

建築におけるサステイナブルデザインに関する研究

—専門領域と意匠表現の関係からみた分類—

真木利江(感性デザイン工学専攻) 正法地史宏(感性デザイン工学専攻)

A study on the sustainable design of the architecture

-Classification of the relation between special field and design -

Rie MAKI (Lecture, Graduate School of Science and Engineering)

Fumihiro SHOHJOJI(Graduate Student, Graduate School and Engineering)

Recently, the global environment has many serious problems in the world. These problems are also in architectural field. The purpose of this paper is to clarify the characteristic of recent sustainable architecture. This study focuses 114 works published in *Shin-Kenchiku* and *Shin-Kenchiku Jutaku-tokushu*, and analyzes them on Classification of the Relation between special field and design. In consequence, these can be classified eight types.

Key Words: Sustainable architecture, Sustainable method

1. はじめに

わが国における、地球環境と人間社会の関係は1960年代後半から1970年代にかけてエネルギー問題として注目された。この問題の直接的な原因は中近東諸国の石油価格値上げに端を発する世界的なオイルショックである。しかしその後、先進国各国は重化学産業から情報産業へと構造転換を成し遂げ、世界的にバブル経済が進行するなかで、この問題は忘れられていった。しかしながら、近年、地球温暖化に代表される異常気象・生態系の異常変化・エネルギー資源の枯渇化といった地球環境の変化を背景として、再び地球環境と人間の共生のあり方が広く問い直されるようになった。

建築の分野でも例外ではなく、環境共生、省エネルギー、長寿命、可変性などといった概念を積極的に建築に取り込んだサステイナブルな建築のあり方が模索され続けている。

建築の専門領域は、一般に物理的な性能を考える構造・構法・材料の領域と、エネルギー的性質を考える環境・設備の領域、機能や用途と空間を組織化する計画の領域の3つに区分して捉えられるが、現在各領

域におけるサステイナブル技術の開発・検討は進み、成果が積み重ねられている。その一方、各領域を一つの建築へと関係付ける建築設計の分野においては技術を統合したサステイナブル建築の多様な試みが展開され、サステイナブルをコンセプトとする新たな意匠表現の可能性が示されつつある。このような中、建築のサステイナブル化に関する研究の蓄積が進んでいるが、その多くは、特定の技術に焦点を絞ったものとなっており、建築設計の総合性における技術の位置づけや意匠表現との関連性に注目する研究はほとんど存在しない¹⁾。そこで本研究では近年のサステイナブル建築を対象として、サステイナブル手法と作品における各専門領域の関係、手法と意匠表現との関係を明らかにする事を目的とし、今後のサステイナブル建築のあり方を照らすことを企図している。

2. 研究の対象と方法

2-1 サステイナブル建築の定義

現在、サステイナブルな建築のあり方は多岐にわたって論じられており、その意味も多様化している。このような中、本稿で

は難波和彦により要約された次の三点のうち一点以上について積極的に取り組まれている建築の総称として扱うこととする²⁾。

1. 環境負荷の小さな材料。材料の再利用とリサイクル、自然素材、長寿命。既存ストックの再利用や転用・増改築。
2. エネルギー・コンシャスなデザイン、自然エネルギーの利用。
3. 機能変化に対応できるフレキシビリティを持った建物、コンバージョン。

2-2 分析の対象

1998年から2007年までに『新建築』及び『新建築住宅特集』に掲載されたサステイナブル建築(住宅66作品、非住宅48作品計114作品)を取り上げ、雑誌に掲載された

文章・図面・写真を研究対象として分析を行う(表1)。

2-3 分析の方法

建築設計の分野は、現実には複雑で多様な要素の集積を組織化するものとして捉えられるが、ここでは建築設計を各専門領域の技術同士を特定の関係へと結びつけ組織化するものといった視点からサステイナブル建築を分析する事を試みている。

本稿ではまず、対象とする114作品の個々に対し、作品において用いられているサステイナブル手法を確認し、各手法を専門領域との関係性を指標とし分類する。これより、近年のサステイナブル建築において用いられている手法の種類と専門領域と

