

ゴシック建築のトリフォリウム通路とピアの関係性

嶋崎, 礼
東京大学大学院工学系研究科建築学専攻

<https://hdl.handle.net/2324/7337130>

出版情報 : Journal of Architecture and Planning (Transactions of AIJ). 85 (771), pp.1113-1119, 2020-05. Architectural Institute of Japan

バージョン :

権利関係 : © 2020 Architectural Institute of Japan



ゴシック建築のトリフォリウム通路とピアの関係性

RELATION BETWEEN THE PASSAGE OF THE TRIFORIUM AND THE PIERS

嶋崎 礼^{*1}

Aya SHIMAZAKI

The passage of the triforium usually runs through the main piers to ensure the circulation, which can threaten the stability of the wall. There were several kinds of security measures in order not to weaken the piers. This paper looks into the three solutions at the intersection, by examining the plans at the height of the triforium and the masonry of the triforium; 1. Passages running through the piers (reinforcement by internal buttresses); 2. Passages turning around the piers; 3. Blocking-up of the passage.

Keywords : Gothic architecture, Triforium, Construction, Stability

ゴシック建築, トリフォリウム, 建設, 安定性

はじめに

トリフォリウム (triforium) は、ゴシック教会堂の内部壁面の中間層を占めるアーケード状の部位であり、低く狭い通路がアーケードの背後に備えられている。トリフォリウムが建物の安定性に積極的に寄与したとは考えられず^{注1)}、むしろ通路が水平の空隙としてピア (柱) を貫くため、構造的脆弱性を招きやすかった。

通路によるピア断面積の損失は、交差ヴォールトによって天井や屋根材の荷重がベイ端部のピアに集中するようになったゴシック教会堂では特に脅威となる。実際に、トリフォリウムの足元で壁が座屈するように曲がってしまった例もある^{注2)}。

「トリフォリウム」と「柱への荷重集中」はいずれもゴシック教会堂の特徴をなしているが、相反しかねないそれらの特徴がいかなる工夫によって両立されていたのか、これまで検討されてこなかった。そもそもトリフォリウムに関する先行研究はその様式や地方性に焦点を当てたものが多く、構造に関する研究は遅れている^{注3)}。以下で(2)に分類する、柱を回避する通路についてはV. ポールのナルボンヌ大聖堂のトリフォリウムに関する論文があるものの^{注4)}、扱われる事例はナルボンヌとその影響を受けた建築にほぼ限られている。

本稿はトリフォリウムが構造的欠陥を招きやすいにもかかわらず数々の工夫をこらされながら建設され続けたことを示し、ゴシック建築におけるトリフォリウムの重要性を示す。ピアとトリフォリウムの関係に焦点を絞り、ピアの組積の欠損を抑えるための工夫について、(1) 通路が柱を貫く場合、(2) 柱を回避する場合、(3) 柱が通路を中断する場合、に分類して考察する (Fig.1)。調査はトリフォリウムへの立入による実地調査に加え、パリの建築・文化遺産メディアテーク (MAP) やフランス文化省提供のデータベース (base Mémoire) に収められたトリフォリウム階平面図によって行った。



Fig.1 Three variations at the intersection of the passage and the pier (by author)

1. 柱を貫く場合

ゴシック建築以前にも、クリアストーリーに壁内通路を採用したノルマン・ロマネスク建築で、通路の空隙による組積の欠損を最小限に抑える試みがあった。例えばカーンのサン＝エティエンヌ男子修道院教会堂 (Caen, Saint-Étienne, abbaye aux Hommes) やスリジ＝ラ＝フォレ修道院教会堂 (Cerisy-la-Forêt, abbaye) のクリアストーリー通路では、ピアを貫く部分で通路の高さが最小限に抑えられている (Fig.2)。ピアを貫くトンネル状の通路の天井はトンネルヴォールト状になっていて、その上に組積が支えられている。この組積は「内部控え壁 (contrefort intérieur)」とも呼べるものであり^{注5)}、構造の補強に役立っている。内部控え壁はゴシック期まで一貫して、通路と柱の取り付け部分で構造を補強する一般的な手段のひとつとなっている。

しかしロマネスク建築における内部控え壁は、構造的な補強のために作られたというよりは、壁体に隙間を穿ち通路を作る過程で取り残されたもののように感じられる。内部控え壁の部分では、通路は長手方向のトンネルヴォールトによって覆われているが、それはロマネスク期の壁内通路に時折みられる手法で、特に大きなマスを有する壁体を貫く際に採用されていた^{注6)}。加えて、ベイ端部以外の通路には、通路を横断する方向のヴォールトがかかっているが、

^{*1} 東京大学大学院工学系研究科建築学専攻 学術支援職員・工博

Research Assist. Staff, Dept. of Architecture, Graduate School of Engineering, The University of Tokyo, Dr.Eng.

これらのヴォールトはベイ端部に横方向（壁に平行な方向）の推力を及ぼすため、ある程度の量の組積がピアに必要とされる。内部控え壁は、これらのヴォールトの推力の処理のためにも必要とされたのではなかろうか。

一方でゴシック建築の平天井のトリフォリウムにおいては、内部控え壁はピアを構成する切石の一部として建設され、それ自身切石造であった。ブルゴーニュ地方などでゴシック期に建設されたクリアストーリー階の内部通路の内部控え壁に関しても同様である。13世紀以降はヴォールトのタ・ド・シャルジュやヴォールトを受けるシャフトと一体構築されることもあったようだ（例えばヌヴェール大聖堂の内陣、Fig.3）^{注7)}。

