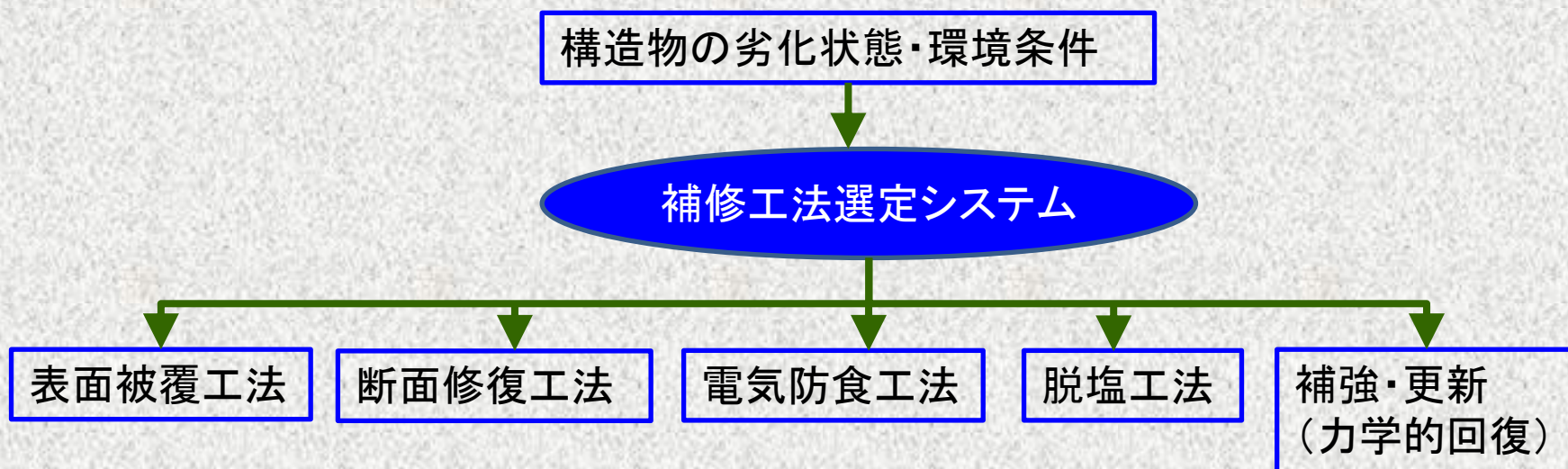


# 塩害を受けた構造物(部材)の補修工法の選定

基本は塩害であるが、塩害とASR あるいは塩害と凍害の複合劣化についても検討できる。



全体で14項目にわたる質問に答える形で工法選定を行う。

塩害に関する構造物の状態に関する質問(7項目)について答える、補修のための条件に関する質問(4項目)、今後の維持管理に関する質問(1項目)に答える

該当するセルの一つだけに“1”を入力し、「工法の一次選定」ボタンを押す。

塩害に関する構造物の状態に関する質問項目		以下の項目に対して一つだけ選んで“1”を入力してください				
1	対象とする構造物(部材)はPCかRCか?	PC 1	RC			
2	対象とする構造物(部材)の劣化程度は?	潜伏期 1	進展期	加速期	劣化期	不明
3	構造物(部材)の建設後の経過年数は?	10年未満	20年未満	30年未満 1	40年未満	40年以上
4	塩害環境の厳しさは?	種やか	海岸からの距離がある	海上大気中にある	飛沫帯にある 1	不明
5	過去に補修が行われたか?	行われていない	一度行われた	数回行われた 1	不明	
6	対象構造物(部材)は外部から水の影響はありますか?(雨水、漏水、海水)	ほとんどない	可能性はある 1	常に湿潤状態にある	不明	
7	対象構造物(部材)表面に外力が直接作用しますか?(輪荷重など)	ほとんど作用しない 1	作用することがある	常に外力の作用がある	不明	

