

第二期 舗装工学特別講義」

第4講 舗装の施工技術

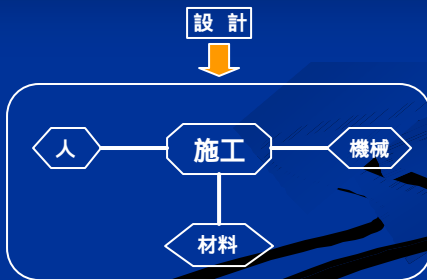
(株)NIPPOコーポレーション  
松本 孝之

講義概要

- .舗装の施工技術とは
- .舗装技術の変遷と施工機械
- .各種舗装の施工技術
- .将来の舗装施工技術

.舗装の施工技術とは

施工の要素



施工に求められるもの

- 1.定められた期間内に
- 2.経済的に  
国民にとって安価  
企業として適正な利益確保
- 3.安全に  
事故を起こさない  
公衆災害を起こさない
- 4.環境への影響の少ない方法で  
騒音の少ない  
振動の少ない
- 5.所定の形状および品質を確保する

所定の形状および品質を確保するため、の施工方法が、一昔前と比べて大きく変化してきている。

昔は、熟練した技術者の手腕に負うところが大きかった

現在はエレクトロニクスの導入等による機械の自動化が進んだ。  
技術力の差が出来形に影響することは当然であるが、そのウェイトは昔に比べると小さくなったといえる




昭和30年頃のアスファルト混合物舗装状況

現在、アスファルト混合物のアスファルトフィニッシャーによる舗装状況




最新のタイヤローラ





昭和30年中頃の  
アスファルトプラント



現在のアスファルトプラント

7

### 舗装技術の変遷と施工機械 (その1)

舗装技術の変遷と施工機械(昭和29年～昭和49年)

項目	昭和30年代										昭和40年代									
	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
社会・経済の動き	●高度経済成長 ○第1次石油高騰による石油自給率向上					○石油自給率向上 ○石油自給率向上					●高度経済成長 ○石油自給率向上					●高度経済成長 ○石油自給率向上				
道路舗装の流れ	●従来の石の専ら使用の解消 ○高層化施工技術					●従来の石の専ら使用の解消 ○高層化施工技術					●従来の石の専ら使用の解消 ○高層化施工技術					●従来の石の専ら使用の解消 ○高層化施工技術				
具体的な舗装技術	○V型アスファルト ○石の改良 ○石の改良					○V型アスファルト ○石の改良 ○石の改良					○V型アスファルト ○石の改良 ○石の改良					○V型アスファルト ○石の改良 ○石の改良				
具体的な舗装機械	○V型アスファルト ○石の改良 ○石の改良					○V型アスファルト ○石の改良 ○石の改良					○V型アスファルト ○石の改良 ○石の改良					○V型アスファルト ○石の改良 ○石の改良				

8

### 舗装技術の変遷と施工機械 (その2)

舗装技術の変遷と施工機械(昭和50年～63年)

項目	年代	昭和50年代								昭和60年代			
		50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
社会・経済の動き		低成長長期 省資源・省エネルギー 第2次オイルショック								安定成長期			
道路舗装の流れ		修繕工法の展開 再生工法の出現 維持修繕技術				舗装ストックの増大 道路環境保全技術				舗装の多様化・高度化 メンテナンスフリー舗装技術 LCC等考慮した舗装技術			
具体的な舗装技術		透水性舗装 路上路盤再生工法 アソト再生舗装工法 スチールファイバ補強コンクリート				FASマシ舗装 路上表層再生工法				シヤキマシ舗装 排水性舗装 舗装診断技術 凍結防止舗装 転圧コンクリート			
具体的な舗装機械		路盤再生用機械の開発 再生シヤキマシの開発				表層再生用機械の開発				施工機械の多様化(省力化等) FASマシコンクリートの自動化 舗装診断機器の導入(FWD等)			

9

### 舗装技術の変遷と施工機械 (その3)

舗装技術の変遷と施工機械(平成元年～15年)

項目	年代	平成元年代										平成10年代					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
社会・経済の動き		バブル崩壊					景気下落期					不況期 高度情報化時代 景気低迷					
道路舗装の流れ		舗装の多様化・高度化					環境への配慮 沿道環境保全技術 交通渋滞対策技術					地球温暖化対応技術 IT/AI技術 人の視点に立つ舗装技術					
具体的な舗装技術		砕石マシ舗装 床版増厚工法 大径径アスファルト舗装 骨材露出コンクリート舗装					低騒音舗装 ユウシマシ舗装 マイクロフィニッシュ 樹皮樹脂土系舗装					中置化舗装 透水性舗装 IT/AI技術 保水性舗装 車道透水性舗装 マイクロフィニッシュ					
具体的な舗装機械		高性能省力化、低公害化 骨材露出機 床版増厚用マシ					マイクロフィニッシュ用機械 排水性舗装機能回復車 二層同時舗設フィニッシャー					FWD用大型マシ 情報化施工機械					

