

月刊建築仕上技術

昭和56年10月27日第3種郵便物認可
平成20年4月1日発行/毎月1回3発行
ISSN 0589-0656

CONSTRUCTION FINISHING TECHNIQUES

特集

市場ニーズに応える
塗り床材・舗装材・SL材最新動向

塗り床の品質を左右する床下地の表面強度/下地処理の
ポイント/業界動向/材料・工法レポート/データシート

4

APR.2011

VOL.36 NO.429





建築家ブルーノ・タウトと色彩

田中 辰明

お茶の水女子大学 名誉教授



写真4 ベルリン郊外のダーレビッツに建つタウト旧宅



写真5 ダーレビッツのタウト旧宅2階アトリエ



写真6 ダーレビッツのタウト旧宅。1階居間から庭を見る、彩色された放物鏡

この住宅はカウムファルペンの無機塗料で塗装された

※特徴的な写真を24～27ページのカラーページで紹介します。
その他の写真は28ページ以降をご覧ください。（編集部）



写真7 熱海市にある日向別荘の洋間(タウトの我が国に残る唯一の作品)



写真8 ファルケンベルクの田園都市住宅の玄関



写真9 ファルケンベルクの田園都市住宅の玄関



写真10 ファルケンベルクの田園都市住宅

写真7を除き、これら建物はカウムファルペンの無機塗料で塗装された



写真12 ベルリン市ブリッツの馬蹄形住宅（内側の庭園より撮影）



写真16 ベルリン市オンケルトムズヒュッテの集合住宅（リーマイスター通り）



写真18 ベルリン市オンケルトムズヒュッテ、パバガイ地区の集合住宅窓



写真19 ベルリン市オンケルトムズヒュッテ、パバガイ地区の集合住宅窓



写真20 ベルリン市オンケルトムズヒュッテ、パバガイ地区の集合住宅窓

これら建物はカイクファルペンの無機塗料で塗装された



写真21 ベルリン市シェーンラカー通りの集合住宅



写真22 ベルリン市テーゲルのフライエンショレ集合住宅玄関



写真23 ベルリン市トリア通りの集合住宅



写真24 ベルリン市トリア通りの集合住宅



写真25 ベルリン市ホーエンシェーンハウゼンの小住宅

これら建物はカウムファルベンの無機塗料で塗装された

はじめに

本年2011年は日独交流150周年を迎え、各種の行事が予定されている。この間に日独の友好に貢献した人は非常に多い。その中でも建築家ブルーノ・タウトは大いなる功績を残した一人である。

ブルーノ・タウトは1880年5月4日ドイツ東プロシヤのケーニヒスベルグ(現在ロシア領カリングラード)で生まれ、建築を学び1921年にマクデブルグ市の建築技師になっている。

当初は「ガラスの家」(1914年)「鉄のモニュメント」(1913年)を発表し、表現派の建築家として認められる。ドイツは第一次世界大戦で敗戦国となり、戦勝国から払いきれない賠償金を突き付けられる。その支払いのため工業化を目指したベルリンに多くの労働者が地方から集まった。その結果労働者の住宅が欠乏するや、1924年にベルリン住宅公社の技師となり、集合住宅を多数建設した。そして社会主義建築家として認められる。1930年にはベルリン工科大学(当時はシャロテンブルグ工科大学と言った)の住宅と住宅団地計画教授も兼務する。1931年、プロシヤ国ベルリン芸術アカデミー会員になる。

その間、ソ連などでも仕事を行ったため、台頭してきたナチスに睨まれ、あこがれていた日本へ1933年移住。当時日本人がその価値を評価できていた桂離宮、伊勢神宮などを絶賛した。その頃日本もナチスドイツと組まんとしていたので、希望していた東大教授などの公職につくことはできず、高崎の少林山達磨寺の「洗心亭」(写真1)に伴侶エリカと共に住み、「ニッポン」(1934年)、「日本文化私観」(1936年)、「日本美の再発見」(1939年)、「日本-タウトの日記」(1933~1939年)などを発表し、日本文化を世界へ紹介した(写真2)。しかしユダヤ人説が流され特高に付きまといられるなど、身の危険を感じ1938年、トルコへ脱出した。イスタンブール芸術アカデミーで教授として活躍したが、過労により1938年12月24日に死去した。

