

ゴーレックス(Golex)防水法について

日本ゴーレックス工業KK 池 呂 信 禧*

1. 概 要

コンクリート建物に施工する防水工法を大別すると、次の3工法がある。

1. アスファルト防水 従来より行われて来た工法で最も信頼のおけるものとされ、コンクリートスラブの亀裂に対しても影響されず、破断漏水をしないといわれている。しかしながら最近早期における事故発生が目立ち、コンクリートの乾燥収縮にともなう亀裂によるものも多いといわれている。また防水層押えが必要なため重量が増加すること、漏水時の部分補修が極めて困難であること等の欠点がある。

2. モルタル防水 防水剤を混入した水密性のセメントモルタルにて防水を行う方法で施工が簡易で安価である。また比較的軽量で補修も簡便であるというのが特徴とされている。しかし最も問題とされる点はこれ自体の収縮亀裂と下地コンクリートに発生した場合の亀裂に耐えられないことである。漏水は亀裂市0.03%程度でも認められるので、モルタル防水ではこれ以下の亀裂にとどめることは困難で、ごく小規模な建物でなければ安全な施工が出来ない。

3. 樹脂防水 これは最近業界の脚光を浴びている新しい防水工法で合成樹脂を主剤としたものであるが、一概に合成樹脂といってもその種類は実に多種多様でそれぞれ用途或は用法が異り効果も異ってくる。

現在ではまだ樹脂防水を行う業者は少く、使用される合成樹脂の種類も限られている。例を上げると、ネオプレン、ポリイソブチレン、醋酸ビニール、塩化ビニール、アクリル酸エステル、ポリエチレン等の樹脂で、これ等を溶液型、エマルジョン型或はシート（既成被膜）として用いられている。

工法は各業者独自の方法で行い使用樹脂も相違するが、一般的には次のような方法が取られている。

イ) セメントに混入する方法は従来よりモルタル防水に使用されているモルタル防水剤を合成樹脂に置き替えることにより水密性を強化して防水を行う方法で、エマルジョン型が使用される。樹脂の混入によってセメントモルタルの伸張度が増加して下地コンクリートの亀裂に

対して抵抗性が大きくなるといわれるが、實際上満足すべき効果は見られず普通のモルタル防水と大差がないようである。

ロ) 塗膜による防水工法、溶液型或はエマルジョン型を用いてコンクリート或はモルタル表面に塗布し被膜を作って防水を行う方法で、樹脂の種類及び塗布量によっては或程度の亀裂には耐え局部補修が容易でかつ軽量で、しかも施工が簡単である。

ハ) 被膜による防水工法：合成樹脂の既成被膜を使用して防水を行う方法であるが、一般的には被膜の永久柔軟性に欠けるとか紫外線に弱く、またモルタル或はコンクリートとに接着が出来ないためアスファルト防水と同様重量が増加すること、故障箇所の発見及び局部補修が困難であること、立上り部壁面の保護被覆の施工が不便である等の欠点を有するものが多い。

こゝに紹介するゴーレックス防水は樹脂防水に属するものであるが、その主剤樹脂及び工法は日本ゴーレックス工業特許独自の（日本特許第233245）もので耐水性、耐アルカリ性、耐候性、耐久性にすぐれ永久柔軟、伸縮性を持った樹脂被膜は下地コンクリートに発生した亀裂に耐え、寒冷地においてもその効果は充分發揮出来る。また従来のアスファルト防水或は他の被膜防水で不可能であった下地モルタルと上塗りモルタルとの両面接着を可能としたもので、急勾配の屋根、壁面、立上り部等の施工も簡単に確実に出来、軽量化、彩色仕上可能、火気が必要としないといった多くの特徴を持った防水工法である。

2. ゴーレックス防水用樹脂及び工法の概要

1) ゴーレックスEC：防水用主剤樹脂でエマルジョン型の粘稠液で主成分はアクリル酸エステル系樹脂で、下地モルタルは勿論一旦塗布乾燥して出来た塗膜の上に上塗りモルタルを施工して完全に密着するよう考慮して共重合されたものである。

