

建材情報交流会 - 建築材料から“環境”を考える -

第22回 建材情報交流会(平成19年9月20日)

“保存・再生”基礎免震による建物の保存

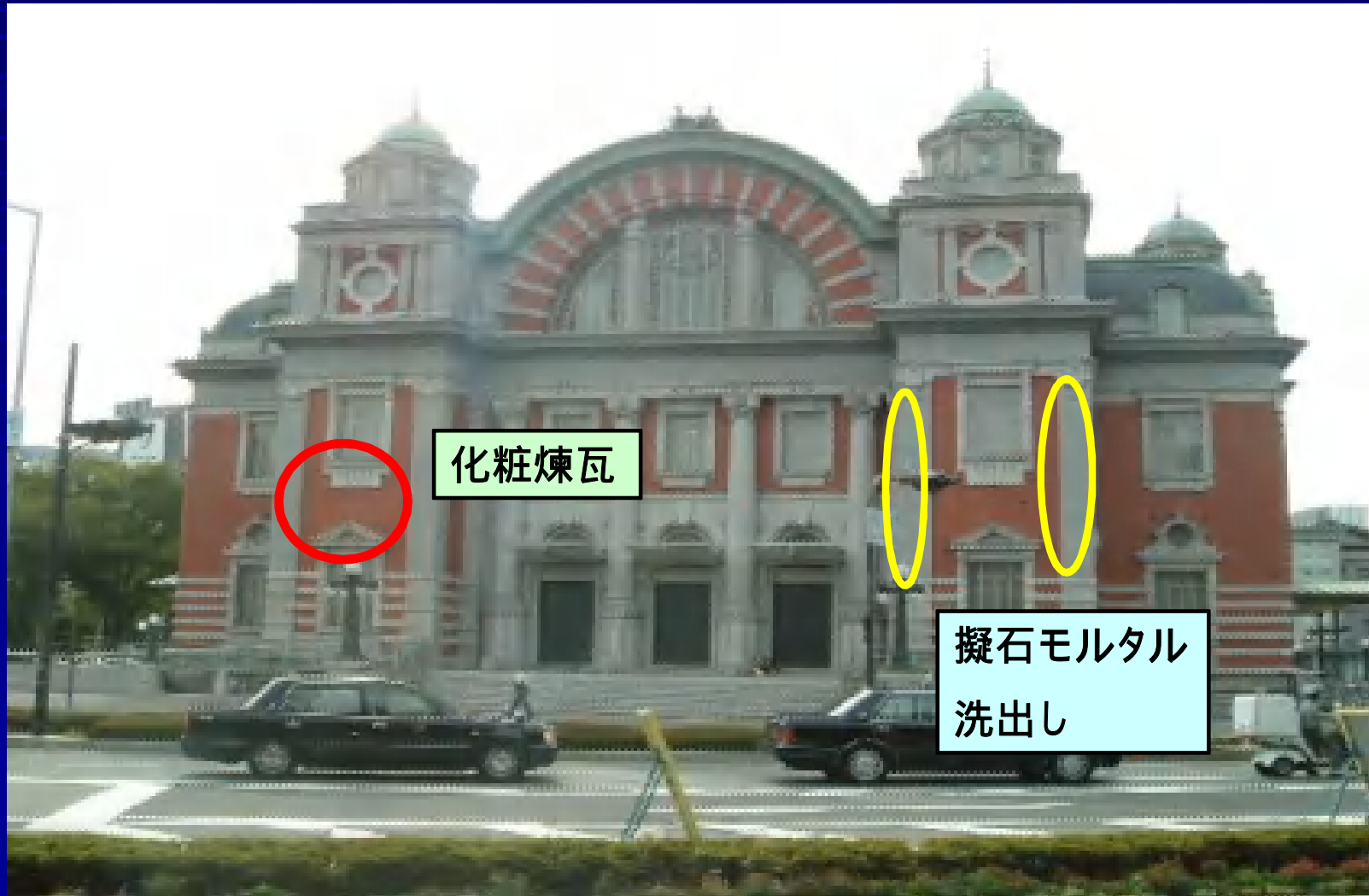
