

排水性舗装用ポーラスコンクリートの 配合設計に関する研究

竹井利公¹・柄澤治²・丸山暉彦³

¹正会員 ㈱ガイアートクマガイ 技術研究所 (〒300-24 茨城県筑波郡谷和原村小絹 216-1)

²正会員 ㈱ガイアートクマガイ 技術研究所 (〒300-24 茨城県筑波郡谷和原村小絹 216-1)

³正会員 工博 長岡技術科学大学教授 建設系 (〒940-21 新潟県長岡市上富岡町 1603-1)

本研究は、転圧して締め固めるポーラスコンクリートの配合設計方法に関するものである。

まず、考案したコンシステンシーおよびワーカビリティの評価方法が有用であることを述べ、次にこれらの評価方法と考案したモデルを用いて合理的な配合設計方法の提案を行っている。

Key Words : drainage pavement , roller compacted porous concrete , porous concrete , mix design , consistency , workability

1. はじめに

排水性舗装は、その特有の連続空隙により排水機能と吸音機能があり、雨天時の安全な車両走行を図れるとともに、騒音の抑制効果で沿道環境の保全も期待できるため施工実績が急激に増えてきている。しかし、現状の排水性舗装は、高粘度バインダーは使用しているものの、アスファルト系であるため空隙潰れと空隙詰まりによる機能低下が避けられず、さらに、回復の難しさも問題となっている。一方、主として、構造上の弱点となる目地部の補強が困難なために一般車道では用いられていないが、歩道や構内舗装として使用されている透水性セメントコンクリート舗装は、夏季の暑い時期でも塑性変形を起こさないで空隙潰れが無い、また、結合材がべたつかないため土粒子等が付着し難く空隙詰まりも少なくなるので比較的機能低下し難く、回復も図り易い。

このことに着目し、筆者らは現状の排水性舗装の問題点を大幅に改善する方法として、特殊な特性(「2. NJPCについて」で記す)をもつ無目地のポーラスコンクリート(以後、non-joint porous concrete =NJPC と記す)を、アスファルト舗装の表層部分に使用した新しいセメント系排水性舗装(図-1 に舗装構成例を示す)の開発研究を行っており、今までの室内試験、試験施工および追跡調査からこの排水性舗装の実用化の可能性が極めて高いことを報告している^{1), 2)}。しかし、この舗装の研究をさらに進め実用化

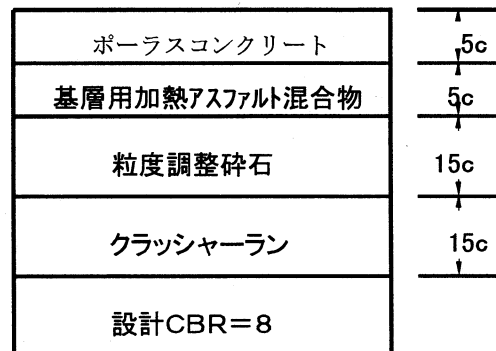


図-1 セメント系排水性舗装の舗装構成例 (B交通)

を計るためには、NJPC の配合設計方法を確立することが必要不可欠になってきた。

そこで、本論文では、NJPC の配合設計に関する研究を取り上げた。まず、コンシステンシーおよびワーカビリティの評価方法の検討を行い、次にこれらの評価方法と考案したモデルを用いた合理的な配合設計方法の検討を行った。

2. NJPCについて

NJPC は、アスファルト基層上に、アスファルトフィニッシャーを用いて敷均し、ローラで転圧して厚さ5cm に仕上げるポーラスコンクリートであり、①目地を設置しなくてもひび割れを生じない、②アスファルトコンクリート舗装の基層上に厚さ5cm で舗設

表-1 使用材料

材料名	備考
特殊エマルジョン	アクリルエマルジョン、固形分 55%
ビニロン繊維	長さ 2mm、直径 0.011mm
6 号砕石	普通ポルメントメント
7 号砕石	——
普通ポルメントメント	——
水	——

してもひびわれを生じない、③骨材が飛散し難い、等の特殊な特性を有している¹⁾。このような特性は、主に特殊エマルジョンを効果的に配合したポリマーセメントペースト（結合材）により得られる。

