

칼라鋪裝 開發에 관한 研究

A Study on the Development of Color Pavement

金 周 元*
Kim, Ju Won
金 大 雄**
Kim, Dae Woong

Abstract

The binder for hot mix type colored pavement must have the same physical qualities as the straight asphalt cement, but its color must not be dark-brown. We developed a kind of synthetic resin binder with light yellow color and confirmed its possibility as a binder for colored pavement through the several comparison tests between the straight asphalt cement concrete mixture and the mixture of binder and aggregate for colored pavement.

For the pigment, it has been assured through tests that home products have the possibilities to be used.

The binder has come to the stage of practical use through the trial mixing by asphalt mixing plant and the trial field placing.

The mixing operation and the paving method of colored mixture are same as normal asphalt concrete mixture, but the quantity of pigment replaces that of mineral filler.

The required content of pigment is decided by the trial mixing with other materials to be used.

要 旨

加熱混合式 칼라鋪裝用바인더는 스트레이트아스팔트와 物理的인 諸性質은 類似하면서 색깔이 黑褐色이 아닐 것이 요구된다.

위의 諸性質을 갖는 淡黃色의 合成樹脂組成物을 개발하여 이를 骨材와 믹싱한 混合物과 스트레이트아스팔트混合物과 各種試驗으로 비교한 결과 칼라鋪裝用바인더로 使用可能性을 確認했다. 색깔을 내기위한 顔料 역시 國產材料의 使用可能性을 試驗을 거쳐 確認했다.

아스팔트 믹싱플랜트로 試驗混合과 現場鋪設을 거쳐 實用化段階에 이르게 되었다.

칼라鋪裝用 混合物의 混合 및 鋪設은 一般的인 아스팔트콘크리트混合物과 같은 方式으로 하되 顔料만큼 미네랄필러분에서 差減하여 代替한다. 顔料의 配合量은 使用하는 他材料에 의해 試驗混合에서 결정한다.

* 正會員 · 韓國鋪裝建設(株) 技術理事

** 高麗化學(株) 中央研究所 試驗分析室長

1. 序 論

아스팔트鋪裝이건 콘크리트鋪裝이건 그 表面의 색깔이 黑色 내지는 灰色系統으로 어두운 색이 되는 것은 그 使用材料의 색이 어두운 색이므로 해서 불가피한 일이다.

歐州의 先進國에서는 오래전부터 鋪裝에 색깔을 넣어 周圍景觀과 대조시켜 美的感覺을 살리기도 하고 交通安全面에서 道路의 機能을 제고시키는 目的으로 有色鋪裝 또는 칼라鋪裝이라는 特殊鋪裝이 채용되어 왔다.

그간 數年間 筆者가 구상해온 칼라鋪裝이 國內技術과 國產材料에 의해 完成을 보게되어 試驗鋪裝을 마치게 되었다. 일단은 成功的이라고 자부할 수 있으며 이것은 우리의 化學工學技術이 발전하였고 또한 우리의 經濟가 성장하여 '88 올림픽을 앞둔 우리의 現實이 需要를 창출케 하였다고 생각된다.

칼라鋪裝을 그의 사용하는 바인더에 따라 구분하면 다음과 같이 대별할 수 있다⁽¹⁾.

- ① 스트레이트 아스팔트混合物에 의한 方式
- ② 石油系樹脂에 의한 加熱混合鋪設方式
- ③ 에폭시樹脂에 의한 表面處理方式
- ④ 아아크릴樹脂에 의한 表面塗布方式
- ⑤ 시멘트系的 칼라鋪裝

이번에 國產化에 성공한 方式은 ②의 石油系樹脂바인더를 研究開發함으로서 앞으로 外貨를 절약하는 한편 우리의 技術로 칼라鋪裝을 우리의 周圍에 시공할 수 있는 可能性을 얻게 되었다.

2. 試驗에 사용한 材料

2.1 바인더의 開發

여기에서 말하는 바인더(binder)는 칼라鋪裝用 石油系樹脂組成物을 말한다. 원래 加熱混合式 칼라鋪裝에 있어서 키이포인트의 하나가 되는 것으로 통상적인 아스팔트鋪裝에 있어서의 스트레이트아스팔트시멘트와 유사한 物性を 가지면서 黑褐色이 아니어야 할 것이 基本條件이다.

