

新技術調査表 (1)

		登録番号		2022002			
名 称	オートチッパー工法				作成年月日	2022年 10月5日	
					更新年月日	2024年 1月23日	
副 題	低振動・低騒音型コンクリートはつり工法				開発年月日	2020年11月 1日	
分 野	1 共 通 3 公 園 5 海 岸 7 その他	②道 路 4 河 川 6 砂 防	区 分	1材 料 ②工 法 3製 品 4機 械 5その他	大 分 類	特 記 項 目	
					橋梁補修工事		作業効率：機械施工によるはつり深さ制御
開 発 者 等	開 発 会 社	会社等名	株式会社サーフェステクノロジー			担当部署	代表取締役社長
		担当者名	増田 健康			TEL	03-6811-0813
	提 案 会 社 兼 問 い 合 せ 先	会社等名	株式会社サーフェステクノロジー			担当部署	本社事業グループ
		担当者名	本谷 拓朗	〒	101-0047	TEL	03-6811-0813
		住 所	東京都千代田区内神田二丁目11番4号			FAX	03-6811-0814
ホームページ	https://www.sf-tech.co.jp/gizyutu			e-mail	t-mototani@sf-tech.co.jp		

【概 要】

オートチッパー工法は、ウォータージェット技術を利用した低振動・低騒音型はつり装置「オートチッパー」を用いてコンクリートをはつる技術です。はつり装置は設置型と移動式の2種類からなり、用途によって使い分けが可能です。

【特 徴】

1. 撤去材と切削水を同時吸引し、バキュームタンクに回収するため、はつりガラや使用水の流出を防止
2. 従来工法と比較して低振動・低騒音型であるため、周辺環境に配慮した施工が可能
3. 圧力調整や装置の噴射ノズルの角度等の設定により、はつり深さや施工範囲を均一化
4. 超高圧水の衝突エネルギーによる撤去作業は、床版本体へのダメージを大幅に軽減



写真-1 設置型オートチッパー



写真-2 移動式オートチッパー

【施工上・使用上の留意点】

- ・ 施工前にキャリブレーションを行い、はつり深さを確認すること
- ・ 各種ホース類や機械の始業前点検を行うこと

新技術調査表 (2)

実績件数	東京都： 0件 国土交通省： 0件 その他公共機関： 8件 民 間： 0件	(内訳) 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：特開2020-079494)
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：) 2 民間開発建設技術 (番号：) ・証明年月日 () ・証明年月日 () ・証明機関 () ③新技術情報提供システム[NETIS] 4 その他 () (番号：KT-210057-A 登録年月日：2021年10月)			
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 マイクロクラック発生抑止、はつり深さ制御、騒音抑制			
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			
従来の比較	従来の材料名・工法名： 1 工 程 【1短縮 (%) 2同程度 ③増加 (20%)】 (機械設備準備) 2 省 人 化 【1向上 (%) 2同程度 ③低下 (33%)】 (機械設備の運転手が必要) 3 経 済 性 【1向上 (%) 2同程度 ③低下 (919%)】 (機械設備が必要) 4 施 工 管 理 【①向 上 2同程度 3低 下】 (はつり深さ制御) 5 安 全 性 【①向 上 2同程度 3低 下】 (はつりガラの飛散防止) 6 施 工 性 【①向 上 2同程度 3低 下】 (熟練工へ依存しない) 7 環 境 【①向 上 2同程度 3低 下】 (粉塵・騒音抑制) 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】 (均一なはつり深さを確保) 10 そ の 他 ()			
【歩掛り表】	標準	暫定	【参考資料】・令和3年度版 建設機械等損料表	
【施工単価等】	・施工条件：昼間施工、コンクリート床版はつり(t=70mm)、面積20㎡/日		・従来工法：他社見積単価	
直接工事費 (20㎡当り)				

