令和８年11月10日発行（年２回発行）No.7 ISSN 2759-1905

Japan Waterproofing Technology Archives Center

防水アーカイブズ通信

2026 Nov. No.7



一般社団法人防水アーカイブズ資料館 Jwtac

建築学会 2026 中国大会

防水アーカイブズで 5 件報告

2026年9月8日～11日の 4 日間、広島県の安田女子大学キャンパス（広島市安佐南区安東 6-13-1）を会場に開催された 2026年日本建築学会大会で、防水アーカイブズ関連研究の発表が次の 5 テーマで行われました。（○印：発表者）

■ 1522　防水アーカイブズに関する研究　シーリング防水工事技能検定制度について
　○野口修（マサル）・飯島義仁・田中享二
■ 1523　防水アーカイブズに関する研究　目地幅計算式の変遷と実効温度差
　飯島義仁（日本シーリング材工業会）・野口修・田中享二
■ 1524　防水アーカイブズに関する研究　変成シリコーン系シーリング材発展の歴史
　○山下浩平（カネカ）・飯島義仁・野口修・田中享二
■ 1525　防水アーカイブズに関する研究　我が国におけるトーチ工法の歴史
　○関原克章（日新工業）・吉永忠・田中享二
■ 1526　防水アーカイブズに関する研究　塩化ビニル樹脂系シート防水の歴史変遷その 1
　○井上隆司（元アーキヤマデ）・田中享二

建築学会大会での防水アーカイブズ関連研究は 2014年を皮切りに 2017年まで年 1 ～ 2 編、その後 2018年から今年まで年 4 ～ 6 編のペースで報告が行われてきました。この間、昨年までのアーカイブズ研究の発表は、その内容によってメンブレン系とシーリング系に分けられて別々のセッションで行われていましたが、今年は初めて「防水アーカイブズ」として独立のセッションでの発表となりました。来年度以降も単独のセッションとなるよう、関係者には多数の報告をお願いしたいと思います。

なお、本年度の防水関係の発表は、防水アーカイブズを含めて 57題（屋根･外壁 6、防水全般 6、雨仕舞 7、アスファルト 5、シート 6、塗膜・塗布防水 10・シーリング 12）で、昨年の 65 題からは 8 題減少しました。

メインテーマ「Play, Play, Play 建築の未来を考える4日間」

今大会のメインテーマのコンセプトです。
“建築は、社会の要請に応える実践であると同時に、人間の身体や感性、創造性に深く根ざした学術的営みである。実践と研究は本来不可分であり、理論は現場において検証され、実践は研究的思考によって発展してきた。近年、デジタル技術や AI、環境技術の急速な発展により、建築の設計・生産・運用は大きな変革期を迎えている。一方で､空間を「つくり」「使い」「感じる」主体としての人間の身体性や感性の価値が、改めて強く問われている。

本大会のテーマ「Play, Play, Play」は、こうした建築の現在地を捉え直し、実践と研究の双方を未来へとひらくための姿勢を示すものである。ここでいう「Play」とは、単なる娯楽や余暇を指すものではない。仮説を立て、試し、失敗し、修正を重ねるという反復的な営み、すなわち自由でありながら本質に迫る探求と実践のプロセスを意味している。（中略）本大会が、楽しみながら深く考え、考えながら試みる「Play」の連鎖を通して、参加者一人ひとりにとって建築の本質と未来を再考する場となり、次の時代へとつながる研究と実践の起点となることを期待する”

防水アーカイブズ関連研究は大会 3 日目、午後 3 時から材料・施工部門の 1 セッションとして前述の 5 テーマが発表されました。それぞれの要旨を紹介いたします。





坂の下の入り口からキャンパスへ



材料施工部門の会場となった 9 号館



会場風景











発表する各氏（左から 野口氏、飯島氏、山下氏、関原氏、井上氏）

2026 防水アーカイブズに関する研究（要旨）

シーリング防水工事技能検定制度について

「防水施工」技能検定職種は、昭和 51年度のアスファルト防水工事作業に始まり、その後 53年度にシーリング防水工事作業が追加されるなど、現在10作業の技能検定が実施されていること、令和 7年前期までの防水工事の有資格者は、一級技能士63,447名、二級技能士24,625名、合計88,072名が登録されており、その中でシーリング防水工事作業は、一級技能士15,831名、二級技能士9,500名、合計25,331名で全防水作業のうちで最高の合格者数であることが報告された。

さらに、シーリング防水工事作業技能検定の歴史、受験資格、試験問題 / 学科試験と実技試験、技能士の特典などについて述べられた。また、技能実習制度で外国人技能者が増加し、日本人技能者の比率が減少しているなか、今後の検討課題などについて報告された。

目地幅計算式の変遷と実効温度差

シーリングジョイント設計の基礎となる目地幅の計算式は、現在シーリング材の専門書やハンドブックに記載され、その変遷を JASS 8 防水工事の改定履歴から明らかにした。

JASS 8 に目地幅の計算式が登場するのは 1981年の第一次改定版で、86年の第二次改訂版で実効温度差・ムーブメントの低減率など、ほぼ現在使われているものが登場している。

それ以前に、目地幅の計算式および実効温度差についてわが国で初めて発表したのは加藤正守氏で 67年出版の書物、73年の博士論文に記載がある。

また、実効温度差の基礎となる、実建物での測定に関する学会論文は加藤正守氏、寺内伸氏、中山實氏であることが報告された。

変成シリコーン系シーリング材発展の歴史

我が国の建築用シーリング材は、建築構法の発展とともに種々登場し、1950年代の油性コーキング材に始まり、ポリサルファイド系、シリコーン系、ポリウレタン系などが開発され出荷量は増加している。

変成シリコーン系は 70年代前半より開発に着手し、ガラス越しの耐光接着性ではシリコーン系より劣るが、動的追従性などの性能バランスに優れるという市場評価が定着し、現在、国内で最も多く生産されている。開発当時は、JIS 制定や耐久性試験の導入などがあり、シリコーン系の目地周辺撥水汚染、また、ポリサルファイド系の圧縮セットによる動暴露試験ではムーブメントに追従できないことが明らかとなり、変成シリコーン系の使用量が増加した。

最後に、建築物の長寿命化および環境負荷低減の観点から、シーリング材の高耐候・長寿命化が求められていることが報告された。

我が国におけるトーチ工法の歴史

トーチ工法は、ガスバーナーの火焔により改質アスファルト系ルーフィングの表面を溶融して下地への接着、ラップ部の接合、ならびにルーフィングの積層を行う工法で、1960年頃イタリアで開発された。87年当時の CIB/RILEM ジョイント委員会の報告によると、世界 13 か国でトーチ工法の採用頻度が高い国は 9 か国にのぼり、イタリアでは防水工法の 90％がこの工法で、フランスでも半数以上である。

我が国では、60年頃からこの工法が実施され、88年当時のトーチ工法用製品一覧では 14 商品が紹介されている。

また、トーチ工法の我が国における標準化について 1992年に JIS 制定、JASS 8 防水工事では 1986年に記載が検討されたものの見送りとなったが、1990年にポリマー改質アスファルト小委員会により「改質アスファルトシート防水トーチ工法施工指針・同解説」

が発刊された。また、公共建築工事標準仕様書には2001年、建築改修工事共通仕様書には平成14年版（2002年）で仕様化されていることが報告された。

塩化ビニル樹脂系シート防水の歴史変遷 その1

日本国内におけるシート防水は、1952年に旧日本国有鉄道が車両用屋根材として塩化ビニル樹脂系シート（以下、「塩ビ系シート」）を採用したのが始まりとされる。塩ビ系シートの2024年度の生産実績はシート防水材料全般の83.7%にあたる13,992千m^2が生産されている。

