

[2. 認証取得・評価建物事例紹介]

大林組技術研究所 本館 テクノステーション

Obayashi Technical Research Institute Main Building

石川 英樹

HIDEKI ISHIKAWA

(株大林組 本社 技術本部 環境ソリューション部)

島岡 宏秀

HIROHIDE SHIMAOKA

(株大林組 本社 設計本部 設備設計部)

小野島 一

HAJIME ONOJIMA

(株大林組 本社 技術本部 環境ソリューション部)

伊藤 剛

TSUYOSHI ITO

(株大林組 名古屋支店 設備設計部)

はじめに

大林組技術研究所は1965年に開設された。そして1982年には98の省エネ技術が盛り込まれ、エネルギー消費量98Mcal/(m²・年)(410MJ/(m²・年))という世界一の超省エネルギービルとして旧本館が建設された。その後も大林組は省エネルギー技術と環境技術の研究や設計、施工に注力してきた。

またObayashi Green Vision 2050を定め、中長期的に自社施設への環境技術の投入によってZEB化や事業そのものの低炭素化活動を実行している。

そのトップランナープロジェクトである技術研究所本館「テクノステーション」は、2011年度から3年間エミッションZEBを達成するとともに、2014年度にはさらなる再生可能エネルギーの導入によりソースZEBを達成する見込みである(写真-1、図-1)。

本建物の一連の環境建築への取り組みを外部機関によって評価をいただくこととした。

まず、設計段階として2010年CASBEE新築Sを取得。3年間の有効期限が切れる2013年には運用段階で評価をいただき、CASBEE既存SそしてLEED-EBOMのプラチナ認証を取得した。



写真-1 建物外観

1. 取得認証

CASBEE新築 Sランク取得 (BEE=7.6)

2010年9月16日 (CASBEE-NC_2008v3.4)

CASBEE既存 Sランク取得 (BEE=7.0)

2013年9月13日 (CASBEE-EB_2010v1.6)

LEED-EBOM Platinum (95points)

2013年10月22日 (LEED-EBOM v2009)

2. プロジェクト概要

2.1 建築概要

事業者、設計者、施工者 (株大林組)

LEEDコンサルタント ウェブコー社

用途：研究所(事務所)

