

環境設備と建築部位の関係による住宅の空間構成

正会員 ○ 江連佳祐\*  
同 安森亮雄\*\*  
佐々木啓輔\*\*\*

環境設備 建築部位 住宅作品 空間構成

1. 序 地球温暖化による低炭素型社会への移行を背景として、近年建築分野においても太陽パネルや井戸水利用による輻射冷暖房などの環境に配慮した設備（以下、環境設備<sup>注1)</sup>）を導入した住宅が増加している。従来はこうした環境設備は住宅に付加的に取り込まれることが多かったが、2000年代に入り積極的に環境設備を導入し、建築の外形や庇、縁側などの建築部位と一体的な空間構成を試みる住宅も見られる。そこで本研究では環境設備をもつ住宅作品<sup>注2)</sup>において環境設備と建築部位の関係による空間構成を検討することにより、環境技術と建築意匠の融合の一端を明らかにすることを目的とする。

2. 環境設備の配置 環境設備を取り込む住宅では設備の配置に特徴が見られる。例えば分析例(図1)の住宅では、天井、壁、床に輻射冷暖房装置がついており、この装置を構造と一体化させている。

こうした特徴を検討するため、輻射冷暖房や太陽熱パネルといった環境設備が屋根、天井、壁、床のどこに配置されているかについて整理した(表1)。その結果、床に輻射暖房のある、いわゆる床暖房は大半の資料に該当したが(92/105作品)、こうした冷暖房を壁に配置したものや機械換気によるダクトスペースも見られた。これらの設備の組み合わせについて全資料を検討し配置パターンとしてア〜オが得られた(表2-1)。パターンア-1は床暖房、ア-2は蓄熱式床暖房をもつものである。イは床暖房と共に壁と床に機械換気ダクトがついているもの、ウはさらにダクトが屋根まで伸びるものである。エはこれらに加えて太陽熱パネルが屋根についているものでOMソーラーシステム採用の作品が該当する。オは天井、壁、床に輻射冷暖房がついており、構造と一体化しているものである。

3. 環境制御を担う建築部位と空間構成の特徴

環境設備を取り入れた住宅では、庇や縁側などの本来建築に携わる部位とあわせて環境を制御するものが見られる。例えば分析例(図1)の住宅では、日射を遮る庇が吹き抜けにより空気の循環を促す構成となっている。そこで、庇やルーバー、外部テラス(縁側)といった環境制御を担う建築部位(表3)について検討したところ、庇や大開口ハイサイドライトが多く該当した。屋根形状については勾配屋根(表4、63/105作品)、平面・断面構成(表5)については吹き抜けが多く(61/105作品)、室内における空気の流れを考慮したものと考えられる。また自然環境や都市環境といった周辺環境(表6)や、家具と環境設備の一体化(図2)、住宅の階数(表7)についても検討した。

4. 環境設備と建築部位の関係による住宅の空間構成

2章で得られた環境設備の配置パターンをもとに3章で検討した建築部位と空間構成の特徴を併せて検討し、同じ傾向を持つ9つの類型が得られた(表2-2)。類型①〜⑤は環境設備は床暖房のみであり、建築部位による環境制御の工夫が見られるものである。①は庇とテラスのある大開口で自然通風を取り入れた片流屋根の平屋で自然環境に多く見られる。②はハイサイドライトで空気の流れを作り出す陸屋根の構成である。③は大開口にルーバーやダブルスキンなどによりペリメーターゾーンの日射遮蔽を考慮したものの、④は中庭状のサンルームにより空気の流れを考慮したものでこれらは3階建てが多い。⑤は蓄熱式床暖房とハイサイドライト、庇、吹き抜けを併せ持つ構成である。次に類型⑥〜⑧は床暖房と共に機械換気によるダクトスペースをもつ構成である。このうち⑥は天井付近に上昇した温熱をダクトで下階に送り空気循環を促しハイサイドライトから日

