現代の教会建築における トップライトによる礼拝空間への採光手法の形態的特徴

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ADOPTING DAY-LIGHT METHODS FROM SKYLIGHT IN WORSHIP SPACE OF CONTEMPORARY RELIGIOUS BUILDING

内藤 誠人^{*1}, 村田 涼^{*2}, 安田 幸一^{*3}

Tomohito NAITO, Ryo MURATA and Koichi YASUDA

The aim of this study is to clarify the morphological characteristics of adopting day-light methods from skylights in the worship space of contemporary religious buildings built after 1950s. First, the morphological characteristics of worship space as seen from the relationships to chancel are analyzed by the planar and sectional form of worship space, planar composition of chancel and nave, arrangement of congregation's chairs. Second, the arrangements of skylights in worship space are analyzed by their section and plan. Finally, six major types of adopting methods of day-light from skylights are founded from twelve categorized types by their morphological characters.

Keywords: Skylight, Daylighting, Worship Space, Morphology, Contemporary Architecture

トップライト, 自然採光, 礼拝空間, 形態, 現代建築

1. 序

1.1. 研究の背景と目的

自然光は、時間や季節によって変化することで空間の印象に大きく影響を与える要素の一つであり、空間表現の手法として多くの建築設計において重要な役割を担ってきた。特に、上方から採り入れられる光は、パンテオンをはじめとする多くの建築空間を特徴付けてきた採光形式であると言える。そのようなトップライト¹⁾は、側窓から容易に自然光を得られる外周部から離れた建物中央部に自然光を採り入れることを可能とし、平面的に奥の深い空間を感じさせることができる窓であると言える。そして、人工照明が登場する以前には、ガラスや鉄骨をはじめとする建築技術の発達により、側窓に制約されていた平面計画がトップライトによる自然光利用によって新たな形式を獲得した例もある。その後、人工照明の登場によって自然採光の必要性が薄れる時代があったものの、近年は環境配慮の必要性の高まりや光に対する価値観の変化などによって、トップライトによる自然光利用を行う建物は以前にも増して散見されるようになった。そして、トップライトからの採光には機能的に求められる照度を確保するだけでなく、多様な空間演出の手法を見出すことができるのではないかと考える。筆者らはこれまでに、美術品が壁面に展示されることから側窓の設置が難しく、自然採光を行う

場合にトップライトが主体となる美術館の展示室を対象に、均質な展示空間が標榜される中で生まれた直方体の展示空間である「ホワイトキューブ」を典型と仮定し、トップライトによる採光手法を展示室の形態的特徴とトップライトの平面的配置との関係性から論じてきた²⁾。これに続き本研究では、外部の景色に注がれる視線によって礼拝への注意が妨げられてしまうことから側窓が極力排除され、トップライトによる上方からの採光が明るさを確保するためだけでなく、神を象徴する天上の光としても重要な意味を担っている礼拝空間を対象に、トップライトによる採光手法を形態的特徴から考察するものである。

キリスト教教会の礼拝空間では、初期キリスト教教会以来、奥に細長い左右対称や回転対称などの平面形式が繰り返し用いられ、上部には切妻屋根やドーム屋根といった様々な屋根が架けられている。また、「司祭は朝日の方向に、祭壇に向かって朝の祈りを捧げ、夕方にはバラ窓から射込む夕陽を背に受けながら夕の祈りを捧げた」³⁾というように、祭壇を中心とした礼拝を演出するものとして自然採光を捉えることができるが、祭壇を朝日の昇る東に向けるとこのような規範的な方法は、様々な立地環境に置かれる現代の礼拝空間では取り入れにくい状況にあると考えられる。そして現代においては、建設技術の発展によってこれまで以上に多様な礼拝空

^{*1} 関東学院大学建築・環境学部建築・環境学科 助手・修士(工学)

^{*2} 東京工業大学環境・社会理工学院建築学系 准教授・博士(工学)

^{*3} 東京工業大学環境・社会理工学院建築学系 教授・博士(学術)

Assist., Dept. of Architecture and Environmental Design, Kanto Gakuin University, M.Eng.

Assoc. Prof., Dept. of Architecture, Tokyo Institute of Technology, Dr.Eng.

Prof., Dept. of Architecture, Tokyo Institute of Technology, Ph.D.

間を実現することが可能となり、さらにキリスト教カトリックの第二バチカン公会議における現代改革にみられるように、地域、宗派ごとにそれぞれの地域性を尊重しながら、独自の祭祀儀礼に対応した礼拝空間が認められたことで、伝統的教会と比較して多様な礼拝空間が実現されていると言える。そして、そのような礼拝空間において、平面的に自由な位置に設けることが可能なトップライトによる自然採光の方法にも様々なものがみられる。そこで本研究では、現代におけるトップライトが配置された礼拝空間⁴⁾を対象に、内陣との関係からみた礼拝空間の平面形や断面形、トップライトの配置などを検討し、トップライトによる礼拝空間への採光手法の形態的な特徴の一端を明らかにすることを目的としている。

1.2. 既往の研究及び本研究の意義

建築における自然採光に着目した研究のうち、本研究のように多様な事例を広く収集選定し相対的に比較検討することで体系的に論じた研究には、室内における光の空間的特性を窓の配置などの形態的特徴から位置づけているもの⁵⁾、視覚的に知覚可能な光の現象を建築家の言説から捉え、視覚心理学の知見から工学的に分析するもの⁶⁾、光の多義性を建築家による建築空間と光に関する言語描写から定量的に明らかにしているもの⁷⁾がある。これらは、実際の建築空間や建築家の言説を手掛かりに、採光に関わる空間や窓の形状、配置といった要素に着目しており、本研究のように採光手法を形態的に捉えることについての重要な視座を与えると考える。また、本研究と同様に礼拝空間における自然採光に着目した研究には、事例を広く収集選定し相対的に比較検討することで体系的に論じたものとして、礼拝空間の形態と開口部の配置の関係から採光手法の特徴を論じた筆者らによるもの⁸⁾のほか、空間と開口部の形態分析に加え礼拝空間の写真分析から光と陰影の表現手法を分析しているもの⁹⁾があるが、いずれも空間に生じる光と闇の対比関係や陰影といった現象を礼拝空間における形態的特徴から論じており、トップライトによる採光手法を論じる本研究とは目的が異なる。また、特定の宗派に限定したものとして、祭儀の差異がどのような室内環境の差異として現れているのか、複数の礼拝空間を実測調査し比較検討した報告¹⁰⁾もあり、礼拝空間に求められる光環境の設計指針として有益な知見を提供している。さらに、礼拝空間に配置されたトップライトに着目した研究としては、自然光を主題にしながら設計活動を展開したルイス・カーンによるファーストユニタリアン教会のトップライトについて、設計過程におけるトップライトの変遷から採光方法の変化とその意味について論じているもの¹¹⁾があるが、特定の建築作品について詳細に調査・分析するものであり、本研究のように多くの事例を体系的に捉えるものとは異なった視点からの知見を得ている。さらに、現代の礼拝空間に関する研究には、礼拝空間に大きく影響を与える信徒の位置付けについて、近現代における変遷を論じたもの¹²⁾があり、現代の教会における課題として「聖俗二元論」から聖職者と信徒を平等とする教会観への転換を指摘しており、礼拝空間のあり方が変容する要因の一つとして、本研究においても有益な知見を提供している。

これら既往の研究に対し本研究は、伝統的な教会建築と比較して多様な展開がみられる現代の教会建築における礼拝空間を広く収集し、礼拝空間の形態とトップライトの配置との関係を比較検討することにより、トップライトによる自然採光の方法を形態的に論じる