2) ゴーレックスシート：特殊合成繊維で織ったネットに上記のゴーレックスEC（以下GX—ECと記す）樹脂をコーティング加工して作られた防水シートで下記の接着剤を使用して下地モルタル面または上塗りモルタルに接着出来る。

* 技 術 部 長

生産と技術

3) ゴーレックスECペースト及びSC: ゴーレックスシート(以下GX-シートと記す)の接着とGX-シートの防水性を更に高めるための接着剤で耐久性が有り、下地モルタルGX-シート或は上塗りモルタルとの相互接着を完全に行うことが出来る。またゴーレックスECペースト(以下GX-ECペーストと記す)はエマルジョン型で夏期用にゴーレックスSC(以下GX-SCと記す)は溶液型で冬期に使用される。

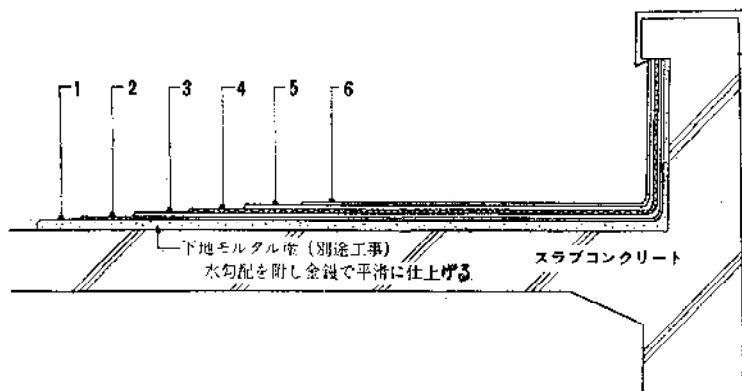
この他に彩色仕上剤としてシルバーペイント、ECペイントが有りドレン廻り或は目地コーキング剤としては

GX-Pが使用される。

次に基本的な工法に就いて概略を説明するとA工法(第1図)は歩行しない屋根に施工されるもので、シャレー屋根とか特に軽量を必要とする様な屋根に適している。

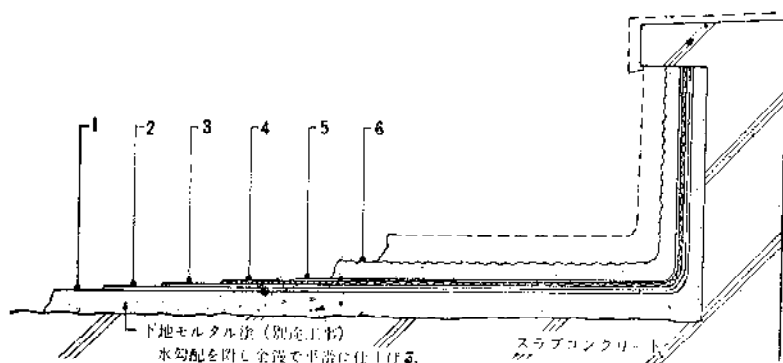
写真(1)は日本バイリーン 滋賀工場 施工状況を示す。

B工法(第2図)は一般は歩行する屋根、或は車の通る箇所、その他地下室、浴場、便所等の防水工法である。



第1図 A 工 法

1. 下地処理、～水洗、清掃、(ドレン、パイプ廻りGX-Pコーキング)
2. GX~Ec ペースト 稀釈液プライマー
3. GX~Ecペースト塗布(冬期はSc塗布)
4. GX~シート貼り
5. GX~Ecペースト塗布(冬期はSc塗布)
6. GX~彩色仕上、(シルバー色、或は Ec ペイント(色)仕上)



第2図 B 工 法

1. 下地処理～水洗、清掃(ドレン、パイプ廻りGX-Pコーキング)
2. GX~ Ec ペースト 稀釈液プライマー
3. GX~Ecペースト塗布(冬期は Sc 塗布)
4. GX~シート貼り
5. GX~Ecペースト塗布(冬期は Sc 塗布)
6. 保護モルタル塗り1:3調合、塗厚約1.5cm 金網仕上、仕上モルタル塗り、又はクリンカータイル貼り、(別途工事)