表1 作品リスト

住宅建築							
No	作品	設計者	掲載紙	No	作品	設計者	掲載紙
1	水盤を持つクリニック	諸角敬/studio A	JT9801	34	高知本山町の家	小玉祐一郎/エステック計画研究所	JT0311
2	再生の家	佐々木聡/SGM環境建築研究所	JT9802	35	箱の家83	難波和彦+昇工作舎	JT0405
3	ハウスジバン・ヘルシーハウス	小泉雅生/C+A	JT9804	36	箱の家87	難波和彦+昇工作舎	JT0405
4	プロテクター	原尚建築設計事務所	JT9804	37	Roastfish House	榎原明夫/アール・アイ・エー	JT0406
5	海部郡立田の住宅	野沢正光建築工房	JT9808	38	i-K絵本の丘美術館 アトリエ	野沢正光建築工房	JT0407
6	妹尾のハイブリッドハウス	佐野宣夫/佐野アトリエ	JT9902	39	襲の家	セルスペース	JT0407
7	H邸	越賀克郎/設計コア	JT9906	40	連続屋根の家	TEO architects	JT0411
8	国立の住宅	野沢正光建築工房	JT9908	41	海風のデッキ	中村勉総合計画事務所	JT0412
9	カムフラージュハウス2	井口浩 フィフス・ワールド・アーキテクト	JT9910	42	F邸	福田真司+竹中工務店設計部	JT0411
10	アルミエコハウス	難波和彦+昇工作舎	JT0001	43	駒沢の家	横河建/横河設計事務所	JT0501
11	箱の家22	難波和彦+昇工作舎	JT0005	44	アシタノイエ	小泉雅生 メジロスタジオ	JT0501
12	箱の家23	難波和彦+昇工作舎	JT0005	45	C-HOUSE	葦原太郎建築事務所	JT0504
13	箱の家33	難波和彦+昇工作舎	JT0005	46	西麻布の住宅	安田幸一研究室+安田アトリエ	JT0507
14	箱の家34	難波和彦+昇工作舎	JT0005	47	山見の家	古川達也/古川都市建築計画	JT0507
15	J-House	大野二郎	JT0006	48	とやまの家	水野行衛建築設計事務所	JT0509
16	水戸八幡町の家	小玉祐一郎/エステック計画研究所	JT0006	49	CONSERVATORY	齋藤正 毅工務	JT0510
17	経井沢/HOUSE	伊東直明	JT0006	50	HAKKO	関本竜太/リオタデザイン	JT0509
18	板台の家	山内靖朗/富士の家建築設計事務所	JT0006	51	9坪の家	伊礼智設計室	JT0510
19	光が丘の家	伊礼智	JT0009	52	書家のアトリエ	河内建築設計事務所	JT0608
20	千葉のT邸	阿部勤/アルテック建築研究所	JT0012	53	豊科の森の家	飯田喜彦建築工房	JT0609
21	箱の家36	難波和彦+昇工作舎	JT0104	54	富士見の家	植本計画デザイン	JT0609
22	箱の家39	難波和彦+昇工作舎	JT0104	55	町角の家	伊礼智設計室	JT0610
23	箱の家40	難波和彦+昇工作舎	JT0104	56	攻守の家	アカサシインテロアトリエ	JT0610
24	S-PRH	早稲田大学尾島研究室	JT0106	57	流山の家	岡部孝一	JT0702
25	W-PRH	早稲田大学尾島研究室	JT0106	58	円型の家	真田大輔+名和研二/すわ製作所	JT0709
26	岡山の家	古民家再生工房 神家明雄	JT0106	59	那須の週末住宅	野沢正光建築工房	JT0710
27	松原の家	岡田哲史建築都市計画研究所	JT0203	60	東京町家あずきハウス	伊礼智設計室	JT0712
28	エアーハウス	三分一博志建築設計事務所	JT0204	61	桂坂の家	小笠原総理/間工作舎	JT0712
29	ソーラーハウス久米川	OM研究所	JT0205	62	PLANE+HOUSE	北山恒+アーキテックチャーワークショップ	SK0002
30	RS1102(光と風と子供の家)	日々生寛建築計画研究所	JT0205	63	オムニクォーター	北山恒+アーキテックチャーワークショップ	SK0006
31	下田の家+下田眼科クリニック	マガチ建築アトリエ 遠藤建築研究所	JT0303	64	テラスハウス	三分一博志建築設計事務所	SK0206
