

エコハウス創造提案活動プロジェクトを通じた 教育・学習効果

Educational Impact and Learning Effectiveness of Eco-House Design Proposal Project

垂水弘夫, 円井基史, 加藤未佳

Hiroo TARUMI, Motofumi MARUI, Mika KATO

金沢工業大学の地域志向教育研究プロジェクトの1つである「エコハウス創造提案活動プロジェクト」は、これからの時代に求められるエコハウスを対象として、建築学科の3年生・2年生を主体とする学生達が、石川県が保有するいしかわエコハウス及び金沢市が保有する湯涌江戸村の金沢町屋の見学及び実測等を通じて検討課題を見出し、対策を検討して、新たな提案にまで結び付けると云う一連の活動から成るプロジェクトである。本論文では、専門実験・演習科目に該当する建築学科の「建築総合演習A」(3年前学期)及び「建築総合演習B」(3年後学期)における取り組みや、課外における活動で得られた成果のうち、サポート教員からみた教育効果と、参加学生メンバーが意識した学習効果を中心に論じる。また、年度末に開催した学外に公開の成果発表会における内容を紹介するとともに、会場で実施したアンケート調査結果について地域連携の必要性などを中心にまとめる。

キーワード：建築学科、エコハウス、創造提案、教育効果、学習効果

The Eco-House Design Proposal Project is a regionally-oriented education and research project at the Kanazawa Institute of Technology. The project engages a group composed primarily of second- and third-year students from the Department of Architecture in a series of activities related to eco-houses (ecologically sustainable housing), which will be increasingly important in coming years. Students begin by visiting the Ishikawa Eco-house, which is owned by the Ishikawa Prefectural Government, and Kanazawa Machiya in Yuwaku Edomura, which is owned by the Kanazawa Municipal Government, where they observe and survey the architecture. Based on these visits, the students develop research agendas, investigate measures for controlling the thermal and visual environments, and ultimately produce their own design proposals. The present study focuses on the achievements made in Architectural Integrated Exercises A (third year, first semester) and B (third year, second semester), which are specialized experimental and practical courses in the Department of Architecture, as well as extracurricular activities, from the perspectives of the educational impact of the project as determined by supporting teachers, and its learning effectiveness as experienced by participating students. We also

describe the contents of a public presentation of student work held at the end of the school year and review the results of a questionnaire handed out at the presentation concerning the need for regional cooperation and other issues.

Keywords: Department of Architecture, eco-house, design proposal, educational impact, learning effectiveness

1. はじめに

平成 24 年度より、建築系の学科構成が建築デザイン学科と建築学科の 2 学科となり、志願者数の増加など良い面が現れている中、建築学科への入学者は環境系か構造系のゼミを 3 年次に選択する必要がある。夢考房の建築デザインプロジェクトなどに代表される意匠系の活動では、どちらかという建築デザイン学科の学生が中心的役割を果たす位置付けになりつつある。そこで建築学科に所属する建築環境系の教員 3 名で話し合い、建築学科の学生が自分達の専攻する専門領域の奥深さに気づき、将来、プロフェッショナルとして創り出すものが日本社会・地域社会・人々の暮らしに役立つものであると云う実感を抱けるようになることを目標として、エコハウス創造提案活動プロジェクトを立ち上げた。

ここで活動対象とするのは、これからの時代に求められるエコハウス¹⁾である。地域のエコハウスの実現に向けては、様々な課題・問題点があると同時に、遠くない将来に自分達が住むものでもあることから、学生達の知的好奇心、ひいては専門領域に対する向学心を呼び覚ましてくれるものと思われた。また、スケール及び生活体験の点で、ビルよりも住宅の方が学生諸君の想像力&創造力を引き出しやすいと考えたものである。

活動の主役は建築学科の 3 年生である。彼らは石川県の保有・公開する現代的な「いしかわエコハウス³⁾」と、金沢市が運営する湯涌江戸村内の伝統的町屋⁴⁾を、夏と冬にそれぞれ訪問し、その体験を通じて多くのことを学び、自ら調べる機会を持つことになった。なぜ暖かいのか・寒いのか、なぜ暑いのか・涼しいのか、夏冬の熱負荷はどうなっているのか、光が入る明るい空間は冬や夜は寒くないか、では壁に囲まれた暗い空間は暖かいのか、夏に涼しく過ごすための外部とのつなぎ空間はどのように設計すれば良いか、昼光を利用する上手い方法はないものか、北海道や九州のエコハウスはどんな造りになっているのか等々、様々な疑問や分からないことが、2 年生までの専門基礎課程を経たばかりの学生達の頭をいっぱいにくれたものである。

金沢は新しいものと古いものが共存する街であり、本プロジェクトのような活動を受け入れる素地を有すると云う地域の特徴がある。また、冬季の気候が厳しい点も、全国から金沢工業大学に集まった学生諸君のエコハウス創造提案活動に刺激を与えてくれた。

地域連携の相手先は、いしかわエコハウスを所管する石川県環境部地球温暖化対策室と土木部建築住宅課、金沢町屋に関係する金沢市歴史文化部和金沢湯涌江戸村の関係者である。

2. エコハウス創造提案活動プロジェクト・3 年生メンバーの 1 年間の活動（平成 26 年度）

プロジェクトの採択通知を受けたのが平成 26 年 1 月であったため、急遽、平成 25 年度・後学期末の 2 月の自己点検授業の際に参加メンバーを募集した。当初 16 人でスタートした。

以下に、参加メンバーが受講科目で学習した内容および課外活動の状況を箇条書きで記す。

(1) 前学期授業期間（4/7～8/2）

- ・「建築環境設計 I」：住宅の熱損失係数 Q 値の算定方法、熱負荷計算、住宅の一次エネルギー消費評価などの理解、エコハウスと町屋の比較検討レポート作成

本講義内で、いしかわエコハウスと金沢町屋のバス見学を、6/21（土）に実施。

- ・「建築総合演習A」：垂水担当テーマ「熱環境・日射の計測と評価」受講
 円井担当テーマ「熱・光環境の提案と評価」受講
 加藤担当テーマ「光環境の計測と評価」受講

