

# 首都高速道路の保全と塗装

首都高速道路公団  
理事(工務・保全担当)  
日月 俊昭

1

---

---

---

---

---

---

---

---

1. 首都高速道路の現況
2. 首都高の保全業務の特徴
3. 首都高アセットマネジメント
4. 塗装への取組みについて
  - 4.1 鋼橋塗装について
  - 4.2 コンクリート塗装について
  - 4.3 トンネル内塗装について
5. 塗装の今後の課題

2

---

---

---

---

---

---

---

---

## 1.首都高速道路の現況

- ネットワーク
- 延長と交通量
- 首都高の役割
- 建設中の路線

3

---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

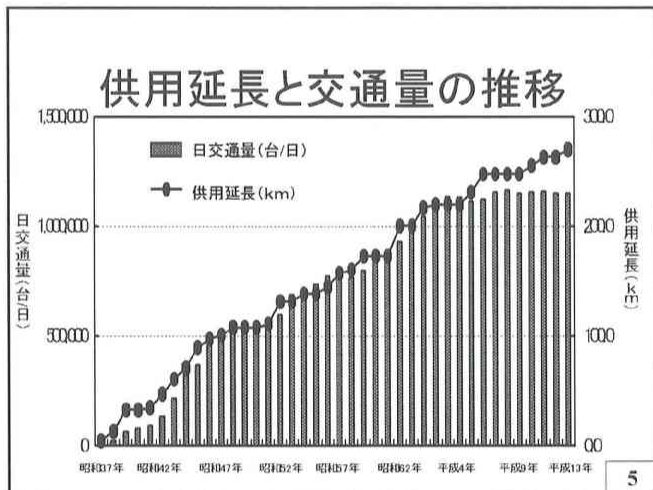
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

### 首都高速道路の役割

- 営業延長 283.3 km
- 利用台数 約 112 万台/日
- 利用者数 約 200 万人/日

ひと・まち・くらしをネットワーク  
東京23区

日用品	4割	} の輸送を分担
農産品	4割	
軽工業品	3割	

6

---

---

---

---

---

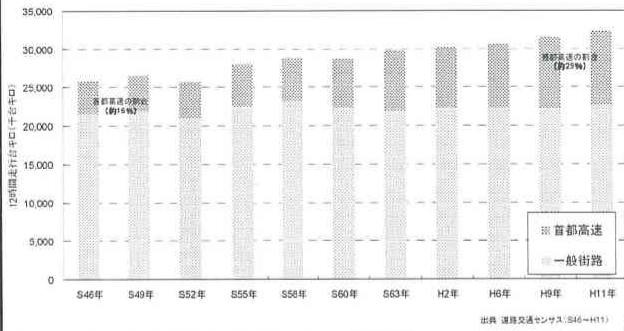
---

---

---

首都高速と街路の走行台キロの推移(東京23区)

昭和46年から平成11年の約30年間に、東京23区の走行台キロに占める首都高速道路の割合が約2倍に




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 建設中の路線

	総延長 km	トンネル km	土工部	高架部 km
大宮線	3.5	1.3	0.2	2.0
晴海線	2.7	-	-	2.7
中央環状新宿線	11.0	9.8	0.2	1.0
川崎縦貫線	4.4	2.0	1.6	0.8
横浜環状北線	8.2	5.9	0.3	2.0
合計	29.8	19.0	2.3	8.5