ものであり、現代の礼拝空間におけるトップライトを用いた採光手法について有用な知見を与えるものとして意義がある。

1.3. 研究の方法

礼拝空間の形態と祭壇に対するトップライトの配置関係から、トップライトによる礼拝空間への採光手法の形態的特徴を明らかにすることを目的としている。まず、宗教に関する価値観が大きく変化したと言われる第二次世界大戦後の教会建築¹³⁾を対象に定め、その中からトップライトを有する礼拝空間を抽出し、81件の礼拝空間が得られ¹⁴⁾、これらについて分析を行う。2章では、礼拝空間の典型といえる長堂式及び集中式の平面形式を参照し、平面形を対称性とプロポーションから検討する。次に、礼拝空間を構成する領域である内陣と身廊の位置関係について、礼拝空間の中心¹⁵⁾に位置する領域と内陣と身廊の位置関係及び身廊における会衆席の配列を検討する。さらに、礼拝空間の断面形について、祭壇に対する天井の傾斜方向に着目し、祭壇が向く方向と祭壇と直交する方向の2方向から検討する。そして、これら平面形のプロポーションと断面形の天井の傾斜方向の組み合わせから、礼拝空間の形態的特徴を明らかにする。3章では、まず祭壇が向けられる方位を確認し。さらに、トップライトの断面配置を天井に対するトップライトの断面的な位置と、屋根及び天井に対する突出の有無から検討する。そして、トップライトの平面配置を、内陣と身廊の領域に対するトップライトの位置と、礼拝空間の周縁に対する位置から検討する。4章では、前章までに検討した礼拝空間の形態パターンと、トップライトの配置パターンを重ね合わせて検討し、礼拝空間におけるトップライトによる採光手法を導き、それらの形態的特徴の一端を明らかにする(Figure1)。

2. 内陣との関係からみた礼拝空間の形態的特徴

2.1. 礼拝空間の平面形の対称性とプロポーション

礼拝空間の平面形を対称性とプロポーションから検討した。対称性については、対称軸をもつものを**対称**、対称軸をもたないものを**非対称**として分類した。さらに、プロポーションについては、祭壇の向きを基準とし、祭壇に対して奥行きのあるものを**縦長**、幅奥行きとも等しいものを**均等**、祭壇に対して奥行きが浅く左右に幅の広いものを**横長**として分類した(Table1)。**対称**が大半を占めることから(66/81)¹⁶⁾、現代の礼拝空間においても平面形における対称性は維持されていると言える。また、平面形は、**縦長**(44/81)が最も多く過半を占め、次に**均等**(23/81)、**横長**(14/81)の順に該当数がみられた。

2.2. 内陣と身廊の配置

次に、内陣と身廊の配置として礼拝空間の中心に位置する領域と内陣と身廊の位置関係を整理し、領域同士が正対する対等な位置関係にあるものを**並置**、領域同士が包囲・被包囲のような主従の位置関係にあるものを**包囲**として分類した(Table2)。まず、中心に位置する領域は、**身廊**(73/81)が大半であり、位置関係は**並置**(56/81)が過半数を占めた。さらに、中心に位置する領域が**身廊**で位置関係が**並置**の事例が最も多く該当事例がみられた(43/81)。また、中心に位置する領域が**内陣**で位置関係が**並置**は該当事例がみられず、これは内陣が身廊に比べて面積的に大きくなるためであると考えられる。

2.3. 身廊における会衆席の配列

身廊における会衆席の配列について検討した。会衆席の配列には、全ての信徒が聖職者と正対するように会衆席が並ぶことで、祭壇の重要性が強調されるもの、聖職者や信徒同士の視線が交差するように会衆席が並ぶことで、聖職者と信徒の一体性が強調されるようなもの、祭壇を挟んで信徒同士が向かい合うように会衆席が並ぶことで祭祀儀礼における信徒同士の出会いが強調されるようなものがみられる。そして、これらの配列が内陣と身廊の配置と重ね合わせることで、祭祀儀礼に関わる聖職者と信徒の多様な関係が成立していると考えられる。そこで、信徒の視線が同じ方向を向くように会衆席が並ぶものを**平行**、信徒同士の視線が交わるように会衆席が並ぶものを**交差**、信徒同士が正対するように会衆席が並ぶものを**対面**として分類した (Table3)。平行 (37/81) と交差 (39/81) はほぼ同程度の該当数があり、対面 (5/81) は少なかった。

2.4. 天井傾斜からみた礼拝空間の断面形

礼拝空間の断面形について祭壇が向く方向（以下、祭壇方向）と祭壇に直交する方向（以下、直交方向）を設定し、この2方向における天井傾斜によって断面形を分類した。まず、天井傾斜の有無により断面形を**平形**と**傾斜形**に大別した。さらに、**傾斜あり**は頂部の位置の違いにより、頂部が中央にあるものを**山形**、頂部が両端にあるものを**谷形**、頂部が片端にあるものを**坂形**として分けた。また、祭壇方向については、**坂形**で頂部が前方にあるものを**坂形-前**、後方にあるものを**坂形-後**として区別した (Table4)。以上のように分類した祭壇方向と直交方向の2断面を重ね合わせ、両断面ともに平形のものを**傾斜なし**、片方の断面のみ**傾斜形**のものを方向の違いにより**祭壇方向傾斜**と**直交方向傾斜**、両方向とも**傾斜形**のものを**両方向傾斜**として4つの断面パターンに分類した。その結果、傾斜なし (28/81) と両方向傾斜 (27/81)、及び祭壇方向傾斜 (14/81) と直交方向傾斜 (12/81) はそれぞれ同数程度みられた。また、傾斜を有する祭壇方向傾斜 (12/14)、直交方向傾斜 (8/12)、両方向傾斜 (16/27) では、それぞれ**山形**の組み合わせが最も多くみられた。

2.5. 平面形と断面形からみた礼拝空間の形態

プロポーショナルからみた平面形と傾斜方向からみた天井の断面

Fig. 1 Analysis example

Table 2 Planar composition of chancel and nave

Position of chancel 中心に位置する領域	Chancel 内陣 (8)	Positional relationship between chancel and nave 内陣と身廊の位置関係	
		Juxtaposition 並置 (43)	Surrounded 包囲 (38)
Nave 身廊 (73)			
		内並 (0)	内包 (8)
Nave 身廊 (73)			
		身並 (43)	身包 (30)

Table 3 Arrangement of congregation's chair

Parallel 平行	Intersection 交差	Confrontation 対面
平 (37)	交 (39)	対 (5)

Table 4 Sectional form of the ceiling

Sectional form along the altar direction 祭壇方向の断面形	Flat 平形 (42)	Inclined 傾斜形 (39)		
		Hill 山形 (26)	Valley 谷形 (7)	Slope 坂形 (6)
Flat 平形 (40)		No inclined (28)	Inclined along the cross direction (12)	
Inclined 傾斜形 (41)				
Hill 山形 (28)				
Valley 谷形 (5)				
Slope-front 片端傾斜 (前向)				
Slope-back 片端傾斜 (後向)				

