

高耐久性路面標示材による長寿命化に向けた取り組み

大阪府鳳土木事務所 維持保全課

1. はじめに

大阪府鳳土木事務所の管理するエリアは、大阪府南部に位置する、堺市、泉大津市、和泉市、高石市及び忠岡町の4市1町、人口約114万人、面積約264km²、並びに大阪市住之江区内に位置する住吉公園、面積約8ha、住之江公園、面積約15.1haです。

主として内陸部の既成市街地と泉北丘陵地帯及び臨海部の工業地帯で形成され人口が集中した区域となっています。

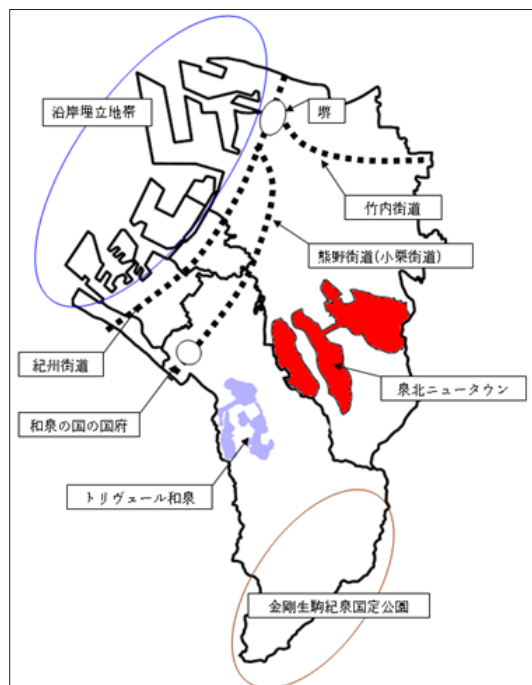
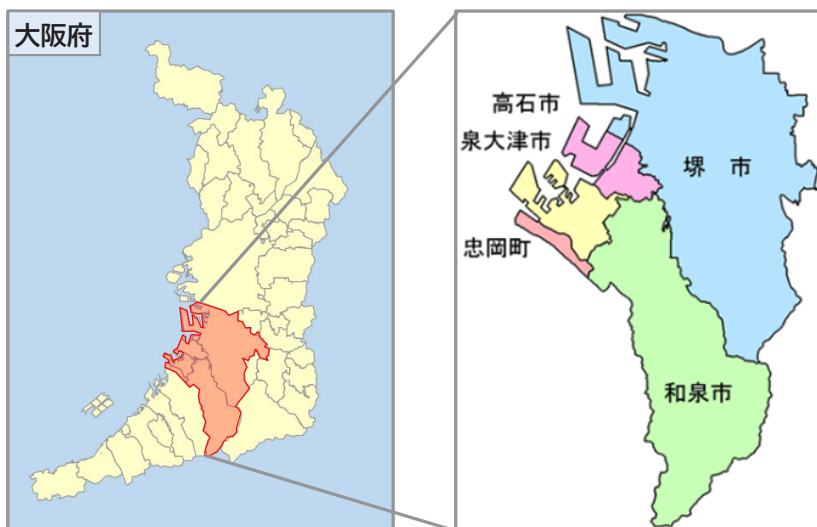
地域の特性として、大化の改新後、現在の和泉市に和泉の国の国府がおかれ、熊野街道沿いに村が発展しました。戦国時代以降、堺を中心に街道が発達し、沿岸部の紀州街道沿いに人口が増加し、現在の高石市、泉大津市、忠岡町の沿岸部に村が発展していきました。昭和に入り、高度成長期に建設された泉北ニュータウンを核に人口が増え、幹線道路や河川改修等の整備が進み、その後、和泉市に都市再生機構のトリヴェール和泉が開発されて、和泉市の急激な人口増加に寄与しています。