32	用賀の家	鹿島信哉/佐藤文+K+Sアーキテクト	JT0304	65	ストーンハウス	三分一博志建築設計事務所	SK0510
33	北向き傾斜住宅	三分一博志建築設計事務所	JT0311	66	民家再生計画	三分一博志建築設計事務所	SK0510
非住宅建築							
No	作品	設計者	掲載紙	No	作品	設計者	掲載紙
1	山九ビル	山九建設事業本部+KAJIMA DESIGN	SK9808	25	梅田DTタワー	竹中工務店	SK0304
2	i-K絵本の丘美術館	野沢正光建築工房	SK9809	26	神奈川県立保健福祉大学	東畑建築事務所+大林組東京本社 一級建築士事務所	SK0306
3	東葛テクノプラザ	日建設計	SK9810	27	大東文化大学板橋キャンパス(第一期)中央棟	中村勉、山本、堀アーキテクト共同	SK0404
4	カトラジハウスビル	石本建築事務所	SK9909	28	早稲田リサーチパーク	日本設計	SK0404
5	麻布大学獣医学臨床センター	ワークステーション	SK9910	29	早稲田大学94号館	日本設計	SK0404
6	NTT武蔵野研究開発センター本館	NTTフロンティアーズ	SK9911	30	東上川ふるさと総合公園センター	内藤廣建築設計事務所	SK0407
7	愛知淑徳大学8号館	伊東恭行+宇野孝/C+A	SK0005	31	YANAGINOBANBA WORK-SITE	河井敏明/河井事務所	SK0503
8	岐阜県立看護大学	坂倉建築研究所	SK0007	32	白いおもちゃ箱	今永和利/今永環境計画	SK0503
9	三ヶ町立図書館	RIA名古屋支社	SK0105	33	ピアニ・マーレ/ノマディック・ミュージアム	坂茂建築設計	SK0504
10	CO2常陸市総合福祉会館	石井和雄建築研究所	SK0106	34	quaranta1966	竹中工務店+日本設計	SK0506
11	うつくしま未来博21世紀建設館	岩村和夫+岩村アトリエ	SK0108	35	IPSE都立大学	青木茂建築工房	SK0506
12	うつくしま未来博 森のネイチャーツアー・森の学校	アーツ&クラフツ建築研究所	SK0108	36	政策研究大学院大学	山下設計+リチャード ロジャース 設計共同	SK0507
13	山口きらら博集合館	日本設計九州支社	SK0108	37	九州国立博物館	菊竹+久米設計共同	SK0602
14	グラスオフィス・ヒロシマ	横川健/横川設計事務所	SK0110	38	東京工業大学緑ヶ丘一号館レトロフィット	東京工業大学安田幸一研究室	SK0607
15	SKK松山	宮崎浩/プランツアソシエイツ	SK0110	39	ainai(いわて県民情報交流館)	日本設計	SK0607
16	鈴木設備事務所社屋	松島健建築設計事務所	SK0201	40	のやま矯正歯科医院	三分一博志建築設計事務所	SK0703
17	慶應義塾大学日吉来住舎	清水建設設計本部	SK0206	41	ユニオンシティ	プランテック総合計画事務所	SK0704
18	キャン本社棟	大林組+RICHARD MEIER & PARTNERS	SK0207	42	TOC有明	日本設計	SK0704
19	臨川町文化交流センター	八束はじめ+ユビーエム	SK0207	43	TBWA+HAKUHODO	クライン ダイサム アーキテクト	SK0704
20	地球環境戦略機関	日建設計	SK0209	44	坂元謙造くすね情報館「壺畑」	アーキテクトアライ	SK0704
21	京都市西京極総合運動公園プール施設	仙田浩+環境デザイン研究所 園紀彦建築設計事務所	SK0209	45	Villa Vista	飯田喜彦建築工房	SK0708
22	電通新社屋建設プロジェクト	ジャン・ヌーベル	SK0212	46	アルテック・パヴィリオン	坂茂建築設計	SK0709
23	積水ハウス9段南ビル	KAJIMA DESIGN	SK0303	47	日産先進技術開発センター	日産先進技術開発センター	SK0710
24	地熱利用のSOHO	アープ建築研究所	SK0303	48	進手門学院大学 中央棟・6号館	三菱地所設計	SK0710