写真1 日本バイリーン 滋賀工場

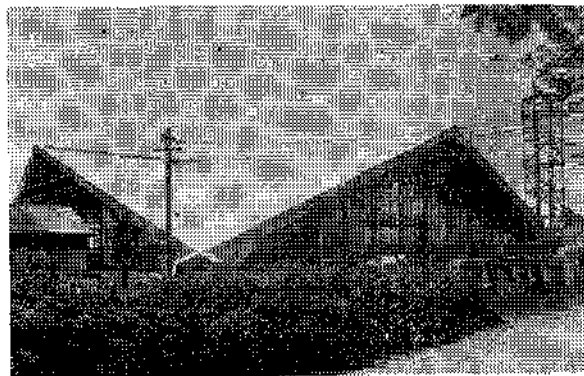


写真2 鳥羽下水処理場

写真2は鳥羽下水処理場のB工法

以上のA工法及びB工法は何れもGXシートを使用する工法であるが、次のS工法(第3図)はGX-ECを塗布して塗膜を作り、これを防水膜とする簡易防水工法でありGXシートに比較すると亀裂に対する抵抗性は小さいが、発生条件によっては、1%の亀裂に耐える。またこの皮膜の上に施工する保護モルタルも強力に接着するので壁面、天井等においても容易に施工出来る。

写真3はS工法による大阪東本願寺難波別院



写真3 大阪東本願寺難波別院

3. 主体樹脂の性質

GX-防水工法が今日の水準に達するまでには多くの改良研究が加えられ、主体樹脂にも推移があった。そこでわれわれが行って来た多くの実験データより抜粋して、現在使用されている主体樹脂と研究対象となった他樹脂の性質を比較し、GX防水を理解して頂くためと、樹脂防水においての参考に供したいと考える。

1. 皮膜の吸水率及び残留率について

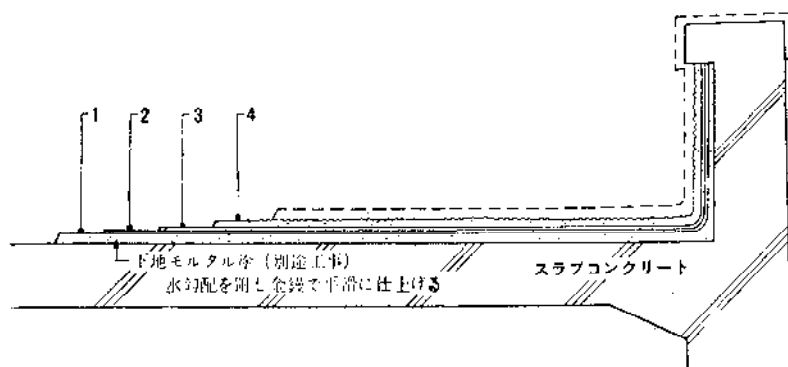
一般的に吸水率は真水に浸漬して吸水重量増加より見るのであるが、防水樹脂を撰定するには、第一にセメント中のアルカリの影響を考えずして行うことは出来ない。従ってわれわれは飽和セメント水中に試料フィルムを浸漬して吸水率を測定した。その結果は第4図の如くで、殆んどが初期に急増して以後漸増の形を取るが、醋ビ系は特異なカーブを描いている。これは樹脂が徐々に鹼化されて溶出したためで、事実上昇カーブを描くもので第5図の残留率を見るとその溶出程度が明らかである。残留率100%が浸漬前の状態で、それ以下は溶出を示すものであり、このように溶出するものを防水皮膜として(少なくとも耐亀裂性を特徴とするものには)使用することは不適当と考えられる。その点GX-EC, GXシート, アスファルト系(以下AS系と記す), ポリイソブチレン系(以下PIB系と記す), は変化がない。

以上の結果は30℃においての結果であるが、これを70℃で行った場合には吸水率は増加する傾向を示すが、残留率においては醋ビ系、醋ビ塩ビ共重合系の他は変化がなく、温度によってもセメントアルカリの影響を受けないことを示した。

吸水率と透水性とは実際には関係なく、吸水率の非常に大きい醋ビ系でも透水はない。

2. 樹脂フィルムの伸張性に就いて

耐亀裂性を前提として使用する防水樹脂は、セメントアルカリによって伸びが低下しないことが要求される。また冬期或は寒冷地に施工した場合、低温において防水樹脂が硬化し割れたり、或は伸びがなくなってしまう