また、沿岸部は昭和の時代に当時の大阪府港湾局・企業局等による埋立てが進み、工場地帯が発展し、沿岸部の市町の人口増加の一因となっています。

一方、山間部は金剛生駒紀泉国定公園に代表される緑に恵まれた地域となっています。

当所が所管する主な管理施設は、道路が一般国道170号、480号など28路線、約118km、河川が二級河川石津川、大津川など17河川、約76km、公園が大泉緑地、浜寺公園、住之江公園、住吉公園の4公園、約200haとなっています。

本稿では、道路の維持管理の中で近年府民の関心が高い路面標示（区画線）に着目し、当所が行っている高耐久性路面標示材による長寿命化の取り組みについて紹介します。



2. 路面標示について

路面標示とは、道路の路面に白色や黄色で描かれた実線、破線、文字や矢印等で道路標識や信号等とともに方面方向を案内し交通を規制、指示するために設けられる交通安全施設であり、道路には必要不可欠な施設です。路面標示の種類は図1に示すように分類されます。

路面標示の根拠は、「道路法」及び「道路交通法」等に規定されており、その様式、設置者の区分、設置場所等、その他必要な事項は「道路標識、区画線及び道路標示に関する命令」（以下「標識令」という。）に規定されています。

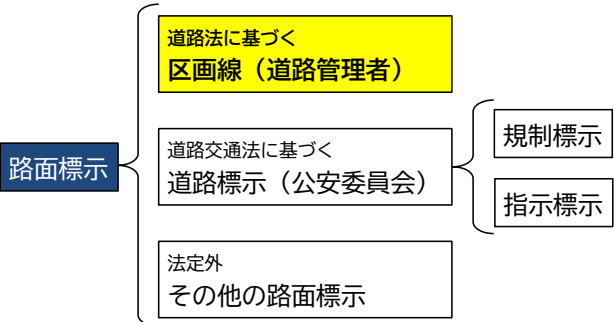


図1 路面標示の種類

3. 路面標示（区画線）の維持管理の状況

大阪府の管理道路は187路線で約1,570km、そのうち当所の所管は28路線約118kmとなっていますが、管理する路面標示（区画線）の標示延長は、膨大な延長であることから実数把握に苦慮しているところです。一般的に道路には外側線と中央線が設置されていますので、道路管理延長から3,000km以上（1,570km×2）であると考えられます。

この膨大な路面標示（区画線）の維持管理については、これまで日常のパトロール等により摩耗や剥離等の劣化状況を把握しながら、視認性が確保できる一定の水準を保つことを目標に修繕を行っています。

また、令和4年度より一部路線において試行的に「AIを用いた区画線の劣化診断」を行い、劣化状況を定量的に把握し、計画的な修繕に着手し始めた状況となっています。

次に、大阪府の管理道路における路面標示（区画線）を更新（塗り直し）する予算状況ですが、路面標示延長を上述のとおり3,000kmと仮定すると表1に示す施工実績（更新ペース）では、全ての更新（塗り直し）に約22年（3,000km÷136km/年）の期間と約38億円（3,000km×1,250円/m）の予算が必要となります。

しかし、路面標示（区画線）が22年の耐久年数があるとは考えられませんので、耐久年数に応じた適切な更新（塗り直し）サイクルに対応できる予算を恒久的に確保することが必要と考えられます。

表1 予算の状況【R4実績（大阪府道路環境課調べ）】

	予算執行額	施工実績	m当り単価
大阪府	約1.7 億円	約136 km	約1,250 円/m
鳳土木	約0.3 億円	約29 km	—

4. 路面標示（区画線）の耐久性と更新（塗り直し）サイクル

路面標示（区画線）の耐久性は、交通量と密接な関係があり車両等の通行による直接摩耗や損傷に加え、太陽光の紫外線や風雨による自然劣化により視認性が低下するなど、時間的なものは明確でなく様々といえます。

