エンジニアリングデザイン科目における 城山小学校被爆校舎の保存・活用例

A Preservation and an Application Example of the Site of Nagasaki City
Shiroyama Elementary School Bombed Building for an Engineering Design Subject

源 城 かほり^{※1}
Kahori GENJO

佐々木 謙 二^{※1}
Kenji SASAKI

安 武 敦 子^{※1}
Atsuko YASUTAKE

A trial example for an engineering design education is reported. A subject “Engineering design” has started since 2012 in a structural engineering program, school of engineering at Nagasaki University. In the subject, group works are carried out as a project-based learning. Each group which is consisted of five to seven students acts as each project team and aims to get a work by drafting and selling a project plan to Nagasaki Prefecture or Nagasaki City with local resources. One of the seven groups implemented in 2016 has successfully got an opportunity to present their some suggestions about a preservation and an application of the site of Nagasaki City Shiroyama Elementary School bombed building in public.

Keywords : General Engineering, Group Work, University Baccalaureate Degree Program, Engineering Design, Teamwork

キーワード：工学一般，グループワーク，大学学士課程，エンジニアリング・デザイン，チームワーク

1. はじめに

近年，ワシントン協定のアウトカムズ要件にデザイン能力の保証が組み込まれるなど，デザイン教育の国際的動向として，製図中心の設計教育からデザイン全体とエンジニアリング教育への転換が図られてきている。また，project-based learning (PBL) の導入が重視される傾向にある。そのような中，長崎大学工学部工学科構造工学コースでは，2016年にJABEE技術者教育プログラム認定継続審査を受審し，2016年4月から2022年3月までの6年間のJABEE認定技術者教育プログラムの認定を受けた。当コースでは，「エンジニアリングデザイン」という科目を学部3年生後期に設けることによって，エンジニアリング・デザイン教育に取り組むとともに，同教育の更なる充実を図るべく，改革に取り組んでいる。本報では，2012年度から実施している「エンジニアリングデザイン」科目においてPBLとして取り組んだグループワークのうち，その成果を実際に学外で提案するに至った2016年度の取り組みの事例について紹介する。

2. 「エンジニアリングデザイン」科目授業概要

2.1 授業の位置づけと内容

当該科目は，本コース学習・教育到達目標¹⁾において，E-3「共同作業をするために必要な意思の疎通ができ，作業結果のプレゼンテーションと討論ができる。」及びF-1「目的を達成するためのデザインと最適な共同作業

ができる。」に位置づけられている。授業は，学生を1班あたり5～7人のチームに分け，各チームがプロジェクトチームとして活動するという設定の下で実施する。長崎市近郊にある資源を活かし，長崎県や長崎市にプロジェクトを立案して提案することを目標とする。授業形式はPBL形式とし，プロジェクト立案に向けてグループワークを行い，中間成果報告会を経て実現性を検討し，最終成果報告会にて半期で取り組んだ成果を発表する。文化遺産や産業遺産，被爆遺産，災害遺産など我々が後世へ継承すべきもののなかには，構造的な課題や，展示技

表1 グループワークプロジェクト基本構成要素・条件

価値の評価	対象（構造物）に対して現状の価値を評価する。現在の周辺状況を調査し，管理者の話を聞く等，まだ発掘されていない新しい知見を得る。評価の際には，構造物の構造的な解説をすること。
計画	100年後までの継承を見越しつつ，30年間の活用策（遺産の観光に配慮し，来訪者の居心地や安全を考えた周辺デザインを行う），維持管理計画，アピール策を計画すること（構造物を含む施設や構造物を紹介するサイン，また周辺環境の整備として来訪者の滞在を促す日除けやベンチ，安全のための柵などを検討し，設計は構造的な検討まで行う）。
安全性の評価	対象の現状の安全性の評価をすると共に，今後の安全性を確保するための方策の提案（補修，補強設計）をすること。
環境への影響評価	社会環境，自然環境などへの影響評価をすること。
コストの考慮	コストについて一定程度考慮すること。

