

RC外壁の貫通ひび割れ補修仕様の環境外力作用下における追従性能と持続性評価に関する研究

齊藤 大喜

研究背景

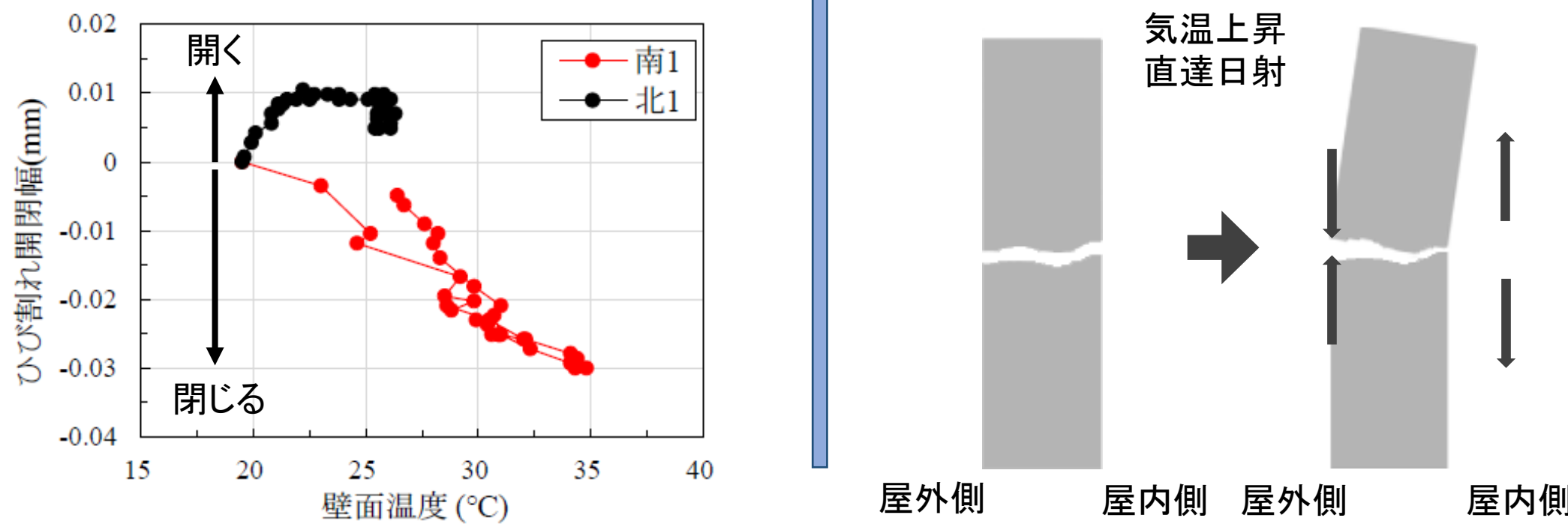
近年、建築は高層化しマンションやビル、商業施設が増加。
それに伴い鉄筋コンクリート(RC)造の建築が主流に。
・RC造の最大の弱点は鉄筋の腐食であり
それらの多くはコンクリートのひび割れが原因となる。

