

令和元年6月26日現在

機関番号：32602

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K00716

研究課題名(和文) 管理不全状態にある植物資源を有効活用した仮設建築物のデザインと観光活性化への利用

研究課題名(英文) Design of temporary building and tourism attraction utilizing plant materials in state of management deficiency

研究代表者

松岡 拓公雄 (Matsuoka, Takeo)

亜細亜大学・都市創造学部・教授

研究者番号：40315924

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：近江八幡市の西の湖を原産とするヨシをモデルとして、仮設建築物のデザイン、実際の建設、およびそのための検討を行った。

まず、ヨシの基本的な特性値(寸法および引張強度)を調査した。強度は木材や竹と同等であるが、強度・寸法共にばらつきが大きいいため使用上はその点に工夫が必要となる。

2016年はドーム型の「ヨシドーム」、2017年は水平な屋根と束ね柱からなる「ヨシパビリオン」、2018年は伝統的なヨシ葺き工法を応用した「ヨシコクーン」の建設を行った。これらの建設を通じ、ヨシの新たな利用方法の実践的検証を行った。建設にあたっては、構造実験・解析を行い、構造挙動の把握および安全性の検証を行っている。

研究成果の学術的意義や社会的意義

学術的意義：ヨシの物理的・機械的性質を調査し、主構造としての積極的な利用の一手法を確立し、デザインの事例を作成した。また、実際に仮設パビリオンを建設し、有効性を検証するとともに多くの来場者にヨシで作られた空間を体験してもらい様々な意見を得た。

社会的意義：ヨシ産業の衰退により利用頻度が少なくなっていたヨシの新たな利用方法を示した。ヨシの積極的な利用を促すことは、今後のヨシ原の維持管理の促進、ならびにヨシ原の環境・景観の再生により、地域観光資源としての活性化を促すことに繋がり得る。今後の近江八幡の観光開発、菟西の湖周回路やその拠点の整備に向け、地元素材であるヨシの役割が強く認識され期待されている。

研究成果の概要(英文)：The design of the temporary building, the practical construction, and the verification for it were done by making reed as a model which is produced in "Nishi-no-ko lake" in Omihachiman-city.

First of all, basic properties (size and tensile strength) of reed were investigated. Although the strength is equivalent to that of wood and bamboo, both the strength and the size vary widely, it is necessary to take measures in use.

In 2016, "Reed dome" which is a dome-shaped pavilion was constructed, in 2017 "Reed field" consisting of horizontal roofs and bundling columns, and in 2018 "Reed cocoon" in which the traditional reed thatching method was applied, were constructed. Through these constructions, we conducted a practical verification of the new usage of reed. In constructions, structural experiment and analysis are conducted to verify structural performance and safety.

研究分野：建築・都市デザイン

キーワード：仮設建築 ヨシ 観光 地域活性化 景観保全 建築デザイン 工法 構造解析

1. 研究開始当初の背景

国内の多くの中山間地域において、伐期を迎えながらも適切な間伐が施され人工樹林、放置竹林の拡大による周辺里山の環境破壊、湿地帯や湖岸における利用されなくなったヨシ（ヨシ）原の繁茂が水質環境の悪化を招くなど、かつては中山間地域の人々の生活や地域の産業を支えてきた植物資源が、現在、地域の生活に悪影響を及ぼしている状況が見られる。特に、琵琶湖を有する滋賀県の湖岸の多くの地域では、野放し状態のヨシ原の繁茂が大きな問題となっている。

湖岸に整然と広がるヨシ原の様子は、琵琶湖岸の情景を代表する景観であり、中でも滋賀県近江八幡市の西の湖は近江八景と呼ばれ、美しいヨシ原が広がる観光スポットである。また、近江八幡市は湖岸に自生するヨシを古くから生活の日用品や地元産業、例えば葎簀（よしず）やヨシ葺き屋根などが盛んに用いられてきたヨシの一大産地でもある。しかし、現在はそういった生活習慣・産業が衰退し、ヨシの利用が大きく減少する中で、琵琶湖岸に氾濫するヨシ原が環境の保全に深刻な影響を生じている。また、ヨシは成長力が非常に強く、湖岸から湖が見えなくなるほどに繁茂し、西の湖のかつての景観が失われた状態となっている。

