

ミュンヘン環状道路地下化 ～Mittlerer Ring と都市の再構築～

Underground tunnel construction of 'Mittlerer Ring' and restructuring of Munich city

伊藤 雅*

By Tadashi ITOH

1. はじめに

(1) ミュンヘン中環状道路の概要

ドイツのミュンヘンの中環状道路は、都心の環状道路と連邦高速道路の環状道路の「中間に位置する環状道路」（ドイツ語の名称は 'Mittlerer Ring'）で、延長 28km の一般道路（最高制限速度 60km/h）である（図-1）。

第二次大戦後の交通マスタープランの中でこの環状道路の構想が打ち出され、1950 年代から整備が開始された。そして、1972 年のミュンヘンオリンピックの開催に合わせて全線の整備がなされた。

その後、交通量の増加に伴い、交通混雑と沿道の住環境の悪化が問題となり、交通混雑の緩和と沿道に立地する住宅地の環境改善を目的として、車道の地下トンネル化が計画され、1980 年代に Trappentreu トンネルと Brudermühl トンネルが整備されたが、1990 年にトンネル整備が中断された。その後、1996 年に住民投票を経てトンネル整備が再開され、2000 年以降 3 つのトンネルの整備が進められている。

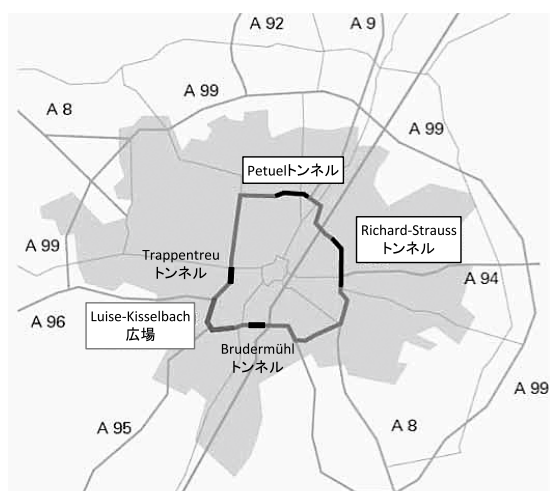


図-1 ミュンヘン中環状道路と地下トンネル位置図

(2) ミュンヘン中環状道路に対する着目点

本研究では、ミュンヘンにおける中環状道路 (Mittlerer Ring) の地下化に着目して、地下化による道路地上部の再編が都市の再構築にいかに関与を及ぼしたかを明らかにする。このミュンヘンの中環状道路の地下化に関しては、以下の着目すべき点があると考えられる。

1 つめは、都心から 3～5km という好立地にもかかわらず、環状道路の沿道であるがゆえに住宅地あるいはオフィス立地には不向きであると評価されてきており、限られた都市空間を有効に利用したいという思いが存在していたという点がある。2 つめには、環状道路の地下化が市の政治的理由により一度中断されている点である。これはその後にミュンヘンで初めて実施された住民投票によってその決定が覆されたという合意形成の側面から地下化がいかに関与されたかという視点である。3 つめには、上述の点とも相まって、中環状道路の重要性が高まっている点である。ミュンヘン都市圏郊外にはアウトバーンの環状道路があるが 3 分の 1 の部分は未開通で当面建設しないことが決定されたことから、中環状道路がその機能の一部を担う必要に迫られている。

本研究はこれらの観点から、ミュンヘンにおける中環状道路の地下化の整備効果と都市における意義について考察を試みていくものである。

本稿においてはまず、中環状道路地下化の中断と再開の経緯、および再開後の沿道整備の実情について示す¹⁾。次に、地下化の整備効果を数量化して計測する観点から地価に着目して、沿道および都市全体の地価の変動を過去 30 年間にわたって分析し、ヘドニックアプローチによる便益計測を試みた成果²⁾を示すこととする。

