

鐘ヶ淵地区における持続可能性評価とその向上につながる防災施策の検討

－ CASBEE街区を利用して －

Keywords

鐘ヶ淵地区 持続可能性評価 防災・減災
CASBEE-街区



DZ21624 北村綾香

1. 研究背景

近年、気候変動の影響や大規模災害の増加に伴い、都市のレジリエンスと持続可能性の向上が世界的な課題となっている。日本においても、多くの都市部で老朽化した建築物や狭い道路が残る密集市街地が存在し、災害リスクの高さが指摘されている。同時に、人口減少や高齢化による地域の活力低下も深刻な問題となっている。

多くの従来研究では、都市の防災・減災と持続可能性は別々に扱われてきた。都市の防災・減災では、加藤ら¹⁾は、GISを用いた防災まちづくり支援システムの開発について報告した。石井²⁾は、墨田区北部地区における災害時要配慮者に着目した避難場所・避難計画の実態について調査した。都市の持続可能性では、原田³⁾が、未利用地の管理と活用が持続可能な都市開発において重要であることを示した。福島⁴⁾は、持続可能性に関する様々な論文や言説を分類し、それぞれの持続可能性要件を整理した。また、地域や街区を対象とした持続可能性評価の指標も多く開発されている。永田ら⁵⁾は、CASBEE-まちづくり（現CASBEE-街区）とLEED-NDを用いて地区開発の評価を行っている。Sharifi & Murayama⁶⁾は、近隣街区レベルの持続可能性指標のレビューを行っている。

防災・減災と持続可能性の両立は、都市の長期的な発展と住民の生活の質向上に不可欠である。災害に強い都市構造の構築は、災害後の迅速な復興を可能にし、都市の経済的・社会的な持続可能性を高める。そのため、都市の防災・減災と持続可能性を同時に扱う研究が必要と考える。

東京都墨田区鐘ヶ淵地区では、防災性の向上と持続可能なまちづくりが急務となっている。同地区は、東京都の防災都市づくり推進計画において「重点整備地域」に指定されており、建物倒壊危険度、火災危険度が高く、災害時活動困難度を考慮した総合危険度も高い地域となっている。また、海拔0m地帯が広がり、洪水リスクも高い。加えて、高齢化と人口減少が進行しており、地域の活力低下が懸念されている。若年世帯やファミリー世帯の減少、商業施設の不足による買い物の不便さなど、生活環境の面でも課題がある。同地区において、防災性の

向上と地区の持続可能性を同時に検討することは、極めて重要である。

2. 研究目的

以上より、本研究では、東京都墨田区鐘ヶ淵地区において、同地区の持続可能性を地域・街区レベルの持続可能性指標を用いて評価し、その結果を踏まえて防災性と持続可能性両者の向上につながる施策の検討を行うことを目的とする。

3. 研究方法・手順

3.1 持続可能性指標による地区評価

街区レベルでの持続可能性指標であるCASBEE-街区の枠組みを用いて、現状の鐘ヶ淵地区の墨田1丁目～5丁目（図1）を評価・分析する。CASBEE-街区は、環境品質・性能（Q）と環境負荷低減性（LR）の両面から地区の持続可能性を総合的に評価できる指標である⁷⁾。本研究では、現地調査や行政文書を参考にして評価を実施した。この評価を通じて、地区の強みと弱みを特定し、重点的に改善が必要な項目を明らかにする。



図1 研究対象地域

3.2 持続可能な防災施策の検討

評価分析結果をもとに、防災性と持続可能性の向上を両立させる施策を検討する。検討した施策について、その効果を想定し、再度CASBEE-街区による評価を行う。

4. 鐘ヶ淵地区の持続可能性評価

4.1 Q-1 環境

Q-1環境の評価結果を表1に示す。

「1.1自然環境」の「1.1.1自然環境の保全」は、具体的な調査や保全活動の記述が見られなかったため、多くを「レベル1」と評価した。ただし「1.1.1.2地形の保全」については、墨田区が東京低地に位置し、市街化に伴う盛土などにより原地形が不明となっているため、「対象外」とした。「1.1.2生物の生息空間の確保」も、生息空間のまとまりや質に関する具体的なデータが不足しており、多くを「レベル1」と評価した。ただし、エコロジカルネットワークは、墨田区全体としての方針は存在するものの、墨田1丁目～5丁目における具体的な取り組みの進捗状況が不明確であり、「レベル3」と評価した。