掲載誌はJT: 新建築住宅特集 SK: 新建築 番号は掲載年・月の順

の関係性を明らかにする。

次に個々の作品において用いられているサステイナブル手法または手法の組み合わせのうち、作品の中で主要な位置づけにあるものを確認し、このサステイナブル手法と意匠表現との関係を、形態表現・空間表現という2つの観点から明らかにし、考察を加える。

3. サステイナブル手法の種類と分類

対象とする各々の作品において用いられているサステイナブル手法を表2に示す。114 作品中に用いられている代表的な手法を整理すると、リサイクル・自然素材・長寿命・蓄熱・断熱・気密・ソーラーシステム・省エネルギー冷暖房・日射制御・環境装置的空間・採光・通風・フレキシブルな計画・バリアフリー・コンバージョン・リ

ノベーションの16手法となる³⁾。この16手法は建築の専門領域との関係性を指標とすると6種へ分類することが出来る。

まず、専門領域の独自の技術体系と結びついたものとして捉えられる手法である。リサイクル、自然素材、長寿命は建物の物的特性を考えた手法であり構造・構法・材料の領域の技術体系(以下 M)と結びついた手法だと考えられる。ソーラーシステムや省エネルギー冷暖房といった手法はエネルギー的特性を考えた手法であり、環境・設備の領域の技術体系(以下 E)と結びついている。また、フレキシブルな計画やバリアフリーは、機能的特性を考えた手法であり、計画の領域の技術体系(以下 F)と結びついている。蓄熱・断熱・気密は、MとEの2つの専門領域と結びついた手法として捉え

表2 各作品の用いられているサステイナブル手法と中心的サステイナブル手法

住宅建築			
No	手法	No	手法
1	<通風・採光・緑化>	34	<日射制御・蓄熱>
2	<コンバージョン>・ソーラーシステム	35	<日射制御・蓄熱>
3	通風・採光・<環境装置的空間>・フレキシブルな計画	36	<日射制御・蓄熱>
4	<日射制御>	37	ソーラーシステム・<環境装置的空間>
5	<ソーラーシステム・蓄熱>	38	<ソーラーシステム>
6	ソーラーシステム・<日射制御>	39	<環境装置的空間>・日射制御
7	<通風・採光・環境装置的空間・日射制御・蓄熱>・フレキシブルな計画・ソーラーシステム	40	<省エネ冷暖房・通風・蓄熱・緑化>
8	<ソーラーシステム・蓄熱>	41	<日射制御・蓄熱>
9	ソーラーシステム・<日射制御・省エネ冷暖房>	42	<日射制御・蓄熱>
10	フレキシブルな計画・日射制御・ソーラーシステム・<長寿命な材料>・蓄熱	43	<ダブルスキン>
11	<通風・採光・日射制御・蓄熱>・フレキシブルな計画	44	蓄熱・<省エネ冷暖房>
12	<通風・採光・日射制御・蓄熱>・フレキシブルな計画	45	<環境装置的空間>
13	<通風・採光・日射制御・蓄熱>・フレキシブルな計画	46	<日射制御>
14	<通風・採光・日射制御・蓄熱>・フレキシブルな計画	47	<日射制御>
15	<採光・通風・蓄熱>・ソーラーシステム	48	<環境装置的空間・蓄熱>
16	<蓄熱・日射制御・通風>	49	<環境装置的空間>
17	ソーラーシステム・<蓄熱・省エネ冷暖房>	50	<ソーラーシステム>
18	<日射制御>	51	<ソーラーシステム>
19	<環境装置的空間>・ソーラーシステム	52	<融雪>
20	ソーラーシステム・<環境装置的空間>	53	<ソーラーシステム>
21	<通風・採光・日射制御・蓄熱>・省エネ冷暖房	54	<ソーラーシステム>
22	<通風・採光・日射制御・蓄熱>・省エネ冷暖房	55	<ソーラーシステム>
23	<通風・採光・日射制御・蓄熱>・省エネ冷暖房	56	通風・<環境装置的空間>
24	日射制御・<部材のバネル化>・環境装置的空間	57	<日射制御・ソーラーシステム>
25	<部材のバネル化>	58	環境装置の材料・<通風>
26	<リノベーション>	59	<ソーラーシステム>
27	<通風>	60	<ソーラーシステム>
28	<環境装置的空間>・日射制御	61	<ソーラーシステム>
29	<ソーラーシステム>	62	<省エネ冷暖房>・通風
30	<環境装置的空間>	63	<環境装置的空間>
31	<通風>	64	<日射制御>
32	<日射制御・蓄熱>・リサイクル	65	<環境装置の材料>・日射制御
33		66	<リノベーション>
非住宅建築			
No	手法	No	手法
1	日射制御・<蓄熱・環境装置的空間>	25	<長寿命な材料>・省エネ冷暖房
2	<ソーラーシステム>	26	緑化・風力発電・<ソーラーシステム>・省エネ冷暖房
3	日射制御・<ダブルスキン>・フレキシブルな計画・蓄熱	27	<ソーラーシステム>・日射制御・地中熱利用・環境装置的空間
4	リサイクル・<環境装置的空間>・機械制御	28	<環境装置的空間>・省エネ冷暖房・緑化・排熱交換・地中熱利用・機械制御
5	<ダブルスキン>	29	<環境装置的空間>・緑化・地中熱利用
6	フレキシブルな計画・燃料電池・ソーラーシステム・<ダブルスキン>	30	<領域デザイン>
7	地中熱利用・コ・ジェネレーションシステム	31	<リノベーション>
8	<フレキシブルな計画・スケルトンインフィル・省エネ冷暖房>	32	<リノベーション>
9	<日射制御>	33	<リサイクル・リユース・レンタル・移築>
10	日射制御(×2)・採光・<省エネ冷暖房>	34	<コンバージョン>
11	<環境負荷の小さな材料>	35	<リノベーション>
12	<環境負荷の小さな材料>・移築	36	日射制御・<環境装置的空間>・採光・フレキシブルな計画
13	<環境負荷の小さな材料>	37	<環境装置的空間>
14	<日射制御>・省エネ冷暖房・全熱交換器	38	<リノベーション・ダブルスキン>・蓄熱
15	<リサイクル>・省エネ冷暖房	39	日射制御・ダブルスキン・<環境装置的空間>・ソーラーシステム
16	蓄熱・<環境装置的空間>・ソーラーシステム・風力発電	40	<ダブルスキン>
17	<環境装置的空間>・省エネ冷暖房	41	<ダブルスキン>・フレキシブルな計画
18	フレキシブルな計画・<日射制御>	42	<フレキシブルな計画>・NAS電池・AEMS
19	<領域デザイン>・日射制御	43	<コンバージョン>
20	環境装置の空間・リサイクル・<ソーラーシステム(×2)>・日射制御・風力発電・蓄電池	44	<ソーラーシステム>・日射制御
21	<ソーラーシステム(×2)>	45	<リノベーション>
22	<日射制御>・タスクアンドアンビエント・フレキシブルな計画	46	<リサイクル>
23	<ダブルスキン>・環境装置の空間・省エネ冷暖房	47	環境装置の空間・<日射制御>・採光・フレキシブルな計画・ソーラーシステム
24	地中熱利用・<日射制御・蓄熱>	48	<リノベーション・ダブルスキン>