*広島工業大学 工学部都市デザイン工学科 准教授 博士（都市・地域計画）

2. ミュンヘン中環状道路の地下化の中止と再開

ミュンヘン中環状道路においては1980年代に2箇所の地下化が行われたが、1990年4月12日のミュンヘン市議会において、1988年に策定した中環状道路の整備計画の中止が決議された。すなわち、地下トンネル整備計画を含む中環状道路の改良計画が全て止まるという事態となった。当時の与党であったSPD（社会民主党）と緑の党は、公共交通の整備により交通問題の解決を図る方針をとっていたことに起因する決定であった。

その後、日交通量10万台前後である中環状道路の騒音と大気汚染レベルの改善が一向に進まないことから、市民の間ではトンネル整備再開を求める声が高まっていた。ミュンヘンの将来構想を市民レベルで議論していたある住民団体（Münchner Diskussionsforum für Entwicklungsfragen e.V.）は、中環状道路の整備の経緯や、沿道の環境が騒音や大気汚染により住環境としてふさわしくないことについての専門的な検討を盛り込んだ上で、1988年の整備計画で示されていた3つの地下トンネルの整備を提案した報告書³⁾を1996年4月に公表している。

そして、この問題の決着をつけるために、ミュンヘンで初めての住民投票が行われることとなった（表-1）。第一の投票のテーマは「3つのトンネルが中環状道路に必要である」というもので、市議会野党のFDP（ドイツ民主党）、CSU（キリスト教社会同盟）や商工会、ADAC（ドイツ自動車連盟）の支持により提示されたものである。他方、市議会与党のSPDと緑の党は与党として主張してきた公共交通の整備により交通問題の解決を図る「より良い市民の要望」をテーマとして、それぞれのテーマについての賛否が問われた。

表-1 住民投票のテーマとその結果（1996年6月23日実施）

	住民投票対象テーマ	投票率	賛成の割合
質問1 (テーマ1)	"Drei Tunnels braucht der Mittlere Ring" 「3つのトンネルが中環状道路に必要である」	32.0%	55.0%
質問2 (テーマ2)	"Das Bessere Bürgerbegehren" 「より良い市民の要望」	32.0%	59.7%
		テーマ1	テーマ2
質問3	テーマ1とテーマ2のどちらを選ぶか	50.6%	49.4%

1996年6月23日に住民投票が実施された結果（表-1）、約90万人の有権者うちの32%が投票をし、2つのテーマともに過半数の賛成票を得る結果となった。この住民投票では第三の質問として、どちらのテーマを選ぶかという問もあり、50.6%対49.4%の僅差でテーマ1のトンネル建設が賛成多数となり、ミュンヘン市に3つのトンネル建設を実行する義務が課されることとなった。

この投票結果を受けてミュンヘン市は、3つのトンネル建設を位置付ける中環状道路全体のマスタープラン⁴⁾を2000年5月に策定し、1つめのトンネルであるPetuelトンネルの実施計画の策定を進め、2002年にPetuelトンネル供用が開始されるに至った。

また、マスタープラン策定後には、2001年から2005年にかけて市民ワークショップや専門家の検討会を経て実施プログラム⁵⁾を2007年4月に策定した。この中で2つめのトンネルであるRichard-Straussトンネルと3つめのトンネルであるLuise-Kisselbach広場のプロジェクトが実施計画に盛り込まれている。その結果、2009年に2つめのRichard-Straussトンネルの供用が開始され、3つめのLuise-Kisselbach広場のトンネルは2017年の完成を目指して建設が進められている。

3. 地下トンネル建設による道路空間利用の変容

ミュンヘン中環状道路に建設された地下トンネルの地上部分の整備は、1980年代に整備された2つと2000年以降に整備された3つでは、整備のコンセプトが全く異なっている（表-2）。

80年代に整備されたTrappentreuトンネルとBrudermühlトンネルの地上部分は、断面構成は従前とそれほど変えないままに、地下をバイパスする車道を追加的に整備するという形態となっている。