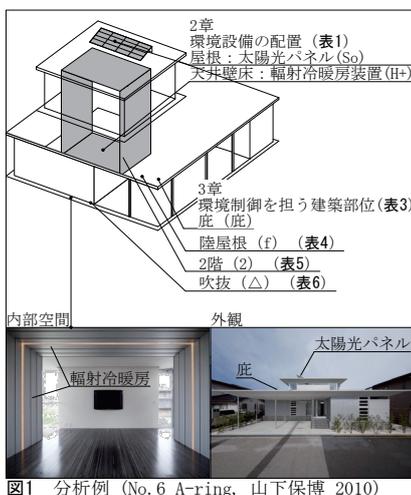


表1 環境設備の配置

屋根・天井	壁	床
輻射冷暖房装置(H)	うち構造一体型+(4)	うち蓄熱式h(34)
(102)	(3)	(7)
太陽パネル(So)	うち太陽光パネル(2)	
(15)	(15)	(0)
ダクトスペース		
(C1)		
ファン		
(21)	(14)	(20)
(6)		

注 構造体と一体化した設備装置は+、蓄熱式はh。  
( )内の数字は該当する資料数を示す。

表3 環境制御を担う建築部位

屋根	庇	サンルーム(サ)	ダブルスキン(ダ)	大開口(開)	ハイサイドライト(ハ)	ルーバー(ル)	外部テラス(外)	縁側(ス)	家具(家)
庇(庇)	屋根裏(裏)								
(71)	(2)	(9)	(5)	(46)	(53)	(18)	(65)	(2)	(12)

注 庇は750mm以上をカウント

表4 屋根形状

陸屋根(f)	勾配屋根(p)	片流れ(p2)
(42)	(32)	(31)
切妻(p1)		

表5 平面・断面構成

平面構成	断面構成
中庭(中)	スキップフロア(フ)
(13)	(8)
吹き抜け(△)	
(61)	

表6 周辺環境

自然環境(自)	都市環境(都)
(19)	(25)

注 都市環境は3面以上が建物の場合

表7 住宅の階数

1階(1)	2階(2)	複数階(3)
(11)	(63)	(31)

図2 家具と設備の一体化

射を得るものである。⑦は天井と壁にダクトスペースをとり温まった空気の循環を促しているものである。⑧は屋根面の太陽熱パネルからダクトスペースを壁、床に導くOMソーラーシステムが該当する。切妻屋根と日射を軽減する庇、大開口、外部テラスを併せもち、さらに家具を一体化させるものである。⑨は天井、壁、床に構造と一体化した輻射冷暖房をもつ陸屋根の住宅である。

以上の類型を環境設備と建築部位の共通する性格から整理した(図3)。まず建築部位による環境制御に着目すると、吹抜やスキップフロアにより内部空間を立体的に構成するものが類型の9割に該当し(②-⑧)、環境設備を導入する際の基本的な特徴と言える。また庇、大開口、外部テラスを併せもつものが類型の半分程度に該当し(①、②、⑤、⑦、⑧)これらは庇を中心に住宅の境界面の日射を制御するものと言える。これらの特徴を踏まえると、類型①は床暖房と共に庇により境界を制御するもので床暖房・庇制御・平屋型」と言える。②、⑤は①に加えて自然空気の流れを作り出す床暖房・庇制御通風型」である。類型③、④は床暖房と共に吹抜により空気循環を考慮するもので床暖房・立体箱型」と言える。⑥は床暖房と共にダクトと吹抜による空気循環を考慮したく空気循環・立体空間型」である。⑦、⑧は⑥に加えて庇により境界を制御するもので

