

## 旧大竹家煉瓦蔵の再生・利活用に関する研究

石田 敏明\* 長尾 亜子\*\* 比護 結子\*\* 富永 祥子\*\*

### Research and study on the revitalization/utilization of former Ohtake family's historical brick warehouse

Toshiaki ISHIDA\* Ako NAGAO\*\* Yuko HIGO\*\* Hiroko TOMINAGA\*\*

#### 1. 研究の背景と目的

英国では 30 年程前（1980 年代）の経済不況の折に、失業者の雇用対策の一つとして文化財修復作業に力を入れることで結果的に観光客が増え、「文化財に投資すべき」という認識が定着した。これを機に文化財保護に対する国・国民の考え方に画期的な変革が進み、現在では英国国民の 6%が「ナショナル・トラスト」の会員となっているとの報告がある。このことから、歴史的建造物の保存と利活用は「まちおこし」の一環としてまた、経済的見地からも充分、機能していることが分かる。群馬県前橋市全体では煉瓦造建築は 16 棟あり、現在も倉庫や飲食店などに活用されているため、歴史の記憶や市民の愛着の拠り所になっていると考えられる。本研究の対象である旧大竹家煉瓦蔵は、1923 年頃の時期に酒醸造のために建設された歴史的建造物である。2006 年（平成 18 年）に前橋市土地開発公社が窓口となり、保存と利活用を目的として土地・建物が購入された経緯がある。このような煉瓦造建築をまちの資産と捉え、まちおこしに有効に利用したいと考えている。

#### 2 研究の視点-都市的視点に立った旧大竹家煉瓦蔵を含む施設および敷地の位置付け-

##### 立地について

旧大竹家煉瓦蔵（以下、煉瓦蔵）は市街地ゾーンにあり、JR 前橋駅より北北東方向の徒歩 15 分程度の広瀬川河畔に位置している。（図 1）この市街地ゾーンでは、2013 年 10 月に開館したアーツ前橋（市立美術館）によっ

て市街地活性化が期待されている。開館を機に、まちなかに点在している観光拠点も含め広瀬川で繋がれた美術館、まちなか、煉瓦蔵などの「まち歩きネットワーク」を構築し、まちの魅力を再発見する仕掛けやシティプライドの育成が期待できる。特に煉瓦蔵は、前橋ゆかりの文化施設などと美術館のアネックスとして積極的な連携を図れば、まち歩きの拠点として最適な立地となると思われる。また煉瓦蔵の在る三河町エリアは古くは寺町で、庶民の生活の匂いのする下町である。煉瓦蔵の敷地は、周辺に比べ比較的余裕のある配置計画となっており、それを巧く利用し、外構も含めた計画とすれば、広瀬川沿いの遊歩道と一体となった市民広場になると思われる。

（図 2）



図1 市街地ゾーンにおける旧大竹家煉瓦蔵の位置



図2 広瀬川と一体に計画した旧大竹家煉瓦蔵

\*教授 建築学科  
Professor, Dept. of Architecture  
\*\*建築家  
Architect

敷地について

煉瓦蔵の魅力の一つは、南北に抜ける配置計画にある。酒造所であった敷地は約1,774㎡あり、煉瓦蔵を中心として酒造作業場（煉瓦蔵）、居宅・物置（木造平屋）、店舗・居宅（木造2階建）、車庫の4棟が機能的に配置されている。それに加え周辺風景を形成している地域のシンボルとしての煉瓦煙突と屋敷神、井戸と水の豊富な地域での酒造作業所の姿が残されている。酒造の機能的要因から敷地西側に建物が配置されているため東側が外部作業空間として空いており、広瀬川からまちをつなぐ動線が確保できることも今後の利活用に有利である。

(図 3-4)