塩化ビニル樹脂は、1835年フランスで合成に成功し、1927年アメリカで商品化された。日本では、1937年研究に着手、41年には市販を開始している。戦後、本格的に塩ビ工業が再出発するのは49年からで年末には11社が生産を開始している。

日本における塩ビの成形加工も戦後に工業化され、軟質塩ビ製のレインコートやハンドバック等の日用雑貨から始まったとされる。国鉄では戦後、ゴム及び繊維とプラスチック関係の試験研究が始まり、昭和26年に貨物用覆布に塩化ビニル防水法を試験的に採用した。また、昭和26年4月に発生した桜木町事故（車両の屋根アスファルト防水布が燃え死者105名の大惨事）により、国鉄は車両の不燃化を図り、屋根に軟質塩ビシートが採用されたことが報告された。

（文責　飯島義仁）

追悼　寺内伸氏



防水アーカイブズ WG　元委員

シール材等外装材料、構・工法研究に献身、防水アーカイブズへの尽きぬ情熱

当資料館発足以前、日本建築学会におけるWG結成時（2013年）から積極的に防水アーカイブズ活動に取り組み貢献されてきた元・鹿島建設の寺内伸氏が6月3日、すい臓がんのため逝去されました。享年88でした。5月下旬に体調が急変して入院、何の手当てもかなわぬうちに入院先での旅立ちとなりました。謹んでご冥福をお祈りいたします。

寺内 伸（てらうち しん）氏　元鹿島建設㈱建築管理本部技師長。1962年東京理科大学理学部応用化学科卒業、鹿島建設に入社し、技術研究所に配属。1968年日本大学理工学部建築学科卒業。"超高層の曙"といわれた霞が関ビル（1968年竣工）のカーテンウォール実大実験に参画し、日本における弾性シーリング材の嚆矢となったポリサルファイド系シーリング材の耐久性研究などを手掛けた。その成果は公表され、超高層ビルの外装構法・材料研究に先鞭を付けると共に、カーテンウォール等乾式外装技術の普及を促す要因の一つともなった。以降、建築用シーリング材、建築用ガスケット及びカーテンウォールの雨仕舞の研究などを通じて建築外装防水技術の発展に貢献、また、JIS A 5757（建築用シーリング材の用途別性能）、JIS A 5758（建築用シーリング材）などの制定・改正作業のほか、建築学会JASS8シーリング工事には制定時から指導的に携わった。技術研究所では主管研究員、専門部長などを歴任後、1995年に建築管理本部に転勤、部長、技師長を歴任し、1998年の定年退職・再雇用（技師長）を経て、2004年に鹿島建設を退職した。近年は防水アーカイブズ活動にも積極的に取り組み、建築学会大会での論文発表も活発に行うと共に、その重要性をアピールしてきた。元建築ガスケット工業会顧問。1937年6月19日生まれ、千葉県出身。

研究活動の足跡（日本建築学会の大会発表論文に見る寺内氏の業績）

鹿島建設に入社（1962年）後の最初の論文は、'63年の「コンクリート用エポキシ化合物に関する実験（第1報）」で、翌'64年に「重油燃焼火力発電所の外壁材料の耐薬品性試験」を報告。建築用シーリング材に関する最初の論文は'67年の「建築用2成分型チオコール系シーリング材の熱的性質よりみた耐久性に関する二、三の実験」で、翌'68年に「霞が関ビルカーテンウォールに関する実験（その1）」「同（その2）」、さらに'69年「超高層ビル用メタルカーテンウォールの安全性に関する検討」、'70年「世界貿易センタービルメタルカーテンウォールの実大実験」と続く。建築用ガスケットについては'72年の「暴風時におけるY型ガスケットの安全性に関する検討」が最初の報告だが、その後2000年まではシーリング材関係が多くを占め、ガスケットに関する報告が目立ってくるのは2000年以降である。この間、建築用シーリング材の各種物性、ジョイントムーブメントに関する研究、それらに基づくシール材の最適断面形状や目地設計法の研究のほか、'79年から'80年代前半にかけてはカーテンウォール等圧構法に関する報告も行っている。建築用ガスケット関連では'08年の「建築用ガスケットの耐久寿命推定手法に関する研究（その1）耐久寿命推定手法の選定プロセス」を始め、各種建築用ガスケットの耐久寿命推定や物性評価に関わる研究報告を'16年まで行ってきた。また、2016年からは「防水アーカーブズに関する研究（その2）霞が関ビルCWシーリング設計関連資料収集状況」に始まる防水アーカイブズ研究に力が注がれ、'24年には同研究の一環である「シーリング材の硬化途上における疲労性に関する研究の変遷」をテーマに自ら発表を行った。

寺内伸氏の建築学会年代別発表論文数

年　代	シーリング	ガスケット	その他	防水アーカイブズ	合　計
1963 ～ 1972	9	2	3		14
1973 ～ 1982	15	1	3		19
1983 ～ 1992	13		3		16
1993 ～ 2002	3	2	8		13
2003 ～ 2012	1	14	1		16
2013 ～ 2025		10		21	31
合　計	41	29	18	21	109

寺内 伸氏の逝去を悼む

防水アーカイブズ資料館 館長　田中享二

防水アーカイブズ資料館のシーリング研究部門で長年ご活躍くださった寺内 伸 氏が、2026年6月3日に逝去されました。享年88歳でした。

同氏は資料館の立ち上げに際し、発起人のひとりとして多大な尽力をされ、発足後はシーリング技術史研究において先導的役割を果たされました。特に、今日のシーリング技術の発展に大きな影響を与えた建築として霞が関ビルの重要性を指摘し、その記録整備を主導された功績は特筆すべきものです。

個人的なことになりますが、寺内さんの現役時代の研究は、私の博士論文にとって大きな突破口となりました。私のテーマは「合成高分子系防水材料の耐候性」で、屋外暴露試験と促進劣化試験をいかに結びつけるかが最大の課題でした。当時は両試験の結果を比較し、促進劣化試験○○時間が暴露○年に相当する、といった促進倍率という曖昧な指標で評価するのが一般的でした。

その状況に対し、寺内さんはT.W.Dakinの寿命推定法を、日本で初めてシーリング材の耐久性評価に導入されました。化学反応速度論を背景とした理論的手法であり、これにより促進試験と暴露試験を定量的に結びつける道筋が見えてきたのです。この寺内論文こそが、私の博士論文の骨組みを形づくるきっかけとなりました。



最後の発表となった2024年度学会大会（明治大学）

寺内さんは防水アーカイブズを心から愛し、常に大切にしてくださいました。初期の頃は委員会に直接出席されていましたが、コロナ禍以降はWeb参加に切り替えられながらも、活動を絶えずリードしてくださいました。そして驚くべきことに、2024年、明治大学で開催された建築学会大会では、ご自身で研究発表を行われました。年齢は87歳で、おそらく歴代最高齢での発表だったのではないかと思います。

ここ数回はご連絡を差し上げても返信がなく、案じていた矢先の訃報でした。今も、あの独特で、聞く者を鼓舞するような寺内さんの語り口を懐かしく思い出します。

長年にわたりアーカイブズ研究に寄せられた多大なご貢献に、心より感謝申し上げます。資料館を代表して、そして個人的には研究の大先輩として、心よりご冥福をお祈りいたします。

寺内さんの思い出
忘れられないアーキビストの２度の熱弁

防水アーカイブズ資料館 事務局長　森田喜晴



シンクルトン記念公園で（新潟県胎内市 2019年7月）



田中先生の建築学会大賞を祝う会で

田中先生の追悼文にあるように、WGの中で寺内さんは常にかけがえのない役割を果たしてきました。毎年の大会に向けて準備された原稿に対するさりげなくかつ的確なアドバイスもその一つですが、忘れられない２つの出来事があります。