10

### 各種舗装の施工技術とその留意点

『舗装施工便覧』の各種の舗装等の中から代表的な工法をピックアップして、施工方法や留意点について述べる。

分類	各種舗装名	留意点(キーワード)
適用箇所	橋面舗装	ブリスタリング、表面処理
機能別	低騒音舗装、排水性舗装	骨材飛散、二層同時施工
	着色舗装(加熱アスファルト混合物)	黒ずみ
	車道透水性舗装	透水性、フィルター
	半たわみ性舗装	クラック、モルタル充填率
	砕石マシ舗装	不均一な仕上げ面、防水
構造別	薄層コンクリート舗装	ハカシ、ホツカール、表面処理
	インターロッキングブロック舗装	局部沈下、目地砂等不十分
各種コンクリート版	フルベアスアスファルト舗装	平坦性、初期わだち
	転圧コンクリート	クラック、仕上げムラ、平坦性

11

### (1) 橋面舗装(鋼床版上)

本州四国連絡橋




グースフィニッシャーでのグースアスファルト敷均し

12

プリスタリング発生状況

表面処理 (ショットブラスト)

接着剤塗布

13

### (2) 低騒音舗装 (排水性舗装)

良好に施工された路面

骨材が飛散している路面  
 ・骨材 (扁平、不均質など)  
 ・バインダ (結合力不足)  
 ・混合物 (オーバーヒート)

交差点部すげり路面

14

### 二層同時施工アスファルトフィニッシャー

アスファルトマルチベーパー

異なった2種類の排水性舗装用混合物で2層構造の表層にするとときなどに使用されている

DLベーパー

15

### (3) 着色舗装

加熱アスファルト混合物による着色舗装

黒ずんだ着色舗装表面

黒ずみ原因のタイヤローラ

16

### (4) 車道透水性舗装

透水性舗装の構成

フィルター層 (路盤の泥ない化防止等)

透水性路盤 (クラッシャーラン)


17

### (5) 半たわみ性舗装

車道交差点部に適用した半たわみ性舗装


施工状況

18



クラック  
 ・セメントミルク充填不十分  
 ・AS混合物締固め不足など

セメントミルクの表面残り抵抗の低下



19

### (6) 砕石マスチック (SMA)

粗骨材の骨材間隙をアスファルトモルタルで充填したギャップ粒度のアスファルト混合物である。耐流動性、耐摩耗性、水密性の機能を有する。



重交通路線への採用 (耐流動性)



積雪寒冷地への採用 (耐摩耗性)

20



防水層を兼ねた薄層の基層への採用 (水密性)



均一に締固められた舗装面




不均一な舗装面

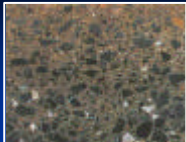
21

### (7) 薄層コンクリー舗装

床版上面増圧工法を例にとって述べる




専用フィニッシャーによるコンクリー打設



鋼繊維補強コンクリート  
 打ち継ぎ目  
 既設床版  
 コンクリート

一体化した新旧コンクリート



一体化していない場合、新旧コンクリートが割れて、表層のアスファルト混合物にポットホールが発生

22



ショットブラストによる研掃

ショットブラストによる表面処理の前後



23

### (8) インターロッキングブロック舗装



標準構造断面例



完成

24





沈下したインターロッキングブロック  
 ・路床、路盤の不勻沈下や不陸  
 ・クッション砂等の不均一、エロージョン  
 ・目地砂の充填不十分



アスファルト系特殊砂 (透水性、流出防止)

### (9)フルデプスアスファルト舗装

路床の上のすべての層に加熱アスファルト混合物および温青安定処理路盤材を用いた舗装である。

施工上の制約を受ける

- ・計画高さに制限がある
- ・地下埋設物が浅い位置にある
- ・施工期間が長くとれない

1回の敷き均し厚さを通常の場合より厚く 仕上がりの厚で10cm以上とするシクリフト工法と併用する場合

締め固め温度が高い 平坦性の確保が難しい  
 早期交通解放 初期わだち



シクリフト工法による舗装



締め固め状況

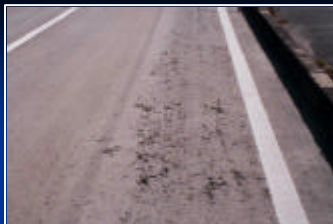
平坦性の確保、初期わだち防止  
 ・十分な温度管理  
 ・中温化アスファルト混合物の使用

