

第4章 調査対象路線回廊の開発動向および開発シナリオ

4.1 土地利用計画

マミナサタ広域都市圏における土地利用は表4.1に示されるように、主に自然保全地域、農業地域および都市域からなり、FSおよびPre-FS対象路線沿いについても同様の状況である。主要な割合を占める土地利用(10%以上のシェアを占める土地利用)は、農業用地(灌漑による混作用地、混作用地、水田)、森林および乾燥地である。

表4.1 現況土地利用状況

Categories		Area (sq.km)	Share (%)
Urban area	Residential, commercial, business and industrial	149.3	6.0
Agriculture area	Irrigated mixed crop, Irrigated rice field (11.4%), Mixed crop (10.0%), Rice field (15.8%), plantation	1,063.2	42.6
Green area	Grassland, Bushed, forest (26.1%)	717.9	28.7
Water	River, Wetland, Reservoir	205.5	8.2
Others	Dry land (13.9%), open space	364.4	14.6
Total		2,500.2	100

Source: Mamminasata Study

都市化はマカッサル市中心から外側に向かって進行しており、特に主要幹線道路沿いにおいて顕著となっている。都市化は、マカッサル市中心からPerintis- Kemerdekaan 沿いに北方へ15kmの位置まで延伸し、またMakassar- Sungguminasa - Takalar 道路沿いに南方へ10kmの位置まで延伸している。その他の方向への都市化については、東方向にアウトerringロードの位置まで及んでいる。

4.2 都市構造と土地利用計画

(1) マミナサタ広域都市圏の開発戦略と政策

マミナサタ広域都市圏都市総合計画では、マミナサタ広域都市圏の空間開発計画を提案しており、本都市圏は将来的に東部インドネシアの物流および貿易拠点となること、マミナサタ広域都市圏および南スラウェシ州は集約的かつ縦横的に工業活動を促進することを戦略として提案している。この戦略を実現するために、農水産業の転換(農耕による農産物の収穫から、先進技術を活用した高付加価値の水産製品、果物および野菜製品への転換)、製造業(製造業支援および物流産業支援)および観光産業(地場観光拠点)等が経済開発計画として提案されている。

(2) 望まれる都市構造

計画された人口規模および経済活動を収容するために、市街地郊外へのスプロール現象の防止、人口と経済活動の過度の集中による市街地の交通渋滞や環境悪化の防止および新都市構造等の”Fun structure”が提案されている。この提案は、住居区域と工業区域に付随する都市施設はマカッサル市以外に提供されるべきと述べている。また、マミナ

サタ広域都市圏空間計画に” Multi-core development” 計画を取込むことを提案している。

(3) 開発の方向性

Multi-core developmentを突き詰めていくと、開発の方向性は下記のようなになる。

住宅および都市開発

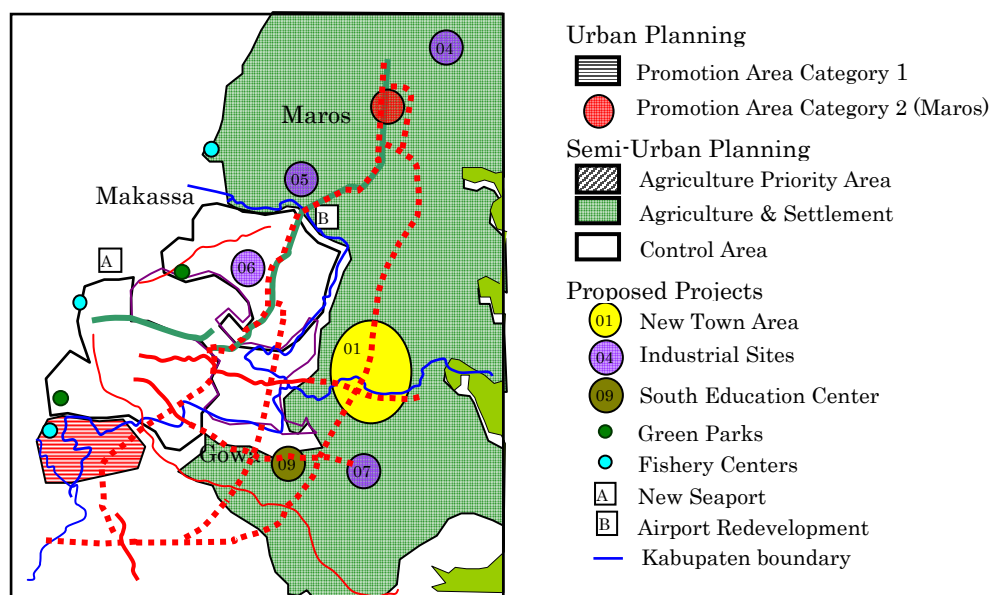
マカッサル市から他の周辺県へ人口分散を誘導し、インフラ整備の整った大規模居住区を形成する。

産業開発

マカッサル市の産業開発を拡大するとともに、マロス県、ゴワ県およびタカラール県への波及を促進する。

(4) 土地利用計画

都市構造および開発の方向性に沿って、土地利用計画(用途区分)が提案された。土地利用計画は、各地域の社会経済指標(人口、GRDP)を勘案して策定される。マミナサタ広域都市圏都市総合計画において、この開発システムを基に策定された開発地計画を図4.1に示す。



Source: Mamminasata Study

図 4.1 提案される開発地計画

本開発システムにおける土地利用の基本方針は、新開発地域における人口、産業および都市活動の適切な配置である。新しい居住地域(新都市)がマミナサタ広域都市圏で増加する人口を収容するために、マカッサル市の東側に提案されている。

4.3 社会・経済フレームと分布

(1) 社会・経済フレーム設定の基本方針

調査対象地域の、2005年から2020年までの社会経済フレームについてはマミナサタ広域都市圏都市総合開発計画調査、2006年7月(以下、マミナサタ調査)において設定されている。マミナサタ調査では、郊外における都市化およびマカッサル市中心における人口減少を予測している。例えば、マカッサル市郊外の大規模な住宅団地(ゴワ県のPattallassang、タカラール県のPattallassang、マロス県のTanralili and Mandai)は、2020年までにおよそ430,500人の新規定住を受けると仮定している。しかしながら、調査団はそのような急激な人口移動ではなくもっと緩やかになると考えた。そこで、調査対象地域全体のGRDPおよび人口のフレームについて、マミナサタ調査での基本予測フレームを採用する一方、調査対象地域内の人口およびGRDPの配分は以下の点より見直しを行った。

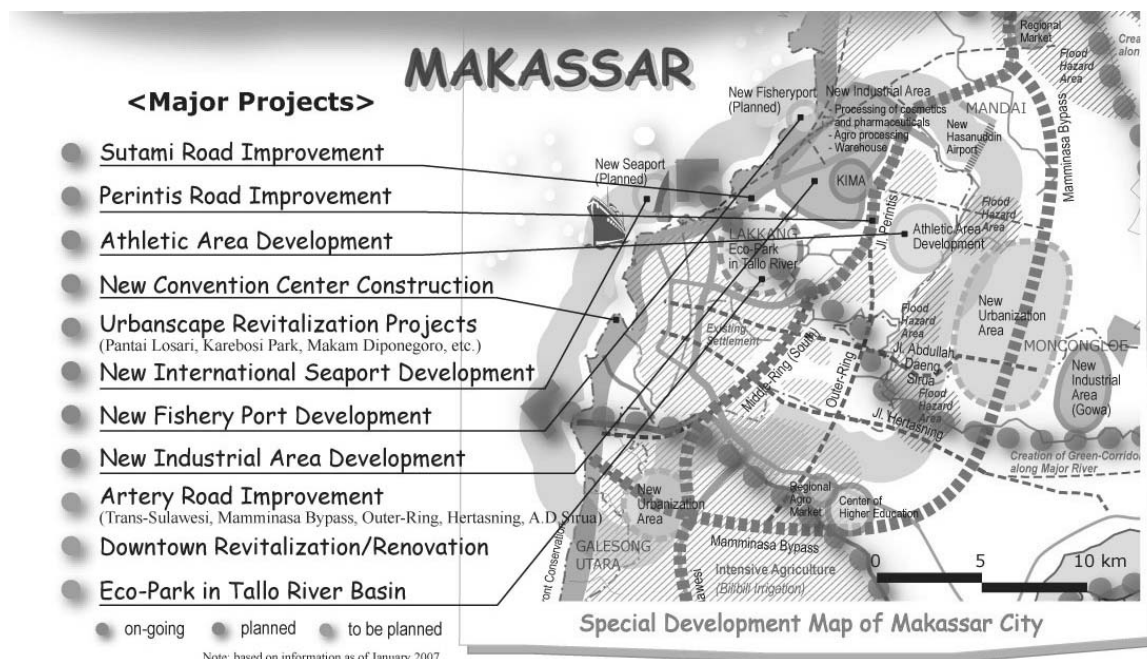
- i) 郊外の住宅団地における、より緩やかな開発の進展
- ii) マカッサル市既存市街地の緩やかだが確実な人口減少

