

防水の不具合と改修

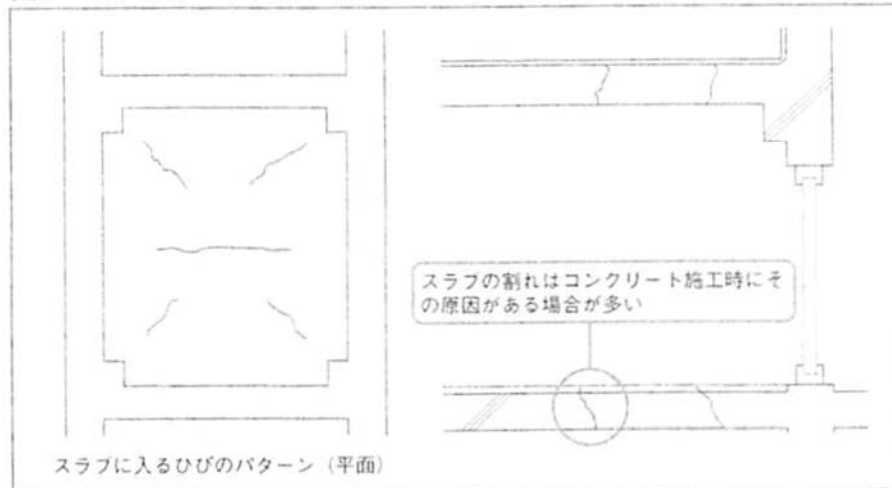


日本大学 湯浅 昇
Nihon University Noboru YUASA

住居の目的

雨露や寒さ暑さ等から
人を守ること

図5 コンクリートスラブのクラックからの漏水



ひび割れと漏水

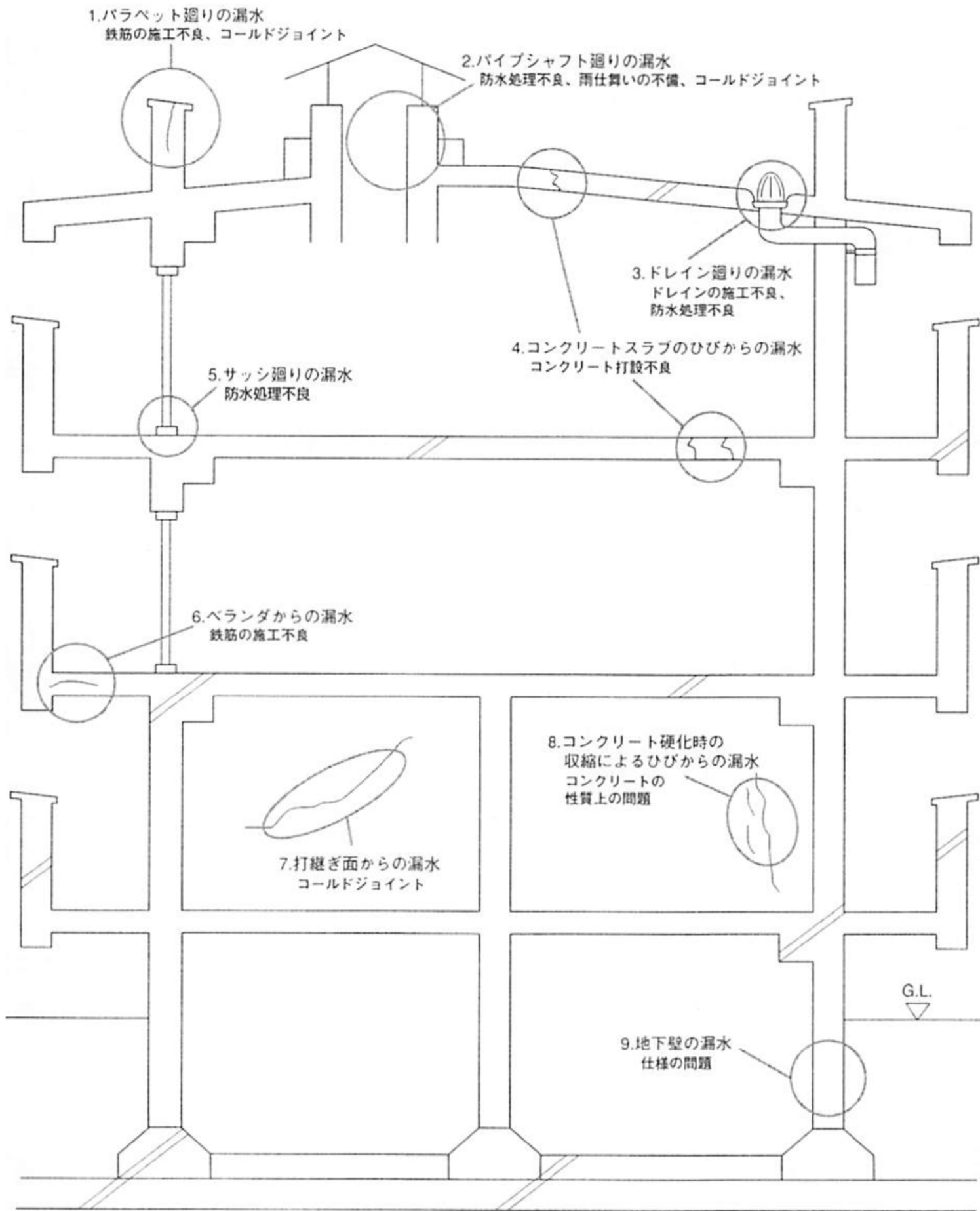
$$Q = K_c \cdot A \cdot \Delta H / L \text{ (ダルシイの法則)}$$

(記号の説明は表3.1にあります)

表3.1 コンクリートの透水量

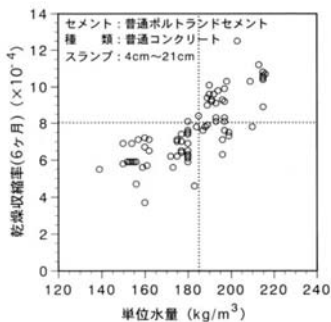
記号	記号の説明	単位	屋上	地下室	海底トンネル (管函トンネル)
K_c	透水係数	cm/s	50~1,000×10 ⁻¹² (注)		
A	流れの断面積	cm ²	10,000 (= 1 m ²)		
ΔH	水頭差	cm	10	1,500(地下5階)	24,000(240m)
L	コンクリートの厚さ	cm	10	20	50
Q	透水量	cm ³ /s (cm ³ /h)	5~100×10 ⁻⁷ (1.8~36×10 ⁻³)	3.8~75×10 ⁻⁵ (1.4~27×10 ⁻¹)	2.4~48×10 ⁻⁴ (0.86~17)

(注) 文献の数値に非常な差があるので、広い幅をとりました。



コンクリートに防水層が必要である原点

- 屋上の漏水量はこれによれば、 1m^3 1時間当たりせいぜい 0.036cm^3 ・・・これくらいなら乾燥の方が早い
- 青函トンネルの場合でも 17cm^3 ・・・これはウイスキーシリングの半分。。



しかし、コンクリートは乾燥収縮する＝乾燥収縮率800 μm の場合10mのコンクリートだと8mm収縮

・・・この8mmがひび割れとして分散するのか一箇所に出るのかまたそれがどこに出るのかわかったもんでない！
＝だから「防水」は必要だ

ひび割れがある場合の透水量 (中央大学土木大下先生の研究をみつけて計算)

大下の均質化透水係数を用いた屋上における透水量(計算は湯浅による)										
単位	ひび割れ幅(mm)									
	0.04	0.05	0.08	0.12	0.15	0.19	0.24	0.36	0.5	
大下による均質化透水係数	cm/sec $\times 10^{-9}$	1.59 $\times 10^{-9}$	7.59 $\times 10^{-9}$	1.54 $\times 10^{-6}$	2.53 $\times 10^{-6}$	1.65 $\times 10^{-5}$	2.70 $\times 10^{-5}$	1.54 $\times 10^{-4}$	3.59 $\times 10^{-4}$	1.26 $\times 10^{-3}$
流れの断面積	cm ² 10,000 (=1m ²)									
水頭差	cm 10									
コンクリートの厚さ	cm 10									
透水量	cm ³ /hr	0.06	0.27	55.44	91.08	594	972	5544	12924	45360

