

地下空間建築の規模と建設要因についての考察 STUDY FOR THE CONSTRUCTION FACTOR AND IT'S SCALE OF NEWLY BUILT UNDERGROUND ARCHITECTURE IN JAPAN

奥山健二 西 淳二* 清木隆文**

kenji OKUYAMA, Jyunji NISHI, and Takafumi SEIKI

This study is to investigate the construction factor and it's scale of the underground architecture which newly built in Japan while recent 3 years. The twelve underground architecture have been found from monthly architectural magazine[Sinkentiku] which is the most popular Japanese magazine all over the world. As assort of the twelve works are museum 6, religious facilities 2, park 2, welfare building 1, and dormitory 1. Those underground architecture were built using the method of four types of underground construction way or it's mixed.

[key word] ; underground space, underground architecture, architectural scale

1. まえがき

近年、世界中に地下建築物の建設が盛んに行われている。過去の地下建築物に関する報告や考察は数多くなされてきたが、日本の国土は、地質学上、地盤が軟弱で、地下水位が高い等の為、地下の建設コストが高い。それらの結果から我が国の地下空間利用の思想は欧米に比較して、消極的であった。その結果、近年の日本に建設された地下建築物の報告や考察の総合的な報告は多くなされていない。

そこで、本論では日本の建築界で代表的な月刊建築雑誌「新建築」に過去3年間に発表された12件の地下空間利用建築物の建設要因、建設形態、建設規模等の資料を収集し、日本における最新の地下空間利用建築の現状とその傾向を考察し報告する。さらに、それらを基に日本の建築における地下空間利用の新しい計画資料を得、これから多く建設されるであろう地下空間利用建築建設に役立てることを目的としている。

この考察で取り上げた12物件の用途は、美術館6件、宗教建築2件、公園施設2件、福祉施設1件、社員寮1件である。それぞれ、建設の敷地条件は異なるが、大別して、①自然景観への配慮と法規制による高さ制限で地下利用を計ったもの、②敷地が寺院の境内内で限られていることと歴史的景観環境を現代建築で壊さない配慮で地下利用を計ったもの、③都市の中の限られた敷地を最大限の容積を獲得するために地下利用を計ったもの、④建築設計者が天井高の大空間を取りたいため、高さの配慮や法規制の高さ制限からその一部を地下化するもの、⑤その他、上記の組み合わせによって地下利用が最も有効と考えられて地下化するもの、等が見受けられる。本考察に取り上げた事例は、過去3年間の雑誌に掲載されたもののみであるから、限られているが、より広範囲な調査の事例を発掘することで、地下空間利用建築の現状を把握し、将来の計画・設計の資料を充実させたいと考えている。

キーワード：地下空間、地下建築、建築規模

学博 名古屋市立大学教授 芸術工学部

*工博 名古屋大学教授 地域環境研究科

**工博 宇都宮大学助教授 工学部

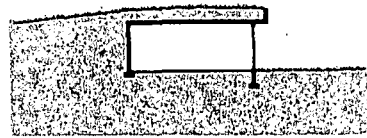
2. 地下建築物の工法による分類

地下建築物は、地表面に通じている開口部の形式によって分類される。その4つの分類は下記の形式である。

- (a)チャンバー（密閉）、一地中を採掘し、完全に窓の無いもの。
 - (b)アトリウム（吹き抜き、中庭）、一中庭型で眺望は閉鎖的であるが自然採光がとれ解放感がある。
 - (c)エレベーションアル（立ち上がり一面開口）、一室内からは一方向に限って外界の眺望が得られる。
 - (d)ペネトレーショナル（半地下）、一室内からは全方向に向って外界の眺望が得られる。
- 実際には、この4つの形式が組み合わされて建設されている場合が多くみられる。



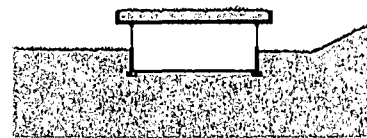
(a)チャンバー（密閉）



(c)エレベーションアル（立ち上がり一面開口）



(b)アトリウム（吹き抜き、中庭）



(d)ペネトレーショナル（半地下）

「地下建築のデザイン手法」より引用

3. 地下利用建築物事例

ここで、12の事例を最小限の資料ながら、各事例を把握するために、建築概要、設計者、施工者、建築面積、延床面積、断面構成、完成年度、及び配置図と断面図で説明する。

(A) 国立西洋美術館（東京都台東区）

1959年、本館はル・コルビュジェの設計により上野公園内に完成。名建築の環境を守るためと敷地が限られているために展示ロビー、展示室、講堂、資料室を前庭下の地下建築とした。同時に本館を耐震補強している。

