

台灣省土木技師公會
火損鑑定新技術及防水鑑定修復新工法研討會

從老舊浴廁改修探討 免敲瓷磚的防水工法與壁癌抑制

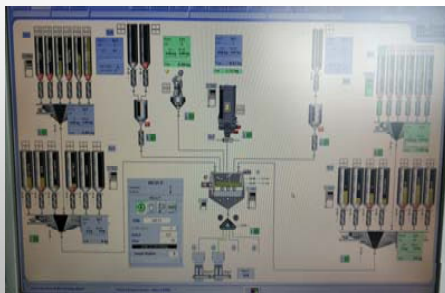
108年6月5日
林世堂博士

東海大學 建築系 學士
國立台灣海洋大學材料工程研究所 博士



南星顏料廠(股) 董事長
宏星技研材料(股) 創辦人
美國混凝土學會 FELLOW (會士)
美國混凝土學會 台灣分會會長(2010-2012)
台灣混凝土學會 理監事
中華建技學會/ 理事
大同大學工程管理組碩專班兼任助理教授
台科大營建工程系 業師
標準檢驗局 建築及土木標準起草及審議委員(2010-2018)

公司簡介



- 南星 1951年成立
- 宏星 2006年成立 (綠建材塗料)
- 德國全自動生產設備兩套
- TAF 認證實驗室
- 特種水泥砂漿
- 聚合物水泥砂漿

全自動化生產



TAF 認證實驗室



混凝土/ 砂漿

- 水泥是由石灰石、鋁質土、矽質土混合
- 在1200~1400 °C高溫燒結再經研磨，加石膏調整凝結時間
- 混凝土: 水泥、粗粒料、細粒料、水、摻料
- 水泥砂漿: 水泥、細粒料、水、摻料

水泥/混凝土 凝固

- 水泥硬固是藉著水化作用(加水會硬)
- 水化作用是由水泥顆粒的表殼先反應，逐步向內
- 水化反應很久
- 水化不完全，游離石灰 (鹼性來源、壁癌來源)
- 水化後體積變小，因受到鋼筋等束縛，不給收縮，所以拉扯之間就容易裂
- 水化作用放熱，放熱不易，熱膨脹後，再冷卻，也是收縮，容易造成龜裂
- 水化後的混凝土、砂漿是多孔隙的複合材料

混凝土/水泥砂漿

- 異質材料結合
- 多孔材料
 - 膠體孔隙
 - 毛細孔隙
 - 搗實孔隙
 - 輸氣孔隙
- 收縮
 - 化學收縮
 - 自體收縮
 - 乾燥收縮
- 龜裂
 - 限制收縮產生龜裂
 - 外力變形產生龜裂
- 潛變

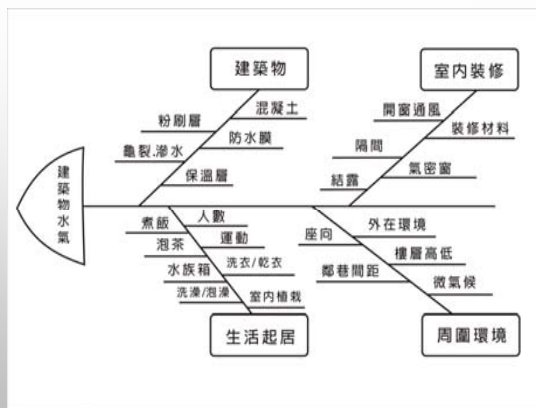
水

- 液相:
 - 水壓
 - 流速
 - 滲透壓
 - 毛細現象
 - 氣相:
 - 蒸氣壓
 - 固相:
 - 體積
 - 重量
- 天上水
 - 地下水
 - 管線水
 - 漏水
 - 室內空氣水
 - 濕度
 - 冷凝 (結露)

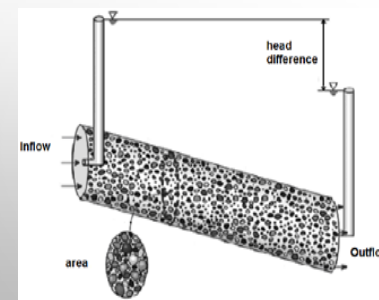
建築物水/水氣的來源

- 環境:
 - 鄰接環境濕度
 - 鄰接土地
 - 微氣候
- 建築物
 - 建築材料-尤其是新屋
 - 磚造、混凝土造
 - 雨水、滲漏水侵蝕
 - 裝修材料
 - 材料溫差、吸濕、透氣
 - **氣密窗及材料**
- 活動生活起居
 - 室內活動 (平均一個人1.2-1.5KG/D)
 - 生活起居(擦地、洗衣、乾衣煮飯、洗澡 3.5-4.5KG/D)
 - 室內植栽、水族箱
 - 室內泡茶

建築物水氣的來源

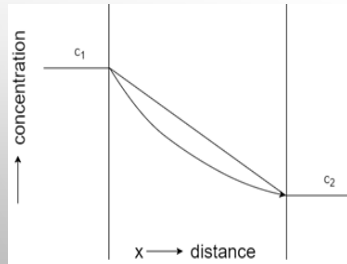


水傳輸的相關物理定律



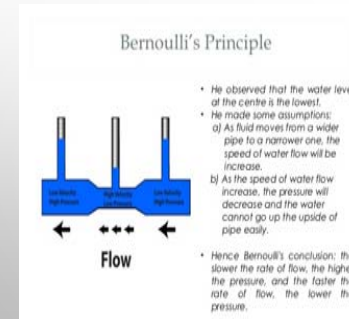
- 達西定律 Darcy's Law
 - 水在沙土孔隙中滲透時，滲流量 Q 與上下游的水頭差(H_2-H_1)和垂直於水流方向的截面積 A 成正比，而與滲流長度 L 成反比
 - $Q = K \cdot A \cdot (H_2 - H_1) / L$
- 高處往低處流
- 孔越大，滲流量越大
- 裂縫使滲流長度變短

水傳輸的相關物理定律



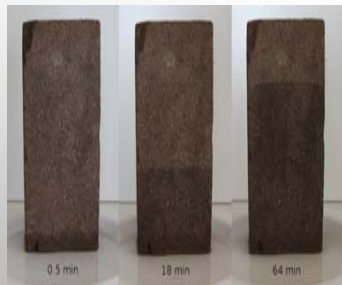
- 費克定律
 - FICKER'S LAW OF DIFFUSION 高濃度往低濃度的通量大小與濃度梯度(空間倒數)成正比
 - FICK'S SECOND LAW 擴散會使濃度隨時間改變
- 濃度梯度
- 看到的濕處，不見得是最濕或濕源(水源)
- 水會由最濕處往較乾處甚擴散
- 看到的濕處是長時間的擴散結果

