

アスファルトコンクリート平板の 開発と実用化に関する研究

行川恒弘¹・國枝晋二²

¹正会員 前田道路（株）機械部 （〒141-8665 東京都品川区大崎 1-11-3）

²正会員 前田道路（株）機械部 （〒141-8665 東京都品川区大崎 1-11-3）

近年、アスファルト舗装工事においては、就労者の高齢化や熟練技術者の減少などにより特殊条件下の施工における品質の確保が懸念されている。本研究は、このような背景を踏まえて、施工現場での技術力の低下を補うとともに、省力化、標準化を目的としアスファルト混合物を成型化したアスファルトコンクリート平板を提案するものである。具体的な対象としては、自走式立体駐車場を選定し仕様の決定から製造方法、施工方法に至る種々の調査、実験を行い、有効な締固め方法や据付け手段などを検討するものである。

Key Word: asphalt pavement, asphalt concrete plate, parking lot, pressing machine, pneumatic manipulator

1. はじめに

建設業界においては、近年、就労者の高齢化や熟練技術者の減少による技量の低下などの理由から、施工の機械化や自動化に積極的に取り組んでいる。アスファルト舗装工事においても、同様の傾向にあり、施工の省力化が定着しつつあるが、小規模工事や下記のような特殊な条件下の施工では、その実現がかなり困難である。

- ①機械搬入が困難な施工例として、屋上舗装、急勾配斜路や山間深部など
- ②材料運搬に制約がある施工例として、屋内駐車場、屋上舗装や離島の舗装など

このような場所の施工にあたっては、熟練者の技術が不可欠であるが、舗装業界においても、将来の熟練技術者の不足は避けられない事態となっており、本来舗装として具備すべき機能や品質の確保が懸念されている。

本報告は、以上のような背景を踏まえて特殊条件下の施工を可能とし、施工現場での技術力低下を補うとともに、省力化、標準化を目的として実施したアスファルトコンクリート平板（Asphalt Concrete 平板：以下、AC 平板と略す）の開発と実用化に関する研究結果について述べるものである。

2. 開発目標の設定

現在、アスファルト混合物（以下、アスコンという）を成型したブロックは建築床材や歩行者系舗装材¹⁾として実用化されているが、車道用での適用例は少なく、重交通わだち部の修繕工事では、プレキャストRC版が採用されたケースがある²⁾。しかし、これらは前章で述べた①、②のような箇所への適用は困難であると判断せざるをえない。本研究は、アスファルトプラントでアスコンを成型化し、それを車道に適用しようとするものである。開発目標は、従来のアスファルト舗装工法に比べAC 平板が、ほぼ同等の供用性状を確保するとともに、次のような効果を期待した。

- ①単純化：作業が単純で、熟練技術者や特殊技能者（アスファルトフィニッシャのオペレータやローラ運転手等）を必要としない。
- ②品質の向上：AC 平板は工場での機械による生産が可能のため、安定した品質が得られバラツキが少ない。
- ③平準化：受注生産でなく見込み生産が可能になり、アスファルトプラントの出荷閑散時にも生産でき、稼働の平準化がはかれる。
- ④効率化：事前搬入ができ、アスコン運搬中の渋滞等による時間のロスをなくすることができる。

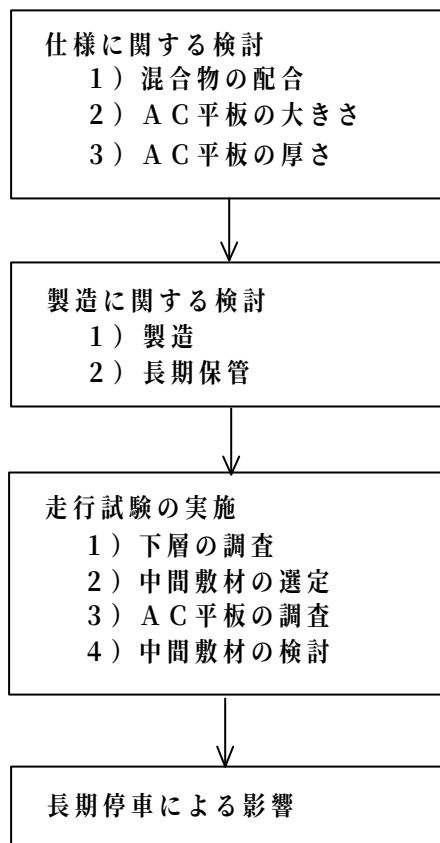


図-1 AC平板の開発のフロー

- ⑤炭酸ガスの削減：使用する重機の台数が減るため、CO₂の発生量を低減することができる。
- ⑥供用の迅速化：施工終了後、供用までの時間が短縮でき、初期わだち掘れ対策にもなる。

