

第26号

# ウレタン建材

日本ウレタン建材工業会

# 環境対策防水工法

私たちは地球環境を考え、人に優しい防水工法・建物に優しい防水工法・地球に優しい防水工法の開発に取り組んでいます。そして、長年の防水材の研究を通じ、建物全体の機能を保持する工法を開発しました。皆様の暮らしを守る防水仕様・改修仕様として、お役に立てる工法をご提案します。

**大日本インキ化学工業は、環境問題に取り組んでいます。**

防水材製造にあたり国際品質システムであるISO9001、また国際環境マネジメントシステムであるISO14001を取得しています。また、1995年より日本レスポンシブルケア協議会(JRCC)に参加しています。



レスポンシブルケア

1液ウレタン塗膜防水工法【溶剤低減・廃材削減】

## フラットワン工法

- 攪拌の必要がありません。●硬化不良がありません。
- 冬季でも翌日、次工程が施工できます。●物性が安定しています。●施工の効率化がはかれます。●機械施工が可能です。●残缶処理が楽に行えます。●立上り用もあります。



FPR防水工法/ウレタン・FPR複合防水工法

【騒音防止・低臭・低飛散・低刺激】

**コロテクト低臭システム**

**コンポER低臭工法・絶縁工法**

**TKパネル工法**

- 露出で重歩行が可能です。●軽量で強靱な防水層です。
- 耐熱性、耐水性に優れています。●衛生的で、耐薬品性に優れています。
- 耐摩耗性・耐衝撃性・耐荷重性に優れています。
- 短時間の施工が可能です。



コンポER工法

ウレタン複合防水工法【低臭・溶剤低減・廃材削減】

## コンポUU工法

- 臭いが少なくなります。●溶剤使用量が少なくなります。
- 残缶処理が楽になります。●施工の効率化がはかれます。●機械施工が行えます。



絶縁シート防水工法【ダイオキシン対策・廃材削減】

## DPフラット工法

- 建築副産物の低減がはかれます。●工期の短縮がはかれます。●耐候性にすぐれています。●軽量化がはかれます。●下地処理が低減されます。



ディックブルーフィング工業会では建物を調査の上、使用条件・環境条件を考慮した防水工法の提案を行っています。

●詳細については営業所までお問い合わせください

■販売元 **DP ディックブルーフィング株式会社**

本社・東京営業所 〒150-0001 東京都渋谷区神宮前 1-1-5 DPCビル2F  
大阪営業所 〒541-0048 大阪市中央区瓦町 3-1-4 トーア紡ビル4F  
名古屋営業所 〒464-0850 名古屋市千種区今池 3-12-20 KAビル8F

Tel.(03) 3746-2611 (代) Fax.(03) 3746-2615  
Tel.(06) 6231-8501 (代) Fax.(06) 6231-8505  
Tel.(052) 744-1011 (代) Fax.(052) 735-0011

■製造元 **JIC 大日本インキ化学工業株式会社**

■責任施工団体 **ディックブルーフィング工業会**

# 今こそ信頼と実績のパネコート

通気複合防水工法

**BASESR**工法  
ベース



強靱さと、抜群の耐久性と、  
美しい仕上りのダブル防水

- ふくれない
- はがれない
- やぶれない
- 施工性が良い
- リフォームに最適です

駐車場専用 複合防水・床システム

特長

- 建築物の軽量化
- 施工工期の大幅短縮
- 優れた防水性・耐摩耗性
- 屋上スペースの有効利用

用途

大型店舗・各種遊戯施設の  
駐車場に…

**パネコート** PANE COAT **GF**工法



新東洋合成株式会社

営業本部 〒550-0004 大阪市西区鞆本町2丁目9-11 TEL (06)6446-6121(代)  
東京支店 〒140-0013 東京都品川区南大井3丁目34-3 TEL (03)5763-1031(代)  
福岡営業所 〒810-0073 福岡市中央区舞鶴2丁目8-22 TEL (092)715-1361(代)  
工場 〒592-8331 堺市築港新町3丁目27 TEL (072)244-7631(代)

ホームページURL <http://www.shintoyogosei.com>

環境対応型ウレタン塗膜防水材料

# サラセーナ® RE

## 人にやさしい無溶剤タイプ

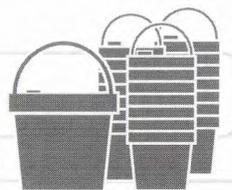
有機溶剤を全く含有しないウレタン塗膜防水材料です。従って施工時に揮発する溶剤臭がなく、臭いも残りません。化学物質に敏感な人にも安全で、健康面にも悪影響を与えません。

## 環境にやさしいリサイクル容器

使用済みの外装容器のリサイクル・システムを確立。使用後の容器は指定回収業者が引取り、再生原料として再利用されます。施工店にとって廃材の後始末の手間が大きく軽減されます。

## 施工店の皆様 使用済み外装容器の回収方法の詳細は

旭硝子ポリウレタン建材株式会社にお問い合わせください。



**旭硝子株式会社**

〒100-0006  
東京都千代田区有楽町1-12-1 (新有楽町ビル)

**旭硝子ポリウレタン建材株式会社**

〒104-0033 東京都中央区新川2-9-2 (マルキョー新川ビル2F) TEL. 03 (3297) 0341

仙台営業所 TEL.022(299)6371

九州営業所 TEL.092(431)5154

名古屋営業所 TEL.052(219)5491

北海道出張所 TEL.011(241)5120

西日本支店 TEL.06(6453)6401

久喜工場 TEL.0480(23)0331

技術研究所 TEL.0480(22)6300



ホームページで『サラセーナ』の情報発信中!!

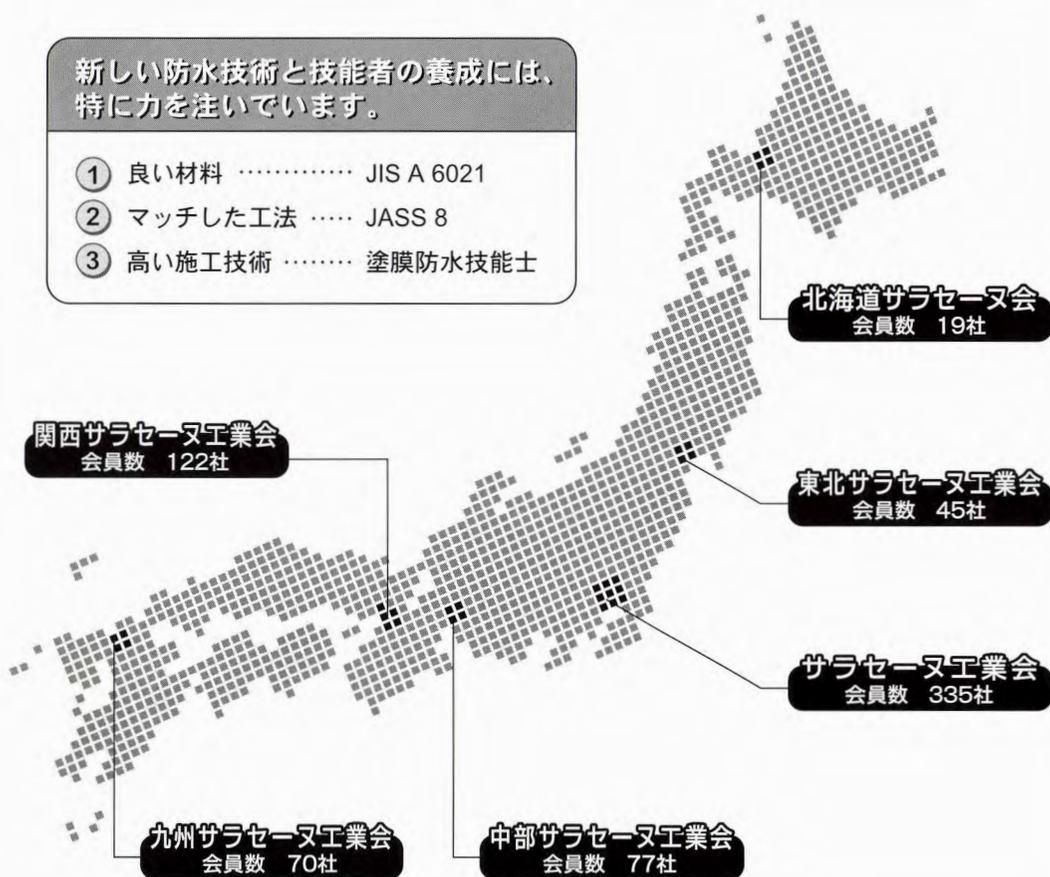
<http://www.saracenu.com>



# 日本の屋根は約 **700** 社の 各サラセーヌ工業会会員が守ります。

新しい防水技術と技能者の養成には、  
特に力を注いでいます。

- ① 良い材料 …………… JIS A 6021
- ② マッチした工法 …… JASS 8
- ③ 高い施工技術 ……… 塗膜防水技能士



**北海道サラセーヌ会** TEL.011 (241) 5120

**中部サラセーヌ工業会** TEL.052 (219) 5491

**東北サラセーヌ工業会** TEL.022 (299) 6371

**関西サラセーヌ工業会** TEL.06 (6453) 6401

**サラセーヌ工業会** TEL.03 (3297) 0341

**九州サラセーヌ工業会** TEL.092 (431) 5154

**旭硝子株式会社**  
本社 〒100-0006 東京都千代田区有楽町 1-12-1 (新有楽町ビル)

**旭硝子ポリウレタン建材株式会社**  
本社 〒104-0033 東京都中央区新川 2-9-2 (マルキョー新川ビル 2F) TEL. 03 (3297) 0341

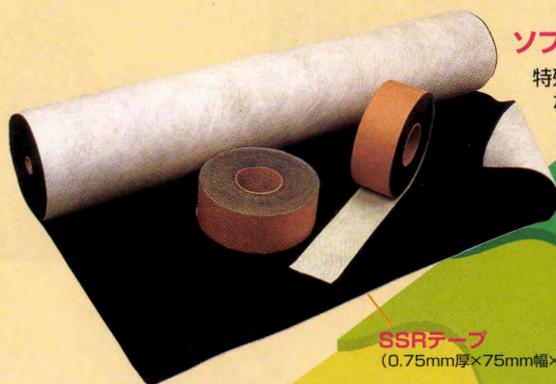
# TOYO SOFLAN SEAL

TOYO  
Mobility & Amenity

## 加硫ゴムとウレタンで二重防水。

### ●トーヨーソフランシール/ウレタン塗膜防水工法 通気緩衝二層防水 【ソフランSSR工法】

- ゴムシート+ウレタン塗膜の2層防水。
- 下地からの水分による膨れを防止。
- 継目がなく、シームレスでカラフルな仕上がり。歩行仕様にも対応可能。
- 下地の動きや、クラックに追従。



#### ソフランSSRシート

特殊ゴムシートに、  
ポリエステル不織布を  
ラミネートした、  
通気性二層防水用シートです。  
(1.8mm厚×1.04m幅×15m長)

ソフラントップTN

SSRテープ  
(0.75mm厚×75mm幅×30m長)

#### 【例】 SSR-UCI工法

ソフランシール162

ソフランシール141

ソフランSSRシート

ソフランSSRテープ

ソフランプライマー-U-015

ソフランシール163

ソフランプライマー-U-002T

東洋ゴム工業株式会社

化工品営業本部 建設資材販売部

施工についてはトーヨー防水工業会員にご用命下さい。

建設資材販売部 大阪 / 〒550-8661 大阪市西区江戸堀1-17-18 TEL (06) 6479-5211  
東京 / 〒171-8544 東京都豊島区高田2-17-22 TEL (03) 5955-1256

三井の超速硬化ウレタン吹付システム

# RIMS PRAY

リムスプレーは、弊社が1982年に我が国で初めて  
塗膜防水の機械化に成功した、  
材料の荷揚げや搬入の必要がない省力化工法です。



## リムスプレー工法の特徴

- 超速硬化樹脂(リムスプレー)システム(約3分)
- 超速硬化のため、立ち上がり面や天井面の施工が簡単。
- 独特なエンボス仕上げで、ノンスリップ性やムラのない仕上げ。(特許登録済み)
- 無溶剤(リムスプレー)システムのため、厚みは1.5mm～任意厚みまで連続で施工できます。(標準仕様のプライマー、トップコートは溶剤系です)
- フォークリフト、一般車両用にも耐えます。(厚み3mm以上)

## 施工マシンの性能と特徴

- 油圧ポンプを内蔵した高圧スプレーマシンを使用し、外気温に影響されず(躯体温度5℃以上)、安定した反応が得られます。
- 発電機、コンプレッサー、スプレーマシンを専用車に搭載し、施工場所にホースを伸ばして施工します。(通常装備ホース長さ90m、最高120m)
- 原料は地上に保管、使用しますので荷揚げ、荷下ろし作業がいりません。
- 平均吐出量5L/分で、400～600㎡の施工が1日(1台)で可能です。

※1. 本製品は性能改善のため予告無しに仕様書その他を変更する場合があります。

※2. ウレタン塗膜防水は、モルタルの仕上げに比べて水分を吸い込みません。ベランダ・バルコニー等、各現場の用途に応じて、粗面仕上げかフラット仕上げのいずれかをご検討下さい。



三井化学産資株式会社

本店/〒113-0034 東京都文京区湯島3-39-10(上野THビル) ☎03(3837)5824

札幌支店/☎011(281)5091

仙台支店/☎022(711)3911

名古屋支店/☎052(232)7568

大阪支店/☎06(6446)3798

広島支店/☎082(263)6548

福岡支店/☎092(752)0766

# Cosmoflex R

コスモフレックスR

ハンターウレタン屋根防水用塗膜材

JIS許可番号  
385111

特長

**抜群の作業性**

- 四季を通じて施工できます。
- セルフレベルリングタイプ
- タテ面施工も可能です。(RNタイプ)

**すぐれた伸びと弾性**

- モジュラスが破断強度に比べて低い。
- 土地のクラックにも良く追随します。

**優秀な耐久性**

- 20℃~80℃はける温度変化に安定。
- 紫外線露出時の黄変化にも僅少です。

代理店

松浦株式会社

化学品事業本部

〒103-0024 東京都中央区日本橋小舟町6-13  
〒541-0056 大阪市中央区久太郎町1-9-28  
〒460-0011 名古屋市中区大須4-1-52

TEL.03-3639-9770  
TEL.06-6261-8371  
TEL.052-241-4301

製造元

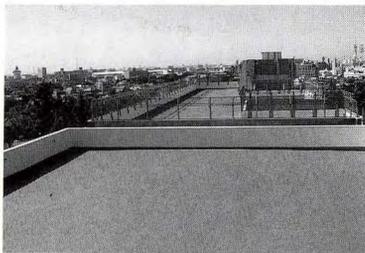
㊞ 日本工業規格表示許可工場  
齋藤株式会社塗料事業部

〒270-0237 千葉県野田市中里 中里工業団地  
TEL.(0471)29-4331(代) FAX.(0471)27-0006

永年の実績・豊富な工法

## アクアコート

ウレタン系塗膜防水材



アクアコート #2000 | ウレタンゴム系塗膜防水材  
// #2500 | JIS A 6021 1 類合格品

各種塗床材



アクアコート #3000MTウレタン系高機能塗床材  
// #8000 エポキシ系硬質厚塗床材  
// #8851 エポキシ系帯電防止床材



JIS表示許可工場

小松合成樹脂株式会社

本社・工場 / 千葉県野田市中里222 ☎(0471)29-3121

営業所 / 埼玉県吉川市中野338 ☎(0489)83-3883

# 塗膜防水工事から 廃材の発生を 大幅に削減した。

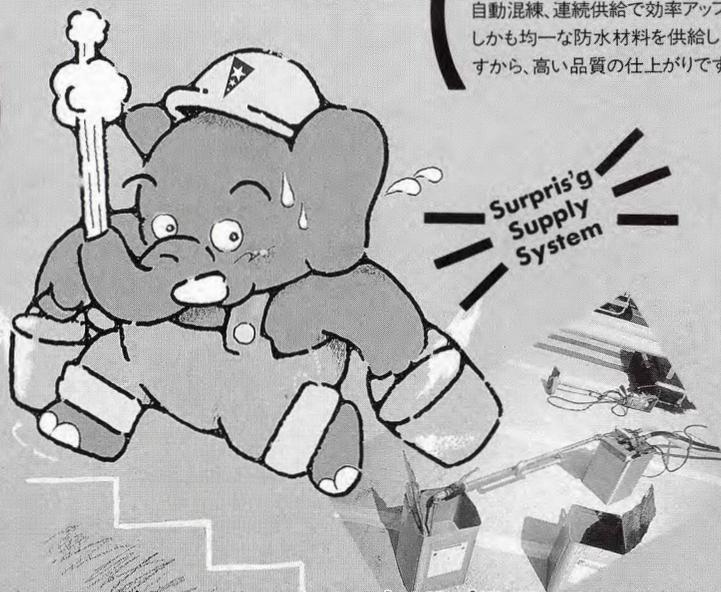


■現場作業がラクになります。  
屋上やベランダへの材料揚げも、  
材料の混練もサプライシステムに  
全てお任せください。特に、通常  
施工面積が小さく施工箇所が多い  
ベランダでは、工事時間の短縮や  
作業の省力化に威力を発揮します。



■高品質の防水施工が  
短い工事時間で実現します。  
自動混練、連続供給で効率アップ。  
しかも均一な防水材料を供給しま  
すから、高い品質の仕上がります。

■環境に負担をかけない工夫。  
リサイクルできるドラム缶の中に、  
二重のポリ袋に入った防水材料を  
収納。使用後はポリ袋の始末だけ。  
産業廃棄物の発生を少なくする工  
夫です。



**塗膜防水材料を屋上やベランダまで圧送・自動混練するサプライシステム登場!**

三星オルタック防水が代表する塗膜防水工法は、たくさんの優れた特長をもった屋上防水の主役です。  
田島ルーフィングではさらに施工の効率化を促進するため「三星オルタック・サプライシステム」を開発。  
作業員の負担軽減と工期の短縮、清潔で質の高い施工を実現します。また塗装材料を二重のポリ袋に入れるな  
ど廃材の減量化にも工夫。環境への負担も少なくなりました。

三星オルタック  
**サプライシステム**  
(O.S.S) 特許



田島ルーフィング株式会社

東京：〒101-8579 東京都千代田区岩本町3-11-3 電話(03)5821-7721  
電話(03)5821-7711  
大阪：〒550-0003 大阪市西区京町堀1-10-5 電話(06)6443-0431

# HAMATITE®

ウレタン防水材料シリーズ《アーバンルーフ》

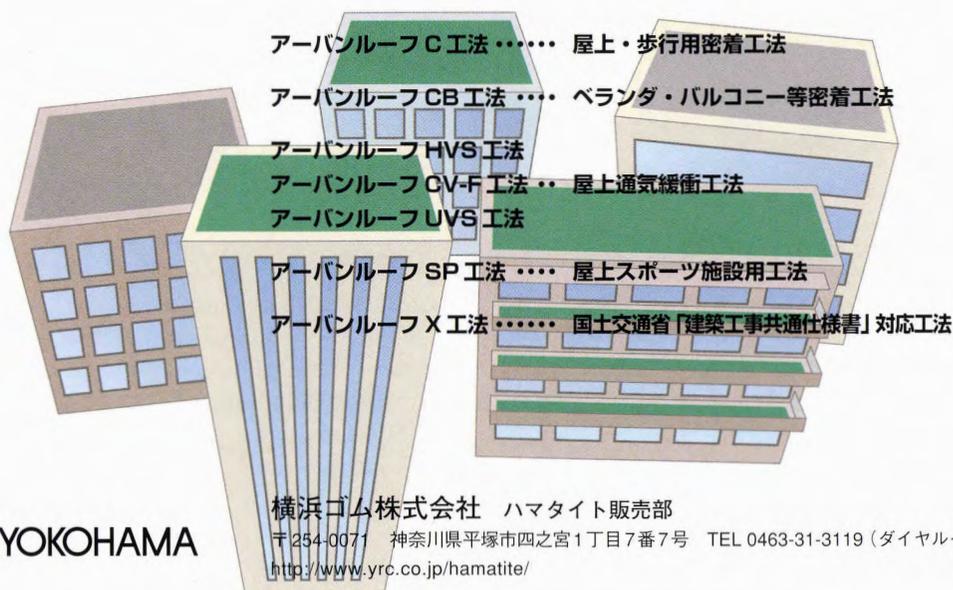
# URBAN ROOF

## あちらもこちらも、 アーバンルーフ

都市に林立するビル群。その屋上やベランダ、バルコニーには、雨からビルを守る「防水材料」が必要とされています。横浜ゴムは、わが国初のウレタン防水材料開発メーカーであり、このフィールドの草分け的な存在。長年にわたり、時代の要請に応えた個性的な製品を送り続け、現在のウレタン防水材料シリーズ《アーバンルーフ》へと発展させてきました。

「ビルの機能や美観を長期間にわたって維持したい」「屋上などの有効活用を図りたい」「改修工事を手早く済ませたい」…。近年、リフォーム意識の高まりとともに、建築物へのニーズはますます多様化しています。こうした背景のもとで、《アーバンルーフ》は、さまざまな用途に適応する、信頼性の高い製品ラインアップの充実に努めてきました。性能、作業性、コストなどにそれぞれ特徴を持った製品をそろえ、さらに、豊富な副資材と組み合わせ、ベランダ工法、通気緩衝工法、スポーツ対応工法はもちろん、国土交通省仕様に対応した工法に至るまで、多彩な工法バリエーションを取りそろえています。

最適な素材と最適な工法の融合により、《アーバンルーフ》は、都市建築の新しいニーズに幅広く、きめ細かく対応します。



アーバンルーフ C 工法 …… 屋上・歩行用密着工法

アーバンルーフ CB 工法 …… ベランダ・バルコニー等密着工法

アーバンルーフ HVS 工法

アーバンルーフ CV-F 工法 …… 屋上通気緩衝工法

アーバンルーフ UVS 工法

アーバンルーフ SP 工法 …… 屋上スポーツ施設用工法

アーバンルーフ X 工法 …… 国土交通省「建築工事共通仕様書」対応工法

横浜ゴム株式会社 ハマタイト販売部  
〒254-0071 神奈川県平塚市四之宮1丁目7番7号 TEL 0463-31-3119 (ダイヤルイン)  
<http://www.yrc.co.jp/hamatite/>

 YOKOHAMA



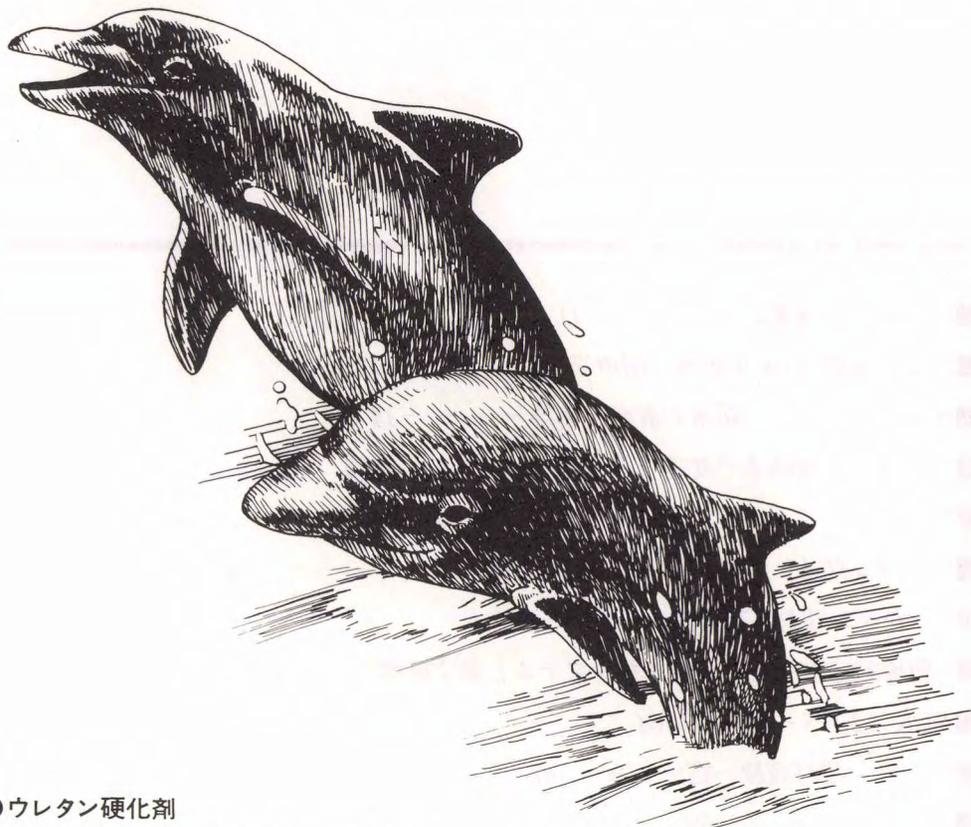
# ウレタン建材

## 目次

- ご挨拶〈三浦慶政〉----- 11
- 次なる目標は100年防水〈田中享二〉----- 12
- 座談会 ウレタン防水の評価と期待----- 14
- ウレタン塗膜防水の変遷〈松本洋一〉----- 26
- ウレタンゴム系塗膜防水に期待すること〈和田高清〉----- 40
- ウレタン防水、成長路線への歩み〈広報委員会〉----- 44
- 《ウレタン建材工事例》----- 49
- 「環境対応型ウレタン防水材料システム」認定制度について〈技術委員会〉----- 57
- NUK NEWS----- 64
- ウレタン建材商標一覧----- 67
- 統計資料----- 69
- 役員構成・組織概要----- 70
- 会員名簿----- 71
- 編集後記----- 73
- 広告索引----- 73

# 躍進：IHARA

輝かしい人類の未来を見つめ日夜前進をつづけます



## ●ウレタン硬化剤

イハラキュアミンMT :3,3-ジクロロ-4,4'-ジアミノジフェニルメタン

イハラキュアミンML-100:イハラキュアミンMT35%溶液  
(非反応性溶剤)

イハラキュアミンML-150:イハラキュアミンMT50%溶液  
(非反応性溶剤)

イハラキュアミンML-520:イハラキュアミンMT50%溶液  
(反応性溶剤)

イハラキュアミンML-530:イハラキュアミンMT50%溶液  
(反応性溶剤)

CUA-4:トリメチレンビス(4-アミノベンゾエート)

TC DAM:2,2',3,3'-テトラクロロ-4,4'-ジアノジフェニルメタン

キュアハード -MED

4,4'-ジアミノ-3,3'-ジエチル-5,5'-ジメチルジフェニルメタン

エラスマー1000P;

ポリテトラメチレンオキシド-ジ-P-アミノベンゾエート

## ●ポレアRシリーズ

ポリウレア系エラストマーシステム液  
(SHORE Ha 60度~HD90度)

## イハラケミカル工業株式会社

東京都台東区池之端1-4-26(クミアイ化学工業ビル4F)

〒110-0008 TEL03-3822-5233

<http://www.iharachem.co.jp/>

# ご挨拶



日本ウレタン建材工業会  
会長 三浦 慶政

会誌26号発刊に際し、関係省庁・学会及び関係者の皆様には、当工業会とウレタン建材に対しご理解とご支援を賜り厚く御礼申し上げます。

多くの国民が期待する我が国の社会経済情勢の変化・革新と明るい展望は、未だに不透明且つ混沌の中に在ると言わざるを得ません。

このような状況下、建材及び建築防水の市場は残念ながら縮小の傾向にある事が建材統計要覧(日本建材産業協会)から見て取れます。

幸いな事に、我々のウレタン建材とウレタン防水材は平成元年以降順調な成長トレンドを辿って来ております。

本誌掲載の座談会にご出席頂いた諸先生方のお話からも、ウレタン防水の地位向上が窺え、ウレタン防水の黎明期から拘わって来た者として隔世の感を覚えます。

座談会では、当業界のオピニオンリーダーであります諸先生から貴重なご意見を数多く頂戴致しました。いずれも、ウレタン防水および当工業界への暖かい励ましのお言葉と受け止め、今後に活かして参りたいと存じます。

我々は、30数年の年月をかけて漸くにして今日の状況・地位を確保するまでになりました。「いまやメンブレン防水の主役になりつつある」と評価して下さる方も多く、ここまでに成長した事実を誇りと自信を持って受け止めると同時に、評価に値する行動と責任を果たさなければならないと痛感致します。

当工業会としては、ウレタン素材の材料進化・工法の進化充実によって環境負荷の低減への貢献、3Kイメージの払拭、施工生産性の向上、新規分野への進出など取り組むべき課題は数多く残っております。

これらの課題をクリアーすることにより、社会的貢献を果たすと共に我々の地位向上・市場拡大も期待できるものと思われまます。我々の将来展望は極めて明るいと思えます。

他方、これまで築いてきた評価・信頼を維持する事も大変大事なことであります。信頼を得るには多くの年月を要しますが、信頼を失うのは極めて早いという事実も歴史が教えるところです。

いま、我々が心すべきは初心に戻る事、即ち「正しい施工による防水品質確保」であり、施工を担当する工事業者の皆様と一体となり、防水品質管理手法の確立を行い、材工責任を全うし更なる信頼を得られるよう業界を挙げて取り組みたいと思えます。