世界的으로 현재 개발되어 사용되고 있는 것은 原油精製過程에서 나오는 製品에 다시 기타 材料를 첨가하고 조합하여 얻는 石油系樹脂組成

物로서 통상 淡黃色을 나타내고 있다.

이번에 개발한 칼라鋪裝用바인더의 組合은 스트레이트아스팔트 針入度 60~70 과 85~100의 諸性質에 접근하는 8種의 試製品을 만들어 내기에 대하여 마아설試驗으로 스트레이트아스팔트 및 外國의 類似製品과 比較試驗을 거쳐 配合을 조정하여 最終적으로 만족할만한 原材料費를 갖고 諸般品質이 우수한 것으로 表 1과 같은 2種의 試製品(P-2, P-4)을 만들어 내었다.

表 1. 各 바인더의 物性比較²⁾

| 項 目 | Straight As. AC 85~100 | 外 產 | 試製品 P-2 | 試製品 P-4 |
|---------------------|------------------------------|-------|------------|------------|
| 針入度(25°C, 100g, 5秒) | 85~100 | 94 | 80 | 86 |
| 引火點(C.O.C. °C) | 230⊕ | 284 | 230 | 230 |
| 伸 度(25°C, cm) | 100⊕ | 100⊕ | 150⊕ | 150⊕ |
| 薄膜加熱後針入度(%) | 47⊕ | 75⊕ | 81 | 80 |
| 4鹽化炭素可溶分(%) | 99.0⊕ | 99.5 | 99.8 | 99.8 |
| 軟化點(R. & B. °C) | 40~50 | 45.5 | 46.5 | 44 |
| 比 重 | | 1.042 | 1.052 | 1.051 |

2.2 試驗用骨材의 粒度

칼라鋪裝은 車道用과 公園·步道用으로 나눌 때 車道用은 아스팔트콘크리트의 基層 또는 中間層 위에 두께 3~4 cm, 步道用은 아스팔트콘크리트의 基層 위에 1.5~2 cm의 두께를 갖는 表層으로 이루어지는 것이 일반적이다.

步道用混合物의 粒度로서는 原 Topeka 粒度(最大骨材크기 : 10 mm)⁽³⁾와 sandsheet 粒度(Asphalt Handbook의 VIIa 粒度, 最大骨材크기 : 5mm)⁽⁴⁾를 비교하고 사용가능한 骨材를 감안하여 토페카粒도를 사용하기로 하되 골재의 最大크기만 한 級 작게 잡았다.

表層用 아스팔트콘크리트용으로 파쇄한 細骨材를 10 mm 체와 5 mm 체로 쳐서 통과분을 각각 碎(I) 및 碎(II)骨材로 하고 여기에 漢沙里產 漢江도래와 石灰石粉의 配合比를 30 : 45 : 18 : 7로 하여 表 2와 같은 粒度를 사용하였다.

위의 各 骨材의 試驗成果는 다음과 같다.

① 破碎骨材

產地 : 서울 江南區 方背 2洞 2724

(韓國鋪裝建設, 冠岳石山)

母岩岩質 : 微粒의 花崗岩

表 2. 骨材粒度表

| 체 크 기 | 포 메 카 粒 度 | 샌드아스팔트 粒 度 | 使 用 粒 度 |
|---------|--------------|---------------|------------|
| 13 mm | 100 | | |
| 10 mm | 85~100 | 100 | 100 |
| No. 4 | 75~90 | 85~100 | 94.9 |
| No. 8 | 65~80 | 80~95 | 79.1 |
| No. 16 | — | 70~89 | 61.0 |
| No. 30 | 35~60 | 55~80 | 43.3 |
| No. 50 | 25~49 | 30~60 | 34.3 |
| No. 100 | 15~30 | 10~35 | 19.0 |
| No. 200 | 6~12 | 4~14 | 8.7 |