内部控え壁は柱の断面の欠損を抑えるとともに、通路の両側の壁の分離を防ぎ、強固に結び付けるのにも寄与したと思われる^{注8)}。特に、トリフォリウムのアーチそれぞれに対して内部控え壁が設けられている例が時折見受けられるが^{注9)}、これらは建物全体の安定性を高めるといよりは、通路そのものの構造の維持に役立ったであろう。

内部控え壁はピアを貫く通路を高さ方向に制限するが、幅方向にも制限する、つまりピアの背後で通路の幅を狭くすることも、時折行われた。著しく狭くされているのはアミアン大聖堂（Amiens）である（Fig.4, 5）。アミアンでは通路の幅自体 120 cm 程度と非常に広いため、ピアの背後で多少狭くなっているも通常の通行に特に支障はない。しかし例外的な規模を誇るアミアンを別とすれば、一般にトリフォリウムの通路の幅は 50 cm 程度とただでさえ狭いので、ピアの背後で通路の幅をさらに狭くするのは容易ではない。実際、通路がピアの背後で狭められず、一定の幅に保たれているケースのほうが多い（Fig.6-9）^{注10)}。一方で、背後の壁の屋根裏側には控え壁が突出していることが一般的であり（Fig.8, 9）、ピアの補強措置の一種として捉えることができよう^{注11)}。

ところで、ロマnescク期からゴシック期にかけて、柱の組積内部の構成にも変化が認められる^{注12)}。ロマnescク～初期ゴシック期の柱（Fig.10, 11）では、柱は一般に切石の薄外套と、その内部のプロカージュの充填で構成されていた。しかしランス大聖堂、アミアン大聖堂といった 13 世紀の大規模建築の大アーケードにおいては、純粋な切石造で（つまり柱の内部も切石で）建てられた（Fig.12）のである^{注13)}。プロカージュを充填された柱よりも、純切石造の柱のほうが構造的に強固であることは明らかだ。質の一定しない石灰モルタルと割石を混合したプロカージュには構造体としての有効性が期待できず、中世のモルタルは圧縮強度・引張強度ともに切石と比較して圧倒的に弱かったからである^{注14)}。柱の純切石化を可能にしたのは石材の大きさの増大であるが、それはまた、ゴシック建築において柱の強度がますます求められるようになったということを意味している。

トリフォリウム階の柱（ピア）に関しても純切石化の過程が確認できる（Fig.13）。ソワッソン大聖堂（Soissons）の南袖廊（1175 年頃～）やブレーヌのサン＝チヴェ（Braine, Saint-Yved）（1190 年頃～、Fig.14）ではピアの背面に垂直のモルタル接合部が多数確認される。これは 1 つの積層（assise）が複数の石材で構成されており、その内部には恐らくプロカージュが充填されているということを示している。サン＝ルー＝デスラン修道院教会堂

（Saint-Leu-d'Esserent, prieuré）の身廊（1200 年頃）も同様である。それに対してソワッソン大聖堂の内陣（～ 1212 年頃）では垂直接合部が少なくなり、単一の石材でできた層が多くなる。身廊（～ 1240 年頃、Fig.15）ではほぼ全ての層が単一の石材で構成されている。ランス大聖堂の身廊やサン＝ドニ修道院教会堂（Saint-Denis, abbaye）、サン＝カンタン参事会教会堂（Saint-Quentin）の内陣（いずれも 13 世紀前半）も、いずれもピアが単一の石材による層で構成されている。このことは、立面の高さ増大や荷重の柱への集中などに伴い、大アーケードの柱だけでなく、トリフォリウム通路によって貫かれたピアも強固な純切石造に切り替えられたということを意味する。

2. 柱を回避する（回り込む）場合

E. E. ヴィオレ＝ル＝デュクは『中世建築事典』の「建築」の項において、ナルボンヌ（Narbonne）（Fig.16, 17）とリモージュ（Limoges）の両大聖堂のトリフォリウムを紹介している。彼によれば「建設者たちはこれらの通路〔トリフォリウムなど〕がしばしば建物の安定性を損なっていることに気がつき、柱を完全に立ち上げ、トリフォリウムとその上の通路〔トリフォリウムの天井が床の役割を果たしているクリアストーリーの足元の通路〕を柱の後ろに回りこませた」^{注15)}。

V. ポールがこのようなトリフォリウム（projecting triforium）を調査したところによると、ナルボンヌに影響を受けた南フランスの大聖堂（ボルドー（Bordeaux）の内陣の西側 2 ペイ、ロデ（Rodez）、トゥールーズ（Toulouse、計画のみ）、いずれも 13 世紀後半に着工）やスペインの大聖堂（バルセロナ、セヴィリア）でも同様の措置がとられており^{注16)}、ナルボンヌ周辺で一つの流派をなしていたといえる^{注17)}。ポールは挙げていないがマルマンのノートル＝ダム教会堂（Marmande, Notre-Dame）（14 世紀）もこの中に位置づけられるだろう^{注18)}。

ナルボンヌの着工より前に、このような構造はイギリスのセント・オールバンズ大聖堂（Saint Albans）（1077 年～、Fig.22）^{注19)}、ランスのサン＝レミ修道院教会堂（Reims, Saint-Remi, abbaye）の内陣（1174 年着工）直線ベイ^{注20)}、ボーヴェ大聖堂（Beauvais）の周歩廊のトリフォリウム（1248 年着工、Fig.23）などで既に試みられていた。また、背後の壁が大きく屈曲してはいないものの、ドル＝ド＝ブルターニュ大聖堂（Dol-de-Bretagne）の身廊（1203～1223 年頃、Fig.18）やセー大聖堂（Sées）の身廊（1235 年頃～、Fig.19）でみられる、背後の壁の浅いくぼみも、柱の断面積を保持しつつ通行を容易にしようという意図を感じさせる^{注21)}。

