

建材情報交流会　－建築材料から“環境”を考える

第16回 建材情報交流会 “建物の保全”－メンテナンス－
「建物の保全における防水（塗膜防水）の役割」

(社)日本建築材料協会	技術委員会
新東洋合成株式会社	技術部
課長	清水道雄

建物を老朽化させる要因-1

- 建物に発生する亀裂
 - 地盤の変位（沈下、隆起）による構造亀裂。重量物の設置、移動による構造変位。
 - 躯体コンクリートの中酸化による内部鉄筋の腐食膨張

地盤変位と思われるひび割れ



内部鉄筋の腐食



コンクリート表面の中性化



建物を老朽化させる要因-2

→塩害(塩化物イオンの浸入)による
内部鉄筋の腐食膨張

→凍害(凍結・融解サイクル)による劣化

アルカリ骨材反応と思われるひび割れ



コンクリートの中酸化-1

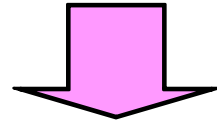
コンクリート内部の鉄筋は、強いアルカリ性に守られている。 → pH:12以上

大気中の二酸化炭素(CO_2) + 水分がアルカリ成分である水酸化カルシウムを中和して炭酸カルシウムに変える。

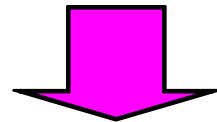
→pH:11以下で腐食の進行が早まる。

コンクリートの中酸化-2

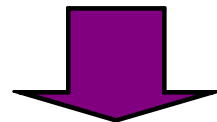
- 雨水、酸性雨のコンクリート内部への侵入



- 二酸化炭素の作用でコンクリートのアルカリ分を中和



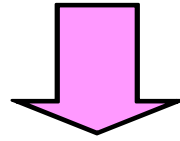
- 鉄筋に錆の進行、コンクリートの強度低下



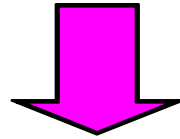
- 鉄筋の錆によるコンクリートの膨張破壊

塩害による劣化

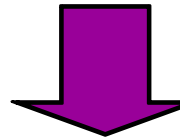
- 潮風に乗って海水の塩化物が建物表面に付着



- コンクリート中に浸透して水分に溶けてイオン化。



- コンクリート内部の鉄筋表面の不動体皮膜を壊す。



- 鉄筋に錆の進行

建物の防水の必要性

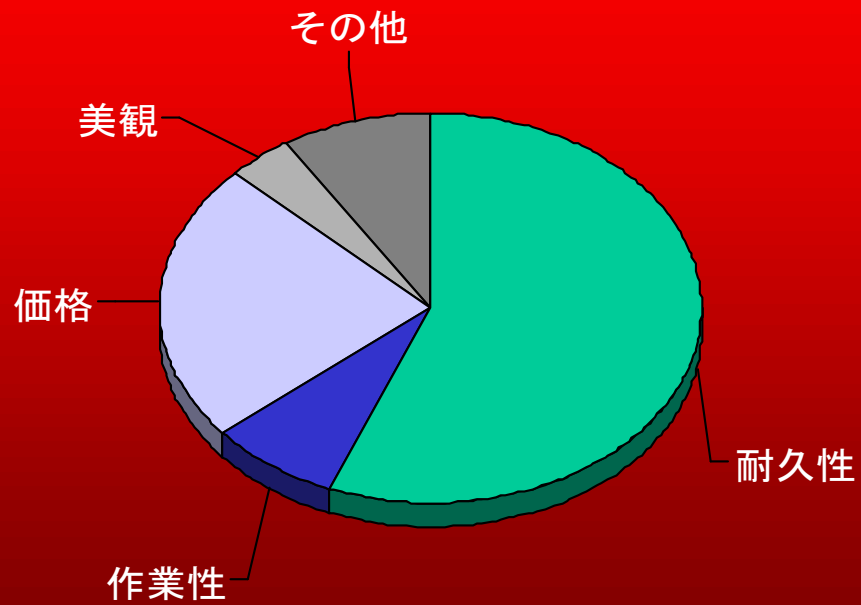
- ・建物の耐久性に影響を及ぼす外的要因（雨水、二酸化炭素、酸素、塩化物など）からコンクリートを保護することで建物の劣化を防ぐ。