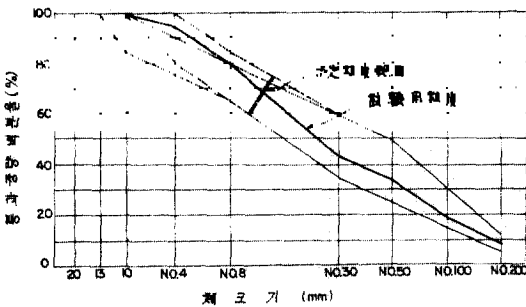


그림 1. 試驗用骨材의 粒度

로스안젤스磨耗減量: 31%

安定性(黃酸나트륨, 5回): 6%

吸收量: 0.85%

比重: 2.67

② 모래

產地: 京畿道 廣州郡 東部面 船里(漢江)

吸收量: 1.17%

比 重: 2.69

③ 石灰石粉

產 地: 忠北 丹陽郡 丹陽邑 玄川里 171

比 重: 2.72

2.3 顏料

物體에 색깔을 내게하는 物質에는 顏料과 染料가 있다. 顏料의 일반적인 性質은 물, 기름, 솔벤트 등의 媒體에 용해되지않는 白色 또는 有色的 無機, 有機化合物로서 微細한 粉末이며 物體를 染着시키는 性質은 없고 바인더와 組合分散되어 固着함으로써 着色하게 된다. 鋪裝用으로 사용하는 顏料은 바인더와 混合성이 좋고 혹심한 氣候條件에 대한 耐候性이 우수하여 色相의 變化가 적어야 한다. 顏料의 色相變化, 즉

變色이나 褪色은 紫外線, 濕度, 溫度, 汚染 등에 의한다.

일반적으로 칼라鋪裝에 사용되는 無機顏料은 耐候性이 우수한 二酸化티탄(Titanium dioxide), 酸化鐵赤(iron oxide red) 또는 酸化鐵黃(iron oxide yellow), 酸化크롬(chromium oxide), 酸化亞鉛(zinc oxide) 등이 있으나 色相이 한정되는 경우가 많다. 有機顏料의 경우는 一部顏料를 제외하고는 耐候性이 우수하며 色相도 짙은 색에서 옅은 색까지 다양하나 종류에 따라서는 칼라鋪裝用바인더와 反應性으로 인하여 耐候性이 불량한 것도 있으므로 그의 選定에 조심하여야 한다. 이들은 色相別로 구분하면 表 3과 같다.^(5,6,7).

이번 試驗에서는 表 3의 無機顏料가운데 白色을 제외한 것으로 사용하였다.

表 3. 色相別 代表的인 顏料

| | 色 相 | 代表的化合物 |
|------|-----|--|
| 無機顏料 | 白 色 | 二酸化티탄, TiO ₂ |
| | 赤 色 | 酸化鐵赤, Fe ₂ O ₃ (IOR) |
| | 黃 色 | 酸化鐵黃, Fe ₂ O ₃ (IOY) |
| | 綠 色 | 酸化크롬, Cr ₂ O ₃ |
| | 靑 色 | Ultramarine Blue, Prussian Blue |
| 有機顏料 | 靑 色 | Phthalocyanine Blue |
| | 黃 色 | Azo Pigment |
| | 赤 色 | Tohuidine Red |

3. 配合 및 混合物試驗

바인더의 開發段階이므로 아스팔트鋪裝의 諸基準을 適用하여 시험하고 스트레이트아스팔트와 外國產바인더의 試驗成果와 비교하여 그의 使用可能性을 평가하도록 하였다.

적용한 試驗方法은 마아설安定度試驗(Marshall stability test)에 의하여 最適바인더含量(Optimum binder content, o.b.c.)을 구하고 그 結果를 비교해 보았으며 混合物에 대한 試驗으로는 高溫時의 安定性을 확인하기 위하여 車輪走行試驗(Wheel tracking test)과 低溫에 있어서 衝擊에 의한 破碎抵抗性을 시험하기 위해 라벨링試驗(Ravelling test)을 실시하였다. 또한 顏料의 變色褪色安定性을 시험하기 위해 促進耐候性試驗

(Accelerated weathering test)을 실시하였다.