「保存工事に使用される樹脂注入材」

(社)日本建築材料協会 技術委員会

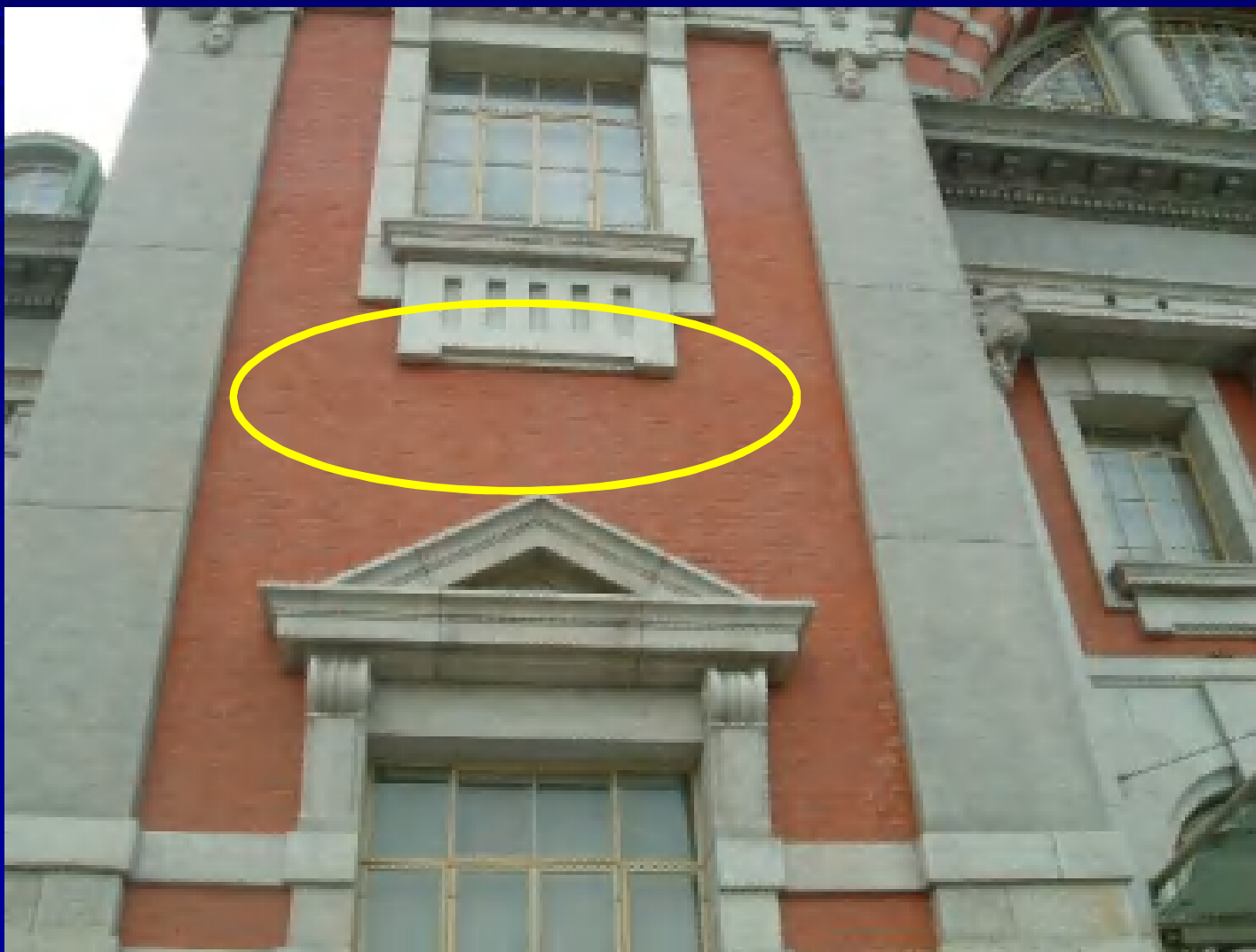
コニシ(株) ボンド営業本部 建設事業部

大阪建設部 マネージャー 大山 啓一 氏