## 補修のための条件に関する質問(4項目)に答える。

補修のための条件に関する質問				
8	補修時に構造物(部材)に荷重が作用しますか？	ほとんどしない	荷重作用を抑えることは出来る	荷重作用は避けられない
9	補修のための作業スペースは確保できますか？	出来る	何とかできる(70cm程度)	非常に狭い(50cm程度)
10	外部からの電源を確保できますか？	出来る	一時的にできる(発電機等)	全く出来ない
11	補修後に定常的な費用の発生は許容しますか？(電気代などの維持費)	出来るだけ避けたい	許容できる	

# 今後の維持管理に関する質問(1項目)に答える

## 今後の維持管理に関する質問

		出来るだけ省力化(目視程度)	定期的な点検を計画して実施	十分な維持管理を実施予定
12	今後の維持管理はどのように行いますか？	1		

複合劣化に関する質問(5項目)に答える。ここで考慮する複合劣化は、塩害とASR あるいは塩害と凍害の複合劣化である。

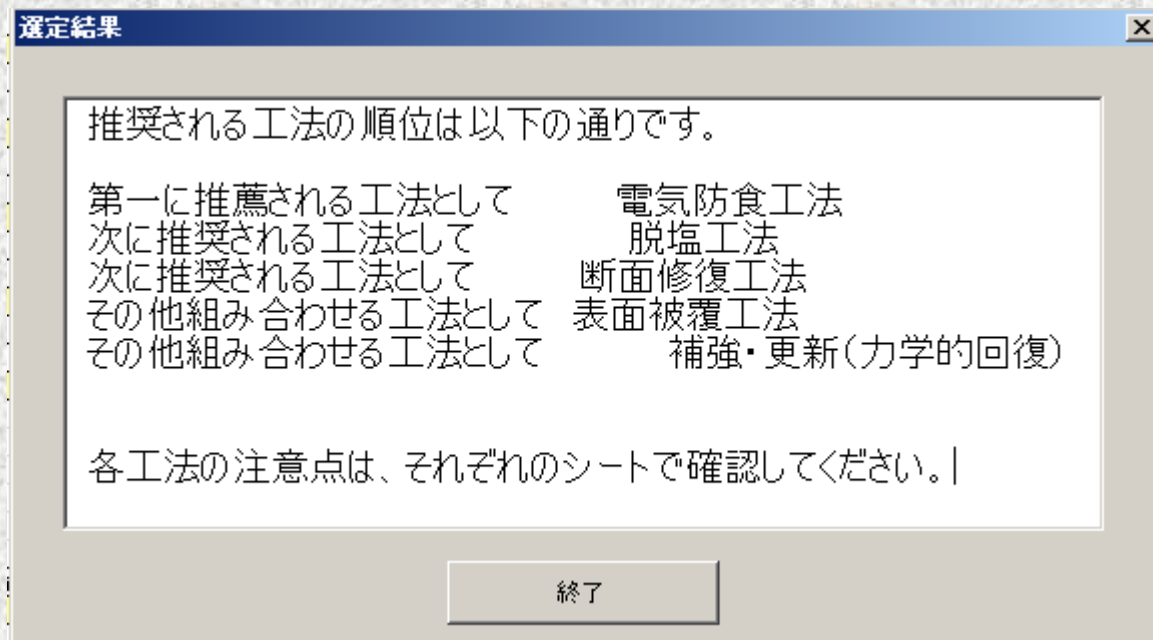
## 複合劣化を考慮する場合の追加の質問(ない場合は空白) (塩害+アルカリシリカ反応)あるいは(塩害+凍害)のいずれかの複合劣化を対象とする

13	アルカリシリカ反応との複合劣化がありますか？	ある			
13-1	アルカリシリカ反応による劣化程度は？	潜伏期	進展期	1	加速期
13-2	残存膨張量は？	小さい	大きい	1	不明
14	凍害との複合劣化はありますか？	ある			
14-1	凍害の劣化程度は？	潜伏期	進展期	1	加速期