水傳輸的相關物理定律



- 白努力定律 BERNOULLI'S LAW
 - 能量守恆觀念
 - 體流速減少時，壓力變大
 - 流體流速越大、壓力越小
- 水勢流竄的，一定會往最弱點流出
- 補了最弱這點，原來次弱點變成新最弱點

水傳輸的相關物理定律



- 毛細現象
 - 當液體與管壁(固體)之間的附著力大於液體本身的內聚力時，就會產生毛細現象
- $H = \frac{2 \Gamma \cos(\theta)}{\rho g R}$
 - Γ = 表面張力係數
 - θ = 接觸角
 - ρ = 液體密度
 - g = 重力加速度
 - R = 毛細管半徑
- 一根管徑的0.5MM的玻璃細管，理論上能將水抬升2.8CM 管徑的56倍高

混凝土/水泥砂漿 碰到水

混凝土及一般材料

- 體積
 - 熱脹冷縮 (材料、蒸氣壓)
 - 濕脹乾縮(材料)
 - 凍脹融縮(水、冰)
- 裂縫
 - 外應力
 - 內應力

水的特性

- 流動
- 擴散
- 水蒸氣壓
- 滲透壓
- 風壓
- 水壓

防水的分類

- 體: 軀體防水、混凝土
- 面: 屋面、卷材、片材
- 線: 施工界面、材料界面、施工縫、伸縮縫、穿孔、止水帶、截水溝、瓷磚縫
- 點: 最弱點、次弱點、滲漏點
- 吸水 WATER ABSORPTION (浸泡)
- 透水 WATER PERMEABILITY (加壓)
- 撥水 WATER REPELLENT (表面噴水)

軀體防水

減少滲透性、提高水密性、充填細孔隙、增加緻密性

- 混凝土/水泥摻料
 - 減水劑
 - 強塑劑
 - 防水劑
 - 礦物摻料: 矽灰、飛灰、偏高嶺土、爐石粉
 - 滲透結晶劑
 - 自癒性細菌
- 水泥砂漿系防水材
 - 水泥砂漿防水劑
 - 滲透結晶防水劑
 - 矽酸質系塗佈防水材
 - 水和凝固型塗膜防水材 (彈性水泥)

混凝土化學摻料 美國混凝土學會

- ACI E4-12 CHEMICAL ADMIXTURES FOR CONCRETE
- CHAPTER 5— SPECIALTY ADMIXTURES
 - 5.1—CORROSION-INHIBITING ADMIXTURES
 - 5.2—SHRINKAGE-REDUCING ADMIXTURES
 - 5.3—ADMIXTURES FOR CONTROLLING ALKALI-SILICA REACTIVITY
 - 5.4—ADMIXTURES FOR UNDERWATER CONCRETE
 - 5.5—ADMIXTURES FOR COLD WEATHER
 - **5.6—PERMEABILITY REDUCING ADMIXTURES**

水泥用防水劑的種類與演進

- 油質
 - 脂肪酸類
 - 石蠟
 - 金屬皂類
- 氯化鈣
- 矽酸鈉
- 滲透結晶矽酸質
- 自癒型(菌類)
- 無機質礦物 活性粉矽灰
- 聚合物

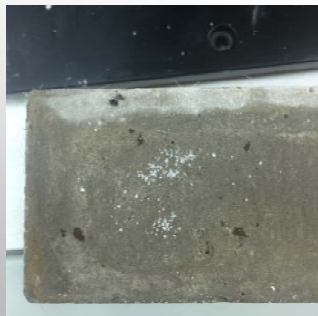
水泥用防水劑的規範

- CNS 3763
- 性能規範與測試內容
- 材料: 沒有描述
- 跟1比2.75標準砂漿比:
- 維持相同的流度下
- 抗壓強度不小於標準砂漿的80%
- 吸水率要小於標準砂漿的50%
- 透水率小於標準砂漿的50%

滲透結晶材:矽酸質

- 底材:要能滲透入
- 須經常潮濕
- 可以產生結晶物，填塞毛細孔
- 負水壓，可在外部塗布，慢慢往濕的地方反應
- 自癒型(菌類)
- 原廠說明書說可以填補1mm裂縫
- 大裂縫有保留
- 目前沒有規範，中國和日本有類似行業規範，是利用電子顯微鏡觀察有無結晶反應
- 反應慢
- 好施工

滲透結晶材料 (類似白華) 泡了近3個月



面的防水

- 外表施作不透水層
- 塗不透水膜或黏貼鋪設不透水薄膜
- 利用塗膜防水材的不透水性、耐久性、抗張性、可撓性

建築用塗膜防水材的規範

- CNS8644 建築用塗膜防水材
- 塗膜材料
 - 聚胺酯橡膠系 (PU)
 - 丙烯酸酯橡膠系防水膠 (水性防水膠)
 - 氯丁二烯橡膠系
 - 橡膠瀝青系(黑膠)
 - 矽氧橡膠系

片材規範

- 建築防水用聚胺酯 CNS 6785
- 合成聚合物薄片防水膠布 CNS 10145
- 改質瀝青防水氈 CNS 14497

線的防水/界面防水/接縫防水

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • 同質材料接合界面 • 施工縫、冷縫、樓層灌漿 • 伸縮縫 • 異質材料接合界面 • 窗框/牆 • 磁磚縫 • 浴缸/馬桶/磁磚 • 穿孔處 • 管路穿孔 | <ul style="list-style-type: none"> • 常用材料 • 止水帶 • 襯墊條 • 填縫材 • 填縫膠 • 無收縮灌漿 • 充填砂漿 |
|---|--|

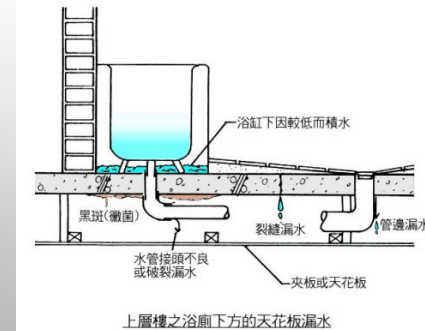
防水的三段戰術

- | | | |
|----------------|------------|----------|
| 前鋒 | 中鋒 | 後衛 |
| 外部疏導水: 雨傘 | 軀體: 減縫隙、孔洞 | 引流 |
| 雨遮、雨庇 | 緻密、透水低 | 複式壁+邊溝排水 |
| 截水溝 | 吸水慢 | 內飾材透氣 |
| 洩水坡度 | 補裂 | |
| 外部擋水: 雨衣(外飾材料) | 自修復 | |
| 塗膜防水 | 自癒 | |
| 潑水漆 | | |
| 磁磚、外牆塗料、油漆 | | |
| 補裂: 自修復、自癒 | | |

