様式－３

新技術調査表 （１）

登録番号	0801015
作成年月日	2015年12月10日
更新年月日	2020年11月12日
開発年月日	2003年10月27日

名　称	TS ファイン・ミリング工法					
副　題	高精度・低騒音　切削工法					
分　野	1共　通　2道　路 3公　園　4河　川 5海　岸　6砂　防 7その他	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	
				道路修繕	精度、効果量（作業騒音）	

開発者等	開発会社	会社等名	ＴＳファイン・ミリング工法研究会		担当部署	大有建設㈱
		担当者名	中野谷　眞己		ＴＥＬ	052-881-1580
	提案会社兼問い合せ先	会社等名	大有建設株式会社		担当部署	飛島機材センター
		担当者名	北川　浩幸	〒　490-1436	ＴＥＬ	0567-55-2661
		住　所	愛知県海部郡飛島村竹之郷8-29		ＦＡＸ	0567-55-2110
		ﾎｰﾑﾍﾟｰｼﾞ	http://www.tsfine.jp/		e-mail	Info@tsfine.jp

【概　要】

通常の切削機の切削ドラムが15mm間隔でビットを配置しているのに対して、より狭い6～8mm間隔で配置した切削機を使用した切削工法です。舗装切削時の衝撃が減少し、作業騒音の低減効果が得られます。また切削表面が非常にきめの細かい仕上がりとなり、Thin(薄く)、Silent(静かに)、Fine(細かく)、Milling(削る)ことが可能になります。

切削作業騒音の低減、切削面での安全な交通開放、薄層舗装や排水性舗装の表層切削などの舗装修繕工事、あるいはわだち掘れ路面の切削補修に適した工法です。

【特　徴】

1）通常より狭いビット配置の切削ドラムを装着することで舗装の削り取り時の衝撃が減少し、切削作業騒音の低減効果が得られます。(図-2)

・鋼床版舗装の切削時の騒音（L5）は、官民境界通常のタイヤ式切削機より6dB程度低減します。(図-1)

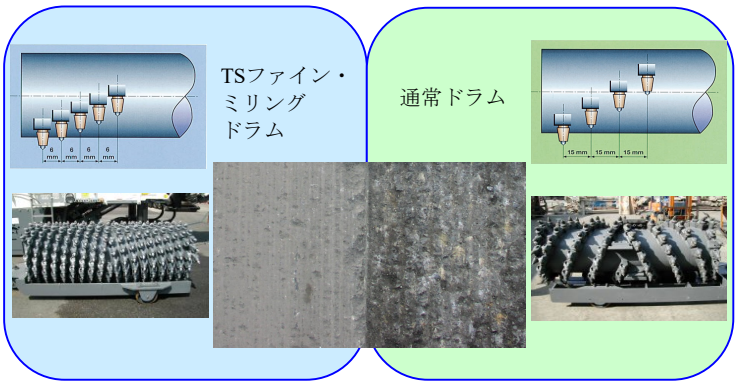
・一般道（地上の道路）の騒音（L5）は、通常のタイヤ式切削機より3dB程度低減します。(図-3)

2）切削深さは、数mmから精度良く切削処理を行うことができ、切削面の凹凸は通常切削機より54%向上し、切削面が非常に滑らかに仕上ります。（表-1，図-4)

・切削面での交通開放時には、通行する車両、特に2輪車がハンドルを取られて転倒する事故の発生が少なくなり、走行安全性の確保の面で有効です。

・特に排水性舗装を施す場合、切削面での排水が円滑になり滞水が少なく舗装の損傷が軽減されます。

・橋面舗装やコンクリート増厚工法などの切削時の精度が向上し、残さなければならないグース舗装やコンクリート床板の鉄筋などの損傷を防ぎます。



ＴＳファイン・ミリングドラムと通常ドラムとの比較

新技術調査表 （２）

実績件数	東　京　都：　3 件 国土交通省：　15 件 その他公共機関：　58 件 民　　間：　3 件	（内訳）東京都	建　設　局：　2 件 都市整備局：　1 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：　）
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]　４その他（　） （番号：CB-030060-V　登録年月日：2006年3月28日　）
キーワード	１安全・安心　２環　境　３ゆとりと福祉　４コスト縮減・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　騒音低減　振動低減　高精度切削面
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	従来の材料名・工法名： １　工　　程【１短縮（　%）２同程度　３増加（58.6%）】（日施工量が低下　） ２　省 人 化【１向上（　%）２同程度　３低下（　%）】（　） ３　経 済 性【１向上（　%）２同程度　３低下（126%）】（機械損料増加、日施工量低下） 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】（開放時の通行車両の安全性向上） ６　施 工 性【１向　上　２同程度　３低下】（　） ７　環　　境【１向　上　２同程度　３低下】（作業騒音が低減　） 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】（切削面の凹凸が平滑　） 10　そ の 他（　）

