開発と促進

3.4.6.1 開発と促進の背景

急迫する国際的資源エネルギー情勢に対応するため、昭和48年頃より官民学関係者により協議がもたれるにいたった。

わが国の資源エネルギーの長期安定確保に資するため、活動の基本を、国際協調を基本とする資源エネルギー対策の研究、国内資源エネルギーの活用と開発ならびに研究の推進、資源エネルギー立地対策の推進、資源エネルギーの節約と効率的

*九州産業大学教授
**九州産業大学教授
***九州環境管理協会嘱託

利用の促進の4点においた。ちなみに、第1次石油ショックはこの年の10月に勃発した。

まず、資源エネルギー開発については、当地の豊富な地熱の開発を行い、電気エネルギー変換を目的として関係官公民合同により、九州の地熱開発適地、開発可能包蔵量等ついて検討が行われた。その結果は、重要性と事業化促進アピールと共に中央に伝達され、政府はサンシャイン計画に基づいて地熱開発に積極的に取り組むこととなった。とくに、大規模深部地熱発電所環境保全実証調査として、熊本・大分両県にまたがる豊肥地区で、また地熱開発促進調査が霧島地区でそれぞれ実施されるなど、具体化へ向けて推進の手が打たれた。

つぎに、代替エネルギーの開発、なかんずく、原子力開発の円滑な推進は最優先の重要課題となっていたが、これも関係者により、まず原子力懇談会が設立され、原子力開発に関する知識と情

報の交換、普及と啓蒙が図られることになり、講演会開催、参考資料の配布、東海村原子力施設、原子力発電所見学会等が実施されて徐々に機運が高められていった。

また、西日本地域は、三全総において石油供給基地として位置づけられており、日石喜入基地が操業、橋湾タンカー備蓄などが実施されている。有利な地理的立地条件を有する当地域では各地で資源備蓄基地建設計画が具体化しつつあるが、なかんずく、福岡県白鳥石油備蓄基地は、う余曲折はあったが、59年工事がスタートした。

さらに当地域では、石炭の液化・ガス化の研究、コールセンターの建設、東シナ海大陸棚開発、海洋温度差発電、ローカルエネルギー開発など、地域特性を活かした資源エネルギーの多面的開発が進展しており、当地域は資源エネルギー政策の国家的要請に応える重要な地位と役割を果すものと望まれている。

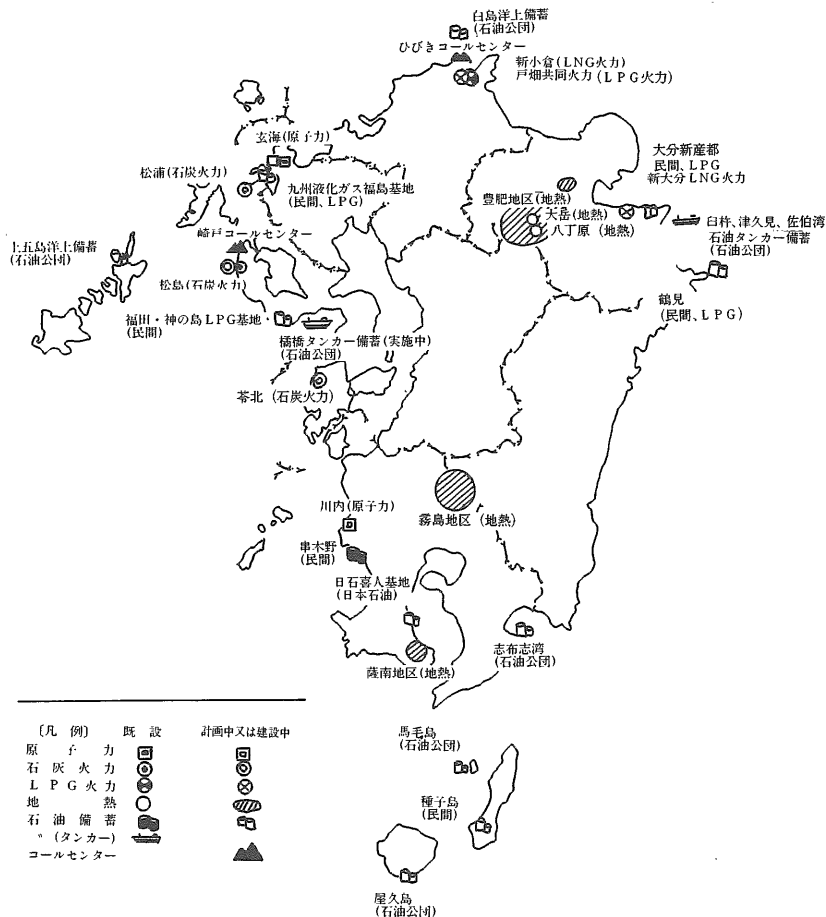


図-8 エネルギー関連主要プロジェクト

図-8は、九州におけるエネルギー関係プロジェクトの実施、または予定図である。完工したのものもあり、工事中のものもあり、また未着手のものもあるが、ここでは原子力発電、地熱発電、石油備蓄関係を主として眺め、あわせてその他のエネルギー、つまりローカルエネルギーについても触れることとする。

図-9~10、表-22~23は、代替エネルギーの開発導入の目標構図と、九州における石油代替エネルギー対策の施策の概要、さらに通産省工業技術院策定のエネルギー需給バランスにおけるサンシャイン計画によるエネルギー供給量の昭和65年と70年の見通し、ならびに石炭利用技術の開発状況の現状を示したものである。

図-11は、太陽エネルギーの九州各地のそれぞれの機関における全日射量と共に、ソーラーシステム、太陽電気灯台、太陽熱利用研究、太陽熱利用公共団体名が示されている。太陽熱エネルギーは、まだ工業的利用にはコスト的に採算と技術開発上の種々の課題が残されているが、九州

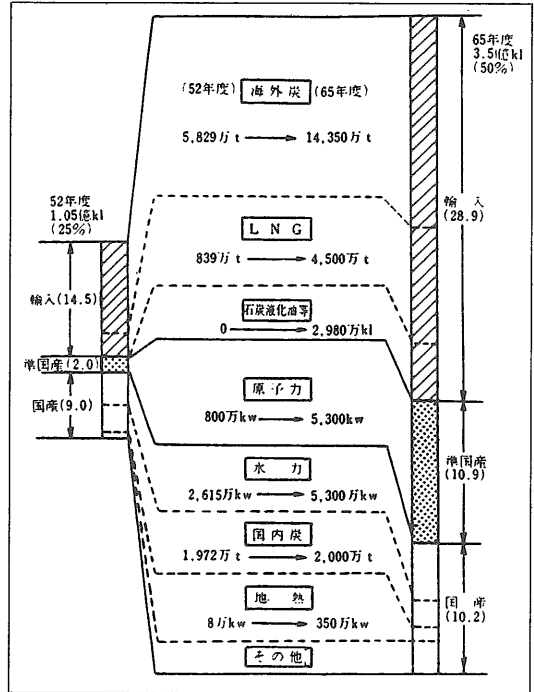


図-9 代替エネルギーの開発・導入の目標

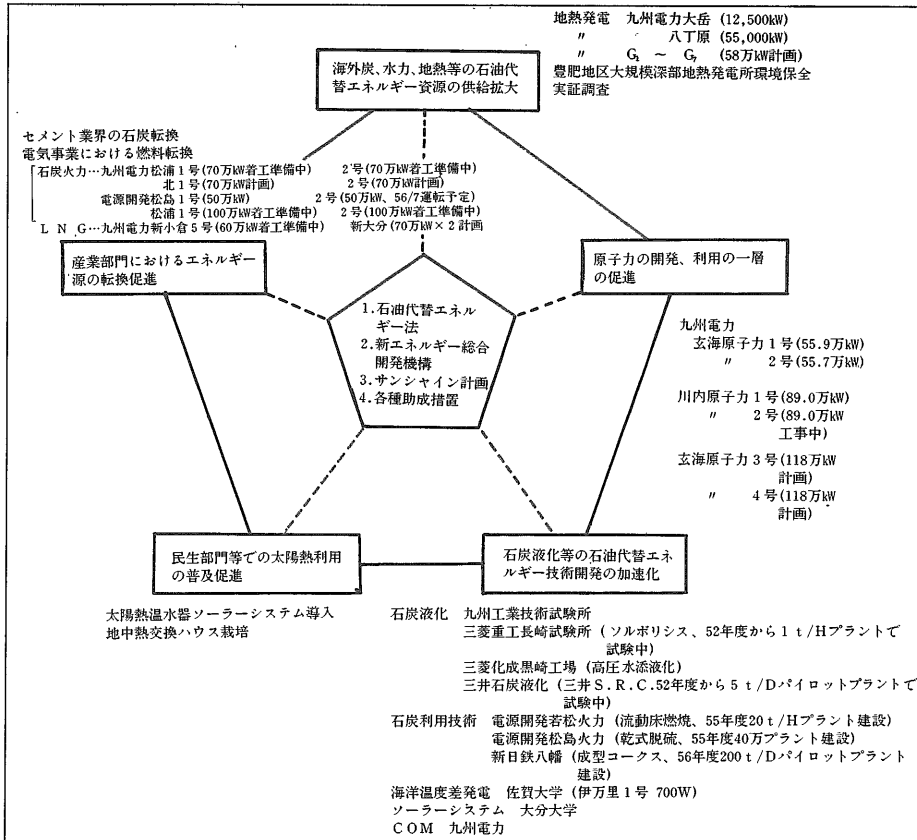


図-10 九州地域における石油代替エネルギー対策

表-22 エネルギー需給バランスにおけるサンシャイン計画によるエネルギー供給量 (総合エネルギー調査会需給部会「長期エネルギー需給暫定見通し」)