1. 下地処理～水洗、清掃、(ドレイン、パイプ廻りGX-Pコーキング)
2. GX-EC 稀釈液プライマー
3. GX-EC 塗布
4. 保護モルタル塗り 1:3調合、塗厚1~1.5cm 金櫛仕上
仕上モルタル塗り、又はクリンカー
タイル貼り(別途工事)

第3図 S工法

い。

第6図に示すのは、セメント水に浸漬し経日によってどのように伸度が変化して行くかを示したもので、GX—ECフィルムはやや低下する傾向が見られるが大きな変化ではない。酢ビ系及び酢ビ塩ビ共重合系では樹脂中に含まれている可塑剤の移行と樹脂自身の変質によって伸度は非常に低下する。また全試料の傾向としては温潤

フィルムの伸びが大で乾燥フィルムはやや小となる。

またフィルムの耐寒性について見ると第1表の如くである。即ちセメント水に浸漬経過後、乾燥したフィルムを -20°C において折り曲げて割れるか否かを見ると、酢ビ系塩ビ共重合系及びAS系は硬化して割れる。ただし鉛ビ系、鉛ビ塩ビ共重合系は可塑剤の種類によってBlank（セメント水浸漬前）フィルムの耐寒性を向上させることは出来る、しかしながらセメント水に浸漬すると次第にその効果は失われる。

また同じアクリル系樹脂でもGX—ECフィルムはセメント水30日間浸漬後においても何等変化なく耐寒性を有しているが、異種のアクリル系(A)ではセメントアルカリに影響されて硬化が進み割れる。

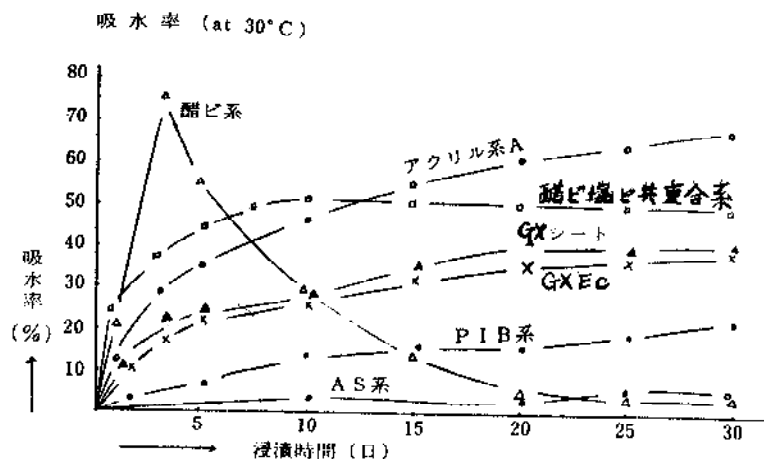
以上のような柔軟で伸びを持つ樹脂を使用して下地モルタルと上塗りモルタルに完全接着した工法で、実際に施工した場合、はたしてどの程度の耐亀裂性があるかということを知るために次のような実験を行った。

写真4のようなモルタルの中間に樹脂フィルムをサンドイッチ両面に完全接着とした試験片を作り、試験片の中央に亀裂が生じ易いように目地を切り、これを引張り試験機にかけ亀裂を発生させ、そのまま樹脂フィルムの破れるまで引張ってその時の伸びを測定した。

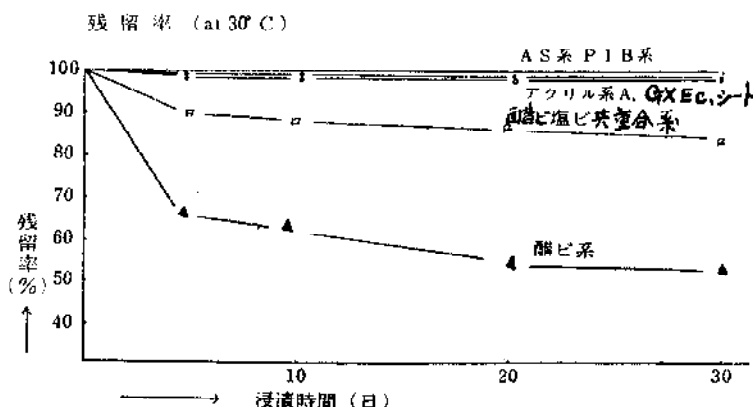
その結果は第7図の如くで、GX—シートの絶対伸びは小さく、GX—EC 或はその他の樹脂フィルムのみの場合には、塗布量により相違するが非常に大きい、しかし亀裂発生後引張った状態での耐久性は前者が断然すぐれて、後者では2%以下でないと耐久性がない。

