

5. GKS 地域の空間パターン

5.1 空間収容能力分析のための土地利用評価

5.1.1 分析の目的および手法

土地利用評価分析の目的は、GKS 地域全体として適切でバランスのとれた土地利用パターンを保証するための「空間収容能力」を特定することである。この分析では、環境資源保護のため、環境脆弱区域について十分に考慮をしつつ、社会経済開発と環境保護の両面を満たす適正な土地利用バランスを追求する事を基本としている。

5.1.2 分析手法

土地利用分析には GIS(Geographical Information System)技術が用いられた。分析における評価項目は2つのグループに分類される。1つは「環境保全」要素であり、貴重な自然、水源涵養地など、都市開発活動から保護・保全・保存されるべきものである。もう1つは「開発可能性」要素で、主として交通・輸送、サービスセンター、インフラなどの都市サービスへのアクセシビリティに着目する。前者は開発への制約要因、後者は開発の促進要因と認識する事ができる、

表 5.1.1 及び表 5.1.2 は、この分析に取り上げた評価項目を表している。表 5.1.1 は、制約要因、表 5.1.2 は促進要因を纏めた。各項目はその重要度の高さによってスコア付けされる。

1 単位当りの土地 (200m x 200m) はネガティブ (-) 及びポジティブ (+) スコアをそれぞれ付けられ、二つの合計がその土地の総合スコアとなる。その土地の総合スコアがネガティブとなった場合、例えその土地が一定の開発可能性を有していても、保護されるべき土地ということになる (逆も同じ)。このような理論から、各土地のスコアは以下の数式により算出された。

$$LP_i = \alpha_j \sum_{j=1}^N PF_j + \beta_k \sum_{k=1}^N CF_k$$

- LP_i: セル *i* の土地利用評価の合計スコア
- PF_i: セル *i* の開発可能性スコア (正の符号)
- CF_i: セル *i* の環境保護スコア (負の符号)
- α_j: 開発可能性に付される重み
- β_k: 環境保護に付される重み

図 5.1.1 は 土地利用評価分析に用いられる GIS 技術の利用法を示したものである。この図に見られるように、2009 年現在の開発制約のある土地評価のパターンは 2030 年においても変わっていないが、これは「環境の価値」が時間の経過で減少しないとの想定に立っている。一方、開発可能性要素のパターンは、新たな交通・輸送インフラネットワークの影響により変化するものであり、各種インフラ整備により 2030 年には大きく変化を遂げることになる。

表 5.1.1 土地評価に採用した開発制約要因(環境保全要素)

マングローブ地域	Existing Mangrove area + 1km Euclidean distance area
軍用地	Existing Military area + 1km Euclidean distance area
汚泥噴出地域	Porong mud flow area +5km Euclidean distance area
湿地、魚養殖池	Existing swamp/ fish pond area
灌漑農地	Existing irrigated agriculture area
廃棄物処理地	Existing dumping site + 2km Euclidean distance area
森林地域	Existing forest area + 1km Euclidean distance area
洪水冠水地域	JaTIM flood potential area
空港	Airport + 5km Euclidean distance area
生産的森林	JaTIM production forest area
保護森林	JaTIM protection forest area
土壌侵食地域	JaTIM soil condition
土地不安定地域	GKS-ISP land stability analysis result
水源涵養地域	JaTIM water catchment area
自然保全地域	JaTIM conservation area

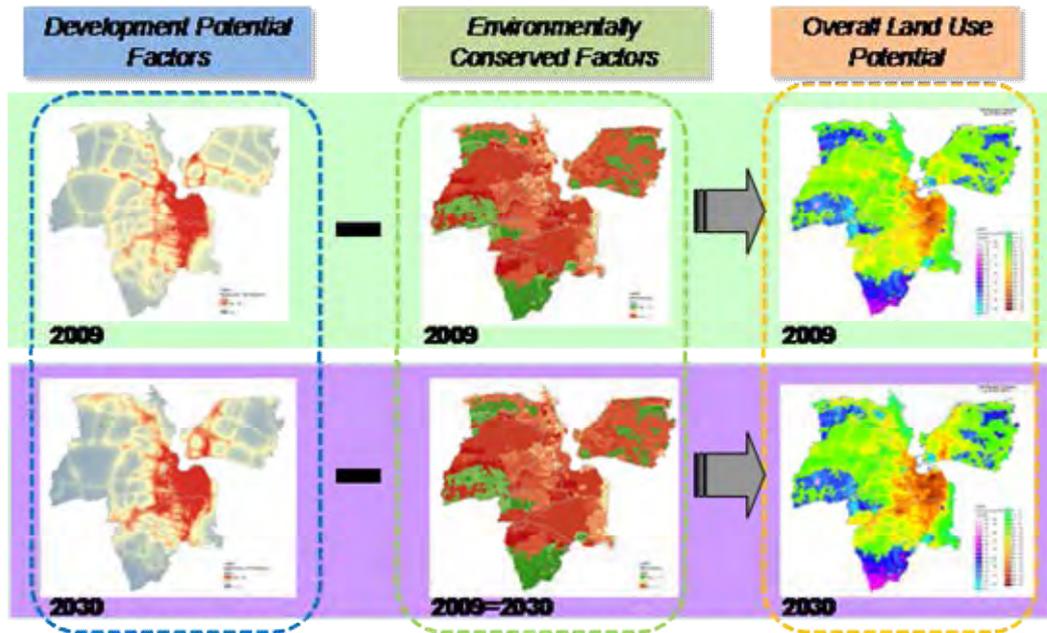
出典： JICA 調査団

表 5.1.2 土地評価に採用した開発促進要因(アクセシビリティ要素)

	2009年時の評価指標	2030年時の評価指標
都市センターへのアクセシビリティ	Distance from Surabaya city center	Distance from Regional center
	Distance from Gresik/ Sidoarjo	Distance from SMA level center
	Distance from Bangkalan/ Labang/ Menga/ Kerian	Distance from GKS Kab .center
	Distance from Lamongan/ Mojokerto/ Gempol/ Babat	Distance from GKS sub-center/ SMA sub-center/ other Kab. Sub-center
都市センターへのアクセシビリティ	Distance from Bus terminal (Inter Prov.)	Distance from Bus terminal (Inter Prov.)
	Distance from Bus terminal (2nd level Bus terminal)	Distance from Bus terminal (2nd level Bus terminal)
	Distance from Bus terminal (3rd level Bus terminal)	Distance from Bus terminal (3rd level Bus terminal)
	Distance from bus routes	Distance from bus routes
	-	Distance from bus sub-terminal
港湾へのアクセシビリティ	Distance from Port (1st level Port)	Distance from Port (1st level Port)
	Distance from Port (2nd level Port)	Distance from Port (2nd level Port)
鉄道サービスへのアクセシビリティ	Distance from Railway Station	Distance from Railway Station
貨物ターミナルへのアクセシビリティ	Distance from Industrial Estate	Distance from Industrial Estate
	Distance from freight terminal	Distance from freight terminal
道路のアクセシビリティ	Distance from secondary arterial road	Distance from secondary arterial road
	Distance from toll road	Distance from toll road
	Distance from collector road	Distance from collector road
	Distance from ramp	Distance from ramp

	Distance from local road	Distance from local road
	Distance from arterial road	Distance from arterial road
港へのアクセシビリティ	Distance from airport	Distance from airport
スラバヤ中心地からの時間距離	Time-distance 60 min. area	Time-distance 60 min. area
	Time-distance 30 min. area	Time-distance 30 min. area
その他サービスへのアクセシビリティ	-	Distance from committed project
	-	Distance from New bus transit corridor
	-	Distance from New bus transit station
	-	Distance from commuter shelter

出典： JICA 調査団



出典： JICA 調査団

図 5.1.1 GIS 技術による土地利用分析手法

5.1.3 開発制約がある土地の分布(2009年～2030年)