以上のような状況から、ヨシや竹のように管理不全の状態にある植物資源を有効活用することは、地域生活や環境保全にとって必要であるだけでなく、景観や観光資源の再生にとっても極めて重要な課題であると言える。

2. 研究の目的

本研究では、上述した近江八幡市の西の湖を景観改善や観光再生をモデルとし、ヨシを中心とし、竹材や間伐材などの地域で容易に入手が可能な材料を用いた仮設の建築物の設計および施工方法を開発し、観光活性化に有効活用する方法を提案することを目的とする。軽量かつ中型のイベントスペース程度の規模を持つ仮設建築物について、設計・施工方法を意匠デザインのみならず構造・材料学的な面からも検討する。

3. 研究の方法

（1）ヨシの建築材としての利用方法の開発

ヨシを建築材として利用するにあたっては、構造強度、耐久性、採取可能な寸法およびそれらのばらつきを調査する必要がある。また、どのような接着剤や資材を使って、ヨシ同士を結合し、竹と結び付けるかなど、有効な方法の開発を行う。また、ヨシや竹のチップ化や合板製品化の可能性についても検討する。

（2）実大モデルの設計・制作と観光資源としての評価

実際に20～30人程度が中に入ることで、簡単なイベントや展示が可能な実大モデルの設計・制作を行う。制作を通じ、施工性の確認や景観との整合、建物の剛性や強度が想定通り確保できるか等の検証を行うことができる。また、実際に多くの人に見てもらうことで、これらの材料を使った建築やアートの新たな用途やニーズの発見、多くの意見の収集を行う事が期待できる。

4. 研究成果

近江八幡市の西の湖を原産とするヨシをモデルとして、仮設建築物のデザイン、実際的な建設、およびそのための検討を行った。

まず、ヨシの基本的な特性値（寸法および引張強度）を調査した。強度は木材や竹と同等であるが、強度・寸法共にばらつきが大きいため使用上はその点に工夫が必要となる。

2016年はドーム型の「ヨシドーム」、2017年は水平な屋根と束ね柱からなる「ヨシパビリオン」、2018年は伝統的なヨシ葺き工法を応用した「ヨシコクーン」の建設を行った。これらの建設を通じ、ヨシの新たな利用方法の実践的検証を行った。建設にあたっては、構造実験・解析を行い、構造挙動の把握および安全性の検証を行っている。

本研究の成果は、以下の学術的意義、社会的意義を有すると考える。

まず、学術的意義として、（1）ヨシの寸法や強度についても調査を行い、分布および統計値を示したこと（2）ヨシの主構造としての積極的な利用の一手法を確立し、デザインの事例を作成したこと（3）それらの結果を踏まえ、実際に仮設パビリオンを建設し、有効性を検証するとともに多くの来場者にヨシで作られた空間を体験してもらい様々な意見を得たこと、があげられる。

社会的意義として、ヨシ産業の衰退により利用頻度が少なくなっていたヨシの新たな利用方法を示したことがあげられる。ヨシの積極的利用を促すことは、今後のヨシ原の維持管理の促進、ならびにヨシ原の環境・景観の再生により、地域観光資源としての活性化を促すことが期待できる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 6 件)

- 1) Takuo NAGAI : Relationship between bending performance and chip size of strand board made from reed, Proceedings of the IASS Annual Symposium 2019 - Structural Membranes 2019, Form and Force, 7-10 October 2019, Barcelona, Spain (掲載決定)
- 2) Takuo NAGAI : Design and construction of temporary pavilion using reed as structural material, Proceedings of the 12th Asian Pacific Conference on Shell & Spatial Structures, APCS2018, "Recent Innovations in Analysis, Design and Construction of Shell & Spatial Structures", Penang, Malaysia, pp.310~320, 2018.10
- 3) 永井拓生 : 琵琶湖のヨシを用いた構造デザインの実践, 技術報告, コロキウム構造形態の解析と創生 2018, 日本建築学会, pp.130~133, 2018.10
- 4) 芦澤竜一, 永井拓生, 松岡拓公雄, 他 : ヨシパビリオン, ランドスケープデザイン, No. 119, マルモ出版, pp.42~51, 2018.2
- 5) 永井拓生, 白井宏昌, 松岡拓公雄 : ヨシを構造材料として用いた仮設パビリオンの設計・施工, 日本建築学会技術報告集, vol.23, No.55, pp.875~880, 2017.10 (査読付) DOI : <https://doi.org/10.3130/aijt.23.875>
- 6) 白井宏昌, 永井拓生, 松岡拓公雄, 他 : ヨシドーム, 新建築 2016 年 12 月号, 新建築社, pp.186~191, 2016.12