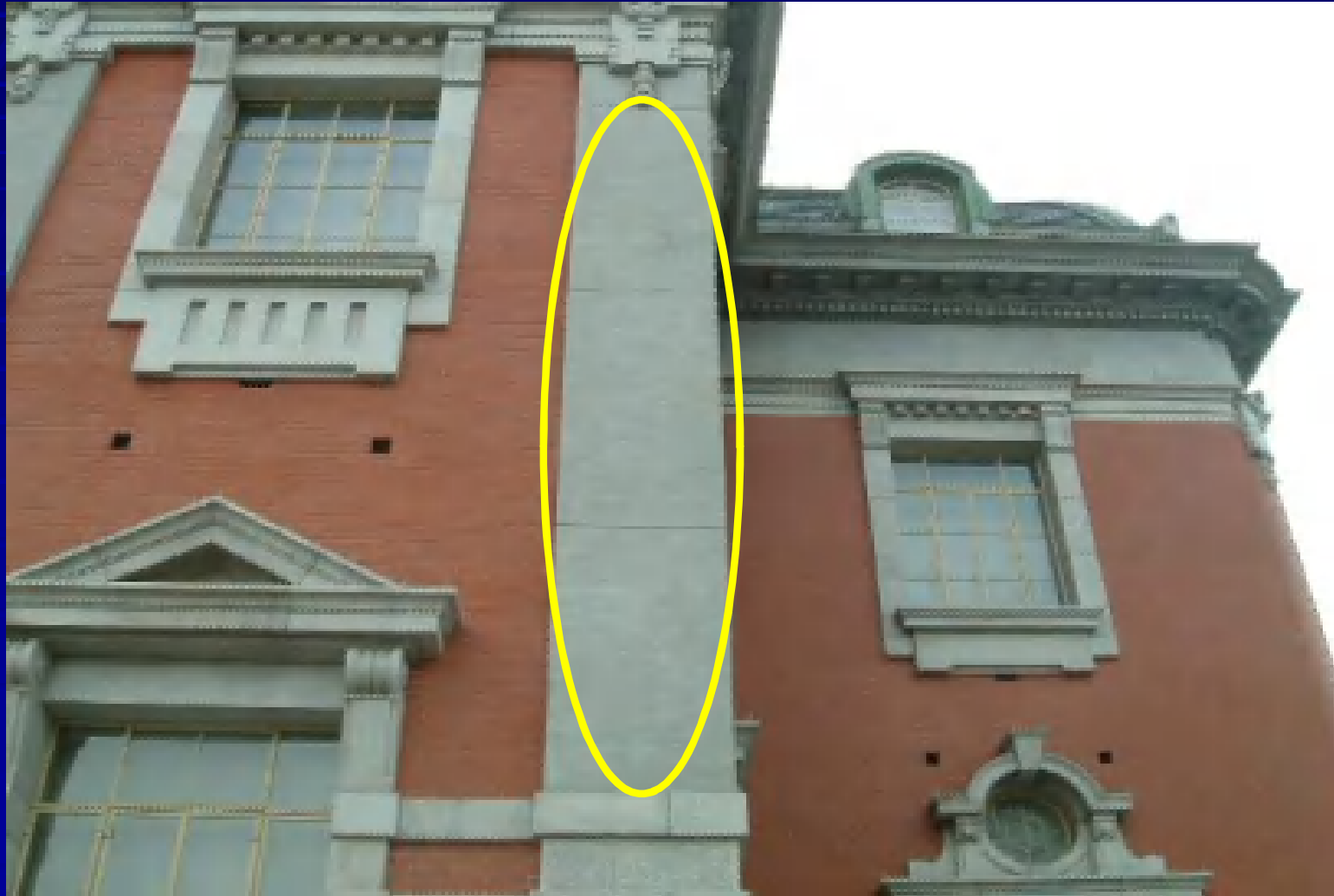
大阪市中央公会堂 外壁修復工事



化粧煉瓦の補修



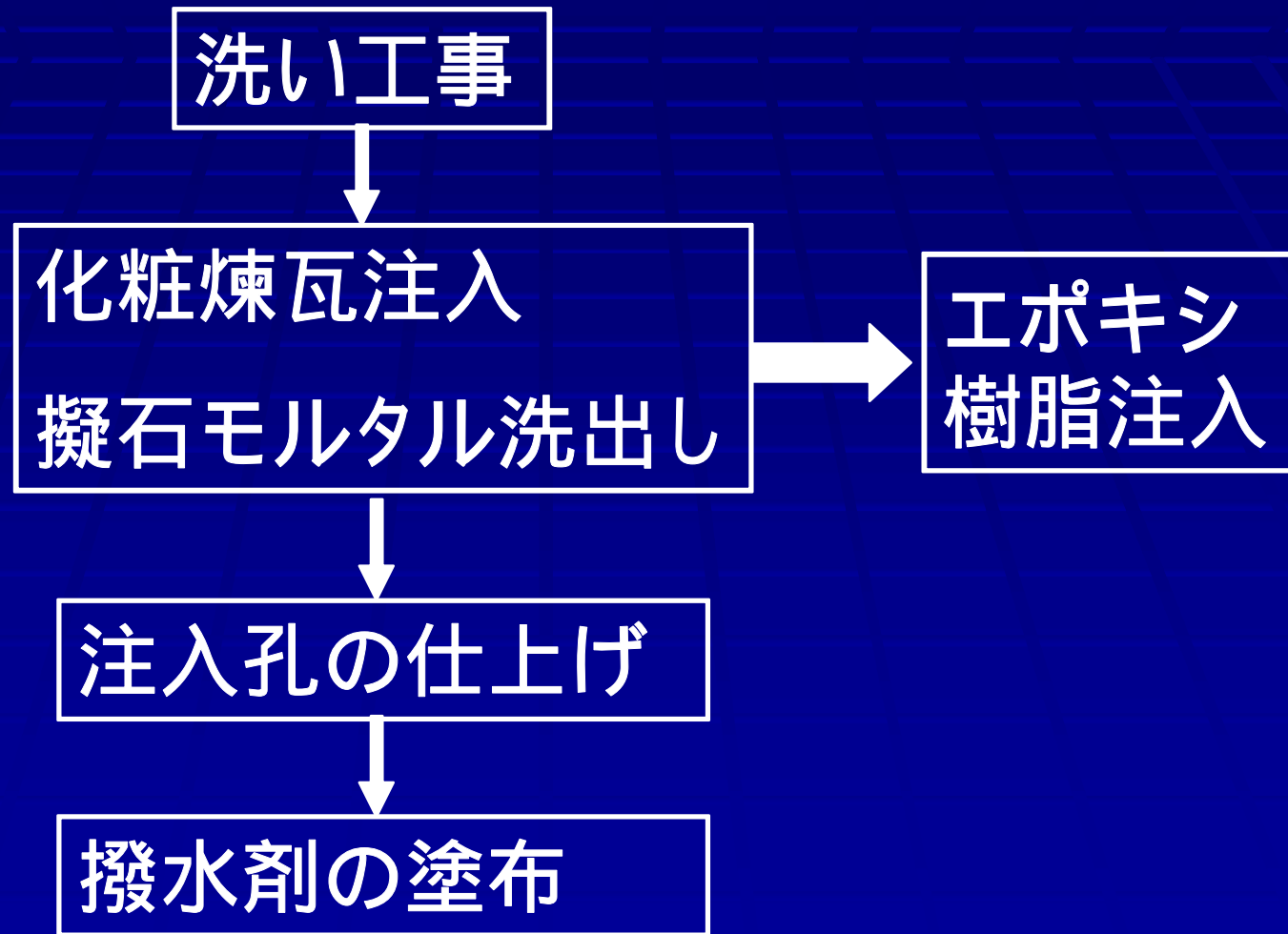
擬石モルタル洗出しの補修