	1990年(昭和65年)	1995年(昭和70年)
石炭液化等石炭エネルギー (うち石炭液化)	石油換算2,140万kl (1,500)	石油換算3,460万kl (2,770)
大規模深部地熱発電等地熱エネルギー	540万kl	1,210万kl
太陽電池、ソーラーハウス等太陽エネルギー	650万kl	1,020万kl
海洋温度差発電、風力発電	—	20万kl
計	3,330万kl	5,710万kl
全一次エネルギー供給に占める割合	4.8%	7.1%

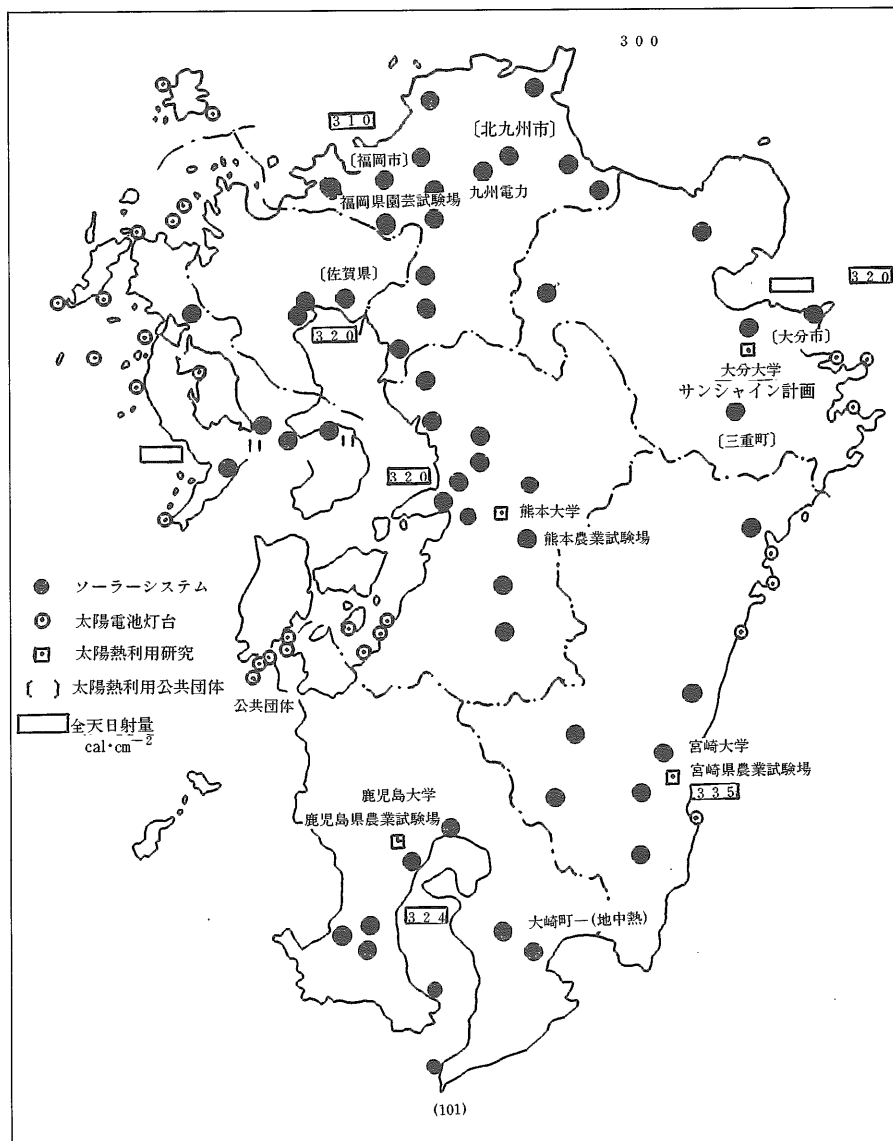


図-11 九州における太陽エネルギー利用システム

表-23 石炭利用技術の開発状況

区分	課 題	主 開 発 者	開 発 場 所	開 発 方 式	開 発 ス ケ ジ ュ ー ル
石炭利用技術	流動床燃焼	電源開発(株) (財)石炭技術研究所	電源開発(株) 若松発電所	粗粉碎された石炭(約10mm以下)を投入し、下部から燃焼用空気を吹込み流動状態で燃焼させ、蒸気を発生させる方式。	昭和53年度からフィジビリテイ、スタデイを開始、その成果に基づき昭和55年度に20t/日ハイロットプラント建設を行い、昭和56年度から実験を行う。
	乾式脱硫	電源開発(株)	電源開発(株) 松島発電所	排ガス中のSO ₂ を活性炭により吸収処理し、単体硫黄として回収する方式。	昭和53年度から1万m ³ /Hテストプラントにより試験中であったが、昭和55年度から30万Nm ³ /Hの実証装置を建設し、昭和56年度から実験を行う。
	成型コークス製造	日本鉄鋼連盟	新日本製鉄(株) 八幡製鉄所	非粘結一般炭を粉碎し、粘結剤を加えて成型加工された成型炭(豆炭状)を特殊な乾留炉で高温乾留してコークスを製造する方式。	昭和53年度から設計のための実験、プロセス改善研究等を行ってきたが、昭和55年度からコークス製造能力200t/Dパイロットのプラントの建設を行う。
石炭液化技術	ソルボリシス液化	工業技術院 電源開発(株)	三菱重工業(株) 長崎研究所	微粉炭にアスファルトを混入し、常温高压下で、水素を使用することなく液化させる方式。	工業技術院九州工業技術試験所が開発した技術を昭和52年度から1t/Hパイロットプラントで試験中。
	三井S.R.C液化	三井石炭液化(株)	三井コークス工業(株) 大牟田工場	微粉炭に溶剤を添加攪伴し、水素を混合し高压高温で液化させる方式。	昭和52年12月から昭和52年12月から5t/Dプラントで試験中、昭和56年から豪州褐炭の液化試験を行う。
	高压水添液化	九州工業技術試験所 三菱重工業(株) 三菱化成工業(株)	三菱化成工業(株) 黒崎工場	S.R.Cに水素を添加して高压下で液化する方式。	工業技術院九州工業技術試験所で研究開発されたソルボシス液化法でS.R.C状に液化されたものに、高压下で水素を添加して重質油を精製しようとするもので、工技院及び三菱重工業(株)の委託を受けて三菱化成工業(株)が研究開発を受持つ。

は地理的に太陽エネルギーにはもっとも恵まれた土地であり、アモルファス等の太陽エネルギーの電力転換のための材料革命が完成すれば、九州におけるソーラーシステムの発展は予想外の伸びを見せる可能性もなしとはしないであろう。

図-12は九州における1978年のデータにもとづく等風線図を示す。風力発電は、平均風速が早く、かつ極力一定の強弱のなさが利用の条件であるが、九州での風力利用は、一部の実験や研究用としては実施されているが、家庭・工場等を問わ