### (10)転圧コンクリート

通常のコンクリート舗装に用いられるコンクリートよりも著しく単位水量を減らした硬練りコンクリートをアスファルトフィニッシュなどで路盤上に敷きならし これを振動ローラ、タイヤローラなどを使って転圧、締め固めを行いコンクリート版とする舗装である



舗装状況 (水量管理が重要)



骨材飛散 (表面仕上げムラ)



横収縮クラック発生



ゴムコーティング振動ローラ使用 (緻密化)



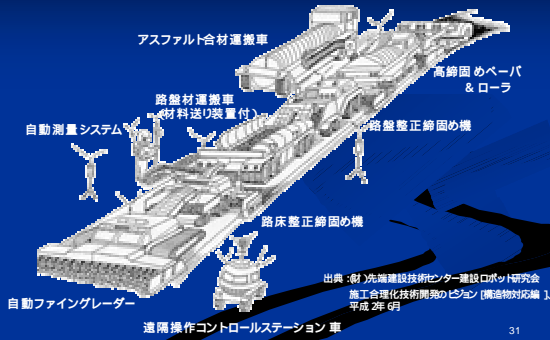
マット、散水による養生



ダミー目地 (早い時期にカット切削)

## 将来の施工技術

### 1. 開発機械のイメージ(グレーダー、アスファルトフィニッシャー、ローラ)



出典：(財)先端建設技術センター建設ロボット研究会  
施工合理化技術開発のビジョン [新造物対応編] 1  
平成 26 年

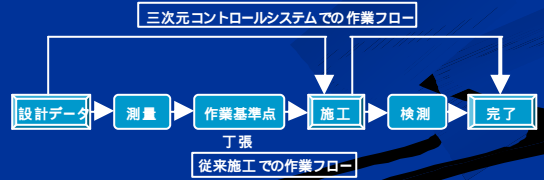
31

## 2. 情報化施工

### (1) 情報化施工の考え方

コンピュータや通信技術などの情報技術を建設機械に応用して施工の合理化を図ることである

最近では、三次元で建設機械をコントロールするシステムが出来ている。このシステムは設計・測量・施工それぞれ異なる管理データを一元化できるため、設計データを用いて直接、施工機械を制御することが可能になる。



出典：平成 19 年度、社団法人日本建設機械化協会  
建設機械と施工法シナジー論文集他

32

### (2) モーターグレーダ



仕上がり精度は誤差 10mm 前後  
施工効率 30% 向上

資料提供：国産建設 (株) 33

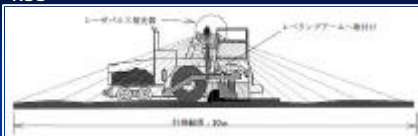
### (3) アスファルトフィニッシャー



RSS及びSASによる現場施工

資料提供：国産建設 (株) 34

### RSS



### RSS

ロードスキャナシステムは、アスファルトフィニッシャーのレベリングアームのほぼ中央に取り付けられたスキャナセンサにより、路面をスキャンして得られた1.2m範囲中の路面の凹凸データに基づき長尺スキーを牽引することによる基準値となる路面平均高さが得られるシステムである。

資料提供：国産建設 (株) 35

### SAS

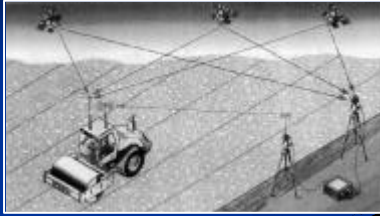


### SAS

このシステムは複数の超音波センサで路面の不陸を計測し、それを平均化することにより、高い精度で数均し厚さの管理が行えるとともに、平坦性の向上に貢献するというものである。

資料提供：国産建設 (株) 36

#### (4) GPSを使った締め固め（ローラ）



盛土材の品質のパラツキ及び盛土対象路体の性状によって転圧パターンのみでの管理では不十分な場合が想定される場合には、振動ローラの加振による振動輪の加速度の変化を感知するシステムにより、締め固め状況の良否を管理することを可能としている。

#### 3. アスファルトプラント



建屋内に収納された都市型プラント  
(周辺環境の保全と調和)



操作盤

#### まとめ

舗装の施工において、所定の形状および品質を確保し、省力化を図るためには、機械化施工および自動化などは非常に役立っている。

しかし、環境の整った工場で完全自動化で製品を作るのとは異なって、舗装の施工は現場ごとに環境等が変わり、現場にあわせた施工が必要である。

機械を現場にあわせて使いこなすなど、人としての技術力が要求される。