図 5.1.2 は GIS 分析に基づく開発制約の高い土地の分布パターンを示している。より制約度合いが強い(ネガティブスコアが大きい)土地は濃い茶色で、また、制約度が低い(ネガティブスコアが小さい)土地は濃い緑色で表されている。この図により、GKS 地域内の都市開発・土地転換において、より配慮が必要なエリアがパターンとして特定できる。

5.1.4 開発可能性が高い土地の分布(2009年・2030年)

図 5.1.3 の GIS 分析では、開発可能性の高い土地の分布パターン(2009年及び2030年)を示している。高いスコアの土地は濃い茶色で表される。将来の交通ネットワーク整備に伴い開発可能性が拡大しているのが認識できる。2009年と2030年を比較すると、特に、スラバヤ郊外西部地域、

グレシック及びラモンガン沿いの北部沿岸地域、バンカランのスラマドゥ橋周辺地域において大きな変化が見られる。

5.1.5 土地利用可能性の総合評価

図 5.1.4 は、土地利用可能性の評価を行うために上記 2 種類の図を重ねたもので、土地利用計画および環境政策立案に資する基礎的条件となる情報である。

表 5.1.3 は、スコア付けされた土地の分布パターンを表にしたものである。ある土地の総合評価点が悪化すれば、その土地の環境保全要素は開発可能性要素を上回っている事を意味しており、厳格な保護・保全の対象地域となる。一方、ポジティブであれば、その地域は開発活動を受け入れる可能性がある事を分析的に示唆するものと判断できる。

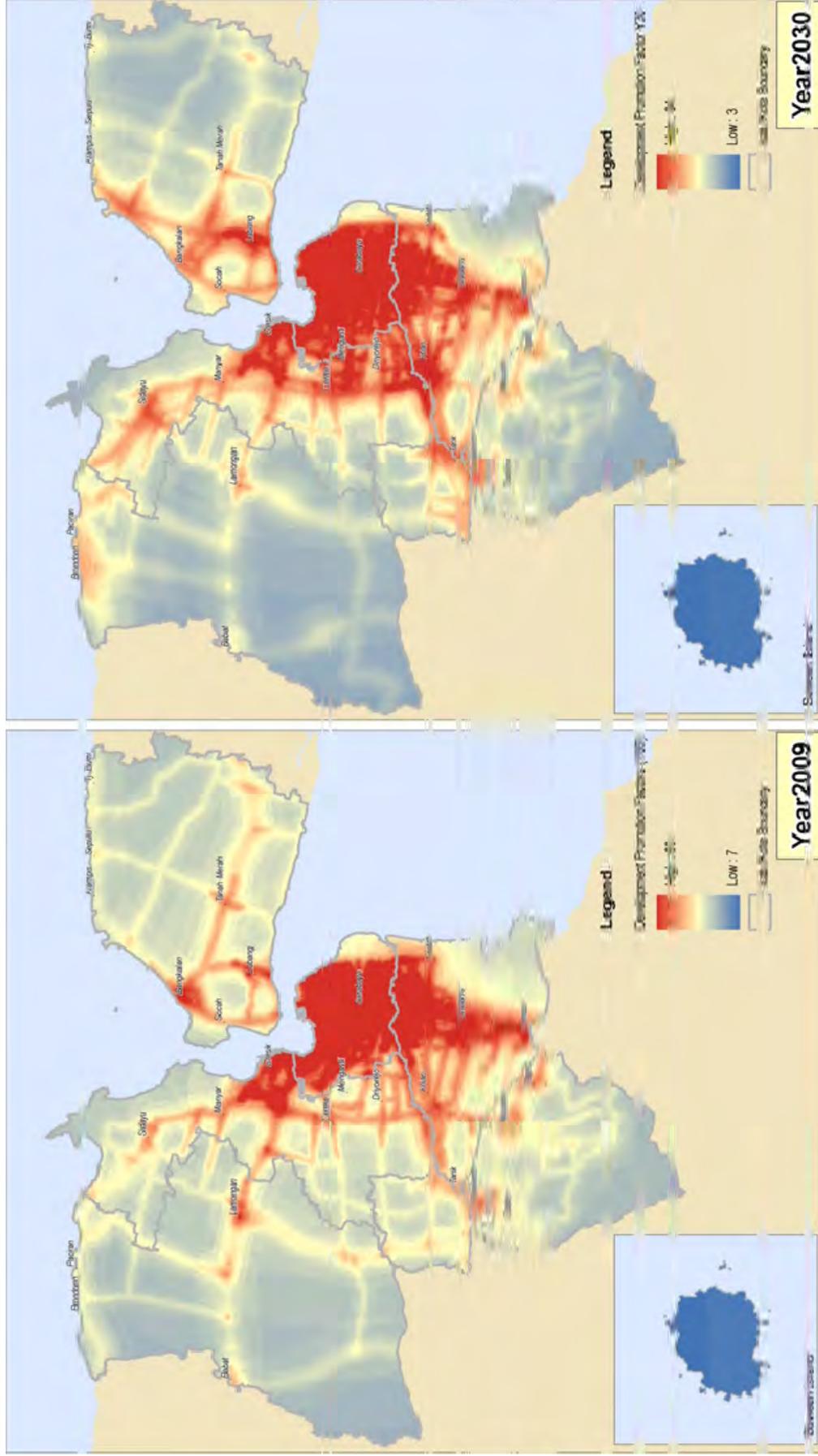
分析の結果、2030 年の GKS 地域のネガティブスコアの土地の面積は 165 千 ha、総面積の 26.0%、一方、ポジティブスコアの土地面積は 470 千 ha、74%であった。但し、ポジティブスコアの面積には農地も含まれている点に注意が必要である。

政策的に農地を保全する場合、例えこの土地評価値がポジティブであっても、保全の手立てが必要である事は言うまでもない。但し、評価値が高い農地の場合、客観的な都市化の圧力が高いことを示唆しており、しっかりとした手立てがなければ農地の他用途への転用が起りやすいと考えられる。

表 5.1.3 GKS 地域の土地利用可能性と制約に関する評価結果

Score	Attribute	Y2009		Y2030					
		Area (ha)	Categorized Area	Area (ha)	Categorized Area				
less than -81	High Constrained	288	0.0%	157,188	24.8%	520	0.1%	164,892	26.0%
-71 - -80		652	0.1%			424	0.1%		
-61 - -70	5,460	0.9%	8,424			1.3%			
-51 - -60	4,960	0.8%	4,272			0.7%			
-41 - -50	18,856	3.0%	23,880			3.8%			
-31 - -40	72,020	11.3%	71,448			11.3%			
-21 - -30	28,604	4.5%	21,068			3.3%			
-11 - -20	4,024	0.6%	5,952			0.9%			
-1 - -10	Low Constrained	22,324	3.5%			28,904	4.6%		
0-10	Low Potential	50,028	7.9%			58,172	9.2%		
11-20	High Potential	235,028	37.0%	197,956	31.2%				
21-30		111,012	17.5%	99,392	15.7%				
31-40		38,796	6.1%	46,148	7.3%				
41-50		18,820	3.0%	29,824	4.7%				
51-60		18,420	2.9%	24,252	3.8%				
more than 60		5,608	0.9%	14,264	2.2%				
		634,900	100.0%	634,900	100.0%	634,900	100.0%		

出典： JICA 調査団



GKS Development Potential
(Result of Development Promotion Factor Analysis)

GKS-ISP
The Study on
Formulation of Spatial Planning
for GKS Zone

図 5.1.3 開発可能性の高い土地の分布パターン(2009・2030)