「1.2生活環境」においては、雨水利用や熱環境対策など、一部の環境配慮の取り組みでは高い評価を得た。

表1 「Q-1環境」の評価結果

大項目	中項目	小項目	1丁目	2丁目	3丁目	4丁目	5丁目
1.1 自然環境	1.1.1 自然環境の保全	1.1.1.1 動植物の保全	1	1	1	1	1
		1.1.1.2 地形の保全	対象外	対象外	対象外	対象外	対象外
		1.1.1.3 土壌の保全	対象外	対象外	対象外	対象外	対象外
	1.1.2 生物の生息空間の確保	1.1.2.1 生物の生息空間のまとまり	1	1	1	1	1
		1.1.2.2 生物の生息空間の質					
		1) 樹林	1	1	1	1	1
		2) 草地	1	1	1	1	1
		3) 水辺	4	4	4	4	4
		1.1.2.3 地域性への配慮					
		1) 木本（中高木）	1	1	1	1	1
		2) 木本（低木）・草本	1	1	1	1	1
		1.1.2.4 エコロジカルネットワーク	3	3	3	3	3
		1.2.1.1 地上部の水と緑	1	1	1	1	1
		1.2.1.2 建物の緑					
		1) 屋上緑化	1	1	1	1	1
		2) 壁面緑化	3	3	3	3	3
1.2 生活環境	1.2.1 水と緑	1.2.2.1 日射の遮蔽	3	3	3	3	3
		1.2.2.2 輻射熱・反射の抑制	3	3	3	3	3
		1.2.2.3 風通しの確保	1	1	1	1	1
	1.2.2 熱環境	1.2.3.1 街並み・景観形成への配慮	2	2	2	2	2
		1.2.3.2 周辺との調和性	4	4	4	4	4
	1.2.3 都市景観						
	1.3 建築物における環境配慮		1	1	1	1	1
	1.4 環境性能に関するスマート化		1	1	1	1	1

4.2 Q-2 社会

Q-2社会の評価結果を表2に示す。

「2.1ガバナンス」のうち「2.1.1コンプライアンス」に関しては、墨田区の建築指導課による法令順守の体制が整っており、「レベル3」と評価した。「2.1.2エリアマネジメント」については、運営・組織体制や資金力、維持管理の面で一定の取り組みが確認され、「レベル4～5」の評価とした。

「2.2生活利便性」に関しては、各施設へのアクセスが比較的良好であり、墨田5丁目以外では全て「レベル3」以上の評価となった。

「2.3健康福祉」では、健康増進施設や福祉施設、医療施設へのアクセス性にばらつきが見られたが、概ね「レベル3」以上の評価となった。

「2.4安全安心」では、「2.4.1防災基本性能」や「2.4.2発災後の対応性能」に課題が見られ、「レベル1～レベル3」の評価とした。特に、防災空地・避難路の整備に関しては、図2と図3に示すように、道路幅員8m以上の避難路が不足しており、避難場所までの距離も250mを

超えている、2方向避難路のネットワークが十分に形成されておらず、特に南北方向の避難経路の確保が課題となっているなど、改善の余地が大きいことから「レベル1」と評価した。

表2 「Q-2社会」の評価結果

大項目	中項目	小項目	1丁目	2丁目	3丁目	4丁目	5丁目
2.1 ガバナンス	2.1.1 コンプライアンス	2.1.2.1 運営・組織体制	4	4	4	4	4
		2.1.2.2 資金力	4	4	4	4	4
		2.1.2.3 維持管理					
	2.1.2 エリアマネジメント	1) 街区施設等の維持管理	5	5	5	5	5
		2) グリーンインフラの維持管理	3	3	3	3	3
2.2 生活利便	2.2.1 商業施設	2.2.2 公共交通施設	3	3	3	3	3
		2.2.3 教育施設	4	3	4	4	2
		2.2.4 行政施設	3	4	1	2	1
		2.3.1 健康増進施設	3	3	2	2	5
2.3 健康福祉	2.3.2 福祉施設	2.3.3 医療施設	3	4	4	3	1
		2.3.3 医療施設	4	4	5	3	4
		2.3.4 コミュニティ施設	3	4	5	3	4
		2.4.1 防災基本性能	3	3	3	3	3
2.4 安全安心	2.4.1 防災基本性能	2.4.1.1 災害への対応	5	5	5	5	5
		2.4.1.2 各種インフラの防災性能	1	1	1	1	1
		2.4.1.3 防災空地・避難路	2	2	2	2	2
	2.4.2 発災後の対応性能	2.4.3 交通安全	3	3	3	3	3
		2.4.4 防犯	1	1	1	1	1
2.5 包容性	2.5.1 地域の歴史・文化との融和	2.5.2 多様な住宅の供給	4	4	4	4	4
		2.5.3 ユニバーサルデザイン	2	2	2	2	2
		2.5.3 ユニバーサルデザイン	3	3	3	3	3
2.6 社会性能に関するスマート化			5	5	5	5	5

