

第 2 章 調査方法

第2章 調査方法

2-1 調査量

(1) 概要

第1年次の調査は既存データ解析、衛星画像解析及び地質調査・地化学探査からなる。既存データ解析においては、地質及び鉱床についての既存資料をとりまとめて、現地調査の指針及び計画を策定した。衛星画像解析ではJERS-1のSAR画像の写真地質判読を行い、調査地域の地質及び地質構造を把握し、既存データによる鉱床との関係を検討した。また、縮尺 1/25,000 の地形図からDEM(Digital Elevation Model)を作成し、多方向光源陰影図、傾斜量図及び高度分散量図を作成し、とくにリニアメント(断層と推定される線状構造)及び貫入岩の抽出を行った。

地質調査では、調査面積 5,000km²のうち踏査対象面積 2,000km²の範囲において延長 500kmを踏査した。地化学探査は、地質調査と併行して実施した。すなわち、面積約 2,000km²の範囲において主要な水系で沢砂試料を採取した。沢砂試料は日程の制約・雨天の日が多かったため、含水状態のまま、バンドンからカナダのXRAL社(SGS社)に送付し、同社で乾燥から分析まで実施した。

第2年次の調査は既存データ解析、地化学探査の概査、地化学探査の準精査及び地質調査からなる。既存データ解析においては、地化学探査精査地域を対象に地質及び鉱床についての既存データをとりまとめて、現地調査の指針及び計画を策定した。また、地質調査は地化学探査の概査及び地化学探査精査から抽出した各1地区を対象とした。

地化学探査の概査は、調査面積 3,600km²において主要な水系で沢砂試料を採取した。沢砂試料は30 meshの篩いで篩った後150meshの篩い、150 mesh以下の試料を採取した。調査期間中、晴天の日が続いたため、河川水がない箇所も多く、また、沢砂が全く乾燥している箇所もあった。試料採取箇所では-150 meshまで乾燥状態での篩った試料と含水状態のまま篩った試料があった。採取した試料はバンドンまたはマランからカナダのALS Chemex社に送付し、同社で乾燥から分析まで実施した。

地化学探査にあたっては縮尺2万5千分の1の地形図をもとに沢砂採取とともに踏査ルートに基づいてルートマップを作成した。踏査ルートは、既存の資料及び地化学探査の試料採取位置を検討して設定した。現地調査では、現位置の確認にGPSを活用した。調査結果は既存地質図及び第1年次の衛星画像解析結果と併せて縮尺10万分の1の地質図等にまとめた。現地調査作業量及び採取した室内試験試料数はTable 1-1のとおりである。

第3年次の調査は地質調査を主とし、その対象地域のなかから範囲を絞り、土壌地化学探査を実施した。すなわち、第2年次調査の提言をもとに、調査期間、鉱区の現況等を含めて検討した結果、地質調

査を Tempursari, Purwoharjo, Seweden 及び Prambon の 4 地区, 計 260km² を対象として実施した。これらのうち, Tempursari (5.4 km²), Seweden (6.5 km²) 及び Prambon (5 km²) の 3 地区で地化学探査のための土壌採取を実施し, その結果を地質調査の結果とあわせて鉱床存ポテンシャルについて検討した。

Seweden 地区および Tempursari 地区において, これまでに実施された地質調査および土壌地化学探査により抽出された鉱床が期待される区域に対して, 物理探査 (IP 法電気探査) をそれぞれ 6 本および 4 本の測線に対し実施した。測線間隔はともに 500 m である。

ボーリング調査は, Prambon 地区の鉱徴地および Seweden 地区の物理探査異常域で実施した。当初のボーリング調査計画は Prambon 地区の 4 孔のみであったが, Prambon 地区のボーリング掘進と併行して Seweden 地区で物理探査 (IP 法電気探査) を実施した結果, 有望な IP 異常域が把握されたため Seweden 地区で 1 孔を追加し計 5 孔のボーリングを実施した。総掘進長は, 1,404.30m である。