(2) 修正人口予測

図4.2および図4.3は、修正後の2005年と2023年における人口密度を示している。これらの図が示すように、マカッサル市周辺の人口密度の状況は、マカッサル市内のTamalanrea郡(48.96 /km² in 2005 -> 62.07 /km² in 2023)、ゴワ県のPatallasang郡(2.92 /km² -> 10.51 /km²)、マロス県のMandai郡(5.81 /km² -> 13.55 /km²)、同じくMoncongloe郡(2.56 /km² -> 13.31 /km²)、そしてタカラール県のPattallassang郡(11.22 /km² -> 20.66 /km²)で急速な増加が予測されている。

(1) マミナサタ広域都市圏都市総合計画の見直し

マミナサタ広域都市圏では、図4.5に示されるように多くの開発プロジェクトが、実施または計画されている。



Source: BKSPMM, February 2007

図4.5 マミナサタ広域都市圏における実施中および計画プロジェクト

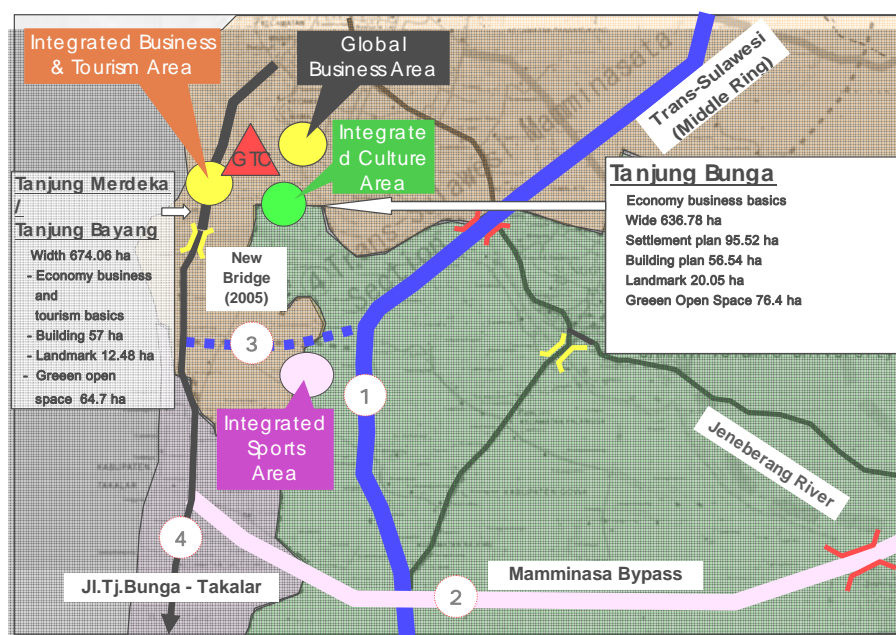
図4.5のプロジェクトに加え、商業地区、住宅地区、スポーツ施設、レジャー施設および文化センター等についての、いくつかの新しい開発プロジェクトがTanjung Bunga, Tanjung MerdekaおよびTanjung Bayangで進行中あるいは計画策定中である。

(2) Sutami 高速道路および Middle Ring Connection 沿いの新工業団地開発計画

ハサヌディン国際空港とマカッサル港の間に位置するJBICの融資により整備されたKIMA工業団地は、1980年代のJICA調査の提案を基に計画された。当初の開発規模は、200ha、後に700haに拡張され、2004年の南スラウェシ州の空間計画によれば、約1,200ha - 1,600haをSutami 高速道路沿いに開発する計画となっている。この計画には、港湾貨物の倉庫、新工業団地、住宅団地、ショッピングセンターおよび公園が含まれている。

(3) ジェネベラン川南部および関連道路開発計画

図4.6に示すように、ビリビリダムの完成後洪水の心配がなくなったジェネベラン川の河口付近を対象とした種々の開発計画が進行中である。



Source: JICA Study Team

図 4.6 ジェネベラン川南部地域開発計画

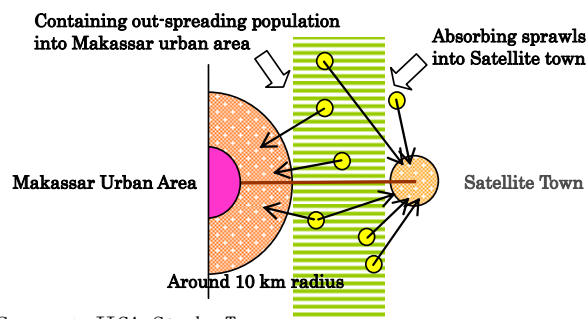
1989年に実施されたJICA調査では、海岸線に沿った南放射道路(Metoro Tj.Bunga – Takalar 道路)が提案されている。2005年にジェネベラン川に300mの橋梁が建設されたことから、マカッサル市街圏が南部に延伸していくことが予想される。以下の4路線沿が当地域の秩序ある都市化を誘導していくが期待される。

- ① トランススラウェシMiddle Ring Road Access
- ② マミナサバイパス(南区間)
- ③ Middle Ring Road Access (Tj Bunga Access)
- ④ Metro Tj.Bunga – Talkalar道路 (マカッサル市西海岸回廊).

4.5 マミナサバイパス沿いの衛星都市開発検討

(1) マミナサタ広域都市圏衛星都市開発

マミナサタ広域都市圏総合計画において、マカッサル市の東外側に新都市を建設し、増加する人口および都市機能の誘導する計画がなされている。それにより、人口・交通の集中緩和、都市緑地の拡大および市郊外部における空洞化の防止を期待している。種々の都市問題への対応策として、マカッサル市郊外部におけるスプロールの人口増加の緩和、旧市街の再開発および市の外側に増加人口を収容する新都市の建設である。



Source: JICA Study Team

図 4.7 マカッサル市の新衛星都市開発構想

(2) 衛星都市候補地

新都市の開発候補地の選定は、地形状況(海拔10m以上)、大規模開発に必要な土地の有無、土地価格、立地条件およびアクセス性、現況土地利用等を勘案して行う。

- i) タロ川流域の、海拔10m以下のほとんどの土地は、河川改修や洪水防御対策工事なしでの開発の難しい、湿地や水害常襲地域、水田地帯である。
- ii) 海拔10m以上の洪水の影響を受けない平地は、マカッサル市のBiringkanaya 郡、マロス県のMoncongloeおよびゴワ県のPattallassangが確認されている。Biringkanayaとは対照に、Moncongloeは人口が少ないうえ開発の度合いも低く、マカッサル市中心から15-20kmの距離にあり、増加する人口の受け皿として有望である。
- iii) 都市放射道路(アブト'カラダ'エンシラ'道路)の整備は、マカッサル市中心地区からMoncongloeの間の開発を促進する。更に、マミナサバイパスはゴワ県からマロス県を連絡する、南北のアクセス性を大いに向上させる。
- iv) “既存都市中心から遠くもなく近くもない”ことは、自己完結型衛星都市選定の重要な選定基準である。もし近すぎると、新都市は既存都市の一部となってしまう、もし遠すぎれば、既存都市との経済的連携が損なわれ、新都市に重要な”実現可能性”が著しく損なわれる。

