

道路上高架駅と接続する歩行者通路の整備方策に関する研究*

A Study on Pedestrian Deck Improvement between Elevated Stations on Roads and Buildings around them*

岡村敏之**・中村文彦***・河合啓太郎****

By Toshiyuki OKAMURA **・Fumihiko NAKAMURA ***・Keitaro KAWAI****

1. はじめに

主に道路空間上部を高架で走行する軌道系システム(いわゆる新交通システムや都市モノレール, 以下都市モノレール等)は, 道路上空に駅が設置されているのが特徴である。わが国の都市モノレール等の多くの高架駅では, 道路空間上部の駅舎の改札口から直近の歩道上へ駅出入口が設置されるのが一般的である。わが国の地下鉄駅と接続する地下通路の場合は, 沿道建築物との接続をはかったり, 駅周辺の歩行者ネットワークを構成したりするなどの例が多く見られるが, 都市モノレール等の高架駅で, 駅周辺へと延びる立体的な歩行者通路を整備した事例は少数に限られている。

一方, タイのバンコクに導入された高架鉄道(BTS)の高架駅は, 日本の道路上の高架駅とは対照的に, 建築物とつながる Sky-Bridge(スカイブリッジ)とよばれる歩行者通路が多くの駅で整備されている。Sky-Bridge は, 軌道下に軌道と並行に整備された通路を軸として, 枝のように複数の建築物と接続している。BTS 開業から現在に至るまで, 建築物との接続数の増加にとどまらず, Sky-Bridge の延長に伴い道路(歩道)上にも出入口が多く設けられることで, 結果として駅周辺の歩行空間がネットワーク的に整備されている。

道路上の高架駅周辺では, 駅利用者および駅周辺地区の歩行者にとって, 広幅員道路の横断可能箇所の配置や駅出入口の配置によっては, 直線距離に対して迂回や上下移動が生じる。しかし, Sky-Bridge のような歩行者通路が立体的な歩行空間としてネットワーク的に整備されることで, 歩行者通路から沿道建築物および歩道上への階段・エスカレーターの設置による歩行者通路利用者の身体的・心理的負担の軽減とともに, 駅周辺地区において駅利用者に留まらない地区全域の歩行者の移動支援に結果的に大きく寄与している。

日本の都市モノレール等とバンコクの BTS において, 歩行者通路の整備実態が大きく異なる理由として, 通路が整備された背景と, 通路の整備方策に拠るところが大きい。そのため, 歩行者通路の整備量や構造, 歩道に接続するエスカレーターや階段等の付帯施設の整備や配置に関して2国で異なる特徴を示し, 結果的に歩行者の移動支援に影響を及ぼしているといえる。

そこで本研究では, 日本の都市モノレール等とバンコクの BTS の駅を対象として, 2国の歩行者通路の整備状況と歩行者通路の構造, 整備のプロセスや費用負担に関する整備方策を明らかにすることで, 2国の整備方策の違いを示す。さらに, 歩行者通路の整備効果として駅周辺地区の歩行者の移動支援に着目して, 1)高架駅と駅周辺の目的地との, 直線距離と実経路距離との乖離度の改善率(「距離」を評価指標), 2)同じく, 信号サイクル長なども考慮した歩行時間の改善度(「時間」を評価指標), の2指標を用いて駅間比較評価を行う。また2)の指標をもとに, 駅周辺地区での全体的なアクセシビリティの改善の評価を目的として, いくつかの駅について, アクセシビリティ改善の地区内でのばらつきを分析することで, 駅周辺地区内の歩行者支援に寄与する歩行者通路の構造や付帯施設を明らかにする。最後に, 歩行者通路の整備事例が少数に限られている日本の都市モノレール等において, 整備を促進するための現行の整備方策の課題を明らかにする。

2. 本研究の位置付け

鉄道駅とその周辺地区の一体的な整備に着目した既存研究として, 関連主体間の合意形成やコンフリクトまたは役割分担に着目した研究がある。

慎ら¹⁾は, 駅を中心とした駅前再開発事業において, 周辺との連結に考慮した建築空間を創り出した計画手法と実現プロセスの実態を解明し, 合意形成の仕組みを明らかにしている。野呂ら²⁾は, 交通結節点事業における各事業主体の意思決定において「囚人のジレンマ」の発生を仮説として, 実際の事例に基づいてゲーム理論を用いた経済分析モデルを構築し, 原因となる「囚人のジレンマ」を分析し, それを解消するための具体的な方策を挙げている。岩本³⁾は, 駅, 駅前広場と周辺のまち

*Key Words : 財源・制度論, 公共交通計画, 歩行者・自転車交通計画

** 正会員, 博(工), 横浜国立大学大学院工学研究院

*** 正会員, 工博, 横浜国立大学大学院工学研究院

**** 正会員, 修(工), (株)トーニチコンサルタント, 本社事業本部 計画・環境本部 交通計画部(〒151-0071 東京都渋谷区本町 1-13-3 初台共同ビル) TEL : 03-3374-3668, E-mail : K_Kawai@tonichi-c.co.jp

づくりが連携して整備された先進的な事例に関して事後評価分析を行い、一体的な連携整備の有用性を検証し、また駅まち空間の整備計画手法の構築を行っている。

また、交通結節点における歩行空間の評価として利用者意識を反映した施設評価を行っている研究がある。例えば、瀬川・浅野⁴⁾は、歩行空間という環境質に対して来街する歩行者がどの程度価値を認めているのかについて、CVM(Contingent Valuation Method)とAHP(Analytic Hierarchy Process)により評価を行い、分析結果を比較し、価値意識構造におけるCVMの妥当性について検討を行っている。中尾・浅野⁵⁾は、駅前デッキに最も重要である機能を明らかにすることを目的とし、評価値(五段階満足度)と評価基準(AHP)により分析を行い、周辺建物との良好な接続が最も重要な要素であることを明らかにし、かつ駅前広場周辺との関係を考慮した一体的な開発の必要性に言及している。

これらの研究では、規模の大きい鉄道駅を対象としており、都市モノレール等の高架駅を対象とした周辺地区との一体化のための整備方針に触れたものや、また利用者評価を行った研究はない。また、他国の都市鉄道の施設整備と日本の実態を比較した研究も見当たらない。