防水の種類

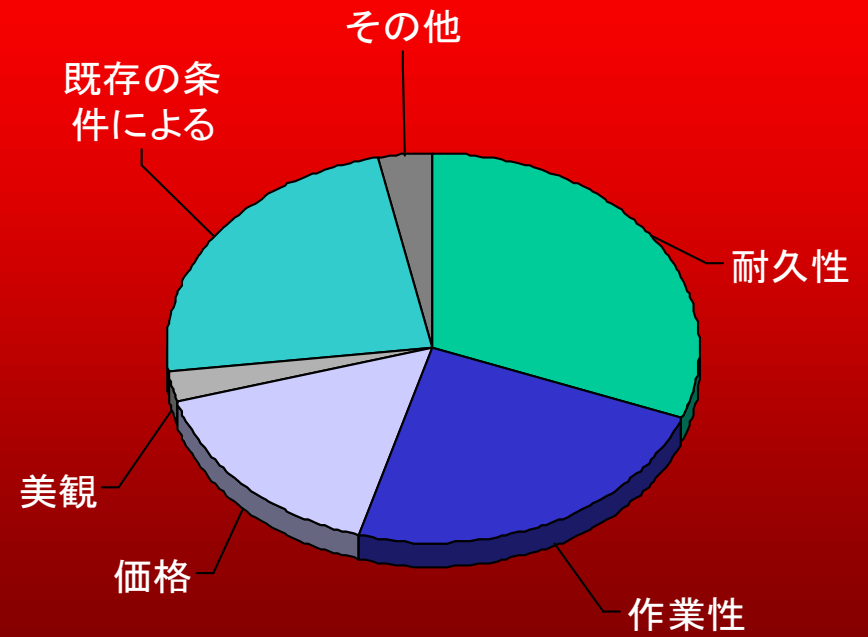
- **アスファルト防水**
(熱工法、改質アスファルト・熱・常温・トーチ工法)
- **シート防水**
(塩ビ系、合成ゴム系、EVA系、ポリオレフィン系)
- **塗膜防水**
(ウレタンゴム系、FRP系、ポリマーセメント系)
- **その他の防水**
(金属防水、浸透性撥水材、モルタル防水など)

防水工法選択の要素

新築時

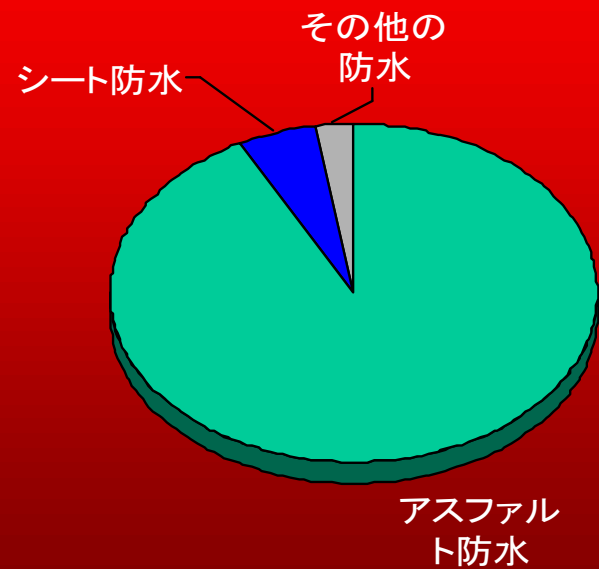


改修時

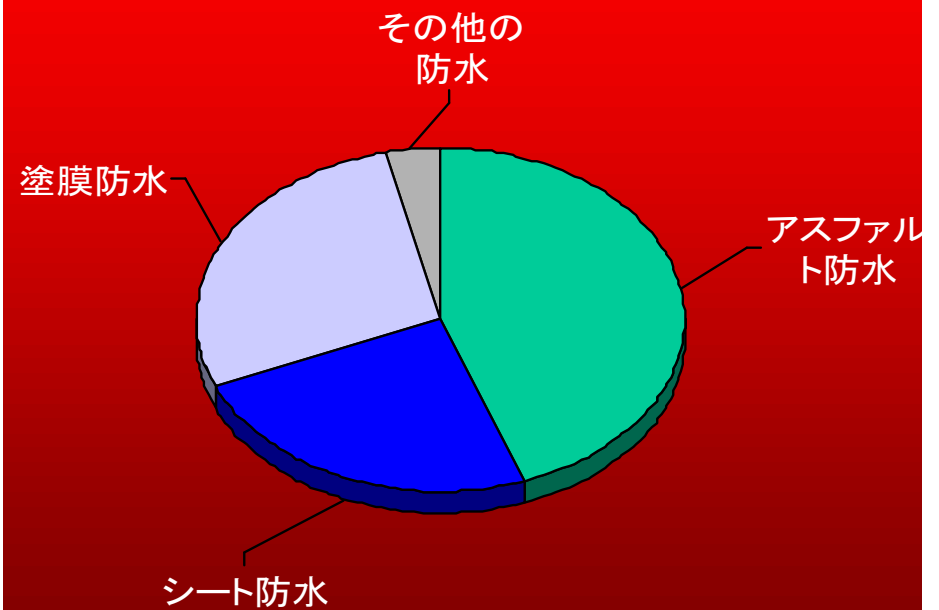


用途別防水仕様－屋上防水・保護層

屋上防水・保護層(新築)

