

# 目 次

1. 財団の概要	
1. 1 設立	1
1. 2 所在地	1
1. 3 組織図	1
2. 業務実績	
2. 1 業務実績の概要	2
2. 2 受託試験業務	3
(1) 年度別試験件数実績	3
(2) 発注者別受託割合	4
(3) ISO17025 試験所認定	5
(4) 調査受託業務	7
(5) 建設技術試験研究連絡協議会（建試協）の会員活動	7
3. 土質試験	
3. 1 突き固めによる土の締め固め試験	8
3. 2 CBR 試験	1 1
(1) 礫質土・砂質土・粘性土の設計 CBR 試験	1 1
(2) 火山灰質細粒度の設計 CBR	1 2
3. 3 締め固めた土のコーン指数試験	1 3
4. 骨材試験	
4. 1 レディミクストコンクリート用骨材、コンクリート用砕石及び砕砂	1 6
(1) レディミクストコンクリート用骨材（細骨材・粗骨材）の種類別割合	1 6
(2) レディミクストコンクリート用骨材 JIS A5308 付属書 A に規定され、当センターで実施している試験項目別受託割合	1 7
4. 2 道路用砕石について（茨城県土木部指定工場製品）	1 8
(1) 道路用砕石の粒度及び塑性指数	1 8
(2) 上層路盤用粒度調整砕石（M-30）の突き固めによる土の締め固め試験及び修正 CBR 試験結果	1 9
(3) 下層路盤用クラッシャーラン（C-40）の突き固めによる土の締め固め試験及び修正 CBR 試験結果	2 0
(4) 路床用砕石の 1 7 回 CBR 試験結果	2 1
4. 3 コンクリート再生砕石について（茨城県土木部指定工場製品）	2 2
(1) コンクリート再生砕石の粒度及び塑性指数	2 2

(2) コンクリート再生砕石 (RC-40) の突き固めによる土の締め固め試験及び修正 CBR 試験結果	2 3
(3) コンクリート再生砕石 (RB-40) の 1 7 回 CBR 試験結果	2 4
(4) コンクリート再生砕石の異物混入割合	2 5
5. コンクリート試験	
5. 1 圧縮強度について	2 6
(1) 年間圧縮強度試験結果	2 6
(2) 打設季節別圧縮強度の傾向	2 9
5. 2 見掛け密度について	3 3
(1) 使用粗骨材の使用割合	3 3
(2) 使用粗骨材別コンクリートの見掛け密度	3 4
5. 3 圧縮強度値の 10 年間の推移について	3 6
6. アスファルト試験	
6. 1 アスファルト混合物について	3 7
(1) 配合設計アスファルト量	3 7
6. 2 アスファルト混合物の統計対象データについて	3 8
(1) 抽出アスファルト量の分布	3 9
(2) 基準密度の分布	4 2
(3) 締め固め度の分布	4 5
(4) 締め固め度の不合格率	4 8
(5) 締め固め度の月別変動	4 9
6. 3 再生改質 II 型アスファルト混合物の品質について	5 0
7. 鋼材試験	
7. 1 試験本数	5 3
7. 2 鉄筋コンクリート用異形棒鋼	5 5
(1) 単位質量試験結果	5 5
(2) 降伏点、引張強さ、伸びの試験結果	5 6
7. 3 鉄筋コンクリート用棒鋼ガス圧接継手	5 9
(1) 圧接部のふくらみと公称直径との比	5 9
(2) 引張強さの試験結果	6 0
7. 4 まとめ	6 1

# 1. 財団の概要

## 1.1 設立

(1) 名称 一般財団法人 茨城県建設技術管理センター

(2) 設立年月日 昭和54年4月2日

## 1.2 所在地

本 所 : 〒310-0004 水戸市青柳町4195

総務部・建設副産物リサイクル事業部:

TEL 029-227-5634 FAX 029-227-8558

技 術 部 : TEL 029-227-5191 FAX 029-227-5193

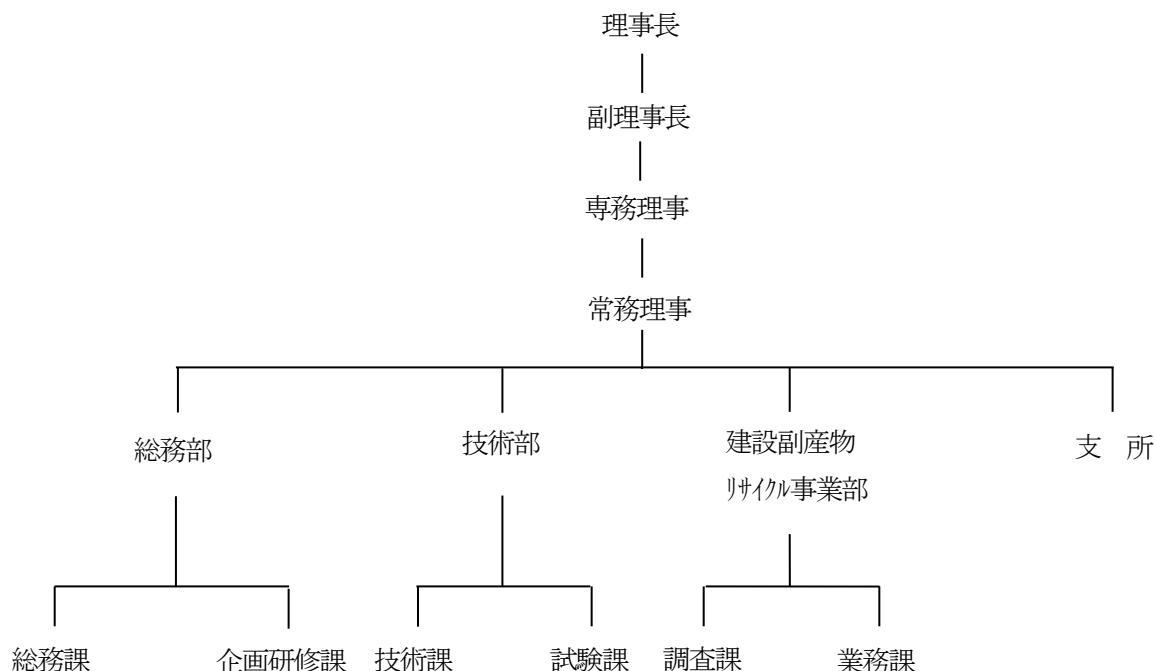
研修センター : 〒310-0004 水戸市青柳町4193

TEL 029-228-3881 FAX 029-228-3816

県南支所 : 〒300-0331 稲敷郡阿見町阿見4815-3

TEL 029-887-5762 FAX 029-887-5769

## 1.3 組織図





## 2. 業 務 実 績

### 2. 1 業務実績の概要

一般財団法人 茨城県建設技術管理センターは、昭和54年設立以来、公共工事等に使用される建設資材の品質試験・調査研究事業・研修事業を通じ、良質な社会資本の整備と循環型社会の形成に寄与してまいりました。

平成17年には、更なる信頼性の向上を図るため、試験所認定の国際規格であるISO17025を取得し、公正・中立な試験機関としてマネジメントシステムの向上に努めております。

本報告書は、令和元年度年度の建設資材品質試験の受託実績と品質傾向等をまとめたものであり、県内の建設技術向上と品質管理活動の一助となれば幸いです。

	<b>試験所 認定証</b>	認定番号 RTL01700
	機 関 名 称 : 一般財団法人 茨城県建設技術管理センター 技術部	
	所 在 地 : 茨城県水戸市青柳町字八反田 4195 番地	
	貴機関は本協会の下記の基準に適合していることが認められましたので、ここに試験所として認定します。	
	適 用 基 準 : JIS Q 17025:2018 (ISO/IEC 17025:2017)	
	認 定 範 囲 : 機械・物理試験 (附属書による。)	
	事 業 所 : 附属書による。	
	有 効 期 限 : 2021 年 5 月 31 日	
	第 8 回改定日 2020 年 5 月 12 日	
	第 3 回更新日 2017 年 3 月 31 日	
	初回認定日 2005 年 5 月 18 日	
	公益財団法人 <b>日本適合性認定協会</b>	
	理事長  飯塚悦功	
	管理番号 : RTL01700-20200512	

## 2. 2 受託試験業務

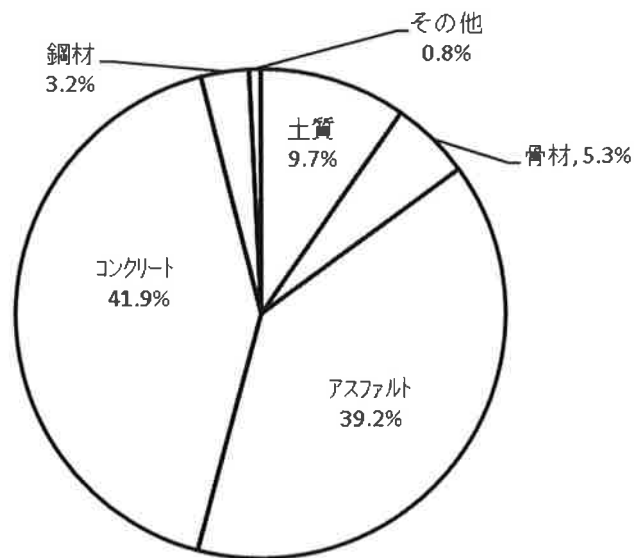
### (1) 年度別試験件数実績

令和元年度の受託試験件数は、65,440件であった。

過去5年間の年度別試験件数実績の推移を、以下の表及び図に示す。

年度別試験件数の推移

種 別	H27	H28	H29	H30	R1
土 質	6,357	8,611	8,667	7,122	6,344
骨 材	3,623	3,487	3,567	3,502	3,456
アスファルト	26,709	25,473	26,079	25,584	25,652
コンクリート	32,364	37,141	33,942	32,128	27,422
鋼 材	3,345	2,941	2,617	2,715	2,062
そ の 他	628	434	493	487	504
計	73,026	78,087	75,365	71,538	65,440
対前年度比 %	89	107	97	95	91



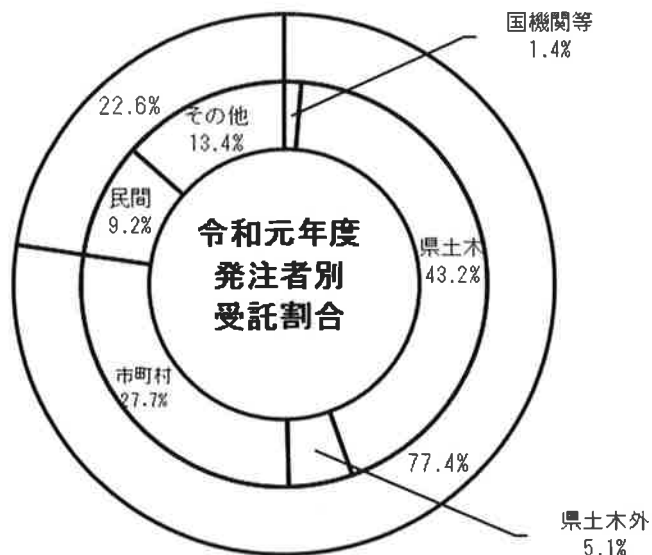
令和元年度 受託割合

## (2) 発注者別受託割合

令和元年度に受託した発注者別の受託割合を以下表及び図に示す。

発注者別	受託件数(件)	割合(%)	
国機関等	207	1.4	77.4
県(土木部)	6,606	43.2	
県(土木部以外)	780	5.1	
市町村	4,240	27.7	
民間	1,396	9.2	22.6
その他	2,053	13.4	
合計	15,282	100.0	100.0

\*その他…県指定工場の品質管理試験等



### (3) ISO17025 試験所認定

技術部は、高い技術能力を有している試験所であることや、発行する試験報告書が正確であり、かつ信頼できるものであることを保証する国際的な制度である「ISO17025 試験所認定」を、平成17年度に取得し、公平・公正な試験機関として品質システムの維持に努めています。

機関名称 : (一財) 茨城県建設技術管理センター技術部

認定機関 : (公財) 日本適合性認定協会

初回認定 : 平成17年5月18日

第3回更新審査 : 平成29年2月15日～16日

#### ・試験所認定取得項目

##### 1) 金属材料 (初回認定: 平成17年5月18日)

JIS G 3112 鉄筋コンクリート用棒鋼引張試験

JIS Z 3120 鉄筋コンクリート用棒鋼ガス圧接継手の引張試験

##### 2) コンクリート (初回認定: 平成19年4月17日)

JIS A 1106 コンクリートの曲げ試験

JIS A 1108 コンクリートの圧縮強度試験

##### 3) コンクリート用骨材 (初回認定: 平成20年3月14日)

JIS A 1102 骨材のふるい分け試験

JIS A 1103 骨材の微粒分量試験

JIS A 1121 ロサンゼルス試験機による粗骨材のすりへり試験

##### コンクリート用骨材 (初回認定: 平成21年3月26日)

JIS A 1104 骨材の単位容積質量及び実積率試験

JIS A 1105 細骨材の有機不純物試験

JIS A 1109 細骨材の密度及び吸水率試験

JIS A 1110 粗骨材の密度及び吸水率試験

JIS A 1122 硫酸ナトリウムによる骨材の安定性試験

JIS A 1137 骨材中に含まれる粘土塊量の試験

JIS A 1145 骨材のアルカリシリカ反応性試験 (化学法)

JIS A 1146 骨材のアルカリシリカ反応性試験 (モルタルバー法)

JIS A 5002 5.5 骨材の塩化物量試験 JIS A 5308 附属書 AA. 10p)

JIS A 5005 6.6 粒形判定実積率試験

・ I S O 1 7 0 2 5 自己適合宣言項目

1) 練り混ぜに用いる水 (平成 2 1 年 3 月 2 6 日)

JIS A 5308 レディーミクストコンクリートの練混ぜに用いる水の試験 附属書 C

2) コンクリートの乾燥収縮 (平成 2 4 年 1 0 月 2 5 日)

JIS A 1129-3 モルタル及びコンクリートの長さ変化測定方法—第 3 部：ダイヤルゲージ方法

注：「I S O 1 7 0 2 5 自己適合宣言」とは、認定機関の審査によらず、自らが該当する試験項目に関する I S O 1 7 0 2 5 の適合性を評価し、適合を宣言することをいう。



#### (4) 調査受託業務

##### 1) 建設資材指定工場調査業務

茨城県土木部の工場指定基準により指定された砕石、コンクリート再生砕石、生コンクリート、アスファルト合材、コンクリート製品の工場について、指定基準に基づく立入調査を実施し管理状況を評価した。立入工場数は92工場である。

	砕石	コンクリート 再生砕石	生 コンクリート	アスファルト 合材	コンクリート 製品	計
立入工場数	12	41	8	13	18	92
調査表提出 工場数	9	0	37	13	10	69
休止及び生産 中止工場数	2	1	1	0	0	4
合計	23	42	46	26	28	165

92工場全ての工場で、茨城県土木部の工場指定基準が適切に管理されていると判断した。

#### (5) 建設技術試験研究連絡協議会（建試協）の会員活動

##### ・関東ブロック会議（令和元年9月12日 長野県庁議会棟）

会員12機関と国交省関東技術事務所が出席し、各建設技術センター（6機関）の業務報告や各機関の提案議題に関する協議を行った。

##### ・令和元年総会及び会員発表会（令和2年2月10日 都議会議事堂1F 都民ホール）

全62機関中、53機関 68名が参加した。総会では、幹事会や各ブロックの活動状況やアンケート集計結果の報告があった。また、会員発表会では、「土木施設の広報における群馬県の取り組み」、「橋梁点検へのロボット技術の活用に向けた実証実験」「大阪府における技術力強化の取り組み事例紹介」の発表が行われた。

### 3. 土 質 試 験

当センターで行っている土質試験は、建設工事における施工管理及び土質材料としての品質管理を目的として現場や土取り場から搬入された試料で行っており、試験項目は物理的性質試験・化学的性質試験・力学的性質試験の3種類に大別でき、約30項目の試験を行っている。本統計は、その中で特に依頼の多かった、力学的性質試験から「突き固めによる土の締固め試験」「CBR試験」「締め固めた土のコーン指数試験」について、令和元年度(2019年度)の試験結果をまとめたものである。

#### 3. 1 突き固めによる土の締固め試験

突き固めによる土の締固め試験(JIS A 1210)は、使用目的の違いにより5種類の方法(表-1参照)があるが、ここでは土木材料(盛土材)としての施工管理を目的とした標準的エネルギーである呼び名A・B(試料の最大粒径により設定)について試験した561件の結果より、下の2項目を土質分類毎にまとめた。

- ・ 図-1~2 「自然含水比と最適含水比の関係」
- ・ 図-3~4 「最適含水比と最大乾燥密度の関係」

表-1 突固め方法の種類

突固め方法の 呼び名	ランマー質量 (kg)	モールド内径 (cm)	突固め層数	1層当たりの 突固め回数	許容最大粒径 (mm)
A	2.5	10	3	25	19
B	2.5	15	3	55	37.5
C	4.5	10	5	25	19
D	4.5	15	5	55	19
E	4.5	15	3	92	37.5

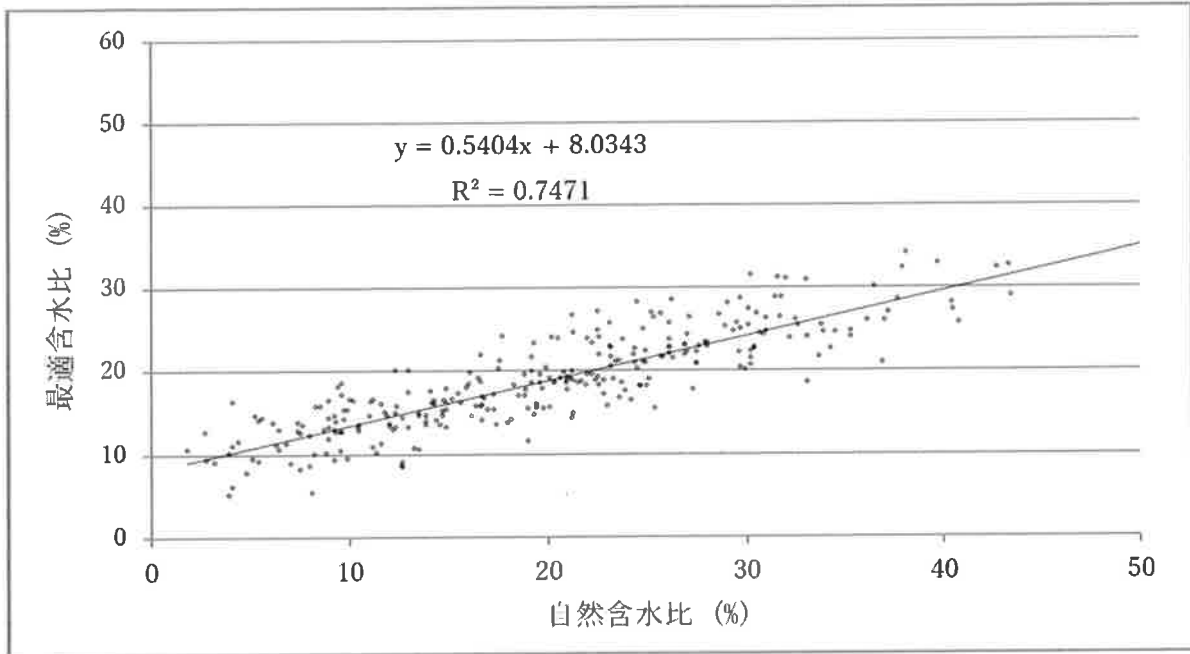


図-1 自然含水比と最適含水比の関係 (砂質土)

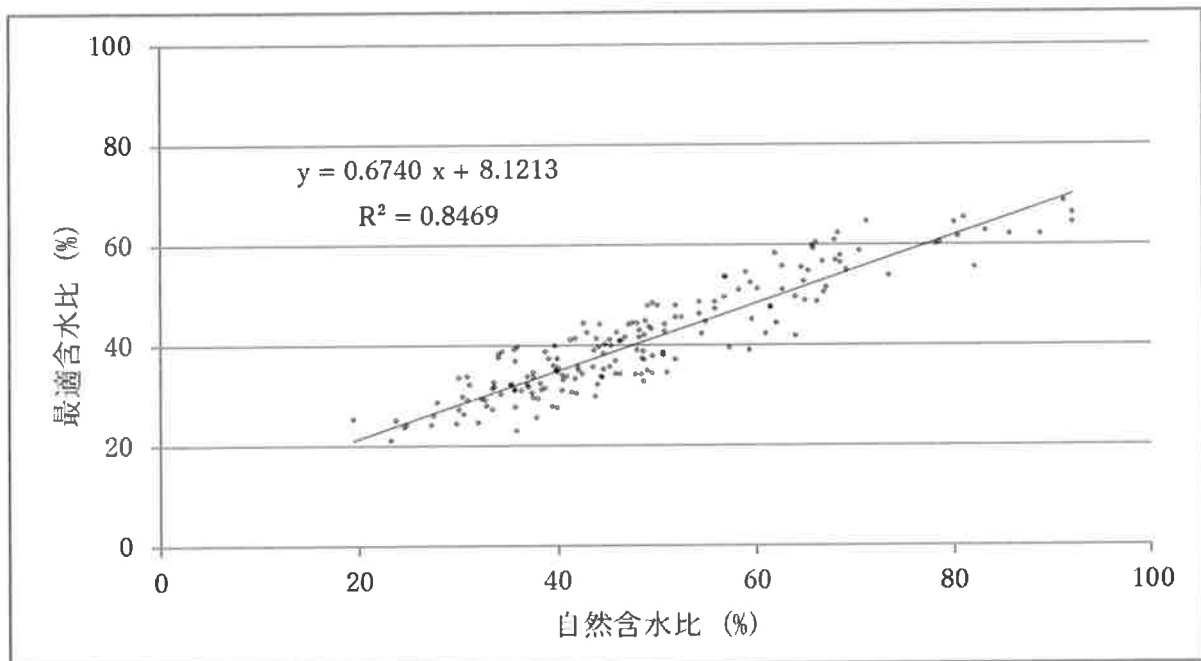


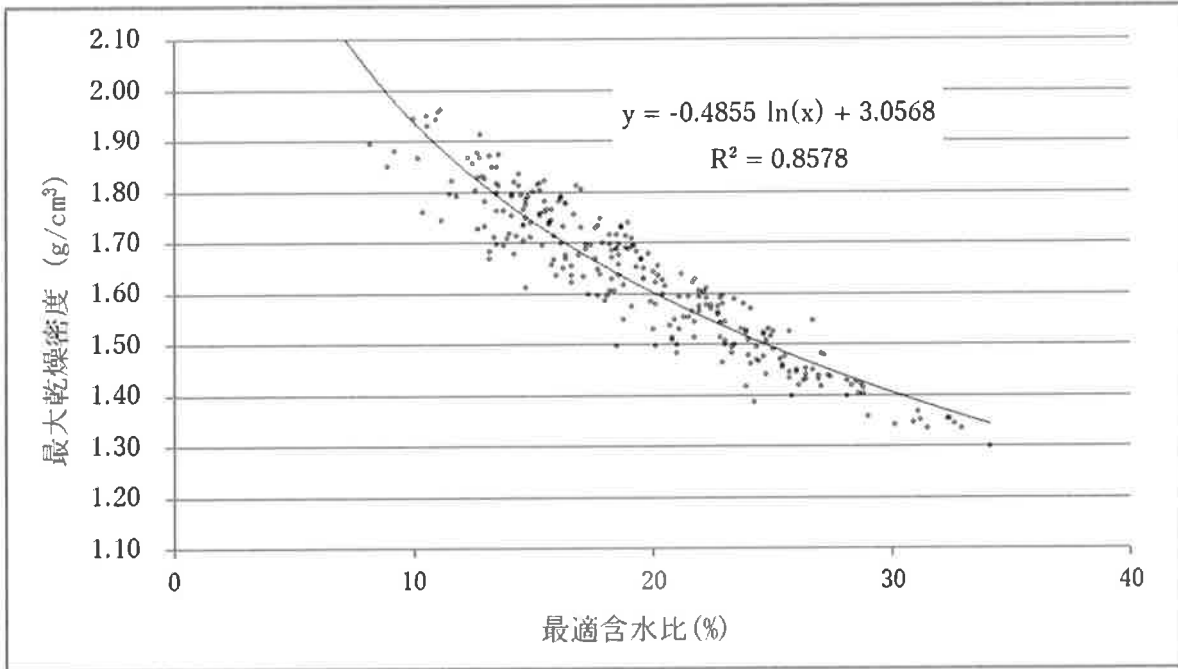
図-2 自然含水比と最適含水比の関係 (粘性土)

図-1、図-2より

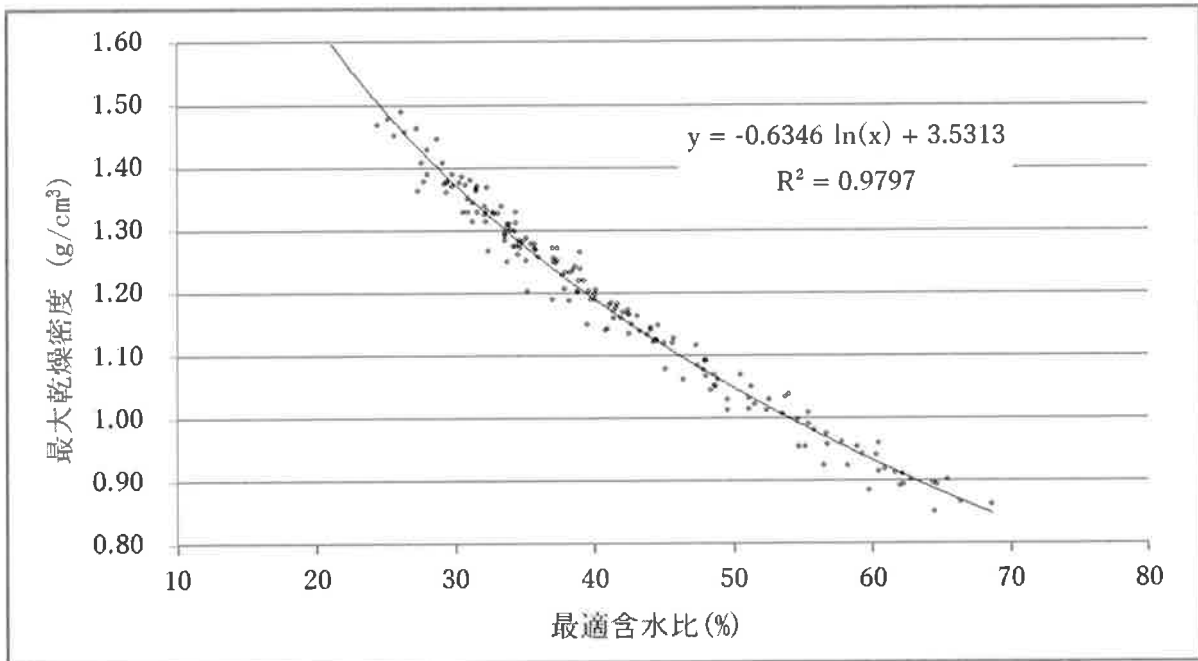
○自然含水比と最適含水比について回帰式は、種別毎に以下の通りである。

砂質土においては、 $y = 0.5404 x + 8.0343$  ( $R^2 = 0.7471$ )

粘性土においては、 $y = 0.6740 x + 8.1213$  ( $R^2 = 0.8469$ )



図－3 最適含水比と最大乾燥密度の関係（砂質土）



図－4 最適含水比と最大乾燥密度の関係（粘性土）

図－3、図－4より、

○最適含水比と最大乾燥密度について回帰式は、種別毎に以下の通りである。

砂質土においては、 $y = -0.4855 \ln(x) + 3.0568$  ( $R^2 = 0.8578$ )

粘性土においては、 $y = -0.6346 \ln(x) + 3.5313$  ( $R^2 = 0.9797$ )

### 3. 2 CBR試験

路床や路盤材の支持力の大きさを表す指標としてCBRがある。CBR試験は、粘性土から粗粒材を含む礫質土にいたるほとんどの土に適用でき、路床や路盤材の強度評価値として広く利用されている。