3. 高架駅における歩行者通路の整備状況

(1) バンコクにおける Sky-Bridge の整備実態

BTS は、1999 年 12 月に開業したスクンビット・ラインとシーロム・ラインの 2 路線、27km、26 駅からなるバンコク初の近代的な都市鉄道であり、バンコク中心部で既成市街地の幹線道路上空を走行している。図 1、2 にそれぞれ、高架駅と Sky-Bridge の断面図と平面図(概念図)を示す。Sky-Bridge は、2 階レベルの軌道下に軌道と並行して整備された通路を軸に、枝を伸ばすように各建築物と接続している。2008 年 9 月時点で、Sky-Bridge は 24 駅のうち 11 駅で整備されている。

Sky-Bridge が整備されている高架駅の 1 日平均乗降客数と接続建築物数との関係を図 3 に示す。図 3 より Sky-Bridge が整備された駅の乗降客数は、未接続の平均乗降客数を上回っている駅が多いことがわかる。また複数の建築物との接続がなされている高架駅では、Sky-Bridge の延長距離が長くなる傾向にある。

図4に、開業から現在までのSky-Bridge整備の推移と接続する建築物の用途をみるため、各年の接続数と接続建築物の用途を示す。図4より、BTS開業から現在までSky-Bridgeと接続する建築物数が増加しており、逐次的にSky-Bridgeが整備されていることがわかる。また開業当初は、商業や業務用途の建築物との接続が主であったが、2008年には高層住宅と接続しており、建築物の用途も多様化してきていることがわかる。

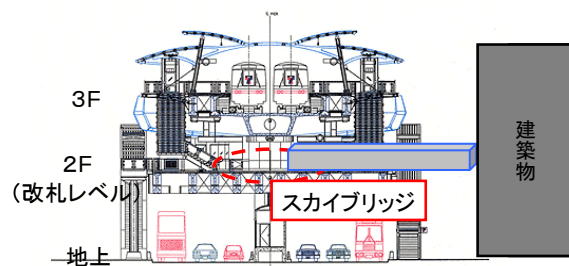


図1 駅構造とSky-Bridge、建築物との位置関係の断面図⁶⁾

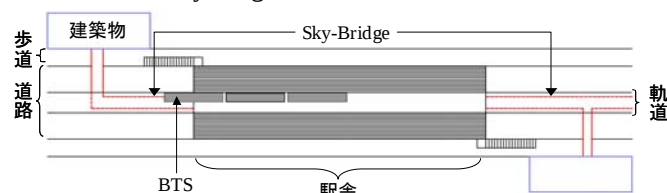


図2 BTS駅とSky-Bridgeの平面図(概念図)

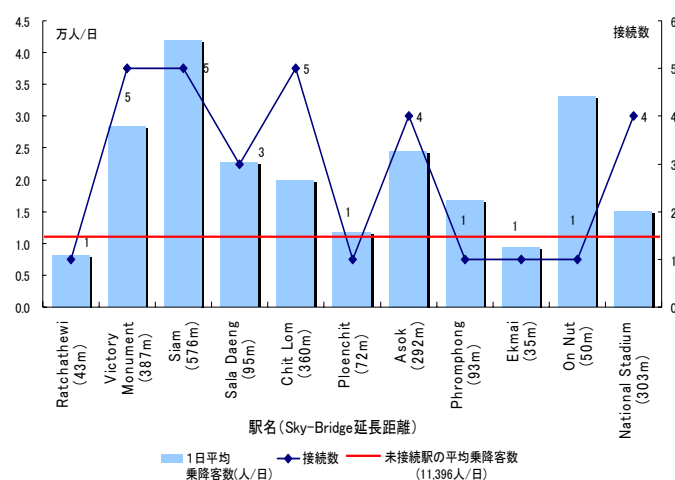


図3 Sky-Bridgeが整備された駅の乗降客数と接続数

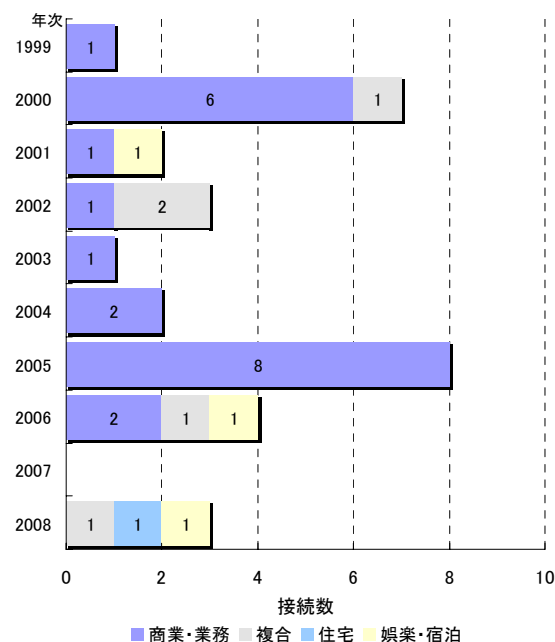


図4 Sky-Bridgeの接続年次と接続建築物用途

(2) 日本における歩行者通路の整備実態

都市モノレール等は日本の多くの都市に導入されて

おり、2010年時点で22事業者25路線が供用中である。

表1に、短距離路線および行楽地に導入された路線を除く日本の都市モノレール等とBTSの計21路線を対象として、走行地域から路線を分類した結果を示す。日本の都市モノレール等は、都心郊外や中規模の都市で多く導入されており、BTSのように大都市中心部や中心市街地内を走行する地区は少ない。

表1 都市モノレール等とBTSの走行地域

走行地域	路線名	所在地
市街地～郊外住宅地	千葉モノレール	千葉市
	北九州モノレール	北九州市
	湘南モノレール	鎌倉市、藤沢市
	アストラムライン	広島市
	ニューシャトル	さいたま市他
	ゆとりーとライン	名古屋市
	日暮里・舎人ライナー	荒川区、足立区
	沖縄モノレール	那覇市
臨海部	東京モノレール	港区、品川区、大田区
	ゆりかもめ	港区、江東区
	シーサイドライン	横浜市
	ニュートラム	大阪市
	六甲ライナー	神戸市
	ポートライナー	
都心郊外環状路線	多摩モノレール	立川市、多摩市他
	大阪モノレール	豊中市、門真市他
	リニモ	名古屋市、豊田市他
中心市街地内	BTS	バンコク

図5に、各路線1駅あたりの歩行者通路と用途別沿道建築物との接続数とペDESTリアンデッキの整備の有無、および建築物の用途を示す。図5より、BTSよりも接続数が多い都市モノレール等の路線は存在せず、BTS以外に接続数が多い路線には、ゆりかもめとポートライナーおよび六甲ライナーが該当する。この3路線は全て臨海部を走行しており、特に埋立地の新規開発地で歩行者通路が整備されている。一方、中心市街地と郊外住宅地を結ぶ路線では歩行者通路が整備されていない路線が多く存在する。また、接続する建築物用途に関しては、BTSと異なり公共施設との接続が図られていることが特徴として挙げられる。