一つは、1972年に建設された富士宮市の日蓮正宗大石寺正本堂に用いられた防水層の詳細とシーリング工事の研究について議論していた時のことです。大石寺正本堂は当時、創価学会が建設したまれにみる巨大建築で、最新の技術と最高の材料が惜しげもなく投入され、シーリング工事の規模は20世紀最大といわれた建物ですが、週刊誌でも報道された激しい内部対立により1998年には完全に取り壊されてしまいました。資料を前に、この建物を研究対象とするかどうかWGで検討し、重要ではあってもすでに消滅している建築を調査・研究してもあまり意味がないのではないか、という結論に傾いていたその時に、それまで黙って聞いていた寺内さんが「もう我慢できない」という風情で立ち上がり、「この工事においては、恵まれた予算の中で最高の技術とふんだんな材料を使用し、最新の技術とあらゆる可能性を試した。当時の建築学会・材料施工委員会防水工事のメンバーによって仕様が決定され、後のJASS８や各種指針の制定に大きな影響を与えた。シーリングについてもこの工事の事前検討、施工技術によって業界発展に貢献しているはず。建物はなくなっているとしても、アーカイブズ研究として、是非ともとりあげるべきだ」と訴えました。

私にとって、この寺内さんの強い発言は衝撃的で、改めて「アーカイブズ」の意義を強く再認識することになりました。ただ、その時の印象が強すぎて、寺内さんが本当に立ち上がったかどうかは、定かではありません。

２つ目は田中先生が触れられている2024年、東京・明治大での大会での発表です。

寺内さんが霞が関ビルのシーリングに関する研究発表を終えて質問に答えた後、一言申し上げたいといって声を張り上げ「先人の研究や苦労を記録することが、今後の進歩にいかに重要か、アーカイブズ研究はとても大事なことなのです。」とおっしゃったことです。

当時87歳。田中先生は現役最高齢での発表ではないかと書かれています。最高齢かどうかの確定はすぐにはできませんが、発表するだけならまだしも、この年齢でこれほど熱く思いを訴える人がいたでしょうか。今、あの時の発言は「87歳のアーキビスト寺内伸氏の遺言だった」と確信しています。

活動報告

第17回DBMCの概要

石原沙織（千葉工業大学創造工学部建築学科）

2026年7月20日～24日の日程で、カナダのモントリオールにおいて17th International Conference on the Durability of Building Materials and Components(DBMC)という、建築材料・部材の耐久性に関する国際会議が開催されました。東京では、最高気温が連日36℃以上を記録した期間ですが、モントリオールの最高気温は23～27℃、最低気温は13～20℃と、極めて快適な気候でした。モントリオールは、トロントに次ぐカナダ第２の都市です。市街地の規模は札幌市や福岡市に相当するらしいですが、その中心地（さしずめ福岡で言うと天神あたりでしょうか）に立地するConcordia University大学で、国際会議が開催されました。

論文は43ヵ国から集まり、289件の口頭発表と29件のポスター発表が行われました。口頭発表が最多の国は、開催国であるカナダであり105件、次いで米国の15件、次いで日本とフランスとポルトガルが同数で13件でした。また通常の口頭発表とは別に、持続可能でレジリエントな住宅，エネルギー効率，低炭素化，バイオベース材料などをキーワードに、2件のInvited Special Topicsが設定されていました。更に下記に示す7つのWorkshopも開催されました。

1. マスティンバー建築外皮の熱・湿気性能：風雨への応答と材料物性の不確実性
2. BIPV（建材一体型太陽光発電）の実践：製品、建築への統合および性能
3. BIPV技術ガイド、規格および建築基準
4. 建築性能と脱炭素化のためのBIMベース・デジタルツイン
5. 建築外皮材料の表面放射性能の評価
6. CSA規格「CSA S478：建築物の耐久性」の概要
7. 国際学術誌への技術論文投稿入門：編集者の経験から学ぶ

JASS8の「面防水」、「目地防水」に関する発表はほとんどなく、目地防水であるシーリング材の発表の2件のみでした。（筆者も、防水ではなく野地板に関する発表を行いました。）

全体を通した所感としては、材料系と環境系を横断した分野の発表が多いということです。日本からの参加者の多くは材料系でしたが、環境系の方が2名いらっしゃいました。耐久性を議論する上では、材料系と環境系の連携が必要ですが、日本ではまだそこが遅れているのかもしれません。ランチタイムに、環境系の方と今後の連携について意見交換をしながら、建物の耐久性（特に木造の建物）について、改めて考えさせられた次第です。

次号では、キャンパスツアーで見学させて頂いた、Concordia Universityの実験室などについてお伝えしようと思います。



写真１　受付



写真２　初日のOpeningのKeynote後に撮影した集合写真
（この中に宮内博之氏（建築研究所）と筆者が写っています）



写真３　キャンパスから見えた屋上防水の様子。
右側は砂利押え、それ以外は露出防水。
見える範囲ではシート防水が多い

活動報告

昭和の防水材カタログを読む 防水技術は何を目指していたのか

関原克章（研究担当）

1. はじめに

防水材料の歴史を調べていると、古い技術資料や仕様書だけでなく、メーカーが発行した「製品カタログ」が貴重な資料となることに気づく。現在のカタログでは、製品の性能、規格、施工方法などが整然と記載されている。しかし、昭和期のカタログを開いてみると、そこには現在とは少し異なる表現で、当時の防水技術が抱えていた課題やメーカーが新製品によって解決しようしていた問題が示されている。例えば、「施工が簡単」「工期を短縮できる」「熟練を要しない」「接着性に優れる」「耐候性がよい」といった言葉が目につく。これらは単なる宣伝文句のようにも見えるが、見方を変えれば、当時の防水で何が問題になっていたのかを示す記録でもある。

2.「施工が簡単」という新技術

昭和期の防水材カタログで目立つのが、「施工の容易さ」を強調した表現である。従来のアスファルト防水では、アスファルトを現場で加熱・溶融し、ルーフィング類を積層していく熱工法が中心であった。この方法は信頼性の高い防水工法である一方、アスファルトを高温で溶融するため、施工には設備と経験が必要であった。そこで登場したのが加熱を必要としない冷工法や接着工法などである。古いカタログを見ると、「火気を使用しない」「作業が容易」「特別な設備を必要としない」など、施工方法の簡略化を前面に出した製品がみられる。これは、材料そのものの性能向上だけを意味しているわけではない。「防水工事を、より簡単に施工できるようにする」という方向への技術開発が進んでいたことを示している。

3.「熟練を要しない」という言葉

さらに興味深いのが、「熟練を要しない」「施工が容易」という表現である。防水工事は、材料の性能だけでなく、施工者の経験や技能に大きく左右される。特にアスファルト防水では、アスファルトの加熱温度、流動状態、塗布量、ルーフィングの張付けなど、施工者の判断に依存する部分が少なくない。新しい防水材が登場すると、メーカーはその材料の性能だけでなく、「誰が施工しても一定の品質を得やすい」ことを重要な特徴として訴えるようになる。

4.「工期短縮」という課題

もう一つ、カタログから読み取れる重要なキーワードが「工期短縮」である。建築物の大型化・高層化が進むにつれて、施工期間の短縮は大きな課題となった。防水工事についても、材料を現場で加熱する工程、複数層を施工する工程などをいかに合理化するかが求められた。冷工法、シート防水、塗膜防水、機械固定工法など、昭和後期に多様な工法が普及していった背景には、施工の合理化への要求があったと考えられる。現在のウレタン塗膜防水の普及は、まさにこれらの要求に応えた結果といえる。一方、アスファルト防水においても、改質アスファルトの登場と品質向上により、熱工法では、施工層数の減少へとつながってきた。また、常温粘着工法（冷工法）とトーチ工法の普及によって、防水シートを現場でバーナーによって加熱しながら張り付けるという新しい施工方法も広がっていく。一見すると、冷工法とトーチ工法は正反対の技術のように見える。しかし「従来工法より施工を合理化する」という観点からみると、両者は共通した方向を持っている。