比較項目	単 位	従来工法		新規工法		効 果
		ブレーカー研り工法	オートチップバー工法	ブレーカー研り工法	オートチップバー工法	
工 程	時間/20㎡	8		10		-20%
省人化	人/20㎡	9		12		-33.3%
経済性	円/20㎡	229,400	494,904	2,384,879	2,929,820	-919.4%
機械損料費	円/20㎡	53,000	0	65,000	0	-4399.8%
消耗材料・作業用水費	円/20㎡	0	5000	12,000	0	-140%
飛散防止養生費	円/20㎡	287,400	2,929,820	2,929,820	2,929,820	-919.4%
合 計	円/20㎡	287,400	2,929,820	2,929,820	2,929,820	-919.4%

労務費内訳					工程内訳					
名称	数量	単位	単価	金額	項目	単 位	従来工法		新規工法	
							ブレーカー研り工法	オートチップバー工法	ブレーカー研り工法	オートチップバー工法
橋りょう世話役(8:00~17:00)	1	人	35,600	35,600	準備工	時間	0.5			
〃(7:00~8:00, 17:00~19:00)	3	時間	4,450	13,350	はつり工	時間				8
橋りょう特殊工(8:00~17:00)	2	人	30,400	60,800	片付け工	時間	0.5			1
〃(7:00~8:00, 17:00~19:00)	6	時間	3,800	22,800	合 計	時間		8		10
特殊作業員(8:00~17:00)	1	人	24,700	24,700						
〃(7:00~8:00, 17:00~21:00)	5	時間	3,088	15,438						
運転手(特殊)(8:00~17:00)	2	人	24,600	49,200						
〃(7:00~8:00, 17:00~19:00)	6	時間	3,075	18,450						
運転手(特殊)(8:00~17:00)	3	人	24,600	73,800						
〃(7:00~8:00, 17:00~21:00)	15	時間	3,075	46,125						
運転手(特殊)(8:00~17:00)	1	人	24,600	24,600						
〃(7:00~8:00, 17:00~19:00)	3	時間	3,075	9,225						
運転手(一般)(8:00~17:00)	2	人	20,300	40,600						
〃(7:00~8:00, 17:00~19:00)	6	時間	2,538	15,225						
諸雑費(安全対策費)	1	式		44,991						
小 計				424,904						
橋りょう世話役	1	人	35,600	35,600						
はつり工	6	人	25,100	150,600						
普通作業員	2	人	21,600	43,200						
小 計				229,400						

名称	数量	単位	単価	金額	機械損料費内訳	
					従来工法	新規工法
超高压水養生装置運転費	1	台	442,166	442,166		
超高压水養生装置運転費	1	台	261,554	261,554		
オートチップバー運転費	1	台	729,483		729,483	
給水車運転費	2	台	49,152	98,304		
特殊強力吸引車運転費	3	台	249,578	748,734		
空気圧縮機運転費	1	台	8,998	8,998		
牽動発電機運転費	1	台	11,150	11,150		
工事用高圧洗浄機運転費	1	台	9,389	9,389		
トラック運転費	1	台	47,514	47,514		
汚濁水処理プラント運転費	1	式		27,587		
小 計				2,384,879		
4tトラック	1	台	12,000	12,000		
3tタンク	1	台	11,000	11,000		
コンプレッサー車	1	台	30,000	30,000		
小 計				53,000		

新技術調査表（3）

1. 撤去材と発生水を同時吸引し、バキュームタンクに回収するため、はつりガラや使用水の流出を防止

・装置概要

装置は写真-3のように床版に接している箱状のWJによるはつり装置(A)、中央部の駆動部分による移動装置(B)、右側の円筒状の負圧装置(C)により構成されており、自走式であるためセーフティーローダー等によって、運搬することが可能。

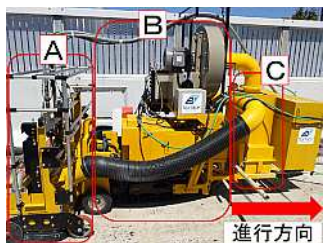


写真-3 装置構成

表-1 移動式オートチッパー主要諸元

全長	3,600mm
全幅	2,300mm
全高	1,650mm
重量	950kg
横行速度	4,200mm/min
横行最大幅	1,400mm
施工速度	15~80mm/横行1パス