他にもオーセール大聖堂（Auxerre）の身廊（14 世紀、Fig.20）^{注22)}、オーセールのサン＝ジェルマン修道院（Auxerre, Saint-Germain, abbaye）の身廊（14 世紀半ば以降）^{注23)}、モン＝サン＝ミッシェル修道院教会堂（Mont-Saint-Michel, abbaye）の内陣（1450 年着工、Fig.21）^{注24)}、ドイツのレーゲンスブルク大聖堂（Regensburg, 1275 年着工）^{注25)}などで柱を回りこむ通路のトリフォリウムが建設された。

これらの事例において、もし通路が回りこまず柱を貫いたとしても、実際には構造の安定性が損なわれなかったという可能性はある。ゴシック建築の設計全般がそうであるように、通路で柱を貫くこと

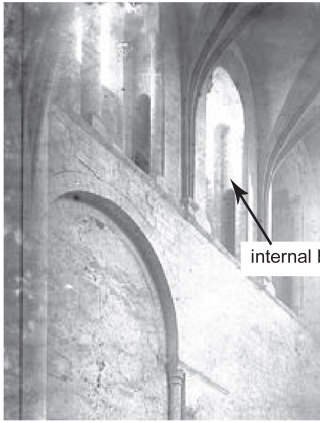


Fig.2 Cerisy-la-Forêt, abbey church. Clerestory passage. (base Mémoire, no. MH034840)

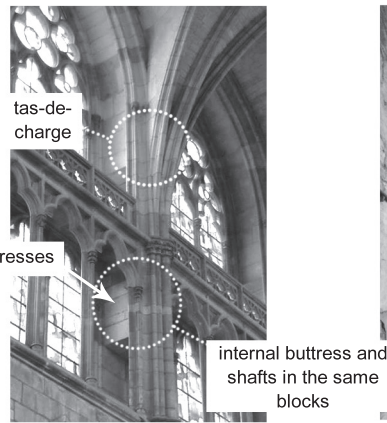


Fig.3 Nevers Cathedral, choir. Clerestory and triforium.



Fig.4 Amiens Cathedral, nave. Interior view of the triforium.

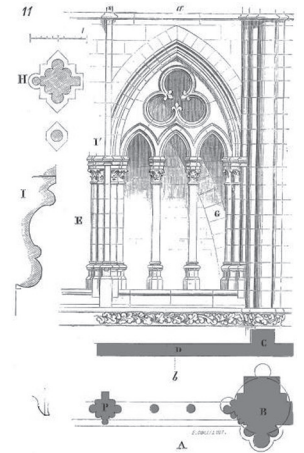
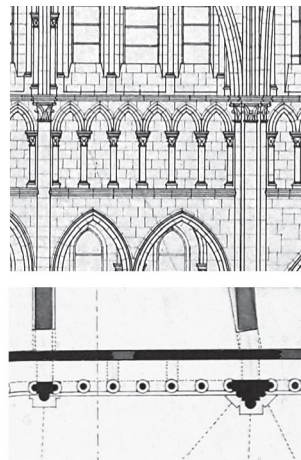


Fig.5 Idem. (Viollet-le-Duc / author)



(left) Fig.6 Soissons Cathedral, south transept.
(right) Fig.7 Idem. (above: Hermite, M. (ACMH), 1922?, MAP cote 0082/002/1045, no. 022672; below: Corroyer, E. (ACMH), 1876, MAP cote 0082/002/1045, no. 029063 (002))



Fig.8 Meaux Cathedral, choir. (Formigé, Jules (ACMH), MAP cote 0082/077/1014 no. 014419; MAP cote 0080/120/1002)

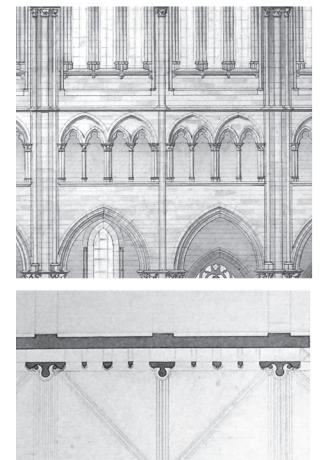


Fig.9 Lyon Cathedral, nave. (Polti, Julien (ACMH), 1904, MAP cote 0082/069/1005, no. 077497)

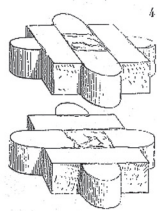


Fig.10 Construction of the pier of the Romanesque period. (Viollet-le-Duc)

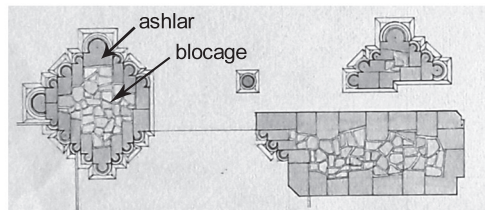


Fig.11 Laon Cathedral, transept, section of the piers. (Paquet, Pierre (ACMH), 1905, MAP cote 0082/002/1018, no. 012860)

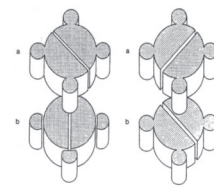


Fig.12 Amiens Cathedral, construction of the piers. (Kimpel et Suckale, fig. 26)

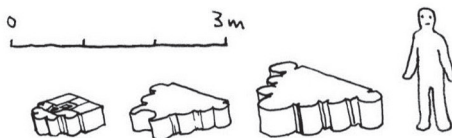


Fig.13 Blocks of the piers. Braine (c1185), choir of Soissons (c1190), W side of the nave of Reims (c1250). (by author)



Fig.14 Braine, Saint-Yved, pier of the N transept. Fig.15 Soissons Cathedral, pier of the nave.

