

都市のサステナビリティ評価指標

EHS&S 研究センター上級技師 兼 環境技術部長 塚田 敏彦

Keyword：都市、サステナビリティ、トリプルボトムライン、CASBEE、LEED、BREEAM、ISO37120、SDGs

1. はじめに

世界人口の増加と共に都市への人口集中が進行しており、2050年の都市人口は66%に達すると予想され、新興国、途上国では急激な都市化による環境問題などへの対応が都市の課題となっている。一方、先進国や日本の多くの都市では人口減少や高齢化への対策が急務となっている。

建築分野における環境性能評価の動きは1990年代より始まり、CASBEEをはじめ各国で多くの指標が開発運用され、建築単体から都市スケールへ拡大すると共に、近年ではエネルギー・健康・歩きやすさなど個別テーマの指標に対象が広がり、建築や都市の課題解決・変革ツールとしても利用されている。また都市においては建築分野から拡大した指標とは別に、都市ランキングとして順位表示される流れもあり、都市の評価指標は多様である。

本稿は世界の都市評価指標の概要を紹介しつつ、都市のサステナビリティ（持続可能性）について考えるものであり、筆者の2016年度本総研レポート「次世代の環境建築」¹¹⁾の続編になる。指標数の多さは都市に対する関心や重要性の高さと、サステナビリティや価値観の多様性を示している（表1）。

2. 都市の課題とサステナブルディベロップメント

都市問題は通常、都市へ集中した人口や経済活動をめぐって起こる困難・混乱などネガティブな現象として扱われる。2016年の世界人口は73億人であり、アジア、ア

	メガシティ (1,000万人超)	大都市 (100万人超)	中都市 (10万人超)	小都市 (1万人超)	町・村 (1万人まで)
日本 (少子高齢化)	ヒートアイランド 交通渋滞 大量消費・廃棄物増加 都市間(国際)競争	スプロール化・スポンジ化 中心市街地衰退 インフラコスト財政負担	過疎化 里地里山荒廃 都市消滅		
先進国					
新興国	急激な都市化・インフラ未整備				
途上国 (人口増大)	住宅(スラム)、空気(PM2.5)、衛生、 交通、エネルギー、環境汚染、防災、 緑地保全、廃棄物問題				

図1 都市の課題

表2 サステナブル都市への主な取り組み

1990年	EC都市環境緑書： 高密度・複合機能な都市、環境・都市問題の統合を指摘
1992年	リオデジャネイロ地球サミットアジェンダ21： 持続可能な開発指標開発を謳う
1994年	デンマーク、オールボーにて欧州自治体がオールボー憲章を採択
2000年	EU 都市監査（Urban Audit）を開発
2001年	アンピエンティタリアが欧州共通指標を作成（～2003年）
2004年	ICLEI欧州支部オールボーコミットメント作成着手
2009年	EU欧州グリーン首都賞創設

フリカの人口増に起因して2050年には97億人になると予想されている。高齢化も世界的な傾向であり、2060年には80歳以上の割合が現在の14%から20%に達すると予想されている。日本では地方都市の人口減少やスプロール化、空地や空家が増えるスポンジ化が進んでいる。

世界の都市を規模と国の豊かさでマトリックス表示し、都市の諸課題のプロット図を試作した（図1）。赤の破線で示した都市間競争はネガティブな問題ではなく、経済や文化面において世界の首位へ誘導する主要都市間のポジティブな競争である。

サステナブル都市への取り組みをさかのぼると、1987年に国連ブルントラント委員会における、サステナブルディベロップメントの提唱が主要な出来事となる。将来世代のニーズを損なうことなく現在世代のニーズを満たす開発を目指し、環境保護と経済成長の両立を図るものであり、これ以降1990年初頭より世界でサステナブル都市を目指す動きが活発化している（表2）。都市のサステナビリティは、一般的にトリプルボトムライン（TBL）

表1 都市のサステナビリティ評価指標

〈都市〉	〈サステナビリティ〉	〈評価指標〉
〈課題〉 ・世界人口増加・都市への集中 ・先進国の少子高齢化 ・地方：スプロール化、過疎化 ・都市間競争 〈対応策〉 ・コンパクトシティ+NW化 ・スマートシティ化 ・低炭素化 インフラやシステムが高密度に統合し、人・企業が集積する。豊かな生活が享受できる場所	〈起源〉 国連ブルントラント委員会（1987） 「サステナブルディベロップメント」 〈背景〉 環境問題の深刻化 ・環境容量を超える活動量 ・近年の自然災害大規模化 〈評価〉 ・TBL（環境・社会・経済） ・環境重視からバランス重視へ 21世紀のキーワード化（バズワード）	〈評価の時代〉 ・指標の必要性増大 可視化、数値化、比較 適切な項目・パラメーター選択 ・都市の評価ニーズ 現状把握・施策評価・開発指針 〈建築評価指標の隆盛〉 ・各種指標の開発 都市系、個別テーマ系へ拡大 都市の課題解決ツールとして期待