<>内は作品の中で中心的に用いられていると考えられるサステイナブル手法

ることが出来る。また、日射制御や、通風、採光、環境装置の空間といった手法は E と F に結びついた手法として捉えることが出来る。コンバージョンやリノベーションは M と F に結びついた手法として捉えることが出来る。全ての領域にまたがる手法は今回対象とした作品に用いられている手法の中に存在しなかった。これら 16 のサステイナブル手法は専門領域との関係から 6 つに分類することが出来、その関係を模式的に示すことが出来る(図 1)。

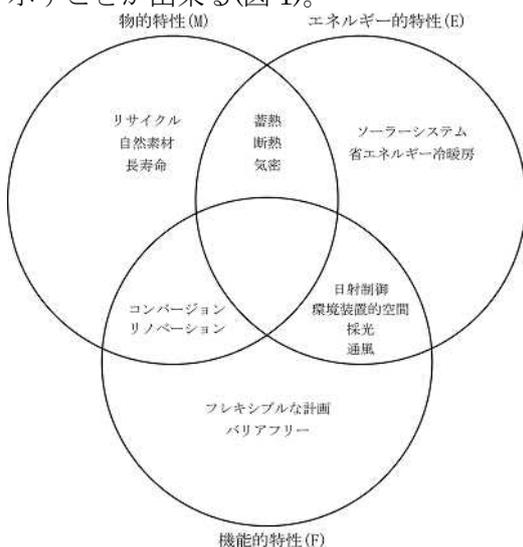


図 1 手法の分類

4 中心的手法モデルと手法と意匠表現

4-1 分析方法

これまで対象作品に用いられていた代表的な手法について各専門領域との関係を明らかにし、類型化した。ここではサステイナブル手法と意匠表現との関係を明らかにするが、各作品に用いられている手法は一つの建物として成立する際、他の手法と有機的な関係を持って成立している可能性も考えられる。そこでまず、各作品において用いられているサステイナブル手法または手法の組み合わせを中心的手法⁴としてとりあげ、これを専門領域との関係から中心的手法モデルとして抽象化する。次に、この中心的手法モデルと意匠表現との関係を明らかにしていく。

中心的手法モデル: まず 114 作品について、掲載された文章や写真・図面により最も主要に扱われていると考えられる手法もしくは手法の組み合わせを各作品の中心的サステイナブル手法として表 2 に<>で示す。次に中心的サステイナブル手法を建築の専門