最も効果的な特殊エマルジョンの使用量は、ポリマーセメント比を 0～55%まで変化させたポリマーセメントペーストの耐候性試験および強伸度試験結果からセメント 100kg に対して 73kg（ポリマーセメント比=0.4，エマルジョンセメント比=0.73）であることを既に報告している¹⁾。このことを踏まえてエマルジョンセメント比は 0.73 とすることを原則とし、以下の検討でもこの原則に従うものとする。

NJPC 製造に使用する材料は表-1 に示す通りである。

ビニロン繊維は、耐骨材飛散能力を高める、結合材粘度を高め材料分離し難くさせるおよび施工時におけるコンクリートの保水性を高める等の目的で使用する。使用量は主として混合性を考慮しセメント重量に対して 2.7%使用することを原則とする。

7 号砕石は、5mm 以下であって細骨材に入るが、2.5mm 以下がわずかであることから本論文では、粗骨材として位置づけて検討を行なっている。

3. 配合設計方法の整理

ポーラスコンクリートは、主に透水性舗装材料や緑化コンクリートとして使用されており、その配合方法についても多く報告されている³⁾。ポーラスコンクリートの配合に関する既往の研究を調査しおおまかにまとめると次の様になる。

- ① ポーラスコンクリートの配合は、骨材と結合材の比、水セメント比、混和剤（主に減水剤）使用量で規定されている³⁾。
- ② 合理的な配合設計方法としては、単位粗骨材量を一定として骨材の空隙に充填する結合材の量を実用的な範囲内で変化させて検討を行なう方法が提案されている⁴⁾。
- ③ コンシステンシーおよびワーカビリティの評価方法についての論文等は見当たらなかった。以上のことを踏まえ、NJPC を合理的に配合する

ためには次の様な問題点を検討する必要が生じた。

- ① NJPC そのものが持つ締固まり易さ（使用する材料が同じであるとするコンシステンシー）の評価方法。
- ② 所定の配合で所定のコンシステンシーをもつ NJPC を所定のローラで締め固めて施工する際の、所定空隙率の確保し易さの評価方法。
- ③ 施工中（練り上がりから硬化するまで）における材料分離に対する抵抗性の評価方法。
- ④ 平面パイプレータ程度の締め固めの場合、単位粗骨材量は粗骨材の単位容積質量を目安に設定すれば良いと考えられるが、NJPC の場合はローラで締め固めることから単位粗骨材量をどのように決めて良いかわからない。
- ⑤ 前記したように、特殊エマルジョン／セメントは原則として 0.73 とすること、および、エマルジョン中には水が 45%含まれているので単位水量（エマルジョン中の水は含まない）が 60kg/m³を超えると結合材がダレて材料分離を起こすことから、結合材の強度にはおのずと上限がある。

以降では、まず①～③の検討を行い、次に、④、⑤を十分に考慮できる配合手法として、NJPC をモデル化し、これにより配合設計方法の検討を行った。

4. コンシステンシーの評価方法

NJPC の締固まり易さは、骨材の粒度、形状とコンシステンシーに依存しており、骨材の粒度、形状が一定の場合はコンシステンシーに依存する。しかしながら、ポーラスコンクリートはモルタル分が少なく貧配合のコンクリートであるために、スランプ試験や振動台式コンシステンシー試験方法に供した場合は自重によって破壊してしまいコンシステンシーを評価できない。そこで、コンシステンシー評価方法としてアスファルトコンクリートの締固まり易さの程度を評価するマーシャル突固め試験（マーシャルランマで両面 50 回突固め、仕上り厚さは約 6.3cm）に準じた方法（以後、アスコン法と記す）と、転圧コンクリート舗装用コンクリートのコンシステンシー評価の 1 つであるマーシャル法⁵⁾（マーシャルランマで片面 50 回突固め、仕上り厚さは約 10cm）に準じた方法（以後、RCCP 法と記す）の適用性を検討した。

検討は、表-2 に示す標準的な示方配合の NJPC、およびこれに、水を 1m³当り、-10kg、-20kg、+20kg、+40kg としたそれぞれの NJPC について、両方法で締め固めを行い、締固め率を測定することにより行なった。

表-2 標準配合

材料名	普通セメント	6号砕石	7号砕石	エマルジョン	繊維	水	合計
単位重量(kg/cm ³)	141	1241	414	103	3.8	30	1932.8
目標空隙率：20% ， 使用するローラ：1tローラ							