今後とも関係各位の皆様のご支援とご指導を衷心よりお願い申し上げます。

# 次なる目標は100年防水

東京工業大学建築物理センター 教授  
田中享二



建築における最近の耐久性の論議は100年単位になってきた。当然である。今のままのやり方で突き進んでいったら、健全な環境を保てないことが明らかになっているからである。そうすると防水だって100年単位になっても良いでないか。何と乱暴なことを！ 一気に100年とは。やっとなんと10年という呪縛から開放され長ライフ防水層へ競争が始まり、やっとなんと30年という提案が出てくるようになったばかりだということに、と思われるかもしれないが、ここはひとつ考えてもらいたい。

今まで防水材料は有機材料だから経年劣化は避けられないので、建物全ライフのなかでは必ず途中交換が必要である。だから、10年位でまあよいやという建築側だけの論理での言い方が通っていた。しかし建物本体が100年を真剣にめざしつつある時に、建物本体を水から守ろうとする材料が途中でおかしくなるのは、普通の感覚として納得がゆくだろうか。昔の瓦屋根だって、途中いろいろと不具合の修理を続けながらでも、とりあえず建物本体と同じ程度のライフを持っていたではないか。防水も100年位がんばってもらいたいと思うのは当然の期待である。だから次なる目標は100年である。

これがウレタン防水で可能か。ここを考えるのが今日の課題である。結論から先に書く。可能だと思う。それにはまず耐久性から見たときのウレタン防水の長所と短所を見ておく必要がある。以前仲間と「環境と防水」という研究を立ち上げ、リサイクルを勉強したことがある。環境にやさしい防水層を作るためにはいくつかの手段があるが、使用済み材料をリサイクルできることもポイントとなるからであ

る。

残念なことにウレタン防水ではそれが結構難しいのだ。理由はふたつある。まず下地から剥離させることが難しいこと、いまひとつはもし解体できたとしても、材料自身のリサイクル性が悪いことである。いろいろ検討してみたが、小さなチップにして次のウレタン防水に混ぜ込むくらいしか実用性のある方策は見出せなかった。これは大きなハンディキャップである。だから何としても長期間、現役でがんばるより仕方がないのだ。幸いウレタン防水は塗布もしくは吹き付けによる工法であり、工夫すれば塗り重ねのテクニックを使うことができる。これは大いなる利点である。単純な接着剤によるかぶせとは異なり、一体化した防水層をいつまでも作り続けることができるのである。

問題はこれをいかにシステム化するかである。これには逆の発想が必要かもしれない。これからの防水層は性能で設計、選択される。耐久性についても同様である。従ってこれからの防水層の選定には「何年もつか」が差別化のキーワードになる。その時のグレードは、多分10年、20年、30年、50年、100年となるだろう。今まで防水層は有機材料なのでそんなに長持ちしない、せいぜい10年程度と言われてきた。しかししっかりした防水層を作り、屋外暴露試験などで確かめてみると、もっともっと長持ちする。筆者の博士論文は防水材料の耐候性研究で、いやになるほど体験したから実感である。

今まで防水関係者はユーザーの頭に耐久性10年をしみこませるのに成功していたから、ユーザー側から耐久性に関して、それ以上の要求はなかなか出て来にくい構造になっていた。この錯覚を利用して

つまでも商売をし続けるのも、経済論理のなかでは成り立つのかもしれないが、早晚その論理はくずれぬ。実際、ユーザーも建築側から発信される説明のおかしさに気付きはじめていて、最近では20年の耐久性を公然と要求するようになってきている。

とはいってもウレタンが有機材料である以上、今のままの仕様での100年はありえない。だから逆問題として考える必要があるのだ。100年の防水を確保するためにはどうすればよいのか、という問題設定から考えはじめることが必要である。ここで塗膜系防水の有利点、塗り重ねが可能という特徴がフル

に生きてくる。これをシステムとして組み込めば、可能性はあるし実現性も高い。ウレタン防水は100年防水システムに至近距離にある。

防水100年の意義は実は深いところにある。今まで防水は設計者やゼネコンを向いてだけ仕事をしてきた。やっと最近になって本当のユーザーの方を向き始めるようになった。そしてその先の相手は地球人全体になる。これが本当の意味である。非現実的と言われるかもしれないが、100年防水のコンセプト作りを一度試みていただきたいと思う。以外と楽しい作業になるかもしれない。

# 耐衝撃性に優れた鏡面仕上がり！ 足にやさしく、強靱な厚膜ウレタン フロアトップ<sup>TM</sup> U-100NEO

業界初！ シリーズ全品無鉛化達成！！

30年の実績とノウハウ！塗り床材のATOMから生まれた、これからの厚膜塗料。その作業性と使い勝手を実感して下さい。

## 特長

- 耐衝撃性に優れる。●美しい鏡面仕上がり。
- 夏場・冬場とも作業性良好。
- 耐汚染性に優れる。●低臭・低有害性に優れる。
- 水洗いしても剥離の心配なし。
- 従来のウレタンより耐薬品性に優れる。

## 用途

工場、店舗、自動車整備工場、病院、事務所、厨房、食堂など、耐久性・耐衝撃性・耐薬品性などが要求される場所。

二液型溶剤ウレタン樹脂  
主剤3.2kg/硬化剤12.8kg

塗料・塗装に関する技術的ご質問・お問い合わせはATOMテクニカルサービスセンター(TSC)へ。ATOMのスタッフが的確にお答えいたします。

0120-881945 ●営業時間 9:00~18:00  
日曜・祝日はお休みさせていただきます

**ATOM X**

ホームページ <http://www.atomix.co.jp/>



アトムクス株式会社 塗料事業部：〒347-0017 埼玉県加須市南篠崎1-12-1 TEL:0480-65-1233 FAX:0480-65-1161  
本社：〒174-8574 東京都板橋区舟渡3-9-6 TEL:03-3969-3111(大代表) FAX:03-3968-7300

## 座談会

# ウレタン防水の評価と期待

出席者 田中 享二氏 (東京工業大学 建築物理センター 教授)  
梧原幸八郎氏 (社)公共建築協会 調査第一部長)  
長田 雅夫氏 (株)日本設計 監理部 部長)  
堀 長生氏 (株)大林組 技術研究所 建築材料研究室 主席研究員)  
三浦 慶政氏 (日本ウレタン建材工業会 会長)

司 会 鈴木 博氏 (日本ウレタン建材工業会 技術委員長)

三浦 皆様、お忙しい中ご出席賜りありがとうございます。本日の座談会では、最初に私どもから皆様にウレタン防水の現況を説明させて頂き、その後、皆様よりウレタン防水が防水材料の主流となるために

何を变えて行くべきか、厳しいご指摘を頂き、我々もそれに向かっていきたいと考えておりますので、よろしくお願い致します。

## ウレタン防水に関する概況 日本ウレタン建材工業会広報委員長

黒澤日出男

(社)日本建材産業協会が発行している建材統計要覧によると、平成3年に比べて現在はアスファルト66.5%、シート68.7%、ウレタン122.5%となっている。ウレタンだけで見ると、平成10年以降、毎年最高出荷量を更新していたが、平成13年度は対前年比97.8%の38,742トンであった。一方、合成高分子ルーフィング工業会(KRK)及びFRP防水材料工業会が今年6月に発表したシートの平成13年度の数字は土木を含めて1,786万㎡、FRPも276万7千㎡で、ウレタン、シート、FRPいずれも昨年度は落ちている。これらから推測すると、平成13年度の建築防水市場は明らかに縮小しており、シェアは、アスファルトが39%、シートが27%、ウレタンが24%、その他10%と考えられる。

ウレタン防水のシェアが伸びた理由については、ひとつはいわゆるウレタン密着工法だけでなく、シート等との複合防水により信頼性が向上し、それによって新築工事への採用も増えてきたことがある。もうひとつは、超速硬化ウレタンの機械化施工が10数年前から確立され、

生産性向上にも繋がった点である。また、無溶剤であるため環境対応にもなり、さらに高耐久の硬質ウレタンが6、7年前から開発され、実用化に至ったことも挙げられる。

従来、ウレタン防水は本格的な歩行屋根には使えないという話があったが、硬質ウレタンを表面に塗ることによって歩行用にも使えるようになり、これもウレタンの用途拡大に寄与した。また、数年前から環境対応が叫ばれるようになり、手塗りでも無溶剤タイプが出てきたこともひとつの要因と考えられる。こうした材料・工法面的一方、公式な認知を頂いたことも大きな理由である。平成元年に旧建設省の共通仕様書にX-1, 2, 3という形で採用され、他省庁や地方自治体に発表されたことも大きい。また同年、旧住都公団の保全工事仕様書にも採用頂いた。これは、民間マンション改修への波及効果もあり、改修需要拡大に大きなインパクトとなった。

施工面からみると、防水技能士の検定試験の最近数年の合格者数が、1級合格者だけでもシートに比べても倍以上、アスファルトの4倍以上になる。

以上が、ウレタン防水が伸びている大きな理由ではないかと思われる。

## 適材適所がウレタンを成長させた

**司会** ウレタン防水については、当工業会において防水全体の需要を年間約6,500万㎡と推定して計算したところ、ウレタンが4分の1のシェアを得て伸びてきています。しかし、実際にお客さまと話をしているとウレタンの認知度はまだ低いと感じます。そこで、最初に皆様からウレタン防水に関する認識や問題点などをご指摘頂きたいと思います。

**田中** 防水の工法は、形のあるものを貼っていく工法と、形のないものを塗っていく工法に分けられ、建築の過程で前者が便利のときと後者が便利なきときがあります。今まで、各工業会やメーカーが自分達の工法は何にでも使えると宣伝していたため、技術とは別次元の混乱がありました。近年、適材適所の考え方が理解されてきました。その中で、塗る工法の長所が適正に評価されたのが、ウレタンが伸びてきた大きな要因だと思えます。もちろん背景には、ウレタンが材料的に安定して、安心して使えるようになったことがあります。私は修士論文で防水層の疲労について研究しましたが、実験の半分はウレタンでした。ですから、今のウレタンとは随分違っていたことを実感しています。ウレタンは本当に使える材料になりました。

**司会** 日本建築学会でのJASS 8における地位も、やはり適材適所になってきましたか。

**田中** そうですね。以前は各材料とも色々なところに使えるとされていました。確かに防水はかなりの部分でオーバーラップして使えますが、用途にあわせて材料の特性を十分に活かす必要があります。材料特性と用途が整理されると、過酷なことは要求されなくなり、学会としても各々の特徴をきちんと位

置づけることができるようになりつつあります。それは学会だけでなく、皆様の努力でそうなりつつあるわけです。

## 広報・啓蒙活動が実を結んだ

**梧原** ウレタンが今日の地位を築いたのは、日本ウレタン建材工業会を始めとする皆様が、ウレタンの用途について広報に努力されたことがまず挙げられます。昭和42年以前には、塗膜防水は防水としては安全ではないという認識がありましたが、基本的な防水性能についてきちんと証明して、長い期間をかけてPRしてきたことは敬意を表するところです。昭和55年頃には総プロで色々な調査をしましたが、耐用寿命等についてウレタンに対しては良くないイメージでした。そうした中で材料・工法の改善に努力して来られたことがシェアを伸ばした要因ではないかと思えます。

## 屋根と屋上を巡る3つのキーワード

**長田** 私は高分子系の材料について、分子構造がどうと言われてもよくわかりませんが、ウレタンの35年位の歴史において、要求条件が当初とは変わってきていると思えます。そうした要求条件の中で失敗を繰り返しながら細々とやって、中には消えていく材料もありますが、ウレタンは現在隆盛を極めていきます。ウレタンについては、社会の要請に変幻自在に対応してきた、フレキシブルな特性を持った材料だという印象があります。

本日、私は設計者の立場から、3つのキーワード



三浦慶政氏  
日本ウレタン建材工業会  
会長



鈴木 博氏  
日本ウレタン建材工業会  
技術委員長

を用意しました。第一のキーワードは、狭義的に屋根と屋上を分けて考え、最後に一つにドッキングするという発想です。建物関係の重要な部位としての屋根を考えた場合、最近、屋根が屋上利用として話題になっていますが、一方でトラブルが起こっていることも事実です。もうひとつは、昨今、耐久性が求められるようになってきて、設計者には建物のライフサイクルを重要視した設計が求められています。ライフサイクルを考えた場合、省エネルギー、フレキシビリティ、メンテナビリティといった3つのチェックポイントがあって、この3つをチェックしていくことが第2のキーワードです。第3としては、その2つを踏まえ、防水層と他の材料との複合化ということです。外国へ行くと、壁を何度も塗り重ねて厚くなっています。そういうイメージを屋根で考えると、私は多少説明が必要かも知れませんが、屋根は露出防水が良いと考えます。その露出防水の中で、耐久性を考えてトップコートやもっと厚い保護材を塗る。そうすれば、露出防水の場合、その時々要求にフレキシブルに対応でき、メンテナンスも目で見ながら確実にできます。そういうことをきちんとできる材料を考えると、ウレタンが浮かび上がって来ます。

## 技術開発により信頼性を向上

堀 本日のお話に当たってウレタンのことを調べるために、長田さんが作られた長田メモを調べてみたところ、1964年にウレタンが初めて登場したとありました。私がゼネコンの技術研究所に配属されたのは1979年で、1984年頃、社内用に屋根防水工法選択の手引というものを作るよう命じられ、現場の

方々を対象に防水工法に関する教科書的なものを作りました。当時、作成したものを社内で見せたところ、防水工法にウレタンは必要ないという意見がありました。防水の信頼性は積層することによって、アスファルト防水は何層も積層するが、ウレタンのように単層で防水層をつくるのは信頼性の面で問題があるという説明でした。私としては新しい合成高分子を使った防水工法は今後伸びていくと考えていましたし、結果的に社内資料にウレタン防水を入れたことはよかったと思っています。ウレタン防水が伸びたのは、単層で機能を確保しなければならない、そのために均一な塗膜をつくる努力をして、それが信頼性の向上に繋がったためだと考えています。逆に最近はアスファルト防水を単層で使うようになってきて、そちらの方が信頼性を問われることもあります。ウレタンの場合、単層で防水機能を確保する宿命があった故に今があると思います。先程、梧原さんのお話にもありましたが、実際には旧建設省の仕様書に入った1989年頃から伸びてきたのではないかと思います。

## 改修オンリーからイメージを払拭

司会 皆様から暖かい言葉を頂き面映ゆいところもごございますが、実際に昭和40年代の始めには品質や施工の問題があり、黎明期がありました。その当時に植え付けられた不信感がまだ残っているのではないかと思います。我々はそれを払拭すべく努力してきたつもりですが、やはり塗膜としての宿命の中で、改良すべきところは多々あると思っています。

長田 確かに、20年位前は、下位の部分への防水と位置づけられていました。しかし、改修がイメージ



田中享二氏  
東京工業大学  
建築物理センター  
教授



梧原幸八郎  
社公共建築協会  
調査第一部長

を払拭して大きな飛躍につながったと思います。従来、改修はシートというイメージがありましたが、ウレタンはある程度ぼったりと塗れるため、防水としては安心感があります。当時はアスファルトが強かったわけですが、アスファルトが使えない部分で材料をどう選定したらいいかといったところにウレタンが出てきました。そこで簡易的な防水と位置づけられていた塗膜防水がだんだん実績を挙げて、複合化による対処などにより、旧建設省の共通仕様書にX-1、X-2と2つのメニューが出てきて用途展開が広がってきました。設計の立場から言うと、設計者が防水を知らなくなっていて、とりあえずアスファルトというイメージになります。アスファルトが無理なところにアスファルトと書いたりして、実際の現場ではアスファルトだったものが複合になったりしています。設計者は失敗しなければ次もそうしますので、設計の中でウレタンのイメージが強くなってきたため新築にも使われるようになってきたのだと思います。現在は、新築が少なくなってきて、改修ではウレタンを沢山使うということで伸びてきている。将来、また新築工事が増えてきた時点で、初めてウレタンの実力が問われるのだと思います。今は普及させることが大切で、あるところまでは伸びると思いますが、但し30年で要求条件が変わってきますから、それを目指していかなければいけない。その中で、切磋琢磨して要求条件をしっかり捉えていけば、今の上昇を維持できるのではないかと思います。

## 始めに要求性能ありき

司会 私どもとしても、今まで改修用途が大きな推

進力となったと認識しています。一方、我々としては新設にも使って頂けるように改良していきたいと考えておりますが、今まで伸びてきた分野を広げるために必要なことはありますか。

田中 成長することは確かにいいことですが、あまり背伸びする必要はありません。ウレタン防水は昔のように「どこでも使える」と言わなくなったから信用を得て伸びてきたのだと思います。ウレタンが自身のことをわかるようになって、そうすると使い方も納得でき、双方の信頼関係の中で使うことができるようになったからだだと思います。長田さんが仰ったように、厚く使うようになったことも大きくて、そうした基礎をきちんと固めたことが一番本質的なところだと思います。ここまで来たから、さあ次だということあまり安易に考えない方がいいと思います。私が学生のときに、ウレタンの試験体を3ミリなどで作りましたが、非常にいいものできました。実務で信用がないということが何とも不思議でした。実際に社会に出て見聞きすると、塗り厚が薄いところがあったり、そういうことが不信感に繋がったのではないかと思います。改修を契機にぼったり塗れるようになったことで、やっと本来の力が発揮できるようになりました。防水材料は始めにアスファルト防水がありきですが、本当の意味はアスファルト防水があったというよりはアスファルト防水という値段があったということで、後から開発された材料はみんなそれにコストを合わせたのだろうと思います。ですから、単価の高い材料は薄くせざるを得なかったという不幸な経緯があったのではないのでしょうか。ある部位を想定したとき、要求性能を満たすために、この材料だったらどうするかという部分でないところから始まったことが問題です。それがお互いに特性を理解してきた中で、ウ



長田雅夫氏  
㈱日本設計  
監理部 部長



堀 長生氏  
㈱大林組 技術研究所  
建築材料研究室 主席研究員

レタンの本来の実力を出せるようになってきました。建築の中で塗って作るという部分は絶対に必要ですから、そうしたところに安定して使えるようにして頂くようお願いいたします。塗るという方法は応用がききますから、例えば駐車場にも運動床にも色々な用途に対応できる柔軟さを持っている材料だと思います。

## 屋上を機能のランク分け

**長田** 先程のキーワードのひとつで、屋根と屋上を分離して考えるということには、単価の問題があります。他の防水材料と競争していかなければならないのが現実です。設計時に施主は多くの要求を出してきますが、建設予算が限られているので色々な部分の仕様を落としてコストを抑えなければならないケースが出てくる。特に屋根では意匠的に外部から見え難いということで非常に低い仕様になっていることがあります。今はお金がないのでこれしかできないが、粗悪な仕様ではなく、長耐久な仕様ではないので、ある年限がきたら、このような改修の展開をすれば60年はもちますと施主に説明する必要があります。最初の仕様があって、改修時点で全く別の防水材料で改修するのではなく、まだ使える防水層を残して、その上に塗り重ねて補強して長寿命化させていく。屋上を利用しない屋根では、インシャルコストの競争だけでなく、将来の展開、ランニングコストも含めた競争をしてもらいたい。一方、屋上という概念は、屋上を利用する機能床という概念です。ウレタン防水は、防水層と機能床を合体させて、運動床もできる、駐車場仕様もあると言っていますが、現在は防水層にちょっと毛が生えた程度で、全ての屋上というには不安と不満がある。機能床では、その使用頻度や種類によって性能の高低ランクがあります。工業会では、こういう性能ならこういう仕様というものをきちんと作って、機能床の性能をきちんと示さなければなりません、今はカタログを見ても見当たらない。他分野を見てみると、内装関係では性能を非常に重視した設計をするようになって

てきていて、例えば床を見ても、体育館床だけでも様々なランクがあります。これはアリーナだとか、バスケットをやるものだとか、アスレチック、柔道、バトミントンとか、みんな仕様が違います。屋上関係では、これは運動床ですよと言うと一つの仕様しかありません。屋上についてはランクできちんと分けて、メリハリをつけないといけなと思います。

**三浦** 典型的な例として、駐車場の床があります。同じ駐車場の床でも、ショッピングセンターの駐車場床は、一番頻繁に車が通るところでは年間80万台通ります。ところが、マンションの駐車場には車はいくらも通りません。しかし、そういう発想がないから、80万台通るところも一日一往復するだけのものも、同じ仕様でやってしまいます。床機能や屋上機能のための仕様という発想はこれからですね。

**長田** ショッピングセンターの場合、建設コストを極端に低く抑えている。施主は10年もてばいいと言っています。10年したら建物の社会的な要求条件が変わりますから、ショッピングセンターは内装をどんどん変えていきます。その時に、建設コストを抑えた防水仕様をしているのだから、防水も補強したり、改修をする必要があることのPRをきちんとしなければなりません。内装はどんどん変えても、防水はメンテしなくていいというイメージを施主側に持たれてはいけないと思います。

**田中** 駐車場床の実験を色々やりましたが、防水と駐車場の床は、建築としてはいずれも併存させなければいけないとしても、どちらがより大切かを考えると明らかに防水です。ですから、そこを忘れてほかに走ってしまうと大変なことになります。

## 複合化と性能グレード

**長田** 設計の段階で、居室の床の上に駐車場を設けることがあります。そのとき、ある耐久年限をもつ駐車場があった場合、今の駐車場床でいいかという不安があります。そうすると、田中先生が仰ったように、まず防水ありきですから、防水層プラス駐車場床あるいは運動床と考えます。私がやったもの

ではありませんが、ある学校建築でクレームがありました。行ってみると、夏は屋上を全く使えないし、雨あがりのとき、生徒が滑らないようにするための水処理が非常に大変だと言います。そこで、太陽が出たときに上がってみると、床が熱くてとても上がれませんし、むっとした雰囲気です。熱射病になったら大変だからと仰います。さらに雨のときには先生達は水掻きをやってから子どもたちを上げるわけです。それから、防振性もないため、バスケットなど非常に衝撃性の強いものはできず、非常に曖昧で簡易的な運動床になっていました。設計者は知識がないから、メーカーの営業担当者から実績が伸びていると言われ、カタログを見ながら選ぶ、ユーザーは仕方がないから騙し騙し使っている。先程も言った通り、体育館の床を見ると色々なランクがあります。内装、床のメーカーは非常に発達していて、我々がこういう性能の床にしたいと言うと、こういう仕様ですれば防振性、クッション関係がこうで、厚さはこの位だということがきちんと出て来ます。屋上の運動床は、防水層があり、排水層があり、クッション層があり、床としての硬度があり、透水性があり、その上に運動床としての性能が入って来なければいけません。そういう最高グレードのものを提示して、それはなかなか採用されないかもしれませんが、そこから色々なランクがあって、最後にやっと今の運動床の仕様があるというランキングを作らなければいけない。防水層と床性能を確保する材料との複合化です。その他の機能床防水も同じで、そこにウレタン関連では防水材料だけではなく、色々な材料の開発や展開が生まれてくると思います。

## 防水としてのウレタンを総括すべき

**梧原** 私としては、今までのウレタンについて総括して欲しいですね。長田さんが言ったような未来志向の取り組みも実績を踏まえてやっていくわけですから、基本的な評価軸をきちんと作って適材適所で使っていくこと、それに費用対効果のことも含めて、やはり防水機能をメインにした部分を総括して頂き

たいと思います。堀さんが仰っていたようにゼネコンさんでも社内の仕様にも入れなかった頃のデータを総プロでまとめています。私は研修の講師をしていて、その時、総プロのデータを見ますが、そこでいつもウレタンの宣伝をしています。15年位はもちますし、保護仕上塗料についてメンテナンスをきちんとすれば30年位はもつだろうと説明しています。

以前、国土交通省の仕様書を作るときに、平面の立ち上がり部分について、ウレタン建材工業会の技術委員長と議論をしたことがあります。立ち上がり部分は2ミリつける、平面は3ミリつけると言うので、どうして立ち上がり部分は2ミリでいいのかと私は反対しました。JASS 8に対応するとの考えで落ち着いたと記憶しています。全体の議論の中で、立ち上がり部分が薄くてもいい理由をきちんと示さなければいけないと思っています。信頼性の面では、ウレタンの適正な成分規定ができたことと、ウレタン建材工業会の努力でメーカーの品質を整えたことを、きちんと今までやったこととして総括して頂きたい。

## 性能規定への対応を

**司会** ウレタンは防水としての適材適所を追求する一方で、ウレタンであればいろいろな物が一つの材料で出来る。一つのコンセプトの延長線上であらゆるものに対応でき、さらに付加価値が付けられると言ってきた気もします。色々な付加価値をつけるということでは、ウレタン防水ということに拘らず、防水としてきちんと生かすためにどう付加価値をつけるか、そのためにどう複合化するかといったように、工業会が世の中の要求を先取りして、仕様として提案することが重要ではないかと思っています。

**堀** 防水業界の性能規定化はこれからどんどん進むと思います。ショッピングセンターの駐車場と民間住宅の駐車場について性能発注しても今はひとつの仕様しかありません。長田さんが仰ったように、ショッピングセンターは10年でいいという発注があるのも当然で、5年位で模様替えするから5年でいい

というところもあります。しかし、今のところ防水は一仕様しかないわけです。私は防火というものに多少関わっていますが、防火の世界は要求耐火時間が30分、1時間、2時間というもので仕様が異なり、それによって単価も違います。防火というものには火災外力を定量化した試験方法がありますが、防水は10年、20年、30年という形で定量化されていません。ですから、例えば耐用年数や摩耗度に対して、防水層の性能規定化を睨んだ研究をやっていかないといけません。付加価値を付けるにしても、性能発注に対応できるものを目指して欲しいと思います。

**田中** ウレタン防水はグレードをつけやすい材料だと思いますから、性能規定化が突破口になっていく可能性はあると思います。シート防水だったらある程度標準化されて決まっていますが、ウレタンは厚みや材料の仕組みを変えられます。逆に劣悪なものができる可能性もありますが、本気で取り組みれば、性能や耐久性を適正に裏付けることは可能です。

**三浦** 例えば、陸上競技場は13ミリのウレタン舗装をしますが、13ミリというのはすごい厚さで、50年たっても何ともないと思います。厚みによってグレードを変えていくことは、ウレタンは非常にやりやすいですね。ところが、コストによって変えざるをえないところに問題があります。

**栢原** そういう考え方は建築では受け入れやすいですね。例えば、耐震性だってグレードわけをして、構造の基本的な設計を決めています。

**長田** 内装についても性能を規定することが多くなってきた。設計をすると瑕疵というのが出ますが、保険があるにしてもすごい額になりますから、設計者もゼネコンさんも必死に検討し施工しています。それだけ内装関係のメーカーは発達していて性能規定化が進んでいます。

**田中** 防水もそうやろうとしていますが、結局、10年保証という一言で全部かき消されてしまう。ですから、今の防水は性能規定がやりにくい仕組みになっています。10年保証は確かにユーザー保護にはなりますが、今はあまりいいものではなくなったように思います。内装はそういうものはありませんから、本当にいいものはいい、悪いものは悪いと主張でき

るし、お客さんも納得できます。

**堀** 前回のJASS 8改訂の時、ウレタン防水は6ミリ仕様を準仕様として取り入れました。その要求する耐用年数が明示できればいいんですが、もっと厚くして耐久性を伸ばそうとしても、市場に出た時には10年保証になってしまうために普及しない。ウレタンは厚みを変えて耐用年数を伸ばせますから、それに応じた耐用年数をきちんと明示できれば非常に意味があると思います。

**田中** せっかくできても、10年保証があると真面目にやっている人が損をします。設計の人も、本当は自分で考えて自分でスペックインして10年保証をしなければいけませんが、メーカーがそのリスクを負わされているあたりの所に問題があると思います。

## 設計者の問題点

**長田** 今の設計は、自分でシステムや仕様を作るというよりも、既成のシステムを買ってきて組み立てて全体をまとめていく要素が多くなってきている。内装のイメージをこう考えて言うと、性能的にあったものをメーカーが提示してきます。それに対応できないものは外されますから、メーカーは性能を合わせるのに必死になります。壁はこうだと言うとその性能にあったものが出てきて、我々はそれを組み立てるわけです。屋根もそういうものがあってしかるべきだと思います。私は、若い設計者に、いい仕事を見るように言っています。いい仕事を知っていれば、その仕様をトップグレードとして、そこから何を外してよいか、外しても不具合にならないかを考えることができるからです。コストが厳しい時代ですから、低い仕様でもどこをどう強化すれば、そこそこの耐用年数を持たせることができるかを判断できるからです。トップがわからないとそうは言えません。

## 何をどう評価するか

**司会** 我々も頭の痛いところで、同等仕様ということがあります。例えばアスファルトの防水仕様とウレタンの防水仕様が同等かどうかを、データの裏付けるうまい物差しがありません。ウレタン同士でもUFの新仕様あるいはX-1、X-2と同等だと提案すること自体が難しい部分もあって、どういう物差しで材料を評価するかは、やらなければいけないと思いつながら手をこまねいています。