令和元年度(2019年度)のCBR試験のうち、舗装厚を決定するための設計CBR試験を以下にまとめた。

- (1) 礫質土・砂質土・粘性土 734件
- (2) 火山灰質細粒度 214件

#### (1) 礫質土・砂質土・粘性土の設計CBR試験

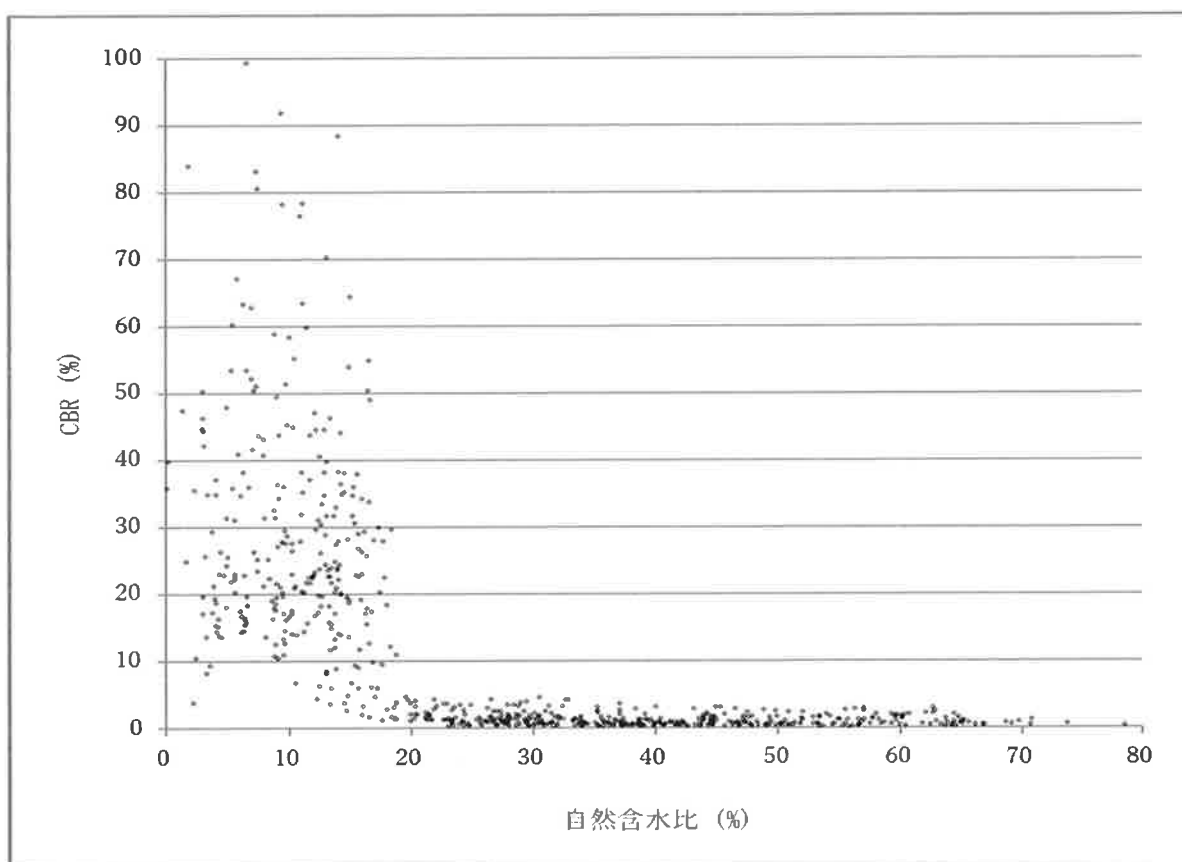


図-5 自然含水比とCBRの関係

図-5より、路床土のCBRが3%を超える自然含水比は概ね15%以下がひとつの目安であり、自然含水比が概ね20%を超えると極端にCBRが減少する傾向が分かった。また、自然含水比が20%以下の路床土はCBRが広い分布を示している。これは、対象土の土質分類が砂質土や礫質土であるため、粗粒分の割合がCBRに影響していると考えられる。

## (2) 火山灰質細粒土の設計CBR

関東ロームは、関東中部の沖積低地を除く大半の地域を広く覆っている火山灰土の堆積によって形成された火山灰質細粒土であり、内部に多量のミクロ的間隙を有している。このことから、こね返しによる強度低下を起こすなど特異な性質が確認され、地盤工学会においても特殊土として定めており、施工方法や施工機械の選定に注意を喚起している。

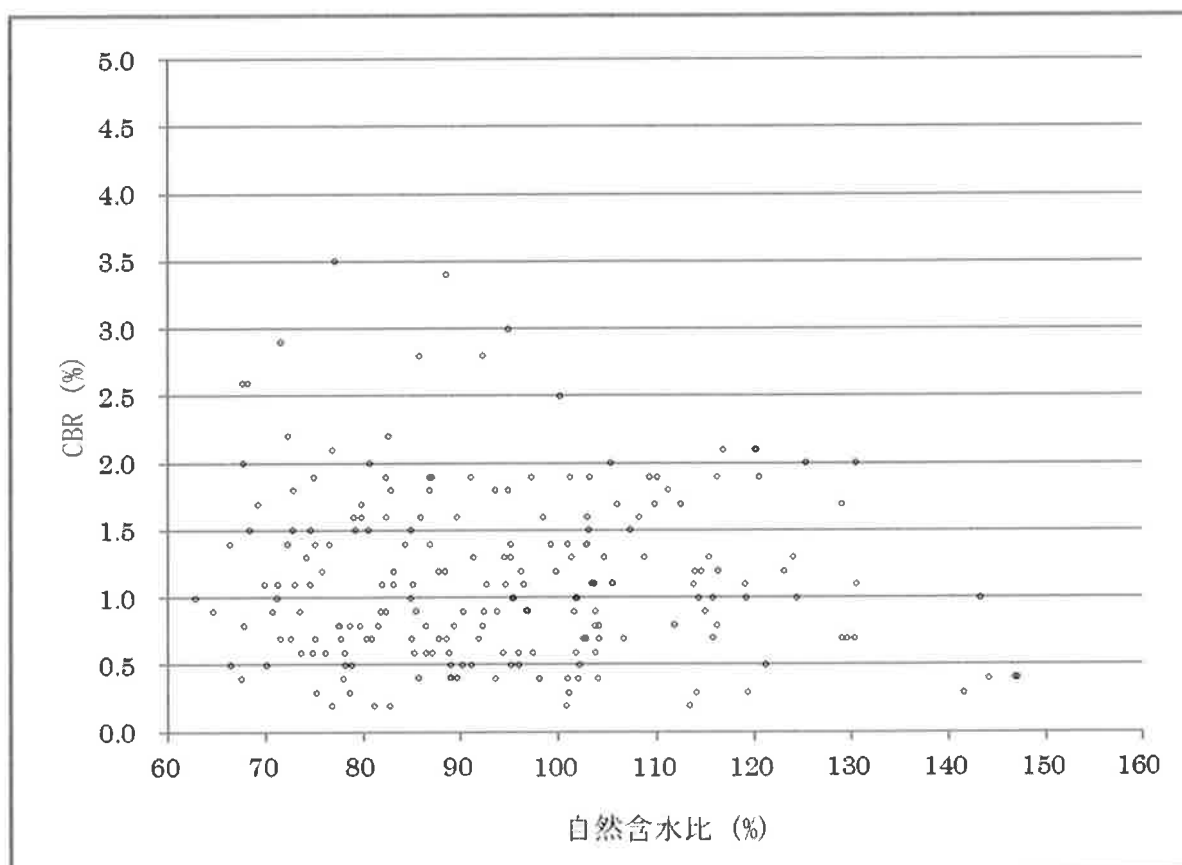


図-6 自然含水比とCBRの関係

図-6より、自然含水比において60%から150%と広い範囲に分布しているが、CBRにおいては、そのほとんどがCBR3%未満なのが分かる。茨城県においては、CBR3%未満の土質において路床入替を実施しており、CBR12%以上の砂等を入れ替え材として建設工事必携で定めている。令和元年度(2019年度)のCBR試験の依頼総数は1046件であり、うち火山灰質細粒土は214件で割合にすると約20%である。

### 3. 3 締め固めた土のコーン指数試験

当センターの建設副産物リサイクル事業部が管理・運営しているストックヤードは、第3種建設発生土以上（コーン指数が400 kN/m<sup>2</sup>以上の発生土）を受け入れ可能としており、ストックヤードを利用する際には、必ず土のコーン指数を確認するよう求めている。ここでは、ストックヤードを利用するために試験した試料1839件についてまとめた。

(1) 図-7に、搬入された試料の土質分類の割合を示した。

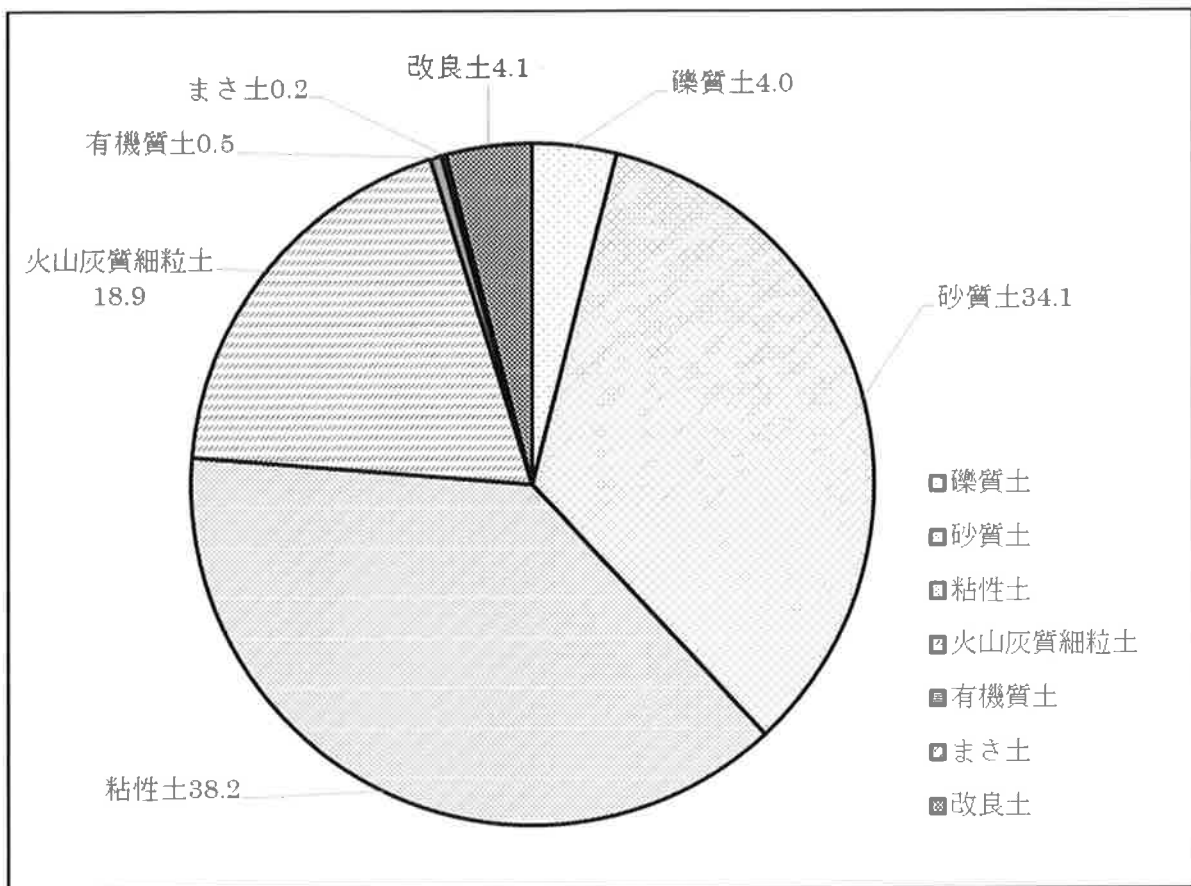


図-7 土質分類の割合 (%)

(2) 図-8、9、10に依頼件数の多かった砂質土・粘性土・火山灰質細粒土の自然含水比とコーン指数の関係をまとめた。

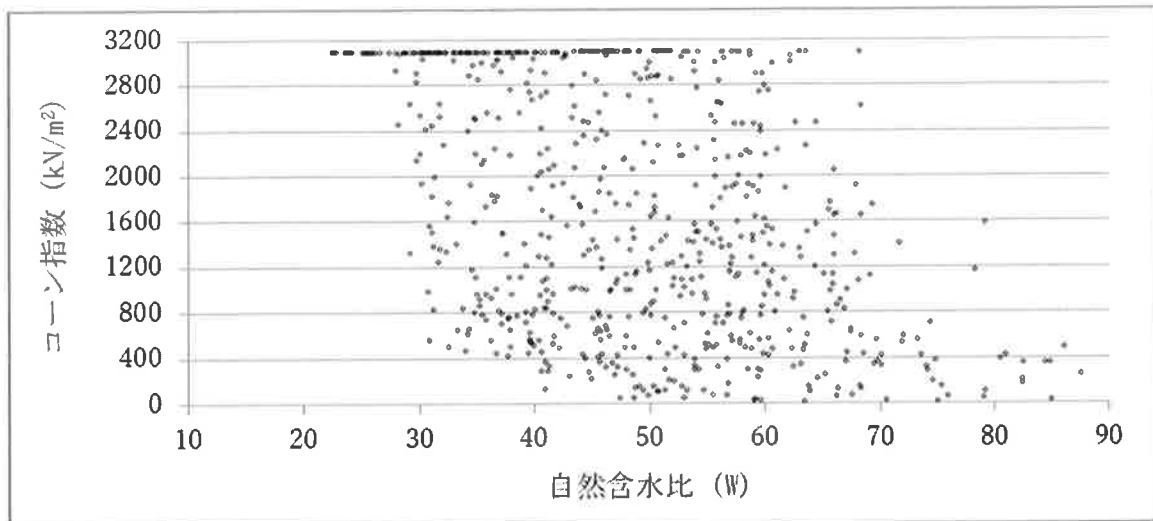


図-8 自然含水比とコーン指数の関係 (粘性土)

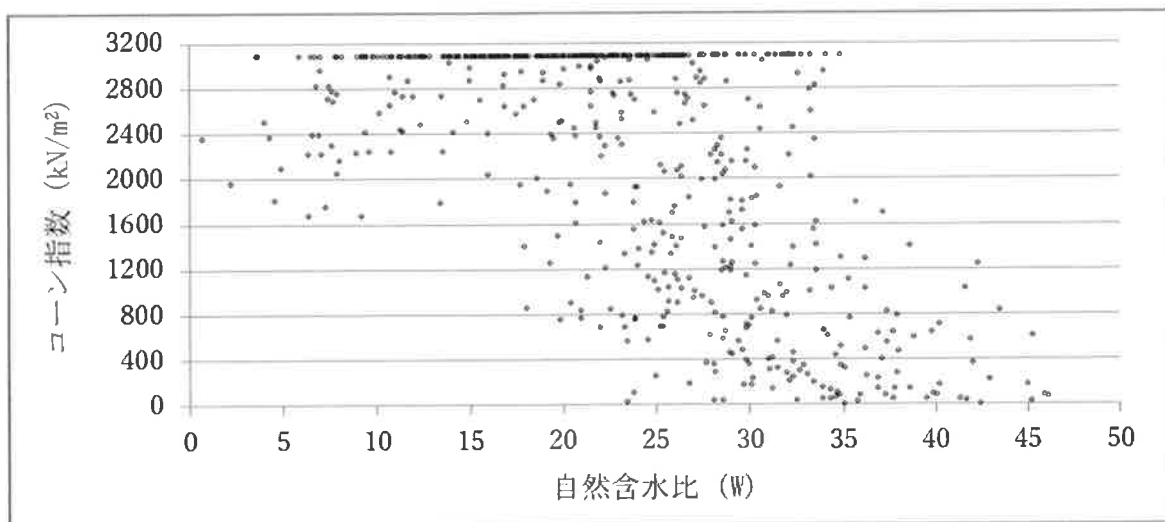


図-9 自然含水比とコーン指数の関係 (砂質土)

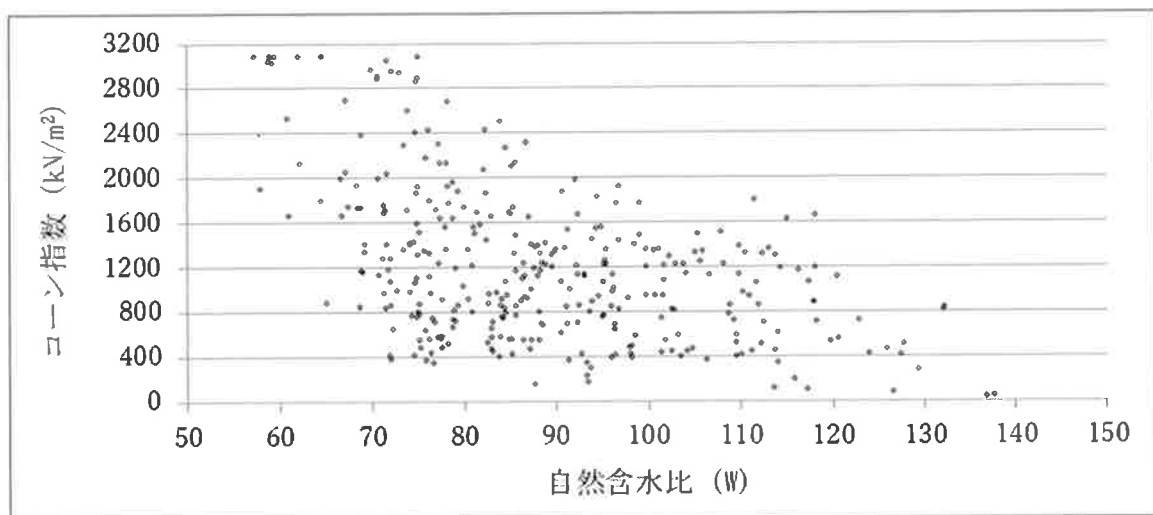


図-10 自然含水比とコーン指数の関係 (火山灰質細粒土)



図－８ 自然含水比とコーン指数の関係（粘性土）より、  
自然含水比 40%未満においてコーン指数 400 kN/m<sup>2</sup> 未満となる試料はなく、コーン指数 400 kN/m<sup>2</sup> 未満となる割合は粘性土全体の約 13%であった。

図－９ 自然含水比とコーン指数の関係（砂質土）より  
自然含水比 20%未満においてコーン指数 400 kN/m<sup>2</sup> 未満となる試料はなく、コーン指数 400 kN/m<sup>2</sup> 未満となる割合は砂質土全体の約 11%であった。

図－10 自然含水比とコーン指数の関係（火山灰質細粒土）より  
自然含水比 70%未満においてコーン指数 400 kN/m<sup>2</sup> 未満となる試料はなく、コーン指数 400 kN/m<sup>2</sup> 未満となる割合は火山灰質細粒土全体の約 8%であった。

## 4. 骨材試験

令和元年度(2019年度)に受託したレディーミクストコンクリート用骨材・コンクリート用砕石及び砕砂、道路用砕石・再生砕石の試験について、試験結果をまとめたものである。

### 4.1 レディーミクストコンクリート用骨材、コンクリート用砕石及び砕砂

レディーミクストコンクリート用骨材は JIS A 5308 附属書 A、コンクリート用砕石及び砕砂は JIS A 5005 において、それぞれに品質規定が定められている。

レディーミクストコンクリートに用いられる骨材(細骨材・粗骨材)の受託状況及びレディーミクストコンクリート用骨材 JIS A 5308 附属書 A に規定されている、試験項目別受託割合をまとめたものである。

#### (1) レディーミクストコンクリート用骨材(細骨材・粗骨材)の種類別割合

図-1 に受託試験の細・粗骨材の割合及び種類別の割合を示す。

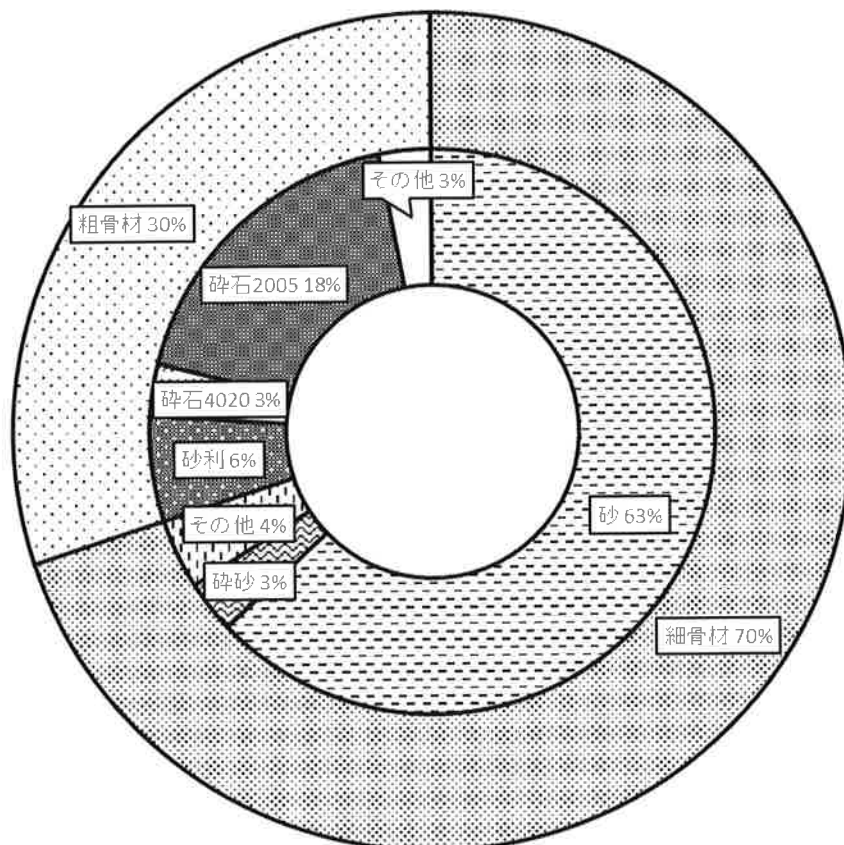


図-1 細・粗骨材の試験受託件数及び種類別試験件数

(2) 当センターで実施している試験項目別受託割合

図-2 に試験項目別割合を示す。

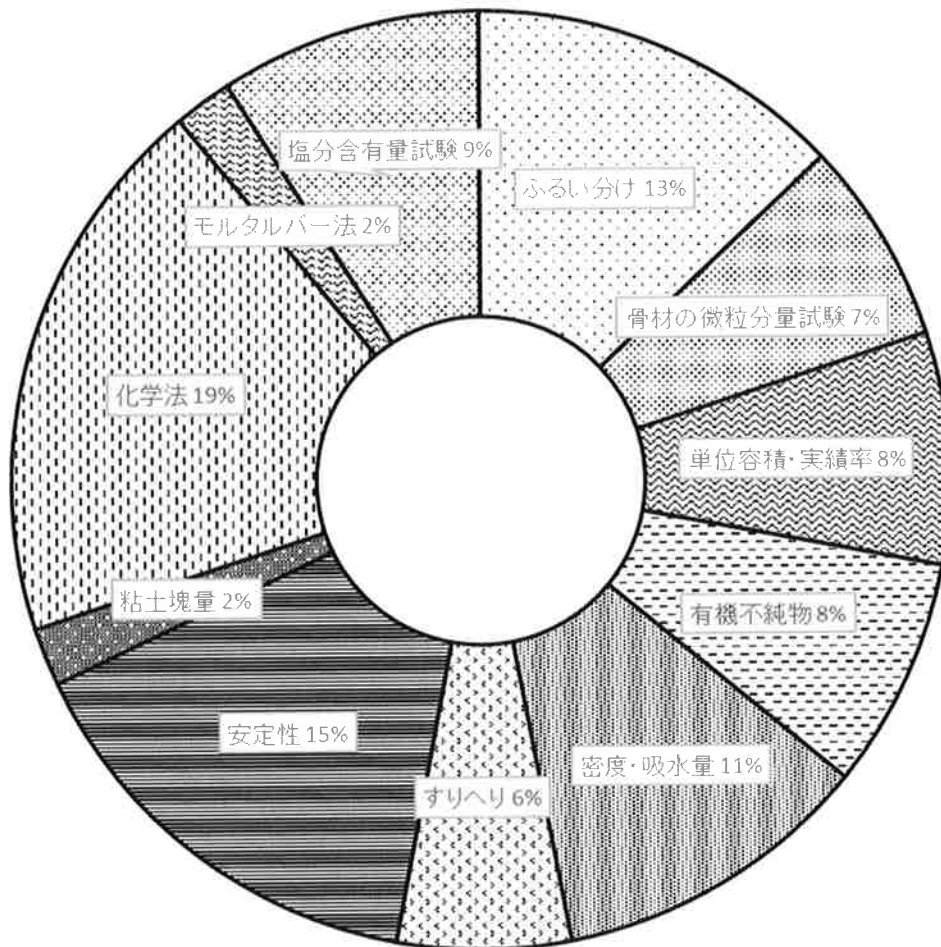


図-2 試験項目別件数

#### 4. 2 道路用砕石について（茨城県土木部指定工場製品）

道路用砕石には、上層路盤用砕石、下層路盤用砕石及び路床用砕石があり、茨城県土木工事施工管理基準にその品質（粒度・塑性指数・修正CBR・17回CBR）が定められている。

ここでは、主な受託材料である上層路盤工の粒度調整砕石（M-30）、下層路盤工のクラッシャーラン（C-40）、路床入替用の路床用砕石についてまとめた。

##### （1）道路用砕石の粒度及び塑性指数

道路用砕石の粒度は、茨城県土木工事施工管理基準に、砕石種類ごとに粒度範囲の基準が定められている。

表-1に、種類別粒度規格値を示す。

また、塑性指数（I<sub>p</sub>）について、上層路盤用砕石は4以下、下層路盤用砕石が6以下、路床用砕石が10以下と定められている。

表-2は、種類別にふるい分け試験・塑性指数の合格件数及び合格・NP割合についてまとめた。

表-1 粒度規格値

種類	呼び名	ふるいを通るもの質量百分率 %																
		ふるいの呼び寸法 mm																
		100	80	60	50	40	30	25	20	13	5	2.5	1.2	0.6	0.4	0.3	0.15	0.075
粒度調整砕石	M-30					100	95~100	—	60~90	—	30~65	20~50	—	—	10~30	—	—	2~10
クラッシャーラン	C-40				100	85~100	—	—	50~80	—	15~40	5~25						
路床用砕石					100	85~100	—	—	—	—	—	5~35						

表-2 粒度試験、塑性指数の合格率及び塑性指数のNP率

種類	粒度試験		塑性指数		
	試験数(件)	合格率(%)	試験数(件)	合格率(%)	NP率(%)
M-30	40	100	40	100	100
C-40	73	100	63	100	100
路床用砕石	54	100	54	100	100

(2) 上層路盤用粒度調整碎石 (M-30) の突き固めによる土の締固め試験及び修正CBR試験結果

上層路盤用粒度調整碎石は、茨城県土木工事施工管理基準において、修正CBRの規格値を80%以上と定めている。

表-3にM-30の突き固め試験(28件)と、修正CBR試験(40件)の試験結果をまとめ、図-3に95%修正CBRのヒストグラムを示した。

表-3 粒度調整碎石 (M-30) の試験結果

項目	件数	平均	最大	最小	範囲	標準偏差	不合格件数
試料含水比	40	4.4	5.2	3.0	2.2	0.508	-
92回乾燥密度		2.260	2.337	2.132	0.205	0.043	-
修正CBR		119	198	56.6	141	29.270	2
最適含水比	28	4.6	5.6	3.8	1.8	0.444	-
最大乾燥密度		2.260	2.339	2.141	0.198	0.044	-

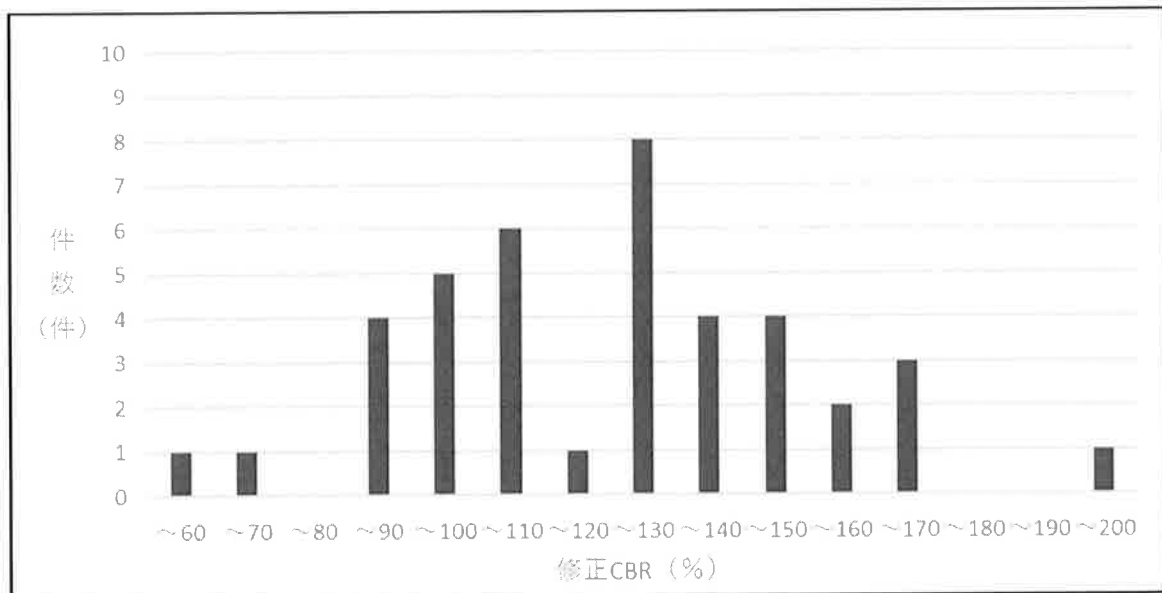


図-3 M-30 修正CBRの分布

(3) 下層路盤用クラッシャーラン（C-40）の突き固めによる土の締固め試験及び修正CBR試験結果

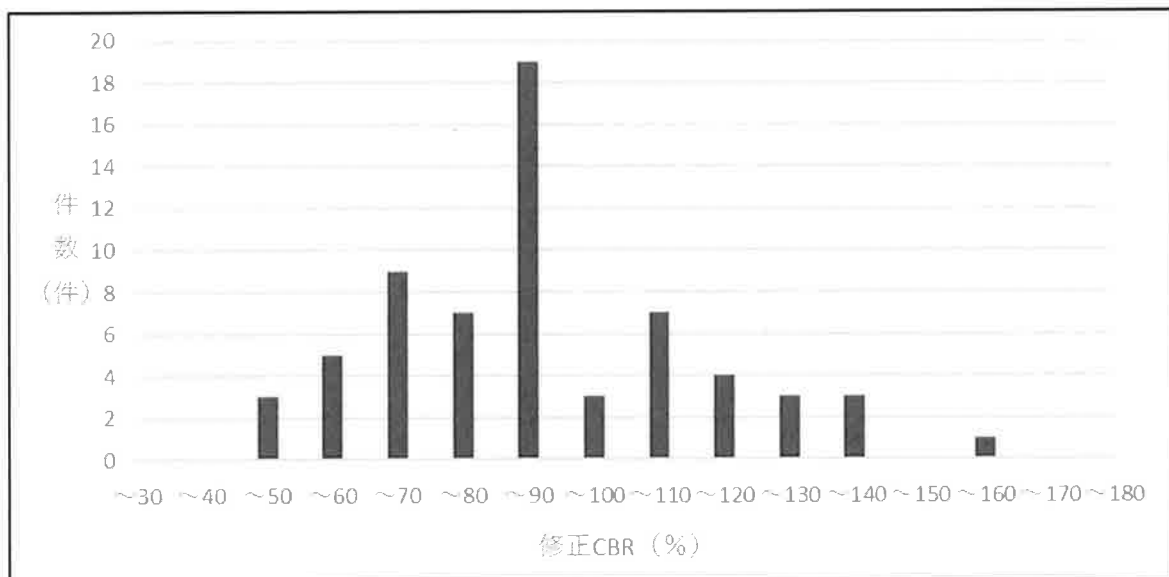
下層路盤用クラッシャーランは、茨城県土木工事施工管理基準において、修正CBRの規格値を30%以上と定めている。