また前述と同様にして作成した試験片をセメント水浸漬後、 70°C 乾燥を1日1サイクル行い、これを30日間続行した後に耐亀裂性を測定(第7図)すると、鉛ビ系は全く低下する。

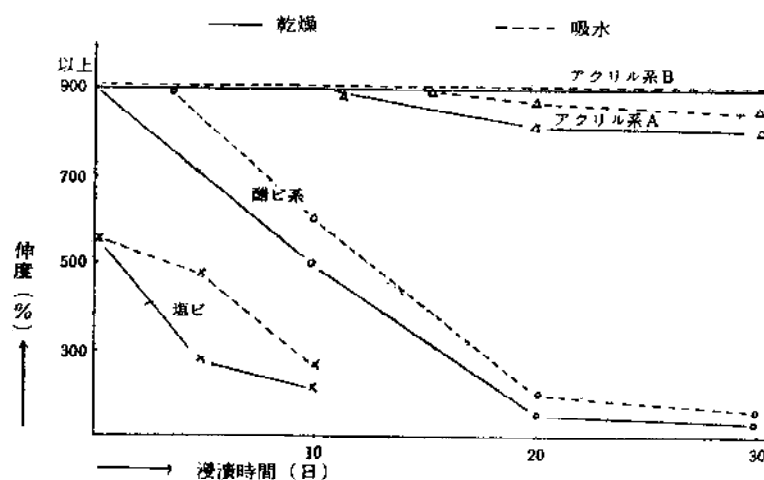
写真(5)はGX—ECの試験片を10%まで引張った時のもので、写真(6)はGX—シートの試験片を3%まで引張った時のものである。



第4図 吸水率



第5図 残留率

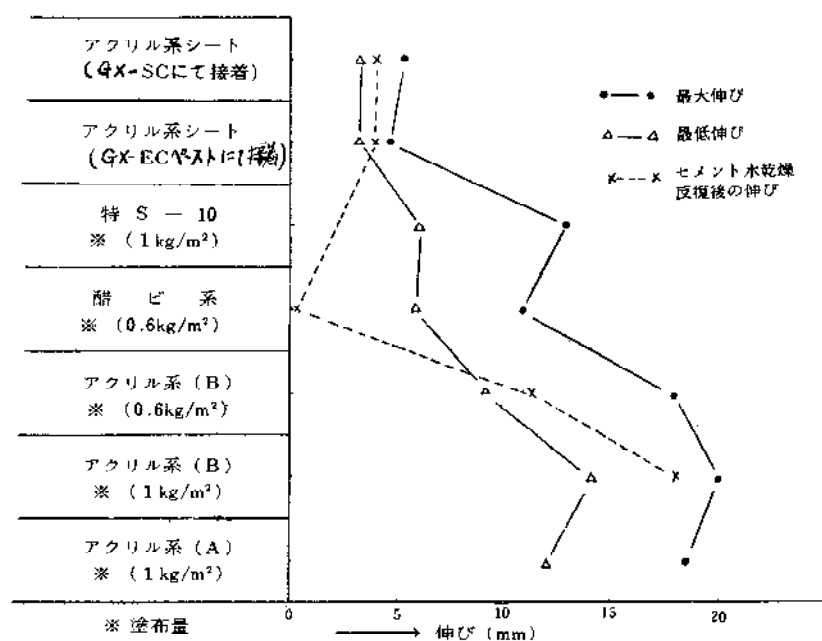


第6図 セメント水浸漬による伸度変化

第1表 フィルムの耐寒性 (at-20°C)