表-3 締固め率測定結果 (n=3)

示方配合からの水増減量	アスコン法 (両面 50 回突き, t=6cm 程度)		RCCP 法 (片面 50 回突き, t=10cm 程度)		備考
	平均値(%)	標準偏差	平均値(%)	標準偏差	
-20kg	82.7	0.640	76.9	0.211	非常に練り混ぜにくく、練りあがったものも一見ただけで水不足であると感じた。
-10kg	84.8	0.514	79.3	0.701	若干水が不足しているように感じられた。
0 (示方配合)	85.5	0.468	80.9	0.644	
+20kg	87.3	0.533	82.3	0.431	水が多少多く感じられた。
+40kg	89.4	1.440	84.7	1.206	一見ただけで水が著しく多く感じられ、締め固め時にモールドの下からペーストがにじみ出していた。

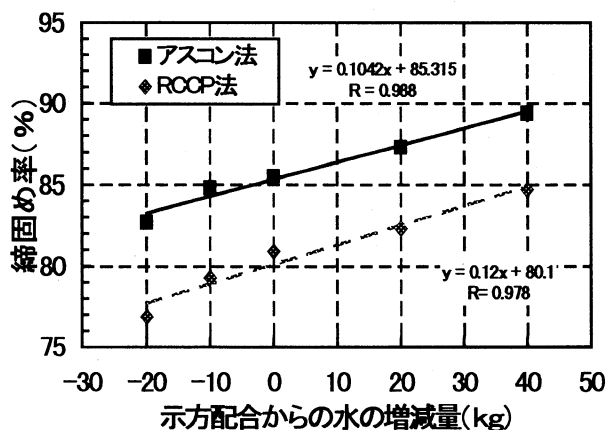


図-2 締固め率と示方配合からの水の増減量

締固め率測定結果は、表-3、図-2に示す通りである。

両方法とも、表-3に示す様に試験データのバラツキを示す標準偏差は同程度であり、図-2に示す様に締固め率と水の増減量との相関係数(R)も0.95以上であった。このことから、両方法ともコンシステンシーの評価を行なうのに実用上十分であり、コンシステンシーは供試体の密度と理論最大密度の比を百分率で表わした締固め率で表わせることが分かる。

5. ワーカビリチーの評価方法

NJPCのワーカビリチーは、施工し易さ、目標空隙の確保し易さおよび練り落しから施工終了までの材料分離のし難さ等の総合的評価である。

以降、この三者の評価方法について検討を行う。

(1) 施工し易さ

NJPCの施工し易さは、主に水の量によるコンクリートのかたさの程度(コンシステンシー)で評価できる。

コンシステンシーの評価方法は前記の通りである。

(2) 目標空隙の確保し易さ

同じ締固まり易さを持つNJPCでも、締め固めを行うローラの能力によって、目標空隙に締め固めることが出来たり、そうでなかったりする。このことの評価方法として、マーシャルランマの突固め回数を実際に現場で使用する転圧機械および転圧回数に応じて定め、この回数で突固められた供試体の空隙率を求め評価する方法の検討を行った。

この検討は、現場で締固めたものと同等のNJPCを室内で作製し、この空隙率とマーシャルモールドに1kg入れマーシャルランマによる突固め回数を変えて締固めた空隙率の相関を調べることで行った。

現場で締固めたものと同等のNJPCを室内で作製する方法としては、NJPCがローラで締固めて厚さ5cmに仕上げるものであることからローラコンパクタを使用する方法で行った。具体的には同じ配合のNJPCをホイールトラッキング供試体用型枠につめて現場で使用する1tまたは4tローラの線圧に調整したローラコンパクタで転圧回数を変化させて締め固めを行い、それぞれの空隙率を測定する方法で行った。空隙率は1つのホイールトラッキング試験用供試体から4本のコアを採取しそれぞれについて測定した結果の平均値を用いた。