**三浦** 防水の10年保証と考えた時、防水の性能は確かに良くなっています。この前、大雨が降ったとき、ある職人さんが「これだけ大雨が降れば昔は仕事が増えたが、今は全然増えない」と言いました。要するに、今の防水は非常に良くなっていて漏れなくなっています。そうすると、防水というのは、防水性能の競争の時代から、環境対応や軽量化といった違うファクターで選ぶ時代になってきている、特にウレタンはそうではないかと思っています。結局、昔のように粗悪品はありませんから、雨を漏らさないという性能ではみんな10年はもちます。

**梶原** 10年というのは一部で言われているだけで、そうではなくて30年もつとか、防水機能を保持するのに費用と効果をどう評価するのかというものが重要です。一般的に30年で世の中が変わるということで、ウレタンは15年位でメンテをしていけばあと15年位はいけるという言い方をしていますが、それでは検証したのかという話が戻ってしまいます。ウレタン建材工業会を含めたメーカーは非常にPRがうまいですし、付加価値をつける考えにも非常に長けていますから、まず足元をきちんと固めれば、自然と分野が広がるのではないかと思います。しかし、防水は本来20年、30年もつものであって、10年というのはユーザーを最低限保護するもので、それは緩いからいつでも対応できるという甘い考えで世の中は通らなくなってきました。やはり20年、30年もつものが防水だと、但し耐用年数が10年のものも目的ごとに基本性能を決めていけばいいわけです。その中で、仕上塗料という名前は良くないと

思いますが、防水層の保護をしなければ30年はもちませんということ専門の立場から発信しなければいけない。日本の建築界ではそういう内容を理解できる土壌ができていますから、そこは正面から取り組んできちんとやっていかなければいけないと思います。例えば、仕上塗料と言うのではなくて、防水層保護塗料と言うとか、言葉から機能がわかるようにする努力をしないといけないと思います。

## データによる裏付けを

**司会** 個々のメーカーでは色々なことをやっていますが、工業会として過去の防水物件の追跡調査をきちんとやっていきたいと思っています。データを蓄積できるだけの歴史を我々は歩んできたと思っていますし、悪いところも隠さずにきちんとやって、お互いに検証していきたいと思っています。

**三浦** 私はウレタン防水を始めの頃からやっていますが、ある時代から変わっています。初期のウレタンは硬化剤にアミンを全然使わない時代で、ある時期から全くウレタンの物性や耐久性が変わりました。我々がアミンを使い出したのが、昭和46年前後で、ウレタンが劣化する要因は紫外線だけになりました。保護塗料さえしっかりしていれば20年位たってもなんともないわけです。特に無機質の仕上げの保護塗料は15年～20年でも平気ですから、そういうものの下にあるウレタン防水層を見ると、初期の物性から1割も落ちていません。あるビルでテニスコートとして施工したところがあって、15年目で切り取ってみましたがウレタンはほとんど劣化していませんでした。ですから、きちんと厚みを確保したウレタンは紫外線さえあてなければ30年でも50年でももつと思います。そういうことを工業会としてきちんと検証して、発信していくことが必要ですね。

**梶原** 防水の評価軸は雨を止めるという基本ベースがあって、その上で耐久性は費用等にリンクしていないといけません。ユーザーがわからない状況で、ゼネコンにしてみれば低価格で受注して、どこを減らすかということになると10年もてばいいからそこ

を減らすことになります。そうではなく、今言ったようなことを例えば日本建築学会等で発信して設計者などに認識してもらう、委員会をきちんと設ける、あるいは建築学会に委託するといったことをやらなはいけません。公共工事に限定して言えば、基準を統一する動きがありますから、例えば国土交通省が防水工事を性能発注するようになってきたとき、それでは耐久性をどう証明できるのかをきちんとしておかなければいけません。統一した仕様の中で、どういう根拠でやるのかを聞かれた時に、自分達の防水仕様がどのようにできているかをきちんと説明する必要があります。そういうことを考えられる設計者が少ないので、専門メーカーや専門工事業者の方が一番長けているわけですから、それを標準化したものを示して選択してもらうことになります。その努力をせず、人が決めてくれることに追随して開発していればいいというわけには行きません。付加価値を出してやっていくというのは商品の中でやればいいのであって、本来の防水層としてはきちんと考えなければいけないと思います。

## 教育・啓蒙の必要性

**長田** 私は多少防水をかじっていますから、営業の方と打ち合わせをしていて、もう帰って下さいと言うときがあります。営業マンが防水の知識がないからです。設計者は防水を知らなくなっている。ゼネコンの現場員も同じで、最も頼りにしようとしていて、設計者やゼネコン担当者を指導してもらおうと思っているメーカーの営業マンが、自分の会社の製品を猛進するのはよいとして、基本的な防水技術を知らない。工業会も会報や情報誌などを通じて、なぜこのような仕様になっているのか、現場の特殊条件にどのように対処したらいいのか等、技術の普及に努めてもらいたいですね。

**田中** 個人的には、色々な話をするにしても建築の人たちとしか話をしないというのは危険だと思います。最近、団地管理組合の人たちと話をすることがあったのですが、その人達はお金をきちんと積み立

てています。その方々は防水にはきちんとお金を払うと言っています。今の価格競争の論理とは違うところで、住み手は防水への強い認識を持っていて、一番認識が不足しているのが建築関係者ではないかと思います。そういうユーザーに話を聞けば、きちんとしたものにはお金を払うと言いますし、特に技術担当の理事は万が一何かあったら怒られますから本当に必死です。そういう声が伝わって来ない、最近の建築の仕組みそのものがおかしくなっているように感じます。

**三浦** 結局、元請けの部分で変わってしまいます。

**田中** 最終ユーザーのニーズをくみ取れば、新築でも内装の壁の質を落としてでも防水にお金を掛けると思います。今、内訳をコントロールしているのは設計やゼネコンで、建築側の論理としては成り立ったとしても、ユーザーの気持ちとはミスマッチを起こしていると感じます。

**三浦** 特にマンションの改修まで行くと、メーカーは管理組合までのPRはできていません。結局、あちらも防水が大変だという意識を持っていますから、きちんと説明してこれで行こうとなったものは通ります。ところが、どうしても一括で受けてしまった人からの発注になると難しい。

**長田** 田中先生が仰る通りで、我々はコンサルタントを引き受けることがあります。ユーザーは手抜きがないかどうかを非常に心配します。ですから、お金を払ってでもコンサルタントを雇うことになります。きちんと説明すれば納得しますからお金も払うでしょうし、技術的な不安も解消すると思います。

## 最終ユーザーへの理解を

**田中** ユーザーは10年保証ではなく、30年、40年もってほしいと思っています。そこに心底応えられる仕組みができていなくて、その辺が難しい。ウレタン防水だけの話ではありませんが、ユーザーの方を向いてそれに応えて欲しいと思います。今まで、ユーザーというと設計やゼネコンだったかもしれませんが、これからは本当のユーザーをきちんと見据

えて防水を考えないといけません。そういうユーザーの要望に対して、ウレタンは自由度が高いためから応えやすいわけで、例えば塗り厚を厚くすれば高耐久化が割と楽にできるとか、潜在能力が高いのでぜひ最終ユーザーが欲しがっているものを汲み上げて防水層を作って欲しいですね。

**司会** 遅蒔きながら、工業会としてホームページを立ち上げてPRを始めています。具体的なニーズをすくい上げる取り組みが工業会としても必要でしょうし、販売の仕組みが複雑化して末端の声がメーカーまであがってこない点を見直さなければならないと思っています。

**梧原** ウレタンがこういう仕様でいけばこういう効果があり、それに対して費用がこれだけかかる、それが適格であるというものを作る必要があります。もうひとつは、本来の防水層の最低限のレベルを落とさないようにして頂きたいことです。ユーザーから見ると、メーカーでも施工工事業者でも、ウレタンの防水をやる人は皆一緒です。要するに、現実に見ているのは仕事をやっている人を見ているわけで、これがどこの材料かは設計の配慮の問題です。そういう配慮が、ウレタン防水全体のイメージに入りますから、きちんとやらなくてはなりません。ですから、外に発信する時に専門用語のみを使うのではなくて、分かりやすい防水層の仕組み、例えば先程言ったように防水保護塗料という名称にしてきちんとわかるものを発信する、それが信頼を高めるために必要です。それから、日本ウレタン建材工業会なのか(社)全国防水工事業協会なのか、あるいは協力してやっていくことかもしれませんが、色々なクレームに対応する体制を作ることです。現実に監視するとか指導するとか、指導制度や管理制度を構築することも考えられます。人にやってもらう時代は終わったのであって、自己責任をもってやらなければいけません。仲間の中で決めてやっているものはお互いに責任をもつ、そしてその責任の中で良いものを開発していく、そこに働いている人のレベルを高めなければいけません。

今、国が考えている基準の話はそういうことで、民間が開発したものでいいじゃないかと、それをも

ってきて、今までは評価を国の機関がやっていましたが、それを自分で評価して解るようにする。ただ、作った人が評価しても仕方がないので、民間の工業会とか日本建築学会などがやる、そういう責任を持ったシステムを作ることを先駆けてやって欲しいと思います。

**司会** 実際に仕様や監理指針などを作るときに、結局、膜厚の問題が塗膜防水の欠点ではないかと思っています。それを、今のように平米何キロという表現でいいのか、あるいは管理手法はこれでいいのかといった課題もあります。

**梧原** 自分たちの作っている商品に対しては自分たちで責任をもって発信していく。例えば、平米何キロと言っただけで理解できる人と、何ミリだと言わないと理解できない人がいます。管理組合の人は何ミリと言われた方がわかりやすいし、設計事務所の方は平米何キロと言うと厚さが解ります。ですから、これだけの人間が関わって内部のチェック制度を設けて指導していることを説明すれば、後はそれを信用するかしないかという問題です。専門家だけが解る仕様も必要ですが、ユーザーがお金を出して商品を買うときにユーザーが必要とする情報は何なのかをユーザーに直接聞いてみないと解りません。営業の方などは解っているのかも知れませんが、それを吸い上げて仕様にすればいいわけです。国がそれをチェックするといった時代は終わったと思います。検査は日本ウレタン建材工業会がやればいいですし、だめだったものにはペナルティを課すとか、そういうところから教育をやりなおすという時代になってきました。

## メニューの整備を

**長田** 今、建築関係の色々な賞がありますが、その中でどういう点を評価されるかを見ると、エクステリアを非常に重視しています。周辺の住民にどのような印象を与えるか、影響を与えるか、今までよりも環境が向上しているかなどです。その中で、色々な材料が出てきていますが、先程言ったように、性

能発注しようとしてもそれができないもの、資料が揃っていないものがあります。外部床機能が整理される中では、メニューをきちんと揃えていかなければいけません。その中で防水機能が基本にあって、それにプラスアルファをやるときに、防水を犠牲にするのではなく、防水があってさらにプラスアルファだということをきちんとPRして設計者が選べるようにする。設計ではシステムを組み立てる時代ですから、その辺を取り入れる環境を作って頂きたいと思えます。今まで沢山の提案をしていますから、それを整理して資料を作って、抜けているところをきちんとカバーしていくような仕組みをつくって頂きたいですね。

**堀** 元々ウレタン防水は改修用途、屋根の軽量化といったニーズで伸びてきましたし、今後もそうだと思います。そうした中、30年位で要求が変わってくるといった話がありましたが、リニューアル工事も要求条件が大きく変化してきています。例えば、昭和40年代に建てられた超高層ビルも屋根防水改修の時期にきていますが、かぶせ工法を取らざるを得ませんのでウレタンが最適ということになります。しかし、超高層ですから、風圧に対する問題があって、それが今のところ完全には解決できていません。もうひとつ、我々がよく施主から言われるのは、今までアスファルト防水で30年もってきたが、ウレタンに変えたら10年しかもたないという話はないだろうということです。先程、栢原さんから、仕上塗料という言い方をしているから問題があるという指摘がありました。私もそう思います。仕上塗料を5年

か10年で塗り替えて下さいと言うと、超高層の屋上は誰もみないから汚くてもいいと言われます。仕上塗料という言い方をしていると美観上の問題と捉えられてしまうわけです。やはりウレタン防水の特性として、紫外線劣化が防水層の耐久性に大きく影響することを一般に情報発信して、ウレタン防水のメンテナンスにおいて保護塗料のユーザーとともに情報を共有しておく必要があります。ゼネコンとしては、お客さんに説明するとき、ウレタン防水に変えた途端に5年か10年で仕上塗料を塗り替えますという受け入れられにくいわけです。きちんとしたメンテナンスをすれば30年以上アスファルト防水が経てきたのと同じ耐用年数がありますと説明できるようにして欲しいですね。

## 防水に求められる社会性

**三浦** 色々貴重なご意見を頂きましたが、防水が機能の評価の10年という時代は終わりました。機能でいけば、それを30年にするのか50年にするのかというレベルだと思います。これからの防水に必要なのはある種の社会性です。ユーザーを見据えるということは、例えば改修の場合は人が住んでいる中での作業になりますので、求められるものが環境対応であったり、あるいは職人の態度であったりします。環境対応については、工業会で基準を作って認定する制度を創設しました。認定品はまだありませんが、まもなく出てくると思います。小池先生にお願いして環境委員会も作りましたが、容器の問題や溶剤の問題、あるいは環境ホルモンの問題をクリアした環境対応をきちんとやっていく必要があります。防水は、防水としての機能を高めることはもちろんですが、社会性が求められる時代に入ってきたと思っています。皆様にはそうした部分でもご意見を頂きたいと思っておりますので、これからもよろしくお願い致します。特にマンションなどでは、ベランダの改修のときに臭いがするという事は本当に文句を言われます。それから、職人の態度ひとつでクレームになったり、従来の防水と全く異なる世



界になっています。

**田中** 私はある原稿に、工事した人の名前を残してはと書きました。それを真に受けた塗装業者がいて、そこに職長の名前を書く、担当者の名前も書く、そして、担当した物件についてはその後も職長が責任を持って見るということを本当にやりました。それは社会性のひとつだと思います。実は本当のユーザーと職人の距離は非常に近いわけです。名前がわかると緊張感と緊密感が生まれます。特に改修工事では毎日職人さんが通っていますから、10日間通うと住民とも仲良くなります。

**堀** 歩道橋の重防食ではメーカーの名前が書いてあって、どこの施工業者までは書いていませんが、あれだけでも相当な緊張感があります。

**田中** 私が個人の名前を書いてはどうかと言ったら本当に書いてしまったわけですが、改修だったらそういうことができるのかなと思います。新築だとやはり全体をコントロールする人が大切ですから難しいかもしれません。

**三浦** 防水でも、特にマンション改修では、改修をやったことのない職人がやるとクレームになることがあります。服装が悪いというだけでクレームが来ます。ですから、マンションの改修工事を行っている業者さんは特別なノウハウをもっています。

## 責任をもてるような仕組み

**長田** 私は、新築でも改修でも、履歴をきちんと残しておくように言っています。我々設計監理側は施工者側がいかに品質監理をきちんとやっているかに主眼を置いていますから、施工計画書を作るときに、ゼネコンやサブコンの品質監理者が誰か、孫請けの品質監理者が誰か、そして、その下ということをしきんと残してファイルにして渡しています。それを大切にしてください、次に改修をやったときに同じようなフォーマットで入れて下さいとお願いするわけです。そうすると誰が責任を持ってやったかがわかります。今では、ゼネコンもサブコンもやって

いない、孫請けがやっているという時代ですから、それをきちんと名前を残すということを考えながらやっています。

**田中** もうひとつお願いするとしたら、新築を設計する際に、次をどうするかを考えて設計をして頂きたい。今の改修工事の最大の問題点は、アスファルトだったらウレタンでやる、ウレタンだったらシートでやるとか、人の欠点ばかり探して商売をしているようなところが不健全な感じがします。ウレタン防水だったら最後までウレタンでやるという、最初からそういう気構えが必要だと思います。それはほかの防水でも言えると思います。そのときに、将来の社会の変化をどう読み込むかは難しい問題ですが、その時に読めなくてもそれは仕方がない、但し精神としては自分がやった防水は改修工事もずっとやっていくということでなければ信用は勝ち得ないと思います。

**長田** 我々が設計をするときには、環境などいくつかの項目がありますが、その中でも改修に関する項目があります。例えば押え防水をやるとしたとき、将来どうするのかと聞くと、今の工法で上から補修すればいいと発言する設計者がいます。それはおかしいわけで、ベストな工法を選んで、それが次々と展開していかなければいけません。また、乾式工法でやる場合、非常にみてくれが悪くて、そのときはコンクリートでやると言うので、それは大変だと言うと、それはそのときに練りますから大丈夫ですと言うんです。設計者も考えなければいけないときが来ています。改修ができないディテールが本当に多いですね。改修を考えていない、ライフサイクルを考えていない建築が多い。

**三浦** これまでは平均30年で壊してしまっていたからそれでよかったんでしょうが、これからはそうはいきませんね。

**司会** 色々貴重なご意見を頂きました。今後、これらを踏まえてまず足下を固めて展開していきたいと思っています。本日は貴重なご意見をどうもありがとうございました。

# ウレタン塗膜防水の変遷

清水建設(株)技術研究所 副所長  
松本洋一



本稿は平成13年4月25日(水)に開催されたウレタン塗膜防水技能検定25周年の記念講演会でお話ししたものに筆を加えた。

## §1 はじめに

日本でウレタン塗膜防水が生まれて約35年経過した。生まれた国が日本かどうか定かではないが、外国ではほとんど見られないので、日本産と考えてもよからう。ウレタン塗膜防水材料のここ20年間の出荷量は図1の通りであり、バブル崩壊後も順調に推移しており、いまやメンブレン防水の主役になりつつある。また、防水層の性能を左右する作業員の技能については、ウレタン塗膜防水では技能検定が昭和53年(1978)に始まった(技能士誕生)。従って、昨年が25周年になる。これを機会にウレタン塗膜防水を振り返り、これからのことを考えてみたい。できればNHKの“プロジェクトXのウレタン版”のようなものを作ろうと意気込んだが、そんなスターがいるわけではなく、綺麗なストーリーでもない。数え切れないくらい多くの人々の汗と涙で、今日のウレタン塗膜防水の技術体系が出来上がっている。今回は多くの方々に取材しました。人間の記憶は結構あいまいであり、何か間違ったところがありましたらご指摘下さい。

本稿では、概ね5年間をワンスパンとして変遷を記述してゆきたい。

## §2 いにしえーポリウレタンの発明ー

1937年にウレタン樹脂がドイツのOtto Bayer教授等によって開発されている。この頃は合成高分子材料の実用化が盛んになってきた時代である。1933年のシカゴ博覧会では塩ビの床タイルが展示された。また1938年のフランクフルト建築展では“合成された住宅”と題して、尿素樹脂コンクリート、床仕上

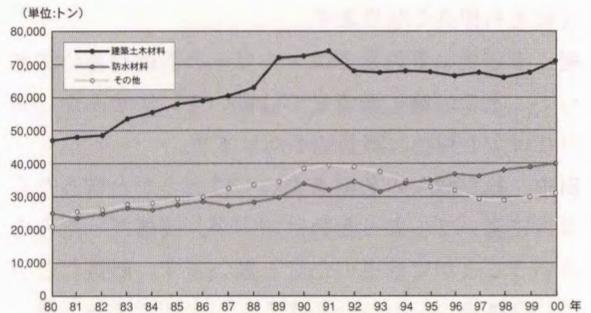


図1 ウレタン塗膜防水材料の出荷量の推移

表1 ウレタン建材用途

2001年1月～12月

日本ウレタン建材工業会

期間 用途別	1月～6月		7月～12月		1月～12月(合計)	
	出荷量 吨	前年比 %	出荷量 吨	前年比 %	出荷量 吨	前年比 %
防水剤	16,548	98.3	22,194	97.4	38,742	97.8
床材	2,595	96.1	2,616	67.6	5,211	79.3
シーリング材	5,316	98.2	5,594	88.6	10,910	93.0
外装材	45	125.0	91	105.8	136	111.5
その他	3,079	101.2	3,971	93.8	7,050	97.0
建築向け合計	27,583	98.4	34,466	92.4	62,049	95.0
舗装材	2,456	108.1	2,601	95.0	5,057	100.9
土木向け合計	2,456	108.1	2,601	95.0	5,057	100.9
総合計	30,039	99.2	37,067	92.6	67,106	95.4

げ材、断熱材、配管材料など多くの高分子材料が使用された。いずれにしても、今風に言えば「ハイテク材料」であり、その開発目的が単なる平和利用であったかどうかは、第二次大戦の直前であることを考えれば疑わしい。

第二次大戦中、ドイツではウレタンを原料とする

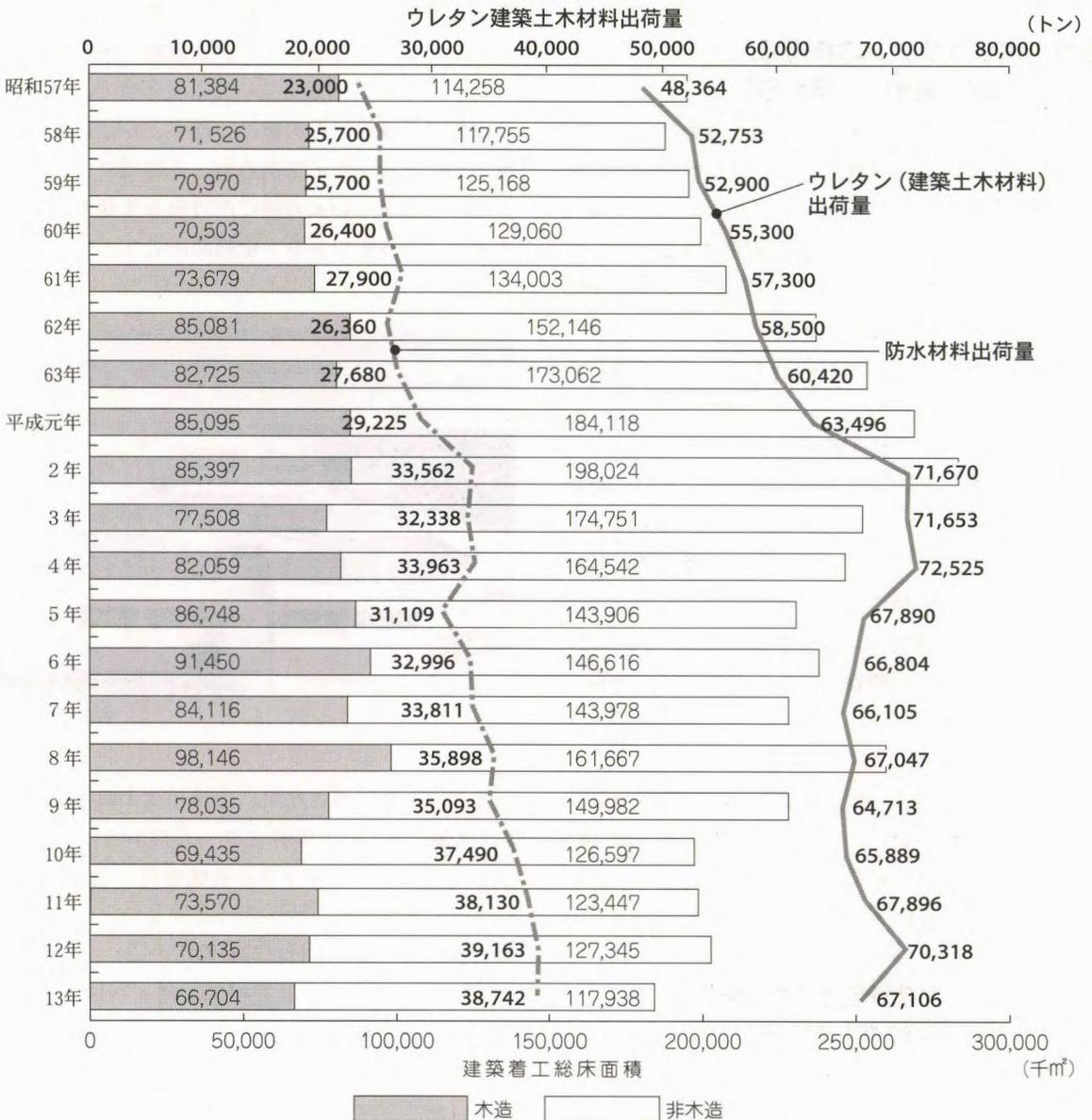
## ポリウレタン主要製品の出荷量推移

(単位：トン)

製品名	年次	4年	5年	6年	7年	8年	9年	10年	11年	12年	13年
建築土木材料		72,525	67,890	66,804	66,105	67,047	64,713	65,899	67,896	70,318	67,106
内訳	防水材料	33,963	31,109	32,996	33,811	35,898	35,093	37,490	38,130	39,613	38,742
	その他	38,589	36,781	33,808	32,294	31,149	29,620	28,409	29,766	30,705	28,364
塗料		110,500	106,600	121,100	123,900	128,900	134,700	124,300	125,800	127,700	128,800
硬質フォーム		82,845	77,378	81,796	91,416	99,788	98,807	90,742	83,561	86,587	87,174
軟質フォーム		197,015	177,527	172,086	163,819	165,079	175,801	165,420	166,210	171,199	162,828

注 (1) 上記は製品重量である。

(2) 建築土木用のその他は、床材、弾性舗装材、シーリング材などである。



接着剤、被覆材、硬質フォームなどが開発された。そして戦後になり、1952年にドイツのBayer社が軟質ポリウレタンフォーム(モルトプレン)を開発した。これがどのように使用されたかどうかは定かでない。

一方、日本では1954年に井上護謨工業を母体にしたウレタンフォームの製造販売を目的とした「エム・テー・ピー化成社」が西独バイエル社との提携で設立された。1956年には経済白書の「もはや戦後ではない」の言葉とともに、日本の驚異的な経済発展が始まる。

### § 3 ポリウレタンの技術導入

#### 【1960(昭和35)年から】

この頃から日本の産業はあらゆる分野で、ドイツやアメリカから次々に技術導入が行われた。ウレタンについても1960年に西独バイエル社から技術導入が行われ、日本ポリウレタン工業が設立された。同社は保土谷化学社からMDIやTDIの生産委託を受けた。1963年には三井社がアメリカからの技術導入により、大船工業所で塗料原料のウレタン“オレスター”を生産開始した。

当時のウレタンはまず軟質ウレタンフォームとして生産された。その主な用途は寝具用であり、その生産量は1961年に1,657トンであったものが1966年には14,274トンに達している。併せて発泡体以外の用途も模索され、特にエラストマーとしてシーリング材や防水材へ使えないかの検討が始まっていた。1963年には三井社が硬質ポリウレタンの加工技術を技術導入している。<sup>1)</sup>

1960年に発行された「プラスチック・アンド・ビルディング」では、欧米の建築におけるプラスチック事情を広範に紹介しているが、ウレタンについてはフォーム及び接着剤としての利用だけで、防水材料としての利用については触れていない。<sup>2)</sup>

### § 4 ウレタン塗膜防水の黎明期

#### 【1965(昭和40)年から】

塗膜防水のルーツは、酢酸ビニルやアクリルエマルジョンを原料にしたものである。いずれも水分の

蒸発による造膜させるもので、厚付けができないことが、ユーザーの不信感をつのらせていた。薄いメンプレンでは防水は難しい。下地コンクリートのクラックに追従できるはずがない。何か厚付けできるものがないかと望まれていた。

そんな頃(1966年)、タールウレタンのシーリング材を保土谷化学社が開発に取り組んでいた。中央建材工業社の兵井岩夫さんがこのサンプルを眼にしたのが1968年1月であった。同社では名古屋商科大学新築工事(元請:竹中工務店)で急速施工を求められていた。ここで試験施工らしいこともせず、無謀ともいえるが1,600㎡の面積に、実績のないタールウレタンを塗ったことがウレタン塗膜防水の誕生になった。エマルジョンでなく反応硬化型であったので2mm程度の厚付けを可能にしたことが注目を浴びるきっかけとなったのであろう。当時はクロスを使わずに、立上りの入り隅にだけ帆布を使用したようである。どうもウレタン塗膜防水のルーツはこの辺りらしい。



名古屋商科大学

また、奈良利男さんが、1969年に大阪万国博覧会の「太陽の塔」の上半分にタールウレタンを3ミリ塗ってその上からモルタルを吹き付けた」と語っている<sup>3)</sup>ことから、タールウレタンのコーティング材としての普及が裏付けられる。

やはり1969年に三井社が土木用シーリング材(P-302)を東電六本木のシールドトンネルで施工している。この材料がカラーウレタンへの移行のきっかけとなった。タールウレタンは揮発分が多くて収縮が

起こる、臭い、トップコートヘタール分がブリードする、黒しかできない、など評判が悪かった。そんな事情から1969年にはカーボンウレタン、ほぼ同じ時期にカラーウレタンが開発された(タールウレタンに比べて耐久性では苦勞する)。しかし、現在のように耐久性の優れたものを市場に供給するようになるまでは、これから長い時間を要することとなる。当時、「1年で消えて無くなった」との言葉は業界ではよく聞かれた。

1969年10月には原料・加工・施工の3部門からなる『日本ウレタン防水協会(現在:日本ウレタン建材工業会)』が約90社の参加で設立された。この協会の当面の目的として以下の項目を掲げた。

- (1) 業界の安定化
- (2) 材料, 工法の適性PR
- (3) 材料工法のレベルアップの推進
- (4) JIS化, JASS化の早期実現
- (5) 技能士の育成
- (6) 親睦及び交流など