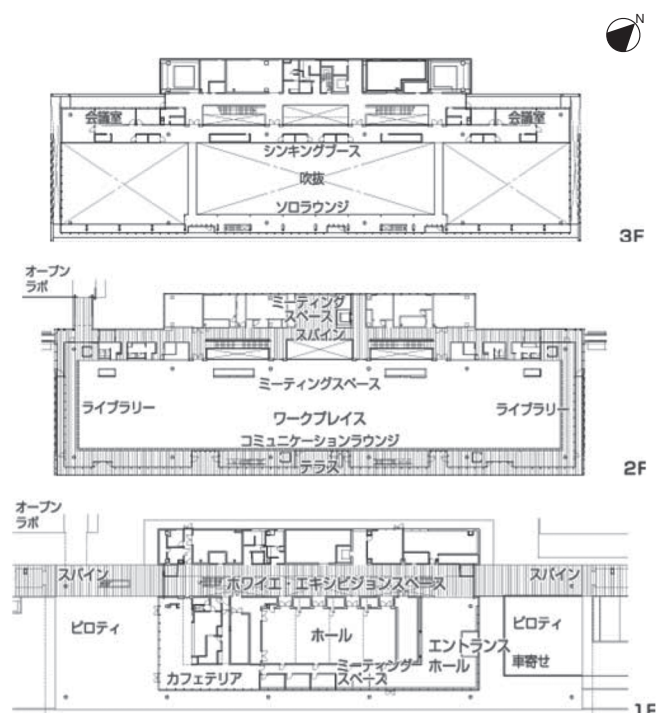


図-1 1, 2, 3階平面図

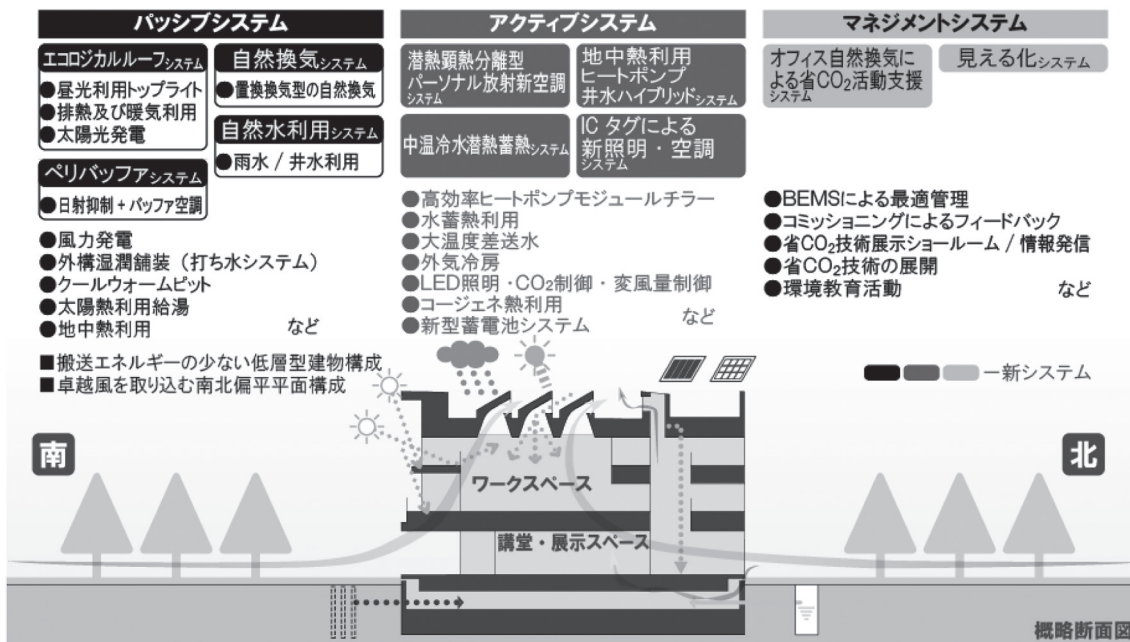


図-2 採用したシステムと手法

敷地面積：敷地面積：12,660m²
 建築面積：3,370.51m²
 延べ面積：5,535.38m²
 構造：鉄骨造（スーパーアクティブ制震）
 階数：地上3階，塔屋1階
 軒高：13.692m，最高高さ：16.092m
 設計期間：2008年10月～2009年6月
 工期：2009年11月～2010年9月

2.2 設備概要

【空調設備】

熱源：空冷ヒートポンプチラー83kW×9台
 ：井水中熱利用水冷ヒートポンプチラー
 96.6kW×2台
 水蓄熱槽430m³（6℃）
 潜熱蓄熱槽 90m³（12℃）

空調（執務室）：

タスクアンビエント空調（床吹出空調）デシカント
 空調機+タスクパネル，

換気：居室：第一種換気，自然換気
 厨房：置換換気天井システム

【衛生設備】

給水方式：上水，井水，中水（雨水再利用）
 受水槽+加圧給水方式

給湯方式：太陽熱利用，ガスおよび電気式

【電気設備】

敷地内高圧分岐所より1回線受電
 受変電設備 合計1,100kVA
 非常用発電機 50kVA
 マイクロCGS 25kW×2台

太陽光発電設備 150kW（認証時）
 700kW（現在）
 風力発電 1kW×2台
 照明 執務室タスクアンビエント方式
 LED
 入退出入室検知 ICタグ方式