(3) 歩行者通路と道路との位置関係

歩行者通路と高架駅下道路との位置関係は、日本とバンコク、および日本の臨海部の新規開発地と既存市街地とで異なる傾向にある。Sky-Bridgeでは、幹線道路上空で道路に並行に整備された「並行型」(図6)や、道路に並行する通路に加えて道路を横断する通路が整備された「融合型」(図8)が多い。歩行者通路が「並行型」や「融合型」に整備されると、駅から広範囲にわたり、道路の沿道に立地する建築物と接続することが可能となる。一方で日本の都市モノレール等では、新規開発地を走行するゆりかもめとポートライナーでは、バンコクと同じく「並行型」や「融合型」の歩行者通路形態が存在

するが、それ以外では、高架駅下道路を横断する形状で整備された「直交型」(図7)の通路が主となっている。なお本節以降では、図6から図8に示した「並行型」「直交型」「融合型」の名称を用いて、歩行者通路の形態を称することとする。

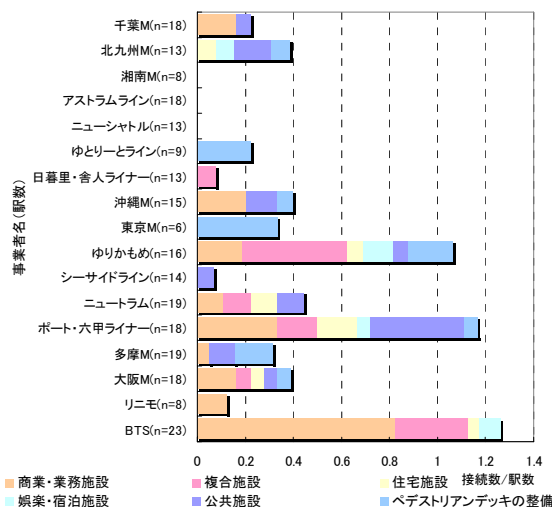


図5 1駅あたりの接続建築物数と用途

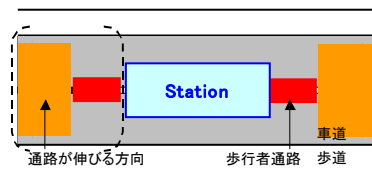


図6 幹線道路に並行する「並行型」

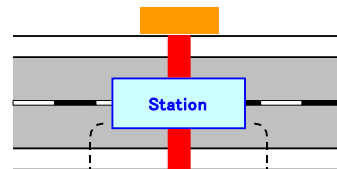


図7 幹線道路に直交する「直交型」

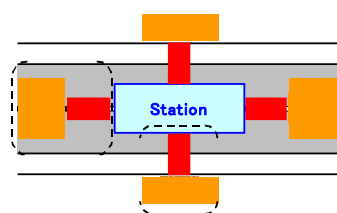


図8 幹線道路に並行、直交する「融合型」

4. 歩行者通路の整備方策の実態

BTSの事業者であるBTSC(Bangkok Mass Transit System Public Company Limited)および、都市モノレール等が存在する東京都(ゆりかもめ)、千葉市(千葉モノレール)、沖縄県(沖縄モノレール)、大阪府(大阪モノレール)、および国に、主に計画から供用開始までのプロセス、歩行者通路の費用負担、歩行者通路設置における制約条件に関してヒアリングを実施し、2国の整備方策をまとめる。

(1) Sky-Bridgeの整備方策

BTSCへのヒアリングをもとに、Sky-Bridgeの設置に至る手順を図9に示す。ここで「開発側」とは建築物または土地所有者を指す。設置手順はシンプルで、開発側がBTSCに対してSky-Bridge設置を要望し、開発側の自己負担で設置している。設置における制約条件は、BMA(バンコク都庁：Bangkok Metropolitan Administration)が設ける安全に関する基準のみである。

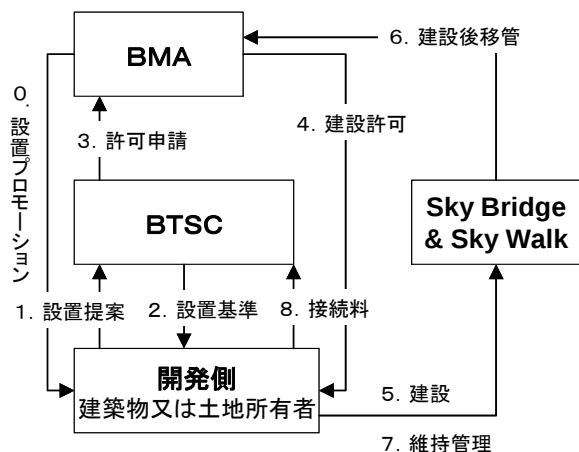


図9 Sky-Bridgeの設置に至る手順

「6. 建設後移管」のプロセスは、BTS自体の整備方策に由来する。BTSの土木構造物以外のシステムや車両等は、Built Operate Transfer(BOT)方式による30年間のコンセッションにより建設資金を調達し建設された都市鉄道であり、BTSCの運営後にBMAに移管される。一方で土木構造物は、資金調達方法および建設方式はシステムや車両等と同様であるが、建設後にBMAに移管されるBuilt Transfer Operate(BTO)方式が採用されている。そのためSky-Bridgeも土木構造物とみなされ、建設後にBMAに移管されることとなっている。そのためSky-Bridgeは公共施設として位置付けられ、例えば通路上での物品販売は禁止されている。しかし維持管理は引き続き開発側が実施することとなっている。

BTSの開業当初、BTSCは利用者確保のため香港の事例を参考に、開発側に対してSky-Bridgeの設置プロモーションを積極的に実施した。最初の事例は、1999年12月のPhrom Phong駅でのデパートとの接続である。現在ではプロモーションは特に実施せず、開発側が接続料を支払い設置している。また、BTSの当初の駅構造はSky-Bridgeの追加設置を想定した構造となっていないが、容易な改良により接続が可能となっている(図10)。

