

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	1 6
(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	1 6
(2) レディー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. 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

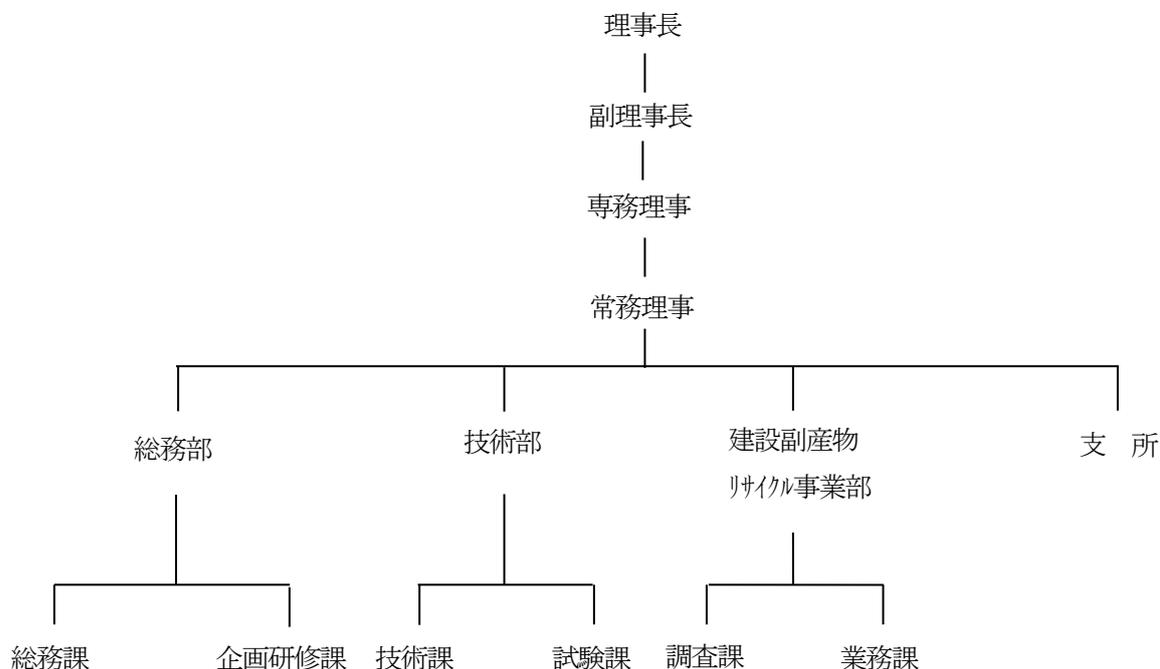
研修センター : 〒310-0004 水戸市青柳町4193

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

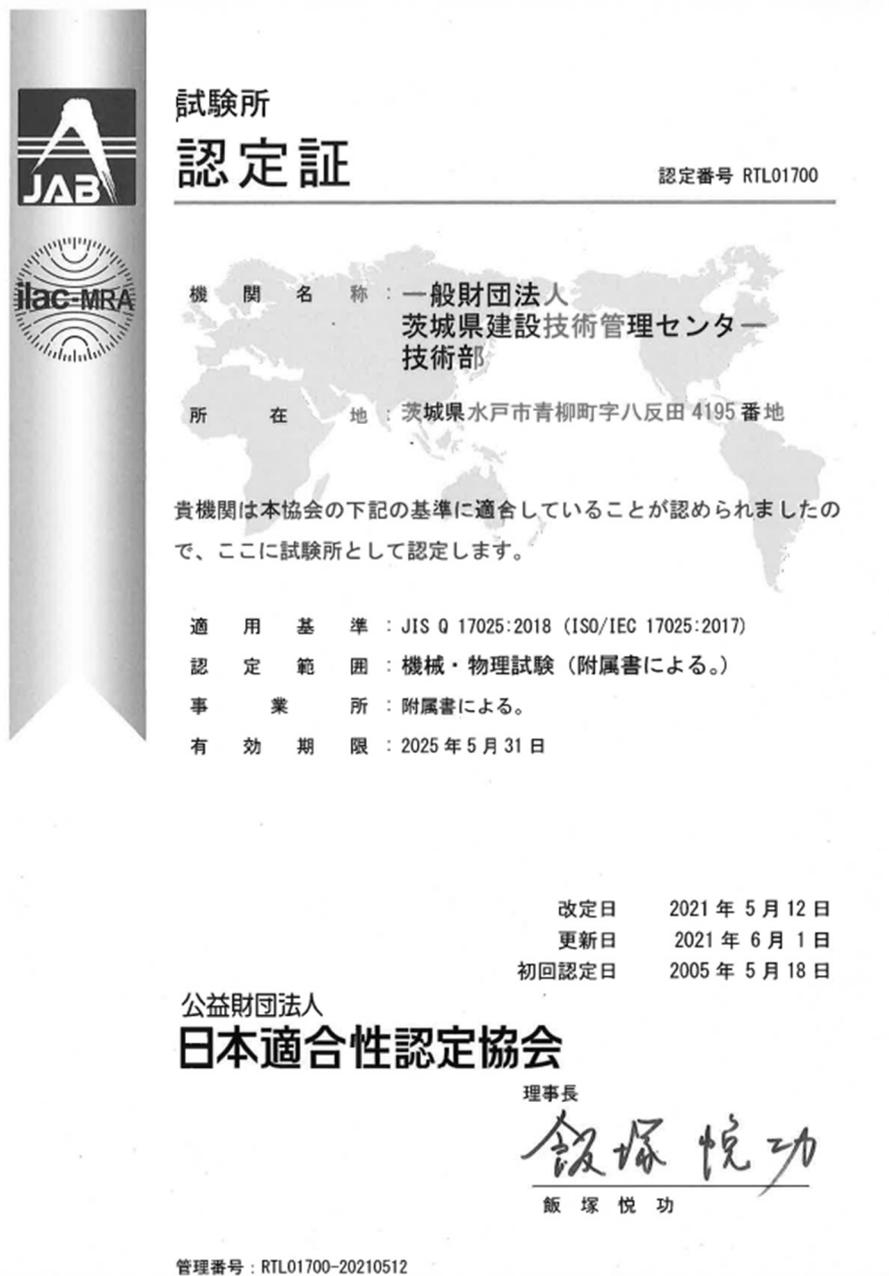
2. 業 務 実 績

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2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。



The image shows a vertical certification certificate. On the left is a ribbon with the JAB logo (a stylized 'A' with 'JAB' below it) and the ILAC-MRA logo (a globe with 'ilac-MRA' text). To the right, the text reads: '試験所 認定証' (Test Laboratory Accreditation Certificate) with '認定番号 RTL01700' (Accreditation Number RTL01700). Below this, a world map is shown with the following information: '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' (Institution Name: General Incorporated Association Chiba Prefecture Construction Technology Management Center, Technical Department); '所在地: 茨城県水戸市青柳町字八反田 4195 番地' (Address: 4195, Hachirandani, Aoyagi-cho, Mito City, Chiba Prefecture); '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。' (Your institution has been recognized