2017年6月30日受付

※1 長崎大学大学院工学研究科

表2 授業スケジュール

回	内 容
1	JABEEの学習・教育目標について、授業のガイダンス及び成績評価基準の説明、TAの紹介、班分け
2	JABEEにおけるエンジニアリング・デザイン教育、PBLについて
3	発想法、グループディスカッションの方法に関する講義と演習、テーマ検討
4	創成訓練Ⅰ：先行事例の調査
5	創成訓練Ⅰ：構造工学に関する探究テーマの提案と進め方や到達予想点について発表
6・7	創成訓練Ⅰ：収集及び実験等で得た具体的な資料の提示、進捗状況の説明
8	プレゼンテーション技法
9	創成訓練Ⅰ：中間成果報告（プレゼンテーション、質疑応答、評価）
10	創成訓練Ⅱ：中間成果報告を踏まえた構想の修正・深化案の提示
11・12	創成訓練Ⅱ：テーマの構造工学的な検討やブラッシュアップ
13・14	創成訓練Ⅱ：プレゼンテーションの制作
15	創成訓練Ⅱ：最終成果報告（プレゼンテーション、質疑応答、評価）

術の課題、広告やボランティア等ソフトに課題等を抱えたものが少なくない。長崎市近郊の構造物を評価し、活用策・維持管理計画・アピール策を検討することが本授業のテーマである。グループワークプロジェクトの基本構成要素を表1に示す。各チームは、文献調査や現地調査を必ず行い、調査方法として、設計、解析、実験のうち1つ以上を用いることを前提とした。

2.2 授業の進め方

表2に授業スケジュールを示す。学生はテーマを決めるのに先立って、JABEEにおけるエンジニアリングデザイン教育の意義について学ぶほか、発想法、グループディスカッションの方法に関する講義を受ける。なお、同様の内容については、学部1年生の前期に「構造工学入門」という導入科目にて一度受講しているが、復習の意味で改めて確認し、本授業への動機付けを促している。上述の講義の後、創成訓練Ⅰ、Ⅱに分けて取り組む。すなわち、構造工学に関する探求テーマを選定、調査し、中間成果報告での指摘事項を踏まえて、創成訓練Ⅱとして各テーマを最終成果報告に向けて深化させる作業を行う。創成訓練Ⅰ、Ⅱの間にはプレゼンテーション技法に関する講義を行っている。授業では教員はコーチ的役割を担うものとし、TA（ティーチングアシスタント）を1班に1名程度配置し、学生の円滑な活動を支援した。

2.3 成績評価

成績評価のために、毎回、授業の1週間後に、実施内容・進捗状況報告書を提出させた。成績評価の内訳として、各回の報告書の内容や授業態度を20%、創成訓練Ⅰ、Ⅱ（中間成果報告会及び最終成果報告会）はそれぞれ40%ずつ（内容15%、チーム力15%、プレゼンテーション10%）とし、合計100点満点で評価し、60点以上を合格とした。なお、これらについてはシラバスに明記している。

表3 中間・最終成果報告会採点表における評価項目

2015年度	2016年度
スライド（配置、大きさ、配色など）	プレゼンテーション（わかりやすさ、スライドの内容（配置、大きさ、配色）、スライドと内容量のバランス等）
口頭発表（わかりやすさ、スライドと内容量のバランスなど）	チーム力（チーム全体でのチーム力）
内容（今後どう活かすかの考察が十分か）	内容（今後どう活かすかの考察が十分か）

表4 2016年度のテーマ一覧

班	テーマタイトル
1	素晴らしい孔子廟を未来も維持するために
2	袋橋の維持管理に関する考察
3	出島橋の強度診断
4	崇福寺周辺のまちづくり
5	城山小学校被爆校舎～保存と活用のための提案～
6	移転後の県庁の災害対策と防災拠点の検討
7	立山防空壕の構造解析と維持管理