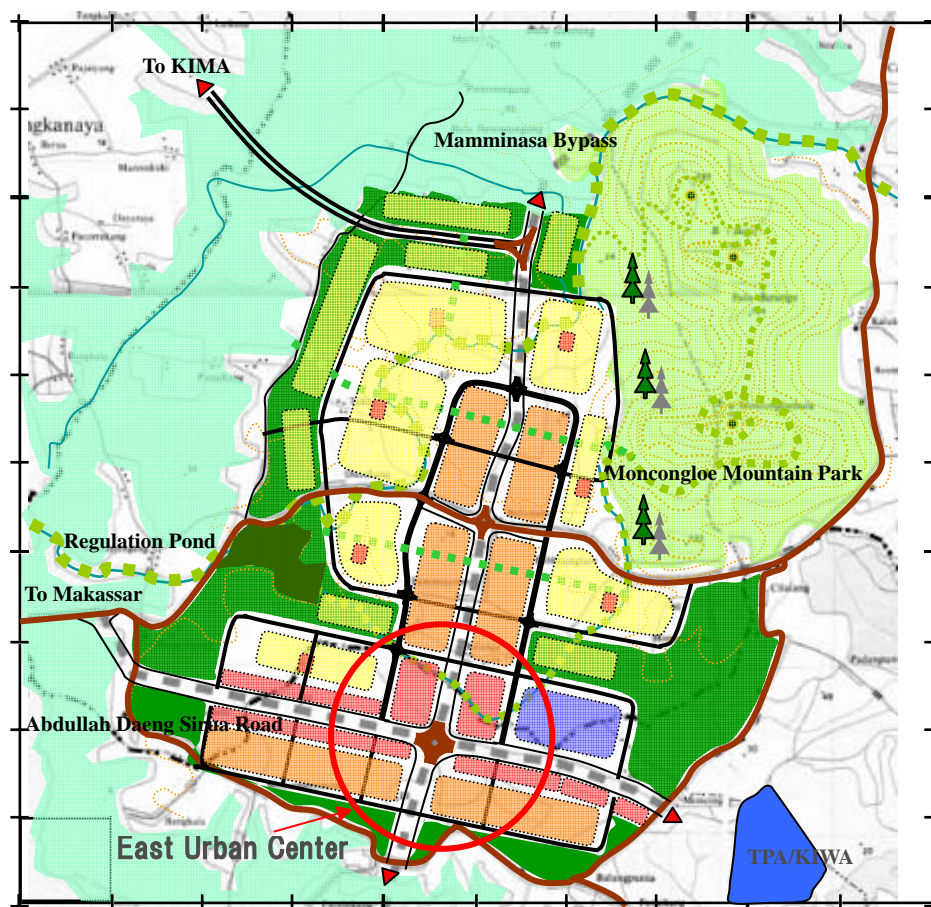
(3) 衛星都市の人口規模

マミナサタ調査では、200,000人口規模の衛星都市をマロス県のTanraliliおよびゴワ県のPattallassangに計画している。調査団は地形を考慮し衛星都市開発適地をMoncongloeとPattallassangに、また2023年迄の収用人口規模を100,000人に変更した。

(4) 衛星都市の開発方針

新都市センター(衛星都市)は、マミナサタ調査で想定されるマミナサタ広域都市圏の東部において産業開発を支援するように計画されるべきである。マカッサル市の勢力圏外であり、マカッサル市中心より東に約15kmのマロス県およびゴワ県の隣接郡に、図4.8に示すように開発されることが期待される。

衛星都市検討地域は、西側ではタロ川および支流流域の水田(海拔10m以下)に囲まれており、東側は標高317mのMoncongloe山と標高265mのBogo山がある。計画地域は、山(Moncongloe山)と川(タロ川)に挟まれたテラス状の土地に位置しており、流水系統はタロ川に接続されると考えられ、またMoncongloe山より土地および盛土材料の確保が考えられる。土地の市街地の開発は、Moncongloe地区の水と土地を活用すべきであるように計画されることが望ましい。



Land use	Remarks
Commercial area	Retail, trade, finance, service, hotel,
High amenity urban area with multi land uses	Flat houses, Office building, , Culture, Social services, Administration
Low/medium density housing area	Detached house, Town house
Urban service industry	
Reserved and conservation area	Detached houses, parks and greens

Source: JICA Study Team

図4.8 東部マカッサル衛星都市開発構想

(5) 実施システム(地方政府による取組)

東部マカッサル衛星都市開発の目的は、単に土地および都市開発用地への投資だけでなく、一般市民の取得可能な住宅の提供、土地価格の安定化、都市空洞化防止、地域開発の促進等も含まれる。しかしながら、後者の目的は前者の目的が達成されなければ成し得ないものである。本衛星都市計画に沿って、民間投資についても政府の指導と誘導をもって行う必要がある。

インドネシアでは、下記の3つの都市開発に係る法令がある。

- i) 空間計画法に基づく開発許認可
- ii) 土地区画整理 (Konsolidasi Tanah)
- iii) KASIBA (住宅用地の整備)

都市開発公社(Perum Perumnas)を除いて、ほとんどの都市住宅開発もしくは関連事業は、

政府による開発計画の許認可を受けて、民間の投資家や開発業者により実施されている。

第5章 交通調査および交通需要予測

5.1 補足交通調査およびマミナサタ調査における交通調査のレビュー

(1) 補足交通調査の目的

マミナサタ広域都市圏を対象とした包括的な交通調査を、下記の目的においてマミナサタ広域都市圏都市総合計画(マミナサタ調査)において実施された。

- 交通状況に関する最新の情報およびデータの入手
- 交通特性の確認
- マミナサタ広域都市圏における現況交通の量的把握
- 交通需要予測に資する基準データの提供

本調査では、F/S調査においてより精度の高い交通データが必要であることから、マミナサタ調査で実施された交通調査結果をレビューおよび補正することを目的に、マミナサタ調査における29箇所の交通調査地点のうち9箇所を選定し補足交通調査を実施した。

(2) 調査内容

F/S調査で実施した補足交通調査項目は下記の通りである。

- i) 交通量調査
- ii) 路側OD調査
- iii) 交差点方向別交通量調査
- iv) 旅行速度調査
- v) 軸重調査
- vi) 流通システム調査

マミナサタ調査における交通調査は、乾季である2005年の5月から6月にかけて実施され、本調査における補足交通調査は2007年の2月から3月の雨季に実施した。

(3) 調査対象地域

1) 交通量調査および路側起終点インタビュー調査

マミナサタ調査では、交通量調査および路側起終点インタビュー調査はマミナサタ広域都市圏にある県および郡境の29箇所において実施された。本F/S調査では、図5.1に示した12箇所において同調査を実施した。

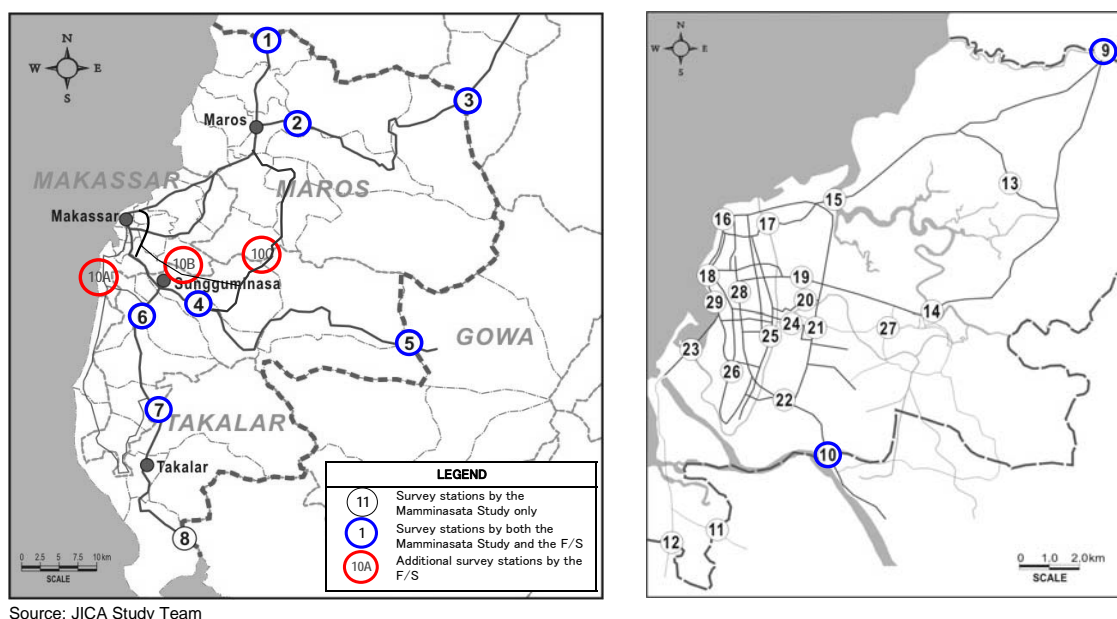


図5.1 マミナサタ広域都市圏における交通調査地点

2) 交差点方向別交通量調査

マミナサタ調査における交差点方向別交通量調査は、渋滞時間帯におけるマカッサル市中心商業地区における交通動向の把握と主要交差点の運用効率の分析を目的に実施された。本調査における交差点方向別交通量調査では、交差点計画、概略設計の基礎データの収集を目的に、8交差点において時間ごとの車両タイプ別交通量を計測した。