といわれる環境・社会・経済の3分野から総合的に評価されている。

3. 建築・都市の評価指標

3.1 環境建築の評価指標

環境建築については2016年度の本総研レポート「次世代の環境建築」¹¹⁾に詳述している。1990年にBREEAMが登場して以来、先行する指標を参考に各国で開発が行われており、日本ではCASBEEが2017年3月時点で24の自治体で採用され、届出物件数は21,241件であり、LEEDは2018年3月時点において世界で約5.7万件、日本で67件が認証され、いずれも増加中である。World Green Building Council (WGBC) において2018年3月現在、世界の環境建築評価指標が45指標管理されている(図2)¹⁾。WGBCが管理する指標(青字)をはじめ、その他の評価指標(黒字)13を加えて合計58の指標を掲載している。このような建築評価指標の隆盛を反映するように、近年では米国を中心に建築の総合的な評価からエネルギー、健康、敷地など個別テーマの指標開発・運用が始まっている(図2に赤字で注記)。

3.2 サステナブル都市の評価指標

都市の評価規模は街区スケールと自治体スケールの2種類があり、CASBEEではそれぞれCASBEE街区、CASBEE都市という名称で運用されている。CASBEEにおいて評価項目を建築単体と都市のスケールで比較すると、建築単体であるCASBEE新築は環境性能を評価する建築的な項目で構成されているのに対し、都市スケールは環境品質において環境・社会・経済(TBL)、環境負荷においてCO₂排出・吸収量を評価項目としているように、都市スケールは構成要素が多岐にわたるため、多面的・総合的な評価項目となること、低炭素化に重点を置いていることが特徴となっている(表3)。

表3 CASBEEファミリー評価項目

	新築	街区	都市
環境品質 Q	Q1 室内環境 音 温熱 光・視環境 空気質	Q1 環境 資源 自然(緑・生物多様性) 人工物(建築)	Q1 環境 自然保全 環境質 資源循環 CO ₂ 吸収源対策
	Q2 サービス性能 機能性 耐用性・信頼性 対応性・更新性	Q2 社会 公平・公正 安全・安心 アメニティ	Q2 社会 生活環境 社会サービス 社会活力
	Q3 室外環境 生物環境保全・創出 街並み・景観配慮 地域性・アメニティ配慮	Q3 経済 交通・都市構造 成長性 効率性・合理性	Q3 経済 産業力 財政基盤力 CO ₂ 取引力
環境負荷 L	LR1 エネルギー 外皮の熱負荷抑制 自然エネルギー利用 設備システム高効率化 LR2 資源・マテリアル 水資源保護 非再生性資源使用削減 汚染物質含有材料使用回避 LR3 敷地外環境 地球温暖化配慮 地域環境配慮 周辺環境配慮	LR1 交通分野 CO ₂ 排出量 LR2 建築分野 CO ₂ 排出量 LR3 みどり分野 CO ₂ 吸収量 CO ₂ 排出・吸収量	LR1 エネルギー起源 CO ₂ 排出量 産業部門 民生(家庭・業務)部門 運輸部門 LR2 エネルギー起源 以外のCO ₂ 排出量 廃棄物分野

3.3 LEED, BREEAMの街区スケール評価指標

表4にLEED(米国)とBREEAM(英国)の街区スケールの主要評価項目、図3に評価項目を環境・社会・経済により分類した評価の配点をCASBEEと共に示す。特徴としては、街区スケールでは建築の指標と比べて指標ごとの個性が大きいこと、LEEDでは街の歩きやすさや並木と日陰などデザイン的内容まで含み、社会的指標の配点が高いこと、BREEAMではTBL以外に統治という評価指標を設けていること等があげられる。LEEDやBREEAMの評価項目にあり、CASBEEにない評価項目として、自転車利用の推進、逆にCASBEEに特有な項目例として、新築の機能性や街区の効率性・合理性の小項目に分類される高度情報通信設備対応や情報システムがあげられる。都市スケールの指標開発は、CASBEEが世界的に先行している。

3.4 都市の評価指標の全体像

評価指標の数を表5に示す調査対象資料をもとに整理すると、現在運用中の指標はおよそ110と推定される。分類カテゴリーは表5の分類欄に示すように資料により異なるが、BREEAMやCASBEEなど建築単体の環境性能評価の流れから発展している環境アセスメント系指標(緑)と、ランキング形式で評価される都市間競争力系指標(青)に大きく分類される(図4)。環境アセスメント系指標は米国のTransformative Toolsというサイトに多数掲載され、徐々に増加中で2018

