

「歴史的建造物である木造民家遺構の保存活用における BIM の応用研究」

研究助成 報告書

概要

本研究は明治 23 年（1890）屯田兵制が徴兵制に改正された後、富山県・石川県・福井県の北陸三県からの出身者が多い、北海道勇払郡厚真町における歴史的建造物である木民家遺構の保存活用に BIM を活用して、文化財建造物レベルの修理工事計画から活用後の建築計画、施工計画、積算、設計管理、施工管理、維持管理のライフサイクルでの運用を行う場合の課題を探り、BIM の実用的研究を行う

富山県の砺波地方の杢の内構法の民家については、厚真町とともに既に移築活用を行なっているため、その事例を検証しながら福井県、石川県の民家の移築活用にも反映させようとした。また、厚真町は 2018 年 9 月の北海道胆振東部地震の震源地に近く、土砂災害による民家遺構の被害もあり、学術的な調査と活用計画が求められている。

1、はじめに

本研究は、明治 23 年（1890）屯田兵制度改正による徴兵制の導入により、北海道に平民の入植が許された後、富山県、福井県、石川県の北陸地方の出身者が入植し、その木造住宅遺構が確認されている勇払郡厚真町において、北陸 3 県の民家遺構の実測調査を行い、3 県ごとの民家形式の特徴を明らかにした自身のこれまでの研究を踏まえて、その民家遺構の保存活用計画の実施にあたり、BIM を活用して、計画を進める段階における課題を明らかにして、築 50 年以上の歴史的建造物である木造民家遺構の保存活用計画における BIM の実用的な運用範囲を歴史的建造物の木造民家にまで拡張するのが目的である。

すでに、北海道における民家形式の歴史的展開過程を明らかにする上で重要な富山県の砺波地方の杢の内構法の民家である旧畑島家住宅（明治後半建築、昭和 8 年移築）については、厚真町に寄付後町有財産として、移築再生を行ない、店舗として活用している。厚真町は 2018 年 9 月の北海道胆振東部地震の震源地であり、土砂災害による木造民家遺構の被害もあるが、地震前より計画されていた越前型住宅の旧山口家住宅（大正初建築）を民泊施設として、越中型民家である杢の内構法の旧幅田家住宅（明治後半建築）を町ゲストハウスとして、2 棟を町に寄贈してもらい、震災復興のシンボルとして保存活用計画を進めているので、その計画を事例として本研究を行う。

厚真町には富山県の越中型民家（杢の内構法）、石川県の加賀型民家、福井県の越前型民家の遺構が確認されている（羽深は 2009 年から現地調査を行い、100 年を経過した民家を 16 棟確認している。また、2011 年より厚真町古民家再生推進協議会会長）。厚真町において 3 県の民家遺構を出身地の民家遺構と比較し、民家形式の特徴を明らかにしてきたが、北海道の民家研究において非常に重要なものである。しかし、歴史的建造物である木造民家遺構の保存活用には、国指定の文化財建造物の修理工事レベルの修理工事計画、活用後の建築計画、施工計画、積算、設計管理、施工管理、維持管理のライフサイクルでの運用計画が必要であるが、現在は基本設計・実施設計段階の CAD と、大工技術者の経験による施工で行なっているだけで、ライフサイクルでの一括管理は行われていない。そこで、現代建築で運用されている BIM を用いて、歴史的建造物である木造民家遺構の保存活用を計画することは、歴史的建造物の保存

活用への BIM の汎用性を実証するだけでなく、中小工務店が歴史的建造物の保存活用計画を合理的に行うことに有効である。

2、厚真町における民家遺構

(1) 道央の農家（北陸3県の農家）

道央の内陸部の開墾は、石狩川を遡りながら稲作を拡大させた。それを担った入植者の多くが北陸3県の農家であり、結果として越中型・加賀型・越前型民家が残った。特に、枡の内の構法をもつ平入の越中型民家は、石狩川中流部の旧栗沢町、芦別市にもみられるが、太平洋側の勇払郡厚真町に数多くみられる。厚真町は、厚真川・軽舞川の流域に拓け稲作に適していたこと、凍上が起こらない水捌けの良い火山灰の地盤であったためと思われる。その上、厚真町には越中型だけでなく、加賀型（写真1）・越



写真1 加賀型民家

3尺間隔で小屋梁を組み、出桁で茅葺の軒を支える



写真2 越前型民家

小屋組は上屋梁、軸組は下屋梁で支える



写真3 越中型民家

平入、ヒロマにキ形の梁組の枡の内構法



写真4 入道家住宅 砺波市

嘉永6年(1853)は寄棟の茅葺、大正11年(1922)に切妻の瓦葺きに

前型民家（写真2）も残っている。しかし、道央の越中型民家は（写真3）、殆どが平入で梁組はヒロマでしかみられない。現在の富山県にある枠の内構法の民家は（写真4）、明治以降、瓦葺きに移行したときに妻入のアズマ建に変化し、ヒロマとチャノマで梁組をみられるので、道央の越中型民家は富山県に残る民家よりも古い形式であり、チャノマがないので建坪が小さいことが特徴といえる（図1）。



図1 厚真町における枠の内構法の民家の系譜

（2）越中型民家・旧畑島家住宅の移築活用

1）旧畑島家住宅の経緯（写真5～7）

旧畑島家住宅（明治43年/1910年に譲渡され移築し、昭和5年/1930年に町内朝日225番地に再築）を念頭に、平成24年（2012）に厚真町古民家再生推進協議会の「古民家再生に係る提言書」を基に、「古民家再生基本計画 策定業務」（NPO 法人北の民家の会）、平成25年（2013）に同町豊丘のフォーラムビレッジに移築を前提に「古民家再生基本・実施設計業務」（中村よしあき建築研究所）を行い、「古民家解体工事」（株武部建設）も行なった。平成26年（2014）に「古民家活用者」公募、「古民家再生工事」（株武部建設）、「古民家再生工事監理業務」（中村よしあき建築研究所）を行なった。平成27年（2015）6月には活用者の店舗「此方」がプレオープンを迎えた。