ず、採算的に利用できるか否かは、九州の立地上果たして見込みがあるのか分らない。これも、新たな発電技術、システムの開発にまたなければならぬであろう。

図-13は、海洋温度差発電の波及効果と、九州近海における海温度を地図上に示したものである。

3.4.6.2 地熱開発の推進⁷⁾

昭和48年の第1次石油ショック以来、燃料の多様化と石油代替エネルギーの開発が急務となり、

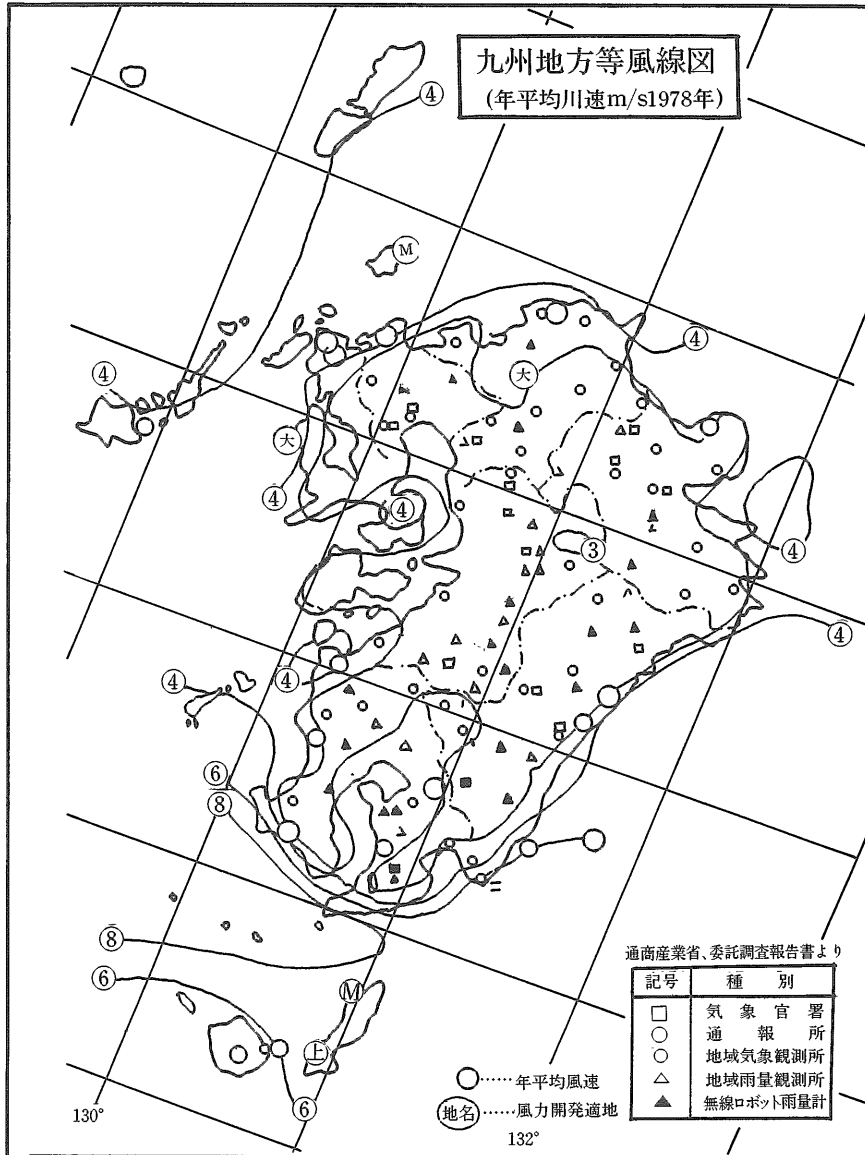
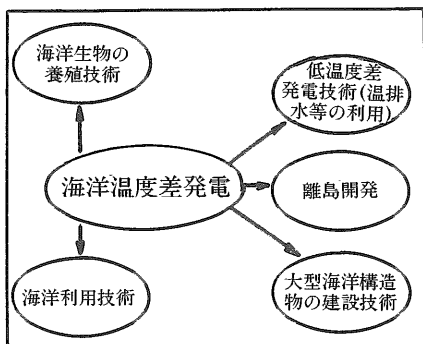
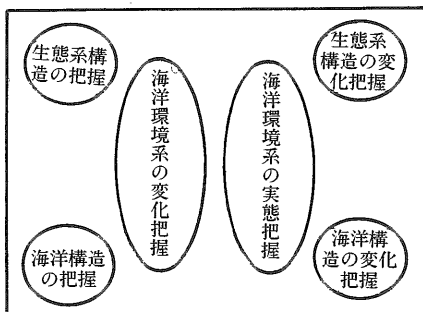


図-12 九州地方の等風線図

海洋温度差発電の波及効果



海洋温度差発電の環境問題



九州近海の海洋温度差
(海面と深海の水温の差)

上段海洋温度差(°C)	0.2	20.6	
下段海洋の深さ(m)	30	30	
	10.2 125	11.8 250	0.7 20
17.5 400	19.5 500	15.2 75	20.0 500
21.3 500	20.6 500	16.0 300	19.8 500
		19.8 500	17.9 500

(海上保安庁資料)
Marsden Square

図-13 海洋エネルギー利用関係データ

24年以来、地熱の将来性が買われ、大岳・八丁原両発電所が九州電力により建設され良好な実績をみたことから、九州の地熱開発は新段階に入った。

52年の八丁原発電所の運転開始により、それまで研究過程であった地熱発電技術は通常ポスト(火力部)に移され、発電設備の計画、建設、運用と地熱資源の開発が推進されるまでにいった。

42年8月、認可出力11,000KWで運転を始めた大岳発電所は、ここ数年の掘削技術の向上の結果として補充蒸気井の掘削に相次いで成功し、54年11月には認可出力を12,500KWとした。

地熱発電の経済性を確保しながら、短期開発をするためには、技術・立地対境・環境・資金・資源等数々の分野で困難はあったが、八丁原発電所の完成を契機として、55年6月、3,000m級地熱井の掘削ができる大型地井掘削装置を導入し、スピードが早められた。

九州での地熱開発は、政府の強力な促進策もあり、九州電力の他、国・県企業局および蒸気生産を目的とする地熱開発担当者が、他地区の豊肥・霧島・薩南等でも調査を行い、熱水利用の地域振興策への協力や温泉との共存の問題が取り上げら

れている。その中から、八丁原発電所の例につき以下記述する。

① 八丁原発電所の完成

52年6月、大岳発電所に次ぐ地熱発電所として八丁原発電所が完成した。八丁原発電所は、九州の最高峰久住山の北方約6km、標高1,081m、既設大岳発電所からは南方に約2kmはなれた位置にある。付近一帯は、草地で小松地獄・わたらせ地獄・筋湯温泉等の地熱微候が顕著であり、大岳・八丁原の開発実績からして、わが国有数の地熱地帯であることを暗示している。

大岳開発の実績を基盤として、38年から42年にかけて、生産井規模の実証査井6本を掘削し、うち5本が蒸気噴出に成功した。特に4号井は深度1,084m、初期締切圧力は42atg、口元圧力7.5atg、1本で16,600KWという強力なものであった。

48年7月、計画出力規模5万KWで第62回電源開発調整審議会を通過、49年2月、建設所開設となった(表-24)。

② 出力の規模決定と竣工までの過程

43年3月から有望とみられる用地が準備され、240万m³の用地に実証井規模の調査井を掘削し46年までに5本噴出、うち4本の坑井を発電用に

表一24 八丁原発電所の建設経緯

年月日	主要事項
47. 8. 17	(発電設備) 自然公園法許可申請
48. 7. 9	第62回電源開発調整審議会通過
49. 2. 1	八丁原発電所建設所設置
49. 4. 1	地元、九重町と建設協定を締結
49. 8. 13	分湯用熱交換器完成 (熱水を全量地下還元に変更)
49. 11. 20	自然公園法許可
49. 12. 6	工事計画認可申請 (第1回分)
50. 4. 一	用地造成工事着手
50. 7. 一	本館基礎工事着手
51. 3. 一	本館建方開始
51. 7. 一	タービン室天井クレーン上架
51. 8. 一	復水器内管装置組立開始
51. 10. 一	タービン、発電機オンベース
51. 12. 一	蒸気設備水圧試験
52. 2. 4	11万V受電
52. 2. 27	蒸気設備に通気
52. 4. 7	タービン通気
52. 4. 11	初併列
52. 6. 24	運転開始(認可出力23,000kW)

使用することにし、47年4月には、35,000KW相当の噴気を得て5万KWの出力規模を決定した。

48年5月砒素問題が発生し、地熱熱水の河川放流が禁止されることになり、還元井の掘削を開始、

その後の蒸気井の掘削遅れもあり、52年6月の運転開始時の出力は23,000KWであったが、年次ごとの同時着工の掘削本数を増加した。その間、掘削技術の向上もあり短期間で計画出力を上回る55,000KWで55年4月運転開始となった。

その後56年3月までの1年間の運転実績は稼働率94%、利用率87%、平均出力、51,000KWで、発生電力量4億2,000万KWHは石油10万トン節約したこととなり、石油代替エネルギーとしての有用性が実証された。発電原価も新設の石油火力よりはるかに安く、わが国の地熱開発促進上大きな役割を果たしている(表一25)。

なお、地熱発電の経済性追求を目的にメーカーとの共同研究により数々の現地試験が行われ、世界に先駆けて成功したダブルフラッシュ方式および二相流体輸送方式の採用、さらに半地下式のタービン基礎台と一体としたコンクリートコンデンサーと電動ガスブローワーによるガス抽出の新設計の採用などの新技術が評価をうけた。

