

図 5-2-2 Phong So 石炭火力発電所レイアウト

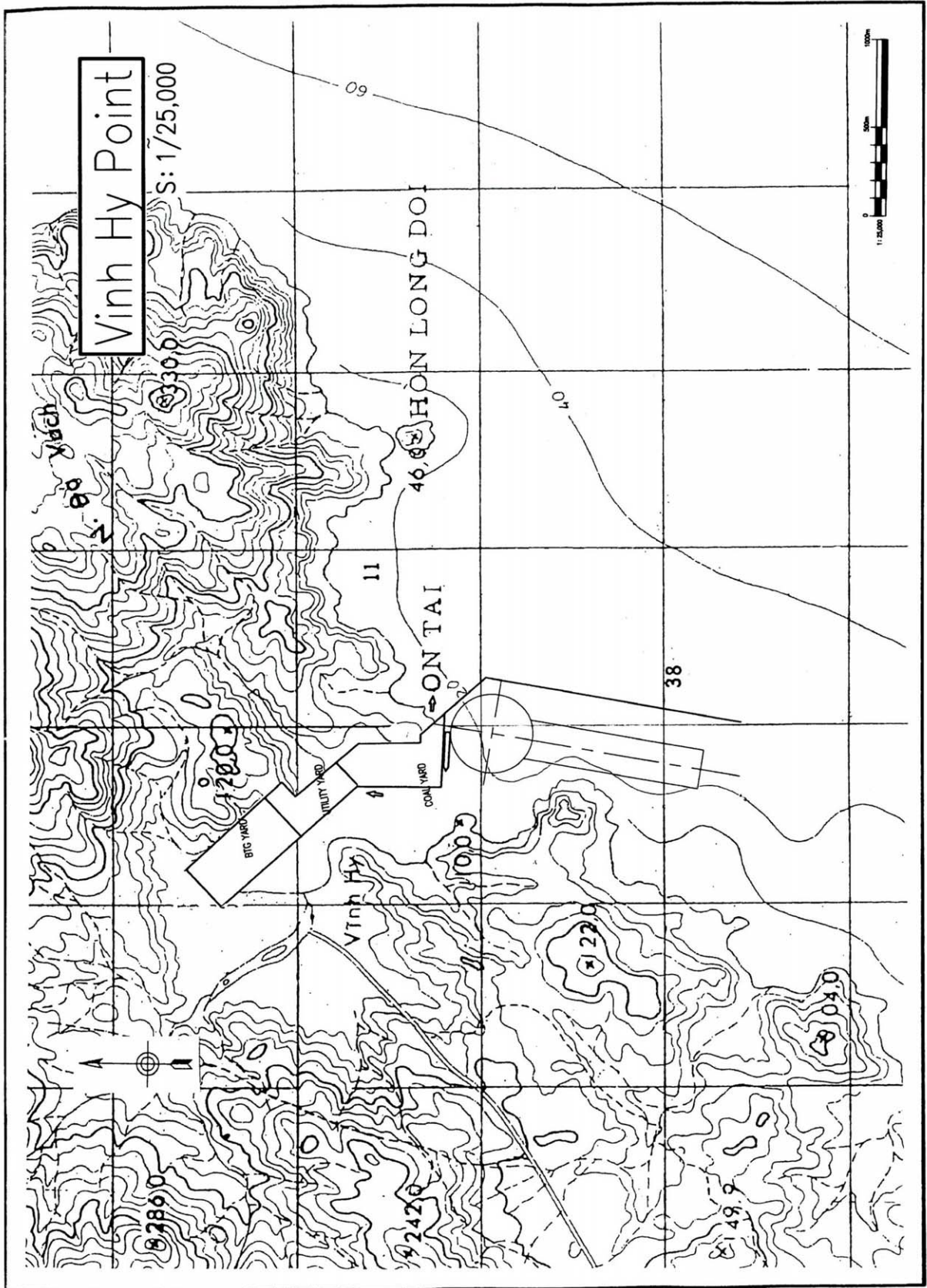


図 5-2-3 Vinh Hy 石炭火力発電所レイアウト

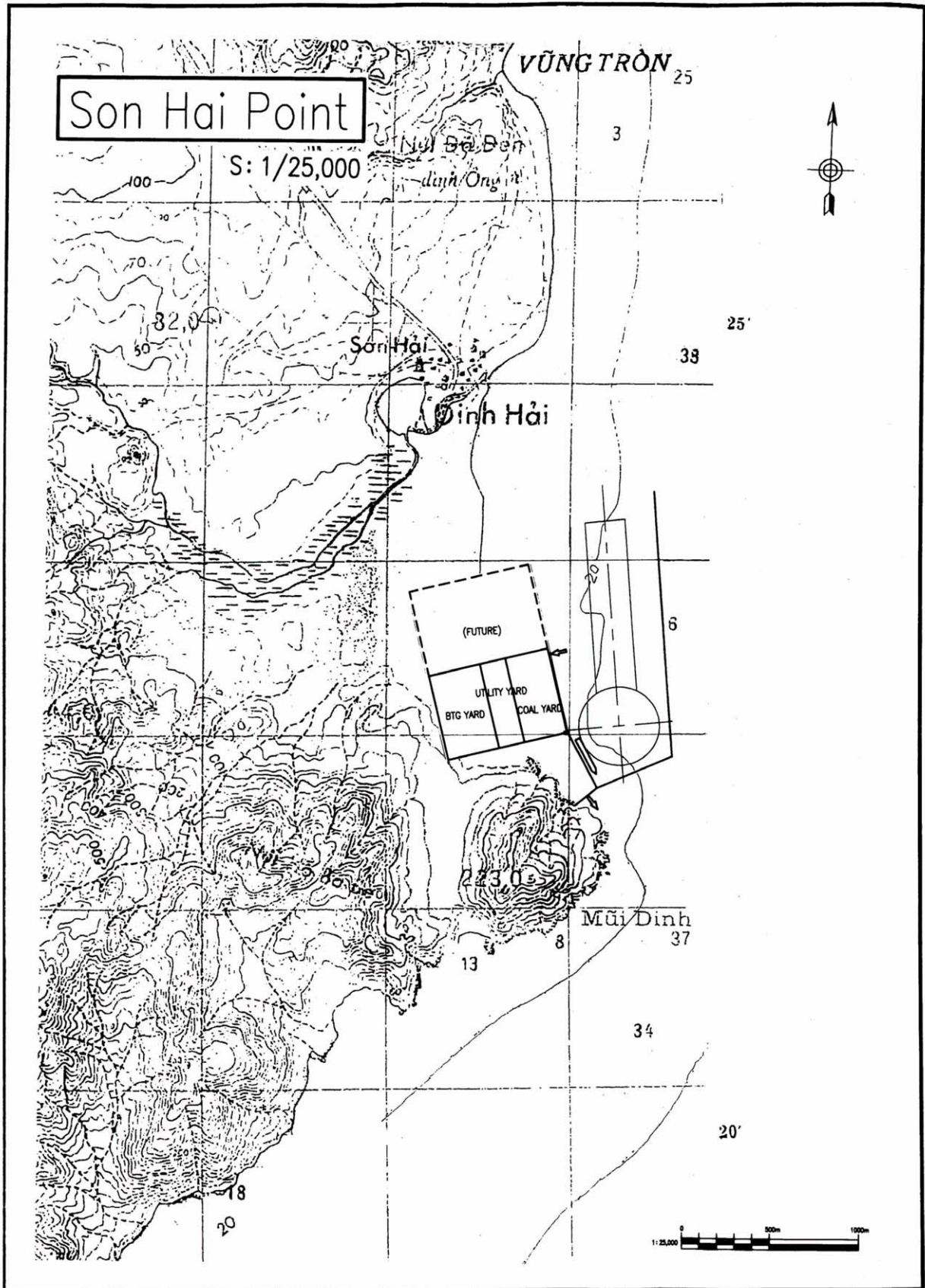


図 5-2-4 Son Hai 石炭火力発電所レイアウト

(4) 発電原価の算定

3 地点それぞれについて、石炭種別および輸送費をパラメータにして、送電端における発電原価を算定した。

a. 建設費

プラント建設単価としては、ベトナム北部の Pha Lai 石炭火力発電所（300MW per unit）の実績値（契約額）を基に以下の値を用いた（脱硫設備（Flue Gas Desulfurization）を含む）。

また、600MW per unit の建設単価は、スケールメリットを考慮して 300MW per unit の建設単価の 85%とし、港湾建設費については、日本の実績を考慮して算定した。

- Plant 建設費（土・建分を除く）：850 US\$/kW（300MW, Anthracite coal）
722 US\$/kW（600MW, Subbituminous coal）
- 土・建分建設費（港湾を除く）：Plant 建設費の 15%