3.1 마아설安定度試驗⁽⁸⁾

表 2의 骨材粒度를 이용하여 바인더의 含量을 7.0, 7.5, 8.0, 8.5, 9.0%로 0.5%씩 바꾸어 供試體를 만들어 試驗하였으며 이 때 적용한 마아설基準은 다음과 같다⁽⁹⁾.

- 安定度 : 500 kg 이상
- Flow : 20~40 (1/100 cm)
- 空隙率 : 3~6%
- 飽和度 : 70~85%
- 다짐回數 : 兩面 50回

마아설試驗의 成果는 그림 2와 같으며 몇가지 主要試驗값은 다음과 같다.

① 各 바인더의 最適含量 (o.b.c.)

- AC 85-100 : 7.8%
- 外 産 : 8.1%
- 試製 P-2 : 8.0%
- 試製 P-4 : 7.9%

② 各 바인더의 o.b.c.에 있어서의 主要試驗 값

| | 密度 (g/cm ³) | 安定度 (kg) | Flow (1/100 cm) | stiffness (kg·cm ⁻¹ × 100) |
|-----------|-------------------------|----------|-----------------|---------------------------------------|
| AC 85-100 | 2.287 | 915 | 23 | 39.8 |
| 外 産 | 2.288 | 1.016 | 26 | 39.0 |
| P-2 | 2.283 | 950 | 29 | 32.7 |
| P-4 | 2.287 | 860 | 32 | 26.9 |

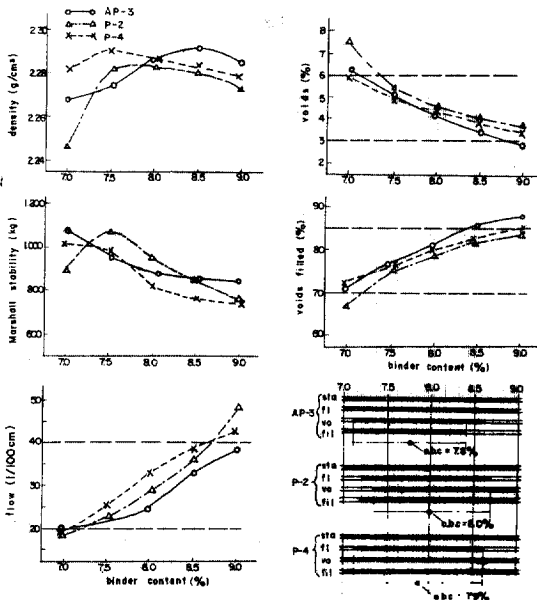


그림 2. 마아설試驗 成果

어느 것이나 상당히 큰 安定度를 나타내고 있음을 알 수 있다. 여기에서 stiffness는 安定度(S)/Flow(F)의 값으로 現行 配合設計方法에서는 S/F 값이 20에서 50(kg·cm⁻¹×100) 사이에 들되 上限值에 가까운 것이 좋다^(10,11). 이것은 Flow 값이 큰 混合物는 流動한다든지 鋪裝表面에 波가 생겨 塑性變形이 생기는 경향이 큰 混合物이 되기 쉽기 때문이다.

3.2 車輪走行試驗⁽⁸⁾

이 試驗은 英國의 交通道路研究所(TRRL)에서 개발한 一種의 走行試驗으로 重車輛走行에 의한 塑性變形과 反復走行에 의한 kneading action에 同調시켜 高溫에 있어서의 아스팔트混合物의 流動性을 평가하려는 것이다.

그림 3과 같은 原理로 30×30×5 cm의 供試體를 만들어 그 위에 接地壓 6.4 kg/cm²(輪荷重 8t)이 걸리도록 重量을 걸고 幅 4.5 cm, 徑 20 cm의 솔리드타이어를 주행시켰다. 이 때 供試體는 60°C에서 8時間 놓아두었다가 60°C의 室內에서 시험한다. 測定結果는 變形量(沈下量)-時間曲線으로부터 變形量增加率이 거의 一定하게 되는 30分에서 45分까지의 15分間走行의 變形量을 취하여 이를 變形率(Rate of Deformation, mm/min)로 나타내었다.