3. 対象箇所の選定

前述の背景と開発目標からAC平板の適用可能なケースとしては、次のような舗装工事が具体的な対象となる。

- ①自走式立体駐車場
- ②屋上舗装
- ③駅舎ホーム
- ④火気厳禁場所
- ⑤離島
- ⑥ガス・水道の仮復旧工事
- ⑦その他

これらの箇所は、それぞれに特殊性があるため、すべての箇所に適用できるAC平板を製造することは困難である。そこで、対象を自走式立体駐車場に絞って、検討を実施した。一つの対象を深く掘りさげれば、基本となる性状を把握できるとともに、他の箇所への応用は、その特殊性を加味することによ

表-1 混合物の配合割合

使用材料	配合割合(%)	材種
6号碎石	33.0	硬質砂岩
7号碎石	24.0	
スクリーニングス	15.0	
砕砂	16.0	
細砂	7.0	山砂
石粉	5.0	石灰岩
アスファルト	5.2	ストレートアスファルト 60～80

り対処できると判断したからである。なお、自走式立体駐車場を選定したのは、基本的性状の抽出に適していること、事例が多いこと、そして以下に述べる需要が見込めることなどによる。

ここでいう駐車場とは、主として都市計画駐車場、届出駐車場、附置義務駐車場、路上駐車場をいう³⁾。平成9年度の全国の駐車場供用台数は約268万台（内、自走式立体駐車場供用台数は約55万台）であり、対前年比駐車場供用増加台数は約15万台であった³⁾。これらの数値から、自走式立体駐車場の年度増加台数を推測すると約3万台となり、50～70万m²が年間需要と予測される。

4. AC平板の開発

最初に、AC平板の基礎的な仕様を決め、実際にAC平板を作製しフィールドでの品質確認を行い、性状を把握した。図-1に開発のフローを示す。

①仕様に関する検討

最初に、どのような仕様が対象となる平坦なコンクリートスラブ床を基本とする建築式の自走式立体駐車場（以下、立体駐車場という）工事を満足させることができるかを検討した。

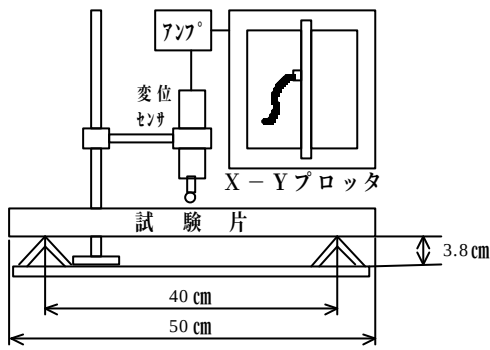
a) 混合物の配合

混合物の選定は、表層用としての機能を満足し、立体駐車場での利用頻度が高い密粒度アスコン¹³⁾とし、マーシャル安定度試験を行い、最適アスファルト量を決定した。表-1にその配合割合を示す。

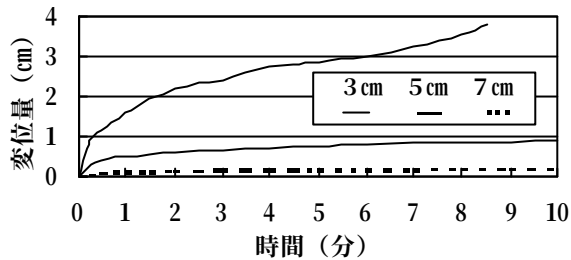
b) AC平板の大きさ

対象とした立体駐車場では、供用台数あたりの床面積について、駐車場関係法令⁵⁾には特に規定はない。そこで、プレハブ式立体駐車場メーカー各社が規定している利用車両1台当たりの幅や長さなど⁶⁾を調査した。その結果の最多寸法帯を以下に示す。

車両1台当たりの幅：250cm（11件中7件）
同1台当たりの長さ：500cm（10件中7件）



図－2 変形量測定機



図－3 時間経過による変形量

通路幅：550 cm（9件中6件）
斜路幅：500 cm（9件中4件だが、
全て50 cm毎）

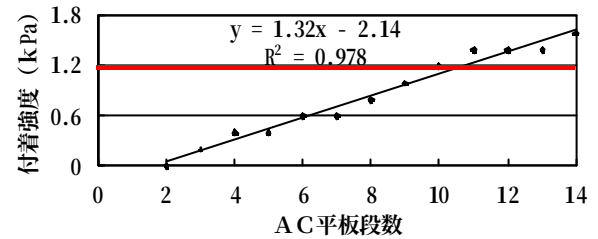
この結果より、各項目の最大公約数は50 cmであること。また、50 cmは作業者が1人で取り扱うことが可能な大きさでもあることから、AC平板の辺長を50 cm×50 cmと決めた。

○AC平板の厚さ

次にAC平板の厚さについて検討を行ったが、厚さについて最も懸念されることは、製造中や施工中に変形をおこし、作業に支障をきたすことである。そこで、長さ50 cm、幅10 cmの試験片で、標準的な舗装構造を参考にして、厚さ3, 5, 7 cmについて室温30℃における変形の測定を図－2の試験装置を用いて下記の要領で行った。