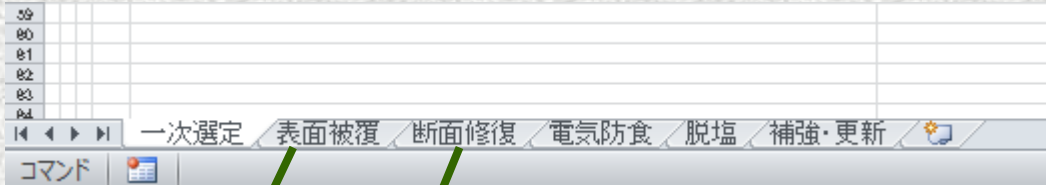
工法の一次選定



「工法の一次選定」ボタンを押すと、表面被覆工法、断面修復工法、電気防食工法、脱塩工法、補強・更新(力学的回復)の5工法が、推奨される順位で、メッセージボックスに表示される。同順位の場合は同じランクに表示される。また、明らかに適用されないと考えられる工法は表示されない場合がある。



# 各工法の適用に当たっての注意点が、条件に応じて、表面被覆、断面修復、電気防食、脱塩、補強・更新の各シートに表示される。



5つの工法の内 4 番目に推薦される工法です。

## 表面被覆工法における注意点

- 1 PC構造物の場合、出来るだけ早い時期に実施して、将来のPC鋼材や鉄筋位置の塩分量を限界値以下にできる事を確認するのが良い。
- 2 劣化期では、被覆の効果は期待できない。断面修復や補強工法との併用のみ。
- 3 経過年数が20~30年経過し、飛沫帯なので、被覆の効果は期待できない。
- 4 過去に数回補修が行われたことから、何回も再劣化しており、被覆の効果は期待できない。
- 5 水の影響の可能性があることから、湿潤面に対応した被覆材料を使う必要がある。
- 6 定期的な点検を行えば十分に維持管理できる。