2) 非破壊測定と確認申請（写真8）

旧畑島家住宅は文化財指定を受けていないので、建築基準法第3条「適用の除外」を受けられないため、建築確認申請時に法37条「建築材料の品質」の建築材料（指定のため主要構造部材の非破壊測定を行なう必要があった。この非破壊検査を行うことで材料強度の確認ができ、活用時の防災の観点からも有効であった（羽深久夫・戸田正彦（地方独立行政法人北海道立総合研究機構森 林研究本部林産試験場性能部（耐久・構造グループ）劣化制御主査）：木材の非破壊測定報告書、平成26年9月。測定機器は(株)エーティーエー、製材用グレーディングマシン HG-2001)。



写真5 移築前の旧畑島家住宅の外観



写真6 移築前の旧畑島家住宅の梁組



写真7 移築後の旧畑島家住宅



写真8 非破壊検査による強度測定

(3) 越前型民家・山口家住宅の移築活用

旧畑島家住宅の移築活用を契機に、越中型で枠の内構法の民家の移築活用を計画していたところ解体予定であった越前型民家である山口家住宅（築 100 年以上）も確認された。

1) 旧山口家住宅の概要（写真 9～18、図 2～4）

旧山口家住宅は、厚真町鹿沼にある築 110 年を越える農家であるが、建築した大工は不詳である。山口家は現在の福井県今立郡の出身で、戦後の農地解放までは地主であった。

建築の平面形式の特徴は、住宅カミテ部分で、① 8 畳の 4 部屋の間取りは、当初の意匠を残している、②ブツマ、ザシキの天井、差物、帯戸、部屋境の欄間の意匠は優れている、③ナンドは改造されているが、当初の天井は残されている、④ゲンカンの接するへやも改造されているが、当初の天井が残されていると思われる、⑤ナンドとへや境の差物が梁は残っていると思われる、⑥ブツマのカミテのブツダンノマの天井は当初のものである、⑦ザシキの座敷飾り（トコ、タナ）の意匠は優れている、⑧ザシキの奥にボウズノマが設けられている。また、住宅シモテ部分で、①ダイドコロ廻りは改造されているが、当初材が確認できる、②ドマ部分は改造されているが、梁組は残っていると思われる。そして、屋根は、当初は茅葺きであったが、その後小屋組とともに改修され、金属板葺きになり、現在は破損している。

旧山口家は、8 畳の 4 部屋の意匠が当初のまま残り、ダイドコロ、ドマ部分も復元可能である。ブツマのカミテにブツダンノマ、ザシキの奥にボウズノマを設けるのは、浄土真宗が盛んな北陸地方の民家の特徴であるが、特に福井県の民家によく見られる。出身地も確認され、民家形式も確認できる北海道では数少ない越前Ⅱ型民家の遺構であり、国登録有形文化財指定も十分可能な住宅である。

2) 非破壊測定と確認申請（写真 19・20）

旧山口家住宅は文化財指定を受けていないので、建築基準法第 3 条「適用の除外」を受けられないため、建築確認申請時に法 37 条「建築材料の品質」の建築材料（指定のため主要構造部材の非破壊測定を行なう必要があった（測定機器は(株)エーテ ィーエー、製材用ゲレーディングマシン HG-2001)）。

ただし、民泊法による「耐火建築物等としなければならない 3 階建の商業施設、宿泊施設、福祉施設等について、200 ㎡未満の場合は、必要な措置を講じることで耐火建築物等とすることを不要とする。また、200 ㎡以下の建築物の他用途への転用は建築確認手続きを不要とする」という改正建築基準法の適用を受ける。