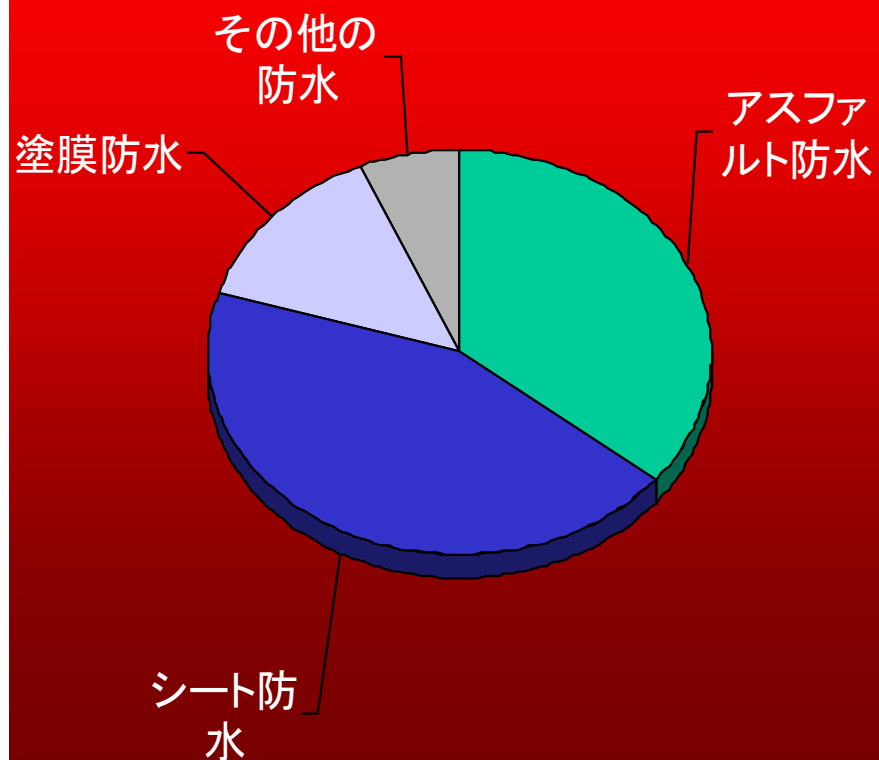


屋上防水・保護層(改修)

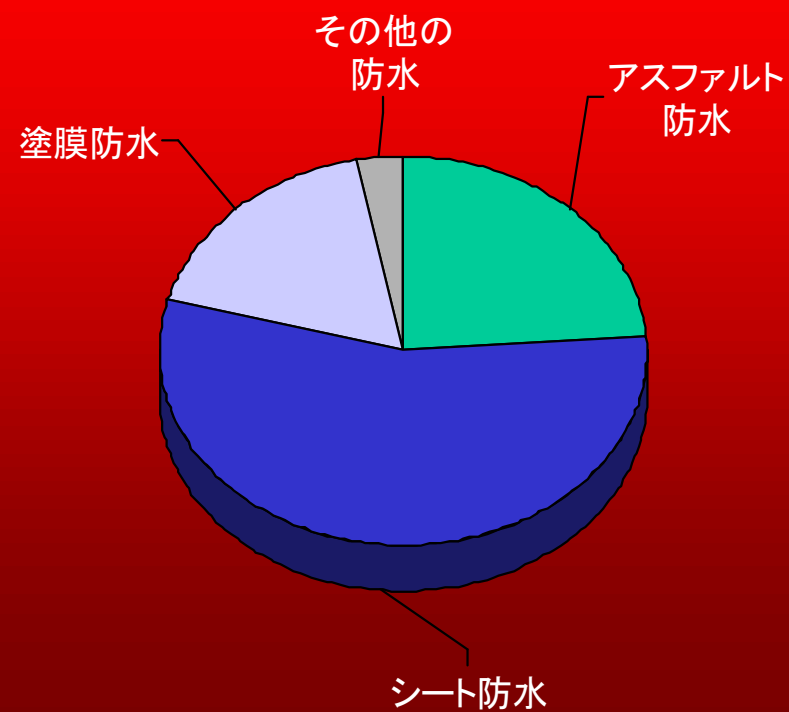


用途別防水仕様－屋上防水・露出

屋上防水・露出(新築)