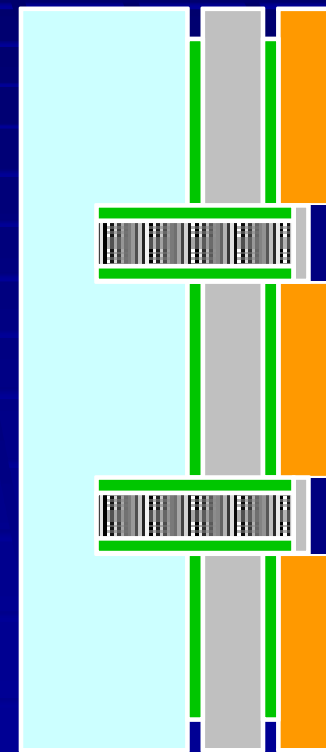
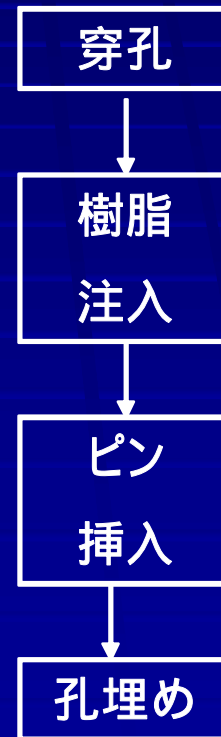
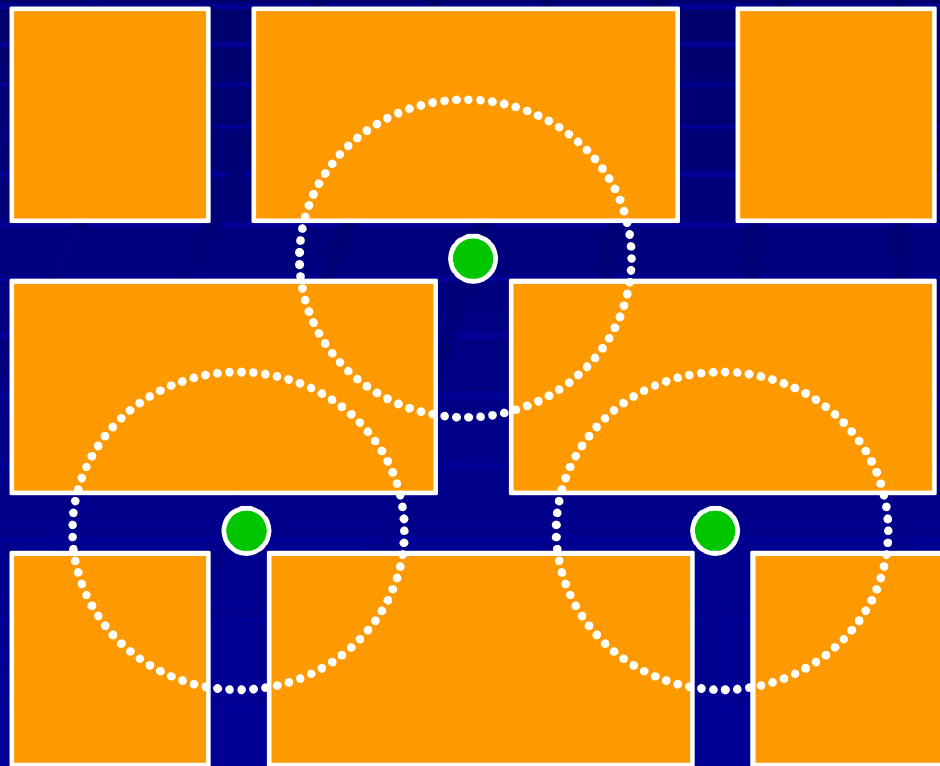
擬石モルタル洗出しの補修