(4) 現況交通状況

1) 交通量

現況交通量を表5.1に示す。マミナサタ調査では、29箇所(地点 1 - 29)において交通量調査が実施され、本F/Sではマミナサタ調査に3箇所の調査地点(地点10A, 10B and 10C)を加えた。16時間の交通量調査を行った地点の日交通量への換算は、24時間交通量調査を実施した地点の昼夜率を用いた。

最も交通量が多い地点は、マカッサル市を南北に連絡する主要道路であるAndi Pangerang Pettarani道路(地点21)で136,802台/日(69,556 pcu/日)である。次に交通量が多いのは、Perintis Kemerdekaan道路(地点14)およびUrip Sumoharjo道路(地点19)で124,522 - 97,230台/日である。Veteran Utara道路(地点 25)およびSultan Alauddin道路(地点 10)の交通量はそれぞれ84,500台/日、77,530台/日と続いている。

表5.1 マミナサタ広域都市圏における現況交通量

Survey Station	Bicycle	Becak	MC	Car/Taxi /Jeep	Minibus (Inc.Pete Pete)	Large Bus	Pickup	Small Truck (2-Axle)	Large Truck (3-Axle or more)	Motorized Vehicle Total	Non-Motorized Vehicle Total	PCU Total (exclduing Bicycle & Becak)
Station 1	156	134	3,762	3,832	1,749	450	974	1,767	447	12,981	290	11,362
Station 2	311	869	5,770	1,476	1,976	59	524	602	28	10,435	1,180	6,346
Station 3	33	4	1,441	86	1,239	46	229	303	34	3,378	37	2,445
Station 4	379	18	7,717	1,080	1,767	82	414	1,823	665	13,548	397	9,013
Station 5	0	0	578	77	339	6	86	146	0	1,232	0	845
Station 6	3,497	227	20,296	3,524	3,381	87	718	1,996	158	30,160	3,724	15,738
Station 7	217	91	11,803	1,926	2,480	81	666	1,094	73	18,123	308	9,712
Station 8	95	39	2,218	304	2,183	108	251	505	46	5,615	134	4,203
Station 9	165	102	19,274	12,639	6,142	692	1,927	3,532	698	44,904	267	32,552
Station 10	8,084	475	51,693	11,918	7,232	343	1,495	3,642	1,207	77,530	8,559	41,231
Station 11	381	20	2,324	195	449	7	85	145	1	3,206	401	1,511
Station 12	1,042	24	3,833	177	466	8	214	102	3	4,803	1,066	1,966
Station 13	201	53	18,098	2,991	1,114	580	1,263	1,410	307	25,763	254	13,210
Station 14	515	193	79,650	20,268	20,272	318	1,785	2,136	93	124,522	708	65,677
Station 15	578	11	18,332	10,653	3,253	262	2,744	5,032	1,640	41,916	589	31,448
Station 16	0	0	0	2,560	3,681	76	983	1,538	1,165	10,003	0	11,667
Station 17	4,487	7,560	16,463	1,622	5,600	117	1,062	1,322	302	26,488	12,047	14,898
Station 18	1,240	1,966	20,255	11,449	4,072	42	853	713	107	37,491	3,206	22,642
Station 19	1,331	405	54,741	18,374	21,129	291	1,657	1,028	10	97,230	1,736	56,638
Station 20	1,221	2,756	16,599	1,097	1,241	39	894	605	15	20,490	3,977	8,257
Station 21	2,186	1,799	91,750	28,739	8,657	250	3,840	3,035	531	136,802	3,985	69,556
Station 22	2,912	4,365	43,924	7,297	19,755	150	966	681	14	72,787	7,277	40,137
Station 23	887	0	14,039	8,084	314	42	646	222	11	23,358	887	12,927
Station 24	1,358	2,514	34,561	20,554	96	26	1,839	527	47	57,650	3,872	31,947
Station 25	2,568	4,764	57,609	17,096	6,115	147	2,093	1,303	137	84,500	7,332	41,895
Station 26	1,118	3,650	25,135	5,597	6,574	22	838	378	67	38,611	4,768	19,951
Station 27	983	286	22,528	5,582	5,518	97	745	712	28	35,210	1,269	18,604
Station 28	686	216	28,261	15,847	11,680	82	1,394	140	1	57,405	902	36,293
Station 29	1,371	2,260	24,559	13,515	2,061	50	1,015	754	87	42,041	3,631	23,960
Station 10A*			7,959	395	741	0	257	158	2	9,512		3,592
Station 10B*			2,620	53	109	0	98	107	15	3,001		1,083
Station 10C*			2,337	15	142	0	62	55	0	2,611		875

Note: Traffic survey conducted by the F/S.
 Source: JICA Study Team

2) PCU換算係数

“ジャカルタ都市圏総合交通調査(SITRAMP)”、“Indonesian Highway Capacity Manual (IHCM) 1997”およびマミナサタ調査において適用されたPCU換算係数および本F/S調査で採用したPCU換算係数を表5.2に示す。

表5.2 PCU換算係数

Vehicle Type	SITRAMP*	Mamminasata Study**	IHCM***						Used for the FS**
			Inter-urban Roads (Flat)			Urban Roads			
			2/2 UD W=6-8m	4/2 D	6/2 D	2/2 UD W>6m	4/2 D	6/2 D	
Bicycle	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-
Becak	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-
Motorcycle	0.33	0.33	0.5	0.5	0.5	0.25	0.25	0.25	0.25
Car/Taxi/Jeep	1	1	1	1	1	1	1	1	1.0
Mini-bus	1.2	1.2	1	1	1	1	1	1	1.0
Medium Bus	1.5	-	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	-
Large Bus	2	2	1.5	1.5	1.5	1.2	1.2	1.2	1.5
Pickup	1	1	1	1	1	1	1	1	1.0
Small Truck (2-Axle)	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3
Large Truck (3 or more axle)	2	2	2.5	2	2	1.2	1.2	1.2	2.0

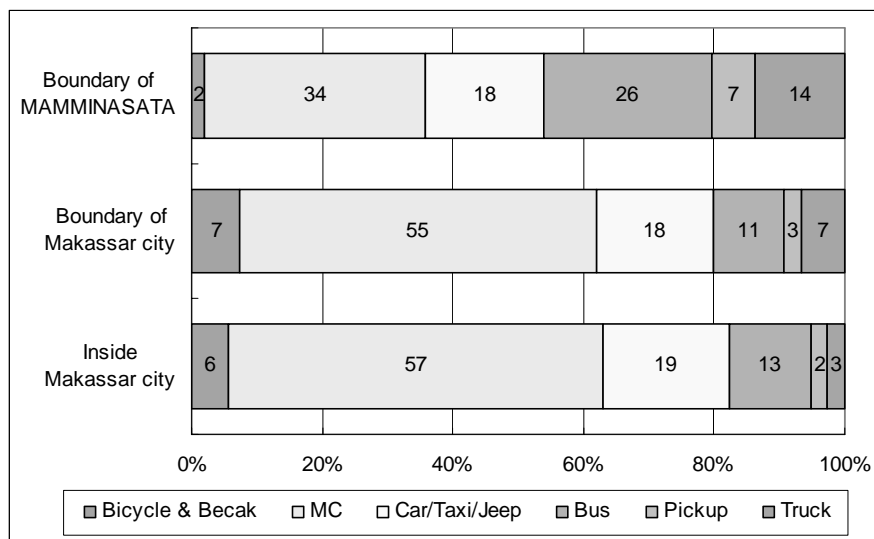
Sources: * SITRAMP (Phase 1), 2004

** Mamminasata Spatial Plan Study in 2005-2006

*** Indonesian Highway Capacity Manual, 1997

3) 交通特性 (車種構成)

