

コンジョイント分析による市街地再開発事業の環境貢献措置評価

The evaluation of environmental contribution measures on the urban development projects by conjoint analysis method

加藤真司*
Masashi Kato

Abstract : Urban forest are developed as environmental measures against conversing to high-rise buildings in the urban renewal projects of Act on Special Measures concerning Urban Reconstruction. Especially, environmental measures which are developed away from the urban renewal project's area are recommended by administrative bureau for improvement of urban environment. Therefore, this study aimed to investigate the evaluation of the effects of improvement of urban environment with environmental measures according to the burden of high-rise buildings in the urban renewal projects, and I conducted the survey by Conjoint Analysis Method on businessman in the three largest cities in Japan, and led the relationship between the area size of urban forest as an environmental measure and the distance from the urban renewal project's area to the urban forest.

Keywords: urban development project, environmental contribution measure, urban forest, conjoint analysis method
市街地再開発事業、環境貢献措置、都市緑地、コンジョイント分析

1. 研究目的

昨今、民間企業の CSR 活動の一環として、都市の緑地環境の保全や歴史的環境保全活動などがなされてきているが、こうしたいわゆる環境貢献措置を評価し、市街地再開発事業の容積率の割り増しに還元して都市活性化のインセンティブ付与につなげようという動きがある。

もちろん、市街地再開発事業等におけるこうした環境貢献措置を評価する発想は、特定街区制度や総合設計制度などに従来から盛り込まれてきたところではあるが、最近ではそれをさらに拡大して、事業地の外部における貢献措置をも積極的に評価対象とするという発想も生まれつつある。その一例として、都市再生緊急整備地域内において都市計画決定される都市再生特別地区では、平成 22 年 9 月 15 日に都市計画法の運用指針が見直され、それまで地区内に限定されていた環境貢献措置が地区外でも展開できるようになった。それは、都市再特別地区の外であっても、同一都市計画区域内であれば、緑地保全や歴史的建造物の保存・活用、それに親水空間の整備などを、特別地区内の環境貢献措置と同様に評価するというものである。

しかしながら、こうした環境貢献措置の広域的な効果については、都市計画決定権者の判断で幅広く評価することができるとされてはいるものの、未だにこうした新たな環境貢献措置の評価対象の実績は生まれてはいない。それは、離れている環境貢献を実際にどのように定量的に評価するのかといった技術的な検討がなされていないためである。このため、本研究は、環境貢献措置による環境改善効果を、当該事業敷地との距離の影響という要素を考慮して評価することを目的とする。また環境貢献措置による環境改善効果を、事業による環境への負荷（外部不経済）との

関係性についても、併せて調査するものである。

なお、都市再生特別地区のような市街地開発事業等における環境貢献措置に関連する既往研究のうち、特に環境貢献措置としてのオープンスペースの評価に関する既往研究には、総合設計制度によって生み出された公開空地について、大野¹⁾がヘドニック・アプローチを用いてその定量的評価を試みたものがある。また、公開空地の中に存在する緑地の評価については、野島ら²⁾が、特定街区・高度利用地区・総合設計によって生み出される公開空地の実態を、付帯する緑地空間との関係性の観点から調査したものがあり、他にも、森賀ら³⁾は公開空地内の緑地の現状調査から、公開空地内の緑地は空地の質への作用が重要視されていることを指摘している。これらの研究は、どれも公開空地、もしくはその中に設置された緑地の評価に留まっており、本研究で目的とするところの、市街地再開発事業による環境貢献措置を、事業地からの距離や市街地再開発事業に伴う環境負荷（容積率の増加）と関連して評価したものではない。また、他にも隔地の環境貢献措置としての公開空地（緑地）を評価するという視点での既往研究は見当たらない。このため、本研究においては、環境貢献措置として整備される緑地の面積・事業地と緑地の距離・市街地再開発事業に伴う環境負荷量（容積率の増加量）の 3 つの要素の関連性について調査・評価するものである。得られる研究結果が、今後の都市再生特区における隔地の環境貢献措置の実施のための基礎的知見となることを目指すものである。

2. 研究方法

都市再生特別地区内の市街地開発事業に伴う環境貢献措置として整備される緑地の評価と、市街地再開発事業に伴う環境負荷

* 正会員・独立行政法人建築研究所 住宅・都市研究グループ (Building Research Institute)