〔学会発表〕(計 10 件)

- 1) Takuo NAGAI: Relationship between bending performance and chip size of strand board made from reed, Proceedings of the IASS Annual Symposium 2019 - Structural Membranes 2019, Form and Force, 7-10 October 2019, Barcelona, Spain (発表決定)
- 2) 中村優, 永井拓生, 松岡拓公雄 : ヨシ葺き大屋根のワークプレイスー西の湖回遊路計画 その3ー, 日本建築学会大会(北陸)デザイン発表会, 2019.9 (発表決定)
- 3) T. NAGAI: Design and construction of temporary pavilion using reed as structural material, Proceedings of the 12th Asian Pacific Conference on Shell & Spatial Structures, APCS2018, "Recent Innovations in Analysis, Design and Construction of Shell & Spatial Structures", Penang, Malaysia, pp.310~320, 2018.10
- 4) 永井拓生 : 琵琶湖のヨシを用いた構造デザインの実践, 技術報告, コロキウム構造形態の解析と創生 2018, 日本建築学会, pp.130~133, 2018.10
- 5) 澤村優佳, 中村優, 木原湧, 芦澤竜一, 永井拓生, 松岡拓公雄, 田口真太郎 : ヨシパビリオンー西の湖回遊路計画 その2ー, 日本建築学会大会(東北)デザイン発表会, pp.370~371, 2018.9
- 6) 澤村優佳, 中村優, 木原湧, 芦澤竜一, 永井拓生, 松岡拓公雄, 田口真太郎 : ヨシパビリオンー西の湖回遊路計画 その2ー, 日本建築学会大会(東北)デザイン発表会, pp.370~371, 2018.9
- 7) 神戸涼, 木下潤一, 野田慎治, 中村優, 白井宏昌, 永井拓生, 松岡拓公雄, 田口真太郎 : ヨシドームー西の湖回遊路計画 その1ー, 日本建築学会大会(中国)デザイン発表会, pp.20~21, 2017.8
- 8) 堀江健太, 中村優, 後藤優治, 永井拓生 : ヨシを構造材料として使用した仮設パビリオンの設計・施工 その1 計画の概要およびヨシに関する基礎的調査, 日本建築学会大会(中国)学術講演梗概集(構造I), pp.1045~1046, 2017.8
- 9) 永井拓生, 堀江健太, 中村優, 後藤優治 : ヨシを構造材料として使用した仮設パビリオンの設計・施工 その2 基本部材(セミランダムトラス)のモデル化, 日本建築学会大会(中国)学術講演梗概集(構造I), pp.1047~1048, 2017.8
- 10) 中村優, 堀江健太, 後藤優治, 永井拓生 : ヨシを構造材料として使用した仮設パビリオンの設計・施工 その3 施工および移築, 日本建築学会大会(中国)学術講演梗概集(構造I), pp.1049~1050, 2017.8

〔図書〕(計 3 件)

- 1) Antonio Leño, 大野宏, 永井拓生 (2018) FINDING PEACE, BIWAKO ビエンナーレーきざし BEYONDー図録, NPO 法人エナジーフィールド, p.20, 2018.11
- 2) 永井拓生, 他 : 座談会 これからの構造デザイン教育を考える, 建築雑誌, 日本建築学会, pp.21~24, 2018.6
- 3) 永井拓生 : 滋賀県立大学永井拓生研究室ー地域との繋がりを意識し, 自然素材を用いた新たな構造を発見する, 特集 構造が生み出す自由な形態, Architekton KANSAI, 総合資格学院, pp.8~11, 2018.4

〔その他〕

○作品 (計 4 件)