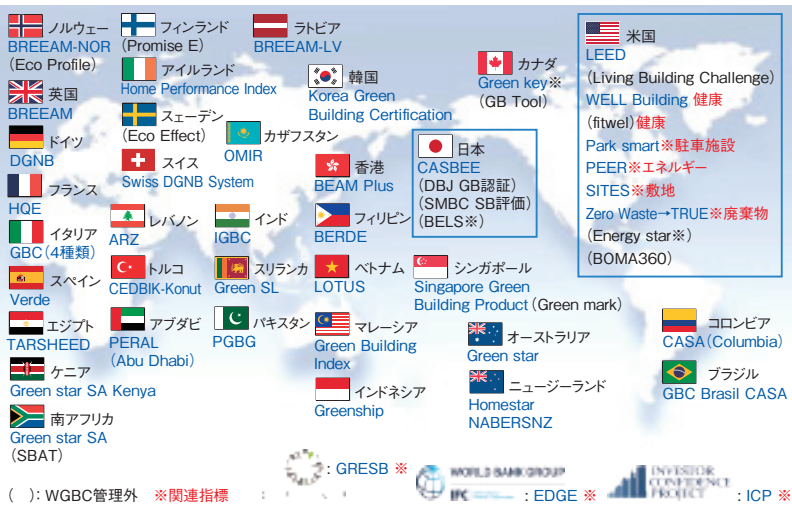


図2 環境建築評価指標

年3月現在19カ国68指標である²⁾。そのうち30指標が米国の指標であり、活発な開発状況が数字に表れている。

3.5 都市間競争力系評価指標

ランキング形式で評価される都市間競争力系指標の事例を紹介する。環境アセスメント系指標は、環境とエネルギー面の評価の配点が高いのに対し、都市間競争力系は経済面の配点が高い。表6、7には民間機関による評

価で、森記念財団が毎年、プライスウォーターハウスクーパース（PwC）が隔年発表している世界の主要都市ランキングより、東京のランキング結果を示す。東京のランキングは評価項目とそのパラメーターの違いにより、総合評価でそれぞれ3位、15位と大きく異なる結果となっている。総合1位はいずれもロンドンである。

国際機関による指標では欧州のEUが開発したUrban Auditが、表5の複数の調査資料において紹介されてい

表4 LEED-ND, BREEAM Communities評価項目
(赤字：必須項目)

LEED-ND	BREEAM Communities
スマートな立地選択と土地利用	統治
スマートな立地選択 絶滅危惧種と生態系の保全 湿地と水域の保全 農地の保全 氾濫原の開発回避 ブラウンフィールドの浄化 十分な交通機関へのアクセス 自転車用施設 職住近接 生物生息地、沼地、水域保護	コンサルティング計画 コンサルティングとエンゲージメント デザインレビュー 施設のコミュニティマネジメント
街区開発形態とコミュニティデザイン	社会的・経済的な福祉
ウォークアブル・ストリート コンパクトな開発 地域に開かれたコミュニティ 多様性のある近隣街区 住宅のタイプとアフターサービス 駐車場の削減 交通需要マネジメント 公共施設へのアクセス性 レクリエーション施設へのアクセス性 ビジネスとユニバーサルデザイン 参加型コミュニティの促進 並木と日陰のある街路 近隣街区の学校	経済的インパクト 訓練と技術 人口統計的ニーズと優先順位 住宅供給 サービス・施設・アメニティの提供 公共部門 ユーティリティ施設 グリーンインフラ 駐車場 地方特有性 包括的デザイン 洪水リスク評価 騒音公害 微気候 気候変動への適応 洪水リスク管理 光害
グリーンなインフラと建物	資源とエネルギー
グリーンビルディング認証建物 最低限必要なエネルギー性能 屋内の水使用削減 建設活動での汚染防止 屋外の水使用削減 建物のリユース 歴史的資産の保全と再利用 最小限の敷地改変 雨水管理 ヒートアイランド現象の低減 太陽方位を考慮した配置 再生可能エネルギーの創出 地域冷暖房 インフラのエネルギー効率性 排水管理 リサイクル・リユース材料活用 固形廃棄物管理 光害の低減	エネルギー戦略 既存の建物とインフラ 水資源戦略 サステナブルビル 低負荷材料 資源の効率 輸送に伴う炭素排出量
革新性と設計プロセス	土地利用と生態アセスメント
地域における重要項目クレジット	生態アセスメント 土地利用 水質汚濁 生態価値の促進 ランドスケープ 雨水貯留
	輸送と移動の評価
	輸送評価 安全で魅力的な通り サイクリングネットワーク 公共交通へのアクセス サイクリング施設 公共交通機関