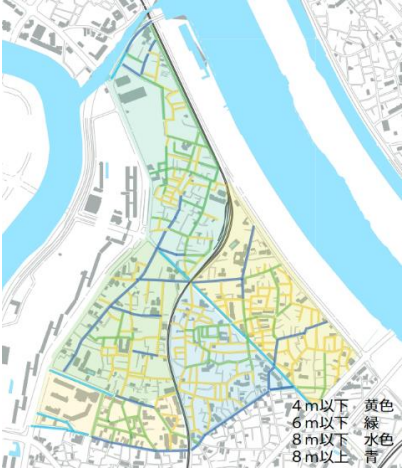


図2 街路の幅員

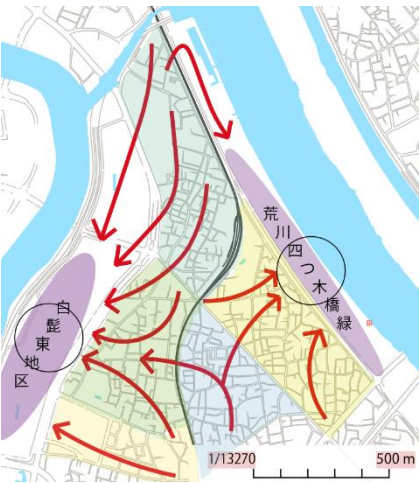


図3 避難場所と避難方向

4.3 Q-3 経済

Q-3経済の評価結果を表3に示す。

「3.1経済基盤」のうち「3.1.1都市構造」に関しては、周辺地域への貢献やスマートロケーション、適正な開発

規模において「レベル3」の評価とした。「3.1.2交通インフラ」については、公共交通指向型開発を「レベル5」とした一方、物流システムに関しては具体的な取り組みが確認できず「レベル1」とした。

「3.2ヒューマンキャピタル」のうち人口は、人口常住や滞在人口が維持されているため、「レベル3」と評価し、学習機会は、多様なプログラムが提供されているため「レベル5」と評価した。

「3.3活性化方策」に関しては、雇用創出や地域産業の振興を高く評価した一方、働き方の多様性に課題があると評価した。

表3 「Q-3経済」の評価結果

大項目	中項目	小項目	1丁目	2丁目	3丁目	4丁目	5丁目
3.1経済基盤	3.1.1都市構造	3.1.1.1周辺地域への貢献	3	3	3	3	3
		3.1.1.2スマートロケーション	3	3	3	3	3
		3.1.1.3適正な開発規模	3	3	3	3	3
		3.1.2交通インフラ	3	3	3	3	3
		3.1.2.1公共交通指向型開発	5	5	5	5	5
	3.1.2交通インフラ	3.1.2.2公共施設整備	3	3	3	3	3
		3.1.2.3モビリティサービス	3	3	3	3	3
		3.1.2.4物流システム	1	1	1	1	1
		3.2.1人口	3	3	3	3	3
		3.2.1.1常住人口（夜間人口）	3	3	3	3	3
3.2ヒューマンキャピタル	3.2.1人口	3.2.1.2滞在人口（昼間人口）	3	3	3	3	3
3.2.2学習機会			5	5	5	5	5
3.3活性化方策	3.3.1雇用・働く場の創出	3.3.1.1雇用創出	5	5	5	5	5
		3.3.1.2働き方の多様性	1	1	1	1	1
		3.3.2地域産業力の強化	5	5	5	5	5
	3.3.2魅力のあふれるまちの形成	3.3.2.1地域産業の振興	5	5	5	5	5
		3.3.2.2魅力的なまちなかの形成	3	3	3	3	3
		3.3.3多様な主体の連携	4	4	4	4	4
3.4経済性能に関するスマート化			4.6	4.6	4.6	4.6	4.6