(2) 都市モノレール等における整備方策

国内でのヒアリングより、歩行者通路の整備方法を主に4つのパターンに分類した。表2に、各パターン(a)～d))と、それに該当する駅の例を示す。



図10 高架駅でのSky-Bridgeの設置

表2 歩行者通路の整備方法のパターン

整備方法の パターン	駅名 (○は駅開業後に整備)	備考
a) 都市開発と併せた整備	豊洲、蛸池○	市街地再開発事業
	お台場海浜公園、台場、テレコムセンター、青海、国際展示場正門	まちづくりガイドライン
b) 補助制度活用による整備	蛸池、南茨木	インフラ補助制度
	大日○、山田○	都市再生交通拠点整備事業
c) モノレール導入に併せた整備	市立病院前、小祿	
d) 開発側の接続要望による整備	千葉みなと○、市役所前、千城台○	

a) 都市開発と併せた歩行者通路の整備

ゆりかもめの豊洲駅(東京都江東区)や大阪モノレールの蛸池駅(大阪府豊中市)では、駅前の市街地再開発事業の中で駅と接続する歩行者通路が整備されている。費用負担は、協議会の中で決定される仕組みとなっている。

一方、ゆりかもめの臨海副都心に位置する高架駅では、臨海副都心まちづくりガイドライン⁷⁾において駅と建築物のつながる歩行者通路の整備が義務付けられているため、駅開業と同時に整備され、設置数も多い。

b) 補助制度活用による整備⁷⁾

大阪モノレールの蛸池駅と南茨木駅(大阪府茨木市)では、駅整備と併せて「都市モノレール建設のための道路整備事業に対する補助制度」(以下「インフラ補助制度」)により歩行者通路が整備されている。特に南茨木駅では、既存の駅前広場への誘導路として歩行者通路が位置付けられているのが特徴である。また同じく大阪モノレール大日駅と山田駅は、都市再生交通拠点整備事業(都市交通システム整備事業に改変)を活用しており、国、地方公共団体および開発側による費用負担の折半により既存の高架駅に歩行者通路を設置した。

c) 都市モノレール等の開業に併せた整備

沖縄モノレールの市立病院前駅と小祿駅での歩行者通路整備は、モノレールの需要喚起策として位置付けられており、モノレール導入と併せて沿線全体の様々な施策の一環として歩行者通路が計画、整備された^{9) 10)}。

d) 開発側の接続要望による整備

千葉モノレールの千葉みなと駅と千城台駅では、駅開業後、建設された建築物の所有者が接続を要望し、開

発側の自己負担により整備したケースである。市役所前駅に関しては、駅開業に併せて開発側が接続を要望し、自己負担により駅と一体的に整備されたケースである。

以上のように、都市モノレール等における歩行者通路の整備方法は、BTSとは対照的に様々な方法が存在している一方で、設置における制約条件も整備方法と同様に複数存在している。整備制度についてみると、都市モノレール等での歩行者通路整備に関連する「インフラ補助制度」と「都市再生交通拠点整備事業」には、それぞれ制度制約があり、例えば前者では整備費用の下限が10億円と定められていること、後者では対象地区や明確に定められていることが挙げられる。

また、関連法によっても制約条件が付加され、歩行者通路が道路上空に設置される場合、歩行者通路の関連法による位置付けが重要となる。歩行者通路が道路として位置付けられる場合、道路法第32条の道路の占用の許可が回避されるとともに、道路管理者以外が整備する場合であっても道路法第24条により「接続の承認」が得られるケースが存在する(千葉都市モノレール：千葉みなと、市役所前、千城台)。歩行者通路が建築物として位置付けられる場合、道路占用の許可と占用料の支払いが必要で、また建築基準法にも即さなければならない。

さらに、関連主体間の費用負担においても制約条件が存在する。補助制度を活用する場合は協調補助であり、ある関連主体が費用負担を拒めば整備が円滑に進まなくなるか中止せざるを得ない状況となる。また、補助金を投入しない場合においても、関連主体間の合意形成がとれない場合は同様な状況になるリスクが生じうる。

(3) 2国での歩行者通路整備方策の違い

BTSの整備方策は、開発側の設置意向に依存し制約条件も少ないことからシンプルであり、対照的に都市モノレール等の場合は、前述のとおり整備方法や費用負担において複数のメニューが存在すると同時に、様々な場面において制約条件が複数存在する。

また、Sky-Bridgeの独特な歩行者通路を構築できた要因として、開発側の判断により自由度が高く設置することができ、駅構造の改良も容易に実施できる歩行者通路であることが挙げられる。そのため、駅から広範囲にわたり複数の建築物と接続できるように歩行者通路が「並行型」(図6)または「融合型」(図8)に整備される事例が多いと考えられる。一方、「直交型」(図7)の事例が多い都市モノレール等の場合では、Sky-Bridgeのような逐次的な整備に対応できないことが指摘できる。なぜなら、新規開発地では、予め複数の建築物との接続が計画されるため、Sky-Bridgeと同様に「並行型」または「融合型」で整備されうるが、既成市街地においては、複数の建築物との接続を見据えた計画は立案されてい

なかったため、駅に近接した建築物との接続にとどまる「直交型」が主になる傾向になったといえる。

5. 駅周辺地区内の歩行者の移動支援

高架駅での歩行者通路の整備効果として駅周辺地区の歩行者の移動支援に着目して、1)高架駅と駅周辺の目的地との、直線距離と実経路距離との乖離度の改善率(「距離」を評価指標)、2)同じく、信号サイクル長なども考慮した歩行時間の改善度(「時間」を評価指標)、の2指標を用いて駅間比較評価を行う。また2)の指標をもとに、駅周辺地区での全体的なアクセシビリティの改善の評価を目的として、バンコクの2駅についてアクセシビリティ改善の地区内でのばらつきを分析して、駅周辺地区内の歩行者支援に寄与する歩行者通路の構造や付帯施設を明らかにする。分析対象は通路形態を考慮して、BTS4駅と都市モノレール等8駅の計12駅を選定した(表3)。

表3 分析対象駅

路線名	駅名
BTS	Siam, Asok, Chit Lom, National Stadium
ゆりかもめ	有明センター、国際展示場正門、台場
大阪モノレール	蛍池
沖縄モノレール	小禄
千葉モノレール	千葉みなと
ポータル	先端医療センター前、市民広場

以下の分析では、駅周辺地区の歩行者支援に寄与する歩行者通路の構造や付帯施設として、歩行者通路の形態や交差点横断の有無、歩道上に設置された階段等の出入口数を考慮し、さらに、歩道上に設置された出入口の配置によっては駅周辺で歩行者通路を利用できる経路が増加することから、図11に示すとおり、歩道に設置可能な出入口数に対する実際の出入口数の割合(以下、出入口数割合)も考慮する。

