

名城大学 正員 ○藤田晃弘
美州興産(株) 正員 小林恒己

1. 目的

道路の維持補修工事における課題は、工事中の交通渋滞の解消、交通事故発生の防止、現況の普及がある。特に自動車専用道および交通量の多い道路においては、速やかに工事を終了して、一刻も早やく交通へ開放することが大切である。アスファルト表層工では、従来、本旨をはかるべく、(1)、工事時間の短縮、(2)、単位時間内の工事消化量の増大について研究、改善が実施されてきた。

また、新設舗装においても基層、表層の同時施工は、加熱合材の性質(塑性変形)上好ましくない場合があり基層の温度降下を待って表層を打つこともある。

本研究は、アスファルトコンクリート施工において、仕上げ転圧終了後、直ちに強制冷却をとり入れることにより、路面を速やかに冷却して、交通へ開放するまでの時間の短縮を図ることを目的とするものである。

2. 実験概要

2-1. 従来の経緯

交通へ開放する時間も早やめる方法として、工事計画および段取りのうまさ、機械化、熟練化などがある。多くの経験と生かしたこれらの成果の中で、解決が困難とされたものに仕上げ転圧終了後から交通へ開放するまでの時間短縮がある。

すなわち、輪荷重による流動変形防止のため、表層が一定温度に低下するまでの経過時間待ちである。通常、この時間帯を工事終了後の片付けなどにふり向けている。ときによると、真夏のアスファルト表層工においては一晩中、路温が低下しないこともある。強制冷却方法の一つとして、過剰散水がある。この場合、仕上げ転圧後の温度が高ければ高いほど、品質に悪影響をおよぼす。

2-2. 液化炭酸ガスドライアイス(CO_2)強制冷却法

本研究は、仕上げ転圧終了後、直ちに液化炭酸ガスを路面に吹き付け、表層を急速に強制冷却するものである。瞬時冷却することによって、仕上げ転圧終了後から交通へ開放するまでの時間を著しく短縮するものである。

冷却剤に液化炭酸ガスを選んだ理由は下記の通りである。

- (1) 気化熱が大きい。
- (2) ガスそのものの毒性がない。
- (3) 入手が比較的容易である。
- (4) 取り扱いが簡便である。

2-3. 実験

供試体の加熱混合物の種類は、粗粒度アスコン(20)、密粒度アスコン(20,13)、細粒度アスコン(13)、密粒度ヤブアスコン(13)の5種類とした。これらの混合物をローラーコンパクターで転圧後、放冷した(300×300×50 mm)。その後、木型に移し一定の温度になる様に4時間以上加熱した。恒温室の温度は、名古屋地方における過去3年間の最高気温である37℃に保持して、液化炭酸ガスを供試体表層へ均一に2 cmになる様1~2回スノーガンを用いて吹き付けた。

温度測定は、供試体中心の表面と、表面下5 cmの2箇所を熱電対を用いて自記記録させた。

その結果の一例を示せば表-1、図-1のとおりである。

表-1 温度測定結果表

(室温: 37℃)

表面温度 (℃)	吹き付け 回数(回)	経過 時間 (分)	混合物温度 (℃)									
			0	5	10	15	20	25	30	60	90	120
80	自然放冷	表面	80	77	74	71	68	65	62	53	43	37
		舗装体	80	80	80	80	78	76	74	63	51	43
	1	表面	6	18	34	41	41	42	42	40	38	37
		舗装体	80	77	66	58	54	52	51	47	44	40
	2	表面	13	-24	-18	0	15	18	19	25	28	29
		舗装体	77	56	47	33	24	20	18	19	22	24
100	自然放冷	表面	100	96	92	89	86	83	80	66	56	50
		舗装体	100	96	95	95	94	92	91	77	65	56
	1	表面	34	50	48	43	42	42	42	40	38	37
		舗装体	100	94	74	61	56	54	53	50	46	43
	2	表面	6	-15	3	22	33	34	36	38	36	36
		舗装体	100	89	76	63	53	48	46	42	40	38

3. 結果と考察

3-1. 温度降下と時間短縮

液化炭酸ガスの吹き付けにより、路温の温度降下と時間短縮において十分実用性があることが推定できる。本実験においては、吹き付け圧力、吹き付け温度、供試体の非定常状態における比熱、熱伝導率などの検討が不足している。今後、より数値効果、経済効果を検討してゆくと共に、同様の効果が期待される液化窒素については実験中である。

3-2. 供試体の冷却後の品質

熱衝撃による品質の変化を骨材、合材について検討した。

(1) 骨材 本実験に用いた愛知県豊橋産の輝緑岩については、アスファルト抽出後、ロサンゼルスすり減り試験、吸水率、粒度分布、外観について検討した。検討の結果冷却前後における品質上の有意差は見出されなかった。

(2) 合材 冷却前後の試料よりコアを抜きとり、外観および同時作製の供試体について、ホイールトラッキング試験を実施した。試験前後において有意差は見出されなかった。

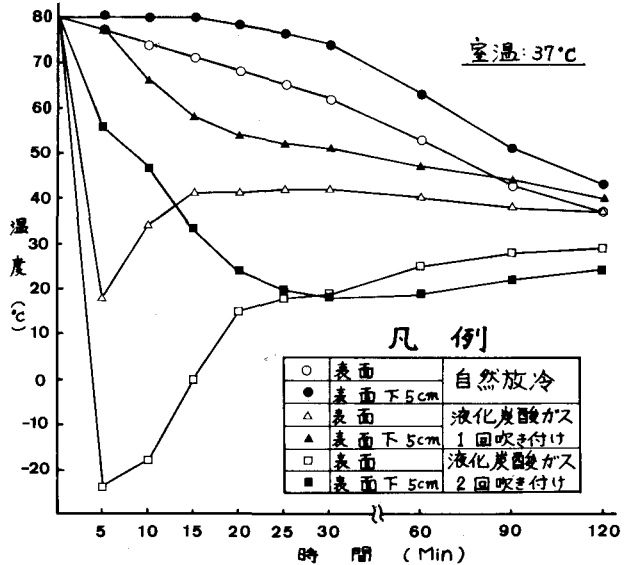


図-1 混合物温度と冷却時間

4. むすび

1. 転圧直後の加熱合材へ、液化炭酸ガス(ドライアイス)を吹き付け、蒸発熱による強制冷却する方法は、交通開放への時間短縮に効果があることが判明した。
2. 液化ガスの吹き付け量、時間、地温、気温、合材の種類、厚み、温度などにより、効果は一定ではないが交通への開放は、仕上げ転圧直後から可能である。
3. 強制冷却による路面組織に与える品質上の変化は、本実験では認められなかった。
4. 表層の非定常状態による温度分布と輪荷重による流動変形量については、引き続き研究中である。