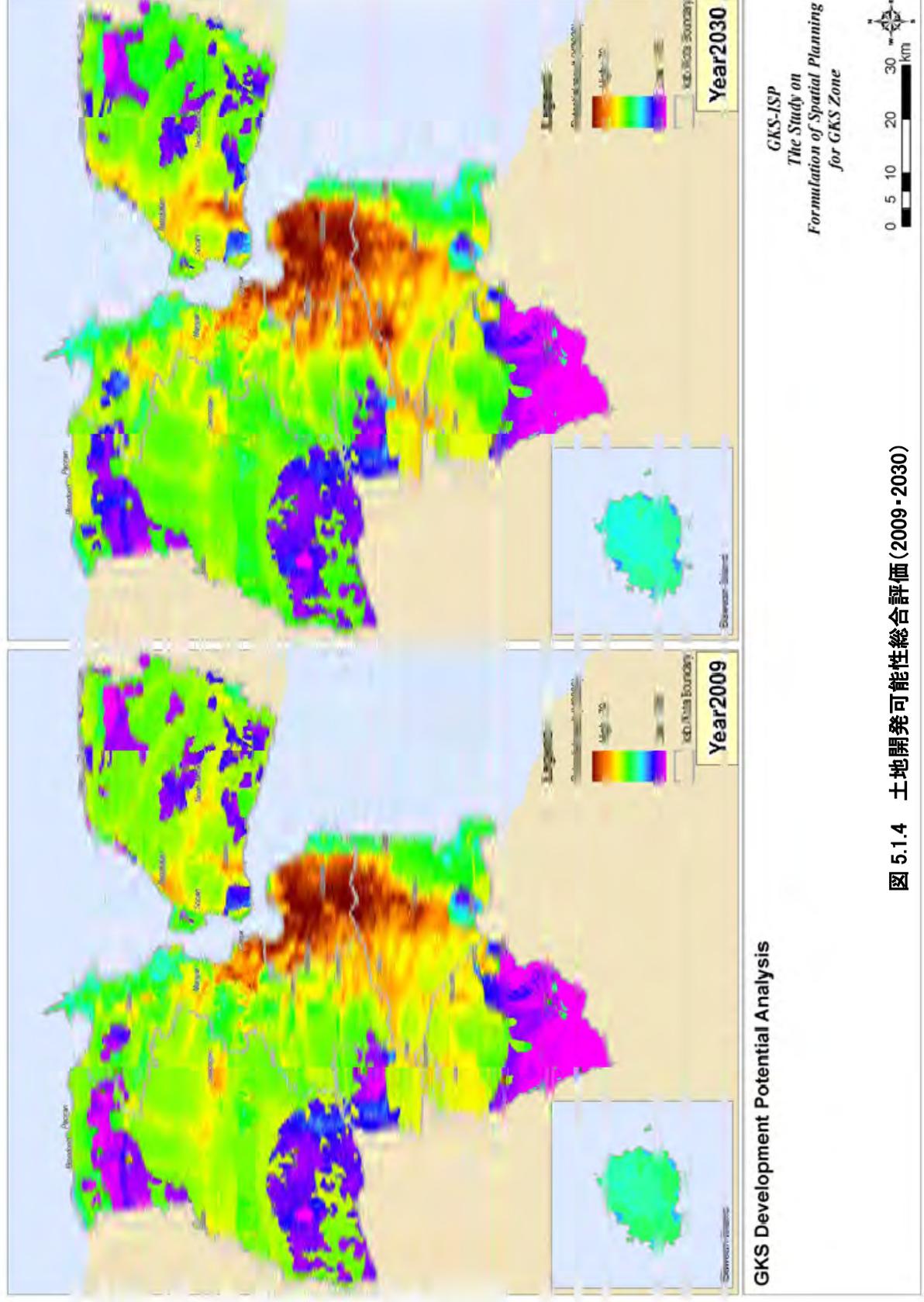


図 5.1.4 土地開発可能性総合評価 (2009・2030)

5.2 土地利用コントロールと環境マネジメント

5.2.1 環境保護のための土地利用コントロール手法

自然災害、環境的脆弱性などの開発制約への対処は、環境マネジメントに係る国・地方政府の法・ガイドラインに基づいた環境保護・保全・回復という観点から考慮されるべきである。また、農地の保全は、食糧安全保障、水資源管理、災害管理にとっても重要となる。例え、社会全体として、今、その社会費用を払わなければならないとしても、必要な環境保護はなされるべきであり、そうでなければ次世代においてより大きな社会的費用を負担することとなる。

図 5.2.1 は、空間パターン又は土地利用計画において考慮されるべき、環境的要素を表している。また前節 5.1 の分析結果は、土地利用政策立案のための有用な示唆を提供している。以下に、土地利用コントロールの手法を示す。

(1) 環境保護地域

GKS 地域内には国の保護地域はないが、例えば、モジョケルトの山岳地域にあるグレートフォレストパーク (Taman Hutan Raya) のように、州による保護地域が設定されるべき地域が存在する。

(2) 森林保護地域

GKS 地域には、以下のような 3 種類の森林保護地域の指定がなされている。

- 保護森林地域
- 生産用森林地域
- 保全森林地域

これらの森林保護地域は、流域の保護、土壌浸食の防止、洪水の防止のため厳格に保全されるべきである。これについては法律 (1999 年 No. 41) に定められている。保護森林地域は法に基づき厳格に管理されるべきであるが、生産用森林地域は、一定の社会・経済活動が認められているために、持続性を担保しながら「保全型」の森林地域として管理する必要がある。

(3) 規制された緑地および空地

森林保全に係る法律 (199 年 No.41) によると、各流域エリアにおいては最低 30%の当たる土地が森林地域として保全されなければならないと規定されている。限られた森林緑地・空地は保存され、同時にその周りには緩衝地帯を設置すべきである。また、森林の回復プログラムも重要な政策課題となる。

(4) 水源保護と集水域

水源保護森林と水源涵養地域は、法的強制力のもと厳格に保護されるべきである。これらの地域の多くは法律 (1999 年 No.41) により指定されている“保護森林地域”に含まれている。しかし、いくつかの地域は規制対象になっていないままであり、コミュニティによる保存活動が必要とされている。

(5) 灌漑農地

食糧安全保障と農地保全に関するインドネシア国法 (2009 年 No.41) では、農地の都市的利用 (住宅および工業用地) への転用を制限しており、これに基づいて、東ジャワ州農業局は、既存農地の維持のための政策を打ち出している。しかし、都市化圧力の中、農地は住宅地や産業用地へ転

換されがちであり、この圧力を政策的に制御する為には、強制力をもった管理体制が敷かれる必要があるだろう。

長年の人々の努力と資本を積み上げてきた生産農地は、一度展開されると二度と元の農地には戻らない。特に、食糧生産を増やすための農業投資が蓄積されてきた灌漑農地では、抑制されることが望ましい。灌漑農地からの土地転換による経済損失は、転換から得られる経済利益よりも大きくなる可能性がある。

(6) 沿岸湿地地帯と水害地域

東部および北部海岸には、広大な沿岸湿地地帯が広がっている。これらの地域は、その生物多様性の重要性や、漁業活動との共存のために保存されるべきである。

ソロ川周辺の広大な水害危険地域も保存されるべきであり、住宅地・商業地・工業地への転換に対する抑制が行われるべきである。代わりに、排水のための工学技術の導入を行い農業への利用が進められる可能性も考慮する必要がある。

(7) ラピンド泥流

シドアルジョ郡におけるラピンド土石流は、直接的・間接的に大きなインパクトを GKS 地域に与えている。インドネシア政府はシドアルジョ泥流緩和庁 (Agency for the Mitigation of Sidoarjo Mud) を設立し、(a)泥流噴出の緩和、(b)泥流の広がりへの対処、(c)社会的影響の管理、(d)インフラへの影響の管理等の活動を行っている。

ラピンド地域は、泥流が止み、安定性・安全性が保証されるまでの当面の間、保全されるべきである。将来、土壌の安定性が保証されれば、同地域は娯楽・観光エリアとして開発される可能性がある。

