

港湾環境整備事業に係る費用便益評価手法 及び評価事例について

酒井敦史¹・米澤泰雄²・酒井康彦³・盛岡通⁴

¹工修 国土交通省港湾局環境整備計画室

(現・国土交通省港湾局計画課 〒100-8918 東京都千代田区霞が関 2-1-3)

E-mail: sakai-a29n@mlit.go.jp

²正会員 工修 財団法人港湾空港高度化環境研究センター

(現・国際航業株式会社公共ビジネス事業本部 〒102-0075 東京都千代田区三番町 5)

E-Mail: yasuo.yonezawa@kkc.co.jp

³農修 国土環境株式会社大阪支店 (〒550-0002 大阪市西区江戸堀 3-2-23)

E-mail: sakai@notes.metocean.co.jp

⁴正会員 工博 大阪大学大学院工学研究科教授 (〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-1)

E-mail: tmoriot@env.eng.osaka-u.ac.jp

国土交通省で実施している港湾環境整備事業(港湾緑地整備や自然再生等)の事業評価において、港湾来訪者の利用を目的とした事業に対しては、TCM法またはCVM法により利用価値のみを計測し、実際の利用を主目的としない事業に対しては、CVM法により事業による効果をマクロ的に捉えて便益として計測している。これらのうち、港湾緑地整備事業を例として、計測した消費者余剰や支払意思額に影響を及ぼすと考えられる要因を、事業の内容、事業実施位置の立地条件、便益対象者の条件の視点から抽出し、その関係について検討を試みた。この結果、緩衝・修景緑地の整備に伴う港湾周辺地域の環境改善に係る支払意思額等は、緑地の規模に影響を受けやすいこと、パブリックアクセス緑地の整備に伴う交流機会の増加に係る消費者余剰は、緑地の施設の充実度により変化することが示された。

Key Words : *benefit evaluation, travel cost method, contingent valuation method*

1. はじめに

近年、厳しい財政状況やコスト意識の高まり等から、公共事業の必要性、効率性、透明性などについて適切に説明する必要がある。このような中、平成9年12月、公共事業を効率的に執行し、透明性を確保するため、事業採択段階において費用対効果分析を活用し、また、事業採択後一定期間経過後未着工の事業等を対象とした再評価システムを導入するよう総理大臣から公共事業関係大臣に対し、指示がなされた。

これを受け、国土交通省港湾局では、旧運輸省の「運輸関係社会資本の整備に係る費用対効果分析に関する基本方針」に基づき、港湾の事業の特性を踏まえた費用対効果分析のためのマニュアルを策定し、新規採択時評価、再評価を行っているところである¹⁾。

また、その後、より広範な視点から評価のあり方を検討すべく、国土交通省が平成15年度に「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針」をとりまとめたことを受け、港湾局では平成16年度に、技術指針に基づくマニュアル²⁾の見直しを行っている。

ここでは、港湾環境整備事業に係る費用便益評価手法の概要、評価の実施状況について紹介する。さらに、同手法に基づく便益計測結果の変化要因についても検討を試みたので、合わせて報告する。

2. 港湾環境整備事業に係る費用便益分析手法

(1) 費用便益分析手法の概要

港湾整備事業のうち、物流分野や防災分野など市場財が整備対象とした事業については、一般に消費者余剰の概念を用いて、比較的容易に事業による便益を評価することが可能である。しかしながら、環境分野の事業(港湾緑地整備、水質・底質の改善など)については、非市場財が整備対象であることから、事業による便益を評価することが困難であり、適切な評価手法を設定することが求められている。

環境価値の評価手法は、代替法、ヘドニック法、TCM法、CVM法、コンジョイント分析などがあげられ、多くの研究がなされている^{3), 4)}。しかしながら、実際の港湾環境整備事業における適用事例はほとんどない。

したがって、港湾環境整備事業での環境改善に係る費用

便益分析手法については、学識経験者等からなる「港湾投資の社会経済効果に関する調査委員会・生活環境部会」（座長・盛岡通大阪大学大学院教授）を設置し、評価手法の検討を行い、便益計測項目及びその手法を表 2-1 のとおり設定した。すなわち、パブリックアクセス緑地など港湾来訪者の利用を目的とした港湾環境整備については、旅行費用