外壁修復工事の流れ

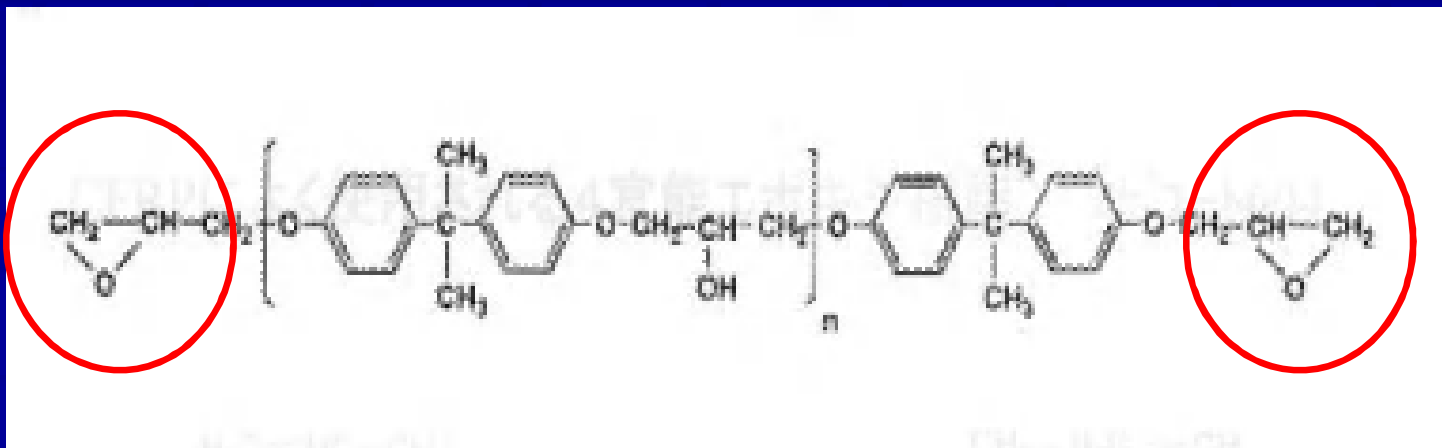


化粧煉瓦の補修



注入用エポキシ樹脂

- 2液混合型接着剤
- 主剤と硬化剤が反応して硬化する
- 主剤→エポキシ樹脂
- 硬化剤→ポリアミン
- 分子内にエポキシ基を1個以上もつ化合物



エポキシ樹脂の特徴

< 長所 >

- 金属、コンクリート等の無機質への接着性に優れる
- 強度が高い
- 耐久性に優れる(注入材で40年程度の実績あり)
- 耐薬品性に優れる
- 寸法安定性に優れる

< 短所 >

- 2液混合型
- 耐熱性に限界がある
- 耐候性に劣る(紫外線による黄変)

大阪市中心公会堂で使用された エポキシ系注入剤

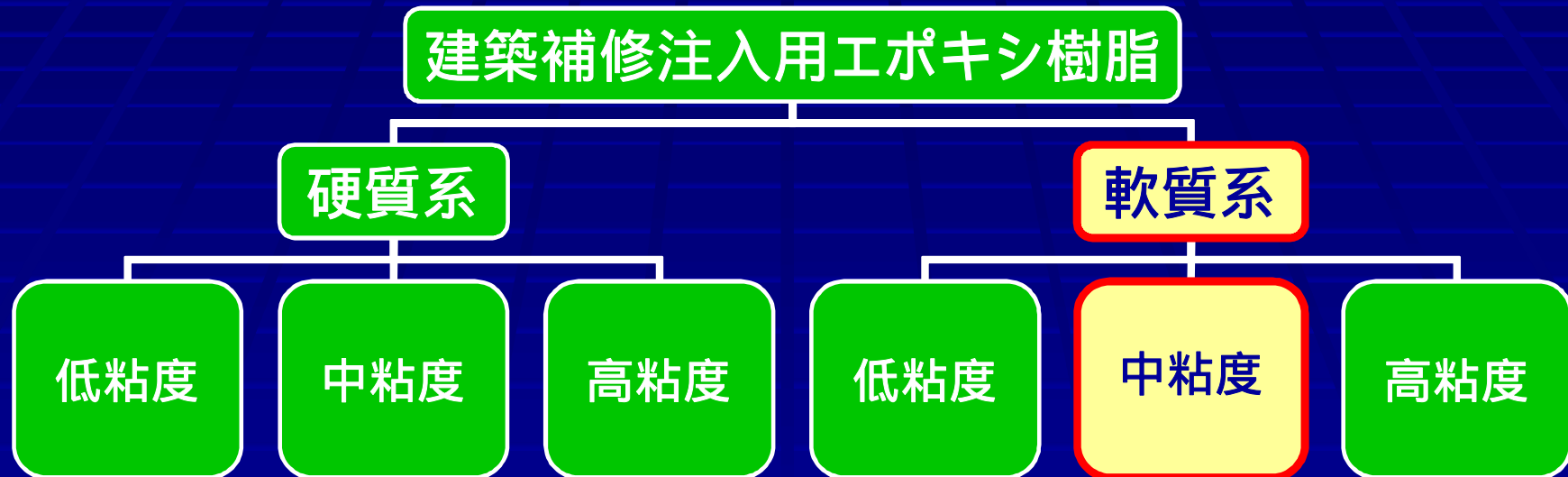
- 建築補修注入用エポキシ樹脂
- JIS A 6024規格品
- 軟質系 中粘度タイプ

「**揺変性**」をもち、「**可とう性**」を有するタイプ

「揺変性」: 粘度シェアが低いがダレないタイプ

「可とう性」: 多少の変形に追従するタイプ

建築補修注入用エポキシ樹脂



低粘度：液状

中粘度：マヨネーズ状

高粘度：グリス状

建築補修注入用エポキシ樹脂

JIS A 6024 (硬質系)