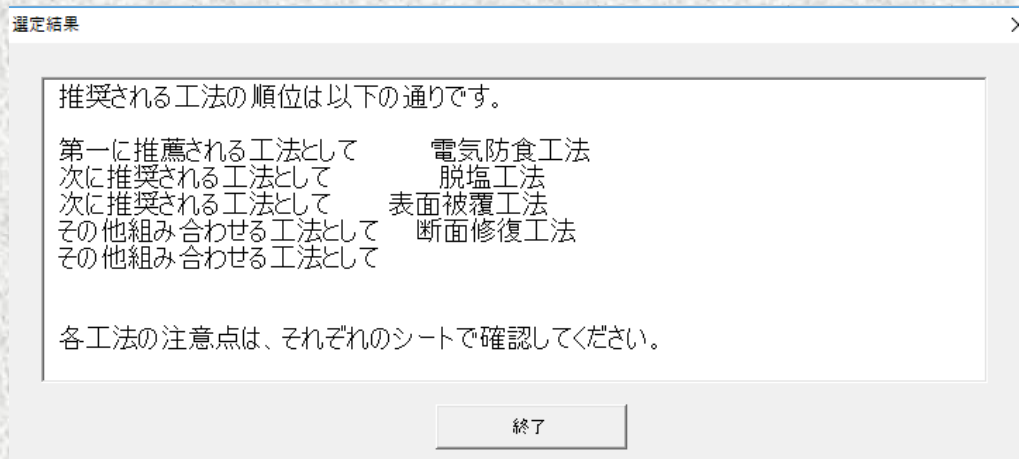
5つの工法の内 5 番目に推薦される工法です。

## 断面修復工法における注意点

- 1 PC構造物には「はつり」を伴う断面修復は推薦できない。
- 2 劣化期では、鋼材断面の減少を伴うため、補強としての鋼材の追加や断面の増大などを考慮する必要がある。広い範囲に塩分が浸透しているので、マクロセルを防ぐために、大きくはつり取って補強を含む断面修復を行う必要がある。
- 3 経過年数が20~30年経過し、飛沫帯なので、劣化が広い範囲で顕在化していると考えられるので、広い範囲を断面修復によって補修する必要がある。マクロセル腐食の防止のために電気防食の併用も考える。
- 4 過去に数回補修が行われたことから、何回も再劣化しており、断面修復のマクロセル腐食への配慮が必要である。
- 5 水の影響の可能性があることから、表面被覆を併用する場合には湿潤面に対応した被覆材料を使う必要がある。
- 6 作業スペースが狭いので、はつり作業や注入作業が困難。
- 7 定期的な点検を行えば十分に維持管理できる。

# 判定例(1)

条件: RC部材、進展期(CI限界値超)、経過年数30年、海上大気中過去に数回補修、水掛かりの可能性あり、外部からの電源あり、今後の維持管理費用の発生を許容、



選定された工法シートに注意点を記述

5つの工法の内 1 番目に推薦される工法です。

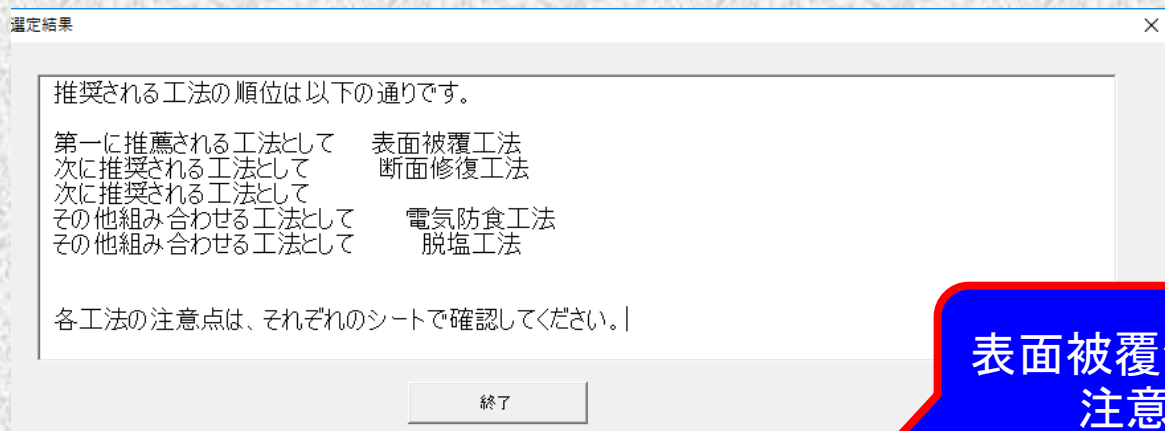
## 電気防食工法における注意点

- 1 RC構造物に対する電気防食の実績は多い。
- 2 塩害の進展期に電気防食を実施することは、(劣化が顕在化する前なので)特に勧められる。
- 3 経過年数が20~30年経過し、海上大気中なので、劣化部の断面を修復して電気防食の適用を考える必要がある。
- 4 過去に数回塩害に対する補修が行われたことから、何回も再劣化しており、電気防食の適用の効果が高い。
- 5 水の影響の可能性があるので、陽極にできるだけ水がかからないような配慮をする必要がある。
- 6 維持管理をしっかりとやるようにすれば(電源や復極量など防食電流の管理が加わる)、電気防食も採用の可能性が高くなる。