量(容積率の増加量)について評価するためには、どのような社会資本の費用便益分析手法を用いるかを選定する必要がある。費用便益分析手法には様々なものがあるが、評価対象とする隔地の環境貢献措置については、今まで整備された事例がないため、特定の事業の事後調査を実施することはできない。このため、事前評価に適した表明選考法を選択することとするが、表明選考法の代表的手法には CVM(仮想市場評価法)とコンジョイント分析がある。本調査では、評価項目(以後「属性」と呼ぶ)として、①環境貢献措置として整備される緑地の面積、②事業地と緑地の距離、③市街地再開発事業に伴う環境負荷量(容積率の増加量)の3つの要素を評価し、それぞれの関連性を把握することを目的としている。複数の属性の調査には、コンジョイント分析が適し、また、コンジョイント分析は CVM と比べると、被験者の恣意性が入りづらくバイアスが生じにくいという利点もある。よって、コンジョイント分析を採用することとする。

2-1 プレ調査の実施

コンジョイント分析調査の設計にあたっては、評価すべき各属性の水準を設定する必要があるため、水準設定のためのプレ調査を実施した。プレ調査は、東京都心部勤務者 200 名(中央区 80 名・千代田区勤務 120 名)を対象に、WEB アンケート調査にて実施した。実施時期は 2012 年 2 月 28 日～2012 年 3 月 1 日で、調査受託者は(株)メディアインタラクティブである。

アンケート調査の内容のうち、コンジョイント分析で使用する評価項目の水準設定のための質問は、①市街地再開発事業に伴う容積率の増加量に対する環境負荷感、②環境貢献措置として整備される緑地の面積、③事業地と環境貢献措置(緑地)の実施地までの距離であるが、そのうちの市街地再開発事業に伴う容積率の増加量に対する環境負荷感に関する質問は、勤務地近辺の建築物の高さが、例えば 25 階建ての建物が 50 階建てになるとした場合(階数が 2 倍に増加)に、どのような抵抗感を感じるかという負担の質に関する質問と、最も負担に感じる建物階数の増加数を尋ねた。WEB アンケートでは被験者は画面上で回答するため、建物の階数のイメージをはっきりさせるため、同じ高層ビルの写真を CG で異なる複数の階数(20 階、30 階、40 階、50 階)の状態を作り出して掲載し、それらの比較から増加階数を理解させることとした。よって、増加階数は 10 階増、20 階増、30 階増となる。

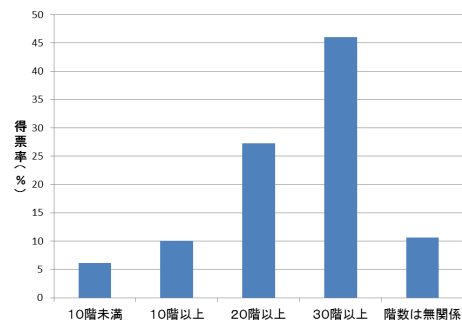
また、環境貢献措置として整備される緑地の面積に関する質問は、都市計画の特例として建築物の高さが増築される場合(30 階→37 階)に、その代償として整備される緑地の適正規模を選択するというものである。この場合、画面上には緑地の規模が分かるように、4 種類の面積の異なる緑地 CG 画像(面積:0.01 ha, 0.1 ha, 0.5 ha, 1 ha)を示した。

さらに、事業地と環境貢献措置(緑地)を実施する地までの距離と、その緑地の適正規模との関連に関する質問は、仮に被験者の勤務するオフィスビルの敷地内に 100 m²の緑地が存在すると仮定し、それが都市開発によって無くなることを想定した上で、その緑地の代替として離れた場所に緑地を設置した場合に、オフ

イスビルからの距離に応じた緑地の許容規模(面積)を選択するというものである。設定したのは 5 段階の距離(500 m, 1 km, 5 km, 10 km, 20 km 以上)と、それに応じて、5 段階の緑地面積(100 m², 0.1 ha, 0.5 ha, 1 ha, 10 ha)の中から選択させた。被験者に距離感を明らかにするために、東京駅周辺の航空写真を画面上で示し、東京駅から日比谷公園やお台場公園などの知名度の高いスポットを距離とともに明示した。