表-4にC-40の突き固め試験（35件）と、修正CBR試験（64件）の試験結果をまとめ、図-4に95%修正CBRのヒストグラムを示した。

表-4 クラッシャーラン（C-40）の試験結果

項目	件数	平均	最大	最小	範囲	標準偏差	不合格件数
試料含水比	64	3.1	4.7	2.1	2.6	0.528	-
92回乾燥密度		2.183	2.447	2.088	0.359	0.087	-
修正CBR		87.1	150	45.0	105	24.220	0
最適含水比	35	3.3	5.5	2.3	3.2	0.588	-
最大乾燥密度		2.191	2.417	2.016	0.401	0.079	-

図-4 C-40 修正CBRの分布



(4) 路床用碎石の17回CBR試験結果

路床用碎石は、茨城県土木工事施工管理基準において、突固め回数17回3層で供試体を作製しCBRの規格値を30%以上と定めている。

表-5に路床用碎石のCBR試験(54件)の結果をまとめ、図-5に17回CBRのヒストグラムを示した。

表-5 路床用碎石の試験結果

項目	件数	平均	最大	最小	範囲	標準偏差	不合格件数
試料含水比	54	4.0	6.4	2.7	3.7	0.912	-
17回乾燥密度		2.007	2.290	1.781	0.509	0.090	-
17回CBR		46.0	71.2	30.6	40.6	10.402	0

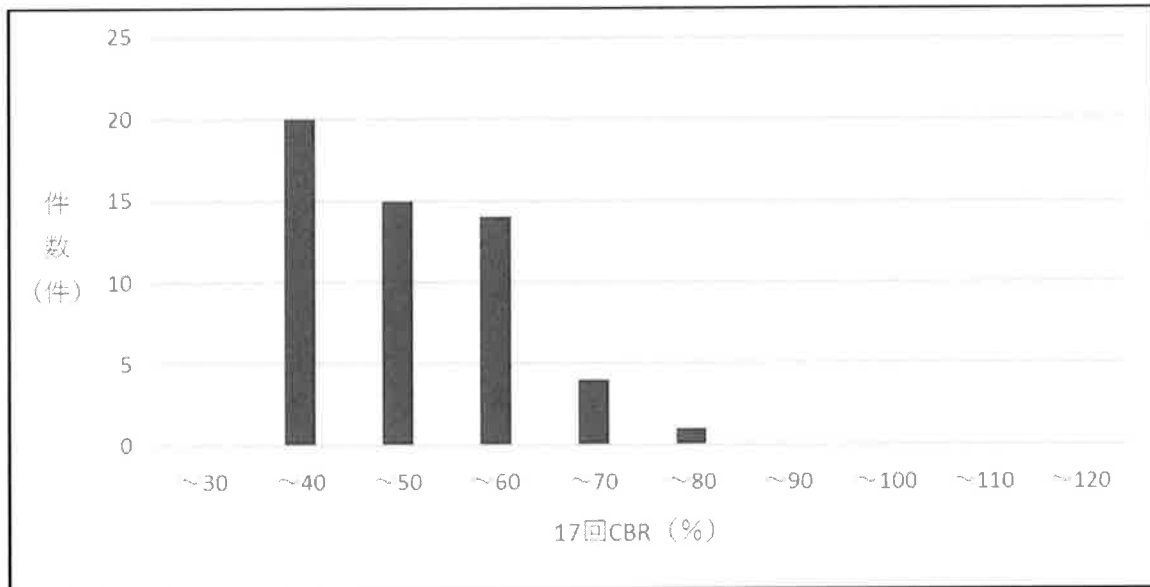


図-5 路床用碎石 17回CBRの分布

### 4. 3 コンクリート再生砕石について（茨城県土木部指定工場製品）

コンクリート再生砕石とは、土木工事等に伴い発生したコンクリート廃材を機械破砕して製造した再生骨材で、所定の品質が得られるよう調整したものをいう。茨城県土木工事施工管理基準に、その品質（粒度・塑性指数・修正CBR・17回CBR等）が定められている。

ここでは、下層路盤用コンクリート再生砕石（RC-40）、路床用コンクリート再生砕石（RB-40）についてまとめた。

#### （1）コンクリート再生砕石の粒度及び塑性指数

コンクリート再生砕石の粒度は、茨城県土木工事施工管理基準に再生砕石の種類ごとに粒度範囲の基準が定められている。

表-6に、種類別粒度規格値を示す。

また、塑性指数（Ip）について、RC-40で6以下と定められている。

表-7にはコンクリート再生砕石の種類別にふるい分け試験・塑性指数の合格件数及び合格・NP割合についてまとめた。

表-6 粒度規格値

種類	呼び名	ふるいを通るもの質量百分率 %													
		ふるいの呼び寸法 mm													
		50	40	30	25	20	13	5	2.5	1.2	0.6	0.4	0.3	0.15	0.075
コンクリート再生砕石	RC-40	100	95~100	—	—	50~80	—	15~40	5~25						
	RB-40	100	85~100	—	—	—	—	—	5~35						

表-7 粒度試験、塑性指数の合格率及び塑性指数のNP率

種類	粒度試験		塑性指数		
	試験数(件)	合格率(%)	試験数(件)	合格率(%)	NP率(%)
RC-40	209	100	163	100	100
RB-40	163	100	-	-	-



(2) コンクリート再生砕石（RC-40）の突き固めによる土の締め固め試験及び修正CBR試験結果

コンクリート再生砕石（RC-40）は、茨城県土木工事施工管理基準において、修正CBRの規格値を30%以上と定めている。

表-8にRC-40の突き固め試験（90件）と、修正CBR試験（163件）の試験結果をまとめ、図-6に95%修正CBRのヒストグラムを示した。

表-8 RC-40の試験結果

項目	件数	平均	最大	最小	範囲	標準偏差	不合格件数
試料含水比	163	9.7	18.0	6.9	11.1	1.287	-
92回乾燥密度		1.861	2.037	1.721	0.316	0.057	-
修正CBR		94.8	199	51.9	147	24.550	0
最適含水比	90	9.7	17.1	6.6	10.5	1.341	-
最大乾燥密度		1.844	1.901	1.747	0.154	0.055	-

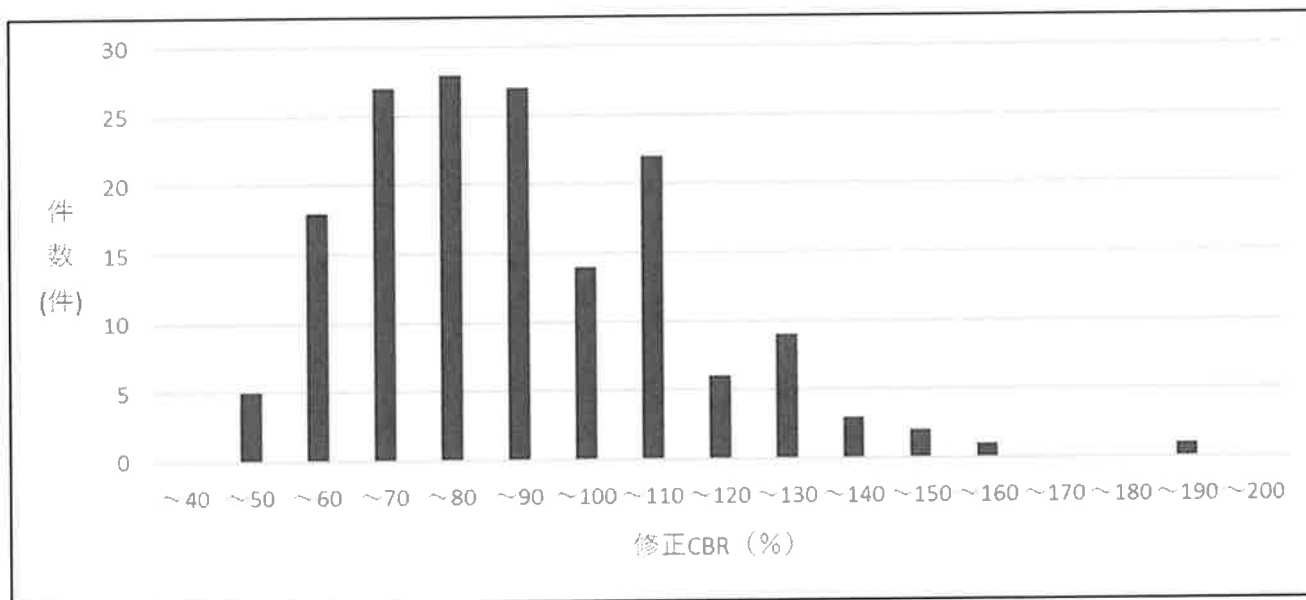


図-6 RC-40 修正CBRの分布

(3) コンクリート再生砕石 (RB-40) の17回CBR試験結果

コンクリート再生砕石 (RB-40) は、茨城県土木工事施工管理基準において、突固め回数17回3層で供試体を作製しCBRの規格値を30%以上と定めている。

表-9にRB-40のCBR試験 (154件) の試験結果をまとめ、図-7にCBRのヒストグラムを示した。

表-9 RB-40の試験結果

項目	件数	平均	最大	最小	範囲	標準偏差	不合格件数
試料含水比	154	10.2	19.9	7.5	12.4	1.428	-
17回乾燥密度		1.695	1.889	1.432	0.457	0.064	-
17回CBR		49.8	96.3	30.4	65.9	11.883	0

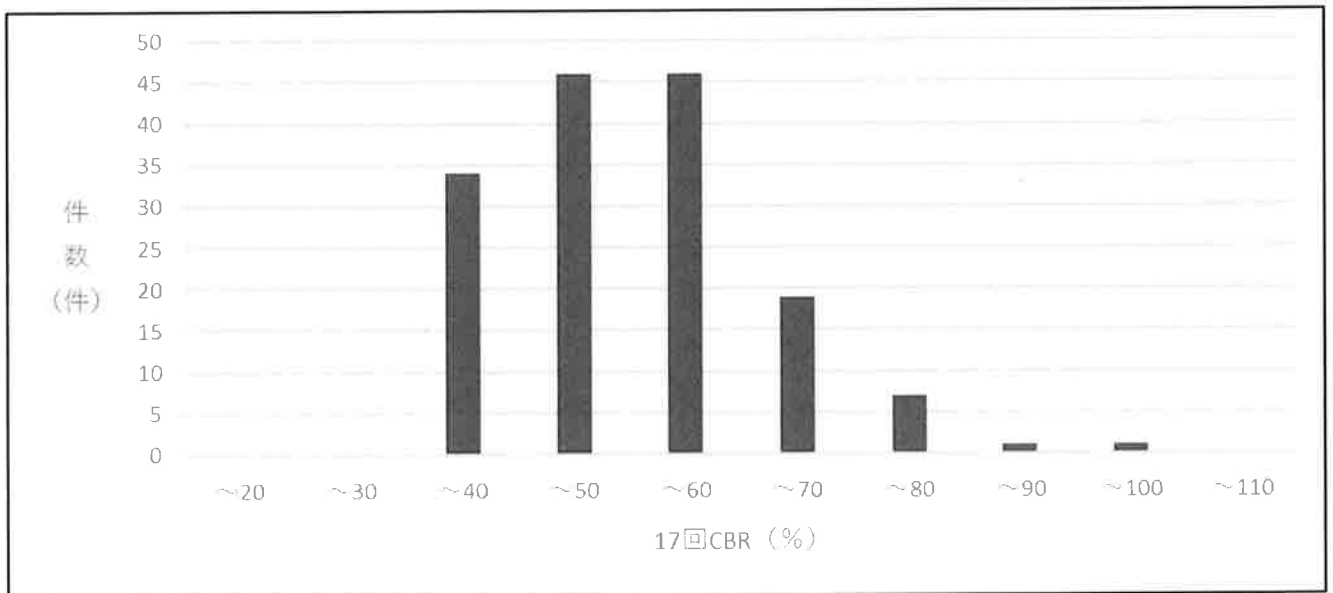


図-7 RB-40 17回CBRの分布

#### (4) コンクリート再生砕石の異物混入割合

コンクリート再生砕石の異物混入について、茨城県土木工事品質管理基準において「コンクリート再生砕石は、ごみ・どろ・木片・陶器及び金属等の有害物を含んではならない。」と定められている。また、コンクリート再生砕石に、アスファルトコンクリート塊を混入する場合の混入率は30%未満と定められている。

表-10に異物及びアスファルト塊混入の割合を示した。なお、試験数は、RC-40が170件、RB-40で160件となっている。

表-10 異物及びアスファルト塊混入の割合

RC-40	異物							AS塊
	有	鉄	ガラス	木片	レンガ	陶器	プラスチック	
件数(件)	0	0	0	0	0	0	0	118
割合(%)	0	0	0	0	0	0	0	69.4
平均値(%)	-	0	0	0	0	0	0	1.3
最大値(%)	-	0	0	0	0	0	0	10.5
最小値(%)	-	0	0	0	0	0	0	0

※試験数 RC-40=170件

RB-40	異物							AS塊
	有	鉄	ガラス	木片	レンガ	陶器	プラスチック	
件数(件)	0	0	0	0	0	0	0	125
割合(%)	0	0	0	0	0	0	0	78.1
平均値(%)	-	0	0	0	0	0	0	2.5
最大値(%)	-	0	0	0	0	0	0	20.2
最小値(%)	-	0	0	0	0	0	0	0

※試験数 RB-40=160件

コンクリート再生砕石におけるアスファルトコンクリート塊の混入割合は、RC-40において全受託件数の69.4%、RB-40では78.1%の試験体に含まれていた。また、アスファルトコンクリート塊の最大混入率はRC-40において10.5%含み、RB-40では20.2%とそれぞれに基準値30%未満を満足した結果であった。

## 5. コンクリート試験

令和元年度(2019年度)に受託したコンクリート圧縮強度試験のうち件数の多い結果から、圧縮強度と、見掛け密度について取りまとめものである。

### 5.1 圧縮強度について

#### (1) 圧縮強度試験結果

4週標準養生を表1-1に、4週現場水中養生を表1-2に圧縮強度試験結果を呼び強度及びセメントの種類毎(以下、普通セメントコンクリートをN、高炉セメントをBBとする)に示す。

表1-1 圧縮強度統計一覧表(標準養生)

呼び強度	セメント種類	試験組数	平均	最大	最小	標準偏差	変動係数
18	N	162	30.5	41.8	20.3	4.357	14.29
	BB	1139	26.5	39.7	19.0	2.974	11.24
21	N	96	28.3	36.5	19.5	3.072	10.85
	BB	1597	29.5	39.4	21.8	2.633	8.93
24	N	439	32.6	45.1	25.0	3.014	9.23
	BB	737	32.6	42.5	23.9	2.974	9.13
27	N	665	36.6	50.4	26.6	3.432	9.38
	BB	260	36.6	48.2	26.1	3.535	9.66
30	N	374	39.7	49.5	31.1	3.115	7.84
	BB	302	40.3	50.9	31.8	3.254	8.08
33	N	38	46.2	53.6	36.9	4.111	8.90
36	N	24	45.7	56.0	37.7	—	—

表1-2 圧縮強度統計一覧表(現場水中養生)

呼び強度	セメント種類	試験組数	平均	最大	最小	標準偏差	変動係数
18	N	14	24.4	28.9	21.2	—	—
	BB	9	26.9	28.8	25.0	—	—
21	N	4	27.6	29.0	24.8	—	—
24	N	101	32.7	39.9	25.7	2.975	9.11
	BB	1	34.3	34.3	34.3	—	—
27	N	254	35.5	42.9	28.9	2.850	8.04
	BB	4	37.8	41.0	33.5	—	—
30	N	140	39.2	46.2	32.3	2.778	7.08
	BB	3	36.0	36.5	35.5	—	—
33	N	32	43.1	49.8	36.7	3.967	9.20
36	N	50	43.9	51.9	38.5	2.292	5.22

図1-1に4週標準養生，図1-2に4週現場水中養生を，圧縮強度のヒストグラムを呼び強度毎に示す。(ただし，各試験組数が3本を1組とし30組未満の結果を除く)

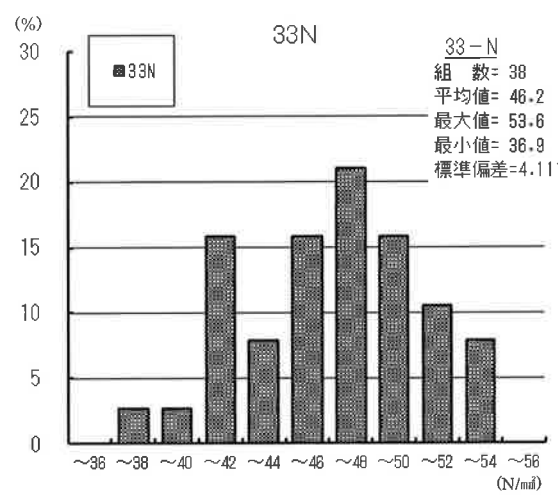
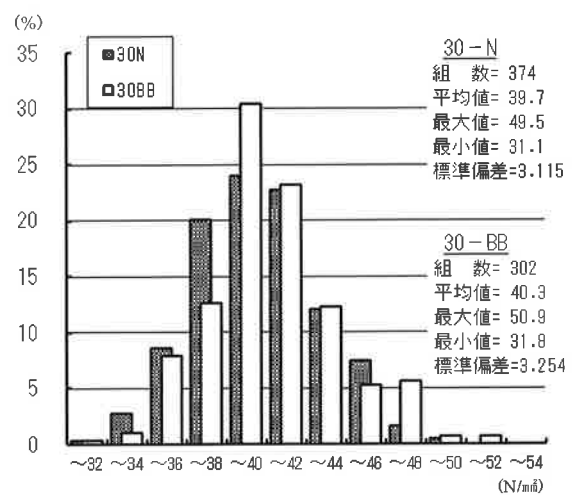
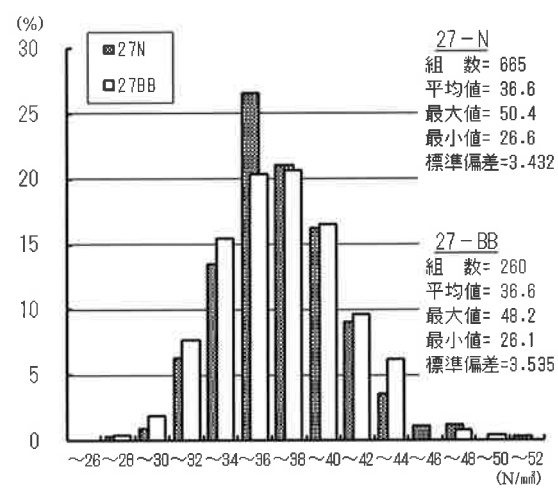
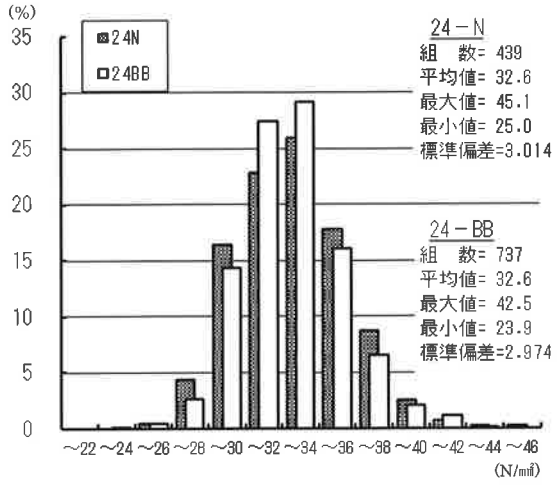
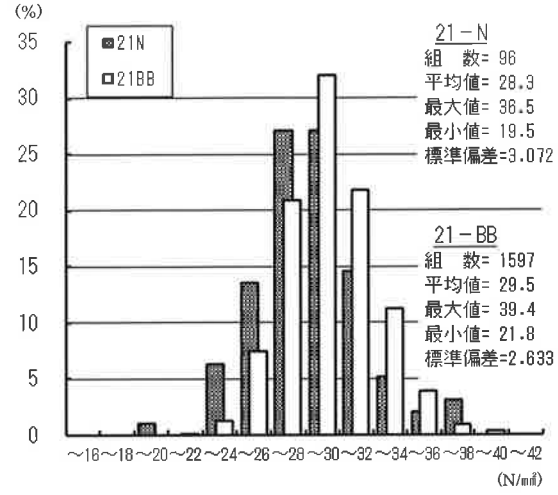
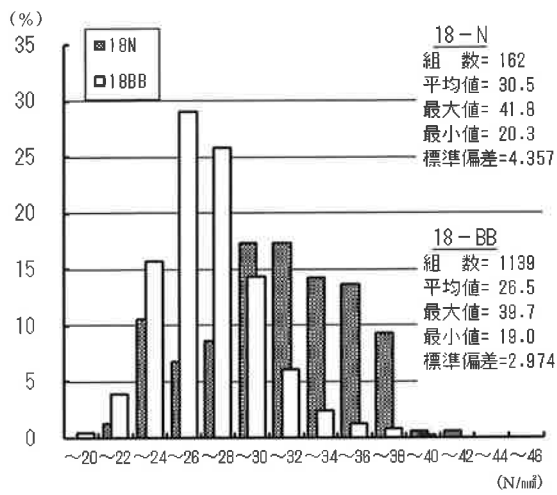


図1-1 圧縮強度のヒストグラム (標準養生)

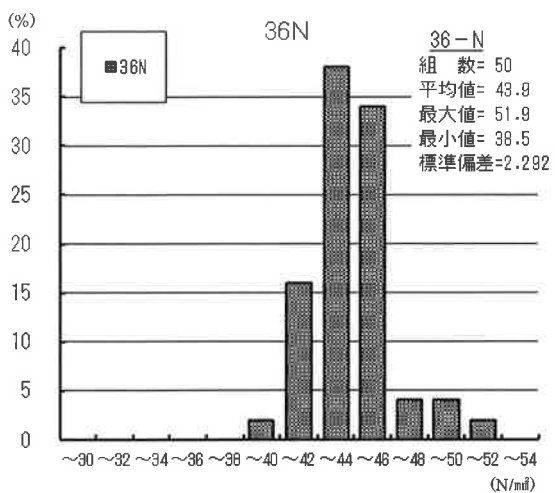
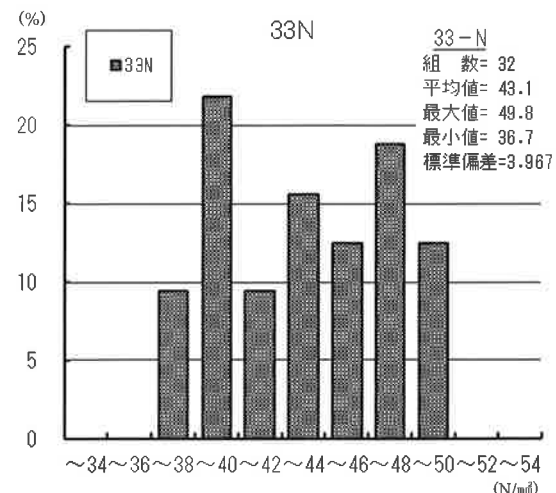
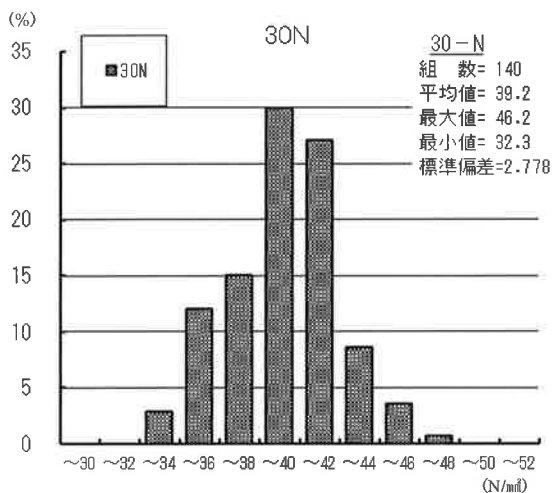
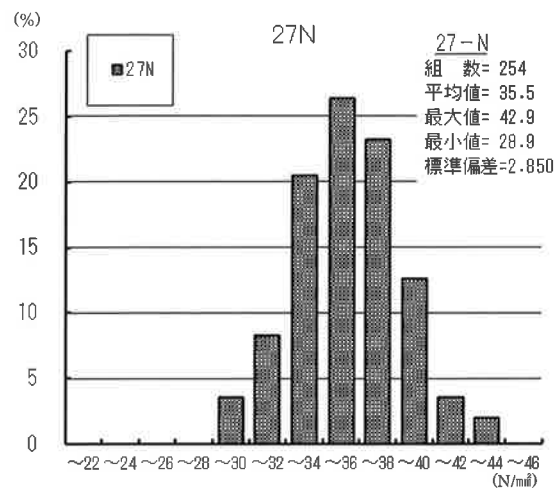
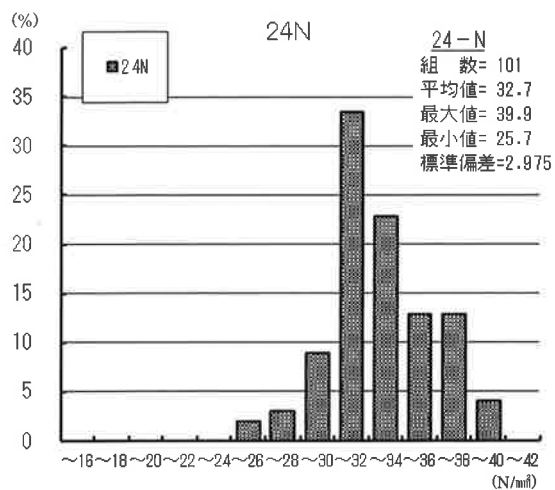


図1-2 圧縮強度のヒストグラム (現場水中養生)

(2) 打設時期別圧縮強度の傾向

4週標準養生を図1-2(1)・(2)に、4週現場水中養生を図1-3に、呼び強度毎に打設時期別の平均圧縮強度を示す。ここで、春期は打設月が3月～5月、夏期6月～8月、秋期9月～11月、冬期12月～2月である。