A：はつり装置

B：移動装置

C：負圧装置

はつり装置部(A)に鋼製枠を設け、枠内で発生水を特殊強力吸引車により吸引、吸引した撤去材や発生水はバキュームタンク内へと回収。また、吸引と同時に後部の負圧装置(C)から負圧をかけることにより、はつりガラや余剰水が流出しない構造となっている。施工には、はつり装置の他に超高压水発生装置や特殊強力吸引車、給水車などの車両設備が必要となる。

・施工概要

給水車より水を供給し、超高压水発生車により、超高压水(WJ)を発生、超高压水は高压ホースを通してはつり装置枠内で高速噴射することで対象のコンクリートをはつりとする。はつり中は使用水やはつりガラが飛散しないよう特殊強力吸引車にて吸引を行い、回収されたはつりガラや使用水は特殊強力吸引車のタンク内へと収納する。はつり完了後ははつり装置が自走して次箇所へと移動し、再はつりを行う。

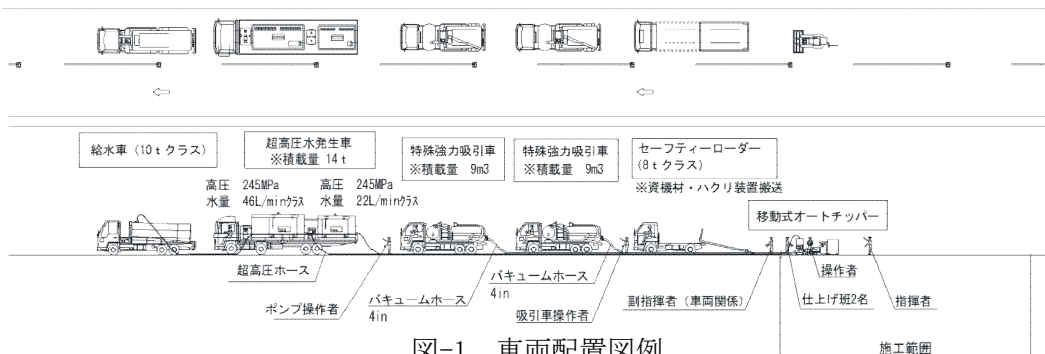


図-1 車両配置図例

2. 従来のはつり作業と比較して低振動・低騒音型であるため、周辺環境に配慮した施工が可能

ブレイカーによる手はつりでは、振動により音が響きやすく夜間では作業できない場合が多いが、オートチッパーは振動ではなく超高压水の衝突エネルギーによりコンクリートを撤去するため、音が響きにくく夜間でも施工が可能。騒音値を計測し、ブレイカーはつりと比較したところ、高速上で約10~15%、高架下で約8~10%程度低減されていた。

表-2 騒音記録表(参考)

単位:dBA

計測日:2021年11月1日	高速上測定		高架下測定	
	5m地点	10m地点	官民境界	歩車道境界
暗騒音	80.8		73.7	
オートチッパー	96.1	86.7	75.7	74.5
ブレイカー	105.9	101.6	83.4	81.7

※騒音値は3回計測の平均値を使用



写真-4 夜間施工状況

建設局
事業への
適用性

- ・道路ジョイント据替に伴う後打ちコンクリート撤去工
- ・床版補修に伴う床版劣化部はつり工
- ・夜間でのコンクリートはつり作業

新技術調査表（4）

3. 圧力調整や装置の噴射ノズルの角度等の設定により、はつり深さや施工範囲を均一化

2つのノズルを相互に傾斜して配置し、射出した水の交点の位置が目標深さになるように調整、この交点で相互の水勢は相殺され、これにより下部には水勢が届かず、均一のはつり深さを保つことが可能。(図-2)また、端部もはつり残すことなく矩形の形状を確保することができ施工管理が容易。

実橋における試験施工の結果、はつり深さは規格値70mm±20mmに対し、平均72.8mmであった。

(はつり処理面の評価基準はNEXCO試験方法第4編構造関係試験方法の試験法423-1を参考)また、はつり範囲を設定することではつり作業が必要な箇所だけをはつり落とすことができるため、健全部に影響をおよぼすことなく施工が可能。