法(TCM)または仮想評価法(CVM)により利用価値のみを便益として計測し、緩衝・修景緑地など実際の利用を主目的としない緑地整備などについては、仮想評価法(CVM)により、事業による効果(存在価値)をマクロ的に捉えて便益として計測することとした。

表 2-1 港湾環境整備事業に係る便益の計測項目及び手法(概要)

プロジェクト	便益計測項目	計測手法の概要
港湾緑地	港湾周辺地域の環境の改善 [緩衝・修景緑地]	● 港湾緑地の整備による港湾周辺地域の環境改善効果に対する世帯当たりの支払意志額をCVMアンケートにより算定する。 ● 世帯当たりの支払意志額に影響世帯数を乗じた値を便益とする。
	港湾就労者の就労環境改善 [休息緑地(港湾就労者)]	● 港湾緑地の整備による港湾就労者の就労環境の改善効果に対する一人当たりの支払意志額をCVMアンケートにより算定する。 ● 一人当たりの支払意志額に影響対象範囲の就労者数を乗じた値を便益とする。
	港湾旅客の利用環境改善 [休息緑地(港湾旅客)]	● 港湾緑地の整備による港湾旅客の利用環境の改善効果に対する一人当たりの支払意志額をCVMアンケートにより算定する。 ● 一人当たりの支払意志額に影響世帯数を乗じた値を便益とする。
	港湾来訪者の交流機会の増加 [パブリックアクセス緑地]	● 港湾緑地の整備による交流機会の増加効果の波及範囲を対象に、港湾来訪者の訪問1回当たりの消費者余剰をTCMアンケートにより算定する。 ● 訪問1回当たりの消費者余剰に需要(総訪問回数)を乗じた値を便益とする。
水質・底質の改善	公害被害の防止 [港湾公害防止対策事業]	● 水質・底質の改善による住民への公害被害の防止効果に対する世帯当たりの支払意志額をCVMアンケートにより算定する。 ● 世帯当たりの支払意志額に影響世帯数を乗じた値を便益とする。
	生態系や自然環境の回復・保全 [海域環境創造・自然再生(等)事業: 浚渫等]	● 水質・底質の改善による住民の生活環境の保全及び生態系や自然環境の回復・保全・創造効果に対する世帯当たりの支払意志額をCVMアンケートにより算定する。 ● 世帯当たりの支払意志額に影響世帯数を乗じた値を便益とする。
	交流に伴う効用の増加 [海域環境創造・自然再生(等)事業: 海浜等]	● 海浜等の整備による海洋レクリエーション機会の増加効果の波及範囲を対象に、港湾来訪者の訪問1回当たりの消費者余剰をTCMアンケートにより算定する。 ● 訪問1回当たりの消費者余剰に需要(総訪問回数)を乗じた値を便益とする。

備考)「港湾投資の評価に関する解説書」(港湾事業評価手法に関する研究委員会編、平成16年10月)より作成。

(2) 費用便益分析の実施状況

港湾環境整備事業に係る新規採択時評価及び再評価については、前述の手法に基づき着実に実施されており、港

湾緑地整備及び水質・底質の改善の各プロジェクトについて、平成15年度までに実施された事例は合計82件である(表 2-2)。

表 2-2 評価事例数

プロジェクト	事例数	計測結果	
		支払意志額	消費者余剰
港湾緑地整備プロジェクト	69	—	—
緩衝・修景緑地	14	1,167～5,877円/世帯/年	—
休息緑地(港湾旅客)	10	120～406円/人/回	—
休息緑地(港湾就労者)	13	156～14,052円/人/年	—
パブリックアクセス緑地	32	—	141～6,250円/人/回
水質・底質の改善プロジェクト	13	—	—
港湾公害防止事業	3	2,138～28,000円/世帯	—
海域環境創造・自然再生(等)事業(浚渫等)	6	9,109～19,700円/世帯	—
海域環境創造・自然再生(等)事業(海浜等)	4	—	709～4,484円/人/回
合 計	82	—	—

3. 便益計測結果の変化要因の検討(港湾緑地整備プロジェクトを例として)

港湾緑地整備プロジェクトのうち、これまでの評価事例が比較的多い緩衝・修景緑地(非利用価値をCVMで計測)及びパブリックアクセス緑地(利用価値をTCMで計測)の2つのプロジェクトを例として、計測した支払意志額や消費者余剰を変化させると考えられる要因を抽出し、その関係について概略的な検討を試みた。