試驗結果는 다음과 같다.

| | 變形率 (mm/min) | 動的安定度 (回/mm) |
|-----------|--------------|--------------|
| AC 85-100 | 0.438 | 96 |
| 外 産 | 1.846 | 23 |
| P-2 | 0.489 | 86 |
| P-4 | 2.132 | 20 |

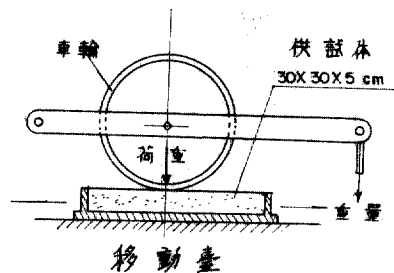


그림 3. 車輪走行試驗機의 機構



그림 4. 車輪走行試驗畢 供試體

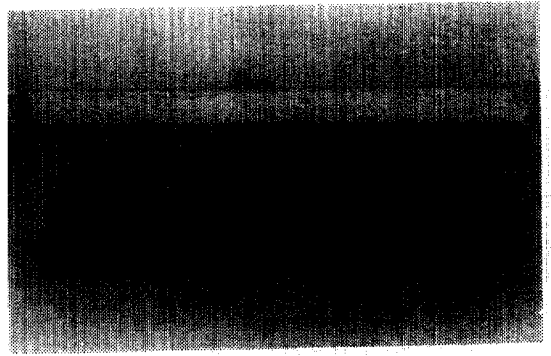


그림 6. 라벨링試驗畢 供試體

3.3 라벨링試驗⁽⁹⁾

이 試驗은 타이어체인에 의한 아스팔트모르타의 磨耗抵抗성을 평가하는 試驗으로 試驗機 위에 40×15×5 cm의 供試體를 설치하고 체인이 붙은 車輪을 회전시켜 그 表面을 체인으로 剝離 磨耗시키도록 한 機構로 되어있다(그림 5). 試驗은 -10°C에서 24時間 양생한 供試體를 -10±1°C에서 1.5時間 시험하여 이 때의 磨耗量을 磨耗斷面積(cm²)으로 평가하였다.

그림 5의 試驗機에 斷熱材로 內裝한 箱子를 짜서 그 안에 드라이아이스를 넣어 低溫을 유지하였다.

試驗結果는 다음과 같다.

| | 磨耗量(cm ²) |
|-----------|-----------------------|
| AC 85~100 | 0.64 |
| 外 産 | 0.44 |
| P-2 | 0.70 |
| P-4 | 0.39 |

이상의 諸試驗結果로부터 試製品 P-2를 채택하여 工場에서 合成하도록 하였다. 이렇게 제조한 製品으로 試驗鋪裝에 임하였다.

3.4 促進耐候性試驗^(12,13)

칼라鋪裝에 있어 色相의 耐候性은 長期間이 경과한 後라야 變色이나 褪色, 汚染의 程度를 알 수 있으며, 色相의 變化는 주로 사용하는 顏料에 기인하는 것이므로 사용한 顏料의 變, 褪色을 促進하기 위하여 칼라鋪裝用混合物의 骨材 대신 石粉(Calcium carbonate)과 顏料을 바인더에 混合分散시켜 70×120×1 mm의 試片을 만들어 이를 促進耐候性試驗機에서 120時間 간격으로 600時間 시험한 試片을 色差計로 ΔE를 측정하였다.

色差(Total color difference) ΔE는 促進試驗前, 後 試片의 L, a, b를 측정하고 그의 差 ΔL, Δa, Δb를 계산하여 Richard S. Hunter가 제안



그림 5. 라벨링試驗機

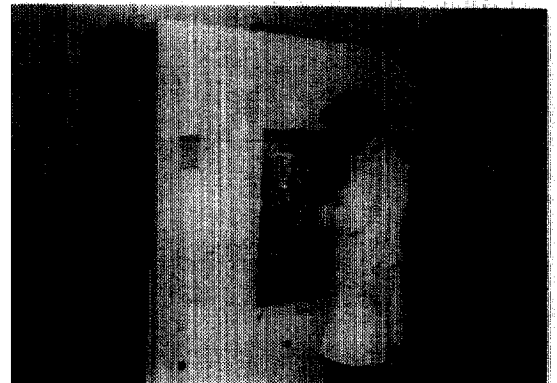


그림 7. 促進耐候性試驗機

한 다음 식에 의하여 산출하였다^(14,15).