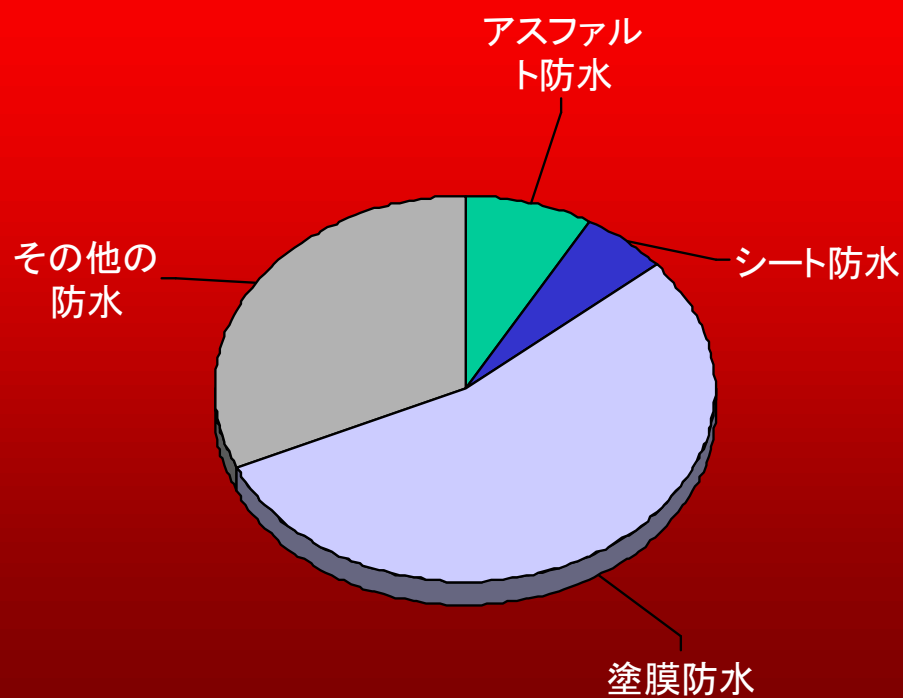


屋上防水・露出(改修)

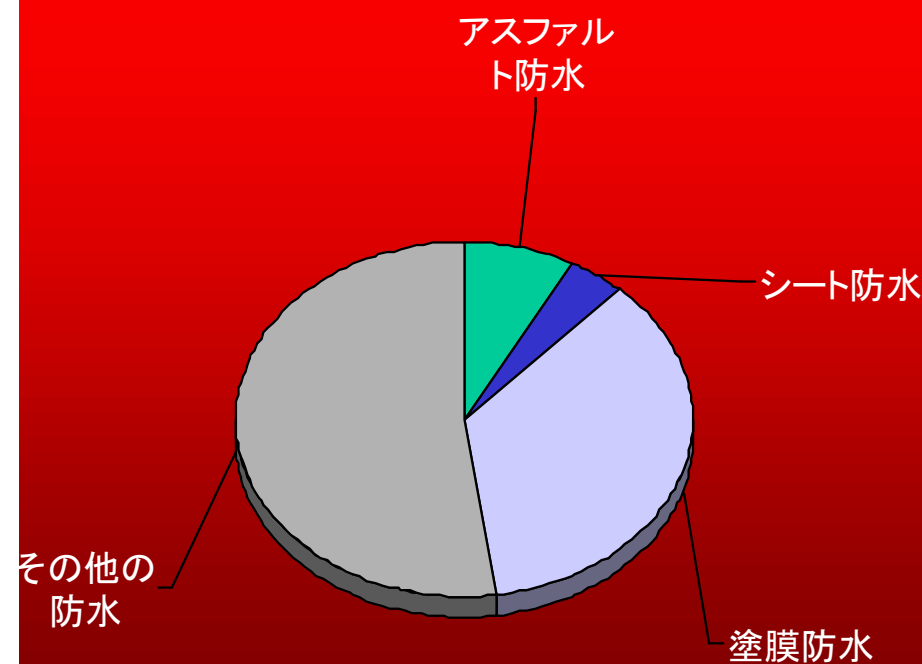


用途別防水仕様－外壁防水

外壁防水(新築)

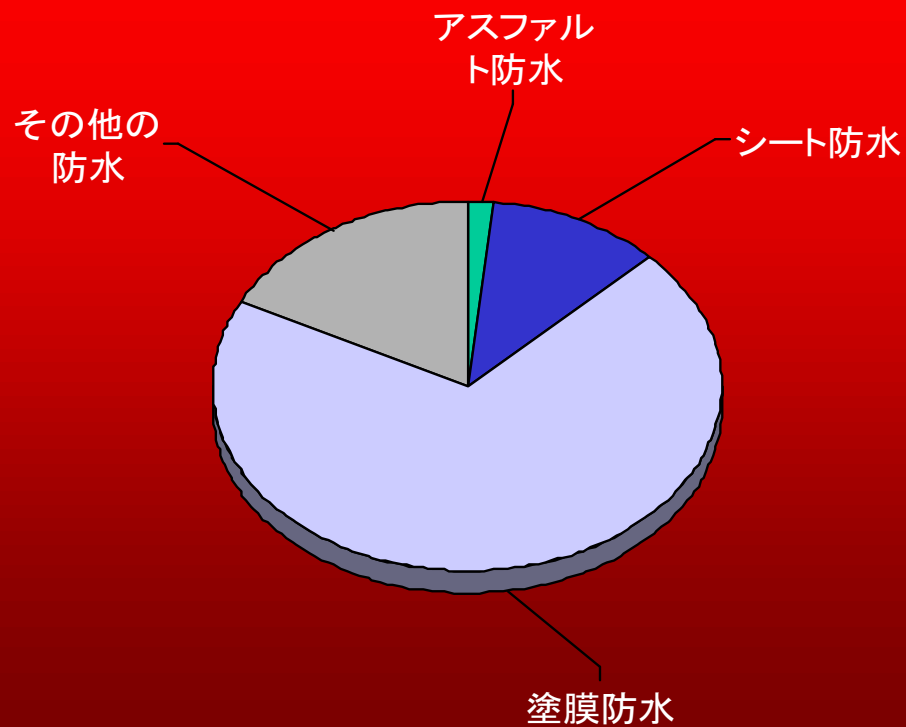


外壁防水(改修)