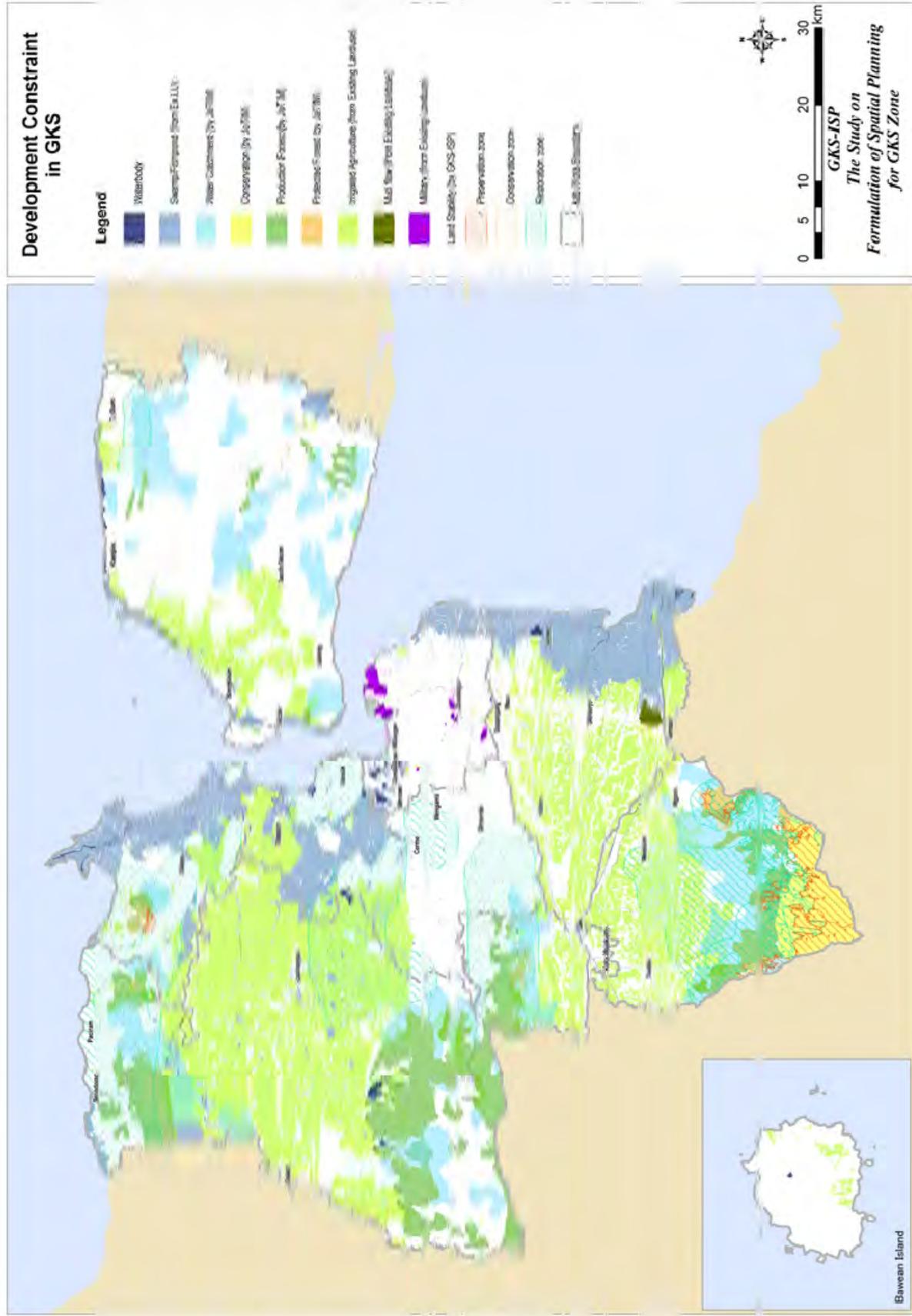


图 5.2.1 自然保存・保全が考慮されるべき環境の要素分布

5.2.2 環境管理のための基本戦略

(1) GKS 地域における環境問題の構造

GKS 地域における主な環境問題の構造を図 5.2.2 に示す。GKS 地域での環境問題は、主に地形の状態・構造や土地利用に関係しており、その特徴によって丘陵地帯、農村部、都市部に分類することができる。例えば、丘陵地帯の環境問題は、森林および土壌の保全が中心的課題となる（特に、モジョケルト郡）。都市部では、人口増加・工業化・都市化が要因となる。

GKS 地域に限らず、一般的に流域圏を一つの環境管理単位と捉えると、主な開発圧力は流域の「下流」から「上流」へという流れとなる。産業立地や住宅地拡大が農地減少、環境資源の質的低下を引き起こし、環境問題は下流から上流へと圧力を増している。

一方、丘陵地帯における森林面積は、森林から農地への不法な転換により、減少しており、環境インパクトフローは、開発圧力のフローとは逆に、上流から下流へと向かっている（図 5.2.2 参照）。

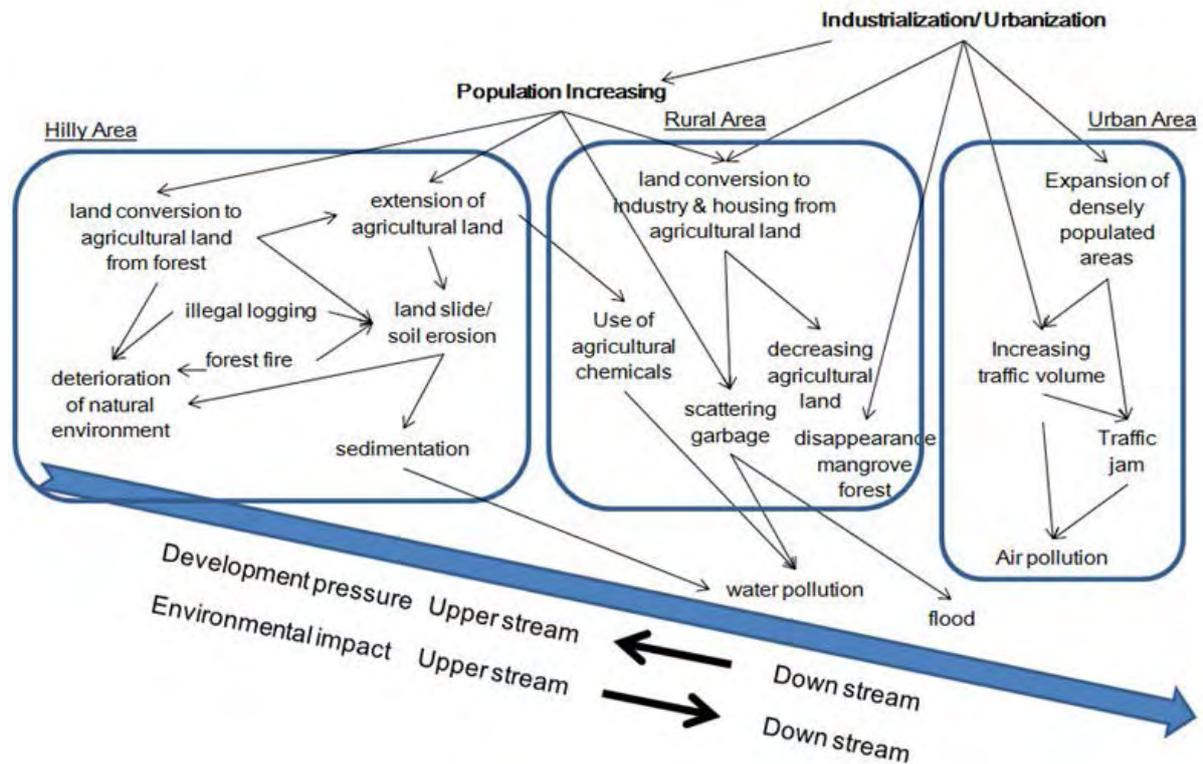


図 5.2.2 GKS 地域における環境問題の構造

(2) 機能的な環境マネジメント戦略の必要性

GKS 地域における過去 10 年の急速な経済発展・産業化・都市化は、同地域の環境問題の拡大につながってきた。必要な行動がとられなければ、地域の自然環境は将来さらに深刻な状態へと悪化する可能性がある。