3. 採用した環境技術

テクノステーションの採用技術を図-2に示す。
 大きく3つの技術（パッシブ，アクティブ，マネジメント）を採用し，新技術の開発導入も積極的に行った。

4. LEED EBOM 認証取得への取り組み

4.1 LEED認証取得体制

LEED-EBOM認証取得に対し，日本と米国の関係スタッフによるプロジェクトチームを立ち上げた。特に，米国でのLEED認証プロジェクトの実績が多い関連会社と，技術研究所の施設管理担当である総務部門の参画によって，より強力な推進体制を構築した（図-3）。

4.2 LEEDクレジット獲得の考察

結果的にはLEED-EBOM v2009において国内最高点，世界第3位である95点という非常に高い点数を獲得できたが，その中でもクレジット取得に至らなかった点はいくつかある。今回の認証取得において，CASBEEとの比較を含めながら工夫，苦慮した点について示す。

本建物では，省エネルギーや環境技術だけでなく，研究所の性格から，知的生産性にも配慮した。

(1) SS：サステナブルな敷地利用

敷地についての考え方として，技術研究所全体の広大

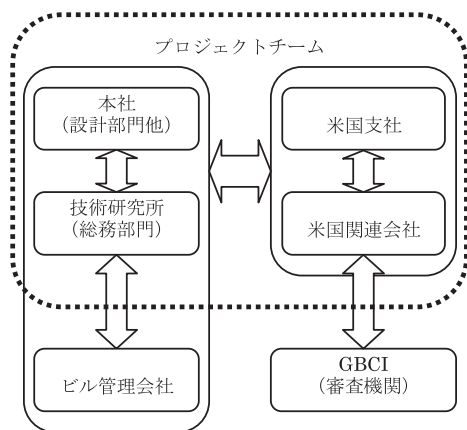


図-3 LEED-EBOM認証取得推進体制

な敷地を対象とするのではなく、テクノステーションが直接影響を及ぼす範囲に限定し、建物1棟に対する敷地設定を行った。

SSc1 (LEED認証取得物件, 4点) は、過去にLEED-NC (新築および大規模改修) などの認証を取得していることに対し付与されるクレジットである。テクノステーションは既にCASBEE既存で非常に高い評価を得ていたが、LEED-EBOMの要求条件はあくまでも過去のLEED認証に限定するという審査機関の判断により、4点という高い得点取得を断念せざるを得なかった。

SSc2 (建物の外装と舗装面の管理計画, 1点) では、CASBEE既存Q2 1.3.1 (維持管理:総合的な取り組み) をベースに新たに管理計画を策定した。その中では、環境負荷の少ない「グリーンクリーニング」が求められた。例えば、草刈機については化石燃料消費量の削減と騒音低減の観点から電気式の機器の使用が必要となる。クリーニング薬剤についてもGreen Seal認定などの米国基準に準拠した「Green」な資材を求められており、このクレジット獲得のためには米国基準に準拠したものを輸入するか、日本国内製品が米国基準同等であることを証明しなければならなかった。いずれの場合も、コストと時間を要するため、クレジット取得を断念した。

SSc7.2 (ヒートアイランド効果～屋根面, 1点) では、屋根面の広範囲について高反射率を持った屋根材への変更や屋上緑化という大がかりな対応が必要となるため、クレジット獲得の費用対効果はきわめて小さいと判断した。

(2) WE : 効率的な水利用

CASBEE既存LR2 1.1 (節水) において節水器具を使用することで評価されるが、LEED-EBOMではベースラインが設定されており、それをクリアすることが必要である。テクノステーションでは雨水の積極的利用により効率的な水利用を実現している。

WEc3 (効率的な植栽散水, 1～5点) では、外構への散水に対する上水使用量の削減を求められた。ここで

は井水による植栽散水についての議論がなされた。米国では井水は飲料水であり、井水を植栽散水に使用するのには節水にはならないという解釈である。そのため、日本の水道法と水質基準および井水の水質検査結果をGBCIに提示し、井水に含まれる鉄分が飲料水基準値を超過していたため、水道法で飲料水に当たらないということを証明した。