for meeting the standards listed below, and is therefore accredited as a test laboratory.); '適用基準: JIS Q 17025:2018 (ISO/IEC 17025:2017)' (Applicable Standard: JIS Q 17025:2018 (ISO/IEC 17025:2017)); '認定範囲: 機械・物理試験 (附属書による。)' (Accreditation Scope: Mechanical and Physical Testing (based on the annex)); '事業所: 附属書による。' (Business Location: based on the annex); '有効期限: 2025年5月31日' (Valid Until: May 31, 2025). At the bottom right, it lists: '改定日 2021年5月12日' (Revision Date: May 12, 2021); '更新日 2021年6月1日' (Update Date: June 1, 2021); '初回認定日 2005年5月18日' (First Accreditation Date: May 18, 2005). The bottom center features the logo of the '公益財団法人 日本適合性認定協会' (Public Interest Incorporated Association of Japan Conformity Assessment Association) and the signature of the Chairman, '飯塚悦功' (Iizuka Etsuoki), with '飯塚悦功' written below the signature.

管理番号: RTL01700-20210512

2. 2 受託試験業務

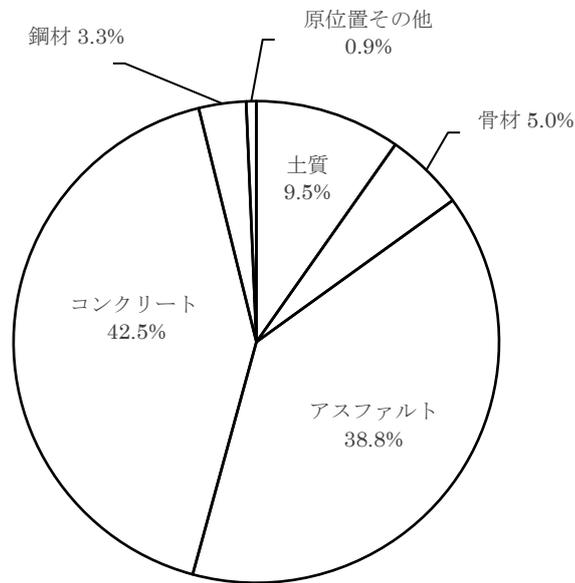
(1) 年度別試験件数実績

令和2年度の受託試験件数は、72,022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	H28	H29	H30	R1	R2
土 質	8,611	8,667	7,122	6,344	6,854
骨 材	3,487	3,567	3,502	3,456	3,604
アスファルト	25,473	26,079	25,584	25,652	27,943
コンクリート	37,141	33,942	32,128	27,422	30,602
鋼 材	2,941	2,617	2,715	2,062	2,355
そ の 他	434	493	487	504	664
計	78,087	75,365	71,538	65,440	72,022
対前年度比 %	107	97	95	91	110