上記の項目をみると如何に群雄割拠の時代であったかが推察できる。材料・工法はバラバラ、特に塗料のように薄く塗る工事の実態には目を覆うものがあった。関係者の懸命な努力にも拘わらず、材料の標

準化, JISの実現は7年後, 仕様の標準化, JASS 8へ組み込まれるのは12年後である。

こんな状況にも拘わらず大成建設のコンクリート系戸建てプレハブ住宅(バルコン)の屋根防水層としてウレタン塗膜防水が採用されたのは、アスファルト防水では納めることが難しかったことが理由であったと聞いている。また戸建て住宅のように小面積では釜の設置も難しいこと、あるいは住宅街でのアスファルトの臭いなどもウレタン採用の理由であったのだろう。このことはウレタン塗膜防水の長所が早くから理解されていたことを物語っている。

## §5 もう一つのルーツ

### 【同じ頃, 他でも取り組んでいた】

同じような時期にウレタンの塗膜防水を目指していた会社があった。ここではタールを使用しないいわゆるカラーウレタンに取り組んでいた。この会社が1963年にアメリカから航空機用シーリング材の技術導入を図っていたことから、アメリカからはウレタン系コーティング材の情報も入ってきた。そして1967年に平場用、翌年に立上がり用塗膜防水材を上市した。併せてエチレン酢ビ樹脂溶液を原料とする低接着用プライマーを開発した。このプライマーは下地コンクリートにクラックが入った時、あるいは

#### 兵井さんの談話 (写真・近影)

昭和42年11月頃、竹中工務店の宮崎所長から「約1,600㎡を3~4日でできる防水はないか?」と言われて困っていた。ある日、わたしの机の上にネスカフェの瓶に入った黒い液体があった。「これはなんだ?」と尋ねたところ、本岡通商の吉田さんが2~3日前に持ってきたものと分かった。早速、電話したところ、保土谷化学の「タールウレタン」とのことであった。12月早々に吉田さんと上京し、保土谷化学の平野課長と伊藤係長と面談した。施工事例を尋ねたところ、王子工場の守衛室に6㎡程度塗ったとのことであった。気乗りしないご両人を促し、すぐにタクシーで現場へ行った。その場で「これだ」と思い、3.2トン注文した。さらに「次は10トン、その次は20トン、30トン注文するぞ」と大見えをきって名古屋へ帰った。

竹中工務店へ相談したら「君が責任を持つなら何でも良い」と言われた。木下専務(今の会長)にその旨伝えたら「洩ったらまたアスファルトでやれば良いではないか」と言われ決まった。



施工は寒い冬であり、灯油バーナーやパンをつくる大きな攪拌機などを用意した。施工する作業員より見学者が多い工事であった。

その後、大手化学メーカーの部長クラスがドンドン尋ねてくるので有頂天になっていた頃である。当時は1kgが600円くらいであった。

予めあったクラックが動いたときに防水層が剥離し、ゼロスパンテンションを防ぐことを目的としたものである。考え方は画期的であり、筆者も当時この効果を実験で確かめたことがある。しかし1年後に大クレームを続出させてしまった。「風化消滅」などと呼ばれる現象があるなど、およそ耐久的ではなかった。老化防止剤にだけ耐久性の向上を頼ったことが大きな原因のようであった。結局、配合技術が未熟であったのだろう。この防水材は一旦、市場から撤退せざるをえなかった。これが本当のルーツであったかもしれないが、残念ながらもう一つのルーツになってしまった。

## §6 混乱、そして工法模索

### 【1970 (昭和45) 年から】

ウレタン塗膜防水の良さは理解されても材料から施工に至る技術体系が未熟であり、混乱の時代へと突入してしまった。この時期に渡邊敬三さん(当時、戸田建設技術研究所)が『塗膜防水工法の問題点』と題した論文で以下の事項を指摘している<sup>4)</sup>。

- (1)塗膜防水は10年前(1960)頃、酢酸ビニル系のものであって材質的にも工法的にも誠にお粗末なものであった。
- (2)当時の欠陥の原因は
  - i 塗膜の厚さ
  - ii 厚さの不均一
  - iii 下地コンクリートの亀裂で破断
- (3)材料的に解決しようとしたものに「ウレタン系」がある。
  - i 一度に厚く塗ること
  - ii セルフレベリングこれで初期の塗膜防水の欠点を除去できる
- iii しかし亀裂については未解決で今後の課題である
- (4)全国で65種類の高分子防水工法のうち45種類が塗膜防水である。
- (5)塗膜防水への関心は非常に少なく、その信頼性もモルタル防水程度である。
- (6)一方、工期短縮、省力化から非常に魅力的であり、その耐久的な防水効果さえ確認されれば、爆発的に進展する可能性がある。それには長い年月が必

要である。

(7)施工時の気象として、湿度、風に配慮を。

この論文は、上記(6)でも述べているように、今日のウレタン塗膜防水の発展を予測しつつ、その解決すべき問題点について鋭い指摘を行っており、慧眼と言う他はあるまい。

このような時、価格競争が激化して、厚塗りができるウレタンも、実態は塗料のように薄く塗られていた。従って、膨れや破断はあちこちで見られた。

こんな状況であったから業界サイドも自主規制が必要になり、協同組合をつくり、工法の標準化や技能の向上を目指した。要は社会的な信頼を回復することが急務であった。1971年に『パンレタン防水工事業協同組合』、1972年に『ダイフレックス防水工事業協同組合』が次々と設立され、態勢の整備が行われ始めた。

1972年9月には日本ウレタン防水協会は、1年間に亘る検討を経て、『建築用ウレタン塗膜防水工事標準仕様書』を発行した<sup>5)</sup>。これは9年後のJASS 8制定への布石となるもので、詳細な納まり図まで示している。工法的には未熟な段階であった。例えば、ひび割れ部へは先ず絶縁テープを貼り、その上に補強塗りを行うようになっている。また補強材は出隅や入隅、あるいはドレンや貫通パイプ周りに使用できるようになっており、まだ平場全面に使うようにはなっていない。また併せて73ページにも及ぶ『建築用ウレタン塗膜防水工事標準仕様書解説』を発行し、下地条件などウレタン塗膜防水を取り巻く広範囲の技術について論及している。

当時の混沌とした時代を知るのに小池先生と平野功さん(保土谷化学社)の対談記事<sup>6)</sup>は興味深い。平野さんが前述の兵井さんと出遭ってから6年後の1973年の対談である。平野さんはメーカーの立場から日本工業規格の制定を強く願望しながら、以下の発言をしている。

- ・1966年に自己技術で開発
- ・塗り防水の面目を一新
- ・無発泡化が最大の技術
- ・当初は“計量”に抵抗感
- ・やめたいプライベートブランド

なお、この対談の中で小池先生が「1969年アメリカの文献に2成分型ウレタン塗膜がある」と発言されており、ウレタン塗膜防水が日本産かどうかの議論(本稿の冒頭では日本産と記述したが)に一石を投じている。

1974年には誰もが予想できなかったオイルショックが起こった。このオイルショックは高分子材料を扱う防水業界へ大きな刺激を与えた。多くの現場では仕様書通りの資材を入手することが困難になり、材料の変更が行われた。特にアスファルト防水ではルーフィングやコンパウンドが逼迫した(勿論、異常なコスト上昇も?)。このドサクサでウレタン塗膜防水が伸びた。同じように、シーリング材においてもポリサルファイド系に代わって、従来は高価で手の出なかったシリコン系が使われるようになった。このことが従来シリコン系など充填することのなかった石目地やタイル目地にも安易に使用し、目地周辺の汚れ現象を誘発してしまった(いくらドサクサとは言え、この事態を見抜けなかった我々の責任は大きい)。

小生は1974年に目黒区八雲町で行われたコンクリート系戸建てプレファブ住宅“シミズ・ハイブラン35(現在は販売中止)”の試験施工に立ち会った。カラーウレタン塗膜防水の採用であったが、丁度、上から舞い降りてきた桜の花びらによって発泡してしまったことを覚えている。

この5年間は技術的より道義的に「如何に塗り厚を確保するか!」であった。

## § 7 ウレタン塗膜防水工法の確立に向けて 【1975(昭和50)年から】

1975年10月に小生は講演の中で、ウレタン塗膜防水のFuture Reviewを行った<sup>7)</sup>。所謂、占いである。20年後の1995年にその総括を行っている<sup>8)</sup>のでここに一部加筆して再録しておきたい。

●『A 安全性の強調』では、人に優しい、環境に優しい防水工事の必要性を説いている。その頃、小生は「エコマテリアル」や「地球環境」と言う言葉も知らなかった。しかし溶剤を使用する防水工事は常に危険との同居であった。また飲料水に接し

ても無害な防水層の必要性を提案している。この件については、なかなか進まなかったが20世紀の最後になって成果が出だした。1997年に無溶剤タイプのウレタンは、建設省仕様では「単位容積重量が1.0kg/cm<sup>3</sup>」との表現で、超速硬化タイプウレタンとして認知されるようになった。また併せて、無溶剤の手塗りタイプは環境対応材料として1998年以降に急速に普及が始まった。優れた材料も社会の強いニーズがあってこそ陽の目を観ることができるのであろう。

- 『B 付加価値のアップ』では「防水と言う単一の機能を満足するだけでなく、建築物の外殻としての断熱性、遮音性などを複合した防水層……」と述べ、屋根や壁の部位としての総合的考慮の必要性を示している。その後、屋上を有効に利用したいとの要望から。スポーツ床としての複合ウレタン防水工法の実用化に及んでいる。さらに、ウレタン塗膜防水と他のメンブレン材料との複合で1989年頃から屋上緑化工法が、あるいは駐車場床工法が開発されている。特殊な例ではあるが、複合ウレタン塗膜防水工法は、シームレスなこと、軽量であること、耐摩耗性に優れていることなどが買われて、屋上ヘリポートの床材としても使われている。
- 『C 資源問題との関連』では、オイルショックの直後ということもあって、資材の安定的な供給を求めて、建築材料においても資源問題と絡めて検討すべきであると述べている。先述の如く、筆者はこの時、地球環境問題を意識していなかったが、有限な資源の有効利用は重要であるとの見識は持っていた。ウレタン塗膜防水の特徴の一つは、塗厚を変えることにより性能を制御できることであり、その意味では過剰性能は避け、資源を無駄にしないですむ。また、増し塗り(オーバーレイ)が可能なことは、リノベーション工事を容易にし、また廃棄物を出さないことからウレタン塗膜防水は評価されている。このように資源問題の観点からはウレタン塗膜防水は優位なのかもしれない。
- 『D 省力化の推進』では、一気に無人化ロボット

を開発するのではなく、「着実に材料及び工法のシステムチックな改良…、…防水工事そのものが魅力を…」と提言している。これはいわゆる3Kからの脱却であり、またシステムとして改良することが信頼性の向上に繋がることを言ったつもりである。「通気緩衝シート」が登場し、ウレタン防水システムとしての信頼性が一気に上がったのは3年後の1978年のことである。なお、ウレタン防水工事の機械化は、その後一時試みられたが、改修工事需要からの要求で、超速硬化ウレタン防水機械施工として、本格的になったのはつい最近のことである。

- 『E 事前検討の義務』では、当時、公害問題を発生させないために行われていた「テクノロジー・アセスメント」を建築工事へも導入すべきとの提言を行っている。1977年頃から建設業にTQCが導入され、私たちは、今や日常業務として設計審査(デザインレビュー)を行っている。とくに防水工事では品質保証の観点から設計審査が重要な役割を果たしている。また現場で新しい材料や工法を採用する場合はKY(危険予知)活動を行っている。即ち、この20年間に建築工事における川上への発言は定着化した。
- 『F 建築物の変化』では、高層化に伴い、防水技術は屋根よりも壁の方で重要視されると指摘している。ウレタン系をはじめとする建築用シーリング材がその後の出荷量を大きく伸ばしたことは、このことを示している。
- 『G ルーフィングとの併用』は、もはや論を待たない。この指摘は大当たりであった。今や複合防水工法の一つとして実用化している。特に、改質アスファルトルーフィングとウレタン塗膜防水との複合工法は非常に高い信頼性を持っている。
- 『H 無害なメンブレン』は他の材質の塗布防水では実現したが、ウレタン系塗膜防水ではその性質上、常に水に接する飲料水槽では無理だったのかもしれない。
- 『I 建具まわり用塗膜防水』は、当時外壁の開口周辺の漏水で苦勞していたこともあって、小生の願望として期待した商品であった。住宅用のサツ

シ回りに張るブチルゴムテープやポリマーセメント系塗布防水材は現れたが、ウレタン塗膜防水では現れなかった。建具まわりの防水は雨仕舞で対処する原則から考えれば、便利な商品が現れなかったことは良かったのかもしれない。

- 『J 断熱材との組合せ』についても、ウレタン塗膜防水との組合せはうまくなかったのかもしれない。期待した程、この20年間に伸びなかった。外断熱への挑戦はこれからか。
- 『K 膜厚・ピンホールの非破壊測定器の開発』については、防水シートの接合部の漏水テスト実用化しているが、塗膜防水層のピンホール発見器は聞いたことがなかったが、2000年になって長期保証のためのツールとして漸く実用化している。また併せてウレタン塗膜用の超音波膜厚計も開発された。
- 『L 化粧を考慮した塗膜防水』については、当時のウレタンの色から比べれば最近のものは素晴らしい色合いを持っている。幼稚園の床やテニスコートのマークなど鮮やかに塗り分けられている。顔料の開発やポリマーとの適合性などの製造面での苦勞が実っている。
- 『M 反応機構の異なった塗膜防水』の項では「…塗布してから硬化するまで細心の養生を行う必要…その間に気候の変化があるとメンブレンの性能が著しく低下…何か(?)新しい反応機構をもつ塗膜防水…」を述べている。当時、筆者はアスファルトがSealing Adhesivesとしてもっとも優れたものとして挙げ、その理由として冷却(施工)即硬化を指摘していた。これは昨今の超速硬化ウレタン塗膜防水に通じる。さらにこれは無溶剤であり、急速に普及しており、今ではウレタン塗膜防水の11%にも及んでいる。化学を学んでいない者としては、その反応機構までは言及することはできなかったが、占い師としては痛快千万である。

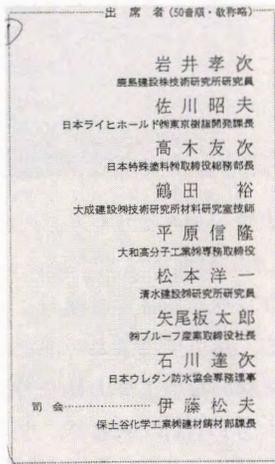
1976年には念願であった日本工業規格が制定された。JIS A 6021-1976「屋根防水用塗膜材」である。同じ頃に、ニュー防水の仲間として現れたシート防水の日本工業規格ができてから7年間かかったことに

なる。現場で塗膜を形成することから、その品質をどのように評価するかが大きな問題であったのだろう。

1976年には技能検定の目処がたったことから、全国塗膜防水工事業団体連合会が設立された。

ウレタン塗膜防水が世の中に出てから約10年後に関係者が、『座談会：定着したウレタン防水』を行っている<sup>9)</sup>。これはいわゆる10年間の総括であり、関係者のご苦労、その結果得た自信みたいなもの及びそれ以降に取り組むべき事項が指摘されておりなかなか興味深い。

《出席者リスト(OHP)》



発言の主なものは以下の通りである。

- 数字的には1973年頃から70年が5000トン、71年10000トン、72年15000トンと急速に増えていく
- 当初の民間から中央官庁まで進出  
オイルショック後に大手ゼネコンも積極的に使いはじめた。  
JASSがあれば……（この時から4年後）
- 材料の品質上のクレームは皆無に……  
矢尾板さん曰く「化学防水…」「タールウレタンについては絶対に事故がない……。カラーウレタンの保護材を塗らないで暴露したものは5年ももたない。チョーキングが始まって3年で寒冷紗が暴露してきた……」（化学防水と言うのが

懐かしい)

- 材・工一体……が大きく伸びた要因
- カラーウレタンのウェートも高まる
- ゼネコンにも信頼度深まる
- 実際の施工時のことを考えたデータが欲しい
- プライマー、補強材、トップにまだ研究の余地
- 単なる防水から断熱防水の時期に
- 性能評価基準の作成が急務
- 下地の問題が勝負どころ
- 何時までも二液ではなく一液型にならないか？
- 機械化の方向も今後の課題
- 施工者の技能検定も6月21日に本トライアル
- 保証の問題は真剣に考えるべき時にきた
- 資格審査を厳密にし、団体保証書を出せるのが理想
- 三位一体(JIS, JASSおよび技能士)で総合的にレベルアップ
- デラックス仕様があっていいのでは……
- アスファルト防水と同じ土俵に……
- これからがウレタン防水の真価を問われる時

1977年1月25日に大手町労働省職業訓練局の薄暗い会議室で第1回の専門調査員委員会が開かれた。小生が柴田翠さんと初めてお会いしたのはこの席であった。ここではウレタン塗膜防水の技能のあるべき姿について精力的に審議が行われた。その成果の確認の為に6月21日には板橋職業訓練校でトライアルがおこなわれた。

《専門調査員の名簿(OHP)》

氏名	勤務先	所在地	現住所
渡辺 昭夫	足立大工屋宇管工務社 監理棟 (188)	東京都千代田区千代田2-1-3 〒100 (0382) 4211	神奈川県川崎市幸区千代田9-1 〒213 (045) 8119
渡野 一郎	千葉大学教授	千葉県千葉市1-23 〒260 (0472) 21-1111	東京都板橋区上池袋2-23-2 〒154 (041) 2806
坂本 洋一	清水建設研究所 (188)	東京都中央区本町2-4-17 〒106 (043) 2011	東京都港区新橋1-17-12 〒107 (0432) 21-1827
柴田 翠	環越工業社 (188)	東京都千代田区千代田2-2-23 〒100 (0423) 28-0221	東京都千代田区千代田2-2-4 〒104 (0442) 27-2800
田島 三勝	ヨック防水社 (188)	東京都千代田区千代田3-2-23 〒100 (046) 2611	東京都千代田区千代田2-17-2 〒100 (043) 1910
小中 秀吉	東京ARCO-2建設社 (188)	千葉県千葉市中央区千代田5-2-2 〒260-01 (0472) 76-2221	千葉県千葉市中央区千代田11-15 〒260 (0472) 32-0272
奈良利男	電設システム (188)	東京都千代田区千代田1-28-1 〒100 (043) 0121	東京都千代田区千代田2-15-0-402 〒100 (043) 2307
矢野 善二	日本防水社 (188)	東京都千代田区千代田2-1-2 〒100 (042) 2741	東京都千代田区千代田17-8 〒100 (043) 931-2137
深井 三郎	日本防水社 (188)	東京都千代田区千代田2-2-2 〒100 (043) 42-2721	東京都千代田区千代田1-11-1 〒100 (043) 2437

ウレタン塗膜防水の検定実技用架台の検討(1級と2級の違いをどのようにするかなど)を奈良さんと兵井さんが行ったと聞いている。そして一気に、1977年8月31日(木)には官報で、石田博英労働大臣名で職業訓練法施行規則の一部改正が発表された。官報では『別表第12「防水施工」の項を次のように改める。ロ、塗膜防水施工法の1級及び2級が追加される』と記されていた。ウレタンの中央技能検定委員会は、官報の出される前の7月25日に第一回が開かれた。そして、1978年1月に全国各地で第1回の技能検定が行われ、1977年度のウレタン防水技能士1級156人、2級257人が誕生した。

## §8 社会的な認知を求めて 【1980(昭和55)年から】

この頃になると建築物の品質が社会的に大きな問題となり、製造会社で定着していた総合的品質管理活動(TQC)がゼネコンにも導入されるようになった。数ある品質のうち、防水は身近なテーマであり、どこの現場でもQCサークルのテーマとして防水関連のテーマが取り上げられた。



1980年に東中野の鈴木ビル(フィットネスクラブ)の屋根ALC下地に発泡ポリエチレンシートを敷き、防水層としてウレタンを2ミリ塗り、さらにスポーツ床材を塗って、屋上テニスコートとした。ウレタンの防水層と床材の複合工法の始まりであった。ムーブメントの大きいALC下地で、ウレタン防水と床材で屋上商業用テニスコートを可能にした。さらにこの建物の中は温水プールであり、ALC目地を通して防水層裏面にかかる蒸気圧を逃すことも兼ねていた。つまりここでの成功がウレタン防水層の膨れ防止工法への信頼に繋がったのかもしれない。

1981年には日本工業規格による材料の標準化を受けて、日本建築学会では建築工事標準仕様書第8章

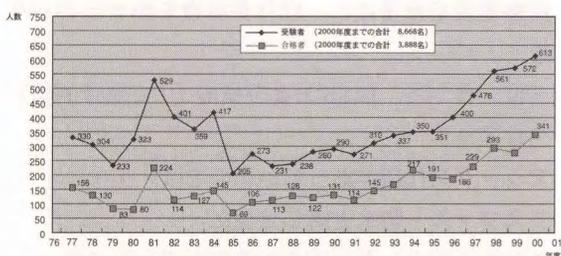


図4 ウレタン塗膜防水技能士(1級)

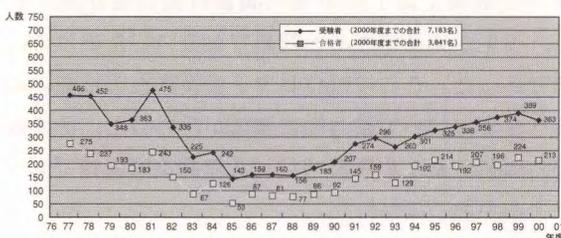


図5 ウレタン塗膜防水材技能士(2級)

1977年には三井社系の専門工業者が『日本ウレタン防水工事業協同組合』を設立している。

1977年頃から栃木の磯誠さんが、下地の亀裂による破断防止のために、RAシートとウレタン塗膜防水の積層工法に挑んでいた。この工法では破断防止は解決してもまだ膨れは解決しなかったが、翌年にダイフレックス社が発表する「脱気絶縁防水工法DD工法」のきっかけとなった。即ち、下張緩衝シート(後の通気緩衝シート)はウレタン塗膜防水に惚れた工事屋さんの挑戦から生まれたのである。



(JASS 8)に、「4節 塗膜防水工事」を制定した。JISから5年、協会設立から12年もの長い時間を要しており、待望のJASS誕生であった。この時の仕様は表2に示す4種類であった。

表2 1981年版のJASS仕様

種別 工程	L-PU1	L-PU2	L-PU3	L-PU4
1	プライマー (0.2kg/m <sup>2</sup> )	プライマー (0.2kg/m <sup>2</sup> )	プライマー (0.2kg/m <sup>2</sup> )	プライマー (0.2kg/m <sup>2</sup> )
2	ウレタン防水材 または接着剤 (0.3kg/m <sup>2</sup> )	ウレタン防水材 または接着剤 (0.3kg/m <sup>2</sup> )	ウレタン防水材 または接着剤 (0.3kg/m <sup>2</sup> )	ウレタン防水材 (1.5kg/m <sup>2</sup> )
3	補強材	補強材	補強材	ウレタン防水材 (1.0kg/m <sup>2</sup> )
4	ウレタン防水材 (1.5kg/m <sup>2</sup> )	ウレタン防水材 (1.5kg/m <sup>2</sup> )	ウレタン防水材 (1.5kg/m <sup>2</sup> )	—
5	ウレタン防水材 (1.5kg/m <sup>2</sup> )	ウレタン防水材 (2.0kg/m <sup>2</sup> )	ウレタン防水材 (1.0kg/m <sup>2</sup> )	—
6	ウレタン防水材 (1.5kg/m <sup>2</sup> )	—	—	—

L-PU1はウレタンの塗布量は4.8kgであり、塗膜厚は4mmとなる立派な仕様であった。また解説文の中で、ウレタン防水の特徴として

- (1)反応硬化型であり厚付けができ、下地のひび割れに対しても安全度が高いこと
- (2)引張強さや引裂強さが大きく伸び性能が優れていること
- (3)均一な塗膜厚さの確保が難しいことが欠点であり、補強材の挿入が必要なことの3点を挙げている。

さらに、このJASSでは、「屋根・ひさし用」はコンクリート押さえが可能であることになっており、その後の改訂で「不可」になったことを考えれば、ウレタン防水のコンクリート押さえ工法に、高価な

月謝が払われたことは言うまでもない。

この時の改定にあたって日本建築学会では、塗膜防水工事の制定を以下の文章で説明している。

「この工法は、ルーフィング類のように接合部分がなく、熱アスファルト防水工法のように加熱する必要がない代わりに、下地のひびわれをはじめとする挙動に対しての方策が難しい工法である。しかし、防水工事の将来からみて、それらの使用の適正化を図り、よりよい建築防水に寄与するよう指導改善することが本委員会の責務であり、工法が市場で混乱してしまう前に標準的な仕様を示すことが必要であるとの結論から、この仕様書の中に新しく取り上げられることとなったものである。」

さて、当時のウレタン塗膜防水の評価はきわめて低いものであった。ここで建設省の建築工事共通仕様書でのウレタン塗膜防水の扱いを追ってみたい。1973年版では、3節合成高分子塗り防水の適用範囲の項で、「面積が比較的小さい、簡易な箇所に施工する合成高分子塗り防水に適用する」と記述されている。セールスマンが訪問すれば「うちの役所(会社)ではウレタンは使ってはいけないうことになっている」と門前払いされたのが普通であった。1977年版でもJIS製品を使えとは書いてあっても、適用範囲の表現は変更されていない。1981年版でも、「合成高分子塗り防水」が「塗膜防水」と名称は変更されたが、適用範囲は変わらなかった。1985年版も同じであった。

このような状況にあって、業界では屈辱的な扱いに耐えながらも懸命な努力が行われていた。主に新築を意識した標準仕様の適用範囲が前述のような表現になっていたことから、官庁建築物の改修工事で特記仕様として採用されるような戦略が用いられた。1981年の東京国立博物館に始まり、晴海郵便局、郵政省本省、文部省本省、農水省、通産省、外務省等々と、各個撃破で実績を残していった。特記仕様に入っても、ゼネコンやサブコンのレベルで変更される恐れもあったことから、実際に着工するまでのセールス担当者のフォローは大変であった。

これらの努力が実り、適用範囲の文章から「限定の表現」が消えたのは1989年版になってからである。

この年は平成元年であり、昭和の時代には官庁から正式に認められなかったことが、今のウレタン塗膜防水の実情からみれば嘘みtainな感じがする。

1983年に三井社が「リムスプレー」を導入した。アメリカでは北海の石油リグの防蝕コーティング材として使われていた。開放廊下の防水に進出したのは1986年4月に高円寺のマンションであった。これが「機械吹きつけ超速硬化ウレタン」への引き金となった。



1983年には中央建材が「CKパンチシート」を開発、さらに1984年にダイフレックス社が「PASシート」を上市しており、複合防水工法の開発が盛んになった。

ウレタン塗膜防水の技術体系が概ねできあがった1984年には、旭硝子社がDown Streamへの進出策として、「サラセーヌ」を発売した。

## § 8 ようやく官公庁による認知 【1985 (昭和70) 年から】

かなりの時間を要したがJISおよびJASSの制定により、ようやく一人前の防水工法となり、官公庁の認知が進んだ時代である。

1986年にはJASS 8が改定され、ウレタン防水は表3に示すように、L-UF(補強材使用・3.5kg)とL-US(下張り緩衝材使用・3.8kg)の二つの仕様に絞られた。この時に下張り緩衝材(今の通気緩衝シート)の登場である。また、この改訂でウレタン塗膜の保護・仕上層が見なおされ、モルタル押さえとコンクリート押さえが消えた。

表3 1986年版のJASS仕様

種別 工程	L-UF	L-US
1	プライマー (0.2kg/m <sup>2</sup> )	プライマー (0.2kg/m <sup>2</sup> )
2	ウレタン防水材 (0.3kg/m <sup>2</sup> )	ウレタン防水材 または接着剤 (0.3kg/m <sup>2</sup> )
3	補強材	下張り補強材
4	ウレタン防水材 (1.5kg/m <sup>2</sup> )	ウレタン防水材 (1.5kg/m <sup>2</sup> )
5	ウレタン防水材 (1.7kg/m <sup>2</sup> )	ウレタン防水材 (2.0kg/m <sup>2</sup> )
6	—	—

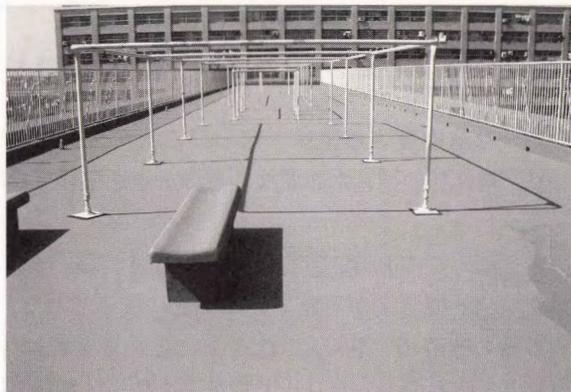
前述のように1989年には、ようやく建設省建築工事共通仕様書の適用範囲から「限定」が削除され、3.5kg/m<sup>2</sup>を塗布するX-1仕様(下張り緩衝シート張り)及びX-2仕様(補強材張り)が採用された。