ボーリングコアのうち, 石英・珪化脈, 黄鉄鉱・磁鉄鉱が強いゾーン等については 182 件の化学分析試料が採取され, Au, Ag, As, Cu, Mo, Pb, Zn, Sb, Fe, S の 10 元素について乾式重量法あるいは ICP 発光分析により分析された。岩石薄片と鉱石研磨片が各々 24 件, 粉末 X 線回折 (不定方位 + 石英指数) は 90 件, 流体包有物が 14 件の試料が採取された。

Table 2-1 (a) Amount of Work (Field Work)

調 査 内 容		調 査 年 次					
		1	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2
既存データ解析 衛星画像解析 SAR画像解析 DEMによる地形解析	調査面積(km ²)	19,000					
	解析面積(km ²)	19,000					
	解析面積(km ²)	5,000					
地質調査・地化学探査	調査面積(km ²)	5,000					
	踏査面積(km ²)	※2,000	3,600	1,000	70	260	—
	踏査ルート長(km)	500	—	—	100	350	—

※既存鉱区を除く地域

Table 2-1 (d) Amount of Work (Laboratory Tests Carried Out)

調査内容	試験項目	数 量 (pcs)						Total
		1	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	
地質調査	①岩石薄片	50	50	3	50	50	24	227
地化学探査	②鉍石研磨片	50	50	33	50	40	24	247
	③粉末X線回折 スペクトル・アナリシス	100	50	32	100	80	90	452
		—	200					200
	④化学分析(鉍石)	100	411	250	160	160	182	1,331
	成分: Au, Ag, Cu, Pb, Zn, As, Hg, Sb	100	411	250	160	160		
	成分: Au, Ag, Cu, Pb, Mo, Zn, As, Hg, S, Fe						182	
	⑤沢砂/土壤	857	2,045	497	200	1,447	0	5,046
	成分: Au, Al, Ag, As, Ba, Be, Bi, Ca, Cd Cr, Co, Cu, Fe, K, Na, Ni, Mg, Mn, Mo P, Pb, Sb, Sr, Ti, V, W, Zn	857				1,419		
						28		
	成分: Au, Al, Ag, As, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Cr, Co, Cs, Cu, Fe, Ga, Ge, Hf, Hg, In, K, La, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Nb, Ni, P, Pb, Rb, Re, S, Sb, Sc, Se, Sn, Sr, Ta, Te, Th, Ti, Tl, U, V, W, Y, Zn, Zr			1,660 83 duplicate 302 pan conc.	497	200		
⑥流体包有物均質化温度 及び塩濃度	5	5	24	5	10	14	63	
⑦全岩化学分析	20	20	0	20	50	0	60	
⑧岩石年代測定(K-Ar法)	10	10	0	10	0	0	30	

Table 2-1 (c) Amount of Work of Geophysical Survey and Drilling (Field Work)

調査内容	地区名	面積	測線総延長：		
物理探査	Tempursari	3.9km ²	10.4km		
	Seweden	7.9km ²	19.8km		
	計	11.8 km ²	30.2km		
ボーリング調査	地区名	孔名	方位 (新北)	傾斜	掘進長
	Prambon	MJIE-P1	N70° E	-60°	250m
		MJIE-P2	N70° E	-60°	253m
		MJIE-P3	S70° W	-60°	250m
		MJIE-P4	S70° W	-60°	250m
	Seweden	MJIE-S1	E	-80	400m
計				1,403m	

Table 2-1 (d) Amount of Work of Geophysical Survey and Drilling (Laboratory Work)

調査内容	試験項目	数量
物理探査	比抵抗・分極率測定	20 件
ボーリング調査	①岩石薄片	24 件
	②鉍石研磨片	24 件
	③粉末X線回折	90 件
	④鉍石品位分析 成分：Au,Ag,Cu,Pb,Mo,Zn,As,Hg,S,Fe	180 件
	⑤流体包有物均質化温度及び塩濃度	14 件