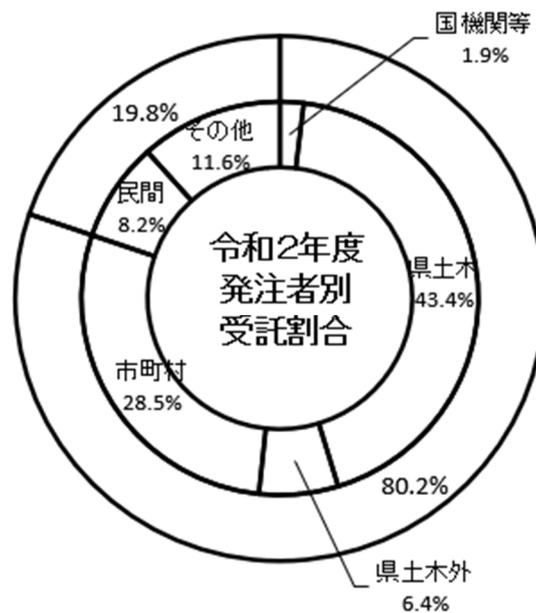
令和2年度 受託割合

(2) 発注者別受託割合

令和2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	323	1.9	80.2
県(土木部)	7,267	43.4	
県(土木部以外)	1,083	6.4	
市町村	4,793	28.5	
民間	1,373	8.2	19.8
その他	1,954	11.6	
合計	16,793	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4回更新審査 : 令和 3年 3月 5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強度試験
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) 骨材の塩化物量試験
JIS A 1144 4 b)及びc) フレッシュコンクリート中の水の塩化物イオン濃度試験
JIS A 5005 7.6 粒形判定実績率試験

・ 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 : ダイアルゲージ方法

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(新規・変更調査工場数含む)は95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	21	41	8	13	10	93
(新規・変更 調査工場数)	(0)	(1)	(0)	(0)	(1)	(2)
調査表提出 工場数	0	0	37	13	18	68
休止及び生産 中止工場数	2	1	0	0	0	3
合計	23	42	45	26	28	164

95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2年10月30日 ※書面開催）

関東ブロック会員（1都5県・12会員）において、業務報告や提案議題並びに総会における会員発表テーマ等に関する協議を行った。

・令和2年総会及び会員発表会（令和3年2月3日 ※オンライン及び書面による会議）

新型コロナウイルス感染症拡大防止の観点から、東京都において38会員（全会員数60会員）50名の参加によるオンライン会議を開催し、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、「BIM/CIMへの取組」についてZoomを使用したオンラインでの発表を行い、資料提供として「若手土木技術者のためのハンドブック～現場監督のいろは編～作成について」及び「試験機器の整備・更新への対応について」が行われた。