防水は必要だ＝もしくは何かで埋めなければ・・・

図4 ドレイン廻りの漏水

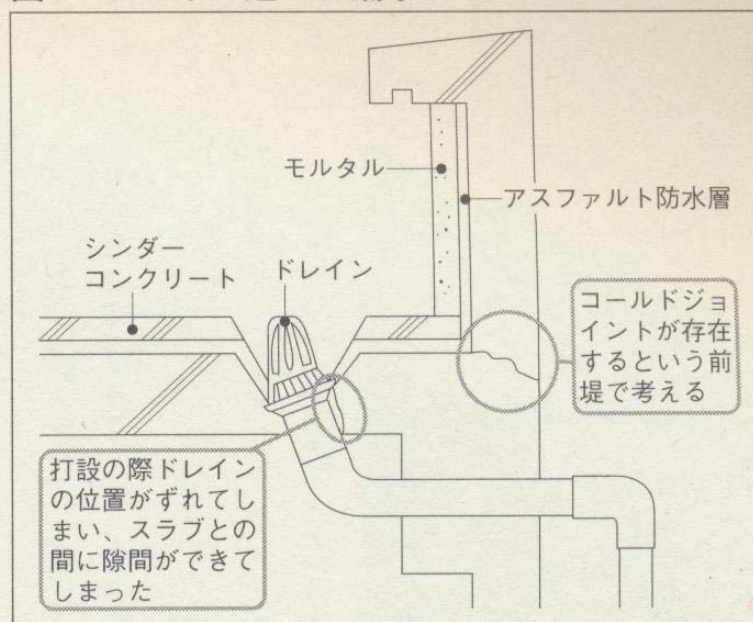


図6 ベランダスラブからの漏水の原因

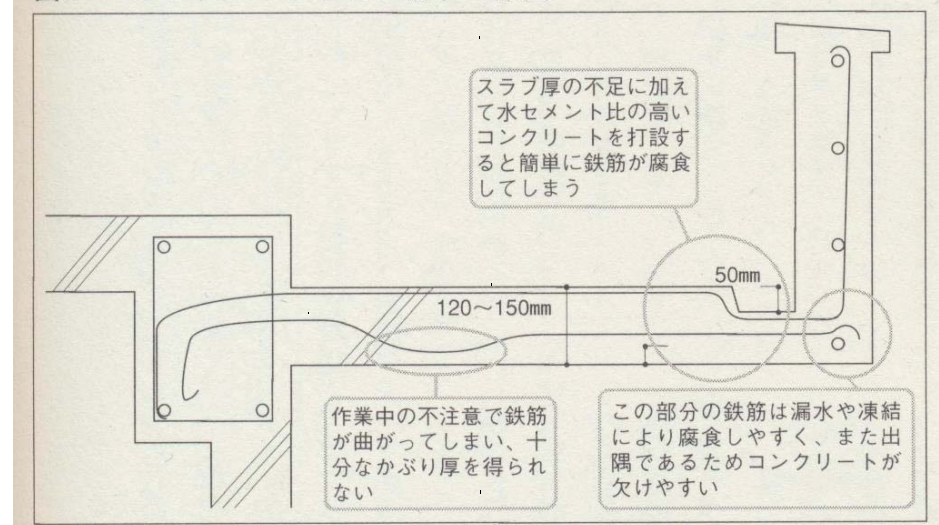


図7 開口部サッシ下端からの漏水の原因と対策

A 室内とベランダのスラブが同じ高さの場合

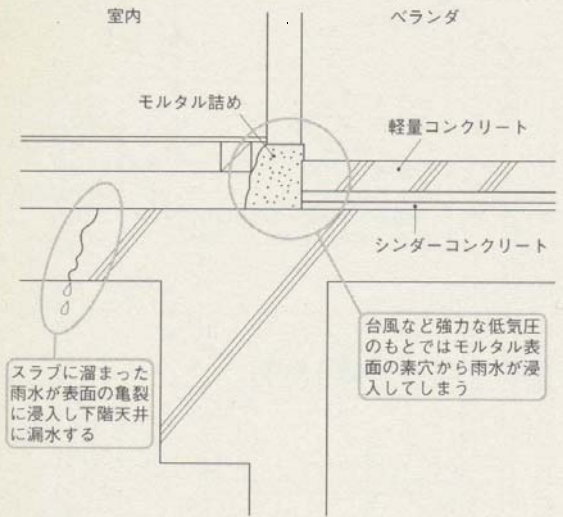


図8 打継ぎ面のシーリング処理

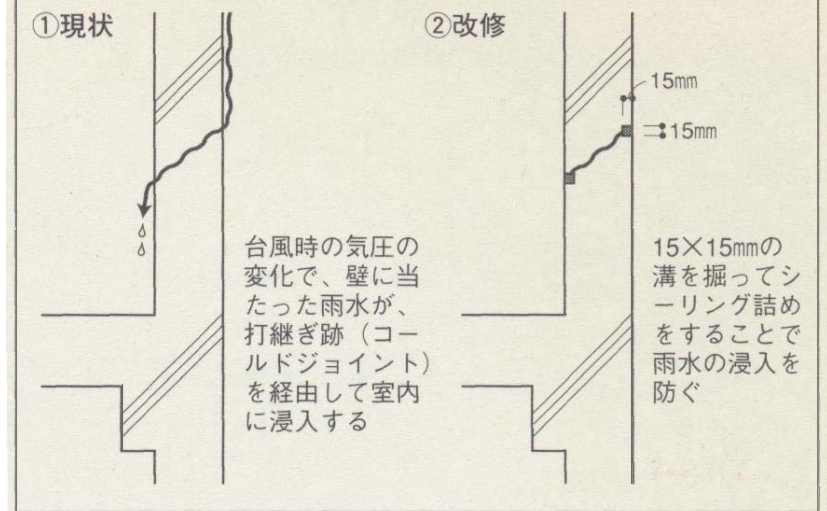
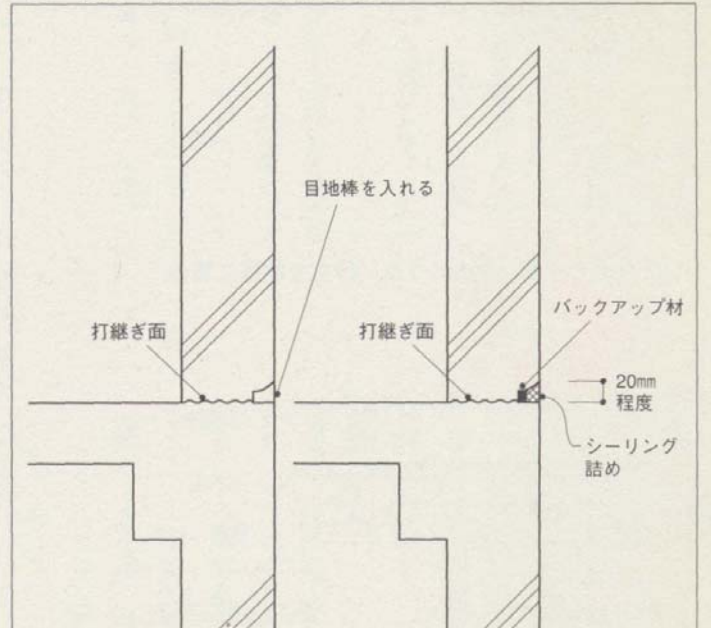