なお、各呼び強度の試験組数が30組未満の配合についてはグラフより省略した。

図1-4に当センターの現場水中養生水槽の水温を示す。10:00と15:00(ただし、土・日曜・休日を除く日)に測定した、月毎の平均水温である。

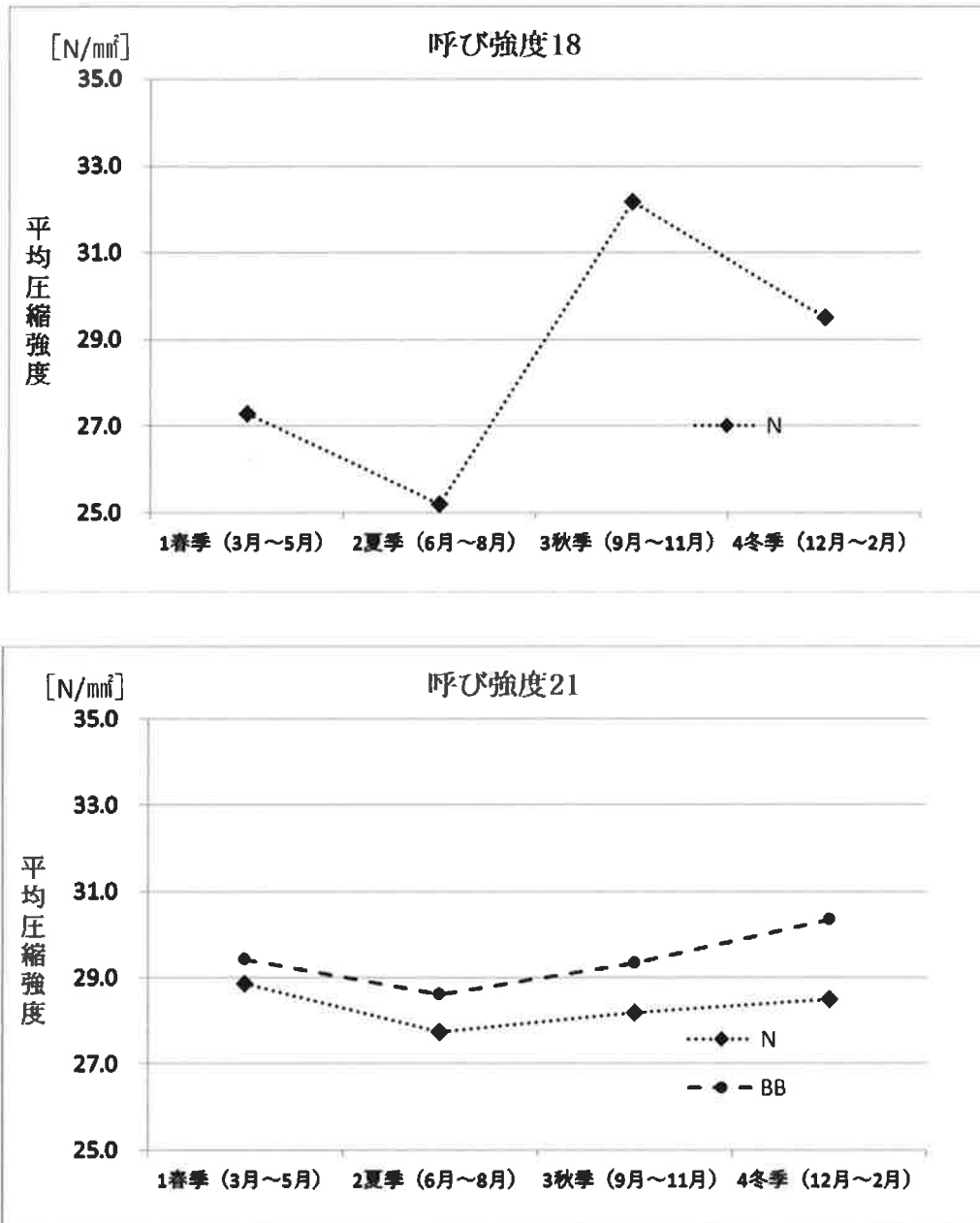


図1-2(1) 呼び強度18・21 標準養生

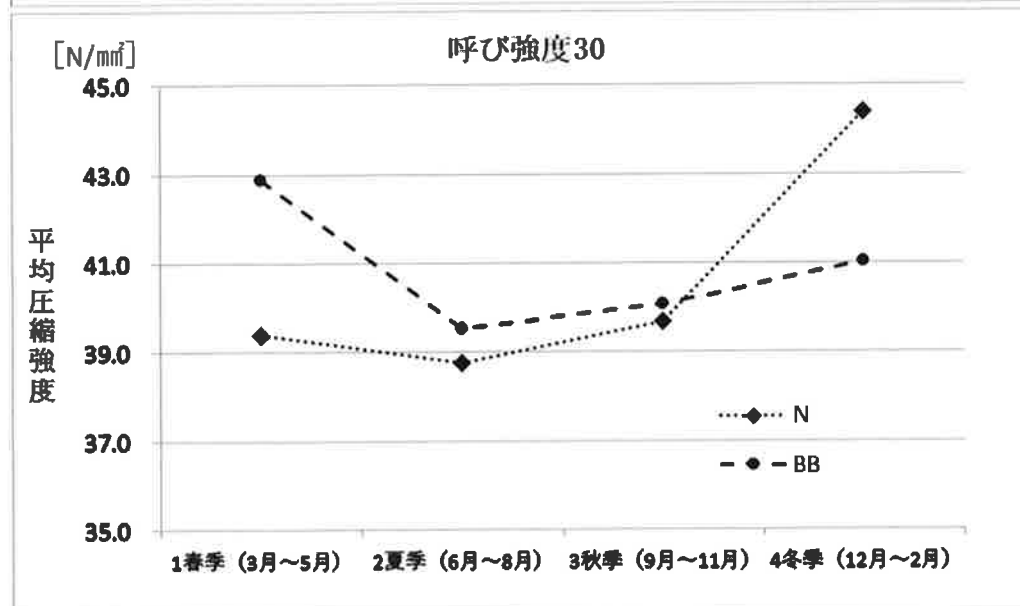
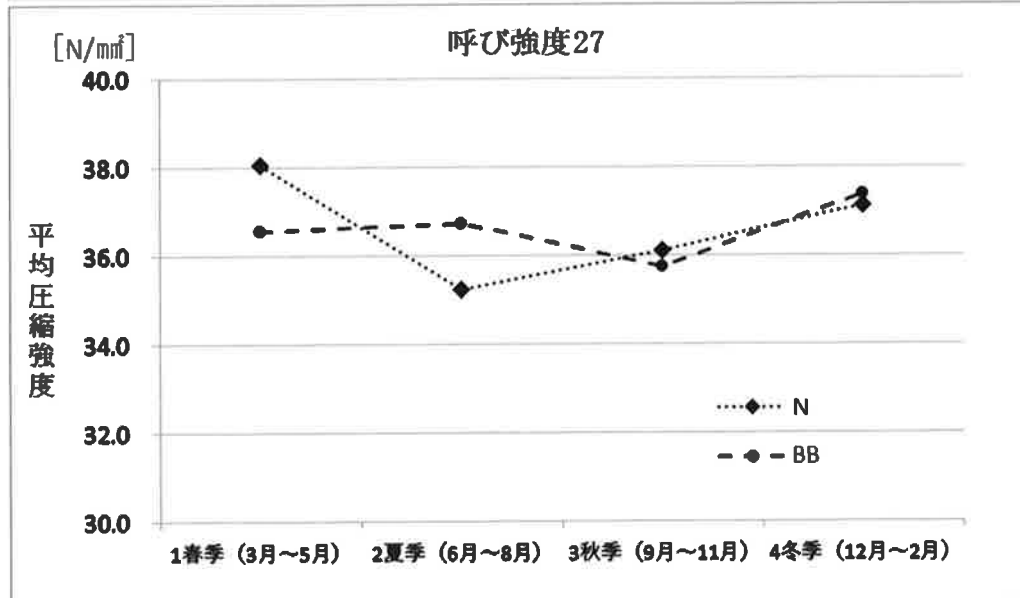
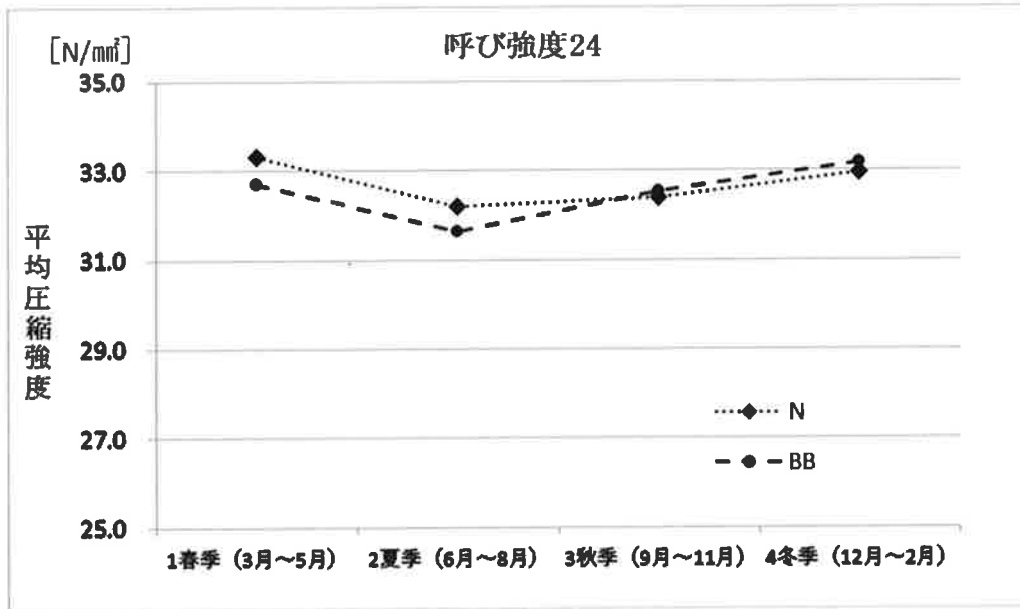


図1-2 (2) 呼び強度24・27・30 標準養生



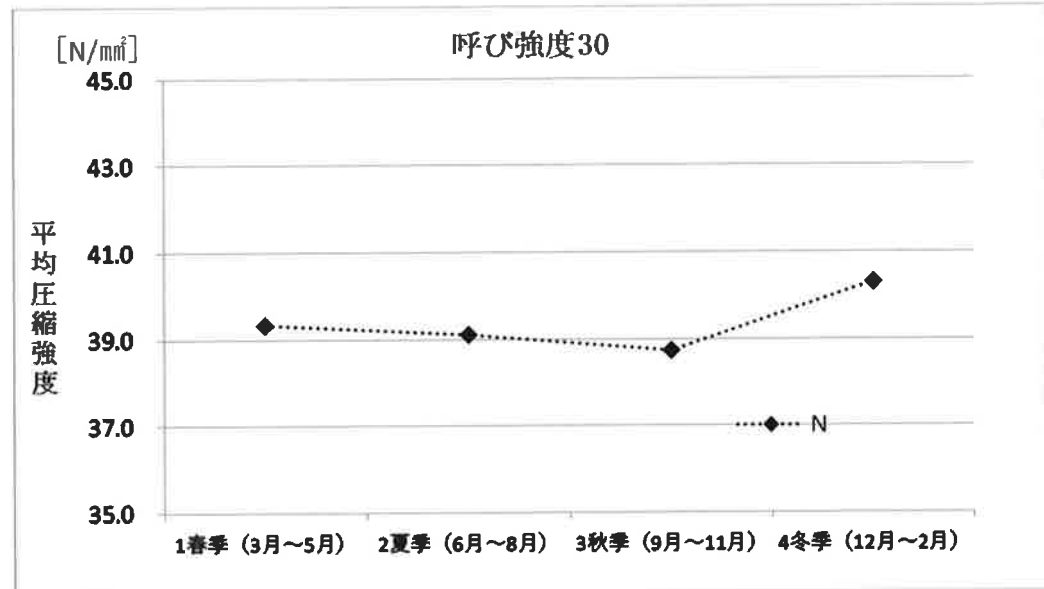
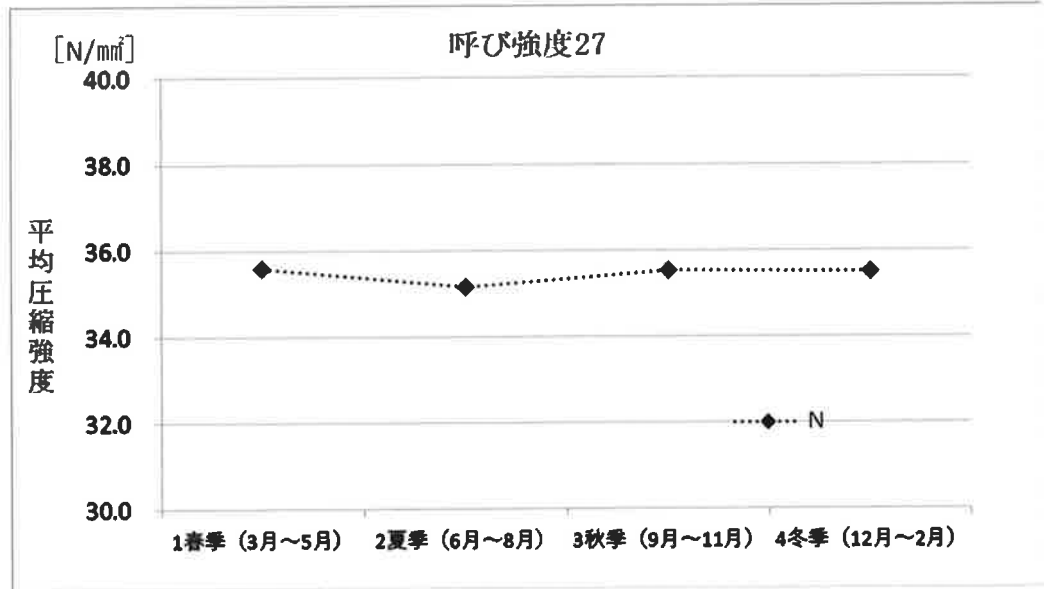
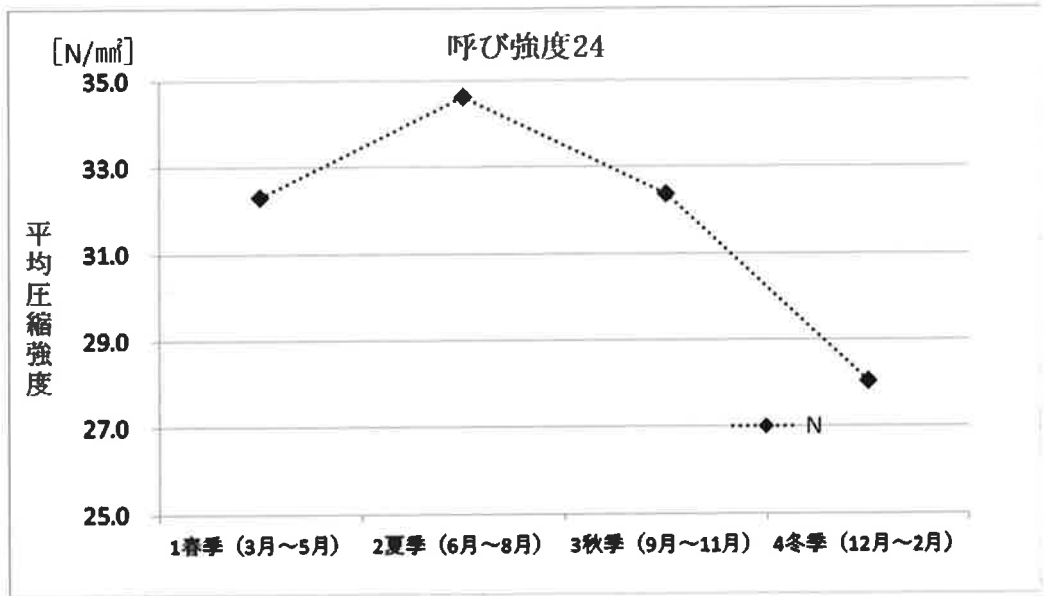


図1-3 呼び強度24・27・30 現場水中養生

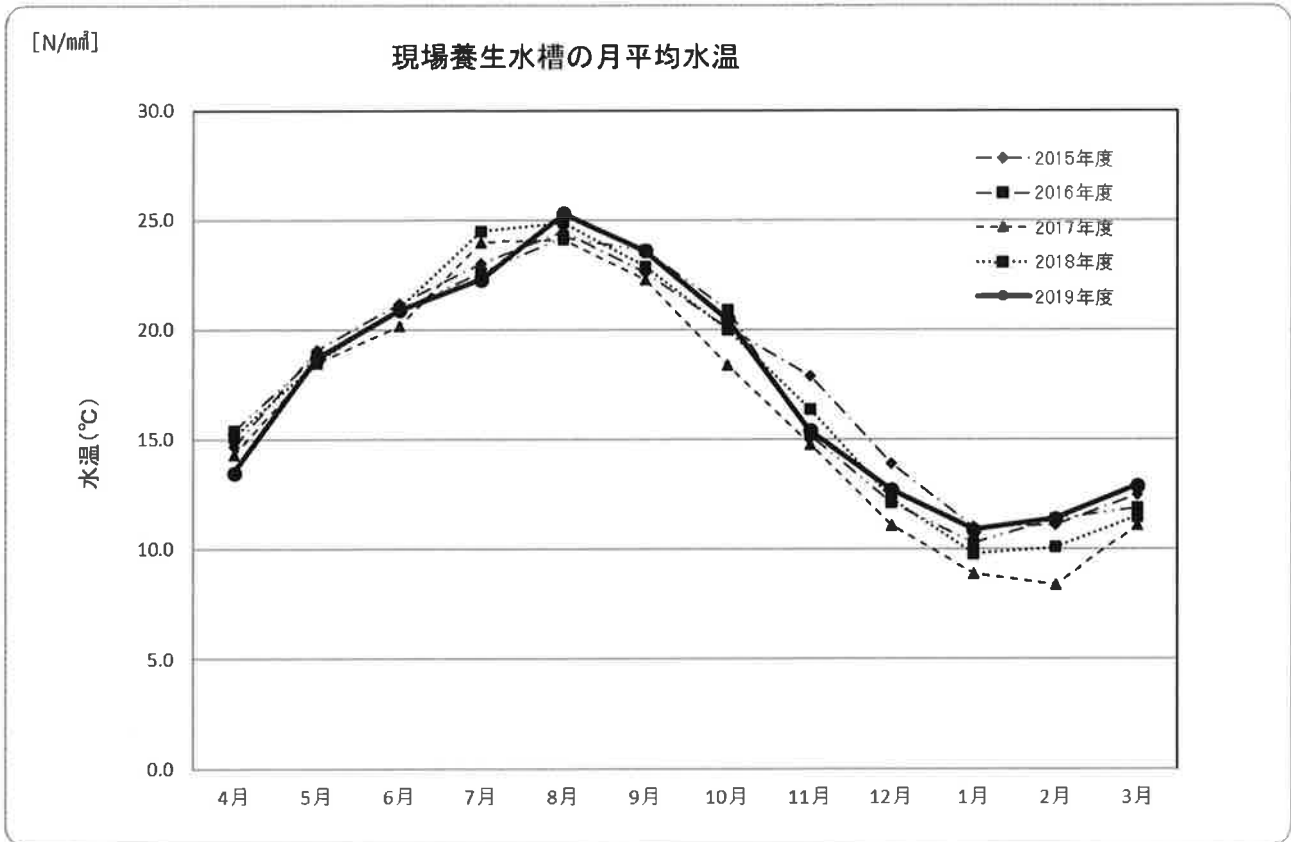


図 1 - 4 当センターの現場水中養生水槽月平均水温

標準養生のNとBBの年間平均圧縮強度を比較すると、ほぼ同じ傾向を示した。

時期別強度差をみると普通セメントと高炉セメントの年間平均強度差は比較的小さかった。

これは、生コンクリート工場が標準養生及び現場水中養生において時期毎及びセメント毎にも対応し、年間を通じて安定した製造をしていることから全体の製造における品質管理は安定していると考えられる。

## 5.2 見掛け密度について

### (1) 使用粗骨材の使用割合

過去10年間の年度別粗骨材使用割合を図2-1(1)に示す。図を見ると碎石の使用割合は全体の約8割、天然砂利の使用割合は全体の約1割の使用割合を継続している。

図2-1(2)・(3)に、セメント(N・BB)別の使用粗骨材の割合を年度別に示す。

N・BBとも全体の使用割合と比較してほぼ同じ傾向となっている。

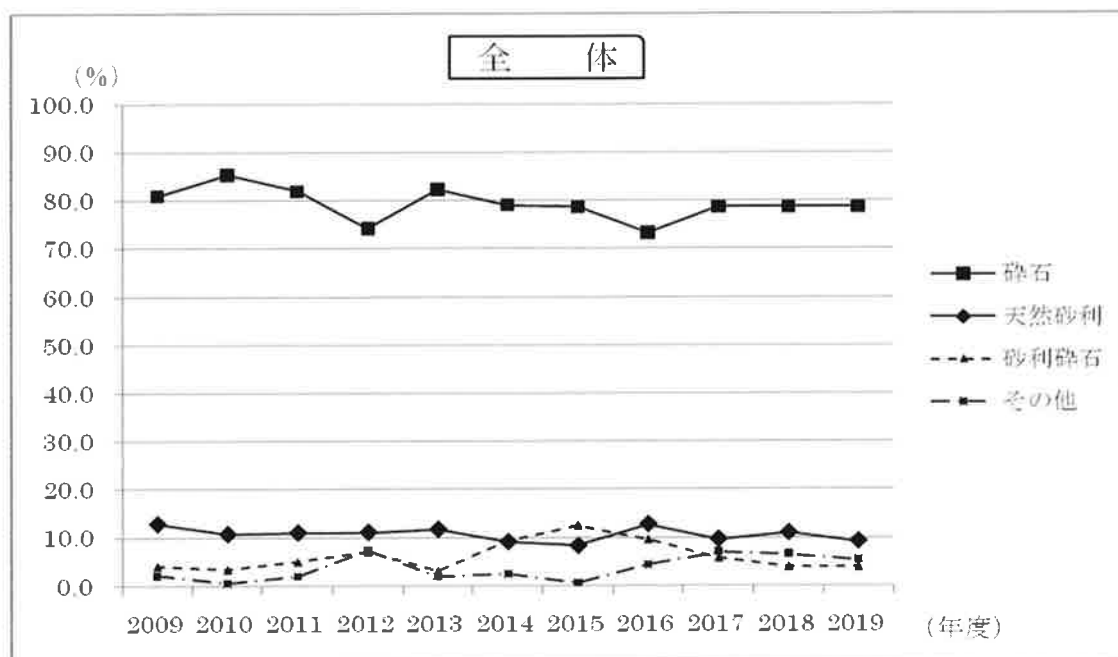


図2-1(1) 年度別使用粗骨材の内訳

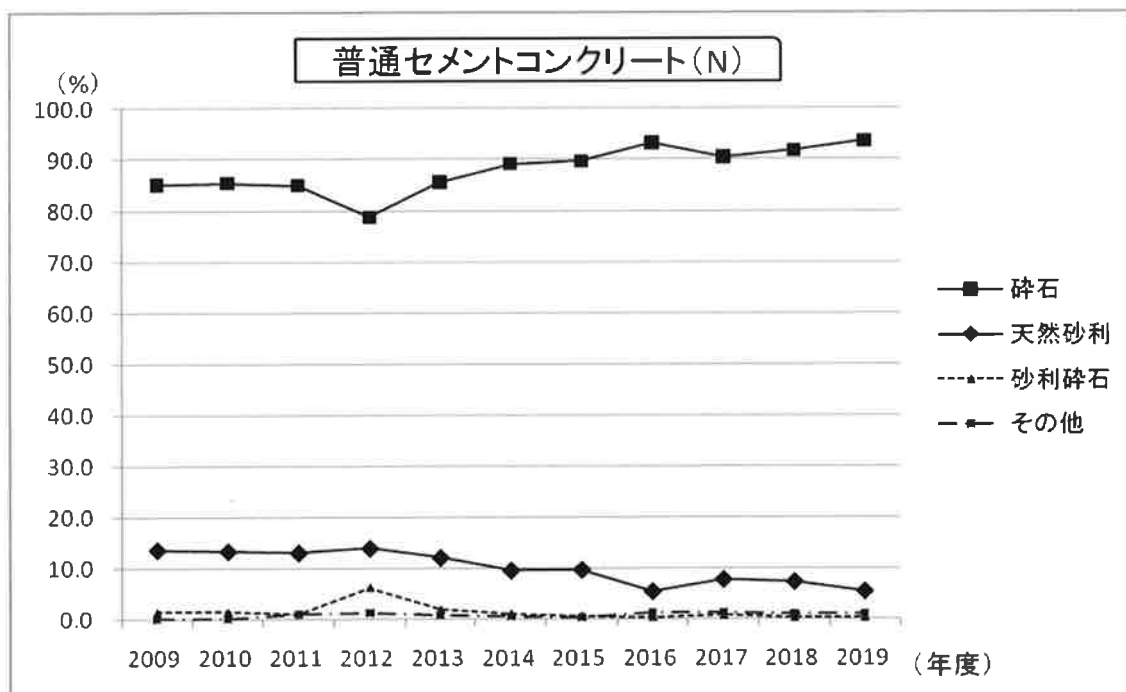


図2-1(2) 年度別使用粗骨材の内訳

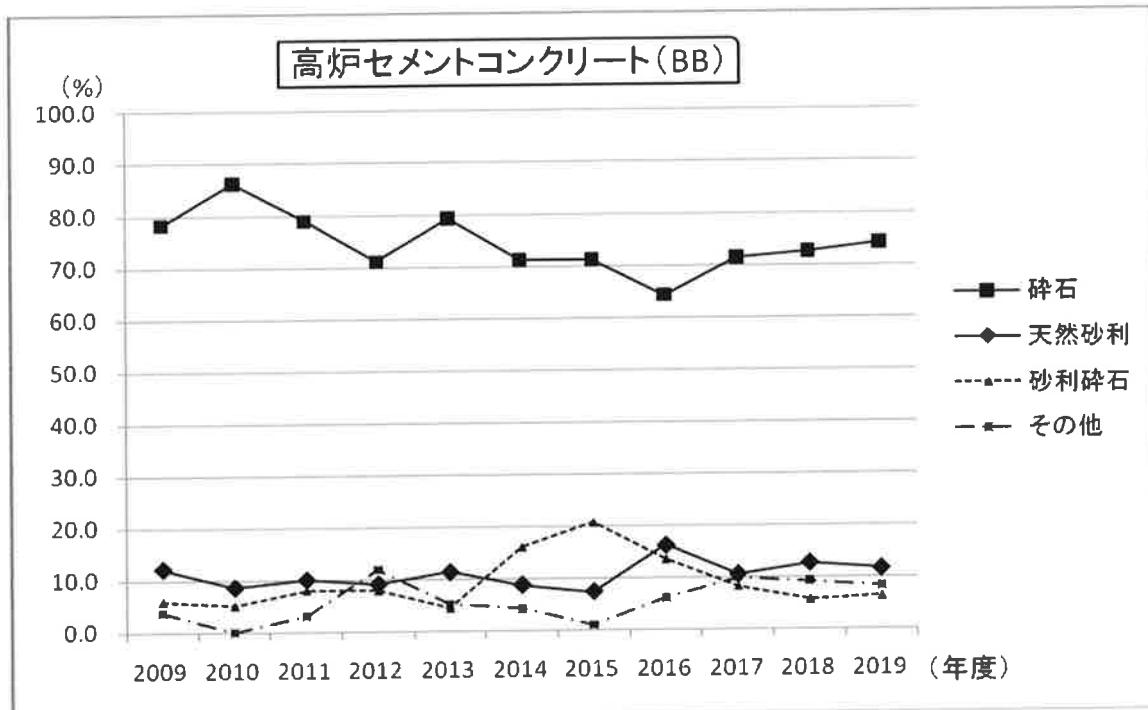


図 2 - 1 ( 3 ) 年度別使用粗骨材の内訳

(2) 使用粗骨材別コンクリートの見掛け密度

年度別の使用粗骨材別によるコンクリートの見掛け密度 (kg/m<sup>3</sup>) の平均値を図 2 - 2 に示す。砕石は 2,330 (kg/m<sup>3</sup>)、天然砂利は 2,300 (kg/m<sup>3</sup>)、砂利砕石は 2,340 (kg/m<sup>3</sup>) を示し、同水準で推移していることがわかる。