割れの有無 試料	浸漬時間	Blank	10%セメント水 5日浸漬 フィルム	10日 "	20日 "	30日 "
醋ビ系		×	×	×	×	×
アクリル系(A)		○	○	○	△	×
アクリル系(B)		○	○	○	○	○
アクリル系シート		○	○	○	○	○
塩ビ系		△	×	×	×	×
P I B系		○	○	○	○	○
A S系		×	×	×	×	×

註：×－割れる ○－割れない △＝割れる傾向



第7図 耐飽裂性

写真 6



3. 耐候性に就いて

防水樹脂をモルタル或はタイル等で保護する場合は (GX-防水B工法或はS工法) には問題にならないが、露出屋根 (GX防水A工法) の場合は重要である。

試験方法は、実際屋外に放置して見る場合とウェザーメーターに曝露する方法とがあるが、前者は期間が長くなることと曝露した周辺の環境に左右され、地区によって結果が異なる欠点がある、後者の場合は比較

写真 4

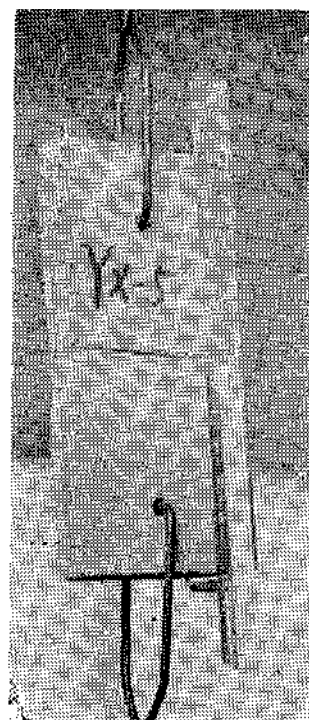


写真 5

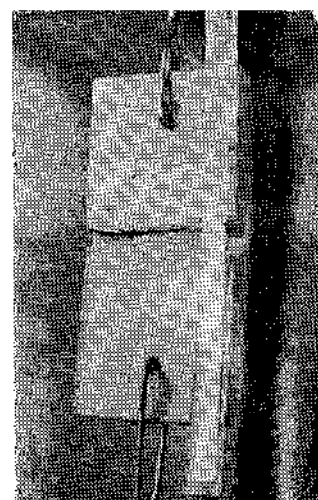
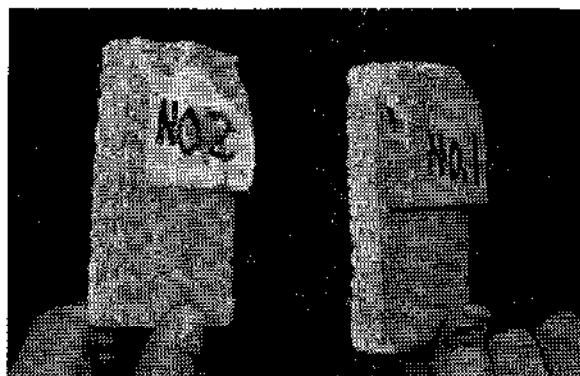


写真 7



生産と技術

試験としては便利であるが屋外曝露をした場合の何年に相当するかという絶対値を出すことは困難である、普通一般にはウェザーリング 200 時間が屋外曝露の 1 年に相当するといわれている。

第 8 図は試料フィルムを ATLAS, WEATHER-O-METER に曝露して強伸度を測定し、曝露経時による変化率を示したものであるが、曝露前試料フィルムの強度及び伸度を 100 とすると全体の傾向は、伸度が低下して強度が上っている、この傾向は硬くもろくなって行く現象を示すものであり老化に近づくことを意味する。AS 系及び鉛ビ塩ビ共重合系は約 300 時間で完全老化している、鉛ビ系は非常に硬くなっているが老化ではなく、可塑剤の蒸発移行が原因である。