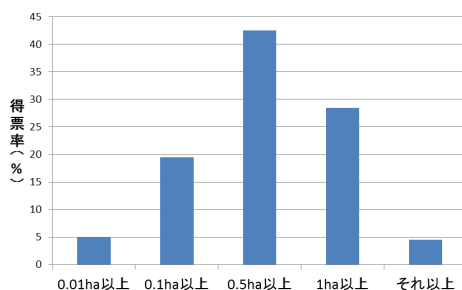
2-2. プレ調査の結果から導く各属性の水準

プレ調査の結果のうち、負担に感じる建物階数の増加数の質問結果を図-1 示す。図-1 では、被験者はそれぞれ 10 階ごとの違いを設定した階数の選択肢を的確に判断して回答して居ることが分かる。また、階数が多くなるほど負担感が増加しており、妥当な結果と言える。さらに、実際に東京都心部で整備がなされている市街地再開発事業における建物階数は概ね 40 階程度であるため、本設問で設定した増加階数の 10 階、20 階、30 階を基本に水準を設定することとする。



【図-1】負担に感じる建物階数の増加数

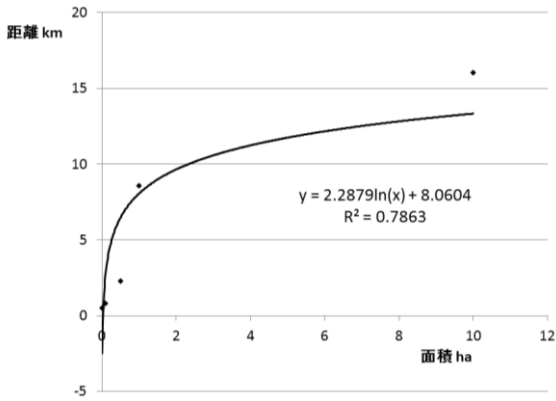
次に、緑地の規模に関する設問結果を図-2 に示す。建築物の高さが増築される場合(30 階→37 階)に、その代償として整備される適正緑地規模は 0.5 ha が最も多かった。また、被験者は、選択肢のそれぞれの面積規模を把握していることが伺え、さらに、実際の環境貢献措置として設けられている緑地規模は、殆どが 1 ha に及ばないため、プレ調査の設問で設定した水準で問題ないとみなした。



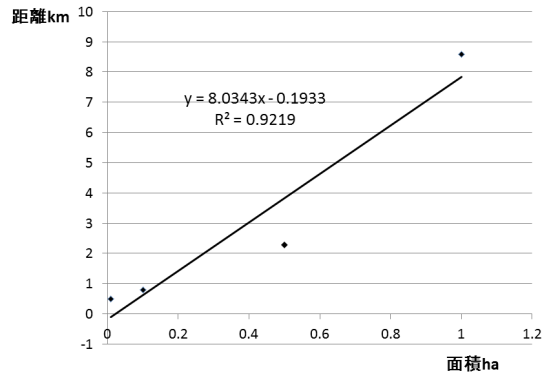
【図-2】貢献措置としての緑地の適正規模(7階増加に対して)

次に、事業地と緑地の距離と、代償として整備される緑地の規模との関係に関する調査結果を図-3 に示す。これは、提示した緑地の規模に対して適正と考えられる距離の平均値を示したも

のである。図3 は、事業地から離れて設置される緑地の距離と面積の関係を端的に示しており、この図から、面積がおおむね 1 ha のところまでは、距離とほぼ比例して増加しているが、10 ha では距離は頭打ちになっている。これは、被験者が事業地から離れる距離の限度値を意識していることが考えられるが、あるいは、WEB アンケート画面上では、遠距離の距離感覚が把握できなかった可能性も考えられる。そこで、面積 1 ha 以下の評価値のみを用いて図4 に示したところ、おおむね 8 km 程度までの距離では一次式に回帰できた。この図から、少なくともこの距離までの



【図-3】 緑地の規模と事業地からの距離との関係



【図-4】 緑地の規模と事業地からの距離との関係 (1 ha 以下)