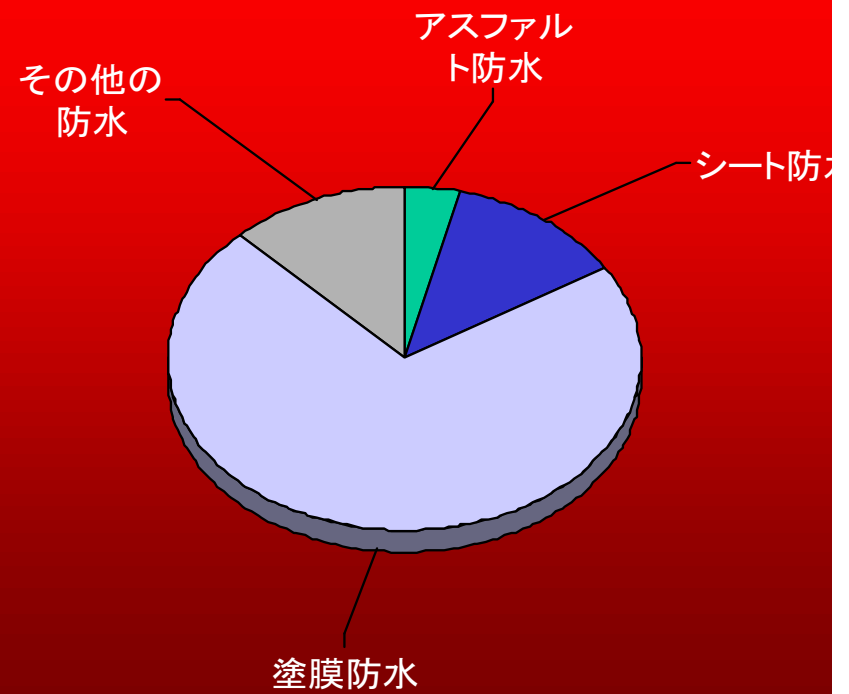


用途別防水仕様－ベランダ・庇

ベランダ・庇(新築)



ベランダ・庇(改修)



塗膜防水について

- 塗膜防水の材質

 - ウレタンゴム

 - FRP(ポリエステル、ビニルエステル、メタクリル樹脂)

 - ポリマーセメント(EVA、SBR、メタクリル樹脂)

 - アクリルゴム

- 塗膜防水の工法仕様

 - 〔保護防水(施工後コンクリートで保護)

 - 〔露出防水

 - 〔密着工法(塗膜を下地に強接着し、水密・気密を確保)

 - 絶縁工法(通気緩衝、部分接着)

塗膜防水の特徴

- つなぎ目の無い(シームレス)防水膜を形成する。
- 塗り重ねができて塗膜厚さを自由に設定できる
- 複雑な下地形状でも他の防水に比べ施工しやすい。
- 用途、施工方法、耐久性等ニーズに合わせて様々な製品がある。

ウレタン系塗膜防水について

- **二液常温硬化型ウレタン**

主剤(ポリイソシアネート)と硬化剤(ポリアミン、ポリオール)が化学反応で結合しウレタンゴムになる。

- **一液湿気硬化型ウレタン**

外気にさらすと大気中の湿気と化学反応して結合し、ウレタンゴムになる。

ウレタン系塗膜材の種類

- **一般塗膜防水材料**

(JIS A6021 建築用塗膜防水材料)

- **環境対応型**(水硬化型、無溶剤型)