一方、2002年に完成したPetuelトンネルの地上部分においては、車道を一切設けずに公園化している。沿道に立地している施設はもともと環状道路から直接アクセスするのではなく、一皮裏手の地区道路からアクセスしていた形態であったこともあり、地上部に車道がなくても問題ない状況も公園化が実現できた要因の一つであると考えられる。

2009年に完成したRichard-Straussトンネルの地上部分は、従前は往復6車線あった車道を往復2車

表－2 ミュンヘン中環状道路の地下トンネルの整備概要

トンネル名称	Trappentreu トンネル	Brudermühl トンネル	Petuel トンネル	Richard-Strauss トンネル	Luise-Kisselbach 広場
整備完了年	1984年	1988年	2002年	2009年	2017年(予定)
トンネル延長	550m	852m	1473m	1500m	1500m＋1020m (うち400mは掘割)
車線数	片側2車線	片側2車線	片側2車線	片側2車線	片側2車線
日交通量 ⁶⁾	地上：3,000台 地下：135,000台 (1995年)	地上：15,000台 地下：134,000台 (1995年)	地下：107,500台 (開通後の予測値)	地上：6,000台 地下：95,000台 (開通後の予測値)	地下：122,000台 (開通後の予測値)
建設費 (地上部の整備を含む)	135百万マルク (約97億円)	176百万マルク (約126億円)	205百万ユーロ (約287億円)	325百万ユーロ (約455億円)	373百万ユーロ (約522億円)
財源負担	不明	不明	連邦67% 市 33%	連邦60% 市 40%	連邦50% 市 50%
地上部の状況	往復4車線＋歩道 ゾーン30の街路 	往復4車線＋歩道 	公園(7.4ha) 	往復2車線＋自転 車道＋歩道 	<整備計画> ・往復2車線＋植樹 帯＋歩道(1500m区 間) ・公園(620m区間)

線に絞り、歩道、自転車道、植栽に大きく割り振る断面構成とし、沿道に立地する住宅の地区道路としての機能を重視した形態としている。

2017年に完成予定の Luise-Kisselbach 広場の地下トンネルプロジェクトは予算も規模も他のトンネルに比して大きなものとなっている。その理由の1つには3方向の道路のジャンクション機能を地下トンネルで担うためである。中環状道路は都心の環状道路と郊外の環状道路の中間に位置するものであるが、Luise-Kisselbach 広場が位置する南西方向の郊外の環状道路 (A99) はミッシングリンクとなっている (図－1)。連邦道路計画においてこの部分の建設を断念する決定が2004年になされていたこともあり、南西方向のジャンクション機能を Luise-Kisselbach 広場が担う必要性がさらに高まっている事情がある。

また、Luise-Kisselbach 広場に至る前後の区間では、沿道施設の状況に応じて掘割構造とトンネル構造を組み合わせながら通過交通用の車道を分離することになっている。地上部分においては、沿道のアクセス状況を考慮しながら公園化を行う部分と地区道路機能に転換する部分の整備が予定されている。

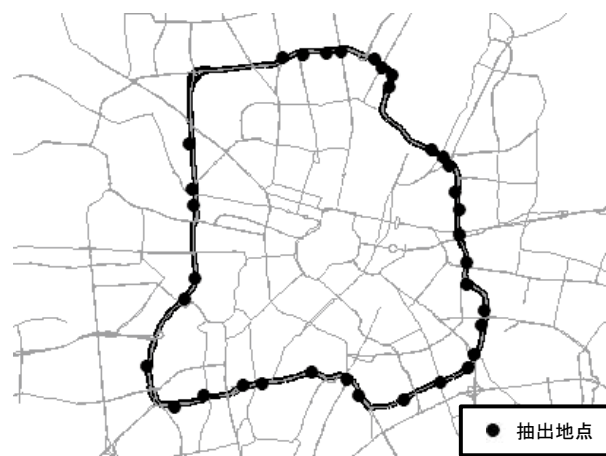
4. 地下トンネル建設による沿道地価の変化

(1) 地価データ

ミュンヘン市では、市の地価評価委員会が2年毎

に地価評価図 (Bodenrichtwerte) を発行している。トンネル整備が開始された1980年代から現在までの地価推移を把握するために、1980年、1990年、2000年、2010年の4時点の地価評価図⁶⁾を入手した。地図は縮尺7500分の1程度の詳細な図面となっており、ゾーンごとの面積当たり地価評価額、容積率、土地用途が記載されている。