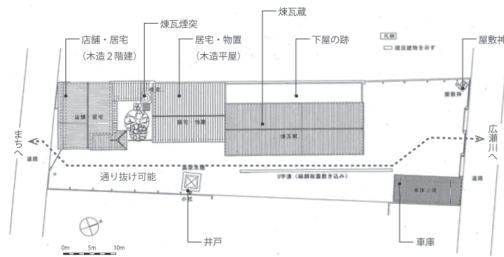


図3 旧大竹家煉瓦蔵の現況配置



図4 煉瓦と煙突のある風景

建築の空間的特徴

煉瓦蔵の建築的特徴は、「外壁が煉瓦でありながら内部は和小屋組」という点にある。世界遺産に登録された富岡製糸場の木骨煉瓦造とはまた違った「和+洋様式」として、原型を保存しつつ有効に利活用すべき建築と考える。もう一つは現存する他の煉瓦蔵とのスケールの違いがあり、教室（約8m×8m）約二つ分のコンパクトな床面積に丸柱の列柱が立ち並び、それが内部空間の魅力になっている。（図5）これは、前述の様式の特徴に依って歴史的な意味も持ち合わせており、広く一般市民が体験・学習するにふさわしい内部空間であると考え。ま

た作業スペース1には、下屋が掛かっていた痕跡が見られ、現存しない下屋を再現することで、内部の使用 방법에幅が広がるものと思われる。



図5 旧大竹家煉瓦蔵の内部空間

動線の特徴

酒造所であったことから、内部と外部の作業スペースが対応しているのが動線の特徴である。具体的には、蔵の周囲には4つの作業スペースがあり、出入口がそれぞれ設けられているので内外のアクティビティが高く有機的な関係となっている。（図6）

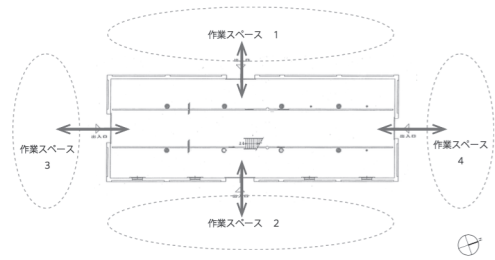


図6 旧大竹家煉瓦蔵の内部と外部の関係

3. 既往の研究-旧大竹家煉瓦蔵に関する既往研究報告書から-

竣工年代 と構造基準

本建物の竣工年代は「店舗が棟札より大正12年4月30日とあり同時期と見られるが、設備等の設置、及び仕込み等を考えると店舗より数年遡っての建設と思われる。」（資料1/p21）とある。よって本建物の竣工年は大正12年（1923年）9月1日の関東大地震（M7.9）以前であり、濃尾地震（1891年/M8.0）以後であるが、濃尾地震の被害を踏まえて制定された「市街地建築物法の煉瓦蔵に関する規定」（1919年）の構造基準を満たしていないと考える。よって本建物の建設後、前橋市に於ける遭遇した主な地震は関東大地震（1923年/震度4）、西埼玉地震

(1931年/震度5)、新潟地震(1964年/震度3)、中越地震(2004年/震度3)、東日本大地震(2011年/震度5)程度であったが、辛うじて被害を免れている。これは本建物が建つ地層が広瀬川砂礫層であり、比較的地盤が安定していることや地震の入力方向も倒壊を免れた要因とも考えられる。しかしながら、「震度4の中程度以上の地震を受けると倒壊する恐れがある。」(資料3/p58)と指摘されている。

### 基礎

煉瓦基礎である。「建物周囲に設けられた地中梁の天端レベルのレベル差調査では、3~5mmのレベル差があるが、これは当初の施工精度によるものであり、不同沈下によらないとの判定が出ている。(資料3) 支持地盤は広瀬川砂礫層であり、基礎の状態は良好であると考えられる。」(資料3/p16)

### 煉瓦壁

「壁が長く、壁厚が薄いため、地震力に対してほとんど抵抗することなく倒壊する恐れがある。」「耐震性能は非常に低い。」「煉瓦壁(東側)の亀裂の伸展が異常である。」「(煉瓦壁)の亀裂の原因は不明である。」「煉瓦壁の劣化は少なく、状態は良いと診断できる。」「耐力壁長さを短くする、パットレスを設けること、壁厚を増すことである。」(資料3/p58)