写真9 解体前の旧山口家住宅（東面・南面）



写真10 解体前の旧山口家住宅（西面）



写真11 ブツマからの4間取り



写真12 ザシキ（ウラにボウズノマ）



写真13 ブツマにあるブツダンノマ



写真14 ザシキのトコとタナ



写真 15 ブツマ境のオビド



写真 16 小屋組の架構



写真 17 ブツマの天井廻縁と格縁



写真 18 ブツマの釘隠



写真 19 非破壊検査による強度測定（1）



写真 20 非破壊検査による強度測定（2）

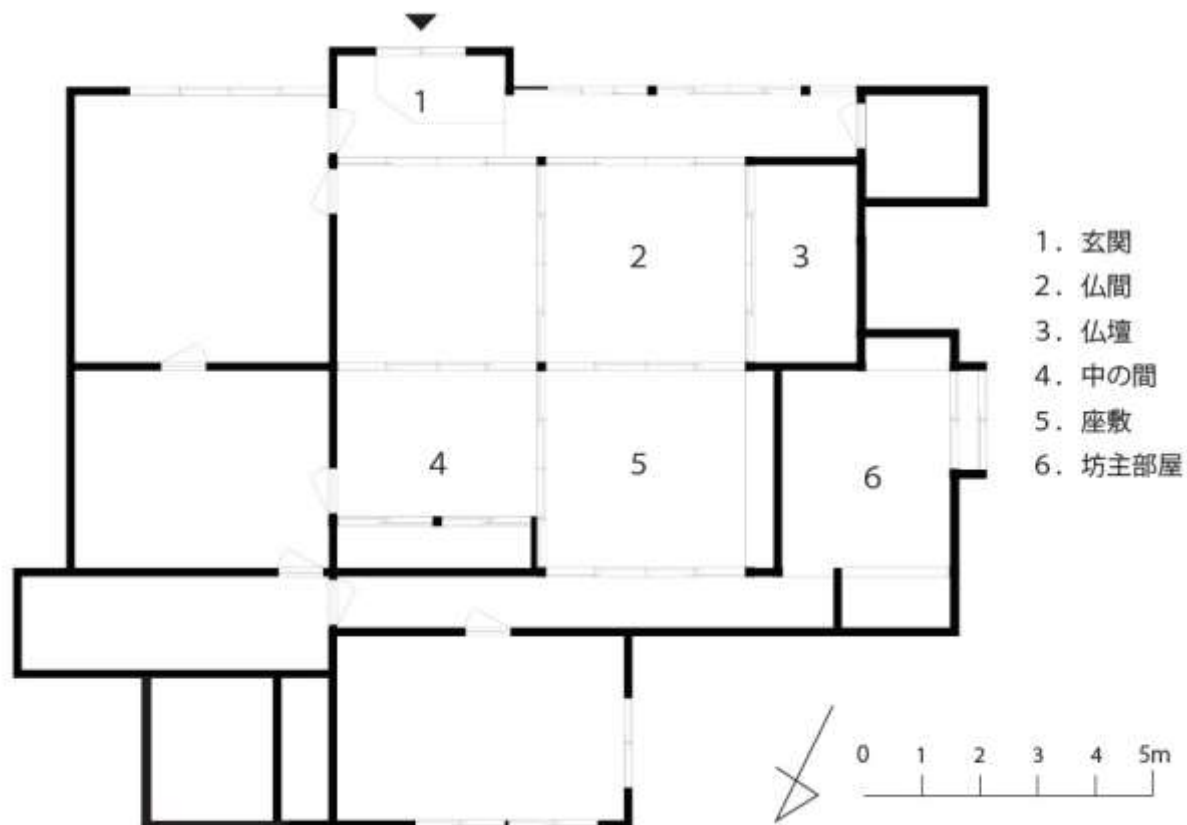