ミュンヘン中環状道路は16の通りから構成されている。このうち地下化されたトンネルがある通りが4、それ以外の通りが12となっている。各通りから過去30年間にわたって比較可能な2～4地点ずつ計35地点を抽出した (図－2)。また、ミュンヘン市域を南北1200m×東西1000mのグリッドに区切り (図－3)、各メッシュから住宅地230地点



図－2 ミュンヘン中環状道路沿道の地価抽出地点

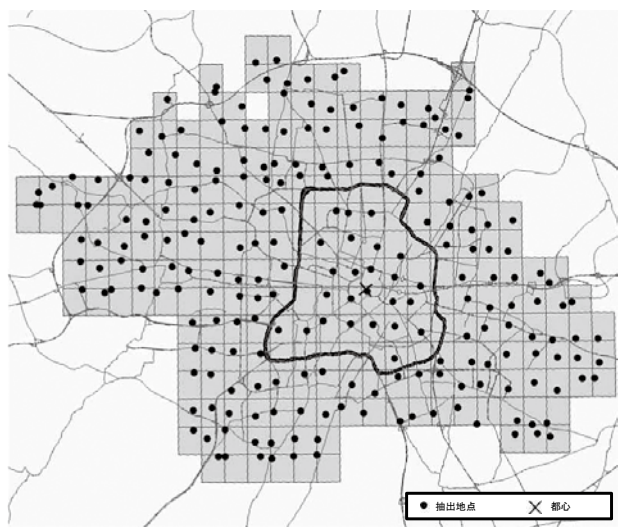


図-3 ミュンヘン市域のメッシュ図および地価抽出地点

を抽出した。なお、抽出地点は住宅用途として使われている土地に限定し、過去30年間の地価評価図から地価を読み取り地価データを整理した。

(2) 中環状道路沿道の地価の変化

1980年から2010年の地価変化のグラフ(図-4)を見ると、各地点とも1990年に価格が上昇し、2000年にいったん下落し、2010年に再び上昇する傾向となっている。トンネル建設による変化をみるために、地価の変化率でさらに詳しく推移をみてみる。

1980年から1990年の変化率をみると(図-5)、中環状道路全体の平均変化率2.57に対し、Brudermühlトンネル付近の変化率は4.15、Trappentreuトンネル付近の変化率も2.93と、トンネル整備後の地価の変化率が大きくなっている。

2000年から2010年の地価変化率をみると(図-6)、中環状道路の平均変化率1.23に対し、Petuelトンネル付近の変化率は1.48、Richard-Straussトンネル付近の変化率は1.46と、こちらもトンネル整備後の地価の変化は中環状道路の平均変化率よりも高い傾向となっている。

(3) ミュンヘン市域の地価の変化

都市における地価は一般的に都心ほど地価が高く、郊外に行くほど地価が安くなる傾向にある。そこで、Marien広場をミュンヘンの都心として設定し(図-3)、各抽出地点の都心からの距離と地価の関係