表 5-2-4 3 地点の建設費

		Phong So	Vinh Hy	Son Hai
Anthracite	Plant	850 USD/kW		
	Civil & Arch	153 mln USD		
Subbituminous	Plant	722 USD/kW		
	Civil & Arch	130 mln USD		
Harbor	Total	90.6	201.3	156.6
	Break Water	31.1	181.1	135.6
	Reclamation	36.6	11.6	12.4
	Ash desposal	22.9	8.6	8.6
Construction Cost (USD/kW)	Anthracite	1,053	1,145	1,108
	Subbituminous	906	998	961

なお、建設費の年経費への換算には、以下に示す CRF(Capital Recovery Factor)を用いた。

$$\begin{aligned}
 &\text{-Capital Recovery Factor} \\
 &\text{Discount Rate=} \quad 10.0\% \\
 &\text{Plant Life=} \quad 25\text{ys} \\
 &\text{CRF} = \frac{R}{1-(1+R)^{-n}} = 0.110
 \end{aligned}$$

b. O & M 費用

固定的 O&M 費用と可変的 O&M 費用の合計で建設費の 3%とする。

c. 燃料費

実績値より表 5-2-5 を適用し、また熱効率及び稼働率は以下の通りとした。

熱効率：40.5%（300MW/unit 及び 600MW/unit とも）

稼働率：75%

表 5-2-5 燃料費の算出根拠

Thermal Efficiency= 40.5% Station service rate = 7% exchange rate: 15,430 VND/US\$

Coal	Heat value (Kcal/Kg)	Coal price FOB(VND/t)	Fuel Cost (US\$/kWh)								
			Phong So			Vinh Hy			Son Hai		
			case1	case2	case3	case1	case2	case3	case1	case2	case3
Hon Gai #3	7,100	432,040	1.13	1.04	1.08	1.13	1.06	1.09	1.13	1.07	1.10
Hon Gai #4	6,050	332,000	1.08	0.98	1.03	1.08	1.00	1.04	1.08	1.01	1.04
Hon Gai #5	5,500	305,000	1.11	1.00	1.06	1.11	1.02	1.07	1.11	1.03	1.07
Red River V3	5,100	305,000	0.01	1.08	1.14	1.20	1.10	1.15	1.20	1.11	1.16

transportation cost /Haiphong to Son Hai: 1,100 km
 case1: 7.0US\$/t (same as Haiphong to Ho Chi Minh City:1,500km by 6,000DWT)
 case2: 5.1US\$/t (=7/1,500*1,100)
 case3: 6.1US\$/t (=7/2+7/2/1,500*1,100)
 /Haiphong to Vinh Hy: 1,050 km
 case1: 7.0US\$/t (same as Haiphong to Ho Chi Minh City:1,500km by 6,000DWT)
 case2: 4.9US\$/t (=7/1,500*1050)
 case3: 6.0US\$/t (=7/2+7/2/1,500*1050)
 /Haiphong to Phong So: 950 km
 case1: 7.0US\$/t (same as Haiphong to Ho Chi Minh City:1,500km by 6,000DWT)
 case2: 4.4US\$/t (=7/1,500*950)
 case3: 5.7US\$/t (=7/2+7/2/1,500*950)

d. 発電原価

各地点の 2003 年時点の発電原価（送電端）は、表 5-2-6 に示すとおりであり、Phong So, Son Hai, Vinh Hy の順で経済性が高く、また、いずれの地点も GTCC の発電原価 3.75US\$/kWh に比べて経済的である。

表 5-2-6 発電原価一覧

Capacity factor= 75.0% Station service rate = 7%

Coal	Heat value (Kcal/Kg)	Coal price FOB(VND/t)	Total Cost (US\$/kWh)								
			Phong So			Vinh Hy			Son Hai		
			case1	case2	case3	case1	case2	case3	case1	case2	case3
Hon Gai #3	7,100	432,040	3.54	3.46	3.50	3.74	3.67	3.70	3.67	3.61	3.64
Hon Gai #4	6,050	332,000	3.49	3.40	3.44	3.69	3.61	3.65	3.62	3.55	3.58
Hon Gai #5	5,500	305,000	3.53	3.42	3.47	3.72	3.63	3.68	3.65	3.57	3.61
Red River V3	5,100	305,000	3.28	3.16	3.22	3.47	3.38	3.42	3.40	3.32	3.36

(5) 評価

以上の検討結果から、北部の石炭を活用し、南部に石炭火力を開発することにより、系統全体の経済性が向上することが判った。