① 環境に対する配慮

八丁原発電所は、阿蘇国立公園特別地域第2種の区域内にあるため、建屋の形状・色彩、屋外機器の形状・色彩など官庁の指導を受けるなどして、自然景観との調和に留意した。また、緑化計画も大学の指導を受けた。

国産エネルギーについての開発と自然景観の保全との協調は地熱開発促進上の重要な課題であるが、この点八丁原は、一つのモデルとして関係者の高い評価をうけている。

② 地熱熱水の全量地下還元

大岳・八丁原とも、熱水の河川放流が見込まれないため、噴出熱水の全量地下還元を計画するこ

表一25 八丁原発電所の出力増加の状況

年月日	出力	使用蒸気井 No.	本数
52. 6. 24	23MW	4. 6. 7	3
53. 4. 21	27 "	4. 6. 7. ⑩	4
54. 3. 23	35 "	4. 7. 10. ⑪. ⑫	5
54. 4. 26	44 "	4. 7. 10. 11. 12. ⑬	6
54. 6. 28	48 "	4. 7. 10. 11. 12. ⑬. 14	7
55. 3. 14	50 "	4. 7. 10. 11. 12. 13. 14. ⑭	8
55. 4. 1	52 "	同 上	8
55. 4. 19	55 "	4. 7. 10. 11. 12. 13. 14. ⑮. 16	9

6号蒸気井は53. 12. 7に噴出停止

ととなった。当時、全量地下還元は世界でも例はみず、当初は還元井の短期間での減衰が問題となったが、種々の技術改善により解決された。

54年4月の大分県中部地震以後、地熱発電に伴う熱水の地下還元と地震との関連も問題とされたりしたが、学者と電力会社の協力のもとに地震観測網を整備し、その相関の有無を長期的に調査したが、今のところ因果関係は見られない。このシステムは、引き続き最高の精度をもって稼働中で、地熱資源探査の手法としての活用も検討中である。

④ 地域分湯の開始と地元寄与

八丁原発電所の直接熱交換方式による地域分湯は、地熱多目的利用の先駆けとして注目されている。これは、大岳・八丁原開発初期には利用可能

であった地熱熱水の直接利用が前出の砒素問題以降は不可能となったため、その代替措置として熱交換した河川水を大岳下流へ150t/h、八丁原下流へは90t/h 供給開始したものである。当初の熱交換器は、間接熱交換方式でスタートしたが、スケールトラブルのため、53年6月、フラッシュ蒸気利用による直接熱交換方式とした。この分湯水は、浴用・暖房用・園芸用等多目的に利用されているが、地元は増量と水質改善を希望している。

また、地熱開発地近傍での温泉枯渇の問題が提起され、地熱開発推進熱に打撃となっている。地熱発電のための地熱流体採取の温泉に与える影響については、今後の長い測定と研究が必要であろうとされている。

図-14は九州における地熱エネルギー資源につ

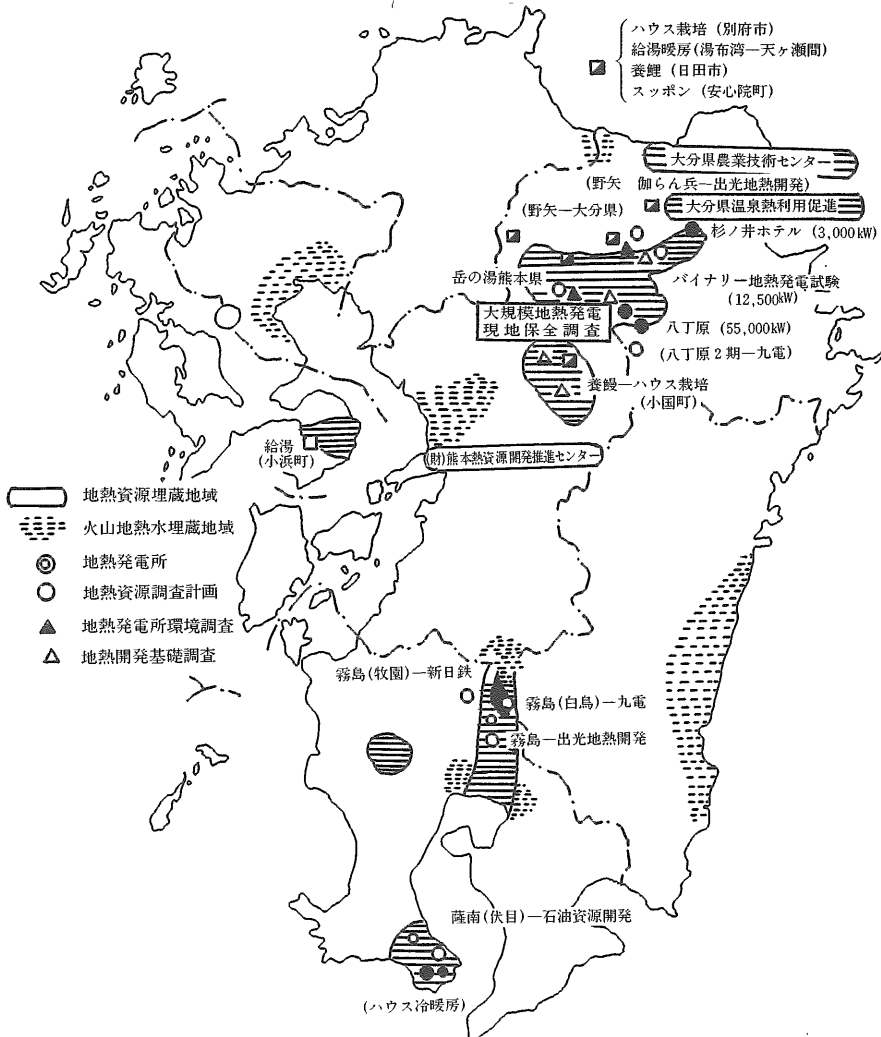


図-14 九州における地熱開発状況

いて、その埋蔵地域・火山地熱水埋蔵地域・地熱発電所、出力および地熱利用等を示している。

3.4.6.3 原子力発電

最近の国際的なエネルギー情勢は、石油価格の下落にみられるように、需給緩和基調で推移しているが、中長期的には石油需給が逼迫化するという基本的方向に変化は考えられない。したがって、エネルギー資源に欠けるわが国としては、エネルギーの安定供給体制の確立が不可欠の課題であり、そのため石油依存度の低減を図り、石油代替エネルギーの開発・導入を着実に進めてゆくことが重要である。とくに、原子力発電は供給の安定性、経済等に優れた特性を有しており、石油代替エネルギーの中核として、重要な役割が期待される。

わが国における原子力発電の現状は、運転中の原子力発電所が24基、1,718万KWに達しており、昭和57年度の全発電電力量のおよそ20%を占め、さらに建設中、建設準備中のものを合わせれば、44基、33,613万KWとなっている。

また、昭和57年度のわが国の全原子力発電所の平均設備利用率は67.6%と、世界的にみても極めて高い水準に達している。いまや原子力発電は量的にも技術的にもわが国に定着しつつある。

通商産業大臣の諮問機関である総合エネルギー

調査会は、最近のエネルギー情勢の変化等を踏まえ、昭和58年11月「長期エネルギー需給見通し」の改定を行い、その中で原子力発電の開発規模は現実の開発状況を勘案しつつ、昭和65年度3,400万KW程度、70年度4,800万KW程度という目標を掲げており、前回見通しに比べて、下方修正されたものの、原子力発電は、「電力供給の中核的役割を担うもの」としてもっとも有望とされている。

わが国では、そのエネルギー資源の大部分を輸入でまかなっており、年間に消費するエネルギーの約6割を輸入石油に依存しているのが現状である。

第1次、第2次の石油危機を契機に世界の先進消費国が省エネルギーを進め、石油代替エネルギーの導入に積極的に努力し、さらには、世界的長期不況の影響によるエネルギー需要の低下のため、現在の石油は過剰気味で値下りの傾向にあるとはいえ楽観はできない。すなわち遠からず石油の増産に限界がくると予想されることや、中長期的に原油価格の高騰が見込まれ、産油国側の資源保護政策や国際政情の不安もある。