の是非の判断は、経験に頼っていたと思われる。ポールは、ナルボンヌが南フランスにおいて他に例を見ない高い天井高と広い柱のスパンを採用したことから、慎重を期して通路を回りこませたのではないかとの見解を述べている^{注26)}。1284年のボーヴェ大聖堂でのヴォールト崩壊事故が影響した可能性も、留保をつけながらではあるが示唆している。

また H. テイトゥスの見解によれば、オーセール大聖堂では、身廊より前の 13 世紀に建設された内陣の不安定が、身廊で通路を回りこませる処置につながった^{注27)}。内陣では軽量化された構造にもかかわらずトリフォリウムとクリアストーリーの 2 層にわたって壁内通路を採用したことが構造的不安定の元凶となったと考えられ、身廊建設と同時期の 14 世紀にピアの背後で通路を埋める補強工事が

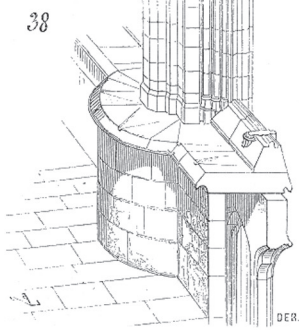


Fig.16 Narbonne Cathedral, triforium. (Viollet-le-Duc)

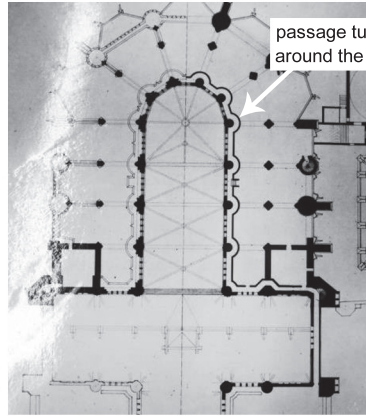


Fig.17 Narbonne Cathedral. Plan at the height of the triforium. (Nodet, 1899, MAP archives cote 1996/025/0108)

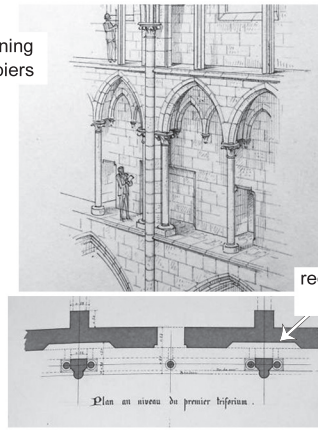


Fig.18 Dol-de-Bretagne Cathedral, triforium of the nave. (Vincent, L., 1899, MAP cote 0082/035/1001, no. 012084)

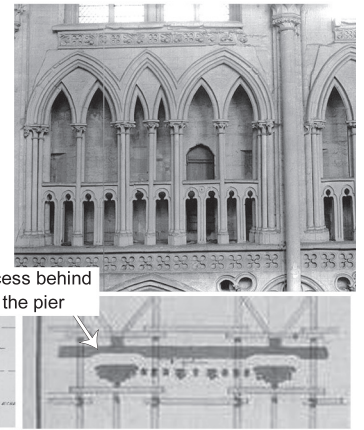


Fig.19 Sées Cathedral, triforium of the nave. (base Mémoire, no. 53P01338, 04R01181)

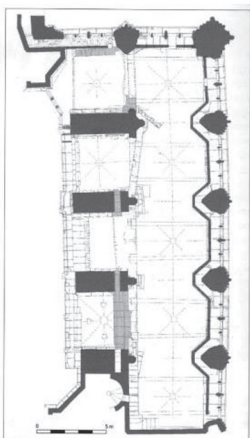


Fig.20 Auxerre Cathedral, nave. Plan at the height of the triforium. (Salet (dir.), 2011)

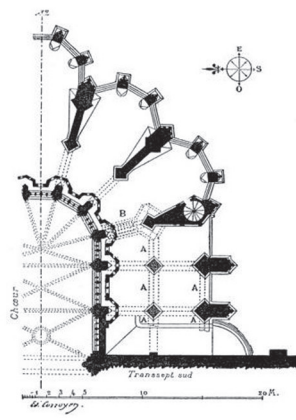


Fig.21 Mont-Saint-Michel, abbey church, choir. Plan at the height of the triforium. (Corroyer (note 24))

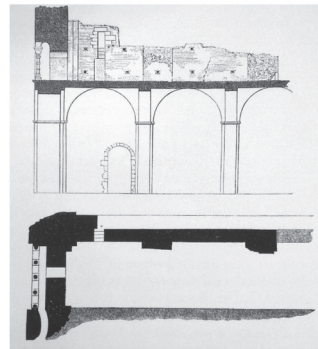


Fig.22 Saint Albans Cathedral, transept. Detail of the triforium. (Thurlby (note 19))

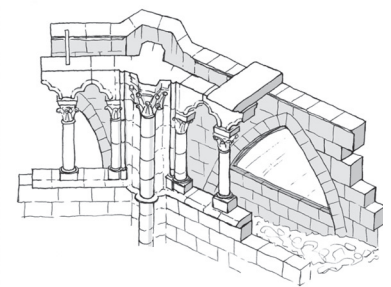


Fig.23 Beauvais Cathedral, choir. Lower triforium. (by author)



Fig.24 Saint-Quentin, triforium of the intertransept.



Fig.25 Beauvais Cathedral, choir. Upper triforium.