3. 土 質 試 験

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2年度(2020年度)の試験結果をまとめたものである。

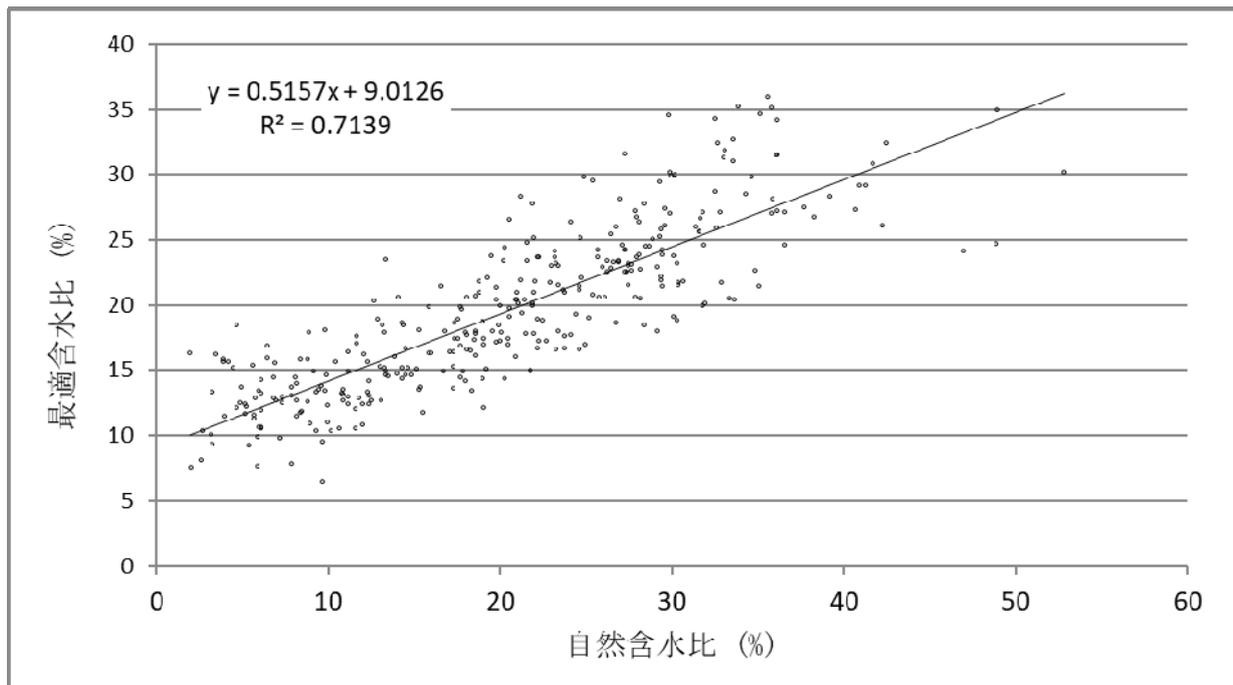
3. 1 突き固めによる土の締固め試験

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535件の結果より、下の2項目を土質分類毎にまとめた。

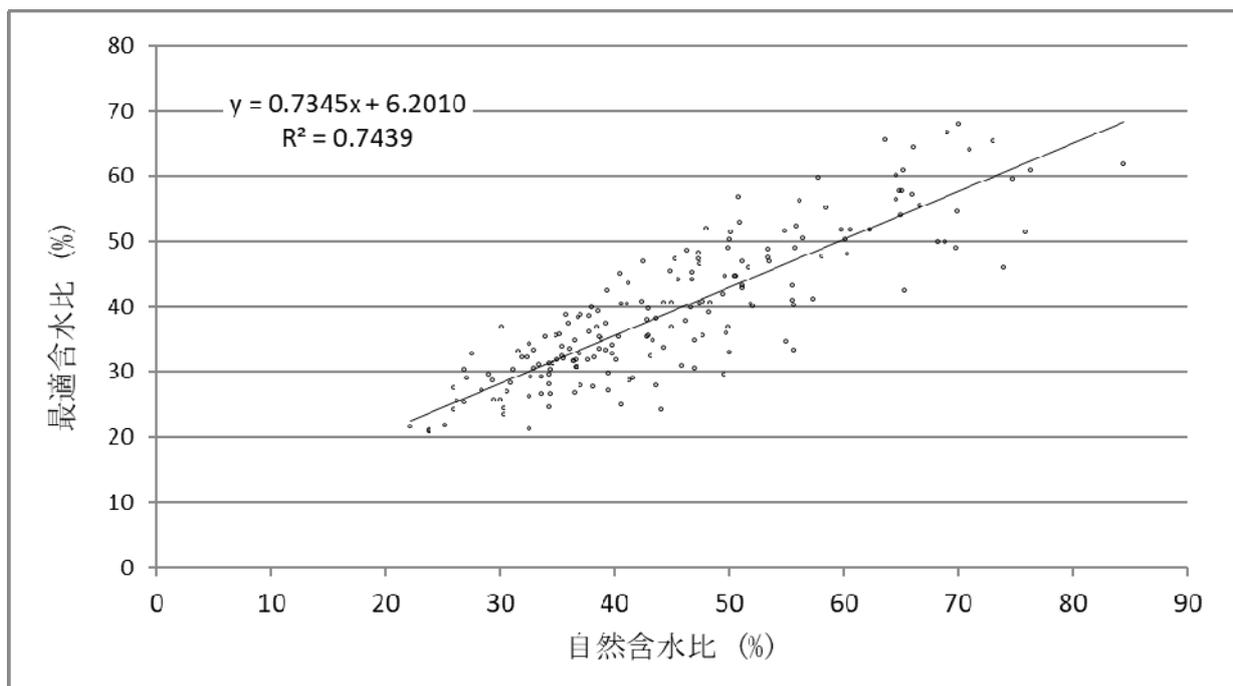
- ・ 図-1～2 「自然含水比と最適含水比の関係」
- ・ 図-3～4 「最適含水比と最大乾燥密度の関係」