### 木造小屋架構

「母屋受け梁を支持する梁が強度不足である。」「南東位置の母屋受け梁は端部が腐朽しており、屋根面が10cm程度たわんでおり、崩壊するのは時間の問題と思われる。この梁は積雪荷重や風荷重で崩壊する恐れがあり、早急に補強、補修が必要である。」(資料3/p52-53)

### 煉瓦造煙突

「亀裂が著しく、補修は困難であると判断した。現状を維持するためには周囲を鉄板や鉄筋でバンド状に補強する必要がある。」(資料3/p3)、「亀裂の進行を防止するためには、フープの緊張力、フープの間隔を相当小さくする必要がある。」(資料3/p54)、「基礎の重量は非常に小さいものと推測され、支柱の引き抜きで転倒する恐れがある。」(資料3/p55)「中心市街地とその周辺には、歴史を刻んだものが少なくないが、製糸場関連の煉瓦倉庫、煙突など多くのものが失われ、軽視されている。(中略)シンボリックな煙突、明かりのともる煉瓦蔵を、広くいろいろな人にまちづくりの一部として公開されることで、

「まち」と「人」の会おう「点」の一つとなり、「まちの記憶」と会おう場にもなり得る。」(資料1/p29-30)

## 4. 研究の方法-既往研究・実地調査を通した知見を基にした評価と提案-

旧大竹家煉瓦蔵は、2006年(平成18年)に前橋市に移管した翌年の2007年(平成19年)以降、いくつかの研究機関により、文化財としての価値や温熱環境、耐震診断、利活用等々の調査・研究報告が作成されている。本研究はこれらの知見を基に、新たに実地調査と都市的な視点に立って、対象建物及び敷地内のデザイン要素を評価した上で空間の特徴を活かした建築用途や構造補強、および自然エネルギーを活かした環境に優しい、合理的な設備計画の方法を提案する。また、地方自治体の取り組み事例研究(文献)やヒヤリングを基に「まちおこし」や「シティブライドの育成」について提言を行っているが、ここでは紙面の制約もあり割愛する。

## 5. 実地調査

2011年11月10日に建物の北東角の基礎を掘削し、基礎の現状を確認した。基礎は4段の煉瓦(厚60mm×4段)とコンクリートの下部には玉石らしき石が確認できた。最上段の煉瓦は焼過煉瓦と見られ、2~4段目は普通煉瓦であった。外壁からは北側へ70mm程せり出し、3段目から下は東側へも60mm程せり出していた。コンクリートの厚みは約170mmで、煉瓦最下段から北東方向にそれぞれ110mm程出していた。コンクリートに鉄筋が入っているかどうかは確認できなかった。内部の床は掘削できず、目視によると排水溝(落とし口)の断面から厚さ160mm程度のコンクリートが打設されているものと推計できる。煉瓦蔵の基礎形状は四周同じ形状であることが多いということから、図7、図8のような基礎が連続していると考えられる。

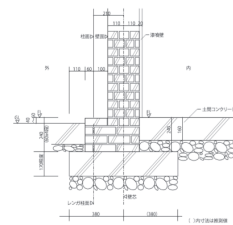


図7 基礎断面詳細図

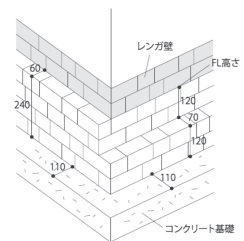


図8 基礎アイソメ図

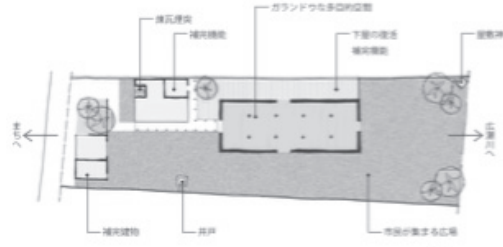
## 6. 利活用の方針

前橋ゆかりの文化施設と連携した利活用

本建物はアクセスにおいても、JR 前橋駅やアーツ前橋（市立美術館）とは徒歩圏内にあり、更にまちなかを巡回するマイバスのルートに参入することで、広瀬川美術館、前橋文学館、朔太郎記念館、蚕糸記念館など前橋ゆかりの文化施設と歩行者ネットワークを構築することで観光客や市民の日常的な文化施設として関連付けられることが望ましい。（図1）