- ①所定の試験片を間隔40 cmの両支持式の台座に据え置く
- ②試験片中央部上面に変位センサーをセットする。
- ③試験片の中央部が自重により変形する量を時間－変位量でX-Yプロッタに記録する。

変形量は、作業に影響を与える最初の10分を測定した。その結果を図－3に示すが、厚さ3 cmでは変形速度が早く、夏期での製造や据付け作業中に変形をおこす可能性がある。厚さ7 cmでは、変形はおこしにくい、質量が重く(42 kg)作業効率が悪くなる。従って、年間を通した作業性や安全性から厚さを5 cmと決めた。



図－4 段数毎による付着強度

②製造方法に関する検討

a) ローラコンパクタによる製造

各種舗装試験法の規格を満足する供試体を作製する⁷⁾ローラコンパクタ（以下、コンパクタという）を使用して、辺長50 cm、厚さ5 cmの試験ブロックを作製し、以後の検討用供試体とした。

作製条件は、転圧回数24回、線圧30 kg/cmとした。

b) 長期保管の検討

このAC平板をアスファルトプラントで生産した場合、AC平板を製造後出荷までのある期間、保管することが不可欠である。保管するにあたっては、スペースの問題もあり、AC平板を複数段積み重ねる必要がある。そこで、複数段積み重ねたAC平板をある条件下で一定期間放置した後、AC平板おしの圧密による付着や寸法（辺長や厚さ）の変化が生じないかの確認を行い、許容積み重ね段数を決めた。

まず、製造後3日経過したAC平板を多段に積み、室温30℃の定温室内に60日間放置した。60日経過後、多段に積んだ状態のまま最下段のAC平板を床面に高粘度バインダーで固着し、最上段から、荷重が測定できるつり上げ装置を用いて、1枚ずつ持ち上げていく。

AC平板が引き剥がされた時の荷重から、AC平板単体の質量を差し引いて付着力とした。この付着力を接触面積で除して、付着強度と定義した。測定した付着強度の結果を図－4に示す。

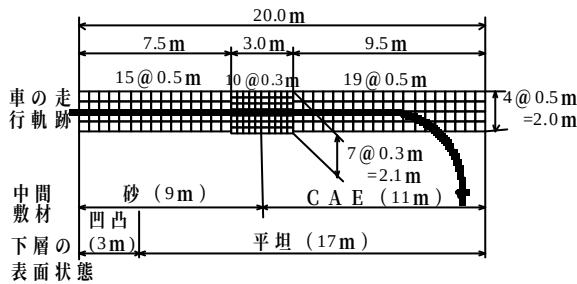
ここで下のAC平板が持ち上がらないことを基本と考え、

$$\text{許容付着力} < \text{AC平板1枚の質量}$$

として、許容積み重ね段数を求めた。

AC平板面の付着力がAC平板1枚当たりの質量(30 kg)と同じになる付着強度を逆算したところ、許容付着強度は1.2 kPaとなった。図から許容付着強度となる段数は10.7で、許容積み重ね段数を10段とした。

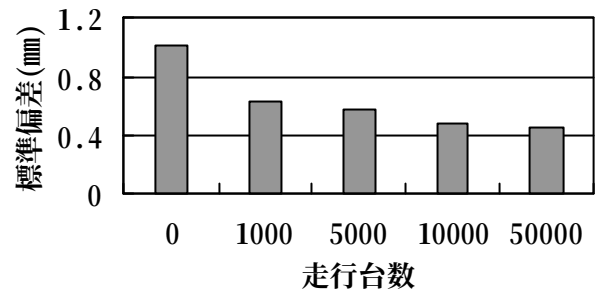
また、圧密による寸法の変化も認められなかった。



図－5 AC平板据付け平面図



図－6 横断形状図



図－7 走行台数による段差の標準偏差

写真－1 走行試験中

表－2 調査項目

試験項目	試験方法
高さ測定	レーザ測定器
密度測定	コア抜き
横断形状測定	接触式測定機
縦断形状測定	3mプロファイルメータ
継ぎ目の段差	定規による
すべり抵抗値	スキッドレジスタンス法
路面の粗さ	砂拡大器
温度	熱電対温度計

③ 走行試験の実施

㏐ 目的と概要

AC 平板が実際の供用時に、段差やズレなどの発生とその挙動を確認するためには、室内試験だけでは限界がある。そこで、実際に乗用車を用いて走行試験を行い検討した。

走行試験を実施するにあたり、図－5に示すように下層部の表面状態や中間敷材の種類などの条件を加味した工区割りとして、車両進行方向左側全長を型枠で固定し、右側は AC 平板のみ設置し性状を確認した。比較対象として、通常のホィールトラッキング（以下、WT という）供試体用の 30 cm 角のブロックも一部敷設した。