P I B 系は前記のものとは逆に伸度は上り強度は低下している、これは樹脂の解重合が起り軟化したことを示し老化現象の一種である。

4. セメントモルタルへの接着性について

防水被膜を下地モルタル及び上塗りセルタルの両面に完全接着させることは困難なことである、しかし露出屋根は別として、セメントモルタルで仕上をする屋根で軽量を必要とする場合、或は漏水箇所が簡単に補修出来るようにするといった条件を満足させるためには両面の接着が必要である、こうした接着性を見るために下地モルタルの上に試料を塗布して塗膜を作り、或はシートを接着し、この上に調合混練したセメントモルタルを施工した試験片（第 9 図）を作って、セメント水浸漬、60°C 乾燥を 1 日 1 サイクルで 30 日間行った後、試験片の角に衝撃を与えて剥離の状態を見た。

その結果は、GX-EC、鉛ビ系、GX-シート（接着剤を使う）は両面共に完全接着していてモルタルが破損

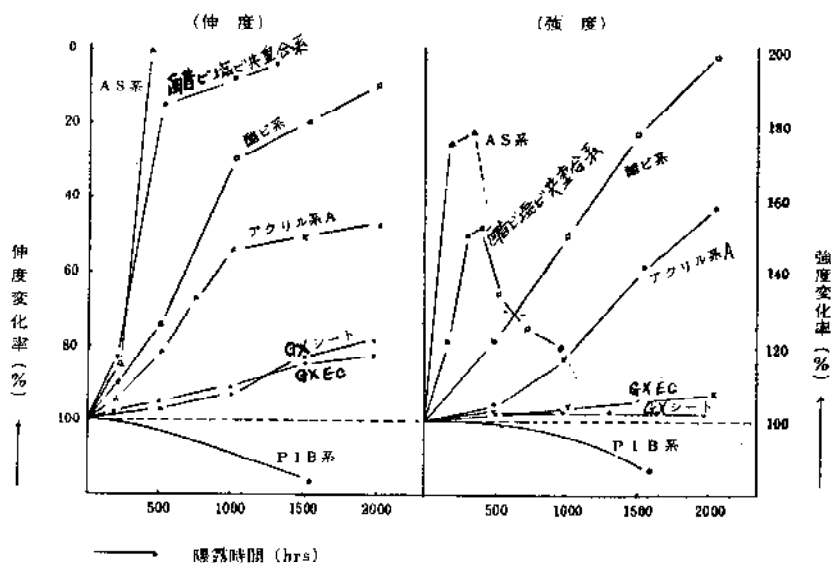
（12Pより続く）

を設けることで内部柱の仮設支持杭を無くする工法が採用出来経済的にも工期的にも有効である、現在住友生命増築工事の地下工法はこの方法によって行われている。

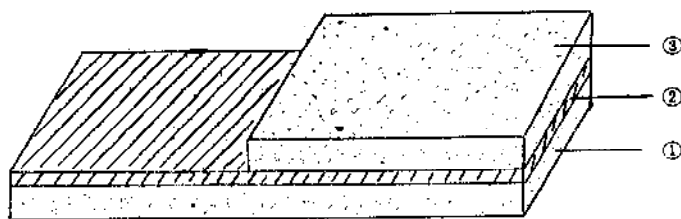
〔図—9〕参照

3. む す び

都市にあける建設工事は人口及び交通量の増加と共に



第 8 図 ウェザーリングによる耐候性



第 9 図 接着性測定用試験片

しても剥離しなかった（写真 7 参照）。鉛ビ塩ビ共重合系では上塗りモルタルとの接着が不良であった。

この他水蒸気透過性、熱伝導性、クラック発生後の耐圧透水試験等を行っているが紙面の関係上次の機会にゆずることとする。

4. あとがき

樹脂防水として建築物に合成樹脂が応用されるようになったのは近年であり、これ等新らしい建築材料にとって、最も信頼されるデータであるところの実績が少なく、ゴーレックス防水においても同様である。

今後更に樹脂防水が発展するためには、一層の研究と確実な施工を行って行くことが必要である、と同時に関係方面各位の理解と御協力を懇願する次第である。

増々困難度を加へて行くのでわれわれ建設技術者の責務は非常に重大といわねばならぬ、幸い業界の多忙と相俟って世界各国より種々の優秀な建設機械が導入され、わが国の機械メーカーも斬新なものを考案し、各研究機関においても活発な活動が行われているのでわれわれ建設技術者は都市建設のため、更に優秀な工法を考案し役立てたいと念願するのである。