円滑な道路交通を確保するため路面標示（区画線）を更新（塗り直し）するタイミングは、表2及び表

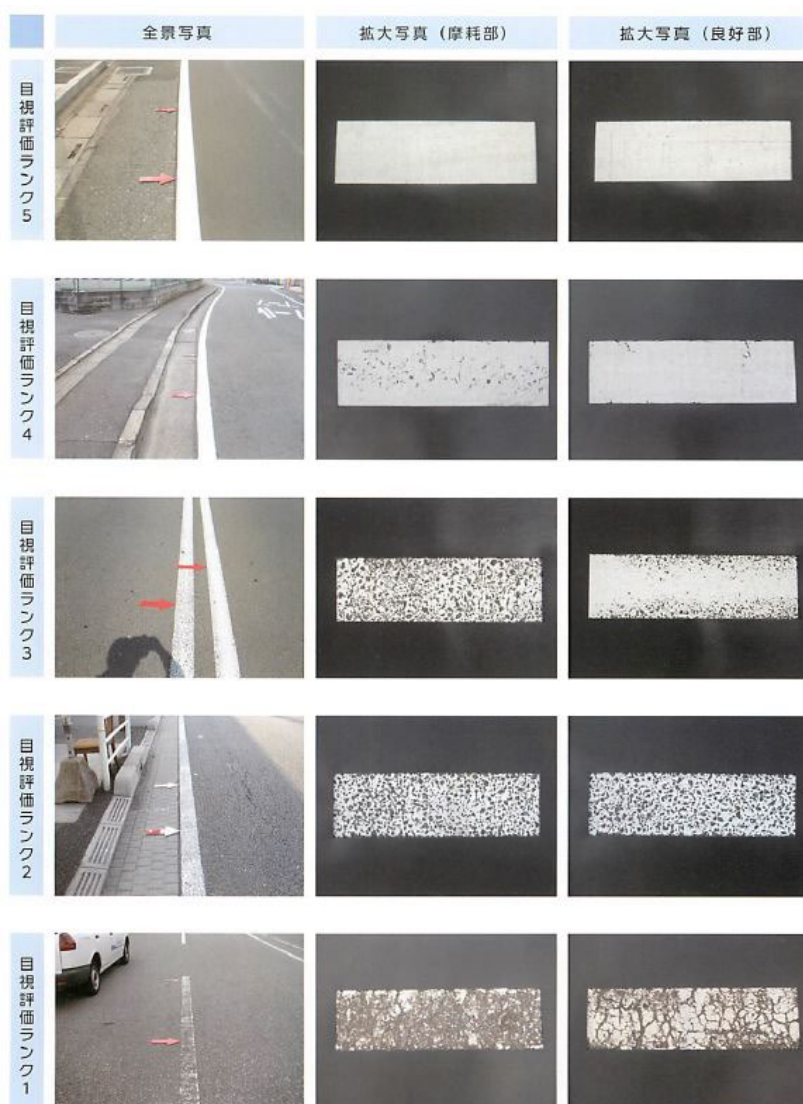
3に示す「目視評価ランク 3」が望ましいとされ、各業協会等から更新（塗り直し）サイクルは1年～2年程度と示されていますが、大阪府では摩耗の進行している「目視評価ランク 1」で更新（塗り直し）する箇所が多く、耐久年数とは関係なく5年以上の期間を耐用させているのが現状です。

仮に、耐久年数を5年又は10年として単純計算すると、表4に示すとおり必要更新サイクルと年投資額が算出されることから、上述の3.に示す予算状況では、耐久性に応じた更新（塗り直し）サイクルを確保することは非常に厳しい状況となっています。

表2 目視評価ランクとその目安

目視評価ランク	各ランクの目安
5	標示全体が維持されており、摩耗が少なく、剥離が見られない
4	摩耗の進行と若干の剥離が見られるが、標示全体の形状は維持されている。割れ、クラック等の劣化がわずかに見られる程度である
3	摩耗または剥離が進行し、標示の中に舗装表面の露出がみられる。標示全体の形状は維持されている。摩耗、剥離が少ない塗膜での経時による表面の劣化、割れ、クラックが見られる
2	摩耗または剥離が進行し、標示の形状に不鮮明な部分が見られるようになる
1	摩耗、剥離が進行し、標示の形状、機能がほとんどない。表面の劣化、割れ、クラックが著しい