このシナリオはインドネシア全土において共通しうるものであり、逆に GKS にとっては、経済成長と環境保護の間のバランスのとれた持続可能な開発のモデル地域となる好機ともいえる。そ

の意味で、以下の政策課題が検討されるべきである。

- 環境との共生による持続的な繁栄
- 自然環境の保護、ダメージを受けた環境の回復
- グローバルな環境問題（特に気候変動）対策への貢献

5.2.3 環境脆弱区域のマネジメント

(1) GKS 地域における、環境脆弱区域の特定

環境的に脆弱でかつ（または）価値のある地形や生態系を守るための、環境脆弱区域（Environmentally Sensitive Area: ESA）のマネジメント・システム（管理制度）の導入を、持続可能な地域開発に向けた戦略的なアプローチの一つとして提案する。

環境脆弱区域の位置を示した ESA マップを図 5.2.3 に示す。これは、ゾーニングマップの 1 つとして使われ、保全・回復されるべき地域の位置を特定することができる。地域の特定においては、以下の視点が求められる。

- 環境的に重要な、又は危機にある地域を保護する
- 危機にある動植物生息地、生態系と生態学的プロセスを保護する
- 環境脆弱区域と人間活動地域との相反する地域を分離する
- 人間の活動による、内陸および沿岸の水資源への影響を低減する

(2) ESA マップの空間計画への活用

開発需要、社会経済状況、環境保護の間のバランスをとることは計画策定の上で極めて重要である。ESA マップは、環境の保護・回復が必要な地域を示してくれるので、持続可能な地域開発を達成するための土地利用計画・インフラ開発の基礎情報として使うことができ、また空間計画、インフラ開発、環境インパクトアセスメント調査のガイドラインの作成の際にも用いることができる。

ESA マップでは、特に次の 3 つのエコシステムが描かれねばならない。

- 土砂崩れや水害などの災害から保護する「土地の安定性」
- 危機にある動植物生息地や生態プロセスを保護する「森林エコシステム」
- 沿岸資源を保護する「マングローブエコシステム」



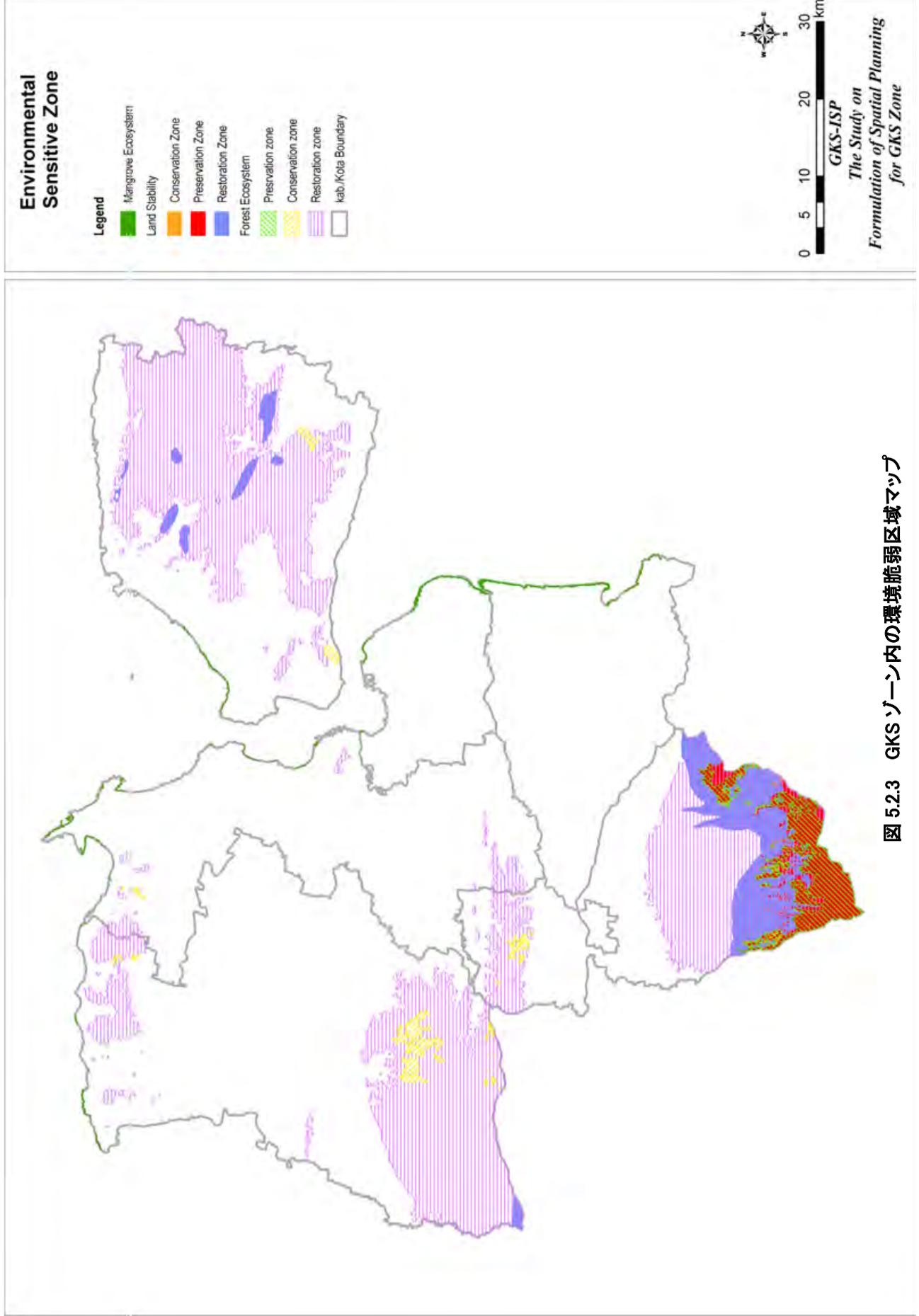


図 5.2.3 GKSゾーン内の環境脆弱区域マップ

5.3 都市化シナリオと都市部土地利用需要

5.3.1 住宅地・都市部における土地利用需要

(1) 2030年人口

都市化のプロセスは、土地が住宅地・商業地・工業地へと転換されるプロセスでもあり、社会・経済開発には、新たな土地利用需要が伴う。予測された将来人口から将来的に必要な土地利用需要を推計することが可能である。

2030年人口フレームを表5.3.1に示す(3章参照)。GKS地域では2008年時点の人口9,345,655人に対し、2030年の人口は14,117,500人となる。増加した約477万人を受け入れる為の新たな宅地/居住空間が必要となる。既存世帯の核家族化による住宅需要も土地需要を産出すことになる。

表 5.3.1 GKS 地域人口予測(2030年)

郡/市	2008	2030	増加数
シダルジョ	1,920,312	3,257,400	1,337,088
モジョケルト	1,074,879	1,653,100	578,221
ラモンガン	1,302,605	1,795,100	492,495
グレシック	1,169,347	1,910,600	741,253
パンカラ	990,711	1,586,500	595,789
モジョケルト市	123,566	191,100	67,534
スラバヤ市	2,764,245	3,723,700	959,455
GKS 地域	9,345,665	14,117,500	4,771,835

出典：JICA 調査団

(2) 都市化シナリオ

現在の人口分布分析によると、総人口の39%が農村部、61%が都市部(郊外部含む)に住むことになる想定される。つまり都市部には8,629,800人、農村部には残りの5,487,700人が居住することになる。

(3) 住宅および都市サービスのための土地利用需要

土地利用需要の計画を立てるため、居住密度分析を行った。一般に農村部の人口密度は、60人/ha前後というのが標準的と言われる。

都市部においては、高密度地域(180人/ha)、中密度地域(120人/ha)、低密度地域(60人/ha)の3分類を想定する。中心業務地区(CBD)やその周辺地区など高度密集地域では、200人/ha、時には400人/haという人口密度が見られるが、平均180人/haが高密度地域として妥当な想定と考えられる。低密度地域は農村部と同じ60人/haとしている。