5. カタログは「技術者の声」を反映している

古い製品のカタログの価値は、製品の仕様を知ることだけではない。そこには、その時代のメーカーや施工者が「何を問題として認識していたのか」が表れている。例えば、「施工を簡単にしたい」「火気を減らしたい」「工期を短縮したい 」「熟練工への依存を減らしたい」「複雑な下地にも対応したい 」といった要求である。

6. 古いカタログを残す意味

現在では、メーカーのホームページから製品情報を容易に入手できる。しかし、数十年前の製品情報は、会社の資料室や倉庫、個人が保存している古いカタログの中にしか残っていない場合も多い。過去の製品が現在の主流技術につながっていることを考えると単なる古い営業資料ではない。防水技術の変遷を記録した重要なアーカイブズ資料である。製品名、発売時期、材料構成、施工方法、性能、広告文などを記録しておくことで、将来、ある防水工法がなぜ普及したのかを考える際の手掛かりとなる。

7. おわりに

防水材のカタログを眺めてみて改めて感じるのは、現在では「当たり前」となっている技術も、当時は一つ一つが新しい技術であったということである。

防水材料の歴史を調べる際には、JASS、JIS や公共工事の仕様書だけではなく、メーカーのカタログにも目を向ける必要がある。防水アーカイブズ資料館では、今後カタログの資料を収集・整理し、現在の防水技術がどのような過程を経て成立してきたのかを明らかにしていくことが重要な役割の一つと考えられる。

活動報告

建築アーカイブから学ぶ

奥石直幸（考現学担当）

「建築雑誌」という日本建築学会が発行する月刊誌の 2026年7月号に『アーカイブできない』という30ページ近い特集記事が掲載されていました。なかなか難解な内容でしたが、何か「防水アーカイブズ」に活かせることがないかと思い、読んでみました。

この特集のターゲットは「防水」ではなく「建築」です。建築アーカイブズとして、真っ先に思い浮かぶものは、完成物である現物そのものの建築、図面、写真などでしょう。しかし、この特集では、アーカイブされにくいものとして、竣工までのプロセスに関するもの、形のないもの、動くものが話題となっていました。また、アーカイブズが記録の保存庫だとすると、これにアクセスする人がいなければ存在しないものと同然だとし、未来に活かす道について言及しています。さらに、収蔵スペースには必ず限界があるので、資料等の収集・選定・整理・保管に関するコレクションポリシーの重要性を指摘しています。意外にも、この業務を専門とするアーキビストには、選別する建築を必ずしも深く理解している必要はないそうです。ただ、建築家などの実務者のほうが、資料への肌感覚は優れています。つまり、建築実務者が、ある程度、アーキビストとしての知識・経験を有しているほうが望ましいということなのでしょう。



プロセスに関するアーカイブズが重要である理由として、「教育」への活用があります。完成した建築では、美しさの裏に隠れた苦労が見えません。メモやエスキース（下絵など）、模型、モックアップなどを通したプロセスの追体験が、新たな知識と想像力の触媒となります。また、形がないものとして、設計当時のスタッフやクライアント、現場監督、職人の話など、協働者の顔が見える資料は貴重です。これらは作品制作や建築設計、建築の保存や修復などの実践に役立ちます。さらに、動くものの例として、「日本庭園」が紹介されていました。庭は、完成形がなく、常に変化し続けます。庭石の3Dスキャン画像などは想像しやすいですが、植物のDNA解析データの保存には驚きました。日本庭園を一種の舞台芸術ととして捉えると、能や狂言などのパフォーミング・アーツにも通じるところがあるとのことでした。

以上は、この特集の要点といいますか、正直に言いますと、筆者が理解できた内容です。防水アーカイブズのように専門性の高いものは、その分野の技術史研究のために収集・整理することに端を発することが多く、建築の場合とはアーカイブの視点はだいぶ異なりますが、ヒントはありそうですし、既に行っている類似例もあります。例えば、プロセスに関しては、工事記録や細部納まりの検討に関する資料などがあります。論文を完成物だとすると、実験ノートやうまく行かなかった実験などは隠れた苦労として、若手研究者の役に立ちそうです。また、専門雑誌の記念号などで、過去を振り返った座談会の記事が掲載されていますが、その他にも講演や講義などのオーラルコンテンツも残していきたいものです。

活用に関しては、資料をデジタル化するメリットは多く、今後はデジタルボーン資料が増えるので、収蔵スペースの問題に対してもプラス要因となるでしょう。公開の方法や範囲にもよりますが、直接、資料館に足を運ばなくても閲覧できるという利点もありそうです。

アーカイブズのデータベースといえば、リスト内の項目をクリックしたり、言語で検索したりすると、該当する資料やその説明が表示されるというイメージが強いですが、現物を参照しながら、関連する文書や写真などがデジタルで閲覧できると使い勝手は良さそうです。

中堅防水技術者のための防水講座

第４回／第５回

講師　**田中享二 防水アーカイブズ資料館館長**（東京工業大学名誉教授）

防水アーカイブズ資料館（JWTAC）と日本防水材料協会（JWMA）の共同企画により2023年12月から月１回開催されてきたオンライン防水講座に続いて、2024年11月から始まった、より専門的な内容の中堅技術者向けの新シリーズです。前号に引き続き、その内容を紹介いたします。（本稿はオンライン講座の概要を編集委員会がまとめたものです）

第4回
駐車場防水



写真１　駐車場防水で損傷が多発する車両旋回部



写真２　防滑層が磨滅し、防水層が露出



写真３　防水層が磨滅し、下地スラブが露出

1. 駐車場防水とは

通常の屋上防水で考慮する外力は、雨、風、地震など自然界の作用以外ではせいぜい人の歩行程度であるが、駐車場の防水となると車の走行というレベル違いの力が加わり、それに耐えることが大前提となる。

従来型駐車場防水：
　防水層＋コンクリート保護層＝路面コンクリート)(図1)
軽量型駐車場防水：
　防水層（軟質層＋硬質層）＋防滑層（図２）

従来型駐車場防水は走行路として敷設するコンクリート層が非常に重く、また、建設費のコストアップにもつながるため軽量化が望まれていた。そこで登場したのが軽量型駐車場防水であり、基本的に、下地コンクリートのひび割れや挙動に追従する柔軟性に富んだ下層と車両の走行に耐える強度を持つ上層の二層構成の防水層と、その上に車の走行を安全に保つための防滑層とで構成される。

この背景には近年の世の中のニーズ、具体的にはスーパーマーケット、量販店、物流施設、大規模郊外型複合商業施設など、広面積の低層鉄骨造建物の屋上を駐車場として利用する施設が増えてきたことにある。既に20年以上の歴史があるが、その間には問題も発生していた。

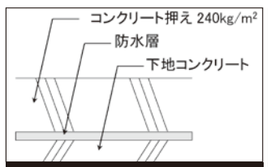


図１　従来型駐車場防水

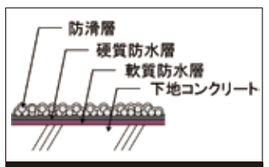


図２　軽量型駐車場防水

2. 駐車場防水の要求性能

特に、軽量型駐車場防水の問題として多発していたのが防滑層の砂落ちによる車のスリップ事故、そして防水層の損傷（摩耗）や漏水である。そうした問題への相談を受け、私どもの研究室でも調査を開始、その結果、車の走行部に発生する損傷事例が多数集まり、駐車場防水については工学的な見地からきちんとした性能評価を行う必要があるということで研究に着手することになった。