なお、水質・底質の改善プロジェクト(海域環境創造事業など)については、港湾環境整備事業のメインでもあるが、現時点では収集できた評価事例が少なく、検討は行っていない。

(1) パブリックアクセス緑地

パブリックアクセス緑地については、緑地の整備に伴う交流機会の増加効果を、効果の波及範囲を対象に、港湾来訪者の訪問1回当たりの消費者余剰をTCMアンケートにより算定している。

パブリックアクセス緑地の整備に係る消費者余剰の変化要因としては、緑地の規模や施設内容、立地条件等多岐に亘ることが予想されるが、ここでは、アンケート調査票での記載内容や情報収集の容易さなどを勘案し、緑地面積、面積当たりの事業費、背後地の人口、背後地における人口1人当たりの公園面積の4項目を取り上げ、消費者余剰との関係を整理した(図 3-1)。

①緑地面積との関係

緑地面積は整備施設の量的な指標であり、緑地面積が大きく、交流機会の増加効果が大きい緑地ほど、消費者余剰が高くなることが想定される。

今回収集した評価事例においては両者の関係は明確ではなく、むしろ、K港のように緑地面積が50ha以上と大きいにも関わらず消費者余剰が1,000円/人/回以下と小さい事例もある。

②面積当たりの事業費との関係

面積当たりの事業費は、施設の充実度など緑地の質的な状況を表す指標と捉えることができる。すなわち、施設が充実した緑地ほど交流機会の増加効果が高く、消費者余剰が高くなることが想定される。

今回収集した評価事例においては、S港では面積当たりの事業費が事例中の平均的なレベルであるにも関わらず消費者余剰が6,000円/人/回以上と最も高い値を示していることを除けば、面積当たりの事業費が大きい緑地ほど消費者余剰が大きくなる傾向を示している。

③背後地の人口、背後地における人口1人当たりの公園面積との関係

背後地の人口及び背後地における人口1人当たりの公園面積は、いずれも当該港湾の立地条件に係る項目であることから、潜在的な需要を示す指標として取り扱った。すなわち、背後地の人口が多く、人口1人当たりの公園面積が小さ

い港湾ほど新たに整備される港湾緑地での交流機会の増加効果が期待されるものと考えられ、消費者余剰が大きくなることが想定される。なお、ここでの背後地とは、当該港湾が位置する自治体のみとした。

今回収集した評価事例においては、背後地域の人口が多い港湾の緑地では、消費者余剰がやや大きくなっているが、両者の関係は必ずしも明確ではない。また、背後地域における人口1人当たりの公園面積が大きい港湾の緑地では、消費者余剰が小さくなっているが、両者の関係は明確ではない。

(2) 緩衝・修景緑地

緩衝・修景緑地については、緑地の整備に伴う港湾周辺地域の環境改善効果(騒音の軽減、景観の向上など)に対する世帯当たりの支払意志額をCVMアンケートにより算定している。

緩衝・修景緑地の整備に係る支払意志額の変化要因についても、先述のパブリックアクセス緑地と同様に、緑地の規模や施設内容、立地条件等多岐に亘ることが予想されるが、ここでは、アンケート調査票での記載内容や情報収集の容易さなどを勘案し、緑地面積、面積当たりの事業費、港湾活動による影響世帯数(当該緑地に関連する範囲のみ)、海上出入貨物トン数の4項目を取り上げ、支払意志額との関係を整理した(図 3-2)。

①緑地面積との関係

緑地面積は整備施設の量的な指標であり、新たな整備面積が大きく、港湾周辺地域の環境改善効果が高い緑地ほど、支払意志額が高くなることが想定される。

今回収集した評価事例においては、緑地面積が大きくなると支払意志額が高い傾向がみられるが、両者の相関係数は0.6程度とやや小さい。

②面積当たりの事業費との関係

面積当たりの事業費は、植栽の状況など整備施設の質的な状況を表す指標と捉えることができる。すなわち、植栽などが充実し騒音軽減や景観向上の効果が大きい緑地ほど支払意志額が高くなることが想定される。