同様にこの年に改訂された住都公団保全工事共通仕様書に「脱気絶縁複合防水工法」が載り、全ての仕様書で本格的に採用されたことになる。

表4 1989年版の建設省建築工事共通仕様書

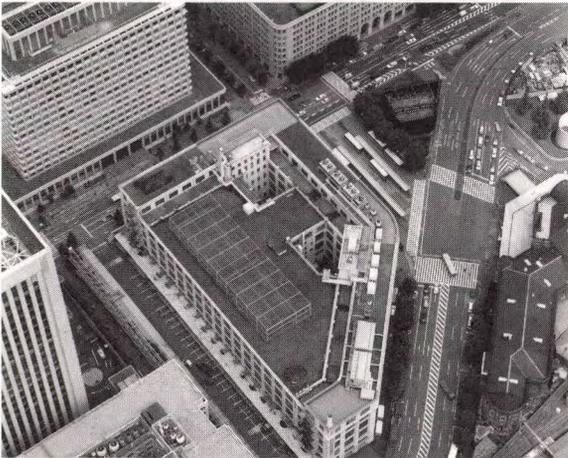
種別 工程	X-1		X-2		X-3	
	材料工法	量/m <sup>2</sup>	材料工法	量/m <sup>2</sup>	材料工法	量/m <sup>2</sup>
1	接着剤塗り 下張り緩衝材張り	0.3kg	プライマー塗り	0.2kg	プライマー塗り	0.2kg
2	ウレタン防水材 塗り	1.5kg	ウレタン防水材塗り 補強材張り	0.3kg	ウレタン防水材塗り 補強材張り	0.3kg
3	ウレタン防水材 塗り	2.0kg	ウレタン防水材 塗り	1.5kg	ウレタン防水材 塗り	1.5kg
4	仕上塗料塗り	0.3kg	ウレタン防水材 塗り	1.7kg	仕上塗料塗り	0.3kg
5	—	—	仕上塗料塗り	0.3kg	—	—

(注) X-1において立上り部は、X-2とする。



## § 10 改修工事や屋上用途多様化への対応 【1990 (平成2) 年から】

1990年の日本建築学会大会では、「屋上の用途の展開で材料開発に何を求めるか」と題したパネルディスカッションが開催された。この時、今、ブームになっている屋上緑化と一緒に、ウレタン塗膜防水の上に、床材としてのウレタンを施し、屋上空間がスポーツ施設やヘリポートとして活用されている事例などが紹介された。ある意味ではやっとウレタン塗膜防水もこの頃に成熟の領域に入ってきた。



この後、バブルが弾け、日本の経済は長い低迷期に入る。建設業界も新築工事が少なくなり、良質のストックを活用するとの観点から、改修工事が多くなる。防水工事においても新築から改修へと大きくシフトが始まった。

住都公団では、ベランダや開放廊下の改修工事で、住民への迷惑を最小限にしたウレタン塗膜防水の硬化の早いタイプを採用しようとの機運が高まった。そこで1992年からメーカー6社が「超速硬化ウレタン」を提供し始めた。

1993年のJASS 8改定は、表5のように大きな変更はなかったが、「下張り緩衝材」が「通気緩衝シート」へと呼称の変更が行われ、その機能が明確に表現された。また工事の実態に併せて「アクリルゴム系」が壁への適用に限定された。

表5 1993年版のJASS仕様

種別 工程	L-UF	L-US
1	プライマー (0.2 kg/m <sup>2</sup> )	接着剤 (0.3 kg/m <sup>2</sup> )
2	ウレタンゴム系防水材 (0.3 kg/m <sup>2</sup> )	通気緩衝シート
3	補強布	ウレタンゴム系防水材 (1.5 kg/m <sup>2</sup> )
4	ウレタンゴム系防水材 (1.5 kg/m <sup>2</sup> )	ウレタンゴム系防水材 (2.0 kg/m <sup>2</sup> )
5	ウレタンゴム系防水材 (1.7 kg/m <sup>2</sup> )	

## § 11 環境問題への対応の始まり 【1995 (平成7) 年から】

1990年に東西ドイツが統一されさらにソ連が崩壊し、国際的な問題が冷戦構造から環境問題へとシフトしていった。1992年にブラジルで行われた国際環境開発会議(地球サミット)に端を発し、地球規模での環境問題への取組が行われるようになった。それに伴い各企業は環境問題に敏感になり、ISO14000の取得がブームにもなった。建築現場においても使用する資材は人体の健康や廃棄物、リサイクルなどの観点から厳しい評価に曝されるようになった。

ウレタン業界においても環境への対応が論議され、プライマーやウレタン防水材の無溶剤化への挑戦が始まった。前述のように1997年には建設省の共通仕様書で「単位容積質量が1.0 g/cm<sup>3</sup>」と言う表現を使って、環境優等生の「超速硬化タイプ」の採用を認めた。特に昨今では、リニューアル工事におけるベランダの防水では居住者が近い位置にいることもあって、無溶剤、無臭のものが求められ、「ベランダ用」の名の環境対応も行われている。

## § 12 結び【そして、今】

20世紀最後の2000年にJASS 8が改定された。ここでは大きな変更はなかったが、環境対応も考えて(揮発分の多い少ないによって塗膜厚さが変わるので)、従来のような塗布量ではなく、塗膜厚さを明示(平場3ミリ、立上がり2ミリ)した。

そのために市販の防水材の硬化物比重が0.9~1.8であることを示し、塗り厚の確保を求めた。そのためには工程数を増やすことも可能となった。さらに



表6 1993年版のJASS仕様

部位	L-UF	L-US
工程-1	プライマー塗り (0.2kg/m <sup>2</sup> )	接着剤塗り (0.3kg/m <sup>2</sup> )
工程-2	補強布張付け (ウレタンゴム系防水材料 (硬化物比重1.0の場合0.3kg/m <sup>2</sup> ))	通気緩衝シート張付け
工程-3	ウレタンゴム系防水材料塗り (硬化物比重1.0の場合1.5kg/m <sup>2</sup> )	ウレタンゴム系防水材料塗り (硬化物比重1.0の場合1.5kg/m <sup>2</sup> )
工程-4	ウレタンゴム系防水材料塗り* (硬化物比重1.0の場合1.2kg/m <sup>2</sup> )	ウレタンゴム系防水材料塗り* (硬化物比重1.0の場合1.5kg/m <sup>2</sup> )

標準仕様ではないが、参考として、主に駐車場に用いられて防水材料および床材としての機能を発揮する「塗膜防水複合法・密着工法」を巻末に示した。

また2000年には「住宅の品質確保の促進等に関する法律」が制定され、この法律の「瑕疵担保責任の特例」で、「...、請負人は、注文者に引き渡してから10年間、住宅のうち構造耐力上主要な部分又は雨水の浸入を防止する部分として政令で定めるものの瑕疵について、...担保の責任を負う」と記述され、防水工事の地位は大いに上がったがそれ以上に責任が重くなってしまった。ウレタン塗膜防水の初期の技術(消えてなくなってしまった)ではおそらく堪えられなかっただろうが、今の技術では十分にクリアできるので心強い。

2002年、日本ウレタン建材工業会は「環境対応型防水システム」の認定制度をスタートさせ、積極的な姿勢を示した。あとはこの制度の適切な運用による社会的な成果を期待したい。

追) 1963年にシーリング材として開発されたタールウレタンが、その後、塗膜防水材料として大いに活躍したが、2001年11月にタールが特定化学物質に指定され、2002年について製造中止になった。ひとつの時代が終わった。新しい世紀が環境の世紀を考えれば当然かもしれないが感慨深いものがある。

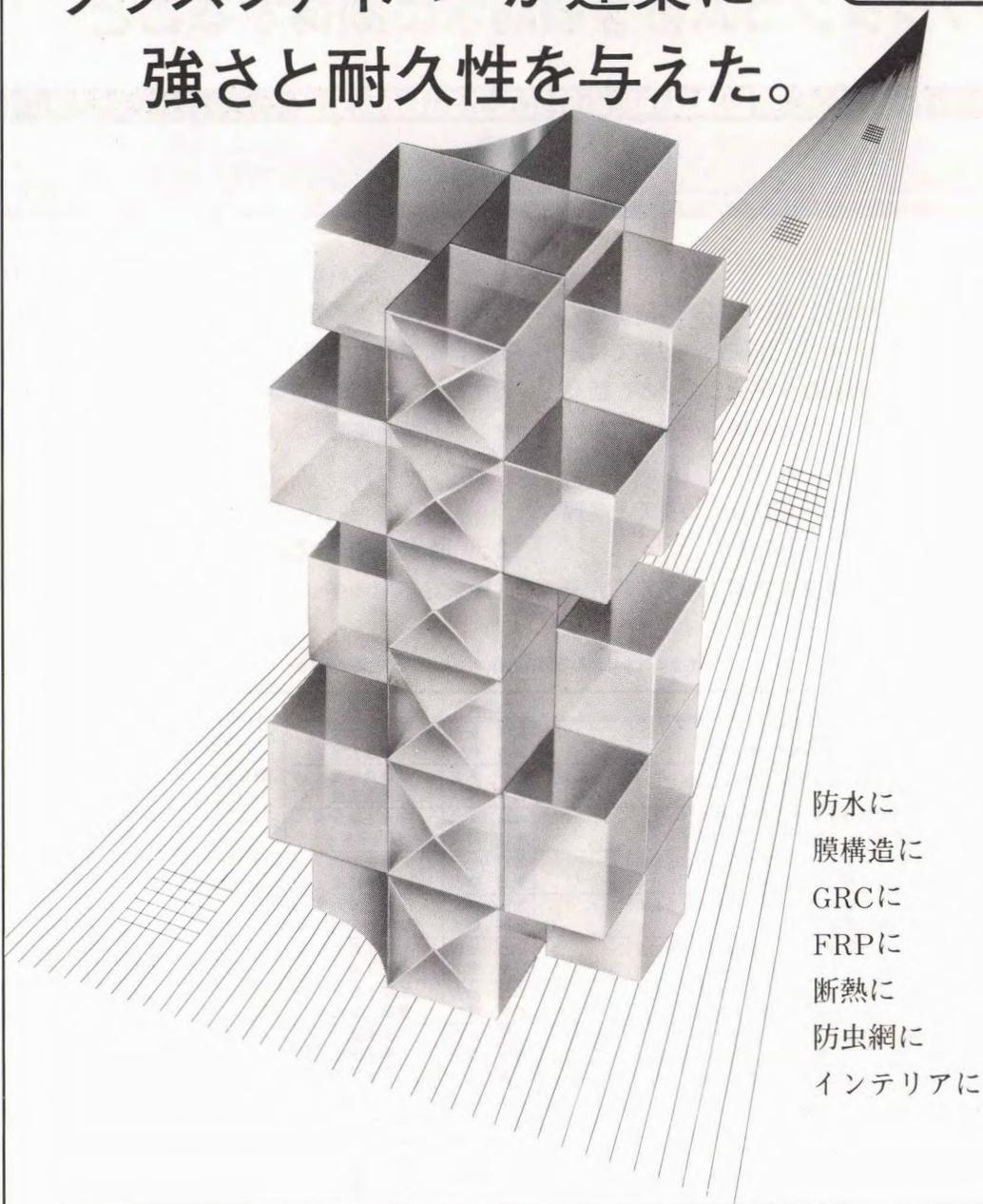
謝辞) 今回、原稿を纏めるに当たって、黒澤日出男さん(日本ウレタン建材工業会広報委員長)には、資料による検証作業で大にお世話になりました。厚く御礼申し上げます。

#### 参考文献

- 1) 日本ウレタン原料工業会：ウレタン原料工業会の10年の歩み、1975年9月
- 2) 田村恭：プラスチック・アンド・ビルディング、1960年、プラスチック・エージ
- 3) 松本洋一他：座談会 ウレタン防水・技能検定25周年の足取り、2001年4月、雑誌「防水ジャーナル」、新樹社
- 4) 渡邊敬三：『塗膜防水工法の問題点』、1970年9月、雑誌「防水ジャーナル」、新樹社
- 5) 日本ウレタン防水協会：建築用ウレタン塗膜防水工事標準仕様書、1972年9月
- 6) 小池迪夫・平野功：『2人で話そうウレタン防水事始め』、1973年7月、雑誌「防水ジャーナル」、新樹社
- 7) 松本洋一：新しい防水工法の問題点と展望-とくに高分子系防水を中心として-、「防水とシーリング総点検」、1975年10月、新樹社
- 8) 松本洋一：松本洋一：『防水研究今昔物語-占いの師の懺悔-』、1995年、「ウレタン建材」19号、ウレタン建材工業会
- 9) 松本洋一他：『座談会：定着したウレタン防水』、「ウレタン防水第3号」、1977年8月

# グラスファイバーが建築に 強さと耐久性を与えた。

ニッポー



防水に  
膜構造に  
GRCに  
FRPに  
断熱に  
防虫網に  
インテリアに

日本ウレタン建材工業会賛助会員



日東紡

グラスファイバー事業部門・産業資材営業部

東京都中央区日本橋浜町1-2-1 日本橋浜町セントラルビル2F TEL03(3865)6704

■東 京/〒103-0007 東京都中央区日本橋浜町1-2-1 日本橋浜町セントラルビル2F TEL 03(3865)6704

■名古屋/〒460-0003 名古屋市中区錦1-17-13 名興ビル TEL 052(231)5137

■大阪/〒541-0043 大阪市中央区高麗橋4-3-10 日生伏見町ビル新館 TEL 06(6208)5061

■福岡/〒812-0011 福岡市博多区博多駅前1-2-5 紙与博多ビル5F TEL 092(475)1133

# ウレタンゴム系塗膜防水に期待すること

西松建設(株)技術研究所建築技術研究課

和田 高清

## 1. はじめに

ウレタン建材工業会から公表されている防水材の出荷量推移は増加傾向にあり、平成10～12年では連続して過去最高の出荷量記録を更新している。活発な改修需要に対応して、バブル崩壊後の新築工事の落ち込みを補った結果ともいえるが、ウレタンゴム系塗膜防水が信頼され、広く普及していることが窺える。

私自身はウレタンゴム系塗膜防水に関する研究開

発等の経験はないが、ゼネコン技研に所属し改修工事現場の技術支援等を行う立場として接する機会がある。ここでは、日本建築学会大会(以下学会大会とする)における発表動向等を振り返りながらウレタンゴム系塗膜防水の変遷と今後期待する事項を取り上げてみたい。

## 2. 過去の研究発表内容を振り返って

過去35年間の学会大会梗概の内容を表1に示す。

表1 ウレタンゴム系塗膜防水に関わる発表内容(1968～2002建築学会大会)<sup>1)</sup>

発表年	タイトル	発表者	所属	関連事項
1968	高分子防水材料の耐久性に関する研究 (熱老化試験による耐久性の検討 その1)	加藤 正守 吉池 佑一	千葉大学 千葉大学	●日本ウレタン防水協会設立(1969)
1969	塗膜防水材料の繰返し引張疲労劣化性状について	仁平 久信 岩井 孝次	鹿島建設 鹿島建設	
1970	合成高分子材料による防水工法に関する研究(1) 研究の組織と概要並びに実態調査	大島 久次 今泉 勝吉	千葉工業大学 建築研究所	
	合成高分子材料による防水工法に関する研究(その5) (塗布防水層に及ぼす施工時温度の影響)	渡辺 敬三 矢野 瑞穂	戸田建設 戸田建設	
1971	合成高分子材料による防水工法に関する研究(その6) -昭和45年度の研究の総括-	大島 久次 今泉 勝吉	千葉工業大学 建築研究所	
	合成高分子材料による防水工法に関する研究(その7) 下地キレツのムーブメントによる疲労(1)	小池 迪夫 田中 亨二	東京工業大学 東京工業大学	
	合成高分子材料による防水工法に関する研究(その7) 下地キレツのムーブメントによる疲労(2)	小池 迪夫 田中 亨二	東京工業大学 東京工業大学	
	合成高分子材料による防水工法に関する研究(その8) 下地板の挙動に対する防水層(特殊工法)の耐久性	仁平 久信 岩井 孝次	鹿島建設 鹿島建設	
	合成高分子材料による防水工法に関する研究(その11) 熱劣化による耐久性判定法	加藤 正守 吉池 佑一	千葉大学 千葉大学	
1972	ポリウレタン塗膜防水材料の物性と施工上の問題	白石 章二 深沢 優	竹中工務店 シボレックス販売	
	防水用高分子材料の耐久性(その1)	小池 迪夫 田中 亨二	東京工業大学 東京工業大学	
1974	ウレタン塗膜防水材料に関する研究 (その1 硬化前および硬化後の塗膜の物性)	岩井 孝次 中山 實	鹿島建設 鹿島建設	●JIS A 6021 <sup>-1976</sup> (屋根防水用塗膜防水材料)制定
	防水用高分子材料の耐久性(その5) -変動する温度場における熱省化の評価-	小池 迪夫 田中 亨二	東京工業大学 東京工業大学	
1975	防水用高分子材料の耐久性(その6) -屋外暴露試験-	小池 迪夫 田中 亨二	東京工業大学 東京工業大学	
	最近のウレタン系塗膜防水材料の一断面	上田 寛 土田 恭義	フジタ工業 フジタ工業	
	ウレタン塗膜防水材料に関する研究 その2 防水工事の実態調査	岩井 孝次 中山 實	鹿島建設 鹿島建設	
1976	ウレタン系塗膜防水工法の施工管理に関する一考察	渡辺啓三郎 土田 恭義	フジタ工業 フジタ工業	
	ウレタン塗膜防水材料に関する研究 (その3 3年経過した塗膜の物性)	岩井 孝次 中山 實	鹿島建設 鹿島建設	

1978	ウレタン塗膜中の有機溶剤が仕上層に与える影響	中山 信雄	鹿島建設	
1979	ウレタン系塗膜防水材の引張特性に及ぼす硬化過程の影響について	中山 信雄 丸一 俊雄	清水建設 清水建設	
1980	防水用高分子材料の耐久性（その13） －10年間の屋外暴露試験結果－	小池 迪夫 田中 亨二	東京工業大学 東京工業大学	
	ウレタン系塗膜防水材の硬化過程に及ぼす湿度（水分）の影響について	中山 信雄 丸一 俊雄	清水建設 清水建設	
1981	ウレタン系塗膜防水材の化学的手法による品質判定方法について	中山 信雄 武 高男	清水建設 清水建設	●JASS8改定 (塗膜防水工事新制定)
	ウレタンゴム系防水用塗膜材の硬化途中における下地ムーブメントの影響	小池 迪夫	東京工業大学	●建築工事共通仕様書に限定採用
1982	屋根防水層の故障とその防止活動に関する実態調査（その1 調査概要および防水工法の信頼性）	鶴田 裕	大成建設	
	屋根防水層の故障とその防止活動に関する実態調査（その2 故障の実態調査b）	坪内 信明	竹中工務店	
	屋根防水層の故障とその防止活動に関する実態調査（その3 設計・施工時の故障防止活動）	矢野 瑞穂	戸田建設	
1982	屋根防水層の故障とその防止活動に関する実態調査（その5 総合的な検討）	荒井 光興	西松建設	
1983	屋根防水層の故障とその防止活動に関する実態調査（その6 屋根防水層選定手法の提案）	岩井 孝次	鹿島建設	
	実際の建物から採取した合成高分子ルーフィングおよびウレタン防水層の物性の経年変化「非構造部材の耐久性（6）」	鶴田 裕 今泉 勝吉	大成建設 工学院大学	
1985	塗膜防水用下張り緩衝材に関する研究	飯森 博 矢野 瑞穂	三井東圧化学 戸田建設	●日本ウレタン防水協会から日本ウレタン 建材工業会に改組
	屋根露出防水工法における防水層のふくれ現象再現に関する実験結果	毛見 虎雄 矢野 瑞穂	戸田建設 戸田建設	
1987	新しい屋根防水用塗膜材・軟質不飽和ポリエステル樹脂に関する研究（その1 疲労特性とひび割れ抵抗性）	飯森 博 荒閑 正一	三井東圧化学 三井東圧化学	●JASS8改定（1986）
1990	防水材料の屋外暴露試験（その6） －7年間の自然暴露の概要－	伊藤 弘 今泉 勝吉	建築研究所 工学院大学	●JIS A 6021 -1989 改正
	防水材料の屋外暴露試験（その8） －7年後のシート防水、塗膜防水の劣化状況－	岩井 孝次 鶴田 裕	鹿島建設 大成建設	●建築工事共通仕様書、住都公団 保全工事共通仕様書に正式採用（1989）
1993	防水材料の屋外暴露試験（その11） 10年間の自然暴露の概要	伊藤 弘 今泉 勝吉	建築研究所 工学院大学	
	防水材料の屋外暴露試験（その13） －10年後の塗膜防水の劣化状況－	小野 弘量 鶴田 裕	保土谷建材工業 大成建設	●JASS8改定（1993）
	屋根ウレタン塗膜防水システムの耐久性に関する研究 現場診断による仕上塗料の耐久性評価	川添 仁郎 伊藤 弘	旭硝子 建築研究所	
1994	メンブレン防水層の性能評価試験結果	清水 市郎 田中 亨二	建材試験センター 東京工業大学	
	塗膜防水材の接着性状に及ぼす仕上げ材下地としてのコンクリートの含水状態の影響に関する研究	李 翰承 友澤 史紀	東京大学 東京大学	
1995	屋根ウレタン塗膜防水システムの耐久性に関する研究 その2：動暴露試験による耐久性比較	川添 仁郎 伊藤 弘	旭硝子 建築研究所	
1996	ウレタン塗膜防水層の環境問題	石井 明	保土谷建材工業	
1997	防水材料の製造と施工時の環境負荷統計	清水 市郎 田中 亨二	建材試験センター 東京工業大学	
1999	メンブレン防水層の性能評価試験と結果 (その1 熱劣化・水分劣化)	清水 市郎 田中 亨二	建材試験センター 東京工業大学	
2000	韓国における超速硬化型ポリウレタン樹脂塗膜防水材の品質基準設定に関する研究	呉 根	韓国 Seoul 産業大学	●JIS A 6021 -2000 改正
	駐車場防水層の車両走行による劣化の評価	池田 学 田中 亨二	東京工業大学 東京工業大学	●JASS8改定（2000）
	メンブレン防水層の性能評価試験と結果 (その2 紫外線劣化・オゾン劣化・相容性)	清水 市郎 田中 亨二	建材試験センター 東京工業大学	
2001	駐車場防水層の車両走行による耐すべり性評価試験方法	池田 学 田中 亨二	東京工業大学 東京工業大学	
	防水材の中性化抑制効果確認実験	陶 雪峰 田中 亨二	東京工業大学 東京工業大学	
	防水工法と二酸化炭素発生量分析	鈴木 康弘 朽木 包定	田島ルーフィング 田島ルーフィング	
	リサイクルのための防水材料の循環とその課題	清水 市郎 田中 亨二	建材試験センター 東京工業大学	
2002	防水材料のひび割れ部分における中性化抑制効果の検討	陶 雪峰 田中 亨二	東京工業大学 東京工業大学	
	合金化めっき鋼板とウレタン塗膜による屋根の複合防水改修工法	鈴木 博	三井化学産資	

学会大会梗概の内容によると、1970年代までの初期段階では、タールウレタン、ノンタールウレタン、ピュアウレタン等の成分別の物性評価、施工時の環境条件評価、施工方法確立のため資料収集等が主に検討されている。この時代は主に手塗りの密着仕様での施工がほとんどであったと思われる。ウレタン塗膜防水は複雑な下地形状にも対応可能であること等の利点から、急速の普及されたようである。そして1976年のJIS A 6021「屋根防水用塗膜防水材」の制定、続いて1981年のJASS 8塗膜防水工事の制定、建築工事共通仕様書への採用に至る。ただし、建築工事共通仕様書における採用は、比較的小面積部分に限定されたものであった。その後、1980年代では施工方法の検討に加えて、施工実態調査や耐久性評価の研究が積極的に実施され、新たな仕様として、プラスチック発泡体通気緩衝シート張りによる絶縁工法が普及し始め、1986年のJASS 8の改訂ではL-US仕様となり、1989年には建築工事共通仕様書、住宅・都市整備公団工事共通仕様書に本防水として採用されることになる。この時期には多くの実態調査や屋外暴露試験による耐久性評価結果が得られ、屋外暴露10年後においてもJIS規格値をほぼ満足したとする結果も報告されている。

その後、通気緩衝シートにはプラスチック発泡体に加え、改質アスファルトシート、ゴムシートまたは不織布を素材としたシート状材料などが普及し、通気緩衝シートそのものにメンブレン防水としての役割を持たせてウレタン塗膜防水と複合させた防水仕様も現れている。初期の手塗り密着工法のみ頃は、下地挙動の追従性への不安もあり、下地ムーブメントの少ない小面積での採用に限定されていたようだが、上記のような材料や工法の改良・工夫により、本設防水としての信頼が得られ、現在に至っているといえる。

最近の梗概では、耐久性評価に加えて環境問題へ対応したテーマが増えてきている。環境問題はウレタン塗膜防水に限らず、将来的に重要な課題として位置付けられる。防水材の無溶剤化は既に商品化されたものも現れ始めており、今後は経済性・性能・工期等とのバランスで普及していくものと予想され

る。また、メーカーリサイクル、改修・解体に伴う発生材の処理・処分等の方法やシステムの確立が今後求められことは明らかである。

### 3. 今後期待される事項

現在、ウレタンゴム系塗膜防水は、一般的な陸屋根の新築・改修用途のみならず、複雑な屋根形状への対応、屋上駐車場・スポーツ舗装、屋上緑化防水等の機能を付加した防水にも対応可能となり、その結果として、前述したような出荷量の増加を維持している。また、JASS 8や建築工事共通仕様書に代表される標準的な仕様も確立されている。

このような状況下で、今後期待される事項を以下に示す。

#### 1) 環境問題への対応

防水工事に限らず、近年の学会大会の発表内容においても、環境対応へのテーマが増えており、防水メーカー各社では積極的な取り組みがなされており、環境負荷低減、循環型社会の形成等は今後避けて通れないテーマと認識されていることが窺える。既にウレタン防水メーカー各社では、環境対応に向けて下記の内容に取り組まれているようである。

- ①使用材料の環境対応(低・無溶剤化、無可塑剤、その他有害物質の削除、一液化等)
- ②工事に関わる廃棄物量の低減(容器類及び残材料の再利用等)
- ③その他

無溶剤化に関しては、超速硬化ウレタンにおいて開発および実用化がなされている事例がある。低溶剤・無溶剤化・有害物質の低減については、各社積極的に取り組んでおられると推察されるが、企業の存立基盤を確保しつつ、耐久性、施工性等の品質、経済性を考慮しながらより以上に進めて頂きたい。

新築工事に関わる廃棄物量低減は、建設資材全般に関わる問題で、現場では廃棄物量の低減や分別回収の促進を進めているところである。ウレタン防水に関する残材や容器類の再利用方法等は防水材料製造者・防水施工団体を主体に確立を進めて

いただきたい課題と考える。

将来的には既設建物の解体工事に伴う処理処分も問題化してくると考えられる。これは社会的な課題であるが、改修工事を含めるとウレタンゴム系塗膜防水の施工面積は相当に多大となっており、今後も増加傾向は続くと思われ、その再利用システムの確立が望まれる。防水材料として再利用するメーカーサイクルが理想であるが、様々な可能性を追求して環境負荷の少ないシステムを確立されることを期待する。

## 2) 外断熱仕様の確立

最近ではウレタンゴム系塗膜防水に対応した外断熱工法が商品化されている。新築、改修ともに対応可能な工法のようなのであるが、屋根を外断熱化することは、冷暖房費の低減のみならず、躯体コンクリートの温度変化低減によるひび割れ防止にも有効であり、建物の耐久性向上に大いに役立つものである。従来ウレタンゴム系塗膜防水では外断熱工法を採用できない状況であったが、各社が開発された外断熱工法が今後実績を積み重ねることで、既存外断熱工法と耐久性、施工性、環境対応、経済性において十分な競争力を持って普及することを期待する。

## 4. おわりに

ウレタンゴム系塗膜防水は、材料規格、施工標準

の整備、技能検定合格者数(他の防水工法と同等以上)、また多くの実績からも、既に確立された防水材料・工法であり、安心して採用できるまでの地位を築いている。しかし、ウレタンに限らないが漏水事例が無くなったわけではない。

その原因は防水材料や防水施工者のみの問題ではなく、躯体や周辺仕上げとの取り合い等に起因することも多い。この点については、ゼネコン管理者も含めて総合的な検討が必要であるが、良い材料・工法を確実に施工するための躯体や取り合い等の知識の向上にも努めていただきたいと考える。

もうひとつの原因として、慣れの問題も危惧される。施工管理者は、通常、新しい材料・工法に関しては、必要十分な検討を行うのに対して、何度も経験したものについては、疎かになる傾向にある。また、若年層の現場マンは、防水材料、納まり等の基本を認識できていないことも多い。当然ゼネコンサイドでも十分な教育指導・管理を行うべき範疇であるが、防水メーカー、防水施工者がそれぞれの専門の立場で納まりや下地状況等を検討しあい、不具合があれば事前に提案・協議して修正していくことが、漏水による瑕疵をなくすための道と考える。