4.4 LR-1 エネルギー LR-2 資源 LR-3 周辺環境

表4に LR-1エネルギーの結果を示す。「1.2再生可能エネルギーの利用」において「レベル4」と高い評価となったが、「1.1都市・街区エネルギーの効率化」は改善の余地が大きい結果となった。特に、地域冷暖房システムや街区全体でのエネルギー利用の最適化に関する施策が不足していることが主な要因である。

表4 「LR-1エネルギー」の評価結果

大項目	中項目	小項目	1丁目	2丁目	3丁目	4丁目	5丁目
1.1都市・街区エネルギーの効率化			1	1	1	1	1
1.2再生可能エネルギーの利用			4	4	4	4	4
1.3未利用エネルギーの利用			3	3	3	3	3
1.4エネルギーマネジメント	1.4.1需給システムのスマート化		2	2	2	2	2
	1.4.2更新性・拡張性		3	3	3	3	3

表5にLR-2資源の結果を示す。「2.2水資源」を雨水利用や中水利用において高い評価とした一方で、「2.3資源循環」は、建材の選択やゴミの処理負荷軽減について課題が見られた。

表5 「LR-2資源」の評価結果

大項目	中項目	小項目	1丁目	2丁目	3丁目	4丁目	5丁目
2.1土地資源	2.1.1土壌汚染への対応		3	3	3	3	3
	2.1.2地盤沈下の抑制		4	4	4	4	4
2.2水資源	2.2.1上水使用量の削減	2.2.1.1節水	対象外	対象外	対象外	対象外	対象外
		2.2.1.2雨水・井水利用	5	5	5	5	5
		2.2.1.3中水利用	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
	2.2.2下水負荷の軽減	2.2.2.1排水量削減	3	3	3	3	3
		2.2.2.2雨水流出抑制	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
		2.2.2.3リサイクル資材の使用（躯体、非構造材料）	1	1	1	1	1
2.3資源循環	2.3.1建材の選択	2.3.1.1持続可能な森林の木材使用	3	3	3	3	3
	2.3.2ゴミ等の処理負荷の軽減	2.3.2.1リサイクル資材の使用（躯体、非構造材料）	1	1	1	1	1
		2.3.2.2ゴミの分別回収	3	3	3	3	3
		2.3.2.3食品系のリサイクル・廃棄物削減	4	4	4	4	4

表6にLR-3周辺環境の結果を示す。「3.1地球温暖化への配慮」や「3.2交通負荷の削減」を評価したが、「3.3環境阻害の削減」では、ヒートアイランドの緩和や大気汚染の防止については改善の余地があるという結果となった。特に、公共交通機関の利用促進やシェアサイクル

の導入など、交通負荷削減の取り組みが評価されたが、緑化の推進や保水性舗装の採用などのヒートアイランド対策は十分とは言えない状況である。さらに、各街区における緑被率が低く、保水性舗装の採用も限定的であることが、環境阻害の削減における主要な課題となっている。

表6 「LR-3周辺環境」の評価結果

大項目	中項目	小項目	1丁目	2丁目	3丁目	4丁目	5丁目
3.1地球温暖化への配慮			4	4	4	4	4
3.2交通負荷の削減	3.2.1交通に関する広域的取組	3.2.1.1交通施設整備に関する上位計画との整合	4	4	4	4	4
		3.2.1.2交通需要マネジメント等の取組	5	5	5	5	5
	3.2.2自動車交通量の軽減取組	3.2.2.1他の交通手段への転換による自動車交通量の軽減取組	3	3	3	3	3
		3.2.2.2周辺道路への負荷を抑制する動線計画	5	5	5	5	5
3.3環境阻害の削減	3.3.1ヒートアイランドの緩和	3.3.1.1発生源における対策	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
		3.3.1.2対象区域外に対する大気汚染の防止	3	3	3	3	3
		3.3.2対象区域外に対する騒音・振動・悪臭の防止	5	5	5	5	5
		3.3.2.1騒音が対象区域外に及ぼす影響の軽減	2	2	2	2	2
		3.3.2.2振動が対象区域外に及ぼす影響の軽減	3	3	3	3	3
	3.3.2対象区域外に対する日照阻害の抑制	3.3.2.1騒音が対象区域外に及ぼす影響の軽減	1	1	1	1	1
		3.3.2.2振動が対象区域外に及ぼす影響の軽減	4	4	4	4	4
		3.3.3対象区域外に対する風害の抑制	対象外	対象外	対象外	対象外	対象外
		3.3.3.1騒音が対象区域外に及ぼす影響の軽減	3	3	3	3	3
		3.3.3.2振動が対象区域外に及ぼす影響の軽減	2	2	2	2	2
		3.3.6.1照明・広告物等の光害の抑制	3	3	3	3	3

