

新技術調査表 (1)

名 称		REJ 工法			登録番号	2022001	
副 題		橋梁鋼製伸縮装置の漏水に対する止水工法			作成年月日	2022年7月6日	
分 野		1 共 通 3 公 園 5 海 岸	② 道 路 4 河 川 6 砂 防	区 分	1 材 料 ② 工 法 3 製 品	大 分 類 道路維持	特 記 項 目 作業効率：作業時間短縮
開 発 者 等	社 開 発 会	会社等名	NEXCO西日本メンテナンス九州株式会社		担当部署	技術開発部 技術開発課	
		担当者名	谷内和也		TEL	092-716-3984	
	提 案 会 社 兼 開 発 者 等	会社等名	ビルドメンテック株式会社		担当部署	開発事業部	
		担当者名	石飛雄大	〒 800-0101	TEL	093-483-3555	
		住 所	福岡県北九州市門司区伊川1951-3		FAX	093-483-3556	
	ホームページ	https://www.bmt.co.jp/business/rej-jws/		e-mail	y_ishitobi@bmt.co.jp		

【概要】

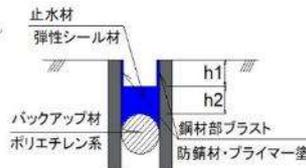
REJ工法は、漏水が発生した橋梁鋼製伸縮装置の止水材を撤去し、バキュームブラスト（写真-1）を用いて止水材が剥がれた原因である鋼材面の錆を除去し、シリコン系シーラント（超伸張性）を充填して止水する工法である。この工法は、伸縮装置を取り替えることなく本来の止水機能を回復させる工法である。バキュームブラスト機（写真-2）は、エア式ショット用ノズルと粉塵と研掃材を分離する集塵装置を組み合わせた装置で、打ち付けた研掃材を回収、再利用しながら錆を除去することができる。また、施工時遊間が15mm以上の伸縮装置に適用する。

【特徴】

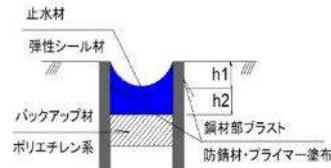
1. 伸縮装置を取り替えずに止水工事ができる。
2. 従来工法に比べ施工後の養生時間が短縮され、速やかに交通解放ができる。
3. ブラスト工法を用いて伸縮装置の錆を除去するため、止水材の接着性が高い。
4. シリコン系シーラントを充填するので、紫外線耐候性、伸張性に優れている。



図-1 縦歯型伸縮装置 遊間幅別シール充填方法



伸縮量50mm未満



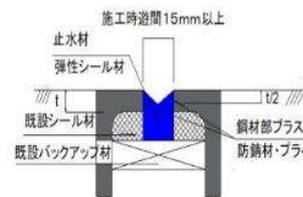
伸縮量50mm以上



横歯型バキュームブラスト状況（写真-1）



図-2 横歯型伸縮装置 遊間シール充填方法



【施工上・使用上の注意点】

1. ブラスト、振動工具使用時は飛散防止対策を講じる
2. 伸縮装置の種類が適用可能かを事前に確認する
3. 遊間幅が15mm以上あることを確認する
4. 雨天、悪天候時は作業を中止する



バキュームブラスト機設置状況（写真-2）

新技術調査表（2）

実績件数	東京都： 0件 国土交通省： 10件 その他公共機関： 11件 民 間： 55件	（内 東京 都）	建設局： 件 都市整備局： 件 港湾局： 件	水道局： 件 下水道局： 件 交通局： 件 その他： 件
特 許	① 有り	2 出願中	3 出願予定	4 無し (番号：特許第6899551号)
実用新案	1 有り	2 出願中	3 出願予定	④無し (番号：)
評価・証明	1 技術審査 (番号：) ・証明年月日 ()		2 民間開発建設技術 (番号：) ・証明年月日 () ・証明機関 ()	
	3 新技術情報提供システム[NETIS] (番号：QS-190028-A 登録年月日：)		4 その他 ()	
キーワード	① 安全・安心 2 環 境 3 ゆとりと福祉 ④コスト削減・生産性の向上 ⑤公共工事の品質確保・向上 6 リサイクル 7 景 観			
	自由記入	橋梁伸縮装置、止水性の向上		
開発目標 (選 択)	1 省人化 ②省力化 ③作業効率向上 4 施工精度向上 ⑤耐久性向上 ⑥安全性向上 7 作業環境の向上 ⑧周辺環境への影響抑制 9 地球環境への影響抑制 ⑩. 省資源・省エネルギー 11. 出来ばえの向上 ⑫. リサイクル性向上 13. その他			
従来との比較	従来 material 名・工法名：伸縮装置取替工 1 工 程 【①短縮 (22.2%) 2 同程度 3 増加 (%)】 (施工性向上) 2 省 人 化 【①向上 (37.5%) 2 同程度 3 低下 (%)】 (取替8人、REJ5人) 3 経 済 性 【①向上 (24.6%) 2 同程度 3 低下 (%)】 (労務数削減による効果) 4 施工管理 【1 向 上 ②同程度 3 低下 ()】 () 5 安 全 性 【①向 上 2 同程度 3 低下 ()】 (重機等を使用しない) 6 施 工 性 【①向 上 2 同程度 3 低下 ()】 (重労働の減少) 7 環 境 【1 向 上 ②同程度 3 低下 ()】 () 8 汎 用 性 【1 向 上 ②同程度 3 低下 ()】 () 9 品 質 【1 向 上 ②同程度 3 低下 ()】 () 10 そ の 他 ()			