図2 旧山口家住宅の間取り

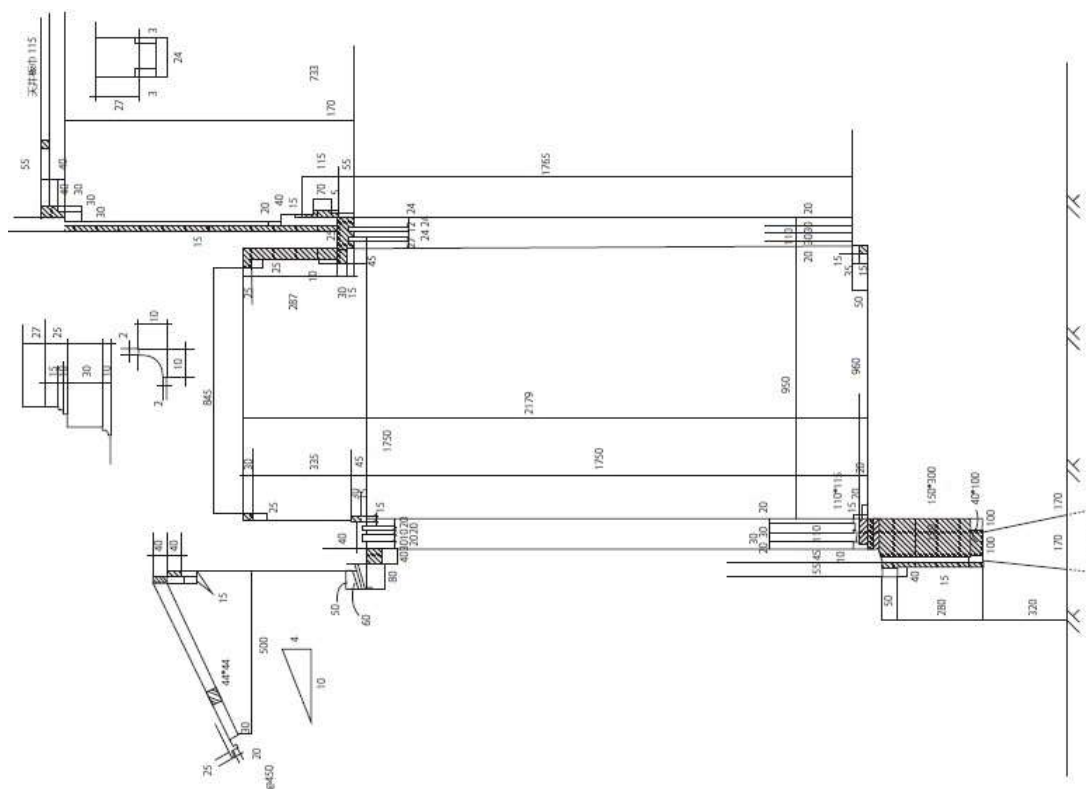


図3 旧山口家の矩計図（ブツマ・縁側部分）

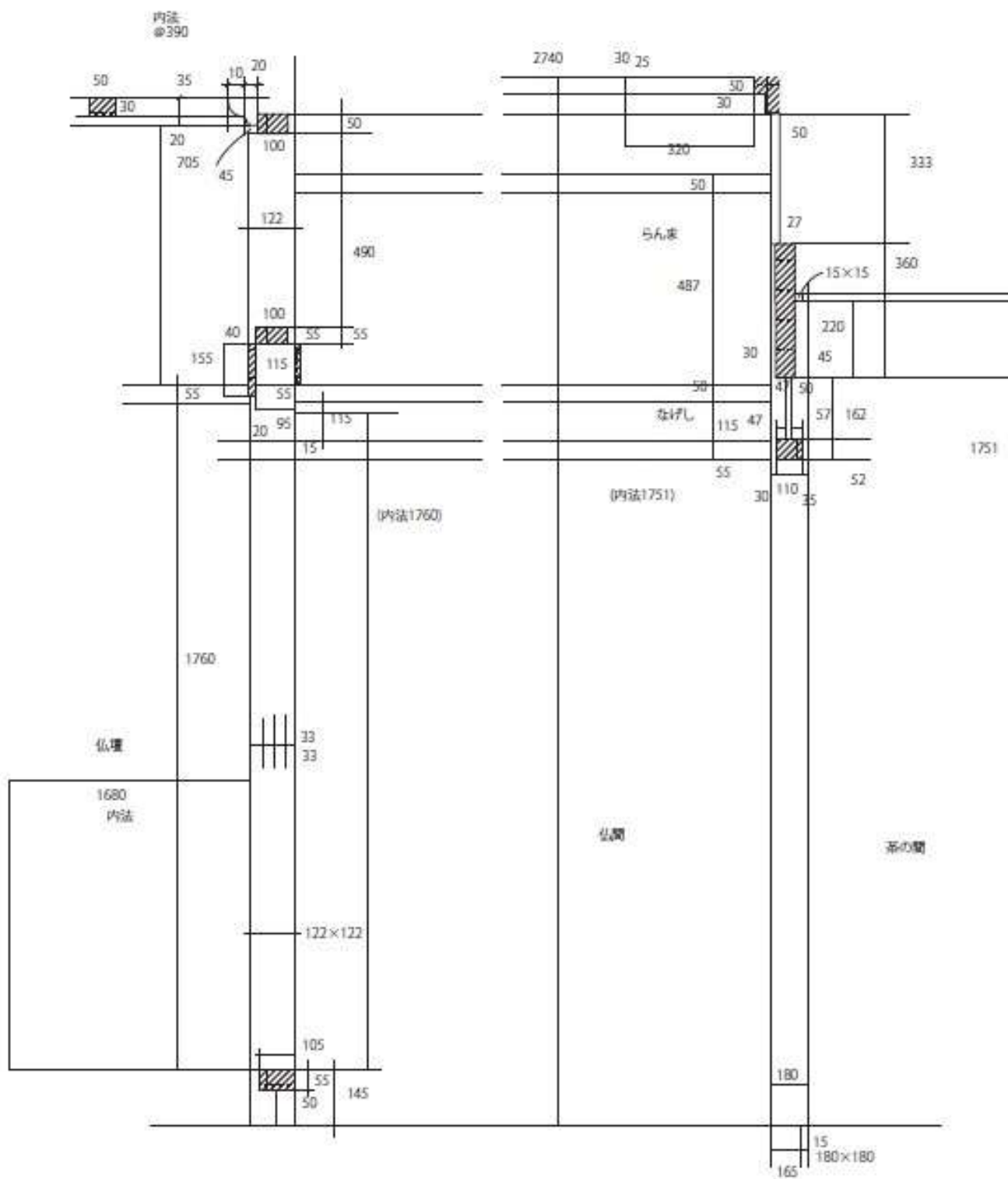


図4 旧山口家の矩計図（チャノマ・ブツマ・ブツダンノマ部分）

3) 移築活用計画による基本設計案（図5～8）

旧山口家住宅の移築活用にあつては、宿泊と飲食が可能な施設とするため、厨房とショップを兼ねるレストランの面積と、風除室の取り方によって、以下のA～D案の4案で検討した。