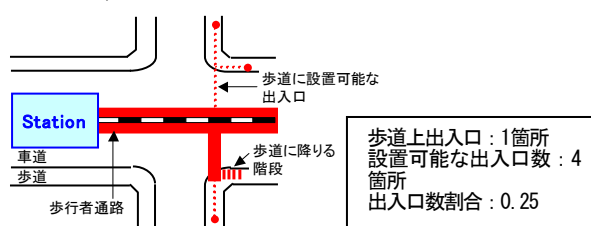


図11 出入口数割合の概念図と例

(1) 直線距離と実経路距離との乖離度の改善率

駅を中心に半径50mごとに円を描き、円と道路・歩道が交わる点を各半径の計測基点とし、それらの基点から駅までの実歩行距離と直線距離との乖離(単位:m)を算出する。そして、歩行者通路が整備されていない場合と整備された場合での、実歩行距離と直線距離との乖離の改善割合(以下、改善率)を算出した。

図12に、対象駅での改善率を、駅からの距離（直線半径）ごとに示す。改善率が各駅で距離ごとにばらついているものの、300m地点において、改善率が20%以上の高架駅が存在し、駅周辺の広い範囲に整備効果が現れているといえる。

表4に、対象駅での歩行者通路の構造と付帯施設の概要を、「改善率」の平均値が高い順にならべたものを示す。表4より、改善率が高い高架駅の特徴は、蛍池駅を除き歩行者通路の形態が「並行型」であり、かつ歩道上に複数の出入口が設置され規模が大きい。蛍池駅は、「直交型」に整備され小規模であるが、交差点を横断していることで改善率の向上に影響している。

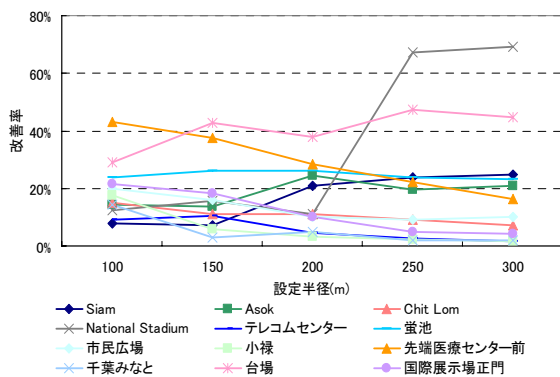


図 1 2 各高架駅の改善率の推移

表 4 改善率が高い駅の通路ネットワーク

改善率 (%)	駅名	通路の形態	交差点横断数	出入口数割合	出入口数	通路延長(m)
69.6	National Stadium	並行型	1	0.50	10	510
44.8	台場	並行型	2	1.00	15	865
25.0	Siam	融合型	2	0.40	9	258
23.2	蛍池	直交型	1	0.50	7	130
21.0	Asok	並行型	1	0.25	9	368
16.4	先端医療センター前	融合型	1	0.67	6	526
10.0	市民広場	融合型	0	0.00	3	433
7.14	Chit Lom	並行型	1	0.25	7	386
4.34	国際展示場正門	並行型	1	0.50	6	565
1.9	千葉みなと	直交型	0	0.00	4	41
1.7	小塚	直交型	0	0.00	5	133
1.5	テレコムセンター	直交型	0	0.00	3	39

(2) 駅周辺で想定される徒歩移動時間の改善度

駅周辺で想定される徒歩移動として、駅へ向かう徒歩移動（駅アクセスOD）とともに、施設へ向かう徒歩移動（施設アクセスOD）、駅周辺施設間の徒歩移動（施設間OD）の3つを想定し、各OD間の歩行時間の改善度から整備効果を示す。ここでは、駅を中心に半径200mを駅周辺範囲と設定し、発着地点として半径200mの円と道路・歩道が交差する地点と、高架駅、駅周辺施設を設定する。時間を単位として評価するのは、通路利用の際の上下移動を考慮するためである。

歩行時間の改善度は、数式(1)で経路毎に移動時間の

短縮率を算出し、数式(2)で各ODの徒歩移動時間の平均改善率を算出する。また、ある特定の経路が平均改善率に寄与してしまうことを考慮し、全経路に対する改善した経路数の割合（有効OD率）を数式(3)で示し、数式(4)より有効OD率を平均改善率に乗じた値を「改善係数:W」とし、これを歩行時間の改善度として算出した。歩行時間の算出にあたって、既往研究^{1) 12)}より日本とバンコクの平坦部と階段部の平均歩行速度を用い、交差点待ち時間については、バンコクでは交差点の規模に応じた待ち時間を、日本では実測値を用いた(表5)。以上の諸条件を踏まえ整備効果を算出する。

$$U_i = (L_{Bi} - L_{Ai}) / L_{Bi} \quad \text{数式 (1)}$$

$$\bar{U} = \frac{\sum_{i=N} U_i}{N} \quad \text{数式 (2)}$$

$$V = n / N \quad \text{数式 (3)}$$

$$W = V \bar{U} \quad \text{数式 (4)}$$

A: 現状

B: 歩行者通路が無かった場合

L_{Ai}, L_{Bi} : A, B時の歩行時間

i: 経路番号

N: 各ODの全経路数

n: 歩行時間が改善した経路数

U_i : 各経路の歩行時間の改善率

$\bar{U}$: 平均改善率

V: 有効OD率

W: 改善係数

表 5 計算に用いた歩行速度と信号待ち時間

歩行速度(m/s)	平坦部	階段部	バンコク	待ち時間(s)
バンコク	1.22	0.66	主要道路交差点	150
日本	1.33	0.61	その他交差点	20

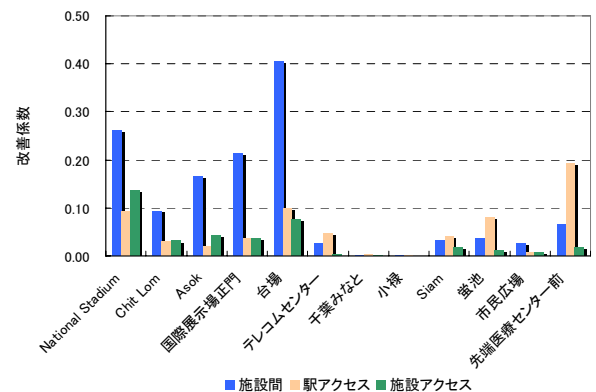


図 1 3 各ODの改善係数

図13に各高架駅でのOD毎の改善係数を示す。これよ

り駅ごとでOD毎の改善係数に違いがあることがわかる。また、駅アクセスについては、図12での距離を単位とした分析に比べて値が小さくなっているものの、上下移動を考慮してもプラスの改善が図られていることが分かる。