図9 各階の打継ぎ面の漏水処理



塗材の不具合

- 塗材のふくれ
- 塗材のはがれ
- 塗材の加水分解

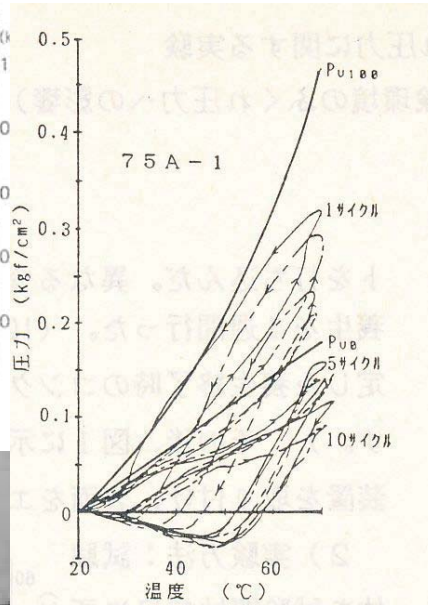
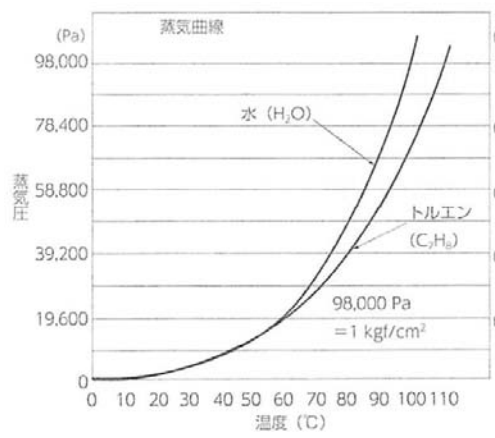
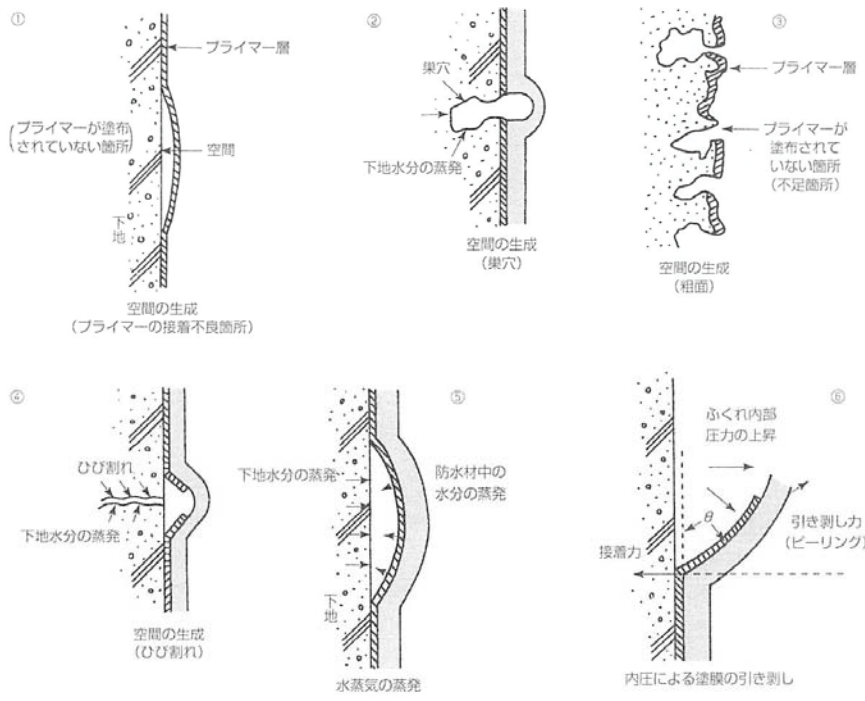
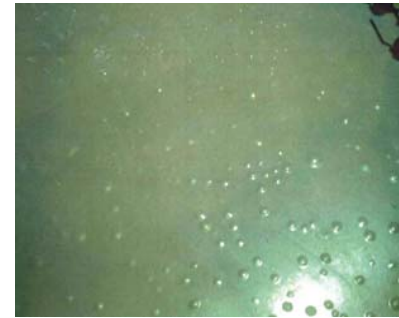


図3 繰り返しに伴う圧力の減少と理論圧力曲線

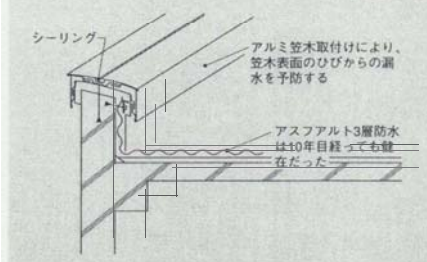


RC笠木のひび割れ

現状：屋上の防水層（アスファルト露出3層防水）にはならん問題はなかったが、コンクリート笠木の防水層立上がり部分にひび割れを発生していた

原因：笠木部分はモルタルによる成型笠木であったため、ひび割れを多く発生しており、近い将来漏水の危険が考えられる

改修方法：漏水箇所は特に補修せず、笠木の部分には新たにアルミ笠木を取り付けた。アスファルト防水層は健全であったので、そのまま残した



材工費：アルミ笠木(下地、シーリング共)：1.6万円/m (ただし、1,000m程度の屋上であれば3,000円/m程度になる)

表1 アンケート結果から見る漏水の原因・対策

1.漏水の発生部位例

部 位	原因・対策
梁廻りの漏水	最上階であれば、屋上や斜め壁のひびからの漏水が考えられる。そのほかの階の窓廻りの梁が濡れている場合、上階の窓廻り下端やベランダからの漏水が考えられる。屋上やベランダは状況に応じて止水、防水工事を、窓廻りは止水材を注入する。斜め壁は屋根として考えた防水対策をする
掃出し窓廻りの漏水	梁廻りの漏水と同じ
柱廻りの漏水	最上階であれば屋上防水層に溜まった雨水が内部の鉄筋を伝わってきていることが考えられる
腰窓廻りの漏水	外壁のひび、腰窓廻りのノロ（セメントペースト）詰め不良の可能性がある。不具合の状況に応じて止水材やシーリング材の充填を行う。台風時の差し水による漏水が考えられる。漏水箇所を確認して、上の階の窓下（花壇、ベランダ）を止水する。北側の腰窓であれば結露の可能性もある。防水、止水では対応できないので、腰窓側の壁全体にスタイロフォームなどの断熱材や吸水材を取り付ける
天井廻りの漏水	天井の中央であれば、天井横の電気の配管を伝わって水が浸入してくる可能性が高い。また上の階の給排水の漏水が床スラブに溜まって徐々に下階に流れている可能性も考えられる。天井端は、梁廻りの漏水と同じと考えてよい

水廻り個所（風呂、台所、洗面）の天井の漏水	集合住宅は各階のプランが同じであるため、水廻りの場所が重なっている場合が多い。上階の設備故障や給配水管の破損による漏水の可能性が高い
建物の側壁に接する畳（床）の大きなしみ	外壁の目地または梁型の上に溜まった雨水が浸入した可能性がある。症状がひどくない場合は止水工事を、全体的に発生している場合は、バックアップ材やシーリング材などで目地防水処理を行う
北側の壁のしみ	結露が発生している可能性が高い。防水、止水では対応できないので、腰窓側の壁全体にスタイロフォームなどの断熱材や吸水材を取り付ける
セットバックの下の階に集中している漏水	セットバックしている建物はスラブの勾配が十分でないため、ベランダに水が溜まり下階に漏水を引き起こす場合がある。スラブに水が溜まらないような排水方法をとる
セットバック周辺の部屋に集中する漏水	セットバックのベランダやセットバックに接する窓廻り下部からの浸水がないか検討する
パラペットの真下の部屋に集中する漏水	パラペットの漏水の原因となっている屋上防水の端部が劣化している可能性がある

2.漏水の状況例

状 況	原因・対策
雨が降るたびに発生する漏水	躯体などにミズミチができてしまっている可能性が高い。雨水の浸入経路を明確に調査し、早急な止水・防水対策を行う
時々発生する漏水	ミズミチがまだできていない可能性がある。台風など熱帯性低気圧と関連があるか、漏水時の風の状況、季節などを検討し、浸入箇所の検討および設計・施工上の不備（十分なスラブ段差、かぶり厚、防水工事状況など）の調査を行う
雨が降って2、3日経ってから発生する漏水	外壁をゆっくり伝わった雨水がベランダ、底を通して浸入したことによる漏水か、上階の床スラブに溜まった水による漏水の可能性が考えられる。対処法としては、前者の場合、症状がひどくない場合は止水材で、全体的に発生している場合は、バックアップ材やシーリング材などで目地防水処理を行う。底であればウレタン塗布による防水処理を行う
雨の降る降らないに関係なく発生する漏水	屋上などの防水層の劣化箇所に溜まった水や設備不良、高架水槽の掃除中に流れる水などによる漏水も考えられる。このような場合、屋上防水層を中心に入念な調査を行うとよい。主に天井の中心部のしみとなって表れる。
大量の漏水	ぼたぼたと漏っている場合は、ベランダのドレインなどの排水設備の不良が考えられる。上の階のベランダのドレインが詰まっている可能性がある