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）



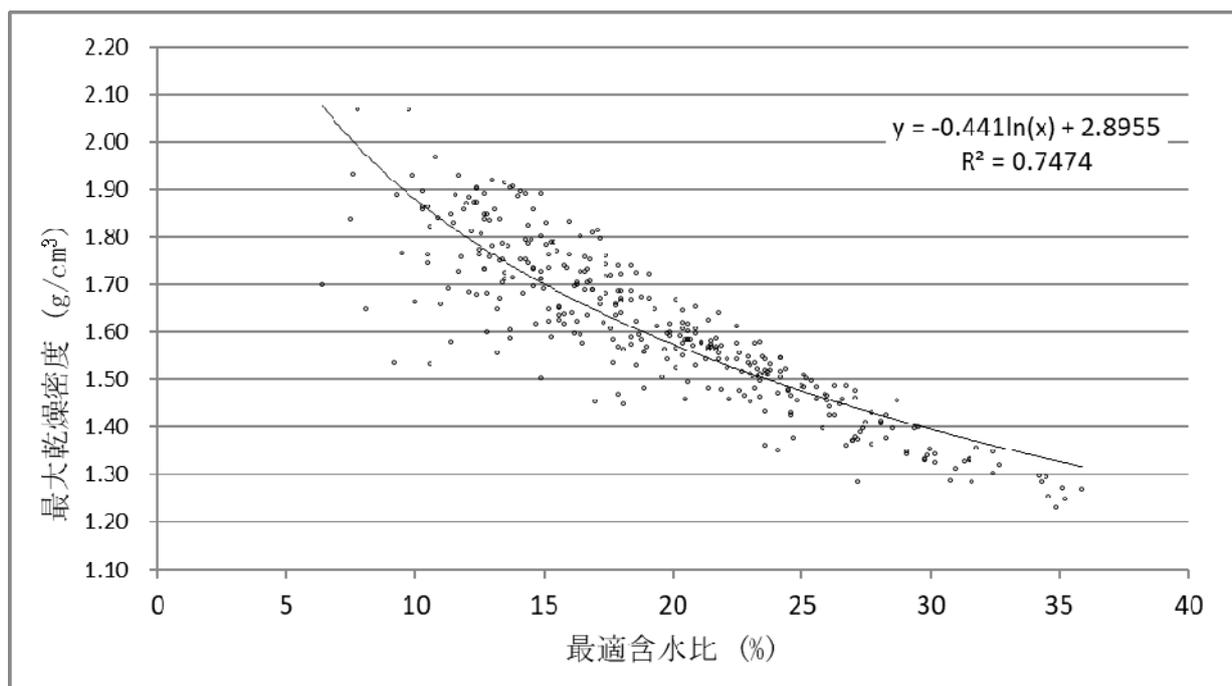
図－2 自然含水比と最適含水比の関係（粘性土）

図－1、図－2より

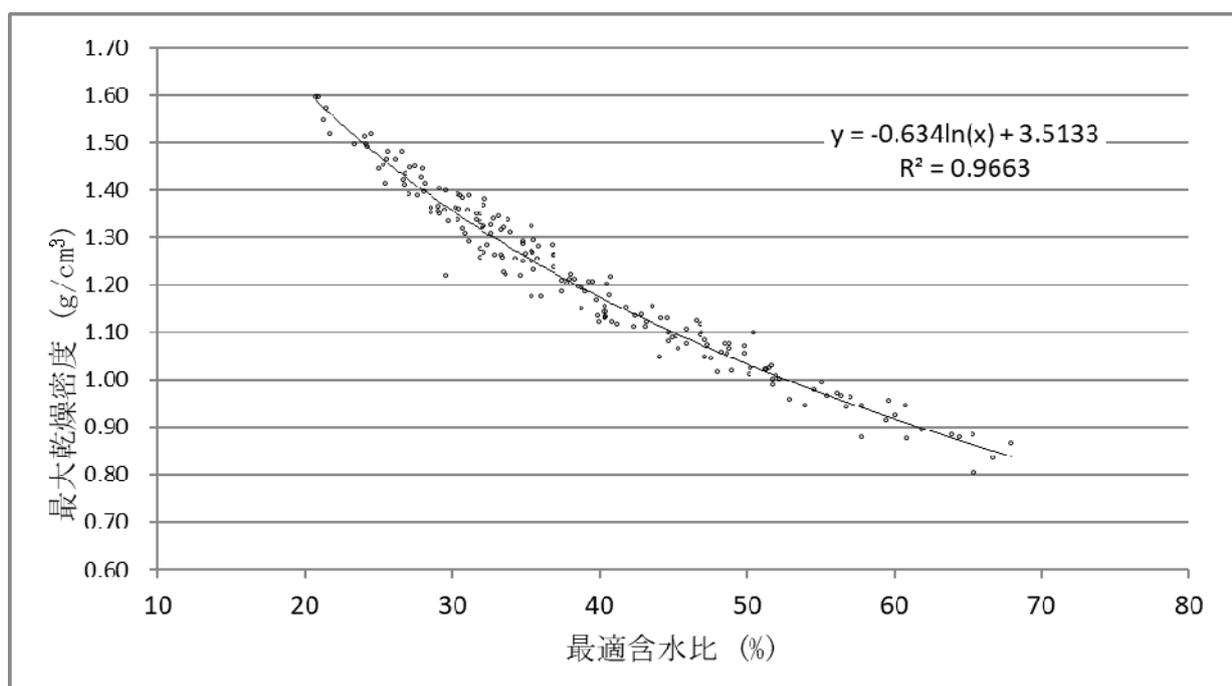
○自然含水比と最適含水比について回帰式は、種別毎に以下の通りである。

砂質土においては、 $y = 0.5157x + 9.0126$ ($R^2 = 0.7139$)