漏水や鉄筋腐食、内部の中性化促進に繋がり
建築の長寿命化を妨げる

早期の補修が不可欠

特に外壁に生じた貫通ひび割れは外気温や日射の影響によって反り挙動を生じる。この挙動は毎日繰り返し生じ、補修部に再劣化を引き起こす可能性が高い。

貫通ひび割れのある外壁面の反り挙動と模式図



南面は壁面の温度の上昇に伴ってひび割れが閉じているが、北面のひび割れは南面とは逆に開く傾向が確認できる。⇒反り挙動

しかし実務では挙動計測が十分に行われていない

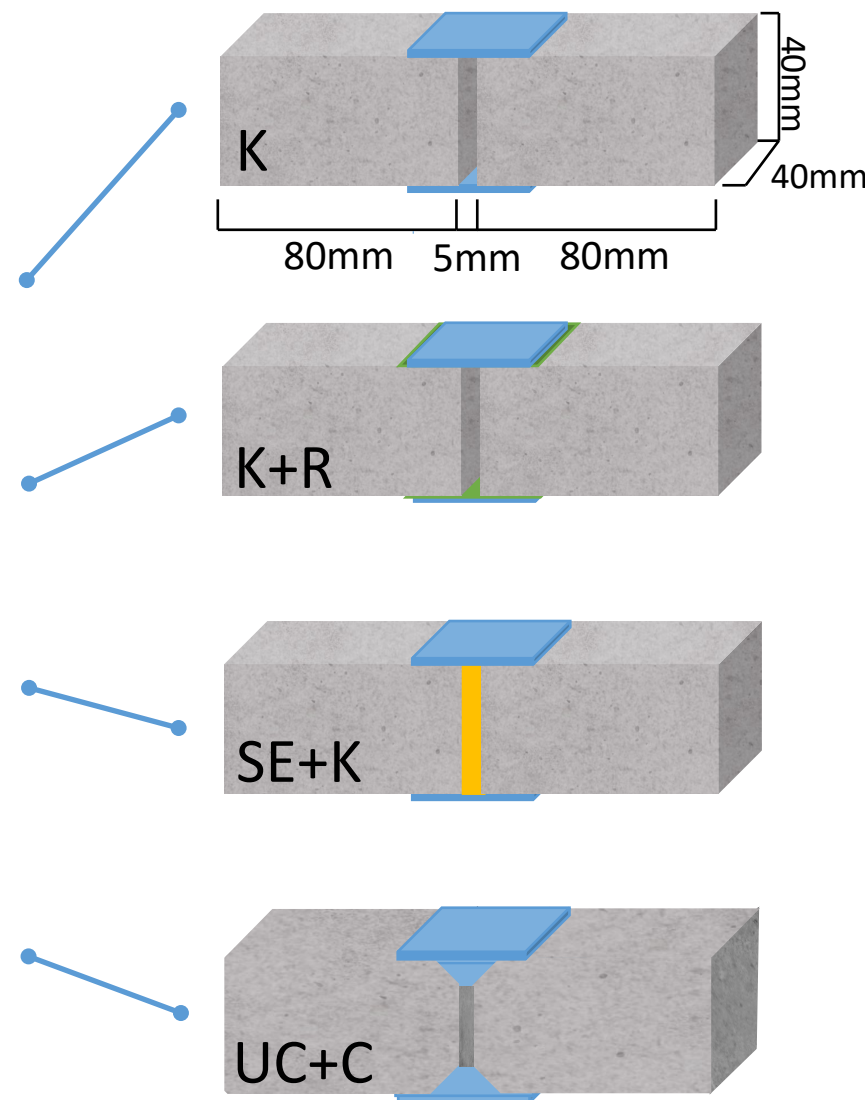
実外壁の挙動を再現した評価が必要

その荷重下での疲労試験で各補修仕様の**持続性**を評価