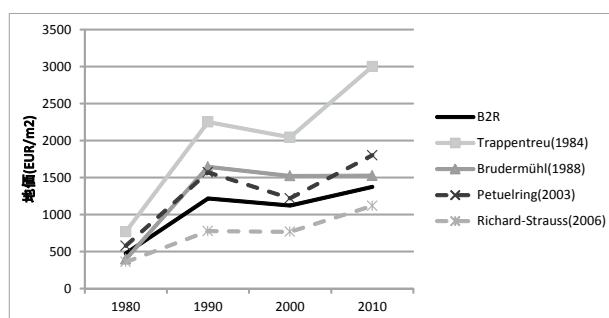


図-4 中環状道路沿道の地価変化

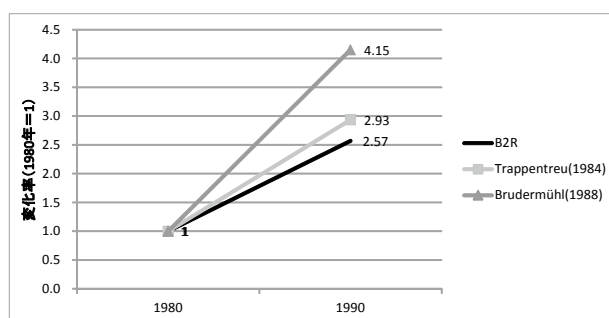


図-5 中環状道路沿道の地価変化率(1980-1990年)

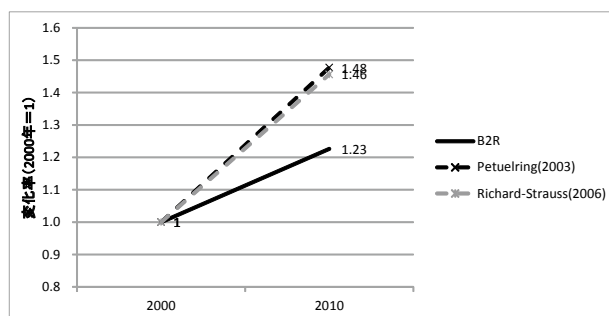


図-6 中環状道路沿道の地価変化率(2000-2010年)

をしてみる。

中環状道路沿道以外のミュンヘン市全体の抽出地点として抽出した230地点の地価データとミュンヘン中環状道路、トンネル沿道の地価データを散布図に表すと(図-7)、中環状道路沿道の地点は低く評価されている傾向が読み取れる。しかし、2010年になると、同じ距離帯の地価は同等の地価評価に変わってきている。これは2000年以降に中環状道路沿道で進められてきた地下トンネル整備による地上部の環境改善や、騒音防止住宅への改良整備などの効果が表れたものと考えられる。