思えない4年生・院生クラスの踏み込んだ提案内容であったとコメントを頂いた。
学生諸君の力になったことと思われる。

図1に、いしかわエコハウスおよび金沢町屋のバス見学と夏季・冬季温熱環境実測、さらに成果発表会の様子と制作した北陸のエコハウス提案模型を示す。



(1) いしかわエコハウス見学



(2) 金沢湯涌江戸村・町屋見学



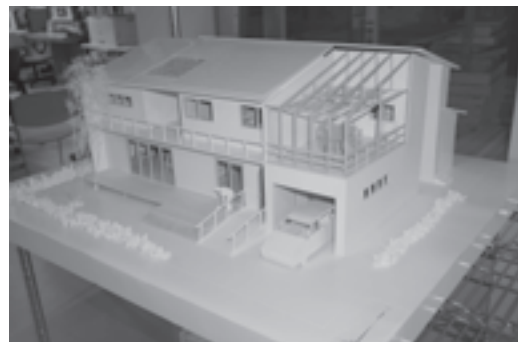
(3) いしかわエコハウスの実測



(4) 金沢湯涌江戸村・町屋の実測



(5) 成果発表会の会場風景



(6) 北陸のエコハウス提案模型

図1 エコハウスプロジェクトの活動の様子

3. チームによるプロジェクト活動の推進と教育効果

エコハウス創造提案活動プロジェクトがスタートした平成26年4月の時点では、プロジェクト参加学生は3年生になったばかりで、専門ゼミへの所属はしていなかったが、10月末に行っている建築系の専門ゼミ選択を経て、その後は学生にとっても専攻する専門領域が明確になった。ここでは3人の担当教員ごとにプロジェクト活動の様子と成果をまとめる。前学期の建築総合演習Aの段階は受講生全員に対する教育、後学期の建築総合演習Bの段階は、ほぼ各研究室の専門ゼミ生が主体の受講生に対する教

育・指導ということになる。

3. 1 垂水担当テーマとチーム活動

(1) 建築総合演習A

28名が垂水の担当クラスを選択した。テーマは「熱環境・日射の計測と評価」である。建築熱環境及び日射を対象として測定と解析を実施することで、建築における熱環境コントロールの重要性、さらに日射遮蔽・調整の有効性を認識し、将来、プロフェッショナルとして省エネルギーで環境負荷の小さいグリーン建築やエコハウスを計画できる能力を養成することを目的としている。まず、建築熱環境の基本的な計測方法を学んだ上で、人体温冷感指標を用いた評価に取り組み、次に昼間、日射によって室内に侵入する熱量の把握を試み、屋内熱環境形成における日射の影響の大きさを理解する、というステップを踏んで総合演習に取り組んだ。

ほとんどの建築物は、東西南北に面する鉛直面と屋根面から構成されており、学生達は部屋の面する方位と日射受熱量の関係を、携帯型の日射計を持ち歩きながら測定し、時間軸を含めた量的変化を捉えられるようになった。また、温熱環境測定の基礎トレーニングを受けて、日射受熱の室温形成への影響を、モデル的に計算できるようになった。これらの点は、3回のレポート提出により確認している。



(上) 携帯型日射計による観測

(左) 室内温熱環境の測定演習

図2 総合演習A（垂水）での取り組み

(2) 建築総合演習B

垂水は前半5週と後半10週の2テーマを担当している。前半5週のテーマは「アースチューブの設計と熱利用評価」で、受講生は29名であった。住宅や小規模建築の自然エネルギー活用手法の1つであるアースチューブを対象に、地中に埋設するアースチューブのCAD配管図の作成と、夏季冷却熱量及び冬季加熱熱量の算定法の学習を行ったものである。

専門ゼミ所属決定後の、後半10週の受講者数は15名であった。テーマは「エコハウス提案のための熱負荷計算演習と熱環境実測」であり、討議を経て、少人数からなる班編成を行い、年度末に開催する成果報告会における発表を念頭に、学期末の授業科目としての発表に取り組むことになった。編成したのは、1)「エコハウスの事例調査」班、2)「気候を考慮した設計提案」班、3)「温熱環境実測調査」班、4)「エコハウスの計画・設計」班、5)「住宅熱性能評価」班、6)「エコライフ提案」班の6班である。メンバーは複数の班に属することとし、1つの班の成果が他班の判断や方向性、活動に反映されるよう工夫した。住宅の熱負荷計算演習は、国の認定を受けたプロ向きの専用ソフトを使用した。4年生の手厚いサポートの下、自分達で算定が進められるようになるのに5週間を要した。また、温熱環境実測はいしかわエコハウスおよび金沢湯涌江戸村の町屋を同時進行で実施し、上下温度差や室間温度差などを指標として、両住宅の相違を明示できるようになった。これらの教育効果は、2つのレポート提出と、班別の2度にわたるパワーポイントを用いた発表会実施を通じて確認した。

3. 2 円井担当テーマとチーム活動

(1) 建築総合演習 A

3 年生前学期科目「建築環境設計 I」にてエコハウスと町屋を見学した学生、延べ 29 名が円井の担当クラスを選択し、課題に取り組んだ。課題は、2 年生科目「建築設計 I」で設計した建築物を対象とし、6 人程度のチームを組んだ上で熱・光環境の改善提案を行い、さらにその提案の妥当性を評価するという内容であった（図 3）。本課題は科目「建築環境設計 I」に加え、「建築設計 I」（対象建物の初期設計）、「建築 CAD 演習」（対象建物の CAD 図面化）、「空間メディア」（対象建物の 3D モデリング）と他科目との連携が図られたものである（図 4）。



