

## 42. 道路補修技術の開発（中間報告）

建設省東北技術事務所：\*伊藤 圭、菊池 信一  
岩淵 洋之

### 1. はじめに

道路のホットホール等の補修は、管理瑕疵等の問題から緊急性を要し、現在主に人力施工による加熱合材を用いた「敷均し方式」により行われているが、「吹き付け方式」による補修方法は、短時間による補修作業を実現し、交通障害の低減、省人化・安全性の向上を図ることができる。

今般、本技術による補修機械を試作、フィールド試験を実施し、本技術の有効性を確認したことから、現在までの成果と今後の課題について報告する。

### 2. 開発目的

道路舗装路面に生じたホットホール、クラック等の比較的小規模な損傷が生じた場合の補修については、通行車両の安全確保のため、緊急性を要することが多く、軽微な交通規制の中、主として人力施工により行われている。こうした作業の頻度は高く、併せて交通規制が伴うことから、作業時間の短縮、安全性の向上が求められている。

このような背景を踏まえ、比較的小規模な路面欠損部を短時間に補修できる機械の開発を行い、交通障害を最小限に抑えるとともに、作業員の危険・苦渋作業の解消及び省人化を図るものである。



写真-1 従来工法（人力施工）

### 3. 調査概要

#### (1) 全体計画

本開発は、平成8年度から平成11年度の4ヶ年で、図-1に示す全体計画により開発を進めている。

平成8年度	小規模路面補修作業に関する調査 既存機械の調査
平成9年度	既往技術の評価 要素技術の検討
平成10年度	試作機の構想及び設計製作 フィールド試験
平成11年度	実用機の詳細設計 小規模路面補修作業に関する調査 施工方法と管理基準の提案 評価ととりまとめ

図-1 開発の全体計画

## (2) 開発目標

本開発を進めるにあたり、小規模路面補修作業の実態及び国内外の既存技術（機械）の調査を実施した結果、欧米で補修実績のある「吹き付け方式」が小規模路面補修において、作業時間の短縮及び省力化を図る上で有効であるとの検討結果を得た。



図-2 吹き付け方式

そこで、各要素技術の検討、確認を経て、日本の道路事情・作業条件を考慮し開発目標を次のとおりまとめた。

- ①交通障害の低減：作業時間の短縮、機動性（自走式）
- ②安全性の向上：作業拘束時間の短縮、車内操作
- ③省人化：機械化による少ない人員での施工



図-3 開発機械イメージ

## (3) 試作機の構想及び設計製作

開発目標に基づき、試作機の基本仕様をとりまとめ、設計製作を行った。

### ①吹き付け装置

吹き付け装置は、車両前方に配置し、ジョイスティックレバーによる前後・左右への伸縮操作（作業半径 2.45 m、車両回送時は格納）、一連の吹き付け施工操作を車内より可能とした。ノズル先端には、乳剤によるノズルの詰まり防止対策として、乳剤の噴射が止まると同時に、圧縮空気を噴射させ残留している乳剤を除去する空気洗浄機構を設けている。



写真-2 試作機全景

### ②骨材ホッパー

ホッパー容量は、1 出動あたりのポットホール補修数量が 30 箇所程度であることから、必要容量を  $0.37 \text{ m}^3$ 、積載重量約 630 kg とした。人力での投入のしやすさを考え、上部開口式とし、防塵対策としてカバーを設けている。

### ③乳剤タンク

タンク内の乳剤容量は最大 200 ℓ とし、乳剤の保温及び劣化防止対策として、乳剤タンク周囲に加熱用水タンクを設け、その水を加熱することで乳剤を温める 2 重構造とした。



写真-3 散布制御盤(上)、ノズル操作盤(下)

#### (4) フィールド試験

試作機による事務所構内及び路上での補修作業を行い、施工性能及び補修箇所の耐久性について、調査を行った。使用材料として、骨材は補修面の凸凹への馴染みの良さを考慮し7号砕石（粒径5～2.5mm）とし、乳剤には付着性の高い高濃度乳剤を使用した。なお、骨材と乳剤の配合比率は、付着・剥離・ダレによる配合試験結果から10%としている。

##### ①構内試験の概要

事務所構内の既設アスファルト舗装面にポットホールを一部再現し、試作機による補修を行い、補修時の乳剤・骨材の飛散状況、補修状況の出来映えの確認、従来工法である加熱合材を用いた人力施工との施工時間の比較を行った。