Table 5 Morphological characteristics of the worship space

		Sectional form of the ceiling 天井の傾斜方向からみた断面パターン										(53)			
		No inclined 傾斜なし 無 (28)		Inclined along the one direction 一方向傾斜 (26)				Inclined along the both direction 両方向傾斜							
				Along the cross direction to altar 直交方向傾斜 直 (12)		Along the parallel direction to altar 祭壇方向傾斜 祭 (14)									
Proportion of planar form プロポーショナルからみた平面形	Deep 縦長 (45)	06. 縦身並対□—無 62. 縦身包交□—無 04. 縦身並平△—直 03. 縦身並平□△祭 10. 縦身包交△△両 59. 縦身並交▽△両	07. 縦身並平□—無 69. 縦身並平□—無 12. 縦身並平△—直 05. 縦身包交□△祭 11. 縦身包交△△両 64. 縦身並平△△両	18. 縦身並平□—無 70. 縦身並平□—無 26. 縦身並平△—直 09. 縦身包交□△祭 13. 縦身並平▽△両 72. 縦身包交▽△両	28. 縦身並平□—無 71. 縦身並平□—無 43. 縦身並平△—直 27. 縦身包交□△祭 22. 縦身並交△△両 75. 縦身並平△△両	29. 縦身並平□—無 73. 縦身並交□—無 47. 縦身並平△—直 42. 縦身並平□△祭 38. 縦身並平△△両 80. 縦身並平▽△両	32. 縦身並交□—無 53. 縦身並平△—直 44. 縦身包交□△祭 48. 縦身並交△△両	36. 縦身並交□—無 61. 縦身並平△—直 65. 縦身並平□△祭 51. 縦身包交△△両	40. 縦身並交□—無 68. 縦身並平△—直 66. 縦身並平□△祭 52. 縦身並交△△両	48. 縦身並平□—無 76. 縦身並平△—直 77. 縦身包交□△祭	(9)	(9)	(13)		
		Even 均等 (23)	14. 均身並平□—無 54. 均身包交□—無 67. 均身並交△—直 56. 均身並平□△祭 01. 均身包交△△両 25. 均身包交△△両	16. 均身並交□—無 57. 均身並交□—無 81. 均身並平△—直	23. 均身包交□—無 74. 均身並平□—無	24. 均身包交□—無 79. 均身並平□—無	29. 均身包交□—無	32. 均身包交□—無	36. 均身包交□—無	40. 均身包交□—無	48. 均身包交□—無	52. 均身包交□—無	(9)	(1)	(11)
			Wide 横長 (13)	15. 横身包交□—無 50. 横身並交□—無 78. 横内包対▽—直 33. 横内包対□△祭 37. 横身並交△△両	20. 横身包交□—無 60. 横身並平□—無	31. 横身並平□—無		33. 横身並平□—無	35. 横身並平□—無	46. 横身並交□△祭	55. 横身並平□△祭	49. 横身包交△△両		(4)	(3)

形を重ね合わせ、さらに内陣と身廊の配置と会衆席の配列を合わせて検討し、礼拝空間の形態的特徴を考察した (Table5)．全ての断面形において縦長が最も多いが、傾斜なしでは縦長が半数であり (14/28)、次に均等が比較的多くあった (9/28)．直交方向傾斜は縦長が大半であり (9/12)、均等 (2/12)、横長 (1/12) は僅かであり、縦長に該当事例が特に偏るという傾向が伺える．祭壇方向傾斜は縦長が過半であり (9/14)、次に横長が多くあった (4/14)．両方向傾斜は縦長が約半数であり (13/27)、次に均等が同程度に多くあった (11/27)．次に、該当数の多くみられた縦長について断面パターンごとに内陣と身廊の配置と会衆席の配列をみると、傾斜なしは配置が並置のものが多く過半であり (10/14)、直交方向傾斜は配置が並置で配列は平行が全てだった (9/9)．両方向傾斜は配置、配列ともに偏りがみられず、両方向傾斜は配置は並置が多く過半であり (9/13)、配列は際立った偏りはみられなかった．さらに、均等について該当数の多くみられた傾斜なしと両方向傾斜をみると、両者ともに配置には傾向がみられなかった一方で、配列は交差が多く前者 (6/9)、後者 (8/11) であるそれぞれ過半であつた．以上より、天井の傾斜方向と平面形のプロポーシヨンの違いによって内陣と身廊の配置や会衆席の配列との対応関係に異なる傾向を見出すことができる．

3. 礼拝空間におけるトップライトの配置

3.1. 祭壇の方位

礼拝空間の中で祭壇が配置される方位を検討し、四方位に分類した (Table6)．東 (32/81) が最も多くみられ、礼拝空間の東側に祭壇が設けられる事例が多いことがわかる．その一方で、北 (25/81)、西 (18/81) も該当数が比較的に多くみられ、東側に設けられることを基調としながらも多様な方位に祭壇が設けられていると言える．

3.2. トップライトの断面配置

トップライトの断面配置を、礼拝空間の天井におけるトップライトの断面的な位置と屋根や天井に対する突出の有無からみたトップライトの断面形から検討した (Table7)．天井におけるトップライトの断面位置は、天井を頂部の有無により傾斜天井と平天井に大別し、傾斜天井のものはトップライトが頂部のみに配置されるものを頂部のみ、頂部と下部の両方に配置されているものを頂部あり、頂部以外に配置されているものを頂部以外に分類した．次に、トップライトの断面形は、屋根上部への突出の有無及び天井下部への突出の有無を検討し、上下突出、上突出、下突出、突出無しの4つに分類した．断面配置は、頂部なし (28/81) と頂部あり (27/81) が多く同程度ずつあり、次に頂部のみ (17/81) が多く、頂部以外 (9/81) が最も少なかった．また、トップライトの断面形は、突出なし (56/81) が最も多く過半あり、次に上突出 (21/81) が多く、上下突出 (3/81) や下突出 (1/81) は殆ど事例がみられなかった．さらに、断面配置と断面形を合わせて検討すると、頂部ありと頂部以外は突出なしに事例の偏りがみられたが、頂部のみと頂部なしでは突出なしと上突出の両方に事例の偏りがみられた．

3.3. トップライトの平面配置

トップライトの平面配置を、内陣と身廊に対してトップライトが位置する領域と、礼拝空間の周縁に対する位置から検討した．まず、トップライトの個数について単数と複数にわけて捉え、領域に対す

る配置をトップライトが内陣に配置されているものを内陣あり、内陣に配置されず身廊のみに配置されているものを身廊のみとして分類した．さらに、内陣ありは内陣のみに配置されているものを内陣のみ、内陣と身廊の両方に配置されているものを内陣+身廊として

Table6 Orientation of altar

East / 東 (32)	West / 西 (18)	South / 南 (6)	North / 北 (25)
---------------	---------------	---------------	----------------

Table7 Sectional arrangement of skylights

Skylights arrangement as seen from the sectional form of ceiling トップライトの 断面位置			Sectional form of skylights トップライトの 断面形		Protruding to top 上部突出あり		No protruding to top 上部突出なし			
			Protruding to bottom 下部突出あり		No protruding to bottom 下部突出なし		Protruding to bottom 下部突出あり		No protruding to bottom 下部突出なし	
			Protruding to bottom 上下突出 (3)		No protruding to bottom 上突出 (21)		Protruding to bottom 下突出 (1)		No protruding to bottom 突出なし (56)

			+		⌞		⌞		-	
Inclined ceiling 傾斜天井	Top only 頂部のみ (17)		(0)	(8)	(0)	(9)				
	Top included 頂部あり (27)		(1)	(1)	(0)	(25)				
	Other than Top 頂部以外 (9)		(0)	(1)	(0)	(8)				
Flat ceiling 平天井	No top 頂部なし (28)		(2)	(11)	(1)	(14)				