(1) 熱環境シミュレータでの演習



(2) 最終発表の様子

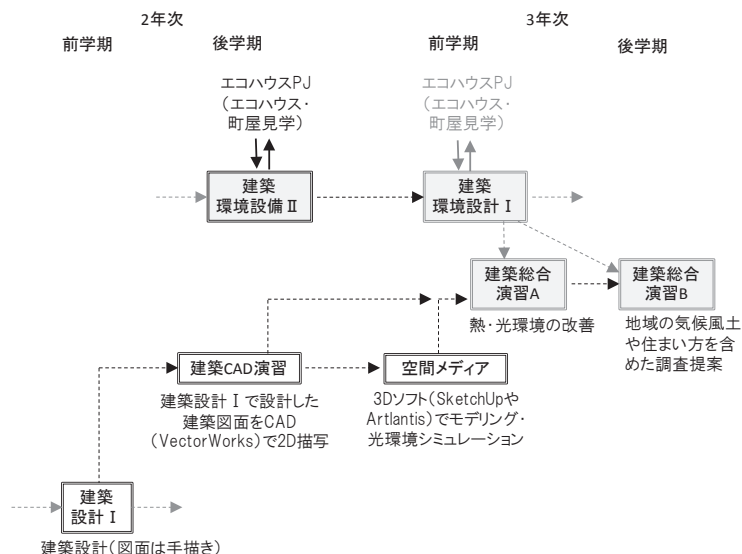


図 3 総合演習 A（円井）での取り組み

図 4 エコハウスプロジェクトと科目間連携

(2) 建築総合演習 B

円井の担当課題に取り組んだ学生数は 16 名である。2-4 人でチームを組み、各自で建築の熱環境等に関するテーマを設定し、問題解決や提案にあたった。前学期でのエコハウスに関する取り組みを受け、後学期の本授業では、地域の自然環境・気候風土、建築空間への適用、住まい方なども考慮して、調査・設計を進めた。

学生は「建築環境設計 I」にてエコハウスと町屋を見学し、そこで得た知識・知見を、「建築総合演習 A」「建築総合演習 B」での調査・提案に生かすことができた。5 週間で取り組んだ建築総合演習 Aにおける発表スライドを一例として図 5 および図 6 に示す。熱・光環境の改善提案に際して、具体的な検討が行われている。

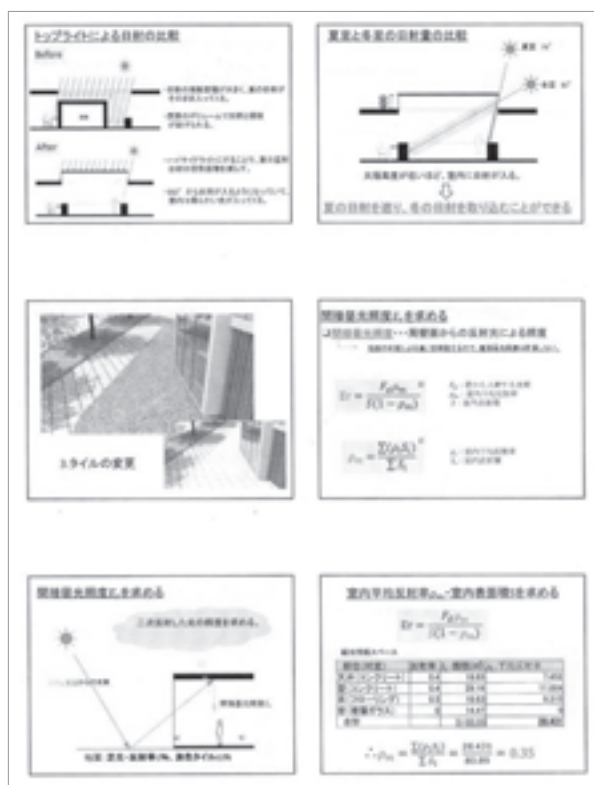


図5 光環境の改善提案とその評価
(学生発表スライド)

3. 3 加藤担当テーマとチーム活動

(1) 建築総合演習A

加藤の担当課題に取り組んだ学生は39名である。4名もしくは5名のグループで、8畳間の一面採光を対象に、方位に因らない天空光での採光計画に取り組んだ。全てのグループで開口面積は統一した上で、設置位置と内装材を検討したわけだが、その判断基準として立体角投射率を用いて昼光率を算出しその手法を学ぶと共に、内装材についても反射率の計測方法を習得しながら、その傾向を把握した。また、光の量を数値でとらえても設計の感覚に役立てるのは難しいため、模型を作成させその空間を体感させた。他の班の空間と比較して観察することができるため、窓の配置が空間の明るさの分布に与える影響や印象の違いを経験として会得することにも取り組んだ。

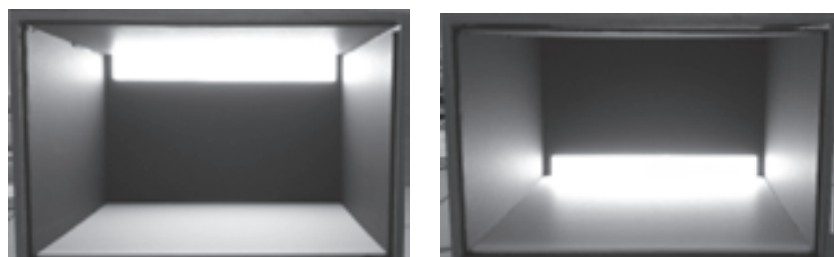


図7 開口が上部にある場合と下部にある場合での印象の違い
(学生が観察した模型の例)

(2) 建築総合演習B

加藤の担当課題に取り組んだ学生数は15名である。3名でグループを組んで活動を行った。総合演習Aでは、天空光を対象にしていたが、総合演習Bでは地域を考慮する必要がある直射日光の制御につい