**敷地内の利活用の方針**

本敷地の利活用では、煉瓦蔵だけでなく敷地全体の外構及び補完機能を整備していくことが、活発な利活用を生むきっかけとなると考えられる。具体的には、煉瓦蔵を多目的に利用できるガランドウな空間として確保し、建物四周にそれぞれに特徴を持たせた外部・半外部の空間を確保していく。陽の当たる南東広場から屋敷敷のある北東の庭には地域の人々が集まる機能を、西北のスペースには下屋を復活させ、蔵内部の補完的な空間にし、南西のエリアには煉瓦煙突を地域のシンボルとして、また蔵の補完機能を持つ建物を新築することで多目的利用を促進させるべきである。（図9）



現代の社会においてホスピタリティの高い空間に人々は集まりやすい。蔵だけを整備するのではなく、敷地内を有効に使用出来る計画を立てることが、地域のみならず遠方からの観光客にとって利活用される場になる方法である。また、そのような敷地全体でつくりだす「煉瓦蔵と煙突のある風景」として整備することが、前橋市の文化を後世に引き継ぐことと考える。

**既存施設を活かした環境への配慮**

敷地内には、煉瓦蔵以外にも既存の井戸や煙突、高架貯水槽などが残されている。これらの現況を調査し、活用可能と判断されれば、積極的に整備計画に取り組んでいくべきと考える。地域のランドマークとしてだけでなく、実際のまちの中で生き続ける施設として、以下のような利活用の新しい可能性を指し示すような環境整備計画（設備システム）とすべきである。

- ・井戸水を熱源とした新鮮空気(OA)の供給システムの構

**築**

- ・井戸水をヒートポンプの熱源として利用した床冷暖房システムの構築
- ・煙突の高低差を利用した自然換気システムの構築

**7. 具体的な再生手法の提案**

**7-1 用途の提案**

**アネックスギャラリー**

2013 年度閉館予定のアーツ前橋（市立美術館）のアネックスとして、ある特定のジャンルに限定した展示を行う。古い架構や落ち着いた暗さを持つ煉瓦蔵空間と一体的な演出を行うことで、アーツに親しみながら歴史を感じられるギャラリーとなる。この場所でしかできない空間演出が、他地域の美術館との差異化につながる。

（図10）

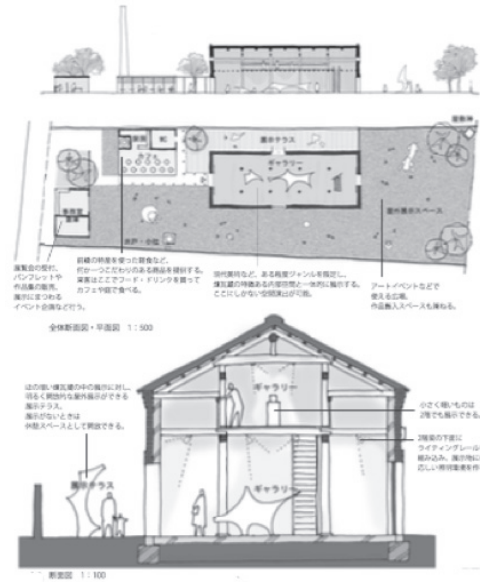


図10

**小劇場**

演劇やミニコンサート、朗読会など年齢層を問わずに市民が気楽に使える発表の場としての小劇場。柱のある空間を舞台装置として利用するなど、個性的な演出が期待できる。客席の向きは演目によって長手方向・短手方向を選択し、カフェに通じる出入り口やテラスは演者の登退場としても使える。（図11）