Table 2-2 Duration of Survey and Participants

Phase	Mission Survey	Duration	Participants	
			Japanese side	Indonesian side
	Mission for Scope of Work	17 Sept. 2001-22 Sept. 2001	Shigeru Yokoyama* Sumito Kurokawa** Keita Koda* Eishi Endo*	Abdurrhoman Bambang Setiawan Koswara Yudawinata Bambang Pardiarto
Phase 1	Supervising Tsuayoshi Sakata	21-22 Nov. 2001 11-13 Dec. 2001	Keita Koda* Takeshi Sakata	-
	Exsitig Data Analysis	18 Oct. 2001-15 Mar 2002	Osamu Miyaishi	Dwi Nugroho S.
	Satelite Data Analysis		Masataka Ochi Tetuo Sato	Bambang Nugroho Widi Sahato Simanguntak
	Regional Geochemical Survey		Nobuya Tamamoto Kazuhiro Yamamoto Norio Tsushima	Wahyu Widodo Iwan Nursahan Moctamar Prima Hirman Wahyu Supriadi Elisa Parkit
Data Analysis and Report making				
Phase 2	Regional Geochemical Survey	26 Aug.-13 Nov. 2002	Osamu Miyaishi Tetuo Sato Koji Hamano Tadanori Iwasaki Ken Obara Masahiro Suzuki	Wahyu Widodo Hotoma Simangunsong Sahato Simanguntak Zulkifuli, MD Sayhya Sudarya Iwan Nursahan Rachmat Effendi
	Semi-detailed geochemical Survey (Supervising)	26 Aug.-19 Oct. 2002	Tetsuo Suzuki* Koji Yamamoto* Kazuhiro Miyake*	Atok Sukandar Prpto Bambang Nugroho Widi Sukmana
	Geological Survey	26 Jan.-28 Feb. 2003	Osamu Miyaishi Susumu Takeda Tetuo Sato Koji Hamano Tadanori Iwasaki Ken Obara	Wahyu Widodo Atok Sukandar Prpto Hotma Simangunsong Sahat Simanguntak Iwan Nursahan Sukmana Rachmat Effendi
	Data Analysis and Report making	20 Oct.2002-14 Mar.2003		
Phase 3	Supervising	15 Aug.-29 Aug. 2003 11 Dec.-17 Dec. 2003	Koji Yamamoto* Koji Yamamoto*	- -
	Geological Survey including Soil Geochemical Survey	30 June -5 Sept. 2003	Osamu Miyaishi Masataka Ochi Susumu Takeda Tetuo Sato Norio Tsushima Toru Maruyama	Wahyu Widodo R.Simpwee Socharto Atok Sukandar Prpto Sukmana Bambang Nugroho Widi Sayhya Sudarya Rachmat Effendi
	Geophysical Survey	9 Nov. - 18 Dec. 2003	Toshio Ishibashi Kazuyo Hirose Shinichi Sugiyama Tadanori Iwasaki	Atok Sukandar Prpto Bambang Nugroho Widi Sayhya Sudarya Sukmana
	Drilling	9 Nov.2003-18 Feb. 2004	Osamu Miyaishi Susumu Takeda	Wahyu Widodo R.Simpwee Socharto
	Data Analysis and Report making	19 Dec.2003-19 Mar. 2004	Osamu Miyaishi Masataka Ochi Susumu Takeda Tetuo Sato Toshio Ishibashi Kazuyo Hirose Tadanori Iwasaki	