1) 防水層の損傷防止の研究

(1) コーナリングフォースの重要性

防水層の損傷は、タイヤと防水層の間で生じる摩擦力が要因となって、防水層が表面から削られることにより発生する（写真1,2,3）。特にコーナー部などで曲がる時に生じる摩擦力をコーナリングフォースと言い、これが防水層を損傷する大きな要因となる。一方で、この力が働かないとハンドルを切ってもタイヤが滑って車を旋回することができなくなる。即ち、安全走行に不可欠なタイヤのグリップ性にも大きく影響するため、駐車場防水の研究に当ってはコーナリングフォースがキーワードとなる。

コーナリングフォースについてはタイヤ工学の学問分野でかなり研究が進められている。

図３に示すように、タイヤが回転して曲がる時に、直進方向に向かう力と横力を合成した力がコーナリングフォースとなって路面に掛かり、それを防水層が受けることになる。

タイヤ工学ではコーナリングフォースを算定する計算式（下式）が示されている。[*1]

$$F'_y = F_y \cos\alpha \quad \text{（コーナリングフォース）}$$

$$F_y = C_y l_h^2 \omega \left\{ \frac{1}{2}\tan\alpha - \left(\frac{\delta}{C_y} + \frac{4l^2}{3\gamma^2 G'_y} \right) \frac{F_y}{l} \left(\frac{1}{2} - \frac{l_h}{3l} \right) \right\} + \frac{n+1}{n} \frac{2^n F_y \mu_d}{l^{n+1}} \left\{ \frac{1}{2}^n l - l_h^n - \frac{1}{n+1} \left(\frac{l}{2}^{n+1} - l_h^{n+1} \right) \left(\frac{l}{2} \right)^{n+1} \right\}$$

$$\text{ここに } \mu_d = \mu_0 - a \frac{lV}{l_h - l} \sin\alpha \quad \text{（a: 係数）}$$

酒井英雄：タイヤ工学；グランプリ出版、1987

表１　計算式の各種定数と計算に用いた数値

G'y: タイヤボディ横剛性	24.5N/mm²
Cy: タイヤの横ばね定数	8.4N/mm²
V: タイヤの進行速度	8km/h
γ: 有効転がり半径	270mm
ℓ: タイヤ接地長さ	100mm
ω: タイヤ接地幅	120mm
Fz: タイヤ荷重	2.94kN(300kg),4.90kN(500kg)
α: タイヤのスリップ角	0～12deg
n: タイヤの設置圧分布より得られた定数	4
a: 係数	0.005h/km
δ: 路面の材料定数	24
μ₀: 動摩擦係数	コンクリート(0.8),ウレタンゴム(1.1)

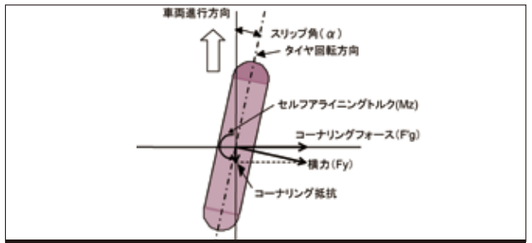


図３　カーブを曲がる時に生じるコーナリングフォース

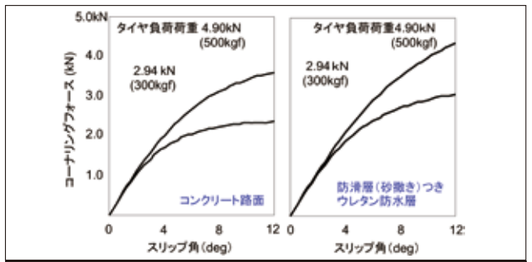


図４　スリップ角を変えたときのコーナリングフォース計算値

この式にいくつかの条件（表1）を設定して計算してみると、コンクリート路面と防滑層を施した駐車場防水層でそれぞれ図4に示すように、数kNの力が掛かることが分かった。この結果から次のことが想定される。

①スリップ角が大きくなる（ハンドルが大きく切られる）とコーナリングフォースが増加する
②軽量駐車場防水層の方がコンクリート路面よりグリップ力が効いているためコーナリングフォースが大きくなる
③タイヤの負荷荷重（車両の重量）が大きいほどコーナリングフォースが大きくなる

以上はある程度予想されたことだが、これらを踏まえ、駐車場防水層を評価する仕組みを考えることが次のステップになる。

(2) 駐車場防水の性能評価

防水層の性能評価に当っては、防水層の損傷を再現する試験装置とその損傷程度を評価する方法を考える必要がある。

i）駐車場防水損傷試験機の開発

試験機の作成条件として
- タイヤの負荷荷重：300 ～ 500kg
  （普通車のタイヤ１輪分の負担重量）
- 走行速度：8km /h
- スリップ角度：4 度

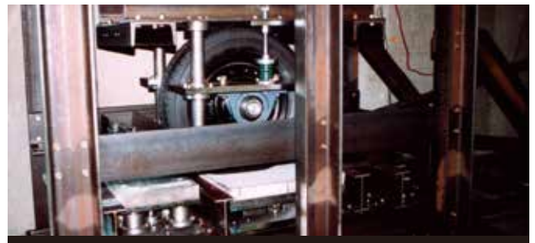


写真４　研究室で開発した駐車場防水層損傷試験機

この条件かつ狭小な研究室スペースも考慮して試作した試験機が写真4である。図５に示すようなクランク機構を用いてスリップ角４度に設定したタイヤ部分と試験体支持部分をそれぞれ速度４km /h で同時に動かし、１往復で２回負荷を与えることができる装置である。先述のコーナリングフォース算定式による計算値とこの装置によるコーナリングフォースとを比較すると大体一致していたため、駐車場の走行状態をかなり再現していることが確認された（図6）。

また、この試験機により200万回まで車の走行を繰り返したところ、徐々にコーナリングフォースが低下してくること、表面の防滑層（グリップ層）がまず削られ、出てきた防水層が段々削り取られ、最後にコンクリート下地が表れてくる状況が確認でき、走行の繰返しにより防水層全体の損傷について大体想定通りの現象が起きることが分かった（図7）。