図20 保護防水のドレイン廻りの剥れ

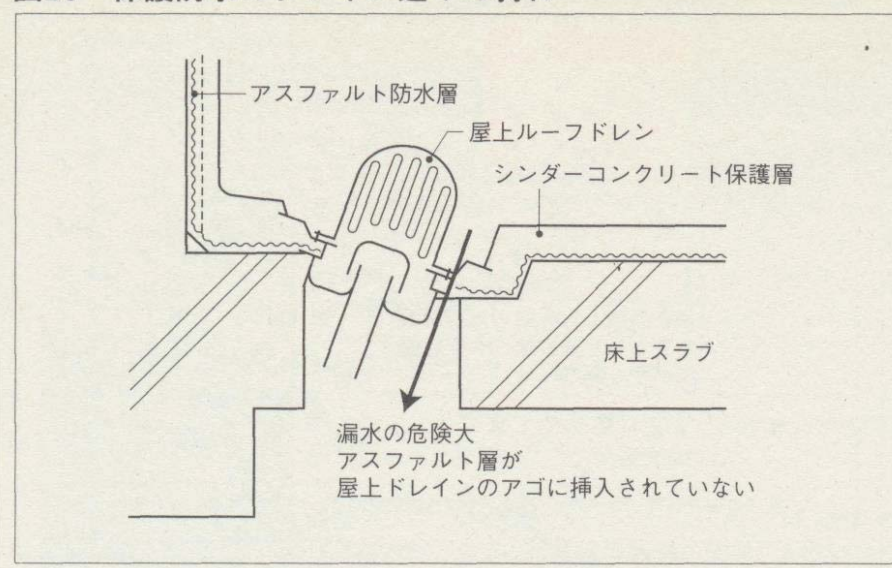


図21 保護防水の立上がり部分のふくれ

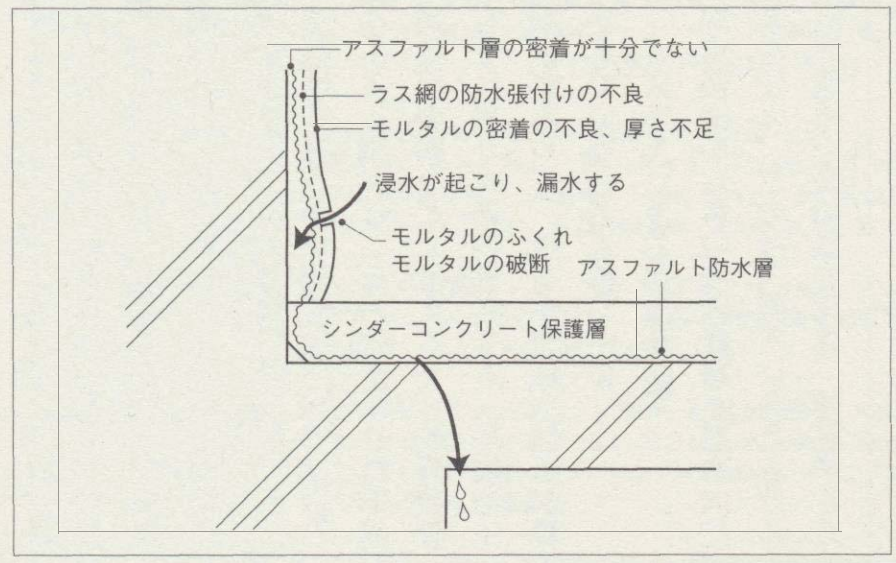


図22 保護防水の立上がり部分のふくれの改修

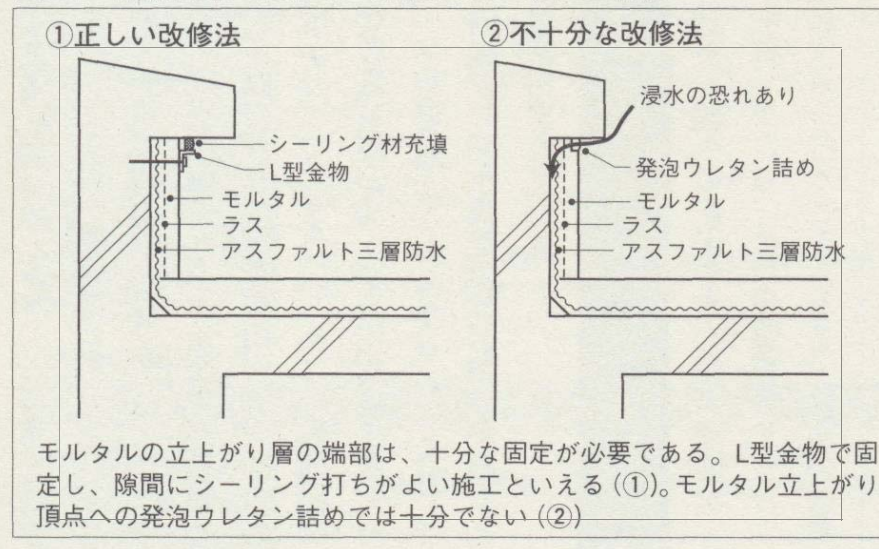
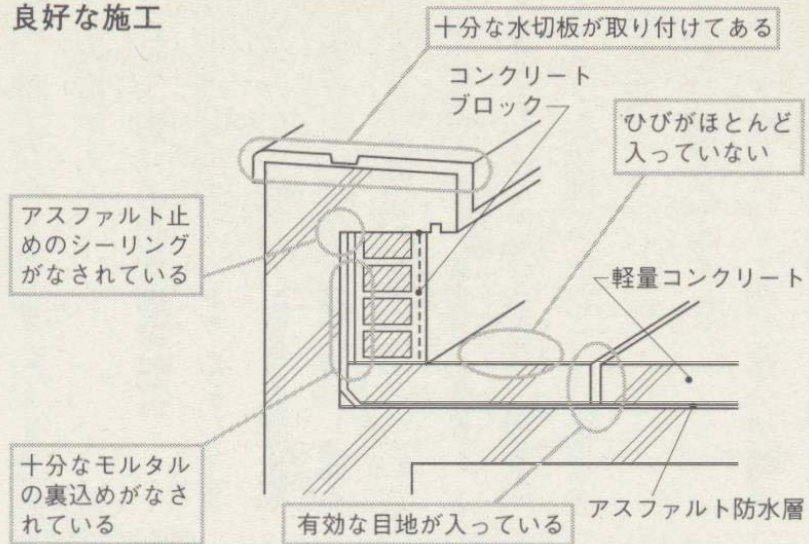