Table8 Planar arrangement of skylights

Skylight arrangement as seen from the relationship to the periphery トップライトが配置される領域		Skylights arrangement as seen from the relationship to the periphery 周縁に対するトップライトの位置		
		Interior only 中央のみ (23)	Interior and Periphery 中央 + 周縁 (30)	Periphery only 周縁のみ (28)
Over the chancel 内陣あり	Chancel only 内陣のみ (29)	02.W 単 → ↓ 陣 I 07.N 単 → → 陣 I 09.S 単 → ↓ 陣 I 11.W 単 ↑ → 陣 I 14.E 単 → → 陣 I 34.E 単 → → 陣 I 39.S 単 → ↑ 陣 I 40.N 単 → → 陣 I 45.W 単 → → 陣 I 49.W 複 → ↑ 陣 I 54.S 単 → → 陣 I 63.N 単 → ↑ 陣 I (12)	08.E 単 → → 陣 A 10.N 単 → → 陣 A 28.E 複 → → 陣 A 78.N 単 → ↓ 陣 A (4)	04.E 単 → → 陣 P 15.S 単 → ↓ 陣 P 31.N 単 → → 陣 P 32.N 単 → → 陣 P 50.W 単 → → 陣 P 55.E 単 → ↑ 陣 P 58.N 単 → → 陣 P 59.E 単 → ↑ 陣 P 60.W 単 → → 陣 P 64.E 単 → → 陣 P 66.W 単 → ↓ 陣 P 69.E 単 → → 陣 P 70.S 単 → → 陣 P (13)
	Chancel + nave 内陣 + 身廊 (37)	20.N 複 → → 全 I 42.E 複 → ↓ 全 I 46.N 複 → ↓ 全 I 71.N 複 → → 全 I 79.W 複 → → 全 I (5)	01.E 単 → → 全 A 12.E 単 → → 全 A 13.E 単 → ↑ 全 A 18.N 複 → → 全 A 25.S 単 → ↑ 全 A 36.E 単 → → 全 A 37.E 単 → ↑ 全 A 38.W 単 → → 全 A 43.E 単 → ↑ 全 A 44.N 単 → → 全 A 47.E 単 → ↑ 全 A 51.N 単 → ↑ 全 A 53.N 単 → ↑ 全 A 61.W 単 → → 全 A 62.E 単 → → 全 A 68.N 単 → → 全 A 72.N 単 → → 全 A 77.E 単 → ↑ 全 A 81.E 単 → ↓ 全 A (19)	19.W 複 → ↑ 全 P 21.N 単 → ↓ 全 P 22.N 単 → → 全 P 23.N 単 → → 全 P 24.N 単 → → 全 P 26.N 単 → ↑ 全 P 29.W 単 → → 全 P 30.E 単 → → 全 P 57.N 複 → → 全 P 74.E 単 → → 全 P 75.E 単 → ↑ 全 P 76.E 複 → → 全 P 80.E 単 → ↑ 全 P (13)
	Nave only 身廊のみ (15)	05.W 単 → → 身 I 06.E 単 → → 身 I 16.E 単 → ↑ 身 I 17.N 単 → ↑ 身 I 67.E 複 → ↓ 身 I 73.E 単 → → 身 I (6)	03.N 単 → → 身 A 27.E 単 → → 身 A 33.E 単 → ↑ 身 A 35.N 単 → ↑ 身 A 48.W 単 → → 身 A 52.W 単 → → 身 A 65.W 単 → → 身 A (7)	41.W 単 → → 身 P 56.W 単 → → 身 P (2)

分けた。また、周縁に対するトップライトの位置は、礼拝空間の周縁から離れた位置に配置されるものを**中央のみ**、中央から周縁にかけて配置されるものを**中央＋周縁**、周縁に沿って配置されるものを**周縁のみ**として分類した (Table8)。トップライトが配置される領域では、**内陣＋身廊**が最も多く (37/81)、次に**内陣のみ**が多い (29/81)。つまり、内陣に配置されることを基調として内陣だけでなく身廊にも配置される傾向が伺える。また、トップライトの位置は、**中央＋周縁** (30/81)、**周縁のみ** (28/81)、**中央のみ** (23/81) の順に該当数がみられたことから、中央と周縁の両方に配置されることを基調として、偏って配置される場合には中央よりも周縁に配置されるという傾向が僅かに伺える。さらに、領域と位置を合わせて検討するとそれぞれ該当数が多く得られた上位二項目が抽出でき、**内陣のみ**では**周縁のみ** (13/29) と**中央のみ** (12/29) が多く同程度あり、**内陣＋身廊**では**中央＋周縁** (19/37) が約半数あり、次に**周縁のみ** (13/37) が多くみられた。**身廊のみ**では**中央＋周縁** (7/15) と**中央のみ** (6/15) が多く同程度であった。このことから、トップライトが内陣に配置されるものである**内陣のみ**と**内陣＋身廊**は共通してトップライトの位置が**周縁のみ**が多く、トップライトが身廊に配置される**内陣＋身廊**と**身廊のみ**は共通して**中央＋周縁**が多く、トップライトが配置される領域がどちらかに偏る**内陣のみ**と**身廊のみ**は共通して**中央のみ**が多いという傾向が伺える。つまり、トップライトの位置が**中央のみ**は片方の領域に偏って配置されるトップライトの位置、**中央＋周縁**と**周縁のみ**は内陣と身廊の両方に渡る配置を基調として、それぞれ身廊と内陣に偏って配置されるトップライトの位置であると言える。また、トップライトの断面配置をみると、**内陣のみ**では**頂部なし** (13/29)、**身廊のみ**では**頂部あり** (8/15) が最も多く、トップライトが配置される領域が偏るものでは、特定の断面配置に偏る傾向が伺える。一方で、領域を横断するトップライトの平面配置である**内陣＋身廊**は**頂部のみ** (12/37)、**頂部なし** (11/47)、**頂部あり** (10/37) が同程度みられ、多様なトップライトの断面配置がみられた。

4. トップライトによる礼拝空間への採光手法の形態的特徴

前章までに得られた礼拝空間の断面形とトップライトの配置との関係性を検討し、採光手法としてA～Lの12種類の組み合わせを得た (Table 9)。まず、トップライトの配置パターンごとに採光手法を捉えると、**内陣のみ**と**内陣＋身廊**は、複数の断面パターンとの対応関係がみられる一方で、**身廊のみ**は特定の断面パターンのみと対応する。そして、断面パターンごとに捉えると、**傾斜なし**と**両方向傾斜**は、複数のトップライトの配置パターンに対応する断面パターンであり、異なる領域に対するトップライトの配置パターンに対応する汎用性のあるものと言えるのに対し、**直交方向傾斜**と**祭壇方向傾斜**はそれぞれ特定の領域に対する配置パターンのみに対応する汎用性のない断面パターンであると言える。

次に、事例が集中したA、D、E、F、H、Kの6つの主要な採光手法について考察を行い、その形態的特徴を整理する。A、Dはトップライトの配置が**内陣のみ**の手法である。内陣上部に設けられたトップライトによる採光が内陣で完結し、内陣と身廊が対比されるものであると言える。Aは断面パターンが**傾斜なし**の採光手法あり、トップライトの平面位置によって**中央のみ**であるA-i (5/14) と**周縁のみ**