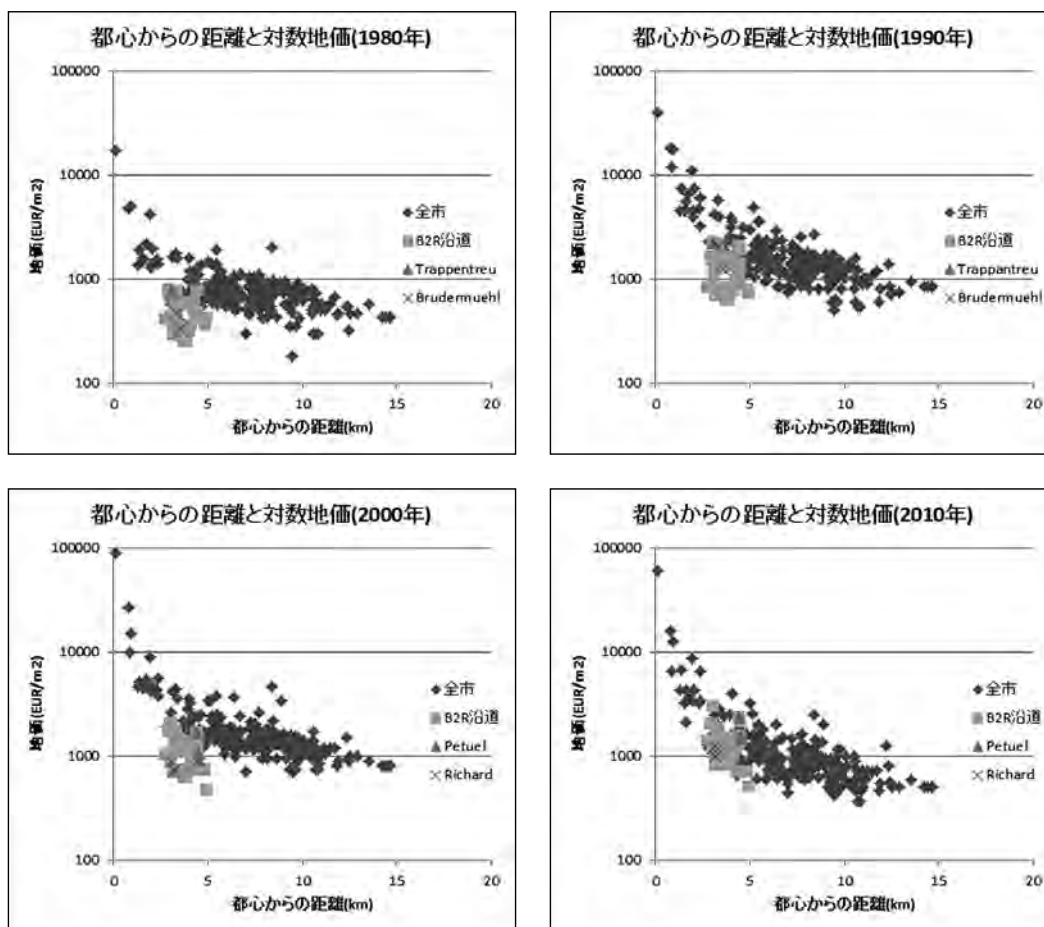


図-7 都心からの距離と対数地価の散布図

(4) 地価関数の推定

ヘドニック・アプローチの考え方に基づいて、地価関数を構築する。ここでは、地価を決定する基本要素である都心からの距離と土地の容積率を基本的な説明変数とする。中環状道路沿道の評価が他の地点と比べてどの程度低いのか、トンネル整備による効果がどの程度あるのかを定量的に評価するという視点で説明変数を追加して地価関数を構築した。

2003年に供用開始したPetuelトンネルと、2006年に供用開始したRichard-Straussトンネル整備効果を見るために、2010年の地価関数に各トンネルまでの対数距離を説明変数として付加した地価関数の推定結果を表-3に示す。

Petuelトンネルに関しては有意確率18%とやや有意な影響与える結果となったが、Richard-Straussトンネルは有意確率が3.8%と有意な影響を与える結果となった。

表-3 地価関数の推定結果

被説明変数	対数地価(2010年)		
説明変数	係数	t値	有意確率
定数項	3.184	52.976	0.000
容積率 (2010年)	0.240	12.188	0.000
対数 都心距離	-0.371	-5.696	0.000
中環状道路 ダミー	-0.139	-5.607	0.000
Petuelトンネルまでの 対数距離	-0.040	-1.344	0.180
Richard-Straussトン ネルまでの対数距離	-0.078	-2.090	0.038
自由度調整済 決定係数	0.810		
サンプル数	265		

(5) 便益額の推定

地価関数（表－3）を用いて、地価を抽出した265地点の立地条件に従った2つのトンネル供用後の地価を推定する（With ケース）。また、トンネル供用前の地価は、各トンネルまでの距離が仮定する影響範囲（半径2km、4km、8km）よりも遠いものとして推定を行う（Without ケース）。そして、With ケースと Without ケースの地価の差額（ユーロ／㎡）を5%の利子率を仮定してレント化し、年あたりの便益額（ユーロ／㎡・年）に換算した。その上で、各抽出点をその地点に属するグリッドの代表点とみなして、グリッド面積内の住宅地面積を乗じて総便益額の積み上げ計算を行った。なお、住宅地面積に関するデータが入手できなかったため、各グリッド内の住宅地比率が一律に25%、50%、75%の3つの場合を仮定して、便益を計算した（表－4）。

中位の推計値である半径4km、住宅比率50%で見ると、年間の発生便益が1億8700万ユーロであることに對して、2つのトンネルの総建設費が約5億3000万ユーロ、年間の維持費が約100万ユーロであることを考えると、数年でコスト総額を上回る便益がもたらされたと考えることができる。