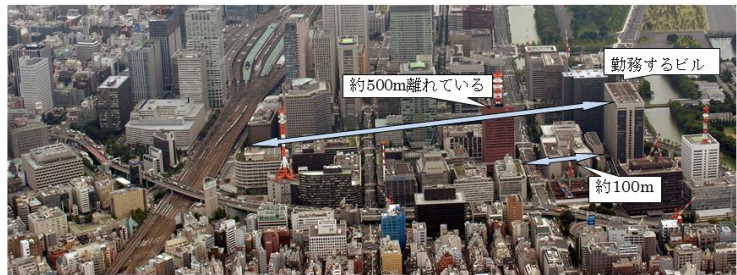
間は被験者が距離を正確に把握していることを示している。一方、実際の都市再生特別地区の事例のうち、環境貢献措置で事業地内の再開発建物から最大に離れているもの（日本橋川地区）でも 100 m ほどしか離れていない。また、東京都心部の市街地開発事業の実施の現状についてのディベロッパーへのヒヤリングからは、おおむね徒歩圏の 1 km（東京都営地下鉄日比谷線の平均駅間距離は 1.03 km）を離れてしまえば、もう同一の事業地と

属性 1

建物と緑地までの距離

水準 4 Level

航空写真で距離を示したため、1 km までは表示しても判読しづらくなる。このため、500 m までの表示とした。1 km はその 2 倍の距離として認識が可能。

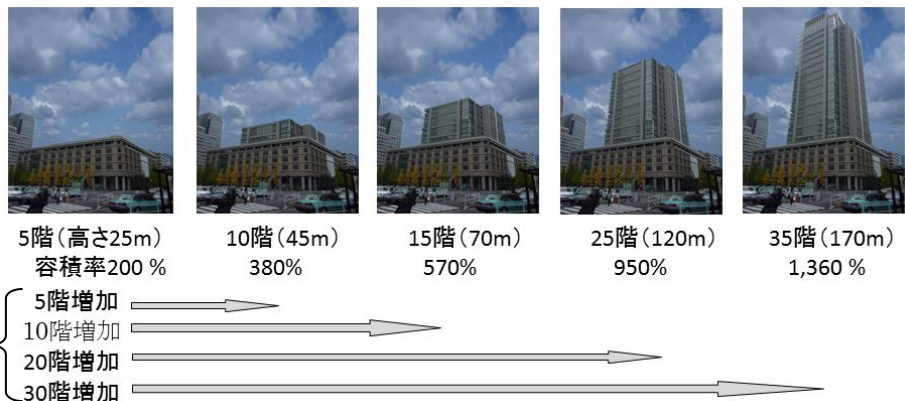


属性 2

建物の増加階数

水準 4 Level

この 4 種類の増加階数の中から選択する。

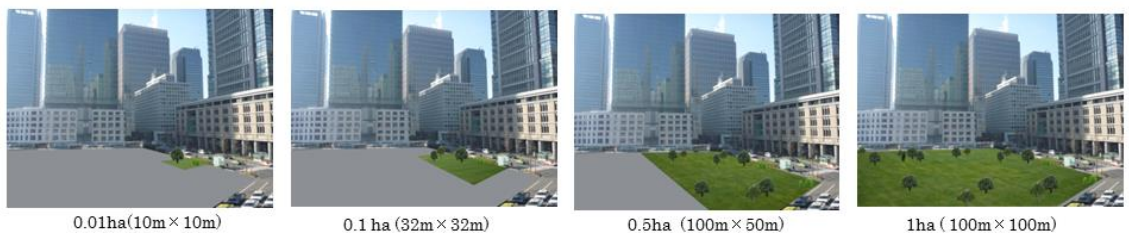


属性 3

緑地面積

水準

4 Level



【図-5】 WEB アンケート画面で使用した各評価項目の写真画像

見なすのは難しいという意見もあり、以上の諸事情及び WEB 画面上での表現限界を考慮して、事業地からの距離は 1 km 以下の四段階の水準 (0 m、100 m、500 m、1 km) を設定した。以上をまとめると、各属性の水準として表-1 のように整理できる。

【表-1】 各属性の水準設定

属性の水準		Level-1	Level-2	Level-3	Level-4
属性	緑地までの距離	0 m	100 m	500 m	1 km
	建物の増加階数	5 階	10 階	20 階	30 階
	緑地面積	0.01 ha	0.1 ha	0.5 ha	1 ha