粘性土においては、 $y = 0.7345x + 6.2010$ ($R^2 = 0.7439$)



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、 $y = -0.441\ln(x) + 2.8955$ ($R^2 = 0.7474$)

粘性土においては、 $y = -0.634\ln(x) + 3.5133$ ($R^2 = 0.9663$)

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2年度(2020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 547件
- (2) 火山灰質細粒度 159件

(1) 礫質土・砂質土・粘性土の設計CBR試験

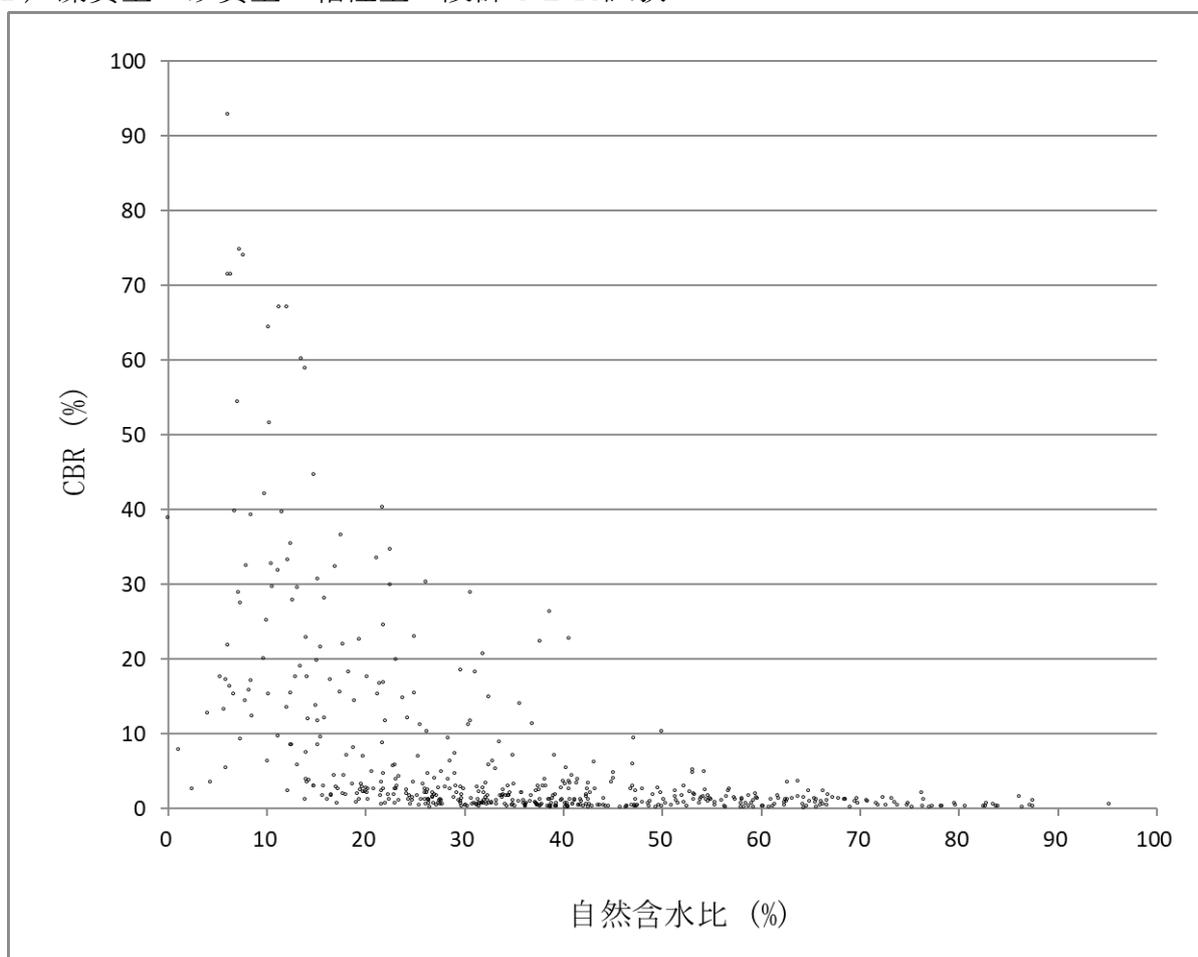
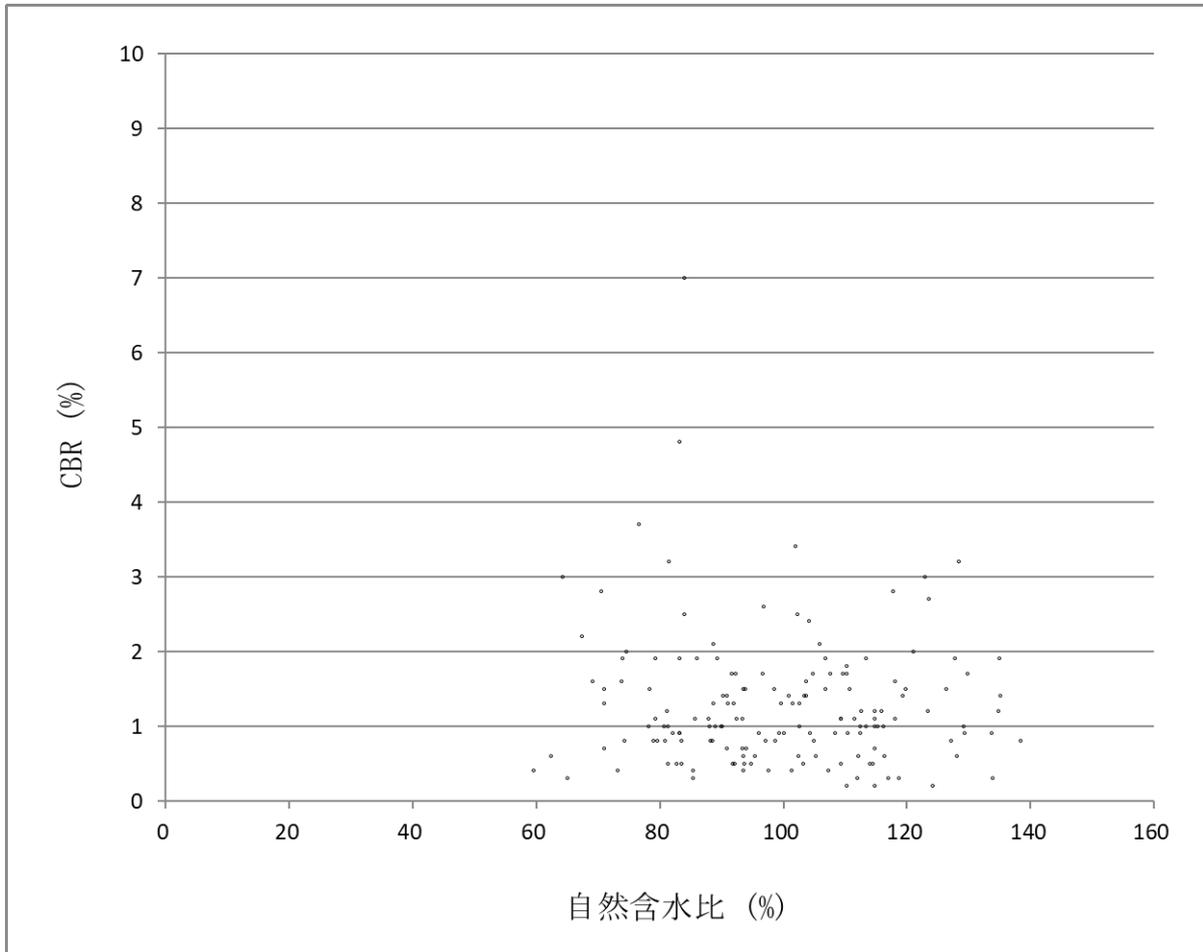


