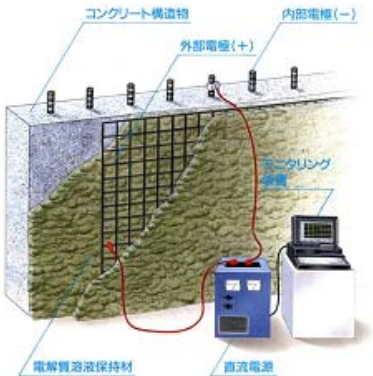
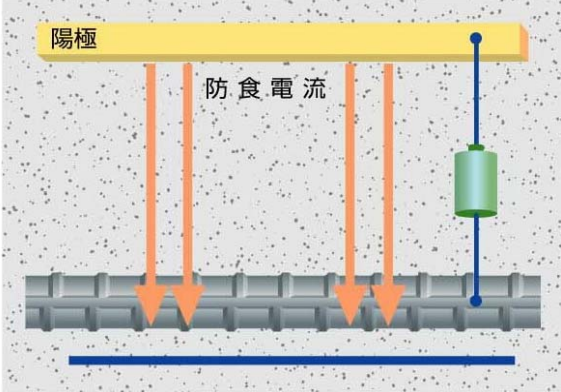
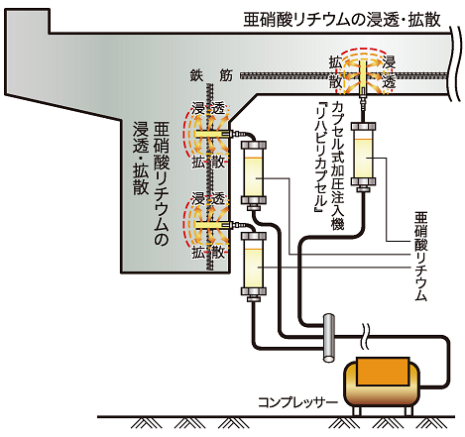