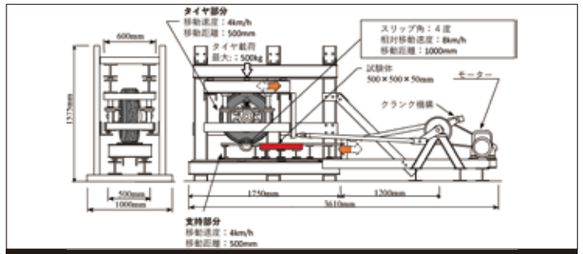


図５　駐車場防水損傷試験機

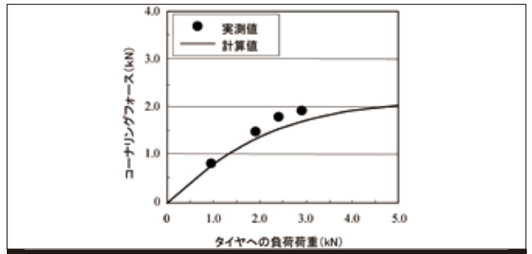


図６　コーナリングフォースの実測値と計算値の比較（コンクリート面）

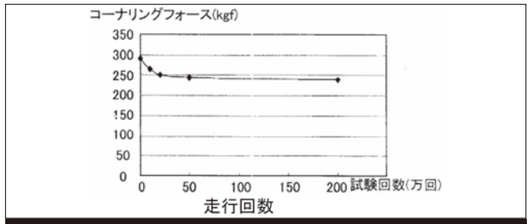


図７　タイヤ走行によるコーナリングフォースの低下

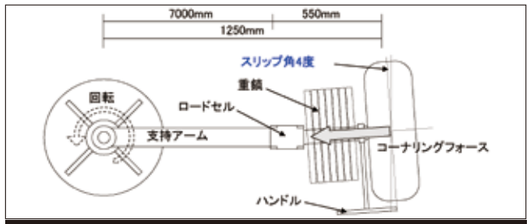


図８　スリップ角４度時のコーナリングフォース測定機

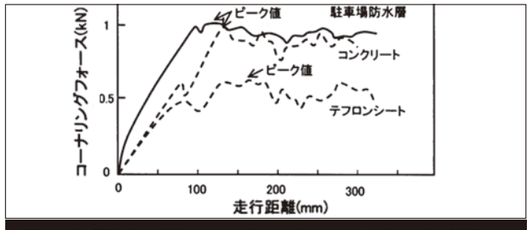


図９　各種路面に対するコーナリングフォース（200kg積載時）

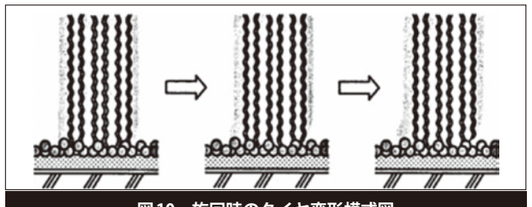


図10　旋回時のタイヤ変形模式図

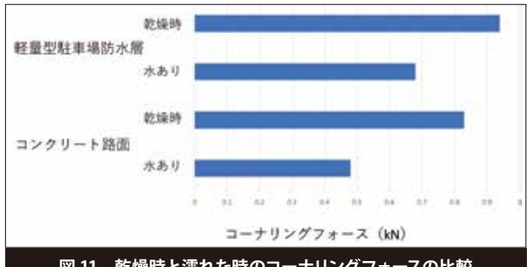


図 11　乾燥時と濡れた時のコーナリングフォースの比較

ii）駐車場防水層の性能評価

駐車場防水で最も大事な性能としてユーザーが求めるのは、漏水防止は当然として、やはり車がきちんと旋回でき、安全に走行できることと考えられる。このことは今回の話の流れに従って物理的な言い方をすれば、コーナリングフォースが低下しないということであり、必然的に駐車場防水の性能についてはコーナリングフォースの変化を評価することがポイントとなる。

このコーナリングフォースの評価は、防滑性または耐スリップ性の評価ということでもあり、タイヤを実際に走行させたときに必要な力を測定するために図８のような装置を試作した。左側の支持点を中心にアームを介してスリップ角４度で取り付けたタイヤを回し、発生したコーナリングフォースをロードセルで測定する装置である。このタイヤが回る通り道に試験体を置いて、試験体の上を通過するときのコーナリングフォースを測定することになる。ただし、実際の走行時にタイヤがきしむような状況で発生するコーナリングフォースも測定するために、できれば機械的な動力を用いたかったが、諸般の事情から人力（学生の手押し）によって動かす試験となった。

図９が測定結果例である。縦軸にコーナリングフォース、横軸に走行距離を取り、タイヤ荷重200 kg（人力での限界、軽自動車並み）という条件で行った。動き出して安定的なスピードになってからの軽量型駐車場防水は約1kN、コンクリート舗装はやや下回り0.9kN、参考までに滑りやすい性質のもののサンプルとして用いたテフロンシートは0.5kN という結果だった。コンクリート舗装は比較的グリップ性が高かったが、テフロンシートではかなり危険な走行になると考えられる。

ちなみに旋回時にタイヤに掛かる負荷については図10 のような模式図が示されており、小さな変形が繰り返されていることが分かる。[*1]

路面が雨などで濡れている場合の影響も考慮しなければならない。図11 は路面が濡れた場合の軽量型駐車場防水層とコンクリート路面の試験結果であり、前者は乾燥時の７割ほどに、後者は約半分と、テフロンシート並みのコーナリングフォースになることが分かる。

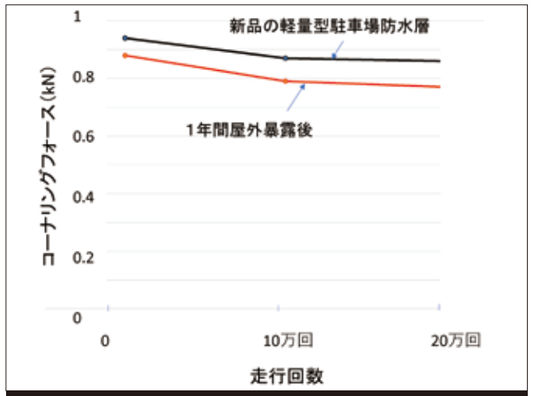


図12　軽量型防水層の新品と暴露サンプルの比較

もう１点、防水層が有機系材料で構成されていることから性能評価には耐候性も大きく影響すると考えられるため、１年間の屋外暴露を行ったサンプルと新品とを損傷試験装置に掛けてコーナリングフォースを比較してみた。結果を図12 に示したが、やはりウェザリングによる影響は明らかで、走行回数の増加に伴い更に劣化が進行するということである。

以上、当然のことながら ①車の走行の繰返しによりコーナリングフォースは低下し、②路面が濡れると滑りやすくなり、③ウェザリングの影響を受ける、という３点についてはしっかり理解しておくことが重要である。

3. 駐車場防水の設計時の留意事項

駐車場防水を設計する際にはコーナリングフォースの影響など、安全性や耐久性に関わる次の点に考慮する必要がある。

①駐車場の用途（物流倉庫や商業施設、一般屋上など）
　⇒車両の重量や走行頻度
②下地スラブの種類・構造 ⇒下地のムーブメント
③下地の乾燥状態（結露し易さなど）
④積雪の有無 ⇒タイヤの種類（スパイクタイヤやチェーンなど）による影響

そのほか、最上階か中間階かによるウェザリングの影響、排水処理（特に斜路）、車止めについても十分に配慮する必要がある。

このうち、排水については特に斜路などで路面に雨水が流れないようにするために細心の注意を払う必要がある。また、車止めについては、その設置方法例を図13 に示したが、３つの構法パターンのうち車の衝突に対する耐衝撃性は当然ながら、防水安全性からも望ましいのは、躯体に予め機械的に車止めを固定してから防水層を施工する先付け構法である。

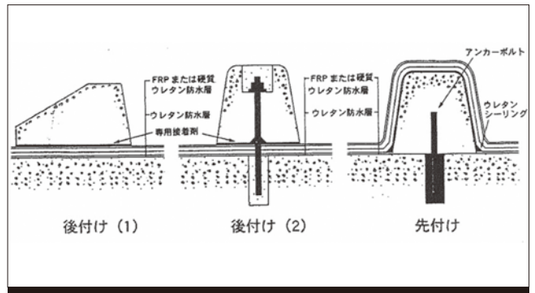


図 13　車止めの設置例



写真５　FRP 系駐車場防水層サンプル例

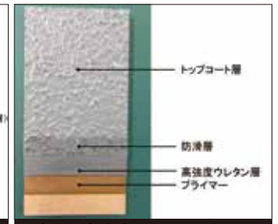


写真６　高強度ウレタン系駐車場防水層サンプル例

4. 軽量型駐車場防水の種類

現在採用されている軽量型駐車場防水は大きく次の２構法に分けられる。

1）FRP系駐車場防水層

上層に固いFRP 層、下層に柔軟性のあるウレタン層を防水層の基本構成とする比較的古くから行われている構法（写真５）。

施工は、プライマー塗布後、下層および力学的強度を発揮する上層の FRP 層の動きを緩和吸収する高伸長形ウレタン防水層を塗布、その上に防水層上層として力学的強度を発揮する FRP 層、さらに防滑層を施工して、トップコート塗布という手順で、車両走行が激しい場合は FRP 層に使用するガラスマットを複層にして強度を高める場合もある。