* : Metal Mining Agency of Japan, **: Japna International Cooperation Agency

2-2 調査団

(1)事前調査及び協定折衝

東ジャワ地域資源開発協力基礎調査の計画策定にあたり、事前調査・協定折衝のため9月17日から9月22日までの日程で事前調査団が派遣された。協定は9月19日に国際協力事業団・金属鉱業事業団とインドネシア共和国エネルギー・鉱物資源省地質鉱物資源総局 鉱物資源評価局との間でとり交わされた。事前折衝・協定折衝に参画したメンバーは次のとおりである。

[日本側事前調査・協定折衝団]

横山 茂 (金属鉱業事業団)

黒川清登 (国際協力事業団)

神田慶太 (金属鉱業事業団)

遠藤英史 (金属鉱業事業団)

[インドネシア共和国エネルギー・鉱物資源省地質鉱物資源総局・鉱物資源評価局]

Abdurrohman (鉱物資源評価局長)

Bambang Setiawan (金属鉱物部長)

Koswara Yudawinata (鉱物資源評価プロジェクトマネージャー)

Bambang Pardiarto (金属鉱物課長)

Aman Sukandar (対外技術協力担当)

(2)第1年次調査

第1年次の既存データ解析・衛星画像解析は平成13年10月18日から行われ、現地調査は同年11月18日から12月22日の期間に実施された。現地調査団は、日本側から6名、インドネシア側から9名の技術者が現地調査に参加した。なお、金属鉱業事業団の神田課長代理及び酒田課長代理がそれぞれ11月21～22日及び12月11～13日まで調査現地で作業監理を実施した。また、インドネシア側のプロジェクト・リーダーである Bambang Pardiarto 金属鉱物課長が12月10日から13日の間、現地調査に参加した。

(3)第2年次調査・地化学探査概査

第2年次の地化学探査概査の現地調査団は、日本側から6名、インドネシア側から7名の技術者が現地調査に参加した。また、インドネシア側のプロジェクト・リーダーである Bambang Pardiarto 金属鉱物課長ほか9月28～29日、現地調査に参加した。また、作業監理として金属鉱業事業団から3名及びインドネシア側から4名の技術者が参加し、地化学探査準精査を実施した。

(4)第2年次・地質調査

日本側から6名、インドネシア側から7名の技術者(及び運転手2名)が現地調査に参加した。また、2月17日から25日まで金属鉱業事業団の山本耕次監督員が作業監理のため調査地域及びバンドンを訪れた。

(5) 第3年次・地質調査

日本側から6名、インドネシア側から7名の技術者(及び運転手2名)が現地調査に参加した。また、作業監理のため、山本耕次氏(金属鉱業事業団)が8月6日から23日まで Seweden 地区及び Prambon 地区の地質調査に参加した。

(6) 第2年次・物理探査及びボーリング調査

日本側から6名、インドネシア側から6名の技術者及び運転手2名が現地調査に参加した。また、作業監理のため、山本耕次氏(金属鉱業事業団)が12月13日から16日まで Tempursari 地区の物理探査及び Prambon 地区のボーリング調査を視察した。

2-3 調査期間

第1年次の現地調査期間は平成13年10月18日から平成14年3月15日である。このうち、現地調査は平成13年11月18日から12月22日までである。

第2年次の地化学探査(概査)の調査期間は平成14年8月26日から平成14年11月13日である。このうち、現地踏査期間は平成14年8月30日から11月3日までである。地質調査の調査期間は平成15年1月26日から平成15年2月28日である。このうち、現地踏査期間は平成15年1月30日から2月18日までである。

第3年次の調査期間は平成15年6月30日から平成16年3月19日までである。この間、地質調査の現地調査期間は平成15年6月30日から平成15年9月5日で、物理探査の現地調査期間は11月9日から12月18日で、ボーリング調査11月9日から平成16年2月18日である。