【歩掛り表】　標準　・暫定　（協会歩掛）

路面切削工（切削深さ1cm未満）　：608円/m²（平成27年度単価）
路面切削工（切削深さ1cm以上3cm未満）：772円/m²（平成27年度単価）
路面切削工（切削深さ3cm以上6cm以内）：950円/m²（平成27年度単価）
コンクリート舗装の切削は別途

【施工単価等】

（1000m²当り）

比較項目	単位	従来技術	新技術	効　果
		通常切削機	TSファイン・ミリング工法	
経済性	円	421,000	950,000	-125.65%
工程	日	0.7	1.11	-58.57%

【施工上・使用上の留意点】
切削深さにより日当たりの施工能力が異なります。
①最大切削深さ；10mm未満　施工能力1400 m²/日
②最大切削深さ；10mm以上30mm未満　施工能力1100 m²/日
③最大切削深さ；30mm以上60mm以下　施工能力 900 m²/日
切削深さが60mmを超える場合は、2層に分けて切削を行う必要があります。

【参考資料】
・資料-1　技術資料　・資料-2　パンフレット　・資料-3　協会歩掛

新技術調査表 （３）

検査・試験データ等

3-1. 高架橋舗装の切削作業騒音の測定結果

名古屋高速道路の高架橋の舗装切削時に通常切削機とＴＳファイン・ミリング切削作業時の騒音を高架橋上部と地上部で測定を平成15年11月に実施した。

・TSファイン・ミリング工法を適用することで切削騒音は近傍で約3dB、床版の下では**6～7dBの低減**が図れることを確認した。（図-1）

・官民境界の切削騒音の周波数分析結果によれば、1,000Hz以下の周波数帯でTSファイン・ミリングによる切削騒音は10dB以上の低減があった。（図-2）

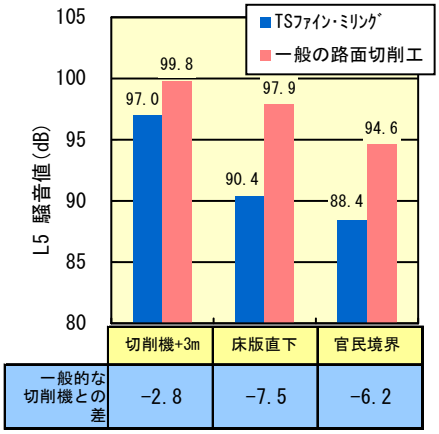


図-1 高架橋舗装の切削騒音

3-2. 地上部の舗装切削時の騒音測定結果

平成16年12月に名古屋市天白区内の総合病院前の幹線道路で騒音対策として使用した際の切削騒音の測定を実施した。通常の国産タイヤ式切削機と比べて3dB程度の低減を確認した。（図-3）

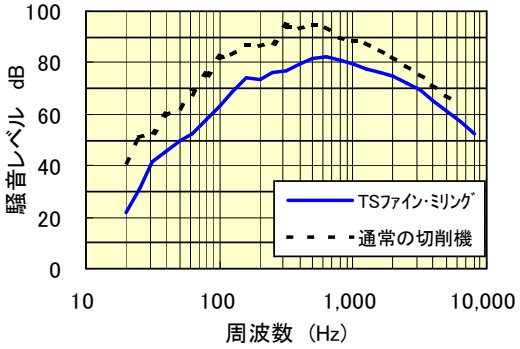


図-2 高架橋舗装の切削騒音の周波数分析

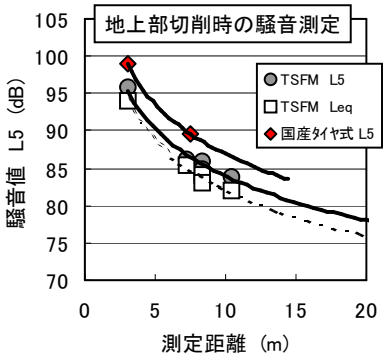


図-3 地上部の舗装切削時の騒音

3-3. 切削面形状の測定結果

平成15年10月に名古屋市港区内の金城ふ頭道路整備工事において、通常切削機による切削とTSファイン・ミリングによる切削との切削面形状の比較調査を実施した。

・切削面の平坦性は、通常の切削機の場合でσ3.4mm、TSファイン・ミリングの場合ではσ2.2mmと**35%向上**した。（表-1）

・切削路面のきめ深さを砂拡大器法及びＭＴＭ測定器で測定した結果、通常の切削機の場合と比べて凹凸量が**43～51%低減**した。(表-1)