8

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 2.首都高の保全業務の特徴

- 構造物の区分など
- 経過年数
- 費用の推移
- 塗装工事の課題と対応状況

9

---

---

---

---

---

---

---

---

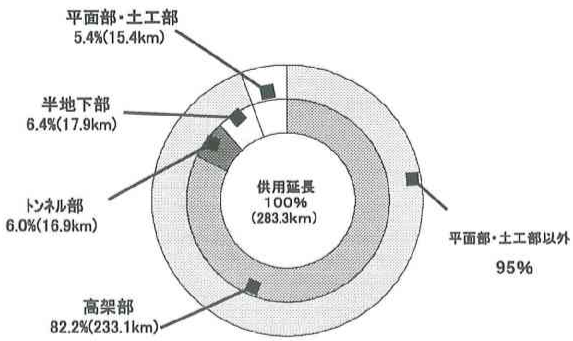
---

---

---

---

### 首都高速道路の構造物の比率



10

---

---

---

---

---

---

---

---

### 本体構造物について

構造別延長

高架 (鋼+コンクリート)	半地下	トンネル	平面土工	計
233.1 km	17.9 km	16.9 km	15.4 km	283.3 km

上部工径間数

鋼 桁			コンクリート桁	計
鋼床版	コンクリート床版	計		
1,135 径間	7,702 径間	8,837 径間	2,695 径間	11,532 径間

橋脚数

鋼橋脚	コンクリート橋脚	計
2,794 基	5,668 基	8,462 基

11

---

---

---

---

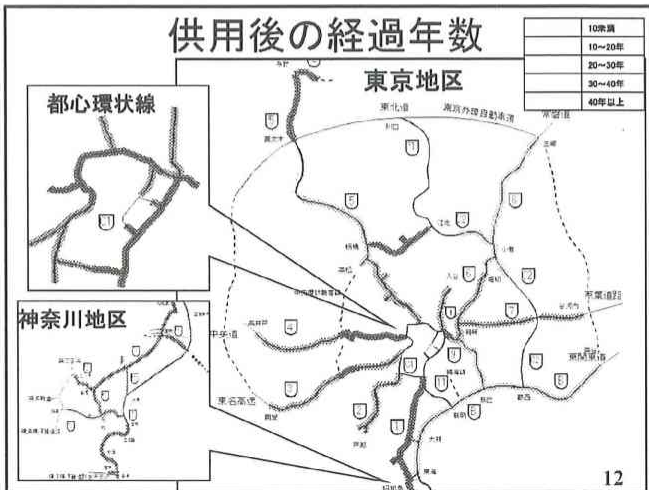
---

---

---

---

### 供用後の経過年数



12

---

---

---

---

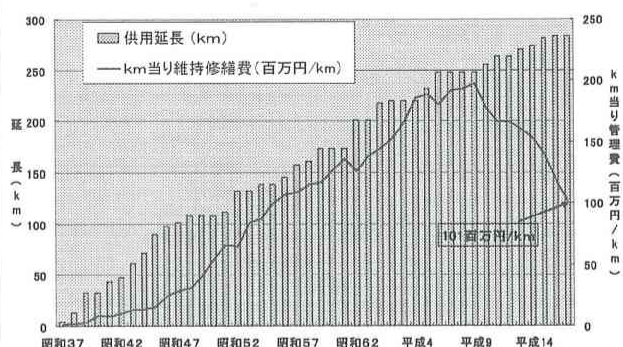
---

---

---

---

## Km当り維持修繕費の推移



13

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 塗装工事の課題と対応状況

1. 環境(景観、騒音など)の改善
  - 都市景観と調和する色彩の検討
  - 汚れ防止塗装の検討
2. 工事渋滞の低減
  - 足場、作業帯の共有
  - 塗替え間隔の長期化汚れ防止塗装
3. 過酷な条件(狭隘空間、夜間、交通振動)下での施工
  - 省工程塗装による施工手順の簡略化、溶剤量の低減
  - 機械化(スプレー塗装、プラスト処理)の導入
4. コスト縮減(3年間で30%を削減)
  - 省工程塗装による工程の短縮
  - 部分塗替え塗装の導入

14

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 3. 首都高アセットマネジメント

- (1) 取組み方針
- (2) アセットマネジメントの体系
- (3) 塗装への適用

15

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## (1)首都高における取組み方針

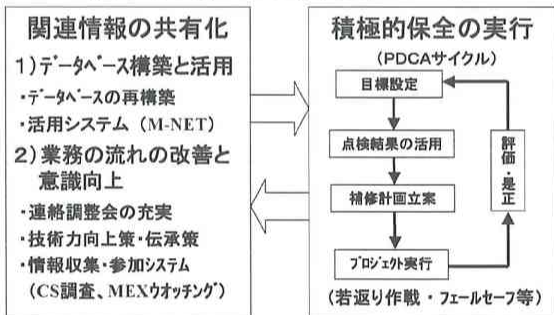
〈課題〉

- 高齢化した道路施設の増加への対応
- 質の高いサービスの提供
- 経営安定のため、一層のコスト縮減
- 説明責任の高まり
- 〈取組み〉
- 新保全システムの構築  
⇒ 首都高速におけるアセットマネジメント

16

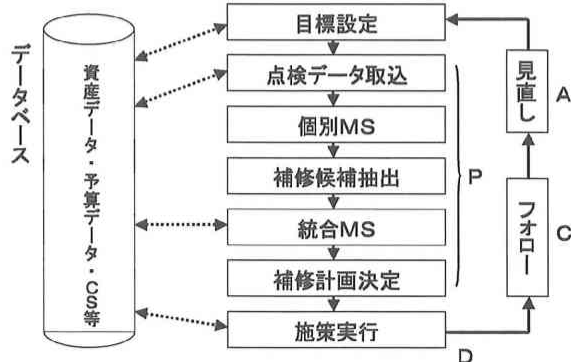
## 首都高の新保全システム

(受け身の保全から積極的保全へ!!)