表3 目視評価ランクごとの摩耗の目安



※出典 一般社団法人全国道路標識・標示業東京都協会「技術資料 Vol.10 路面標示と交通安全」(H29)

表4 必要更新サイクルと年投資額

耐久年数(仮定)	必要更新サイクル	必要年投資額
5年	600 km/年	約7.5 億円
10年	300 km/年	約3.8 億円

5. 高耐久路面標示材と通常路面標示材による比較施工

道路の路面標示（区画線）は、道路利用者の安全安心を確保する上で非常に重要な施設ですが、車両の走行による摩耗が進行している箇所も多く存在しており、府民の皆様からも路面標示の更新（塗り直し）要望を多数頂戴しているのが実情です。

そこで、路面標示の耐久力の向上を図り摩耗の進行を抑制することにより、路面標示（区画線）の更新（塗り直し）の頻度を削減できないか検討するため、高耐久性路面標示材と通常路面標示材による比較施工を実施しました。

- ・路 線 名：主要地方道富田林泉大津線
- ・地 先 名：泉大津市条南町（上條小学校南交差点）
- ・施 工 日：令和6年5月26日
- ・概 要：交差点内を含む東西で、高耐久性路面標示材と通常路面標示材の使用を分けて施工
- ・施工範囲：高耐久性路面標示材 → 交差点西側 L=約95m 範囲（実線・破線・ゼブラ）
通常路面標示材 → 交差点東側 L=約200m 範囲（実線・破線・ゼブラ）
- ・効果検証：定点観測写真（ドローン空撮）で判定 → （3,6,12ヶ月後以降6ヶ月毎に3年間）



高耐久性路面標示材とは、通常材料で使用する従来骨材に加え硬質骨材を混入させることで「硬質骨材混入 → 表面凹凸でザラザラ → 滑りにくい かつ 摩耗しにくい → 防滑性＝耐摩耗性＝高耐久性」が確保される特長があります。

JIS 試験項目の耐摩耗性の値は、通常材料の摩耗減量が100mg に対し、高耐久性材料の摩耗減量は40mg であることから、耐久性は2.5倍と考えられます。また、施工費（直工）は通常材料を1とすると高耐久性材料は約1.5倍となっており、単純計算で0.6倍にコスト縮減が図れたことになります。なお、各社の製品カタログ等による性能比較は表5に示すとおりです。

比較施工の経過観察状況（施工6ヶ月後）については、ドローンによる定点観測は、写真1及び写真2、路面標示材の接写による摩耗状況は写真3に示すとおりですが、比較施工後6ヶ月及び現時点において、高耐久性路面標示材と通常路面標示材で摩耗状況等に明確な違いは確認されていません。

表 5 高耐久性路面標示材の性能比較

項目	JIS K 5665 3 種 品質	製品 A (O 社)	製品 B (K 社)	製品 C (A 社)
	1 号			
密度 (23℃) g/cm ³	2.3 以下	2.1	2.0	2.0
軟化点 ℃	80 以上	110	104	105
塗膜の外観	異常がない	合格	合格	正常である
タイヤ付着性	タイヤに付着しない	合格	合格	タイヤに付着しない
拡散反射率 (白に限る) %	75 以上	78	81	79.2
黄色度 (白に限る)	0 ~ 0.10	0.02	0.03	0.035
耐摩耗性 (100 回転当たりの摩耗減量 mg)	200 以下	40 ^{※ 1}	30 ^{※ 2}	86
圧縮強さ (23℃) kN/cm ²	0.802 以上	2.004	1.826	1.273
耐アルカリ性	異常がない	合格	合格	異常がない
ガラスビーズの含有量 %	15 ^{+3 0}	16	15.4	16
屋外暴露耐候性	割れ、剥がれ及び色の変化の程度が大きい	合格	合格	変化の程度が大きい
塗膜中の鉛の定量 (黄色に限る) (質量分率 %)	0.06 以下	-	-	-
塗膜中のクロムの定量 (黄色に限る) (質量分率 %)	0.03 以下	-	-	-