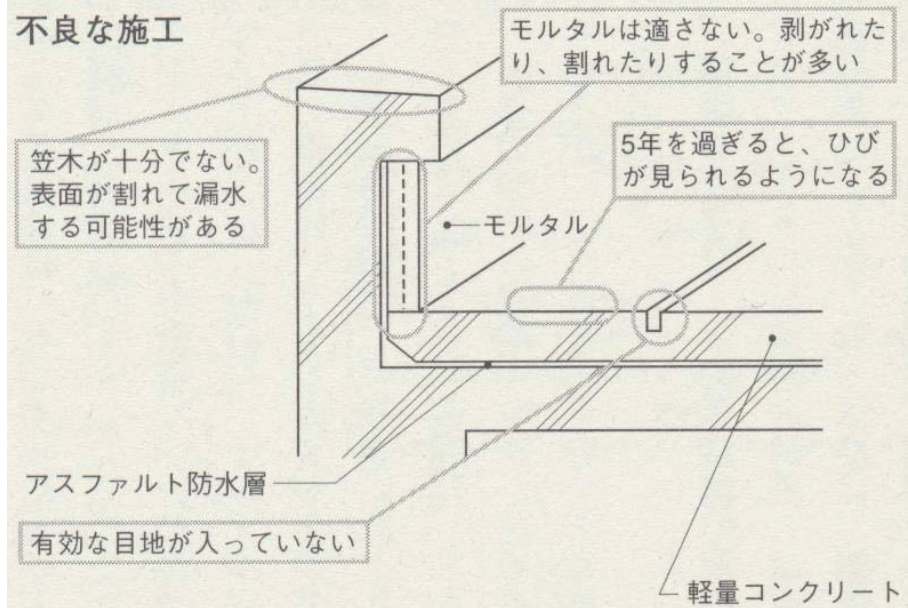
図24 アスファルト防水の定期改修

1. アスファルト保護防水

良好な施工



不良な施工



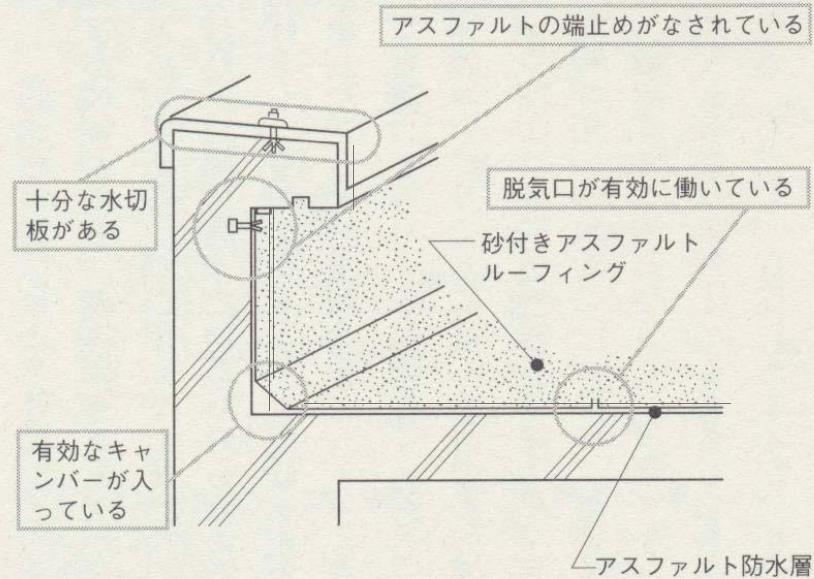
劣化状況から見る改修工事例

劣化状況	良好な施工	不良な施工	不具合の程度、改修方法
◎良好	5~10年	—	ほとんど改修を必要としない。笠木や目地にもしっかりした防水施工がなされている
○やや良好	~15年	~5年	ほとんど改修を必要としない。保護コンクリート表面に目地の飛出しや小さなひび、汚れが若干見受けられるが、防水性能は十分期待できる。目地の直し、表面の洗浄などを行うとさらなる保証期間の延長が期待できる
□やや不良	~20年	~10年	若干の改修が必要。表面のひびや目地の飛出しが目立つ。また、ごく一部に漏水が見られる。漏水は止水材の注入などで防ぐことができる
△かなり不良	~30年	~20年	かなりの改修が必要。ひびやコンクリートの劣化が目立つ。また、2~3カ所に漏水が発生している。漏水調査し、完全に止水処理を行うこと。さらに張替えの時期を検討し、建物の管理者に費用の積立てを確認する
×ひどい不良	~40年	~25年	防水層が機能していない。張り替える(重ね張り)必要がある

保護層の上に施工する防水仕様例

防水仕様	施工レベル	コスト(材工共)	耐用年数	備考
アスファルト露出防水(砂利)	やや簡易	4,000円/m ²	15~20年	特になし
アスファルト露出防水(塩ビシート)	やや簡易	6,000~8,000円/m ²	15~20年	既存の保護コンクリートとの密着を確認
アスファルト保護防水(コンクリート保護版)	やや難	12,000~16,000円/m ²	20~40年	保護コンクリートの耐久性、重量に注意
ウレタン塗布	簡易	4,000円/m ²	5~12年	耐久性に難あり
シート防水(塩ビ、合成ゴム)	やや簡易	6,000~10,000円/m ²	10~20年	既存の保護コンクリートとの密着を確認

2. アスファルト露出防水 良好な施工



不良な施工

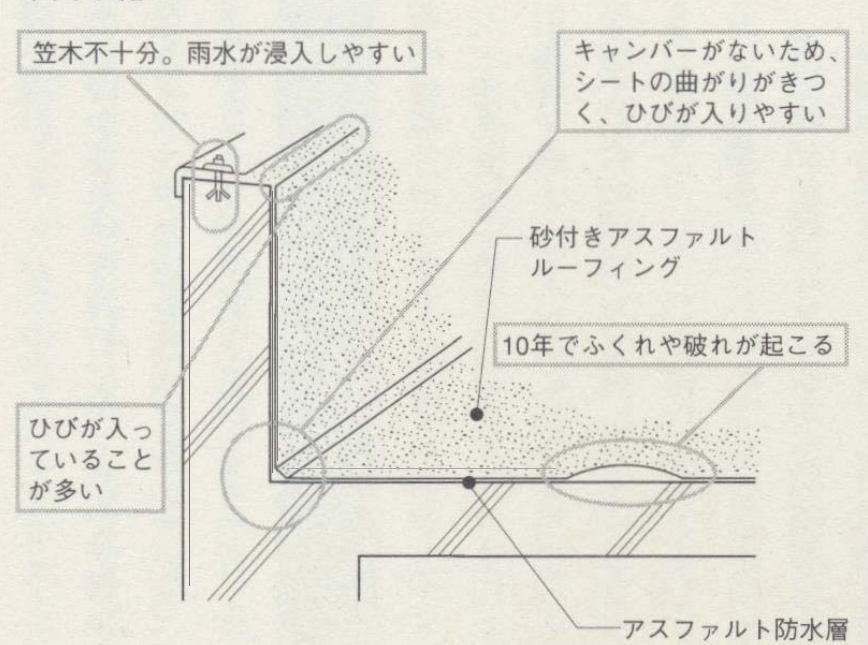
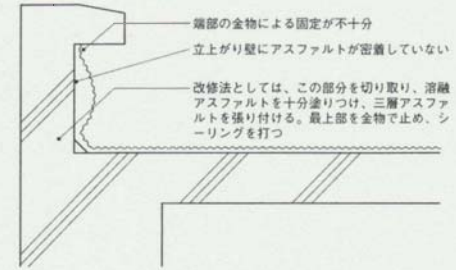




図23 露出防水のふくれの改修



- 1
-
- ふくれ部分を切開し(1)、下地面をよく乾燥させたあと、アスファルトを流し込む。時間を置いてからもう一度塞ぎ、その上にアスファルトを流し、既存の防水層と同程度のグレードでアスファルトルーフィングを張る(2)。ただし、ふくれの発生個所は、下地表面が結露するなどならぬの根本的な不具合を抱えている場合が多い。そのため、このような処理をしても、再びふくれが発生してしまうこともある
- 2
-

劣化状況からみる改修工事例

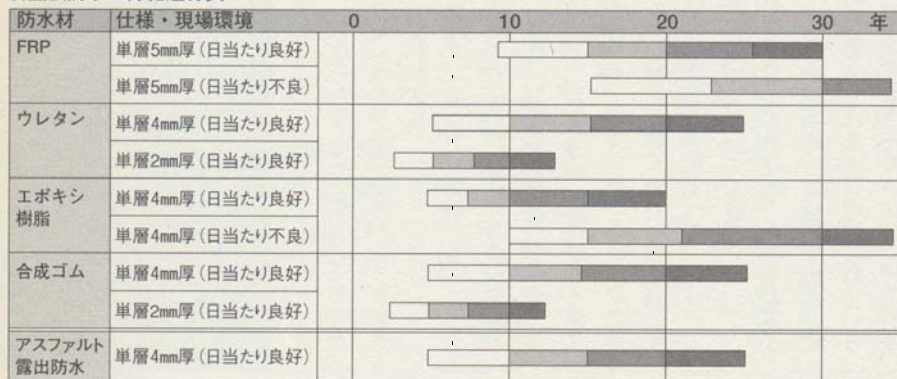
劣化状況	良好な施工	不良な施工	不具合の程度、改修方法
◎良好	～5年	—	ほとんど改修を必要としない。笠木や目地にもしっかりした防水施工がなされている
○やや良好	～15年	～5年	ほとんど改修を必要としない。表面にふくれなどが若干見受けられるが、防水性能は十分期待できる。ひどいふくれがある場合は、切開してアスファルト詰めをすとよい
□やや不良	～20年	～10年	若干の改修が必要。表面にふくれ、水溜まり、破れが見受けられる。漏水まではいなくても、躯体への浸水は十分考えられる。床面のふくれや破れは切開してアスファルト詰めを、立上りの剥がれはモルタルを詰め直すとい
△かなり不良	～25年	～15年	かなりの改修が必要。表面にふくれ、水溜まり、破れが目立ち、2～3カ所に漏水が発生している。漏水調査を実施し、完全に止水処理を行うこと。さらに張替えの時期を検討し、建物の管理者に費用の積立てを確認する
×ひどい不良	～30年	～20年	防水層が機能していない。既存防水層を全面撤去し、張り替える必要がある