これらの想定の下、2030年の住宅地・都市サービス地域における土地利用需要を算定した。その結果は、表5.3.2のようにまとめることができる。GKS地域の将来人口には計170,590haの土地が必要となり、内79,090haが都市部人口、91,500haが農村部人口に必要となる(図5.3.1)。

表 5.3.2 2030 年 GKS 地域における住宅地および市街地の土地利用需要予測

地域	分類	土地需要		人口密度	人口分布	
		(ha)	(%)	(人/ha)	人口	(%)
都市部	高密度地区	11,870	7.0%	180	2,136,600	15.1%
	中密度地区	41,000	24.0%	120	4,920,000	34.9%
	低密度地区	26,220	15.4%	60	1,573,200	11.1%
	都市部計	79,090	46.4%	109	8,629,800	61.1%
農村部	農村	91,500	53.6%	60	5,487,700	38.9%
総計		170,590	100.0%	83	14,117,500	100.0%

出典：JICA 調査団

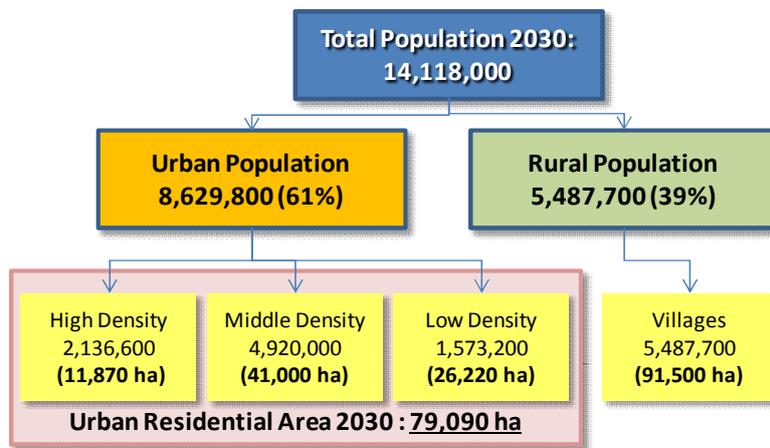


図 5.3.1 2030 年 GKS 地域における住宅地・市街地の土地利用需要予測結果

(4) 工業セクターにおける土地利用需要

工業セクターにおける被雇用者数予測に基づいて、工業活動向けの土地利用需要を推計した。2007 年から 2030 年の間に、GKS 地域では工業セクター（インフォーマル・セクター除く）において約 777,000 人の新規雇用が創出される。その内、約 612,000 人（78.8%）が大規模産業（大規模企業）に、約 164,000 人（21.2%）が小規模産業に雇用されるものと推計される（表 5.3.3）。表中、中小規模産業は、小規模・零細企業（従業員 10 人未満）と中小企業（従業員 10～30 人未満）に分類されている。

小規模・零細企業は家内産業・家族企業を含む。これら家内産業（1～4 人）や小規模（5～9 人）企業は、多くの場合、工業団地の立地ではなく、住宅兼用家屋などで生産活動を営んでいるため、工業セクター土地需要の計算には含めない。

表 5.3.3 2007～2030 年企業規模別新規雇用増加数(フォーマルセクター)

郡/市	被雇用者数				割合	
	小規模企業	SME	大規模企業	計	小規模+SME	大規模企業
バンカラン	17,483	23,462	10,236	51,181	80.0%	20.0%
グレシック	1,477	37,387	220,231	259,095	15.0%	85.0%
ラモンガン	6,773	34,528	10,325	51,627	80.0%	20.0%
モジョケルト	514	20,896	49,956	71,366	30.0%	70.0%
シドアルジョ	2,991	9,470	236,755	249,216	5.0%	95.0%
モジョケルト市	82	150	2,086	2,317	10.0%	90.0%
スラバヤ市	1,453	7,743	82,765	91,961	10.0%	90.0%
GKS	30,773	133,636	612,354	776,763	21.2%	78.8%

出典： JICA 調査団

注： 小規模企業は従業員 10 人未満、SME は従業員 30 人未満と定義

フォーマル・セクターの工業活動における追加の土地需要は、企業規模ごとの想定「雇用密度」に基づいて計算できる。2007年のデータ・統計によると、既存の工業用不動産の平均雇用密度は **83 人/ha** ということが確認されている。

計算の結果を表 5.3.4 に示す。2007～2030 年の期間に増大する工業活動のために、工業用地需要として、新たに計 **8,682ha** が必要となる。その内、**7,654 ha** が大規模産業向け、すなわち専用設備を有するような工業用地・工業団地向けに必要となる。一方、約 **1,028ha** が SME 向けに必要となる。

新規工業用地需要を市郡別に見てみると、大規模産業向け用地は、シドアルジョ郡 (2,959ha)、グレシック郡 (2,753ha)、スラバヤ市 (1,035 ha) で特に大きな需要がある。一方、SME が必要とする面積では、ラモンガン郡 (258 ha)、バンカラン郡 (256 ha)、グレシック郡 (243 ha) で特に大きくなっている。

図 5.3.2 は工業用土地利用需要の算出手順を示している。

表 5.3.4 2030 年までの工業セクター向け追加土地需要

	大規模産業 (ha) (従業者密度 80 人/ha)	SMEs (ha) (従業者密度 160 人/ha)	計 (ha)
バンカラン郡	128	256	384
グレシック郡	2,753	243	2,996
ラモンガン郡	129	258	387
モジョケルト郡	624	134	758
シドアルジョ郡	2,959	78	3,037
モジョケルト市	26	1	28
スラバヤ市	1,035	57	1,092
GKS	7,654	1,028	8,682

出典： JICA 調査団

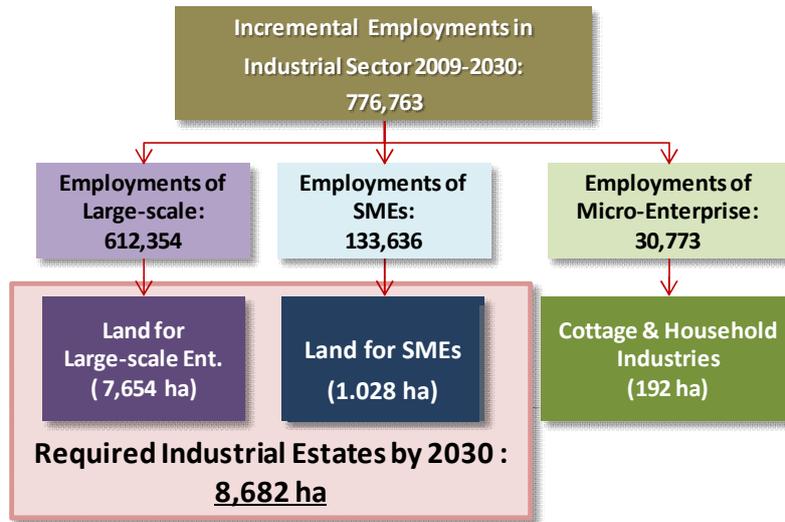


図 5.3.2 2030 年までの GKS 地域工業セクターにおける土地利用需要増加数

5.4 GKS 地域 2030 年土地利用計画

5.4.1 手法

土地利用可能性および制約評価 (5.1 章参照)、環境脆弱区域分析 (5.2 章)、そして土地利用需要分析 (5.3 章) に基づいて、2030 年に向けた GKS 地域における長期土地利用計画が作成された。

(5) 土地利用ゾーニング分類案

従来、国土地理院 (BAKOSURTANAL) により、土地利用マッピングに用いる詳細なゾーニング分類基準が決められてきた。これは、市郡レベルの空間計画に有用なガイドラインであるが、GKS 空間計画のマッピングスケールが 1/250,000 であること、GKS 空間計画で描かれる土地利用パターンは、土地利用用途の基本的な方向性を示す事に目的をおいており、BAKOSURTANAL 基準に準拠すると詳細過ぎて、妥当性を欠いたものとなる事から、別途、10 分類による新たな土地利用ゾーニングを提案する。その 10 分類に基づく土地利用計画区分を表 5.4.1 に示すが、BAKOSURTANAL の土地利用基準に基づいた小分類による利用区分との対応関係、すなわち、どの様に包括したかについても提示している。