なお、実施は AC 平板に対して条件が悪い夏期（7～9 月）に、2 台の乗用車（ライトバン）による巡回式（周長約 80 m）の試験を、累計 5 万台まで行った。写真－1は走行試験（4 万台通過後）の状況である。

㏑ 下層の調査

AC 平板は、当社技術研究所内のアスファルト舗装（路盤＋アスコン層）上に設置した。

下層に十分な支持力があることを確認するために、支持力特性と走行試験前後の横断形状の測定を行った。結果は、均一な構造体であり、路面の変形も認められなかった。

㏒ 中間敷材の選定

基盤に AC 平板を直接設置するだけでは下層の凹凸により初期の安定性や横方向のズレなどに問題が生じるおそれがある。そこで、中間敷材を用いて AC 平板の付着力やズレの検討を行った。使用した材料は、砂とアスファルト系のセメントアスファルト乳剤（以下、CAE という）の 2 種類とした。敷均し厚さは、平坦部で 5 mm、凹凸部で 3～20 mm とし、敷均しは人力による鋤で行ったが、特に慎重に仕上げる注意は必要としなかった。

㏓ AC 平板の調査項目

所定の通過台数ごとに、表－2に示す調査項目について AC 平板の性状を確認した。測定に際しては、舗装試験法便覧に準拠して実施した。

なお、継ぎ目の段差とは、AC 平板の継ぎ目（突合せ部は全数無処理）に生じた横断方向の AC 平板端面の鉛直方向の直線ズレ長さを段差と定義して測定した。

㏔ 調査結果

上記の調査項目の内、代表的な結果を述べる。

図－6は横断形状測定、および図－7は継ぎ目の

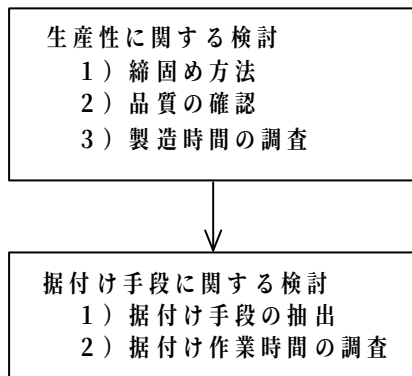


図-8 実用化に向けての研究のフロー

段差の測定結果である。

横断形状は、5万台通過後に2mmほどのわだちが認められたが、走行に影響を与えるほどのものではなかった。

継ぎ目の段差の変化は、試験前の段差の標準偏差が1.02mm（平均が0.26mm）であったものが、5万台通過後には0.46mm（同0.05mm）に減少している。このことは、たとえ段差が多少生じていても、車両が通行することにより段差が減少し、いずれは解消すると考えられる。

また、直線走行部もカーブ部もAC平板の横方向のズレは、今回は認められず、比較対象のWT供試体用のブロックでも特に、上記調査項目の優劣は認められなかった。

④中間敷材の検討

長期保管の付着強度測定と同様な方法により、5万台通過後に中間敷材の付着力を測定した。付着強度に換算した結果では砂工区の場合、わだち部で1.2～1.6kPa、非わだち部で0.1～0.4kPaであったが、CAE工区では、わだち部で3.3～3.4kPa、非わだち部でも2.3～2.6kPaあり、CAEの粘着力の効果が認められた。

砂工区のわだち部で付着力が発生しているのは、今回は砕砂を用い、走行による繰り返し締固めにより、粒子どおしが噛み合わされ、かつAC平板の下面の凹凸に食い込むことにより、付着力が大きくなったものと考えられる。

次に、AC平板の横方向のズレについては、前項でも述べたように、砂でもCAEでも認められず、AC平板は最後まで安定していた。

従って、立体駐車場での施工性やコストなどを総合的に判断した場合には、中間敷材は砂を原則とする。しかし、他の対象工事に適用する際には、CAEを用いることによって、交通量の増大や大型車の通行に対しAC平板の品質を保つことが期待できる。

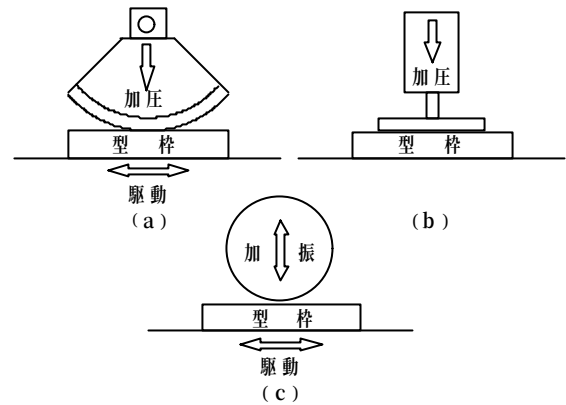


図-9 締固め方法の概念図

④長期停車による影響

本研究は、立体駐車場を対象としたので、状況によっては長期間の駐車が考えられる。そこで、AC平板上に乗用車を停車させ、AC平板表面のタイヤ接触部の沈下量を測定した。乗用車のタイヤの空気圧を全輪とも0.22MPaとし、8月中旬～12月中旬までの120日間行った。