露出防水を撤去・張替えの際の防水仕様例

防水仕様	施工レベル	コスト(材工共)	耐用年数	備考
アスファルト 露出防水 (砂利)	やや簡易	4,000円/m ²	15～20年	水切などの防水仕様に注意を払うこと
アスファルト 露出防水 (塩ビシート)	やや簡易	6,000～8,000円/m ²	15～20年	躯体との十分な密着を確認
アスファルト 保護防水 (コンクリート保護版)	やや難	12,000～16,000円/m ²	20～40年	工期がかかるので、撤去後の養生をしっかりと行う
ウレタン塗布(厚3mm)	簡易	3,500円/m ²	5～12年	耐久性に難あり
シート防水 (塩ビ、合成ゴム)	やや簡易	6,000～10,000円/m ²	10～20年	ALC板など鉄骨造の揺れる躯体に有効
水密コンクリート打ち	やや簡易	10,000～15,000円/m ²	20～50年	スランプ15cm以下、高性能AE減水剤使用、ポンプ車使用不可

表3 塗膜防水の定期改修

各塗膜防水の劣化進行表



□ やや良好 ■ やや不良 (メンテナンスの目安) ■ かなり不良
 ■■■■■ 性能なし (撤去・貼替えの目安)

グラフから分かるように、防水材の違いや防水層の厚さによって、経年劣化の進行具合が大きく異なる。また、グラフの示す範囲は平均的な数値であり、定期的なメンテナンスの有無や施工精度・環境の違いによって異なってくる

各塗膜防水の計画改修のポイント

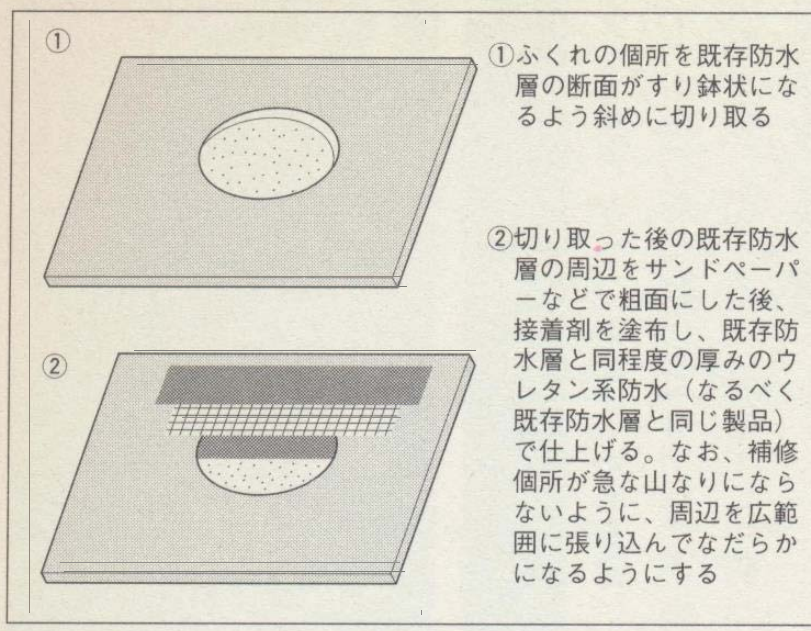
防水材	仕様	材工価格	耐用年数	改修計画	
				トップコートの塗布	ポイント
FRP	単層5mm厚(屋外、日当たり良好)	10,000円/㎡	25年程度	10年おきに状況を見て塗布する	
	単層5mm厚(プール水槽、日当たり不良)	10,000円/㎡	30年以上	10年おきに状況を見て塗布する	基本的には明らかに劣化が見られるまで、特に改修の必要はない
ウレタン	単層4mm厚(屋外、日当たり良好)	5,000円/㎡	20年程度	15年目に付着物を除去してから塗布する	劣化がひどい場合は撤去、張替えも検討する
	単層2mm厚(屋外、日当たり良好)	2,500円/㎡	10年程度	10年以内に付着物を除去してから塗布する	劣化がひどい場合は撤去、張替えも検討する
エポキシ樹脂	単層4mm厚(屋外、日当たり良好)	10,000円/㎡	30年以上	10年目に付着物を除去してから塗布する	劣化がひどい場合は撤去、張替えも検討する
	単層2mm厚(屋外、日当たり良好)	10,000円/㎡	15年程度	10年以内に付着物を除去してから塗布する	劣化がひどい場合は撤去、張替えも検討する
合成ゴム	単層4mm厚(屋外、日当たり良好)	4,500円/㎡	15年程度	10年おきに状況をみて塗布する	
	単層4mm厚(プール水槽、日当たり不良)	4,500円/㎡	30年以上	10年おきに状況をみて塗布する	基本的には明らかに劣化が見られるまで、特に改修の必要はない

塗膜防水改修のフローチャート



既存防水層の撤去、貼替えの判定基準はなかなか難しいが、貼替えには過剰な費用がかかるので、防水層に明らかな性能不良が起きていない限り、トップコート塗りを中心としたメンテナンスによる改修ですませるようにしたい

図26 ウレタン系防水のふくれの改修



日本の建築地下防水の現状と課題

THE CURRENT STATE AND PROBLEM OF
BELOW-GRADE WATERPROOFING SYSTEMS IN JAPAN

2015年10月

一般ビル建築での地下空間利用

都市部で建築される建物

敷地の有効利用という観点 地階を設ける

一般居室 建築基準法の改正(平成6年)

地階に居室を設けることによる容積率の緩和(地下室は容積率算定の対象外)