## 参考文献

- 1) 日本建築学会大会学術講演梗概集(1968年度～2002年度)

# ウレタン防水、成長路線への歩み

## 広報委員会

### 1. ウレタン防水の現状

われわれは、平成13年度のメンブレン防水のシェアの中でウレタン防水を24%と推定した。20数年前のウレタン防水に対する評価(本号掲載座談会「ウレタン防水の評価と期待」及び松本博士「ウレタン塗膜防水の変遷」参照)と比較し流れの変化、成長路線への軌道を確認して良いと思われる。ウレタン防水をここまでに至らしめたのは何であったか? 起爆剤・エポックとなったのは何であったのかを回顧し分析する事も意味ある事と言える。

シェア(市場占拠率)は、その時々々の社会経済環境と技術進歩などにより常に変動すると言える。例えば、建築防水の市場規模はバブル最盛期には一億㎡を超えと言われた。然るに、平成13年度はどうか? われわれの推定では約6,500万㎡の市場規模であったと試算する。その時々々の変動する市場規模を分母として考えると、20年前(昭和57年)推定11%、10年前(平成4年)推定13.5%であったようだ。

メンブレン防水のシェアを示す確かなデータが無く、(株)矢野経済研究所から隔年毎に発行される「防水材市場白書」に頼ることが多い。但しこのデータは、材料メーカー各社からの聞き取り調査を基にしており、同時点での各工業会発表の数字と比べ約20%の誤差=過大が見える。唯一、客観的なデータと言えるのは(社)日本建材産業協会が毎年発行している「建材統計要覧」からの歴年統計データである。他方、業界誌に掲載される各工業会発表の当該年度の出荷量ないし実績が一番正確なデータと言える。

いずれにしても、メンブレン防水の中でのシェア・アップと地位向上は、われわれの前途に自信と

希望を与えてくれるものだ。流れは確実に変わりつつある。

### 2. 初めての公的仕様

#### 1981年日本建築学会JASS 8採用

日本建築学会における建築工事標準仕様書第8章(JASS 8)に、「4節塗膜防水工事」が制定された意義は大きく、当工業会人待望の仕様採用だった。この時、ウレタン防水への評価は極めて低く「ウチではウレタンを使ってはいけない事になっている」と断られるのが大半だった。ウレタン防水はそれ程マイナーだったのである。建設省建築工事共通仕様書では、「塗膜防水は、面積が比較的小さい、簡易な箇所に施工する…」とされており、そんな中でのJASS 8制定は当業界にとって明るい光明を与えてくれたと同時に大きな支えになった。役所筋もJASS 8制定でウレタンを無視出来なくなったと言うより「建築学会」が採用したのなら…との安心感と呼んだと推測できる。

おりしも、通気緩衝工法が防水改修時に大変有効との評価を確立しつつあった。つまり、ウレタン密着工法では評価を得なかったが、「既存押さえ層」を撤去せずに防水改修出来るこの工法は都市部の改修需要拡大により「かぶせ方式」として評価が定着した。こうして、東京国立博物館に始まり霞ヶ関の中央官庁屋上改修、全国各地の国立病院・国立大学・大型郵便局での採用へと広がっていった。

前述のように、建設省を初めとする諸官庁の仕様書では「認知」を得ていなかったウレタン防水がこれ程急激に採用されたのは、JASS 8制定の背景と通気緩衝工法という工法の進化による評価向上が大

きな要因と言える。

### 3. 成長への起点

#### 1989年建設省「建築工事共通仕様書」仕様採用 住・都公団「保全工事共通仕様書」仕様採用

この年(平成元年)は、われわれにとって「ウレタン成長元年」と位置付けて良い(表1)。つまり、永年の悲願であった建設省仕様書上で「面積が比較的小さい、簡易な箇所に…」という文言が取り払われ、X-1, 2, 3として仕様採用となったのである。この結果、文部省・厚生省・防衛庁が相次ぎ同様に仕様採用となった。

郵政建築として伝統と名声を誇る郵政省は、1991年独自の見解に立ちウレタン防水を仕様採用し、積極的に新設の大型郵便局屋上に防水仕様及びレク施設としてのスポーツ仕様を採用した。

建設省での仕様採用は、中央諸官庁への影響にとどまらず全国の地方自治体にも波及効果をもたらし、数年後には多くの自治体での認知・採用に結びついて行った。

住都公団(現：都市整備公団)は日本最大の住宅大家として独自の断熱防水仕様を確立し、屋上防水改修でも専門家・識者の意見を取り入れ「保全工事共通仕様書」として権威を確立していた。市街地高層住宅屋上は、子供の遊び場(三輪車使用など)や物干し場・コミュニケーションの場として多面的に使用され、このような使用に耐えられる信頼性・耐久性・対傷性が求められた。結局、市街地故に既存防水層と押さえ層を撤去しない「かぶせ方式」で脱気絶縁複合防水工法無機質仕様が仕様となった(表2)。公団では、バルコニー床防水及び階段床防水が相次ぎ仕様化された。特に階段床では、居住者に配慮し一時間で階段使用に応じられ、防水性と遮音性と美観性の観点から超速硬化ウレタン仕様が初めて採用されることになった。

公団での仕様採用は、民間マンションの改修工事に好影響をもたらし、マンション改修需要の拡大と共にウレタン市場の拡大に大きく貢献することとなった。

このように、平成元年は官庁市場及び民間市場に

ウレタンが認知され、その後の成長トレンドの起点となった記念すべき年という事ができる。

### 4. 材料の進化

#### 1992年住・都公団「超速硬化ウレタン」指定採用 1997年建設省「超速硬化ウレタン」使用認知

ウレタン防水材は、初期のタールウレタンからノンタールウレタン・カラーウレタンへと変遷・進化した。これ等は主剤・硬化剤による二液混合タイプであったが、施工性の面から一液性タイプの要請も多くなり上市される事になった。これまでのウレタンは、溶剤を含む手塗りタイプのウレタンと分類する事もできる。環境対応を求める社会背景に応える為、手塗りタイプのウレタンにも無溶剤化が図られ1999年以降急速に普及しつつある。ただ、これ等の手塗りウレタンは硬化に長時間(気温により10~20時間)を要し、工期の無い現場では元請から拒否反応が出る事もあった。

表1 ウレタン系塗膜防水

種別	X-1		X-2		X-3	
	材料工法	量/m <sup>2</sup>	材料工法	量/m <sup>2</sup>	材料工法	量/m <sup>2</sup>
1	接着剤塗り 下張り緩衝材張り	0.3kg	プライマー塗り	0.2kg	プライマー塗り	0.2kg
2	ウレタン防水材塗り	1.5kg	ウレタン防水材塗り 補強材張り	0.3kg	ウレタン防水材塗り 補強材張り	0.3kg
3	ウレタン防水材塗り	2.0kg	ウレタン防水材塗り	1.5kg	ウレタン防水材塗り	1.5kg
4	仕上塗料塗り	0.3kg	ウレタン防水材塗り	1.7kg	仕上塗料塗り	0.3kg
5	—	—	仕上塗料塗り	0.3kg	—	—

(注) X-1において立上り部は、X-2とする。

表2 脱気絶縁複合防水工法(平場部分)の工程

工程	1	2	3	4	5	3
材料名	接着剤	通気緩衝シート	ウレタン防水	ウレタン防水	層間プライマー	無機質系防水保護材
使用量/m <sup>2</sup>	0.2kg以上	—	1.5kg	1.5kg	0.1kg以上	1.0kg以上
工法	ローラー、クシゴテ、ハケ塗り	張り付け	クシゴテ、金ゴテ、ハケ塗り	クシゴテ、金ゴテ、ハケ塗り	ローラー、ハケ塗り	ローラー、コテ、ハケ塗り
養生時間(H)	—	—	8~18	8~18	—	3~6

(注) 1. 工程2の通気緩衝シートは、ポリマー改質アスファルトシート又はゴムシートとし、合成繊維不織布を使用する場合は、ウレタン防水材の塗布量を4.5kg以上とし、ウレタン防水材塗布工程を3工程に分けて塗布する。

2. 工程2の通気緩衝シートは、ポリマー改質アスファルトシート又はゴムシートの場合は脱気用溝付とし、合成繊維不織布の場合も脱気機能を有するものとする。

3. 養生時間は製造所の仕様による。

4. 工程3、4のウレタン防水材の養生時間は、夏8時間、冬18時間を標準とする。

5. 層間プライマーは主材製造所の仕様による。

ウレタン防水材の進化で顕著なものは、超速硬化ウレタンと超速硬化硬質ウレタンの誕生であろう。この両超速硬化ウレタンは、手塗りではなく機械による吹き付け施工・無溶剤による物性向上・超速硬化(3~10分で歩行可能)の三点で従来の手塗りタイプとは大きく異なり、文字通り進化の名に値するデビューと言って良い。さらに、この超速硬化ウレタンは硬化物比重が1.0であり、3mm厚=3kg/m<sup>2</sup>の塗布量が明確となる。従来の手塗りウレタンの硬化物比重1.2~2.0では塗膜厚が不統一となり、例えば建設省X-1仕様で規定されるウレタン塗布量3.5kg/m<sup>2</sup>に対して硬化物比重1.2のウレタンでは2.9mm厚、硬化物比重1.5では2.3mm厚、硬化物比重2.0では1.8mm厚となり塗布量換算の不合理性が露呈した。

1996年建設省に対して、翌年に予定される仕様書改定時に超速硬化ウレタンの採用を申し入れた。その理由は、超速硬化ウレタンが無溶剤タイプで環境行政上好ましい材料であり、防水の機械化施工は生産性の向上と3Kイメージの払拭に役立つ事とした。超速硬化ウレタンは、機械施工を前提にしており機械設備コストを要し更に材料コストも高物性故に手塗りウレタンよりは割高であった。然も、X-1仕様通り3.5kg/m<sup>2</sup>塗布となれば3.5mm厚と過剰仕様となってしまう到底超速硬化ウレタンの普及は覚束ないことになる。当局担当者も、ウレタン防水の「在るべき姿」を理解され1997年の改定版に表3に見られるような、手塗りウレタンと超速硬化ウレタンが両方使える文言が実現することとなった。

表3 ウレタン系塗膜防水の種類及び工程

種別	X-1		X-2		X-3	
	材料工法	使用量(kg/m <sup>2</sup> )	材料工法	使用量(kg/m <sup>2</sup> )	材料工法	使用量(kg/m <sup>2</sup> )
1	接着剤塗り 下張り緩衝材張り	0.3	プライマー塗り	0.2	プライマー塗り	0.2
2	ウレタン防水材塗り	1.5	ウレタン防水材塗り 補強材張り	0.3	ウレタン防水材塗り 補強材張り	0.3
3	ウレタン防水材塗り*	1.5	ウレタン防水材塗り	1.5	ウレタン防水材塗り*	2.0
4	仕上塗料塗り	0.2	ウレタン防水材塗り*	1.2	仕上塗料塗り	0.2
5	—	—	仕上塗料塗り	0.2	—	—

(注)1. 種別X-1において、立上り部は、種別X-2とする。  
 2. 表中のウレタン防水材塗の使用量は、単位容積質量が1.0g/cm<sup>3</sup>である材料の場合をしてしており、単位容積質量がこれ以外の場合にあつては、所要塗膜厚を確保するように使用量を換算する。  
 3. \*印のウレタン防水材は、ウレタンゴム系1類とする。

超速硬化硬質ウレタンは、伸び・折り曲げ・引き裂き強度といったウレタンの材料特性を保持しながら高強度・高剛性を発揮しFRPやエポキシ並みの物性があり、ウレタンの欠点とされる耐傷・耐衝撃にも強く、歩行用屋根防水のみでなく新たな用途を開拓し市場拡大に貢献することになる。

## 5. 工法の進化

### 1978年「通気緩衝工法」登場

### 1984年「複合防水工法」登場

工法の進化がウレタン防水の信頼回復・向上に大きく貢献した。小池迪夫博士の本誌第22号「ウレタン塗膜防水第5世代に期待する」から引用させて頂くと、第1世代のウレタンは「救世主として登場したが」…期待に反してウレタン防水の信頼を失墜させてしまった。この黎明期のウレタン防水は、物性面で低レベルであったばかりでなく工法面及び施工指導体制でも確立されていなかったと言うのが実状であったと思われる。この反省から、当工業会は塗膜厚の確保・施工仕様の確立・施工監理の強化を図るよう施策し信頼回復に務めた結果、一次的には品質の強化・向上に結びついた。

次に下地のひび割れによる防水層の破断及び下地の水分による防水層の膨れの多発は、工学的視点に立った工法上の進化を待つしかなかったと言える。つまり、第1世代=密着工法の限界を露呈したのもと言える。

第2世代は、「シートとの併用」により前途の防水層の破断と膨れを解決した。防水改修時に既存の保護押さえ層撤去を最小限に止め、「かぶせ方式」により多くの実績を収めたこの工法は通気緩衝工法として定着し、1989年の建設省仕様X-1工法の母体となりウレタン防水の信頼回復と実績向上に大きく貢献した。

第3世代は、「本格的複合防水の成立」と小池博士は表現しておられる。複合防水は、日本建築学会でも小委員会において検討・論議されたが、異種防水材との組合せ仕様の一端をウレタン防水材が担い、ウレタン防水層プラス異種防水材(シート・FRP・硬質ウレタン・金属等)の複合(二重)防水仕様は耐

久性・防水性能の向上に資すると共に露出防水普及を促すものと期待されている。当初は、改質アスファルトシートとの複合防水仕様が評価され普及したが、屋上の多面的使用ニーズに対して屋上駐車場防水床や屋上緑化システムにウレタン防水材とFRPないし硬質ウレタンとの組合せ仕様が開発され用途を拡大している。いずれにしても、ウレタン防水材が複合防水の基軸素材として活用され、市場を拡大して行く方向にある。工法の進化は今後も市場ニーズに応える形で展開されることになる。

## 6. 1 級技能者 4175 名

### 2001 年厚生労働省「防水技能検定」合格者累計

防水層に対する評価は、材料・工法の進化があっても成立しない。施工現場において正しい施工がなされて初めて所定の機能を発揮し評価に値するものになる。従って、防水は材工一体と言われるように「工」即ち施工を支える防水技能者に依存するウエイトが高い。ウレタン防水の技能者は、1977年度に1級156名、2級257名が誕生し今日に至っている。2001年現在の累計1級技能者は4175名となりアスファルト3059名、ゴムシート3399名、塩ビシート1828名を遥かに凌駕する事になった。特に1997年以降、ウレタン防水の技能者は他防水職種の数倍の合格者を輩出する事となり、技能者の供給面から施工を支えてくれる態勢が整いつつある。技能検定に関わる関係者各位のご尽力に敬意を表したい。

## 7. いま、社会の要請に応じて

### 2002 年「環境対応型防水システム」認定制度

#### 「環境宣言」運用指針採択

1992年の国際環境開発会議(地球サミット)以降、全地球規模での環境対応が求められる事になった。特に1997年開催のCOP3京都会議「京都議定書」により行政もグリーン庁舎・グリーン設計を構想し、さらにはグリーン購入法を施行するまでに至った。2002年日本建築工学会が環境宣言を発表したのに呼応し、当工業会は環境宣言「運用指針」を採択した。また、当工業会は独自に「環境対応型防水材システム認定制度」を発足させ、環境対応の促進を図

るべく行動を開始した。

環境対応の観点から、有害物質の使用を出来るだけ控えると同時にライフサイクルCO<sub>2</sub>の削減の為に建物の長寿命化が求められる時代に入ったと言える。防水面からの長寿命化への対応は、防水層の複合化による耐久性能の向上がある。更に、ウレタン防水仕様であれば防水改修時に既存防水を撤去せずに「塗り増し」を繰り返すことで、撤去廃材を出さずに最小限のCO<sub>2</sub>排出量で済ます事が出来る優位さがある。又、建物を使用している間の防水に関わるライフサイクルコスト及びメンテナンス性でも露出防水の優位さが評価されよう。

「環境宣言」運用指針に掲げたように、ウレタン防水は①長寿命「耐久性向上」②自然共生「環境への配慮」(環境対応型防水システム認定制度による)③省資源・環境「廃棄物の低減」(環境対応型防水システム認定制度による)④健康・安全「屋上利用者」⑤景観「快適なまちづくり」の諸点で更なる評価を得ることになる。

この20年間の成長路線への歩みを、当工業会内部から見た視線で綴ってみた。シェア・アップは必ずしも大幅なものではないが、経年実績を問われるこの世界では着実な成長と自賛して良いのではないか。今われわれが心すべきは、この間の成長にご支援下さった関係者の方々に感謝し、将来に涉ってご期待に背かない進歩・発展を達成することであろう。

ウレタン防水信頼への第一歩は、正しい施工による防水品質確保である事を肝に銘じたい。長期的な景気低迷と建築不況とも言われる状況下で、過当競争・安値受注が横行し防水品質の低下を来す現状は看過することが出来ない事態と言える。防水施工が建物を長期にわたり保護し延命化させる責任ある仕事である事に誇りと自信を持って臨みたい。

これまでみて来たように、ウレタン防水の将来展望は極めて明るい。百年建築が求められる時代に入った現在、サステナブル(持続可能な)建築にはサステナブル防水が正しい選択になる。社会の要請に応え、ユーザーに支持され選択に値する防水システムを目指し「材工一体」となった努力が求められる。

塗膜防水工事の新しいエース

# 東洋紡スパンボンド不織布

(補強材)

東洋紡スパンボンド不織布は、東洋紡が独自の技術により開発したポリエステルフィラメントの長繊維不織布です。塗膜防水工事の補強材としてこれまでにない頼もしい力を発揮します。

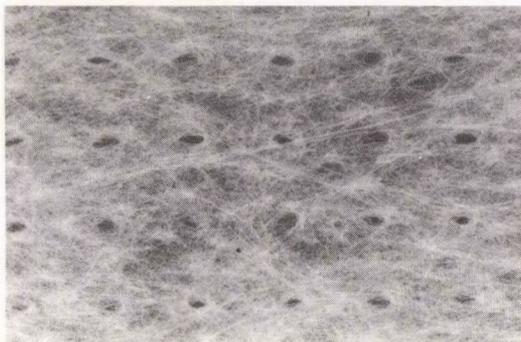
## 〈強度〉プラス〈伸度〉

東洋紡スパンボンド不織布を使えば これまでにないタフな防水層が形成されます。

### ■東洋紡スパンボンド不織布の特長

- 東洋紡スパンボンド不織布は、補強基材に必要な抗張積(破壊強度×破壊伸度)が大きいため、補強効果がすぐれています。
- 東洋紡スパンボンド不織布と防水材の組合せにより、タフで強い防水層が形成され、理想的な補強効果を発揮します。
- 東洋紡スパンボンド不織布は、タテ・ヨコ・斜めにバランスがとれたシートですから、施工時に局部的な歪み、目ズレが起らず施工が容易で、防水層の補強においても、無方向性のバランスのとれた効果を発揮します。
- 東洋紡スパンボンド不織布は、素材がポリエステルですから、耐蝕性・耐溶剤性・耐候性・寸法安定性にすぐれています。
- 東洋紡スパンボンド不織布使用により、防水材と補強基材が一体となり、所定の均等な厚さの防水層が、かんたんに形成できます。

ご要望に応じられる、さまざまなスパンボンドが揃っています。



4058P



### ■東洋紡スパンボンド不織布の製品ガイド

品番	幅 <sup>※</sup> cm	長さ m / 反	厚さ %	重量 g / m <sup>2</sup>	強力 kg / 5 cm		伸度 %	
					たて	よこ	たて	よこ
5083P	105	100	0.4	60	16	12	50	60
4058P	102	100	0.4	60	16	12	50	60
5088P	105	100	0.5	80	21	15	50	65

※細幅のテープカットもお取り扱い致します。

**TOYOBO**

東洋紡績株式会社

S B 事業部

大阪営業グループ 〒530-0004 大阪市北区堂島浜 2 丁目 2 番 8 号

TEL 06-6348-3364

東京営業グループ 〒103-8530 東京都中央区日本橋小網町 17 番 9 号

TEL 03-3660-4858

### 新栄町住宅

(株)ダイフレックス

#### 工事概要

- 所在地：埼玉県草加市
- 防水面積：23,000㎡



### 港北ファミリーハイツ

(株)ダイフレックス

#### 工事概要

- 所在地：神奈川県横浜市
- 防水面積：3,500㎡

### 下永谷住宅

(株)ダイフレックス

#### 工事概要

- 所在地：神奈川県横浜市
- 防水面積：5,000㎡



# ここにもウレタン建材

屋上利用



## イトーヨーカ堂大和店

保土谷建材工業(株)

### 工事概要

- 所在地：神奈川県大和市
- 防水面積：15,000㎡

## 吉成タウンプラザ

(株)ダイフレックス

### 工事概要

- 所在地：宮城県仙台市
- 防水面積：1,000㎡



## 3・5狸パーキング

新東洋合成(株)

### 工事概要

- 所在地：北海道札幌市
- 防水面積：3,500㎡



### 石津ビル

新東洋合成(株)

#### 工事概要

- 所在地：大阪府堺市
- 防水面積：2,000㎡



### ダイエー熊本店

旭硝子ポリウレタン建材(株)

#### 工事概要

- 所在地：熊本県熊本市
- 防水面積：5,000㎡

### 西浦上駅前駐車場

新東洋合成(株)

#### 工事概要

- 所在地：長野県浦上市
- 防水面積：2,000㎡



OAフロア  
一般フロア

# ここにもウレタン建材

## NTTドコモ R&Dセンター

保土谷建材工業(株)

### 工事概要

- 所在地：神奈川県横須賀市
- 防水面積：32,000㎡



## 緑小学校

旭硝子ポリウレタン建材(株)

### 工事概要

- 所在地：東京都小金井市
- 防水面積：250㎡



# ここにもウレタン建材

フローアー

## 精密工場事務棟

アトミクス(株)



工事概要

- 所在地：神奈川県
- 防水面積：500㎡

## 食品工場

アトミクス(株)



工事概要

- 所在地：千葉県
- 防水面積：4,000㎡

# ここにもウレタン建材

外壁

## 丸井今井百貨店

(株)ダイフレックス

工事概要

- 所在地：北海道札幌市
- 防水面積：2,000㎡



## 横浜市某中学校

(株)ダイフレックス



工事概要

- 所在地：神奈川県横浜市
- 防水面積：4,000㎡

# ここにもウレタン建材

学校施設



## さいたま市某中学校

ディックプルーフイング(株)

工事概要

- 所在地：埼玉県さいたま市
- 防水面積：2,000㎡

## 東京薬科大学

保土谷建材工業(株)

工事概要

- 所在地：東京都八王子市
- 防水面積：2,000㎡



## 東北大学 土樋キャンパス6号館

旭硝子ポリウレタン建材(株)

工事概要

- 所在地：宮城県仙台市
- 防水面積：1,000㎡



### 中部管区警察学校

旭硝子ポリウレタン建材(株)

#### 工事概要

- 所在地：愛知県小牧市
- 防水面積：1,200㎡



### さいたま市 某小学校

ディックプルーフイング(株)

#### 工事概要

- 所在地：埼玉県さいたま市
- 防水面積：200㎡



### 花園高校

新東洋合成(株)

#### 工事概要

- 所在地：大阪府東大阪市
- 防水面積：550㎡





### 横浜大棧橋ウッドデッキ

三井化学産資(株)

#### 工事概要

- 所在地：神奈川県横浜市
- 防水面積：40,000㎡



### 柏原塗研工業(株) 屋上

横浜ゴム(株)

#### 工事概要

- 所在地：神奈川県川崎市
- 防水面積：300㎡



### 東京海上火災 尼崎支店

旭硝子ポリウレタン建材(株)



#### 工事概要

- 所在地：兵庫県尼崎市
- 防水面積：300㎡



# 「環境対応型ウレタン防水材システム」 認定制度について

## 技術委員会

### 1. はじめに

日本ウレタン建材工業会(以下、「NUK」という)では、「環境対応型ウレタン防水材システム」認定制度を発足させた。約1年半の準備期間(準備委員会は、技術委員会とは独立した組織として運用)の後、本年(2002年)10月より具体的な活動を開始した。

ここ数年、ウレタンを始めとする防水材分野でも、環境問題に対する配慮を謳った製品が数多く出現してきた。もちろん、一口に環境問題といっても、色々な切り口があり、一概に良し悪しを決め付ける訳にはいかないが、世の中の動向から考えて、少なくともこの点だけは満足させる必要があるという環境項目を選び、その目標を設定したのが、NUKの認定制度である。

最低必要な項目とはいっても、目標設定は高く、これらをクリアすることは容易ではなく、現在上市されている製品の安易な追認ではない。

そもそも工業会内部でも、このような制度を作ることは工業会活動にそぐわないのではないか、全ての会員が対応できることを打ち出すべきではないか、という声も上がったが、こと環境問題に関しては「待ったなし」の状況であると判断し、あえてトップランナー方式を採用した次第である。

### 2. 基本的な考え方

環境改善に寄与するということが根本であるが、本制度の制定・運用に関しては、下記の点を考慮した。

#### 1) 安易な「環境対応」表示の排除

前述したように、「環境対応」表示が増加する中

で、「どの製品がどの面でどの程度、環境改善に寄与しているか」が明確でないと、お使いいただく方に無用の混乱を招くおそれがある。

従って、ウレタンゴム系防水材という分野において、これまでどのような原料が用いられ、どのような品質要求がなされているか、また社会的にどのような環境要求がなされているかを考慮し、認定基準を設定し、これを満たすものに対し、工業会として認定を与える制度を設けることとした。

#### 2) 認定基準

環境に対する基準を設けることは当然であるが、環境にはやさしいが、防水材としての品質・性能が従来品のレベルを下回ったのでは、何のための「環境対応」かわからなくなるので、品質についても一定の水準を確保することを求めている。

従って、認定基準は、「環境基準」と「品質基準」の二本立てとなる。

#### 3) システムとしての認定

認定制度の対象とするのは、ウレタン防水材のみではなく、プライマー(下地とウレタン防水材の接着用)、接着剤(下地と通気緩衝シートとの接着用)、トップコートも含めた全体のシステム(以下、「防水材システム」という)である。

つまり、プライマー、接着剤、トップコートにも同様の環境基準が適用されるということである。

#### 4) 目標/基準のレベルアップ

今回、認定制度をスタートさせるにあたって設定した認定基準は、最終目標ではない。

環境に関する国際標準であるISO 14000にみられるように、まず目標を定め、それに向けて努力し、達成するとさらに次の目標を定めるといったステップを考えている。

従って、品質基準のレベルアップとともに、社会的な規制や環境要求の動向に常に着目し、環境基準の見直しを図っていきたい。

### 5) 技術革新の支援

認定基準のハードルを高く設定したことは前述の通りであるが、具体的な製品で工業会の考え方を世に問うことも大切である。

従って、前項ともかかわるが、最初から完璧を求めるといよりも、少しでも環境にプラスとなることを積み上げていくべきと考えている。

特に環境基準をクリアするには色々な方法が考えられるため、画一的な基準で縛るのではなく、広範囲な技術を駆使できるような体制を作りたい。この認定制度が技術革新の足かせとなってしまったのでは、元も子もない。

## 3. 認定制度

申請された製品(上市中または上市予定のもの)が「認定基準」を満たすかどうかについては、「認定委員会」により審査・判定され、合格認定品には「認定証」が送られるとともに、「認定マーク」の使用が許可される。

## 4. 認定委員会

認定の審査を行うため、「認定委員会」を設置するが、その委員構成は、

内部委員(工業会)：2名

外部委員(有識者)：3名

の計5名とし、合否判定は全会一致とする。

今回発足時のメンバーは、以下の通りである(敬称略)。

委員長：小池迪夫(東京工業大学名誉教授)

委員：清水市郎(財団法人建材試験センター)

委員：山宮輝夫(大成建設株式会社)

委員：鈴木 博(NUK 技術委員長)

委員：黒澤日出男(NUK 広報委員長)

## 5. 認定マーク

認定マーク(図1)の使用範囲は以下の通りとする。

- ・認定された「防水材システム」を構成する製品への表示
- ・認定された「防水材システム」が記述されたカタログへの表示



図1 認定マーク

## 6. 認定基準

認定基準の概要を表1に示す。前述のように、「環境基準」と「品質基準」の二本立てとなる。

### 1) 環境基準(表1)

環境項目としては、「溶剤」、「環境ホルモン」、「容器」の三点を採り上げた。

#### 1-1) 溶剤

「溶剤を使用していないこと」を基準とした。

溶剤の対象・範囲としては、労働安全衛生法施行令の別表第6-2に掲げられている55品目の有機溶剤とした(表2)。

有機溶剤に関する法規制としては、「有機溶剤中毒予防規則」が「有機溶剤則」の略称で広く知られているが、そこで指定されているのが上記の別表第6-2の化学物質である。

有機溶剤として何を対象とするかは、色々な考え方があろうし、現に有機溶剤に関するハンドブックには多数の化学物質が記載されているが、環境基準としての趣旨から考えれば、上記55品目を充てることが妥当と判断した。

#### 1-2) 環境ホルモン

「環境ホルモンの疑いのある化学物質を使用して

表1 「環境対応型ウレタン防水材料システム・認定基準」(概要)