2）高強度ウレタン系駐車場防水層

比較的新しい構法で，高強度ウレタン層のみで防水層を構成する（写真６）。

施工は、プライマー塗布後、高強度ウレタンを塗布して、防滑層、トップコートで仕上げていくもので、高強度ウレタンはスプレーによる吹付施工も可能なため作業効率が良い点もメリットとしている。また、車両走行が激しい場合は、FRP 系とは異なり防滑層を複層化して対応する仕様が用意されている。

従来型の防水層の上にコンクリートを打設する構法は、やはり構造的にコスト面や工期などから不利なので、上記のような軽量型駐車場防水が今後も増えてくると考えられる。

＊１　酒井秀夫　タイヤ工学（グランプリ出版）、1987

第５回
寒冷地防水

1. 寒冷地防水とは

日本の建築の技術は温暖地を基本に据えて考えられているが、山岳部を含めると地理的には国土全体の2/5が寒冷地に該当し、例えば、北海道では11月から翌年4月上旬くらいまでの半年ほどが寒冷地防水の対象となる。その寒冷地の防水に関しては、温暖地の考え方では通用せず、温暖地とは異なる技術が求められる。

寒冷地の気象の特徴は低温、積雪、強風である。これらが複合して屋上に発生する代表的な現象が①吹き溜まり ②雪庇（せっぴ）③つらら（氷柱）であり、その対策は防水の設計・施工に大きく影響する。

①吹き溜まり（写真１）　風により雪が吹き寄せられて堆積する現象。例えば、非常用出口となるペントハウスのドア付近に発生した場合、外開きドアだと容易には開けられなくなる。また、スライド式ドアの場合も底部が凍結して開かなくなる危険がある。

②雪庇（写真２）　屋根部で、風に乗ったり舞ったりした雪が風下側にくっついて屋根からせり出してくる現象。大きくなった雪庇が気温の上昇により落下したりすると大事故を引き起こす危険がある。

③つらら（写真３）　解けた雪が軒先から滴り落ちるときに気温が低くなり、どんどん凍っていく現象。近年は建物の断熱化が進み少なくなっているが、大きく成長して落下すると凶器となって被害を及ぼす恐れがある。

こうした事象を材料、設計、施工、維持管理の各観点から技術的に考慮した防水が寒冷地防水であり、基本は低温対策、雪対策、強風（吹雪）対策である。

2. 寒冷地防水で考慮すべき点

1）低温対策

低温対策は一も二もなく断熱である。屋根の断熱仕様は、現在では全国標準となっているが先鞭を付けたのは、それが既に必須となっている北海道であり、断熱材も温暖地とは比較にならないほど厚い仕様が採用されている。また、寒冷地における低温対策に対し、温暖地ではむしろ夏場の高温対策（冷房）を主眼に普及してきた違いがある。

寒冷地における断熱のメリットとして次の各点が挙げられる。

①室内環境の改善・快適化
②結露防止
③省エネ、暖房費の節約
④つらら防止
⑤健康障害（ヒートショックなど）の回避

これらメリットを踏まえ、適切な断熱防水の設計が必須となる。


写真１　吹き溜まり


写真２　雪庇


写真３　つらら

2）雪・強風対策（設計上の留意点）

（1）排水計画

排水計画が重要なのは温暖地でも変わりないが、寒冷地では屋上の滞留水が凍結すると表層を損傷する恐れがあるため速やかな排水が求められ、その重要性は更に高くなる。例えば、表層がコンクリート押え層の場合は、コンクリートの凍害を引き起こし、また、露出仕上げで砂付きルーフィングの場合は、はがれた砂が春先にドレンに集積して排水機能を悪化させるなど、漏水を引き起こす原因ともなる（写真４）。

また、屋上から排水管（竪て樋）を通して下水道に排水する際、排水管の位置を建物内部（内樋）とするか横引きドレンを通して外部（外樋）とするか二通りの方法があるが、寒冷地の場合は外樋では内部の水が凍結してオーバーフローを引き起こす恐れがあるので内樋とするのが原則である（写真５）。


写真４　水溜まりの水の凍結融解で表面砂が剥離


写真５　寒冷地では外樋は原則禁止

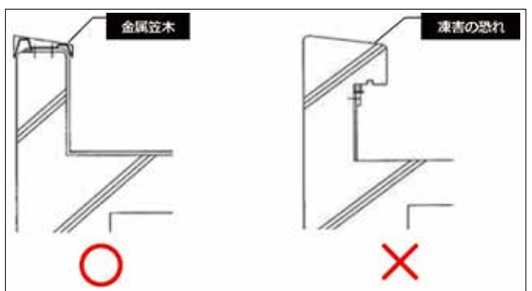


図１　パラペットはあごなしが原則

（2）雪庇対策（パラペットの設計）

先述したように雪庇の落下は非常に危険であり、事故の発生は重大な過失責任にもつながる。対策としては雪庇防止部材を取り付けたり（写真６）、パラペットを通常より高く（600mm程度）して雪が溢れないようにしたり、あるいは低く（30mm程度）して風で飛んで雪が溜まらないようにする方法が取られる。

なお、あご付きのパラペットは、天端やあごの下に回った水が滞留して凍害を起こす危険があるので、パラペットはあごなしで、かつ防水層を立ち上げて金属笠木で納める方法を推奨したい（図１）。パラペット立上り部の防水層保護に用いる乾式パネルも積雪などによる損傷の恐れがあるので寒冷地では推奨できない。

また、断熱材については、パラペット立上り部は当然、天端も被せるのが寒冷地の標準的な納まりである（写真７、８）。


写真６　雪庇防止部材の例


写真７　立上り部への断熱材施工


写真８　パラペット天端への断熱材施工

(3) 屋上出入口回りの設計

先述したように、屋上は避難場所にもなるため、積雪時に吹き溜まりができるなどしても扉は開閉可能な状態にしておかなければならない。外開きドアの場合の扉下端の屋上面からの立上りは、温暖地では通常 20～30cm 程度だが、寒冷地では 50cm くらい立ち上げるようにして、防水層も十分に立ち上げておく必要がある。

また、扉回りが凍結して開かなくなることがないように雨仕舞、水仕舞いを入念に行う必要がある。

(4) ドレン回り

ドレンの位置は温暖地、寒冷地を問わず、現場での施工に支障をきたさないようにパラペットに過度に近くない場所に設置するのが原則だが、寒冷地では、加えて断熱材の厚さを考慮して位置決めをする必要がある。温暖地と比較すると寒冷地で使用する断熱材は相当に厚く、ドレンの位置も表層からそれだけ深くなり、断熱材の水勾配に必要なカット面（法面）も長くなるので、円滑に作業を行うためには温暖地以上のスペースが必要になるためである（写真9）。

(5) 脱気筒

露出防水では膨れ防止のために脱気筒を使用することが多い。脱気筒は、温暖地では一定位置に簡易的に設置して防水を施工していく手順で問題はないが、寒冷地では被さった雪が動いて脱気筒が損傷したり倒れたりすることがある（写真10）。そのため脱気筒は躯体にしっかり固定するなど、取付方法を工夫する必要がある。

(6) つらら

つららが凶器にもなり得ることは先述したが、露出防水層に落下した場合も、その先端が直撃して損傷するのは必至である。したがって、落下が予想される箇所は増し張り補強をしたり表面保護カバーを設置するなどの対策を施しておく（写真 11）。