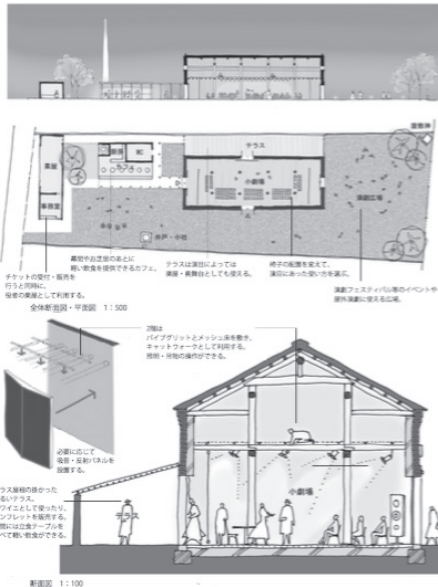
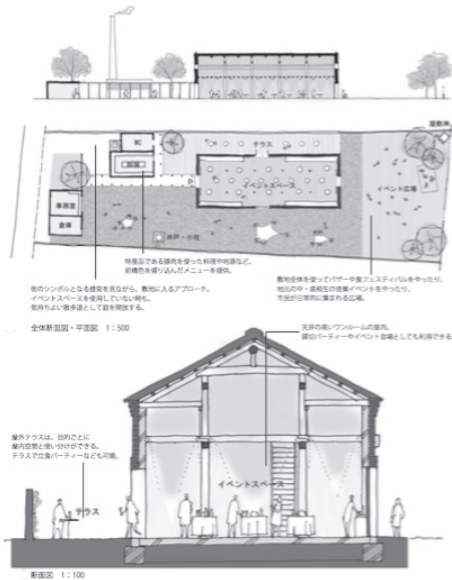


図11

イベントスペース

披露パーティーや講演会や懇親会などいろいろな催し物に対応するイベントスペース。煉瓦蔵という印象的な空間でイベントに参加することで、前橋の歴史を皆で共有し、地元への意識を高めることができる。別棟に厨房を設けて地元色豊かな食事を提供すると共に、大規模イベントの際には敷地全体を利用してお祭りの拠点にもなる。(図12)



7-2 構造補強の提案

構造補強の種類

構造補強の最も重要なことは、対象建物の特性に見合った補強方法を採用することである。構造的、歴史的、空間的特徴を把握し、個別に対応していく必要がある。「本建物の特徴として、外周部に煉瓦壁があり、室内にある8本の丸太柱が2階床、屋根を支えている構造であり、接合部の形式からこの丸太柱は地震力(水平力)に対しては抵抗できない。地震力は外壁の煉瓦壁が全て負担する構造である。煉瓦造耐力壁の特徴として、面内方向の力に対しては抵抗できるが、面外方向の力に対しては非常に脆弱である。」(資料3)とあるように、煉瓦蔵の特徴は、外壁が煉瓦造、内部の丸太柱、木造小屋組、2階木床組という混構造であり、外壁は強い構造であるが、屋根及び2階床は剛性が小さい。また、内部の丸太柱は水平力を負担せず、垂直荷重のみを負担し外壁部分で水平力を負担するという構造特性である。煉瓦壁が受ける水平力は図13のようになる。さらに、前述の歴史的、空間的特徴も踏まえ、煉瓦蔵の特性である煉瓦壁+木架構を保存しながら



も合理的に補強するために留意すべきこととして、以下の3つのポイントを挙げる。 図13

煉瓦壁の保持

煉瓦壁の厚さは22cmと一般的な煉瓦造としては非常に薄いため、歴史的価値の高い煉瓦壁を良好な状態で保存するためには、構造補強だけではなく既存煉瓦壁の保持と崩落防止についても配慮すべきである。また、既存の煉瓦壁の内部仕上げは漆喰であるため、内部に煉瓦を露出させて保存する必要性が低いことも他の煉瓦建築とは異なる点である。

木造架構の保持

和小屋組による内部空間は、他の煉瓦蔵には見られない重要な要素である、丸太柱を含めた木造架構を保存できる補強方法を選択すべきである。

空間の利便性(ユーザビリティ)