であるA-p (8/14) に事例数の偏りがみられた。A-i では平面形のプロポーションが**均等**には事例がみられたが (3/5)、**横長**には事例がみられなかった。その一方で、A-p では**横長**には事例がみられ (4/9)、**均等**には事例がみられず、両者の間で平面形のプロポーションについて異なる傾向が伺える。また、A-i は内陣と身廊の配置には際立った差異はみられないが、会衆席の配列は**平行**が大半であった (4/5)。A-p は内陣と身廊の配置が**身廊・並置** (7/8)、配列が**平行** (6/8) がそれぞれ大半であった。さらにA-p ではトップライトの断面形は**上突出**が全てであった (8/8)。Dは断面パターンが**両方向傾斜**の手法である。トップライトの平面位置が**中央のみ**であるD-i に事例の偏りがみられた (6/10)。D-i は平面形は**均等**が過半数であり (4/6)、礼拝空間の中心に位置する領域が**内陣** (3/6) と**身廊** (3/6) が同数ずつあり、位置関係は**包囲**が全て (6/6)、配列は**交差** (5/6) が大半であった。以上より、トップライトの配置によって内陣が身廊から対比されるものには、断面形が**傾斜なし**であるA-i とA-p、**両方向傾斜**であるD-i があり、前二者では共通して会衆席の配列は**平行**が多く、後者では**交差**が多いことから、断面形の違いに対応して会衆席の配列が異なるという傾向を捉えることができる。また、A-i とA-p ではトップライトの平面位置の違いによって、平面形のプロポーションが異なるという傾向を捉えることができる。E、F、Hはトップライトの配置が**内陣＋身廊**の手法で、トップライトの配置により内陣と身廊が統合されるものであると言える。Eは断面パターンが**傾斜なし**である。トップライトの位置による事例の偏りには際立った傾向はみられなかったが、**周縁のみ**であるE-p が最も多く約半数あった (5/11)。E-p は平面形のプロポーションが**均等** (4/5)、内陣と身廊の配置は**包囲** (4/5)、配列は**交差** (4/5) がそれぞれ大半であった。Fは断面パターンが**直交方向傾斜**で唯一事例が多くみられた手法である。トップライトの平面位置は**中央＋周縁**であるF-a が過半数という事例数の偏りがみられた (5/9)。F-a は平面形のプロポーションは**縦長** (4/5)、内陣と身廊の配置は**身廊・並置** (4/5) がそれぞれ大半であり、全て配列は**平行**であった (5/5)。Hは断面パターンが**両方向傾斜**である。トップライトの平面位置は**中央＋周縁**であるH-a (7/13) と**周縁のみ**であるH-p (6/13) がそれぞれ約半数ずつあり事例数の偏りがみられた。また、H-a は平面形のプロポーションは**縦長** (4/7)、**交差** (5/7) がそれぞれ僅かに多く過半数であり、内陣と身廊の配置には際立った偏りはみられなかった。H-p は**縦長** (3/6) と**均等** (3/6) がそれぞれ半数ずつ、**身廊・並置**が過半数であり (4/6)、会衆席の配列には際立った偏りはみられなかった。両者を比較すると、相対的にH-a では内陣と身廊の配置は**包囲**、配列は**交差**が多く、H-p では内陣と身廊の配置は**並置**が多いといえる。また、トップライトの平面位置が**中央のみ**は得られなかった。以上より、トップライトの配置によって内陣と身廊が統合されるものには、断面パターンが**傾斜なし**であるE-p、**直交方向傾斜**であるF-a、**両方向傾斜**であるH-a とH-p があり、E-p では内陣と身廊の配置は**包囲**、会衆席の配列は**交差**が多く、F-a ではそれぞれ**並置**、**平行**が多いことから、断面形の違いとトップライトの平面位置の違いによって内陣と身廊の配置及び会衆席の配列が異なるという傾向を捉えることができる。また、H-a とH-p は直交方向及び祭壇方向の断面形、内陣と身廊の配置や会衆席の配列に偏りがみられず、際立った特徴を見出せない多様なものであると言える。Kはトップライトの配置パターン

が**身廊のみの**手法である。断面パターンが**祭壇方向傾斜**で、それぞれのパターンにおいて唯一得られた組合せのものである。トップライトの平面位置は**中央+周縁**のものである**K-a**のものが大半であり事例に偏りがみられた(5/7)。**K-a**は平面形のプロポーシオンは**縦長**のもの(3/5)と**横長**のもの(2/5)が約半数ずつ同程度に事例があり、**均等**はみられなかった。また、会衆席の配列は**平行**が比較的多く過半であった(3/5)。全ての事例が祭壇方向の断面形は**山形**であることから、後方から前方に向かって上がる天井に設けられたトップライトが会衆席の後方から祭壇を照らすものであると考えられ、トップライトによる光が身廊から内陣を照らすことで両者が光によって統合される手法であると言える。**A**や**H**ではトップライトの平面位置の違いにより、それぞれ異なる平面形のプロポーシオンや内陣と身廊の配置及び会衆席の配列に対応する傾向を見出すことができる一方で、**D**、**E**、**F**、**K**では特定のトップライトの平面位置に偏る傾向が見出せる。さらに、内陣と身廊の配置と会衆席の配列による礼拝空間の平面構成の傾向に着目して採光手法を分類すると、それぞれ**並置**かつ**平行**という内陣と身廊に対応する採光手法として**A-i**、**A-p**、**F-a**、**H-p**、**K-a**があり、**包囲**かつ**交差**に対応する採光手法として**D-i**、**E-p**、**H-a**があり、それぞれに複数の採光手法を見出すことができ、このように現代の礼拝空間における採光手法の多様な展開を捉えることができる。

以上より、トップライトが配置される領域と平面位置、及び天井の傾斜方向からみた断面形から検討し、それらの関係性を内陣と身廊の配置や会衆席の配列の傾向と併せて捉えることで、現代の礼拝空間におけるトップライトによる採光手法の形態的特徴の一端を明らかにした。

5. 結

本研究では、現代の教会建築における礼拝空間を対象に、礼拝空間の形態的特徴を長堂式や集中式にみられる平面形における対称性やプロポーシオンから礼拝空間の平面形を捉え、さらに天井形状による断面形や内陣・身廊という領域に対するトップライトの配置といった形態的な特徴を考察することで、礼拝空間におけるトップライトによる採光手法を検討した。

2章では、礼拝空間の形態を平面形及び断面形から検討した。平面形は、礼拝空間の典型といえる長堂式及び集中式の平面形式を参照して対称性とプロポーシオンから捉え、現代の礼拝空間においても対称性が維持されている傾向がみられた。また、断面形は祭壇が向く方向と祭壇に直交する方向における天井傾斜から捉え、傾斜のないもの、一方向のみ傾斜のあるもの、2方向とも傾斜のあるものが同程度にみられ、天井傾斜の組み合わせにより多様な断面形が見られることを明らかにした。

3章では、礼拝空間における自然採光を祭壇を中心とした礼拝を演出する光として捉え、トップライトの平面配置を内陣・身廊という領域と周縁・中央という位置から検討し、トップライトの位置の違いにより配置される領域が異なるという傾向を見出した。

4章では、前章までの結果をふまえ、内陣・身廊という領域に対するトップライトの配置と中央・周縁という平面位置、及び天井の傾斜方向からみた礼拝空間の断面形との関係性を検討し、該当数の多くみられた6つの主要な採光手法を得た。これらには、トップライトが特定の平面位置に偏るものだけでなく、複数の平面位置がみられるものがあり、後者では平面形のプロポーシオンや内陣と身廊の配置及び会衆席の配列に異なる傾向を見出すことができる。さらに、傾斜のないものや両方向に傾斜するものは、内陣のみや内陣と身廊の両方に渡るトップライトの配置と対応する汎用性のある断面形である一方で、祭壇方向や祭壇に直交し一方に天井が傾斜するものは、それぞれ特定の領域に対するトップライトの配置に対応する汎用性のない断面形であると言え、天井の傾斜方向からみた礼拝空間の断面形とトップライトが配置される領域との関係性を明らかにした。さらに、内陣と身廊の配置や会衆席の配列に対して、複数の採光手法を見出すことができ、現代の礼拝空間におけるトップライトによる採光手法の多様な展開を明らかにした。

以上、本研究では聖職者の領域である内陣と信徒の領域である身廊という対比的な性格を有する領域によって構成される空間を対象に、それら領域に対するトップライトの配置と天井の傾斜方向からみた礼拝空間の断面形との関係性により、トップライトによる採光手法の形態的特徴を考察した。

また、礼拝空間を対象とした本稿と美術館の展示室を対象とした既稿において得られた知見を比較すると、たとえば、切妻天井の棟にトップライトが配置されるものや、周縁にトップライトが配置されるものなど、美術品の鑑賞と礼拝という空間における異なる行為に対して、共通する採光手法の形態的特徴を見出すことができるものがある。このように、異なる建物用途に対して共通する形態的特徴を有する採光手法が適応されることでトップライトを有する空間の多様な展開を見出すことができる。さらに、これらにみられるトップライトには、側窓からの採光が届かない空間の奥への採光を可能とするものだけでなく、空間の境界や壁面に採光するような周縁に配置されるものも多くみられ、美術品や祭具が壁面に展示される展示室や礼拝空間における特徴的な採光手法として捉えられる。

さらに、これまでに対象としてきた美術館の展示室や教会の礼拝空間のような特定の用途を対象とする空間における採光手法と、ライフスタイルに応じた多様な機能がみられる住宅にける採光手法の形態的な類似性を考察することも考えられる。あるいは、これまで採光手法を内部空間における形態的特徴から考察してきたが、自然採光の方法に大きく関わる緯度の違いによる地域性に着目し、地域ごとにみられる採光手法の傾向や、共通する形態的特徴を有する内部空間が地域差によってどのように外形として現れるのかといった研究も考えられ、今後の課題としたい。