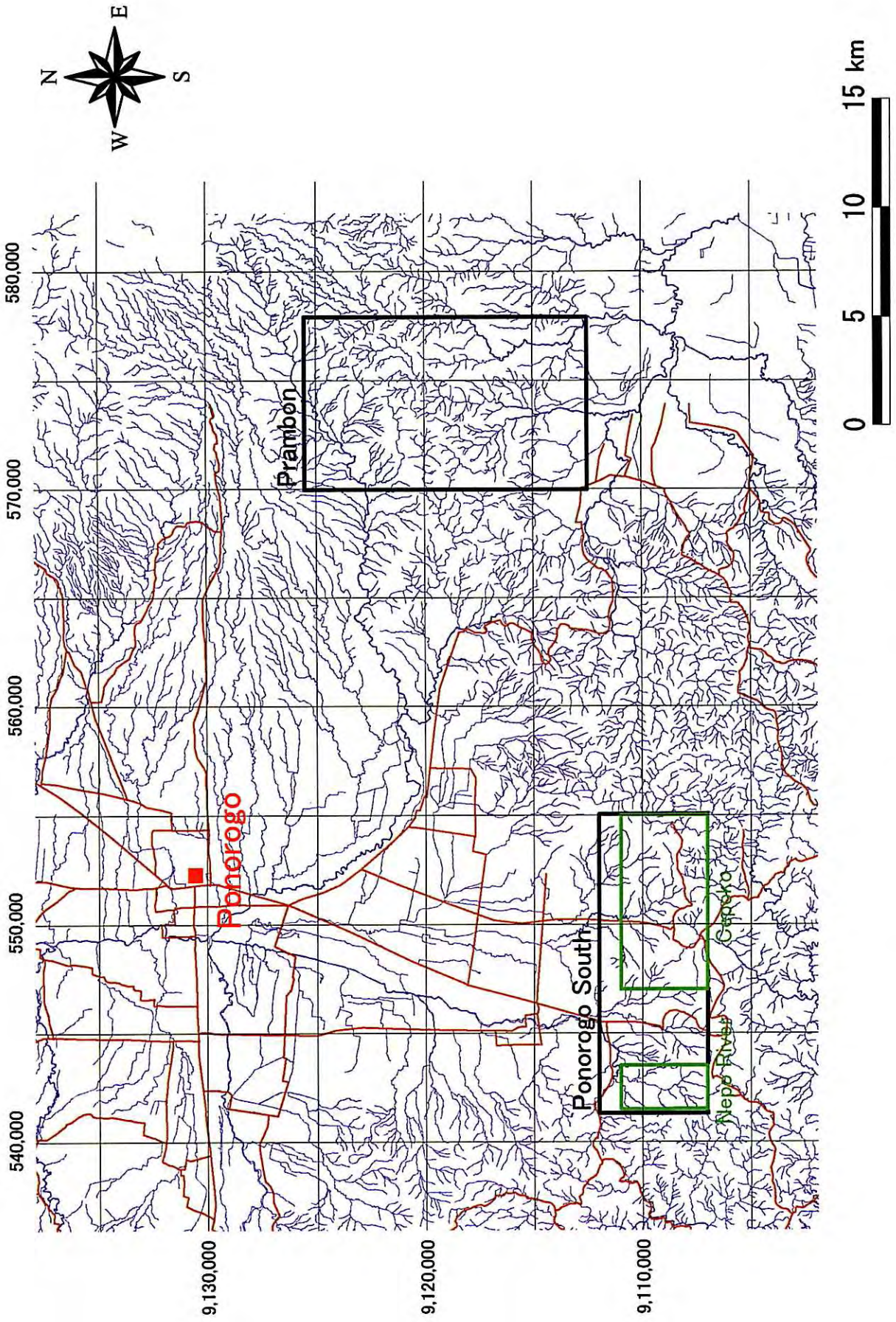


Fig. 1-2 Location Map of the Ponorogo South District