- **高硬度型**

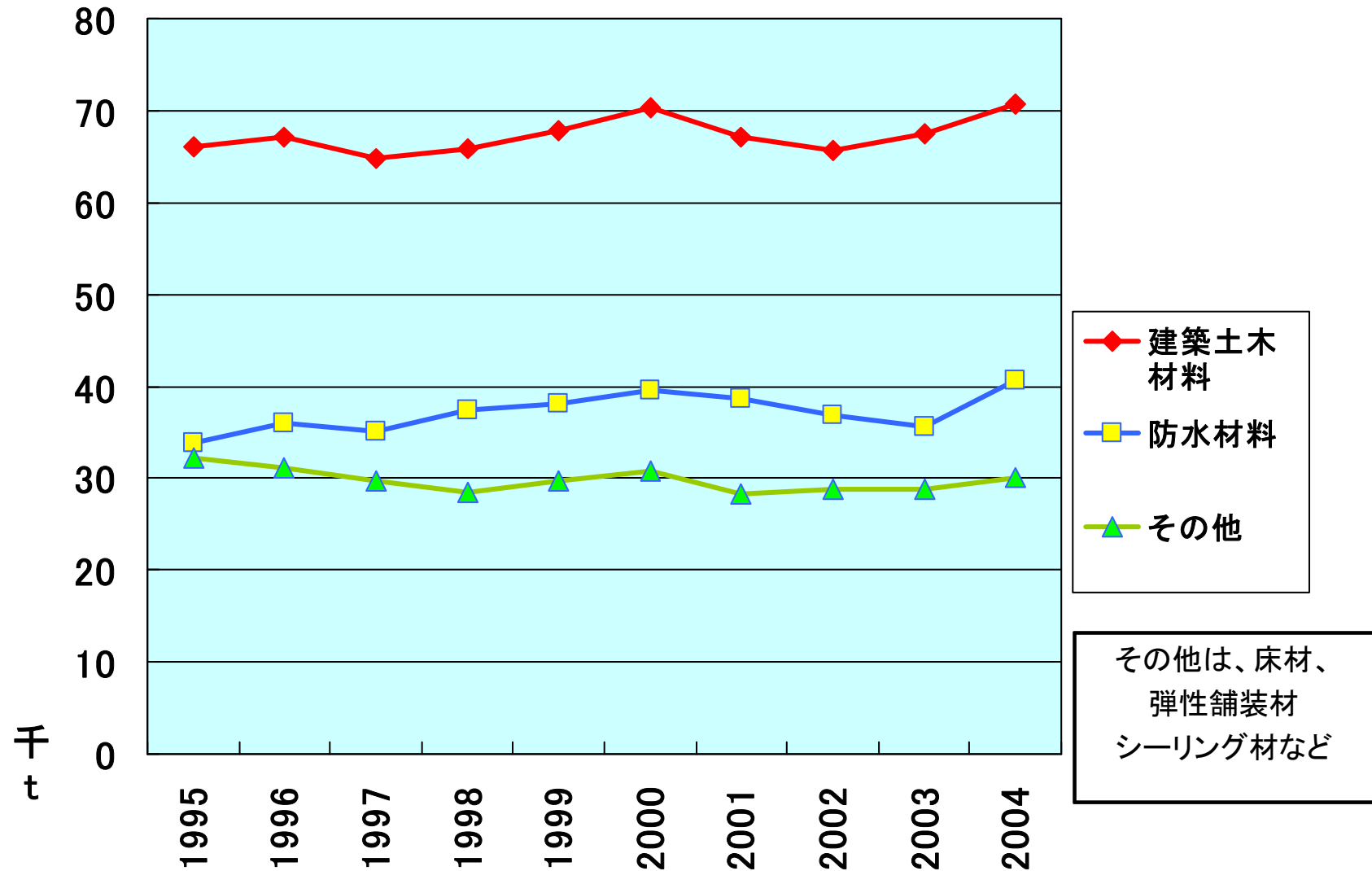
(エポキシ樹脂に匹敵する硬さを持ち柔軟性がある)

- **速硬化型**(約4時間で硬化、次工程へ進める)

- **超速硬化型**

(専用機によるスプレー工法。10数秒で硬化)