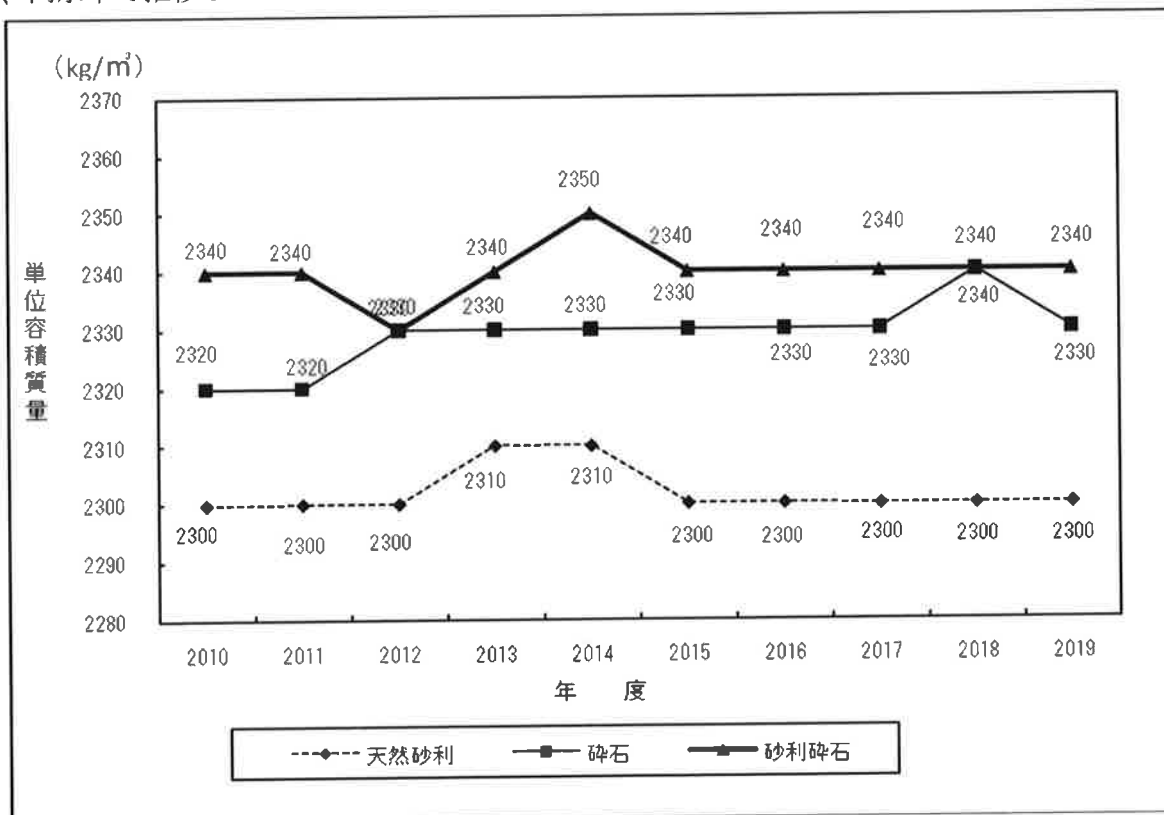
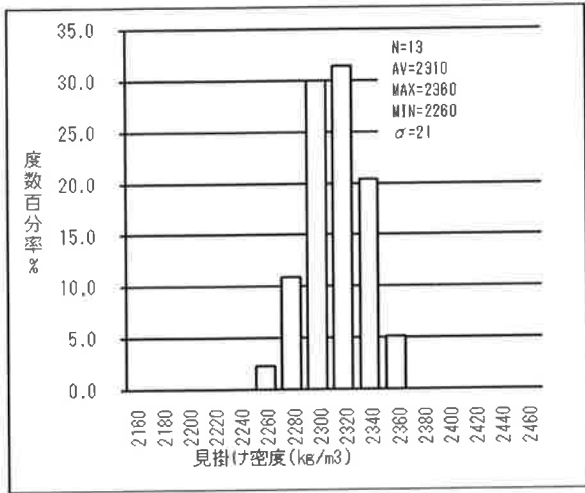
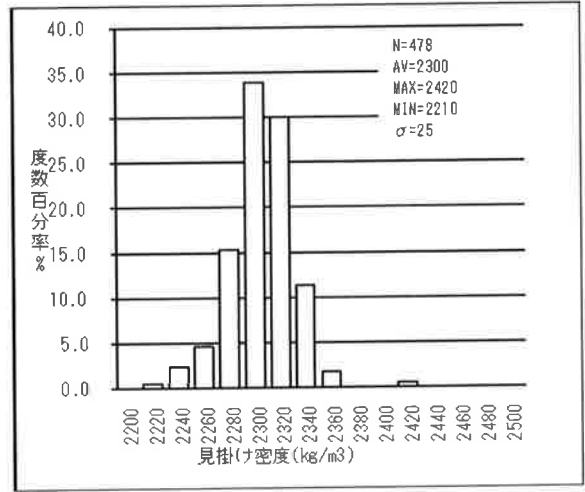


図 2 - 2 使用粗骨材別コンクリート見掛け密度の推移

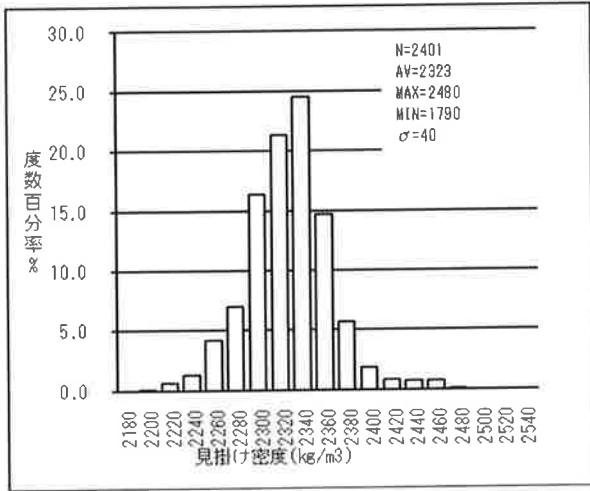
天然砂利 [N]



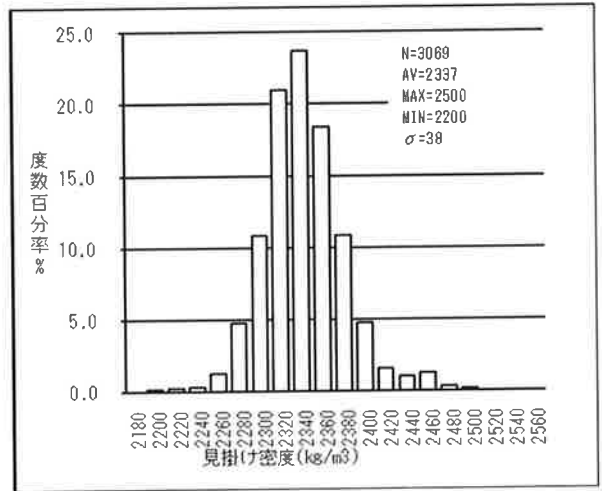
天然砂利 [BB]



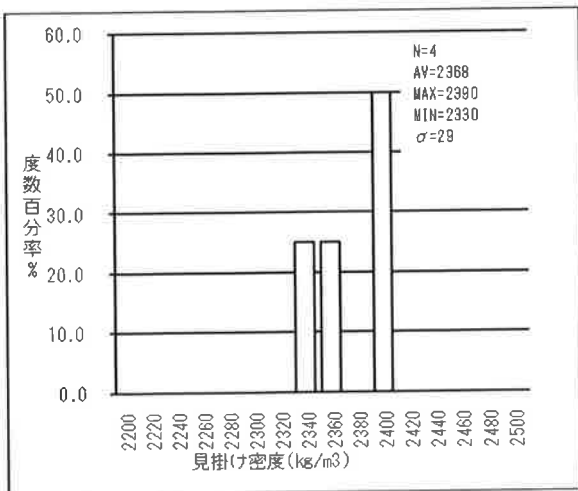
砕石 [N]



砕石 [BB]



砂利砕石 [N]



砂利砕石 [BB]

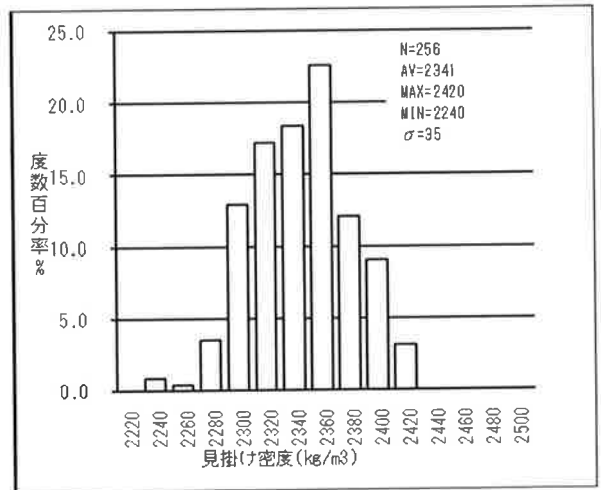


図 2-3 見掛け密度ヒストグラム

### 5.3 圧縮強度の過去10年間の推移について

ここでは、18BB、24N及び27N（いずれも標準養生）の過去10年間の平均圧縮強度を図3-1に、標準偏差を図3-2に各々の推移を示した。

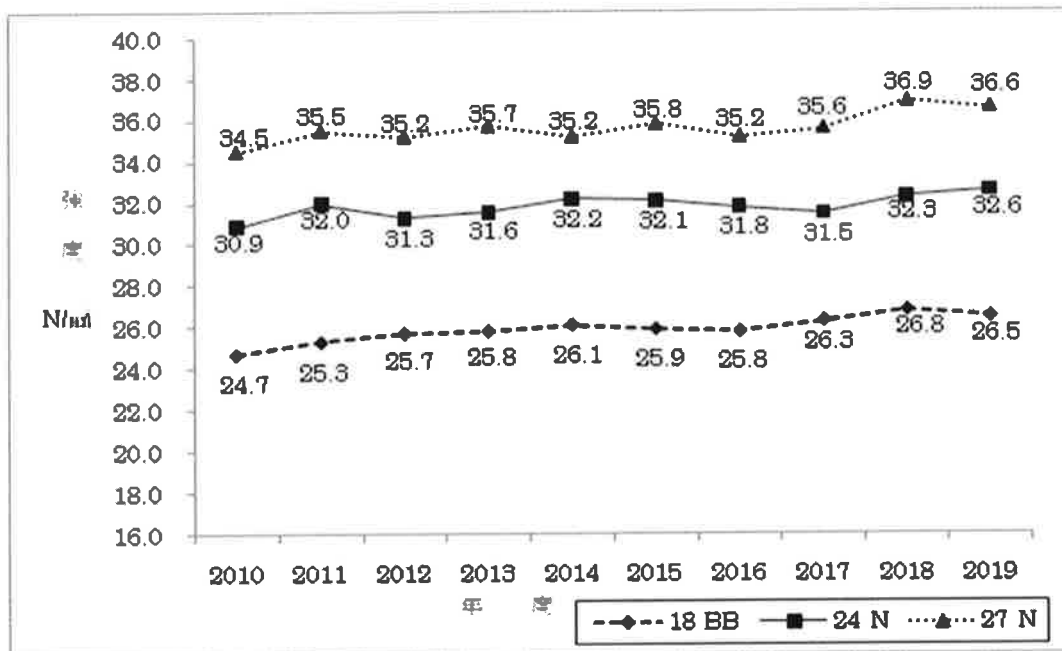


図3-1 過去10年間の平均圧縮強度の推移

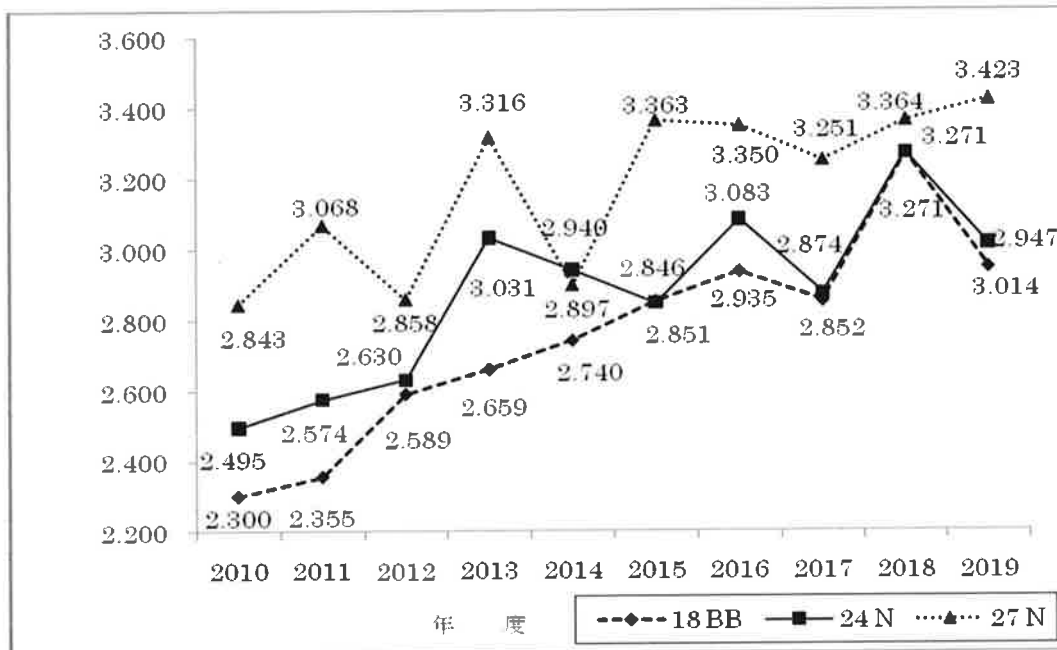


図3-2 過去10年間の標準偏差の推移

図3-1から、それぞれ令和元年度(2019年度)の平均値から呼び強度の比をみると、18BBでは平均26.5 N/mm<sup>2</sup>で割増は1.47、24Nでは平均32.6 N/mm<sup>2</sup>で割増は1.36、27Nでは平均36.6 N/mm<sup>2</sup>で割増は1.36となった。18BBの割増結果は、24N、27Nに比べて若干大きい数値を示した。また、図3-2から27Nは、年々標準偏差の値が大きくなっていることがわかる。

## 6. アスファルト試験

茨城県が発注する土木工事においては、原則として県土木部指定工場(以下混合所)の製造する混合物を使用することとなっている。

令和2年3月現在、茨城県土木部指定の混合所は、26混合所となっている。

これらの混合物が安定した品質で供給されるためには、混合所における日常的な品質管理が重要であり、出荷されたアスファルト混合物の品質管理方法は、舗設後の切取コアによる抽出及び密度試験に基づいて行われる。茨城県では指定工場制度によって将来的な品質確保と安定を図っている。

### 6.1 アスファルト混合物について

#### (1) 配合設計アスファルト量

茨城県が定めている設計アスファルト量(県設定アスファルト量)は、再生密粒度が『5.5%』、再生粗粒度が『4.8%』、再生細粒度が『6.5%』と設定されている。各混合所では混合物毎に年2回の配合試験を行い、配合設計アスファルト量を設定している。図-1に、試験依頼時に提示された4種類の再生混合物について配合設計アスファルト量の分布を示す。

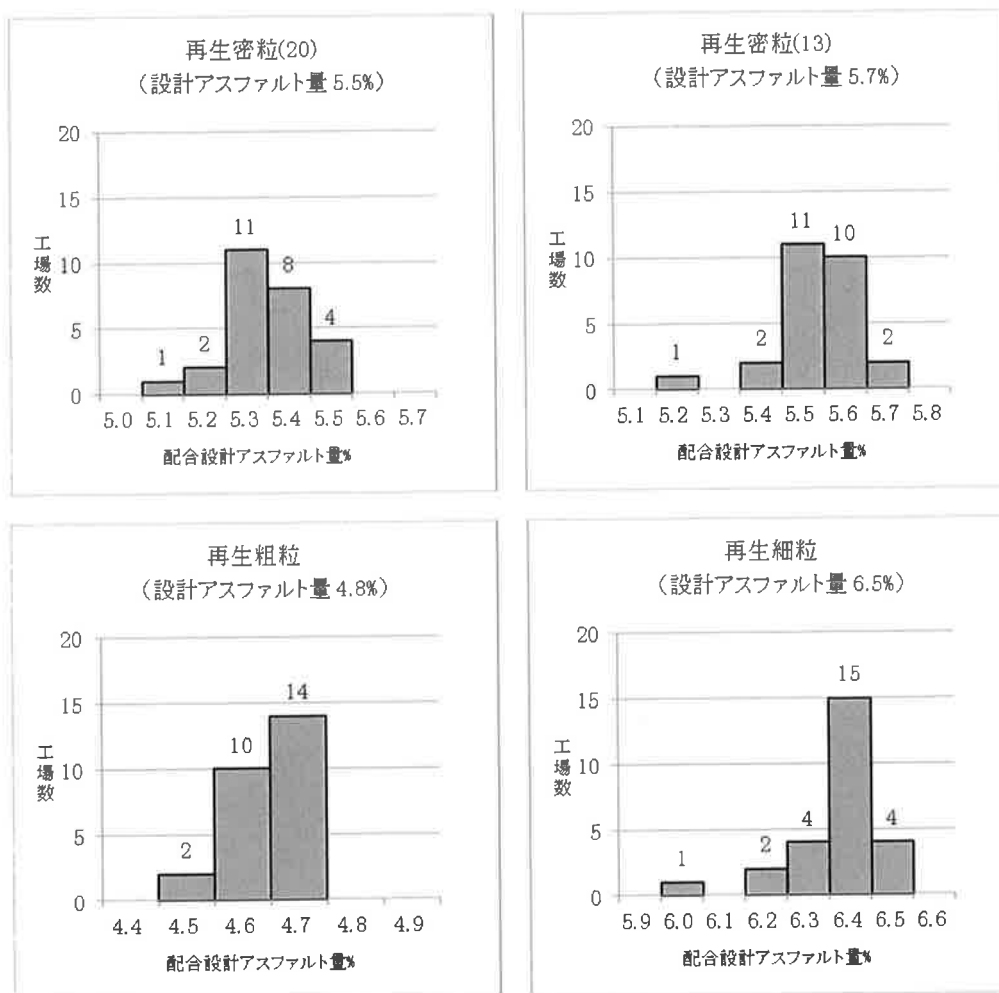


図-1 配合設計アスファルト量

## 6.2 アスファルト混合物の統計対象データについて

令和元年度(2019年度)に受託したアスファルト混合物採取コアによる抽出・密度試験の結果を統計の対象とした。アスファルト量・締め固め度は、3個及び6個を1組とした試験結果として整理した。