今回収集した評価事例においては、面積当たりの事業費が小さい場合にも支払意志額が高い場合があり、両者の関係は明確ではない。

③影響世帯数との関係

影響世帯数は、当該緑地の整備により騒音軽減や景観向上が見込まれる範囲の世帯数であり、影響世帯数が大きい緑地ほど、緑地整備による効果が大きく支払意志額も高くなることが想定される。

今回収集した評価事例においては、影響世帯数が多い緑地ほど支払意志額が高い傾向がみられ、両者の相関係数は0.7以上とやや大きくなっている。但し、この傾向は、影響世帯数が10,000世帯以上と他の緑地に比べて明らかに大きいF港、G港及びL港の3つのデータによるところが

大きい。

④海上出入貨物トン数との関係

海上出入貨物トン数は当該港湾における物流など港湾活動の状況を示す指標であり、これらの値が大きい港湾ほど港湾活動への緩衝・修景機能に対するニーズが高いことが想定される。

今回収集した評価事例においては、海上出入貨物トン数が多い港湾の緑地では支払意欲額が高いケースもあるが、J港のように海上出入貨物トン数が多い港湾の緑地では支払意欲額が事例中で最も低く、両者の関係は必ずしも明確ではない。

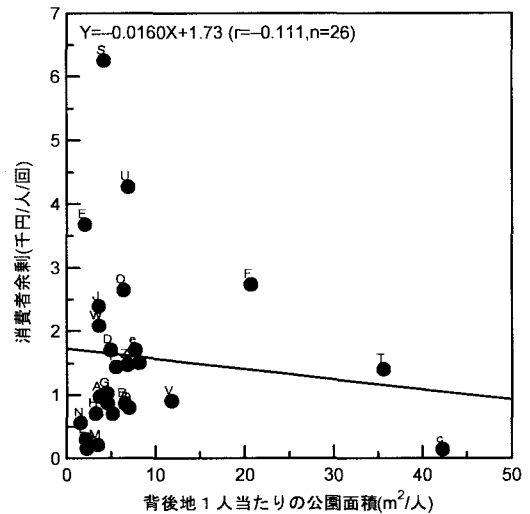
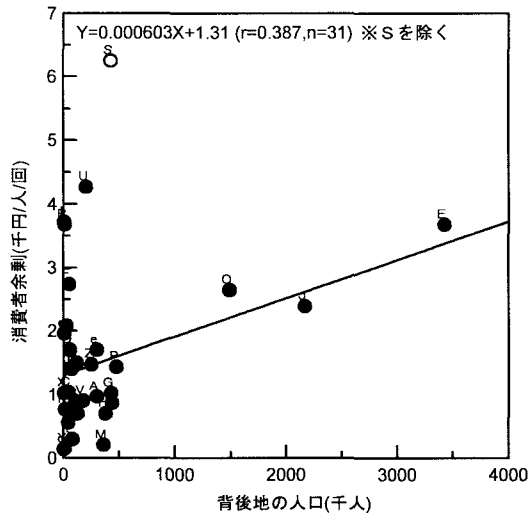
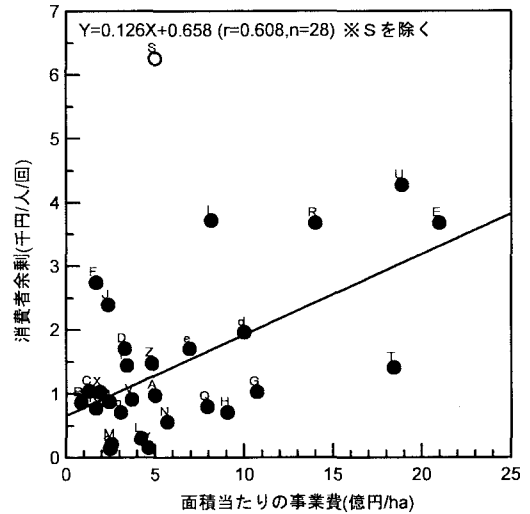
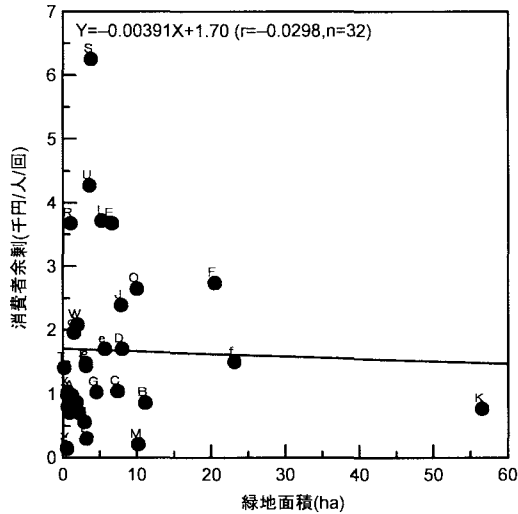