表-2に示す配合のNJPCの締固め回数と空隙率の

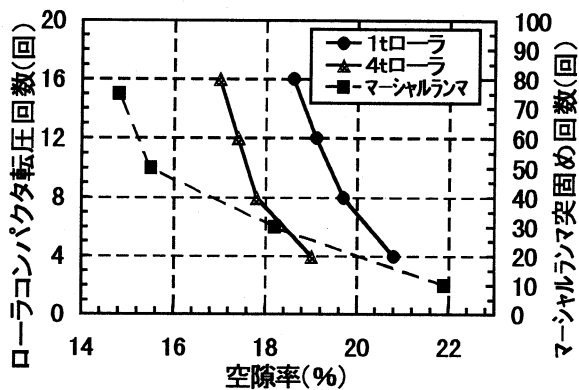


図-3 締固め回数と空隙率の関係

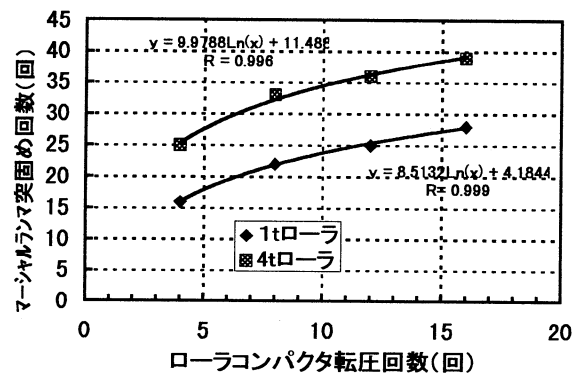


図-4 突固め回数と転圧回数

表-4 ダレ試験の変更点

	排水性舗装技術指針案 (アスファルト舗装)	NJPC
放置環境	混合温度で一時間	温度 20℃、湿度 100%で一時間。
考え方	結合材の粘度が一定であることから結合材量を変化させてダレ量の変化を検討する。	結合材量は単位骨材量や空隙等によって決まるので一定、結合材の粘度を変化させてダレ量の変化を検討する。
備考)	NJPC の放置温度はペースト粘度が小さいときの温度とした。 粘度の調整は結合材の全容積を変化させないで水セメント比を増減させることにより行う。	

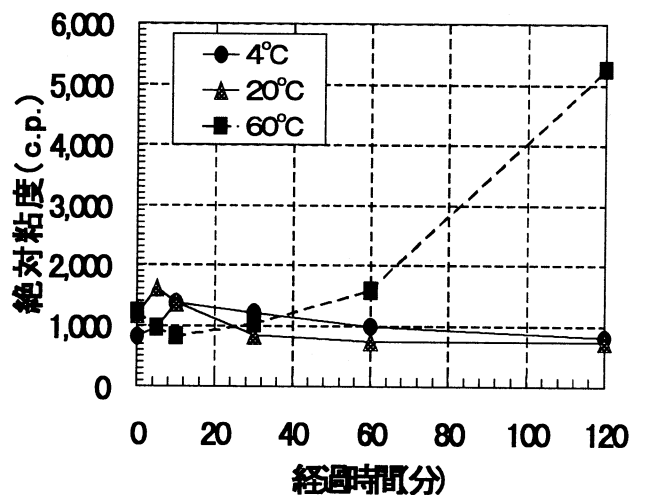


図-5 ペースト粘度の経時変化

関係は図-3 に示す通りである。この図より、①同じ配合の NJPC であっても、空隙率は実際に現場で使用する転圧機械の能力および転圧回数に依存する、②転圧機械の能力に応じて得られる空隙率の範囲が決定され、1 t と 4 t ローラの場合ではこの範囲の重なる所が非常にわずかである。このことから、実施工上、1 t ローラで施工することを前提に配合設計した NJPC を 4 t ローラで施工することや、逆に 4 t ローラで施工することを前提にしたものを 1 t ローラで施工することはできない。③ローラコンパクタの転圧回数が 8 回（転圧機械 8 回通過に相当）以上になると転圧回数に対する空隙率の低下する割合は小さくなる、④今回検討した 3 種類の締固め方法による全ての空隙率測定結果は、締固め回数が増加するにつれて小さくなり、かつ、それぞれの空隙率は締固め回数と 1 : 1 の関係にある、等のことが分かる。

図-4 は、図-3 から同じ空隙率の時のマーシャル突固め回数とローラ転圧回数を拾い出しまとめたものである。この図より、同じ空隙率を得るためのマーシャル突固め回数とローラ転圧回数の関係を対数式で近似