対象	試験項目	基準	
品質基準	ウレタン防水材料	JIS A 6021 全項目 JIS A 6021の規格を満足していること	
	トップコート	耐候性	サンシャインカーボンアーク法による促進暴露試験後に、JIS K 5600-4-7による光沢保持率が、一定水準を満足すること
		耐水接着性	温水浸漬(50℃)試験後に、JIS K 5600-5-6による付着性(クロスカット法)が、一定水準を満足すること
	プライマー	耐水接着性	水浸漬(常温)試験後に、JIS K 6854によるはく離接着性が、一定水準を満足すること
	接着剤	耐水接着性	水浸漬(常温)試験後に、JIS K 6854によるはく離接着性が、一定水準を満足すること
環境基準	溶剤	「労働安全衛生法施行令」に規定されている溶剤を“使用していない”こと	
	環境ホルモン	環境庁・環境ホルモン戦略計画SPEED'98「内分泌攪乱作用を有すると疑われる化学物質」にリストアップされている物質を“使用していない”こと	
	容器	容器の大部分が再利用又は再資源化が可能なもの、若しくは金属缶に比較して、環境負担が軽微なもの	

注) 環境基準における“使用していない”状態とは、材料設計意図に含まれず、製造工程上および施工時において混入しないことが確認されていることをいう

表2 有機溶剤

名称	(別名)	名称	(別名)
1 アセトン		31 スチレン	
2 イソブチルアルコール		32 1,1,2,2-テトラクロロエタン	四塩化アセチレン
3 イソプロピルアルコール		33 テトラクロロエチレン	パークロロエチレン
4 イソペンチルアルコール	イソアミルアルコール	34 テトラヒドロフラン	
5 エチルエーテル		35 1,1,1-トリクロロエタン	
6 エチレンジクロロモノエチルエーテル	セロソルブ	36 トリクロロエチレン	
7 エチレンジクロロモノエチルエーテルアセテート	セロソルブアセテート	37 トルエン	
8 エチレンジクロロモノノルマル-ブチルエーテル	ブチルセロソルブ	38 二酸化炭素	
9 エチレンジクロロモノメチルエーテル	メチルセロソルブ	39 ノルマルヘキサン	
10 オルト-ジクロロベンゼン		40 1-ブタノール	
11 キシレン		41 2-ブタノール	
12 クレゾール		42 メタノール	
13 クロロベンゼン		43 メチルイソブチルケトン	
14 クロホルム		44 メチルエチルケトン	
15 酢酸イソブチル		45 メチルシクロヘキサノール	
16 酢酸イソプロピル		46 メチルシクロヘキサノン	
17 酢酸イソペンチル	酢酸イソアミル	47 メチルノルマル-ブチルケトン	
18 酢酸エチル		48 ガソリン	
19 酢酸ノルマル-ブチル		49 コールタールナフサ (ソルベントナフサを含む)	
20 酢酸ノルマル-プロピル		50 石油エーテル	
21 酢酸ノルマル-ベンチル	酢酸ノルマル-アミル	51 石油ナフサ	
22 酢酸メチル		52 石油ベンジン	
23 四塩化炭素		53 テレピン油	
24 シクロヘキサノール		54 ミネラルスピリット (ミネラルシンナー、 ペトロリウムスピリット、 ホワイトスピリット及び ミネラルターベンを含む)	
25 シクロヘキサン		55 前各号に掲げる物のみから成る混合物	
26 1,4-ジオキサン			
27 1,2-ジクロロエタン	二塩化エチレン		
28 1,2-ジクロロエチレン	二塩化アセチレン		
29 ジクロロメタン	二塩化メチレン		
30 N,N-ジメチルホルムアミド			

(労働安全衛生法施行令 別表第6-2)

いないこと」を基準とした。

「環境ホルモン」は、「動物の生体内に取り込まれた場合に、本来、その生体内で営まれている正常なホルモン作用に影響を与える外因性の物質」(環境庁「環境ホルモン戦略計画SPEED'98」と定義されている。

「環境ホルモン戦略計画SPEED'98」が最初に公表されたのは1998年5月であるが、この時点で、「内分泌攪乱作用を有すると疑われる化学物質(つまり、「環境ホルモンの疑いのある化学物質」として67品

目がリストアップされた。その後、「スチレン2量体・3量体」と「n-ブチルベンゼン」は、「現時点で取り立てて評価する必要はない」とのことでリストから削除され、2000年11月版のリストには、65品目が掲載されている(表3)。

今回、NUKとしての環境基準を作るにあたって、2000年11月版の65品目を対象として選定した。

### 1-3) 容器

「容器の大部分が再利用又は再資源化が可能なもの、若しくは金属缶に比較して、環境負担が軽微な

表3 内分泌攪乱作用を有すると疑われる化学物質（環境ホルモンの疑いのある物質）

物質名	用途	物質名	用途
1 ダイオキシン類	(非意図的生成物)	34 トリフェニルスズ	船底塗料, 魚網の防腐剤
2 ポリ塩化ビフェニール類 (PCB)	熱媒体, ノンカーボン紙, 電気製品	35 トリフルラリン	除草剤
3 ポリ臭化ビフェニール類 (PBB)	難燃剤	36 アルキルフェノール (C5~C9)	界面活性剤の原料
4 ヘキサクロロベンゼン(HCB)	殺菌剤, 有機合成原料	ノニルフェノール	油性フェノール樹脂の原料,
5 ベンタクロロフェノール(PCP)	防腐剤, 除草剤, 殺菌剤	4-オクチルフェノール	界面活性剤の原料
6 2,4,5-トリクロロフェノキシ酢酸	除草剤	37 ビスフェノールA	樹脂の原料
7 2,4-ジクロロフェノキシ酢酸	除草剤	38 フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	プラスチックの可塑性剤
8 アミトロール	除草剤, 分散染料, 樹脂の硬化剤	39 フタル酸ブチルベンジル	プラスチックの可塑性剤
9 アトラジン	除草剤	40 フタル酸ジ-n-ブチル	プラスチックの可塑性剤
10 アラクロール	除草剤	41 フタル酸ジシクロヘキシル	プラスチックの可塑性剤
11 CAT	除草剤	42 フタル酸ジエチル	プラスチックの可塑性剤
12 ヘキサクロロシクロヘキサン, エチルパラチオン	殺虫剤	43 ベンゾ (a) ピレン	(非意図的生成物)
13 NAC	殺虫剤	44 2,4-ジクロロフェノール	染料中間体
14 クロルデン	殺虫剤	45 アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル	プラスチックの可塑性剤
15 オキシクロルデン	クロルデンの代謝物	46 ベンゾフェノン	医薬品合成原料, 保香剤等
16 trans-ノナクロル	殺虫剤	47 4-ニトロトルエン	2,4ジニトロトルエンなどの中間体
17 1,2-ジプロモ-3-クロロプロパン	殺虫剤	48 オクタクロロスチレン	(有機塩素系化合物の副生成物)
18 DDT	殺虫剤	49 アルディカーブ	殺虫剤
19 DDE and DDD	殺虫剤 (DDTの代謝物)	50 ベノミル	殺菌剤
20 ケルセン	殺ダニ剤	51 キーボン (クロルデコン)	殺虫剤
21 アルドリン	殺虫剤	52 マンゼブ (マンコゼブ)	殺菌剤
22 エンドリン	殺虫剤	53 マンネブ	殺菌剤
23 ディルドリン	殺虫剤	54 メチラム	殺菌剤
24 エンドスルフアン (エンゾエピン)	殺虫剤	55 メトリブジン	除草剤
25 ヘプタクロル	殺虫剤	56 シベルメトリン	殺虫剤
26 ヘプタクロルエポキシサイド	ヘプタクロルの代謝物	57 エスフェンバレレート	殺虫剤
27 マラチオン	殺虫剤	58 フェンバレレート	殺虫剤
28 メソミル	殺虫剤	59 ベルメトリン	殺虫剤
29 メトキシクロル	殺虫剤	60 ピンクロソリン	殺菌剤
30 マイレックス	殺虫剤	61 ジネブ	殺菌剤
31 ニトロフェン	除草剤	62 ジラム	殺菌剤
32 トキサフェン	殺虫剤	63 フタル酸ジベンチル	(わが国では生産されていない)
33 トリブチルスズ	船底塗料, 魚網の防腐剤	64 フタル酸ジヘキシル	(わが国では生産されていない)
		65 フタル酸ジプロピル	(わが国では生産されていない)

(環境庁「環境ホルモンの戦略計画SPEED'98」(2000年11月版)「表3-1 内分泌攪乱作用を有すると疑われる化学物質」より)

もの」を使用することを基準とした。

目的は、液状原料が付着した金属缶の廃棄量を低減することである。

「軽微」、「低減」の前提として、現状では、「防水

材システム」を構成する製品の何れの包装形態も、「ワンウェイの金属缶」という認識である。それをベースに、容器の材質・構造・回収システムなどを考える。

#### 1-4) 「使用していない」について

溶剤、環境ホルモンの基準でいう「使用していないこと」とは、「材料設計意図に含まれず、製造工程上および施工時において混入しないことが確認されていること」をいう。

つまり、

- ①「防水材システム」の原料として、意図的には対象化学物質を使用しない
- ②「防水材システム」の製造時に、意図的には対象化学物質を添加しない
- ③「防水材システム」の施工時に、意図的には対象化学物質を添加しないことをいう。

本来であれば、「意図的には使用していないこと」ではなく、「全く含まないこと」としたいが、化学物質が存在しないことを証明することが理論的に不可能であるだけでなく、原料中に対象物質が使用されて混入してくる可能性もある。もちろん、そのような可能性を極力排除すべく、会員各社も努力しているが、工業会としても、情報収集に努めたい。

#### 1-5) OEM品の考え方

当業界に限らず、OEM(original equipment manufacturing；相手先商標製品製造)による製品供給は、日常的に行われているが、製造元(供給元)で対象物質を意図的には使用していないという確認は必要と考えている。(例えば、トップコートのOEM供給を受けている場合、そのトップコートの製造メーカーにおいて、製造時に対象化学物質を意図的に使用していないことの確認)

#### 2) 品質基準(表1)

「防水材システム」を構成する各製品について、以下の品質基準を設け、防水性能・耐久性能につい

て確認を行うこととした。

#### 2-1) ウレタン防水材

ウレタン防水材としては、JIS A 6021(建築用塗膜防水材)の「屋根用」の規格(全項目)を満足することを基準とした。

#### 2-2) トップコート

トップコートは、溶剤系から水系(エマルジョン系)に変わることを考慮して、「耐候性」と「耐水接着性」の基準を設けた。

#### 2-3) プライマー

プライマーは、溶剤系から水系(エマルジョン系)に変わることを考慮して、「耐水接着性」の基準を設けた。

#### 2-4) 接着剤

接着剤は、溶剤系から水系(エマルジョン系)に変わることを考慮して、「耐水接着性」の基準を設けた。

#### 2-5) 試験機関

品質基準に基づく材料試験は、下記の公的機関で行うこととした。

- ・財団法人 建材試験センター
- ・財団法人 日本建築総合試験所
- ・財団法人 化学物質評価研究機構(旧 化学品検査協会)
- ・財団法人 日本塗料検査協会
- ・その他認定委員会で認められた機関

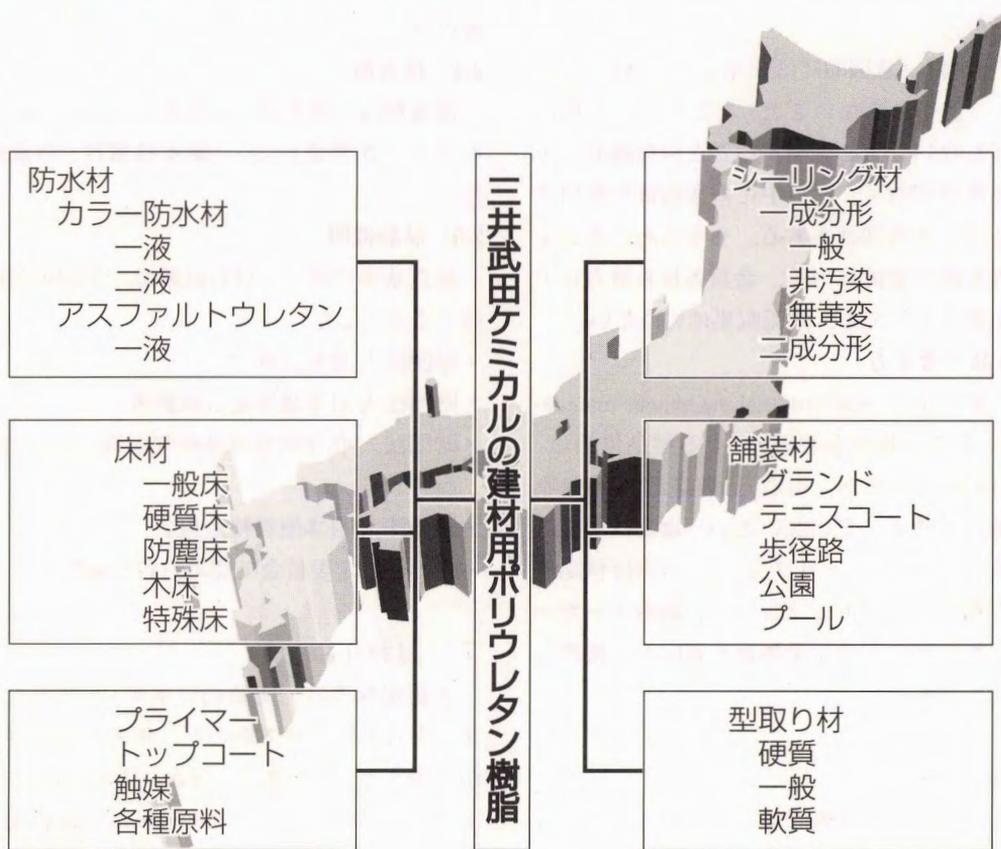
## 7. おわりに

本認定制度は、実質的に本年(2002年)10月にスタートしたばかりであるが、年内には認定取得製品が登場する予定である。なお、認定状況については、工業会のホームページ(<http://www.nuk-pu.jp/>)でも公表していくので、ご覧いただきたい。

# 三井武田ケミカルの 建材用ポリウレタン樹脂

近年、建築物は高層化、軽量化、多機能化など急速に変化しています。これらを側面から支える資材として建材用ポリウレタン樹脂があります。

三井武田ケミカルの建材用ポリウレタン樹脂は、耐久性・耐寒性・柔軟性・耐摩耗性・耐薬品性などに優れた性能を持ち、床材・舗装材・防水材・シーリング材をはじめ、スポーツ施設、土木分野などで幅広く活用されています。



三井武田ケミカル株式会社  
Mitsui Takeda Chemicals, Inc.

本 社 〒100-6009 東京都千代田区霞が関3-2-5  
TEL 03-3592-4595 FAX 03-3592-5049  
大阪支店 〒550-0004 大阪市西区靱本町1-11-7  
TEL 06-6446-2972 FAX 06-6446-2966

# 私はビル改修の名医です。

防水改修工法

ウレタン塗膜防水工法

## ・セピロン防水改修工法

改質アスファルト機械固定工法

## ・メカトップ防水改修工法

改質アスファルト複合法

## ・ニューユータム防水改修工法



耐摩耗性駐車場には  
露出防水工法カーダム

全国リフレッシュセンター会員

北海道・仙台・関東・中部・近畿・中国・九州



総合防水材料メーカー

## 日新工業株式会社

営業本部 ■ 03-0005 東京都中央区日本橋久松町9-2 ☎ 03(5644)7211(代表)  
ホームページアドレス ■ <http://www.nissinkogyo.co.jp/>

改修設計の先駆的建築家が編纂した改修仕様書の決定版！

## 集合住宅改修工事実践仕様書・同解説



監修 社団法人日本建築家協会

発行 株式会社テツアードー出版

価格 3,000円(本体)税別 (A4判, 176頁)

内容

第1章 総則

第2章 仮設工事

第3章 コンクリート部等修繕工事

第4章 シーリング改修工事

第5章 外壁塗装改修工事

第6章 防水改修工事

第7章 鉄部改修工事

お問合わせ・お申込みは

株式会社 テツアードー出版

〒165-0026 東京都中野区新井1-34-14

TEL03-3228-3401 FAX03-3228-3410



## 環境対応製品の認定に着手

### 第19回定時総会開催



挨拶する三浦会長

当工業会の第19回定時総会が5月22日東京・千代田区平河町のホテル「ルポール麹町」で開催

された。

総会では、平成13年度事業報告及び決算、同14年度事業計画及び予算などの議案を審議、いずれも原案通り可決承認された。

総会後の懇親会では、三浦会長が「今年は環境負荷の低減に寄与する独自の環境対応型防水システムをスタートさせた。これは防水業界で初めての試みであり、その基準認定委員長には小池迪夫東京工業大学名誉教授に就任頂き、今後具体的な作業に

入っていく」と挨拶した。

続いて来賓を代表して公共建築協会・梧原幸八郎部長が「環境対応に独自の取り組みをされていることに敬意を表する」と、東京工業大学・小池迪夫名誉教授が「ウレタンは今や全防水材料の中でも関協以上の地位にあると思う」と、全国防水工事業協会・高山宏会長が「ウレタンはメンブレン防水の主流になりつつある」とそれぞれ挨拶した。その後、大西副会長の発声で乾杯となり、会場は和やかな歓談の場となった。

## 「環境宣言」運用指針を決定

日本建築仕上学会が2002年3月に環境宣言を発したのに呼応し、当工業会は5月22日の理事会において、長寿命〔耐久性向上〕、自然共生〔環境への配慮〕、省資源・環境〔廃棄物の低減〕、健康・安全〔屋上利用者〕、景観〔快適なまちづくり〕の5項目について運用指針を承認した。

指針の内容は次の通り。

### 1. 長寿命〔耐久性向上〕

- (1)建築物の長寿命化に対応できる高物性・高耐久性を有する防水材料及び防水工法の開発と普及推進に努めます。
- (2)建築物の躯体・構造体を保護する役目を担い、建築物の延命化に資するよう努めます。

### 2. 自然共生〔環境への配慮〕

（「環境対応型防水システム認定制度」による）

- (1)環境汚染に配慮し使用材料の無溶剤化を図り、大気中へ放散される有機溶剤の低減に努めます。

### 3. 省資源・環境〔廃棄物の低減〕

（「環境対応型防水システム認定制度」による）

- (1)資源の有効利用及び産業廃棄物の低減を図るため、材料容器の再利用・有効利用を普及推進します。
- (2)既存防水層を再利用・延命を図るべく同質のウレタン防水材料を塗り重ね、撤去廃材＝産業廃棄物の削減とライフサイ

クルコストの低減を推進します。

### 4. 健康・安全〔屋上利用者〕

- (1)屋上空間を利用するに際し、目地段差の無いバリアフリー床により安全な屋上空間実現を図ります。
- (2)屋上空間を防水兼スポーツ弾性舗装化により健康増進に役立つよう努めます。

### 5. 景観〔快適なまちづくり〕

- (1)周辺環境と調和するための建物全体の色彩計画と景観設計を支援します。
- (2)快適なまちづくり、快適空間創出のため屋上緑化の普及・推進に努めます。

## 目からウロコ!!

### ウレタン防水(設計者向けPRパンフレット) 発行

当工業会では、設計者を中心としたユーザーにウレタン防水の特徴・メリットを理解して貰えるようPRパンフレットを発行した。ウレタン防水の防水仕様上の特徴を、①どんな建物形状にも対応できる②色彩計画が自由にできる③屋上が軽量化できる④多用途な屋上利用ができる⑤シームレスな防水層ができる⑥駐車場や歩行用でも露出でき

る⑦ディテールが自由にできる⑧凍害・塩害に強く躯体保護になる⑨塗り重ねができる——の9項目に絞り、それぞれの項目の代表的実績写真を掲載し「こんな建物・こんな部位・こんな使われ方」をビジュアルで紹介している。

なお、本パンフレットは会員各社からユーザーに届けられることになっておりますが、ご希



望の方は、FAX.03-3452-7852、またはEメール am-nukpu@nukpu.jp へどうぞ。

## 「環境対応型防水材料システム」認定委員会を開催



委員会風景

環境負荷低減への具体的対応要請に応じて、当工業会は「環境対応型ウレタン防水材料システ

ム」認定制度を設定し、認定委員会を発足させた。

10月25日午後4時から東京・渋谷区の東京キャピタルクラブで初会合が開催され、外部委員として東京工業大学名誉教授・小池迪氏、大成建設・山宮輝夫氏、建材試験センター・清水市朗氏、当工業会の内部委員として鈴木博技術委員長、黒澤日出男広報委員長が出席した。初会合では、委員長に小池名誉教授

が就任、認定実施要領・認定基準などが検討された。また、事務局から本年度中に数社の認定申請が出ている事が報告され、次回委員会開催日を11月18日と設定した。

グリーン購入法の施行に伴い、官公庁・自治体等において環境対応製品ないしシステムへの関心が強く、防水業界初めての認定制度に期待が寄せられている。

HOME  
NEWS



ホームページを  
リニューアルしました。

---

<http://www.zenure.or.jp>



## 全日本ウレタン工事業協同組合

- 本部 東京都文京区湯島3-39-10（上野THビル7F）〒113-0034
- 東日本支部 TEL.03-3837-5844 FAX.03-3837-5845
- 北海道分会 札幌市中央区北3条西2-1（カミヤマビル）三井化学産資(株)札幌支店内 〒060-0003  
TEL.011-233-2080 FAX.011-281-5093
- 東北分会 宮城県仙台市青葉区大町1-1-6（日曹商事(株)内）〒980-0804  
TEL.022-265-1131 FAX.022-263-0789
- 中部支部 名古屋市中区丸の内1-17-9（名古屋長和ビル）三井化学産資(株)名古屋支店内 〒460-0002  
TEL.052-232-7568 FAX.052-232-7590
- 関西支部 大阪市西区靉本町1-11-7（信濃三井ビル）三井化学産資(株)大阪支店内 〒550-0004  
TEL.06-6446-3798 FAX.06-6446-3646
- 九州支部 福岡市中央区天神2-14-13（天神三井ビル）三井化学産資(株)福岡支店内 〒810-0001  
TEL.092-752-0766 FAX.092-752-0769

<http://www.zenure.or.jp>

# ウレタン建材ブランド一覽

社名	ブランド名	社名	ブランド名
旭硝子ポリウレタン建材(株)	サラセーヌ ウレクイック	ディックブルーフィング	ディックウレタン フラットワン ウォールライト コンポ
アトミクス(株)	アトレーヌ フロアトップ	東洋ゴム工業(株)	ソフランシール ソフランフロア ソフラントップ
小松合成樹脂(株)	アクアコート	日本特殊塗料(株)	ブルーフロン ユータック
斎藤(株)	コスモフレックス	東日本塗料(株)	フローン
新東洋合成(株)	パネコート ダイナミックシート	日立化成工材(株)	グランドシール ハイスター
大日本インキ化学工業(株)	ディックウレタン プライアディック パンデックス ウォールライト	日新工業(株)	セピロン カーダム
(株)ダイフレックス	DD防水工法 ネオフレックス工法 クイックスプレー工法 パリューズ工法	保土谷建材工業(株)	パンレタン HCエコブルーフ HCスプレー HCパーク
タケダユープレックス(株)	UP防水工法 UPクイック工法 UPフローア-H工法	三井化学産資(株)	サンシラール リムスプレー マルチボード工法
田島ルーフィング(株)	オルタック防水工法 オルタック断熱防水工法 オルタックサプライ工法 パークアップ工法	三井武田ケミカル(株)	タケネート タケラック
		横浜ゴム(株)	ハマタイト アーバンルーフ

(社名・50音順)

ウレタン用液状配合剤のことなら、何なりとご相談下さい

# U-レックス®

## ウレタン用液状配合剤

⇒防水材、床材、テニスコート、  
競技用グラウンド材などに  
利用されています。

**TOKYO  
JUSHI  
KOGYO  
CO.,LTD**

東京樹脂工業株式会社

本社/東京都千代田区岩本町2-10-1  
〒101-0032 ☎03-3863-1258  
工場/千葉県市川市鬼高1-3-12  
〒272-0015 ☎0473-79-7701

**エポキシ**♡エポキシ樹脂用液状配合剤もご利用下さい

やさしくなれるだろう。  
サイエンスには、  
だけ人なれるだろう。



- ポリウレタン主剤 **ポリフレックス**® シリーズ  
防水材、床材、目地材、接着材、塗料、注型の新しい基材
- ポリウレタン硬化剤 **ポリハードナー**® シリーズ
- ウレタン系止水材 **ポリグラウト**® シリーズ
- ウレタン系接着剤 **モノタック**® シリーズ

高機能化学品のリーディングカンパニー



**第一工業製薬株式会社**

[www.dks-web.co.jp](http://www.dks-web.co.jp)

本社/京都 TEL 075-255-0900 支社/東京 TEL 03-3274-6058 大阪 TEL 06-6229-1597 支店/名古屋 TEL 052-571-6331 九州 TEL 092-472-6353

◆ 統計資料 ◆

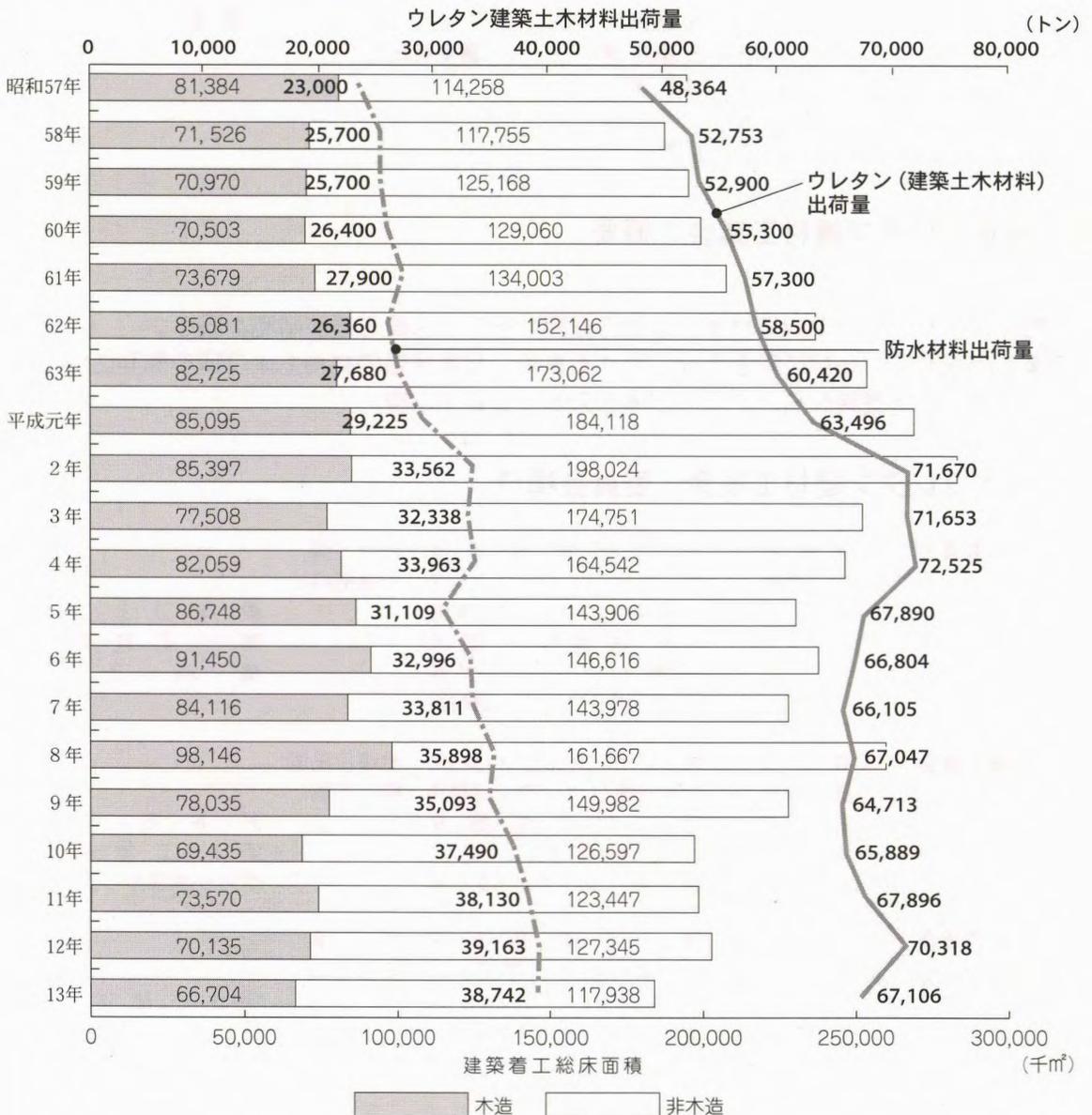
ポリウレタン主要製品の出荷量推移

(単位：トン)