1. 色彩の建築家ブルーノ・タウト

タウトはマクデブルグ市の建築技師時代に建築の啓蒙雑誌「Frühlicht(フリーリヒト：曙光)」を発行し、ここで色彩宣言を挙げている。ここでの色彩宣言とは、建築は



写真1 高崎の少林山達磨寺心洗亭



写真2 洗心亭にある石碑「われ日本文化を愛す、1934年8月24日、ブルーノ・タウト」

単調であってはいけない、「すべての建築に色彩を！」という過激なものであった。そして自ら設計した住宅や事務所に派手な色を塗りまくった。自らが勤務するマクデブルグ市庁舎(写真3)もしかりであった。

ブルーノ・タウトは色彩の建築家と言われただけに色彩学について学識を持っていた。色彩はみる人に感情を与えるもので、建築造形上重要な要素である。ドイツでは文豪ヨハン・ヴォルフガング・フォン・ゲーテ(Johann Wolfgang von Goethe)が色彩の研究を行っており、1810年に約20年の歳月をかけて研究した結果を「色彩論」(Zur Farbenlehre)として出版している。

ゲーテによる研究は、闇のスペクトル教示篇・論争篇・歴史篇の三部構成からなり、教示篇で色彩に関する己の基礎理論を展開し、論争篇でニュートンの色彩論を批判し、歴史篇で古代ギリシアから18世紀後半までの色彩論の歴史を辿っている。

ゲーテは色を表す体系、「色彩体系」を作っている。現



写真3 タウトが勤務したマクデブルグ市庁舎

在ではマンセル表式系が一般的で日本工業規格でもこれが採用されている。マンセル表色系では色を色相、明度、彩度の3要素で表している。ブルーノ・タウトは当時のパウル・バウマン(Paul Baumann)の色票を用いて建築の彩色を行った。タウトが自ら設計し、来日するまで住んでいたベルリン郊外のダーレビッツの旧宅(24P:写真4、写真5)は特にタウトの思い入れが深く、これを題材に「ある住宅」(Ein Wohnhaus)という本を出版しているほどである。この中でその住宅の外装から内装まで色彩についてパウル・バウマンの色票を用いて解説を行っている。

2. ブルーノ・タウトと1920年代

ブルーノ・タウトの精力的な活動は驚異的なものであるが、タウトが最も活躍した1920年代とはどのような時代であったのか再考する必要がある。ブルーノ・タウトは偉大な建築家であったが、このような偉人が生まれるにはそれ相応の土壌が必要である。幕末にわが国でも多くの後世に名を残す偉人が輩出したように、1920年代のベルリンは、後世になって「黄金時代」とも呼ばれた時代であった。またベルリンのモダニズム(Berliner Moderne)が謳歌した時代でもあった。

第一次世界大戦後、ロシア革命に影響されて起こったドイツ革命により帝政は崩壊し、かつドイツは敗戦国となる。帝政崩壊後の中心勢力となったドイツ社会民主党は共和制に基づく新政府を果たした。議会制民主主義の枠組みを尊重する理想的と言われた近代憲法、ヴァイマル憲法が1919年に制定される。ヴァイマル共和国と呼ばれるが、首都はヴァイマルにあったのではなく、

ベルリンであった。憲法は理想的であり、現在のドイツ憲法もこれに倣ったものである。しかし共和国政府の権力基盤は不安定で、ドイツにとって屈辱的なヴェルサイユ条約を受け入れ、払いきれない賠償金支払いを承諾させられることとなる。政府は工業化を進め、諸外国の要求に出来るだけ応じる「履行政策」を採ることとなる。その結果ベルリンのような大都市に地方から労働者が集まり、大工場が動き出し、たちまちに世界第2の工業国となる。

ただし、犠牲となるのは労働者で、ベルリンの労働者の住宅はまるで監獄のようであったとも言われている。それではいけないと、労働者の健康を考えて住宅を作ろうとしてベルリンに出てきたのがブルーノ・タウトであった。屈辱的なヴェルサイユ条約に反発したドイツ右翼の煽動もあり、ルール地方から石炭をフランス、ベルギーに送る約束を履行しないというサボタージュも起こった。これに対し、フランス、ベルギーがドイツの大工業地帯であるルール地方を1923年に軍事占領している。こういう背景があり、ドイツはソ連と結び、再軍備を始める。工業力がつけば再軍備も可能になってくる。このようなことから「賠償金の支払い停止」を掲げる右翼政党のナチス党が国民の支持を得、民主的な選挙により1933年にヒトラーが首相に就任している。ヴァイマル共和国時代である1920年代はこのような大混乱の時代であり、政治、経済的にはまれに見る厳しい時代であった。