防水失效

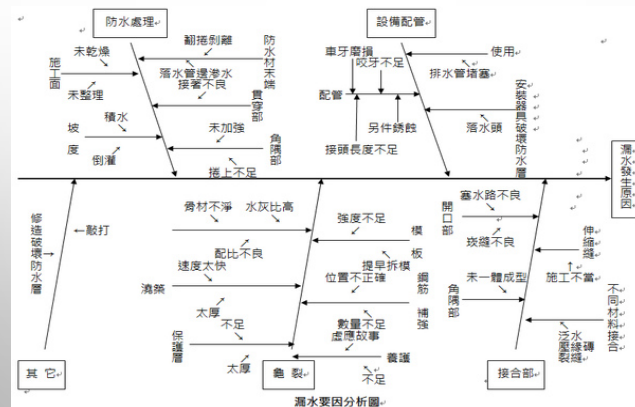
- 設計
 - 整體設計
 - 細部設計
- 施工
 - 工序
 - 材料接合界面
- 材料
 - 老化
 - 劣化
- 二次施工
 - 防水層破壞
 - 超出材料能力範圍

老舊浴廁常見的問題



- 滲漏到樓下
- 滲漏到隔壁房間產生壁癌
- 隔壁房間木地板發霉變黑

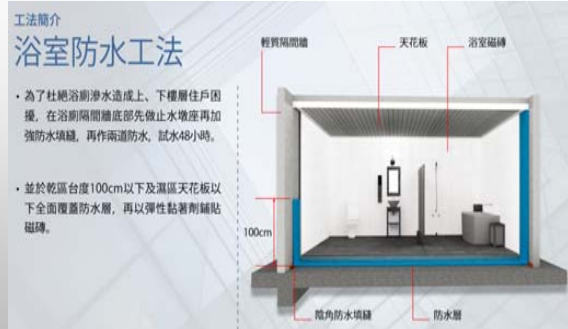
漏水 要因圖



老舊浴廁



某建設公司目前做法



目前市面免拆除舊磁磚作法

- **覆蓋塗液：填洞堵塞法**
 - 矽酸質材料浸泡滲透法
 - 浸透滲透結晶材 (逆滲透)
 - 浸透矽酸鹽自癒材
- **聚合物水泥基修補黏著**
- **鋪板作底**
 - 鋪一層防水板，上貼磁磚

水泥改質聚合物的分類

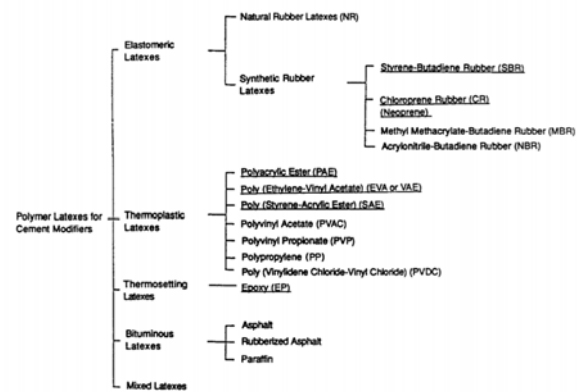
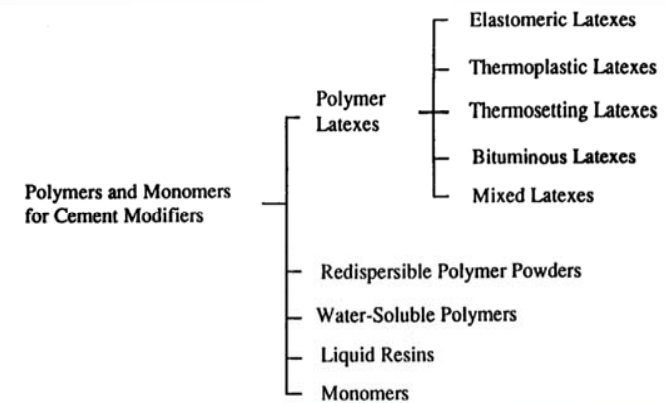


Figure 3.2 Commercially available polymer latexes for cement modifiers.

常用水泥改質水性聚合物分類



WHY ADD POLYMERS TO CEMENT MORTAR? 聚合物作為水泥摻料可能產生的效果

- IMPROVE CONCRETE DEFICIENCIES
 - SHRINKAGE
 - BRITTLE
 - TENSILE STRENGTH
 - CHEMICAL RESISTANCE
 - DELAYED HARDENING
 - WEAR/EROSION
- 改善水泥砂漿/混凝土的缺陷
 - 接著
 - 收縮
 - 脆性
 - 抗拉強度
 - 耐化學品
 - 耐磨耗
 - 凝結時間

乳液/乳膠/橡漿 EMULSION/LATEX

- 壓克力樹脂 (丙烯酸樹脂) (ACRYLIC)
- 苯乙烯丙烯酸樹脂 (苯丙樹脂) (STYRENE/ACRYLIC, S/A)
- 乙烯-醋酸乙烯共聚合物乳膠 (VAE)
- 苯乙烯/丁二烯乳膠 (SBR LATEX)
- 聚醋酸乙烯乳化漿 (PVA)

聚合物物化性能的比較

How polymers compare with one another

	Acrylic	Styrene Acrylic	VAE	SBR	PVA
Adhesion	3	2	4	1	5
Breathability	1	2	5	5	3
UV Stability	1	2	3	5	4
Waterproof ability	2	3	4	1	5
Re-wetting ability	3	4	2	5	1
Cost	1	2	3	4	5

1 = Most or best
5 = Least or poorest

聚合物/水泥砂漿應用

- 磁磚接著劑
- 石板接著劑
- 磁磚填縫劑
- 結構補修砂漿
- 樹脂地坪砂漿
- 地面補平砂漿
- 自流平水泥(自充填混凝土)
- 聚合物防水砂漿 (彈性水泥)
- 外飾砂漿
- 彈性防水+磁磚接著劑

CNS 10639 A2168 水泥混和用聚合物擴散材料 Polymer dispersions for cement modifier ???

