

## 10. ロードカッタ作業の高効率化

小松造機(株)：品川 春樹

### 1. まえがき

モータリゼーションの伸びに伴って、道路の維持修繕工事量も増加して来ており、又、維持修繕工事の内、切削オーバーレイ工法のウェートが高く、年間1300万M<sup>2</sup>の工事量を抱え、

更に今後も増加することは、確実である。(図-1) 切削オーバーレイ工法は、既設舗装路の修繕となるため、現場は、もっぱら市街地や人家の近くであり生活道路上であるため、騒音や、交通障害等のいわゆる建設公害が問題となっている。又、切削作業のみで、即生活道路として開放する場合も多く、その仕上り要求精度が高い割には、切削作業の問題点や改良必要点となると、今一つはっきりしない面がある。

そこで、切削作業に関して現場でのヒアリングを実施し、その問題点、改良要望をまとめると共に、これらを取り込んだ高能率路面切削機械を開発したので、ねらいと特徴、構造の概要を報告する。

### 2. 切削工法の概要

切削工法は、老朽化又は、流動して変形した既設舗装路面を、予め指定された、改良打換え深さまで切削し、これを取り除くと共に切削面を平坦にすることである。この切削深さの精度や、平面度は、その後のアスファルトオーバーレイの出来上り品質を大きく左右するので重要であり、又、一般道の様に切削後、しばらく開放する場合には、走行車両の走行安定性を確保するため重要となる。

通常、切削工に用いる機械は、

路面切削機、積込機、スィーパー、ロードカッタ

これに切削したアスファルト廃材を運び出すダンプトラックである。

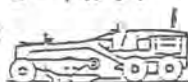
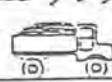


図-2 切削工事機械

ロードフィーダ



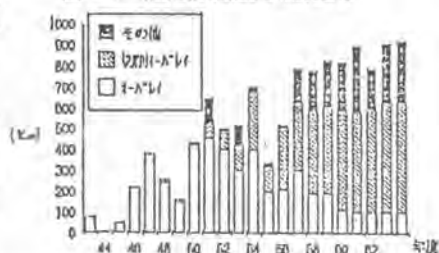
ダンプ



スィーパー



図-1 維持修繕工事総延長



### 3. 工事環境に対する改善要望

切削工に関係される各方面に対して、ヒアリングを行なった結果は、以下の通りであった。

#### 3-1 交通渋滞の防止

道路修繕工事であれば必ず問題にされるものであるが、切削工についても、同様に強い要望がある。小規模工事では、問題にならないが、切削工の様に直接路面に施工する工事では、特に交通渋滞を避けることは、不可能に近い。従って少しでも、工事の時間を短くし、公道の機能の回復を早める様努力しなければならない。工事の時間を短縮するためには、施工機械の処理能力アップによる速度アップも有効な手段であるが、実際の施工現場を観察すると、必ずしもそれだけが大きな要因ではない。その他の要因の例を

挙げると、

- (1) 施工機械を現場へ搬入、及び現場から搬出する際のトレーラ輸送に伴う時間と駐車空間のロス。

米州や欧州の切削工では、工事終了後、施工機械を路側帯に駐車し、明日以降の工事に備えるのが一般的だが十分な道路幅員を持っていればこそ成せることで我国では、通常施工寸前に搬入、施工後搬出を繰り返しているため、余分な規制時間が必要であり、又、規制距離も延長になってしまう。

- (2) 路上の障害物回避のための時間ロス。

我国の道路上には、マンホール等の障害物が多い。この障害物の回避に費やす時間が以外に多いことに気付く。これは、大型の機械で出来ない障害物周りの切削をハツリ作業に頼るため、せっかくの高効率大型機械を入れても、切削残りが多く、後行程に時間がかかるため、結局規制時間を短縮出来ない

### 3-2 作業環境の向上

- (1) この中で一番強い要望は一般建機同様、低騒音化である。

特に一般道では、人家の前が施工現場となることがほとんどであり、又、交通規制の都合上深夜作業となることも多い。このことが一層拍車をかけている。

現に開発着手前のヒアリングでは、騒音公害で地域住民より苦情があり作業を中止させられたとの情報もある。

- (2) 周囲に対する環境改善に対して、施工従事者の環境改善要望も強い。特に我国の切削作業は、路上の障害物回避等、ちみつな操作が要求されるため、路上での歩行作業が主となる。従って体力的にもきつい、切削深さや、平坦性の要求精度が高いことによる精神的な負担も多い。この負担軽減要望は強い
- (3) 通常片側開放にて作業が行なわれ、境界側の仕上げをきれいにするためオペレータは、開放車線側で作業することが常である。これは、通過車両に対して無防備であり大変危険である。