表6に各ODで相対的に改善係数が高い高架駅における歩行者通路の形態と付帯施設の概要を示す。表6より、施設間ODおよび施設アクセスODの徒歩移動時間の改善にはSky-Bridgeや新規開発地のような規模の大きい歩行者通路が有効であり、「並行型」だけでなく「直交型」での整備も有効であることが明らかになった。一方、駅アクセスに関しては、接続する施設数や規模に係らず、出入口数割合の高さが寄与していることが明らかとなった。

(3) 駅周辺の全体的なアクセシビリティの改善

駅周辺のある地点では、駅および駅周辺の施設への移動が可能であり、それぞれの経路は歩行者通路を利用する経路、利用しない経路に区別することができる。そこで駅を中心に半径200mの円と歩道が交差する地点において、歩行者通路を利用する全経路の歩行時間の改善率を足し合わせることで、駅周辺における各地点のアクセシビリティの改善(以下、アクセシビリティ改善)を算出する。アクセシビリティ改善を数式(5)に示す。

$$ACC = U_{st.} + \sum_n U_{Bi} \quad \text{数式 (5)}$$

ACC : ある地点のアクセシビリティ改善

$U_{st.}$: ある地点と駅間の歩行時間改善率

U_{Bi} : ある地点と施設 i 間の歩行時間改善率

n : 施設数

施設に関しては、各駅周辺の集客力の高い商業及び娯楽施設を対象とした。(2)の分析において整備効果が現れた高架駅を対象に分析を行ったところ、 ACC がばらつく高架駅と、全地点で ACC が確認できた高架駅の2つの傾向が見出された。

この2つの代表例として、Sky-Bridgeが「並行型」に整備されたAsok駅とNational Stadium駅の2駅を挙げ、図14、図15にアクセシビリティ改善の分布を、図16、図17にアクセシビリティ改善の大きさをそれぞれ示す。

Asok駅では、Sky-Bridgeは交差点を横断しているものの、北東のエリアの地点8～11では、歩道上に出入口が設置されていないため、アクセシビリティ改善がなされなかった。一方National Stadium駅では、Sky-Bridgeが交差点を横断し出入口数割合が高いため、駅周辺地区の全地点でアクセシビリティ改善が確認された。両駅とも駅アクセスODのアクセシビリティ改善が現れた地点は少

表6 改善係数が高い高架駅の歩行者通路の形態と付帯施設の概要

	徒歩移動の種類	立地する地域	通路の形態	交差点横断数	出入口数割合	施設との接続数	出入口数	通路延長(m)
Chit Lom	施設間OD 施設アクセスOD	バンコク中心部	並行型	1	0.25	5	7	386
Asok		バンコク中心部	並行型	1	0.25	4	9	368
国際展示場正門		臨海部	並行型	1	0.50	4	6	565
National Stadium	施設間OD 施設アクセスOD	バンコク中心部	並行型	1	0.50	4	10	510
台場		臨海部	並行型	2	1.00	4	15	865
蜷池	駅アクセスOD	既成市街地	直交型	1	0.50	2	7	130
先端医療センター前		臨海部	融合型	1	0.67	4	6	526

なく、むしろ施設アクセスODのアクセシビリティ改善が多くを占めており、Sky-Bridgeが利用可能な経路が多いことと、Sky-Bridgeが幹線道路を横断する歩道橋としての役割を果たしていることが明らかとなった。



図14 Asok駅のACCの分布

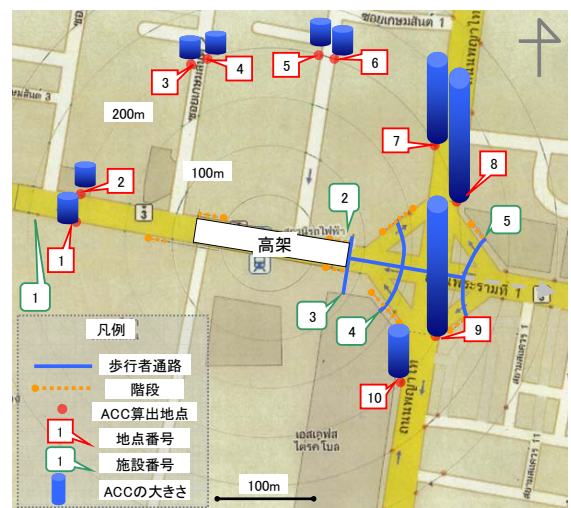


図15 National Stadium駅のACCの分布

分析結果より、徒歩移動時間の改善度に効果がみられる「並行型」の歩行者通路を整備したとしても、駅周辺地区内でアクセシビリティ改善のばらつきが発生しており、このばらつきを軽減するためには、歩行者通路が交差点を横断する場合、出入口数割合を高くすることが

有効であることがわかる。また、駅周辺で歩行者通路を利用する経路が多くなるような通路配置とし、幹線道路を横断する歩道橋としての役割を歩行者通路に持たせることで、駅や施設への移動が改善し、高架駅周辺地区での賑わいの創出や、幹線道路によって分断された地区どうしの移動円滑化につながることが示唆できる。

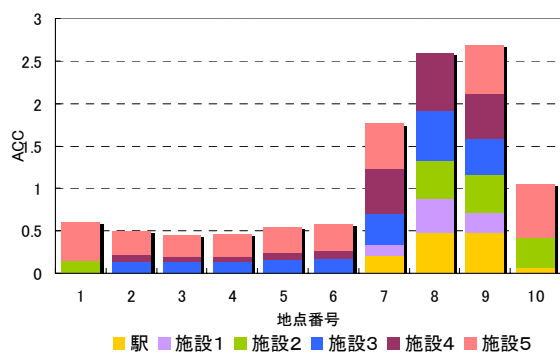


図16 Asok駅各地点におけるACCの大きさ

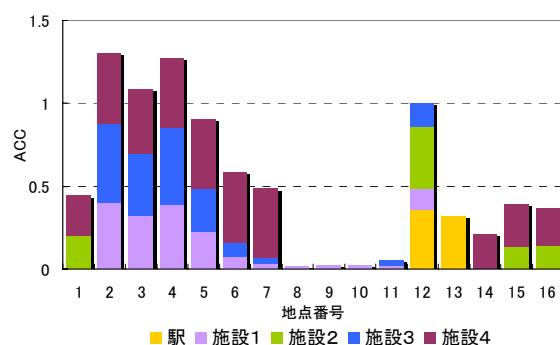


図17 National Stadium駅各地点におけるACCの大きさ

6. 歩行者通路の整備促進のための整備方策の課題

千葉市や沖縄県では都市モノレールの延伸が計画されており、既存の高架駅でも歩行者通路の整備により、駅周辺の徒歩移動の支援や駅施設を有効活用が期待できることから、歩行者通路の整備を促進するために、現行の整備方策の制度設計の問題点と課題を明らかにする。