Table 9 Adopting daylight methods by the combination of the sectional form of ceiling and lit area by skylights in the worship space

				Sectional form as seen from the inclined direction of the ceiling 天井の傾斜方向からみた断面パターン					
				Flat Ceiling 平天井 (28)		Inclined Ceiling 傾斜天井 (53)			
				Not inclined 傾斜なし (28)	Inclined along the one direction 一方向傾斜 (26)		Both direction 両方向傾斜 (27)		
					Diagonal direction 直交方向傾斜 (12)	Altar direction 祭壇方向傾斜 (14)			
Arrangement of the skylights 内陣に対するトップライトの配置パターン	Above chancel 内陣あり (66)	Chancel only 内陣のみ (29)	Interior only 中央のみ (12)	07.縦 身並平□—④N単→陣I 14.均 身並平□—④E単→陣I 34.均 内包平□—④E単→陣I 40.縦 身並交□—④N単→陣I 54.均 身包平□—④S単→陣I	A-i(5) 	09.縦 身包交□／②S単→陣I	D-i(6) 	02.均 身包交▽▽③W単→陣I 11.縦 内包交△△③W単→陣I 39.均 内包交△△③S単→陣I 45.均 身包交△△③W単→陣I 49.横 身包交△△③W単→陣I 63.均 内包交△△③N複→陣I	
			Interior + Periphery 中央 + 周縁 (4)	28.縦*身包平□—④E複→全A	78.横内包対▽—①N単→全A		08.均 内包交△△③E単→陣A 10.縦 身包交△△③N単→陣A		
			Periphery only 周縁のみ (13)	15.横 身包交□—④S単→陣P 31.横 身並平□—④N単→陣P 32.縦*身並平□—④N単→陣P 50.横*身並交□—④W単→陣P 58.縦 身並平□—④N単→陣P 60.横 身並平□—④W単→陣P 69.縦 身並平□—④E単→陣P 70.縦 身並平□—④S単→陣P	A-p(8) 	04.縦 身並平△—①E単→陣P 55.横*身並平□／②E単→陣P 66.縦 身並平□／②W単→陣P	59.縦 身並交▽／③E単→陣P 64.縦 身並平△／③E単→陣P		
		A (14)		B (2)		C (3)		D (10)	
		Chancel and nave 内陣 + 身廊 (37)	Interior only 中央のみ (7)	20.横 身包交□—④N複→全I 71.縦 身並平□—④N複→全I 79.均 身並平□—④W複→全I	F-a(5) 	43.縦 身並平△—①E単→陣P 53.縦 身並平△—①E単→陣P	42.縦 身並平□／②E複→全I 46.横*身包交□／②N複→全I		
			Interior + Periphery 中央 + 周縁 (17)	18.縦 内包平□—④N複→全A 36.縦*身並交□—④E単→全A 62.縦*身包交□—④E単→全A		47.縦 身並平△—①E単→全A 61.縦*身並平△—①W単→全A 68.縦 身並平△—①N単→全A 81.均 身包平△—①E単→全A	44.縦 身包交□／②N単→全A 77.縦 身包交□／②E単→全A		
	Periphery only 周縁のみ (13)		23.均 身包交□—④N単→全P 24.均*身包交□—④N単→全P 29.縦 身包交□—④W単→全P 57.均*身包交□—④N複→全P 74.均 身並平□—④E単→全P	E-p(5) 	26.縦 身並平△—①N単→全P 76.縦 身並平△—①E複→全P	H-a(7) 	01.均 身包交△△③E単→全A 13.縦 身包平▽▽③E単→全A 25.均 身包交△△③S単→全A 37.横 身並交△／③E単→全A 38.縦*身並平△／③W単→全A 51.縦*身並交△△③N単→全A 72.縦 身包交▽▽③N単→全A		
	E (11)		F (9)		G (4)		H (13)		
	Nave only 身廊のみ (15)	Interior + Periphery 中央 + 周縁 (7)	Interior only 中央のみ (6)	06.縦 身並対□—④E単→身I 16.均 身並交□—④E単→身I 73.縦 身並交□—④E単→身I	K-a(5) 	05.縦*身包交□／②W単→身I		17.均 身包交△△③N単→身I	
			Periphery only 周縁のみ	70.縦 身並平□—④S単→陣P		03.縦 身並平□／②N単→身A 27.縦 身包交□／②E単→身A 33.横 内包対□／②E単→身A 35.横 身並平□／②N単→身A 65.縦 身並平□／②W単→身A	48.縦 身包交△△③W単→身A 52.縦 身並平△△③W単→身A		
I (3)			J (1)		K (7)		L (4)		
Legend									

Table 9 note) The character sequence in each cell indicates the classification at each section as shown in legend.

The numbers in () indicate the corresponding number. The number before () indicates the classification of type shown in Chapter 4.

注

注 1) 参考文献 1) の中で、「トップライト」は上方からの採光．特に屋根に
あけられた天窓を通じて自然光を採光することをいう．また、「屋根に
あけられた天窓」とも記されており，本研究では後者の屋根にあけら
れた天窓という意を用いる．また，参考文献 2) では，窓を設置高さから
天窓，頂側窓，側窓，高窓，底窓，掃き出し窓に分類し，天窓につ
いて『『トップライト』や『スカイライト』とも呼ばれる．』として
いるが，本研究においては鋸屋根や越屋根といった頂側窓も含めてト
ップライトとしている．また，建物の外周に設けられた高窓は対象と
していない．

注 2) 参考文献 3)

注 3) 参考文献 4)

注 4) 本研究では，特定の宗派に限定せず信徒が集まって礼拝をささげる内
部空間を有する独立した教会建築を対象とし，ユダヤ教のシナゴグ，
キリスト教のカトリックにおける聖堂やプロテスタントにおける礼拝
堂や会堂，イスラム教のモスク，学校や病院に付属する独立したチャ
ペルを含めて対象とし，これらを『礼拝空間』と総称している．

注 5) 参考文献 5)

注 6) 参考文献 6)

注 7) 参考文献 7)

注 8) 参考文献 8)

注 9) 参考文献 9)

注 10) 参考文献 10)

注 11) 参考文献 11)

注 12) 参考文献 12)

注 13) 本研究の資料対象の大半を占めるキリスト教の中でも主要な宗派と
言えるカトリック教会について参考文献 4) では，「20 世紀に入って
まずは第 1 次世界大戦によって，欧米主導の社会の矛盾が壊滅的な結
果を生み，そのプロセスでヨーロッパ社会内部に近代文明に対する根
本的な疑念が生まれた．第 2 次正解大戦を通じて人間性についての反省，
ヨーロッパ中心主義から地球社会への視点の拡大が行われ，古い
価値観の崩壊を経験する過程のなかで，キリスト教の相対的矮小化が
認識されるようになった．このような状況の中で，キリスト教も変化
する社会や価値観への対応を迫られ，また一方宗教的な内容を確実な
ものとする，あるいは刷新する動きも出てきたと思われる．」さらに，
「1945 年以来，カトリック教会もその自己認識において根本的な変化
を見せている．信仰内容の新しい方向づけ，世界に対する認識，新し
い社会および世俗化の方向に対する認識などがその基底にある．」と
述べられており，その具体的な帰結として第 2 バチカン公会議 (1963)
による現代改革が挙げられている．つまり，2 度の世界大戦という世
界的に共通する経験が，キリスト教のカトリックにおいては第 2 バチ
カン公会議として具体化されたと捉えることができ，カトリックのみ
ならず無宗教の礼拝空間を資料対象とする本研究では，宗教に関する
価値観が大きく変化したと言われる第二次世界大戦後の 1945 年を事
例収集の条件とした．