4.5 総合評価

墨田1丁目の総合評価を図4に示す。総合評価は星2つ（2.8点）となっており、持続可能性の観点から中程度の評価であることが明らかとなった。残りの墨田2〜5丁目もおおむね同じような結果となった。

評価項目別に見ると、最も低い評価となったのはQ-1環境であり、0.9点という結果であった。一方、Q-3経済については3.7点と比較的高い評価となった。詳細項目を見ると、Q-1からQ-3、LR-1からLR-3までの各評価において、項目間でばらつきが大きかった。

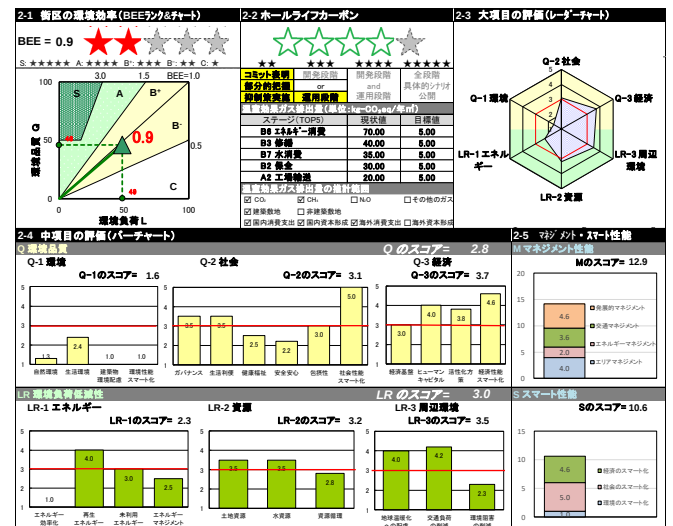


図4 CASBEE-街区 総合評価結果（墨田1丁目）

5. 鐘ヶ淵地区における持続可能な防災施策の検討

5.1 施策案

以上の評価結果を踏まえ、以下の防災施策を検討した。

①防災・環境共生型公園の整備：墨田3丁目に多機能型防災公園を整備し、避難所や給水施設、太陽光発電システムなどを設置する。

②スマート防災街路の整備：主要道路の拡幅、電線類の地中化、AIカメラの導入を段階的に実施する。

③耐震・環境共生住宅の整備：既存建築物の耐震改修と環境性能向上を優先し、ZEBの実現を段階的に進める。

④スマートウォーターマネジメントシステムの導入：既存施設の改修・高度化を優先的に検討し、水質センサーとスマートメーターを順次導入する。

⑤地域エネルギーマネジメントシステム（CEMS）の構築：公共施設や大規模建築物からHEMS/BEMSの導入を始め、地域内電力取引システムの実証実験を行う。

⑥CASBEE認証の義務化：新築・大規模改修建築物に対し、CASBEE B+ランク以上の認証取得を義務付ける。

5.2 施策実施後の想定される結果

これらの施策実施を実施した場合のCASBEE-街区の総合評価結果を図5に示す。自然環境の保全、生物の生息空間の確保、防災基本性能、エネルギー効率化などの項目で顕著な改善が期待され、総合評価は星4つ（4.3点）に達した。特にQ-1環境は0.9点から3.0点に、LR-1エネルギーは4.3点と最高評価に、LR-3周辺環境は4.0点と高評価となった。BEE値もSランクに到達し、環境品質の向上と環境負荷低減の両立も実現できた。

