

工場施設のコンバージョン建築における空間構成に関する研究

― 転用後の用途と平面構成に着目した際の傾向について ―

工場施設 空間構成 平面分析 断面分析 用途分析

22FA023 打越 優音
指導教員 菅原 大輔
藤井 由理

1. 序論

1.1 研究背景と目的

経済産業省の工場立地動向調査によると、バブル期（1986～1991年）に建てられた工場施設の多くが、耐用年数を迎えつつあり、今後の改修や再利用の増加が見込まれる。こうした背景のもと近年では、産業構造の変化等に伴い、工場が他の用途に転用される事例が多く見られる。そのため本研究では、転用後の用途や構造などを分類し、改修前後の図面比較と現地調査によって改修時に内壁・外壁（開口部を含む）・床・天井・屋根に行われた操作を詳細に分析する。これにより、工場のコンバージョンにおける空間構成の変化とその傾向を明らかにすることを目的とする。

1.2 既往研究

コンバージョンに関する研究はこれまでにいくつもなされてきた。小林らは、コンバージョン後の建物の隙間空間の形成方法について分類後、用途毎に傾向についてまとめ、分析することで空間構成について研究している。⁽¹⁾

また、橘高らが、コンバージョン後に美術館になった施設を対象として、転用によって行われた建築的操作をまとめた後、空間構成と動線計画と平面構成のパターン化を行い分析した上で、転用を行った背景と選択された設計手法について照らし合わせ、転用時のフローについて研究している。⁽²⁾

1.3 研究の位置づけ

1.2の既往研究からは、コンバージョン建築の隙間空間の空間構成やコンバージョン後に展示施設になったものを対象として空間構成について研究されているものは見られたものの、改修前後の図面を比較し、空間構成について論考された研究は見られなかった。

そこで本研究では、旧用途が工場である事例を基に機能や構造体ごとに分析し、用途ごとの空間構成の特徴について傾向を捉える。本研究は工場施設のコンバージョンを検討する際の一つの指標とするための基礎的研究と位置付ける。

2. 調査概要

2.1 調査対象

「工場」「コンバージョン」のキーワードを「新建築データ」で検索し、2025年時点で掲載されている中で、表示された事例が全16事例であった。そこから現地調査可能

であり、改修前の図面が入手可能である6事例を研究対象とする。（表1）

2.2 調査方法

入手した図面と文献調査を通して改修前後で変更された箇所について明らかにし、行われた操作について表にまとめ、型分けをしている。

分析では、「空間の境界操作」「視認性と可視化」「光環境への工夫」「空間のスケールと数」の4つの視点による平面分析と天井高に着目した断面分析を行う。

3. 分析結果と考察

3.1 平面分析

各事例の調査及び分析結果は表2にまとめた。

今回対象の6事例では、すべてにおいて外壁面に開口部を新設していることが明らかとなった。

「空間の境界操作」に関しては、「境界を曖昧にする」「境界をずらす」の2通りの方法が見られた。「境界を曖昧にする」方法では、内壁の一部を撤去することや開口部に変更することで境界線を曖昧にしている。この方法では境界線が曖昧になることでそれぞれの空間同士を繋げ、開放感や視認性の向上の効果が得られる。「境界線をずらす」方法では、新設した箱型空間を建物に内包することや貫入させることで、境界線をずらしている。この方法では、境界線を建物内部にずらすことに加え、箱状空間の開口部をガラス面にすることで、それぞれの空間の繋がりを密接にし、それぞれの機能を向上させる効果がある。2つの方法はどちらも境界線を操作することで、空間同士の繋がりを作り、建物の機能を向上させていることが明らかとなった。

「視認性と可視化」に関しては、外壁を全面ガラス面にすることや吹き抜けを新設することで、自然光の確保により建物内部を明るくすることで施設内の視認性を向上させている。また、建物内部での活動を可視化させることで、建物内に入る抵抗感を払拭している。

「光環境への工夫」に関しては、十分な採光条件を確保するために天窗を設けることや壁面を全面ガラス面に変更する方法と既存の開口部を埋めることで暗い空間として利用する方法の2通り見られた。ほとんどの事例において採光を確保するために天井や外壁に開口部を設けている。一方で、美術館ではあえて開口部を塞ぐことで作品に焦点を当てるといった特徴的な改修方法が見られた。

「空間のスケールと数」に関して、生産ラインに着目する。また空間の数に関しては、壁や開口部などにより、4方向が囲まれているものを1つの空間としてカウントする。今回はトイレは空間の数には含めないものとする。今回の事例における建物の生産ラインでは、「既存の大きさを活用」「箱型空間により分節」の2通りの改修方法が見られた。「既存の大きさを活用」では、空間の大きさを変化させる建築的操作は見られず、既存の大きさを維持し