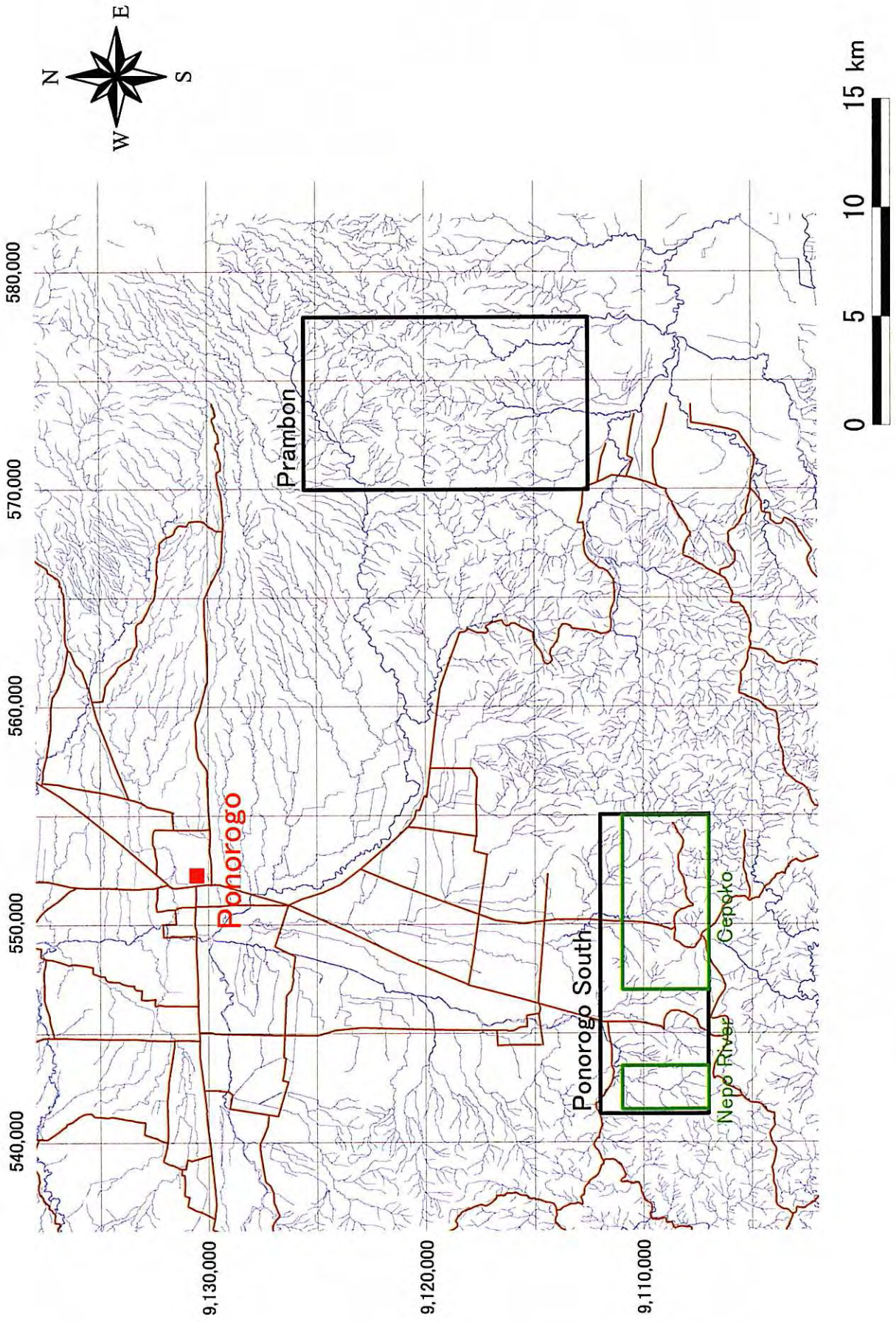


Fig. 1-3 Location Map of the Prambon District