【歩掛り表】 標準 ・ 暫定

【施工単価等】

・設計条件：普通型1車線相等 (3.6m標準) 昼間単価 3.6m/日
施工箇所3.6m×10箇所

直接工事費 (3.6m当り)

比較項目	単 位	従来工法	新規工法	効 果	
		伸縮装置取替工	REJ工法		
工 程	時間/3.6m	9時間	7時間	22.2%	
省人化	人日/3.6m	8人	5人	37.5%	
経 済 性	材料費	円/3.6m	208,080円	205,940円	1.0%
	工事費	円/3.6m	453,600円	310,800円	31.5%
	産廃	円/3.6m	24,000円	340円	98.6%
	材工共	円/3.6m	685,680円	517,080円	24.6%

【REJ工法工事費内訳】

	単 価	単 位	数 量	金 額
橋梁世話役	35,600	人	1	35,600
橋梁塗装工	31,200	人	3	93,600
普通作業員	21,600	人	1	21,600
機械損料・諸経費		式	1	160,000
合 計				310,800

※ 従来工法の伸縮装置取替工は、工事費 (労務・機械) は市場単価が適用されている。
2021年4月 土木コスト情報から単価を抜粋し掲載した。

新技術調査表（3）

1. 伸縮装置を取り替えずに止水工事ができる

REJ工法は、伸縮装置の健全な本体は撤去せず、劣化した止水部のみを除去し、シーラ材を打ち替えて伸縮装置を復旧する工法である。従来は、ブレイカー等でコンクリートをけずり取り、伸縮装置を取り替える止水対策を行ってきた（写真-3）。REJ工法は、劣化した止水材を打ち替えることにより止水を行っている（写真-4）。



従来工法はつり作業(写真-3)



REJ工法の施工前後(写真-4)

・REJ工法の施工について(写真-5)

- ① 飛散防止ネットと集塵装置の設置によりネット内が負圧になり飛散が抑制する
- ② 既存止水材を平ノミ、ジグソー等の器具で切り取り取り除く
- ③ 鋼材の錆をブラストで1種ケレンまで取り除き、研掃材はバキュームで吸取る。
- ④ 防錆材、プライマー処理後、902 RCSシーラ材を充填し仕上げる



①飛散防止対策 → ②止水材撤去 → ③ブラスト処理 → ④シーラ材充填

REJ工法の施工手順(写真-5)

検査・試験データ等

2. 従来工法に比べ施工後の養生時間が短縮され、速やかに交通解放ができる。(表-1)

REJ工法は止水材施工後1時間以内で交通解放ができるが、従来工法はジェットコンクリートの養生に3時間必要となるため交通解放までに時間を要する。以下の表はREJ工法の標準的な作業時間を考慮して作成した時間工程を、従来工法の一般的な作業時間と比較した表である。

項目	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
規制・待機	○	○									
乗込・段取り		○	○								
既設止水材撤去		○	○	○	○						
REJ工法											
飛散防止ネット設置											
ブラストケレン											
防錆材塗布											
プライマー塗布											
シーラント充填											
仕上・検測・片付け											
従来工法											
取替工法作業											
養生時間											

建設局
事業への
適用性

○ 橋梁伸縮継手装置の止水対策工

- ① 短時間の交通規制で伸縮装置の漏水を止める
- ② 取替工からの転換によるコスト縮減とライフサイクルコストの低減
- ③ コンクリートはつり不要で、床版への損傷を無くし橋梁の延命化を図る

新技術調査表（４）

3. ブラスト工法を用いて伸縮装置の錆を除去するため、止水材の接着性が高い
伸縮装置の漏水原因は、鋼材腐食（錆）による止水材の剥がれが原因である。

- ・ 錆が発生する主な要因
 - ① 凍結防止剤（塩）の散布
 - ② 雨水の流入（塩分が混ざっている）

これら錆の発生は、止水材の付着性をなくし止水機能がなくなる。従って、シール材施工における最大のポイントは錆の除去である。ブラストを用いた1種ケレンは、健全なメタル状態に還元することで防錆材、プライマー、シール材の接着性向上と止水機能の耐久性向上に起因している。