煉瓦蔵は間口約9.6mの間に上記の丸太柱が2本ずつ並んでおり、丸太柱間距離は約3.9m、丸太柱から煉瓦壁内法までは約2.5mと比較的狭い。単なる保存ではなく、フ

レキシブルに利用できる建築とするために、内部空間に過剰な構造材が出てこないよう配慮が必要である。

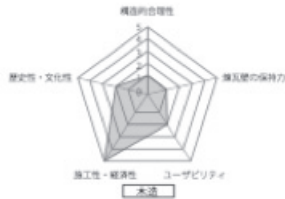
7-3 構造補強の種類別比較

前項の構造特性を配慮した上で、構造補強の種類ごとに以下の5項目について比較検討を行う。

- 1. 構造的合理性 2. 歴史性・文化性 3. 煉瓦壁の保持力
- 4. 施工性・経済性 5. ユーザビリティ

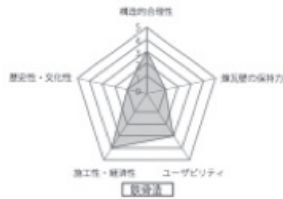
木造

構造的には煉瓦造は固く、木造は柔らかい。煉瓦と補強材の動き（揺れの周期）が異なるため、構造的合理性は低い。また線材による構造のため、煉瓦壁の保持力は低い。加えてブレースなどが室内に必要なため、内部空間を広く使えない点はユーザビリティが低いと言える。(図 14)



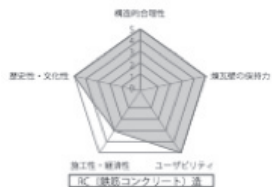
鉄骨造

一般的に鉄骨造は構造補強に適している。しかし、本建物は地震時の煉瓦壁面外方向の力に対する補強が必要であり、煉瓦壁に発生する地震力を補強材まで伝達させる必要がある。壁面に発生する地震力を補強部材まで伝達する方法を考えると、鉄骨造による補強は構造的合理性が高いとは言えない。また、木造同様に線材であるため、煉瓦壁の保持力は低い。内部に鉄骨フレームが出てくるため、見た目にも使い勝手としても空間を圧迫する可能性が高い。(図 15)



鉄筋コンクリート造 (RC 造)

RC 造は固さや揺れの周期などの特性が煉瓦造と類似しているため、煉瓦造の補強に適していると言える。面的に補強すれば、煉瓦壁の保持力が高く、内部空間を有効利用できる他、内部を漆喰で仕上げることで既存の空間性を活かした補強が可能となる。(図 16)

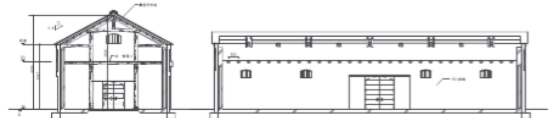
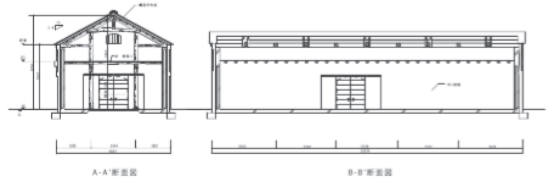
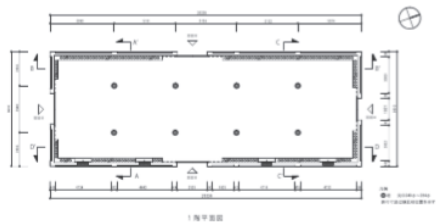
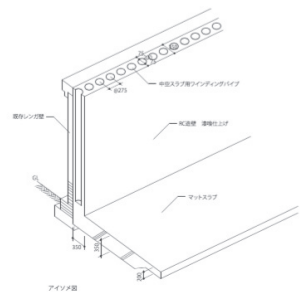


小結

以上のように、「構造的合理性」、「歴史性・文化性」、「煉瓦壁の保持力」、「施工性・経済性」、「ユーザビリティ」といった5項目から、本建物の構造補強としては、RC造が最も適していると言える。