※ 1 性能値であり試験成績値は 35mg
※ 2 社内規格値は摩耗減量が 50mg 以下

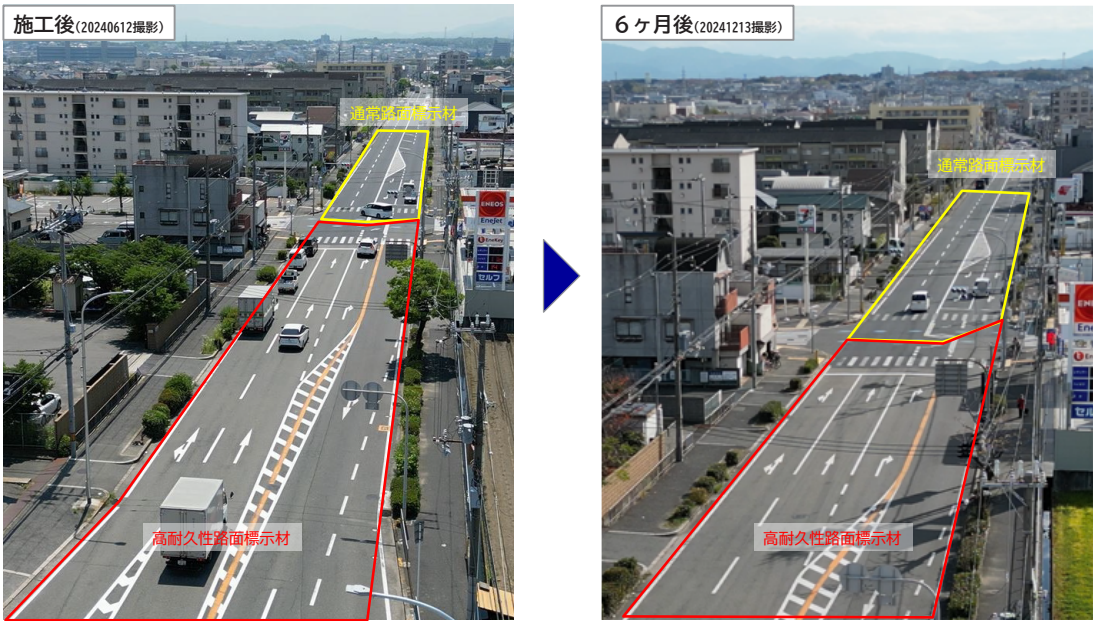


写真 1 経過観察 6 ヶ月後 (東側を望む)