期間経過後、AC平板表面を3次元測定機で測定した。その結果、沈下量はおおむね2mm以下で、立体駐車場の場合、4ヶ月程度の停車では供用性に対する影響はないと期待できる。

5. 実用化に向けての研究

AC平板工法の実用化にあたっては、生産性と作業性をグレードアップする必要がある。実用化にむけての研究のフローを図-8に示す。

①生産性に関する検討

立体駐車場に適したAC平板を製造する際に主眼におくことは、生産性を高める締固めを行えるかということである。そこで、3種類の締固め方法について、仕様の検討と品質や生産性などの確認試験を行い、適切な方法を選定した。3種類の締固め方法の概念図を図-9に示す。

a) コンパクト式 (図-9a)

4章で用いたローラコンパクターを使用し、作製条件も前回同様とした。

b) プレス式 (図-9b)

プレス式とは、油圧シリンダを利用した静的な圧力により、締固めを行う方法である。

この装置の作製条件は、既存のブロック製造プレス装置を参考として、面圧を25MPaとした。

c) 圧延ロール式 (図-9c)

圧延ロール式とは、通常のアスファルト舗装と同

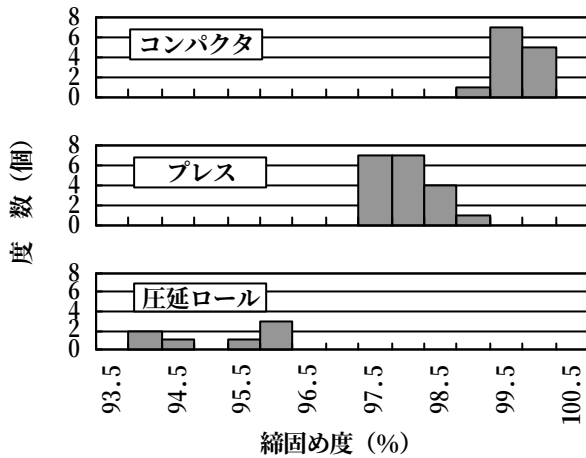


図-10 締固め度

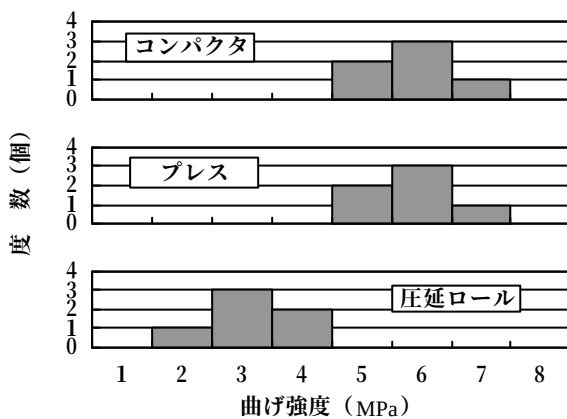


図-11 曲げ強度

じローラ（転輪）により、締固めを行うという考え方で、締固め効果を高めるため⁸⁾、起振装置を取り付け、製鋼所の圧延鋼板製造機を参考に、締固められる型枠が往復移動するメカニズムとした。

この装置の作製条件は、振動ローラの能力を示す線圧⁹⁾が、従来の立体駐車場舗装工事に主として利用されている 2.5 ～ 4 トン級のローラの線圧を満足するものとし、転圧回数は 12 回（有振 8 回、無振 4 回）とした。

④品質の確認

上記 3 種類の締固め方法による試行を繰り返し、目標を満足する締固め条件（回数や速度、圧力等）で AC 平板を作製した。

その成型された AC 平板の品質を、下記の項目について調査した。

①締固め密度

配合に密粒度アスコン(13)を採用したので、試験は見掛密度（以下、密度という）の測定を行った。結果は図-10に示すとおり、コンパクト>プレス>圧延ロールとなり、圧延ロールは締固め度が 96 %

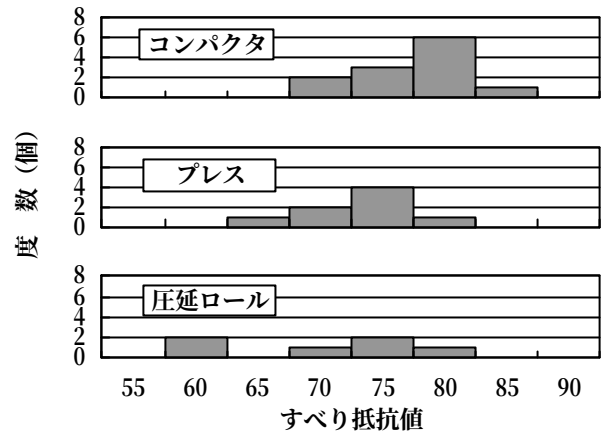


図-12 すべり抵抗値

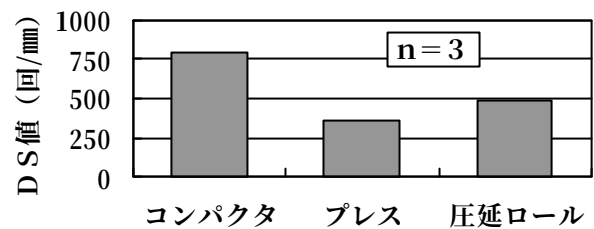


図-13 WT 試験 (DS 値)