図-2に、アスファルト混合物の種類別受託割合を示す。

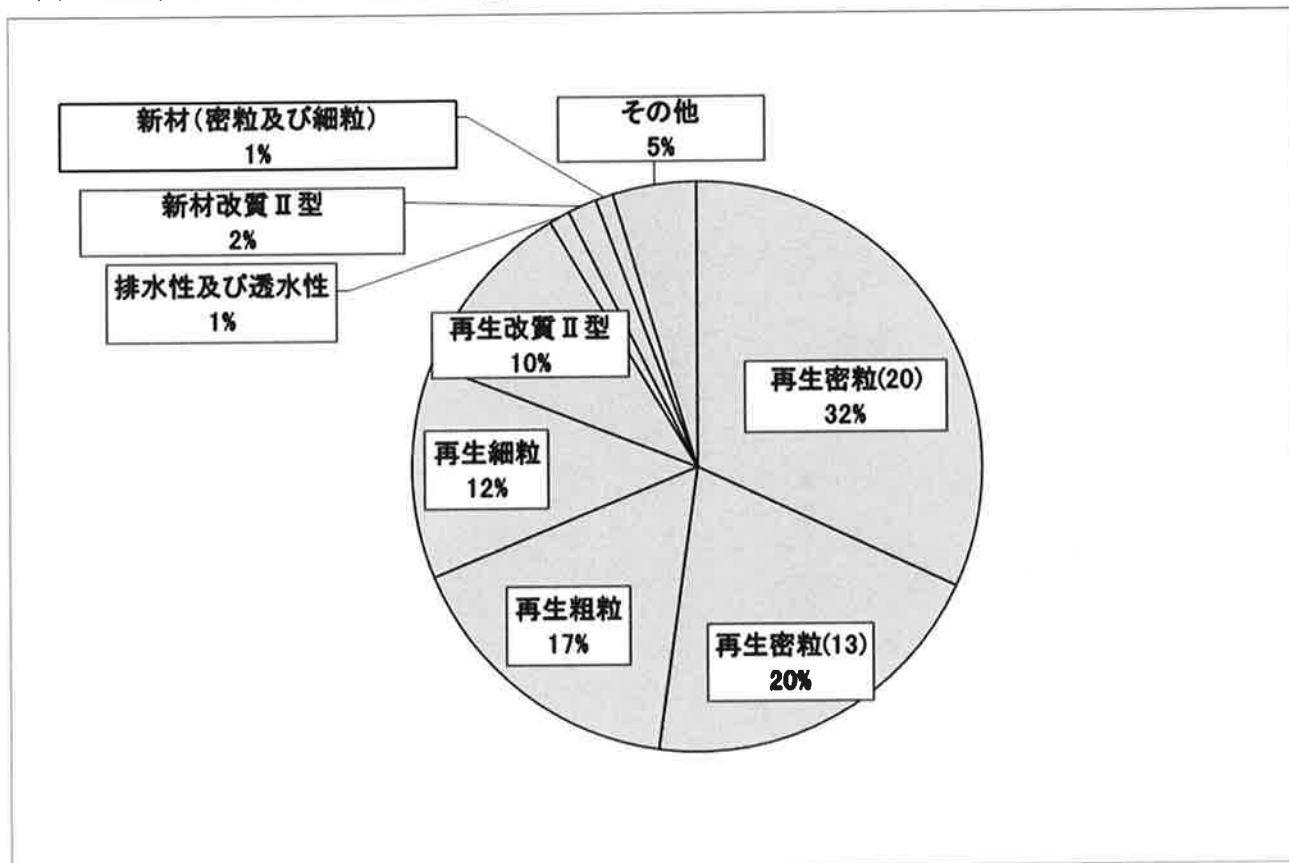


図-2 混合物種類別受託割合



### (1) 抽出アスファルト量の分布

図-3(1)～(5)に、実施配合アスファルト量に対するアスファルト量のヒストグラムを示す。

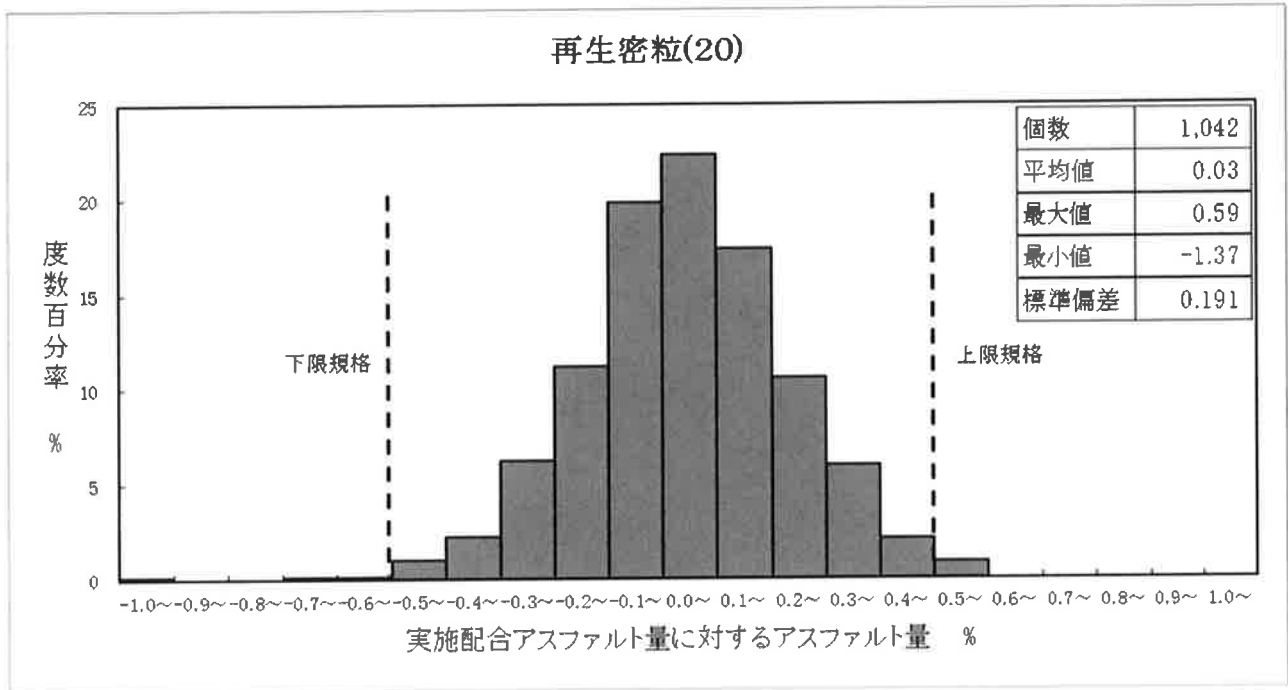


図3- (1) アスファルト量ヒストグラム

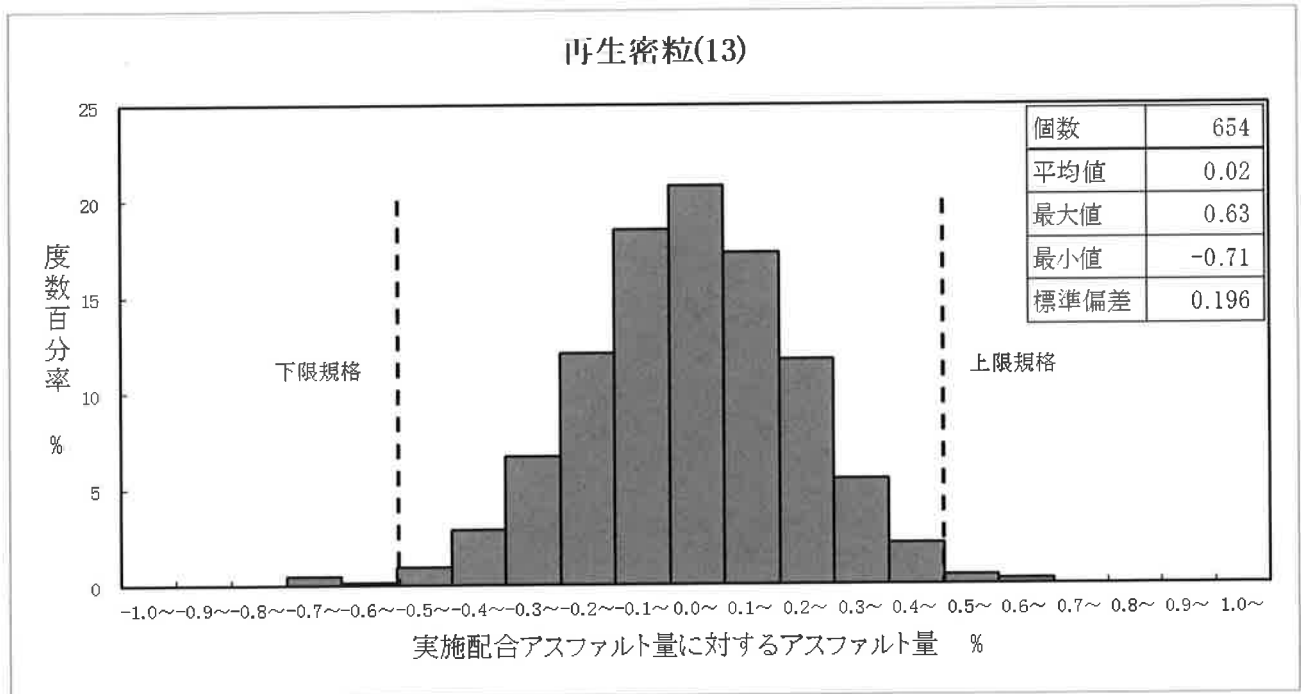


図3- (2) アスファルト量ヒストグラム

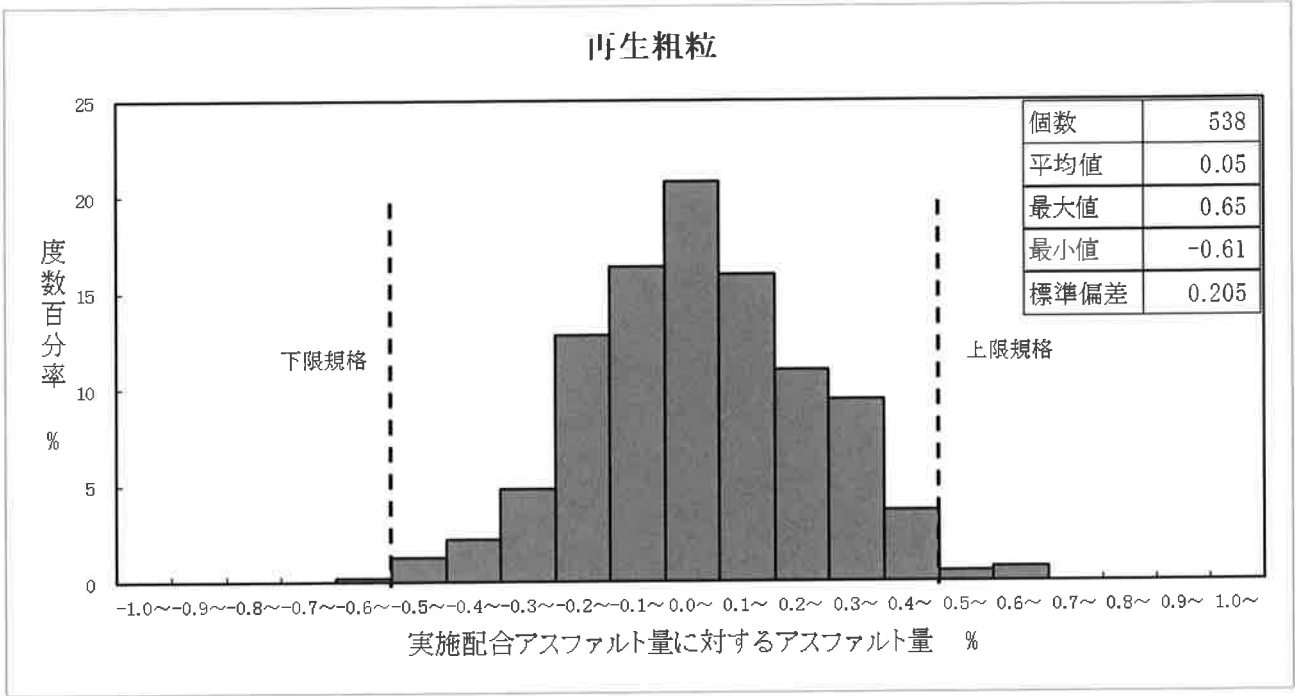


図 3 - ( 3 ) アスファルト量ヒストグラム

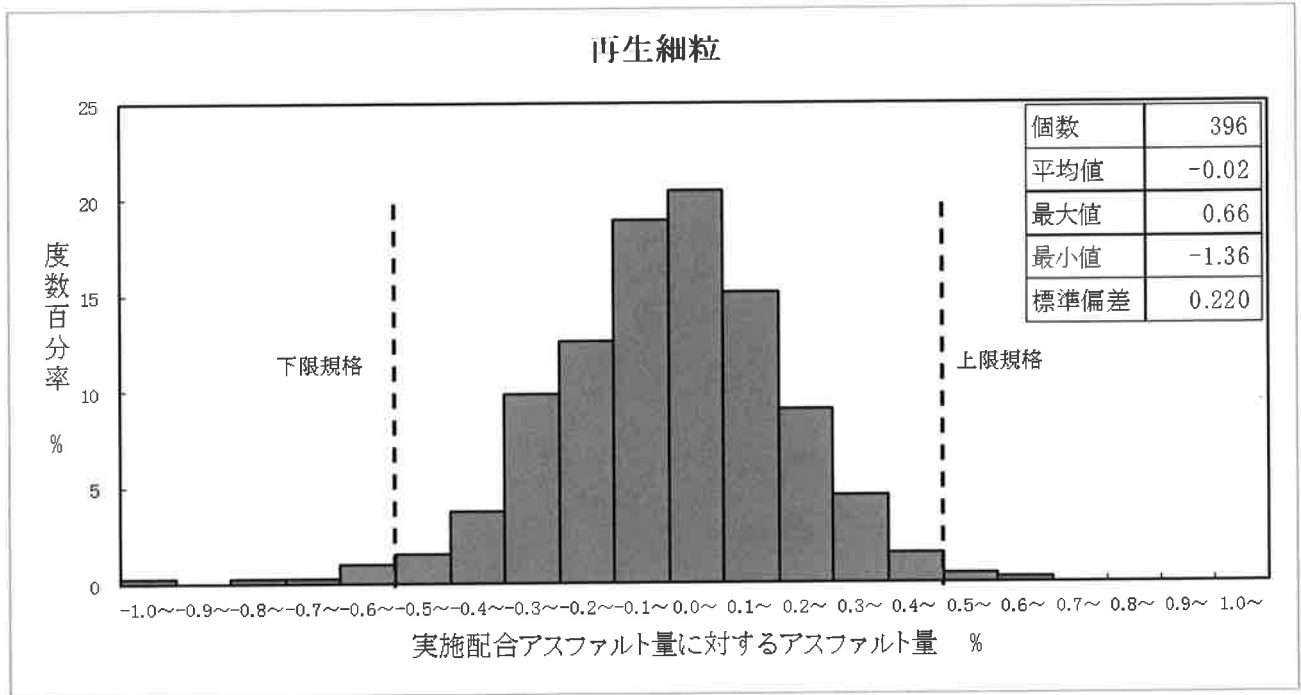


図 3 - ( 4 ) アスファルト量ヒストグラム

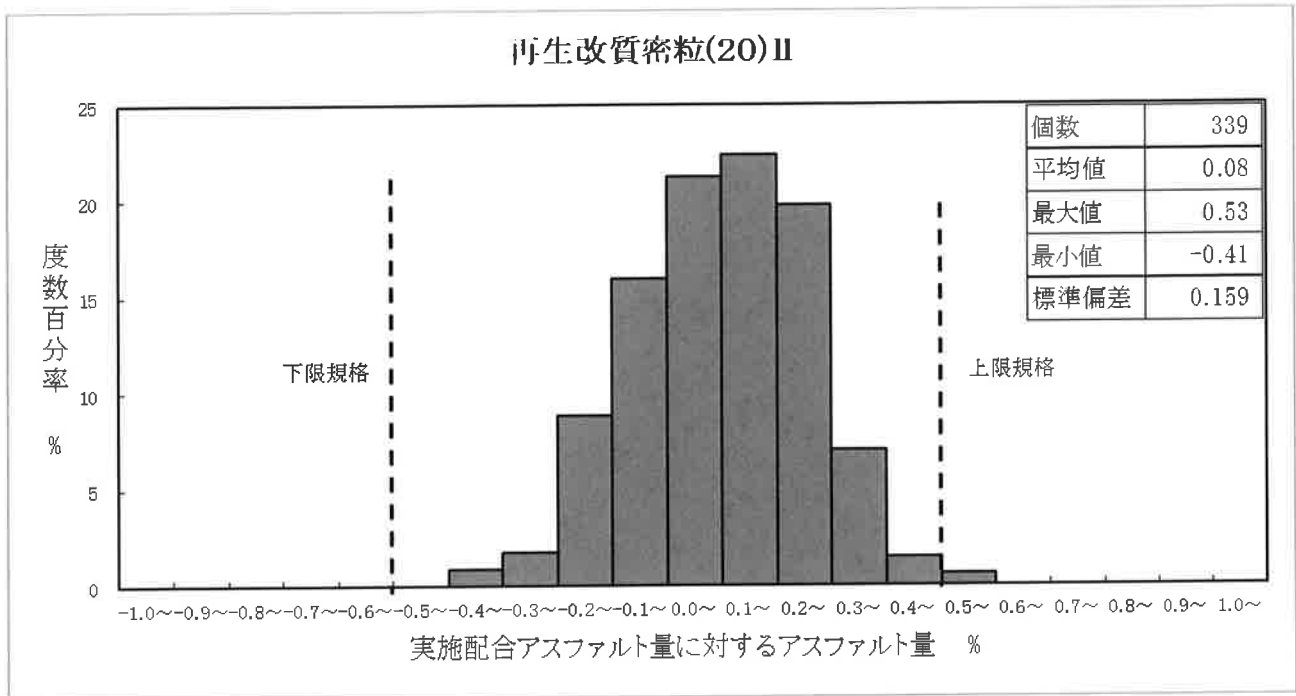


図3 - (5) アスファルト量ヒストグラム

図-4 に年度別アスファルト量の不合格率を示す。

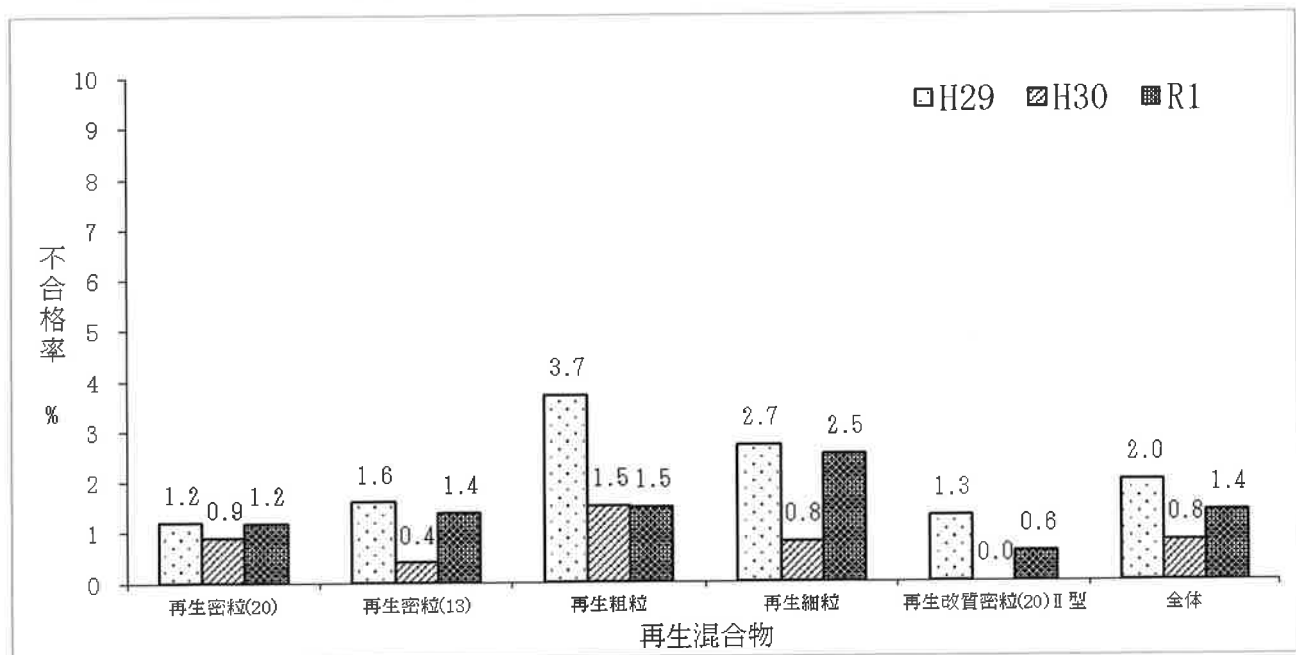


図-4 年度別アスファルト量の不合格率

アスファルト混合物は、アスファルト量が適正に配合されているか否かが重要な要因となる。茨城県では、完成検査時においてコア切取によるアスファルト量管理を行っており、アスファルト量の合格判定値は、切取コアの個数が3個又は6個（舗設面積によって切取個数が違う）において、最適アスファルト量に対して『平均値±0.50%以内』と定められている。

令和元年度のアスファルト量不合格率は全体で1.4%となっている。

【種類別不合格率】

再生密粒(20)	1.2%	(上限規格値以上 0.9%、下限規格値以下 0.3%)
再生密粒(13)	1.4%	(上限規格値以上 0.8%、下限規格値以下 0.6%)
再生粗粒	1.5%	(上限規格値以上 1.3%、下限規格値以下 0.2%)
再生細粒	2.5%	(上限規格値以上 0.8%、下限規格値以下 1.7%)
再生改質密粒(20)II型	0.6%	(上限規格値以上 0.6%、下限規格値以下 0.0%)

再生粗粒の下限値規格以下、再生細粒の上限規格値以上が1.0%以上の不合格率となっている。

(2) 基準密度の分布

図-5(1)～(5)は、令和元年度に受託した再生アスファルト混合物の密度試験に際し、各混合所より提示された5種類別の混合物基準密度の分布を表したものである。

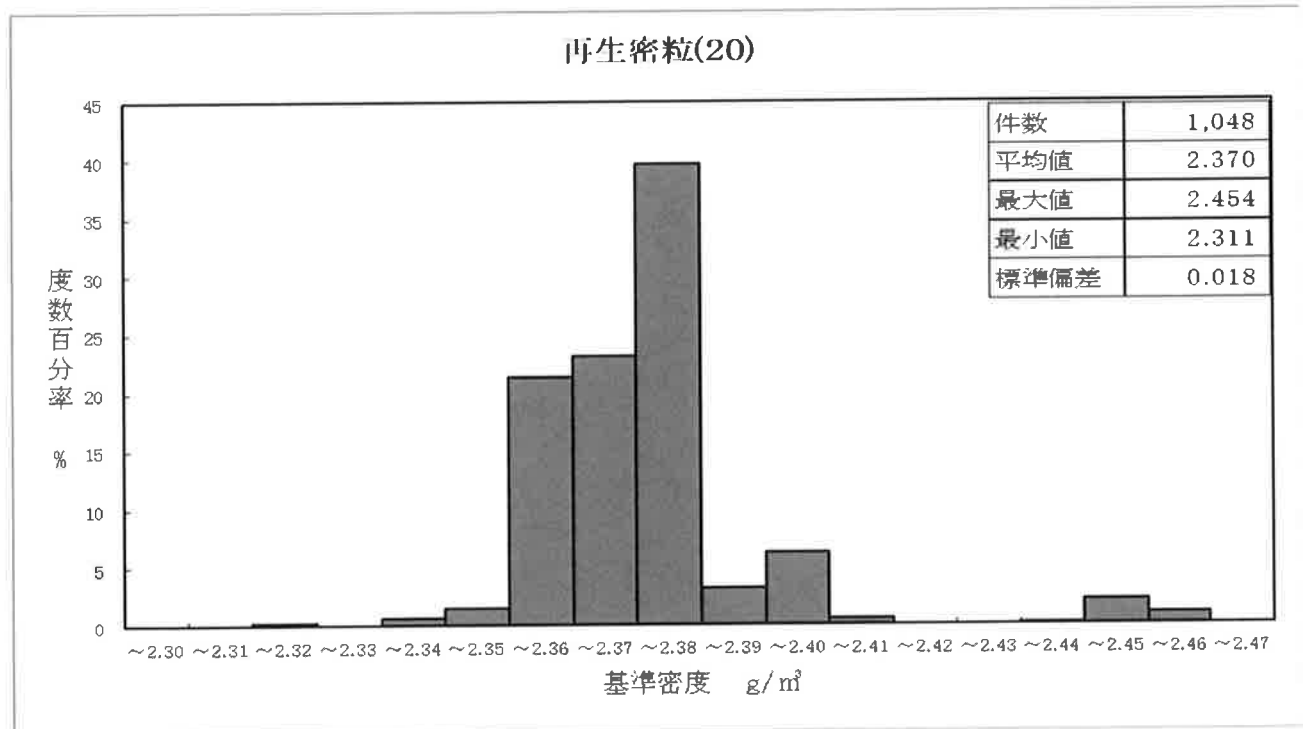


図-5(1) 基準密度ヒストグラム

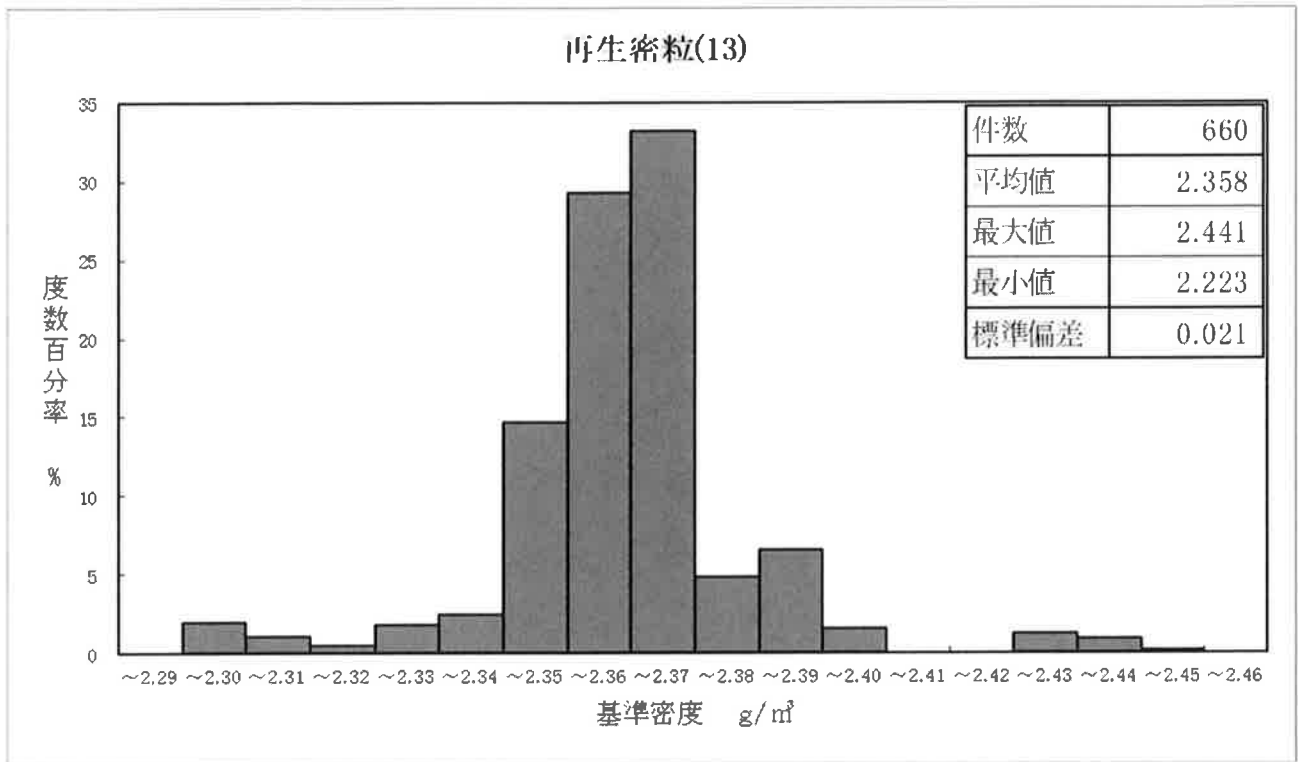


図-5 (2) 基準密度ヒストグラム

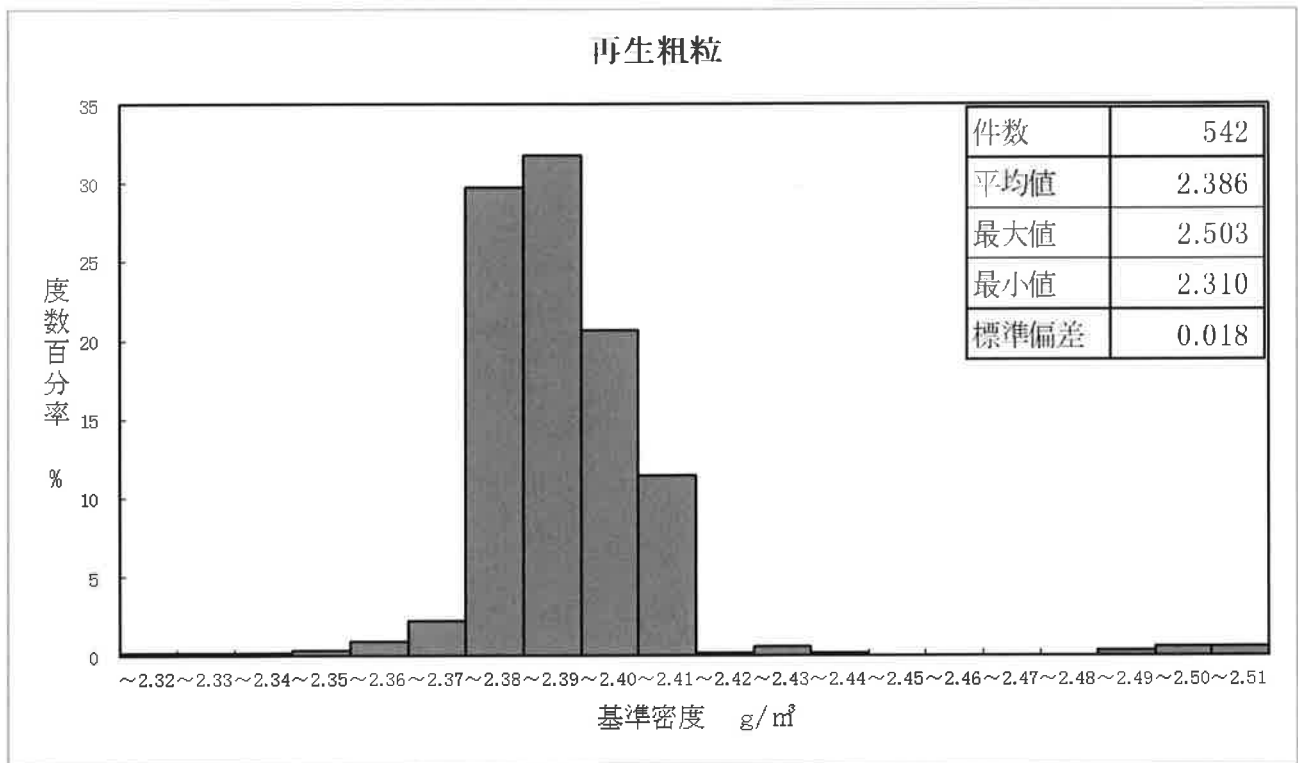


図-5 (3) 基準密度ヒストグラム

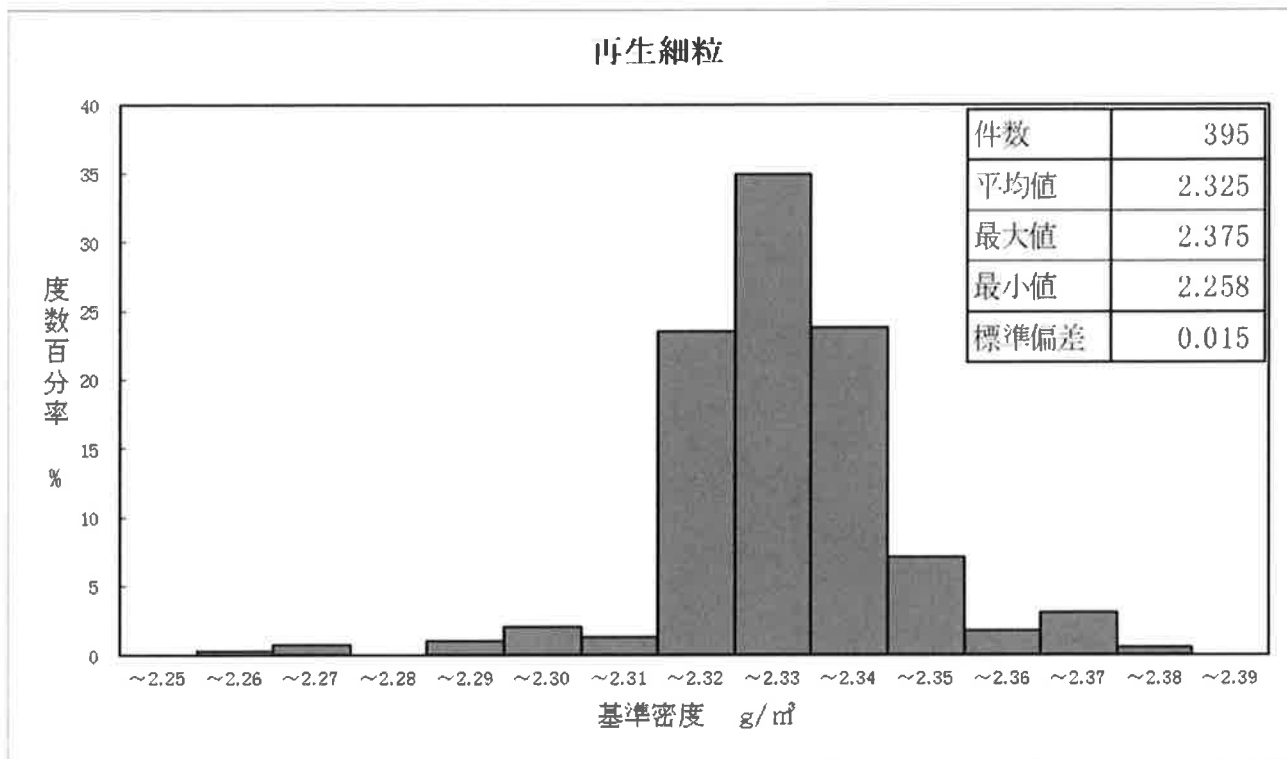


図-5 (4) 基準密度ヒストグラム

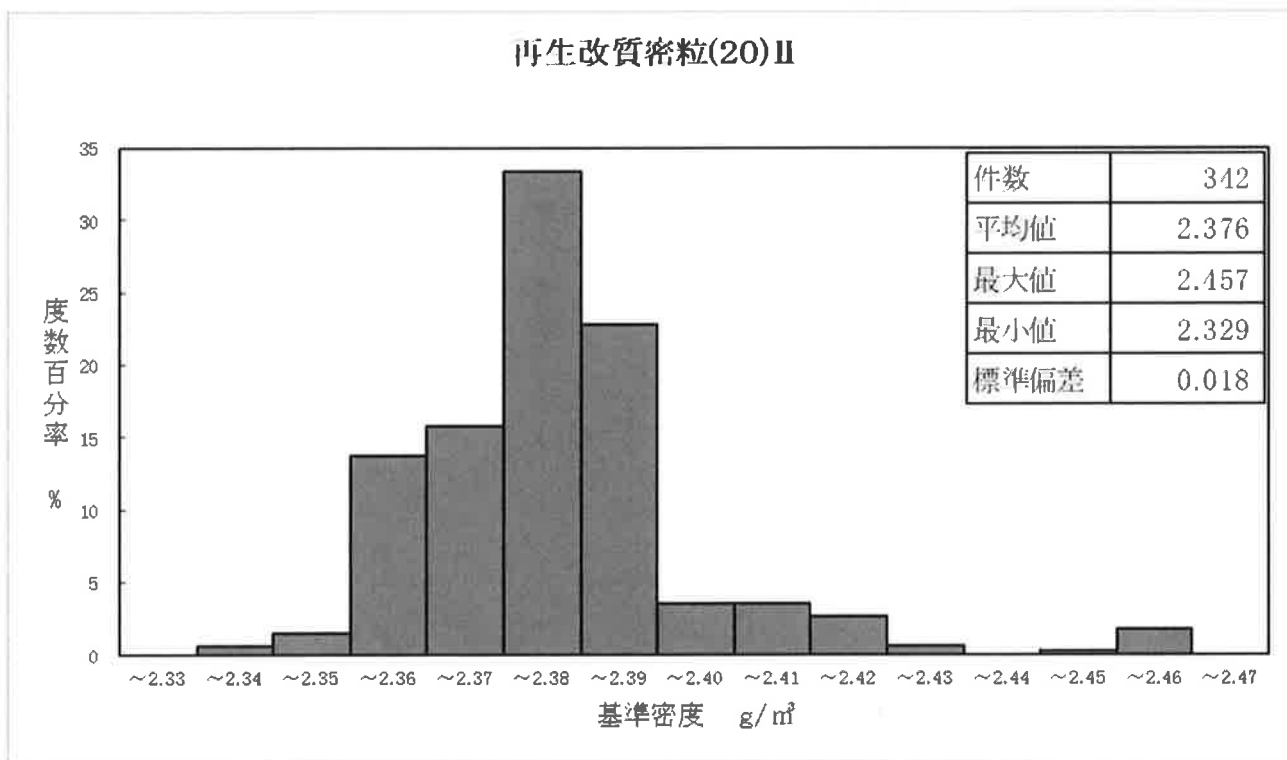


図-5 (5) 基準密度ヒストグラム

### (3) 締固め度の分布

図-6(1)～(5)に、再生アスファルト混合物の締固め度の分布を表したヒストグラムを示す。

締固め度平均値は、3個と6個で区分し、その順に再生密粒(20) {99.8%、99.8%}、再生密粒(13) {99.1%、99.2%}、再生粗粒 {100.1%、99.6%}、再生細粒 {98.1%、99.0%}、再生改質密粒(20)Ⅱ型 {99.9%、100.3%} であり、前年度とほぼ同じ傾向である。