硬質系エポキシ樹脂の品質

試験項目		試験条件	低粘度形		中粘度形		高粘度形		
			一般用	冬用	一般用	冬用	一般用	冬用	
粘性	粘度 (mPa・s)	23±0.5℃	100～1000		5000～20000		—		
	サキソトロピック インデックス	23±0.5℃	—		5±1		—		
	スタンプ性 (mm)	15±3℃	—		—		—	5以下	
30±3℃		—		—		5以下	—		
接着強さ (N/mm ²)	標準条件		5.0以上		5.0以上		6.0以上		
	特殊条件	低温時	—	3.0以上	—	3.0以上	—	3.0以上	
		高温時		3.0以上		3.0以上		3.0以上	
		乾燥補正時		3.0以上		3.0以上		3.0以上	
硬化収縮率 (%)	標準条件		3以下		3以下		3以下		
加熱変化	質量変化率 (%)	—	5以下		5以下		5以下		
	体積変化率 (%)	—	5以下		5以下		5以下		
引張強さ (N/mm ²)	標準条件		15.0以上		15.0以上		15.0以上		
引張破壊伸び (%)	標準条件		10以下		10以下		10以下		
圧縮強さ (N/mm ²)	標準条件		—		—		50.0以上		

(建築改修工事監理指針(平成16年度版)より)

建築補修注入用エポキシ樹脂

JIS A 6024 (軟質系)

軟質系エポキシ樹脂の品質

試験項目		試験条件	低粘度形		中粘度形		高粘度形	
			一般用	冬用	一般用	冬用	一般用	冬用
粘性	粘度 (mPa・s)	23±0.5℃	100～1000		5000～20000		—	
	チキソトロピック インデックス	23±0.5℃	—		5±1		—	
	スランプ性 (mm)	15±2℃	—		—		—	3以下
30±2℃		—		—		5以下	—	
接着強さ (N/mm ²)	特殊条件	標準条件	3.0以上		3.0以上		3.0以上	
		低温時	—	1.5以上	—	1.5以上	—	1.5以上
		凍害時	1.5以上		1.5以上		1.5以上	
		乾湿繰返し時	1.5以上		1.5以上		1.5以上	
硬化収縮率 (%)		標準条件	3以下		3以下		3以下	
加熱変化	質量変化率 (%)	—	5以下		5以下		5以下	
	体積変化率 (%)	—	5以下		5以下		5以下	
引張強さ (N/mm ²)		標準条件	1.0以上		1.0以上		1.0以上	
		低温時	1.0以上		1.0以上		1.0以上	
		加熱劣化時	1.0以上		1.0以上		1.0以上	
引張破壊伸び (%)		標準条件	50以上		50以上		50以上	
		低温時	50以上		50以上		50以上	
		加熱劣化時	50以上		50以上		50以上	

(建築改修工事監理指針(平成16年度版)より)

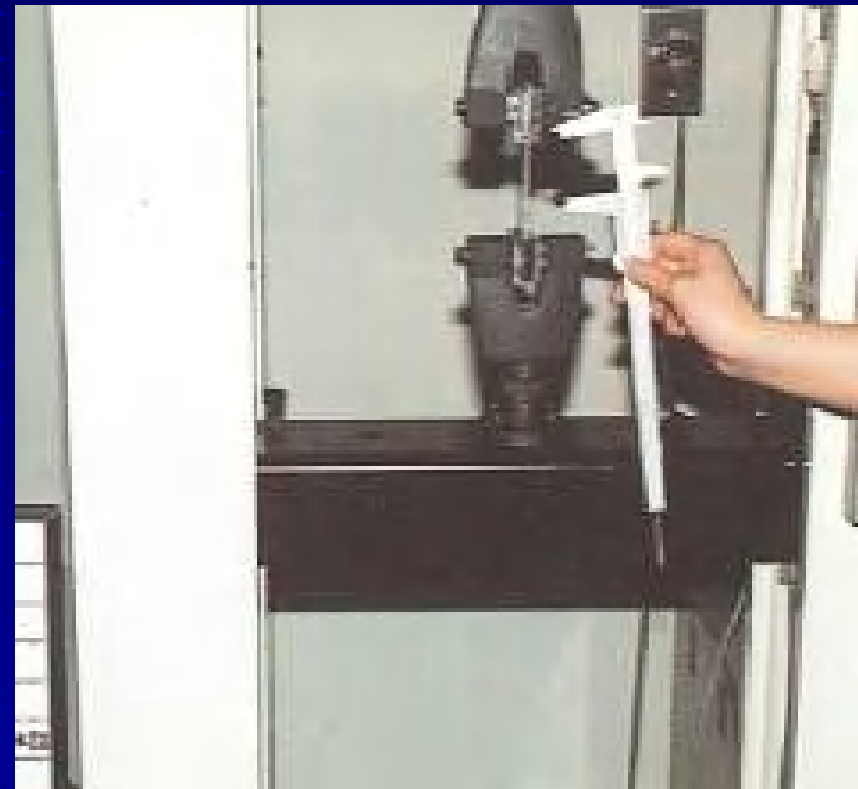
その他保存工事



第1回改修昭和42年(1967年)

第2回改修平成 2年(1990年)

エポキシ樹脂の耐久性



原爆ドーム内に保存された樹脂の経年経過後の強度を測定する

エポキシ樹脂の耐久性 (曲げ試験)