を下回った。

次に、全体が様な密度に仕上がっているかどうかを確認するため、AC 平板を 9 分割に切断して、各々の密度も測定した。その結果、分割密度は全体の密度に対して、ほぼ一様であった。

②曲げ強度

AC 平板が製造方法の違いにより、低温時におけるたわみ性の評価と混合物の脆性を評価するために、曲げ強度試験を舗装試験法便覧に準じて実施した。結果は図-11に示すとおり、コンパクト=プレス>圧延ロールとなった。

③すべり抵抗試験

AC 平板の表面を、振子式スキッドレジスタンス テスターにより、すべり抵抗を測定した。結果は図-12に示すとおり、コンパクト>プレス>圧延ロールであった。

④WT 試験

製造装置別 AC 平板の動的安定度を WT 試験により舗装試験法便覧に準じて測定した。結果は図-13に示すとおり、コンパクト>圧延ロール>プレスとなった。

⑤粗骨材の配向特性

AC 平板内に分散している粗骨材は、さまざまな方向性を有して配置されている。

3 種類の製造方法により AC 平板内の粗骨材の配置、配向状態の違いを確認するため、AC 平板の中

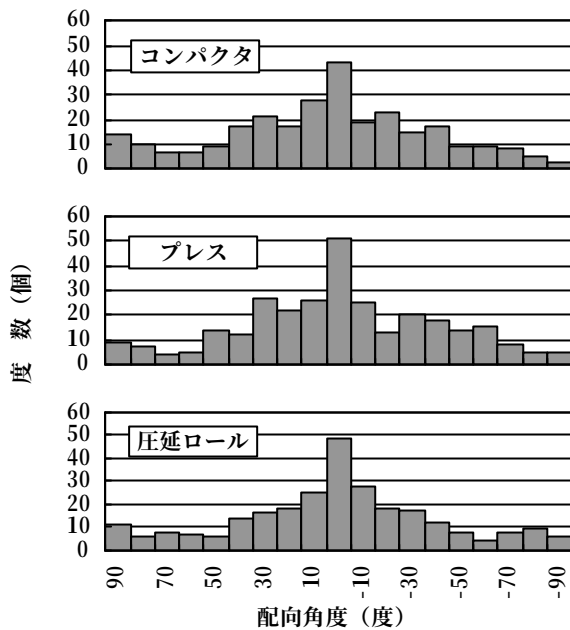


図-14 粗骨材の配向角度

中央部を締め固め方向（プレス式は方向性がないので無作為に）に沿って切断した。佐野の研究による配向角度の定義¹⁰⁾を利用し、切断面に点する骨材の長径軸が水平軸となす角度を、反時計回りをプラス、時計回りをマイナスと定義して各々 90 度まで測定した。図-14は、3種類の締め固め方式による配向特性の結果である。3種類の分布形態は同様であった。なお、3種類について各々2つの平均値の差の検定(JIS Z 9046)に基づく検定を行ったが、危険率5%で平均値の差は認められなかった。

⑥骨材の割れとクラックの発生

AC 平板各面に露出した骨材の割れとクラックの発生の有無を目視により観察したが、3種類とも異常は認められなかった。

㊦製造時間

次に、3種類の各装置による AC 平板の製造過程において、締め固めの開始から終了までの時間を測定した。結果を図-15に示すが、プレス式による作業性は、他に比較して圧倒的に有利であり、製造に要する時間のバラツキも少ない。

㊦まとめ

上記、各性状と製造時間の検討結果から判断すると、製造方法はプレス式が立体駐車場での要求される品質を満足し、かつ、生産性の効果も十分に期待できる方法であることがわかった。