注 14) 本研究で対象とする礼拝空間の多くはキリスト教の聖堂や礼拝堂を中
心としており，ヨーロッパを始めアメリカや南米といった海外におい
て多くの事例がみられる空間であると言える．従って，日本国内で出
版されている建築雑誌の中でも特に海外作品を主として掲載している
年間誌である「a+u」誌 (1971 年 1 月号から 2016 年 3 月号) と，教会
建築の特集誌である「GA Contemporary Architecture 12-Religious」
を資料とし，第二次世界大戦の 1945 年以降に竣工した教会建築のうち，
トップライトが配置されている礼拝空間を選定し，トップライトの位
置や形状，祭壇の位置，会衆席の配置など，分析に十分な資料の得ら
れた 81 作品を対象とした．その内訳は，大聖堂 (Cathedral) 6 件，教会
(Church) 44 件，チャペル (Chapel) 20 件，修道院 (Monastery) 4 件，シ
ナゴグ (Synagogue) 3 件，司教区センター (Parish Center) 4 件，火
葬場 (Crematorium) 1 件であった．

注 15) 本研究では，祭壇を中心とした一体を「内陣」，会衆席が配置されて
いる一体を「身廊」とし，現代の礼拝空間では一般的に「内陣」と
「身廊」の境界は，段差や床仕上げの切替えなどによって明示されて
いることから，それらを手がかりに境界を抽出している．

注 16) 礼拝空間の中心は，対称な平面形については対称軸が 1 本のものは対
称軸の midpoint，2 本以上のものはそれらの交点，非対称な平面形につ
いては外接する最小の長方形として求めている．

注 17) カッコ内の数字は，分母は総数，分子は該当事例数を表している．

注 18) 断面の切断位置によって異なる断面形が現われるものについては，傾
斜のある点に着目して分類している．また，異なる傾斜形が複合する
ものは資料対象から得られず，表においては省略している．

参考文献

1) Kenchikudaijiten (Encyclopedia of Architecture and Building), Shokokusha, 2007
建築大辞典，彰国社，2007

2) Shadanhoujin Nihon Kenchiku Gakkai: Daylighting Design Guid, Gihoudoushuppan,
2007
社団法人日本建築学会編：昼光照明デザインガイド，技報堂出版，2007

3) Naito, T., Suzuki, H., Murata, R. and Yasuda, K.: Morphological Characteristics
of Daylighting Methods in Exhibition Rooms from Skylight in Contemporary Art
Museum, Journal of Architecture and Planning (Transaction of AIJ), No. 701, pp.
1553-1560, 2004. 7
内藤誠人，鈴木春奈，村田涼，安田幸一：現代の美術館におけるトップ
ライトによる展示室への採光手法の形態的特徴，日本建築学会計画系論
文集，第 701 号，pp. 1553-1560, 2014. 7

4) Kenchikushichokenkyujo: Data File of Architectural Design & Detail 36,
Kyoukaikenchiku, Kenchikukenyusha, 1992. 3
建築思潮研究所編：建築設計資料 36 教会建築，建築資料研究社，1992. 3

5) Koizumi, T. and Suzuki, N.: Effects of the Sunlight on Spatial Orders and Their
Causes in Architectural Spaces, Journal of Architecture, Planning and Engineering
(Transaction of AIJ), No. 516, pp. 153-160, 1999. 2
小泉隆，鈴木信宏：建築空間における空間秩序的太陽光効果とそれらの
要因，日本建築学会計画系論文集，第 516 号，pp. 153-160, 1999. 2

6) Yoshizawa, N., Horiguchi, H., Hirate, K. and Takeda, H.: The Classification of Light
by the Phenomenological Method -A study on the factors to produce the phenomenal
light (Part1), Journal of Architecture and Planning (Transaction of AIJ), No. 584, pp.
35-42, 2004. 10
吉澤望，堀口裕美，平手小太郎，武田仁：現象学的見地からの光の分類
－フェノメナルな光の工学的条件に関する研究その 1，日本建築学会計画
系論文集，第 584 号，pp. 35-42, 2004. 10

7) Kitagawa, K., Naito, T. and Terada, K.: Polysemy of Light in Text Description of
Buildings, Journal of Architecture and Planning (Transaction of AIJ), No. 680, pp.
2345-2355, 2012. 10
北川啓介，内藤拓也，寺田享平：建築物の言語描写における光の多義性，
日本建築学会計画系論文集，第 680 号，pp. 2345-2355, 2012. 10

8) Takahashi, N., Naito, T., Murata, R. and Yasuda, K.: The Relationship of Light-
Darkness and Worship Spaces by Comparing the Forms of Plans and the Placement
of Windows, Summaries of Technical Papers of Annual Meeting, Architectural
Institute of Japan, F-2, pp. 585-586, 2012. 9
高橋なつみ，内藤誠人，村田涼，安田幸一：礼拝空間における形態と開
口部の配置からみた光と闇の対位法，日本建築学会大会学術講演梗概集，
F-2，pp. 585-586, 2012. 9

9) Miyamoto, T. and Shibata, A.: A Study of the Expression by Light and Shade in the
Worship Spaces of Contemporary Churches, AIJ Journal of Technology and Design,
Kyushu, 54, pp. 629-632, 2015. 3
宮本達弥，柴田晃宏：現代教会建築の礼拝空間における光と陰影による
空間表現，日本建築学会研究報告，九州支部，54，pp. 629-632, 2015. 3

10) Murakami, A. and Yumoto, N.: A Measurement on Acoustic and Visual Environment
to Build Design-Indices for Contemporary Churches in Japan - A Report on
Filed Measurement of City・Buildings・Environment System, AIJ Journal of
Technology and Design 20, 44, pp. 247-250, 2014
村上晶子，湯本長伯：教会建築設計資料形成のための音・光環境に関す
る実測報告：キリスト教会建築における都市-建築-環境システム概念の
研究，日本建築学会技術報告集 20, 44，pp. 247-250, 2014

11) Yanagita, T. and Asano, T.: On the First Unitarian Church's Skylight, Architectural
Institute of Japan, Summaries of technical papers of annual meeting, F-2, pp. 407-
408, 1995. 7
柳田智弘，浅野捷郎：ファーストユニタリアン教会のスカイライトにつ
いて，日本建築学会大会学術講演梗概集，F-2，pp. 407-408, 1995. 7

12) Fukushima, A. and Doi, Y.: The Transition of the Definition and Recognition of
"the Laity" in the Catholic Church in the Modern and Contemporary Periods and
its Relation with Church Building Activities - Comparative studies on the history
of the modern and contemporary church architecture 4, Architectural Institute of
Japan, Summaries of technical papers of annual meeting, F-2, pp. 841-842, 2014. 9