製品名	年次	4年	5年	6年	7年	8年	9年	10年	11年	12年	13年
建築土木材料		72,525	67,890	66,804	66,105	67,047	64,713	65,899	67,896	70,318	67,106
内訳	防水材料	33,963	31,109	32,996	33,811	35,898	35,093	37,490	38,130	39,613	38,742
	その他	38,589	36,781	33,808	32,294	31,149	29,620	28,409	29,766	30,705	28,364
塗料		110,500	106,600	121,100	123,900	128,900	134,700	124,300	125,800	127,700	128,800
硬質フォーム		82,845	77,378	81,796	91,416	99,788	98,807	90,742	83,561	86,587	87,174
軟質フォーム		197,015	177,527	172,086	163,819	165,079	175,801	165,420	166,210	171,199	162,828

注 (1) 上記は製品重量である。

(2) 建築土木用のその他は、床材、弾性舗装材、シーリング材などである。



## 日本ウレタン建材工業会 役員名簿

会 長 三浦 慶政 〈(株)ダイフレックス〉  
 副会長 丸山 和雄 〈保土谷建材工業(株)〉  
 副会長 大西徳太郎 〈三井化学産資(株)〉

■ 理事 旭硝子ポリウレタン建材(株) 長尾 俊郎 東日本塗料(株) 松岡 紀寛  
 アトミクス(株) 小林和幸 日立化成工材(株) 有賀 隆  
 斎藤(株)塗料事業部 舘川 修 保土谷建材工業(株) 丸山 和雄  
 新東洋合成(株) 月城 則男 三井武田ケミカル(株) 甲斐 洋一  
 (株)ダイフレックス 三浦 慶政 三井化学産資(株) 大西徳太郎  
 大日本インキ化学工業(株) 広瀬 洋 横浜ゴム(株) 羽原 吉雄  
 田島ルーフィング(株) 猪野瀬正明 ■ 監 事 小松合成樹脂(株) 吉川幸太郎  
 タケダユープレックス(株) 佐藤良和 第一工業製薬(株) 川越裕幸  
 ディックブルーフィング(株) 三浦吉晴 ■ 事務局長 岩里憲之  
 東洋ゴム工業(株) 日置 修二  
 ■ 理事 日本特殊塗料(株) 永宗弘旨  
 日新工業(株) 菅野 司

## 日本ウレタン建材工業会の概要

設 立 昭和44年10月

目 的 防水材等ウレタン建材関連事業の振興ならびに会員の親睦融和を図る。

主事業 市場調査ならびに需要開発に関する事項、技術情報の交換および研究開発に関する事項、諸機関ならびに関係団体その他との連絡協議。

## 日本ウレタン建材工業会 委員会構成

技術委員会 委員長 三井化学産資(株) (鈴木 博)  
 副委員長 (株)ダイフレックス (伊藤昭好)  
 委 員 大日本インキ化学工業(株) 東洋ゴム工業(株)  
 保土谷建材工業(株) 第一工業製薬(株)  
 田島ルーフィング(株) 横浜ゴム(株)  
 旭硝子ポリウレタン建材(株)

広報委員会 委員長 (株)ダイフレックス (黒澤日出男)  
 副委員長 旭硝子ポリウレタン建材(株) (樋口忠男)  
 委 員 三井化学産資(株) アトミクス(株)  
 保土谷建材工業(株) 第一工業製薬(株)  
 新東洋合成(株) ディックブルーフィング(株)

原料委員会 委員長 第一工業製薬(株) (森田 勇)  
 (統計委員会) 副委員長 大日本インキ化学工業(株) (前田正司)  
 委 員 三井武田ケミカル(株) 保土谷建材工業(株)  
 旭硝子ポリウレタン建材(株) 日本特殊塗料(株)  
 (株)ダイフレックス

# 会員名簿

平成14年10月現在

## 正 会 員

旭硝子ポリウレタン建材(株)	104-0033	東京都中央区新川2-9-2 マルキョー新川ビル2F	03-3297-0341
ア ト ミ ク ス (株)	347-0017	埼玉県加須市南篠崎1-12-1	0480-65-1233
小 松 合 成 樹 脂 (株)	342-0042	埼玉県吉川市中野338	0489-83-3883
斎 藤 (株) 塗 料 事 業 部	270-0237	千葉県野田市中里工業団地	0471-29-4331
新 東 洋 合 成 (株)	550-0004	大阪市西区靱本町2-9-11 岡崎橋ビル	06-6446-6121
(株) ダイフレックス	150-0001	東京都渋谷区神宮前1-1-6	03-3470-8121
第 一 工 業 製 薬 (株)	103-0027	東京都中央区日本橋3-12-1 三木ビル	03-3274-6058
大日本インキ化学工業(株)	101-0021	東京都千代田区外神田6-1-8 第3DICビル	03-5818-1841
田島ルーフィング(株)	101-8579	東京都千代田区岩本町3-11-13	03-5821-7721
タケダユープレックス(株)	108-0023	東京都港区芝浦2-15-16 田町KSビル5F	03-5440-7031
ディックブルーフィング(株)	150-0001	東京都渋谷区神宮前1-1-5 DPCビル	03-3746-2611
東 洋 ゴ ム 工 業 (株)	564-0044	大阪府吹田市南金田2-1-10	06-6330-1211
日 本 特 殊 塗 料 (株)	114-0002	東京都北区王子5-16-7	03-3913-6153
日 新 工 業 (株)	103-0005	東京都中央区日本橋久松町9-2 日新中央ビル	03-5644-7220
東 日 本 塗 料 (株)	124-0006	東京都葛飾区堀切3-25-18	03-3693-0851
日 立 化 成 工 材 (株)	317-0051	茨城県日立市滑川本町5-12-15	0294-22-1313
保 土 谷 建 材 工 業 (株)	212-8588	川崎市幸区堀川町66-2 興和川崎西口ビル	044-549-6670
三井武田ケミカル(株)	100-6009	東京都千代田区霞が関3-2-5 霞が関ビル	03-3592-4595
三 井 化 学 産 資 (株)	113-0034	東京都文京区湯島3-39-10 上野THビル8F	03-3837-5820
横 浜 ゴ ム (株)	254-0071	神奈川県平塚市四之宮1-7-7	0463-31-3119

## 賛 助 会 員

イハラケミカル工業(株)	110-0008	東京都台東区池之端1-4-26	03-3822-5235
活 材 ケ ミ カ ル (株)	105-0001	東京都港区虎ノ門3-8-21 No.33森ビル	03-3436-6471
和 歌 山 精 化 工 業 (株)	641-0007	和歌山市小雑賀1-1-82	0734-23-3247
東 洋 紡 績 (株)	103-8530	東京都中央区日本橋小網町17-9	03-3660-4858
日 東 紡 績 (株)	103-0007	東京都中央区日本橋浜町1-2-1 日本橋浜町セントラルビル2F	03-3865-6704
(株) ロ ー ダ ス 商 会	140-0013	東京都品川区南大井6-25-10 大森ハイツ212	03-3298-6571

# ミリオネート工業会

http://www.millionate.com/

事務局 〒212-8588 神奈川県川崎市幸区堀川町66-2 保土谷建材工業(株)内 ☎(044)549-6670(代) FAX(044)549-6677

支 部 名	会 員 名	住 所	T E L
北 海 道 支 部	(株) シレオ ン	〒003-0821 北海道札幌市白石区菊水元町1条1-4-34	(011)873-4151
	(株) 北海道レヂボ ン	〒062-0934 北海道札幌市豊平区平岸4条17-3-4	(011)831-4065
	(株) 北海道特殊防 水	〒063-0003 北海道札幌市西区山の手3条4-1-15-3	(011)642-6336
	(株) 北海道興業防 水	〒065-0021 北海道札幌市東区北21条東22-2	(011)784-2331
東 北 支 部	(株) 長創 牛 塗 装 工 業	〒035-0094 青森県むつ市桜木町15-9	(0175)29-1310
	(株) 熊谷 和 産 業	〒038-0031 青森県青森市三内字沢部305-7	(017)783-3222
	(南) 吉田 塗 装 工 業	〒020-0013 岩手県盛岡市愛宕町9-10	(019)623-5465
	(南) 東安 住 防 水	〒020-0811 岩手県盛岡市川目町23-5	(019)624-4390
	(南) 東北 住 防 水	〒983-0836 宮城県仙台市宮城野区幸町3-11-10	(022)297-2185
	(南) 東北 住 防 水	〒984-0838 宮城県仙台市若林区上飯田1-11-20	(022)286-3737
	(南) 東北 住 防 水	〒982-0823 宮城県仙台市太白区恵和町30-13	(022)229-2887
	(南) 東北 住 防 水	〒983-0005 宮城県仙台市宮城野区福室2-1-26	(022)258-3589
	(株) 東北 エイ ン	〒963-0205 福島県郡山市堤1-127	(042)951-8248
	関 東 支 部	(株) アイ 産 業	〒320-0001 栃木県宇都宮市横山町2-4-26
(株) 日立 産 業		〒370-0041 群馬県高崎市東貝沢町3-34-7	(027)364-4545
(南) 常 防 水		〒316-0013 茨城県日立市千石町3-8-10	(0294)33-3178
(南) サ川 防 水		〒305-0035 茨城県つくば市松代4-5-19	(0298)51-6445
(南) 丸池 防 水		〒305-0022 茨城県つくば市大字吉瀬1365	(0298)57-8047
(南) ヨシ 防 水		〒315-0001 茨城県石岡市大字石岡4541-5	(0299)23-4581
(南) 関 防 水		〒319-3526 茨城県久慈郡大子町大子286-1	(02957)2-1012
(南) 関 防 水		〒277-0835 千葉県柏市松ヶ崎418-1	(047)133-6868
(南) 関 防 水		〒277-0054 千葉県柏市南増尾2-17-10	(047)172-1762
(南) 京葉 防 水		〒273-0047 千葉県船橋市藤原6-33-13	(047)429-4988
(南) 京葉 防 水		〒271-0092 千葉県松戸市松戸2303-18	(047)331-7890
(南) 京葉 防 水		〒275-0016 千葉県習志野市津田沼7-12-20	(047)452-8766
(南) 京葉 防 水		〒273-0865 千葉県船橋市夏見2-18-17	(047)425-4867
(南) 京葉 防 水		〒292-0838 千葉県木更津市潮浜2-1-3	(0438)36-9706
(南) 京葉 防 水		〒272-0106 千葉県市川市伊勢宿15-13	(047)398-1601
(南) 京葉 防 水		〒364-0023 埼玉県北本市大字下石戸下451-90	(048)593-4943
(南) 京葉 防 水		〒347-0044 埼玉県加須市礼羽528-20	(0480)61-3697
(南) 京葉 防 水		〒336-0022 埼玉県さいたま市白幡4-10-11	(048)837-0828
(南) 京葉 防 水		〒135-0034 東京都江東区永代1-14-26高橋ビル	(03)3643-6101
(南) 京葉 防 水		〒114-0015 東京都北区中里2-16-6メコーハイツ1F	(03)3940-0662
(南) 京葉 防 水	〒161-0032 東京都新宿区中落合2-11-3	(03)3954-2611	
(南) 京葉 防 水	〒170-0005 東京都豊島区南大塚3-30-14	(03)3988-8145	
(南) 京葉 防 水	〒170-0005 東京都豊島区南大塚3-43-5	(03)5992-9601	
(南) 京葉 防 水	〒165-0031 東京都中野区上鷲宮3-3-20	(03)3970-8606	
(南) 京葉 防 水	〒164-0011 東京都中野区中央1-51-6	(03)3362-9321	
(南) 京葉 防 水	〒167-0021 東京都杉並区井草5-15-6上井草ニューパールハイツ	(03)3395-8547	
(南) 京葉 防 水	〒167-0031 東京都杉並区本天沼2-47-20柄本第5ビル	(03)3395-1002	
(南) 京葉 防 水	〒108-0073 東京都港区三田1-2-20	(03)3455-1455	
(南) 京葉 防 水	〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町3-7-6	(03)3669-5521	
(南) 京葉 防 水	〒141-0032 東京都品川区大崎1-3-24	(03)3490-2353	
(南) 京葉 防 水	〒140-0002 東京都品川区東品川3-25-1	(03)3579-4391	
(南) 京葉 防 水	〒120-0044 東京都足立区千住緑町2-3-6	(03)3882-3730	
(南) 京葉 防 水	〒176-0022 東京都練馬区向山1-3-10	(03)5987-3133	
(南) 京葉 防 水	〒196-0025 東京都昭島市朝日町3-12-7	(042)543-3306	
(南) 京葉 防 水	〒202-0002 東京都保谷市ひばりが丘3-6-20	(0424)21-7372	
(南) 京葉 防 水	〒187-0011 東京都小平市鈴木町2-246	(0424)61-6752	
(南) 京葉 防 水	〒214-0032 神奈川県川崎市多摩区中野島3-27-11	(044)933-1593	
(南) 京葉 防 水	〒231-0801 神奈川県横浜市中区新山下2-11-23	(045)621-8917	
(南) 京葉 防 水	〒252-0805 神奈川県藤沢市円行2-21-2	(0466)43-9643	
(南) 京葉 防 水	〒400-0857 山梨県甲府市幸町26-12	(055)235-3551	
(南) 京葉 防 水	〒400-0043 山梨県甲府市国母3-12-25	(0552)28-1300	
(南) 京葉 防 水	〒400-0115 山梨県中巨摩郡竜王町篠原1444-2	(0552)79-5305	
(南) 京葉 防 水	〒410-0001 静岡県沼津市足高287-16	(0559)23-4721	
北 陸 ・ 信 越 支 部	(株) 北越 産 業	〒950-0863 新潟県新潟市卸新町3-16-19	(025)270-2500
	(株) 新潟 産 業	〒940-0854 新潟県長岡市中沢町168-1	(0258)34-3322
	(株) 新潟 産 業	〒380-0913 長野県長野市川合新田字村西956-1	(026)221-0232
	(株) 新潟 産 業	〒420-0804 静岡県静岡市竜南3-7-2	(054)247-7761
中 部 支 部	(株) 国際 建 設	〒420-0876 静岡県静岡市平和2-30-32	(054)273-9121
	(株) アイ 建 設	〒417-0001 静岡県富士市今泉3227-1	(0545)21-3254
	(南) 三 公 工 業	〒433-8124 静岡県浜松市泉4-16-29	(053)472-6955
	(南) サカ 工 業	〒470-0115 愛知県日進市折戸町藤塚56-740	(0561)72-0333
	(南) カ 工 業	〒497-0013 愛知県海部郡七宝町大字川部字行田33-2	(052)445-2282
(南) オオ 工 業	〒463-0035 愛知県名古屋守山区森孝2-948	(052)771-7826	
近 畿 ・ 四 国 支 部	(株) 池田 技 建 工 業	〒543-0043 大阪府大阪市天王寺区勝山1-2-3	(06)6773-2651
	(株) 関城 化 学 工 業	〒530-0012 大阪府大阪市北区芝田1-15-7	(06)6372-2179
	(株) 富士 防 水 工 業	〒652-0812 兵庫県神戸市兵庫区湊町2-3-9福吉ビル	(078)577-1956
	(株) ゼン 防 水 工 業	〒660-0822 兵庫県尼崎市杭瀬南新町2-15-1	(06)6488-9850
中 国 ・ 九 州 支 部	(株) 照見 産 業	〒719-1123 岡山県総社市上林1753-4	(0866)93-5310
	(南) 見 三 工 業	〒731-0101 広島県広島市安佐南区八木9-21-8	(082)873-4283
	(株) 早輝 産 業	〒720-0092 広島県福山市山手町7-15-3	(0849)52-0353
	(南) 早輝 産 業	〒725-0026 広島県竹原市中央3-14-10	(0846)22-1147
	(株) 早輝 産 業	〒759-1513 山口県阿武郡阿東町大字徳佐下909-1	(08395)6-0324
	(株) 早輝 産 業	〒746-0013 山口県新南陽市桶川町4-13	(0834)63-0272
	(株) 早輝 産 業	〒746-0082 山口県徳山市大字下1488-1	(0834)61-0505
	(株) 早輝 産 業	〒693-0034 島根県出雲市神門町375-2	(0853)22-6046
	(南) 早輝 産 業	〒690-0056 島根県松江市雑賀町270-1	(0852)28-2233
	(南) 早輝 産 業	〒683-0854 鳥取県米子市彦名町295-3	(0859)29-3600
中 国 ・ 九 州 支 部	(南) 早輝 産 業	〒680-0001 鳥取県鳥取市浜坂4-666-2	(0857)26-5421
	(南) 早輝 産 業	〒816-0093 福岡市博多区那珂2-21-5九創ビル	(092)475-1204
	(南) 早輝 産 業	〒852-8013 長崎県長崎市長川町4-4	(095)864-1220
	(南) 早輝 産 業	〒853-0007 長崎県福江市福江町1113-2	(0959)72-7865
	(南) 早輝 産 業	〒870-0901 大分県大分市西新地1-9-28	(0975)51-6686
	(南) 早輝 産 業	〒861-2101 熊本県熊本市沼津津3-4-11	(096)369-0382
	(南) 早輝 産 業	〒900-0016 沖縄県那覇市前島2-16-11	(098)861-4679

## 編集後記

厳しい経済環境が続いております。暗く長いトンネルを早く抜け出したいものです。今回お届けする本誌が、業界の皆様に自信と明るい将来展望をもたらしてくれる事が出来ればと願います。

座談会には、学会・官庁・設計者・元請を代表する諸先生にウレタン防水を論じて頂きました。松本博士には、黎明期から現在に至るウレタン防水の変遷を詳説して頂きました。業界の指導的立場で活躍されている諸先生方は、ウレタン防水を認知・評価し将来への期待を語って下さいました。

ウレタン防水にとってのテークオフ(離陸)は無事に完了したと言えます。われわれは、ウレタン防水の将来に もっと自信を持って良いのではないのでしょうか。これまでの努力は着実に実を結んでおります。

但し、将来を語る前に足元を見つめ直す必要があります。信頼を確固なものにする事が明るい将来への第一歩であります。材工一体となり、建物を漏水から守り且つ建物の耐久性を高め、防水の価値を知らしめるよう誇りを持って邁進しましょう。更なる成長へのステップを確実に踏み出しましょう。

本誌発刊に際し、ご支援いただきました関係各位の皆様には厚く御礼申し上げます。

(広報委員長 黒澤日出男)

## 広告索引

(ア行)	旭硝子(株)..... 2	ディックブルーフィング工業会 ..... 表2
	旭硝子コートアンドレジン(株)..... 3	東洋ゴム工業(株)..... 4
	アトミクス(株).....13	東洋紡績(株).....48
	イハラケミカル(株).....10	東京樹脂工業(株).....68
(カ行)	小松合成樹脂(株)..... 6	(ナ行) 日新工業(株).....63
(サ行)	斎藤(株)..... 6	日東紡績(株).....39
	サラセーヌ工業会..... 2	(ハ行) パンレタン防水工事業協同組合.....74
	新東洋合成(株)..... 1	保土谷建材工業(株) ..... 表3
	全日本ウレタン工事業協同組合.....66	(マ行) 三井化学産資(株)..... 5
(タ行)	第一工業製薬(株).....68	三井武田ケミカル(株).....62
	(株)ダイフレックス ..... 表4	ミリオネート工業会.....72
	田島ルーフィング(株)..... 7	(ヤ行) 横浜ゴム(株)..... 8
	ディックブルーフィング(株)..... 表2	

### 「ウレタン建材」第26号

平成14年11月30日 発行

### 広報委員会

- 委員長 (株)ダイフレックス  
副委員長 旭硝子ポリウレタン建材(株)  
委員 三井化学産資(株)  
〃 アトミクス(株)  
〃 新東洋合成(株)  
〃 第一工業製薬(株)  
〃 ディックブルーフィング(株)  
〃 保土谷建材工業(株)

編集・発行

### 日本ウレタン建材工業会

〒105-0023 東京都港区芝浦1-14-7 朝日ビル701

☎・FAX 03-3452-7852

製作協力・広告取扱

株式会社テツアドー出版

〒165-0026 東京都中野区新井1-34-14

☎03-3228-3401

FAX03-3228-3410

# 防水のことなら組合員にお問い合わせ下さい。

製造元：保土谷建材工業株式会社

JIS A 6021 認定製品……………ウレタン塗膜防水材 **パンラン**

## パンラン 防水工事業協同組合員

(組合設立昭和46年)

●国土交通省愛計振発第154号認可

組合員名	所在地	電話
<b>東部</b>		
大和工業(株)苫小牧(出)	苫小牧市音羽町2丁目12-11	0144(34)3358
日新建工(株)札幌(営)	札幌市西区発寒十五条4丁目1-15	011(663)1525
大和防水工業(株)	札幌市中央区大通り西16丁目3(池川ビル)	011(641)1717
中央建材工業(株)札幌(出)	札幌市中央区南一条西7丁目12(北日本大通ビル)	011(271)3961
日新建工(株)東北(支)	仙台市青葉区昭和町4-9(カーサ北仙台)	022(273)1921
中央建材工業(株)仙台(出)	仙台市青葉区高松2丁目11-15	022(273)5724
桑原建材(株)	東京都文京区後楽2丁目10-3	03(3811)0448
富士建興(株)	東京都新宿区大久保3丁目13-1	03(3200)1429
中央建材工業(株)東京(支)	東京都大田区西蒲田8丁目9-10	03(3730)1281
富士工材(株)	東京都江東区住吉1丁目16-13	03(3634)0161
井上瀝青工業(株)	東京都品川区東五反田1丁目8-1	03(3447)3241
三星産業(株)	東京都千代田区神田小川町3丁目28	03(3292)1961
大和工業(株)	東京都足立区千住大川町11-13	03(5818)3357
日新建工(株)	東京都足立区千住東2丁目21-18	03(3870)6231
(株)工業技術研究所	東京都文京区本郷2丁目12-6	03(3811)4421
(株)テンダー	横浜市西区浅間町15-6	045(319)1991
カワナベ工業(株)	高崎市矢中町319-6	027(352)9190
(有)ウエノ工業	流山市美田653-59	0471(53)6158
中央建材工業(株)新潟(出)	新潟市米山5丁目1-25(小林ビル)	025(245)1705
<b>中部</b>		
(株)五十鈴	伊那市西春近5836-1	0265(78)4331
中央建材工業(株)松本(出)	松本市野溝木工1丁目6-58	0263(25)0351
(株)折橋政次郎商店	富山市安野屋町3-1-6	0766(22)0999
協同建材(株)	浜松市若林町2582	0534(54)5461
松本工業(株)	富士市吉原1丁目11-8	0545(52)3030
マッコウ建設(株)	静岡市登呂5丁目21-48	0542(37)2448
重喜防水工業(株)	名古屋市北区大野町4丁目12	052(991)0111
辰巳防水工業(有)	名古屋市西区砂原町207	052(501)1401
中央建材工業(株)	名古屋市千種区高見1丁目6-1	052(761)6181
東海物産(株)	名古屋市千種区若水3丁目20-23	052(722)1311
(株)リノテック	名古屋市千種区新西2丁目3-6	052(774)6621
東京建材工業(株)	名古屋市中川区島井町1204-2	052(431)0005
(有)明光建材	名古屋市西区城西5丁目23-2	052(524)1411
日清建工(株)	春日井市大手田西町1丁目3-9	0568(83)3196
吉田防水店	恵那市口大井町上茶屋543-1	0573(25)3297
太田建材(株)	四日市市追分1丁目8-16	0593(45)0531
北川瀝青工業(株)	金沢市千日町8-30	076(241)1131
<b>西部</b>		
中央建材工業(株)大阪(営)	大阪市西区京町堀2-5-17(藤田ビルC)	06(6443)6665
ハイドロテック(有)	大阪市西区江戸堀1丁目8-15(ニューエドバシビル)	06(6443)6765
三星産業(株)大阪(営)	大阪市西区京町堀1丁目11-1(サンデックオフコム)	06(6443)9721
松美化建工業(株)	茨木市高田町25-11	0726(26)6111
棚田建材(株)	神戸市灘区友田町3丁目2-1	078(841)3551
久下商店	京都市右京区西院春栄町23	075(311)2044
大芝建材(株)	和歌山県東牟婁郡古座町西向842	07357(2)1111
和光工業(株)	松江市八幡町340-4	0852(37)1321
和光工業(株)鳥取(営)	鳥取市徳尾52-4	0857(27)6507
中央建材工業(株)広島(出)	広島市西区中広町1丁目4-16(安藤ビル)	082(291)3780
(株)一彩	広島市安佐南区上安2-33-8	082(872)6225
(株)三洋技建	大竹市立戸4丁目1-47	08275(2)5155
(株)山本商会	松山市三番町7丁目8-1	0899(31)6261
大三工業(株)	高松市本町1丁目17	0878(51)6811
徳島大三工業(株)	徳島市北矢三町1丁目2-61	0886(31)4161
(株)さかぐち	徳島県板野郡藍住町乙瀬字中田54-6	0886(92)4729
(株)工材社	北九州市門司区大里東口3-10	093(371)1468
日建工材(株)	福岡市城南区片江4丁目8-8	092(801)7822
(株)夕イニ	宮崎市大字小松字竹ノ内968	0985(47)6155
(株)北原建材商会	鹿児島市下伊敷3丁目12-28	0992(29)5155
(株)沖縄装美工業	那覇市首里石嶺町4丁目164-3	0988(87)3847

# パンラン 防水工事業協同組合

事務局 〒212-8588 川崎市幸区堀川町66-2 興和川崎西口ビル11階  
保土谷建材工業株式会社内

TEL044-549-6675

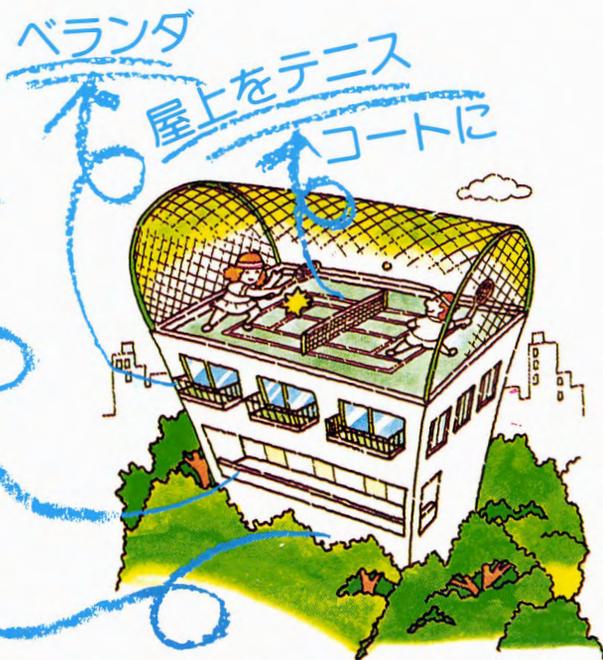
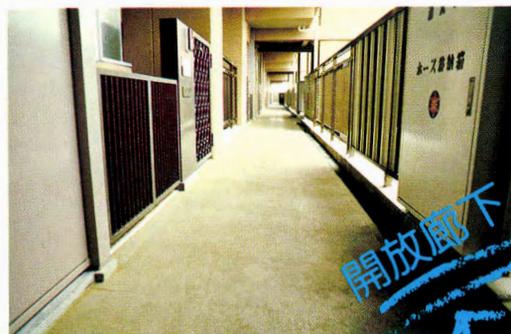
FAX044-549-6677

本社 044-549-6670 福岡 092-751-3506 大阪 06-6203-4651  
札幌 011-707-6651 名古屋 052-571-4208 仙台 022-296-2601

# パンレタン<sup>®</sup>は 幅広い用途に展開します。

新築から改修まで屋上防水、  
ベランダ、開放廊下も……

パンレタンは、幅広い用途に適しています。屋上防水はもとより、ベランダ、庇、開放廊下、室内防水までニーズに応えた工法がそろっています。またそれぞれの用途において新築だけでなく、改修用途での需要はユーザーの皆様方に大きなメリットを提供します。



開放廊下

床

(建設省愛計振発第154号認可)  
**パンレタン** 防水工事業協同組合

〒212-0913 川崎市幸区堀川町66-2 興和川崎西口ビル11階  
(保土谷建材工業株内)  
TEL044(549)6675

<http://www.hodogaya.co.jp/hcp/pan/panretan.html>

**保土谷建材工業株式会社**

●本社 〒212-0913 川崎市幸区堀川町66-2  
興和川崎西口ビル11階 TEL044(549)6670(代)  
<http://www.hodogaya-kenzai.com/>

- 大阪営業所 ☎06(6203)4651
- 名古屋営業所 ☎052(571)4208
- 札幌出張所 ☎011(707)6651
- 新潟出張所 ☎0834(63)2584
- 福岡営業所 ☎092(751)3506
- 山台出張所 ☎022(296)2601

# 保険付30年の

# 屋上防水品質保証を実現!!

環境対応型高耐久防水  
バリュースVD工法



## 建物の長寿命化

- 高耐久防水層の実現
- 科学的防水膜品質管理
- 防水層の長期30年保証

## 環境負荷の低減

- 防水構成部材の無溶剤化
- 材料容器の再利用



ダイフレックスが提唱する「バリュース」は、「環境負荷の低減」「建物の長寿命化への対応」「建物の多機能化への対応」を目指した、環境対応型防水工法と材料シリーズ



面・空間・創造

株式会社 **ダイフレックス**

<http://www.dyflex.co.jp>

ホームページを更新しました。

ISO 9001 平成12年10月取得

お問い合わせは…

**TEL.03-3470-8121 FAX.03-3470-8155**

本社 / 〒150-0001 東京都渋谷区神宮前1-1-6