17

## (2)アセットマネジメントの体系



18

### (3) 塗装への適用

#### 塗装のレーティングの例

##### 塗替前

点検	B2	B1	B2	C
レーティング				PI=2.3
点数	2	1	2	4



##### 塗替後

点検	D	D	D	C
レーティング				PI=4.8
点数	5	5	5	4

点検	PI値	対応区分	色
B1	1	早期補修	赤
B2	2	要補修	黄
B3	3	要監視	青
C	4	定期監視	白
D	5	健全	白

19

---

---

---

---

---

---

---

---

### 4. 塗装への取組み

- 4.1 鋼橋塗装
- 4.2 コンクリート塗装
- 4.3 トンネル内塗装

20

---

---

---

---

---

---

---

---

### 4.1 鋼橋塗装について

#### (1) 鋼橋塗装の目的

- 鋼材の発錆、腐食の防止
- その他(疲労亀裂検出塗装など)
- 都市内の景観の向上(周辺との調和、汚れ防止)

21

---

---

---

---

---

---

---

---

## (2) 塗装基準の変遷

昭和41年9月	鋼構造物塗装基準	一般:鉛丹錆止ペイント+長油性フタル酸 内面:タール系エポキシ樹脂
昭和43年2月	鋼構造物塗装基準	一般部の構成と膜厚などの変更
昭和46年3月	塗装設計施工基準 作成に関する報告書	一般:塩化ゴム塗料を追加(大気汚染地帯用) 塗装膜厚の規定化
昭和46年7月	塗装設計施工基準	上記報告書の基準化
昭和56年6月	塗装設計施工基準	一般:ポリウレタン樹脂の追加 内面:塗替には無溶剤型タールエポキシ樹脂
昭和61年6月	塗装設計施工基準	一般部塗装の構成、膜厚などの変更
平成3年10年	コンクリート塗装及び FRP補修基準案	ポリウレタン塗装
平成7年5月	鋼橋塗装設計施工基準	一般:全てポリウレタン樹脂塗料に 内面:変性エポキシ樹脂(明色化)
平成14年6月	鋼橋塗装設計施工基準	一般:全て全工場塗装に
平成17年1月	鋼橋塗装設計施工基準	一般:全てふっ素樹脂塗装に

22

## (3) 省工程塗装の導入検討

### 〔目的〕

- 通常塗装の塗装層数→5層
- 現場作業部の塗装層数→桁端のボルト継手部:最大8層、  
桁端の溶接継手部:最大7層
- より少ない工程で施工可能な塗料の検討

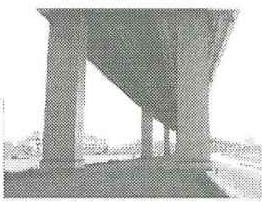
### 〔塗装材料の種類〕

種類	特徴
厚塗り型(厚膜型 ポリウレタン樹脂 塗料)	少ない塗装回数で厚く塗れるため層数を減らせる。 粘度が高いため作業困難
高耐久性型(シリ コン変性エポキシ 樹脂塗料)	硬化すると、表面にシリコン膜が出来、耐久性が高 く、同じ性能で層数を減らせる。 若干高価

23

## 省工程塗装施工前(中央環状線)

### 塗替前の状況



### 省工程塗装後の桁側面

(厚膜型ポリウレタン樹脂)



24



### 省工程塗装の評価

- 1) 塗装として必要な膜厚は確保できる。
- 2) 下面の膜厚が平均して薄い。
- 3) 光沢及び付着力も規定値以上であった。
- 4) 目視では塗装表面に少しのムラが見えた。



H17夏から塗替え塗装に導入予定

25

---

---

---

---

---

---

---

---

## 4.2 コンクリート塗装について

### (1)コンクリート塗装の目的

- 都市内の景観の向上(周辺との調和、汚れ防止)
- 劣化因子の侵入阻止(塩害、中性化防止)
- 交通安全対策(赤白塗装などでの視認性向上)
- その他(落書き、張り紙対策など)

26

---

---

---

---

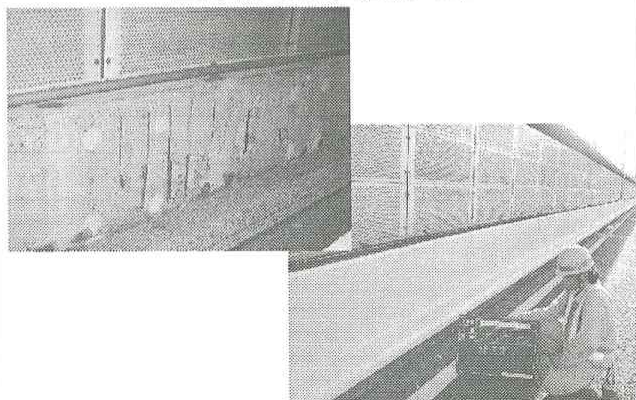
---

---

---

---

### 壁高欄塗装(塗替前・後)



27

---

---

---

---

---

---

---

---

## (2)光触媒による汚れ防止

・光触媒コーティングの試験施工

期間:平成13年10月～平成16年4月

場所:神奈川県(湾岸線及び横羽線)