##### ②路上試験の概要

路上試験は、実際の路面補修作業と同じ環境下においての施工を行い、試作機の課題抽出及び補修箇所の耐久性等を確認することを目的に行った。

表-1 補修箇所の形状及び数量

試験種別	補修形状	寸法（長さ×幅×深さ）	数量	施工場所	備考
構内試験	ポットホール	40cm × 40cm × ～5cm	9	東北技術事務所構内	人力施工1箇所含む
路上試験	ポットホール	30cm × 30cm × ～3cm	2	国道4号 383.2KP （宮城県三本木町）	交通量 16,500台/日 大型車混入率29.0%(12h)

## 4. 試験結果

### (1)補修箇所の状態

構内試験では、施工後の補修箇所に遊離している砕石の飛散が目立った（写真-4）。これは、通行車両への付着や剥離防止のための表面処理に補修材料と同じ7号砕石を使用したため、付着しなかった骨材が飛散しているためである。



この結果を踏まえ、路上試験では表面処理に砂を使用した（写真-6）。その結果、砂が表面の乳剤を吸収し、骨材の隙間に入り込んだ状態となつて、きめ細かい表面を形成しており、通行車両への付着、遊離骨材の飛散防止に有効であることが確認された。

写真-4 施工直後（構内）



写真-5 施工前（路上）



写真-6 施工直後（路上）

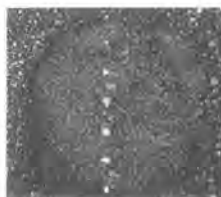


写真-7 施工1日後（路上）



写真-8 施工2ヶ月後（路上）

## (2) 補修箇所の耐久性

施工2ヶ月後における沈下量は、路上試験箇所で施工厚から最大19mm、平均8mmである。

図-4に示すとおり沈下量の推移は、施工の翌日以降、大きな変化がないことから翌日には沈下は落ち着くものと思われ、施工直後の硬化前から受けるイメージとは対照的に大きな剥離もなく安定した状態を保っている（写真-8）。

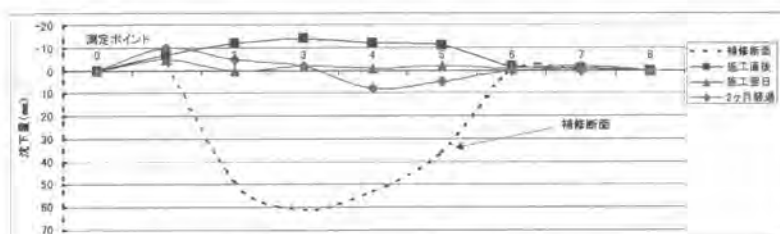


図-4 沈下量の推移（ポットホール 国道4号 382.3KP）

## (3) 施工時間の比較

表-3 施工時間の比較

ポットホール（40cm × 40cm 程度）の補修における施工時間は、加熱合材による人力施工での41分に対し、吹き付け施工では11分となり、大幅な作業時間の短縮が図れた。また、作業人員についても約3割の省人化が図ることができる。

補修区分		吹き付け施工	人力施工
施工時間	安全施設設置(想定)	3分	5分
	清掃開始～施工～清掃完了	5分	31分
	安全施設撤去(想定)	3分	5分
合計		11分	41分
作業人員		3人	4人

※吹き付け施工：締固めはプレートコンパクションによる人力施工  
人力施工：交通開放温度までの養生時間を含む

## (4) 試作機の課題

試験結果から開発目標をほぼ満足することが確認されたが、操作性、整備性等に関し課題があげられる。

- ①吹き付け時の飛散防止
- ②ノズルアームの軽量化、操作性の向上
- ③乳剤系配管、ポンプ等の保温・洗浄対策
- ④表面処理（砂散布）及び締固めの検討

## 5. まとめ

開発目標である「交通障害の低減」「安全性の向上」「省人化」に対し、施工時間の大幅な短縮化、作業員による路上作業の低減等により、ほぼ満足する結果を得られた。なお、補修箇所の擦り付け等の仕上がりに対しある程度の精度が求められるなど、品質管理面において人力による路上作業によらざるを得ない場合もあり、安全設備の充実が必要である。

今後は、フィールド試験の結果等を基に、課題として挙げられた操作性、整備性を重点として試作機の改良を行い、現場適応性試験を実施し、実用機の詳細設計を実施するとともに本技術による施工方法及び管理基準の提案、評価とりまとめを行っていくこととしている。