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$$

일반적으로 NBS(National Bureau of Standards)單位로서 ΔE 가 3.0 이하이면 比較的 耐變, 褪色性이 양호한 것으로 보고있다^(14,15).

이번 試驗에 사용한 器機로는 促進耐候性試驗機는 ATLAS Weather-ometer Ci 65/WX이며, 色差計는 XL 20 Colorimeter 이다⁽¹³⁾.

色差計로 試驗한 結果는 表 4 와 같다.

表 4. 色相別 色差 (ΔE)

| | 240時間 | 360時間 | 480時間 | 600時間 |
|---------|-------|-------|-------|-------|
| 酸化鐵赤 | 0.8 | 1.1 | 1.4 | 2.1 |
| 酸化鐵黃 | 1.3 | 1.5 | 1.7 | 2.3 |
| 酸化크롬 | 0.9 | 1.4 | 1.9 | 2.5 |
| 프탈로샤닌블루 | 0.6 | 0.8 | 1.6 | 2.2 |

4. 試驗鋪裝

4.1 混合

試驗믹싱用 小型플랜트를 구하고자 하였으나 적당한 것을 얻지 못하여 定置式의 大型의 것을



그림 8. 專用 바인더加熱裝置

그대로 이용키로 하고 이에 필요한 準備事項을 다음과 같이 실시하였다.

(1) 바인더 加熱裝置

그림 8 과 같은 별도의 加熱用켓틀을 제작하였다. 間接加熱을 위하여 50 mm 간격을 둔 2重 탱크를 만들어 그 안에는 히이팅오일을 넣고 이에 의해 바인더가 가열되도록 하였다.

(2) 믹서의 淸掃⁽¹⁾

믹서內部 뿐 아니라 페달팁과 軸의 구석구석에 黑色의 아스팔트모르타가 부착되어있는 것을 淸소하여 칼라용混合物이 섞여들지 않도록 하여야 한다. 이것은 2 回정도 加熱骨材만을 투입하여 드라이믹싱하므로써 淸소가 가능하였다.

(3) 顏料의 投入⁽¹⁾

顏料는 1 批치分씩 별도로 미리 計量하여 폴리에틸렌시이트(비닐布)에 싸두었다가 骨材를 투입하고 20~30 秒間 드라이믹싱後 믹서에 直接 包裝채로 投入했다. 全體의인 材料의 投入 및 믹싱順序는 그림 9 와 같다.

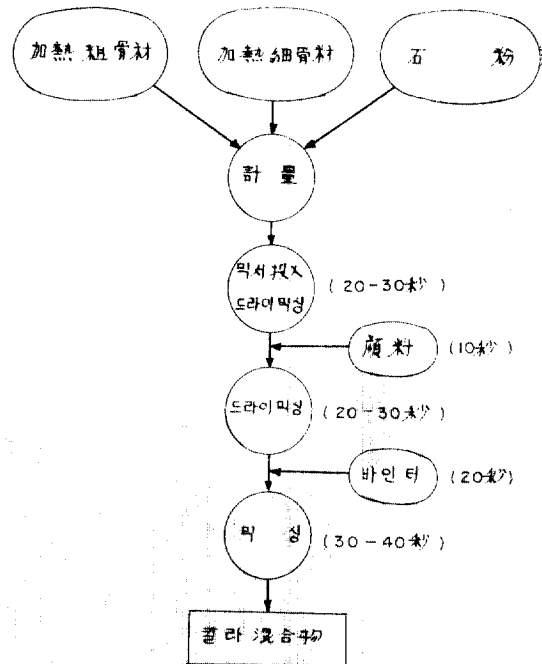


그림 9. 混合工程圖

4.2 택코우트

택코우트施工前에 준비할 事項은 在來路面의

一部分만 시공할 경우 接續部の 切削作業과 路面清掃이다. 깊이 1~1.5 cm, 幅 15~20 cm 정도 흠을 파서 新規鋪設 칼라鋪裝과 在來鋪裝과의 境界를 깨끗이 정리한다. 試驗施工에서는 Wirtgen 社の 路面切削機(SF 800)를 이용하여 깊이 2 cm, 幅 1 m를 깎았다. 콘크리트鋪裝用 컷터를 이용하고 入力作業을 병행해도 가능하다.