表1 事例一覧表

	都道府県	建物名	構造	用途	年代
1	山梨県	山梨市庁舎	鉄筋コンクリート造	庁舎	2008
2	岡山県	カモ井加工紙第三攪拌工場史料館	鉄骨造	史料館	2012
3	長野県	道の駅ファームス木島平	鉄骨造	道の駅	2015
4	山梨県	富士吉田定住促進センター・HUIJIMURO	鉄骨造	社会教育施設	2016
5	青森県	弘前れんが倉庫美術館	鉄骨造	美術館	2018
6	東京都	むさしのエコreゾート	鉄筋コンクリート造	環境保全施設	2020

A study on spatial composition in conversion buildings of factory facilities

- Trends in the use and floor plan of buildings after conversion -

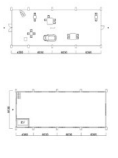
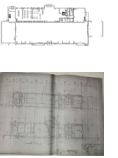
YUTO Uchikoshi and DAISUKE Sugawara and YURI Fujii

たまま活用している方法である。これに該当する事例では、既存の生産ラインが1,000 m²未満であるため、ヒューマンスケールに合わせて大きさを変化させている点は見られなかった。一方で、外壁の一部を開口部に変更することで空間を繋げ、開放感を向上させているという共通点が見られた。「箱型空間により分節」では、100 m²に満たない大きさで構成された箱状空間を内包させることや貫入させることで空間を分節している方法である。これに該当する事例では、既存の生産ラインが1,000 m²以上であるため、空間を複数に分節することでヒューマンスケールに対応している。また、空間の数に関しては、延床面積が1,000 m²の施設では空間の数は変化していないまたは1つから2つ増加している。延床面積が1,000 m²以上2,000 m²未満の施設では、空間の数が約2倍に増加している傾向があった。

3.2 断面分析

各事例の分析結果から、空間内で行われる活動がオフィスやキッチンなど日常的な機能を持つ空間になるほど基本的に2,300mm以上4,000mm未満のヒューマンスケールに近い高さになり、美術館や史料館などの非日常的な機能を持つ空間になるほど5,000mm以上のヒューマンスケールから離れた高さになる傾向があることが明らかとなった。また、非日常的な機能を持つ空間では高さを補うために、既存の吹き抜けの活用や既存の床スラブの1部を撤去し、吹き抜けを新設することで高さを補っていることが明らかとなった。