# 判定例(2)

条件: RC部材、進展期(CI限界値超)、経過年数30年、海上大気中過去に数回補修、水掛かりの可能性あり、外部からの電源なし、今後の維持管理費用の発生を許容、



表面被覆シートの  
注意点

5つの工法の内 1 番目に推薦される工法です。

## 表面被覆工法における注意点

- 1 RC構造物の場合、出来るだけ早い時期に実施して、将来の鉄筋位置の塩分量を限界値以下にできる事を確認するのが良い。
- 2 塩害の進展期では、鋼材位置の塩分量が限界値を超えているため、被覆は勧められない。局所的にかぶりの小さい鋼材の劣化であれば、その部分を断面修復して構造物全体を被覆することは考えられる。
- 3 経過年数が20~30年経過し、海上大気中なので、被覆の効果は期待できない。
- 4 過去に数回塩害に対する補修が行われたことから、何回も再劣化しており、被覆の効果は期待できない。
- 5 水の影響の可能性があることから、湿潤面に対応した被覆材料を使う必要がある。
- 6 電源を全く確保できないので、人力で作業する必要がある。
- 7 維持管理は、被覆に対する点検(目視による、膨れ・ひび割れ・変色などの確認)が中心となる。

5つの工法の内 2 番目に推薦される工法です。

## 断面修復工法における注意点

- 1 RC構造物では劣化部をはつり取ることで断面修復を行うことができるが、マクロセル腐食に注意する必要がある。
- 2 塩害の進展期では、局所的にかぶりの小さい鋼材の劣化に対して断面修復を行うことはあるが、塩化物イオンが限界値を超えた鋼材をすべてはつり出すことは力学的にも避けるべきであり、経済的(コスト)に難しい。
- 3 経過年数が20~30年経過し、海上大気中なので、劣化が顕在化している場合には比較的広い範囲を断面修復によって補修する事が考えられる。マクロセル腐食の防止のために電気防食(ソーラパネルなども考慮)の併用も考える。
- 4 過去に数回塩害に対する補修が行われたことから、何回も再劣化しており、断面修復のマクロセル腐食への配慮が必要である。
- 5 水の影響の可能性があることから、表面被覆を併用する場合には湿潤面に対応した被覆材料を使う必要がある。
- 6 電源を全く確保できないので、はつりが出来ない。断面を戻すだけであれば左官工法を用いることが可能。
- 7 被覆を併用しない場合は、通常の構造物の点検と同様。被覆を併用する場合は、被覆の点検(目視による、膨れ・ひび割れ・変色などの確認)と同様。

断面修復シートの  
注意点



# 判定例(3)

条件: RC部材、加速期、経過年数30年、海上大気中  
過去に数回補修、水掛かりの可能性あり、外部からの電源なし、  
今後の維持管理費用の発生を許容、

選定結果

×

推奨される工法の順位は以下の通りです。

第一に推薦される工法として 断面修復工法  
次に推奨される工法として 表面被覆工法  
次に推奨される工法として 補強・更新(力学的回復)  
その他組み合わせる工法として 電気防食工法  
その他組み合わせる工法として 脱塩工法

各工法の注意点は、それぞれのシートで確認してください。

終了

5つの工法の内 1 番目に推薦される工法です。

## 断面修復工法における注意点

- 1 RC構造物では劣化部をはつり取ることで断面修復を行うことができるが、マクロセル腐食に注意する必要がある。
- 2 塩害の加速期では、劣化が顕在化している所を中心に、広い範囲に塩分が浸透しているため、マクロセルを防ぐために、大きくはつり取って断面修復を行う必要がある。マクロセル腐食を防ぐために、電気防食(ソーラパネルなども考慮)を併用することも考え。
- 3 経過年数が20~30年経過し、海上大気中なので、劣化が顕在化している場合には比較的広い範囲を断面修復によって補修する事が考えられる。マクロセル腐食の防止のために電気防食(ソーラパネルなども考慮)の併用も考える。
- 4 過去に数回塩害に対する補修が行われたことから、何回も再劣化しており、断面修復のマクロセル腐食への配慮が必要である。
- 5 水の影響の可能性があるので、表面被覆を併用する場合には湿潤面に対応した被覆材料を使う必要がある。
- 6 電源を全く確保できないので、はつりが出来ない。断面を戻すだけであれば左官工法を用いることが可能。
- 7 被覆を併用しない場合は、通常の構造物の点検と同様。被覆を併用する場合は、被覆の点検(目視による、膨れ・ひび割れ・変色などの確認)と同様。