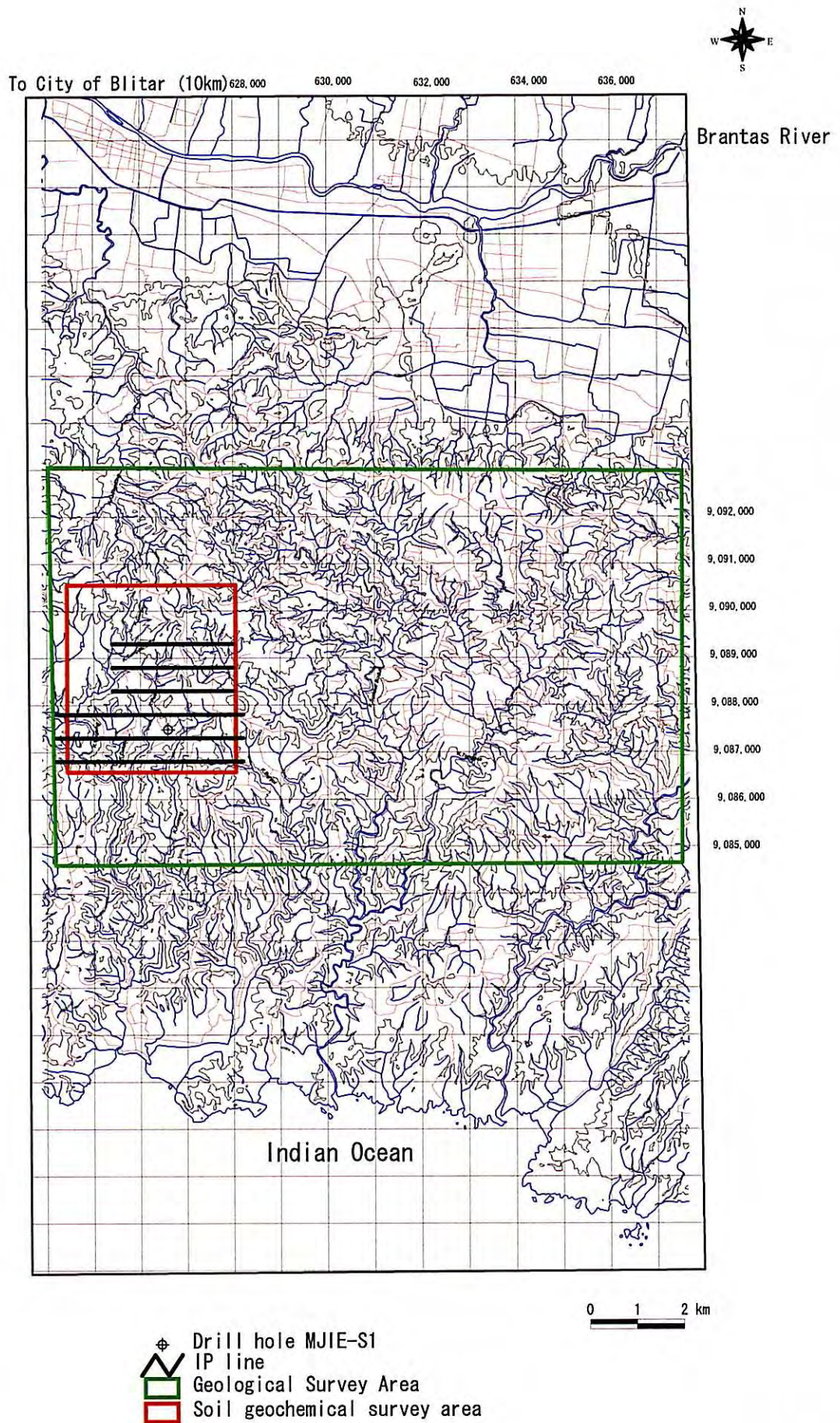


Fig.1-4 Location Map of the Seweden District