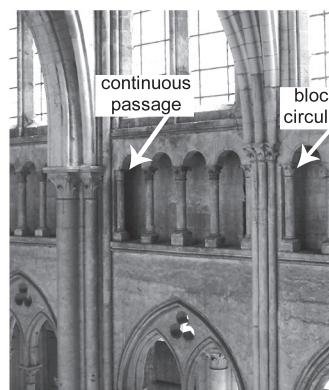


Fig.26 Noyon Cathedral, nave. Right: the "weak" pier of the alternate pier system. Next to this the "strong" pier is made thinner.

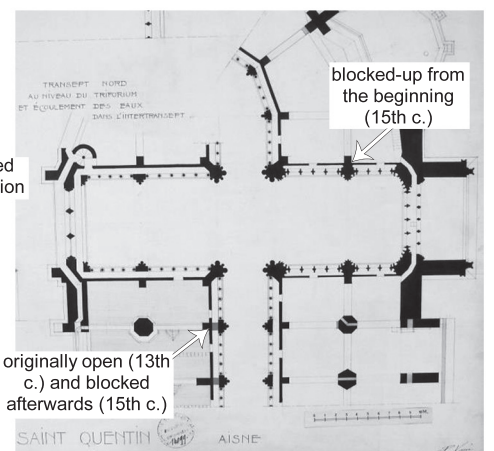


Fig.27 Saint-Quentin. Plan at the height of the triforium. (Vorin, Paul (ACMH), 1913 (?), MAP cote 0082/002/1050, no. 014099)

行われているのである。身廊建設に当たった建築家は通路による柱の弱体化を未然に防ぐことを意図したのだろう。

柱の断面欠損を防ぐためには、柱の位置で通路を中断する（次項 3）という解決法もあるが、通路内の移動が不便になるという欠点がある。特に、側廊の屋根がテラス状になった建築や、トリフォリウムが採光されている建築においては、通路としての用途を完全に無効化してしまう。なぜなら、これらの建築では屋根裏から背後の壁の戸口を介してトリフォリウムへアクセスすることが難しく、トリフォリウム内の移動に際して通路内部を歩く必要があるからだ^{注28)}。上に挙げた事例のうちナルボンヌ、リモージュ、ロデ、トゥールーズ、ボーヴェの周歩廊、モン＝サン＝ミシエルはいずれもトリフォリウムが採光されている、あるいはテラス状の屋根をもつ建築である。

このように柱を回避する（回り込む）トリフォリウムは、柱の弱体化を防ぎつつ通路の連続性を保つことを可能にした^{注29)}。

3. 柱が通路を中断する場合

通路がピアの背後で中断されてベイ間の連絡が絶たれている場合、それは建設終了後のどこかのタイミングで通路をふさいだか、建設当初からそうように施工されているかのいずれかである。

前者の例としてはオーセール大聖堂の内陣（1215 年頃着工、通路の中断は 14 世紀頃）が挙げられる。ここでは建設中の設計変更がたたってか、柱が過大な荷重を受けたために通路と柱の取り付け部分が塞がれた^{注30)}。他に、サン＝カンタン参事会教会堂の中袖廊（13 世紀前半。通路の中断はエリオによれば 14 世紀か 15 世紀、Fig.24, 27）^{注31)} やボーヴェ大聖堂の内陣多角形部の主立面のトリフォリウム（Fig.25）、エヴルー大聖堂（Évreux）の内陣^{注32)}、トロワ大聖堂（Troyes）の袖廊でも補強のため通路が塞がれた。補強は近代以降の修復中に行われることもあり、例えばラン大聖堂（Laon）の袖廊やファサードでは、19 世紀の修復の際にトリフォリウムやその他の通路が多数塞がれた^{注33)}。

一方で当初から柱を貫かず塞がれた状態で建設された例として、トロワの身廊^{注34)} やサン＝カンタンの南小袖廊（いずれも 15 世紀頃）、ローザンス大聖堂（Lausanne）のアプス（1160 年頃～）、サン＝トメ大聖堂（Saint-Omer）の内陣と身廊^{注35)}（1191 年頃～）、マルリー＝ラ＝ヴィルの教会堂^{注36)}（Marly-la-Ville）（13 世紀前半～）などが挙げられる。トロワやサン＝カンタンでは先行して建設された部分で問題が生じたため後から通路が埋められ、後の建設部分では当初から通路を塞いでいる（Fig.27）。柱を回りこむ通路と同様、通路の中断は経験に基づいて行われたということだろう。また、ノワイヨン大聖堂（Noyon）の身廊（Fig.26）では、建設初期に当たる東側のベイでは袖廊同様、トリフォリウム通路が柱を貫通するように設計されていたが、身廊の西側のベイではピアの背後で通路が塞がれ、ベイごとの移動ができなくなっている。西側のベイでは柱の断面積を東側より縮小させ、より軽快な構造にしたため、設計者の判断で危険を回避したと考えられている^{注37)}。

特に大きな荷重を受ける、あるいは構造的に特に重要な柱でのみ通路を塞いであることもあり、例えばランピヨンのサン＝テリフ教会堂（Rampillon）では、塔の下でのみ通路が中断している。ルーアン大聖堂（Rouen）の採光塔のある交差部の柱も同様で、内陣・袖廊間、袖廊・身廊間のトリフォリウム内部の移動はできない。

結論

本稿ではトリフォリウムの通路と柱の取り付け部分を（1）通路が柱を貫く場合、（2）柱を回避する場合、（3）柱が通路を中断する場合の 3 方式に分類して考察した。

いずれの方式を選択するかについて、年代的な傾向や地理的偏りを読み取ることはできない。ただし（1）においては、13 世紀以降、ピアを純粋な切石造に近づけることによって強度の確保が試みられる傾向が認められた。また（2）と（3）の例は、先行して建設された部位で構造的な不安定が生じた建築や、例外的な規模の建築における採用が目立つ。これらはいずれも、トリフォリウムの通路が柱を弱体化させ、構造的な不安定を招きかねないものであるという当時の認識を反映している。