図 3-1 消費者余剰と変化要因の関係(パブリックアクセス緑地)

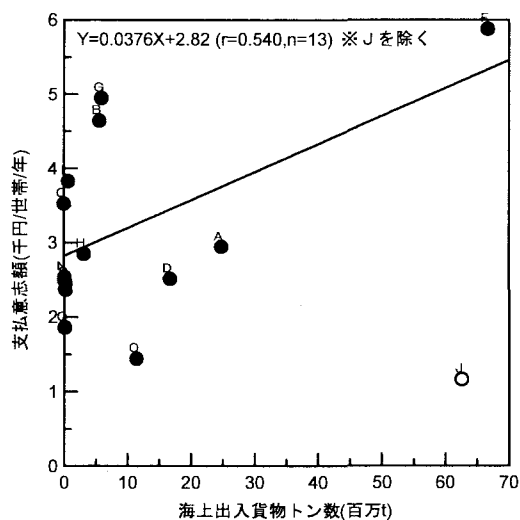
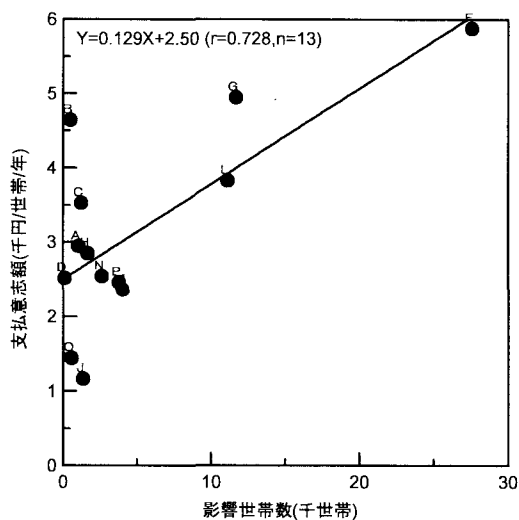
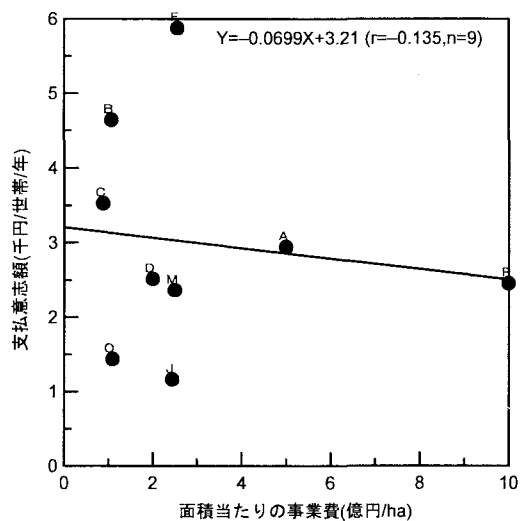
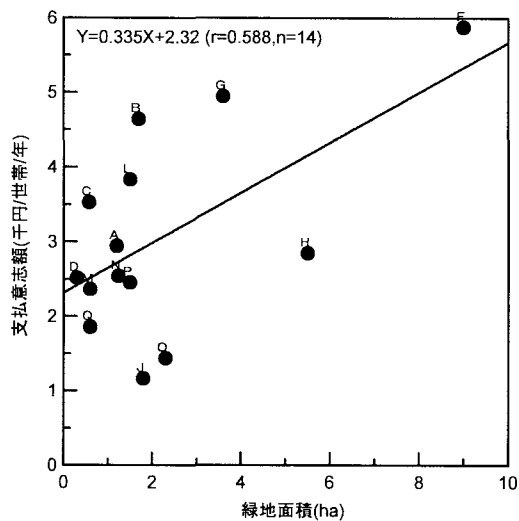


図 3-2 支払意志額と変化要因の関係(緩衝・修景緑地)