比較表 塩害③ 内部圧入工

※概算工事費は直接工事費を示す

	第1案 電気化学的脱塩工法	第2案 電気防食工法	第3案 亜硝酸リチウム内部圧入工法
概念図			 <p>「参考工法:リハビリカプセル工法」</p>
工法概要	<p>【目的】 ・劣化因子(塩化物イオン)の除去</p> <p>【概要】 ・コンクリート表面に仮設陽極を設置して通電することにより、コンクリート内部に存在する塩化物イオンを電気化学的に除去する。 ・塩化物イオン量を低減することにより、鉄筋の腐食環境を改善する。 ・脱塩完了後に、以後の塩化物イオン侵入を遮断するための表面被覆工を施す。</p> <p>【施工手順】 ・内部の鉄筋をはつり出し陰極とする。 ・コンクリート表面に陽極材を設置し、鉄筋(陰極)と回路を形成する。 ・陽極材を覆うようにコンクリート表面全体に電解質溶液を含むファイバー材を吹き付けて通電し、塩化物イオンを除去する。 ・通電量は 1A/m² 程度、通電期間は 8 週間程度となる。 ・通電終了後、ファイバー材、陽極材、配線等を撤去する。 ・コンクリート表面に表面被覆工を施す。</p>	<p>【目的】 ・鉄筋腐食の抑制</p> <p>【概要】 ・コンクリート表面に陽極材を設置して通電し、防食電流を流すことによってコンクリート中の鉄筋の腐食反応を電気化学的に抑制する。 ・通電期間中は鉄筋腐食が生じないため、塩害による劣化は進行しない。</p> <p>【施工手順】 ・内部の鉄筋をはつり出し陰極とする。 ・コンクリート表面に陽極材を設置し、鉄筋(陰極)と回路を形成する。 ・通電により防食電流を流し、鉄筋腐食反応を停止させる。 ・通電量は 1mA/m² 程度、通電期間は供用期間中となる。</p>	<p>【目的】 ・鉄筋腐食の抑制</p> <p>【概要】 ・浸透拡散型亜硝酸リチウムをコンクリート表層部(鉄筋付近)に内部圧入することによって、鉄筋周囲に急速に亜硝酸イオンを供給する。 ・亜硝酸イオンが鉄筋不動態被膜を再生し、以後の鉄筋腐食を抑制する。 ・亜硝酸リチウムの鉄筋防錆効果を最も積極的に活用する工法であり、かぶりコンクリートをはつることなく亜硝酸イオンを鉄筋に直接供給することが可能である。</p> <p>【施工手順】 ・コンクリートにφ10mm、L=100mm の圧入孔を 500mm 間隔で削孔する。 ・浸透拡散型亜硝酸リチウムを充填したカプセル式圧入装置を全圧入孔設置し、コンプレッサーで加圧することによって亜硝酸リチウムを内部圧入する。 ・内部圧入完了後、圧入孔をグラウト充填する。 ・コンクリート表面に表面被覆工を施す。</p>
得失	<p>【長所】 ・コンクリートをはつることなく内部の塩化物イオンを除去することができるため、施工後も構造物の外観を変えない。 ・施工前後の塩化物イオン濃度を測定することにより、補修効果を定量的に評価することができる。</p> <p>【短所】 ・除去可能な塩化物イオンはかぶり範囲のものに限定され、鉄筋背面側に存在する塩化物イオンには対処できない。 ・通電により発生する水素によって鋼材が水素脆化をおこす可能性があるため注意が必要となる。 ・以後の塩化物イオン侵入を防ぐために表面保護工を併用する必要がある。 ・小規模施工の場合には施工単価が割高になる。</p>	<p>【長所】 ・鉄筋腐食反応そのものを停止させる工法であり、理論的な信頼性は最も高い。 ・高い塩化物イオン濃度の環境下であっても、鉄筋腐食を確実に抑制する。 ・内在塩分による塩害に対しても適用性が高い。</p> <p>【短所】 ・本橋の残りの供用期間を通じて通電し続ける必要があるため、電源装置や回路設備等の定期的な点検、メンテナンス、取り替え、電気代等の費用が発生する。 ・陽極材の耐用年数が 20~25 年程度といわれており、その時点で再び電気防食工を実施する必要がある。 ・小規模施工の場合には施工単価が割高になる。</p>	<p>【長所】 ・短期間で亜硝酸リチウムを確実に鉄筋位置に供給することができるため、不動態被膜再生効果が直ちに発揮され、以後の鉄筋腐食を抑制することができる。 ・塩化物イオン量に応じて亜硝酸リチウム必要量を定量的に定める。 ・内在塩分による塩害に対しても適用性が高い。</p> <p>【短所】 ・新工法であるため、他案に比べて施工実績が少ない。 ・以後の塩化物イオン侵入を防ぐために表面保護工を併用する必要がある。</p>
イニシャルコスト	電気化学的脱塩工法 120,000 円/m ²	電気防食工法 100,000 円/m ²	内部圧入工法 70,500 円/m ²
維持管理のイメージ	・既に鉄筋腐食が進行している場合、腐食進行に伴うひび割れや浮きはく離が生じる可能性があるため、将来的にひび割れ注入工や断面修復工が必要になる場合もある。	・陽極材が寿命を迎える時期に、既設陽極材撤去、新陽極材設置、回路再形成の施工を実施する。 ・電源装置、配線関係のメンテナンス、定期交換定期的に実施する。	・塩化物イオンと亜硝酸イオンのイオンバランスが一定に保たれる限り鉄筋腐食抑制効果は持続する。そのために新たな塩化物イオンに侵入を遮断するために表面保護工を併用する必要がある。その表面保護材の耐用年数(15年程度)毎に表面保護工を繰り返す。
総合評価	・脱塩工法で除去できる塩化物イオンは鉄筋かぶり範囲のみであり、鉄筋背面側の塩化物イオンは除去できない。また、既に不動態皮膜が破壊されている場合には、塩化物イオンだけを除去しても鉄筋腐食の抑制には繋がらない。	・高濃度の塩化物イオン存在下であっても、電気防食工法を適用することによって以後の鉄筋腐食を確実に抑制することができる。 ・補修効果の信頼性は高いが、採用にあたってはランニングコストおよび再補修が必ず必要になることを想定した維持管理計画を立案しておく必要がある。	・高濃度の塩化物イオン存在下であっても、塩化物イオン量に応じて亜硝酸リチウム必要量を算出するため、以後の鉄筋腐食抑制効果を十分に期待することができる。 ・一度内部圧入工を施工すれば、あとは定期的に表面被覆工を施すことで長寿命化を図ることができる。