領域との関係から中心的手法モデルとして抽象化する。M・E・Fの3領域からなる各作品のモデルによる類型の論理的な可能性は、それぞれが独立した領域の技術によるもの(M、E、F)二つの領域の技術が融合したもの(M-E、E-F、F-M)、一つの専門領域の技術と他の二つの領域の技術が融合したもの(M-E-F、E-M-F、M-F-E)全ての領域の技術が融合したもの(以下A)の10通りの組み合わせが存在することになる。

意匠表現との関わり: 個々の建築における中心的手法モデルが建築の意匠表現としてどのように扱われているのかの分析では建築の意匠表現には形態表現・空間表現の二種類あるものとし、対象とする手法が建築の形態及び空間に影響を与えているか、与えているとしたら支配的な影響か、サステイナブル手法以外の要素に從属的な影響かを分析する。

形態表現とはその建物の表層もしくはヴォリューム構成における手法の影響をみる指標であり、空間表現とはその建物の内部の空間構成における手法の影響を見る指標である(表 3)。

4-2 作品の分類

対象とする全作品について中心的手法モデルと意匠表現の関係を一枚のマトリクスの中に整理する(表 4)。中心的手法モデルはM-E-F・M-F-E・M-E・M-F・E-F・M・E・Fの8つの類型に分類することが出来る。これらの類型はさらに意匠表現との関わりによって分類することが出来る。ここでは意匠表現と関わりを持つタイプについてその特徴を記述する。

<M-E-F モデル>

設備の技術を中心に材料・計画の領域の技術が融合しているモデルである。M-E-Fのモデルとなる作品は、意匠表現との関わりから、さらに5つのタイプに分類できる。

① 形態表現・空間表現共に中心的手法が支配的に扱われているこのタイプは、空気の流れや太陽の光・熱といったエネルギーを積極的に意匠表現に用いた作品である。

② エネルギーを調整するための手法がメインファサードのような建物の形態上主要だと考えられる要素を支配的に決定するような用いられ方をしている。

資料No33 北向傾斜住宅	
サステイナブル手法：日照制御(北)・夏影(南)・窓枠換気(東)・中心軸サステイナブル手法：自然換気・断熱	
手法と空間の関係	意匠表現との関係

図2 分析例

③ 空間表現のみが支配的に扱われており、形態表現としては独立しているこのタイプは建物の内部空間においてエネルギーを調整する空間・材料が用いられており、この空間が建物の他の空間を支配的に集約するような用いられ方をしている。

④ エネルギーを調整する手法・材料が用いられているが、建物の形態や空間を支配的に決定しているとは言えず、建物の意匠を支配的に決定しているサステイナブル以外の要素(以下他の要素)に従属的な用いられ方をしている。

⑤ エネルギーを調整する空間・材料を有してはいるが建物の形態には影響を与えておらず、また空間においても他の空間を集約するような支配的な用いられ方はしていない。

〈M-F-E モデル〉

計画の技術を中心に材料・設備の領域の技術が融合しているモデルである。M-F-Eのモデルとなる作品は1つのタイプが確認された。

⑥ 将来の要求に柔軟に答えるために構造を強固に・設備の更新を容易にする手法が用いられている。また、構造躯体と設備機器を小さな同一モジュールで計画することで用途に合わせてモジュール単位での室の大きさを変更でき、エリア別の空調が可能である。この手法は建物の形態表現としても支配的に扱われているが、空間表現は他の要素に従属的である。

〈M-E モデル〉

設備の領域の技術と材料の領域の技術が融合しているモデルである。このモデルが適用される作品は、意匠表現との関わりによってさらに3種類のタイプに分類できる。

⑦ エネルギーを積極的に活用する材料を用いており、建物の意匠表現を支配的に決定するような用いられ方をしている。

⑧ 快適な環境を作り出すために、環境を調整する材料が用いられている。この材料は、建物の形態表現に対しては支配的な用いられ方をしている。

⑨ エネルギーを積極的に活用する材料を用いているが、形態表現において非常に部分的な使われ方をされており、他の要素に従属的だといえる。空間表現としては影響を与えていない。

〈M-F モデル〉

構造・構法・材料の領域の技術と計画の領域の技術が融合しているモデルである。このモデルとなる作品は、意匠表現との関わりによってさらに2種類のタイプに分類できる。

⑩ 建物が移動、または部分ごとのリユースが可能のように分断されたユニットにより計画されており、形態表現としても空間表現としても支配的な用いられ方をしている。

⑪ 既存ストックの再利用が試みられており、ストックの形態的な特徴を活かされている。

〈E-F モデル〉

設備の領域の技術と計画の領域の技術が融合しているモデルである。このモデルとなる作品は、意匠表現との関わりによってさらに6種類のタイプに分類できる。

⑫ エネルギーを効率的に利用するための空間が設けてあり、この空間が形態表現・空間表現共に支配的に用いられている。

⑬ エネルギーを効率的に利用するための空間が設けてあり、メインファサードのような建物の形態上主要だと考えられる要素を支配的に決定するように用いられている。

⑭ エネルギーを効率的に利用するための空間を設け、メインファサードのような建物の形態上主要だと考えられる要素を支配的に決定するように用いられているが、空間においては支配的な影響を与えているとは言いがたく、他の要素に従属的に用いられている。