設計：前川建築設計事務所

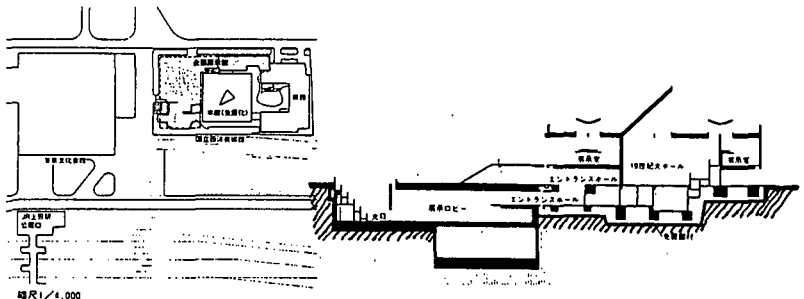
施工：清水建設

建築面積：611m²

延床面積：8,057m²

断面構成：地下23m、地下4層

完成年度：1998年



(B) 大塚国際美術館（徳島県鳴門市）

計画敷地は瀬戸内海国立公園内にあるため、周辺環境への配慮と、建物の高さ・建築面積の法規制への対応として、展示室の大部分を地下に埋め込み、自然の緑地を保持している。各階から直接地上に出られるよう地下空間の安全に配慮している。

設計：坂倉建築研究所

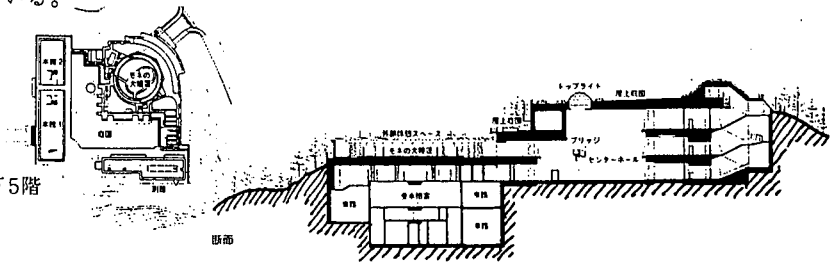
施工：竹中工務店

建築面積：9,281 m^2

延床面積：29,411 m^2

断面構成：地下20m、地下5階

完成年度：1998年



(C) MIHO MUSEUM（滋賀県信楽町）

敷地は信楽の山並みに囲まれた、自然公園法第三種特別地域内にあり、建物の最高高さが13mと厳しく制限されている。そのため、地表面に現われてこない、土で覆われた部分に展示室等の天井高さを必要とする部屋が配置されている。

設計：I.M.ペイ アーキテクト

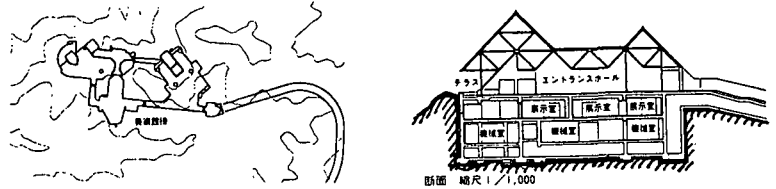
施工：清水建設

建築面積：9,240 m^2

延床面積：20,780 m^2

断面構成：地下12m、地下2階

完成年度：1996年



(D) マインドスケープミュージアム（愛知県岡崎市）

市の中央総合公園の文化ゾーンに位置した美術・博物館品の収蔵建築である。敷地は池に面し緑豊かな自然環境に恵まれているため、大きなヴォリュームを必要とする収蔵庫は、周辺の景観をさえぎらぬように斜面に埋め込み、地形に溶け込ませた。

設計：栗生総合計画事務所

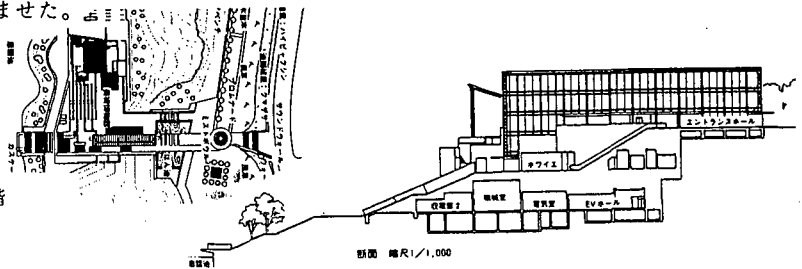
施工：鉄建・建設共同企業体

建築面積：3,982 m^2

延床面積：6,444 m^2

断面構成：地下15m、地下1階

完成年度：1996年



(E) 仁摩サンドミュージアム（島根県仁摩町）

日本海に面する「鳴き砂」の博物館で、市街地を見下ろす北下りの斜面に半ば埋め込まれた地中建築である。ファサードをつくる湾曲したコンクリートの壁と、大小6基のガラスのピラミッドのみが地上に現われている。