Appendix 1 Case Study List

No.	Name	Year	C.*1	T.*2	Magazine	No.	Name	Year	C.	T.	Magazine
01	Beth Cholom Synagogue	1954	US ³	S ^{*4}	GACA ^{*5}	41	Church at Lindenholzhausen	1979	DE	C2	au198109
02	M.I.T Kresge Chapel	1955	US	C3	GACA	42	Immanuel Presbyterian Church	1980	US	C2	au198109
03	Chapel of Helsinki University of Technoogy	1957	FI	C3	GACA	43	Thorncrown Chapel	1981	US	C3	au198106
04	Sanctuary for St. Paul's Lutheran Church	1958	US	C2	au197306	44	Garden Grove Community Church	1981	US	C2	au198103
05	Vuoksenninska Church	1959	FI	C2	au198303	45	Espirito Santo do Cerrado Church	1982	BR	C2	au199902
06	Monastery of Sainte-Marie-de-la-Tourette	1960	FR	M	GACA	46	William R. Cannon Chapel	1982	US	C3	au198305
07	The Atlantida Church	1960	UY	C2	au200308	47	Rautavaara Church	1982	FI	C2	au198310
08	Chapel of San Vincente de Paul	1960	MX	C3	GACA	48	Liekka Church	1982	FI	C2	au198501
09	St. John's Abbey	1961	US	M	GACA	49	St. Matthew's Parish Church	1983	US	C2	au198401
10	United Church of Rowaytown	1962	US	C2	GACA	50	Myymaki Church and Parish Center	1984	FI	C2	au199107
11	North Christian Church	1963	US	C2	GACA	51	Affoltern Church	1986	CH	C2	au198605
12	North Shore Congregation	1964	US	C3	GACA	52	Church Complex at Ragnitz	1987	AU	C2	au199007
13	St. Mary's Cathedral	1964	JP	C1	GACA	53	Mildred B. Cooper Memorial Chapel	1988	US	C3	au199102
14	Tapiola Church	1965	FI	C2	au200311ex	54	Chapel of Reconciliation	1990	IR	C3	au199907
15	Church of Santa Ana	1965	ES	C2	au197303	55	Mannisto Church and Parish Center	1992	FI	C2	au199504
16	Church of St. Peter	1966	SE	C2	au200311ex	56	Cathedral in Evry	1995	FR	C1	au199602
17	Tokyo Yamate Church	1966	JP	C2	au198111	57	The Chapel for St. Thomas University	1997	US	C3	au199204
18	Chapel of the Holy Cross	1967	FI	C3	au197307	58	Leon Municipal Funerary Services	2000	ES	C3	au200307
19	First Unitarian Church	1969	US	C2	GACA	59	Our Lady of the Angels Cathedral	2002	US	C1	GA72
20	Roman Catholic Church, Hague	1969	NL	C2	GACA	60	Laajasalo Church	2003	FI	C2	au200608
21	Temppeliaukio Church	1969	FI	C2	au197307	61	Jubilee Church	2003	IT	C2	au200501
22	Interdenominational Chapel	1969	US	C3	au197203	62	Parish Centre St. Francis	2004	DE	P	au201112
23	Islev Church	1970	DA	C2	au200311ex	63	Kärsämäki Church	2004	FI	C2	au200608
24	Catholic Church in Oberentfelden	1970	CH	C2	au197811	64	St. Henry's Ecumenical Art Chapel	2005	FI	C3	au200608
25	St. Mary's Cathedral	1971	US	C1	au200311ex	65	Chapel of Quebrantoes	2005	PT	C3	au200704
26	The Church of Saint Peter	1971	UY	C2	au200308	66	New Apostolic Church in Zuchwil	2005	CH	C2	au200602
27	Papal Audience Hall	1971	VA	C3	GACA	67	Firminy Church	2006	FR	C2	au201003
28	Gug Church	1972	DA	C2	au200311ex	68	New Monastery for Cistercian Nuns	2006	NO	M	au200712
29	Church Community Center	1972	CH	C2	au198112	69	Parish Center in Rivas-Vaciamadrid	2008	ES	P	au201112
30	St. Benedict's Abbey Church	1973	US	C2	au197306	70	San Jorge Church	2008	ES	C2	au201112
31	St. Franceso Church	1974	IT	C2	au198403	71	Crematorium Heimolen	2008	BE	Cr	au201004
32	The Church of St. Thomas	1975	FI	C2	au199107	72	Cathedral of Christ the Light	2008	US	Cr	au201502
33	Bagtsvaerd Church	1976	DA	C2	GACA	73	Foligno Parish Complex	2009	IT	P	au201112
34	Puchenau Spiritual Welfare Center	1976	AU	C3	au197806	74	Retreat Chapel	2009	CL	C3	au201112
35	The Calvary Baptist Church	1977	US	C2	au197810	75	Kuokkala Church	2010	FI	C2	au201107
36	Church, Bellikon	1977	CH	C2	au198004	76	Chapel of St. Lawrence	2010	FI	C3	au201112
37	Cathedral of the Immaculate Conception	1977	US	C1	au198106	77	Jewish Community Center of Mainz	2010	DE	S	au201112
38	Parish Center, Riopla	1978	IT	P	au197901	78	Synagogue LIG	2010	NL	S	au201112
39	Our Lady's Priory	1978	US	M	au198205	79	Martin Luther Church Hainburg	2011	AT	C2	GACA
40	Parish Church, Firhouse	1979	IR	C2	au199907	80	Kamppi Church	2012	FI	C2	au201208
						81	Nanjing Gangjin Garden Chapel	2014	CN	C3	au201603

Appendix1 note

*1) C.=Country, *2)T.=Type, *3) ISO Country code

*4) C1=Cathedral C2=Church, C3=Chapel, M=Monastery, S=Synagogue, P=Parish Center, Cr=Crematorium

*5) au=a+u, Shinkenichiku-sha, GA=GA, ADA Editor Tokyo, GACA=GA Contemporary Architecture, Religious Building, ADA Editor Tokyo, 2012.11

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ADOPTING DAY-LIGHT METHODS FROM SKYLIGHT IN WORSHIP SPACE OF CONTEMPORARY RELIGIOUS BUILDING

Tomohito NAITO ^{*1}, Ryo MURATA ^{*2} and Koichi YASUDA ^{*3}

^{*1} Assist., Dept. of Architecture and Environmental Design, Kanto Gakuin University, M.Eng.

^{*2} Assoc. Prof., Dept. of Architecture, Tokyo Institute of Technology, Dr.Eng.

^{*3} Prof., Dept. of Architecture, Tokyo Institute of Technology, Ph.D.

Introduction:

In the history of the worship space, such as basilica type and centralized temple type in Christian churches are characterized as symmetry and rotational symmetry has been used as a norm of the worship space. And they also have symmetrical section along the axis or point, such as gable roof and dome, that have highest point above them. In addition, the altar will be directed to the east where the sun rises until recently as a norm. In this norm, the priest pray to the direction of the sun rising in the morning, and received the evening light in his back from rose window in the Gothic churches. So that it seems to be possible to understand the natural light to produce a worship by the priest and laities around the altar. In such worship space, skylights which can be arranged at free position in plan is considered to be attached position within the normative spatial types. This study aims to clarify the day lighting methods in the worship space of contemporary religious buildings by their morphological characteristics as seen from the relationships between the form of the worship space and the arrangement of the skylights towards the altar.

Methods:

The worship spaces in the contemporary religious buildings built after 1950s were selected as cases to study. First, planar form of worship space were examined by its symmetry and proportion as referring to the type of basilica and centralized plan. In addition to this, the composition of chancel and nave, the arrangement of congregation's chair were also analyzed to know the direction created by their arrangement. And sectional form of ceiling were analyzed by the axis along the altar and diagonal axis of it.

Second, arrangement of skylight in plan was viewed. First, the orientation of altar was confirmed whether they face to the east as its name. Sectional form of skylights and planar arrangement of skylights were analyzed.

Third, based on all these results, we discussed the morphological characteristics of adopting day-light methods by the combination of sectional form of worship space as seen from the inclined direction of the ceiling and arrangement of skylights in worship space.

Results:

1) Symmetrical planar form at the worship space is still kept as a norm. And deep proportion is the major in them. As the sectional form, flat ceiling and the ceiling inclined along the cross axis like dome are both major. The sectional shape can be characterized by the planar composition of chancel and altar, and the arrangement of congregation's chairs.

2) The major orientation of altar is still east in the four orientation even though the cases which don't face to east are more than half. Skylights which placed above chancel and nave are the major placement more than above chancel. By analyzing the combination between the area and the position toward to the periphery of worship space, there are clear different relationships between each sets.

3) The conclusion has come up with 6 adopting daylight methods by the combination of the sectional form of ceiling and lit area by skylights. There are some methods adopting to the original form of the worship space such as the basilica and centralized types. And some other methods to adopt new type of form of the worship spaces were founded, such as the sectional form inclined to the altar direction and the form with flat ceiling. And there are some methods which have different shape under the same types, especially by the placement of skylights.

(2017年4月10日原稿受理, 2017年11月8日採用決定)