自動二輪車の全車種に占める割合は56.6%、次いで乗用車/タクシー/ジープが18.6%、バス(ほとんどがミニバス)が12.6%である。トラックとピックアップはそれぞれ2.65%と3.7%と少ない。図5.2は地域毎の車種構成割合である。マカッサル市における自動二輪車の占める割合は大きく、一方バスとトラックの占める割合はマミナサタ広域都市圏の国道および州道境界において増加している。

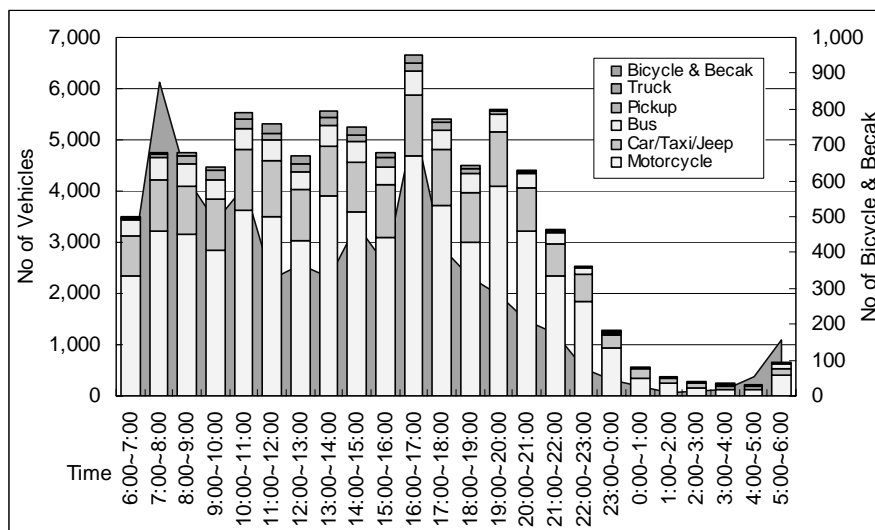


Source: Mamminasata Study

図5.2 地域毎の車種構成

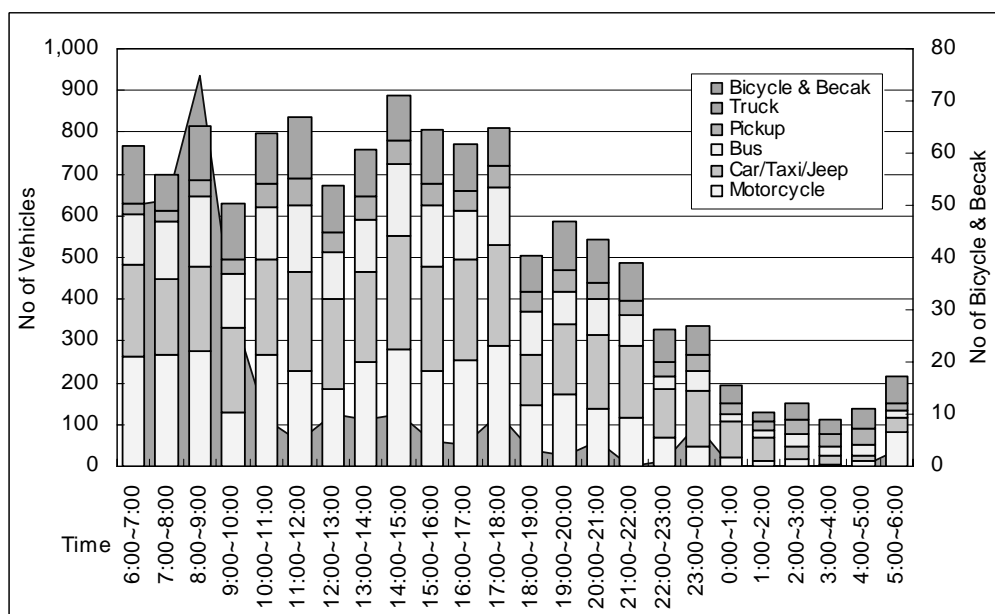
4) 時間帯別車種構成

図5.3と図5.4に24時間交通調査を実施した地点における時間帯別車種構成を示す。マカッサル市中心部を南北に連絡する主要道路であるVeteran Utara道路(地点25)では、夕方ピーク時間帯の16:00から17:00の間にもっとも大きな交通量が観測された。これに対し、マロス県とパンケップ県(マミナサタ境界)の境界に位置する地点1の観測では、深夜を除く6:00から18:00の時間帯で一定レベルの交通量が観測された。



Source: Mamminasata Study

図5.3 時間帯別交通量 Veteran Utara 道路(地点25)

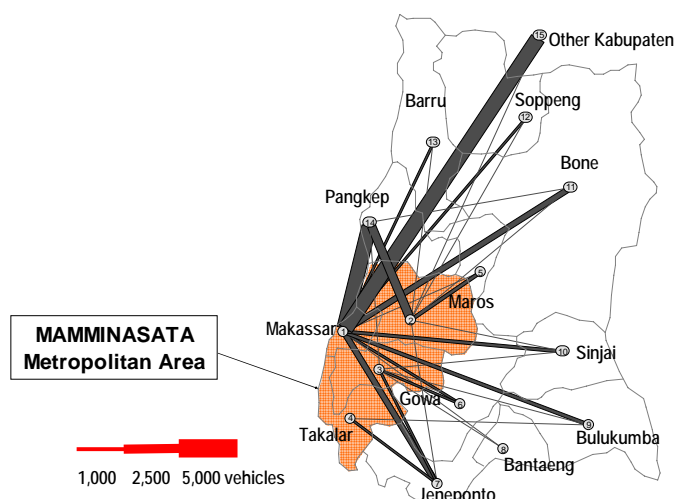


Source: JICA Study Team

図 5.4 時間帯別交通量 Maros県/Pangkep県境界国道(地点1)

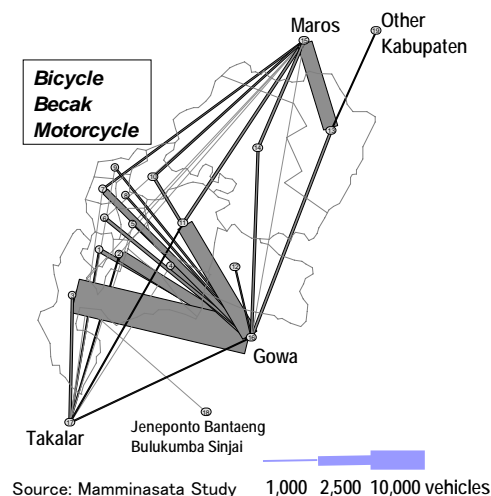
(5) 起終点調査結果

図5.5にOD表をベースに作成した希望線図を示す。希望線図より、マミナサタ広域都市圏に出入りする交通の多くがマカッサル市を起終点としている一方、マカッサル市を通過する南北方向の通過交通は少ないことがわかる。



Note: Excluding Bicycle and Becak.

図 5.5 マミナサタ広域都市圏希望線図(2005)



Source: Mamminasata Study

図 5.6 マミナサタ広域都市圏希望線図 (2005) 自転車および自動二輪車

図5.6より、ゴワ県とマカッサル市のTamalate郡を結ぶ自動二輪車および自転車交通が多いことが特筆される。この交通は主に、ゴワ県からTamalate郡にある2箇所の主要マーケットへの野菜や果物の運搬によるものと思われる。

(6) 旅行速度調査

旅行速度調査は、調査対象地域内より選定されて複数の路線において、平均旅行速度を計測し、交通効率を確認するのが目的である。また本調査結果は、混雑区間の抽出および交通需要予測時のQ/V条件設定の参照データとなる。トランススラウェシマミナサタ区間道路上で実施した旅行速度調査結果を図5.7に示す。