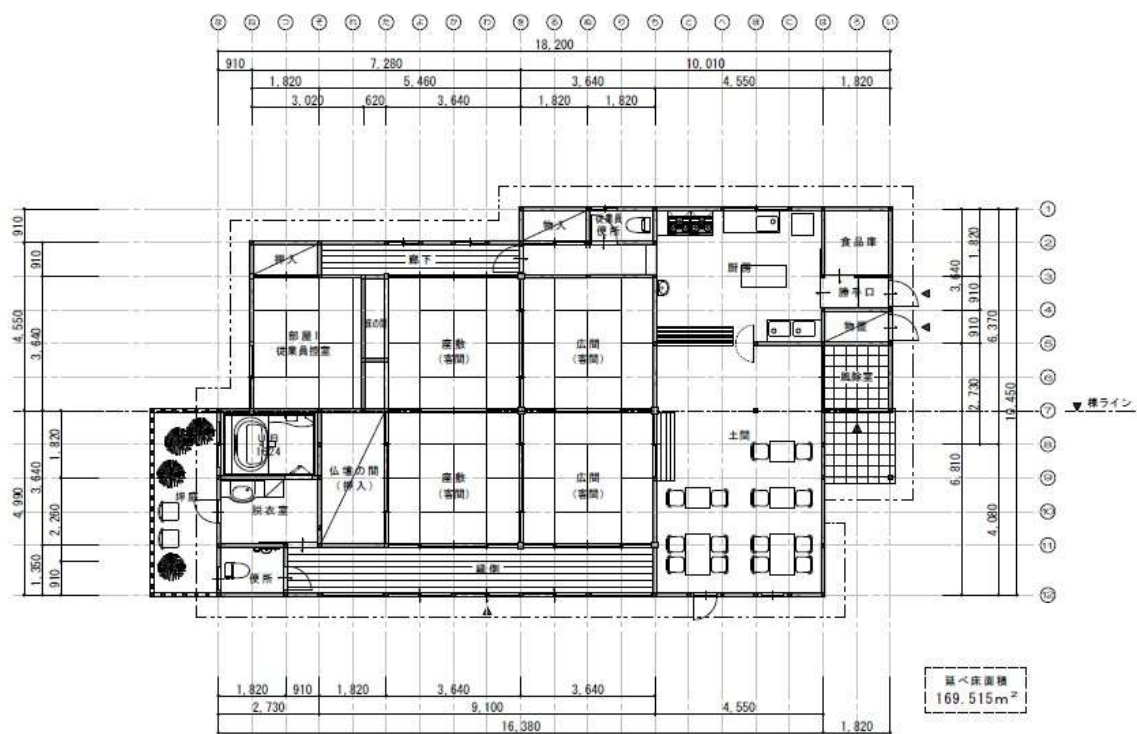


図5 活用平面計画 A 案

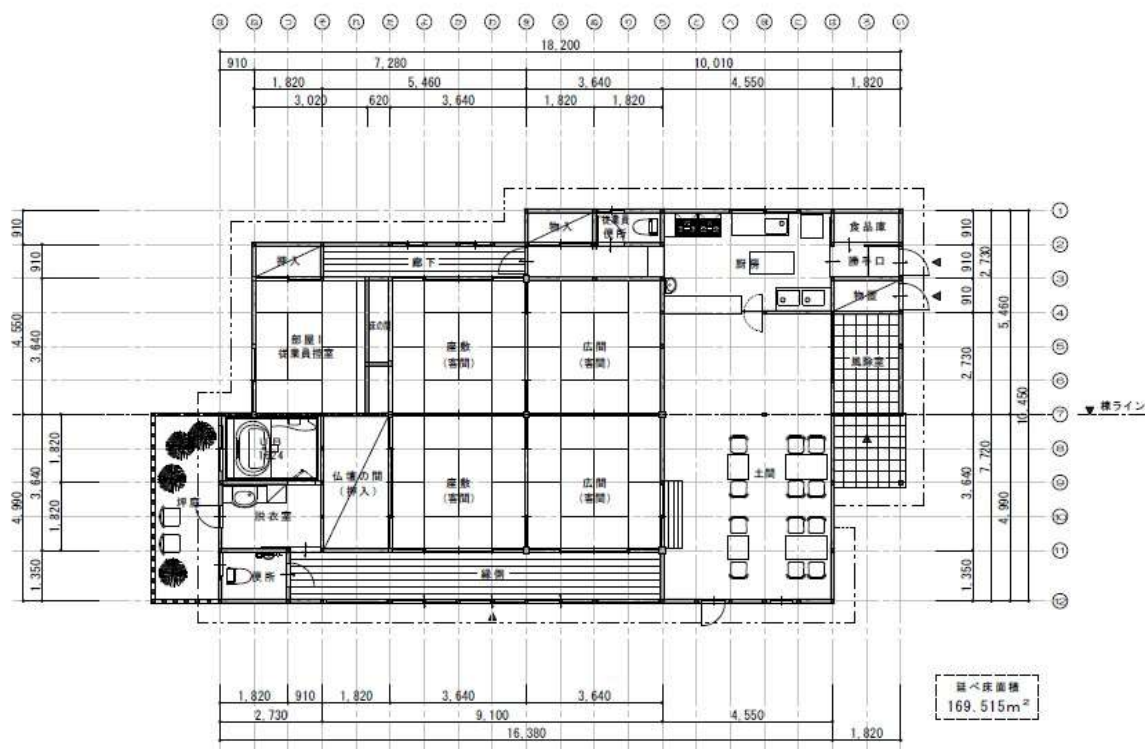


図6 活用平面計画 B 案

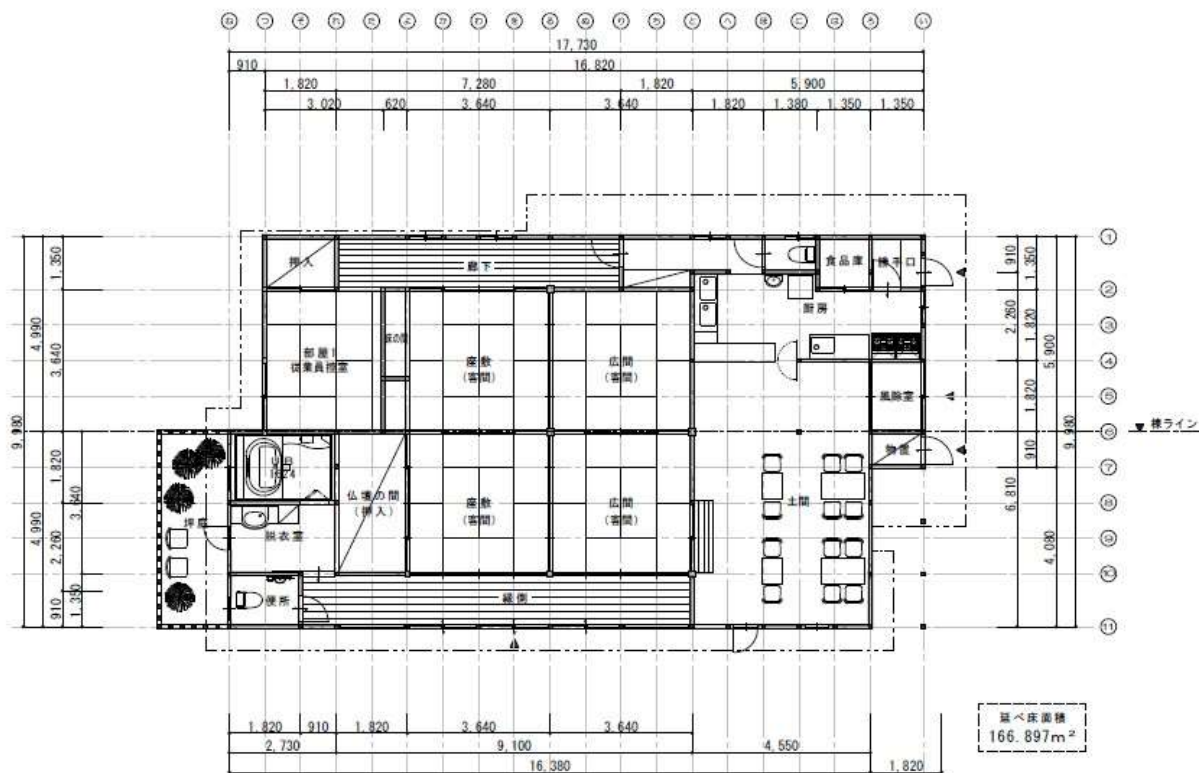


図7 活用平面計画C案

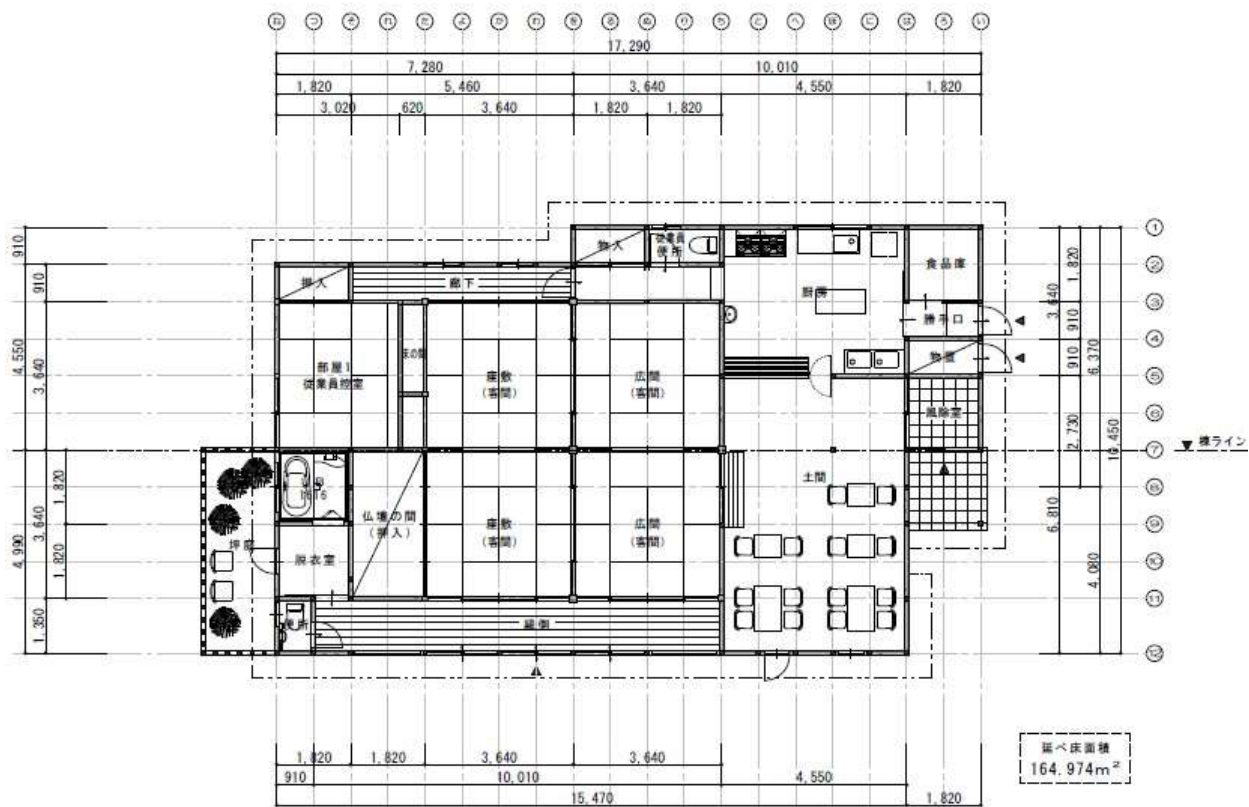


図8 活用平面計画D案

(4) 越中型民家・幅田家住宅の移築活用

1) 旧幅田家住宅の概要 (図9・10、写真21～26)