試驗種類	試驗項目	試體數量	規定
擴散材料之試驗	外觀		無粗粒子、雜物、凝固物等。
	固形份		35.0 %以上，且在表示值之±1%以內。
聚合物水泥灰漿之試驗	抗彎強度	3	40 kgf/cm ² {3.9MPa}以上
	抗壓強度	3	100 kgf/cm ² {9.8 MPa}以上
	接著強度	5	10 kgf/cm ² {0.98 MPa}以上
	吸水率	3	15.0 %以下
	透水量	3	30 g以下
	長度變化率	3	0-0.15 %

CNS 10639存廢問題

標準名稱 / 一〇七年 第十一期 Standards Gazette / Number 11, 2018			
國家標準			
建議案編號 Proposal Number	建-消 1070476	建議者 Proposer	本局
建議案標題 Title of Proposal	CNS 10639 水泥混和用聚合物擴散材料 Polymer dispersions for cement modifier		
理由 Rationale	因引用標準文號過多(其無相對應之國際標準或其他國家之標準可參考)且標準老舊(72年公布)，檢討其適用性。		

- JIS A6203 POLYMER DISPERSIONS AND REDISPERSIBLE POLYMER POWDERS FOR CEMENT MODIFIERS
- [COMPRESSIVESTRENGTH、FLEXURAL STRENGTH、ADHESION、WATER ABSORPTION、WATER PENETRATION、RATE OF LENGTH CHANGE]
- ASTM C 1438-11A STANDARD SPECIFICATION FOR LATEX AND POWDER POLYMER MODIFIER IN HYDRAULIC CEMENT AND CONCRETE
- [AIR CONTENT、SETTING TIME、COMPRESSIVE STRENGTH、BONDING STRENGTH、CHLORIDE ION]

CNS 8644 性能要求 建築用塗膜防水材

項目		試驗溫度	屋頂用	外牆用
拉伸性能	抗拉強度 (N/mm ²)	23 °C	1.3 以上	1.3 以上
		60 °C	0.4 以上	0.4 以上
	斷裂伸長率(%)	23 °C	300 以上	300 以上
	抗拉強度 (N/mm ²)	23 °C	120 以上	—
	斷裂時夾具間之伸長率(%)	23 °C	180 以上	180 以上
		60 °C	150 以上	150 以上
撕裂性能	撕裂強度 (N/mm)		6.0以上	6.0以上
加熱伸縮性能	伸縮率 (%)		-1.0 以上，1.0以下	-1.0 以上，1.0以下
老化處理後的拉伸性能	抗拉強度 (N/mm ²)	加熱處理		
		酸處理		
		鹼處理		
老化處理後的拉伸性能	抗拉強度比 (%)	加熱處理	80 以上	80 以上
		加速暴露處理	80 以上	80 以上
		鹼處理	60 以上	60 以上
	斷裂伸長率 (%)	酸處理	40 以上	—
		加熱處理	200 以上	200 以上
		加速暴露處理	200 以上	200 以上
		鹼處理	200 以上	200 以上
		酸處理	200 以上	—
伸長時之老化性狀	耐熱處理	所有試片均無裂紋及明顯的變形	所有試片均無裂紋及明顯的變形	所有試片均無裂紋及明顯的變形
		所有試片均無裂紋及明顯的變形	所有試片均無裂紋及明顯的變形	所有試片均無裂紋及明顯的變形
		所有試片均無裂紋及明顯的變形	所有試片均無裂紋及明顯的變形	所有試片均無裂紋及明顯的變形
抗重流性能	垂直長度 mm	所有試片都在3.0以下	所有試片都在3.0以下	所有試片都在3.0以下
	酸鹼產生	所有試片均無酸鹼產生	所有試片均無酸鹼產生	所有試片均無酸鹼產生
接著性能	加熱殘分 (%)	無處理	標示值 ± 3.0	標示值 ± 3.0
	接著強度 N/mm ²	冷熱反覆處理	—	0.70 以上
耐疲勞性能			—	試驗的試片均無塗膜孔洞、剝離、斷裂

GB/T 23445-2009聚合物水泥防水涂料 Polymer-modified cement compounds for waterproofing membrane

序號	試驗項目	I	II	III
1	固體含量(%) ≥	70	70	70
2	無處理 (MPa)	≥	1.2	1.8
	加熱處理後拉伸強度保持率(%)	≥	80	80
	鹼處理後拉伸強度保持率(%)	≥	60	70
	浸水處理後拉伸強度保持率(%)	≥	60	70
	浸水處理後拉伸強度保持率(%)	≥	60	70
3	紫外線處理後拉伸強度保持率(%)	≥	80	—
	無處理伸長率 (%)	≥	200	80
	加熱處理後伸長保持率(%)	≥	150	65
	鹼處理後伸長保持率(%)	≥	150	65
	浸水處理後伸長保持率(%)	≥	150	65
4	低溫柔性		—	—
	無處理 (MPa)	0.5	0.7	1.0
	潮濕處理 (MPa)	0.5	0.7	1.0
	鹼處理 (MPa)	0.5	0.7	1.0
5	黏結強度	無處理 (MPa)	0.5	0.7
6	不透水性 (0.3MPa · 30	不透水	不透水	不透水
7	抗滲性(砂漿背面) / Mpa ≥	—	0.6	0.8

台灣營建防水技術協會所(WTA)建議制定標準 聚合物水泥基彈性塗料

項目			A型（註2）	B型（註3）
抗拉強度(N/mm ²)			0.6 以上	1.0 以上
斷裂時的伸長率(%)			100 以上	30 以上
零間距抗裂延伸量 (mm)	標準		2.0 以上	1.0 以上
	老化處理	加熱處理	1.5 以上	-
		鹼處理	1.5 以上	1.0 以上
接著強度 (N/mm ²)	標準		0.5 以上	0.7 以上
	濕潤素地		0.5 以上	0.7 以上
	老化處理	加熱處理	0.5 以上	-
		鹼處理	0.5 以上	0.7 以上
		浸水處理	0.5 以上	0.7 以上
透 水 性			透水量0.5 g 以下且無漏水現象	透水量0.5 g 以下且無漏水現象