②据付け手段に関する検討

次の検討項目として、成型された AC 平板を設置する作業がある。以下に述べる3種類の手段につい

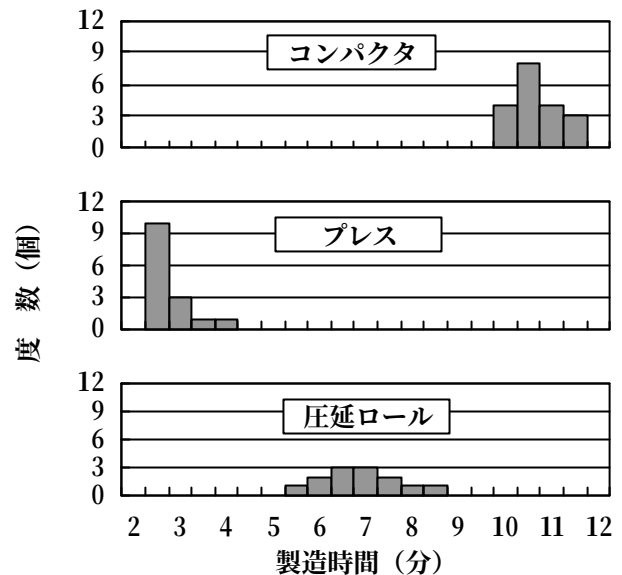


図-15 製造装置別作業時間

て、実際に AC 平板を据付けて作業性（人数や作業時間）や安全性などを検討し、適正な手段を決定した。

㊦a) 人力による据付け

これは1人あるいは複数の人間により、AC 平板を持ち上げ、所定の位置に運び据付ける方法である。

㊦b) トラッククレーンによる据付け

積載重量が4トン級トラックに架装されているクレーン（2.9 トン吊り）のフックに真空式の AC 平板つり上げアタッチメントを取り付け、クレーンの操作により AC 平板を所定の位置に据付ける。通常作業員はクレーン操作と AC 平板の据付けに2名が必要となってくる。

㊦c) エアー式バランサーによる据付け

エアー式バランサー（以下、バランサーという）とは、圧搾空気を利用して AC 平板の質量を相殺して作業者の負担を軽減して AC 平板を移動させる装置であり、1人で作業ができる。

バランサーには、主に次の特徴がある。

- ①圧搾空気を利用して、AC 平板質量を相殺する（ゼロが可能）ため作業者の労力負担が少ない。
- ②アームが平行移動をするので AC 平板が安定している。
- ③支柱を中心にアームが周囲 360 ° に旋回できるので、作業範囲が大きくとれる。

㊦d) 据付け作業時間

各手段による AC 平板の据付け過程において、人力では AC 平板を持ち上げ据付けて手を離すまで、また、その他は真空パッドが AC 平板をクランプ（吸いつく）した時から、所定の場所へ移動して据え付

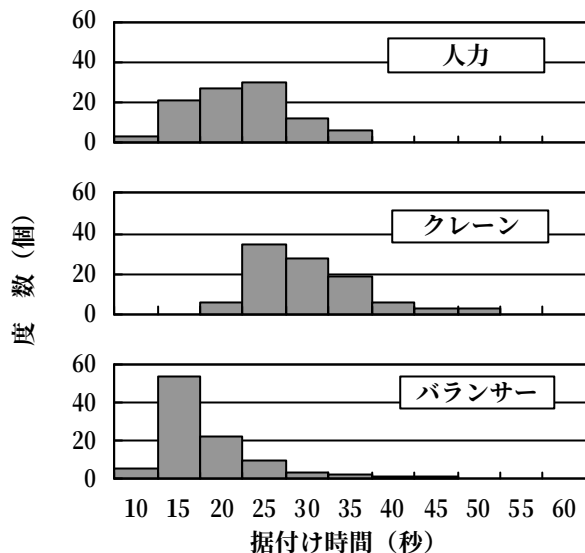


図-16 据付け時間

け、真空パッドが AC 平板面から離れるまでの時間を測定した。その結果を、図-16に示す。バランサーを利用した据付け時間は作業時間も短く、バラツキも少なく集中しており、バランサーを利用した AC 平板の据付け手段は大きな効果が期待できる。

その他、人力による据付けでは、AC 平板の縁を直接手で持ち上げるため、AC 平板に変形が発生し作業に急を要し、据付けの際、既設 AC 平板との合致の正確性と安全性に問題が発生した。

④ まとめ

据付け手段の検討では、施工性や作業の安全性の面から、バランサーを用いた手段が最も効果的であることがわかった。

6. 環境への効果

2章開発目標の設定に述べた炭酸ガスの削減効果がどの程度認められるかを試算した。一例として、立体駐車場の舗装工事において、従来の工法と今回の AC 平板の設置工法による施工1日あたりの炭酸ガスの理論発生量¹¹⁾の比較を炭素等価量に換算して表-3に示す。結果は、施工に携わる機械類からの炭酸ガスの発生量が約 1/2 に抑えられ、環境への効果が期待できる。