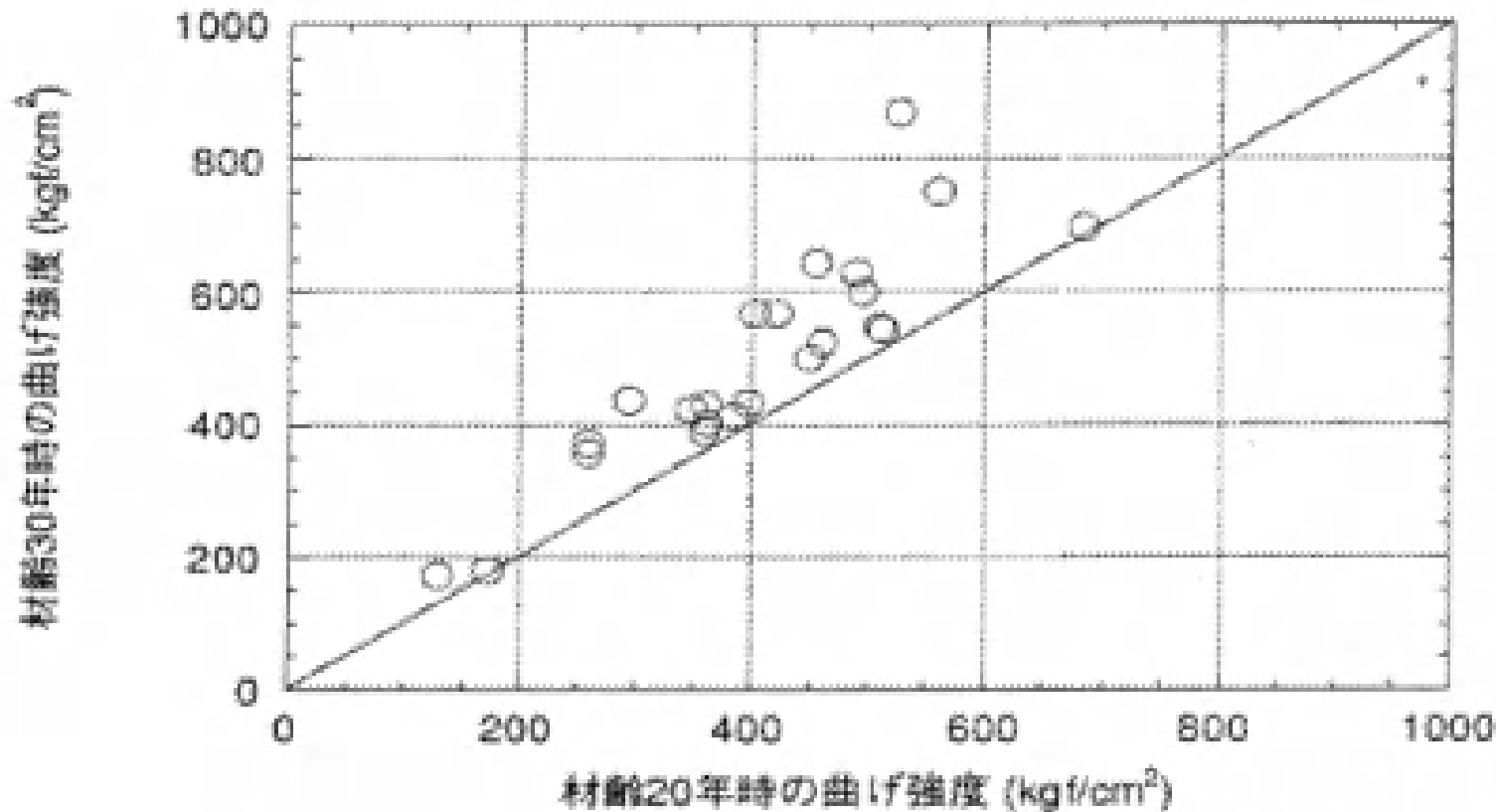


図8. エポキシ樹脂の曲げ強度の経年変化 (JIS K 7203)

エポキシ樹脂の耐久性 (圧縮試験)