다음에 路面의 먼지, 진흙, 기름 등으로 더럽혀진 部分은 깨끗이 청소한다. 진흙으로 더럽혀진 部分이 비질만으로 清掃가 안 될 때는 물 清掃도 해야한다. 텍코우트에 사용하는 材料는 石油樹脂系바인더를 乳化시킨 白色의 乳劑가 있으나 이번의 試驗鋪裝에서는 鋪裝用텍코우트材인 아스팔트乳劑 RS(C)-4를 물과 1:1로 희석시켜 살포하였다.

4.3 試驗施工

(1) 材料의 混合 및 混合物

1次 플랜트에 의한 試驗混合과 工場內에서의 試驗鋪設을 두께 1.5 cm로 10 m×14 m의 面積에 실시하였다. 여기에서 配合上의 修正을 거쳐 表 5와 같은 混合物의 配合를 정하였다.

表 5. 試驗施工의 材料의 配合 (重量百分率)

| | 赤 色 | 綠 色 |
|---------------|--------------------------------|------|
| 깨끗이 (10mm 이하) | 68.7 | 68.6 |
| 모래 | 16.6 | 16.6 |
| 石灰石粉 | 6.0 | 5.8 |
| 顔料 | 0.7 | 1.0 |
| 바인더 | 8.0 | 8.0 |
| 비고 | 顔料는 펠러의 一部로 간주, 石粉量에서 容積比로 減함. | |

試驗施工時의 混合物의 粒度 및 마아설安定度 試驗結果는 表 6, 表 7과 같다.

(2) 現場鋪設

表 7. 마아설安定度試驗結果

| | 實測密度 (g/cm ³) | 安定度 (kg) | Flow (1/100 cm) | 空隙率 (%) | 飽和度 (%) |
|-----|---------------------------|----------|-----------------|---------|---------|
| 基準值 | — | 500以上 | 20~40 | 3~6 | 70~85 |
| 試驗值 | 2.286 | 613 | 34.8 | 4.5 | 79.3 |

1982年 4月 29日 서울 城東區에 있는 어린이 大公園正門賣票所 앞 廣場에 서울시의 協助로 試驗鋪設을 실시하였다.

12 m×42.3 m 面積에 두께 2 cm로 하되 피니셔 幅 3 m씩 赤, 綠色을 交互시켜 줄무늬를 넣었다. 미리 3 m 幅에 맞추어 合板으로 거푸집을 설치하고 아스팔트피니셔로 부설한 후 전압했다. 赤色 2 폭을 鋪設完了後 鋪設面 위에 外緣에 따라 綿布를 펴고 合板을 얹고 그에 맞추어 피니셔로 綠色을 부설하였다. 既完成한 赤色鋪裝面 위에 綠色混合物이 없거나 발자국을 내지 않도록 매우 조심하였다. 施工結果 2色의 接續部는 直線으로 깨끗하게 마무리되었다.

施工面의 色相은 赤, 綠이라고 부를 수 밖에 없으나 정확하게 기록하면 韓國페인트·잉크工業協同組合發行 標準色見本綴⁽¹⁸⁾과 비교하여 나타낼 때 赤은 PA 6300, 綠은 PA 4330과 같은 色이다.

5. 結 論

칼라鋪裝으로서 갖추어야 할 條件은 다음과 같은 事項들이다. 즉 선명한 色相의 發見, 變色 및 褪色이 적을 것, 高溫時 耐流動性일 것, 低溫時 收縮龜裂이 적을 것, 미끄럼抵抗이 클 것, 施工性이 용이할 것 등이다⁽¹⁵⁾.