7-4 RC 造の壁による補強 (中空スラブ用ワインディングパイプ) 案

中空スラブ用ワインディングパイプ (以下、ボイド管) を採用することで地震時の変位量を面的に許容するとともに型枠及び根切り量が少なく、全体の重量も軽減できて経済的である。壁面から柱型等の出っ張りが無く、平面計画や壁面展示の自由度が大である。意匠的には壁面が平滑なため、丸太柱の象徴性と既存の空間性が保持できる。また、設備的にもボイド管を利用して配管スペースや輻射面としても利用できる。以上のことにより、この構法を最適な構造補強方法として提案する。(図 17-18) 図 17



平面図・断面図 1:250

図 18

## 7-5 煉瓦煙突の補強方法

現存する煉瓦造煙突の規模は高さ15.7m、直径(外径)は上部0.8m(内径 $\Phi$ 0.4m)、下部1.55mで鉄製補強バンド(フープ)が $\text{2m} \sim \text{1.375m}$ のピッチで入っているが、煉瓦壁厚は不明である。また、煉瓦造煙突は鉄製のフレームで外部から補強されているが、計算によると地震時には補強支柱は座屈するという結果が出ている。また基礎の重量は非常に小さいものと推測されており、支柱の引抜きで転倒する危険性が指摘されている。(資料3)いづれにせよ、煉瓦煙突は構造的にはかなり耐震補強が必要であるが、地域の風景を形成している重要な工作物であるため、煉瓦蔵の補完的な施設と一体となった計画が望ましい。

## 7-6 煉瓦煙突基礎と鉄製フレームによる補強

煙突の基礎はサービス棟を新築する際、引き抜き転倒防止の重量のあるコンクリート耐圧版とし、新築サービス棟の基礎も兼ねることで全体計画の中で計画することが望ましい。また、煙突の既存鉄製フレームを撤去し、新たに地震時に対応可能な鋼材で再構築するとともに鉄製補強バンド(フープ)のピッチを半分にし、脚部は新設する基礎(耐圧版)に埋め込む。

## 8. 環境・設備計画の提案

### 8-1 井水利用について

既存の井戸の構造は組石造(外径1.6m、内径1.2m)・配管外径 $\Phi$ 60mm・水面高さGL-5m程度・取水量の制限は特になく、今回の設備計画に十分利用できると思われる。また井戸水をヒートポンプの熱源あるいは熱交換器を介したOAの温度調整などの利用も考えられる。(図19-20)



図19 左図：井戸外観 右図：井戸内部見下げ

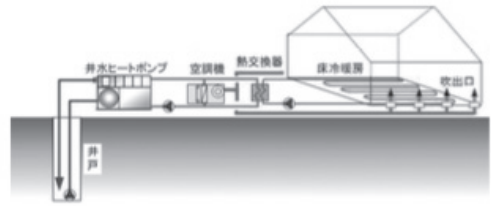


図20 井水利用空調システム概念図

### 8-2 煙突利用について

風道の状況を調査し利用可能と判断できる場合、煙突の高低差を利用した自然換気システムに利用する。

(図21)

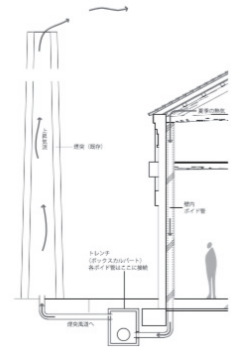


図21 煙突と壁内ボイド管を利用した自然換気システム

### 8-3 建物内空調について

天井高が高く気積が大きい空間なので、効率的に居住域を空調する計画とする。具体的には、コンクリートスラブ下に断熱材25mmを敷きこみ、スラブ内に冷温水管を打ち込んだ「輻射熱冷暖房(床冷暖房)」を提案する。また構造壁のボイド管を壁面からのOA吹き出しと自然換気の両方に利用する。ヒートポンプ、熱交換器の設備機器は新築別棟に設置し、煉瓦蔵はできるだけ純粋な形を保つ。(図22-23)