すると相関係数は 0.99 以上となり、両者の間には高い相関があることが分かる。このことから、ここで検討したの評価方法は有用であることが分かる。

例えば、実施工において 4 t ローラで 8 回転圧することとした場合は、マーシャルランマで両面を 32 回突固めて目標空隙率となる「目標空隙率の確保し易さ」をもつ NJPC を製造する必要があることが分かる。

(3) 材料分離しにくさの評価方法

NJPC は結合材で被膜された骨材同士がくっついたものであるから、結合材の粘度が低くなると結合材がダレてしまい透水性能や強度等に著しい悪影響を及ぼす。

NJPC の結合材からビニロン繊維のみを除いたペースト（エマルジョン＋セメント＋水）の粘度特性は、図-5 に示す通りであり、ペーストからの水分の蒸発を防げば、通常の気温の範囲内において練り上がり後 60 分まで粘度の著しい変化を生じないことが分かる。なお、この粘度は B 型粘度計で測定したものであり、

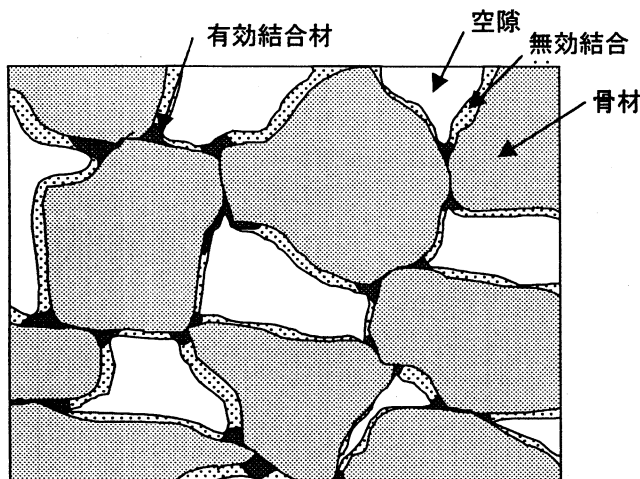


図-6 配合設計のためのモデル

表-5 予め決められている配合条件

項目	決定値
特殊エマルジョン/セメント	0.73
ビニロン繊維/セメント	0.027

表-6 選定できる配合条件

項目	範囲	評価方法
施工で使う転圧機械の能力	0.7~10 t (通常 4t または 1t を使用)	—
目標空隙率	16%以上 (通常 20-18%を選定)	透水性アスファルト混合物の密度測定方法 (舗装試験法便覧)
配合曲げ強度	4N/mm ² 以上 (通常 4N/mm ² を選定)	JIS A 1106 (温度 20℃、湿度 60%の環境で 28 日間養生)
カンタブロ損失量	15%以下	カンタブロ試験方法 (排水性舗装技術指針 (案))
透水係数	10 ⁻² cm/sec 以上 (通常 10 ⁻¹ cm/sec を選定)	透水性アスファルト混合物の透水試験方法 (舗装試験法便覧)

混合前の材料の養生、および測定中の養生も恒温で行い、測定後から次の測定までの間は水分が蒸発しないように封緘した。また、この間に材料分離が生じていた時はガラス棒で十分にかき混ぜてから試験に供した。

筆者らはペーストの粘度がこの様な特徴を有することから、アスファルト系排水性舗装の材料分離のし難さの評価に利用されているダレ試験⁶⁾を NJPC 用に変更すれば NJPC の材料分離のし難さを評価できると考えこれにより評価を行うこととした。表-4 にダレ試験の変更点を示す。