・切削面の横断形状をレーザー式表面形状測定機によって測定した結果、通常切削機の場合で8mm程度の凹凸が発生するが、TSﾌｧｲﾝ･ﾐﾘﾝｸﾞの場合の凹凸は3mm程度になり**54%低減**した。(表-1，図-4)

・切削面での水の流れ易さを測定した結果、TSﾌｧｲﾝ･ﾐﾘﾝｸﾞ工法による切削面は、0.91m/分と通常切削機の場合と比べて**4.6倍流れ易く**なった。（表-1，写真-8）

※ TSファイン・ミリング工法は、通常の切削機と比較し、作業に伴う環境騒音を低減でき、切削面の精度も向上するため、作業性および品質に配慮した路面切削が可能となります。

表-1 切削面の路面性状

項 目		TSﾌｧｲﾝ･ﾐﾘﾝｸﾞ	通常の切削機
平坦性(σ, mm)		2.18	3.37
路面きめ深さ (mm)	砂拡大器	1.65 1.52	2.91 2.70
	MTM	0.54	1.12
レーザー表面形状(mm)	横断凹凸偏差	0.87	1.69
	高低差	3.75	8.13
切削面流水速さ（m/分）		0.91	0.20

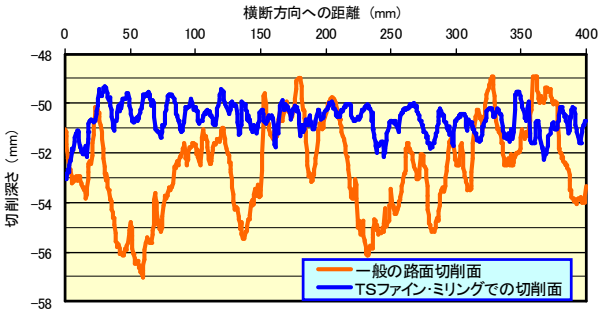


図-4 切削面のﾚｻﾞｰ式表面形状測定結果

建設局事業への適用性

・都市部などでの切削騒音に配慮した舗装修繕工事への適用
・切削面で交通開放する舗装修繕工事、磨耗やわだちを路面切削で修繕する工事への適用
・排水性舗装やその他機能性舗装を1層切削で行なう舗装修繕工事などへの適用
・コンクリート舗装の段差修正

新技術調査表 （４）

４－１．適用事例

① 切削時の騒音低減対策

・ 都市高速などの鋼床版舗装の舗装切削工事の騒音対策（写真-1～2）
・ 住居、商店や通行人が多い箇所での夜間切削工事の騒音対策（写真-3）

写真-1 名古屋高速高架橋の舗装
切削時の騒音対策
（元設計で採用）

写真-2 名古屋高速高架橋の舗装
切削時の官民境界での
騒音測定

写真-3 住居・病院近傍地域で
夜間切削時の騒音測定
（名古屋市天白区内，原設計採用）

② 舗装切削面の凹凸精度の向上

・ 切削面での交通開放時の安全性向上（写真-4～6）
・ コンクリート舗装（トンネル内）のスベリ抵抗性の改善（写真-7）
・ １層切削による排水性舗装における切削面の凹凸面の改善 （排水性能と耐久性の向上，写真-8）
・ 橋面舗装等の基層や床板面の切削時の損傷防止（写真-9）