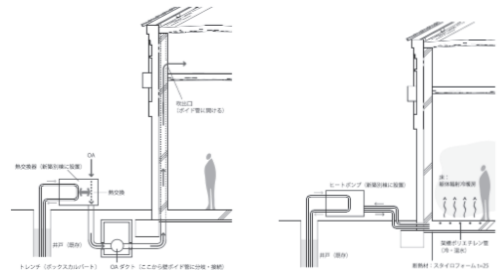


図22 左図：井戸水を利用した輻射熱冷暖房システム

図23 右図：井水・壁内ボイド管を利用したOAの供給

## 9. 外構デザインの提案

### 9-1 外構計画の方針

・南北に長い敷地形状を活かし、南側道路から北側の広瀬川河畔緑地へ遊歩道のように通り抜けられる庭園とする。

・煉瓦蔵をはじめ井戸・屋敷神など土地の歴史を感じられる既存の要素を生かしつつ、新築別棟・煉瓦舗装・植栽などの新しい要素を組み合わせた修景とする。

・駐車場は敷地内には設けず、敷地周辺に公共駐車場を設置するのが望ましい。

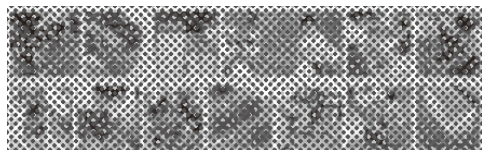


図24 たたきブロック作りワークショップ

\*出典 東京理科大学・小布施まちづくり研究所 活動記録2009年



図25 土煉瓦の制作風景

\*写真提供 遠野未来建築事務所

## 小結

敷地内は煉瓦舗装を基本とし、煉瓦蔵本体や植栽との調和を図る。また、市民参加型のワークショップで作った日干し煉瓦を利用するなど、地元住民にも工事過程に積極的に参加してもらうことで「自分たちの手で育てていく施設」という意識と愛着を育めるようにする。

(図24-25)

## 10. まとめ

本研究は前橋市内にある文化施設との連携をとりつつ広瀬川やまちあるきネットワークを整備し、まちの魅力の再発見やシティプライドの育成を考慮した提案である。具体的な用途については今後の市場調査や研究を待たねばならないが、青森県弘前市にある「弘前吉井酒造煉瓦倉庫」を活用したアートプロジェクトである奈良美智展の成功事例もあるように、公共施設としてのアーツ前橋のアネックス（別館）としての利用や芝居小屋としての利用形態も十分に考えられる。また、煉瓦蔵の上部構造については詳細な既往調査報告書があるが、基礎部に関しては現時点では調査資料が不十分であり、煉瓦煙突については外観目視調査に留まっているため、不明な箇所が多く、継続した調査が望まれる。

本研究の目的であり、提案する構造補強方法は何もないガランドウで魅力的な空間を尊重する構法である。この空間はガランドウであることで様々な用途に適応することが可能であり、この空間を担保するためには、これを補完するために別棟としてサービス棟（トイレ、キッチン、事務所などの用途上必要な機能）を新築すべきである。

築後100年近くを経た本建物を通して前橋市の産業史や生活史を後世に伝えるためには、極力、本来の空間を保つ保存方法が重要であり、まちの資産となる。

## 執筆協力者

構造計画監修 林貞夫 元前橋工科大学工学部建築学科 教授  
設備計画監修 森山修治 日本大学工学部建築学科 教授

## 参考文献・引用文献

- (1) 前橋市教育委員会編、旧大竹家煉瓦蔵文化財調査報告書、文化財保護課、2006年度
- (2) 前橋工科大学 地域開発センター編、旧大竹家レンガ蔵及びレンガ煙突の耐震診断に関する研究、平成20年9月
- (3) 関口正男、前橋工科大学、旧・大竹家煉瓦蔵の温熱環境調査について、平成19年12月
- (4) 前橋市都市計画部建築指導課監修、旧大竹家木造母屋の耐震性について、平成21年4月
- (5) 群馬高専環境都市工学科編、地域活動への利用意向に着目した歴史的建築物の活用に関する研究-前橋市三河町レンガ蔵を例として-、平成21年7月、
- (6) 前橋の街と文化財を考える会編、(仮称)旧大竹家煉瓦蔵再生プロジェクト、平成22年2月