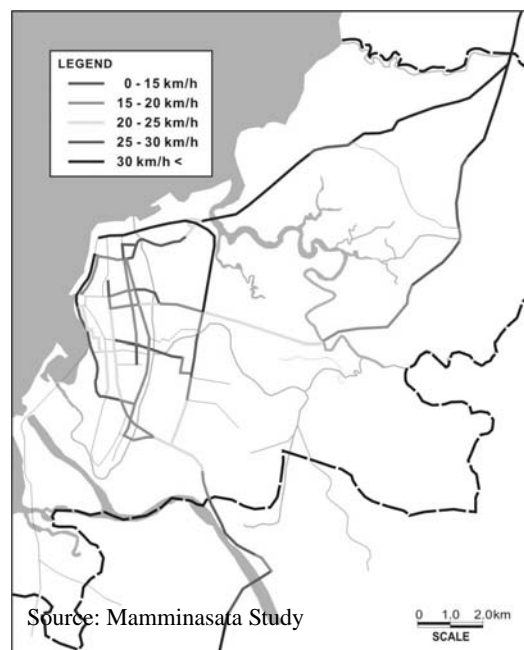
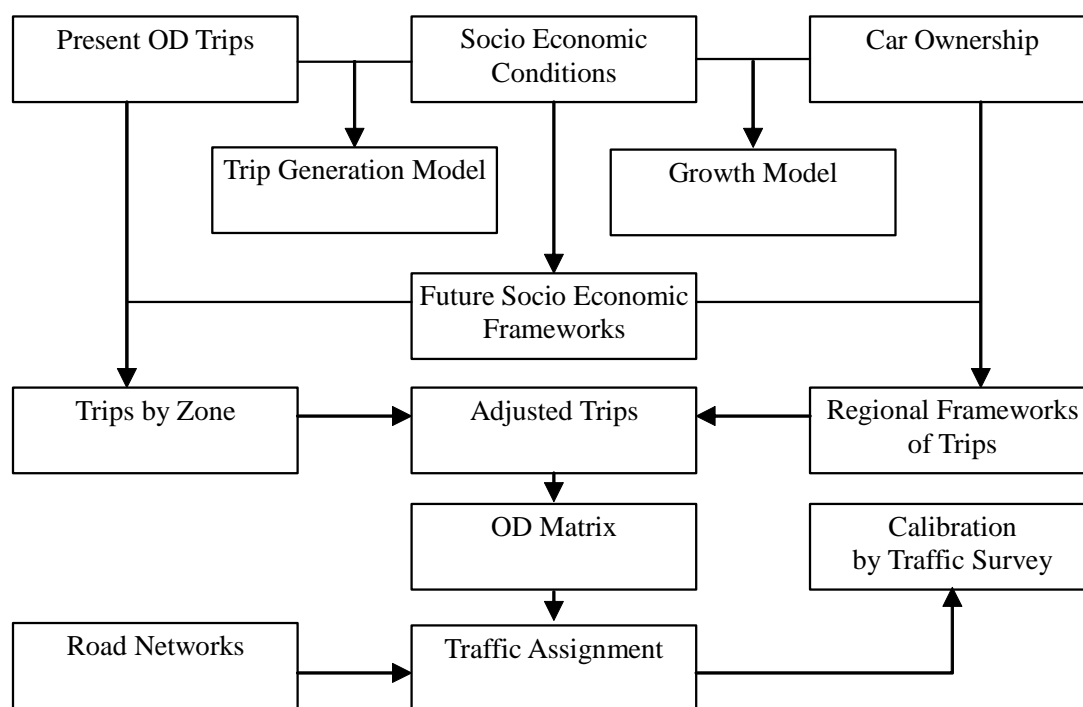


図 5.7 旅行速度調査結果(PM ピーク)

5.2 交通需要予測手法

交通需要は、社会経済動向に大きく関連している。よって、交通需要予測のシステムは交通需要と社会経済動向の関連についての分析結果を踏まえて構築されるべきものである。

図5.8に示すように、交通需要予測は、現況社会経済指標、将来社会経済計画、OD表による交通配分および配分道路ネットワークを考慮して進める。

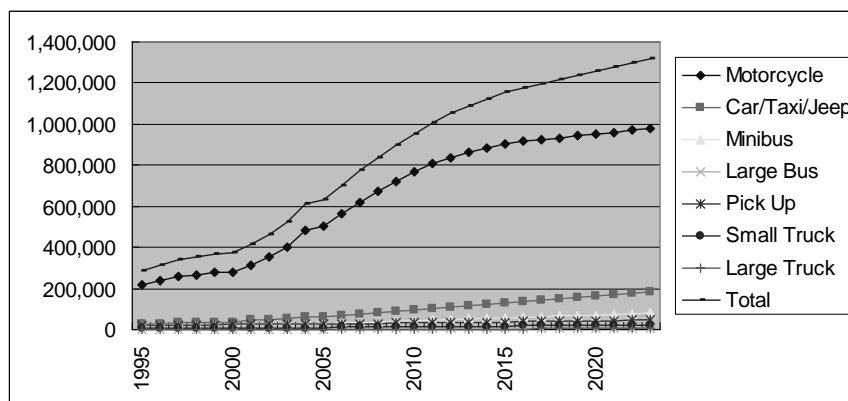


Source: JICA Study Team

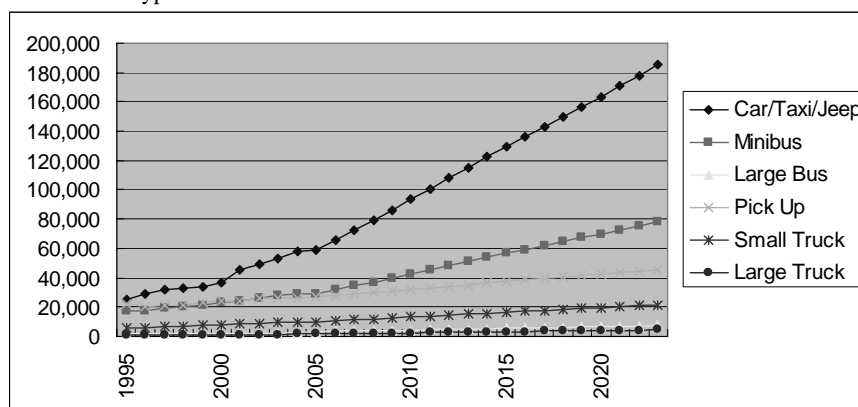
図5.8 交通需要予測フロー

南スラウェシ州での車両保有台数は年々着実に増加している。交通需要フレームは、車両保有台数の伸びにより予測される。しかし、交通量の伸びは、一人一日当たりのトリップ数は経済活動の活性化に比例して大きくなるため、車両保有台数の伸びより大きくなるものであり、車両保有台数はトリップの増加を説明する最も信頼性のあるデータである。

一人あたりGRDPの伸びに比例して、車両保有台数も伸びている。図5.8の交通需要予測フローによる自動二輪車を除く全ての車種についての車両保有台数の予測結果を図5.9に示す。