### 3-3 労働力不足への対応

労働力の不足は、他の建設業と同様であり、対応が迫られている。大別すると、ベテランオペレータの減少に対応する省熟練化、絶対数の不足に対応する省人化、となる。

対応手段としては、自動化が最適だが、これには、現場サイドとしての反対意見がある。すなわち

- (1) 自動化による省熟練化は、自動化が使える場合は非常に有益だが、全ての場面で使える訳ではないので、結局熟練は必要となる。
- (2) 又、省人化とは、2人で運転していたものを1人にした場合でも同程度の疲労で済むことが前提条件であり、疲労が倍加する様では『出来る。』であって省人化とは、いわない。この2つを解決しないと、労働力不足は、わかっている現場への導入は困難なことがわかった。

## 4. 改善要望の展開

前述したヒアリング結果を大項目、小項目、各々を満足するための達成手段まで含めて展開したものを図-3に示す。

### 5. 達成手段のねらい

ここでは、達成手段のねらいについて説明する。

#### 5-1 大排気量、低騒音エンジンの採用

切削作業は、かなりの負荷変動があるため、小排気量エンジンでは出力表示通りの力が発揮出来ない事

が多い。従って充分な排気量で力に余裕を持たせた小松S6D140エンジンを採用した。

### 5-2 ニューマチック式(空気入り)タイヤの採用

搬入、搬出のロスを防ぐには、自走可能とするのが最良である。従って、走行系には、ニューマチックタイヤを採用し、車検取得により公道走行を可能とした。

### 5-3 作業機は、左右450MMの横送りが可能

工事時間に占めるハッキリ作業時間

の割合は、切削機械によってかなりバラツキがある。すなわち障害物(マンホール、橋梁のジョイント、縁石等)の近傍まで切削出来る機械の場合、ハッキリ作業は、短時間で済み、作業全体を効果的に進めることが出来る。このための手段として、切削部を大きくシフト可能とし、障害物の形状に対して容易に対応可能とした。(図-4)

### 5-4 密閉式エンジンルームと防音構造

低騒音化には、音源に手を打つのが常道である。ここでは低騒音エンジンの採用とあいまって、エンジンルームの密閉化を図った。しかし、音のエネルギーを全て熱に変換することは、不可能なので最も影響の少ない上方へ抜く構造としている。

この結果作業時間周7Mで85dB(A)を達成している。

### 5-5 ACC(自動レベリング装置)の採用

ここでは、現場の意見を採用し、完全自動化は、避けて、半自動化にとどめている。このシステムのねらいは、従来運転者が作業機に取付けられた、下げ振りを見ながら樹に頼って制御していた切削深さを、デジタル表示でかつMM単位で目で見える様にしたことである。つまり、運転者は、この表示を見ることにより、正確な切削深さを知ることが出来る。すなわち例えば初心者でも目標切削深さと表示値が一致する様に操作すれば良いわけで、機械のインテリジェ

ント化により非熟練者への対応を図っている。

又、この表示値を指示値として、入力すると、機械が自動で指示値と実切削深さを合わせる、自動モードも備えており少しでも運転者の負担を少なくする様にしている。

### 5-6 運転者の退避空間の確保と、

#### 緊急停止装置の装備

対向開放車線から運転者の身を守るため、

図-3 改善要望の展開

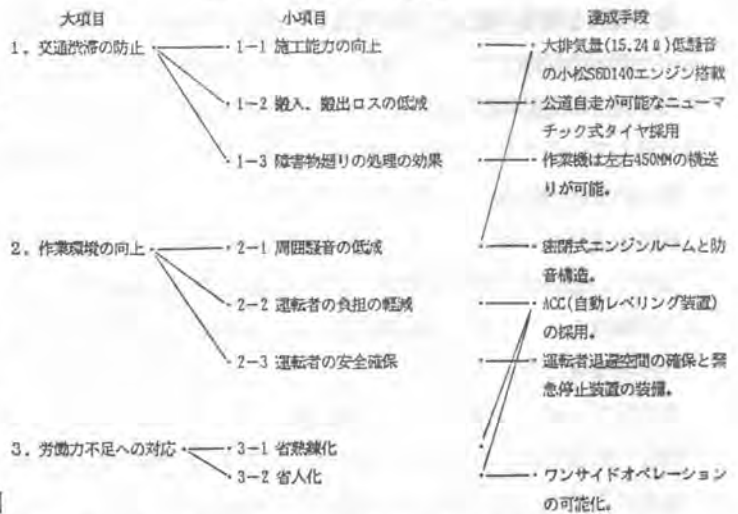


図-4 シフト切削作業

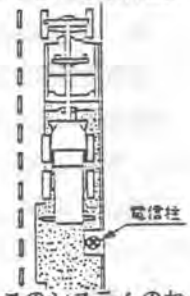
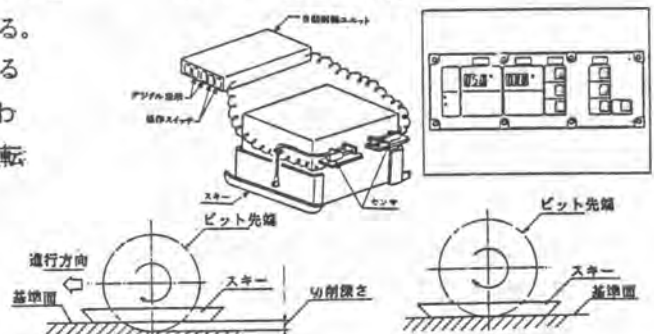