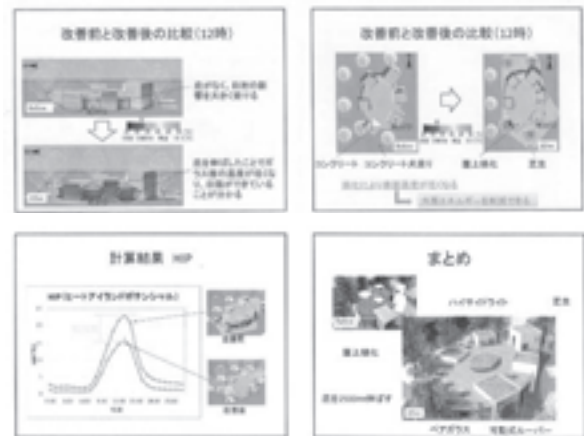


図6 ヒートアイランド緩和に向けた提案と評価
(学生発表スライド)

て取り組んだ。まずは、既存の日射遮蔽もしくは導光装置について調査を行い、班を超えて情報交換を行った。そして、金沢市の気象条件（太陽高度や太陽方位角等）の調査をしたうえで、既存の手法の適不適を判断しながら、班ごとに直射日光の制御装置の提案に取り組んだ。太陽が室内にどのように入射するかは SketchUp を用いて検討を行った後、スタディ模型をいくつか経て最終案を決定し、太陽光を模したスポットライトを用いて、室内への導光を確認した。また、輝度分布画像の撮影手法の習得を兼ねて各班毎に輝度分布を計測し、その特徴を解析する手法も併せて学んだ。

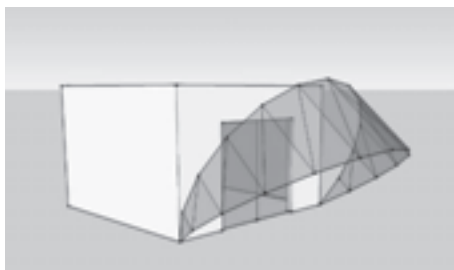


図8 SketchUp による検討例



図9 模型の一例

エコハウスを考えていく上で、昼光の活用は重要な要素であるが、総合演習 A により天空光の振る舞いを習得し、総合演習 B にて直射日光の制御手法を学んだ。総合演習 A では、予測値と実測値の比較や、壁面反射率の変更によって分布にどのような変化が生じるのかを、数値と視覚的な体験とを併せて習得できたと言えよう。また、総合演習 B では既存の技術が金沢に適するか否かを考えることで、地域による気象条件の違いによってその手法の選定を設計者が毎度しなければならないことを知り、その方法を学ぶことができた。

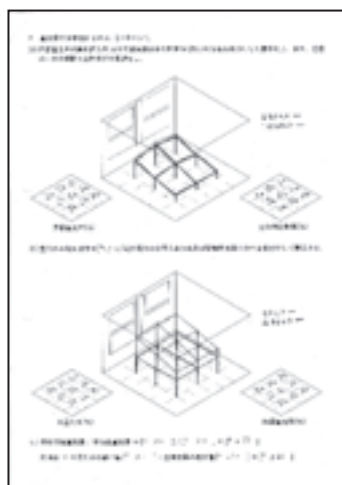


図10 総合演習Aのレポート



図11 事例調査や検討過程に関する PPT の例

4. アンケート調査による学習効果の確認

前章では、授業科目の中で地域連携に基づく明確な目標設定がなされた場合の、教員の立場からみた教育効果を記述した。ここでは、教員と学生間に齟齬が生じていないかの確認を含め、アンケート調査を通じてプロジェクトに参加した学生達が感じた学習効果をまとめる。

アンケート調査は、活動の最終日となる成果発表会（2/27）の席で実施し、A4 用紙 1 枚に選択や記入を求めたものである。表 1（1）に、3 年生プロジェクトメンバー用のアンケート調査票を提示する。また、図 12 および表 2 に調査結果を整理した。

プロジェクト活動に費やした課外時間数は、個人差が大きいものの平均で 126 時間/年間であった。50 時間刻みで内訳をみた帯グラフからは、150 時間以上 200 時間未満のランクが最も多く、全体の 32% を占めた。これに次ぐのが 50 時間以上 100 時間未満のランクで 28% となっている。最も従事時間の長い学生は 300 時間/年間であった。

また、「エコハウスプロジェクトに取り組んだことにより、自身の学習量は増えましたか。」という設問に、「1. かなり増えた」、「2. やや増えた」、「3. 増えていない」の 3 段階で回答を求めたところ、「1. かなり増えた」が全体の 64%、「2. やや増えた」が 36% となり、「3. 増えていない」は見られなかった。

次に、「各研究室の専門領域に近い学習をする中で、新たに気付いたことや発見はありましたか。」という設問に対しては、「1. 複数有った」が 12 件で 50%、「2. 有った」が 12 件で 50% という回答状況であった。その記述内容を、表 2 の上段にまとめている。垂水担当チームでは、「町屋とエコハウスを比較することで、次世代住宅に求められるものが分かった」、「省エネ基準について、断熱工法や設備などを学