ウレタン建築土木材料の出荷量



新築と改修

- **新築に適した工法**

 - 保護防水・・・密着工法

 - 露出防水・・・密着工法、絶縁工法

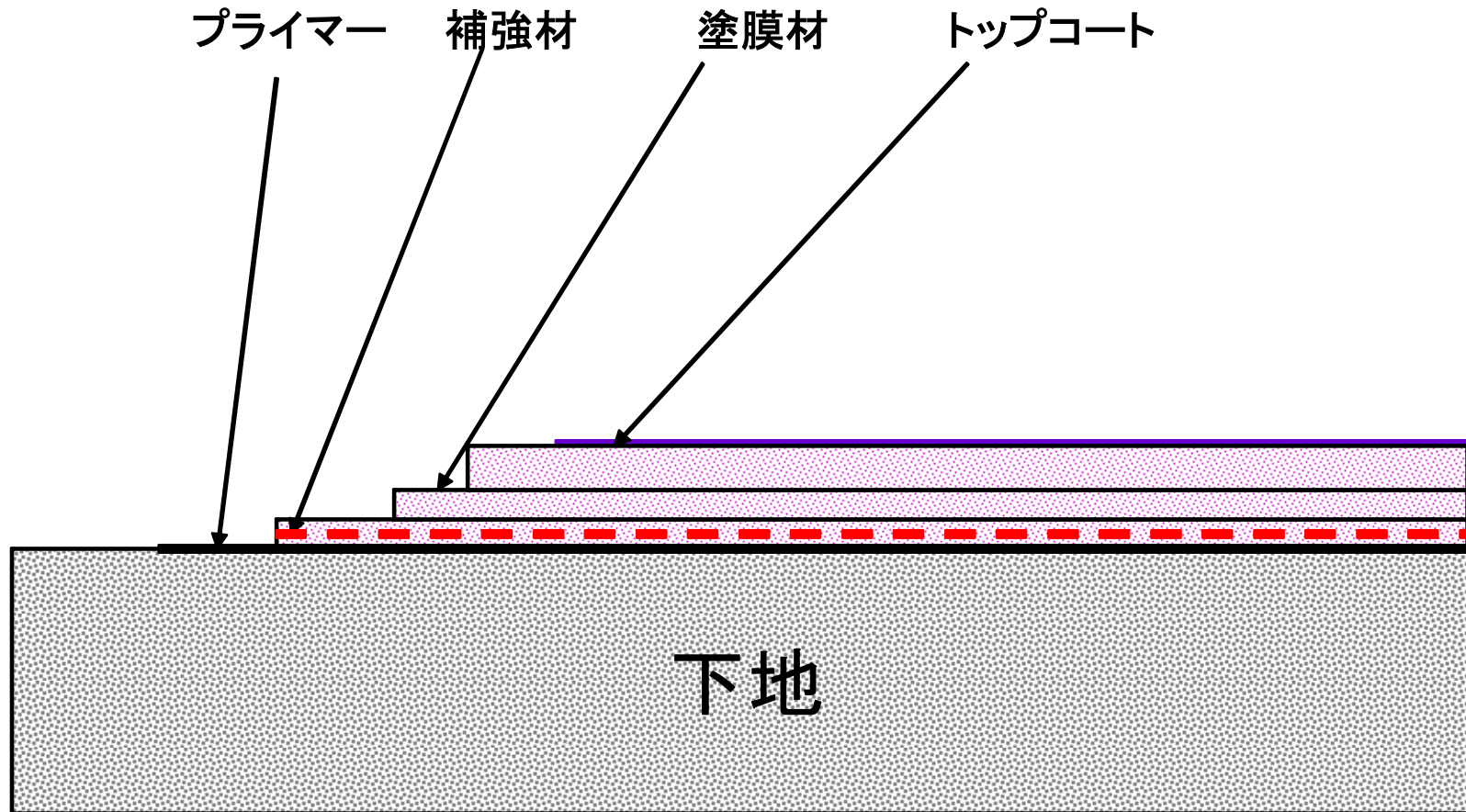
- **改修に適した工法**

 - 露出防水・・・絶縁工法、機械固定工法

ウレタン塗膜防水・密着工法

露出

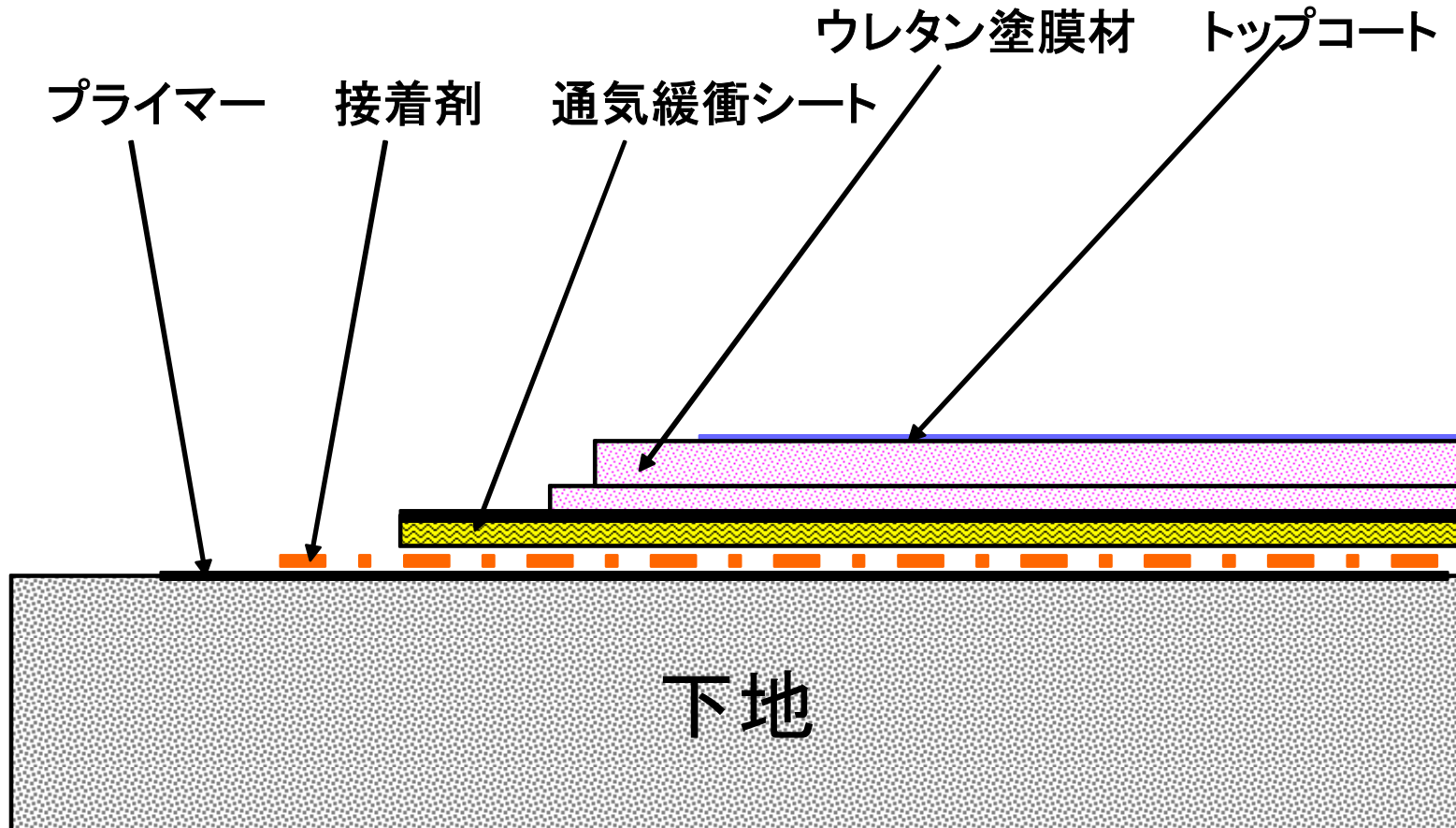
X-2(3mm)