表5 都市の評価指標に関する調査対象資料リスト^{2~7)}

	調査対象資料	指標数	分類
1	Transformative Tools Transformative Tools.com 2018.3	68	近隣計画地、特別目的地、交通とインフラ、全ての近隣都市、既存の近隣ランドスケープと公園
2	都市の評価とランキングのレビュー 亀谷淳ほか 都市計画学会誌 Vol.64 2015.2	40	環境・健康・福祉 安全度・安心度 経済競争力、総合力 観光面・創造性+文化面
3	都市のサステナビリティ評価の再考 古中美保子 同上	47	統合群型(環境・経済・社会・制度) 指標群型(政策・モニタリング・比較)
4	Indicators for Sustainability Cities 2015 EC Science for Environment Policy	21	計測可能、使いやすい指標 その他使いやすい指標
5	世界の地区スケールの持続性評価指標 村山顕人 都市・地域の持続可能性アセスメント2015	7	—
6	持続可能な都市の形成に向けた海外の評価ツールに関する調査研究 2010 川久保俊ほか 建築学会技術報告	9	市民団体主導 民間企業主導 研究機関主導 国際機関主導
7	City Sustainability Index(CSI)の開発 森宏一郎ほか 都市計画学会論文 2017	10	サステナビリティ評価指標 環境アセスメント 都市間競争力

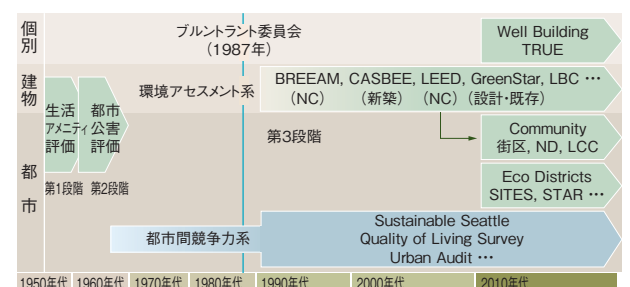


図4 評価指標の流れ

表6 「世界の都市総合力ランキング2016」の東京の順位

東京：総合 3位/42都市 ※森記念財団の発表					
経済	研究・開発	文化・交流	居住	環境	交通・アクセス
1位	2位	5位	6位	12位	11位

表7 「世界の都市力比較2016」の東京の順位

東京：総合 15位/30都市 ※PwCの発表										
イノベーション	知的資本	技術の成熟度	機能	ゲートウェイ	交通インフラ	治安	健康・安全	自然環境	持続可能性	住みやすさ
8位	8位	8位	6位	18位	1位	15位	11位	16位	16位	24位

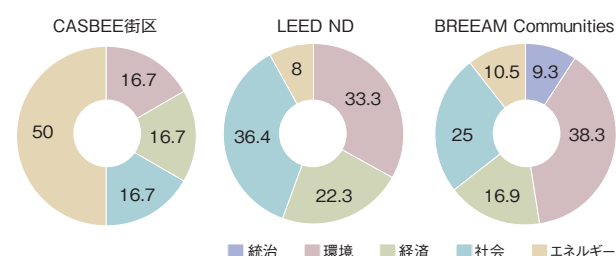


図3 主要指標の評価項目配点

る。これは生活の質を欧州の都市レベルで比較可能にしたもので（表8）、9分野25領域336変数で構成され、指標ごとの都市ランキングは公表しているが、総合ランキングは公表していない。その他、表5の資料には都市間競争力系で数十の指標が掲載されている。

3.6 評価指標の特徴

約110ある都市の評価指標の特徴を表9に示す。都市間競争力系指標は開発者が評価結果を公表しているため、利用者が評価作業をする必要はないが、環境アセスメント系指標はマニュアルに基づく評価作業や、多くの場合認証を受ける手続きと諸費用が発生する。また指標の多様化に伴い、利用目的や指標の特徴をもとに指標を選択する時代が来ていることが、米国の状況から推察される。

3.7 国際機関による評価指標

国際機関が策定する都市の評価指標から、ISO37120とSDGsを紹介する。CASBEE都市（世界版）は、これらの国際的な枠組みと連携した都市の評価指標として2015年にリリースされている。

1) ISO37120

都市計画関係者のために、都市サービスと生活の質について都市間の比較や時系列で進捗管理を計測支援することを目的に、2014年に開発されている（表10）⁸⁾。17の大項目と100の小項目で構成され、持続可能な都市づくりのための網羅的な指標で、透明性・信頼性の高いオープンデータの利用となっている。現在はその改定版が最終国際規格案として承認段階にあり、2018年7月頃の

表8 Urban Audit評価項目（EU）

Urban Audit EU		EU加盟国：27カ国321都市+非加盟国36都市						
人口動態	市民参加	旅行輸送	社会面	教育訓練	情報社会	経済面	環境	文化・余暇