5つの工法の内 2 番目に推薦される工法です。

## 表面被覆工法における注意点

- 1 RC構造物の場合、出来るだけ早い時期に実施して、将来の鉄筋位置の塩分量を限界値以下にできる事を確認するのが良い。
- 2 塩害の加速期では、被覆の効果は期待できない。断面修復など他の工法との併用のみ。
- 3 経過年数が20~30年経過し、海上大気中なので、被覆の効果は期待できない。
- 4 過去に数回塩害に対する補修が行われたことから、何回も再劣化しており、被覆の効果は期待できない。
- 5 水の影響の可能性があるので、湿潤面に対応した被覆材料を使う必要がある。
- 6 電源を全く確保できないので、人力で作業する必要がある。
- 7 維持管理は、被覆に対する点検(目視による、膨れ・ひび割れ・変色などの確認)が中心となる。

断面修復シートの  
注意点

表面被覆シートの  
注意点

# 判定例(4)

条件：PC部材、劣化期、経過年数30年、海上大気中  
過去に数回補修、水掛かりの可能性あり、外部からの電源あり、  
今後の維持管理費用の発生を許容、

測定結果

推奨される工法の順位は以下の通りです。

第一に推奨される工法として 断面修復工法 電気防食工法 補強・更新(力学的回復)  
次に推奨される工法として  
次に推奨される工法として  
その他組み合わせる工法として 表面被覆工法  
その他組み合わせる工法として 脱塩工法

各工法の注意点は、それぞれのシートで確認してください。|

終了

3工法が同時に推奨されている

断面修復シートの注意点

5つの工法の内1番目に推薦される工法です。

## 断面修復工法における注意点

- 1 PC構造物には「はつり」を伴う断面修復は推薦できない。
- 2 塩害の劣化期では、鋼材断面の減少を伴うため、補強としての鋼材の追加や断面の増大などを考慮する必要がある。広い範囲に塩分が浸透しているため、マクロセルを防ぐために、大きくはつり取って補強を含む断面修復を行う必要がある。
- 3 経過年数が20~30年経過し、海上大気中なので、劣化が顕在化している場合には比較的広い範囲を断面修復によって補修する事が考えられる。マクロセル腐食の防止のために電気防食(ソーラパネルなども考慮)の併用も考える。
- 4 過去に数回塩害に対する補修が行われたことから、何回も再劣化しており、断面修復のマクロセル腐食への配慮が必要である。
- 5 水の影響の可能性のあることから、表面被覆を併用する場合には湿潤面に対応した被覆材料を使う必要がある。
- 6 被覆を併用しない場合は、通常の構造物の点検と同様。被覆を併用する場合は、被覆の点検(目視による、膨れ・ひび割れ・変色などの確認)と同様。

電気防食シートの注意点

5つの工法の内1番目に推薦される工法です。

## 電気防食工法における注意点

- 1 PC構造物には電気防食(ソーラパネルなども考慮)の適用が推薦される(躯体への影響が少ない)。
- 2 塩害の劣化期では、電気防食工法は補助的なものになる。断面修復や補強部周辺のマクロセル腐食を防止するための工法として位置づけられる。
- 3 経過年数が20~30年経過し、海上大気中なので、劣化部の断面を修復して電気防食(ソーラパネルなども考慮)の適用を考える必要がある。
- 4 過去に数回塩害に対する補修が行われたことから、何回も再劣化しており、電気防食(ソーラパネルなども考慮)の適用の効果が低い。
- 5 水の影響の可能性のあることから、陽極にできるだけ水がかからないような配慮をする必要がある。
- 6 維持管理をしっかりやるようにすれば(電源や復極量など防食電流の管理が加わる)、電気防食も採用の可能性が高くなる。

補修・更新シートの注意点

5つの工法の内1番目に推薦される工法です。

## 補強・更新(力学的回復)における注意点

- 1 PC部材が劣化期であることから早急に補強か取換え(更新)を検討する必要がある