く空気循環・庇制御切妻型」と言える。⑨は壁面輻射冷暖房が構造と一体化したものでく壁面冷暖房・構造一体化陸型」と言える。

5. 結 環境設備と建築部位の関係による住宅の空間構成を検討した。その結果、環境設備をもつ住宅作品では、立体的な内部空間をつくる吹抜や、境界部の日射を制御する庇、大開口、テラスといった建築部位の組合せにより、床暖房・庇制御平屋型、床暖房・庇制御通風型、床暖房・立体箱型、空気循環・立体空間型、空気循環・庇制御切妻型という空間構成が成立していること、また環境設備と構造の一体化により、壁面冷暖房・構造一体化箱型という空間構成が成立していることを明らかにした。これらの空間構成によって、環境設備をもつ住宅作品では、環境制御と意匠表現の融合が図られているものと考えられる。

注1) 環境設備とは地球環境や周辺環境に十分な配慮を行った上で快適な住環境を実現する設備であり(環境共生住宅推進協議会)、本研究では、太陽光パネル、機械換気ダクトに加えて住宅における室内の快適性という観点から床暖房を含めた設備としている。  
注2) 本研究では、2000-2010年の「新建築 住宅特集」誌に掲載された環境設備をもつ住宅105作品を資料とした。この期間に環境設備をもつ住宅について以下の特集が生まれ、本資料のうち25作品が該当している。「環境共生への挑戦」(2010年11月)、「家・ECOISM」(2009年9月)、「室内気候と住空間」(2008年10月)、「温熱環境と空間」(2005年10月)、「住むための技術」(2003年11月)、「2つのアルミの家」(2001年1月)

表2 環境設備と建築部位による住宅の空間構成

表2-1 環境設備の配置

No	作品	環境設備の配置				配置パターン
		屋根	外壁	内壁	床	
62	高知・本山町の家	H	H	H	H	A-1 (35)
11	織の家	H	H	H	H	
26	HOUSE C 地層の家	H	H	H	H	
20	STONE TERRACE	H	H	H	H	
40	Fuji View House	H	H	H	H	
29	山の家	H	H	H	H	
15	切妻の家	H	H	H	H	
78	森の家	H	H	H	H	
51	庇の家	H	H	H	H	
102	ピクチャーの家	H	H	H	H	
38	牛舎のアトリエ	H	H	H	H	A-2 (26)
103	熱海ステップハウス	H	H	H	H	
44	山型の家	H	H	H	H	
106	旗の台の家	H	H	H	H	
33	デンカノイエ	H	H	H	H	
69	桜上水K邸	H	H	H	H	
11	代沢邸	H	H	H	H	
37	藤子の家	H	H	H	H	
97	平川スクリーンの家	H	H	H	H	
14	wood/berg	H	H	H	H	
64	豊い家	H	H	H	H	A-2 (9)
81	松原のduplex	H	H	H	H	
80	対角線の家	H	H	H	H	
94	京橋Nハウス	H	H	H	H	
25	オオキナキ	H	H	H	H	
99	関原の家	H	H	H	H	
17	花鳥風月+水の家	H	H	H	H	
39	太陽の家	H	H	H	H	
101	M邸	H	H	H	H	
65	HOUSE GT	H	H	H	H	
100	鶴岡の家	H	H	H	H	A-2 (6)
90	箱の家83	H	H	H	H	
41	OPENPLAT	H	H	H	H	
56	庇の家128	H	H	H	H	
36	箱の家128	H	H	H	H	
22	house in konosu	H	H	H	H	
2	ニオボ環境共生住宅	H	H	H	H	
104	プロウハウス	H	H	H	H	
113S-PRH		H	H	H	H	
113	箱の家39 他(26)	H	H	H	H	
3	House In Heidaira	H	H	H	H	A-2 (4)
18	空方の家	H	H	H	H	
59	CONSERVATORY	H	H	H	H	
103	上目黒の家	H	H	H	H	
13	カムフラージュ3	H	H	H	H	
108	Silver Gable	H	H	H	H	
107	麻布の家 他(3)	H	H	H	H	
90	藤森の家	H	H	H	H	
47	渡山の家	H	H	H	H	
61	十勝の家	H	H	H	H	
53	深大寺の入蔵	H	H	H	H	A-2 (10)
114	普通の家	H	H	H	H	
116	朝霧の家	H	H	H	H	
114	光が丘の家	H	H	H	H	
24	ENOS 創エネハウス	H	H	H	H	
60	群の家	H	H	H	H	
42	あずきハウス	H	H	H	H	
52	町角の家	H	H	H	H	
83	villa 0	H	H	H	H	
95	トイ風ハウス	H	H	H	H	
112	小豆島の住宅 他(3)	H	H	H	H	A-2 (4)
27	L-口	H	H	H	H	
23	kokage	H	H	H	H	
6	A-ring	H	H	H	H	
28	Branching Coral	H	H	H	H	
他8例		H	H	H	H	