表9 評価指標の特徴（青字：環境アセスメント系指標の特徴）

目的	現状評価、維持改善、施策検討、再開発、ブランディング
開発機関	民間企業、研究機関、行政、国際機関
利用者	行政、住民、開発関係者、…
評価範囲	街区～行政単位～人口稠密
評価項目	TBL（環境・社会・経済）包括評価/部分評価、個別評価
評価基準	配点（算定基準公開性）（必須・選択項目分類）
指標継続性	評価基準の維持管理
評価者	指標開発者、自己評価、資格者、第3者機関
費用・認証制度	有無
評価所要時間	0～時間～日～月～年
評価手続き	作成資料量、オンライン利用、現地審査・モニタリング有無

発行予定となっている。

2) SDGs（サステナブル ディベロプメント ゴール）

2015年の国連総会で、2030年までの実施を目標にした17の持続可能な開発のためのゴールと169のターゲットからなるSDGsの採択が決定した（表11）⁹⁾。都市についてはゴール11が該当し、原文では「包摂的で安全かつ強靱（レジリエント）で持続可能な都市および人間居住を実現する」という目標になっている。目標に対して進捗を図るために7つのターゲットが定められているが、定性的な指標であり数値化する仕組みはない。

3.8 ポートランド、シアトルにおける評価指標の利用状況

指標開発が盛んな米国における環境アセスメント系評価指標の利用状況について、米国で最も環境にやさしく住みやすい街といわれるポートランドと、アーバンビレッジ戦略をとるシアトルについて示す（表12）。ポートランドはコンパクトシティとして、徒歩圏内にある日常生活施設、盛んな自転車利用、ライトレールやバスなど整備された公共交通、職住遊ミクスユース化された建物、60m単位の街路（図5）と街路に面した窓面積60%確保、街路樹の整備など、歩きやすさや住みやすさに配慮された街づくりがされている。

両都市とも人口が60万人台であるが、LEED認証数は400前後あり、日本のCASBEE届出制度を採用する行政と同様の利用状況である。LEED以外にもLiving Community Challenge、SITES、STAR Community、Eco Districtsなど日本では認知度が低い評価指標においても登録・認証が進んでいる。評価指標の利用の高さは、その有用性の認知、関係者の高い意識、パイロット利用などの相乗効果であろう。以下に表12のLEED以外の各種指標について紹介する。

1) Living Community Challenge (LCC)

米国に拠点を置く非営利団体ILFIにより2008年に始まった建築の評価指標Living Building Challenge (LBC)（2016年度本総研レポート「次世代の環境建築」¹¹⁾ 参照）のコミュニティ版として、2014年から認証が始まっている。

表10 ISO37120（都市サービスと生活の質）

1.経済	2.教育	3.エネルギー	4.環境	5.財政
6.火災や緊急時の対応	7.政治	8.健康	9.レクリエーション	10.安全
11.住居	12.固形廃棄物	13.通信	14.交通	15.都市計画
16.排水	17.水と衛生			

表11 SDGs（サステナブル ディベロプメント ゴール）

1.貧困	2.飢餓	3.健康・福祉	4.教育	5.ジェンダー	6.水・衛生
7.エネルギー	8.雇用・経済成長	9.産業・技術革新	10.不平等	11.都市（住宅、交通、居住計画、世界遺産、災害、大気質・廃棄物、公共緑地）	12.生産・消費
13.気候変動	14.海洋資源	15.陸上資源	16.平和・公正	17.実施手段	

表12 ポートランド、シアトルにおける評価指標利用状況

指標名 登録・認証数(世界)	ポートランド (人口62万人)	シアトル (人口68万人)
LEED(全体) 登録数 111,496	603 認証済: 463	600 認証済: 373
LEED ND 登録数458	6 ホイットヤード: プラチナ ヘレンズビュー: ゴールド ラッドタワー: ゴールド 他2件 未認証1件	2 ユニオンアーバンセンター: 認証 ソートンプレイスND: 未認証
Living Community Challenge 登録数 14	1 エマーソンストリート コミュニティ	3 ファーストヒル シアトルチャイナタウン ノースレイニアベイカーハブ
SITES 認証数 52	—	2 カークパーク シアターコモンズ
STAR Community 認証数68	4-STAR認証	5-STAR 認証
Eco Districts 登録数 19(確認済)	5 ロイド, ゲートウェイ サウスマーケット サウスウォーターフロント フォスターグリーン(レンツ)	2 キャピタルヒル セントラルエリアカルチャー
Walkscore	得点65(パール地区97点)	得点73



図5 ポートランド パール地区

る(表13)。LBCとほぼ同様の評価項目構成で、水、エネルギー、資源のNET POSITIVEが必須条件であり、エネルギーは再生可能エネルギーの使用が前提である。LBCは2016年までの認証実績が世界で314件、面積108万m²で着実に増加しており、認証数が現在14であるLCCの今後の増加が注目される。