本稿の分析により、フランスのゴシック建築において、さまざまな工夫によってトリフォリウムと柱への荷重集中が両立されていたことが明らかとなった。このような工夫は、ゴシック建築におけるトリフォリウムの存在の重要性を証言しているといえよう。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP14J10678 の助成を受けたものです。

注

注 1) ロマネスク建築のクリアストーリー階通路は壁の軽量化に役立ち、下で荷重を支持する柱の負担を減らしたり、費用の節約に貢献したりしたという見解があるが（VERGNOLLE Éliane, *L'art roman en France : architecture, sculpture, peinture*, Paris, Flammarion, 1994, p. 151-153）、ゴシック建築のトリフォリウムに関して同様の主張は聞かれない。トリフォリウムは背が低いうえ、ロマネスクの壁と異なりもともと薄い壁を局部的に厚くして通路を作っているため、荷重の軽減や材料の節約における利点は小さいように思われる。

注 2) いずれも飛梁等による控えが不十分であったためにヴォールトが主廊の壁を外側に押し広げ、強固でないトリフォリウムの足元が屈曲してしまったのだろう。シャロン＝シュール＝ソーヌ大聖堂の内陣では北側に顕著な傾きがある。当初この建物には飛梁がなく、壁が傾いてから付け加えられた（GALLET Yves, « Chalon-sur-Saône. Cathédrale Saint-Vincent, les campagnes de construction gothiques (XIII^e-XV^e siècle) », *Congrès archéologique de France*, 2010, vol. 166, p. 95-119, p. 97）。グラム参事会教会堂では大きく傾いている北側の飛梁がより強固なものにされた（Cf. MAP cote 0082/058/1003, no. 2059）。サン＝カンタン参事会教会堂の内陣も、控えが不十分だったため後に柱やヴォールトが強化された（THIÉBAUT Jacques, *Nord gothique : Picardie, Artois, Flandre, Hainaut. Les édifices religieux*, Paris, Picard (coll. « Les monuments de la France gothique »), 2006, p. 403）。他にも、トリールのサン＝マルタン教会堂（Triel, Saint-Martin）では主廊の幅が広い割にトリフォリウムの背を高くしすぎたために大アーケードの上で壁が座屈している（LEFÈVRE-PONTALIS Eugène, *Monographies des églises de Juziers, Meulan et Triel*, Versailles, impr. de Cerf et fils, 1886, p. 26）。ヴァルジの教会堂でも、ブランナーによれば、トリフォリウムが当初の予定より高くされたために通路をピアの背後で中断せざるを得なかった（BRANNER Robert, *Burgundian Gothic Architecture*, London, A. Zwemmer, 1960, p. 96）。

注 3) トリフォリウムの分布や形態について数多くの論文を残したのは P. エリオ（Pierre Hélot）であるが、彼の主な関心は各地方に存在する壁内通路の様式的な特色と、分類、地方間での伝播の可能性にあった。近年出版された LHEURE Michel, *Le triforium : construction et fonctions, XI^e-XV^e siècle*, Paris, Picard, 2012 も基本的にエリオと姿勢を同じくしている。トリフォリウムの構造に関しては、E. E. ヴィオレ＝ル＝デュクの『中世建築事典』（1854-1869）の「ギャラリー」「構造」「トリフォリウム」などの項目がそのほぼ唯一のまとまった論考であるといっても過言ではないが、彼の合理主義的・機能主義的な解釈には必ずしも説得力があるわけではない。VIOLETT-LE-DUC Eugène Emmanuel, *Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XI^e au XVI^e siècle*, Paris, B. Bance, 1854-1869,

9 vol.

注 4) PAUL Vivian, « The Projecting Triforium at Narbonne Cathedral: Meaning, Structure, or Form? », *Gesta*, 1991, vol. 30, n° 1, p. 27-40.

注 5) « veritable contrefort intérieur », BOUET Georges, *Analyse architecturale de l'abbaye de Saint-Etienne de Caen*, Caen, Impr. de Le Blanc-Hardel, 1868, p. 35. ゴシック建築の内部控え壁は、研究者によっては mur transversal というフランス語で表現される。

注 6) 拙稿「中世における壁内通路とその空間性に関する研究―その天井部の構造の類型的把握から」日本建築学会計画系論文集、第 80 巻、第 716 号、2015 年 10 月、pp. 2347-2354 を参照。

注 7) Cf. DENEUX Henri, « De la construction en tas de charge et du point de buté des arcs-boutants au Moyen Âge », *Bulletin monumental*, 1944, vol. 102, p. 241256.

注 8) SEYMOUR Charles, *La cathédrale Notre-Dame de Noyon au XIII^e siècle*, Paris, Arts et métiers graphiques (coll. « Bibliothèque de la Société française d'archéologie »), 1975, p. 80-81.

注 9) ラニー＝シュル＝マルヌの教会堂 (Lagny-sur-Marne)、クラムシのサン＝マルタン、ヌヴェール大聖堂の身廊、オーセールのサン＝ジェルマン修道院教会堂の袖廊と身廊、ヴァルジ (Varzy) の教会堂など。

注 10) 通路の幅は足元 (柱礎の高さ) で測っている。なお、ヴィオレ＝ル＝デュクやル＝デュクはアミアン大聖堂とサン＝ドニ修道院のトリフォリウムの断面を比較し、アミアンではピアによって通路が狭められているのに対し、サン＝ドニではそのような事態が回避されていると分析している (VIOLETTE-DUC, *Dictionnaire raisonné...*, op. cit., t. 9, « Triforium », p. 291-296 ; LHEURE, op. cit., p. 87) が、実際にはかなり多くの建物で通路が一定の幅に保たれており、むしろアミアンが例外的である。

注 11) ブールジュ大聖堂の側廊のトリフォリウムやクレシー＝ラ＝シャペルの参事会教会堂の身廊では、控え壁が例外的に通路側に突出している。

注 12) 柱の内部の構成は、破壊や修復などの特別な機会でなければ基本的に見ることができないが、柱の外側から確認できるモルタル接合部の位置を調べることである程度推定することができる。モルタルの垂直接合部は縦に連続しないよう配慮されるので、柱を構成する石材の配置はしばしば、平面図上でいくつかのパターンを繰り返している (Fig.10, 12)。

注 13) KIMPEL Dieter, « Le développement de la taille en série dans l'architecture médiévale et son rôle dans l'histoire économique », *Bulletin monumental*, 1977, vol. 135, n° 3, p. 195222.