旧幅田家住宅は、朝日地区にある明治30年代建築の約120年を経た民家で、7間×9間半の母屋と3間×5間の離れをもつ。当初は木造平屋建てで、入母屋造の杵葺きであったが、2階を増築し、鉄板葺きに改修をしている。幅田家は現在の富山県砺波地方の出身で、地主として地域の争いごとの調停から住民の冠婚葬祭などの集り事の調整をして、その会場の提供も行っていた。

ヒロマの梁組は、越中造の特徴である厚真町の他の杵の内同様、キ型に組むが、町最大級の梁組である。木材と大工は、富山県砺波地方から調達したと言われている。

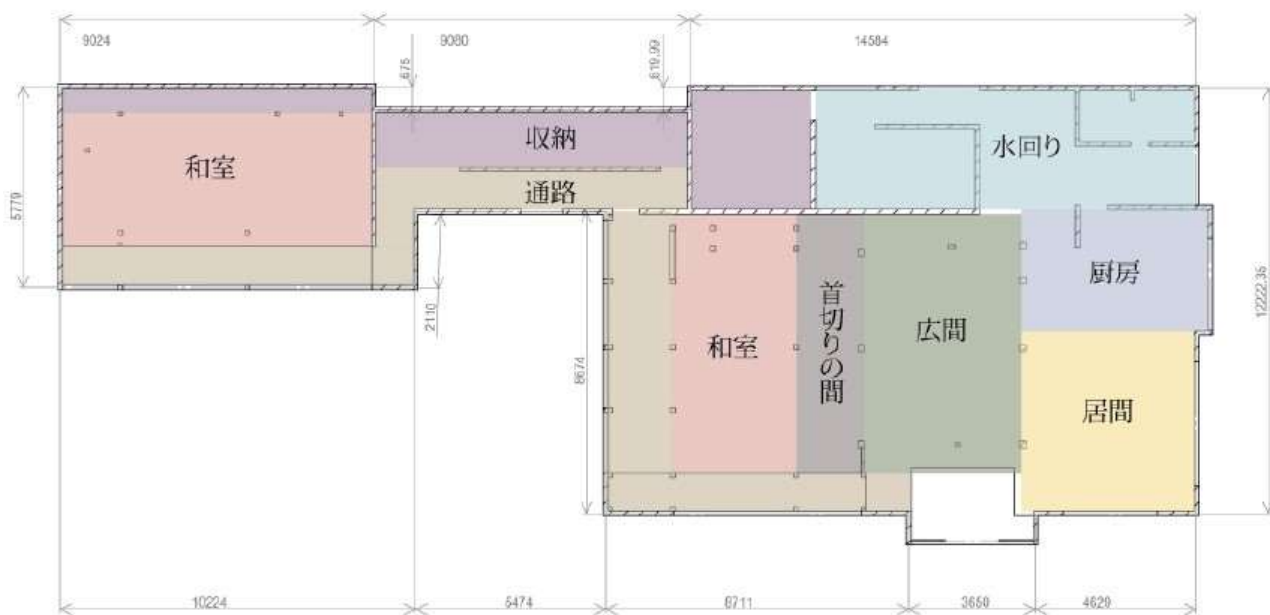
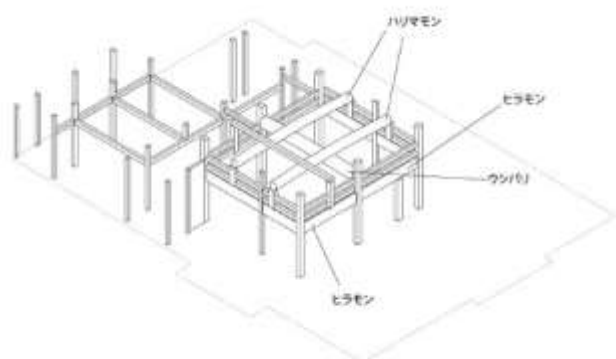


