

九州共立大学工学部

正 員

松下 博 通

運輸省下関調査設計事務所

正 員

笹 嶋 博

（株）ピー・エス

正 員

中 村 修

（株）ピー・エス

正 員

○ 久 野 公 徳

1. まえがき

近年、塩害によるコンクリート構造物の劣化損傷の事例が多く報告されている。

特に、栈橋RC床版においては施工後、極めて厳しい海洋環境下におかれ、劣化がひどく、しかも近年の荷役機械の大型化に伴い押し抜きせん断耐力低下と思われる破壊事例が多々発生している。

これらの破壊事例は、最近の調査試験結果から、コンクリート中の鉄筋が腐食膨張をすることでコンクリートに斜め方向ひびわれの発生が認められ、これらひびわれ分布とその深さが部材のせん断耐力低下の大きな要因となっているものと考えられる。

したがって、本試験では、栈橋RC床版の塩害による鉄筋の腐食膨張による損傷過程を静的破碎剤により人工ひびわれを発生させることによりひびわれパターンを再現し、劣化機構について検討を行うものである。

2. 試験供試体及び試験方法

栈橋RC床版において、塩害の影響を受け鉄筋の腐食膨張作用により生ずる斜め方向ひびわれを人工的に生じさせる試験供試体を作成し、ひびわれの発生パターンの進展を追跡調査する試験を実施した。ただし、試験供試体は静的破碎剤を用い静的膨張させることによりひびわれを人工的に入れることとした。

以上より、人工ひびわれ発生試験用供試体作製の条件となる因子とその水準を表-1の通り選定し、供試体を作製した。

なお、ひびわれ発生パターンの影響因子と水準を組合せ作製した試験供試体の一覧を表-2に示す。

また、試験供試体の形状寸法を図-1に示す。

表 - 1

因 子	水 準
① 静的破碎剤の配合	W/B : 25%, 30%, 35%
② 静的破碎剤注入径	φ13mm, φ19mm
③ 主筋筋径	D13mm
④ 主筋のかぶり	43.5mm, 73.5mm
⑤ 配筋	単 筋 筋
⑥ 破碎剤注入位置	主筋上縁 (I 型), 主筋下縁 (II 型)

表 - 2

配 試 体 名	静的破碎剤 配合 (%)			破 碎 剤 径 (φ mm)		主筋かぶり (C mm)		破碎剤注入位置 (図-1参照)
	25	30	35	13	19	43.5	73.5	
A	○				○		○	I 型
B		○			○		○	I 型
C			○		○		○	I 型
D			○	○		○		I 型
E			○	○	○			I 型
F			○	○		○		I 型
B'			○		○		○	II 型
E'			○		○	○		II 型

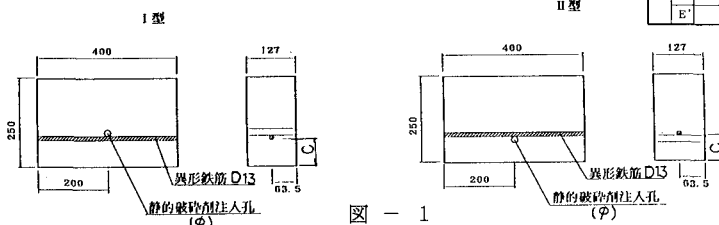


図 - 1

次に、破碎剤は外気温、湿度、練り混ぜ水温等により膨張圧に可成りのバラツキが生じ試験供試体の人工ひびわれパターンに大きな影響を与えることから、温度20℃、湿度60%の恒温恒室の養生室内にて注入試験を行うものとした。ただし、破碎剤の注入時期はコンクリートが配合設計強度 $f_{ck} = 240 \text{ kg/cm}^2$ 以上になった時点で行うものとする。

3. 使用材料およびコンクリート配合

本試験で使用する静的破碎剤は、小野田セメント社製のプライスター100（夏用）とする。

ここに、プライスター100の仕様は表-3に示す通りである。

また、試験供試

表 - 3

体に使用するコン
クリートの配
合は表-4の通
りである。

プライスターの種類	孔径 (mm)	被破砕体の温度℃				練り混ぜ 水の温度
		使用不可温度	適用温度範囲	破砕時間の遅延	季節による目安	
プライスター100	38-50	35℃超える	35-15℃	15℃未満	夏用	30℃以下

さらに、鉄筋はJ I S G
3112 S D295に適合し
たD13mm筋を使用した。

表 - 4

粗骨材 最大寸法 (mm)	スランプ (mm)	水セメント 比 W/C(%)	細骨材率 S/m(%)	空気量 (%)	単位量(kg/m ³)				水和剤 (cc)
					水	セメント	細骨材	粗骨材	
13	8	55	45	4.5	166	302	796	1025	755

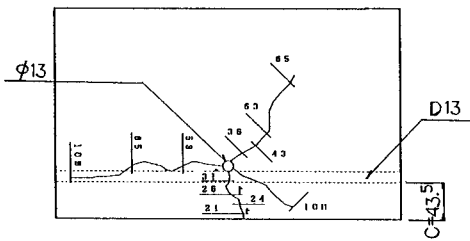
4. 試験結果および考察

本試験では、人工ひびわれ
の発生状況を鉄筋腐食による
膨張ひびわれの進展に近づけ

るため、試験供試体A, B, Cにて予備試験を実施し、破砕剤配合とひびわれ発生に関する関係についての把握を行った。その結果、水／破砕剤比の値が35%の時、最適となった。

次に、試験供試体D～E'における人工ひびわれ発生パターンの代表的進展図を図-2に示す。また、ひびわれの発生状況を写真-1に示す。

D 供試体



B' 供試体

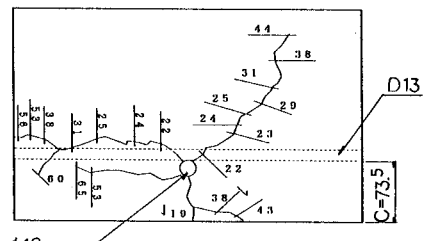


図 - 2

以上より、これら人工ひびわれ発生パターンの進展図から以下の
事が推察できる。

- ① 栈橋RC床版の劣化における鉄筋腐食膨張作用時に生ずる類似した斜め方向のひびわれ発生が確認され、せん断耐力低下につながるひびわれ発生パターンを示している。
- ② 供試体の人工ひびわれ発生状態は、塩害劣化を受けた栈橋床版と類似の剥離および剥落現象のひびわれ発生パターンを示している。

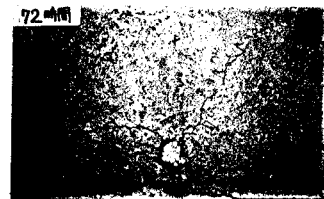


写真 - 1

従って、本静的破砕剤を使用することにより人工ひびわれ発生法にて塩害を受けた栈橋RC床版の劣化機構を再現推察する一手法となり得ると思われる。

5. まとめ

人工ひびわれ発生法により、斜め方向に進展するひびわれ発生のパターンを確認することができた。

これは、塩害を受けた栈橋RC床版の鉄筋腐食膨張時にも部材中に斜め方向にひびわれが進展し、実際の供用劣化栈橋において床版の押し抜きせん断破壊の危険性を示唆するものである。

よって今後、静的破砕剤を用いて人工ひびわれを発生させる本試験法にて人工ひびわれを入れた梁試験供試体を作製し、せん断載荷試験を行い、せん断耐力低下について十分調査することが必要であると思われる。