写真 9　断熱材を考慮して防水施工スペースを確保



写真 10　脱気筒の損傷例



写真 11　つらら落下危険部位に補強板を施工

3. 防水材料と構・工法の選定

寒冷地における冬季間の防水施工には材料と構・工法に次のような制約がある。なお、「構・工法」とは「構法」と「工法」のことで、「構法」は材料の構成、「工法」は施工方法を表す用語として使い分けをしている。

- 材料の制約　凍結の恐れのある材料 ⇒ 例：エマルション系材料
- 構法の制約　凍害を起こす構法 ⇒ 押さえコンクリート構法（コンクリートが凍害を受けるだけでなく、施工中、強度が発現する前の初期凍害により表層部が脆弱になる）
- 工法の制約　低温環境で施工難度が増す工法 ⇒ 基本的に低温下でも適用不可能な工法はないが、材料の性質によって相対的に施工の負担が少ない工法とそうでない工法に分けられる

以下では、防水工法のうち寒冷地でも比較的多く適用されている工法について説明する。



写真 12　改質アスファルト防水トーチ工法



写真 13　プライマーは有機系を使用



写真 14　塩化ビニルシート防水機械的固定工法



写真 15　シートの巻きグセをバーナーで加熱して均す



写真 16　超速硬型ウレタン吹付工法



写真 17　プライマー未硬化による防水層の膨れ事例

1) 改質アスファルト防水トーチ工法

裏側にアスファルトと高性能ポリマー（APP，SBS 等）をブレンドした改質アスファルト層が付いたルーフィングシートを使用し、トーチバーナーでシート裏面及び下地を焙りながら接着施工していく工法（写真 12）。多少の雪や凍結のある下地でも事前にバーナーで焙って乾燥させることができ、施工条件の改善が可能となる（写真13）。露出の場合はトップコート仕上げでエマルション系材料が多用されるが、北海道ではトップコートの冬場施工をずらして暖かくなってから仕上げるような配慮がされる場合がある。

2) 塩化ビニルシート防水機械的固定工法

予め下地スラブにアンカー固定したディスクに、塩ビシートを専用機を用いて融着（加熱接合）させていく工法（写真 14）。接着剤が不要なので寒冷地でも支障なく施工可能で、作業性がよい。ただし、ロールで搬入される塩ビシートに巻きグセが残るため、特に冬季は一度焙るなどして巻きグセをほぐす必要がある（写真 15）。また、施工時に低温で硬くなっている塩ビシートを十分に伸ばしきれずに融着固定してしまうと（不具合に直結するような問題ではないものの）、暖かくなってからシートが伸びてきてしわになることがある。

3) 超速硬型ウレタン防水吹付工法

現場で専用の吹付機械を使用して速硬性ウレタンを施工していく工法で、吹き付けたらすぐに固まり、複雑な下地形状でも簡単に施工できるため、条件次第では天候の合間を縫うような短時間施工も可能になる（写真 16）。ただし、施工具など大掛かりな機械が必要なため小規模現場には不向きで、吹付施工のため飛散防止養生に手間が掛かる。また、膨れや吹きムラ発生に注意し、さらに、反応硬化させながらの施工のため材料性能の現場依存性が高く、事前の試し吹き等による性能確認も必要である（写真 17）。



写真 18　ドレンの凍結防止ヒーター設置例



写真 19　除雪作業例



写真 20　雪庇の除雪は二人以上で行う



写真 21　ユニットパネルで作った上屋を
クレーンで架けて大型仮設屋根を設置



写真 22　パネルによる上屋



写真 23　パイプサポートで組み上げた仮設屋根

4. 寒冷地防水の維持管理

寒冷地防水の屋上防水に必須の維持管理対策は次の通り。

1）清掃、特にドレン回り

屋上に水が滞留しないようにする。温暖地にも言えることだが、寒冷地では凍結すると防水層の損傷要因となる。特にドレン回りが重要で、冬に入る前の点検・清掃は必須（写真 18）。

2）除雪、特に雪庇除雪時の留意点

積雪荷重は無視できないので、必要に応じて除雪を行わなければならないが、その際にスコップによる防水層の傷付けに十分に注意する。10㎝程度の積雪を残すような除雪の仕方が望ましい（写真 19）。

また、雪庇は屋根（軒先）からせり出している部分があるので、除雪作業時の転落に十分に注意しなければならない。落下または落下して雪に埋もれると重大事故につながるため、作業は命綱を用い、二人以上で行うなどの安全対策が必須である（写真 20）。

北海道では建築工事が行えない冬になると多くの人が本州の応援工事に参加したりしていたが、近年はその様相が変わり、冬季でも工事が行われるようになってきた。冬場の工事（寒中施工）の停滞は経済活動にも影響することから主に元請が色々工夫して、コンクリート工事から始まり、防水工事も行われるようになっている。望ましいとは言えない施工環境も残されているものの、温暖地並みの条件を整えるために大型仮設屋根の設置などの試みがなされている（写真 21，22、23）。当然コストアップにもつながるが、総合的に見ればプラスになるということで、寒冷地の防水施工環境は今まさに徐々に改善されているところである。

（概要まとめ 文責　阿部栄治）

防水アーカイブズ通信
2026.11

contents

2　建築学会 2026 中国大会

4　追悼　寺内 伸 氏

7　活動報告

10　中堅防水技術者のための防水講座
第４回／第５回

投稿、ご質問･ご意見をお寄せください。

Email：jwtac@bousui-archives.jp

入会･寄付のお申し込み

入会および寄付のお申し込みは、下記ページからお願いいたします。

会員お申し込みフォーム

年 会 費（９月1日から翌年８月31日まで）

個　　人：　8,000 円
施工会社：　36,000 円
防水団体：100,000 円
材料メーカー・ディーラー：　50,000 円

ホームページ：https://bousui-archives.jp

表紙写真・説明

土瀝青（天然アスファルト）｜秋田県豊川

4500年前から 3000年前の先史時代、天然アスファルトは、ひび割れ補修、接着、コーティングに使用された。縄文時代、天然アスファルトは貴重な材料であり、重要な交易品だった。

日本建築学会防水アーカイブ WG（田中享二主査）は、2019年7月１日、防水の歴史資料収集・調査の一環として、新潟県胎内市のシンクルトン記念公園内の、「油坪（あぶらつぼ）」と呼ばれる、石油の湧出地を訪問した。ここで湧出した油を採取、成分分析を行い、10 月７日の委員会でその概略が発表された。また、翌年には天然アスファルトが露呈している秋田県・豊川油田の見学に向けて検討を始めた。ところがコロナ禍で延期になり、さらに一昨年2024年には訪問直前で、周辺での熊の頻出により、さらに延期になっている。

豊川油田展示室は、豊川油田で天然ガスを生産出荷する東北石油の本社事務所内に 2010年に開設された。油田の地質学上の特徴や、産業史を解説するポスター、明治期以降の現地の写真、天然アスファルト（土瀝青）やその純度を高めた「万代石」、原油サンプルなどを展示している。

アスファルトが付着した土器は全国的に出土している。聖書には防水材としてのアスファルトの用途が明確にかかれている。一方日本ではそのような周知の記録はないが、同様用途で､広く使用されていたわけだ。アスファルトが全面にコーティングされた土偶は秋田県立博物館でみることができる。



JWTAC（一社）防水アーカイブズ資料館会報　防水アーカイブズ通信　No.7

発行日：2026年11月10日
発行者：一般社団法人 防水アーカイブズ資料館
〒 195-0053 東京都町田市能ヶ谷 7-23-31-304
FAX：042-812-3518
E-mail：jwtac@bousui-archives.jp
URL：https://bousui-archives.jp/

編 集 委 員：桑田恵美　土田和幸　森田喜晴　阿部栄治
制 作 協 力：株式会社 ネイチャーランド