歩行者通路の整備にあたり、直接的に費用負担が可能な主体として、開発側、都市モノレール等事業者、公共の3主体が考えられるため、整備主体毎に歩行者通路の整備可能性を示す。開発側は、来訪客増加による利益増加が考えられるが、図18にBTSと都市モノレール等の各路線の単位営業キロあたりの1日平均乗降客数を示したとおり、BTSと比較し都市モノレール等の利用者のボリュームが小さいため、開発側がSky-Bridgeを設置したときに得られたほどの利益は見込めないため、開発側による整備可能性は低いと考えられる。都市モノレール等の事業者の中には、深刻な経営状況にあることは一般的な問題として指摘されている。図19はインフラ補助制度により整備された路線の営業損益を示している。営

業損益は、黒字であってもインフラ外部の整備費用分の借入金の利息分を含めた経常損益が赤字である場合が多く、歩行者通路を整備するまでの余裕はないといえ、事業者による整備可能性は開発側と同様に低いと考えられる。残る公共は、現行の整備方策において補助制度を活用した方策と、歩行者通路を一般の道路または街路と位置付けて道路または街路事業として整備する方策の2つの整備方策を有している。駅周辺における歩行者の移動改善といった社会的な便益を得るために、Sky-Bridgeのような歩行者通路の構造や階段等の付帯施設を計画することが可能であるといえ、整備可能性は高いといえる。

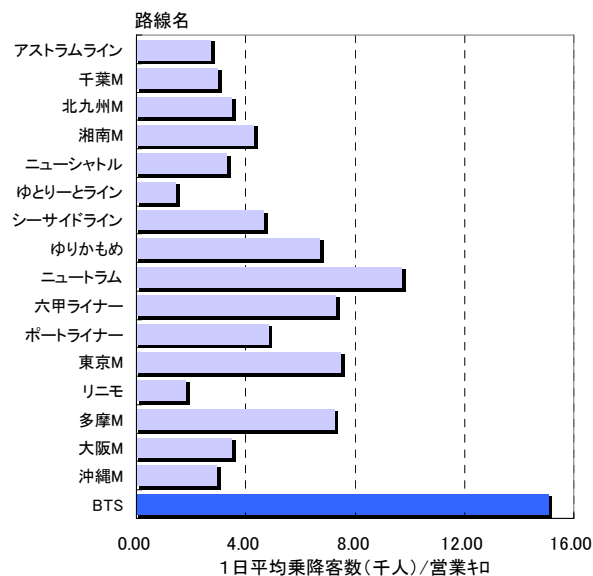


図18 BTSと都市モノレール等各路線の営業キロあたりの乗降客数¹³⁾

次に、現行の整備方策である補助制度の活用と道路整備の実態から問題点を指摘する。補助制度は4章において明らかにしたとおり「インフラ補助制度」と「都市再生交通拠点整備事業」の2つの補助制度が活用されている。しかしながら、歩行者通路が補助対象となる補助制度は、表7に示す通り、上記2つの他にも数多く存在しているが、事業者や国へのヒアリング結果より、これらの補助制度の活用実績が少ないことがわかってい

この原因として、歩行者通路のみが補助対象となるのではなく、それ以外の施設整備も併せて実施しなければならず、公共が負担する費用が増加することが制度制約となっていることが考えられる。このことから、補助制度を活用にあたっての制度制約が問題点として指摘できる。一方、歩行者通路を道路または街路事業として整備する場合、費用便益分析を実施する必要があると考えられるが、現行の費用便益分析マニュアル¹⁴⁾においては、便益項目が「走行時間短縮便益」「走行経費減少便益」「交通事故減少便益」の3点のみであり、歩行者通路を対象とした便益算定は想定されていない。したがって、歩行者の移動改善やアクセシビリティ改善等の社会

的便益が十分に反映されず事業の事前評価が適切になされない可能性があるといえる。

これらの問題を踏まえ、公共の整備可能性を高めるためには、現行の補助制度において、歩行者通路以外の施設整備を同時に実施することによる費用負担増大を伴う制度制約の緩和が挙げられる。また、補助制度の活用を促進する観点から、バンコクBTSのようなシンプルな制度設計の構築と、本研究で算出した駅周辺地区内の徒歩移動時間の短縮やそれによるまちの活性化、そして歩行者の交通事故減少による社会的便益を費用便益分析において十分に反映させることが、歩行者通路の整備方策の制度設計に求められるといえる。

7. おわりに

結果として、以下の知見を得ることができた。

まず2国の歩行者通路の整備方策の実態として、BTSは一定のルールに従ってSky-Bridgeが整備され、一方で都市モノレール等では複数の整備方策があることがわかり、BTSの場合は自由度のある整備方策によってSky-Bridgeの通路ネットワークが構築されていることが明らかとなった。また、Sky-Bridgeは、駅から広範囲にわたり、複数の建築物と接続が可能な構造になっていることが特徴として挙げられた。

駅周辺の全体的な歩行者の移動支援に関する分析結果より、歩行者通路の道路との位置関係、交差点横断の有無、出入口数や出入口数割合が、「直線距離と実経路距離との乖離度の改善」「駅周辺地区での徒歩移動時間の改善」「駅周辺地区内でのアクセシビリティ改善の地区内分布」に影響があることが明らかになった。これらの結果を踏まえ、歩行者通路の整備促進をするためには、制度制約の緩和と、補助制度活用の促進を進める必要があり、BTSのようなシンプルな制度設計の構築と、歩行者通路整備による社会的便益を費用便益分析において十分に反映させることが、現行の整備方策の制度設計に求められることを示唆した。

今後の課題として、バンコクにおいてSky-Bridgeを整備した開発側のSky-Bridge設置に対する意識の変化や費用対効果を明らかにすることで、開発側による整備可能性をより詳細に検討する必要がある。また、歩行者通路整備による徒歩移動の改善により、まちの活性化等の波及効果を明らかにし、歩行者通路整備の社会的便益を算出する方法を確立していく必要がある。