2-3. コンジョイント分析調査の設計と実施

表-1 のように設定した属性と水準をもとに、コンジョイント分析調査を実施した。プレ調査は東京都心居住者のみを対象としたが、都市再生特別地区の事業地の多い三大都市圏の都心部勤務者を対象にして WEB アンケート調査を実施した。それは、都市再生特別地区を有する地方公共団体へのヒヤリングから、都市再生特別地区が成立するような大規模再開発事業のニーズが、三大都市の中心部に限られる状況がうかがえたためであり、このため、調査対象を東京 23 区、名古屋市の中心部勤務者 (表-2 参照) とした。調査実施時期は 2013 年 3 月 8 日～12 日で、調査実施受託業者は (株) ネオマーケティングである。

【表-2】 各都市の被験者内訳 (勤務地別)

都市 (被験者総数)	区名	被験者数 (人)
東京 23 区 (200 人)	港区	51
	千代田区	40
	中央区	34
	新宿区	32
	渋谷区	24
	品川区	19
名古屋市の (200 人)	中区	60
	中村区	27
	中川区	18
	東区	16
	西区	15
	熱田区	12
	昭和区	11
	千種区	11
	その他	30
大阪市 (200 人)	北区	73
	中央区	65
	西区	24
	城東区	12
	福島区	10
	波速区	7
	東成区	5
	豊島区	4

コンジョイント分析は、評価対象の有する多属性の嗜好を評価する手法の総称であり、様々な質問形式があるが、大別すると評

定型コンジョイント (rating-based conjoint: RBC) と選択型コンジョイント (choice-based conjoint: CBC) に分かれる⁴⁾。RBC は評価対象に対する被験者の好みを点数で採点したり、望ましい順に評価対象を並び替えることで評価対象の属性別の嗜好を推定する方法である。一方、CBC は、異なる属性水準の組み合わせの中から望ましい組み合わせを選択することで、属性別の嗜好を推定する方法である。RBC は属性の数が多くと実施可能であり、一方で CBC は通常の商品を選択する感覚に近いこと、また、CBC は設問数が RBC より少なく済むので、被験者の負担は少ないという利点がある。今回計画したコンジョイント分析調査は、属性の数が少ないことから CBC を用いることとした。

設計した CBC によるコンジョイント分析調査の質問文は図-6 のとおりである。この質問の文中に記された属性水準の回答表のように、3 つの属性水準の組み合わせを提示し、その中から一つを選択する選択型の質問方法とした。

あなたが勤務されるオフィスビルに隣接する建物の高さが高くなった場合に、周辺環境への影響が懸念されます。また、市街地の再整備に伴って、都市内に存在する緑地面積が減ることもあります。

仮に、あなたが勤務されるオフィスビルの隣の建物の高さが増加することに伴い、代替措置としてその前面に緑地を設けることとします。この場合、建物の増加階数と設けられる緑地の面積の組み合わせで、あなたにとって最も望ましいものはどれですか？

なお、この組み合わせでは、当該建物と緑地との距離も示してあります。これは、建物の近くに用地が確保できない場合には、離れた場所に緑地を設けることがあるためです。ですので、建物の増加階数と緑地の面積に加えて、建物と緑地の距離の組み合わせになっていますので、これらの組み合わせの中で、実際にあなたが最も望ましいものをお選びください。

(ここに、図-5 の各属性の水準を示す写真が入る。)

緑地面積	0.5 ha	1 ha	0.01 ha
緑地までの距離	100 m	1 km	0 m
建物が増加する階数	30 階	20 階	10 階
選択回答欄	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

【図-6】 設問内容

ただし、すべての被験者は、同じ組み合わせの質問を回答するわけではない。全部の属性・全水準の組み合わせ数は膨大になってしまうため、一人で全ての組み合わせを回答するのは不可能である。このため、CBC では、出現するすべての組み合わせを被験者に割り振り、回答者全員に必要な組み合わせを全て見たこととするようにし、その集計結果を統計的な処理を行うことになる。

表-3 は、一人の被験者が回答する質問の組み合わせの一例を示したものである。ここでは、設問の 3 から 9 までを省略して

いるが、それぞれ水準の組み合わせは異なっている。表-3 の設問番号 1 の属性水準の組み合わせが、図-6 の属性水準の組み合わせと同じである。図-6 のように画面上で三つの組み合わせのうちのどれを選択するかを尋ね、この質問が表-3 のように 10 問続くことになる。なお、選択カードの水準の組み合わせを WEB 画面上で示す際に、説明事項として、建物の増加階数のイメージや緑地規模、そして距離感を明らかにするために、各画面で図-5 と同様の CG 写真を示している。結果の算出には、コンジョイント分析ソフト (CBC/HB Version 5.5.1 : Sawtooth Software 社製) を用いた。