地下の利用形態

機械室、駐車場

住宅の一般居室

連絡通路・搬入口・倉庫等

39

地下空間活用の拡大

ビル建築地下設置施設
地下駐車場、機械室
ピット等

居室の下に設けられ、
雨水、湧水や建物内で
使用した排水の処理や
蓄熱等に用いられる

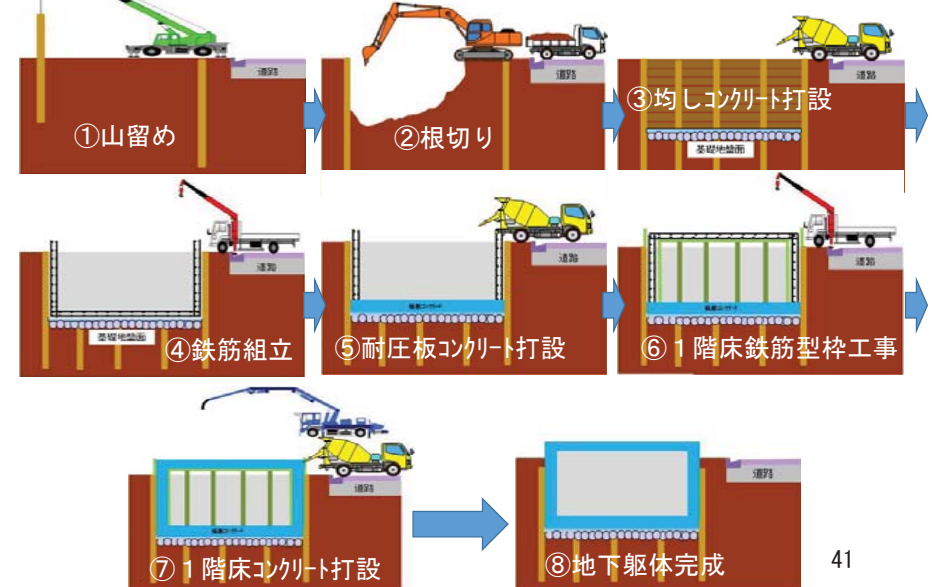


40

地下構造物ができるまで

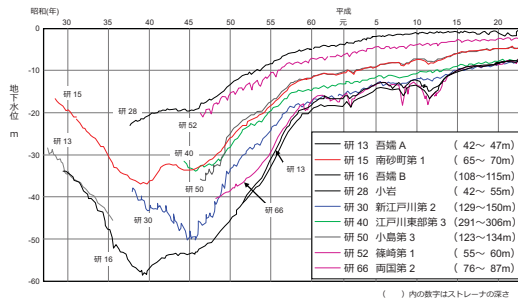
杭、基礎梁、ピットがない場合

出典：地下室110番HP
<http://www.chika110.com/sagiyou%20koutai.html>



41

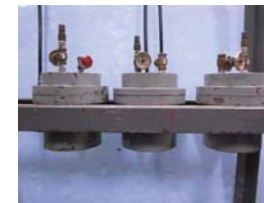
近年の地下水位の状況



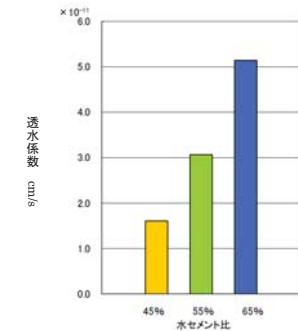
江東区、墨田区の地下水位
 昭和40年頃まで低下し、その後は上昇
 昭和46年から工業用水法による規制基準の強化
 区部全体の揚水量が大幅に減少
 低地部の地下水位は、規制直後から昭和58年頃まで急激
 に上昇。しかし、鈍化傾向。

42

地下のコンクリート



コンクリートの透水係数は調合によって幅がある
 $1 \times 10^{-10} \sim 1 \times 10^{-11}$ (cm/s) 程度
 SMWに用いられるソイルセメント
 $1 \times 10^{-9} \sim 1 \times 10^{-6}$ (cm/s)



43

コンクリートの止水対策

セパレータ
 水膨張ゴムリング付セパレータを使用する

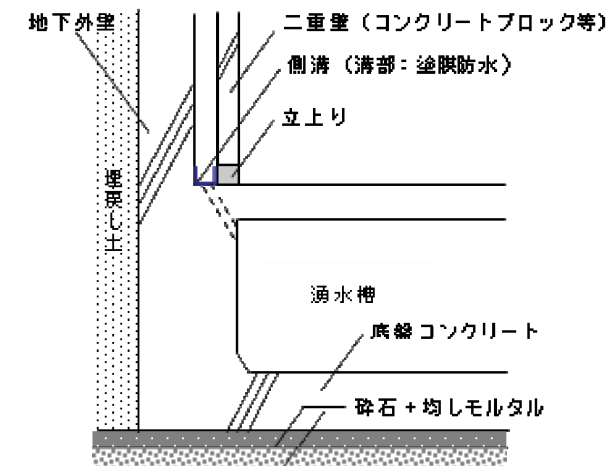


打ち継ぎ部
 コンクリート打設時に「止水板」や「止水材」を組み込む

種類	材質	形状・寸法	施工方法
止水材	ブチルゴム ペントナイト等	テープ状 幅20mm程度～	 旧コンクリート硬化後に止水材を貼り付ける
止水板	加硫ゴム 塩化ビニル樹脂等	板状・波板状 幅150mm程度～	 旧コンクリート硬化前に止水板の下半分を埋め込む

44

二重壁工法



多少浸入してきた水を側溝で受けて地下ピットに集水して
 ポンプで排出する

45

建築の地下におけるクレーム

地下のクレーム

1. 漏水

- 室内の環境悪化
- 地下躯体の性能低下

2. 結露

- 室内の環境悪化
- カビの発生、健康問題

(3. 浸水)

土木では多少許容される
が建築では厳禁



建築の地下におけるクレーム



セパレータからの漏水

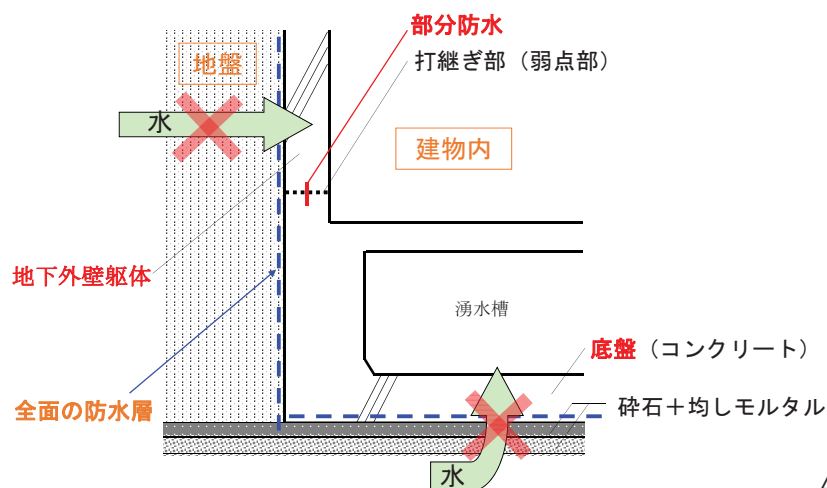


コールドジョイント
からの漏水

47

地下防水の概要と特徴

目的: 側面および底部からの地下水の浸入を防ぐ



48

地下防水

全面防水と部分防水

• 全面防水(メンブレン防水):

不透水性の膜(メンブレン)で、完全に地下躯体を包み込む方法で、防水層により完全に遮水される。

ただし、型枠工事に伴うセパレーター・底部の杭頭などでは、防水層を貫通するため完全なメンブレン層が得られず、これら弱点箇所の処置を併せて行う必要がある。

• 部分防水:

躯体コンクリートの弱点となる箇所(打ち継ぎ部・ジャンカ・セパレーター等)に対して、重点的に防水する。防水を施さない部分は、コンクリートの遮水性に期待する考え方。部分防水だけでは、後発のコンクリートひび割れや周辺地盤状況の変化等への対応は難しい。

49

地下防水

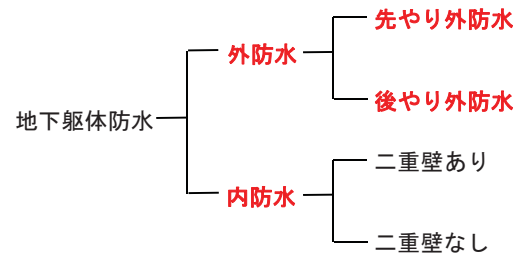
地下防水構法の分類

・外防水と内防水:

防水層の位置: 躯体コンクリートの外側 or 内側

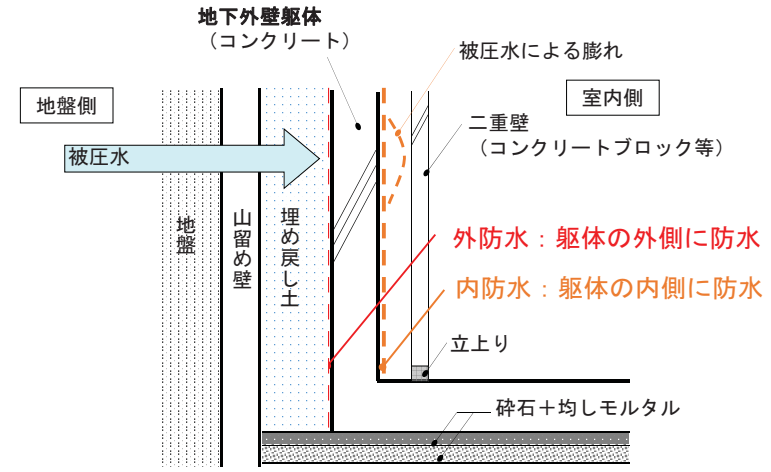
・先やり防水と後やり防水

防水層の施工時期: 躯体コンクリート打設前 or 打設後



50

外防水・内防水 地下防水



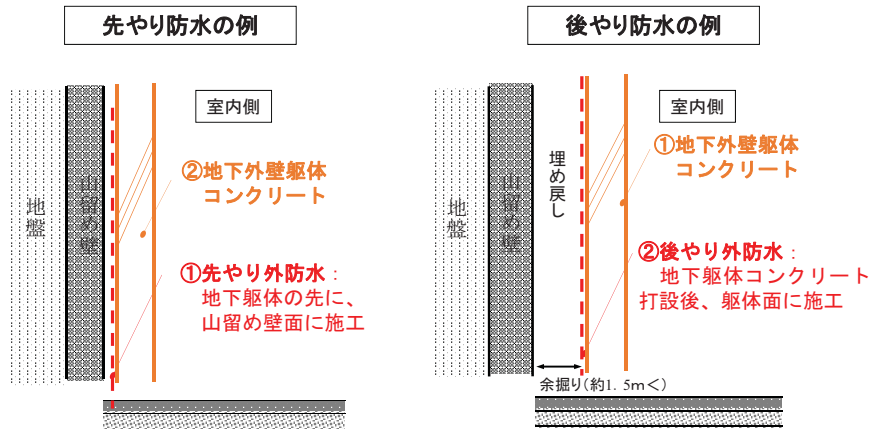
* 防水は水のやってくる側に設けることが原則

被圧水に対する防水性: 外防水 > 内防水

51

地下防水

先やり防水・後やり防水

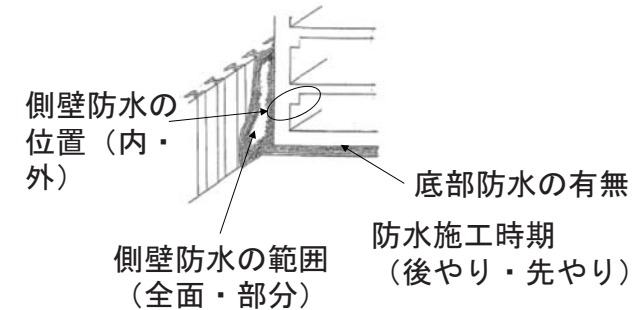


◎防水施工性: 後やり(=躯体コンクリート下地) > 先やり(=山留め壁下地)

* 都市部では、敷地狭小等の理由から、先やり防水の適用が多い

52

地下防水の防水確実性



底部防水の有無	側壁防水の範囲	側壁防水の位置	防水施工時期
あり	全面防水	外防水	後やり
無し	部分防水	内防水	先やり
	無し	無し	無し

底部防水の有無	側壁防水の範囲	側壁防水の位置	防水施工時期
あり 3	全面防水 4	外防水 3	後やり 2
無し 0	部分防水 1	内防水 1	先やり 1
	無し 0	無し 0	無し 0

53

地下防水の防水確実性

底部防水の有無	側壁防水の範囲	側壁防水の位置	防水施工時期		
あり	全面防水	外防水	後やり	12	防水確実性
あり	全面防水	外防水	先やり	11	Aランク
無し	全面防水	外防水	後やり	9	防水確実性
無し	全面防水	外防水	先やり	8	Bランク
無し	全面防水	内防水	後やり	7	
無し	部分防水	外防水	後やり	6	防水確実性 Cランク
無し	部分防水	外防水	先やり	5	
無し	部分防水	内防水	後やり	4	
無し	無し	無し	無し	0	

54

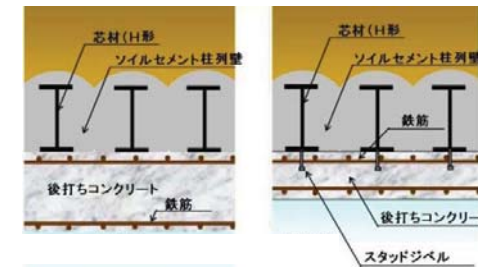
地下防水の削減変更

地下外防水が適用できない地下工法

ソイルセメント柱列本設工法

H鋼の真柱にスタッドジベルを取り付け、後打ちする地下鉄筋コンクリートと壁と一体化を計る工法

仮設材である山留め壁を本設利用するため、資源の有効活用が図られ、コスト縮減、環境負荷低減に寄与
山留の壁の本設利用で地下防水が省略される



従来工法

仮設山留本設利用工法

55

地下防水

・従来の屋上防水工法に、地下工事の条件に合致するよう、工夫・改善を加え、地下防水工法として使用されている

仕様	施工法	特徴・その他
アスファルト防水熱工法	ストレッチルーフィングを熱で溶融したアスファルトで何層も張り付ける。	火気使用。屋上での実績大。外防水底部のみに適用。
改質アスファルト防水トーチ工法	改質アスファルトシート防水材をトーチバーナーで裏面を炙り溶融して下地に貼り付ける。	トーチバーナー使用。外防水底部、後やり工法に適用。
改質アスファルト防水常温粘着工法	粘着層付きの改質アスファルトシート防水を下地に貼り付ける。	外防水に適用。
非加硫ゴム系シート防水	非加硫ゴムシートを接着剤により下地に貼り付ける。	溶剤使用。外防水に適用。
エチレン酢酸ビニル樹脂系シート防水	エチレン酢酸ビニル樹脂シートをポリマーモルタルペーストにより下地に貼り付ける。	外防水にも内防水にも適用
ゴムアスファルト系塗膜防水	ゴムアスファルト系塗膜防水材を下地に吹き付ける。	吹き付け機使用。外防水に適用。
改質アスファルト系塗膜防水	改質アスファルト系塗膜防水材と特殊セメントを混合したものを下地に吹き付ける。	吹き付け機使用。外防水に適用。
超速硬化ウレタンゴム系塗膜防水	超速硬化ウレタンゴム系塗膜防水材を下地に吹き付ける。	吹き付け機使用。外防水に適用。
モルタル防水	防水剤をモルタルに混入し、このモルタルをコンクリートに塗りつける。	外防水後やり工法、内防水に適用。実績減少。
ケイ酸質系塗布防水	既調合のケイ酸質系粉体に水や溶液を添加しよく攪拌してコンクリートに吹付け・塗布する。	外防水後やり工法、内防水に適用。
ポリマーセメント系塗膜防水	ポリマー混和液に既調合粉体を添加してよく攪拌し、コンクリートに吹き付け、塗布する。	外防水後やり工法、内防水に適用。

地下防水の仕様

地下防水種類	外防水						内防水				
	先やり			後やり			底部	壁部			
	底部	壁部	壁部	底部	壁部	壁部					
防水層種類	均しコン	H鋼矢板壁	柱列山留壁	鋼製矢板壁	連続地中壁	躯体	コンクリート	躯体	コンクリート	躯体	コンクリート
シート系防水	アスファルト防水	熱工法	○								
	改質アスファルト系シート防水	常温粘着工法	○	○	○	○		○			
	合成ゴム系(非加硫ゴム)シート	接着工法	○	○	○	○		○			
	エチレン酢酸ビニル樹脂系シート	密着工法	○	○	○	○		○	○	○	
塗膜系防水	ゴムアスファルト系塗膜	密着工法	○	○	○	○		○			
	改質アスファルト系塗膜	密着工法	○	○	○	○		○			
	超速硬化ウレタンゴム系塗膜	吹付工法	○	○	○	○		○			
セメント系防水	モルタル防水	密着工法						○	○	○	
	ケイ酸質系	密着工法						○	○	○	
	ポリマーセメント系	密着工法						○	○	○	

地下防水の仕様

外防水 後やり工法



改質アスファルトシート防水 トーチ工法
エチレン酢酸ビニル樹脂系シート防水



ウレタンゴム系塗膜防水⁸

地下防水の仕様

外防水 先やり工法



改質アスファルト系塗膜
防水吹付け工法



非加硫ゴム系シート防水

内防水



ポリマーセメント系塗膜防水

59

欧米の地下防水の状況

ドイツ

地下の防水は一般的 後やり外防水
断熱防水も採用
材料規格あり

アメリカ

屋上防水 roofing 地下防水 waterproofing
に分けて扱われている

品質上の課題は日本と同様に存在するが、日本よりも明確な位置づけが形成

60

地下防水の仕様

良好な建築物を提供していくためには、現状の地下防水の在り方を変えていく必要

- ①漏水削減効果の定量データの提示
- ②地下躯体コンクリート保護効果の定量データの提示
- ③材料・工法の必要性能の整理と評価法の確立
- ④品質確認及び根本的な補修方法の確立
- ⑤地下防水工事を含めた地下工事全体の標準化

61