注 14) R. マーク『ゴシック建築の構造』飯田喜一郎訳、鹿島出版会 (SD 選書)、東京、1983 年、40-41 ページ。

注 15) VIOLETTE-DUC, *Dictionnaire raisonné...*, op. cit., t. 1, « Architecture religieuse », p. 206. □ は引用者の補足。

注 16) PAUL, op. cit., p. 30-31, 36. ただしセヴィリア大聖堂の通路はクリアストリー階に属し、トリフォリウムはない。

注 17) ただし、この地域に北フランスのゴシック様式を持ち込んだとされるジャン・デシャンの働いた最初の建築、クレルモン＝フェラン大聖堂では、通路は回りこまない。

注 18) Base Mémoire, no. 80N00177、建築家 F. Corouge による図面 (1976)。マルマンドの教会堂は細部にイギリスの特徴を備え、その点でボルドー大聖堂と比較される。THOLIN G., *Études sur l'architecture religieuse de l'Agenais*, Agen, Paris, 1874, p. 203-204. ボルドー大聖堂との地理的・歴史的関連も指摘される。GARDELLES Jacques, *Aquitaine gothique*, Paris, Picard (coll. « Les monuments de la France gothique »), 1992, p. 200.

注 19) THURLBY Malcolm, « L'abbatiale romane de St. Albans » dans BAYLÉ Maylis (dir.), *L'architecture normande au Moyen âge*, Condé-sur-Noireau, Caen, C. Corlet, Presses universitaires de Caen, 1997, vol. 1, p. 7990, p. 86 ; HOEY Lawrence, « The Design of Romanesque Clerestories with Wall Passages in Normandy and England », *Gesta*, 1989, vol. 28, n° 1, p. 78101, n. 29.

注 20) PRACHE Anne, *Saint-Remi de Reims : l'œuvre de Pierre de Celle et sa place dans l'architecture gothique*, Genève Paris, Droz Arts et métiers graphiques (coll. « Bibliothèque de la Société française d'archéologie »), 1978, p. 68. 内陣半円部ではトリフォリウム通路が柱を貫くため、通路はまっすぐ通っている。ブラーシュはこの点を指摘し、半円部ではより構造が改良化されているため、直線部は半円部に先行して建設されたと解釈している。

注 21) RHEIN André, « La cathédrale de Dol », *Bulletin monumental*, 1910, vol. 74, p. 369433, p. 378 ; COUFFON René, « La cathédrale de Dol »,

Congrès archéologique de France, 1968, vol. 126, p. 3759, p. 44 「通行は外壁にもうけられた後退部分によって容易にされている」。なお、背後の壁のくぼみは 20 cm 程度の深さで、くぼみがなくてもピアの背後に 30 cm 程度の通路は確保される。MAP cote 0082/035/1001 no. 012084, Vincent, Léon, 1899. また当初は通路式トリフォリウムの建設を予定していなかったため大アーケードの厚みが不十分であり、十分な幅の通路を確保できなかったことが関係しているとの見方もある。BONNET Philippe et RIOULT Jean-Jacques, *Bretagne gothique : l'architecture religieuse*, Paris, Picard (coll. « Les monuments de la France gothique »), 2010, p. 142.

注 22) TITUS Harry B., « The Auxerre Cathedral Chevet and Burgundian Gothic Architecture », *Journal of the Society of Architectural Historians*, 1988, vol. 47, p. 4556, p. 55.

注 23) PORÉE Charles, « Auxerre », *Congrès archéologique de France*, 1907, vol. 74, p. 167192, p. 187 ; TILLET Jules, « L'abbaye de Saint-Germain d'Auxerre », *Congrès archéologique de France*, 1907, vol. 74, p. 628653, p. 637 「トリフォリウムは、オーセール大聖堂と同様、柱を回りこむ通路を有する」。オーセールのサン＝ジェルマン修道院教会堂の大部分は 1362 年教皇ウルバヌス 5 世の主導で開始された工期に属する。TILLET, op. cit., p. 629-630.

注 24) CORROYER Édouard Jules, *Descriptive guide of Mont Saint-Michel*, Paris, Ducher, 1883, p. 79-80.

注 25) PAPAJANNI Katarina, *Die Erschließung des Regensburger Domes durch horizontale Laufgänge und vertikale Treppenanlagen*, Dissertation, 1999, Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Bamberg, 2002, Textband, p. 2, Bildband 1, Abb. 67, 77. レーゲンスブルクおよびフライブルクの大聖堂では腰壁の通路で通路が柱を回りこんでいるが、建物の一部にとどまることから、建設の一時期のみ採用されたとみられる。構造的な意義は明らかでない。Ibid., Textband, p. 205, Bildband 3, Abb. 26-29.

注 26) PAUL, op. cit., p. 29-30.

注 27) TITUS, op. cit., p. 55.