WEc4.2 (冷却塔の水管理～上水以外の使用, 1点) では、ビル管理法に基づき冷却塔補給水には上水を使用することとされているため、当初よりクレジット取得対象から除外した。

(3) EA : エネルギーと大気

EAc1 (エネルギー性能の最適化, 1～18点) では、国際的省エネルギー制度であるEnergy Starが提供するPortfolio Managerを用いて、1年分のエネルギー消費量から建物の省エネ効率を算出した。一次エネルギー消費量で見た場合、LEED-EBOMでは約1,800MJ/m²年の性能が必要最低限の条件となる。ここでの一次エネルギー消費量は、再生可能エネルギーの効果を除く建物が消費するエネルギーの総量となっている。なお、本カテゴリーで最高得点を獲得するためには、約1,000MJ/m²年の省エネ性能が要求される。

EAc5 (冷媒管理の強化, 1点) は、オゾン層破壊、地球温暖化につながる冷媒についての要求条件であり、空調設備に関するものはもとより消火薬剤にも注意が必要である。今回は冷却能力に対する冷媒量が大きい小型ヒートポンプの多数設置が影響したため、クレジット獲得には至らなかった。なお、CASBEE既存LR2 3.2 (フロン・ハロンの回避) では、当該冷媒の使用の有無のみが評価されるのに対し、LEED-EBOMでは冷媒種類と冷媒量に基づく評価がなされる。

(4) MR : 材料と資源

LEED-EBOMでは運用段階の資材購入、廃棄物処理を管理するため、新築建物と要求条件が大きく異なるカテゴリーである。資材購入についてはリサイクル商品の積極的な選定と購入、廃棄物については分別、計量、処理の徹底が要求される。

MRc3 (サステナブルな購買～施設の増改築, 1点) およびMRc9 (廃棄物管理～施設の増改築, 1点) については、いずれもパフォーマンスピリオドの期間 (実証期間) に増改築を実施せず、当初からクレジット獲得は見込まなかった。なお、増改築がある場合には、LEED-NC等が要求するリサイクル、地場産材、認証木材利用、VOC排出量の制限について考慮する必要がある。

MRc5 (サステナブルな購買～食品, 1点) については、社員食堂が対象となったが、USDA (米国農水省) やMSC (海洋管理協議会) などの認証を受けた食品、100マイル以内で生産された食品であることを根拠づける十



写真-2 プラーク（盾）および認定書

分なドキュメントを食品購入先から入手するのが困難であり、クレジット獲得を断念した。

LEED-EBOMでは、運用に関わる消耗品をはじめとする全ての購入品をコストベースで評価するのが特徴であり、CASBEEにはない概念である。

(5) IEQ：室内環境品質

IEQカテゴリーについては、CASBEE既存ではQ1 4.4.2（換気）、Q1 4.4.3（運用管理）やQ2 1.3.2 清掃管理業（維持管理）などが関連するが、LEED-EBOMでの評価項目の違いに注意が必要である。

IEQc1.2（室内空気質の最適管理～排気のモニタリング、1点）では、BEMSによる導入外気量のモニタリングに加え、CO₂センサー（警報機能付）を設置し室内環境のモニタリングを行った。

IEQc1.3（室内空気質の最適管理～換気量の上乗せ、1点）は、ASHRAE基準の30%以上の換気量を上乗せする要求である。テクノステーションでは在席人員による外気量制御を行っているため、換気量の増大よりも建物のエネルギー消費量削減を優先した。

IEQc1.4（室内空気質の最適管理～粉塵量の削減、1点）では、外気導入部と空調レタン部にMERV13以上のフィルタが必要とされた。MERVはASHRAEの試験

法に基づくフィルタ性能であり、MERV13は比色法95%以上の高性能フィルタに相当する。MERV13のフィルタを組み込むには膨大なコストアップとなるため、また、静圧損失による運転動力の増加から省エネに対する課題があるため、クレジット取得を断念した。