図9 旧幅田家住宅の間取り



幅田家本邸の構造図

	森田家住宅 (明治30年代)	森田家住宅 (明治30年代)	森田家住宅 (明治30年代)	森田家住宅 (明治30年代)	森田家住宅 (明治30年代)
平面図					
平面図の寸法	15.0m x 10.0m	15.0m x 10.0m	15.0m x 10.0m	15.0m x 10.0m	15.0m x 10.0m
表1(坪数)における比較					
坪数	150坪	150坪	150坪	150坪	150坪
床面積	2250㎡	2250㎡	2250㎡	2250㎡	2250㎡
延床面積	2250㎡	2250㎡	2250㎡	2250㎡	2250㎡
表2(坪数)における比較					
坪数	150坪	150坪	150坪	150坪	150坪
床面積	2250㎡	2250㎡	2250㎡	2250㎡	2250㎡
延床面積	2250㎡	2250㎡	2250㎡	2250㎡	2250㎡

厚真町における杵の内住宅の広間の比較

図10 旧幅田家住宅の構造特性



写真 21 旧幅田家住宅全景



写真 22 旧幅田家住宅（東面・南面）



写真 23 ヒロマの梁組



写真 24 ヒロマ・クビキリノマ・ザシキ



写真 25 ザシキ・クビキリノマ



写真 26 ザシキ（ブツマ）

2) 旧幅田家住宅の移築活用計画 (図 11・12)

旧幅田家住宅の移築活用は、町のゲストハウスの機能をもつことを前提にして、母屋+離れの構成を活かしながら、2案で検討した。

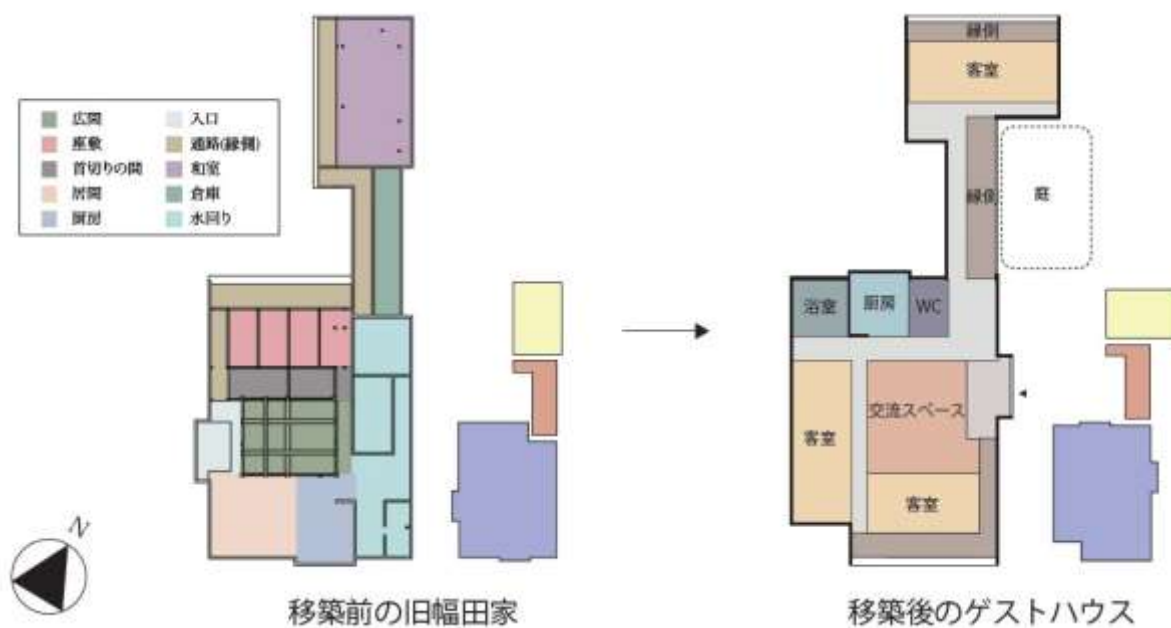


図 11 ゲストハウスへの活用計画 (1)



図 12 ゲストハウスへの活用計画 (2)

3、歴史的建造物の保存活用事例

1) 静岡県の文化財建造物の保存活用事例

- ①浜松城 復元天守
- ②中村家住宅 主屋
- ③油山寺 山門・本堂・三重塔
- ④富士浅間宮 本殿
- ⑤尊永寺 仁王門
- ⑥掛川城 復元天守、御殿
- ⑦旧遠江国報徳社 公会堂
- ⑧智満寺 本堂
- ⑨久能山東照宮 本殿・石の間・拝殿、唐門、東門、廟門、廟所宝塔、神庫、神楽殿、鼓楼 他
- ⑩神部神社浅間神社 本殿、南中門、北中門、拝殿、舞殿、楼門、総門 他
- ⑪大歳御祖神社 本殿、中門、
- ⑫臨済寺 本堂
- ⑬霊山寺 仁王門
- ⑭登呂遺跡 復元竪穴住居、復元掘立高床倉庫