表 1 アンケート調査票

(1) 3 年生プロジェクトメンバー用	(2) 社会人用
文部科学省・地域志向教育研究プロジェクト 金沢工業大学「エコハウス創造提案活動プロジェクト」成果発表会 アンケート調査 以下の設問ごとに、○印や記述をお願いします。 設問1 まず最初に該当するチームに○印を付けて下さい。 1. 垂水研チーム 2. 円井研チーム 3. 加藤研チーム 設問2 あなたがプロジェクトに従事した課外時間数は、延べ何時間くらいと思いますか。 約 時間／平成26年度 設問3 エコハウスプロジェクトに取り組んだことにより、自身の学習量は増えましたか。 1. かなり増えた 2. やや増えた 3. 増えていない 設問4 各研究室の専門領域に近い学習をする中で、新たに気付いたことや発見はありましたか。 1. 複数有った 2. 有った 3. 無かった 有った場合は、その内容を簡潔に記して下さい。 _____ _____ 設問5 エコハウスプロジェクトに参加・活動・発表して、自身が成長したと思いますか。 1. そう思う 2. 判断できない 3. そう思えない 成長したと思うのは、どのような点でしょうか。 _____ 設問6 総括として質問します。 (1) プロジェクトへの参加は、建築学に対する学習意欲の向上に役立ちましたか。 1. そう思う 2. 何とも云えない 3. そう思えない (2) プロジェクトへの参加は、専門領域(建築環境学・建築設備分野)における学習意欲の向上に役立ちましたか。 1. そう思う 2. 何とも云えない 3. そう思えない	文部科学省・地域志向教育研究プロジェクト 金沢工業大学「エコハウス創造提案活動プロジェクト」成果発表会 アンケート調査 本日は、当プロジェクトの成果発表会にご参加頂き、有り難うございます。 以下の設問ごとに、○印や記述をお願いします。 設問1 まず最初に、該当する所属に○印を付けて下さい。 1. 行政関係 2. 住宅関係 3. 事務所関係 4. 総合建設業関係 5. 教職員 6. 一般住宅ユーザー 7. その他 (関係) 設問2 本日の建築学科3年生の発表をお聞き頂き、その感想をお答え下さい。 (垂水チーム) 1. 良 2. やや良 3. 普通 4. やや不良 5. 不良 (円井チーム) 1. 良 2. やや良 3. 普通 4. やや不良 5. 不良 (加藤チーム) 1. 良 2. やや良 3. 普通 4. やや不良 5. 不良 (2) 評価できると思われた点、一方で不十分と思われた点などがありましたら、簡潔にご記述下さい。 評価できる点: _____ 不十分点: _____ (3) 学生達は、いしかわエコハウス及び金沢町屋の見学・実測などの体験を経て、プロジェクトに取り組みましたが、こうした地域連携についてどう思われますか。 (必要な取り組みと思えますか) 1. 必要な取り組みである 2. 何とも云えない 3. 必要と思えない (成果が上がったと思えますか) 1. 成果は上がっている 2. 何とも云えない 3. 成果は上がっていない (4) 本プロジェクトは来年度、住宅エコリフォームを課題として取り組む予定です。地域志向教育研究の推進に関連して、アドバイスなど、ご意見がありましたらご記述下さい。 _____ _____

習し、違いや特徴が分かった」、「建築をつくるときにデザイン面だけでなく環境面の大事さが分かった」、「エコハウスと町屋の温熱環境の相違点が明確に分かった」、「省エネと住居環境を考慮して住宅を設計する難しさ」などの回答が寄せられた。円井担当チームからは、「応急仮設住宅の現状(温熱環境について)」、「パッシブデザインを用いた建築手法」、「屋上緑化・コケの有効性」などの回答があった。加藤担当チームでは、「昼光利用にあたり、何を重視しなければならないのか」、「住宅における光環境・調節の難しさ」、「エコハウス創造提案を目的としたとき、各研究室の分野により様々なやり方があることがわかりためになった」などの記述があり、全体としてエコハウスを主題としたプロジェクト活動が、各専門領域への興味や学習意欲の向上に寄与している様子が伺えたものである。

「エコハウスプロジェクトに参加・活動・発表して、自身が成長したと思いますか。」との問いには、「1. そう思う」が21件で84%、「2. 判断できない」が4件で16%、「3. そう思えない」は0件という回答状況であった。「成長したと思えるのは、どのような点でしょうか。」という設問への記述回答は、表2の下段に整理している。「実測・調査を通じて研究の一連の流れを学べた」、「住宅の性能や熱負荷計算ソフトの使い方が理解できた」、「発表に向けて、文献などを使う姿勢が身についた」、「グループで活動したため、協調性やアイデアの創出力、プレゼン力や建築の知識や意欲が向上したこと」、「チーム全体で協力してプロジェクトを推進して行く力」などの回答が見られた。