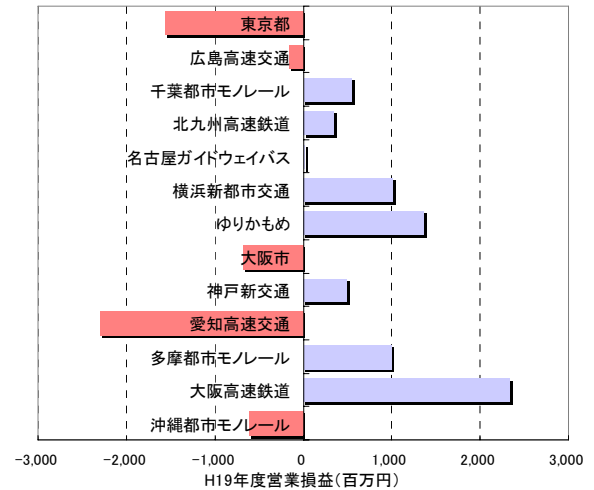


図19 都市モノレール等各路線の単年度営業損益¹³⁾

表7 歩行者通路を対象とした補助制度一覧

事業・制度名称	種別	対象事業	交付対象・補助率	財源
インフラ補助制度 モノレール道等整備		都市モノレール等の インフラ部分 およびその改築	地方公共団体 (道路管理者) 国:1/2	道路 特定 財源
交通結節点改善事業	結節点環境改善 (道路敷地外)	歩行者・自転車空間 自動車滞留空間	地方公共団体 国:1/2	道路 特定 財源
都市交通システム 整備事業		公共的空間等の整備 公共的空間等の整備 に併せて整備される 施設	地方公共団体 協議会 第3セクター(民間) 等 国:1/3	一般 財源
まちづくり交付金 事業	地域創造支援事業	複合交通センター (2以上の交通施設利 用者が利用する施設 の共用部分)	地方公共団体 国:総費用の2/3	一般 財源
	都市再生交通拠点 整備事業 (都市交通システム 整備事業に改変)	施設内通行部分の整 備 共用通行部分の整備	地方公共団体 国:算定式より算出 した額を補助	
	人にやさしいまちづ くり事業 (バリアフリー環境 整備促進事業) 市街地再開発事業		地方公共団体 国:国費負担額の2 倍を上限	
バリアフリー環境整備 促進事業		移動システム等の整 備 不特定多数の者が利 用する建築物の整備	地方公共団体 民間事業者 協議会 等 国:1/3	一般 財源
市街地再開発事業	第一種事業	共同施設整備	個人旅行者 市街地再開発組合 再開発会社 地方公共団体 等 国:1/3	一般 財源
	第二種事業			
土地区画整理事業		駅前広場関連施設 駅アクセス道路	地方公共団体	道路 特定 財源
鉄道駅総合改善事業	都市一体型事業	市街地再開発事業、 土地区画整理事業、 自由通路の整備等 都市側の事業と一体的 に行われる鉄道駅の ホームやコンコース の拡幅等、駅機能を 総合的に改善する事 業	駅の改良整備・保有 を業務とする第3セク ター 国:2/10以内	一般 財源
	移動円滑化事業	鉄道駅における移動 円滑化(バリアフリー 化)のための施設整 備事業	駅の改良整備・保有 を業務とする第3セク ター 国:1/3以内	

謝辞

本研究を行うにあたり、国土交通省都市・地域整備局、東京都建設局および港湾局、千葉市都市整備部、大阪府都市整備部、沖縄県土木建築部、各事業者担当者の方々に資料のご提供および多くのご教示をいただいた。ここに深く感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 慎重進, 佐藤滋: 周辺との連結を考慮した駅前再開発事業の計画手法とその合意形成に関する研究, 都市計画論文集, No.30, pp.583-588, 1995.
- 2) 野呂好幸, 森地茂, 畠中薫里: 交通結節点事業における事業主体間の費用分担と意思決定に関する分析, 土木計画学・講演集, No.33, CD-ROM, 2006.
- 3) 岩本敏彦: 都市鉄道における駅まち空間の整備計画手法に関する研究, 横浜国立大学博士論文, 2007.
- 4) 瀬川滋, 浅野光行: 歩行空間価値と歩行者の意識構造に関する研究—新宿駅南口地区を対象として—, 都市計画論文集, No.36, pp.613-618, 2000
- 5) 中尾成政, 浅野光行: 利用者意識を考慮した駅前ペDESTリアンデッキのあり方に関する研究, 土木計画学・講演集, No.26, CD-ROM, 2002.
- 6) BTSC HP : <http://www.bts.co.th/en/index.asp>
- 7) 東京都港湾局: 『臨海副都心まちづくりガイドライン—再改定—』, 1998. 2.
- 8) (社)日本交通計画協会: 街路事業事務必携, 2007
- 9) 沖縄県, 那覇市: 沖縄都市モノレール需要喚起策基本設計報告書概要版, 1998. 3.
- 10) 沖縄県, 那覇市: 沖縄都市モノレール沿線地域開発基本計画, 1997. 3.
- 11) 吉田仁彦, 中山晴幸: 階段に対する歩行者の歩行挙動, 日本大学理工学部交通土木工学科情報工学研究室卒業論文, 2000.
- 12) Y. Tanaboriboon and J. Guyano : Analysis of pedestrian movements in Bangkok, Transportation Research Record No. 1294, Transportation Research Board, National Research Council, Washington D.C. , pp. 52-56, 1991.
- 13) (財)運輸政策研究機構: 数字でみる鉄道2008, 2008.
- 14) 国土交通省: 費用便益分析マニュアル, 2003.

道路上高架駅と接続する歩行者通路の整備方策に関する研究*

岡村敏之**・中村文彦***・河合啓太郎****

日本の都市モノレール等とバンコクのBTSの高架駅において、駅から周辺へと延びる立体的な歩行者通路の整備状況と、整備のプロセスや費用負担に関する整備方策を明らかにし、歩行者通路の構造、整備方策、駅周辺の全体的な歩行者の移動支援の関係を示し、日本の都市モノレール等において、歩行者通路整備を促進するにあたっての現行の整備方策の課題を明らかにした。結論として、歩行者通路整備を促進するためには、バンコクで用いられているシンプルな制度設計の構築と、歩行者通路整備による社会的便益の考慮が、整備方策の制度設計に求められることが明らかになった。

A Study on Pedestrian Deck Improvement between Elevated Stations on Roads and Buildings around them*

By Toshiyuki OKAMURA **・Fumihiko NAKAMURA ***・Keitaro KAWAI****

First, this paper analyzed the unique characteristics of pedestrian deck above the road connecting BTS Station with nearby Building in Bangkok. The differences of pedestrian decks improvement and key success factors for Sky-Bridge in Thailand were shorted out comparing monorail stations of Japan. The walking network which is expected to have more effect of the improvement on station areas have been identified and present issues for improvement are summarized. In conclusion, it is recommended to carry out social cost benefit analysis and to establish the institution structure similar to Thailand.