2) SITES

SITESはランドスケープのサステナビリティについて、土壌、水、植生、健康等、建物を除いた観点から評価する指標である(表14)。必須項目と加点項目で構成され、LEEDと同様の4段階認証で、AP資格制度がある。日本では2018年1月に東京都多摩市で緑化事業を行うグリーンワイズ社が、同社本社屋上庭園において国内初であると同時に、海外初プロジェクトとなるSITES認証を取得している。ランクはゴールド評価である。

3) STAR Community

本指標は環境分野以外にもコミュニティの活動状況、教育レベル、市民参加等の経済、社会分野を含む広範な内容が含まれている。革新性を含む8項目のポイント合計は750点であり、コミュニティレベルの成果(測定可能な指標)と地域の活動状況の評価の2つのタイプの評

表13 Living Community Challenge評価項目

	必須項目	内 容
場所	成長の限界 都市農業 生息地の交換 人間の力による生活	開発地の制限(ブラウンフィールド) コミュニティ床面積に応じた都市農業エリア 開発地相当面積の生息交換地の確保 歩行や自転車に適した計画
水	NET POSITIVE WATER	使用水の100%をコミュニティ内で確保
エネルギー	NET POSITIVE ENERGY	使用エネルギーの105%をコミュニティ内で確保
健康と幸福	文明的な環境 健康的な近隣街区デザイン 自然に親しむ環境 レジリエントなコミュニティ関係	社会交流を促進する継続的計画 アクセスしやすい歩道、公園、運動施設 自然とのつながりを育むデザイン 回復力確保と災害に耐えるコミュニティプログラム
資源	資源計画 内包炭素フットプリント NET POSITIVE WASTE	Living Building Challengeに準じた材料 コミュニティ内施設の内包炭素総量の影響 建設段階を含む廃棄物転用・最小限化
公正	ヒューマンスケール・人間的な場所 自然と場所へのアクセス コミュニティサービスへのアクセス 公正な投資 JUST所属組織	駐車場、街路、住宅等のヒューマンスケール 主要交通機関等への平等なアクセス コミュニティサービス、アメニティへのアクセス プロジェクト費用の一部を慈善団体に寄付 建設プロジェクト組織のJUSTラベル所有
美	美と精神 インスピレーションと教育	パブリックアートの設置 コミュニティ設計・運営に関する教育資料の提供

表14 SITES評価項目(赤字: 必須項目)

敷地の状況	13	敷地デザイン・健康と幸福	30
農地の限定的開発 氾濫原機能の保護 水生生態系の保存 絶滅危惧種の生息地保全 劣化サイトの再開発 既存開発区域のプロジェクト設定 公共交通への接続		文化・歴史的場所の保護 アクセシビリティ、安全性、道案内の最適性 公平な敷地利用促進 身体活動支援 社会的接続性支援 現地での食料製産提供 光害の削減 燃料効率の良い輸送 喫煙暴露の最小限化 地域経済の支援	
ブレデザイン評価と計画	3		
統合的な設計プロセス ブレデザインの評価実施 植生と土壌保護地区の指定 使用者と関係者のかかわり		建設	17
敷地デザイン・水	23	持続可能な施工方法の伝達検証 建設による汚染物質の管理 建設による土壌攪乱の復元 事前開発による土壌攪乱の復元 建設・解体材料の廃棄からの転用 再利用可能な植生・岩・土の廃棄転用 建設中の空気質保護	
降水量の管理 灌漑用の水使用削減 ベースラインを超える降水量管理 屋外の水使用削減 アメニティとしての雨水デザイン 水生生態系の復元		運用と維持管理	22
敷地デザイン・土壌と植生	40	持続可能な維持管理計画 再生可能材の保管と回収 有機物のリサイクル 農業・肥料の使用最小化 屋外のエネルギー使用削減 屋外電力への再生可能エネルギー使用 外構メンテナンス時の空気質保護	
土壌管理計画の作成 侵略的な植物の管理 適切な植物の使用 健康な土壌と適切な植生保全 特別な状態の植生保全 天然植物の保存と使用 天然植物群の保存と復元 バイオマスの最適化 ヒートアイランド減少緩和 植生による建物エネルギー削減 壊滅的な山火事リスクの削減		教育と運用実績モニタリング	11
敷地デザイン・材料選定	41	持続可能性意識の教育推進 ケーススタディの開発と伝達 敷地の性能のモニターと報告	
稀少樹種の使用排除 環境の構造・舗装の維持 適合性と分解のデザイン 廃棄物や植生の利用 リサイクル材の使用 地域の材料使用 原料の責任ある抽出支援 透明性と安全性の支援 材料製造の持続可能性支援 プラント製産の持続可能性支援		革新的取り組みと模範的実践	9
		合計ポイント	209
		認証	: 70-84
		シルバー	: 85-99
		ゴールド	: 100-134
		プラチナ	: 135-269