なお、本 WEB アンケート調査では、図-6 の質問以外に、属性等の質問や関連質問を 17 問尋ねている。

【表-3】 属性水準の組み合わせ例

設問番号	組み合わせ	緑地面積 (ha)	距離 (m)	増加階数 (階)
1	1	0.5	100	30
	2	1	1,000	20
	3	0.01	0	10
2	1	0.1	500	5
	2	0.5	0	20
	3	0.01	1,000	30
10	1	0.5	0	10
	2	1	100	20
	3	0.01	1,000	30

3. コンジョイント分析調査の結果

コンジョイント分析調査の結果として表-4~5、図-7~9 が得られた。コンジョイント分析調査は、個別の要素を評価するのではなく、商品全体の評価を行う中で、選好に影響する個々の要素の度合いを算出する手法であり、表-4 の部分効用値は、この影響の度合いを示している。

図-7 のように、緑地規模の部分効用値については三つの都市で殆ど変わらない。また、図-8 のように、緑地までの距離の部分効用値については、東京 23 区と名古屋市は殆ど差がない。一方で、大阪市は、距離が増えても他の 2 都市ほどは部分効用値が下がっていない。このことは、距離に対する抵抗感が大阪市は他の 2 都市より少ないことを示している。

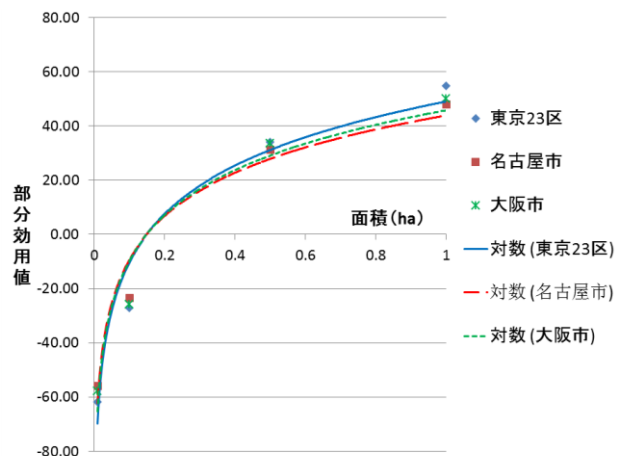
さらに、図-9 のように、建物の増加階数については 3 都市とも増加階数が 20 階前後のところまで部分効用値がマイナスにならない。このことは、ある一定の増加階数までは負担には感じてはいないことを示している。また、東京 23 区では 5 階増加と 20 階増加の部分効用値はあまり変わらないのに対し、名古屋市では、10 階増加から 20 階増加にかけてその値が大きく下がっている。つまり、名古屋市ではこの間の階数から負担に感じ始めていることを示し、それに比べて、東京 23 区では 20 階を超えてからその傾向が見られる。大阪市は両都市の中間の評価を示しているが、これらから、大都市ほど建物の増加階数への抵抗感がより少ない

【表-4】 コンジョイント分析調査の結果

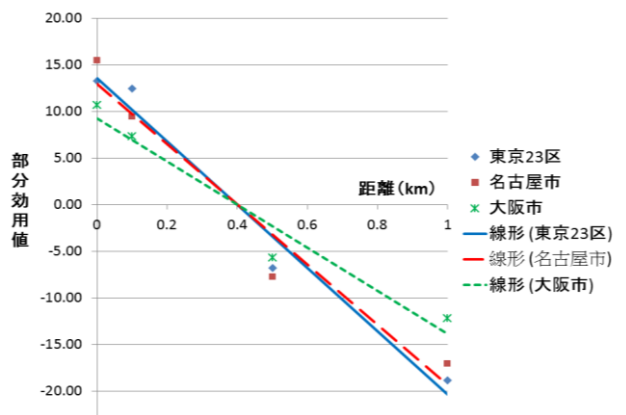
属性	水準	部分効用値			
		東京 23 区	大阪市	名古屋市	平均
緑地面積 (ha)	0.01	-61.78	-57.77	-55.84	-58.46
	0.1	-27.17	-25.78	-23.43	-25.46
	0.5	34.10	33.54	31.25	32.96
	1	54.85	50.02	48.01	50.96
緑地までの距離 (km)	0	13.25	10.65	15.45	13.12
	0.1	12.46	7.32	9.42	9.73
	0.5	-6.81	-5.74	-7.79	-6.78
	1	-18.89	-12.24	-17.08	-16.07
増加階数 (階)	5	2.87	7.66	16.28	8.94
	10	11.13	12.70	16.59	13.47
	20	4.21	0.84	-4.22	0.28
	30	-18.21	-21.21	-28.65	-22.69