設計：高松伸建築設計事務所

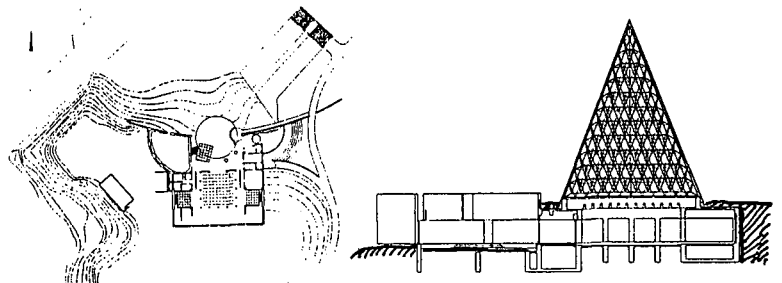
施工：竹中工務店JV

建築面積：1,084 m^2

延床面積：1,124 m^2

断面構成：地下8m、地下2階

完成年度：1990年



(F) 細見美術館 (京都市左京区)

敷地は平安神宮の近く、市の文化ゾーンである岡崎公園に面している。美術館は最小限の外観を構成している立体の中に、地下に向う最大限の容量のヴォイドを中庭としてもっている。これは付近の景観を考えて全体の高さを低く抑えるためである。

設計：大江匠／PLANTEC

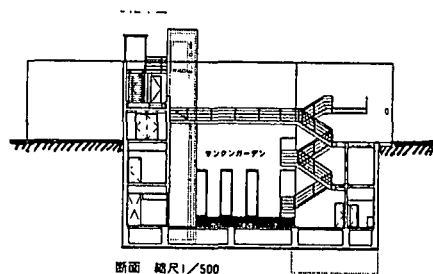
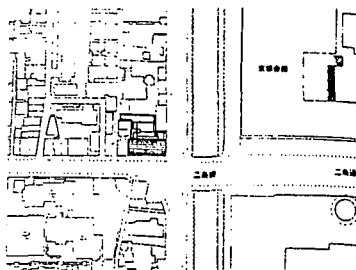
施工：大林組

建築面積：392m²

延床面積：1,398m²

断面構成：地下9m、地下2階

完成年度：1997年



(G) 真宗大谷派 (東本願寺) 参拝接待所 (京都市下京区)

歴史ある東本願寺境内に300席の地下ホールを備えた建築である。古都有数の類い稀な歴史的環境のため新建築を限られた敷地に地中建築構想とした。地面に太陽のシンボルとしての円形と三日月形のトップライトを持っている。

設計：高松伸建築設計事務所

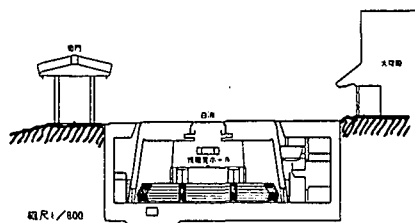
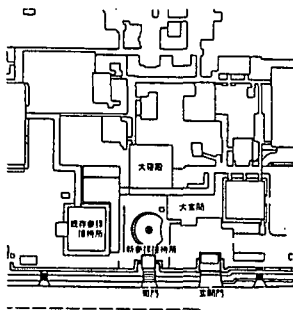
施工：鹿島建設

建築面積：574m²

延床面積：3,487m²

断面構成：地下13m、地下3階

完成年度：1998年



(H) 清涼山霊源皇寺庫裏 (京都市北区)

敷地は、風光明媚な京都西賀茂に位置し、京都の夏を彩る五山の送り火で有名な舟山の麓にある。建物は資料展示室、事務室で境内の景観を壊さぬよう、すべて地下に埋め込んでいる。吹き抜けで屋根のない光庭もあるが、地上にはガラスの箱が現われている。