表－4 2つのトンネルによる年間便益額の推計

単位：億ユーロ／年		住宅地比率		
		25%	50%	75%
トンネルの影響範囲	半径2km	0.18	0.37	0.55
	半径4km	0.94	1.87	2.81
	半径8km	3.48	6.97	10.45

5. おわりに

ミュンヘンにおける中環状道路の地下化を事例として、その地下化の経緯と整備効果について示した。

1980年代においては沿道環境整備として、車道の地下化が進められていたが、当時の市議会的情勢では大きな財政支出を伴うトンネル整備ではなく、公共交通主体の交通体系へ転換するという方針のもと、1990年に更なるトンネル整備の中止が決定された。しかし、これを覆したのはミュンヘンで初めて実施された市民による直接判断手段である住民投票であった。ミュンヘンとしては初めて住民投票が用いられたものであったが、その後ミュンヘンやド

イツの他都市では都市整備の政策決定に住民投票が実施されており、都市整備の実施決定の新たな合意形成オプションとして活用が広まる可能性がある。

これらの取り組みの結果、中環状道路沿道の地価の推移をみると、トンネル整備を行った沿道において地価が有意に上昇しており、トンネル建設による道路空間再配分の整備効果が地価に反映されたものと考えられる。また、2000年以降は住環境改善事業や景観デザイン整備を含めた沿道全体の環境改善が進んだことにより、2000年以前は同じ距離帯の他の地区の地価に比べて、中環状道路沿道は有意に地価が低かったのが、2010年には有意差が無くなっており、沿道が通常の住環境と遜色ない環境である評価となっている。このことは、中環状道路のトンネル建設を巡って住民投票が行われて以降進められてきた取り組みの成果が着実に表れていることを示すものであろう。

しかしながら、ここまで進められてきた整備事業はいわば住民投票での約束事であったために実施されてきたもので、将来の整備は不透明な状況であり、沿道環境の持続的な整備には至っていない実情にある。持続可能な整備となるための視点の1つとして、便益の享受者が適正な費用負担を行っているかという点を明らかにする必要があると思われる。キャピタリゼーション仮説の下では、沿道環境整備の効果は地価に反映されるはずであり、固定資産税等により便益享受者が相当の負担を行っているのであれば、市の一般財源による支出は妥当性を帯びてくる。このような視点から便益帰着と費用負担の関係を明らかにしていくことが今後必要になると考えられる。その上で自動車利用者の時間短縮効果を伴わない道路空間の再配分事業において、財源負担をいかに根拠づけるかが沿道の環境整備の進展の鍵を握るものと考えられる。

参考文献

- 1) 伊藤 雅：「都市環状道路における道路空間再配分と沿道整備に関する一考察－ミュンヘン中環状道路の沿道環境整備プロジェクトを事例として－」, 日本都市計画学会都市計画論文集, Vol.49, No.3, 2014年10月。
- 2) Itoh, Tadashi, “Hedonic estimates of the underground tunnels of ‘Mittlerer Ring’”, Proceedings of International Scientific Conference

-
- on Mobility and Transport, <http://www.mobiltum.vt.bgu.tum.de/mobiltum-2014-sicherung/download/download-session-proceedings-and-presentations/>, May 2014.
- 3) Spiecker, Herbert, Der Mittlere Ring, Münchner Forum (Münchner Diskussionsforum für Entwicklungsfragen e.V.), 1996.
- 4) Landeshauptstadt München, Mittlerer Ring – Stadt- und freiraumplanerische Studie, 2000.
- 5) Landeshauptstadt München, Handlungsprogramm Mittlerer Ring 2001-2005, 2007.
- Landeshauptstadt München, Bodenrichtwerte für das Stadtgebiet München, Geschäftsstelle des Gutachterausschusses für Grundstückswerte im Bereich der Landeshauptstadt München, 1980, 1990, 2000 and 2010.