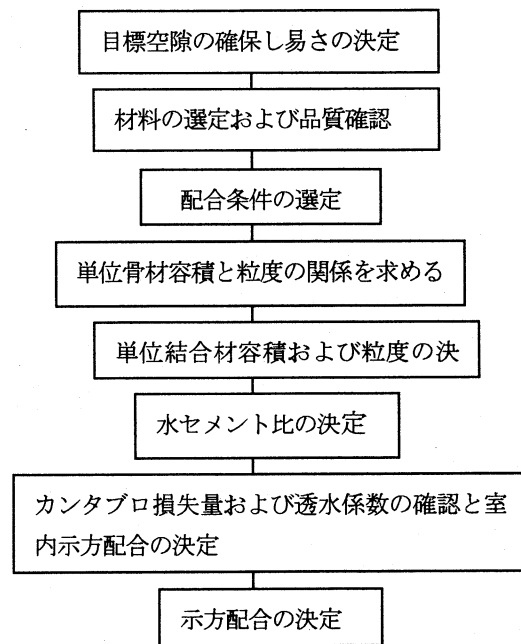


図-7 配合設計手順

6. 合理的な配合設計方法の提案

(1) 概説

ポーラスコンクリートの強度は、骨材を結合する結合材の強度と、その量および骨材の粒度に依存することが確かめられている^{7), 8)}。NJPC の強度も、骨材を接合する結合材の強度と単位コンクリート中に占めるその容積 (以後、単位結合材容積と記す)、および、骨材の粒度、粒形と単位コンクリート中に占めるその実質部分の容積 (以後、単位骨材容積と記す) に依存することは明らかである (但し、著しい材料分離を生じない範囲において)。筆者らは、このことと、ローラで転圧すると骨材は隣接する骨材と接し NJPC の骨格を形成すると想定できることから図-6 に示すようにモデル化を行なった。ここで、有効結合材とは骨材と骨材の接点付近にあり、強度に寄与している結合材である。無効結合材とは骨材の周囲に付着しているのみで強度に寄与していない結合材である。

このモデルの特徴は、NJPC の骨格を形成している骨材間の空隙に結合材があること、および、結合材のその全てが強度に寄与するものではないことから有効結合材量という概念を取り入れている点である。有効結合材は唯一 NJPC の強度に寄与するものであり、その全結合材に対する割合は単位骨材容積と骨材の粒度、粒形に依存している。

今回考案した配合設計方法は、まず、配合条件で与えられる転圧機械の能力と目標空隙率から、配合する NJPC の '目標空隙の確保し易さ' を決定し、次に、配合モデルを用いて配合設計を進め配合条件を

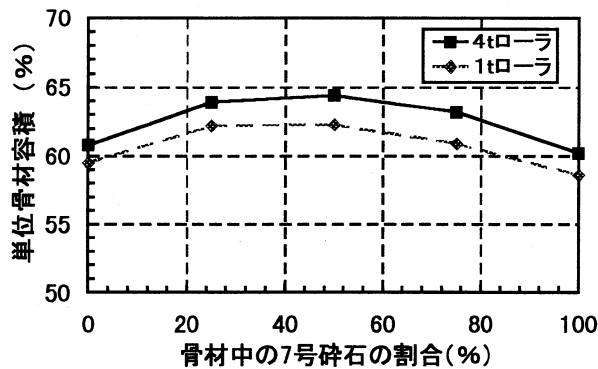


図-8 単位骨材容積と7号碎石割合の関係

満足する配合を決定する方法である。

配合の手順は図-7に示す通りである。

以降、試験結果例を示しながら詳細に説明する。なお、試験に使用している骨材は佐野産の硬質砂岩である。

(2) 配合条件

NJPCの配合条件には、特有の物性を与えるために決められている動かすことのできない条件とある程度の範囲内であれば自由に選定できる条件の2種類がある。

前者の条件を表-5に、後者の条件を表-6に示す。

(3) 使用材料

使用材料は、表-1に示す通りである。

(4) 目標空隙の確保し易さの決定

目標空隙の確保し易さの評価は5。(2)で前記した方法で行う。配合するNJPCの‘目標空隙の確保し易さ’は配合条件で与えられる転圧機械の能力と目標空隙率を用いて図-4より決定する。例えば実施工において1tローラーで8回転圧して目標空隙率20%とする場合の‘目標空隙の確保し易さ’は、マーシャルモールドに1kgを入れマーシャルランマで両面をそれぞれ22回ずつ突固めたときに20%の空隙率が得られる‘目標空隙率の確保し易さ’ということになる。

(5) 単位骨材容積と粒度

7号碎石の混合割合を変化させて粒度を変化させた骨材をそれぞれ用いたときの単位骨材容積を求める。

この求め方は、それぞれの粒度の骨材に標準的な結合材（エマルジョンに含まれる水を考慮しない水セメント比=20%）を標準的な量（全骨材重量に対

して16.5%）を練り混ぜ、これを目標空隙の確保し易さの評価方法に準じて締固めて作ったNJPCの単位骨材容積を求める方法で行う。この様にして求めた単位骨材容積は、締固められたNJPCの骨格となる骨材群の単位骨材容積である。