Note: All types of vehicles



Note: Excluding motorcycles

Source: Statistics of South Sulawesi and JICA Study Team

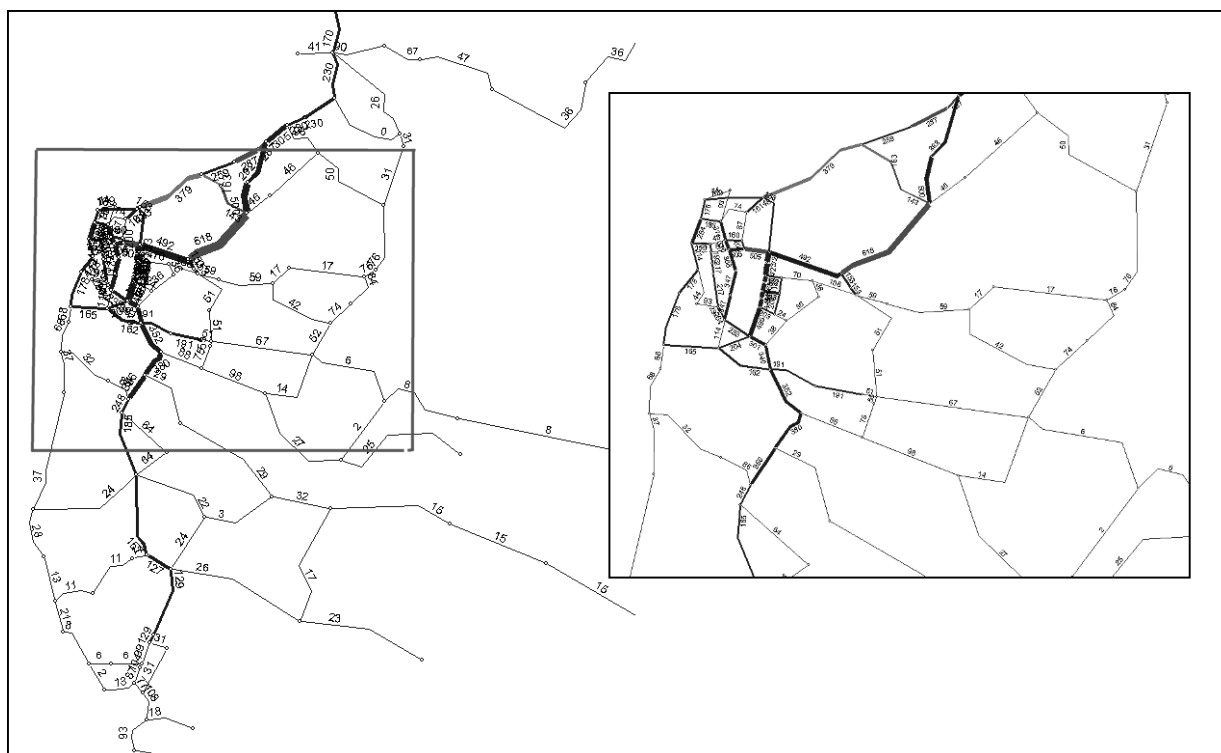
図5.9 車両保有台数の伸び

5.3 将来交通需要予測

(1) 予測のキャリブレーション

交通予測結果は、現況年次での予測結果と交通調査による現況交通量との比較によりキャリブレーションを行う。

現況の交通量配分結果は、OD表および配分ネットワークに数度の調整を加えた結果、図5.10に示すように収束した。修正には、インドネシア基準に基づくQ/V条件の変更および年平均日交通量への変換値を含む。交通量配分は、均衡配分法に比較し交差交通解析により有利な、多段階配分法を採用した。交通配分用のゾーン設定についてはマミナサタ調査において設定されており、マカッサル市中心部の近距離トリップを分析するには十分である。また交通量調査は乾季に実施されたため、実交通量を反映していると考えられるので、2006年における交通網とODマトリックスを将来交通量予測の基礎条件とした。



Source: JICA Study Team

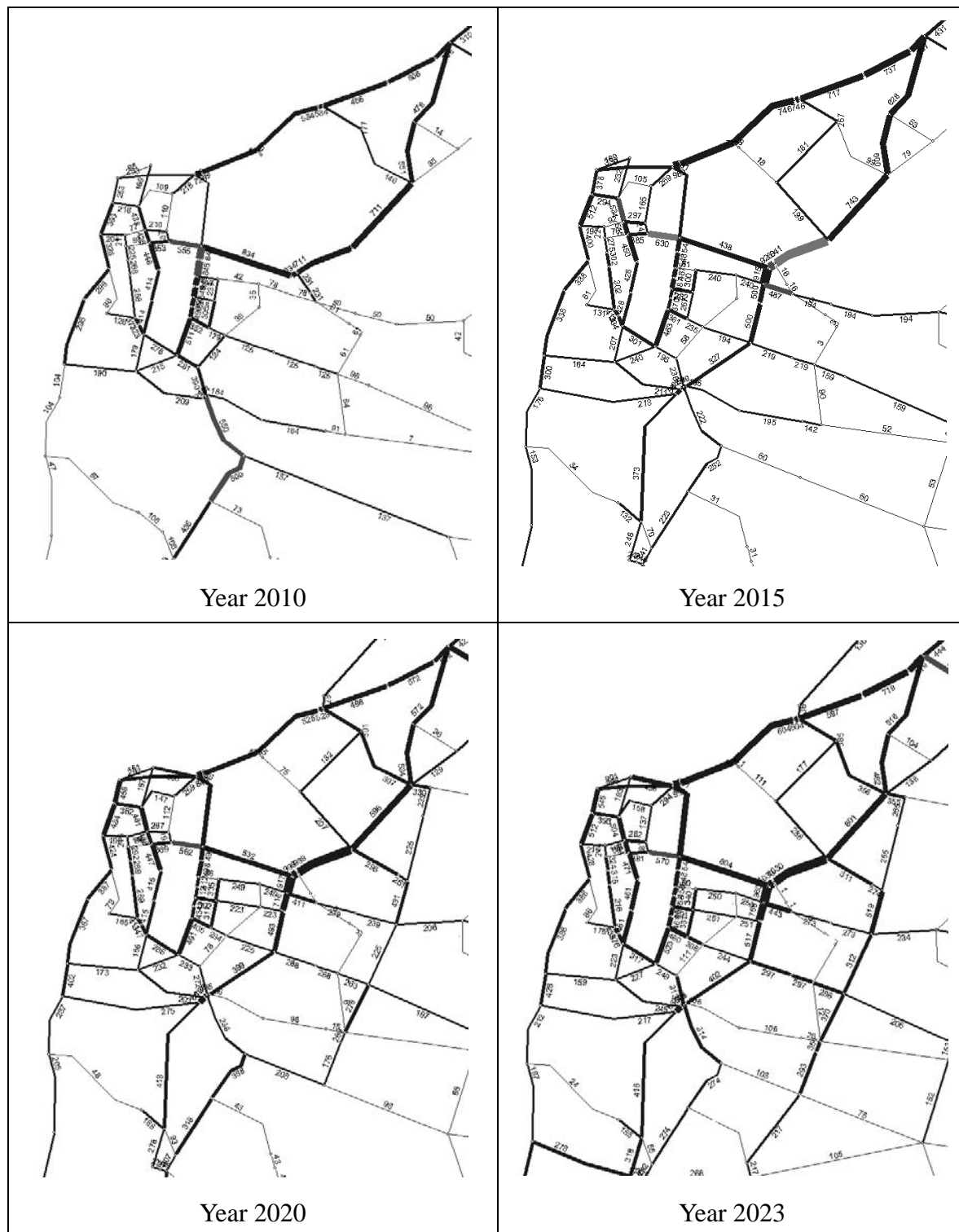
図5.10 現況配分交通量(単位:100 pcu)

(2) 将来交通需要

1) 将来交通需要

将来交通需要は多段階配分法により推計した。図5.11は、2023年における”全てのプロジェクト有 (all with case)”の将来需要予測結果である。2023年には渋滞区間が解消されているものの、中間年次では渋滞区間がみられる。従って、道路の新設および拡幅は、将来交通需要への対応策と重要な役割を担う。

トランススラウェシマナサタ道路のほとんどの区間における交通量は、2023年には約2倍の伸びを示している。マロスに近い区間では、将来交通量が45,000pcu/日に達すると予想されており、これはマロスバイパス区間と新港-Sutami道路-Tambua道路区間が交通増加に対して重要な役割を担うことを意味する。



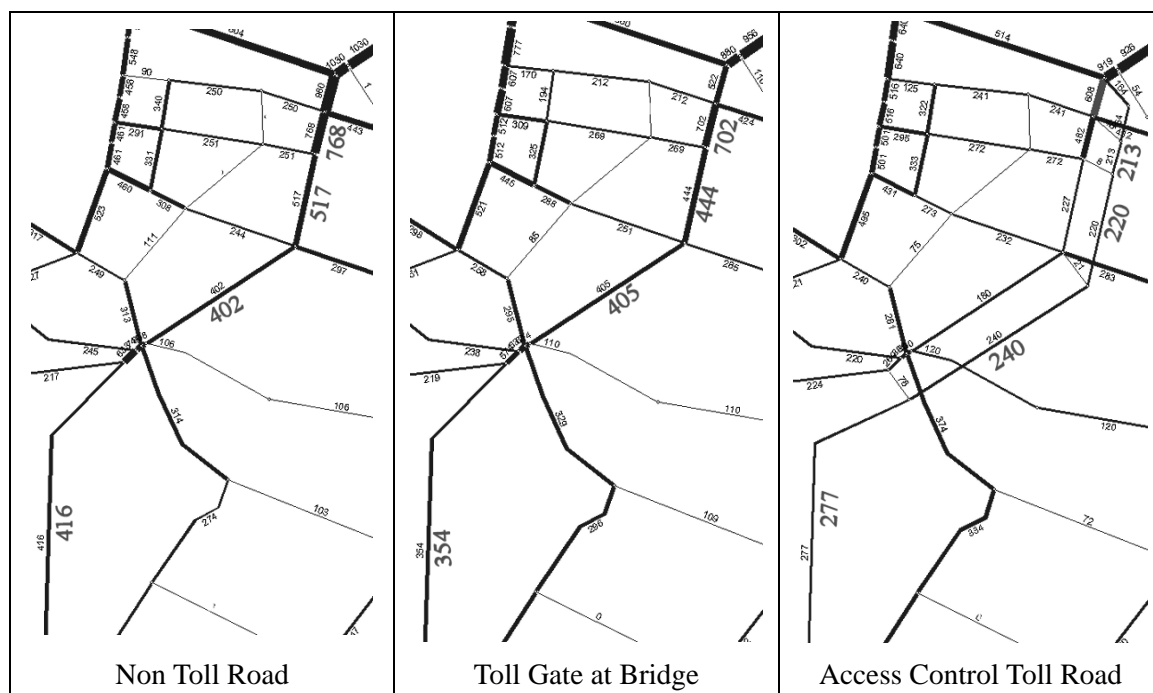
Source: JICA Study Team

図5.11 マカッサル市周辺の将来交通需要予測結果 (単位:100 pcu)