一方、エネルギーの需要は、中長期的には先進国の経済・生活水準の向上、適切な雇用の場の確保ばかりでなく、発展途上国の産業の振興や生活

表-26 長期エネルギー需給暫定見通し

年度		52年度(実績)		60年度		65年度	
省エネルギー前の需要		} 4.12億kℓ		6.62億kℓ		8.22億kℓ	
省エネルギー率				12.1%		14.8%	
省エネルギー後の需要				5.82億kℓ		7.00億kℓ	
エネルギー別	区分	実数	構成比(%)	実数	構成比(%)	実数	構成比(%)
水力	一般水力	1,810万kW	4.8	2,200万kW	4.7	2,600万kW	4.6
	掲水	805万kW		1,950万kW		2,700万kW	
地熱	地熱	15万kW	0.0	220万kℓ	0.4	730万kℓ	1.0
	国内石油・天然ガス	379万kℓ	0.9	800万kℓ	1.4	950万kℓ	1.4
国内石炭	国内石炭	1,972万t	3.2	2,000万t	2.5	2,000万t	2.0
	原子力	800万kW	2.0	3,000万kW	6.7	5,300万kW	10.9
海外石炭	海外石炭	5,829万t	11.6	10,100万t	13.6	14,350万t	15.6
	(うち一般炭)	{95万t}		{2,200万t}		{5,350万t}	
LNG	LNG	839万t	2.9	2,900万t	7.2	4,500万t	9.0
	新燃料油、新エネルギー、その他	31万kℓ	0.1	520万kℓ	0.9	3,850万kℓ	5.5
小計		1.05億kℓ	25.5	2.16億kℓ	37.1	3.50億kℓ	50.0
輸入石油		3.07億kℓ	74.5	3.66億kℓ	62.9	3.66億kℓ(3.50億kℓ)	50.0
(うちLPG)		{739万t}		{2,000万t}		{2,600万t}	
供給合計		4.12億kℓ	100.0	5.82億kℓ	100.0	7.16億kℓ(7.00億kℓ)	100.0
供給-需要		-		-		1,600万kℓ(-)	

(総合エネルギー調査会需給部会
・昭和54年8月31日)

水準の向上にともない増加してゆくものと考えられる。このような理由から、増大するエネルギー需要に対して石油以外にも、より安定したエネルギー供給源の確保を図っていくことが、大きな課題となる。たとえば、過去数回の先進国首脳会議において、石油消費の低減に最大の努力を行い代替エネルギーの開発をすべきこと、世界のエネルギー需要を満たすため原子力発電の開発を進めるとともに石炭や液化天然ガスの利用、また新規開発として石油火力発電所は原則として建設しないことなどの申し合わせが了承された。

エネルギー源確保の多様化は国際的にみても一つの流れである。エネルギー源の絶対量の点も勿論あるが、政治や地政学的な絡みを考えると、これからのわが国経済、民生の発展と安定のために、原子力発電の動向は、その成果を左右する意味を有していると言える（表—26）。

① 九州の原子力発電計画の推進と経過⁷⁾

九州電力株式会社（以下九電）は、エネルギー源として原子力がクローズアップされた初期、つまり昭和30年代初期から、原子力発電所の建設を目標に各種の準備調査を進めてきたが、40年代に入り急進展をみた技術革新の結果、その技術上の信頼性・経済性および安全性も十分実証の段階にあるとの判断をもつに至った。

また一方、将来に発電用エネルギーを安定的に確保し、電力の安定供給に万全を期すことは電気事業者に課せられた重大な責務であり、その面からも核燃料利用により、エネルギー源の多様化を図ることは必要不可欠である。原子力発電の導入による電源の多様化は、輸入石油依存度の低減とともに、外貨節約という我国経済社会の基本命題にも合致するため、原子力発電を導入し、企業としての実証的経験を積み重ねるとともに、電力コストの高騰を抑えることは、電気事業経営の長期的安定化を図る上からも必須の課題であるとの結論にいたった。

以上の経営判断の上になつて、かつそれまでの準備調査状況をふまえて、九州初の原子力発電所の建設に着手することとし、立地条件を総合的に検討した結果、第1号機を佐賀県玄海地点に設置する方針を固め、46年3月着工、50年10月に運転開始の運びとなった。

玄海原子力発電所1号機は、同社技術陣の総力

を傾注して完成したもので、運転開始以降、極めて良好円滑な運転実績をあげ、とくに55年からの345日という連続運転記録は、わが国の軽水炉型原子力発電所としての最長記録を達成した。この1号機の貴重な建設、運転経験を十分活かした玄海原子力発電所2号機は51年6月に着工し、56年3月に運転開始となった。

40年代におけるわが国の高度経済成長期において、電力の安定供給の基盤を強固なものとするため、大型電源の拡充が図られ、とくに原子力発電を中核とする方策がとられたが、この流れは、40年代末に顕在化した国際石油状勢の緊迫もあって、加速されることになったのである。

こうした環境の中で、九電は、九州第2の原子力発電所建設地点として鹿児島県川内地点を選定し、玄海原子力発電所より大型の設備を建設することとした。

しかし、この川内原子力発電所は、高度経済成長に伴うひずみとして顕在化してきた公害問題の関連で急激な盛り上りを見せ始めた原子力反対運動の渦中で計画の中断をせざるを得なかった。ために、立地にあたっての、う余曲折はあったが、全社的な協力体制のもとに障害を乗り越え、1号機は54年1月着工し、59年度竣工となった。また、2号機も60年度の運転開始を目標として56年5月に着工し、順調な進展状況にある。

第1次石油ショックに始まったエネルギー狂乱時代を経験したわれわれにとって、輸入石油依存体制からの脱却は、国の安全保障にかかわる最重要課題であると認識され、その対応策の中でも、とくに原子力発電は、中心的な石油代替エネルギーとしての役割を担わなければならない情勢となった。こうした情勢をふまえて、原子力発電をベース電源の中核として位置づけ、さらに積極的にその開発を促進することとした。同社の年間最大電力は53年に783万KWで、引き続き毎年60～70万KW程度の増加が見込まれる結果、66年度には1,600万KWを予想するにいたった。その電力需要に対処し、かつ脱石油電源の増強に努めてきたが、66年度以降の供給力不足に備え、単機容量118万KWというわが国最大級の原子力ユニット2基を同時着工し、それぞれ65、66年に運転を開始する方針を固めた。53年12月、その建設地を玄海原子力発電所敷地内に求めるため、佐賀県お

よび玄海町に、3、4号機開設の申し入れを行った。

㊤ 原子力発電の今後の動向

昭和60年に入り、わが国の発電量に占める原子力発電量が遂に25%を越えた。少しまえ、その発電原価の高原価のため、全発電量の10%にいつ届くかと言われたことを思えば、隔世の感じがする。勿論、今後の石油・石炭等の生産・流通動向に常に影響を受けるものと考えられるし、また一部国民の原発反対の声にもかかわらず、わが国の原子力発電量は今後とも漸増が予想される。

3.4.6.4 九州の石油備蓄計画の経緯⁹⁾

わが国は石油危機の経験から、緊急時における石油の安全供給を図ることにより、国民経済と国民生活の安全を確保するため、石油備蓄の抜本的増強が必要とされる。すなわち、石油備蓄法に基づいて、石油精製業者等に備蓄を義務づけることにより、民間における90日石油備蓄計画推進のほか、国家備蓄を長期的に3,000万klを目標としつつ、当面2,000万kl達成を目指している。さらにLPGについても昭和56年度から輸入業者に対し備蓄義務が課せられることになった。

九州は、石油備蓄立地にとって恵まれた自然条件を有していることもあって、現在、世界最大の備蓄容量を持つ日本石油喜入（民間備蓄）、国家備蓄の暫定措置として長崎県橘湾タンカー備蓄等があり、石油備蓄において先導的地位を占めている。また、域内には、これまでフィージビリティスタディが実施された全国11カ所の石油国家備蓄立地調査地のうち5カ所の調査地があり、その他LPGの民間備蓄計画も多数存在する。

このように、九州が石油の備蓄地点として注目される背景には、①中東等産油国からのタンカーの経路にあたること、②気候が温暖で良港を備えた用地など、自然条件に恵まれている点などが考えられる。

① 九州の石油備蓄計画

現在、九州地域における国家備蓄を対象とした調査地点として白島地区（約560万kl）、上五島地区（616万kl）、馬毛島地区（約515万kl）、屋久島地区（約314万kl）および志布志地区（約500万kl～1,000万kl）の5カ所がある。またその他、LPGの民間備蓄計画も現在建設中の九州液化瓦斯福島基地（昭和57年10月竣工予定）のほか、有

力な候補地として大分新産都（7号地B地区）、鶴見および福田・神ノ島等の地区がある。

なお、これらの地区の建設が具体化すれば巨額の投資が見込まれ、その建設工事が地元産業の振興と技術水準の向上という誘発効果をもたらすとともに、雇用機会の増加、固定資産税等税収の増大など、九州に与える経済メリットは大きいものがある。