茨城県土木部規格値 車道3個平均の場合は基準密度の96.5%以上

車道6個平均の場合は基準密度の96.0%以上

歩道の場合は3個及び6個ともに基準密度の90.0%以上

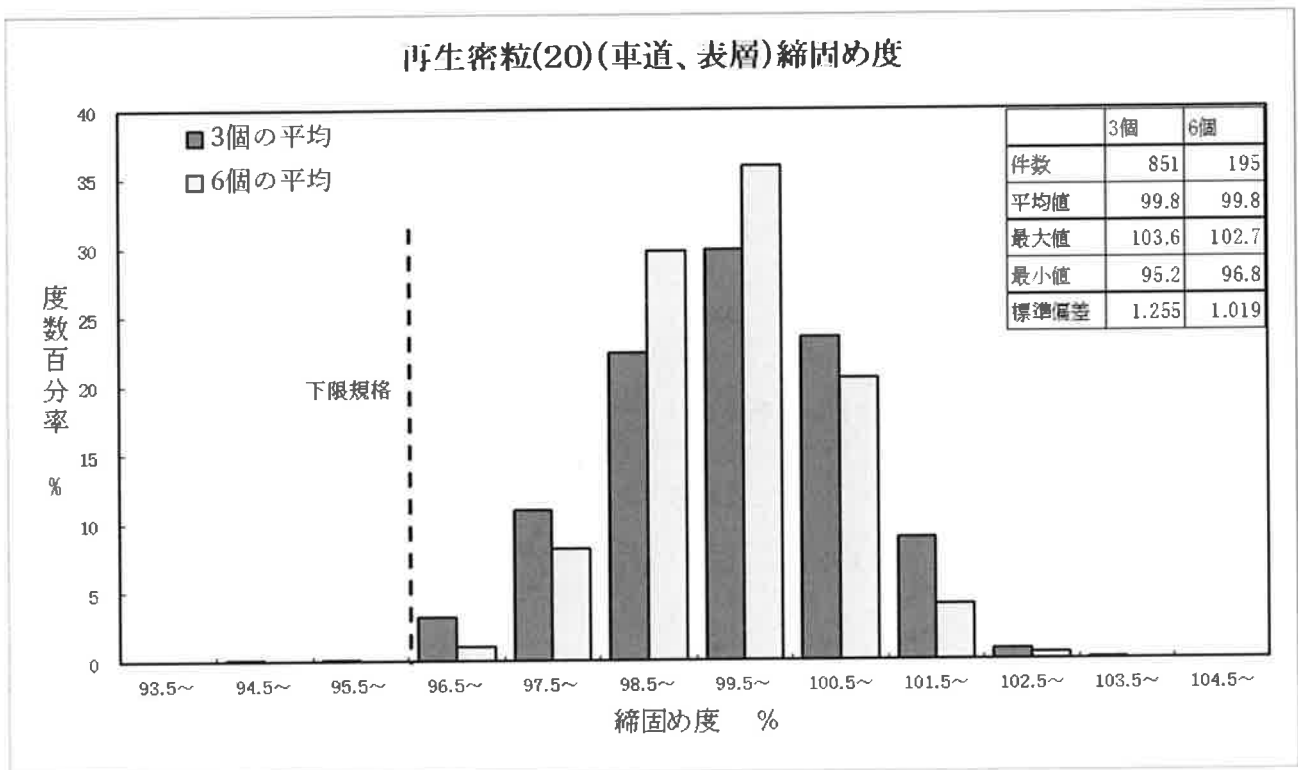


図-6(1) 締固め度ヒストグラム

### 再生密粒(13)(車道、表層)締固め度

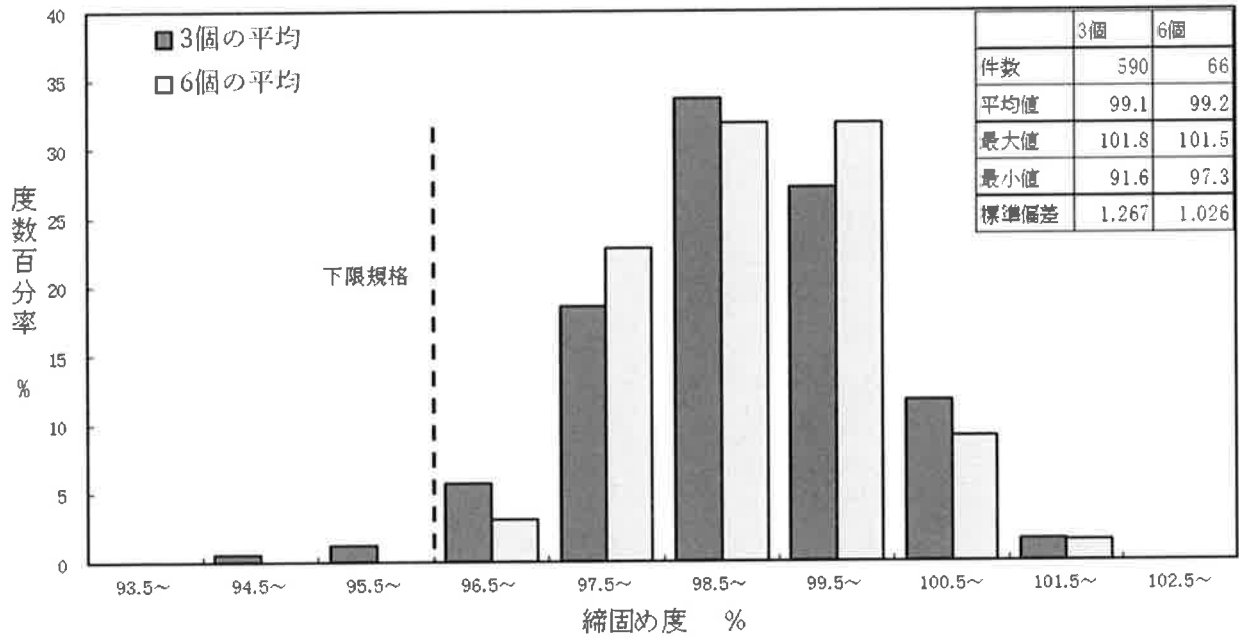


図-6 (2) 締固め度ヒストグラム

### 再生粗粒(車道、中間層、基層)締固め度

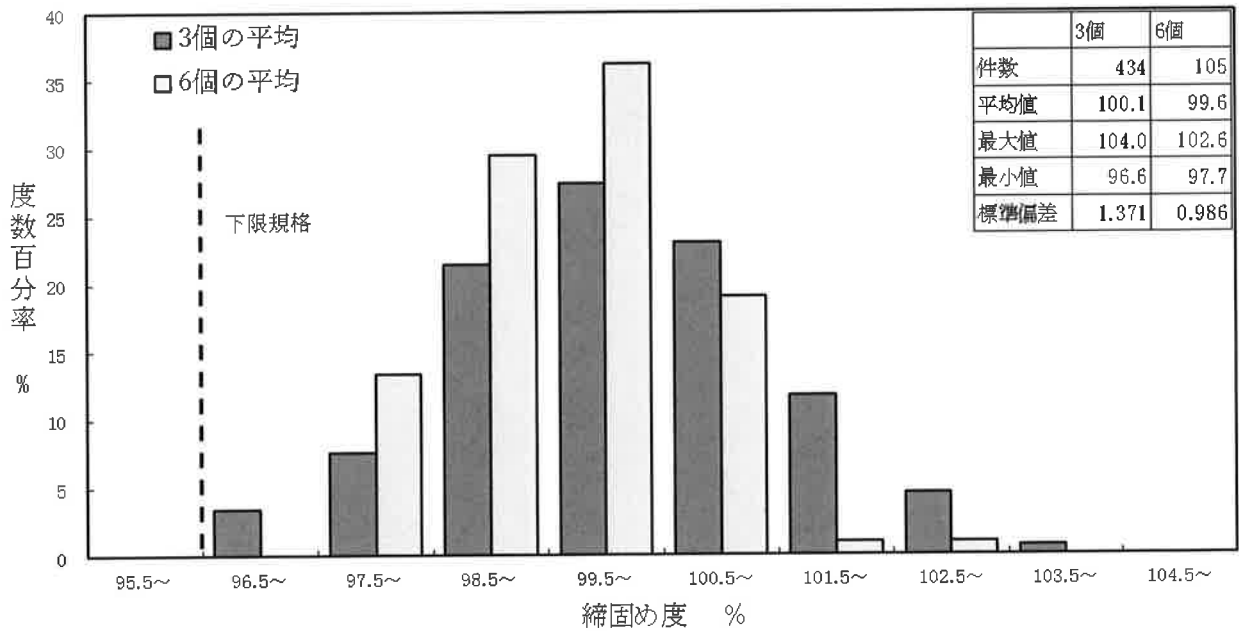
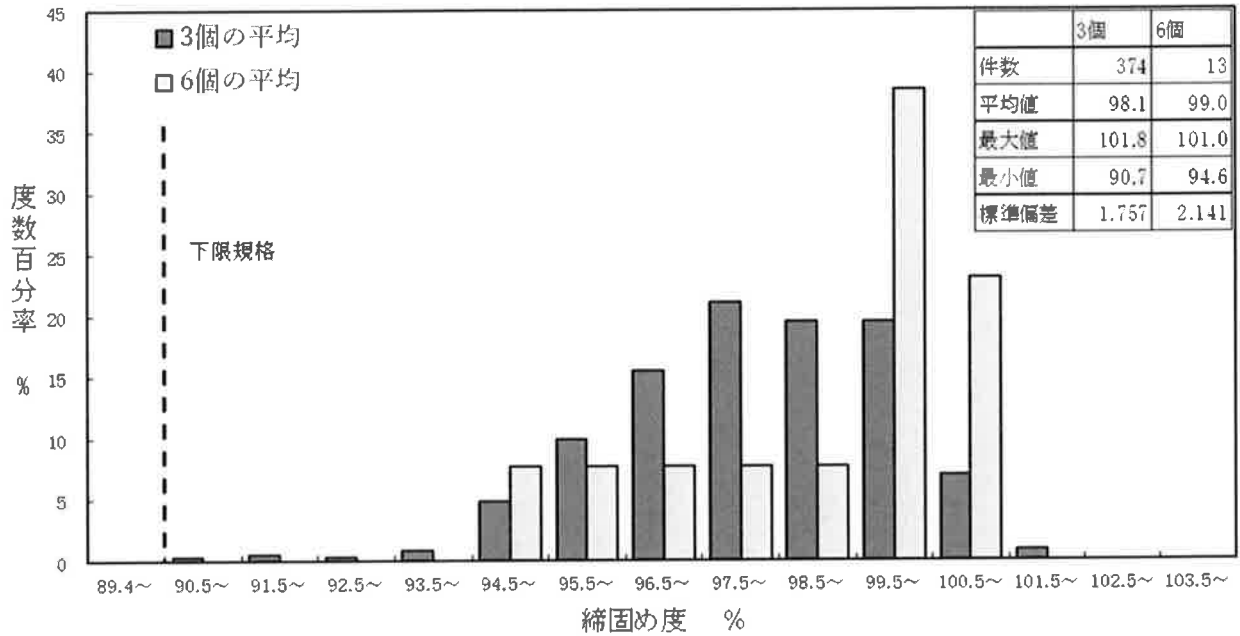


図-6 (3) 締固め度ヒストグラム

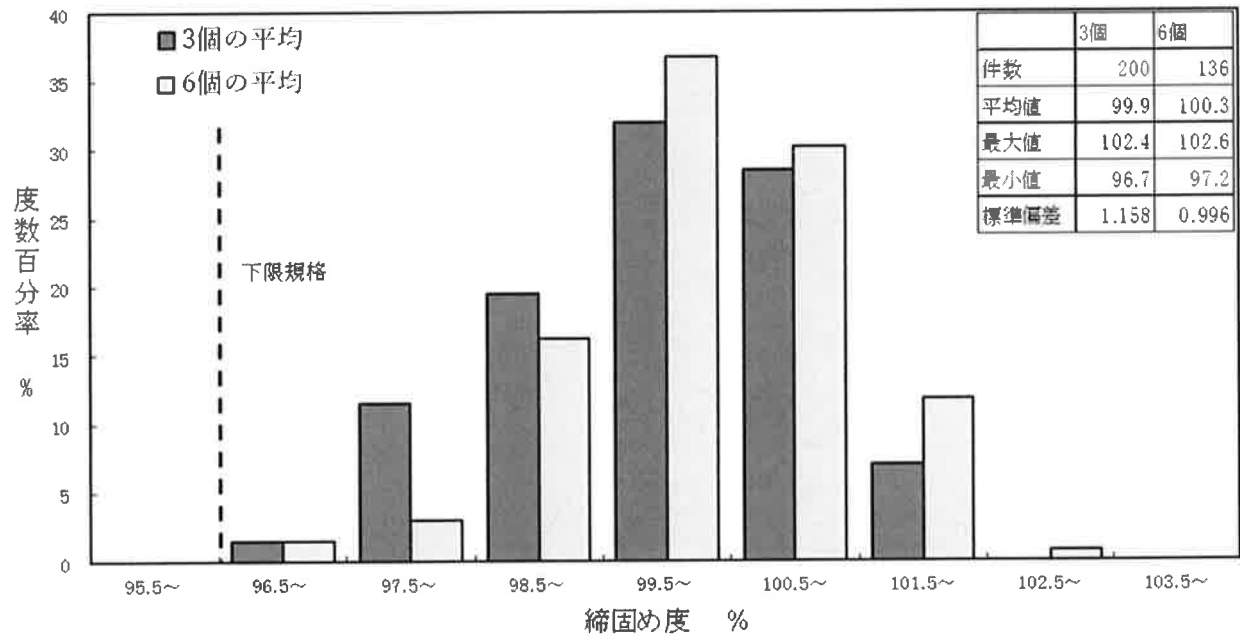


### 再生細粒(歩道、表層)縮固め度



図一6 (4) 縮固め度ヒストグラム

### 再生改質密粒(20)Ⅱ(車道、表層)縮固め度



図一6 (5) 縮固め度ヒストグラム

#### (4) 締固め度の不合格率

締固め度は、各混合所の日常管理により決定される基準密度に対する、舗設後の切取りコアの密度の比であり、次式で表される。

$$\left[ \text{締固め度 (\%)} = \frac{\text{切取コアの密度平均値 (g / cm}^3\text{)}}{\text{基準密度 (g / cm}^3\text{)}} \times 100 \right]$$

下表に締固め度に関する茨城県土木部品質管理基準及び合格判定値を示す。

工 種	試 験 基 準	合 格 判 定 値		備 考
		$\bar{X}_3$	$\bar{X}_6$	
表層・基層	2,000 m <sup>2</sup> 未満は3個 2,000 m <sup>2</sup> 以上は6個 採取し試験する。	96.5%以上	96.0%以上	基準密度に対する百分率，以下同じ
歩道・路肩部	1工事につき3個採取し試験する。	90.0%以上	90.0%以上	同 上
上層路盤 瀝青安定 処 理	2,000 m <sup>2</sup> 未満は3個 2,000 m <sup>2</sup> 以上は6個 採取し試験する。	96.5%以上	95.5%以上	同 上

図-7に、3個の平均と6個の平均を統合した年度別不合格率を示す。再生アスファルト混合物の不合格率は0.4%で前年度より増加したが、一昨年度と同等の水準となった。工種別、舗装面積による試験個数から合格値を設定している。

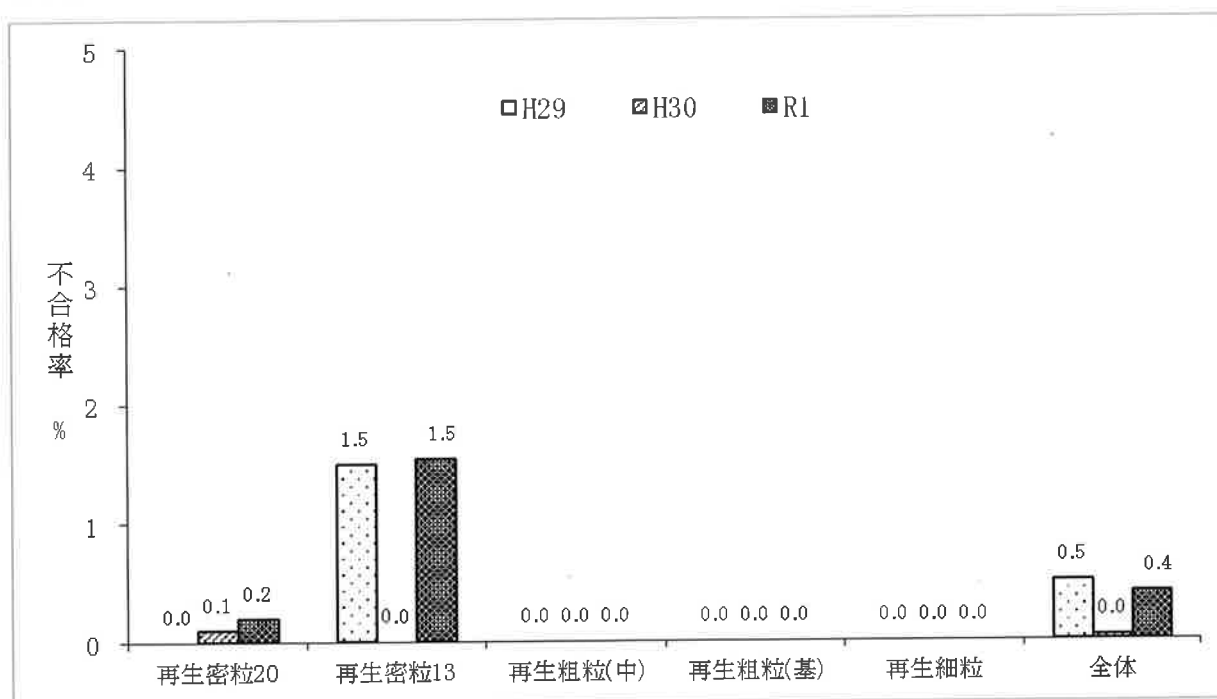


図-7 年度別締固め度不合格

### (5) 締固め度の月別変動

図-8に、令和元年度(2019年度)締固め度の月別平均変動を示す。アスファルト混合物の締固め度は、路盤工の仕上がり状態の良否や締固め作業方法、混合物の配合及び混合物の運搬・敷均し・転圧時の混合物の温度等による影響を受ける。寒冷期の外気温による影響は特に大きい。

寒冷期にアスファルト混合物を舗設する場合は、アスファルト混合物温度の低下が早く、所定の締固め度が得られにくいので、製造時の温度を普通の場合より若干高めとし、運搬車の荷台に帆布を2～3枚重ねるといった運搬中の保温方法の改善や温度低下を防ぐ迅速かつ適切な施工が重要である。

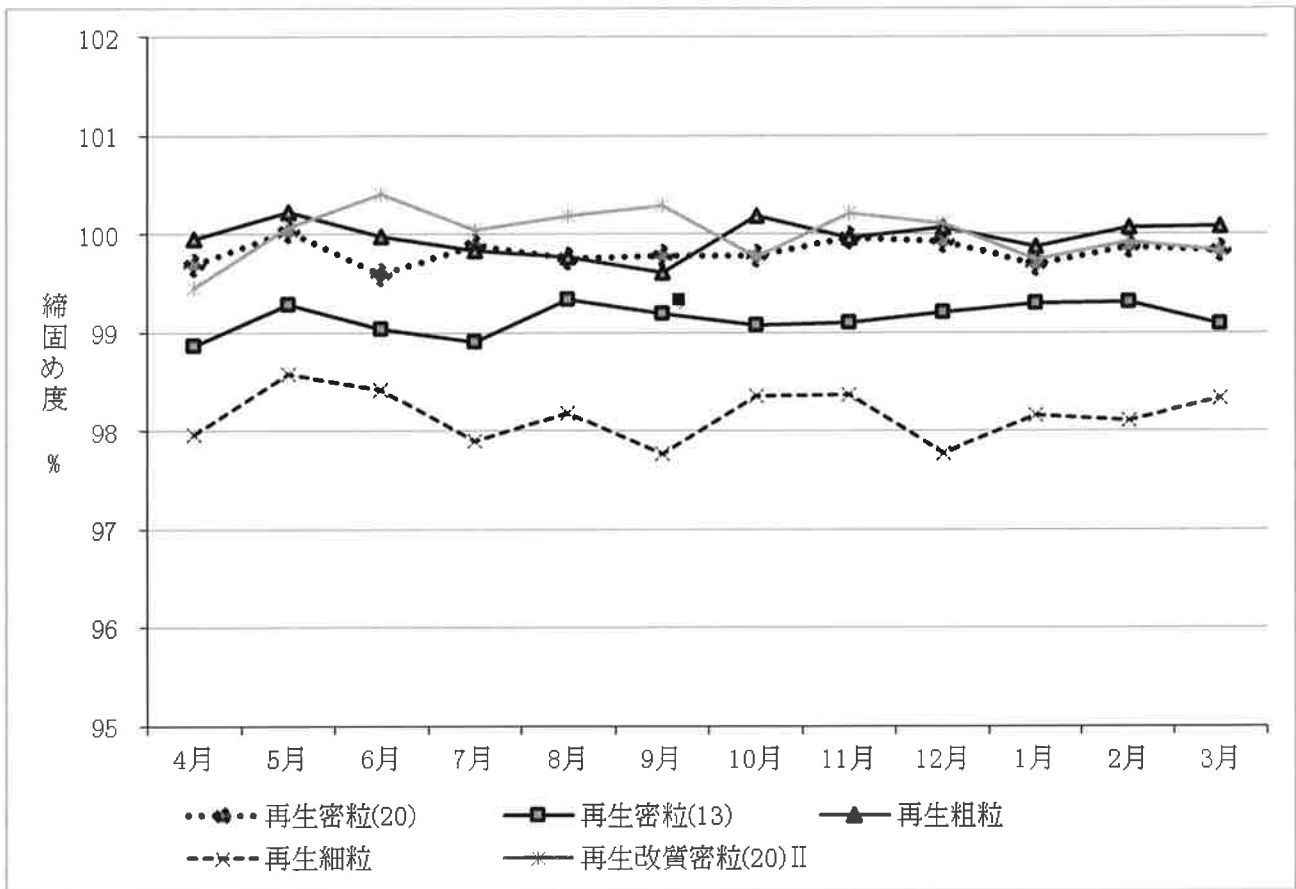


図-8 締固め度の月別平均変動

### 6.3 再生改質Ⅱ型アスファルト混合物の品質について(ホイールトラッキング試験)

再生改質Ⅱ型混合物の品質管理基準及び規格値

- ・アスファルト再生骨材の含有率： 10%以上 35%以下
- ・動的安定度(Ds)： 3,000 回/mm 以上（6ヶ月毎にプラントで行う配合試験時に作製した供試体で行う）

混合物のホイールトラッキング試験結果（動的安定度）

		再生改質密粒(20)	再生改質粗粒
個数		51	46
動的安定度 Ds(回/mm)	平均値	9,739	11,209
	最大値	21,000	31,500
	最小値	1,658	4,500
不合格個数		1	0

不合格となった主な要因

- ・混合物の温度低下による供試体の締固め不足や粒度のばらつき等

図-9 (1)～(4)に、再生改質密粒(20)Ⅱ型及び再生改質粗粒の供試体締固め度と動的安定度のヒストグラムを示す。

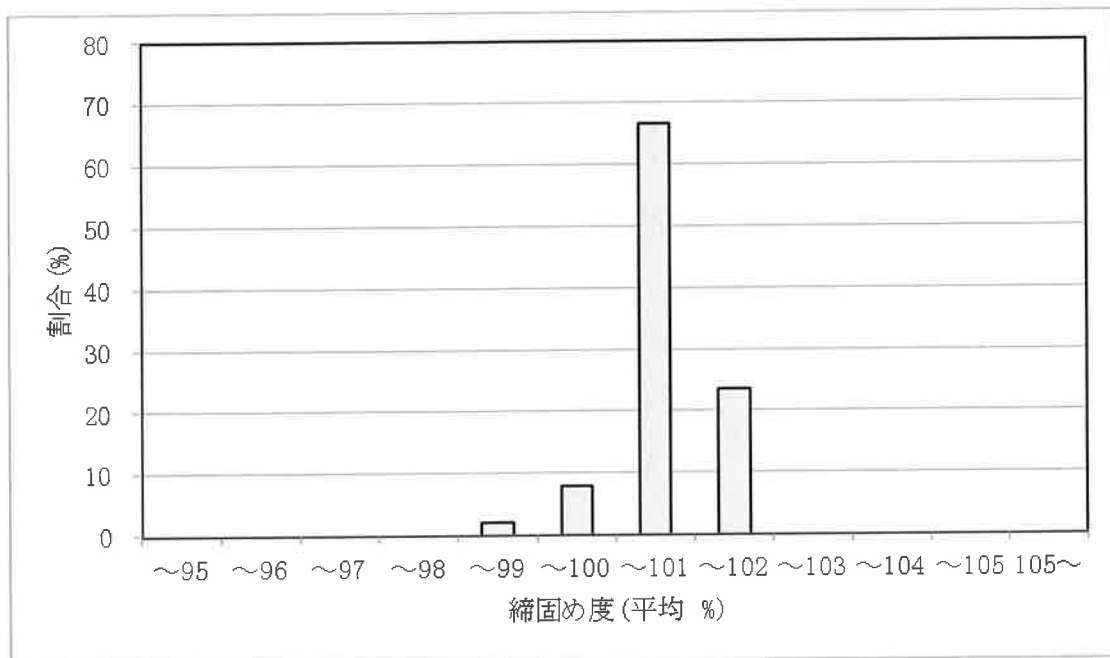


図-9 (1) 締固め度 再生改質密粒(20)Ⅱ型

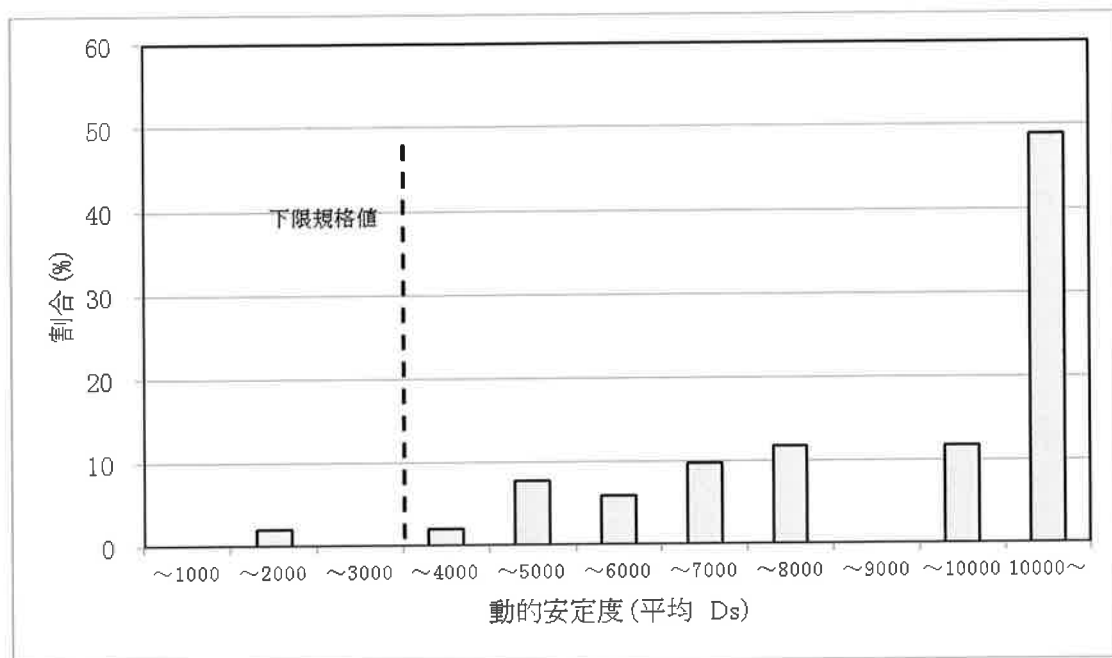


図-9 (2) 動的安定度 再生改質密粒(20)Ⅱ型

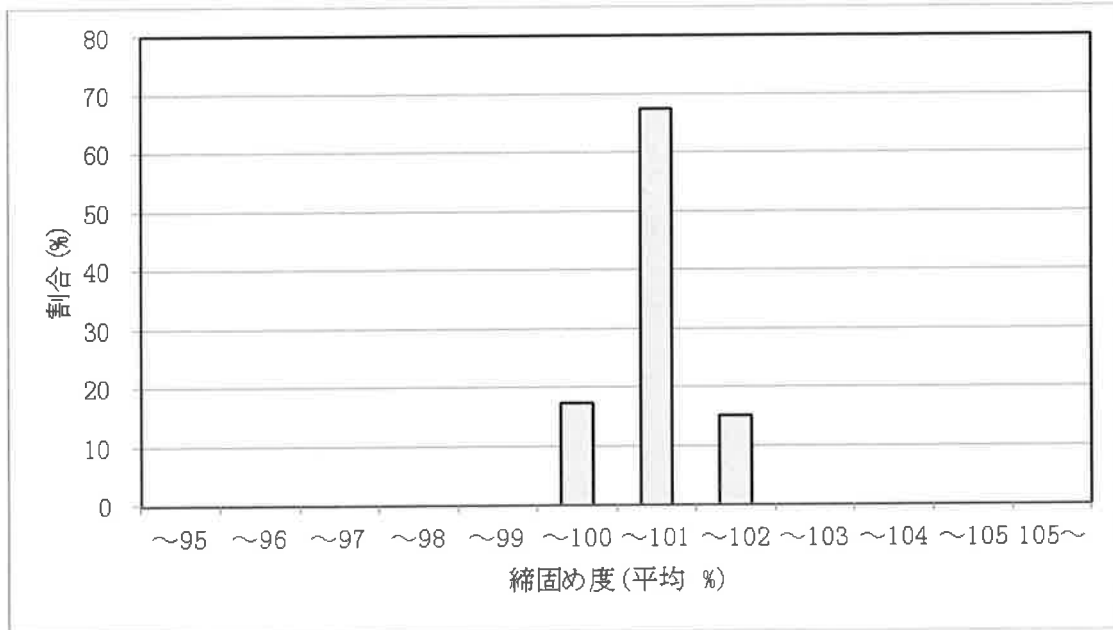


図-9 (3) 締固め度 再生改質粗粒

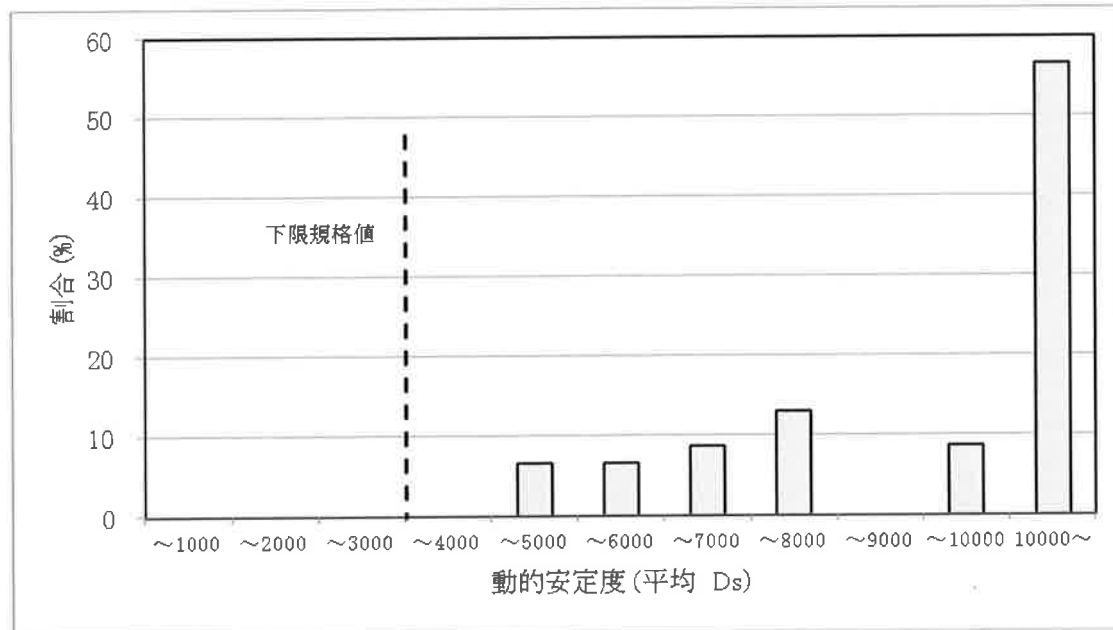


図-9 (4) 動的安定度 再生改質粗粒

## 7. 鋼材試験

鋼材試験は、素材については鉄筋コンクリート用棒鋼(JIS G 3112)の引張試験及び曲げ試験、一般構造用圧延鋼材(JIS G 3101)等の引張試験を行い、継手については鉄筋コンクリート用棒鋼ガス圧接継手(JIS Z 3120)、機械式継手、溶接継手等の引張試験を行っている。また、河川の護岸工事等に使用される「じゃかご」や「かごマット」等については引張試験及びめっきの付着量試験を行っている。