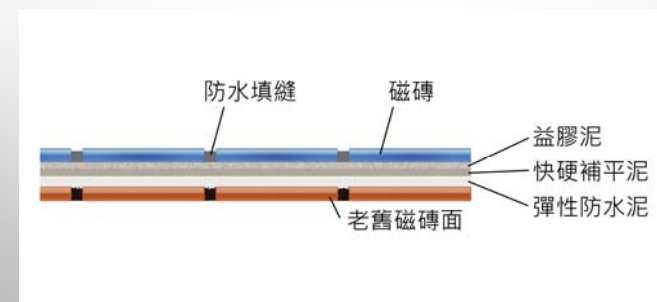
註2：A型者，係適用於比較上素地異動較大者使用。

註3：B型者，係適用於比較上素地異動較小者使用。

台灣防水協會標準 提案	A	B	中國 國家標準 GB 23445	I 型	II 型	III 型
抗拉強度(N/mm ² , Mpa)	>0.6	>1.0	抗拉強度 標準 Mpa	≥1.2	≥1.8	≥1.8
			抗拉強度保持率 浸水後	≥ 60%	≥ 70%	≥ 70%
			抗拉強度保持率加熱處理	≥ 60%	≥ 70%	≥ 70%
			抗拉強度保持率 鹼處理	≥ 60%	≥ 70%	≥ 70%
斷裂時伸長率	>100%	>30%	斷裂時伸長率 標準	≥ 200%	≥ 80%	≥ 30%
			斷裂時伸長保持率浸水後	≥ 150%	≥ 65%	≥ 20%
			斷裂時伸長率保持率加熱處理	≥ 150%	≥ 65%	≥ 20%
			斷裂時伸長保持率浸水後	≥ 150%	≥ 65%	≥ 20%

台灣防水協會標準 提案	A	B	中國國家標準	I 型	II 型	III 型
零間距抗裂延伸率 標準(mm)	> 2.0	> 1.0				
零間距抗裂延伸率 加熱處理	> 1.5	-----				
零間距抗裂延伸率 鹼處理	> 1.5	> 1.0				
接著強度 標準	> 0.5	> 0.7				
接著強度 潤濕素地	> 0.5	> 0.7				
接著強度加熱處理	> 0.5	> 0.7				
接著強度鹼處理	> 0.5	> 0.7				
透水性	< 0.5g	< 0.5g				

聚合物水泥材料施工法



南星 兩液型彈性水泥

中国聚合物水泥防水塗膜GB/T 23445 規範試驗項目				南星兩液型彈性水泥
		II 型		
1	固體含量(%)	≥	70	83
2	拉伸強度	無處理 (MPa)	≥	1.8
		加熱處理後拉伸強度保持率(%)	≥	80
		鹼處理後拉伸強度保持率(%)	≥	70
		浸水處理後拉伸強度保持率(%)	≥	70
3	斷裂伸長率 (%)	無處理伸長率 (%)	≥	80
		加熱處理後伸長保持率(%)	≥	65
		鹼處理後伸長保持率(%)	≥	65
		浸水處理後伸長保持率(%)	≥	65

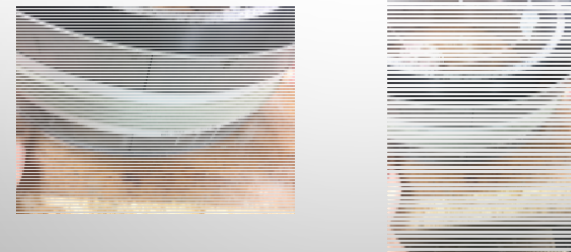
南星地坪防水修補砂漿 防水、自平、快硬

試驗項目	引用標準		試驗結果
乾粉比重 (g/cm ³)	內規		1.10~1.20
流動值 (cm)	內規		> 13
抗壓強度 (kgf/cm ² (psi))	CNS 1010 23 °C、RH 95 % 空氣中養生	1天	> 210.0 (> 3000)
		28天	> 280.0 (> 4000)
抗彎強度 (kgf/cm ² (psi))	ASTM C348 23 °C、RH 95 % 空氣中養生	1天	> 35.0 (> 500)
		28天	> 35.0 (> 500)
初凝時間	CNS 786 23°C		50~60 分鐘
終凝時間	CNS 786 23°C		60~70 分鐘
吸水率 (%)	CNS 3763	1小時	3.20
		5小時	4.26
		24小時	5.26
透水性 (%)	CNS 3763		0.87

快硬型南星地坪修補泥 防水、自平

- 適用工程：
- 老舊漏水浴廁地坪，可免拆除舊瓷磚，無噪音、低塵施工。
- 老舊房屋整建地坪之整平用。
- 室內裝潢業，鋪設方塊地毯，塑膠地磚及木地板前之硬底式地坪整坪用。
- 室內裝潢業，硬底式鋪設地磚之地坪整坪用。
- 需快速趕工營業場所(如百貨、店面或醫院)之地坪整平。
- 樹脂及無塵地坪施工前之地坪整平用。
- 超高層建築降低結構重量可採用南星快硬型坪平泥作為地坪整坪粉刷用。

超曲折益膠泥



		規範要求	南星曲折性益膠泥
ISO 13007 瓷磚-灰漿和膠黏劑	加水比%		26.6
	晾置 5min (N/mm ²)	≥ 1.0	1.74
	晾置 20min (N/mm ²)	≥ 0.5	0.88
	浸水 (N/mm ²)	≥ 1.0	1.14
	熱老化 (N/mm ²)	≥ 1.0	1.72
	橫向變形 (mm)	≥ 2.5mm, < 5 mm	2.51
CNS 12611 陶瓷面磚接著劑	7天拉拔 (N/mm ²)	≥ 0.6	1.99
瓷磚上貼瓷磚	7天拉拔 (N/mm ²)		1.60
CNS 10639 水泥混和用聚合物擴散材料	吸水率 (%)	< 15	5.10
	透水率 (g)	< 30	12.78

中場休息! 喝口水!



壁癌的抑制
讓牆壁穿上一件排汗衫!

癌症

1. 絕症
2. 談癌色變
3. 得癌症是運氣? DNA?
4. 病因: 細胞突變
5. 預防: 健康起居
6. 診斷: 體檢、MRI、正子
7. 治療: 手術、放療、化療、標靶
8. **共存: 不能斷根, 就舒緩**

壁癌

1. 不漏不成厝
2. 樓房 (漏阿厝)
3. 病因: 龜裂(外力、地震、體積收縮)、老化、滲水
4. 預防: 補裂、防水
5. 診斷
6. 治療: 補裂、塞水路、斷水路、不透水層
7. 經常狀況: 成本過高時或無效時??
8. **如何共存與舒緩?**

壁癌的病灶(病徵)