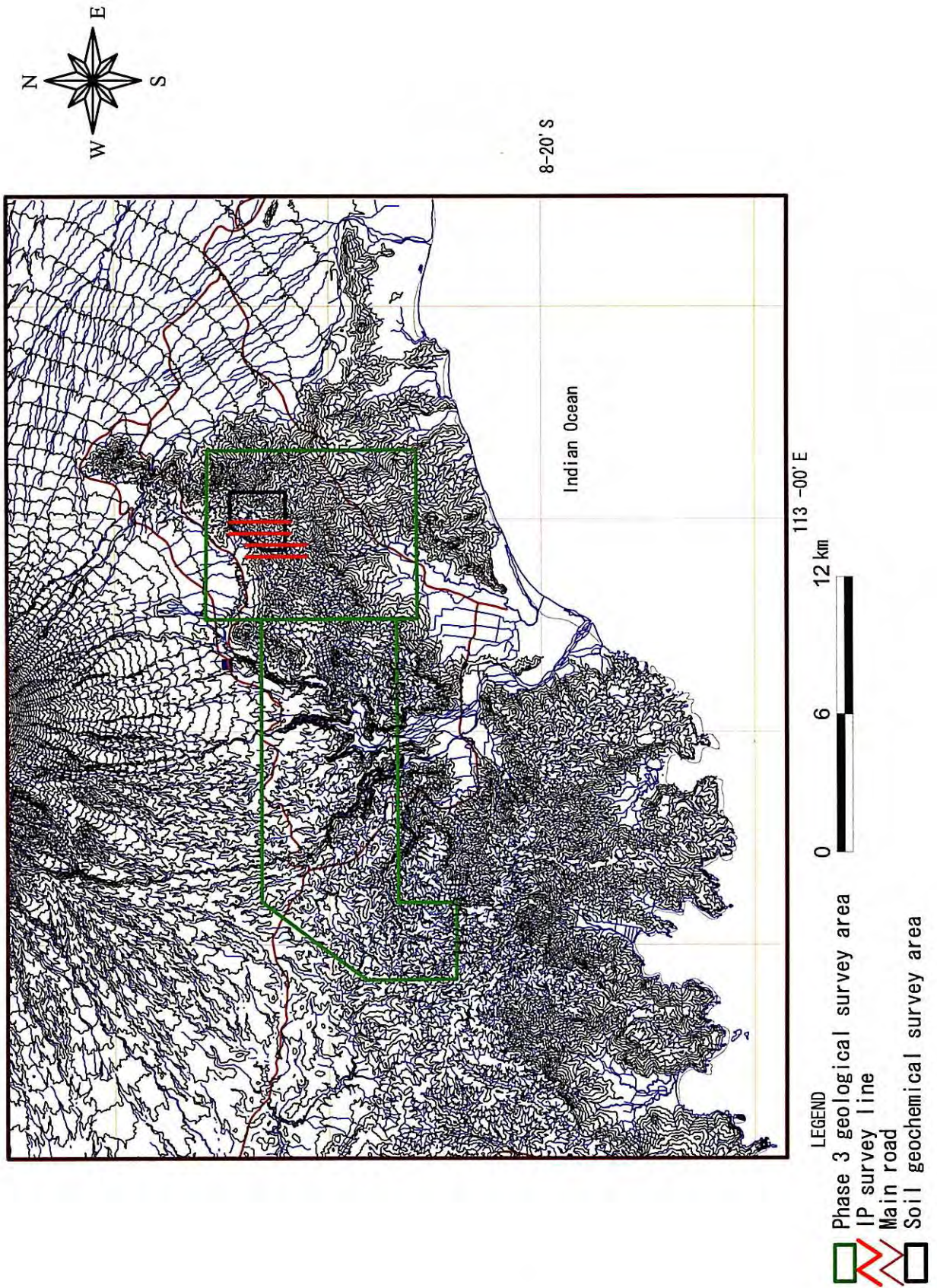


Fig. 1-5 Location Map of the Tempursari and Puwoharjo districts