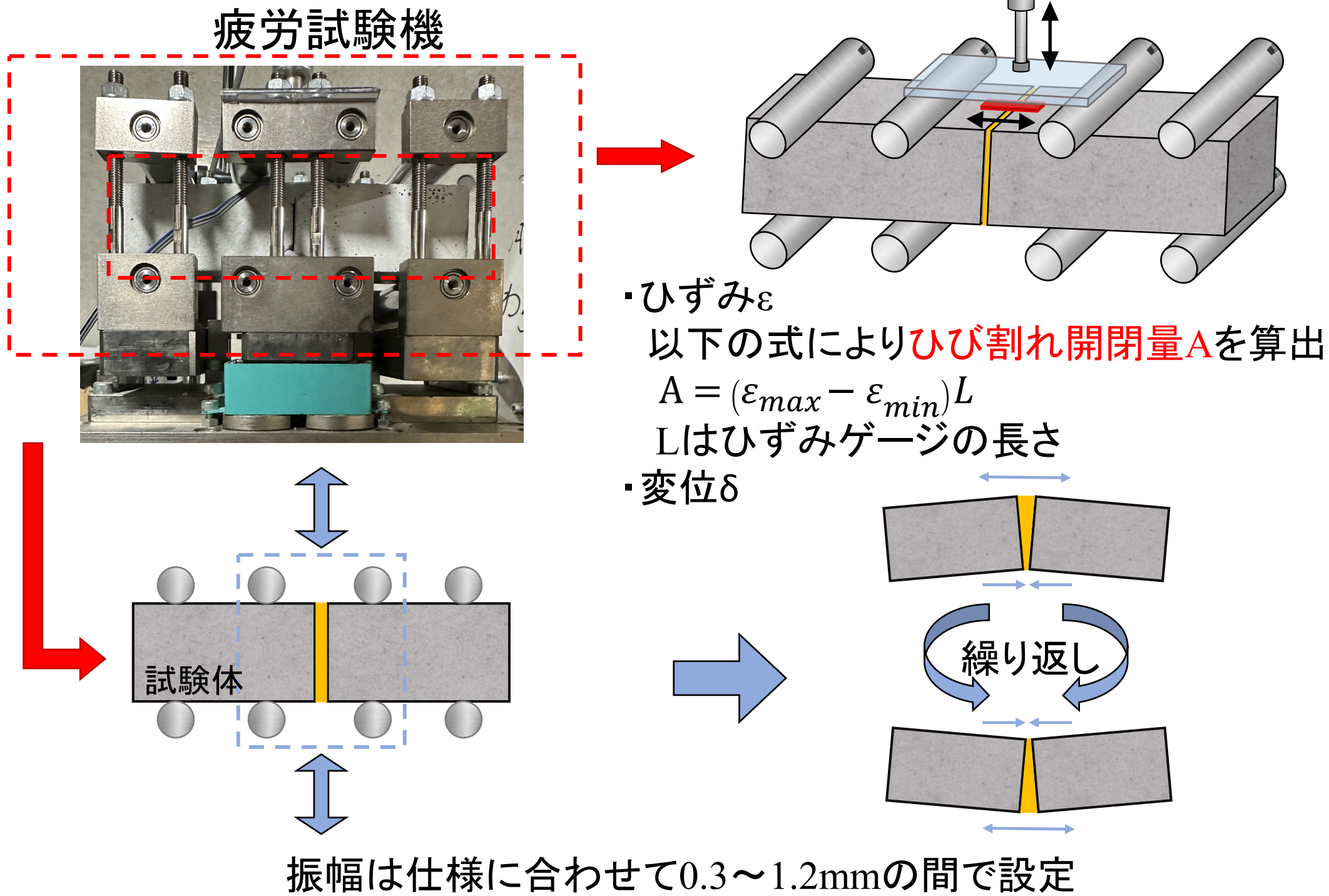
試験体

補修工法と補修材の違う試験体4種類
実際のひび割れ補修で主に用いられる防水材、注入材を使用。
劣化条件として劣化無、熱劣化、温冷劣化を設定。

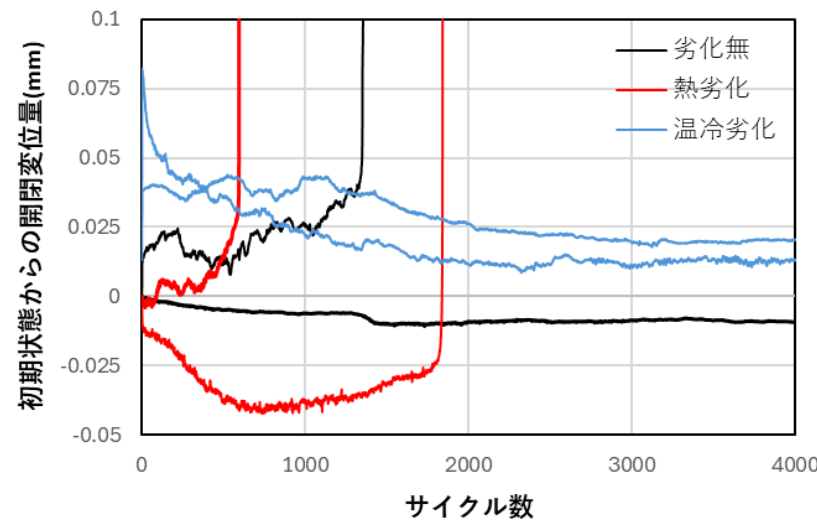
試験体記号	補修工法 (補修材料)
K	被覆工法 アクリルゴム系塗膜防水材
K+R	被覆工法 アクリルゴム+下地挙動緩衝材
SE+K	注入+被覆工法 軟質系エポキシ樹脂+アクリルゴム系塗膜防水材
UC+C	Uカット充填工法 Uカット可撓性エポキシ樹脂+防水型複層塗材