(6) IO：運用の革新性

IOc3（コスト影響の記録、1点）では、建物の運用コストの集計について要求されているが、前述のとおりテクノステーションは技術研究所の1施設であり、エネルギー以外の運用コストを明確に区分することが困難であったため、このクレジットの取得も断念した。

おわりに

本物件の設計手法、運用評価のフィードバックは積極的に学会論文や講演会にて発表しており、将来の環境配慮建築普及への駆動力になればと考えている（写真-2）。

謝辞

本物件の設計および評価にあたり、野部達夫教授（工学院大学）、山羽 基教授（中部大学）、田辺新一教授（早稲田大学）、岩田利枝教授（東海大学）、西原直枝講師（聖心女子大学）、平山禎久氏（ピーエス株）、横田忠史氏（JX日鉱日石エネルギー株）にご協力をいただきましたことに、この場を借りて御礼申し上げます。

参考文献

第51回空気調和衛生工学会賞 大林組技術研究所本館テクノステーションの省エネルギーの計画と実施、空気調和・衛生工学、2013年7月号

（2015年1月28日 原稿受理）

評価結果

CASBEE® 既存

使用評価ソフト：CASBEE-EB_2010(v1.6)

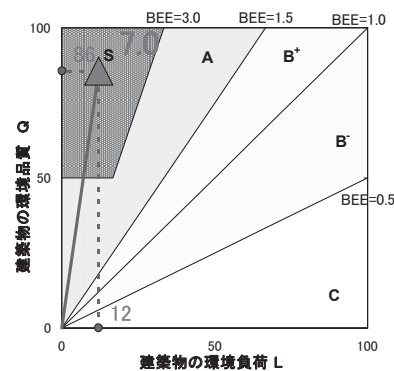
認証番号：CBL-CAS建築-0002-13

交付日：2013年9月13日

大林組技術研究所本館「テクノステーション」 一般財団法人ベターリビング

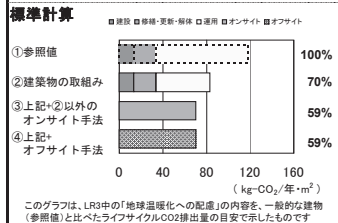
建物用途	事務所(研究所)	敷地面積	12,660.00㎡
建設地	東京都清瀬市下清戸4-640	建築面積	3,370.51㎡
気候区分	—	延床面積	5,535.38㎡
地域・地区	準工業地域、準防火地域	階数	地上3F
竣工日	2010年9月10日	構造	S造

建築物の環境効率 (BEE: Built Environment Efficiency)

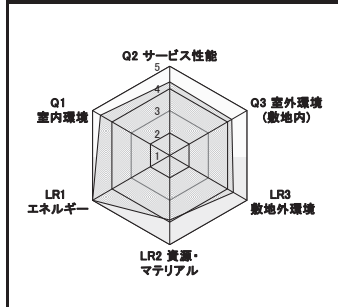


$$BEE = \frac{\text{建築物の環境品質 } Q}{\text{建築物の環境負荷 } L} = \frac{25 \times (SQ-1)}{25 \times (5-SLR)} = \frac{85.5}{12.1} = 7.0$$

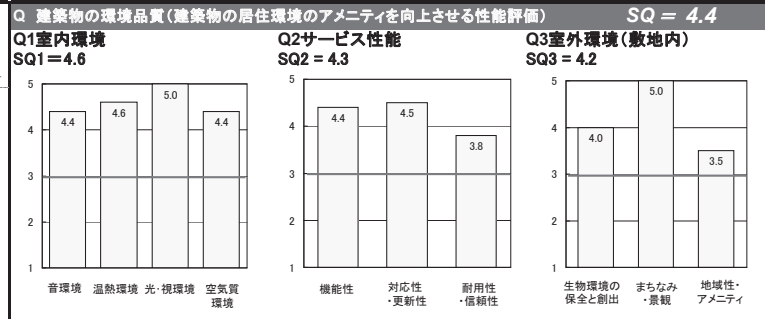
ライフサイクルCO₂(温暖化影響チャート)