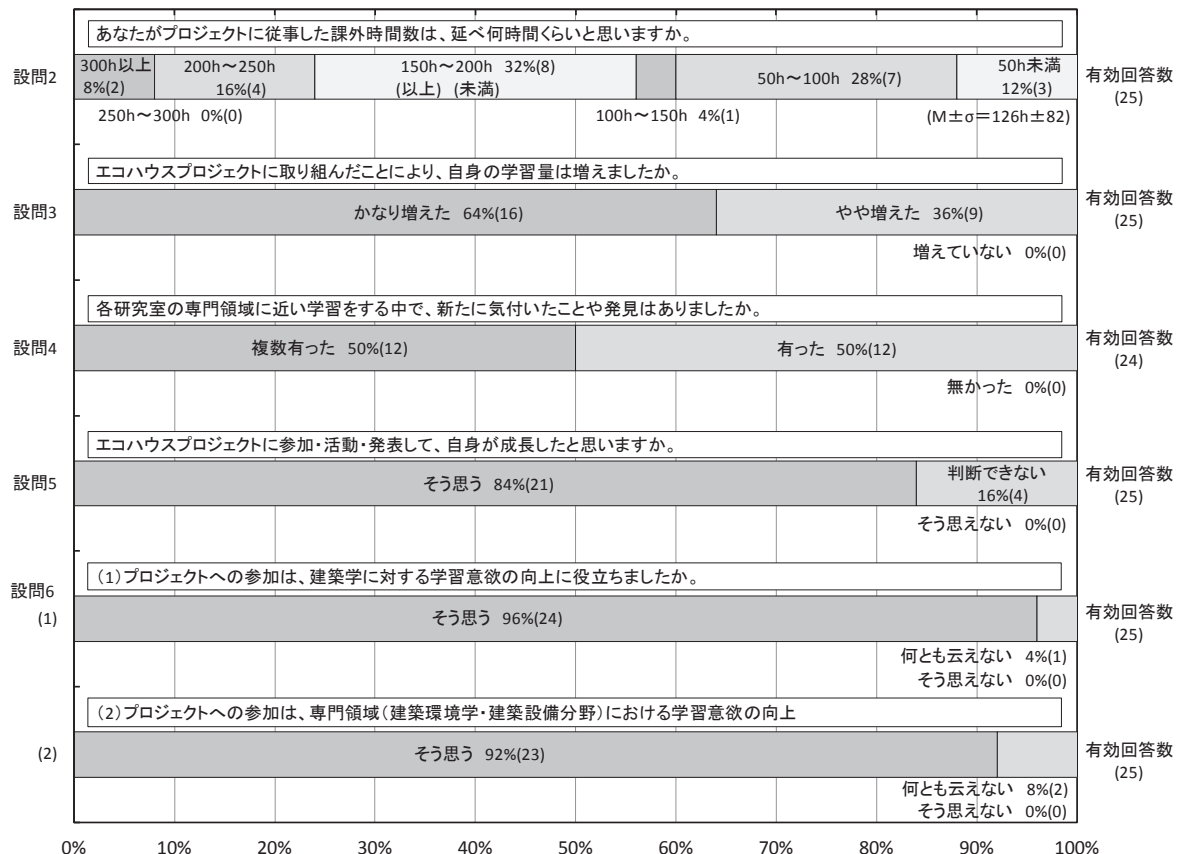


図12 3年生プロジェクトメンバー用アンケート用調査結果

最後に総括として質問した「プロジェクトへの参加は、建築学に対する学習意欲の向上に役立ちましたか。」という問いに対する回答状況は、「1. そう思う」24件96%、「2. 何とも云えない」1件4%、「3. そう思えない」0件であった。また、「プロジェクトへの参加は、専門領域(建築環境学・建築設備分野)における学習意欲の向上に役立ちましたか。」に対する回答状況は、「1. そう思う」23件92%、「2. 何とも云えない」2件8%、「3. そう思えない」0件となった。

表2 3年生プロジェクトメンバー用アンケート調査結果（記述回答）

設問4 各研究室の専門領域に近い学習をする中で、新たに気付いたことや発見はありましたか。有った場合は、その内容を簡潔に記して下さい。	
垂水チーム	田井チーム
・町屋とエコハウスを比較することで、次世代住宅に求められるものが分かった。 ・省エネ基準について、断熱工法や設備などを学習し、違いや特徴が分かった。 ・省エネルギー手法について理解することができた。 ・省エネルギー基準など知ることができた。 ・全国の気候特徴。 ・エコハウスの性能。 ・各地域の気候の特徴。 ・エコライフがどれだけ省エネか。 ・快適な家を作るのには多くの面からものを考えなければならない ・家の作製には多くの人がいると感じた。 ・建築をつくるときにデザイン面だけでなく環境面の大事さが分かった。 ・様々な環境を考えた手法はあるが、それを実際に用いるのは難しいと思った。 ・エコハウスと町屋の温熱環境の相違点が明確に分かった。 ・石川の地域性を考慮したエコハウス提案のための知識が身についた。 ・住宅を建てる上で必要な要項。 ・気密・断熱性の重要性。 ・暑期日射取得係数の求め方。 ・暑い地域のQ値の特徴。 ・地域ごとの冬期、夏期の暖熱、換気等の工夫。 ・新省エネ基準の改正についての知識。 ・省エネと住居環境を考慮して住宅を設計する難しさ。 ・住まい手の意識だけで省エネができる事。	・仮設住宅の現状について。 ・応急仮設住宅の現状（温熱環境について）。 ・応急仮設住宅の実測等を通して現状を知れた。 ・様々な仮設住宅の利点と問題点を理解できた。 ・パッシブデザインを用いた建築手法。 ・屋上緑化・コケの有効性。
	加藤チーム
	・既存の屋光導入装置の特徴について。 ・光は曲げることができるということ。 ・屋光利用にあたり、何を重視しなければならないのか。 ・住宅における光環境・調節の難しさ。 ・地域特性をふまえた設計のむずかしさ。 ・室内の明るさを均一にする難しさを学んだ。 ・自分たちが行ったプロジェクトは各研究室で行ったプロジェクトの延長線上にあることに気がついた。 ・エコハウス創造提案を目的としたとき、各研究室の分野により様々なやり方があることがわかりためになった。
設問5 エコハウスプロジェクトに参加・活動・発表して、自身が成長したと思いますか。成長したと思えるのは、どのような点でしょうか。	
・省エネルギー建築を知ることができた。 ・自然エネルギーを土地に合わせた活用の仕方が身に付いた。 ・実測・調査を通じて研究の一連の流れを学べた。 ・住宅の性能や熱負荷計算ソフトの使い方が理解できた。 ・新たなエコについての手法を学ぶことができ、知識を得ることができた。 ・発表に向けて、文献などを使う姿勢が身に付いた。 ・チームで一つの事に対して取り組む力。 ・自分の役割と全体に対する責任。 ・グループで活動したため、協調性やアイデアの創出力、プレゼン力や建築の知識や意欲が向上した点。 ・知識が増えた。プロジェクトというのがわかってきた。	・リーダーとしての立ち回り方で改善すべきところに気づけた。 ・人前で発表する能力やまとめる力が成長した。 ・チーム全体で協力してプロジェクトを進行していく力。 ・プレゼンテーション能力が上がった。 ・プレゼン能力。コラボレーション能力。 ・チームで活動する能力。 ・グループ活動によって考察力や協調性が成長した。 ・スライド作成能力。 ・協調性・自発性を成長させることができたと感じている。 ・分かりやすいプレゼンの仕方を学んだ。 ・自分が行っていることについて理解し、それを次に生かすことができる