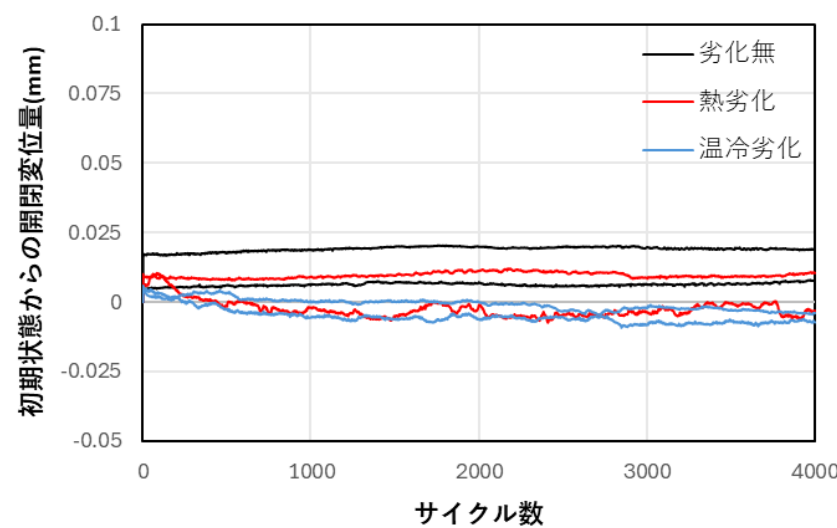
試験方法



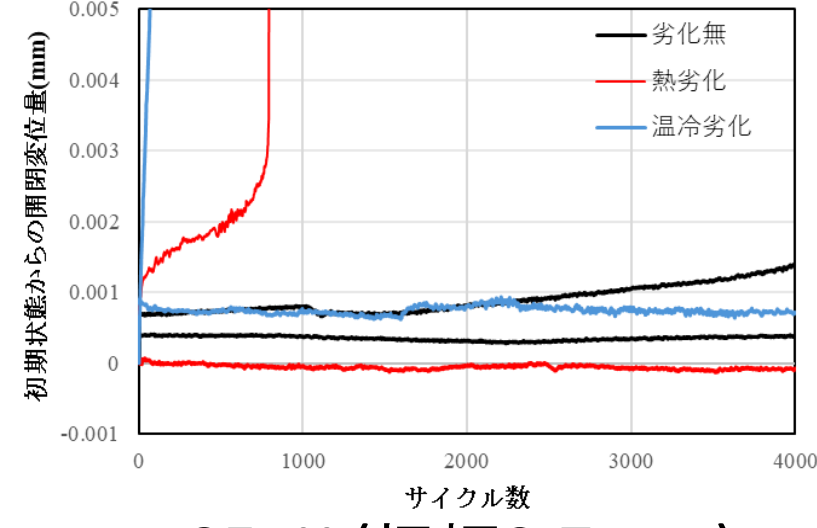
ひび割れ開閉量



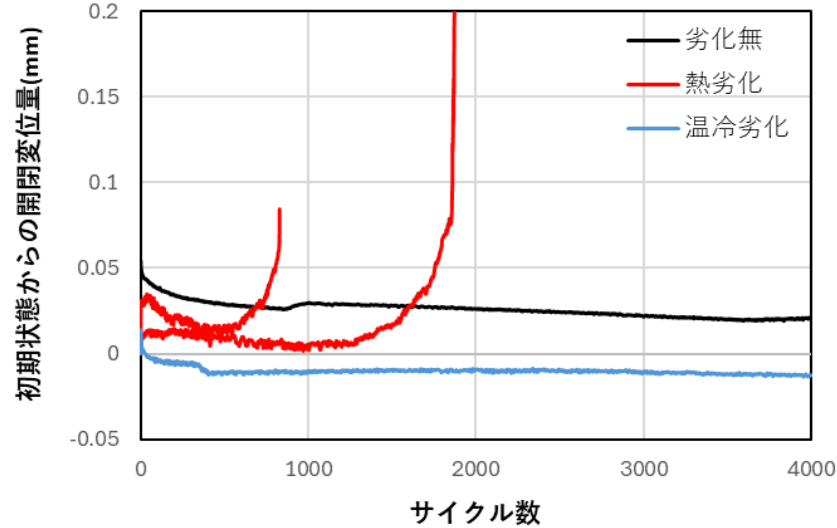
K (振幅0.5mm)



K+R (振幅0.5mm)



SE+K (振幅0.7mm)



UC+C (振幅1.2mm)

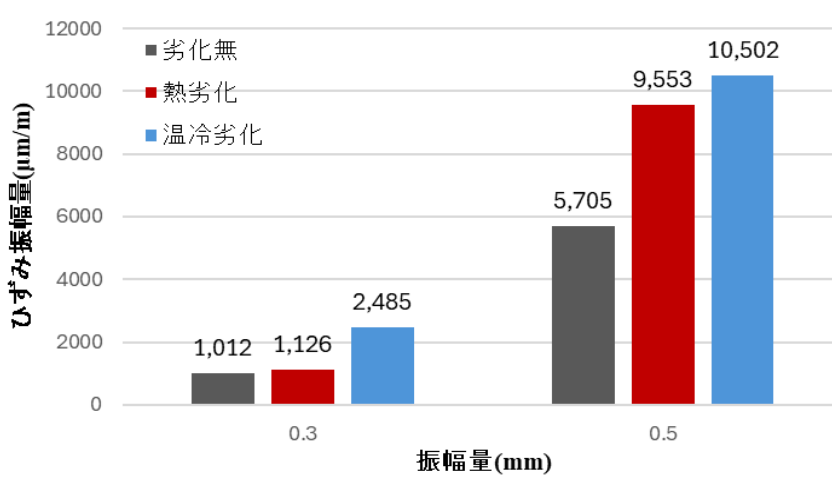