⑮ 環境装置的空間が設けてあり、主要空間を取り囲むように計画されており空間構成において非常に支配的に用いられている。

⑯ エネルギーを調整するための手法がメインファサードのような建物の形態上主要な要素を支配的に決定するような用いられ方をしている。

⑰ 環境装置的空間が設けてあり、形態・空

表 4 専門領域との関係と意匠表現との関係による類型

		住宅建築				
		No	中心的手法モデル	形態表現	空間表現	
M-E-F	M-E-F	33	M-E-F	○	○	①
		40	M-E-F	○	○	
		48	M-E-F	○	○	
		10	M-E-F	△	△	④
		11	M-E-F	△	△	
		12	M-E-F	△	△	
		13	M-E-F	△	△	
		14	M-E-F	△	△	
		21	M-E-F	△	△	
		22	M-E-F	△	△	
		23	M-E-F	△	△	
		34	M-E-F	△	△	
		35	M-E-F	△	△	
		36	M-E-F	△	△	
		7	M-E-F	x	△	⑤
		16	M-E-F	x	△	
		41	M-E-F	x	△	
42	M-E-F	x	△			
49	M-E-F	x	△			
57	M-E-F	x	△			
M-E	M-E	65	M-E	○	x	⑧
		15	M-E	△	x	⑨
		8	M-E	x	x	
		17	M-E	x	x	
M-F	M-F	44	M-E	x	x	
		2	M-F	△	x	⑪
E-F	E-F	26	M-F	x	x	
		66	M-F	x	x	
		9	E-F	○	○	⑫
		28	E-F	○	○	
		39	E-F	○	○	
		62	E-F	○	○	
		1	E-F	○	△	⑬
		52	E-F	○	△	
		58	E-F	○	△	
		63	E-F	○	△	
		3	E-F	x	○	⑭
		18	E-F	x	○	
		27	E-F	x	○	
		31	E-F	x	○	
		32	E-F	x	○	
		4	E-F	○	x	⑮
		43	E-F	○	x	
		30	E-F	△	△	⑯
		6	E-F	x	△	⑰
		19	E-F	x	△	
		20	E-F	x	△	
		37	E-F	x	△	
		45	E-F	x	△	
		46	E-F	x	△	
		47	E-F	x	△	
		56	E-F	x	△	
64	E-F	x	△			
M	M	24	M	○	x	⑱
		25	M	○	x	
E	E	5	E	x	x	
		29	E	x	x	
		38	E	x	x	
		50	E	x	x	
		51	E	x	x	
		53	E	x	x	
		54	E	x	x	
		55	E	x	x	
		59	E	x	x	
		60	E	x	x	
		61	E	x	x	

		非住宅建築					
		No	中心的手法モデル	形態表現	空間表現		
M-E-F	M-E-F	38	M-E-F	○	x	②	
		1	M-E-F	x	○	③	
		24	M-E-F	x	△	⑤	
		7	M-F-E	○	△	⑥	
		27	M-E	○	○	⑦	
M-E	M-E	20	M-E	△	x	⑨	
		13	M-F	○	○	⑩	
33	M-F	○	○				
M-F	M-F	31	M-F	x	x		
		32	M-F	x	x		
		34	M-F	x	x		
		35	M-F	x	x		
		45	M-F	x	x		
		48	M-F	x	x		
		43	M-F	x	x		
		E-F	E-F	28	E-F	○	○
3	E-F			○	△	⑬	
5	E-F			○	△		
8	E-F			○	△		
14	E-F			○	△		
22	E-F			○	△		
23	E-F			○	△		
29	E-F			○	△		
39	E-F			○	△		
40	E-F			○	△		
41	E-F			○	△		
4	E-F			x	○		⑭
17	E-F			x	○		
19	E-F			x	○		
30	E-F	x	○				
M	M	37	E-F	x	○	⑮	
		6	E-F	△	△		
		9	E-F	△	△		
		16	E-F	△	△		
		36	E-F	△	△		
		47	E-F	△	△		
		18	E-F	x	x		⑯
		10	M	x	x		
E	E	11	M	x	x	⑰	
		12	M	x	x		
		15	M	x	x		
		25	M	x	x		
		46	M	x	x		
		44	E	△	△		⑲
F	F	26	E	△	x	⑳	
		2	E	x	x		
		21	E	x	x		
42	F	x	○	㉑			