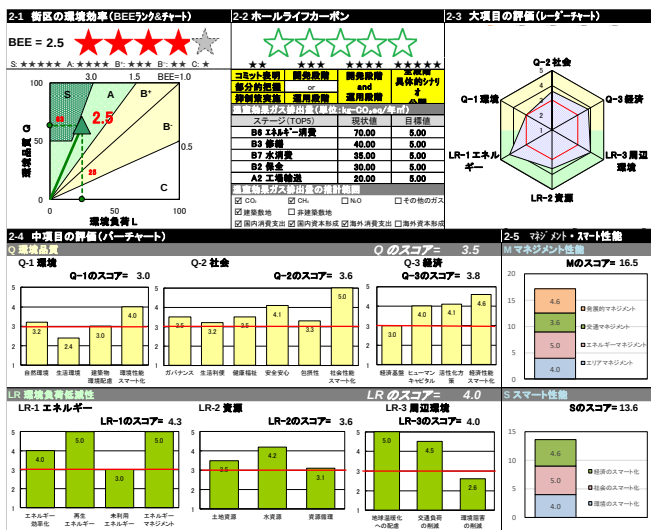


図5 施策で想定される効果を入力した総合評価結果（墨田1丁目）

5.3 実現に向けた課題と展望

当然ながら、この結果は施策の効果がすべてプラスに働いた場合の想定であり、実際の効果を保証するものではない。また、財源の確保、住民の合意形成、技術的課題、法制度の整備、人材育成など、施策実現に向けた課題は多くある。これらの課題に対処しつつ、段階的かつ柔軟に施策を実施していくことが必要となる。

6. 結論

本研究では、墨田区鐘ヶ淵地区（墨田1丁目から5丁目）を対象に、CASBEE街区を用いて現状の持続可能性評価

を行い、その結果に基づいて防災まちづくり施策を検討した。

持続可能性評価の結果、環境面では自然環境の保全や生物多様性の確保に課題が見られた一方、雨水利用や熱環境対策では高い評価を得た。社会面では、各種施設や公共交通機関へのアクセスは良好だが、防災空地・避難路の整備に課題があった。経済面では、地域産業の振興や雇用創出の取り組みは評価できるものの、新しい働き方への対応に課題が見られた。

これらの評価結果を踏まえ、複数の防災施策を検討し、想定される効果が得られた場合について、CASBEE-街区で評価を行った。その結果、自然環境の保全、生物の生息空間の確保、防災基本性能、エネルギー効率化などの項目で顕著な改善が期待された。

CASBEE-街区という街区レベルの持続可能性評価を用いることで、防災性と持続可能性の向上の両面を同時に検討することが可能となった。その一方で、以下の課題が明らかになった。第一に、CASBEE-街区の評価項目に対応する街区レベルの詳細なデータが不足していることである。本研究では、墨田区の行政文書を参照したが、鐘ヶ淵地区あるいはその下の街区レベルの記載がほとんどなかった。第二に、検討した施策の実現可能性や効果の詳細な予測が十分でないことである。これらの課題に取り組むことで、より実効性の高い持続可能な防災まちづくりの方法論を確立することができるだろう。

参考文献

- 1)加藤孝明, 小出治, 渡辺竜也: 防災まちづくり支援システムの役割と機能, 日本建築学会計画系論文集, 第68巻, 第567号, pp.123-130, 2003.
- 2)石井亮介: 災害時要配慮者に着目した避難場所・避難計画の実態と課題 - 墨田区北部の密集市街地を事例として -, 芝浦工業大学大学院理工学研究科修士論文, 2017.
- 3)原田陽子: 持続可能性と未利用地の管理・活用に関する研究, 都市計画論文集, 第55巻, 第3号, pp.1257-1264, 2020.
- 4)福島武彦: 持続可能性 (Sustainability) の要件, 環境科学会誌, 第19巻, 第5号, pp.415-424, 2006.
- 5)永田斎記, 宮田将門, 村山顕人, Ayyoob Sharifi: 低環境負荷型地区開発の計画・デザインの分析-越谷レイクタウンとサウスイースト・フォールス・クリークを事例として, 土木計画学研究・講演集 (CD-ROM), 46, 2012.
- 6)Ayyoob Sharifi, Akito Murayama: A critical review of seven selected neighborhood sustainability assessment tools, Environmental Impact Assessment Review, 38, pp73-87, 2013.
- 7)(一社)日本サステナブル建築協会: 「CASBEE-街区評価マニュアル (2023年版)」, (一社)住宅・建築SDGs推進センター, 2023.