また、石油備蓄建設が推進されることにより、国内石油供給中継地域としての優位性が活かされ、石油精製および石油化学等の川下産業発展の足がかりともなり得る可能性がある。図—15に九州における石油備蓄基地、および候補地を示す。

㊤ 日石喜入基地建設の経緯¹⁰⁾

石油備蓄の歴史は、スエズ動乱1967年の第3次中東戦争で、アラブ諸国のとった対欧州石油禁輸等がEC諸国への石油供給に大きな危惧を抱かせたことなどから芽を吹いた。

その後、わが国も1972年の第4次中東動で大きな影響を受け、対外的には国際エネルギー協力機構（IEA）へ加盟、国内的には昭和50年12月の石油備蓄法の制定となり、昭和54年末までの90日分の備蓄義務の責任制となった。日本石油グループの喜入基地は、産油地→1次船→C.T.S→2次船（中型タンカー）→製油所の経過をたどるタイプである。

近年、90日分備蓄達成のため、国内各地でC.T.S設置の傾向にあるが、既設の製油所所在地付近は都市化とともに過密傾向にあるため新規立地は難しく、とくに東京湾・伊勢湾・瀬戸内海等の大消費地をひかえた地区は海上交通も過密化しており、その立地はますます離島・僻地に依存せざるを得ない情勢下にある。日石グループ喜入基地はこうした背景のもとに設置されたもので、国内外を通し最大級の貯油能力660万kl設備能力をもって昭和44年稼働開始となった。いわば一つの中継地であるため、社会・経済に及ぼす影響もさることながら、わが国のエネルギー政策における大きな意味あいがあると考えられる。以下、その概略を述べる。

喜入基地は、日本石油(株)、日本石油精製(株)、興亜石油(株)の共同出資により昭和42年3月に設立された日本石油基地(株)である。同社は、出資3社の輸入原油のうち主として中東系を受け入れ貯蔵

し、ここから日石グループ7製油所（室蘭，横浜，根岸，大阪，麻里布，下松，新潟）向けを主として2次配送する。

喜入基地は、鹿児島県揖保郡喜入町地先の海面を埋めたた造成地上にあり、鹿児島湾の西側、薩馬半島側のほぼ中間点付近にある。（図-16）。

敷地面積は、約189万m²で、既存海岸線より1,250m突き出て、一辺1,486mの正方形をなしている。敷地造成は2期に分けて行われ、それぞれ昭和44年と47年に完成している。敷地周辺の水深は、既存海岸線より沖へ1,600m程度で-2m、1,800mで-5m以後急に深さを増し1,900m付近で

は-18~40mに、さらに湾中央部では-100m以上に達する。

埋立用土砂は用地周辺海底からの浚渫土を使用し、その土質は埋立地を含め良好な砂質土である。埋立地盤高はDL+4.5~5.6mで陸側から沖に向かい1/1,000の排水勾配をつけている。

① 施設の概要

喜入基地の主要施設の概要は図-17に示すとおりで、北半分に10万kl原油タンク30基、南半分に15万kl原油タンク24基が配置され、中央部東側にコントロール室、排水処理施設、出荷ポンプ、消防ポンプ、ボイラーおよびコンプレッサー等の原

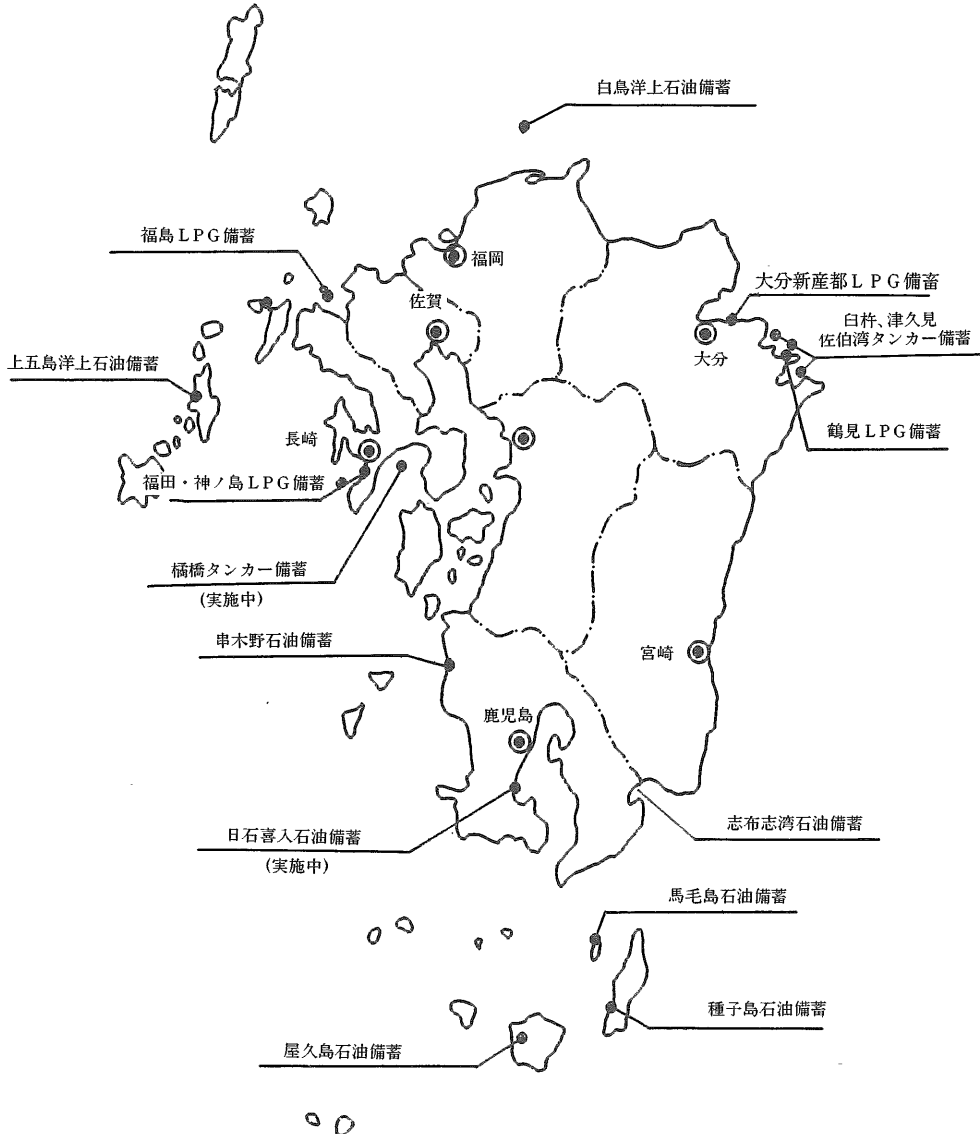


図-15 九州における石油備蓄基地および候補地点

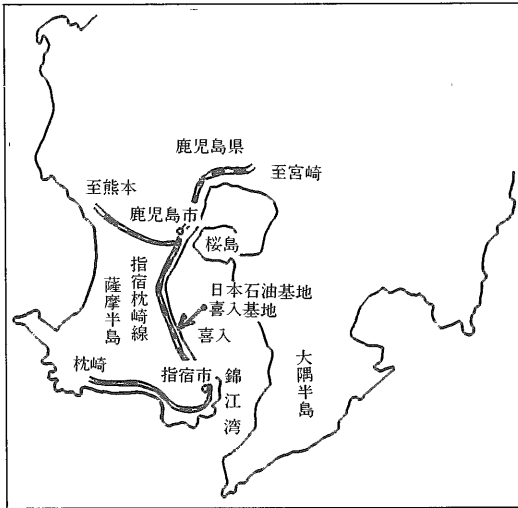


図-16 日本石油基地(喜入基地)所在図

油受払いのための諸施設をまとめている。

既存海岸側は、敷地幅のほぼ2/3を河川により旧海岸と隔絶されており、残り1/3に事務所、消防車庫、受電所、スポーツ施設等となっていて、それが国道に接している。敷地北側は防波堤をも

つ公共船溜場があり、その西および南側には作業船用の棧橋があり、それに面した陸側には通船の待合所、作業船船員の宿舍等が設置されている。また敷地の沖側には360~420mのところに受払い用大型棧橋4基があり、その間隔はそれぞれ着棧が予定される最大船型船長以上の距離をとり、渡り橋で相互に通じあっている。また、用地北側にコースタル・タンカー用棧橋1基がある。

大型棧橋は北からNO.1~4と呼ばれ、出荷専用のNO.1のほかは受入出荷兼用となっている。棧橋は岸壁型、1点係留ブイ型、多点係留ブイ型、ドルフィン型(片側接舷型と両側接舷型)と種々の形式があるが、それぞれ泊地・航路・気象・海象等の港湾条件等に応じて選択される。喜入基地では片側接舷ドルフィン型をとり上げている。これらは、いずれも中央の荷役棧橋を中心として主ドルフィン2基、副ドルフィン2基、ムアリングドルフィン4~6基、およびそれらを接続する渡り橋よりなりたっている。棧橋に関する主な設備については表-27、表-28に示すとおりである。陸