表2 分類分析結果表

施設名		山梨市庁舎(県庁)	カモ音加工部第三機待工場史料館	道の駅アームズ木島平	富士吉田文化促進センター・HUIHIMURO	弘前れんが倉庫美術館	むさしのエコリゾート
図面							
各 操 作	壁に対する操作	・既存の壁を全撤去、内壁及び外壁を全て新設	・既存の壁を全撤去、1階を全て開口部、2階を全て壁に改修	・家型の空間を貫入	・オフィス棟では1階の壁を3方向撤去し、全面開口部を新設 ・ギャラリー棟ではそれぞれの部屋を繋ぐドアを撤去(ギャラリー部分のみ)	・エントランスに面する壁の一部を撤去し、入り口を新設 ・展示空間に面する壁にあった既存の開口部を塞いでいる	・既存の事務棟とプラットフォームの間にある内壁の一部を撤去することで開口部および通路を新設している ・各階にある読書の一部の既存の内壁を撤去
	床・スラブに対する操作	・2階の床の一部を撤去、吹き抜けを新設	・新設した屋根を支える構造体を設置するために1階の床を全撤去し、全て架け替えている。	・なし	・なし	・階段を新設するために一部撤去 ・床の一部を構造補強のために撤去し、架け替えを行っている	・なし
	天井に対する操作	・屋根に天窗を新設	・既存の屋根を全て撤去し、建物から独立した屋根を新設	・なし	・ギャラリー棟では天窗を新設	・老朽化に伴い屋根を全面架け替え ・老朽化に伴い屋根を支える構造体(木造の部分のみ)を、鉄筋プレートで挟み込むことで構造補強している	・なし
空間の作り方		・内部にホワイトキューブの空間を挿入し空間を分節 ・ファクトリーを新設することで、空間を拡張し、雨でも移動可能な動線空間を確保している	・既存の吹き抜けをそのまま利用し、各階の空間を繋げている。	・通称ハウスと呼ばれる家型の箱状空間を貫入し、空間を分節	・オフィス棟では既存の階段を2階部分も繋げることで各階を繋ぎ、空間を連続させている ・ギャラリー棟では既存のドアを撤去し、FRP製のオブジェクトを新設することで各空間を接続させている。	・展示室がある空間において、2階の既存の床の一部を撤去し吹き抜けを作ることで空間を繋げている	・既存の壁の一部を撤去し開口部を新設することで既存の事務所棟とプラットフォームを繋ぎ、空間を繋げている ・元事務所棟の読書の壁の一部撤去することで各室の機能を持たせたまま空間を繋げている。
空間の境界操作		境界線を曖昧にする	境界線を曖昧にする	境界線をずらす	境界線を曖昧にする	境界線を曖昧にする	境界線を曖昧にする
視認性と可視化		天窗や全面ガラスの開口部からの自然光の確保に加え、内壁の仕上げが白色になることで視認性の向上させている。	1階の壁面を全面開口部にすることで直接光を確保し、視認性を向上させている。全面開口部に変化したことによる内部の活動の可視化させている。	新設されたハウスの開口部を全面ガラス面に変化させることで、建物内部まで採光を確保し、視認性を確保している。また、ハウス内部の活動を可視化することで、施設の利用を促している。	オフィス棟の1階では保育室の外壁の3面を全面ガラス面に変更することで、地域住民に内部の活動を可視化している。ギャラリー棟では天窗を新設することで採光を確保し、内部の視認性を向上させている。	エントランス側では白を基調とした内壁やレンガの焼き直しに加え、開口部の新設による採光の確保により、視認性を向上をさせている。	旧プラットフォームでは、開口部より露出した外壁の1部に階段を新設することで内部の活動を可視化させ、地域住民の利用を促している。
光環境への工夫		天窗を設ける、壁面をガラス面に変更	1階の壁面および2階外壁上部を全面ガラス面に変更	新設されたハウスの開口部を全面ガラス面に行っている	1階保育室の壁面を3面ガラス面に変更 直射光を避けるために庇の設置	既存の開口部を撤去、暗い空間を演出し、美術館の機能を向上している	旧プラットフォームでは、改修により露出した外壁の1部に開口部を新設することで必要な採光を確保している
空間のスケールと数	改修後の生産ラインの用途	会議室、オープンスペース 読場、保健センター	展示空間、休憩スペース	ホール	展示空間(ギャラリー)	展示空間	展示空間、ワークスペース
	改修前の空間数	1階：1室、2階：1室	1階：1室、2階：1室	1階：旧工場棟15室、旧倉庫棟1室、通路1室	1階：6室、2階：1室、3階：3室	1階：7室、2階：8室	1階：11室、2階：13室
	改修後の空間数	1階：36室、2階：16室	1階：1室、2階：1室	1階：旧工場棟23室、旧倉庫棟6室、通路4室	1階：6室、2階：4室、3階：4室	1階：19室、2階：15室	1階：8室、2階：15室
	空間の数の変化	1階：+35、2階：+15	1階：±0、2階：±0	1階：旧工場棟+8、旧倉庫棟+5、通路+3	1階：±0、2階：+3、3階：+1	1階：+12、2階：+7	1階：-3、2階：+2
	生産ラインの面積	8,379.32㎡	369.07㎡	792㎡	261.9㎡	1094.43㎡	780㎡
	生産ラインの改修方法	箱型空間による分節	既存の大きさを活用	箱型空間による分節	既存の大きさを活用	既存の大きさを活用	既存の大きさを活用
天井高	1階	3,400mm+700mm	3,315mm	マルシェホール 6,578mm、マーケット 3,113mm エントランス 2,600mm、交流ホール 5,150mm レストラン 2,748mm	オフィス棟：保育室 2,670mm	A棟（エントランス側）：5,450mm B棟（展示室側）：5,450mm	元事務所棟：3,500mm 旧プラットフォーム棟：7,100mm
	2階	3,290mm+1,125mm	3,890mm		コミュニティキッチン 2,430mm	A棟（エントランス側）：2,775mm B棟（展示室側）：3,610mm	元事務所棟：3,400mm
	3階				オフィス 2,300～2,600mm		
	その他	露天 2,700mm			1階ギャラリー棟：エントランス 2,185～3,000mm レセプション 5,010mm、スタジオ 5,100mm ギャラリー-1 5,060mm、ギャラリー-2 5,010mm ギャラリー-3 5,140mm、アトリエ 4,965mm		

4. まとめ・展望

旧用途が工場である施設を「空間の境界操作」「視認性の可視化」「光環境への工夫」「空間のスケールと数」の視点による平面分析と天井高に着目した断面分析を行い、転用後の既存の生産ラインの空間構成の変化と用途について言及している。今回の事例において生産ラインであった空間では、既存の空間の大きさが1,000 m²を超えるか否かによって改修方法が異なる。面積が大きくなる毎に十分な採光を確保するための開口部の新設や変更などの操作が増えていることが明らかとなった。また、日常的な機能を持つ空間と非日常的な機能を持つ空間では天井高に差がある。それらの空間が混在する施設では、空間が繋がる場所にガラスで作られた開口部を設けていた。これにより、それぞれの空間内の活動や様子を可視化し、天井高の差を感じさせないようにすることで、空間内の移動や入ることへの抵抗感を払拭していることが明らかとなった。

本論文は対象事例における空間構成の特徴について記したものである。今回の研究内容を対象になっていない事例にあてはめることで、各機能や用途における必要な高さや光環境に対応するための改修方法の特徴などが明確になるだろう。今後行われる新たなコンバージョン建築の設計の知見となるとともにコンバージョンの計画がされている工場施設の設計の一助となることを期待する。

参考文献

- 1) 小林克弘、向吉正樹「コンバージョン建築の隙間空間に関する分析および設計提案」(2025/02/25)
- 2) 橋高 嶺、角田 誠「コンバージョンされた展示施設の設計手法に関する分析」(2025/02/25)