注 28) 通路がピアを貫かず、ベイ間の移動のできない採光されたトリフォリウムはアクセス困難となる。ボーヴェ大聖堂内陣の主立面やトロワ大聖堂の身廊がそれに該当する。筆者がボーヴェ大聖堂の調査を行った際は、トリフォリウム内部に入ることはできなかった。背後の壁のステンドグラスのパネルの一部を取り外すことで辛うじて人間が通れる程度の隙間ができるが、トリフォリウムの床はそれよりかなり下のレヴェルにあり、梯子を使って降りるのは危険が伴うため断念した。

注 29) ただし、その構造的意義に照らして計画的に採用されたというより、モデルとした建築に倣って採用された事例もあっただろう。マルマンドやオーセールのサン＝ジェルマンなどはそのケースのように見える。

注 30) トリフォリウムおよびクリアストリーの通路では、ピアの組積が数度にわたって強化された模様である。その経緯については以下を参照。Sapin (dir.), *Saint-Étienne d'Auxerre : la seconde vie d'une cathédrale*, 2011, p. 166-170; Branner, op. cit., 1960, p. 45; Titus, op. cit., p. 50.

注 31) HÉLIOT Pierre, « Chronologie de la basilique de Saint-Quentin », *Bulletin monumental*, 1959, vol. 117, p. 750, p. 39. かつて内部控え壁を支持していたと思われる持ち送りの痕跡が、北側で確認できる。なお、既に述べたように、サン＝カンタンでは構造補強のため他にも大アーケードの柱の強化や金属材の設置などを行っている。

注 32) BOTTINEAU-FUCHS Yves, *Haute-Normandie gothique : architecture religieuse*, Paris, Picard (coll. « Les monuments de la France gothique »), 2001, p. 178. ここではトレーサリーも再建されている。

注 33) 修復の計画を示す図面が MAP に多数収められている。一部の計画は実行されていない。

注 34) 身廊では、東端の柱のみ当初は貫かれていたが、建設後に塞がれた。その後建てられた西側の柱は全て当初から埋められている。MURRAY Stephen, *Building Troyes Cathedral. the late gothic campaigns*, Bloomington, Indiana university press, 1987, p. 228, n. 14; p. 235, n. 43.

注 35) THIÉBAUT, op. cit., p. 380, 385.

注 36) HUET Charles, « Marly-la-Ville, Saint-Étienne » dans *Églises du Val-d'Oise : Pays de France, vallée de Montmorency*, Gonesse, Société d'histoire et d'archéologie de Gonesse et du Pays de France, 2008, p. 182184.

注 37) SEYMOUR, op. cit., p. 137.

(特記のない写真は筆者撮影)

RELATION BETWEEN THE PASSAGE OF THE TRIFORIUM AND THE PIERS

Aya SHIMAZAKI^{*1}^{*1} Research Assist. Staff, Dept. of Architecture, Graduate School of Engineering, The University of Tokyo, Dr.Eng.

In some Gothic monuments, the wall inclines outwards at the height of the triforium (Chalon-sur-Saône Cathedral, Saint-Martin Church of Clamecy). The triforium is a horizontal passage running through the main piers which are critical to the stability of a monument. I examined the masonry of the triforium in several monuments and the plans at the height of the triforium (available at the MAP (Médiathèque de l'architecture et du patrimoine) of Paris or the online database "Mémoire"). The study has shown that several security measures could be taken to diminish the risk of weakening the piers.

This paper investigates the three solutions at the intersection of passages and piers (Fig. 1): 1. Passages running through the piers (reinforcement by internal buttresses); 2. Passages turning around the piers; 3. Blocking-up of the passage.

1. Passages running through the piers (reinforcement by internal buttresses)

The passage continues through the piers. The section of the pier decreases at the height of the triforium. This solution was already common in the Romanesque clerestory passage. At the intersection of the passage and the pier, the construction is reinforced employing additional masonry (internal buttress) which reduces the height of the passage (Fig. 3). At the Amiens Cathedral (Fig. 4, 5), the width of the passage is also reduced, but in most cases, the passage runs without narrowed (Cathedrals of Soissons, Meaux, Lyon (Fig. 6-9), etc.). From around 1200, the masonry of the pier comes to be made by large ashlar blocks instead of small blocks and rubble fills (Fig. 10-15). This seems to contribute to ensuring the stability of the pier.

2. Passages turning around the piers

The passage turns around the piers instead of running through them. The rear wall of the triforium bends toward the attic. This solution can be seen in tall cathedrals in southern France (Narbonne, Limoges, Rodez (Fig. 16, 17), etc.) and monuments without aisle attic (lower triforium of Beauvais Cathedral, Mont-Saint-Michel (Fig. 21, 23), etc.). At the Auxerre Cathedral, the choir triforium (c. 1215-) was blocked up after the risk of collapse became urgent, which later led the nave triforium (14th century) turn around the pier from the beginning (Fig. 20).

3. Blocking-up of the passage

In order not to reduce the section of the piers, some passages were simply blocked up at the intersection, from the beginning or afterward (Fig. 24, 25). To block up or not the passage depends on the judge of the master/architect of the building. In some monuments, after the passages in the preceding parts were plugged because of safety reasons, they were blocked from the beginning in the following parts (Saint-Quentin (Fig. 24, 27), Troyes Cathedral). At the Noyon Cathedral, the architect decided to condemn the passage to ensure the stability of the thinned piers (Fig. 26).

The examples of Auxerre, Saint-Quentin, Troyes, Noyon shows that the triforium passage was thought to endanger the stability of the pier. Both the triforium and the pier-centered construction were widely pursued in Gothic architecture; to keep both of them would have been an important problem for architects.

(2019年9月7日原稿受理, 2020年1月31日採用決定)