【表-5】 各属性の重要度

属性	東京 23 区	大阪市	名古屋市	平均
緑地面積	51.78	50.39	49.40	50.52
緑地までの距離	20.92	19.24	20.41	20.19
増加階数	27.30	30.37	30.18	29.28



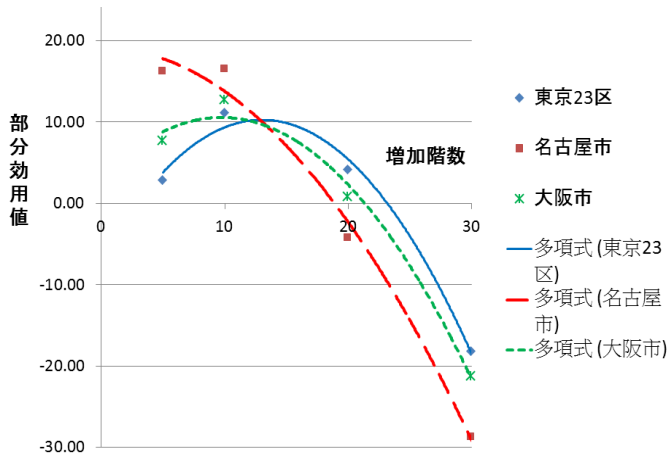
【図-7】 緑地の規模と部分効用値



【図-8】 緑地までの到達距離と部分効用値

経営第3巻第2号, pp.63-78

- 2) 野島義照・島尾勝 (1989) 公開空地等における緑地空間の整備の動向：造園雑誌 52(5), pp.306-311
- 3) 森賀公史・戸嶋耕一・戸沼幸一 (2000) 建築物敷地内の緑化緑地の把握・評価と定着化に関する研究—都心部の公開空地における緑の担保性考察—：2000年度日本建築学会関東支部研究報告集, pp.209-212
- 4) 栗山浩一 (2000) 環境ラベリング導入の社会的効果 -コンジョイント分析による評価-：早稲田大学現代政治経済研究所 Working Paper No. 9906, p. 4



【図-9】 建物増加階数と部分効用値

という傾向が見て取れる。

なお、属性ごとの関係については重要度で比較することができる。重要度とは、各属性がどれくらい全体効用値に影響を及ぼすかを示しており、その結果を表5に示した。この結果から、どの都市も、緑地の面積が最も重要度が高く、緑地までの距離は最も低いものとなった。このことは、被験者は、たとえ離れた場所(隔地)に緑地が整備されることになっても、より広い緑地が整備させることの方が望ましいと考えていることを示している。確かに、都市全体の視点から緑地による価値の増進を考慮すれば、勤務地に近いことよりも、都市全体の緑地面積の増加の方が公益につながるであろう。

なお、本来、都市再生特別地区の環境貢献措置の設置規模の設定は、環境貢献措置が有する個別の効果を積み上げて算定するものではなく、あくまで、全体の総合評価として評価されるものである。このため、総合評価として事業地内の緑地規模を最初に評価し設定した上で、その規模に見合った隔地の緑地規模を算定するといった手順が必要であることに留意する必要がある。本コンジョイント分析から導かれた重要度は、この総合評価の際の参考となり、また、その緑地を隔地に設ける場合の面積と距離との関係については、プレ調査による緑地の面積と距離の関係を示す結果(図-3、4)が参考となる。

4. まとめ

本研究では、都市再生特別地区内で環境貢献措置として整備する緑地を、市街地開発事業によって増加する建物階数との関連において評価することができた。また、併せて緑地を離れた隔地に整備する場合の、距離と面積との関係に関する評価についても実施することができた。今後、本研究の成果が隔地の環境貢献措置を計画する場合の参考となることを期待するものである。

参考文献

- 1) 大野泰資 (1994) 都市におけるオープンスペースの環境・アメニティ効果—総合設計制度を中心に—：静岡産業大学環境と