3. タウトの旧宅

ベルリンの南約25kmの所にダーレビッツ(Dahlewitz)という村があり、そこにタウトが日本に来るまで住んでいた、かつ自らが設計した住宅がある。この住宅は室内外に派手な彩色を施している。温水暖房用の放熱器にまで、彩色をしているほどである(24P:写真6)。タウトの設計した個人住宅は少なく大変貴重なものである。しかし1920年代の設計である事から損傷も激しい。筆者はこの保存運動を行ってきたが、やっと住宅があるブランデンブルグ州が修復の予算を認め、2010年8月に修復工事は終了した。

タウトの日本に残る唯一の作品は熱海にある「旧日向別邸」がある(25P:写真7)。これも損傷が激しい。最近では日本とドイツのタウト研究グループの交流も始まっている。ドイツ側からは旧日向別邸の修復に期待がかけられているのが現状である。

4. ユネスコの世界文化遺産

タウトが来日する直前まで主に1920年代に設計し、ベルリンに残した4つの住宅団地(Wohnungssiedlung)が2008年7月にベルリンのモダニズムとしてユネスコの世界文化遺産に指定された。この事によりブルーノ・タウトの名声は再び高まった。筆者は1971年以来タウトの作品を追い続け住宅団地の再調査を行ってきた。タウトは色彩の建築家と呼ばれるほど、巧みな色遣いが施されている。通風、日射、湿気対策など建築物理学的配慮が心憎いまで行き届いている。それが為に1920年代に設計された集合住宅が改修工事は施されたものの、現在でもそのまま使用されている。

世界文化遺産に指定された住宅団地は次の6つである。

1. Gartenstadt Falkenberg(ファルケンベルクの田園都市)
2. Siedlung Schillerpark(シラー公園の住宅団地)
3. Grosssiedlung Britz(Hufeisensiedlung)(ブリッツの大規模住宅団地)(馬蹄形住宅団地)
4. Wohnstadt Carl Legien(カール・レギエンの住宅都市)
5. Weisse Stadt(白色の町)
6. Grosssiedlung Siemensstadt(Ringsiedlung)(ジーメンスシュタットの大规模住宅団地)

この中からブルーノ・タウトが中心となって設計を行った1.～4.の住宅団地について報告を行う。

1. Gartenstadt Falkenberg (ファルケンベルクの田園都市)

住宅団地面積:4.4ha、緩衝帯面積:31.2ha、総面積:35.6ha)

建設年:1913～1916

所在地:Berlin Grünau, Akatienhof 1-26, Garten
Stadtweg 15 66,68 72,7499

共同設計者:Heinrich Tessenow, Ludwig Lesser(庭園
建築技師)

規模:129住戸、その内48棟は集合住宅タイプ、タウン
ハウスタイプ81戸、(77戸は集合住宅タイプ、2家族住宅
が2棟)

所有者:ベルリン建築・住宅共同組合(Berliner Bau und
Wohnungsgenossenschaft)

建設期間:第1期工事1913年 第2期工事1914～1915

年 第3期工事1915～1916年

発注者:公益建築組合大ベルリン郊外田園都市有限会社
(Gemeinnützige Baugenossenschaft Gartenvorstadt
Groß Berlin GmbH)

変更:1991～2002年に記念建築物保護法により修復工事
実施

第一次世界大戦前の作品である。場所は旧東ベルリン
で、シュエネフェルト空港に比較的近い場所である。当
時「生活共同体(Genossenschaft)」という事が言われ、そ
の組合による団地(ジードルング)計画である。ベルリン
のような大都市に居住する人々に単に健康的な住居を提
供するだけではなく、都市生活の改革「田園都市」を造
ろうとしたものである。特に階級の差の無いような生活
を求め、住民がここで農作業や手工業を行い相互扶助の
活動もあった。1912年、タウト32歳の時の仕事で、当初
7500人規模のジードルングを描いていた。