図-8はそれを求めた例である。上に凸の曲線であり、7号碎石の割合が25～60%の範囲においては同程度の単位骨材容積となっている。

(6) 単位結合材容積および粒度の決定

単位結合材容積を（式1）で算出する。

単位結合材容積 (%)

$$= 100 - \text{目標空隙率} - \text{単位骨材容積} \quad \text{— (式1)}$$

目標空隙率を20%とし、図-9の結果を用いて単位結合材容積を算出すると、7号碎石の割合が25～60%の範囲において最も小さくなり、経済的な配合となる可能性が高いことが分かる。この範囲内では、7号碎石の割合が多くなるにしたがって有効結合材の割合が多くなり最も経済的な配合となる可能性が高いが、連続空隙の割合が少なくなり透水性等の機能の低下が懸念される。したがってこの範囲内では通常の場合、機能を重視し7号碎石の割合が少ない粒度に決定することが良いと思われる。今、粒度を7号碎石の割合が25%のときのものと決定し、実施工での転圧は1tローラーで行うとすると単位結合材容積は18%となる。

(7) 水セメント比の決定

水セメント比（エマルジョン中の水は考慮しない）の決定は曲げ強度試験の結果より行う。

上記までで、単位結合材容積が18%に決定したとするとNJPC 1m³中の結合材容積は180リットルとなる。

結合材は、セメント（比重：3.14）、エマルジョン（比重：1）、水およびビニロン繊維（比重：1.3）の混合物である。配合条件でエマルジョン／セメント（質量）は0.73、ビニロン繊維／セメント（質量）は0.027に決定されている。これらの条件のもとで水セメント比を変化させて5.(3)で前記したダレ試験を行い著しい材料分離生じない水セメント比の上限を決定するとともに、各水セメント比での混合し易さおよび練り上がり観察結果から施工が可能な水セメント比の下限も決定する。この範囲で水セメント比を3～4点選定し、それぞれの配合で強度試験を行い水セメント比と曲げ強度の図を作成して配合曲げ強度が得られる水セメント比を求め、これに決定する。例えば、ダレ試験の結果から上限が45%、混合時の混合し易さおよ

表-7 強度試験用供試体の配合

(kg/m³)

水セメント比 (%)	単位骨材 容積(%)	単位結合 材容積 (%)	目標 空隙率 (%)	普通セメント	6号砕 石	7号砕 石	エマルジョン	繊維	水	合計
15	62	18	20	148	1239	413	108	4.0	22	1934.0
30	62	18	20	132	1239	413	96	3.6	40	1923.6
45	62	18	20	118	1239	413	86	3.2	53	1912.2
締め固め機械: 1t ローラ、 比重: セメント=3.14, 6号砕石=2.665, 7号砕石=2.667, エマルジョン=1, 繊維=1.3										

表-8 NJPCと一般のポーラスコンクリートの配合設計に関する比較

項目 種類	コンシステン シー評価方法	ワーカビリティ評価方法			合理的な配合方法	配合を規定している 項目
		施工し 易さの 評価	目標空隙の確 保し易さの評 価	材料分離し難さの 評価		
NJPC	・アスコン法 ・RCCP法	・同左	・マーシャル 突固め法 (転圧機械 の能力に応 じた突固め 回数)	・ダレ試験 (結合 材量を一定とし、 粘度を変化させ たときのダレ量 を調べる)	・左記の評価方法 と図-6のモデル により行う方法	・締め固め方法 ・水セメント比 ・単位結合材容積 (注1) ・骨材の粒度 ・単位骨材容積(注 2)
ポーラス コンクリート	——	——	——	——	粗骨材の単位容積 質量を参考に単位 粗骨材量を決定 し、結合材を粗骨 材間の空隙に充填 していくという考 えに基づく手法	・骨材と結合材の比 率 ・水セメント比 ・混和材使用量
注1) 単位結合材容積: コンクリート1m ³ 中に占める結合材容積の割合						
注2) 単位骨材容積: コンクリート1m ³ 中に占める骨材容積の割合						