5. 成果発表会における学外参加者のプロジェクト評価

エコハウス創造提案活動プロジェクトが地域志向教育研究プロジェクトとして成果を得ているか、また、成果発表会における学生の発表がプロや社会人の目から見てどうであったか、これらの点を少しでも明確にするためにアンケート調査を実施した。表1(2)に社会人用のアンケート調査票を、また図13および表3に調査結果を示す。

学外参加者のうちアンケートに回答した方の所属は、「行政」6人、「住宅」1人、「設計事務所」9人、「建設業」10人、「教職員」3人、「エネルギー会社」2人、「その他」3人などであった。

3年生の発表内容と発表自体について、その良否を問うた設問では、3チームに対する評価を集計して提示したところ、「良」が41%、「やや良」が39%、「普通」が18%、「やや不良」が2%、「不良」はゼロで、「良」と「やや良」を合わせて80%に達し、概ね良好とする回答を頂いたものと思われる。これに関連して、「評価できる点」及び「不十分な点」の記述内容を表3に整理する。まず、評価できる点については、「全国のエコハウスといしかわエコハウスを比較している点」、「地域間のエコ手法の比較」、「実測データを取っての比較は良かった」、「省エネにおけるコスト削減額が明確になっており、何が効果があったのか確認できたこと」、「一度設計したカフェを環境条件面で再設計したところ」、「環境改善提案について省エネと景観周囲との調和を意識していた点」、「屋光利用湾曲ルーバーはGOOD」など、学生達の創造・提案内容に関する記述が多くみられた。また、「ソフトの使い方が上手。環境工学について

よく勉強されていると思います」、「学生自らが問題点を見つけ設計解決している点。まだ3年生であること」、「全体として学生が主体的に取り組んでいる姿に金工大生の水準の高さを感じた」、「問題点の追求、改善提案という流れを汲み、どのチームも理解しやすい発表だった」など、エコハウスを題材とした創造提案活動プロジェクトの運営スタイル自体に言及頂いた内容の記述も多くみられた。

次に、不十分な点としては、「金沢の町屋等、既存の建物の省エネの改善の提案があると面白い」、「建設コスト、実用化までの展望、ZEB化への検討」、「コスト意識」、「模型の説明を詳しくしてほしい」、「発表にQ&Aを入れるとよい」などの指摘があった。コストの問題を指摘されたのは社会人ならではの思われる。

地域連携について、「学生達は、いしかわエコハウス及び金沢町屋の見学・実測などの体験を経て、プロジェクトに取り組みましたが、こうした地域連携についてどう思われますか。(必要な取り組みと思えますか) また(成果が上がったと思えますか)」と尋ねたところ、「1. 必要な取り組みである」が31件94%、「2. 何とも云えない」が3件9%、「3. 必要と思えない」は0件という回答が得られた。また、成果については、「1. 成果は上がっている」29件85%、「2. 何とも云えない」5件15%、「3. 成果は上がっていない」は0件であった。学生主体のエコハウス創造提案活動プロジェクトについて、地域連携に必要な取り組みとお認め頂き、また成果についても評価頂いた内容と判断している。

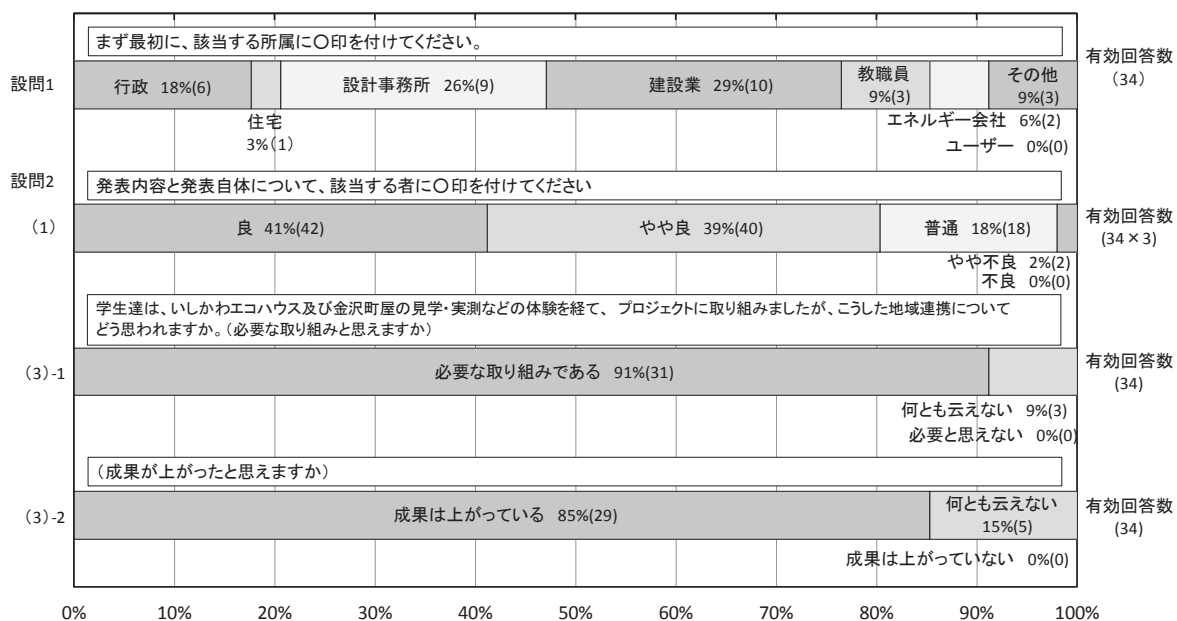


図 13 社会人用アンケート調査結果

最後に、平成27年度に取り組む本プロジェクトのセカンドステージの課題「住宅エコリフォーム」について、地域志向教育研究の推進に関連するアドバイスを求めたところ、表3の下段に整理した複数の意見が得られた。「少子高齢化が進むなか、エコリフォームの推進は重要なことだと思うので住宅エコリフォームを課題とすることはとても良いと思う」、「新築住宅に加えて、町屋等をより快適に生活できるような工夫を考えて下さい」、「エコハウスについては、県、市、建設会社などとコラボし推進してほしい」、「来年度発表するのであれば、リフォームする建築物は同じものとしてそれぞれのアプローチで比較することも面白いと思います」など、大変勇気づけられる内容のアドバイスや提案を頂いた。これらを参考に活動を進めて行く所存である。