写真-4 切削面での交通開放時の
安全性向上（国道51号千葉市内）
（承認採用）

写真-5 TSﾌｧｲﾝ･ﾐﾘﾝｸﾞの切削面
（同左工事）

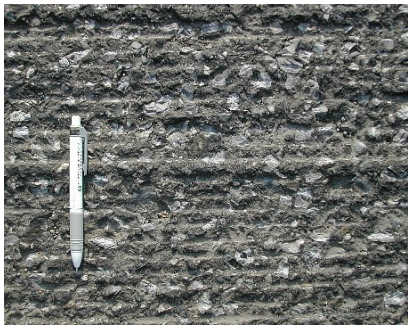


写真-6 通常切削機の切削面
（同左工事近くの別切削工事箇所）

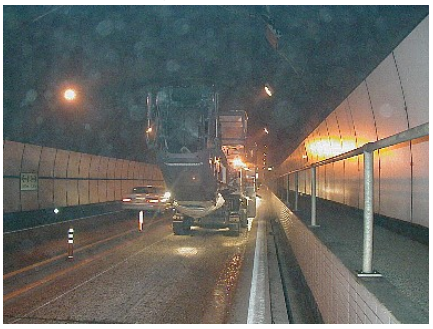


写真-7 ｺﾝｸﾘｰﾄ舗装（トンネル内）の
スベリ抵抗性の改善時の切削
（岡山県内の高速道路，変更採用）

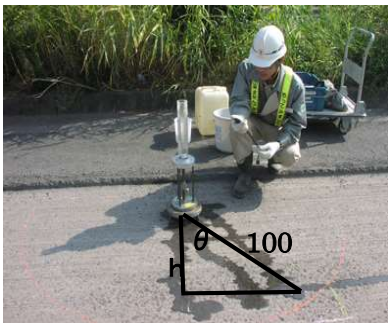


写真-8 切削面での流水速さ測定
（試験結果は表-1に示す）

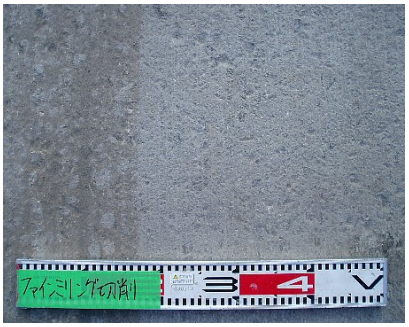


写真-9 名古屋市内ｺﾝｸﾘｰﾄ床版
橋での舗装切削面（変更採用）

４－２．TSファイン･ミリング切削機の諸元（例）

TSファイン・ミリングは、ドイツ ヴィルトゲン社製切削機を用いている。現在、日本では切削幅2.0mタイプが４台稼動しており、TSファイン・ミリング切削機の緒元としてW2000型の例を表-2に示す。

表-2 TS ファイン･ミリング切削機 W2000 の諸元

作業幅(mm)	2,000	全長(mm)	施工時14,800/回送時11,550
最大切削深さ(mm)	60※1	走行速度(km/h)	0 ～ 5
ビットドラム	交換可能	作業速度(m/min)	2 ～ 4
カブクリアランス(段差)(mm)	左右共310	足回り	クローラ
サイドクリアランス(mm)	左450右150	ビット形状	コニカルビットφ8
ドラムスイング量	固定	作業質量(kg) CE※2	29,000
ベルコン長さ(mm)	作業時6,885/回送時4,100	エンジン メーカー(KW/PS)	キャタピラ 421/573

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	都市整備局	第一市街地整備事務所	街路築造工事（26豊-2）	2014/12/15 ～2015/9/14	No.4021712718
	建設局	第二建設事務所	路面補修工事（28二の14）	2016/11/25 ～2017/3/13	No.4028578816
	建設局	第六建設事務所	熊野前陸橋維持工事（伸縮装置取替及び橋面舗装）	2018/6/6 ～2018/6/15	
	【評価等がある場合、その内容】				

	発 注 者	工 事 件 名	施 工 期 間	CORINS 登録 No.
東京都以外の施工実績（国土交通省・地方自治体・民間等）	中日本高速道路株式会社	中央自動車道八王子管内舗装補修工事（平成30年度）	2019/5/13 ～2020/3/15	
	西日本高速道路株式会社	姫路高速道路事務所管内舗装補修工事（平成29年度）	2018/9/18 ～2019/4/8	
	国土交通省北海道開発局室蘭開発建設部	一般国道37号室蘭市白鳥大橋舗装修繕工事	2017/7/13 ～2017/12/2	
	国土交通省関東地方整備局渡良瀬河川工事事務所	H26-27渡良瀬第2調節池越流提補修工事	2015/2/2 ～2015/2/28	
	国土交通省関東地方整備局常陸河川工事事務所	平成24年度水戸国道管内整備工事	2013/2/14 ～2013/2/14	
	国土交通省中部地方整備局紀勢国道事務所	平成23年度紀勢線便ノ山舗装工事	2011/7/27 ～2012/3/28	
	国土交通省九州地方整備局鹿児島工事事務所	国道225号田部田地区舗装その他工事	2010/3/2 ～2011/1/31	
	独立行政法人日本原子力開発機構(JAEA)	福島県除染モデル事業Cグループ	2011/12/24 ～2011/12/27	
	【評価等がある場合、その内容】			