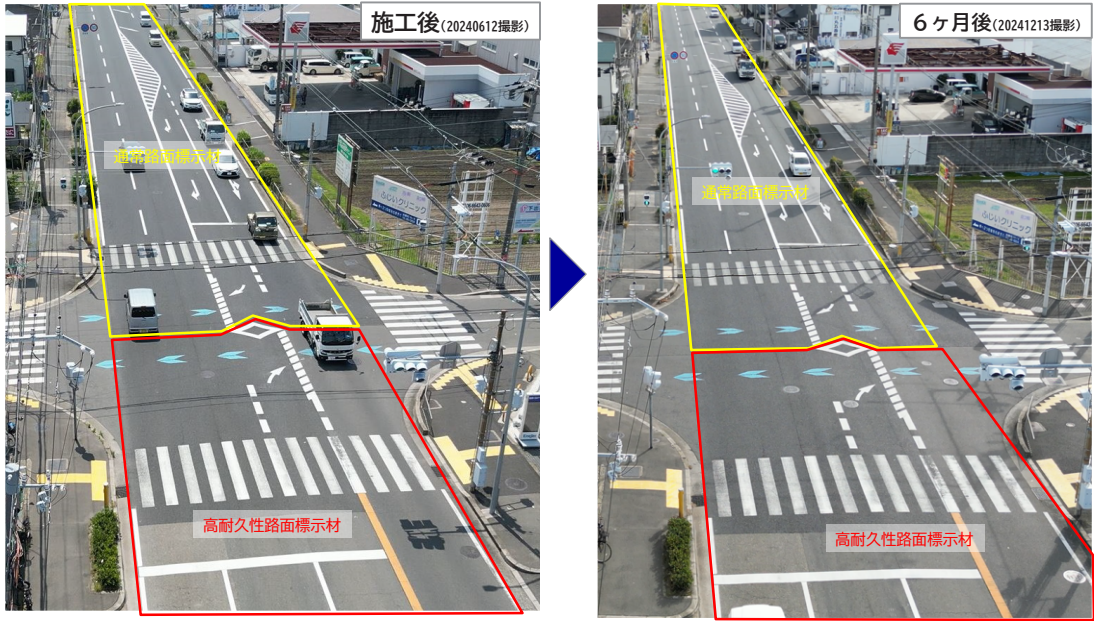


写真 2 経過観察 6 ヶ月後 (西側を望む)

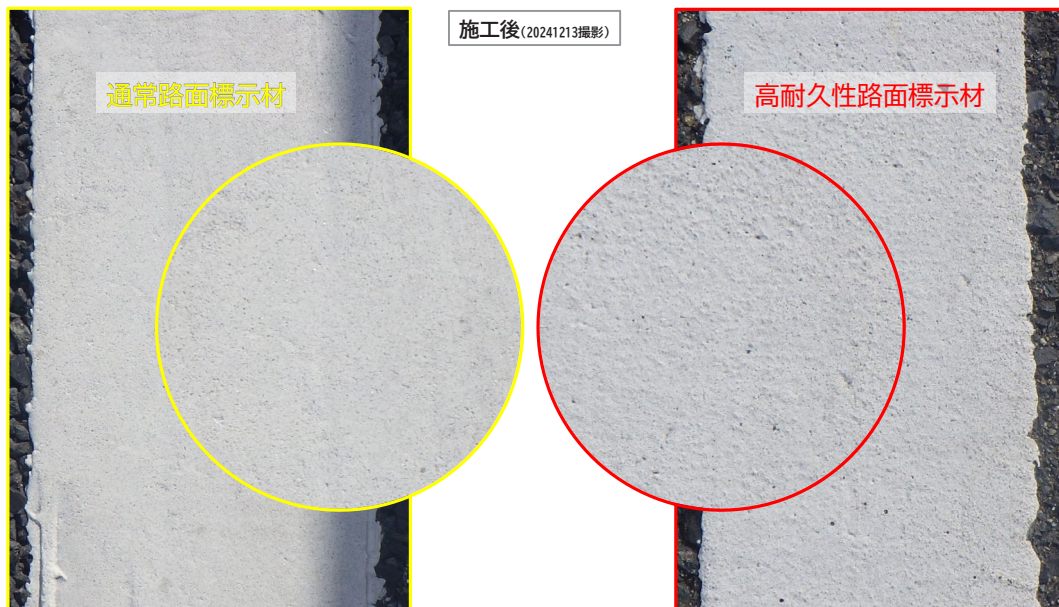


写真3 経過観察6ヶ月後（標示材接写）

6. おわりに

道路の路面標示（区画線）が明確であれば、道路が整然と引き締まった印象を与えることができ、円滑な交通流の確保とともに道路利用者の安全安心に繋がるといえます。

本稿では、大阪府の管理道路における路面標示（区画線）の維持管理状況を分析し、将来の更新（塗り替え）について、より効率的効果的に進めていくための検討の一つとして、路面標示（区画線）自体の耐久性を向上させることで、ライフサイクルコスト（LCC）を最適化できないか比較施工という形で考察しました。

比較施工後、現時点においては、高耐久性路面標示材と通常路面標示材に明確な違いは確認されておりませんが、これからさらに年月が経過するとどのような変化がみられるか今後も経過観察を続けていくとともに、路面標示（区画線）は路面上に設置されているため、今後は、切削オーバーレイ等の舗装修繕を行う時期に合わせて高耐久性の路面標示材の適用を標準とすることも検討していきたいと考えています。