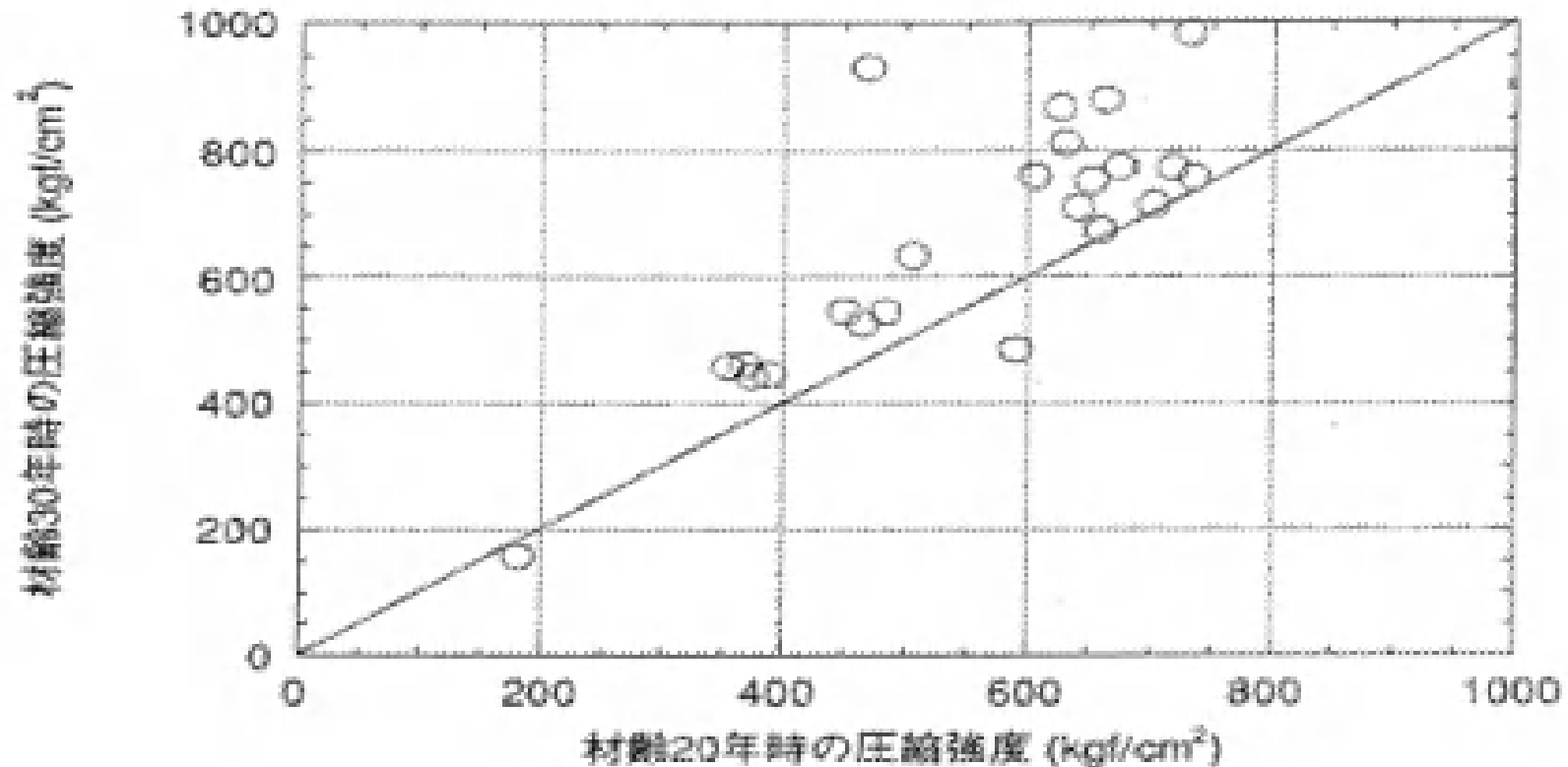
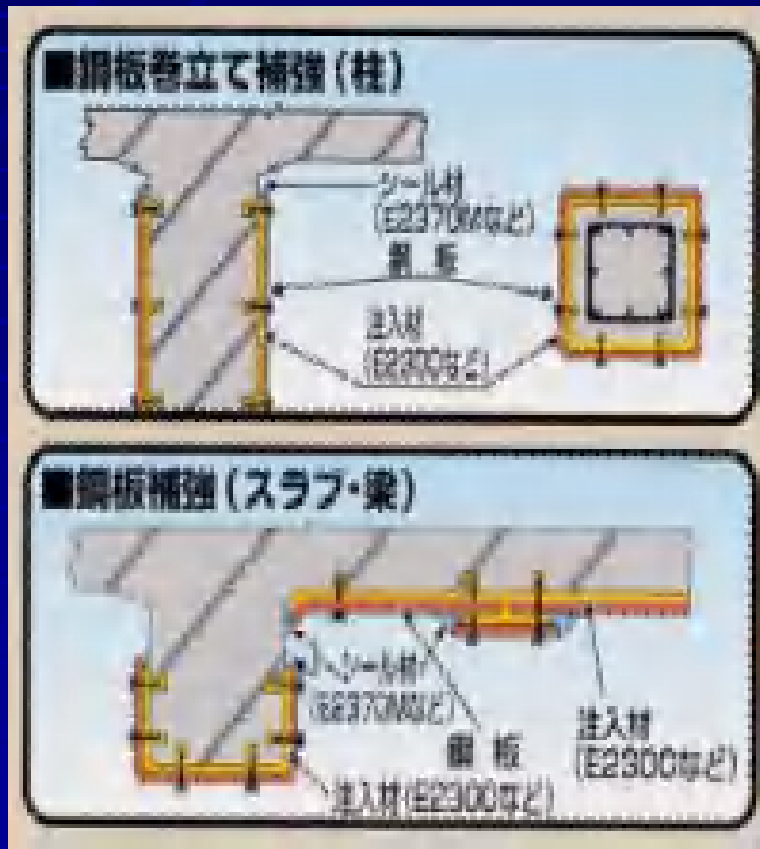


図 11. エポキシ樹脂の圧縮強度の経年変化 (JIS K 7208)

エポキシ樹脂の耐久性

- エポキシ樹脂の材齢30年年における曲げおよび、圧縮強度は、いずれも材齢20年のものと比較して上昇傾向にある。
- エポキシ樹脂の材齢30年年における比重および、質量、体積変化は、いずれも材齢20年のものと比較して変化がない。

その他エポキシ樹脂を使用した補強 (鋼板接着/エポキシ注入)



その他エポキシ樹脂を使用した補強 強化連続繊維シート補強 (炭素繊維シート補強)