表2-2 建築部位と空間構成による住宅の類型

No	作品	建築部位				屋根形状	断面構成	平面構成	家具	階数	周辺環境	類型
		屋根	外壁	内壁	床							
①	(10)	庇	庇	庇	庇	△	△	△	△	△	△	①(10)
②	(7)	庇	庇	庇	庇	△	△	△	△	△	△	②(7)
③	(10)	庇	庇	庇	庇	△	△	△	△	△	△	③(10)
④	(5)	庇	庇	庇	庇	△	△	△	△	△	△	④(5)
⑤	(9)	庇	庇	庇	庇	△	△	△	△	△	△	⑤(9)
⑥	(6)	庇	庇	庇	庇	△	△	△	△	△	△	⑥(6)
⑦	(4)	庇	庇	庇	庇	△	△	△	△	△	△	⑦(4)
⑧	(10)	庇	庇	庇	庇	△	△	△	△	△	△	⑧(10)
⑨	(4)	庇	庇	庇	庇	△	△	△	△	△	△	⑨(4)

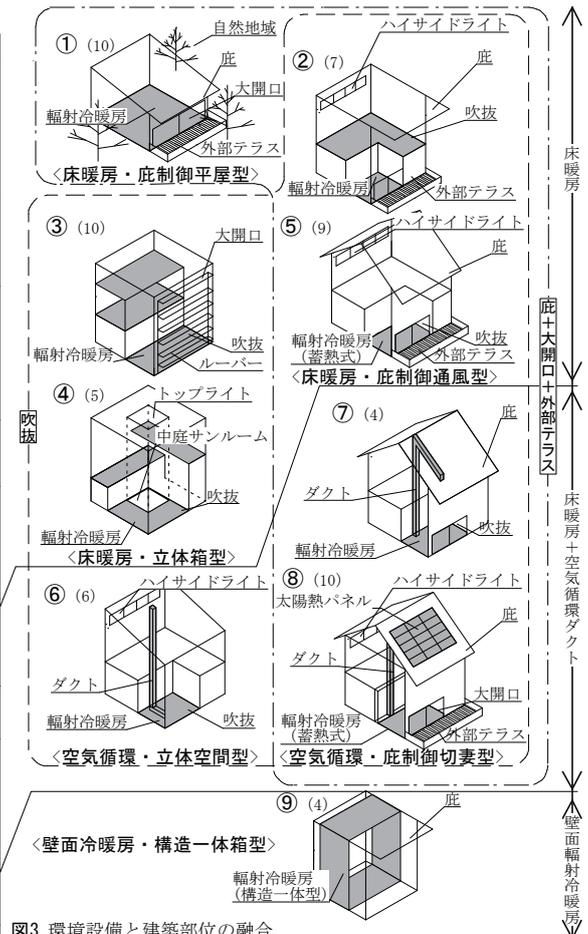


図3 環境設備と建築部位の融合

注 表中の記号は、表1、表3-7に準ずる。

\* 宇都宮大学大学院工学研究科 大学院生  
\*\* 宇都宮大学大学院工学研究科 准教授 博士(工学)  
\*\*\* 東京都立城南職業能力開発センター

\* Graduate Student, Graduate School of Eng, Utsunomiya University  
\*\* Assoc. Prof., Dr.Eng., Graduate School of Eng, Utsunomiya University  
\*\*\* Tokyo Metropolitan Vocational Skills Development Center