表3 社会人用アンケート調査結果（記述回答）

設問2 (2) 評価できると思われた点、一方で不十分と思われた点がありましたら、簡潔にご記述下さい。	
評価できる点	
・全国のエコハウスといしかわエコハウスを比較している点。 ・日射、通風について庇、ルーバーの設置等を検討している。 ・性能評価Ⅳ→Ⅰ地域での検討を加えていた点。 ・地域間のエコ手法の比較。 ・省エネにおけるコスト削減額が明確になっており、何が効果があったのか確認できたこと(垂水チーム)。 ・昼光利用”わん曲ルーバー”はGOOD!! ・創造提案として各班に分かれ、計測・検証しデータに基づいた作業がなされていた。 ・各種の事例で省エネの調査・計画を行い評価できる。 ・実測データを取っての比較は良かった。 ・「建築の環境改善提案」について省エネと景観周囲との調和を意識していた点。	・ソフトの使い方が上手。環境工学についてよく勉強されていると思います。 ・検証を行い評価を行っている。調査活動を設計を反映しながら勉強している点。 ・学生が自ら問題点を見つけ設計解決している点、まだ3年生であること。 ・全体として学生が主体的に取り組んでいる姿に金工大生の水準の高さを感じた。 ・目的・分析・対応・結果のストーリーがはっきりしている。 ・研究テーマについて考察等は良くまとめられていたと思う。 ・各チームが現状の分析をふまえたうえで、課題をもって整理していた。 ・問題点の追求、改善提案という流れを汲み、どのチームも理解しやすい発表だった。 ・どのチームも素晴らしい発表であった。 ・非常にまとめられ分かりやすい。 ・一度設計したカフェを環境条件面で再設計したところ。(円井チーム)
不十分点	
・金沢の町屋等、既存の建物の省エネの改善の提案があると面白い。 ・部屋の暖房比較(床暖、反射ストーブ、エアコン等について)し、考える。 ・環境のため庇を伸ばしたらテラスができたを発表していたところ。テラスは開放的な方がいいと思ったので。(円井チーム) ・発表の際に、いい断熱材料を使えば、コストは高くなるが、ランニングコストは安くなるかもしれないという表現があったが調べる事は出来なかったのか。 ・建設コスト、実用化までの展望、ZEB化への検討。 ・他事例からの発表形式にとどまらず、オリジナリティのある提案に今後期待したい。 ・細かい作業の表現や、データの取扱いや解釈で気になるところはあった。	・実験結果が1～5班と表示されていたが①ベネチアンブラインド②スペースフレームとした方が良いのでは？(理解しやすい) ・発表に簡単なQ&Aを入れるとよい。 ・模型の説明を詳しくしてほしい。 ・聴講者のほうにも気を配って発表できれば尚良い ・各チームでレジメ(1枚程度)を配布してほしい。 ・コストを表現できないか(発想が大切だからコストは二の次)。 ・コスト意識。
設問2 (4) 本プロジェクトは来年度、住宅エコリフォームを課題として取り組む予定です。地域志向教育研究の推進に関連して、アドバイスなど、ご意見がありましたらご記述下さい。	
・少子高齢化が進むなか、エコリフォームの推進は重要なことだと思うので住宅エコリフォームを課題とすることはとても良いと思う。 ・自然環境だけでなく、人的要素(年、性別)も取り入れたらどうか。 ・ヒートポンプ暖房との効率の違い等大変参考になりました。 ・来年度発表するのであれば、リフォームする建築物は同じものとしてそれぞれのアプローチで比較することも面白いかと思います。 ・実在する家庭をもとにエコリフォームを考えてください。	・新築住宅に加えて、町屋等をより快適に生活できるような工夫を考えてください。 ・一般の方にPRしにくい分野なので、そのあたりについて考察してほしい。 ・エコハウスについては県、市、建設会社などとコラボし推進してほしい。 ・実測データ等の公開を希望。 ・事例を調査して発表して基礎知識を深めていることは大変参考になりいろいろ学ばせていただくことができました。

6. おわりに

本論文では、平成26年度に実施したエコハウス創造提案活動プロジェクトにつき、事業の概要と1年間の取り組み内容の紹介、建築学科3年生の専門応用科目履修における教育効果と、課外活動を含めた学習効果、さらに、本プロジェクトに対する地域からの評価についてまとめた。

平成27年度は「住宅エコ改修」をサブテーマに、引き続きCOC事業として採択され、エコハウス創造提案活動プロジェクトを推進する予定となっている。今回の成果報告会で展示した「北陸のエコハウス提案」の模型制作に、春休み中にもかかわらず積極的に参加してくれた2年生メンバーが、新たに3年生に進級し活動の中心になって行くものと期待される。

参考文献

- 1) 日本建築家協会環境行動ラボエコハウスフォローアップワーキンググループ：エコハウスへの誘い 設計の実践から検証まで、鹿島出版会、2014.2
- 2) カナダホームビルダーズ協会編、垂水弘夫訳：R-2000 高断熱・高気密住宅の計画・施工マニュアル、井上書院、1997.7
- 3) 石川県ホームページ：いしかわエコハウスについて
http://www.pref.ishikawa.lg.jp/ontai/pp/eco_house/
- 4) 金沢文化振興財団：金沢湯涌江戸村
<http://www.kanazawa-museum.jp/edomura/>



垂水弘夫
教授・工学博士
環境・建築学部
建築系
建築学科



田井基史
准教授・博士（工学）
環境・建築学部
建築系
建築学科



加藤未佳
講師・博士（工学）
環境・建築学部
建築系
建築学科