ウレタン塗膜防水・絶縁工法

露出

X-1(3mm)



絶縁工法の施工-1



絶縁工法の施工-2



環境対応への配慮

材料面での対応

- ・有害物質の排除
無溶剤化、水性化、環境ホルモン物質排除
- ・環境負荷の軽減
再使用、再利用、長期耐久性材料

工法面での対応

- ・被せ工法(改修時に廃棄物を出さない)
→機械固定工法、オーバーレイ工法

長期耐久仕様

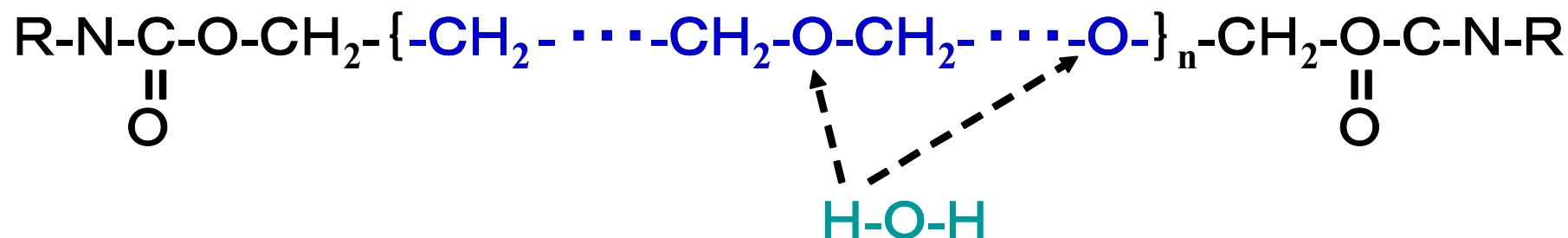
- 品確法の施行で新築住宅では、元請に10年の瑕疵担保責任が義務化。
- コンクリート構造物の耐久年数は、100年が目標。
- 防水の耐久性は、保護工法と露出工法では、劣化外力が異なる。
- 現在、塗膜防水の露出工法では、耐久年数30～50年で設計されてるものがある。
(耐久年数が過ぎれば防水性能が無くなるわけではない)

長期耐久のための要素

- 高耐久性材料の使用。
- 高耐久性材料の性能を引き出す工法設計。
- 設計どおりの確実な施工。
- 建物の寿命と防水層の置かれる環境、劣化負荷などを考慮した改修、補修とその時期、方法を設計段階で織り込む。
 - 定期的な点検と適正なメンテナンス。

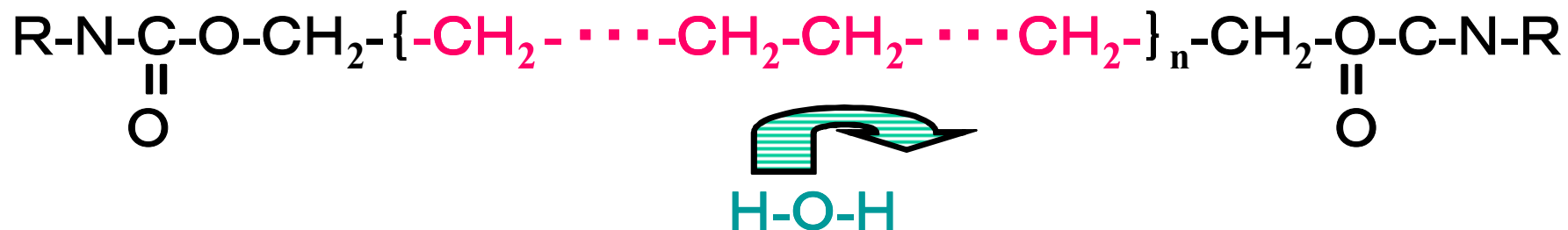
高耐久性材料について

一般ウレタン防水材料



一般ウレタンに多用されるPPG主鎖は酸素原子を持つため水分子を引き寄せやすい

特殊合成ゴム系防水材料



特殊合成ゴムの主鎖は、疎水性が強いので水分子が容易に近づけない

塗膜防水と建物の保全

塗膜防水の役割

建物を劣化させる外的要因からコンクリートを保護。

建物の長期耐久化

建物の置かれる環境と塗膜防水の耐久性を考慮して適切なメンテナンスを行う。

→できれば設計段階で織り込む。

メンテナンスを減らすには、高耐久性材料を厚く塗る。