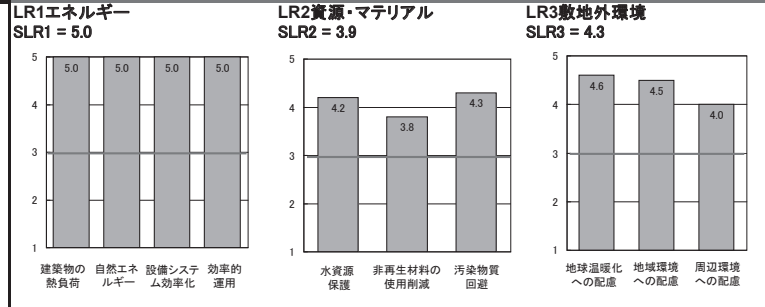
大項目の評価(レーダーチャート)



中項目の評価(バーチャート)



LR 建築物の環境負荷低減性(建築物の環境負荷を低減させる性能評価)





LEED Certification Review Report

This report contains the results of the technical review of an application for LEED® certification submitted for the specified project. LEED certification is an official recognition that a project complies with the requirements prescribed within the LEED rating systems as created and maintained by the U.S. Green Building Council® (USGBC®). The LEED certification program is administered by the Green Building Certification Institute (GBCI®).

Techno-Station, Obayashi Corporation

Project ID 1000028772
Rating system & version LEED-EB:OM v2009
Project registration date 11/26/2012



Certified (Platinum)

CERTIFIED: 40-49, SILVER: 50-59, GOLD: 60-79, PLATINUM: 80+

LEED FOR EXISTING BUILDINGS: OPERATIONS & MAINTENANCE (V2009)