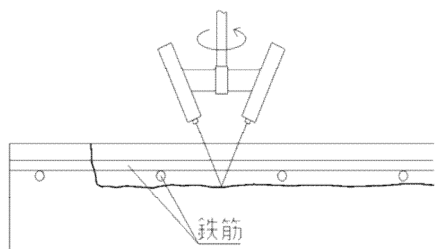


図-2 ノズル部と深さの関係概略図

表-3 測定結果表

項目	規格値	はつり箇所:A		はつり箇所:B		はつり箇所:C	
		計測結果	合否	計測結果	合否	計測結果	合否
端部のはつり残し	±25mm	0mm	合	0mm	合	0mm	合
ピット	3個以下	0個	合	0個	合	0個	合
はつり処理状態	鉄筋に接したはつり処理不足がないこと	はつり残し無し	合	はつり残し無し	合	はつり残し無し	合
うねの延長(高さ35mm以上)	900mm以下	無し	合	無し	合	無し	合
はつり深さ平均値(目標値70mm)	70mm±20mm	74.4mm (目標値+4.4mm)	合	74.4mm (目標値+4.4mm)	合	72.8mm (目標値+2.8mm)	合

機械施工となるため、作業員への技量依存がなくなり、近年の熟練作業員不足の中でも均一で安定した品質を常に確保することができる。また作業員の負担も大幅に低下する。また、自動運転によって遠隔操作ができるため、作業員は離れた位置で安全に作業することが可能。

工程	-従来技術-	-新技術-
準備工	・はつり機(ブレーカー)準備 ・配線作業	・はつり装置(オートチップパー)設置 ・配線・各種ホース類取付
養生工	・飛散防護欄設置	・防音カバー取付
はつり工	・はつり箇所カッター線切り ・はつり作業 ・はつりガラの回収作業	オートチップパーによる機械化施工 ・オートチップパーによるはつり作業 ・バキュームにより撤去材と発生水を同時吸引
片付け工	・資機材撤収 ・清掃片付け	・資機材撤収 ・清掃片付け

図-3 作業フロー比較



写真-5 ブレーカーによるはつり面



写真-6,7 オートチップパーによるはつり面
(ジョイント後打ちコンクリートはつり(左)、
コンクリート床版はつり(右))



4. 超高压水の衝突エネルギーによる撤去作業は、床版本体へのダメージを大幅に軽減

従来のブレーカーによる手はつりでは、振動でマイクロクラックが発生し、その後の断面修復境界面の脆弱層の生成や新たな損傷を誘発し、補修後も再劣化を繰り返すことが課題となっている。

オートチップパーは超高压水の衝突エネルギーにより鉄筋へ振動を与えずコンクリートのみを撤去するため、マイクロクラックの発生を最小限に防ぐことができる。(参考文献：谷倉 泉, コンクリート構造物に生じた変状部のはつり処理に関する研究、平成31年3月)



写真-8 はつり後クラック発生状況

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.	
	首都高速道路株式会社	土木維持補修指示2021-2-1002(伸縮)	2022年4月	不明	
	首都高速道路株式会社	土木維持補修指示2021-2-0601(伸縮)	2021年12月	不明	
	名古屋高速道路公社	令和3年度高速3号大高線舗装修繕工事(第1工区)	2021年10月	不明	
	名古屋高速道路公社	令和3年度高速3号大高線舗装修繕(第2工区)	2021年10月	不明	
	名古屋高速道路公社	令和3年度高速3号大高線舗装修繕(第4工区)	2021年10月	不明	
	中日本高速道路株式会社	東名高速道路(特定更新等)名古屋管内舗装補修工事(2021年度)	2021年10月	不明	
	首都高速道路株式会社	土木維持補修指示2021-2-0404(伸縮)	2021年9月	不明	
【評価等がある場合、その内容】					
名古屋高速道路公社の新技術に採用(新技術名称:移動式オートチッパー)					