3. 2016年度の「エンジニアリングデザイン」概要

3.1 授業方法の前年度までとの変更点

前年度までは班分けを名簿順に機械的に振り分けることによって教員が決めていたが、2016年度は学生の自主性を引き出すため、学生同士の話し合いにより、自由に班を決めさせた。また、前年度までは毎回の授業の実施内容・進捗状況報告書を班ごとに提出させていたが、学生個人のチームへの貢献度を評価できるよう2016年度は学生ごとに毎週提出させることに変更した。さらに、2016年度において、中間・最終成果報告会にて用いる採点表を表3に示すように変更し、プレゼンテーション能力やチーム力をより明確に評価できるよう改善した。

3.2 テーマ

2016年度のテーマ一覧を表4に示す。2016年度に取り組んだ7班のうち、6班を除く各班が長崎市内の文化遺産や被爆遺産のほか、構造物である橋を対象としたプロジェクトに取り組んでいる。6班は2017年秋に完成予定の長崎県庁の新庁舎について、移転場所が長崎港のすぐ側であることからその安全性を疑問視し、災害対策を確認して豪雨や津波が満潮と重なる可能性がある場合の防災拠点について提案したものである。6班のテーマは表1の条件を考慮すると異色のテーマ設定であるが、従来の対象を拡張したテーマとして認めることとした。

本報にて事例紹介するのは、5班の城山小学校被爆校舎の保存と活用に関するテーマである。本テーマに関して、学生は原爆資料館の市職員へのヒアリング、現地調査を経て、被爆校舎を中心とする小学校とその周辺の模型作成をし、保存・活用策について学生の独自の視点から提案した。提案内容の詳細については次章に示す。

4. 城山小学校被爆校舎の保存・活用に関する提案

4.1 対象の概要²⁾

城山小学校、すなわち旧城山国民学校は1937年に当時、九州初の三階建て鉄筋コンクリート造の小学校として竣工された。しかし、爆心地から西へ約500mに位置し、爆心地に最も近い国民学校であったため、1945年8月9日の原爆投下によって、甚大な人的被害を受けた。戦後は改修工事によって校舎として再び用いられたが、開校時の校舎は1980年に解体され、新校舎も図1に示す階段棟を除き、1984年に解体された。階段棟は1985年に補強工事が完了し、1999年に城山小平和祈念館（以降、祈念館と呼ぶ）として改装され、校舎内には被爆当時の資料などが展示されている。その後、2013年に長崎原爆遺跡として国の登録記念物に、2016年には国の史跡に指定されている。

4.2 対象の選定理由

このテーマを選んだ5班の班員全員が長崎県外出身者であったため、対象の存在を調査を行うまで知らなかったが、調査を進めるうちに国の史跡になり注目されていることを知り、さまざまな価値を知ることができた。長崎が数少ない被爆地であるという認識ですら若い世代にとっては薄れていくなか、5班の学生はこの対象に希少な価値を見出し、もっと多くの人に存在を知ってもらいたい、また文化財としての価値を保存したいという理由からこの対象を選定した。

図1 城山小学校被爆校舎階段棟

図2 校舎入口における案内板設置イメージ

4.3 提案の目的

提案の目的は、①対象の価値を認識した上で、保存すべきところと変えるところを明確にし、まだ知られていない価値を伝えること、②学校施設内に立地しており、土地も狭い限られた場所で、利用する人のことを考えた計画を行うことの2点である。

4.4 提案の内容

案内板、景観、3階及びPH（penthouse、塔屋）階、基礎部展示の4点に関して提案がなされた。県内外の観光客に対し、認知度を向上させることを意図している。

(1) 案内板

原爆資料館から祈念館までのアクセスについて、市電の大橋電停、松山電停からの各経路に、被爆後の校舎の写真³⁾を掲載した案内板を数箇所設置し、現在の校舎と見比べることで対象への興味を引き出すことが提案された。現在、小学校の出入口が校門と一緒にっており、祈念館の看板は設置されていないため、祈念館の場所と祈念館までの経路を明示するための案内板を設置する。案内板の設置イメージを図2に示す。