ATTEMPTED: 102, DENIED: 5, PENDING: 0, AWARDED: 95 OF 110 POINTS

Category	Points Available	Points Earned	Notes
SUSTAINABLE SITES	20 OF 26		
SSc1 LEED Certified Design and Construction	0 / 4		
SSc2 Building Exterior and Hardscape Mgmt Plan	0 / 1		
SSc3 Integrated Pest Mgmt, Erosion Control, and Landscape M	1 / 1		
SSc4 Alternative Commuting Transportation	15 / 15		
SSc5 Site Development-Protect or Restore Open Habitat	1 / 1		
SSc6 Stormwater Quantity Control	1 / 1		
SSc7.1Heat Island Reduction-Non-Roof	1 / 1		
SSc7.2Heat Island Reduction-Roof	0 / 1		
SSc8 Light Pollution Reduction	1 / 1		
WATER EFFICIENCY	13 OF 14		
WEp1 Minimum Indoor Plumbing Fixture and Fitting Efficiency	Y		
WEc1 Water Performance Measurement	2 / 2		
WEc2 Additional Indoor Plumbing Fixture and Fitting Efficiency	5 / 5		
WEc3 Water Efficient Landscaping	5 / 5		
WEc4.1Cooling Tower Water Mgmt-Chemical Mgmt	1 / 1		
WEc4.2Cooling Tower Water Mgmt-Non-Potable Water Source Use	0 / 1		
ENERGY AND ATMOSPHERE	33 OF 35		
EAp1 Energy Efficiency Best Mgmt Practices-Planning, Docume	Y		
EAp2 Minimum Energy Efficiency Performance	Y		
EAp3 Fundamental Refrigerant Mgmt	Y		
EAc1 Optimize Energy Efficiency Performance	17 / 18		
EAc2.1Existing Building Commissioning-Investigation and Analysis	2 / 2		
EAc2.2Existing Building Commissioning-Implementation	2 / 2		
EAc2.3Existing Building Commissioning-Ongoing Commissioning	2 / 2		
EAc3.1Performance Measurement-Building Automation System	1 / 1		
EAc3.2Performance Measurement-System-Level Metering	2 / 2		
EAc4 On-site and Off-site Renewable Energy	6 / 6		
EAc5 Enhanced Refrigerant Mgmt	0 / 1		
EAc6 Emissions Reduction Reporting	1 / 1		
MATERIALS AND RESOURCES	7 OF 10		
MRp1 Sustainable Purchasing Policy	Y		
MRp2 Solid Waste Mgmt Policy	Y		
MRC1 Sustainable Purchasing-Ongoing Consumables	1 / 1		
MRC2.1Sustainable Purchasing Electric-Powered Equipment	1 / 1		
MRC2.2Sustainable Purchasing-Furniture	1 / 1		
MRC3 Sustainable Purchasing-Facility Alterations and Additions	0 / 1		
MRC4 Sustainable Purchasing-Reduced Mercury in Lamps	1 / 1		
MRC5 Sustainable Purchasing-Food	0 / 1		
MRC6 Solid Waste Mgmt-Waste Stream Audit	1 / 1		
MATERIALS AND RESOURCES	CONTINUED		
MRC7 Solid Waste Mgmt-Ongoing Consumables	1 / 1		
MRC8 Solid Waste Mgmt-Durable Goods	1 / 1		
MRC9 Solid Waste Mgmt-Facility Alterations and Additions	0 / 1		
INDOOR ENVIRONMENTAL QUALITY	13 OF 15		
IEQp1 Minimum IAQ Performance	Y		
IEQp2 Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control	Y		
IEQp3 Green Cleaning Policy	Y		
IEQc1.1IAQ Best Mgmt Practices-Indoor Air Qual	1 / 1		
IEQc1.2IAQ Best Mgmt Practices-Outdoor Air Del	1 / 1		
IEQc1.3IAQ Best Mgmt Practices-Increased Venti	0 / 1		
IEQc1.4IAQ Best Mgmt Practices-Reduce Particul	0 / 1		
IEQc1.5IAQ Mgmt Plan-IAQ Manage	1 / 1		
IEQc2.1Occupant Comfort-Occupant Survey	1 / 1		
IEQc2.2Controllability of Systems-Lighting	1 / 1		
IEQc2.3Occupant Comfort-Thermal Comfort Monitoring	1 / 1		
IEQc2.4Daylight and Views	1 / 1		
IEQc3.1Green Cleaning-High Performance Cleaning Program	1 / 1		
IEQc3.2Green Cleaning-Custodial Effectiveness Assessment	1 / 1		
IEQc3.3Green Cleaning-Sustainable Cleaning Products and Materials P	1 / 1		
IEQc3.4Green Cleaning-Sustainable Cleaning Equipment	1 / 1		
IEQc3.5Green Cleaning-Indoor Chemical and Pollutant Source Control	1 / 1		
IEQc3.6Green Cleaning-Indoor Integrated Pest Mgmt	1 / 1		
INNOVATION IN OPERATIONS	5 OF 6		
IOc1.1Innovation in Operations - Exemp Site Development	1 / 1		
IOc1.2Innovation in Operations - Exemp EAc4	1 / 1		
IOc1.3Innovation in Operations - Exemp Electric Power Equipment	1 / 1		
IOc1.4Innovation in Operations - Green Education	1 / 1		
IOc2 LEED® Accredited Professional	1 / 1		
IOc3 Documenting Sustainable Building Cost Impacts	0 / 1		
REGIONAL PRIORITY CREDITS	4 OF 4		
WEc1 Water Performance Measurement	1 / 1		
WEc2 Additional Indoor Plumbing Fixture and Fitting Efficiency	1 / 1		
WEc3 Water Efficient Landscaping	0 / 1		
EAc1 Optimize Energy Efficiency Performance	1 / 1		
EAc3.1Performance Measurement-Building Automation System	1 / 1		
EAc3.2Performance Measurement-System-Level Metering	0 / 1		
TOTAL		95 OF 110	

LEED EB : OM v2009 PLATINUM Scorecard