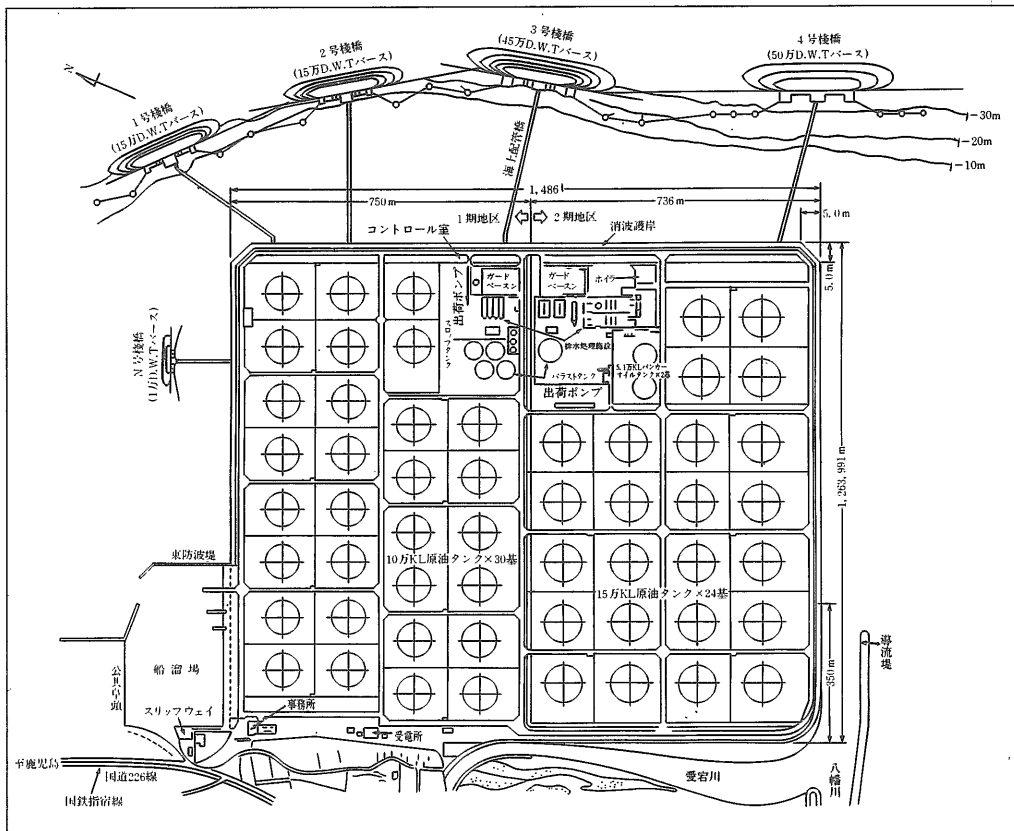


図-17 喜入基地配置図

上と棧橋を結ぶ配管方式は、ここが比較的近距離で、かつ設置場所の水深が浅いこと、さらには他船舶の航路となっていないこと、保守管理や補修がし易いことなどの理由により、海上配管方式をとっている。

棧橋と並んでもう一つの重要設備であるタンク施設の概要は次のとおりである。

貯油方式としては従来陸上タンクが多く、欧米では岩盤を活用した地下備蓄が行われるようになった。日本においてはそうした自然条件下にはなく、また地域住民との合意問題等も含めて、廢鉱の利用、トンネル式の地下備蓄、海底着底式、海上浮遊式、余剰係船タンカー利用などの海上方式等が検討されている状況下にある。

当基地においては、原油タンクについては地上式のフローティング方式 (FRT) を採用しており、昭和44年開業時は10万kl12基から逐年増設を行い現在にいたっている。原油タンクの概要は表-29のとおりである。

主要施設として最後にポンプについて記す。

原油の受入れにはタンカーのポンプによるが、2次船あるいはパイプラインによって出荷するには陸上ポンプを使用する。タンカーの揚荷ポンプはそれぞれ異なるが、2次船に対する積荷能力は船内パイプラインの大きさ、構造等によって異なり、3万DWT級で3,000~5,000kl/hr、15万DWT級では10,000~12,000kl/hr程度が普通である。

パイプラインの場合は管径と配管延長で定まるが、長距離配送や、高所配送にはブースタポンプが必要となる。喜入基地の出荷ポンプの主なものは、原油出荷ポンプでは5,000kl/hr 6基、3,000kl/hr 3基、1,000kl/hr 3基、またバンカー出荷ポンプは1,000kl/hr 2基などとなっている。

以上のほかに、飲料水・工業用水・ドレイン油

抜き出し・排水処理施設等の各種目的別のポンプがあるが、消防用を除きほとんどのポンプはモーター駆動となっている。その理由は、化学工場等のように停電による品質への影響、異常反応などの危惧がないためである。

⑤ その他の石油備蓄計画の推進状況¹²⁾

九州における石油備蓄については、ほかに、昭和53年に取扱いが始った長崎県橋湾タンカー備蓄基地のほか、表-30に見るとおり沢山の計画があり、一部は既に工事に着入したものもある。ここでは、福岡県白島基地および志布志湾石油基地について少し触れておく。

国際エネルギー事情の変遷やわが国経済の低成長移行による財政面からの影響もあり、59年にいたり、当初の計画より10年余の遅れをもって漸く緒に着くことになった。

まず白島石油備蓄基地については、総額2,200億円の費用の予定をもって、石油公団の出資を受け、第3セクターとして白島石油備蓄会社は、北九州市若松区沖に、石油の洋上備蓄システムの建設を目指し、59年10月15日に起工式を行い、北九州市が埋立工事を始めている。若松区沖の響灘に浮ぶ備蓄タンク (貯蔵船) を囲む東・西・南・北の4つの防波堤工事と備蓄タンク係留設備の一部は、同年9月末に約150億円、59年度末までに約200億円 (予定) が受注された (図-18)。

計画の内容としては、国家備蓄をめざす白島基

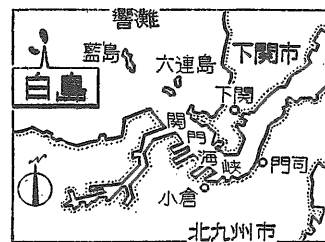


図-18

表-27 喜入基地大型棧橋要目表

項 目		No.1 棧橋	No.2 棧橋	No.3 棧橋	No.4 棧橋
型 式	ドルフィン型鋼管杭RC造	同	同	同	同
中 央 荷 役	ドルフィン	1基	1基	1基	1基
主 副	ドルフィン	2基	2基	2基	2基
ムアリング・ドルフィン		2基	2基	2基	2基
		4基	4基	6基	6基
対 象 船 型	3~15万DWT	同	同	3~45万DWT	4.6~50万DWT
水 深	18m		18m	28m	34m
荷 役 能 力	10,000kl/hr		10,000kl/hr	20,000kl/hr	38,000kl/hr

表-28 棧橋上の主要設備

設備内容	No.1 棧橋	No.2 棧橋	No.3 棧橋	No.4 棧橋
ローディングアーム	12Bφ×4	12Bφ×5	16Bφ×6	24Bφ×3 16Bφ×2 12Bφ×1
ショアラダー	2段式 1基	同 左	同 左	同 左
照明塔	ショアラダー塔上 (20kW×2灯)	30m高×1基 (同 左)	同 左 (同 左)	ショアラダー塔上 (同 左)
電気室	RC造 (応急資材 庫, 控室付)	同 左	同 左	同 左
原油配管	40Bφ×1	40Bφ×1 30Bφ×1	40Bφ×3 22Bφ×1	48Bφ×2
バラスト配管	26Bφ×1 (5,000kl/hr)	同 左	同 左	同 左
バンカーオイル配管				22Bφ×1 (2,000kl/hr)
飲料水配管	4Bφ×1 (40kl/hr)	同 左	同 左	同 左
空気配管 (浮沈式 オイルフェンス用)	2Bφ×1 (No.2 棧橋から)	2Bφ×1	2Bφ×1 (No.4 棧橋から)	2Bφ×1
スチーム配管			3Bφ×1 4Bφ×1	3Bφ×1
消火配管	6Bφ×1	同 左	同 左	同 左 10Bφ×1 (泡用)
滞油抜ポンプ	35kl/hr×1台	同 左	50kl/hr×1台	120kl/hr×1台
クイック・リリース ・フック (キャプスタン付)			150T 2基	110T×2基4組 110T×1基2組
係船ピット	100T直柱 14基 80T " 10基 50T曲柱 2基	85T直柱 14基 80T曲柱 10基 50T " 2基	150T直柱 6基 100T " 28基	150T直柱 8基 85T " 8基
キャプスタン	4台	4台	4台	4台
ウインチ	40T 2台	40T 2台		40T 2台
電話器	2個(内1本直通)	同 左	同 左	同 左