ブラスト処理により錆を完全に除去することが出来る。特に伸縮装置は、遊間幅が狭く、形状も複雑で電動工具での作業は困難であることから、錆の除去が不十分となりプライマー等の接着性を阻害し、短時間で錆再発によるシールのハガレにつながる。



錆原板 1種ケレン 3種ケレン

ケレン処理の前後（写真-6）

4. シリコン系シーラントを充填するので、紫外線耐候性、伸張性に優れている。

(1) 使用材料の特性について

使用材料 DOWSIL902RCS 2成分型シリコン樹脂 ダウ東レ（株）製

- ① 低モジュラス、高伸張性 1700%以上（表-2）（写真-7）
- ② シリコン組成で高耐候性 キセノンアークランプ 暴露 10,000時間（屋外40年相等）
- ③ 急速硬化性、指触乾燥12分、変形に耐える硬化が8時間以内
- ④ 先打ちシールと後打ちシールの接合部の密着性が良い。（表-3）

以上のように902RCSは米国でジョイントシール材として開発された製品で、伸縮装置に必要な強度、耐久性、施工性を有している。

902RCSの引張試験（表-2）			
シーリング材	試験	最大	最大応力
		応力	時の伸び
		N/mm ²	%
DOWSIL 902RCS	試験1	0.36	1843
	試験2	0.55	1729
ポリブタジエン	試験1	0.31	1096
	試験2	0.04	752
※キセノンアークランプ 暴露 10,000時間			
※±30%（±3.6mm）伸張厚繰り返し、100,000回			

902RCSの打ち継ぎ試験結果（表-3）					
プライマー	養生条件	n	モジュラス	最大値	
			M50 N/mm ²	Tmax. N/mm ²	E _{max} %
B	①	1	0.08	0.37	1,751
		2	0.08	0.27	1,544
		3	0.08	0.30	1,604
	平均	0.08	0.32	1,633	
	②	1	0.08	0.46	1,827
		2	0.08	0.42	1,732
3		0.08	0.32	1,645	
平均	0.08	0.40	1,735		



伸張性試験状況（写真-7）

(2) NEXCO試験方法438-2021実施（写真-8）

2022年2月28日～3月8日 試験機関 中外道路（株）

【供試体】

遊間幅 75mm 長さ、1000mm 高さ180mm、シール厚み 20mm

【試験結果】

- ① 連続試験（56mm⇔94mm）75mm±19mm
繰返し回数：11,000回（30年相等）
- ② 圧縮試験（75mm⇔25mm）75mm→50mm
繰返し回数：30回 //
- ③ 水張り試験 最大遊間（125mm）水位100mm



438 試験状況（写真-8）

上記の試験を実施した結果、3試験ともに合格している。

(3) REJ工法の耐久性について

REJ工法の耐久性は、上記試験の通り使用材料である902RCSは40年相等の耐候性が有り、物理的特性でも30年相等の耐久性が示されている。

REJ工法はブラストにより錆ケレンで鋼材を健全化することが耐久性向上につながっており、5年間の試験施工と3年間の実施工の実績がある。これまでの調査で、材料、施工に起因する施工不良、漏水は発生していない。

新技術調査表（5） 《実績表》

	局名	事務所名	工事件名	施工期間	CORINS 登録 No.
東京都における施工実績					
	【評価等がある場合、その内容】				
東京都以外の施工実績（国土交通省・地方自治体・民間等）	発注者	工事件名	施工期間	CORINS 登録 No.	
	岡山国道事務所	倉敷立体高梁川大橋外舗装工事	R2/2/20～R2/2/27	以下不明	
	山口国道事務所	宇部維持工事	R2/5/22～R2/5/23		
	佐賀国道事務所	高木瀬高架橋補修外工事	R4/5/17～R2/7/26		
	滋賀国道事務所	国道161号真野川橋他補修工事	R4/7/18～R4/7/20		
	岡山国道事務所	令和4年度岡山北部維持工事	R4/7/25～R2/7/26		
	佐賀国道事務所	三日月高架橋外補修工事	R5/11/13～R5/11/16		
	福岡国道事務所	令和5年度筑前山手橋他橋梁補修工事	R5/11/6～R5/11/7		
	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）補修工事	R5/5/23～R6/1/17		
	佐賀国道事務所	嘉瀬橋耐震補強外工事	R5/9/11～R5/9/17		
佐賀国道事務所	佐賀国道管内（北部地区）橋梁補修工事	R6/2/8～R6/2/14			
【評価等がある場合、その内容】					