設計：山口隆建築研究所

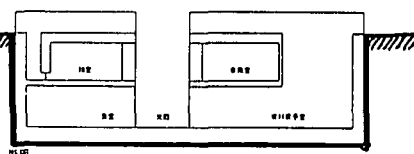
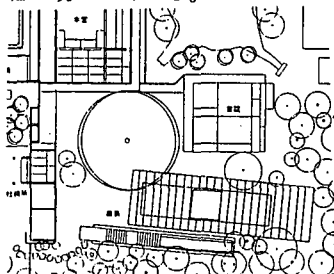
施工：鴻池組

建築面積：146m²

延床面積：250m²

断面構成：地下6m、地下2階

完成年度：1998年



(I) 黄金崎クリスタルパーク (静岡県賀茂村)

敷地は高い山を背景に海を前面に望む緩やかな傾斜地である。この美術館のメインな展示空間であるガラスの塔が27mもあるためその高さの半分以上を地下に埋めている。その前面にはショップ、レストラン、工房の入る低層棟が弓なりに配置されている。

設計：毛網毅建築事務所

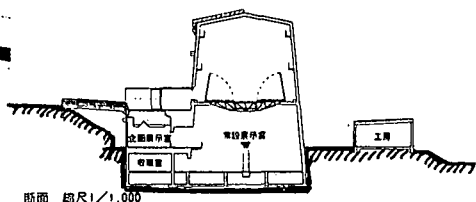
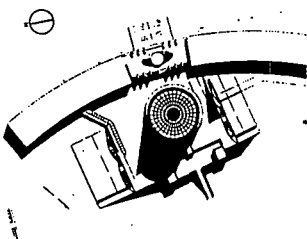
施工：間・JV

建築面積：1,768m²

延床面積：2,356m²

断面構成：地下12m、地下1階

完成年度：1997年



(J) 江坂公園（大阪府吹田市）

この公園は緑の丘の公園として、その下に、緑化推進施設、図書館、駐車場、駐輪場を備えている。それらの床は地面から1.2m下にあり、また機械式駐車場は地下9mと深く設け、地上と上部の緑の丘は市民の憩いの場所として解放されている。

設計：日建設計

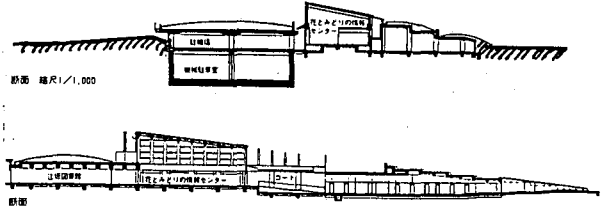
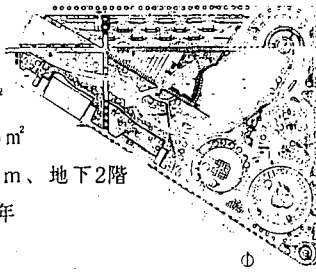
施工：鴻池組

建築面積：385m²

延床面積：9,176m²

断面構成：地下9m、地下2階

完成年度：1995年



(K) ZONA福祉の里（宮城県白石市）

この建築コンセプトは小高い丘の稜線を残すために地中に空間を設営することであった。地形的建築表現を模索する中から生まれた大屋根建築は、福祉センターや精神障害者小規模作業所などの空間のシェルターである。外界とはガラスの壁で接している。

設計：堀池秀人都市・建築研究所

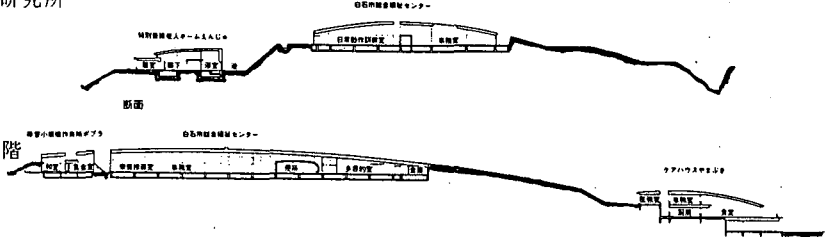
施工：西松建設・JV

建築面積：8,253m²

延床面積：8,990m²

断面構成：地下7m、地下2階

完成年度：1998年



(L) モンテ・エステ（東京都中野区）

この建築は、社員のための寮と研修施設を中心とした複合施設で、高台の西側敷地には高層の家族寮と東側に独身寮がある。その下の地下の研修施設は地下一階が会議室、地下二階が事務室となっていて前面にドライエリアがとってある。