しかし、第一次世界大戦の勃発により、1916年までに
2つの住区が完成したのみであった。扉や窓、外壁には
豊かな色彩が施され、共同体の生活を活気あるものにさ
せた。1991～2002年に記念建築物保護法により修復工
事が実施され、タウトの初期の色彩がよみがえっている
(25P:写真8、写真9、写真10)。

2. Siedlung Schillerpark (シラー公園の住宅団地)

住宅団地面積:4.6ha、緩衝帯面積:31.9ha、総面積:
36.5ha

建設年:1924～1930

所在地:Berlin Wedding, Bristolstraße, Dubliner Straße,
Corker Straße, Barfusstraße

共同設計者:Franz Hoffmann

規模:33戸の集合住宅タイプ

所有者:ベルリン建築・住宅共同組合(Berliner Bau und
Wohnungsgenossenschaft)

建設期間:第1期工事1924～1926年 第2期工事1927～
1928年 第3期工事1929～1930年

発注者:ベルリン建築貯蓄組合(Berliner Bau und
Sparverein)

変更:1951年にBristolstraße 1の修復をマックス・タウ
トが実施、1953～1959年にHans Hoffmannが拡張工
事を実施、1991年以降記念建築物保護法により修復工
事が実施された。タウト44歳のときの作品である。ヴェ
ディン



写真11 シラー公園の集合住宅

グ(Wedding)のシラー公園にあり、1914年にベルリン建築貯蓄組合(Berliner Bau und Sparverein)が新しい大規模ジードリングを建設しようとして土地を調達していた。しかし第一次世界大戦が勃発し、建設は大戦直後の1927年になった。ドイツで大インフレーションが起こった年である。ファルケンベルクで実績のあったタウトに設計依頼があり、タウトは喜んでこれを引き受けた。都会にありながら田園調を出すように心がけ、隣棟間隔を開け、各住戸の採光を配慮し、また通風にも配慮した。各住戸は同じ形態ではなく収入層により、住戸面積を変えるなどの試みを行った。これは「新しい建築文化」「新しい国民住宅」という言葉も作られ広まった。現在では当たり前であるが厨房と浴室の分離も行った(写真11)。

3. Grosssiedlung Britz (Hufeisensiedlung) (ブリッツの大規模住宅団地)(馬蹄形住宅)

住宅団地面積:37.1ha、緩衝帯面積:73.1ha、総面積:110.2ha

建設年:1925~1930

所在地:Berlin Britz, Akazienwäldchen an der Blaschkoallee, Fritz Reuterallee, Parchimer Allee, Buschkrugallee

共同設計者:マルチン・ヴァグナー(Martin Wagner)(第1期~第2期工事)、Leberecht Migge(造園建築家)
規模:1963戸の住宅(79%)。その内1556戸は集合住宅タイプで407戸(21%)のタウンハウスタイプである。

所有者:公益住宅貯蓄建築組合(GEHAG)

建設期間:第1期工事1925~1926年 第2期工事1926~1927年 第3/4期工事1927~1928年 第5期工事1928~1929年 第6期工事1929~1930年



写真13 ベルリン市ブリッツの馬蹄形住宅鳥瞰写真

発注者:公益住宅貯蓄建築組合(GEHAG)

変更:1960~1970年代に修繕工実施、1980年代より記念建築物保護法により修復工実施

タウト45歳のときの作品で建築家マルチン・ヴァグナーとの共同作品である。ヴァイマル共和国時代にジードリングが多く作られるが、この時代に建設されたドイツ初の大規模ジードリングである。馬蹄形の集合住宅を取り囲み放射状に長方形の集合住宅が並んでいる。馬蹄形の中は芝生が植えられ、植樹もされている。中央には元来あった池がそのまま存在する。社会主義者ヴァグナーが主導したと言われ、労働組合、協同組合の社会主義的集合住宅を公益住宅貯蓄建築組合(GEHAG)に建設させたと言われている。放射状に建設された長方形の集合住宅は小豆色に彩色されたものが多い。これは当時の住宅は鋳鉄製暖炉もしくはカッヘルオーフェンと呼ばれる陶製暖炉で暖房される場合が多く、建物は煙突からの煤で汚れたそうである。この汚れを目立たないようにタウトは住宅に彩色を施したと言われている。この敷地内にタウトを顕彰する石碑がおかれている(26P:写真12、上段写真13)。