表-29 原油タンクの要目

項目	10万klタンク	15万klタンク (計画)
型式	浮屋根式	浮屋根式
直径	81.5m	100.1m
高さ	22.57m	22.57m
側板厚	36~10mm	44~10mm
材質	60kg高張力鋼およびSS, 41	同 左
エアホームチャンパー	12個~14個 (MAF-25K)	18個 (MAF-200V)
ミキサー	サイドエンタリングミキサー3台/1基	サイドエンタリングミキサー4台/1基
レベルゲージおよび温度計	遠隔指示型	遠隔指示型

地は防波堤で囲んだ約60haの海上に備蓄タンク8基を浮べ、約560万klを備蓄する。海上施設のほか、約14haの埋立て地に管理棟などの陸上施設を建設し、完成は65年の予定となっている。

また、志布志湾石油備蓄基地計画は、鹿児島県が取り組んでいる新大隅開発計画の臨海部の中核にあたるもので、総工事費は約1,800億円を予定し、63年度に一部完成を計画している。

本計画は、鹿児島県肝属郡東串良町地先の志布志湾南奥部の海上に約196haの出島を造成し、地上タンク方式で43基、容量約500万klの貯蔵を予定しているものである。鹿児島県知事は59年10月、関係2漁協と漁業協定書の調印を行い、併せて漁業対策についての覚書も締結した。2漁協に支払われる漁業補償費は41億2,500万円の前定である。全体の完成は64年度以降になる予定であり、国家備蓄基地としては白島と長崎県上五島に続く3番目となる。

また、石油備蓄としては、通産省・資源エネルギー庁がかねてから計画していた地下備蓄方式による基地建設が60年度よりスタートする。工事は61年度に着工し、計500万klを全国3地点に予定しており、九州でこの対象となるのは串木野で、地下60~70mの岩盤をくり抜いて貯油槽を作り、一つの貯油槽に石油を約15万klずつ貯えるというものである。

以上、九州のビッグプロジェクトとしての資源エネルギー事情をみてきたが、関係官庁の調査によれば、九州が全国有数のローカルエネルギー先進地域を形成しつつあることが明らかにされている。例えば、太陽エネルギーを中心に実用化や研

究開発に着手されているものの数は2,000件以上、風力発電・液化天然ガス冷熱発電・水車やミニ水力発電・波力潮力発電・地熱や工場発電などがそれである。これらのローカルエネルギーの期待採量は昭和55、56年の調べで385兆カロリー（原油換算4,099万kl）と言われる。これは昭和54年度の九州全県での最終エネルギー需要量を上回り、単純な計算によれば、九州はエネルギー需要をすべてローカルエネルギーでまかなえることを意味する。

4. 結び

以上述べたように、一連の九州ビッグプロジェクトの推進は、交通体系や生活環境などの社会基盤の整備、自動車、プラント産業などの導入・育成、地理的好条件を生かした石油備蓄基地、自然の好条件を生かした地熱・太陽熱等、いわゆるローカルエネルギーの開発等に目ざましい進展をみせた。ここでは触れなかったが、九州の無公害、水事業、交通事情の諸般の条件をもとめてICランドと称される新しい電子産業が形成されつつあるが、昭和55年3月の産業構造審議会答申の「80年代の通産政策ビジョン」において打ち出されたテクノポリス（技術集積都市）建設構想により、大分県北国東地域・熊本地域・鹿児島県国分単人地域、福岡県久留米地域が指定地域となり、新たな活性化への道を辿り始めた。

これらの流れは、また新たなビッグプロジェクトを形づくりながら、九州経済を次のように推移させるであろう。すなわち、第1次産業は主流を

表-30 石油備蓄

プロジェクト	事業主体	備蓄量	位置	取扱開始時期
日石喜入石油備蓄 橋湾タンカー備蓄	日本石油基地(株) 石油公団	660万kl(実施中) 345万kl(")	鹿児島県喜入町 長崎県	昭和44年 昭和53年
白井、津久見、佐伯湾、タンカー備蓄	"	約175万kl	大分県	
上五島洋上石油備蓄	"	約616万kl	長崎県上五島町	
白島洋上石油備蓄	"	約560万kl	北九州市若松区	
屋久島石油備蓄	"	約314万kl	鹿児島県屋久町	
馬毛島石油備蓄	"	約515万kl	鹿児島県西之表市	
志布志湾石油備蓄	"	約500~1,000万kl	鹿児島県	
串木野石油備蓄	民間備蓄	約500万kl	鹿児島県串木野市	
種子島備蓄	"	約500万kl	鹿児島県中種子町	
福島LPG備蓄	"	32万トン	長崎県福島町	
大分新産都LPG備蓄	"	21.5万トン	大分市	
鶴見LPG備蓄	"	約18万トン	大分県鶴見町	
福田・神ノ島LPG備蓄	"	約32万トン	長崎市福田町	

占める稲作の減少の代わりに、広大な原野を活用した畜産業の生産拡散への期待となり、第2次産業は自動車産業などに加え、既に定着したICを中心とした高付加価値産業の急速な進展が、前記テクノポリスや大分新産都市、大牟田新産都市などに現出することが考えられる。そして、第3次産業では経済のサービス化、情報化などの進展によるサービス業、運輸通信業の伸長が期待できる。

一方、既往のビッグプロジェクトの推進により、地域間格差はかなり解消されたが、十分とは言えず、今後もこうした点も一つの課題として残されるであろう。

以上

参考文献

- 1) 九州新幹線(鹿児島ルート)の役割と課題(九州経済調査協会, 57年10月)
- 2) 福岡市水道事業統計年報(福岡市水道局, 57年4月1日~58年3月31日)
- 3) 福岡の導水(福岡市水道局, 59年)
- 4) 大分百科辞典(大分放送大分百科辞典刊行本部, 55年12月1日)
- 5) 産業構造の高率化, 九州経済の展望(九州経済社, 56年度)
- 6) 産業構造の変革と九州経済の展望(九州経済調査協会, 56年度)
- 7) 九州電力30年史(九州電力社史編算委員会 57年3月~5月発行)
- 8) 原子力発電(通商産業省資源エネルギー庁 1983年)
- 9) 80年代の九州地域産業ビジョン(産業構造審議会, 九州地域産業分科会, 1981年10月発行)
- 10) 日本石油社史(日本石油KK)
- 11) 世界大百科辞典(平凡社, 1961年発行)
- 12) 朝日新聞(59年10月12日刊)
- 13) 西日本新聞(59年10月8日刊)
- 14) 博多駅史(52年7月, 大石文雄ほか)
- 15) 福岡市総合計画書(1966年, 福岡市)
- 16) 高速道路が地域経済に及ぼすインパクト調査(59年3月, 日本道路公団福岡建設局ほか)

産業構造に変化

高速道路の整備にともなって、企業が安い土地と豊富な労働力を求めて、沿線に進出するのはいまごく普通のケースになっている。たとえば東北縦貫自動車道。開通以来、各インタチェンジ周辺には続々と大規模工業団地がつくられ、「シリコン・ハイウェイ」となった。岩手県には、富士通、日本電気、日立製作所、東芝など大手電子工業の進出が目立っている。

「企業誘致では、東北6県はいま、戦国時代です」岩手県企画調整部地域振興課の土井進氏はいう。「岩手県の場合、九州、長野、首都圏で飽和状態になったためハイテク企業が目をつけたようです。これまで、工業集積が低かったので一気にばん回しよう、と県をあげて取り組んでいるところ」(土井氏)

岩手県の強力な「ライバル」といわれる福島県

でも最近では工場立地がめざましく、昭和59年の立地件数は前年比44%の伸びだった。工場の進出で町中の履歴書用紙が売り切れたというエピソードもあちらこちらで聞かれたぐらい。雇用の創出による人口の定着が進んでいるのだ。福島県の場合、59年の1年間の新規雇用が8,128で前年に比べて2倍強。

「高校新卒者の50%が今年では地元就職です。これまでは30%ぐらいだったわけで、若年労働力の流出に悩まされていた岩手県にとってありがたいことです」(土井氏)。東北自動車道は、碓ヶ関—十和田間が来秋開通、開発の波はさらに北上する。東北自動車道は太平洋側の内陸部を通過しているので、秋田、山形両県では「横断道」の建設を心持ちにしているといったところ。が、新幹線、空港、高速道の「三位一体、作戦ができる太平洋側の方」が一步リードしている。