対象:アルミ遮音壁部、遮音壁支柱部、  
塗装されたコンクリート高欄部、鋼桁

内容:4種類の材料の長期性能を比較検証



28

---

---

---

---

---

---

---

---

## 4.3 トンネル内塗装について

### (1)トンネル内塗装の目的

- 劣化因子の侵入阻止(塩害、中性化防止)
- 視認性向上による走行安全性確保

### (2)羽田トンネルで試験施工を実施

- トンネル内の塗装補修のためのデータ収集
- 塗膜の耐久性、照度回復性の確認

29

---

---

---

---

---

---

---

---

## 試験施工に用いた塗料

製品名	A	B	C
塗料の特徴	無溶剤無機質材料 シリコン系塗料	無溶剤無機質材料 常温硬化型	無溶剤無機質材料 シリコン系塗料
防汚材料試験	適合	適合	適合
硬度	3H	6H	3~4H
不燃材料	国交省告示1400号	旧建設省告示 第1828号	旧建設省告示 第1828号
素地調整	エポキシポリマーセメント	ポリマーセメントモルタル	ポリマーセメントモルタル
下地処理	ディスクサンダー等	ディスクサンダー等	ディスクサンダー等
下塗り	下塗り	下塗り	下塗り
上塗り	上塗り	上塗り	上塗り

30

---

---

---

---

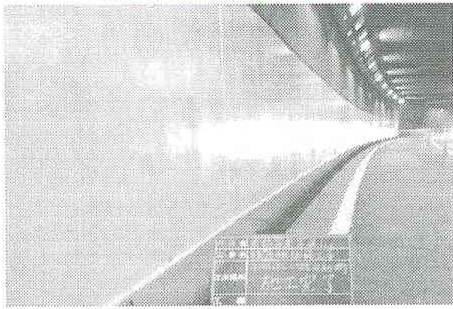
---

---

---

---

## 試験塗装の状況



羽田トンネルでの試験塗装(施工完了時)

31

---

---

---

---

---

---

---

---

## 試験塗装の評価結果

- ・硬度はそれほど高くない
  - ・3~4H程度(鉛筆硬度試験)
  - ・機械ブラシ清掃には耐えられる
- ・下塗膜厚が厚くなる傾向
  - ・モルタル、パテによる下地処理
  - ・仕上がりを考慮して厚く塗りこめる傾向
  - ・落下の懸念も生じる
- ・反射性能の低下は少ない
  - ・汚れは付着するが清掃で回復

32

---

---

---

---

---

---

---

---

## 5. 塗装の今後の課題

- (1) 環境負荷の低減
  - ① 有機溶剤の使用量の低減
  - ② 旧塗膜除去時の安全性
- (2) 新材料、新技術の導入促進
  - ① 塗装への要求性能の明確化
  - ② 工程の削減と品質確保
- (3) 景観への配慮
  - ① 都市内空間の快適性向上
  - ② 走行空間の安全性・快適性向上

33

---

---

---

---

---

---

---

---

### (1)環境負荷の低減

- ① 有機溶剤の使用量の低減
  - ・水性塗料の性能向上への期待
  - ・低溶剤型塗料による対応
  - ・重防食塗装による塗替え回数の低減
- ② 旧塗膜除去時の安全性
  - ・塗膜除去方法の改良
  - ・塗膜粉末飛散防止と適正な廃棄方法

34

---

---

---

---

---

---

---

---

### (2)新材料、新技術の導入促進

- ① 塗装への要求性能の明確化
  - ・必要な耐久性はどの程度か
  - ・同じ性能で安価な材料を採用
- ② 工程の削減と品質確保
  - ・省工程形塗装
  - ・耐久性の高い塗料
  - ・劣化部分に限定した塗替え

35

---

---

---

---

---

---

---

---

### (3)景観への配慮

- ① 都市内空間の快適性向上
  - ・汚れや落書きなどへの対策
  - ・色彩の調和の検討
- ② 走行空間の安全性・快適性向上
  - ・トンネル内の視認性向上
  - ・快適性向上

36

---

---

---

---

---

---

---

---