4. Wohnstadt Carl Legien (カール・レギエンの住宅都市)

住宅団地面積:8.4ha、緩衝帯面積:25.5ha、総面積:33.9ha



写真14 ベルリン市カール・レギエンの集合住宅



写真15 ベルリン市オンケルトムズヒュッテの集合住宅（アルゼンチン通り、この団地で最初に出来た住宅）

建設年：1928～1930

所在地：Berlin Prenzlauer Berg, Erich Weinert Str.,
Gubitz und Sülzstraße

共同設計者：Franz Hillinger

規模：1145戸の集合住宅タイプ

所有者：パウベコン不動産(BauBeCon)

建設期間：第1期工事～第3期工事

発注者：公益住宅貯蓄建築組合(GEHAG)

変更：1995年以降記念建築物保護法により修復工事が実施された。タウト48歳の時の作品である。ベルリン市の内部にあり大規模なジードルングである。高密度な集合住宅で、高層化を図った。それでいて圧迫感を押さえ、通風や採光に配慮が払われた。中庭を大切にし、中庭からの眺め、色彩、形態に配慮した。道路側の形態は比較的簡素である。中庭には植栽が行われ、大都市に居住しながら、なにか田舎生活を楽しむ雰囲気を感じ出している。1960～1970年代に修繕工事を実施、1980年代より記念建築物保護法により修復工事が実施され、漆喰塗り工事、塗装工事が行われ、内部の修復も行われた(写真14)。

5. タウト設計による有名建築

世界文化遺産に指定されなかったが、タウトはその他にも多くの印象深い建築を残している。

ベルリン市西郊にあるオンケルトムズヒュッテ(Onkel Toms Hütte)の集合住宅(右上段写真15、26P:写真16)にはタウトの顕彰碑があり、そこにはタウトの言葉が刻まれている。「建築は調和の芸術である」「住宅には白樺と、松と花そして芝生が必要である」(写真17)。このジードルングにはオーム地区(パバガイ地区、Papagaisiedlung)



写真17 ベルリン市オンケルトムズヒュッテのタウト顕彰碑

と呼ばれる窓などに一段と派手な彩色を施した街区がある。これを写真18～20(26P)に示す。このジードルングは1926～1931年に建設されたもので、タウトの最も円熟した時代の作品である。

ベルリン市のプレントラオアーベルク地区にかけてシェーンラカー通りと呼ばれた場所に青い派手な色を塗った集合住宅がある。この玄関と階段室がある部分の外側にはバルコニーが設けられ、住人によって花が植えられている(27P:写真21)。この集合住宅は1926年から1927年にかけて建設されている。また、ベルリン市テゲル地区にフライエショレ(Freie Scholle)と呼ばれる住宅団地がある。ベルリン市には珍しく坂がある場所である。この住宅の玄関は特徴がある。これは1925年から31年にかけて建設された。住人によって生活を楽しんでいるように飾られている場合も多い(27P:写真22)。

旧東ベルリンであるヴァイセンゼー(Weißensee)と呼ばれる地区にトリア通りの集合住宅(Wohnanlage Trierer Straße)と呼ばれる集合住宅団地がある。これは1925年から1926年にかけて建設され、帯状に赤や青で彩色されている(27P:写真23、写真24)。建築写真を撮るのに適した

春から秋にかけてこの住宅を見るとタウトは色彩音痴だったのでないかと疑いたくなる派手さである。しかし、ベルリンは北緯51度という極めて緯度の高いところにある。晩秋になると重い雲が垂れこみいつになったらしてくれるのか分からない陰鬱な日々が続くのである。日の出も遅く、夕暮れも早い。そもそも太陽が顔を出すのが稀になってしまう。このような時期にタウトの彩色が人々の生活に張りを与えてくれるのである。

ベルリン市のホーエンシェーンハウゼン(Hohenschönhausenと呼ぶ地区には比較的小さな2世帯住宅を中心とした住宅団地がある。1926年から1927年にかけて建設されたものであるが、タウトはここで共同生活、住民の共同作業といったものを考えた。団地の中央には住民が集まって談笑ができるような広場も設けられた。この住宅には家畜も飼育できるように畜舎も設けられていた(27P:写真25)。