SE+Kはひび割れ変位を強く拘束したが、環境劣化条件下では局所破断が発生しやすい。K+RおよびUC+Cは変形を許容・分散することで、比較的大きな振幅量でも安定した追従性能を維持した。

結果・まとめ

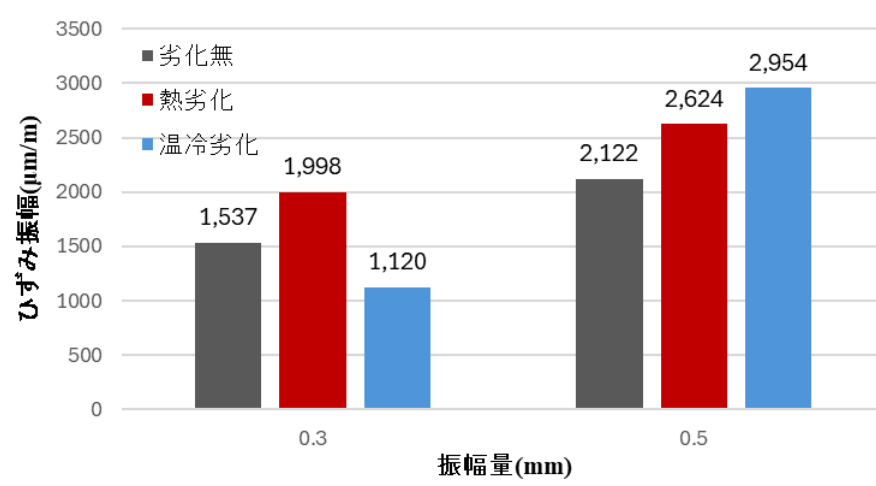
・熱劣化条件下では、ひび割れ開閉量の増加と補修部損傷が確認され、熱劣化による変形抵抗性の低下が示唆された。
・温冷劣化条件下では、樹脂材料内部に局所損傷や早期破断が生じる可能性が示唆された。