(3) 考察

以上のように、緩衝・修景緑地の整備に係る支払意志額は、緑地面積と比較的良好な関係を示しているが、面積当たりの事業費とは明確な関係がみられない。また、影響世帯数、海上出入貨物トン数との関係は、一見良好であるようにみられるが、これは特定の評価事例によるものと考えられる。これらのことから、緩衝・修景緑地の整備に伴う港湾周辺地域の環境改善に係る支払意志額は、港湾活動の規模などの立地条件よりも、緑地の規模に影響を受けやすいことを示すものと考えられる。

一方、パブリックアクセス緑地の整備に係る消費者余剰は、緑地の面積当たりの事業費と比較的良好な関係を示しているが、緑地面積ならびに背後地人口や人口1人当たりの公園面積とは明確な関係は見出し難い。このことから、パブリ

ックアクセス緑地の整備に伴う交流機会の増加は、背後地の状況や緑地の規模にはあまり影響を受けるものではなく、緑地の施設の充実度により訪問意志が決定され、その結果として消費者余剰が変化することが推察される。但し、今回の検討においては、個別の評価事例における緑地への誘致範囲等の情報を十分に収集・整理できていないことから、今後、整備施設の内容を含め、これらの関連性について検討を行う必要があると考えられる。

4. 今後の検討課題

近年、国民の環境に対する価値意識の高まりに応じて、港湾において求められる事業内容や便益も変化し続けている。このことから、現在の費用便益分析手法においては、現時点で国民が「便益」として認識している整備効果しか評

価できていないことに留意する必要がある。便益として認識されたもののしか評価できないことから、結果的に過小評価になっている可能性も否定できない。したがって、今後の港湾環境整備事業に係る費用便益分析に当たっては、事業による便益の特定を進めていくことが課題である。また、合わせて、費用便益分析による効率性の観点だけでなく、港湾毎の環境の状況など公平性の観点による事業評価について検討を行っていくことも不可欠である。

なお、環境整備事業の評価対象は、主として外部効果であることから、経済学的な枠組みに当てはまりにくく、アンケート調査を伴う評価が必要となっている。しかしながら、例えば、数 ha の小規模な緑地整備の場合、事業費に占める費用便益分析の費用の比率が大きく、アンケート調査を実施することが困難な場合も想定される。これらのことから、評価事例を蓄積していくとともに、便益に影響を及ぼし得る項目をさらに幅広く抽出・整理し、便益の変化要因を明らかに

することにより、便益の簡易な評価方法(例えば、原単位の設定など)の確立が望まれる。今回のように、蓄積された評価事例を用いて便益の変化要因について検討することは、便益評価手法の高度化や評価精度の向上に繋がるとともに、簡易な評価手法の確立に向けて有意義なものと考えられる。

参考文献

- 1) 麻山健太郎, 渡辺学:公共事業の事業評価制度について, 月刊建設, Vol.44, No.12, pp.10-12, 2000
- 2) 国土交通省港湾局:港湾整備事業の費用対効果分析マニュアル, 2004
- 3) 栗山浩一:公共事業と環境の価値—CVMガイドブック—, 築地書館, 1997
- 4) 大野栄治:環境経済評価の実務, 勁草書房, 2000

Cost-benefit Analysis Methods of the Environmental Improvement Project and Evaluation Cases

Atsushi SAKAI, Yasuo YONEZAWA, Yasuhiko SAKAI, Tooru MORIOKA

Two methods are undertaken to evaluate the environmental improvement project to a harbor/port by the Ministry of Land, Infrastructure and Transport. The TCM method or the CVM method measuring only utility values of a port is carried out for a project aiming visitor utilization, while benefits of a port are measured by the CVM method from the point of view of macro effects on the project, which does not target visitor utilization.

Factors such as contents of the project, conditions of the location, qualifications of beneficiaries and so on, which are considered to affect the consumer's surplus (CS) or the willingness to pay (WTP) measured on a green space project at a port, were listed as an example and examined the relations between them.

Consequently, it was shown that WTP, which corresponds to the environmental improvement of the area around a port accompanied by services of buffer type and landscaping type of green space, tends to be influenced by the scale of the green space. Moreover, it was also shown that CS, which correspond to the increment of the alternating-current opportunity accompanied by a services of a public-access type of green space, changes depending on the degrees of plenitude of facilities in the green space.