混凝土電線桿龜裂引起吐鹽



壁癌



針狀結晶物



樓板龜裂吐鹽



地面潮濕，濕氣上升牆壁發霉



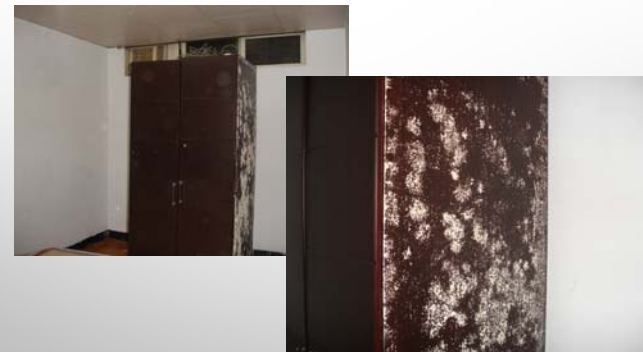
霉斑、霉臭



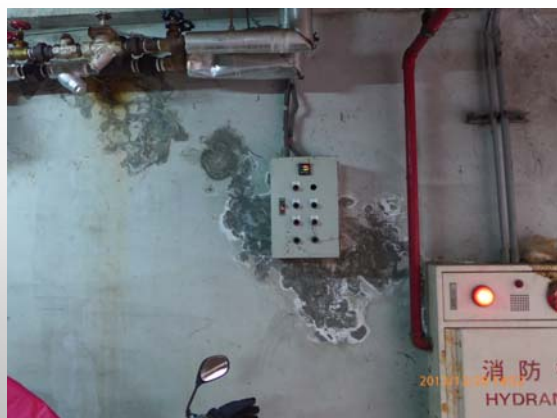
角落及天花板受潮引起發霉



潮濕引發家具發霉



油漆剥落



油漆剥落、混凝土剥落



彈性水泥剝離



鋼筋鏽蝕



鋼筋鏽蝕



壁癌的病灶(病徵)

- 吐鹽、白華、針狀物
- 壁癌形式會因水質成分及砂石所含的有機、無機物不同而改變
- 油漆剝落
- 鋼筋生鏽
- 混凝土塊剝落
- 壁紙發霉

壁癌產生的不良後果

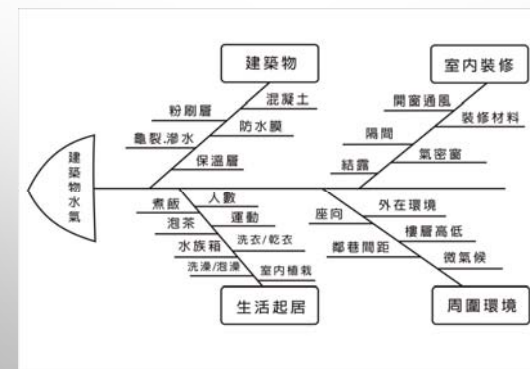
- 氫氧化鈣流失
- 環境潮濕
- 混凝土中性化
- 空氣黴菌
- 砂漿粉化
- 食品發霉
- 油漆剝落
- 衣物發霉
- 外觀不雅
- 人體過敏

壁癌病發及後遺症-1

- 對結構體:
 - 骨質疏鬆: 鹽類流出
 - 耐久性減: 鹼性流失、混凝土剝落
 - 容易骨折: 鋼筋鏽蝕、有效斷面積變小
- 對外觀:
 - 白斑、老人斑: 影響觀瞻
- 對物: 保存不易
 - 發霉、長黴: (家具、皮毛、鏡頭、黑膠等等)

壁癌病因

建築物水氣的來源



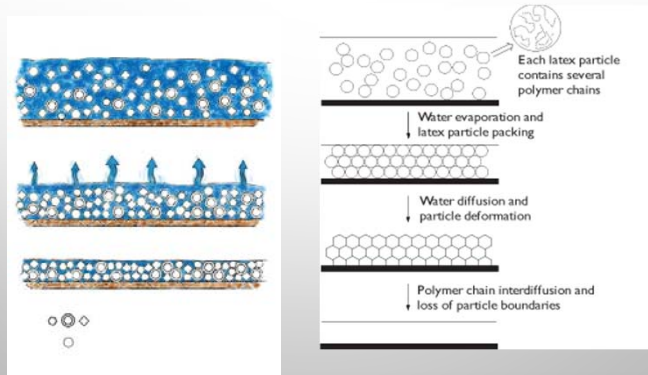
結露 (室內空氣水)



壁癌生成原因

- 水(雨水、地下水、濕氣)
- 經由裂縫、孔隙侵入混凝土材料後
- 溶解可溶性鹽類(氫氧化鈣等)
- 水停留時間越久，鹽類濃度越高
- 一般油漆塗料是樹脂成膜為不透氣的膜
- 因日曬、室內外溫差等，水會蒸發，牆體的水蒸氣壓會大於塗料的接著力，因此產生塗料破裂
- 高濃度的鹽水會從塗料破裂處流出。
- 乾燥時將鹽分留在表面
- 有些鹽分則與二氧化碳作用形成碳酸鹽。
- $\text{CAOH}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

傳統油漆、塗料成膜示意圖



壁癌生成原因

- 有水泥就有壁癌的“病原”
- 有裂無水，會不會有壁癌?
- 無裂有水，會不會有壁癌?
- 水是介質
- 漏水是現象
- 裂縫是高速公路
- 壁癌是果
- 結論:所有麻煩都是“水泥”和“水”惹的禍

目前常見防水法

- **前鋒**:外部防水(不進入)
 - 磁磚
 - 防水膜、防水漆、潑水漆、彈性水泥
- **中鋒**:軀體防水(不吸水)
 - 防水劑
- **後衛**:(不看見)
 - 地下室:複式牆+導水溝
 - 內牆:彈性水泥、油漆
- **守門員**:進來了怎麼辦
- 把球抱住再安全送出去。或把球拍出去(不太保險)

常用捉漏、補裂工法

- 外牆: 透明防水漆、潑水漆
- 軀體:補裂
 - 裂縫充填:灌注砂漿、PU、環氧樹脂、黑膠
 - 補縫: AB膠
- 內牆: 結晶型砂漿、彈性水泥、防霉漆、油漆 (**仍是塗膜**)
- 水進來慢、出去自然也慢
- 水出去慢、溶解鹽分就多

為何失效或無效呢?