○△×の記号は表3に準じる

表 3 サステイナブル手法の意匠表現

		独立 ×	従属 △	支配 ○
形態表現	建築			
	グラフィック			
空間表現				

間の双方に影響を与えてはいるが、支配的な影響とは言えず、他の要素に従属的に用いられている。

⑰環境装置の空間が設けてあるが、この空間は他の空間を集約するような支配的な用いられ方はしておらず、他の要素に従属的な用いられ方をしている。

〈M モデル〉

材料の領域の技術のみで計画されているモデルである。このモデルが適用される作品は1種類のタイプが確認された。

⑱建物のパーツごとのリサイクルが可能になるように計画されており、支配的に形態を決定するように用いられている。

〈E モデル〉

設備の領域の技術のみで計画されているモデルである。このモデルが適用される作品は意匠表現との関わりによってさらに2種類のタイプに分類できる。

⑲太陽光を効率よく受けるように計画されており、形態・空間共に他の要素に従属的に用いられているタイプである。

⑳エネルギー設備の存在を形態的に表現しているが他の要素に従属的に用いられている。

〈F モデル〉

計画の領域の技術のみで計画されているモデルである。このモデルが適用される作品は1種類のタイプが確認された。

㉑多用途に使えるように内部空間がフレキシブルな計画をされており、形態表現は独立しているが、空間表現としては支配的な影響を与えている。

5. 結

以上、本研究では近年のサステイナブル建築をサステイナブル手法と各専門領域との関係性、意匠表現との関係性といった観点から検討した。

手法の領域同士の関係を示すモデルによる類型に意匠表現との関わりを考慮した分類を加えた構成類型の論理的な可能性は全90タイプが考えられるが、今回対象とした全作品の構成類型は住宅建築15タイプ、非住宅建築16タイプ、両者を統合的に見ると26タイプの構成類型を見ることが出来る。さらに建築の意匠表現と関わっているものは住宅作品13タイプ非住宅建築14タイプで、両者を統合的に見ると21タイプが確認

できた。また、各モデルは意匠表現の展開のされ方に相違を見ることが出来、意匠と密接に結びついたものから独立したもので幅広く展開しているモデルも存在すれば、意匠表現とはほぼ独立しているモデルも存在した。とくに、M-E-F、E-Fといったエネルギーに関する技術を中心に結び付けられた手法は意匠表現の展開が多様である。一方、M-F-E、M、E、Fといったモデルは意匠表現との関わりを持っているが積極的に関わりを持っているとは言えず、今後の新たな展開の可能性を秘めている。また今回対象とした作品の中にE-M-F、Aといったモデルを見受けることは出来ず、このモデルもまた今後のサステイナブル建築における新たな展開の可能性を秘めていると考えられる。

6. おわりに

専門領域と意匠表現の関係から、21タイプの類型を抽出することができた。今後は21タイプのうちサステイナブル手法の関わりの深い作品を対象とし、形態表現・空間表現の特徴を詳細に検討したい。

注記

- 1 先行研究：特定の技術・手法に絞られた先行研究は存在する。鈴木悠子「建物の部分と自然環境要素及び環境要素間の関係：自然環境要素に呼応する建築の表現に関する研究」学術講演梗概集 2003年。赤司泰義「建築空調システムの性能評価と省エネルギーに関する研究」建築雑誌 123(1579), 46, 20080820。舘景士郎「41133 吹抜空間を持つ住宅の暖冷房方式と室内温熱環境の関係の把：その1 実物件調査による現状の整理(環境工学 II, 住宅の温熱環境)」学術講演梗概集 2007。
- 2 難波和彦『メタル建築論—もうひとつの近代建築史』東京大学出版会。ここでは4点目として文化的寿命の長い建築。記憶として残る建築。が挙げられているが本研究では対象としていない。
- 3 通風・採光、断熱・気密といったサステイナブル手法は既に一般化して多くの建物に用いられており、これらの手法を用いることはサステイナブルデザインを積極的に取り組まれた建築と言うことは出来ない。よって本研究ではこれらの手法については特に積極的に用いられている作品を除きとり扱わなかった。

(平成 20 年 12 月 26 日受理)