表15 STAR Community評価項目

建築環境	100	公正とエンパワーメント	100
暗騒音と光 水 コンパクトなコミュニティ 低所得者用住宅 インフィルと再開発 公的空間 移動交通の選択		市民参加 市民権と人権 環境の正義 公平なサービスとアクセス ヒューマンサービス 貧困の予防と軽減	
気候とエネルギー	100	健康と安全	100
気候への適応 温室効果ガス削減 エネルギー供給のグリーン化 産業部門の資源効率化 資源効率の良い建物 資源効率の良い公共インフラ 廃棄物削減		活動的な生活 コミュニティの健康と健康システム 緊急の予防と応答 食料のアクセスと栄養 室内空気質 自然と人為災害 安全なコミュニティ	
経済と仕事	100	自然システム	100
ビジネスの保持と開発 グリーンマーケットの開発 地域経済 仕事の質と賃金 産業開発 人材状況		緑のインフラ 侵略的な種 自然資源保護 屋外空気質 環境の水 働く土地	
教育、芸術、コミュニティ	100	革新とプロセスクレジット	50
芸術と文化 コミュニティの結束 教育の機会と達成 歴史的保存 社会・文化の多様性 高齢化対応		ベストプラクティスと過程 模範的実践 地域の革新 地域の優先	
		合計	750
		3-STAR Community	250-449
		4-STAR Community	450-649
		5-STAR Community	650-750

表16 Eco Districts評価項目

認証タイプ	6	カテゴリー	項 目	96
既存街区 ブラウンフィールド ビジネス地区 キャンパス 工業地帯 複合地区		場 所	市民参加と内包 文化とアイデンティティ 公共空間 住宅	
		繁 栄	機会へのアクセス 経済発展 革新	
必須項目	項 目	26	健康と福祉	活動的な生活 健康 安全 食料システム
公 正	市民参加 経済的機会 健康と福祉 物理的環境		接続性	道路ネットワーク 移動性 デジタルネットワーク
レジリエンス	社会 経済 環境		生活施設	自然の特徴 エコシステムの健康 自然との連携
気候保護	エネルギー使用 オンサイトエネルギー生産 CO ₂ 排出量		資源再生	空気 水 廃棄物

表17 Walkscore近接性評価項目

下記の近接性によりスコアを算出（歩きやすさを数値化） ①自転車設備 ②公共交通機関 ③公園や自然地域 ④歩行者設備 ⑤公立小学校 ⑥食料品店 ⑦商業サービス施設 70%以上の地域：コンプリートネイバーフッド
--

価が含まれている（表15）。ポートランド、シアトルはパイロット版で認証されている。

4）Eco Districts

本指標は行政、デベロッパー、地域関係者など地域開発関係者の共同作業による公正、レジリエンス、気候変

動対策への計画具体化に貢献する指標として開発されている。近隣街区の種類により認証タイプが選べること、必須項目と優先項目に分かれていること、AP資格制度があることなどがLEEDとの類似点である。認証に際しては、①登録後1年以内に必須事項に同意、②その後2年以内に関係者により体制構築、③ロードマップを作成提出して認証となる。④認証後2年以内に性能測定による維持管理を行う。必須項目の1つにあるレジリエンスの内容にTBLが含まれているのが特徴的である（表16）。5）Walkscore

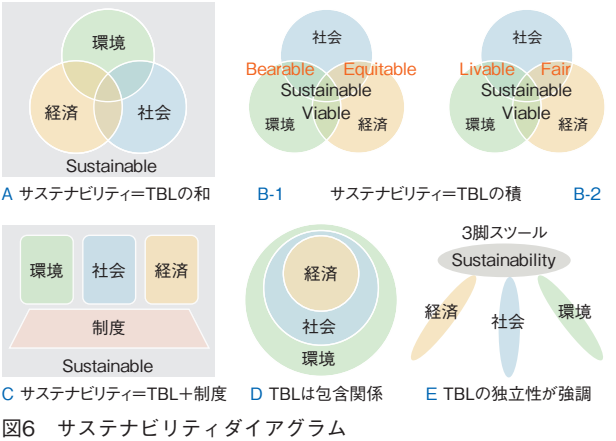
Walkscore は2007年に設立された企業名でもある。Googleマップを利用して日常生活施設の分布をもとに、街の歩きやすさを100点満点で評価している（表17）。Webで検索可能で、日本の都市の評価も見ることができる。

3.9 City Sustainability Index

本稿において最新の評価指標であるCity Sustainability Index (CSI) は、2016年に東京大学から出版されたメガシティ（全6巻）第1巻に紹介されている。本稿で紹介した評価指標のほとんどは、LEED等において必須事項を満足しない案件は認証取得不可となることを除き、評価項目の合計値や平均値の大きさとサステナビリティ評価をしているが、CSIは1人あたりのGDPや大学数など最大化を評価する項目以外に、CO₂排出量やPM10濃度など超えてはならない閾値を持つ主として環境系の制約化指標を設定し、閾値を超えれば最大化指標がいくら高くてもサステナブルではないとするものである。これによると世界の18メガシティ評価において、東京はニューヨーク、ロサンゼルスに次いで最大化指標は3位であるが、3都市いずれもCO₂排出量等が閾値を超えるためアンサステナブルとなり、カラチ、ムンバイ、ジャカルタなど途上国の都市がサステナブルとなる。