- 地震不能防止
- 颱風夾帶豪雨不能避免
- 地下水不能避免
- 防水材會老化
- 百密一疏，水進來了!
- 百密無疏，水還是會進來
- 醫生驚治咳，師傅驚抓漏
- **水一旦進來快、出去的速度很重要，透氣速度很重要**

疏導 祛風除濕 透氣排汗

古代治水參考

- 鯀治水:防堵
- 禹治水:疏導
- 祛風除濕，活血清瘀
- 調暢氣體 消食導滯
- 去氣滯、消水腫
- 利尿、排汗

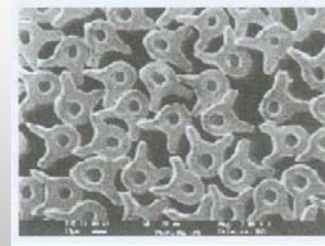
現代工程醫學新思維

- 防堵+疏導
- **水進來慢、水氣出去快!**
- 讓潮濕**快速乾燥**
- 讓水氣**快速排出**
- 讓牆壁能夠透氣、呼吸
- 讓牆壁穿上一件吸濕排汗衫
- 益康珪藻土調濕塗料

壁癌的修補方法

- 讓水不進入
 - 保護材、磁磚、潑水漆、防水塗料
- 讓牆體不吸水
 - 緻密性(沒有孔隙、毛細孔小)
 - 沒有龜裂
 - 牆體材料吸水率低
 - 毛細現象不能免除
- 讓水氣快速排出
 - 會呼吸的塗料(多孔性的塗料)
 - 珪藻土塗料

透氣吸濕排汗衫的原理



吸濕排汗衫纖維斷面

- 利用多孔編織法
- 利用中空纖維
- GORETEX
- 讓身體的濕、汗能夠儘速蒸發

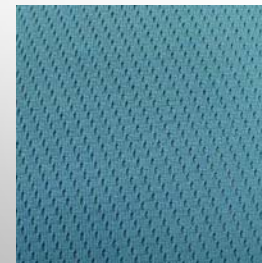
94

益康珪藻土

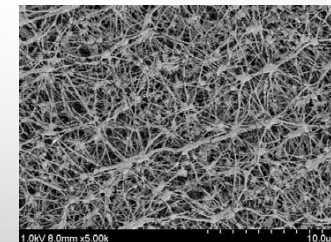
- 讓室內牆壁穿上一層排汗衫
- 因為水硬固性質的益康珪藻土塗料能增加表面積
- 讓侵入混凝土壁體的水氣能快速蒸發進而乾燥
- 益康珪藻土可以取代油漆塗料

科技新布料

排汗衫:多孔/ 中空、異形纖維



Goretex:微多孔透氣薄膜

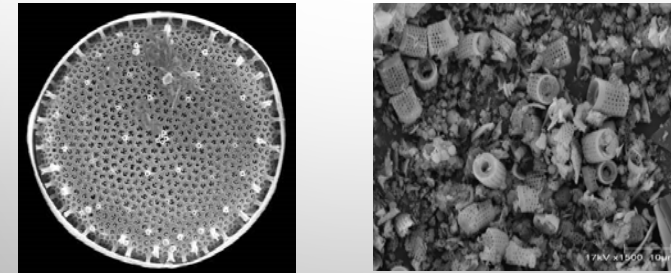


天然透氣、吸臭、調濕材料

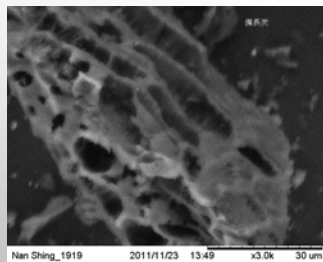
- 傳統: 竹炭、備長炭、活性炭 (黑色)
- 新奈米科技材料: 珪藻土、矽藻土、硅藻土 (灰白、土黃色)

98

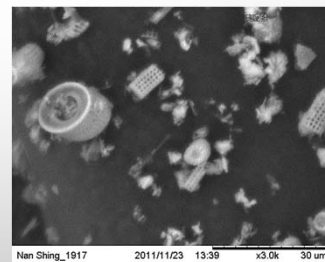
矽藻土、珪藻土、硅藻土



備長炭 3000倍

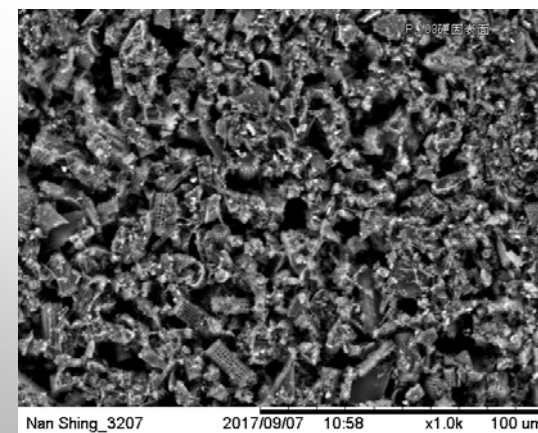


珪藻土 3000倍

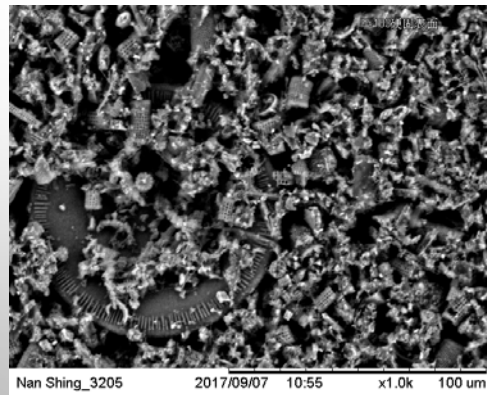


100

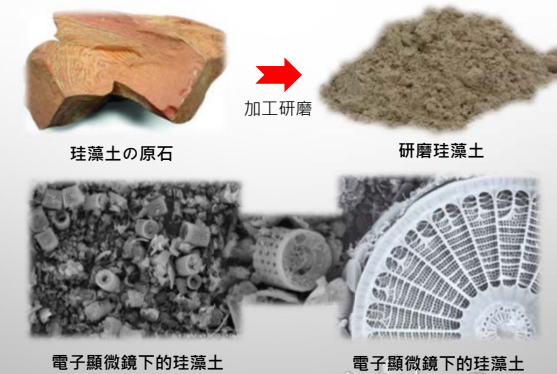
乾固益康珪藻土的表面



益康珪藻土塗料硬固後表層



珪藻土の外観



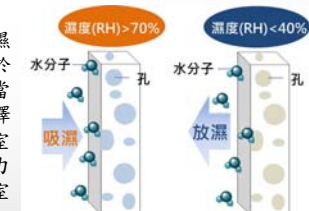
多孔、透氣



益康珪藻土の機能

□ 調節濕度機理

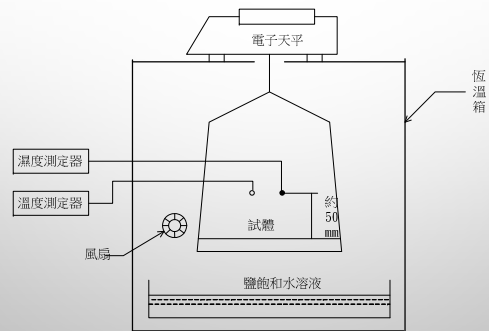
益康珪藻土屬於被動式調節濕度材料，當環境相對濕度高於70%時，會自動吸收水氣；當環境相對濕度低於40%，會釋放水氣；保持舒適且穩定的室內溼度。益康珪藻土調濕能力的強弱與施工面積、厚度及室內換氣速度有直接關聯。