위의 諸試驗을 통하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

① 우리나라에서 鋪裝用아스팔트는 주로 針入度 85~100의 것이 쓰여왔고 數年前부터 一部

表 6. 試驗施工의 混合物粒度

(通過重量百分率)

| 체 크 기 | 10mm | No. 4 | No. 8 | No.30 | No.50 | No.100 | No.200 |
|-------|------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 粒度範圍 | 100 | 80~100 | 65~85 | 35~60 | 25~49 | 15~30 | 6~12 |
| 施工粒度 | 100 | 88.7 | 77.5 | 50.9 | 25.5 | 16.5 | 7.1 |

高速道路오우버레이工事に 針入度 60~70의 것이 쓰이고 있다.

이번에 개발한 바인더는 針入度에서 前者의 規格에 약간 下廻하는 試驗値가 나오고 있으나 기타 品質特性이 스트레이트아스팔트와 비슷한 試驗値를 나타내고 있고 外國의 類似製品의 試驗値^(18,19)와 비교할 때 自信있게 사용할 수 있는 品質이다.

② 高溫安定性和 低溫脆性에 관하여는 本試驗에서도 확인된 바와 같이 스트레이트아스팔트와 同等하게 사용가능하다.

③ 耐미끄럼問題는 骨材의 粒度如何에 따라 얼마든지 조정할 수 있으므로 일반적인 아스팔트 鋪裝과 같이 생각하면 된다.

④ 色相의 發現은 一般骨材를 사용하여도 가능하나 강자갈을 깬 것보다는 白色에 가까운 石山岩石을 깬 것이 色이 선명하다.

⑤ 變色, 褪色問題는 促進耐候性試驗에서 확인된 바 國產顏料를 선별하여 사용하면 안심할 수 있는 정도이다.

筆者로서는 數年の 꿈이 實現된 것이며 그것도 우리 的 技術로 開發하여 實用段階에 들어가게 된 것이다. 앞으로 더욱 研究하여 선명한 色相을 낼 수 있고 좋은 品質의 바인더와 칼라鋪裝이 되도록 노력할 것을 다짐한다.

이 開發을 적극 지원해준 韓國鋪裝建設(株)에 榮光을 돌리고 高麗化學(株) 中央研究所 研究팀의 勞苦에 감사한다.

參 考 文 獻

1) 洲崎祥一郎: カラー鋪裝の施工, '鋪裝', Vol. 9, No.9, 1974.9, 建設圖書

2) 한국공업규격 KS M 2201(도로포장용 아스팔트), 1978.
3) 多田宏行 外 3人: 道路鋪裝マニュアル, 1976, オーム社, pp.74.
4) The Asphalt Institute: The Asphalt Handbook, 1967, pp.6, pp.66.
5) Bayer: Inorganic Bayer Pigments, 1977.
6) Temple C. Patton: Pigment Handbook, Vol.1., 1976, A Wiley-Interscience Publication, pp.37, pp.351, pp.409, pp.679.
7) 日本塗料工業會: 塗料原料便覽, 1975, 塗料原料便覽作成委員會, pp.127.
8) 松野三郎 外 3人: アスファルト鋪裝に關する試驗, 1972, 建設圖書, pp.220, pp.244, pp.250.
9) 日本道路協會: アスファルト鋪裝要綱, 1979, pp.64.
10) 건설부: 도로포장설계·시공지침, 1973, pp.114.
11) 松野三郎, 山下弘美: 鋪裝技術の質疑應答(1), 1973, 建設圖書, pp.74.
12) 한국공업규격 KS M 5503 (도로의 축진내후성시험 방법), 1971.
13) ASTM: Paint Testing Manual, 1972, pp.405~411.
14) 日本顔料技術協會: 最新顔料便覽, 1977, 誠文堂新光社, pp.50, pp.186.
15) 青木 亮司 外: セメント系カラー鋪裝材料の一例, '鋪裝', Vol.9, No.9, 1974.9, 建設圖書.
16) 三鍋 康彦: カラー鋪裝におけるバインダ, (上同)
17) 洲崎祥一郎: 日本國のカラー鋪裝用混合物, (上同)
18) 韓國케인트·잉크工業協同組合: 標準色見本綴, 1979.

(接受: 1982. 5. 20)