鉄筋コンクリート用棒鋼はJIS規格品が使用されているが、素材については現場に入った材料からランダムサンプリングにより採取した材料による機械的性質の確認を目的とした試験を行っており、継手についてはガス圧接や溶接する際の技量確認を目的として試験を行っている。

本章では、令和元年度(2019年度)に行ったこれらの試験のうち、代表的な鉄筋コンクリート用棒鋼と鉄筋コンクリート用棒鋼ガス圧接継手及び機械式継手の引張試験結果について報告する。

### 7.1 試験本数

令和元年度(2020年度)の引張試験本数を表-1に示す。

表-1 令和元年度(2019年度)の引張試験本数 (JIS G 3112 鉄筋コンクリート用棒鋼)

試験材料		素材			継手					
					圧接継手			機械式継手		
記号		SD295A	SD345	SD490	SD345	SD390	SD490	SD345	SD390	SD490
試験本数	(本)	82	1019	12	383	13	3	218	3	12
割合	(%)	7.4	91.5	1.1	95.9	3.3	0.8	93.5	1.3	5.2
計	(本)	1113			399			233		
割合	(%)	63.7			22.9			13.4		
合計	(本)	1,745								

その他、一般構造用圧延鋼材(SS400)が24本、ステンレス丸鋼(SUS304)が3本、フレア溶接継手が70本、鉄線が6本であった。

素材、圧接材、機械継手の呼び名別試験本数を図-1～図-3に示す。

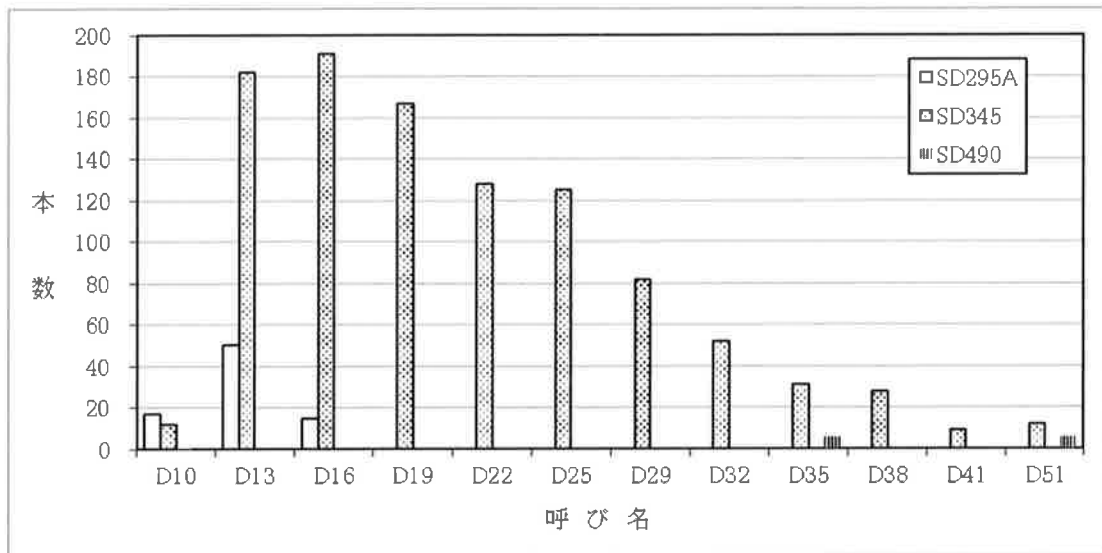


図-1 素材の呼び名別試験本数

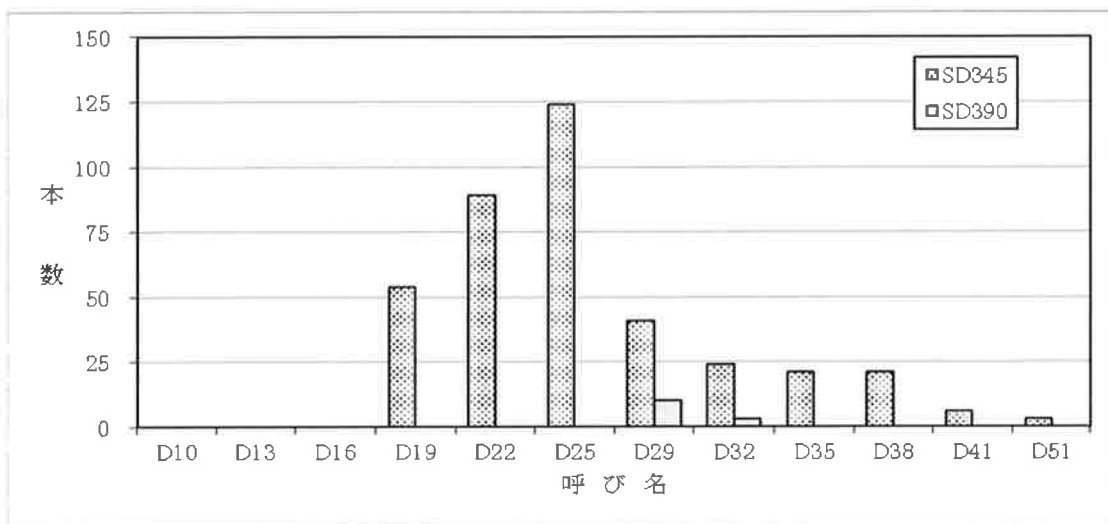


図-2 圧接材の呼び名別試験本数

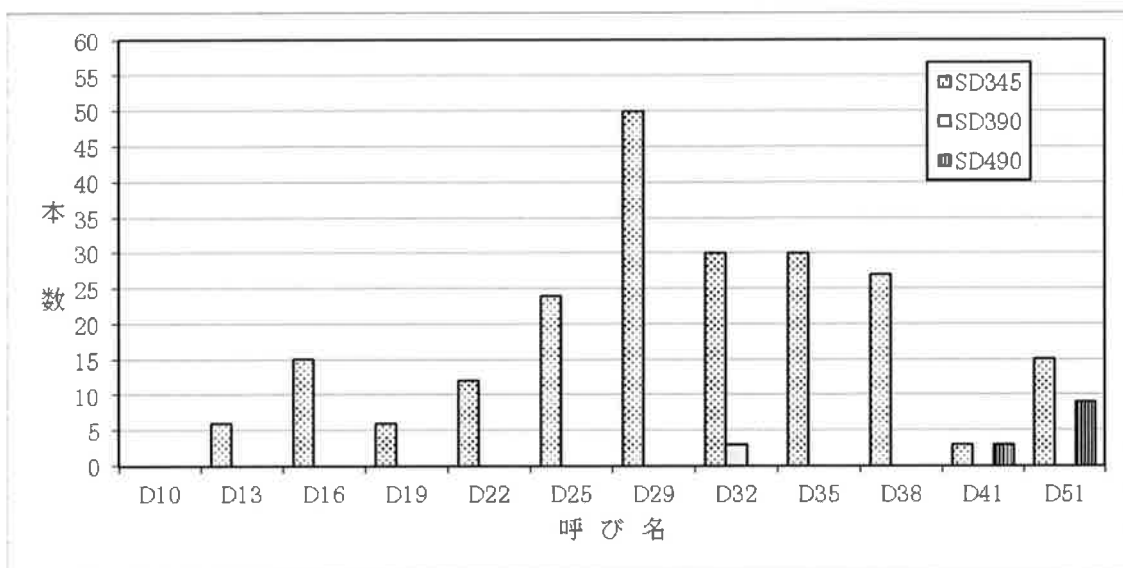


図-3 機械式継手の呼び名別試験本数



## 7.2 鉄筋コンクリート用異形棒鋼

### (1) 単位質量試験結果

単位質量許容差は、鉄筋の単位質量（1メートル当りの標準質量）に長さをかけて求めた計算質量と、計量による実測質量との差を計算質量で除して百分率で表したものである。

SD295AとSD345の単位質量試験結果を表-2及び図-4に示す。

表-2 単位質量許容差

呼び名	記号	本数	規格値	単位質量許容差 (%)			
				最大値	最小値	平均値	標準偏差
D10	SD295A	17	±6.0% 以内	-0.6	-5.6	-4.3	1.770
	SD345	12		-2.8	-4.9	-4.0	0.801
D13	SD295A	50		-3.7	-5.5	-4.9	0.396
	SD345	182		-2.2	-5.6	-4.1	0.776
D16	SD295A	15	±5.0% 以内	-1.6	-4.6	-3.4	1.030
	SD345	191		-1.7	-4.5	-3.6	0.621
D19	SD345	167		-0.1	-4.8	-3.5	0.973
D22	SD345	128		-2.3	-4.6	-3.8	0.446
D25	SD345	125		-1.0	-4.7	-3.7	0.749
D29	SD345	82		-1.4	-3.6	-2.7	0.529
D32	SD345	52	±4.0% 以内	-0.7	-3.6	-2.7	0.681
	SD345	31		-0.4	-3.0	-2.1	0.797
	SD345	28		-1.2	-3.3	-2.5	0.610
	SD345	9		-1.4	-2.5	-1.8	0.421
	SD345	12		-1.0	-2.7	-1.7	0.627
計	SD295A	82					
	SD345	1,019					

単位質量許容差平均値は、下限規格値寄りのマイナス側となっていることが分かる。

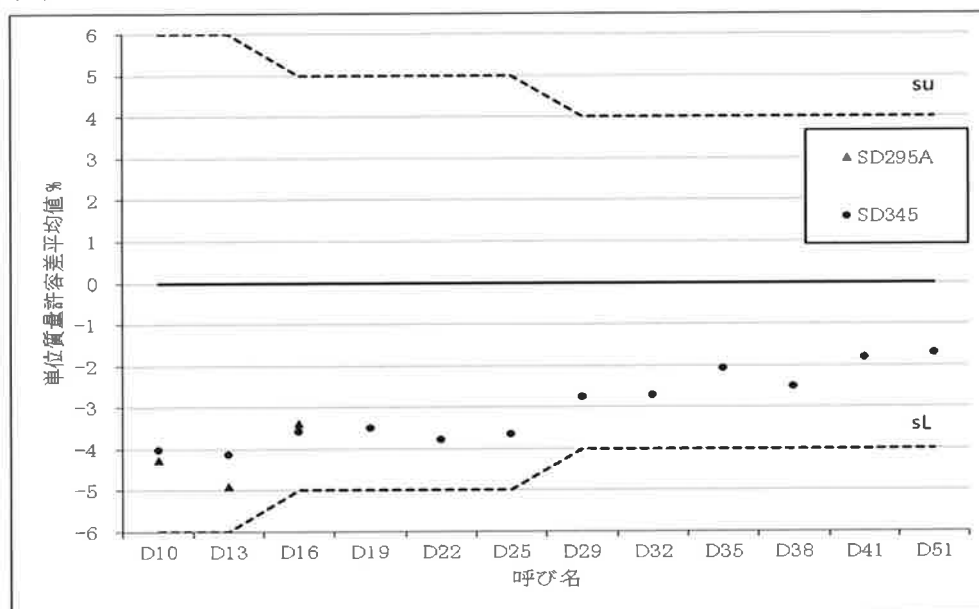


図-4 単位質量許容差平均値

(2) 降伏点、引張強さ、伸びの試験結果

1) 降伏点、引張強さの試験結果

SD295AとSD345の降伏点・引張強さの試験結果を表-3及び図-5、図-6に示す。

表-3 降伏点・引張強さの試験結果

呼び名	記号	本数	降伏点 (N/mm <sup>2</sup> )				引張強さ (N/mm <sup>2</sup> )			
			規格値	SD295A : 295以上			規格値	SD295A : 440~600		
				SD345 : 345~440				SD345 : 490以上		
				最大値	最小値	平均値		標準偏差	最大値	最小値
D10	SD295A	17	398	344	362.8	18.414	557	458	494.6	33.115
	SD345	12	394	367	383.3	7.362	559	530	547.0	10.027
D13	SD295A	50	378	328	353.9	13.406	532	463	493.1	20.715
	SD345	182	416	358	390.5	13.599	591	528	564.5	14.583
D16	SD295A	15	384	335	350.3	11.560	535	484	498.7	15.046
	SD345	191	407	359	384.3	10.181	623	518	568.8	19.561
D19	SD345	167	427	370	394.2	9.899	611	536	575.8	15.480
D22	SD345	128	416	365	387.4	10.353	604	544	570.3	13.609
D25	SD345	125	420	365	387.4	9.327	607	545	574.6	14.259
D29	SD345	82	417	376	392.1	9.544	594	550	568.8	10.527
D32	SD345	52	415	366	394.0	9.309	604	547	572.2	13.570
D35	SD345	31	406	370	393.9	9.777	592	539	573.2	15.238
D38	SD345	28	420	380	394.0	11.801	600	548	577.7	15.294
D41	SD345	9	406	390	400.6	5.725	597	577	584.9	8.358
D51	SD345	12	409	368	395.1	16.528	585	560	570.9	9.190
計	SD295A	82								
	SD345	1,019								

降伏点及び引張強さの試験結果は、SD295A及びSD345ともすべて規格内であった。また、降伏点平均値はSD295Aが350~363N/mm<sup>2</sup>、SD345が383~401N/mm<sup>2</sup>であった。

引張強さ平均値はSD295Aが493~499N/mm<sup>2</sup>、SD345が547~585N/mm<sup>2</sup>であった。

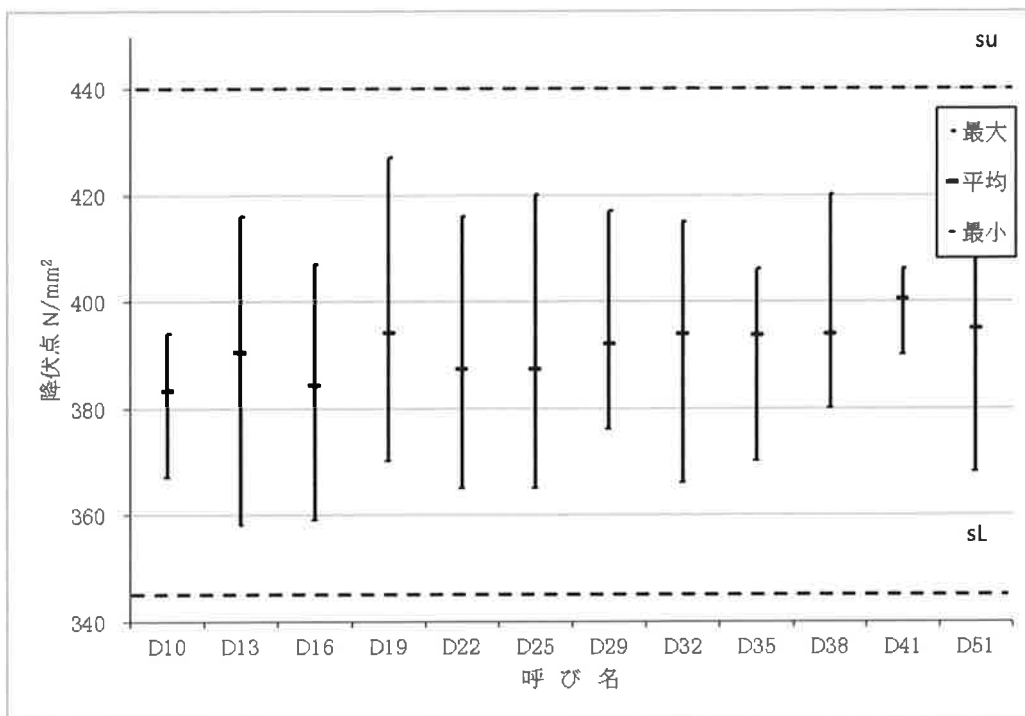


図-5 降伏点の範囲 (SD345)

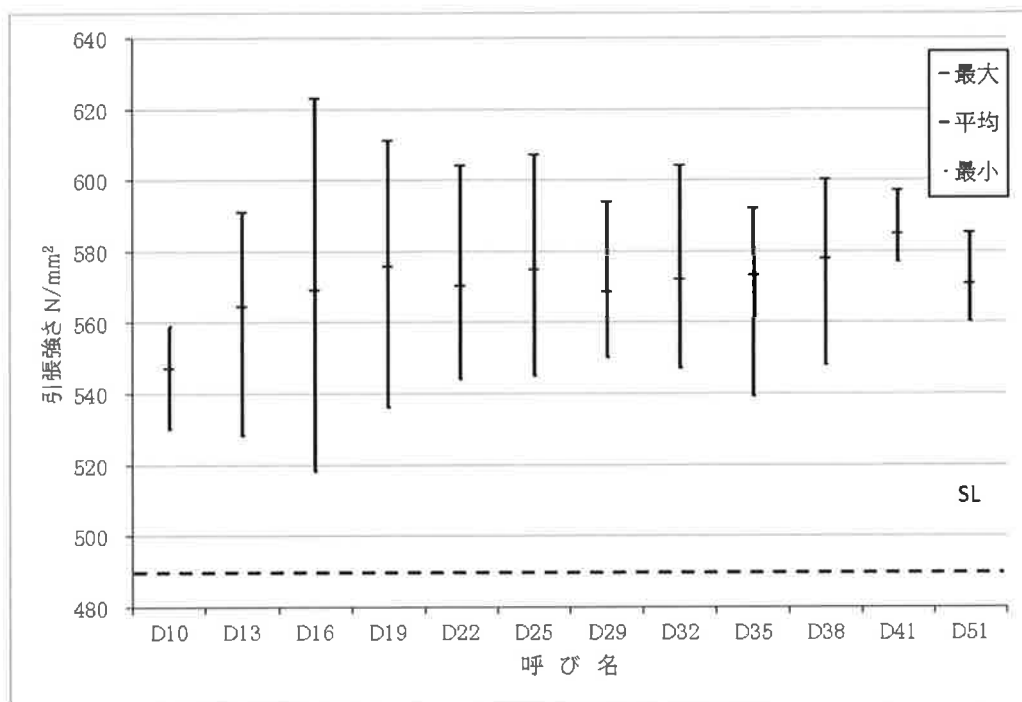


図-6 引張強さの範囲 (SD345)

2) 破断伸びの試験結果

SD295AとSD345の破断伸びの試験結果を表-4および図-7に示す。

表-4 伸びの試験結果

呼び名	記号	本数	規格値	伸び (%)				
				最大値	最小値	平均値	標準偏差	
D10	SD295A	17	16%以上	31	23	27.7	2.801	
	SD345	12		27	21	24.3	2.146	
D13	SD295A	50		31	23	26.9	1.883	
	SD345	182		29	20	24.5	1.576	
D16	SD295A	15		29	25	27.4	1.242	
	SD345	191		28	19	24.2	1.673	
D19	SD345	167		27	19	23.5	1.769	
D22	SD345	128		27	21	24.1	1.284	
D25	SD345	125		19%以上	30	22	26.4	1.648
D29	SD345	82			30	21	26.4	2.380
D32	SD345	52	30		22	26.2	1.676	
D35	SD345	31	17%以上	30	22	26.2	2.136	
D38	SD345	28	15%以上	27	22	24.9	1.423	
D41	SD345	9		26	22	24.1	1.691	
D51	SD345	12		27	20	24.2	2.167	
計	SD295A	82						
	SD345	1,019						

破断伸びの試験結果は、SD295A及びSD345ともすべて規格内であった。

破断伸び平均値はSD295Aが27～28%、SD345が24～26%であった。

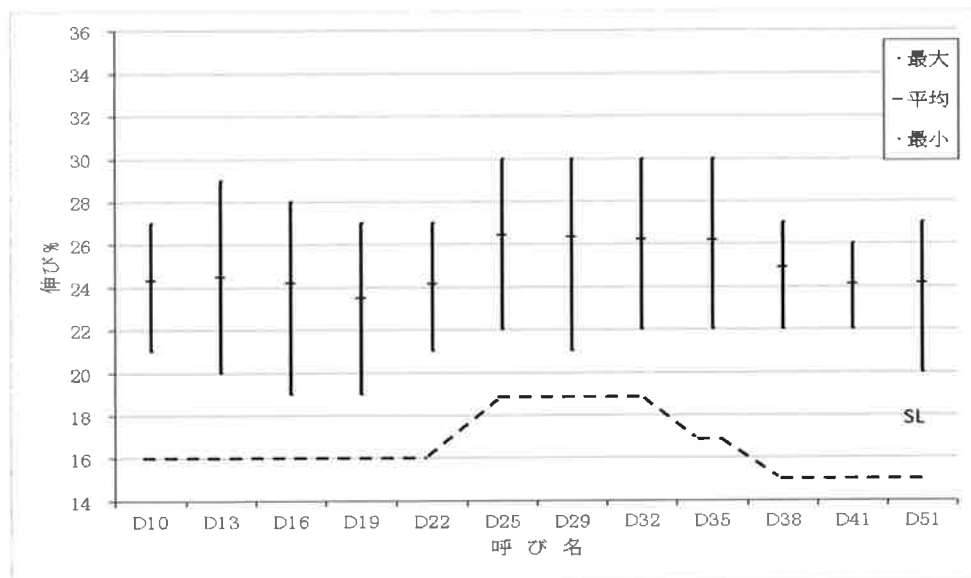


図-7 破断伸びの範囲 (SD345)

### 7.3 鉄筋コンクリート用棒鋼ガス圧接継手

#### (1) 圧接部のふくらみと公称直径との比

SD345について「圧接部のふくらみと公称直径との比」の試験結果を表-5及び図-8に示す。

表-5 圧接部のふくらみと公称直径との比の試験結果

呼び名	記号	本数	圧接部のふくらみと公称直径との比			
			規格値：公称直径の1.4倍以上			
			最大値	最小値	平均値	標準偏差
D19	SD345	54	2.03	1.60	1.80	0.101
D22	SD345	89	1.95	1.61	1.72	0.059
D25	SD345	124	1.93	1.54	1.71	0.092
D29	SD345	41	1.85	1.49	1.69	0.077
D32	SD345	18	1.88	1.53	1.66	0.098
D35	SD345	21	1.72	1.52	1.63	0.060
D38	SD345	18	1.82	1.51	1.65	0.087
D41	SD345	6	1.60	1.54	1.58	0.024
D51	SD345	3	1.58	1.54	1.57	0.023
合計		374				

圧接部のふくらみと公称直径との比について、SD345すべての試験結果は規格値内であり、平均値においては1.57~1.80倍であった。

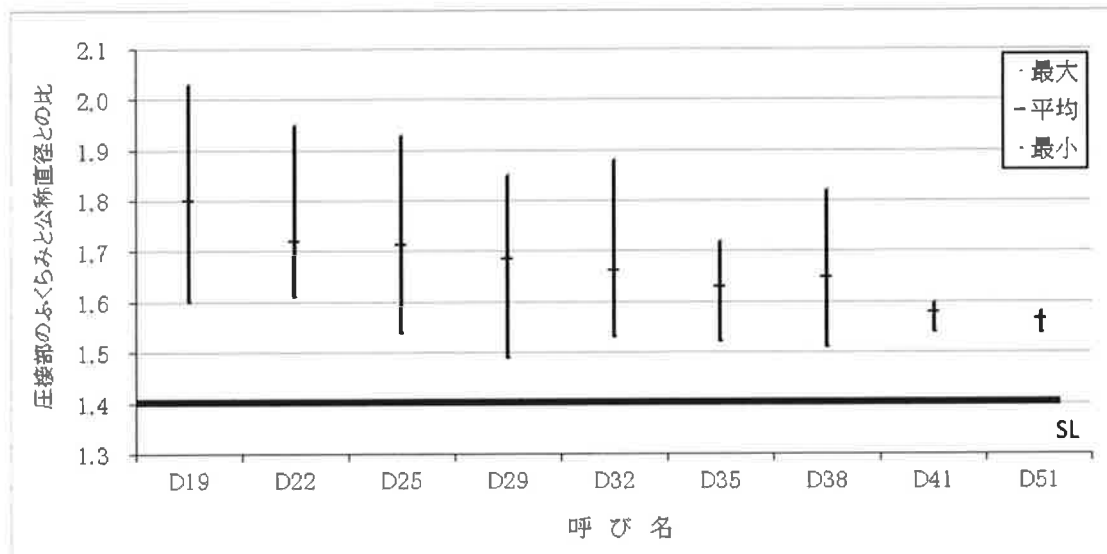


図-8 圧接部のふくらみと公称直径との比の範囲 (SD345)

(2) 引張強さの試験結果

SD345について「引張強さ」の試験結果を表-6及び図-9に示す。

表-6 引張強さの試験結果

呼び名	記号	本数	引張強さ (N/mm <sup>2</sup> )				圧接面 破断本数
			規格値：SD345は490以上				
			最大値	最小値	平均値	標準偏差	
D19	SD345	54	593	539	567.9	15.090	0
D22	SD345	89	604	547	570.5	11.459	0
D25	SD345	124	597	538	565.6	13.513	0
D29	SD345	41	630	543	576.2	19.137	0
D32	SD345	18	597	558	574.4	12.176	0
D35	SD345	21	581	558	570.2	8.390	0
D38	SD345	18	606	550	575.2	19.664	0
D41	SD345	6	589	576	582.5	5.468	0
D51	SD345	3	559	557	558.0	1.000	0
合計		374					

引張強さについて、SD345すべての試験結果は規格値内であり、平均値においては558～583N/mm<sup>2</sup>であった。

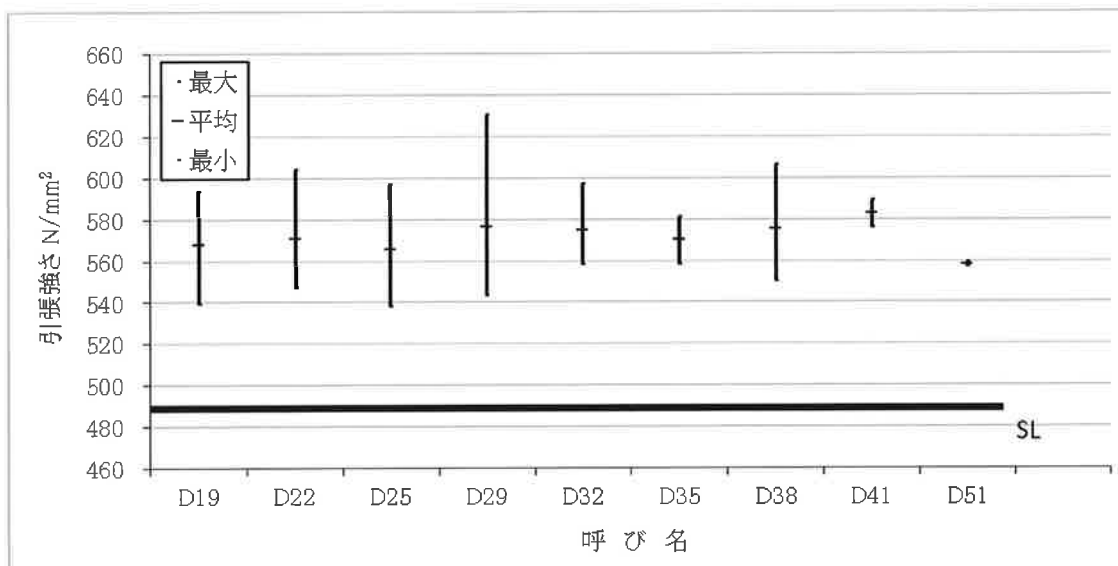


図-9 引張強さの範囲 (SD345)

## 7.4 まとめ

### (1) 試験本数

- 1) 令和元年度(2019年度)の引張試験本数は1,745本で、試験材料の割合は、素材63.7%、圧接材22.9%、機械継手13.4%であった。
- 2) 素材の記号別割合はSD295Aが7.4%、SD345が91.5%、SD490が1.1%であった。
- 3) 圧接材の記号別割合は、SD345が95.9%、SD390が3.3%、SD490が0.8%であった。
- 4) 機械継手は、SD345が93.5%、SD390が1.3%、SD490が5.2%であった。

### (2) 異形棒鋼の引張試験について

#### 1) 単位質量

単位質量は規格を外れるものはなかった。

また、単位質量許容差は、全て下限規格値寄りのマイナス側の傾向となっている。

#### 2) 降伏点

降伏点はすべて規格内であった。

降伏点平均値は、SD295Aが350~363N/mm<sup>2</sup>、SD345が383~401N/mm<sup>2</sup>であった。

#### 3) 引張強さ

引張強さはすべて規格内であった。

引張強さ平均値は、SD295Aが493~499N/mm<sup>2</sup>、SD345が547~585N/mm<sup>2</sup>であった。

#### 4) 破断伸び

破断伸びはすべて規格内であった。

破断伸び平均値は、SD295Aが27~28%、SD345が24~26%であった。

### (3) 圧接材の引張試験について

圧接部のふくらみと公称直径との比は全て規格値内であった。

### (4) 鋼材試験結果の総括

令和元年度(2019年度)鉄筋コンクリート用棒鋼と圧接材の結果をまとめたが、素材については単位質量、降伏点、引張強さ、破断伸びのすべての項目において、JIS規格値を満足する結果となった。

圧接材については、圧接部のふくらみと公称直径との比、引張強さのすべての項目において、JIS規格値を満足する結果となった。