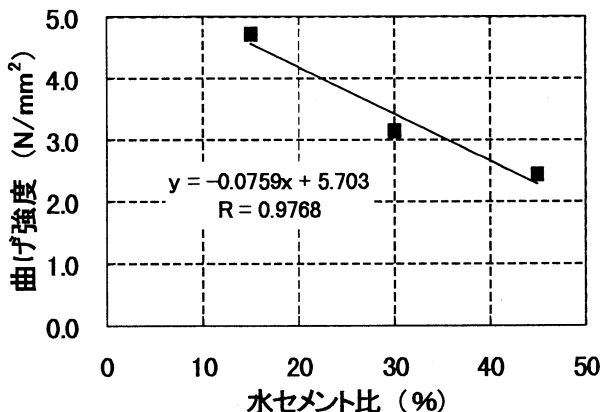


図-9 曲げ強度と水セメント比の関係

び練り上がり観察結果から下限が10%であったとした場合、曲げ試験に供する供試体の配合は表-7に、試験結果は図-10に示す通りとなる。この図と配合強度から水セメント比を22.4%に決定する。

(7) カンタプロ損失量および透水係数の確認と室内示方配合の決定

上記までで決定した配合のNJPCがカンタプロ損失量および透水係数の配合条件を満足することを確認し、この配合を室内示方配合として決定する。

経験上、上記の手順で配合設計されたNJPCのほとんどがカンタプロ損失量および透水係数の配合条件を満足するが、もし、満足しない場合は配合条件の再検討(特に転圧機械の能力や目標空隙の再検討)から行うこととする。

(8) 示方配合

今まで行った施工の範囲では、水の蒸発を防ぐようにビニールシート、ブルーシート等で二重に覆い運搬した際の締め固まり易さの低下は夏季で1%程度であった。締め固まり易さの低下の割合は運搬時間、気候等によって異なるが水の蒸発に十分な注意を払い施工計画を十分に行えば室内示方配合がそのまま示方配合として使用できる可能性が高い。現場の施工環境等で

締め固まり易さの調整が必要な場合は、原則として遅延剤や減水剤等で調整を行うこととするが、この際材料分離には十分に注意する。

7. まとめ

本研究の成果は表-8に示す通りである。

結論は次の通りである。

- ① 検討した表-8に示す NJPC のコンシステンシーおよびワーカビリティ評価方法は有用である。
- ② 提案した表-8に示す NJPC の配合設計方法は有用である。

参考文献

- 1) 木村公平, 竹井利公: 目地なしセメント系排水性舗装の開発, 道路建設, No.570, pp.41-51, 1995.7
- 2) 幾田茂義, 竹井利公, 瀧川勝則: 目地なしセメント系排水性舗装の追跡調査結果, 第 21 回日本道路会議一般論文集 (B), No.636, pp.498-499, 1995.10
- 3) (社) 日本コンクリート工学協会: エココンクリート研究委員会報告書 自然環境との調和を考慮したエココンクリートの現状と将来展望, pp.64-76, 1995.11
- 4) 玉井元治: 透水性コンクリート, コンクリート工学, Vol.32, No.7, 1994.7
- 5) (社) 日本道路協会: 転圧コンクリート舗装技術指針 (案), pp.76-77, 1990.10
- 6) (社) 日本道路協会: 排水性舗装技術指針 (案)
- 7) 松川徹, 玉井元治, 杉野守, 芦田馨: 連続空隙を有する緑化コンクリートの配合と空隙に関する研究, 自然環境との調和を考慮したエココンクリートの現状と将来展望に関するシンポジウム論文報告集, pp.25-30, 1995.11
- 8) 水口裕之, 天羽和夫, 服部眞門, 宮川恒夫: ポーラスコンクリートの配合要因と強度との関係, 自然環境との調和を考慮したエココンクリートの現状と将来展望に関するシンポジウム論文報告集, pp.31-38, 1995.11

図-6 配合設計のためのモデル

STUDY ON MIX DESIGN OF POROUS CONCRETE FOR DRAINAGE PAVEMENT.

Toshihiro TAKEI, Osamu KARASAWA and Teruhiko MARUYAMA

This report is concerned with the mix design method for porous cement concrete which can be used for drainage surface layers compacted with rollers.

Firstly, we state the usefulness of newly developed consistency and workability evaluation tests, then proposed the rational design method for mix proportion by applying the evolution tests and devised mix model.