おわりに

タウトはエリカと呼ぶ伴侶と共に来日した。エリカは非常に優秀な女性でタウトの仕事を補佐し、タウトがトルコで急逝した後も苦勞しながら単独で来日、タウトのデスマスク、日記、原稿、著名な日本人との交換書簡を前記高崎の少林山達磨寺に届けている。この偉業がなければタウトの日本における業績は殆ど残らなかったはずである。伴侶エリカは上海経由ドイツに戻ったという事は判明していたが、行方は分からなかった。筆者はこの墓地在ベルリンで発見、エリカとタウトの間のお孫さんとも会うことができた。また別に正妻ヘードヴィックの墓を苦勞の末ベルリンで発見、タウトと正妻ヘードヴィックの間のお孫さんともお会いすることができた。エリカはタウトの正妻ではないが有能な人物で、ベルリンの主要建築物を設計したカール・フリードリッヒ・シンケル(Karl Friedrich Schinkel, 1781~1841)の血が流れていると言う説もある。この事は筆者もタウトとエリカ系統のお孫さんであるスザンネ・キーファー・タウト(Susanne Kiefer Taut)さんから伺っている。

エリカはタウトの言葉を速記したり、タウトのメモを清書したり、また他人との交渉に長けていたと言われる。ブルーノ・タウトの墓は客死したイスタンブールにある。タウトの作品はベルリンの建築家ヴィンフリート・ブレンネ(Winfried Brenne)(写真26)さんによって修理、維



写真26 タウトの作品の維持と修復に忠実であった建築家
ヴィンフリート・ブレンネ氏

持されてきた。修理にあたっては特にタウト設計時と同じように彩色されることに注意が払われた。タウトの集合住宅がベルリンのモダニズムとしてユネスコの世界文化遺産に登録されるに際しても資料を取りまとめ大変な努力をされた方である。特に東西ベルリンが分割されていた時代にも旧東ベルリンにあるタウト作品の保存に努力され旧西ベルリンから塗料はじめ建築資材を持ち込み修復に力を入れた。スパイと間違えられたこともしばしばであったとの事で、ブルーノ・タウトへの思い入れは並大抵のものではない。

タウトは色彩の建築家と呼ばれ、塗料にもこだわりがあった。タウトは自ら設計した建物には全てカウムファルベン社(Keimfarben)の無機塗料を使用した。これは塗装作業がしやすく、塗装後も安定性があり、価格もリーズナブルなものであったからである。無機であるから揮発性有機化合物も放出されず室内の塗装にも適していたのである。ブレンネさんもタウト建築の修復には忠実にこの塗料を採用した。わが国ではエコ・トランスファー・ジャパン社(東京都千代田区 担当ノルベルト・パウマン、岩瀬信和)が代理店をつとめている。

<参考文献>

1. 田中辰明、柚本玲著『建築家ブルーノ・タウト一人とその時代、建築、工芸』オーム社(2010)
2. Winfried Brenne, Bruno Taut, Meister des farbigen Bauens in Berlin, Verlaghaus Braun 2005
3. Ausstellung der Akademie der Künste vom 29. Juni bis 3. August 1980 "Bruno Taut"
4. マンフレッド・シュバイデル解説、ワタリウム美術館編集『ブルーノ・タウト、桂離宮とユートピア建築』オクターブ(2007)
5. 田中辰明『建築家ブルーノ・タウトと二人の伴侶』月刊建築仕上技術、工文社(2010/3)
6. 田中辰明『建築家ブルーノ・タウトの作品集』月刊建築仕上技術、工文社(2010/2)



ブルーノ・タウト
(1880~1938)

色彩の建築家タウトの選択—カイク塗料



KEIM Concretal®

カイク コンクレタル
屋内外コンクリート用 シリケート塗料

タウトの時代から現代まで、長い歴史を持つカイク塗料の自然系無機塗料製品は、素晴らしい耐久性と色彩で建造物を保護し彩り続けています。

カイク塗料製品
日本国内取扱



ECOTRANSFER JAPAN
エコ・トランスファー・ジャパン

〒102-0075 東京都千代田区三番町二番地 三番町KSビル 6階 SKWイーストアジア案内
TEL03-3288-7354 FAX03-3288-7358 info@ecotransfer-japan.com www.ecotransfer-japan.com



ドイツ総理府(ベルリン) コンクレタル使用