1) ヨシドーム, 仮設パビリオン (ヨシ構造), 2016.9



- ・ 出展： - Green, Green and Tropical - 木質時代の東南アジア建築展, 建築倉庫ミュージアム展示室 B (東京都品川区東品川 2-6-10) 2019. 2. 6~5. 6
- ・ 出展：阿佐ヶ谷ストリート建築展「地域と生活を考える」, 杉並区役所 2階 区民ギャラリー, 2018. 5. 1~5. 11
- ・ 出展：日本建築家協会近畿支部大会, まちや倶楽部, 近江八幡市, 2018. 7. 10~7. 17
- ・ 2017 年 日本建築学会 建築デザイン発表会 優秀賞
- ・ 2017 年 DSA 日本空間デザイン賞 入選
- ・ 新建築 2016 年 12 月号, 新建築社, pp. 186~191, 2016. 12
- ・ 連載 関西の構造デザイン, Architekton, 株式会社総合資格, 巻頭記事, 2017. 2
- ・ 新聞記事「ヨシで作ったドームが出現 八幡堀祭り」, 毎日新聞, 2016. 9. 17
- ・ 新聞記事「秋の夜 ヨシのドーム 近江八幡 県立大学生が設置」, 中日新聞, 2016. 9. 17
- ・ 新聞記事「ヨシドーム 広々異空間 八幡堀沿いに県立大生完成」, 京都新聞, 2016. 9. 17
- ・ 新聞記事「ひょうたんのような「ヨシドーム」展示」, 滋賀報知新聞, 2016. 9. 22

2) ヨシパビリオン, 仮設パビリオン (ヨシ構造), 2017.9



- ・ 出展： - Green, Green and Tropical - 木質時代の東南アジア建築展, 建築倉庫ミュージアム展示室 B (東京都品川区東品川 2-6-10) 2019. 2. 6~5. 6
- ・ 出展：阿佐ヶ谷ストリート建築展「地域と生活を考える」, 杉並区役所 2階 区民ギャラリー, 2018. 5. 1~5. 11
- ・ 2017 年 日本建築学会 設計競技 最優秀賞
- ・ ランドスケープデザイン, No. 119, マルモ出版, pp. 42~51, 2018. 2
- ・ 新聞記事「八幡堀端にヨシパビリオン 県立大生が手作り」, 滋賀報知新聞, 2017. 9. 27
- ・ 新聞記事「ヨシパビリオン石垣の上にヨシ原“出現”「西の湖」の 1 万 5000 本使い, きょう完成 近江八幡/滋賀」, 毎日新聞, 2017. 9. 23
- ・ 新聞記事「ヨシの家, 見栄えよし 滋賀県立大生が作品を展示」, 京都新聞, 2017. 9. 23
- ・ 新聞記事「「ヨシパビリオン」完成 近江八幡」, 中日新聞, 2017. 9. 23

3) FINDING PEACE (ヨシコクーン), インスタレーション展示, 2018.9



- ・ BIWAKO ビエンナーレ出展, 2018. 9. 15~11. 11
- ・ BIWAKO ビエンナーレきざし BEYOND-図録, NPO 法人エネルギーフィールド, p. 20, 2018. 11

4) ヨシ天井, 素材・工法提案展示, 2018.7



- ・ 2018年 第5回構造デザインコンペ 入選
- ・ JIA 近畿支部大会出展, 2018.7

○ホームページ等

- ・ <http://dda-usp.com/news/1119>
- ・ <http://dda-usp.com/news/1008>
- ・ <http://dda-usp.com/news/994>
- ・ <http://dda-usp.com/news/791>
- ・ <http://dda-usp.com/news/687>
- ・ <http://dda-usp.com/news/463>
- ・ <https://www.youtube.com/watch?v=lrdyXhwaIIA&feature=youtu.be>

6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名：永井 拓生
ローマ字氏名：Takuo Nagai
所属研究機関名：滋賀県立大学
部局名：環境科学部
職名：講師
研究者番号（8桁）：60434297

研究分担者氏名：白井 宏昌
ローマ字氏名：Hiromasa Shirai
所属研究機関名：滋賀県立大学
部局名：環境科学部
職名：教授
研究者番号（8桁）：40772033

(2) 研究協力者

研究協力者氏名：芦澤 竜一
ローマ字氏名：Ryuichi Ashizawa

研究協力者氏名：アントニオ レアーニョ
ローマ字氏名：Antonio Leñaño

研究協力者氏名：大野 宏
ローマ字氏名：Hiroshi Ono

研究協力者氏名：田口 真太郎
ローマ字氏名：Shintaro Taguchi