試驗項目	試驗產品	試驗結果	評估基準
吸放濕特性	淡彩系列 多彩系列	110g/m ²	JIS A6909 70g/m ²
	京砂系列	280g/m ²	

試驗單位: 南星試驗室

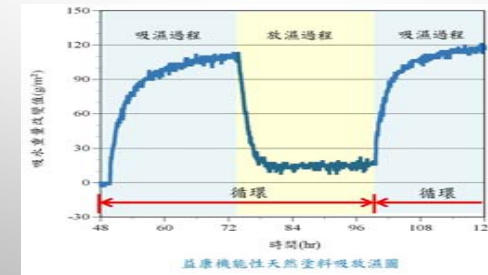
吸放濕重量變化 JIS 1470



益康塗料 - 功能性

✓ 吸放濕性能

試驗項目	試驗結果	評估基準	方法/規範
吸放濕特性	110 g/m ²	71g/m ² 以上	JISA1470



111

吸溼排汗的牆壁個案



使用一般室內油漆塗料剝落



使用益康珪藻土塗料1



益康珪藻土塗料 雨天漏水會排溼



益康珪藻土塗料 雨天漏水會排溼



天晴 益康珪藻土塗料又變乾了
2011 7月到現在



2013 3月
某球場停車場天花板，上面花圃



天花板處理彈性水泥，上面花圃



2013 4月竣工到現在



全國第一家珪藻土綠建材標章證書(唯一)



STEP3 接著劑塗刷



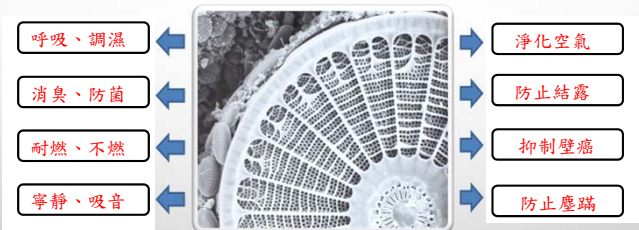
STEP4 珪藻土的塗抹

- 1.底層塗抹:**
主要作用為打底，厚度約為0.5mm~1mm。
- 2.面層塗抹:**
主要作用為造型修飾面，厚度約為1mm~2mm。



水泥牆底、油漆牆底、矽酸鈣板底、石膏板底、水泥板底等皆可塗抹(建議塗層厚2mm~3mm)。

益康珪藻土の機能

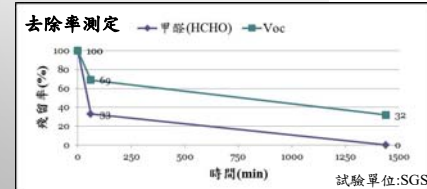
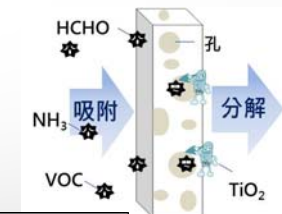


- 根據日本研究報告及實務經驗顯示，一個室內空間壁體面積至少需塗佈30%以上珪藻土(厚度2~3mm)，效能才會顯著感受到。

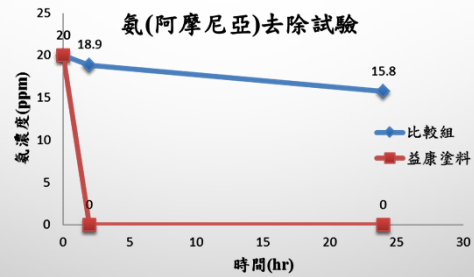
珪藻土の機能

□ 淨化空氣機理

益康珪藻土能藉由物理性吸附及二氧化鈦(TiO_2)緩慢分解新裝修屋建材或傢俱所釋放的甲醛(HCHO)及有機溶劑(VOC)等許多有害物質，進而淨化室內空氣並確保健康。

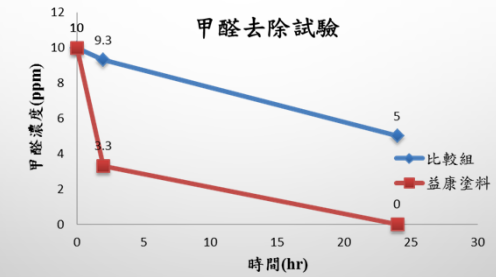


除臭功能



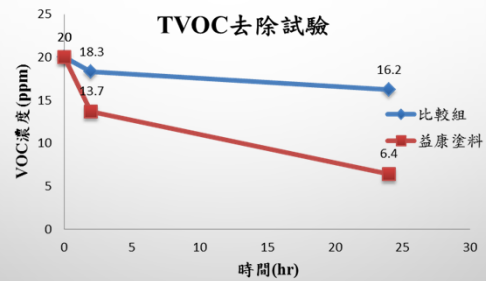
130

去毒功能-1



131

去毒功能-2

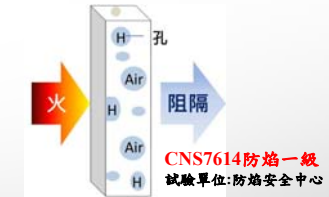


132

益康珪藻土の機能

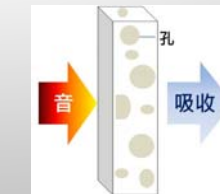
□ 耐燃(防火)機理

益康珪藻土受熱時，會先釋放孔隙的水份，延緩火害發生，並藉由孔隙內空氣阻隔熱傳遞。也不會自燃及排放出有毒氣體。



□ 吸音(減音)機理

益康珪藻土的超多孔質構造特性，能吸收聲音，並藉由聲波於孔洞內的撞擊達消散聲音及減少回音的目的。



益康珪藻土の機能

□ 抑制壁癌機理

益康珪藻土能藉由毛細現象、傳輸排出牆壁內的溼氣，其原理類似排汗衫原理；並可藉由多孔隙的特性，提供新生成物(碳酸化合物)填充的空間。已抑制壁癌發生。

□ 防止塵蹣

珪藻土的微細銳角可用來破壞蟎蟲或蟑螂的外骨骼蠟狀的外層，導致蟎蟲或蟑螂脫水死亡。

益康塗料色系風格

✓ 淡彩色系 (16色)



135

益康塗料色系風格

✓ 多彩色系 (16色)



照片顏色有些許差異，請以現場為主

136

謝謝!
敬請指教!