図-5 ACCの概要



運転空間を車体巾内に設けた。

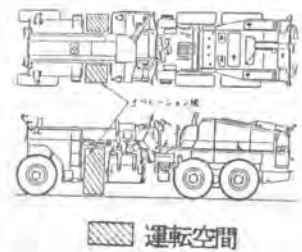
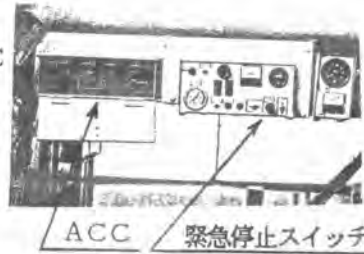
又、この空間に緊急時に全ての機能を停止するスイッチを設けて運転者の安全を図っている。

### 5-7 ワンサイドオペレーションの可能化

図-6

図-7

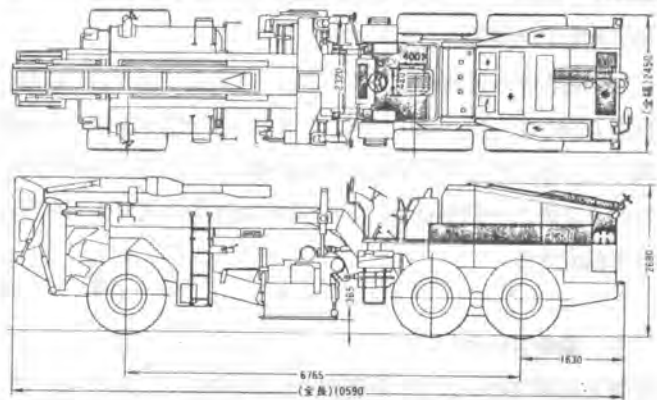
省人化のため、全ての操作の集中化と、確認の容易化を図った。さらにACC(自動レベリング装置)の自動モードによる、運転者の疲労軽減をねらった。



## 6. 路面切削機械の主要仕様

以上の改善要望を取り込んだGC380Fの主要仕様、外観を示す。

定格出力	380PS/2000rpm
車両総重量	26860kg
前輪荷重/後輪荷重	11820kg/15040kg
切削深さ	150mm
切削幅	2000mm
切削精度	±2mm
ロータリフト量(左右共)	450mm
ロータ径	780mm
切削深さ操作	自動(ACC)・手動
切削深さ表示	デジタル式
走行速度	0-26km/h
作業速度	0-20m/min
登坂能力	25度
最小回転半径	11.2m
タイヤサイズ	14.00-24-16PR



## 7. 稼働事例

いくつかの稼働事例を示す。

取り込んだ内容については一応の評価を得ることが出来た。

特に、ACCによる省熟練化及び低騒音化については、高い評価が得られた。

事例No.	稼働現場	調査年月日	稼働条件及び結果				機種
			施工面積	平均切削深さ	大気温度	切削作業速度	
1	愛知県刈谷市 県道64号線	昭和63年 12月21日 (1日)	2128㎡	80mm	9℃	平均7.8m/min	GC380
2	愛知県刈谷市 県道289号線	平成元年 1月21日 (平日)	550㎡	50mm	11℃	平均8.0m/min	
3	愛知県刈谷市 の県道	平成元年 1月21日 (平日)	570㎡	50mm	13℃	平均7.7m/min	
4	兵庫県加古川市 国道2号線加古川バイパス	平成元年 1月25日 (平日)	1300㎡	50mm	12℃	平均6.7m/min	GC380F
5	埼玉県川越市 県道254号線	平成元年 2月9日 (1日)	2100㎡	50mm	13℃	平均6.2m/min	
6	埼玉県川越市 県道254号線	平成元年 2月10日 (1日)	2730㎡	50mm	10℃	平均6.4m/min	
7	大阪府大阪市 の府道	平成元年 2月18日 (1日)	1500㎡	40mm	15℃	平均7.6m/min	
8	岡山県備前市 国道2号線	平成元年 6月28日 (1日)	900㎡ (但し2層)	50mm	25℃	平均8.0m/min	

## 8. あとがき

ここに紹介した、路面切削機は、総合的な能率向上を目差し現場での要望を中心に取り込んだ開発機である。道路工事は、多岐に渡るため、詳細な評価は今後を待たなければならないが比較的高い評価が得られたことはヒアリングに快く応じて頂いた関係各位の御協力のたまものと感謝している次第である。

今後ともお客様のご批判を頂きながら改良を加え、より良い機械を供給できますよう努力してまいります。