7. 結論

本研究より得られた成果は、以下のとおりである。

表-3 炭酸ガスの排出比較

工種	機械名	仕様	燃料の種類	炭素排出量	
				従来	AC平板
成型	プレス装置	650トン	電力		78
材料運搬	ダンプトラック	10 t 積	軽油	177	
	クレーン付トラック	10 t 積	軽油		46
	トラック	2 t 積	軽油		23
積み替え	トラクタショベル	0.5m ³ 級	軽油	56	
施工	エンジンスプレー	200 ^{リットル}	ガソリン	1	
	アスファルト・フィニッシャー	3.1m級	軽油	15	
			LPG	4	
	振動ローラ(コンパインド)	4 t 級	軽油	22	
	ハットガイト・ローラ	650kg級	軽油	3	
	コンパクト	60kg級	ガソリン	4	
	発電機	7.5KVA	軽油		6
	器具加熱	LPG10kg	LPG	7	
炭素排出合計		(kg/C)		289	153

- (1) AC 平板の性状は、立体駐車場の工事で要求される品質を満足する。
- (2) AC 平板は、今回提案した手法によって実用化を図れる。
- (3) 生産時保管の許容積み重ね段数は、10 枚までなら一定期間品質を保ち、AC 平板の相互付着もしない。
- (4) AC 平板はアスコンの特徴であるなじみや変形により、施工時に発生する継ぎ目の段差も通過車両が増大するにつれて、解消されていく。
- (5) 中間敷材は、砂で十分な効果が期待できる。
- (6) AC 平板への長期間の载荷については、乗用車クラスであれば、4 ヶ月程度の停車では AC 平板表面には供用性に影響のある変形は認められない。
- (7) 生産性を検討した結果、立体駐車場での使用においては、プレス式による成型・締固め方法で品質が満足でき、生産性も高い。
- (8) 据付け手段においては、据付けはエア式バランサーを利用する方法が施工性や作業の安全性の面での効果が期待できる。
- (9) 今回の AC 平板の設置工法の場合は、炭酸ガス排出抑制の効果が期待できる。

8. 今後の課題

本研究は、AC 平板の対象を自走式立体駐車場への適用について行ってきたが、問題点がすべて解決されたわけではなく、今後の課題も残っている。

- (1) 対象が自走式立体駐車場であるので、斜路での使用も考えられる。そこで、すべり止め効果の期待できるギャップアスコン等の配合や施工性などの検討も必要になってくる。

- (2)製造方法は、乗用車クラスの走行に対しては、プレス式によるものが最も効果を期待できるが、大型車通行などの用途先によっては、ローラコンパクト式による製造、あるいは耐流動対策用添加物の必要性等の検討が残る。
- (3)据付け手段は、将来的に、トラックにバランサーを架装してオールインワンタイプの特装車の開発などにも必要になってくる。
- (4)離島の舗装への対応は、大型車通行によるわだち掘れ対策が大きなテーマであるが、耐流動対策用添加物やズレ防止のための形状などを、配合などの品質や寸法形状の両面から研究する必要がある。
- (5)ガス・水道の仮復旧舗装工事への利用については、開口部寸法等の調査、雨水の浸入防止対策、据付け・取り外し（再利用）の容易さなどが研究項目として挙げられるが、特に懸念されるのは防水対策と考える。
- 以上、今後の研究課題としたい。

参考文献

- 1)荒川隆明, 土居貞幸, 今井博文: アスファルトの利用技術第2章, アスファルト, No.194/V-40, pp.102-106,1998,1.
- 2)古庄隆, 伊藤忠良, 石川収蔵: リバーシブル型プレキャストRC版の交差点への適用例, 第20回日本道路会議一般論文集, pp.806-807,1993.
- 3)(社)立体駐車場工業会: 自動車駐車場年報 1998 年版, 305p.,1999,1.
- 4)(社)日本道路協会: アスファルト舗装要綱, 324p., 1999.
- 5)駐車場法研究会: 駐車場法解説: (株)ぎょうせい, 295p.,1998,5.
- 6)日本工業出版: 93年駐車場ベスト 77: 214p., 1993, 1.
- 7)(社)日本道路協会: 舗装試験法便覧, 1069p., 1991.
- 8)高野漠: 舗装機械の使い方 第2版, 建設図書, pp.24-25,1995,8.
- 9)(社)日本建設機械化協会: 1998 年版日本建設機械要覧, pp.1027-1070,1998,3.
- 10)佐野正典: 粗骨材の形状特性がアスファルト混合物の変形減少に及ぼす影響, 土木学会論文集, No.408, pp.41-50,1989,8.
- 11)環境庁: 産業連関表による二酸化炭素排出原単位, CGER-REPORT, p.5,1997.

STUDY ON THE DEVELOPMENT AND PRACTICAL USE OF ASPHALT CONCRETE PLATE

Tsunehiro NAMEKAWA, Shinji KUNIEDA

Recently, even in asphalt pavement, it is anxious about securing of the quality in execution under the special condition because of labor aging, decrease of skilled labors, etc. This study, based on such a background, proposes the asphalt concrete plate for the roadway that aimed at saving labor and standardization, in addition to making up for the decline of technical skills in the execution site. As a concrete object, self-propelled parking lot is selected, the various investigations, an experiment from the decision of the specification to manufacturing method are attempted, and effective compaction method, a means of installation, etc. are examined.