2) 有料道路ケースの将来交通需要予測

道路開発計画代替案として、ミドル区間(トランススラウェシマミナサタ道路の区間Cおよび区間D)において2タイプの有料道路を導入する場合の将来交通需要解析を実施した。

有料道路案のひとつは、タロ川とジェネベラン川に架かる橋梁付近に料金所を設置し、スタミ有料道路の1/3程度の料金を徴収し、徴収した料金は道路維持管理に充てるものとした。もうひとつは、完全に出入制限した有料道路システムである。タロ川とジェネベラン川間に、2車線2方向の有料道路を中央に設置し、2車線の側道を有料道路の両脇に設置するものである。また、ジェネベラン川から南側の区間に2車線2方向の出入制限有料道路を設置する。料金設定は、2007年3月時点のスタミ有料道路と同額とする。図5.12に上記3ケースの将来需要予測結果を示す。



Source: JICA Study Team

図 5.12 2023年次の有料道路ケースにおける将来需要予測結果(単位: 100 pcu)

(3) 交通流特性

マミナサタ広域都市圏における自動二輪車の全車種に占める割合は非常に大きく、特に都心部でその傾向が顕著である。次いで、乗用車とミニバスが大きくなっている。将来的に、自動二輪車の移動量の増加により道路の混雑と交通事故の増加が予測される。

ほとんどの交通流は、マミナサタ広域都市圏内に起終点を持つ交通であり、通過交通は少ない。例えば新工業地区を中心に都市圏南北に発生・集中交通量が生じるなど、将来的には通過交通の全体交通に占める割合は増えると考えられるが、域内交通の高い割合は今後も継続すると考えられる。これと同様の交通流特性として、交通混雑と交通流の拡がりが増えるように新都市および新工業地区等を連絡する区間で増加すると予想される。

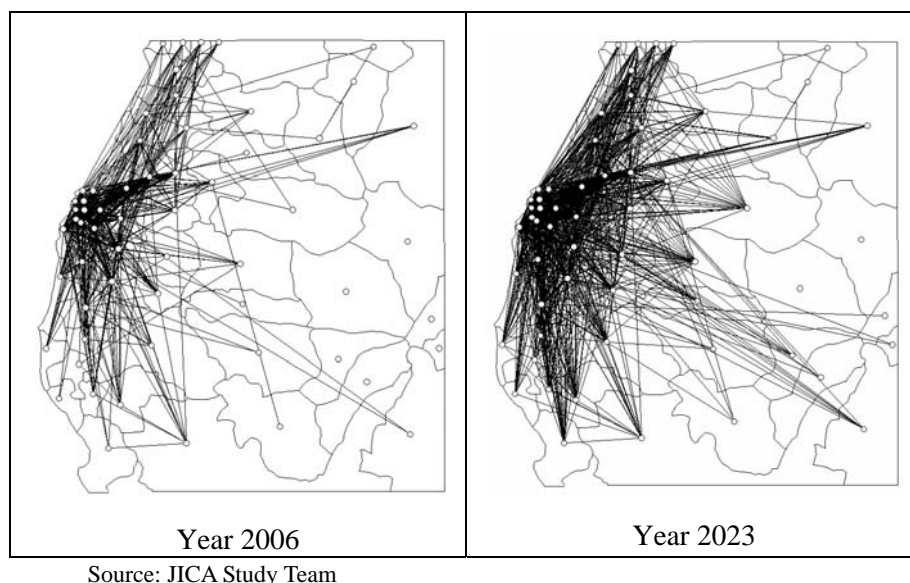


図5.13 将来希望線図

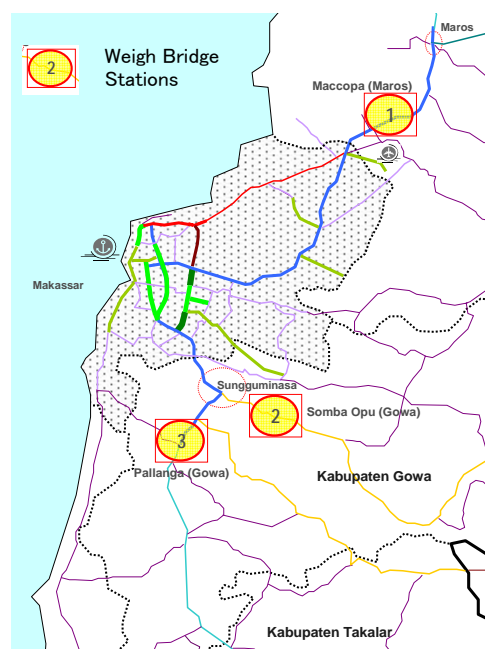
5.4 軸重調査および分析

(1) 軸重調査

南スラウェシ州運輸局の管轄する軸重検査所は、図5.14に示されるように、マカッサル市への主要流入・流出路上に設置されている。

- 主に北方からの交通を対象とした Maccopa / Mandai (マロス県)の国道上
- 主に東方からの交通を対象とした Somba Opu (ゴワ県) の州道上
- 主に南方からの交通を対象とした Pallanga (ゴワ県) 国道上

Maccopa検査場における、2軸トラックの前輪および後輪の平均軸重は、それぞれ3.9tonおよび9.0tonとなっている。また、3軸トラックではそれぞれ、6.3tonおよび25.2tonとなっている。Somba Opu検査場における、2軸トラックの前輪および後輪の平均軸重は、それぞれ4.4tonおよび7.1tonとなっている。また、3軸トラックではそれぞれ、6.5tonおよび28.7tonとなっている。



Source: JICA Study Team

図 5.14 軸重検査場位置図

(2) 軸重分析

3箇所の軸重検査所のデータより、多くのトラックが過積載であることが判明した。特に、建設資材(砂、碎石および土)やセメントおよび農産物を輸送する3軸トラックに過積載が

多く見られる。Somba Opu検査場では、主要建設材料の供給地であるビリビリダムより砕石や砂等がトラックにより大量に運搬されてきており、これが舗装損傷の主要原因となっている。

過積載車両は舗装、交通安全および道路の交通容量に深刻な負の影響をもたらす。舗装への影響度は、Vehicle Damage Factor (VD) / Equivalent Standard Axleで評価される。2軸トラックの実測平均VDFは3.0であり、これは法律で規制する8ton 軸重 (VDF 1.0) の場合の3倍である。3軸トラックの実測平均VDF は12.0であり、過積載のない場合のVDF 2.0の約6倍である。

(3) 軸重規制および過積載管理

交通法令 No.43/1993年によれば、インドネシアにおける許容最大軸重は以下の通りである。

- クラス I: MST \geq 10ton
- クラス II: MST = 10ton
- クラス IIIA, IIIB, IIIC: MST 8ton

運輸省大臣通達 MOC KM No.13/2001年によれば、スラウェシ島の全ての道路は、クラス IIIA、IIIBおよびIIICに分類され、8tonが許容軸重の上限となる。VDFは、軸重の4乗から5乗の割合で増加するため、過積載車両のコントロールは舗装の損傷を防ぐために非常に重要である。

下記は、過積載車両のコントロールに係る対応策である。

- コンピュータシステムの導入により軸重検査場における検査・管理の透明性の向上
- 過積載車両の迂回路への逃避を減らすために、軸重検査場の増設
- 建設資材の運搬路になっている路線への軸重検査場の設置
- ドライバーおよび車両オーナーへの教育強化
- 軸重検査場の24時間稼働に向けての体制整備

物流の主路線に許容軸重10ton (MST 10 ton)の適用を検討する一方、道路補修への投資を削減するために、過積載の取締りをより強化すべきである。民間による軸重検査場運営も効率・効果を向上する有効なひとつの施策である。