設計：大江匠／PLANTEC

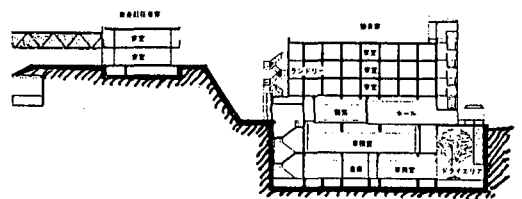
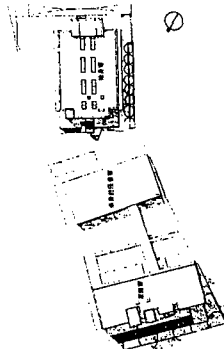
施工：大成建設

建築面積：530m²

延床面積：2,615m²

断面構成：地下9m、地下2階

完成年度：1996年



4. 地下空間建築の特性と考察

上記の12例を、1.地下空間のタイプ、2.敷地の条件、3.用途、4.地下の深さの項目で調査して作表したものが、（表-1）の地下空間建築の特性である。それぞれの項目別に考察した事柄を下記に述べる。

1.) 地下空間のタイプでは、4つの空間タイプに分類してあるが、それらの2つの組み合わせを使って計画されたものが、12件中7件と数多く、1つの空間タイプで計画されたものは5件であった。また空間のタイプ別では、bの吹き抜け・中庭形式を使ったものが9件と最も多く、次に、cの立ち上がり一面開口が5件、dの半地下が4件、aの密閉が1件という順である。以上のことから各空間タイプを組み合わせ、地下空間をより快適に安全に計画していることが知れた。

2.) 敷地の条件では、市街地にあるもの、自然環境にあるもの、傾斜地にあるもの、寺院の境内のように敷

地が限定されているものの4つの項目を上げたが、それらを組み合わせて、敷地の条件を最大限考慮して地下空間建築を採用した意図が読み取れる。その3つの組み合わせた条件は2件、2つの組み合わせが7件、1つのみが3件である。組み合わせが多いほど解決せねばならない与条件が多く計画設計には工夫が必要である。

表－1 地下建築物の特性表

	地下空間のタイプ				敷地の条件				用途				地下室の深さ(m)					
	a	b	c	d	市街地	自然環境	傾斜地	限定敷地	美術館	宗教	公園	寮 福祉	±0	5	10	15	20	25
A	○	○			○	○		○	○									-23
B			○	○		○	○		○									-20
C		○		○		○	○		○	○								-12
D		○	○			○	○		○									-15
E		○	○			○	○		○									-8
F		○			○			○	○									-9
G		○						○		○								-13
H		○						○		○								-6
I		○	○			○	○		○		○							-12
J				○	○						○							-9
K			○	○		○	○					○						-7
L		○			○		○	○				○						-9

3.) 用途では自然環境の中の美術館が最も多く7件、敷地と景観環境へ配慮が必要な宗教建築が3件、公園の地下部分に大きな機械駐車場や駐輪場等を設けたもの2件、福祉施設、社員寮各1件づつであった。

4.) 地下室の深さでは、一番深いもので、都会の公園の中の美術館の増築のちか23mの深さである。また、鳴門市の山中に地形を利用して計画された美術館も地下20mと深い。最も浅いものは京都の寺院の庫裏で地下2階の地下6mの深さである。今回取り上げた地下深さの平均は地下11.9mであった。

5. 結び

地下空間建築は、敷地の様々な困難な与条件を最大限に利用し、解決して、機能的で、安全で、快適な空間を実現していることが知れた。日本の様な限られた国土、即ち、大都市の有限の残り少ない土地の有効利用、また、都市部以外の自然豊かな広陵_山岳地帯の自然環境景観の保全と開発の共生が、地下空間建築に求められている技術であるといえる。

先にも述べたように、建築デザインを取扱う雑誌の1996年から1999年の3年間のみで12件の地下空間建築をとりあげたが、それらは氷山の一角で、一般に建設される地下空間建築は数多く存在するであろう。例えば、高山の祭り展示博物館や栃木県大谷の地下石切場跡地美術館計画、国立国会図書館の地下収蔵庫などである。

今後の研究課題として、さらに取り上げる資料を増やし地下空間建築の分類や大系化を試み、今後の地下空間建築計画の基礎資料を確かなものとしたい。

参考文献

1) 地下建築物のデザイン手法

UBI研究会誌

九 善

昭和62年

2) 月刊誌「新建築」

新建築編集部

新建築社

平成8年～10年