(6) 土地利用計画の基本的方針

GKS 地域土地利用計画では、特に、次の 7 つの基本方針を重視した。

- 1) 法的に保護森林 (Protected Forest) と指定された森林資源は、法執行により厳格に保護する。
- 2) 環境脆弱区域 (ESA) における開発行為に対しては、特段の環境管理対策を実施する。
- 3) 都市開発活動が抑制されるべき、湿地、洪水常襲地域、沿岸地域、塩田、ラピンド泥流噴出地域等の地域は、**保全地域**として指定し、都市的土地利用および開発行為に対してその適正を審査するなど環境管理対策を実施する。
- 4) 灌漑農地から都市的土地利用への**土地転換の抑制**を厳しく行う。

- 5) バンカン郡およびモジョケルト郡における先進的な農業地域においては、農地の市街化への転用を制限し、農業部門の強化を図る。と同時に、畜産業等の振興を図り、より多様な農業活動のために活用する。
- 6) 都市部は、グリーンネットワークによる緑豊かな都市を目指すべきである。
- 7) 工業地域での環境悪化を防止するために、節水および無公害型工業の誘致を積極的に進める。保全地域での工業化および工業団地開発は抑制する。

表 5.4.1 GKS 地域空間計画のための土地利用ゾーニング分類案

用途区分			土地利用の基本指針備考	CATEGORY	SUB CATEGORY
1	保護ゾーン	<ul style="list-style-type: none"> 環境・天然資源が豊かで、危機に瀕している生態系が存在など、無秩序な開発や不法な土地転用を抑制し、法的強制力を有する保護地域 災害の緩和、水源保全に寄与 	ESA マップ参照	A. PROTECTION ZONE	A.1 Great Forest Park A.2 Cultural Preservation and Science Preservation A.3 Spiritual Protected Areas and Local Wisdom A.4 Coastal Boundary A.5 River Bank A.6 Area Around the Lake or Reservoir A.7 Water Catchment Area, and Water Spring Area A.8 Landslide Zone
2	保全ゾーン	<ul style="list-style-type: none"> 開発のコントロール、土地利用の管理のための制度構築による、天然資源・生態系等を保全する地域 	土石流噴出地域、塩田含む	B. CONSERVATION ZONE	B.1 Mangrove Coastal Zone B.2 Flood Zone B.3 Mud Disaster Zone B.4 Flood Prone Zone; Water Reservoir Forest Fire and Typhoon Prone Zone B.5 Coastal Abrasion Prone Zone B.6 Salt-farming
3	森林ゾーン	<ul style="list-style-type: none"> 森林法で規定された 3 森林地域: 1) 保護森林 2) 保全森林 3) 生産用森林。 適切な森林の管理が求められる地域。 	法・規制の遵守	C. FOREST ZONE	C.1 Protection Forest C.2 Production Forest Zone C.3 Community Forest Zone
4	灌漑農地ゾーン	<ul style="list-style-type: none"> 適切な水利用管理による農業活動の促進地域 		D. AGRICULTURAL (Irrigated) ZONE	D.1 Irrigated Land
5	農地ゾーン	<ul style="list-style-type: none"> 畜産業、農産物加工業などより多様化された農業活動の促進地域 		E. AGRICULTURAL (Non-irrigated) ZONE	E.1 Non-irrigated land E.2 Plantation Land Zone E.3 Animal Husbandry Zone E.4 Fishery Zone
6	緩衝ゾーン	<ul style="list-style-type: none"> 都市圏をより住みよいものにするためのグリーンネットワーク構築に向けた空地・環境資源の保存地域 		D. BUFFER ZONE	D.1 City Forest D.2 Green Open Area
7	人間定住ゾーン及び都市開発ゾーン	<ul style="list-style-type: none"> 人口密度(1.高密度 2.中密度 3.低密度)に基づいた住宅・都市サービス開発の促進 農業・農村を支える都市的サービスが集積する生活中心地域 	公園、学校、保健、その他の公共施設等全ての公共サービスを含む	E. URBAN DEVELOPMENT AREA	E.1 High Density Urban Settlement E.2 Medium Density Urban Settlement; E.3 Low density Rural Settlement E.4 Tourism Zone E.5 Mainstay Zone E.6 New Town and Waterfront City E.7 City Park
8	工業ゾーン	<ul style="list-style-type: none"> 工業用地／団地／特区の開発促進地域 	工業用廃水・下水処理システム供給	F. INDUSTRIAL ZONE	F.1 Industrial Zone
9	鉱業ゾーン	<ul style="list-style-type: none"> ガス・石油・鉱物資源採掘における適切な環境マネジメントの促進 		G. MINING ZONE	G.1 Karst Mining G.2 Gas, Oil and Mineral Mining Zone
10	特別ゾーン	<ul style="list-style-type: none"> 軍用地、墓地等を含む 		H. SPECIAL ZONE	H.1 Defense and Security Zone

出典：JICA 調査団

5.4.2 GKS 地域における 2030 年土地利用計画案

(1) 2030 年の土地利用と空間パターン

提案されて 2030 年を目標とした GKS 地域長期土地利用計画を図 5.4.1 に、土地利用ゾーニングの構成を表 5.4.2 に示す。この表より、以下の点が特筆される。

- 保護ゾーン、保全ゾーン及び森林ゾーンは、それぞれ全体の 10.1%、2.4%、10.3%を占め、その合計 **22.8%** にあたる土地が GKS 地域における環境脆弱区域の割合となる。
- 灌漑農地は **20%**、非灌漑農地は **30.5%**を占めており、合計で GKS 地域の全面積の半分以上が農地で占めている。農業が最大の土地利用目的となっている。
- 市街化地域および都市開発ゾーンは全体の 11.8%、農村部では 9.2%となっており、全体で 21%が、何らかの都市的土地利用となっている。
- 工業ゾーンは、2030 年には GKS 地域全体の 2.1%を占める。

提案されている土地利用計画案は、概して環境保全と都市開発のバランスがとれたものとなっているとすることができる。

表 5.4.2 GKS 地域 2030 年土地利用ゾーニング構成

土地利用ゾーニング分類		面積 (ha)	割合 (%)
1	保護ゾーン	63,948	10.1%
2	保全ゾーン	15,472	2.4%
3	森林ゾーン	65,132	10.3%
	保護森林	(1,292.0)	(0.2%)
	保全森林	(11,108.0)	(1.7%)
	生産用森林	(52,732.0)	(8.3%)
4	灌漑農地ゾーン	126,880	20.0%
5	農地ゾーン	193,448	30.5%
6	緩衝ゾーン	21,660	3.4%
7	人間定住ゾーン及び都市開発ゾーン	74,944	11.8%
	高人口密度	(11,068.0)	(1.7%)
	中人口密度	(38,936.0)	(6.1%)
	低人口密度	(24,940.0)	(3.9%)
	農村	58,540	9.2%
8	工業ゾーン	13,328	2.1%
9	鉱業ゾーン	0	0.0%
10	特別ゾーン	1,548	0.2%
計		634,900	100.0%

出典： JICA 調査団

(2) 2009年-2030年の間における土地利用パターンの変化

2009年現在の土地利用が、2030年時点の提案土地利用ではどのような変化するか、GKS地域全体における土地利用パターンの変化をマトリクスに表すと表5.4.4のとおりである。