2) 石川県の文化財建造物の保存活用事例

- ①成巽閣 御殿
- ②金沢職人大学校 旧大和紡績金沢工場
- ③那谷寺 山門、本殿、三重塔、金堂、書院、書院庭園 他
- ④山代温泉 古総湯

3) 福井県の文化財建造物の保存活用事例

- ①丸岡城 天守
- ②朝倉遺跡 復元武家屋敷、諏訪殿庭園跡、湯殿庭園跡、朝倉氏館跡 他
- ③福井城 復元廊下橋
- ④福井藩御泉水公園 養浩館、御泉水庭園
- ⑤永平寺 勅使門、山門、中雀門、仏殿、法堂、大庫院、承陽殿、僧堂、傘松閣 他
- ⑥坪川家住宅 主屋

4) 北海道の文化財建造物の保存活用事例

- ①富良野市温水溜池施設
- ②岩内町含翠園 庭園、離れ
- ③アルテピアッツァ美唄 旧栄小学校校舎・体育館
- ④北海道旧本庁舎
- ⑤豊平館本館
- ⑥旧札幌農学校演武場

4、まとめ

本研究は、厚真町において北陸3県の民家遺構の実測調査を行い、静岡県・石川県・福井県・北海道における歴史的建造物の保存活用事例を参考にして、その民家遺構の保存活用計画の実施にあたり、BIMを活用して計画を進める段階における課題を明らかにして、BIMの実用的な運用範囲を拡張するのが目的であった。

しかし、コロナ禍における緊急事態宣言下において、実際のBIMの運用まで推し進めることは難しい状態であった。そこで、既に厚真町に寄付後町有財産として移築再生を行ない、店舗として活用している富山県の砺波地方の杢の内構法の民家である旧畑島家住宅（明治後半建築、昭和8年移築）の事例を基に、越前型住宅の旧山口家住宅（大正初建築）を民泊施設として、越中型民家である杢の内構法の旧幅田家住宅（明治後半建築）を厚真町ゲストハウスとして、移築活用計画を行った。厚真町は2018年9月の北海道胆振東部地震の震源地であり、土砂災害による木造民家遺構の被害もあるが震災復興のシンボルとして民家遺構の保存活用計画を進めている。

歴史的建造物である木造民家遺構の保存活用には、国指定の文化財建造物の修理工事レベルの修理工事計画、活用後の建築計画、施工計画、積算、設計管理、施工管理、維持管理のライフサイクルでの運用計画が必要であるが、旧山口家住宅と旧幅田家住宅の実測調査、活用基本計画をそれぞれCADで行った。解体調査・基本計画・基本設計・実施設計・建築工事・維持管理のライフサイクルにおける建築図面の一括管理はできなかったが、中小工務店がBIMを用いて歴史的建造物である木造民家遺構の保存活用を計画することは可能であり、BIMの汎用性の実証は十分可能であると思われる。

今回十分に実施できなかった実施設計・建築工事・維持管理段階における、CADの運用とBIMへの汎用は今後の課題とする。また、BIMを運用した場合の価格を直接工事費と間接工事費への反映も今後の課題とする。

●参考文献

- 1) 昭和 45 年度 (1970) の民家緊急調査、『日本の民家調査報告書集成 1 北海道・東北地方の民家 北海道・青森・秋田』、東洋書林、1998.9。
- 2) 羽深久夫：林業復興と保存再生-北海道における取り組み-、「地域の眼北海道」(『建築雑誌』vol.118, No.1503 所収)、p.51、2003.3。
- 3) 羽深久夫：平成 17 年度 (2005) ～平成 19 年度 (2007) の近代和風建築調査 (『北海道の近代和風建築 (近代和風建築調査報告書)』、北海道教育委員会、2007.3。
- 4) 羽深久夫：明治期以降の北海道における枠内構法の民家の歴史的展開過程 (基盤研究 C 一般、平成 25 年度～27 年度、課題番号 25420673)、2013.3～2016.3。
- 5) 羽深久夫：北海道勇払郡厚真町における越中型民家の保存活用 (「居住文化とミュージアム (ネットワークでつなぐ新しい博物館のかたち 建築計画編)」、2016 年度日本建築学会大会 (九州) 建築計画部門研究協議会資料所収、pp.116-117、2016.8。
- 6) 亀梨亜弥華・川島健夫・町田和樹・松下奈生・寥星星、厚真町プロジェクト2017～越中型民家移築の活用提案～、2017年度札幌市立大学大学院デザイン研究科地域プロジェクト演習発表会、2017.9
- 7) 棚本はな子・田邊和音・河口紘亮・津田唯子・坂元文・津野柚衣・佐竹都築・宮崎智仁、厚真町プロジェクト2018～旧幅田邸移築後の用途提案～、2018年度札幌市立大学大学院デザイン研究科地域プロジェクト演習発表会、2018.9
- 8) 羽深久夫：北海道における民家再生の変遷、羽深久夫、民家 No.107 季刊秋号、pp.7-10、2018.10
- 9) 羽深久夫：すごい○○！第 10 回 厚真町は民家の博物館、建築雑誌 Vol.133 No.1717、p.46、2018.11。
- 10) 工藤康央・張露月・城市聖也・原大介・劉詩芸・鸞煜輝、厚真町プロジェクト 2019～厚真町における被災状況を受けた慰霊建築と擁壁のデザイン検討～、2019年度札幌市立大学大学院デザイン研究科地域プロジェクト演習発表会、2019.9
- 11) 羽深久夫：2019 年度公益財団法人トランスコスモス財団学術・科学技術等の分野への助成事業研究助成報告書、北海道における明治以降の北陸地方の民家の歴史的展開、2020.5