(2) 景観

校舎の周りは小学校設立の頃からある木々で覆われており、祈念館の場所がわかりづらいという欠点がある。現地調査にて、木々の種類や位置、おおよその高さを調査し、校舎や敷地周辺の縮尺模型を作成して見学に訪れる観光客の目線で祈念館を含む景観のあり方について検討した。図3に模型写真を示す。木々を伐採した方が祈念館が見えてアクセスしやすいが、環境への配慮と、伐採と剪定のコストの観点から、木々は伐採せずに祈念館が見やすくなるよう、その一部を剪定することが提案された。木々の剪定によって、観光客が祈念館を見つけやすくなり、祈念館の特徴的な半円の窓（図1参照）をアピールしやすくなるといった利点がある。さらに、外観を撮影してSNS等の媒体で共有してもらうことによって、より多くの人に祈念館の存在を知ってもらうという波及効果も期待できるという若者ならではの意見が出された。

(3) 3階及びPH階

現在、祈念館の1、2階は階段や手すりを整備して公開

図3 周辺敷地を含む模型写真

図4 外階段の設置イメージ

されているが、祈念館の3階と屋上へ上る階段部分は非公開となっている。そのため、北西面に外付け階段を設置することによって3階とPH階を見学できるよう提案がなされた。階段の色は建物の外観を壊さないよう、目立たない色にすることが提案されている。外階段の設置イメージを図4に示す。外付け階段の設置により、窓ガラスから中を見ることができ、内部を保存したまま公開することが可能となる。さらに、展示スペースが増え、現在と昔の長崎市の町並みの比較ができる、非常階段としても利用できるなどの利点もある。ただし、遺構のありのままの姿を保存するという観点から、外階段については賛否両論の意見があることに言及しておく。

(4) 基礎部展示

祈念館近くの地中で見つかり、原爆の衝撃波や爆風によるひび割れがある基礎の公開についても提案がなされた。基礎は、原爆遺跡の審査において大きな価値があると評価を受けている。現在は保存の観点から埋められたままの状態である。基礎部の展示によって、原爆による構造的損傷や材料的変質を目視で確認できるという利点が生まれる。

4.5 外部発表

2017年3月21日に長崎原爆資料館にて「旧城山国民学

校校舎～保存と活用のための提案～」と題して、本コース3年生6名が長崎市に対してプレゼンテーションを行う機会を得た。地元の新聞、テレビ局など各社の報道を受けた。学生にとって、公の場でのプレゼンテーションは成長の場となり、大きな教育的効果が得られた。さらに、コースとしては、授業での取り組みが学外へ波及するという当初予期しなかった地域貢献的な効果も得られた。

5. まとめ

「エンジニアリングデザイン」科目においてPBLとして取り組んだグループワークの成果として、実際に公の場で提案するに至った城山小学校跡地の保存・活用の事例を取り上げて紹介した。

謝 辞

原爆資料館中村明俊館長をはじめ、長崎市職員の皆様、関係各位に謝意を表します。

参 考 文 献

- 1) 長崎大学工学部工学科構造工学コース：コース案内 理念・教育目標, Webページ, <http://www.st.nagasaki-u.ac.jp/course/learning/>, 参照日：2017-6-14
- 2) 長崎原爆資料館, Webページ, http://nagasakipeace.jp/japanese/map/zone_shiroyama/shiroyama.html, 参照日：2017-4-27
- 3) 毎日新聞(2010年7月掲載), Webページ, https://blogs.yahoo.co.jp/neggy_0313/62845300.html, 参照日：2017-5-18

著 者 紹 介

源城 かほり

2002年 東北大学大学院単位取得退学。博士(工学)。長崎大学大学院准教授。建築環境工学。(一社)日本建築学会、(公社)空気調和・衛生工学会
連絡先: genjo@nagasaki-u.ac.jp