ひずみ振幅

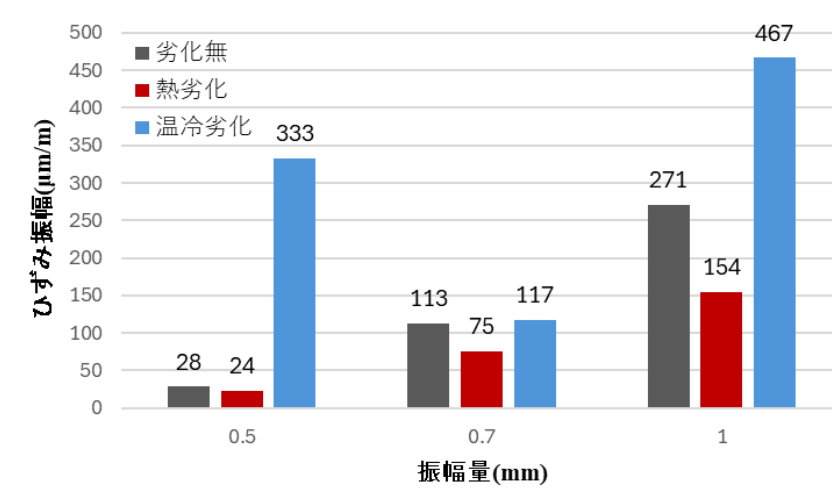
※ひずみ振幅=各サイクル中の $(\epsilon_{max} - \epsilon_{min})$



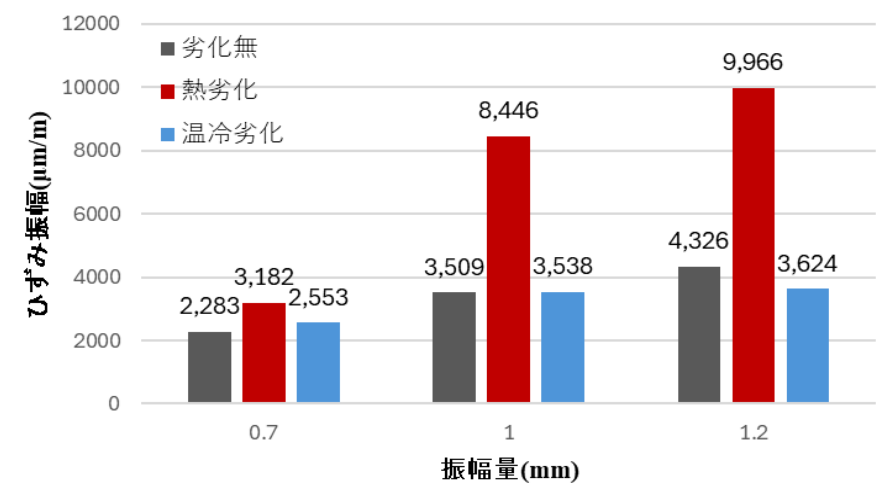
K



K+R



SE+K



UC+C

振幅量の増加に伴い、すべての補修工法でひずみ振幅は増加傾向を示した。特に熱劣化・温冷劣化条件ではひずみ振幅がさらに増大し、環境劣化が補修層の変形応答に影響を及ぼすことが確認された。

試験体記号	K		K+R		SE+K			UC+C		
振幅量(mm)	0.3	0.5	0.3	0.5	0.5	0.7	1	0.7	1	1.2
劣化無	△, ○	×, △	○, ○	△, △	○, ○	○, ○	×, ×	○, ○	○, ○	○, ○
熱劣化	△, ▽	×, ▽	○, △	△, △	○, ○	○, ×	×, ×	○, ○	○, ■	■, ■
温冷劣化	△, △	▽, ▽	○, △	△, △	▲, ×	×, ▲	×, ×	○, ○	○, ○	○, ○

○: 変化なし, △: トップコートに亀裂, ▽: 防水層に亀裂, ▲: エポキシに亀裂, ■: 内部損傷, ×: 破断