4. サステナビリティダイアグラム

サステナビリティの多様性を示す例として、本稿紹介資料以外も含む各種資料に紹介されている概念図を、シ



ンプルなものから6例示す(図6)。Aは最も一般的と思われるもので、サステナビリティはTBL全体(ベン図の呼称は和)で成立している。B-1, 2は逆にTBL3つの重なり(ベン図の呼称は積)をサステナビリティとしていて、TBL2つの重なりにも各々名称が付いている。CはTBLに制度が追加されるもので、国立環境研究所はこれに基づいて世界28カ国で策定した持続可能性指標の分類を行っている¹⁰⁾。Dは環境の中に社会、経済が入れ子に包含されている。Eは三脚スツールの脚に例えてTBLの均等性の重要性を示している。

5. まとめ

サステナビリティについては多くの分野の専門家が論を展開しているが、本稿でも紹介しているように、TBL(環境、社会、経済)の要件を満足することや、世代間・世代内での公平性確保が一般的な定義である。言い換えれば、サステナビリティは時間・空間・地球・人間・自然に配慮した意思決定システムである。今後持続可能な開発のために、例えばESG投資などサステナビリティに基づいた合理性の顕在化・行動指針化がさらに進むであろう。都市のサステナビリティ指標の活用はそれに準じるものであり、その評価項目には持続可能で豊かな生活(QOL)を享受できる都市となる配慮や合理性が示されていて、都市の課題解決・変革ツールとしての普及が期待される。

[参考文献]

- 1) Rating tools : <http://www.worldgbc.org/rating-tools>, 2018. 5.3
- 2) Transformative Tools : <http://www.transformativetools.org/>, 2018.5.3

- 3) 都市の評価とランキング, 都市計画学会誌, Vol.64, 2015.2
- 4) 原科幸彦・小泉秀樹編著: 都市・地域の持続可能性アセスメント, 学芸出版社, 2015.7
- 5) Indicators for Sustainability Tools : http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/indicators_for_sustainable_cities_IR12_en.pdf, 2018. 5.3
- 6) 川久保俊・伊香賀俊治・村上周三: 持続可能な都市の形成に向けた海外の評価ツールに関する調査研究, 日本建築学会技術報告集, 16巻, 33号, 2010
- 7) 山下嗣太・林憲吾・森宏一郎・内山愉太・藤井豊展: City Sustainability Index (CSI) の開発, 都市計画学会論文集, 52巻, 1号, 2007
- 8) ISO37120 : <https://www.iso.org/standard/62436.html>, 2018. 5.3
- 9) SDGs : http://www.unic.or.jp/activities/economic_social_development/sustainable_development/2030agenda/, 2018.5.3
- 10) 国立環境研究所: 持続可能性指標(SDI)の分類, <http://www.nies.go.jp/sdi-db/classification.php>, 2018. 5.3
- 11) 塚田敏彦: 次世代の環境建築, NTTファシリティーズ総研レポート, No.27, pp.32~39, 2016.6



つかだ としひこ
塚田 敏彦

EHS&S 研究センター上級技士 兼 環境技術部長
建築計画, 環境計画のコンサルティングに従事
一級建築士, CASBEE建築評価員
LEED AP, 認定ファシリティマネジャー
日本建築学会, GBJ会員

Synopsis

Urban Sustainability Evaluation Indices

Toshihiko TSUKADA

Environmental performance evaluation in the field of architecture began in the 1990's, leading to the development and use of many indices such as CASBEE in countries worldwide. The scope in recent years has been expanded from architecture alone to expansion on an urban scale, indices for individual themes such as energy, health, and ease of walking, use of which is also anticipated as tools for reforms in architecture and cities, for example. Moreover, apart from indices expanded from the field of architecture in cities, there is a wide diversity of indices for urban evaluation including lineages that show standings as urban rankings.

This paper presents the outlines of approximately one hundred and ten global urban evaluation indices collected from documents from seven surveys conducted at home and abroad by categorizing them through the two lineages mentioned above, and considers urban sustainability through the introduction of indices of international organizations, the state of use of indices in environmental model cities such as Portland and Seattle, and the latest evaluation indices. The presentation of sustainability concepts formulated in a wide range of fields is an experiment without precedent. The large number of sustainability diagrams and indices shows the degree of interest in and importance of application in cities and the diversity of elements such as sustainability and senses of values.