また、表5.4.3は、特に、2009年時点で灌漑農地であった土地が2030年時点での変化を表している。既述のように、灌漑農地からの転換を最小限に抑えることは、土地利用計画における最も重要な戦略の一つである。2009年時点、灌漑農地は**168,104ha**あり、2030年にはその内**126,536ha (75.3%)**が灌漑農地のまま残され、14,680ha (8.7%)が保護地域・保全地域および森林地帯となる。一方、**12,768ha (7.6%)**が都市開発地域へ、**2,520ha (1.5%)**が工業用地へとシフトされることになる。つまり、既存の灌漑農地の**9%**前後が都市機能および工業目的へと転換されることになるが、この規模の変化であれば、都市化の波の強さを考慮すれば、妥当な範囲ではないかと考えられる。

表 5.4.3 灌漑農地の土地転換(2009年から2030年)

土地利用分類		2009年		
		2009年灌漑農地面積 (ha)		割合 (%)
2030年 土地利用	保護地域	10,144	14,680	8.7%
	保全地域	736		
	生産用森林	3,800		
	灌漑農地	126,536		75.3%
	農地	2,376		1.4%
	緩衝地域	9,224		5.5%
	都市開発地域(高人口密度)	464	12,768	7.6%
	都市開発地域(中人口密度)	5,080		
	都市開発地域(低人口密度)	7,224		
	工業地域	2,520		1.5%
計		168,104		100.0%

出典： JICA 調査団

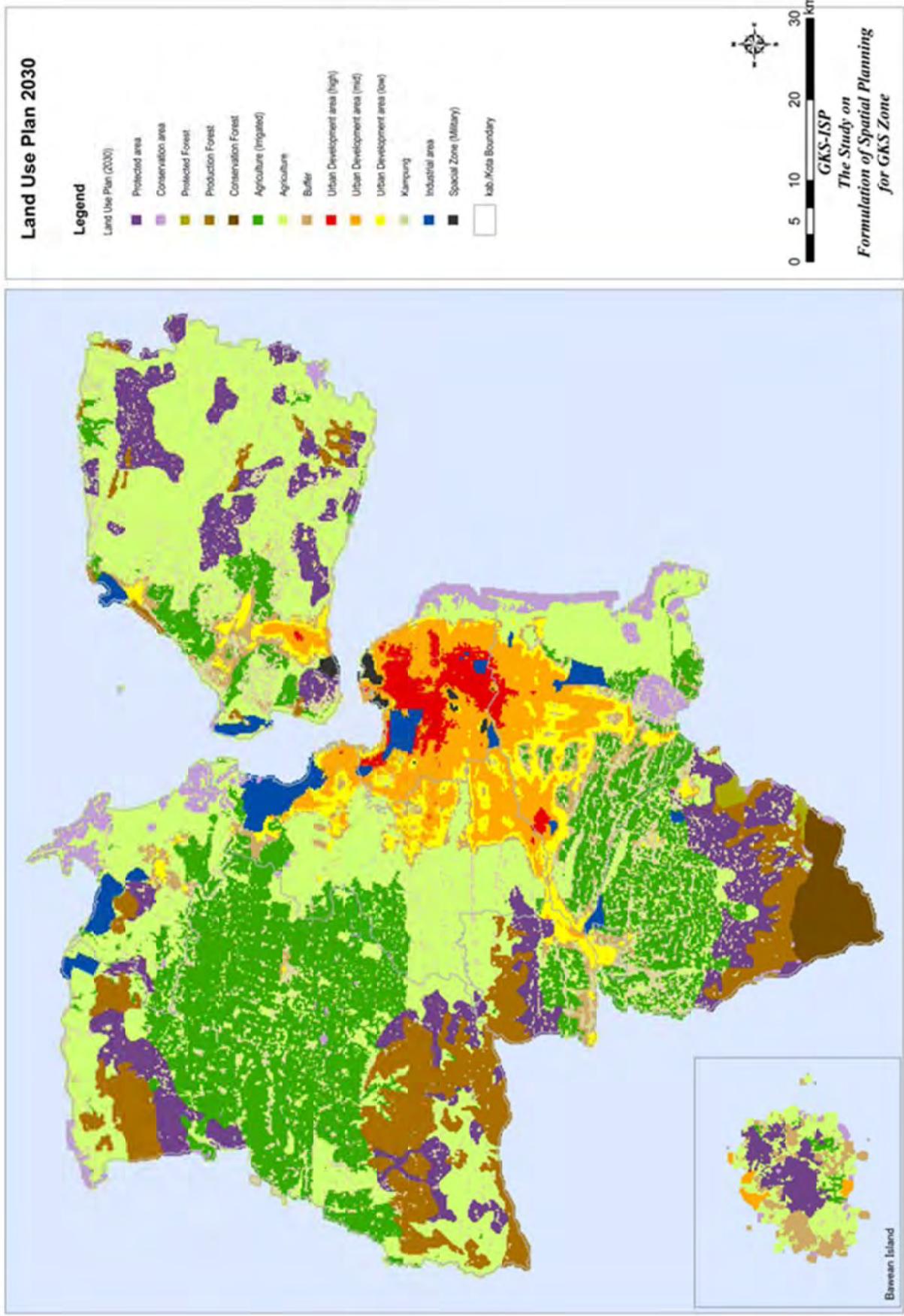


図 5.4.1 2030 年 GKS 地域土地利用計画

表 5.4.4 GKS 地域土地利用計画における 2030 年土地利用構成と 2009 年—2030 年間の土地利用変化

Land Use Category	Existing Land Use 2009 (ha)														Total						
	Agriculture	Agriculture (Non-Irrigated)	Agriculture (Irrigated)	Cemetery	Commercial	Dumping Site	Fish Pond	Grassland Shrub	Housing Settlement	Industry	Mangrove	Military	Open Space	Porong Mud Disaster		Public Institution	Recreation/ Sports	Sea Sand	Swamp	Transportation	Vacant Land
1 Protected area	8,292	35,992	10,144	0	20	0	160	8,348	0	56	0	0	0	0	0	0	96	608	0	4	228
2 Conservation area	68	272	736	0	8	0	10,664	488	0	8	1,736	0	0	584	0	0	8	736	0	0	164
3 Agriculture (Irrigated)	92	108	126,536	0	0	0	0	124	0	0	8	0	0	0	0	0	4	8	0	0	0
4 Agriculture area	23,688	118,964	2,376	24	128	4	35,596	6,312	0	372	1,132	0	68	20	8	32	68	1,180	172	40	3,264
5 Protected forest	68	72	0	0	0	0	0	1,152	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 Production forest	18,236	19,076	3,800	0	0	0	400	10,972	0	4	0	0	0	0	0	0	0	140	0	4	100
7 Conservation Forest	1,872	172	0	0	0	0	0	9,064	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 Buffer	1,980	3,744	9,224	0	72	32	776	4,940	0	260	24	0	76	0	44	8	20	56	136	24	244
9 Urban development area (High Density)	76	72	464	0	896	0	28	476	6,944	768	0	0	376	0	400	48	0	0	52	336	132
10 Urban development area (Middle Density)	1,892	5,152	5,080	0	1,044	0	292	1,516	15,460	2,904	4	4	1,780	0	692	112	8	64	220	2,280	432
11 Urban development area (Low Density)	1,372	5,648	7,224	0	172	40	724	592	7,156	784	4	0	368	0	36	48	8	88	180	116	380
12 Village (Kampung)	0	0	0	0	0	0	0	0	58,540	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 Industrial area	68	3,016	2,520	0	92	0	2,340	476	1,220	2,816	168	0	0	0	24	0	0	236	0	136	216
14 Special zone	0	8	0	0	0	0	0	0	12	0	0	1,528	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	57,704	192,296	168,104	24	2,432	76	50,980	44,460	89,332	7,972	3,076	1,552	2,668	604	1,204	248	212	3,116	760	2,940	5,160
	9.1%	30.3%	26.5%	0.0%	0.4%	0.0%	8.0%	7.0%	14.1%	1.3%	0.5%	0.2%	0.4%	0.1%	0.2%	0.0%	0.0%	0.5%	0.1%	0.5%	0.8%

出典： JICA 調査団