図-5 自然含水比とCBRの関係

図-5より、路床土のCBRが3%を超える自然含水比は概ね10%以下がひとつの目安であり、自然含水比が概ね30%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 C B R

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 C B R の関係

図－6より、自然含水比において60%から140%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2年度(2020年度)のCBR試験の依頼総数は929件であり、うち火山灰質細粒土は159件で割合にすると約17%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/m²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2022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。

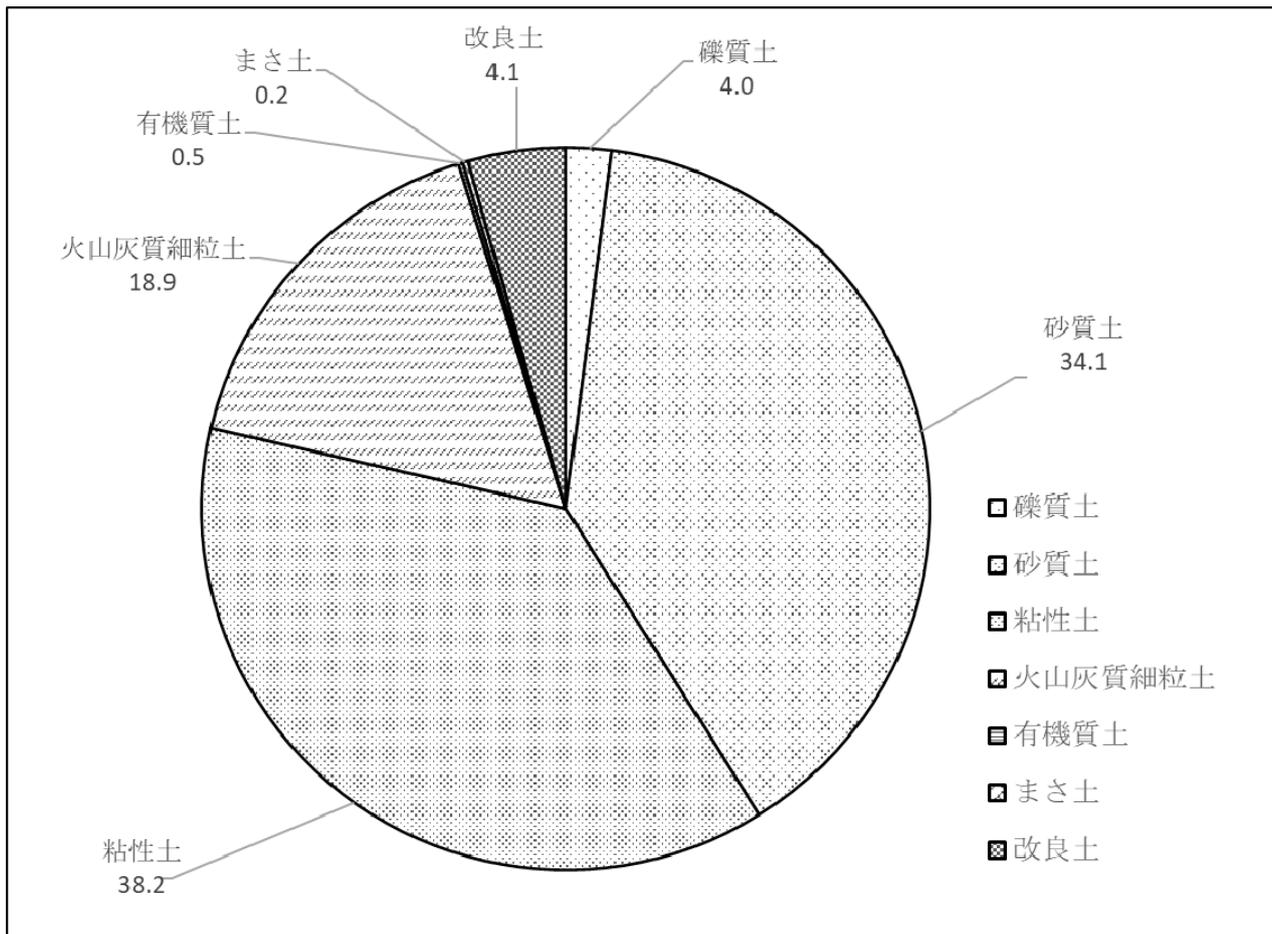


図-7 土質分類の割合 (%)

(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。

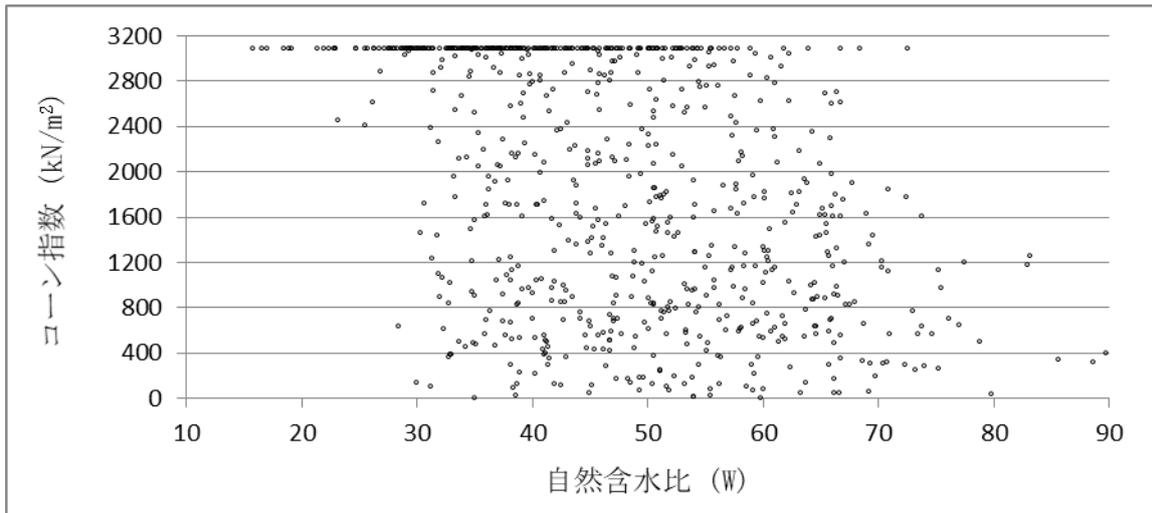


図-8 自然含水比とコーン指数の関係 (粘性土)

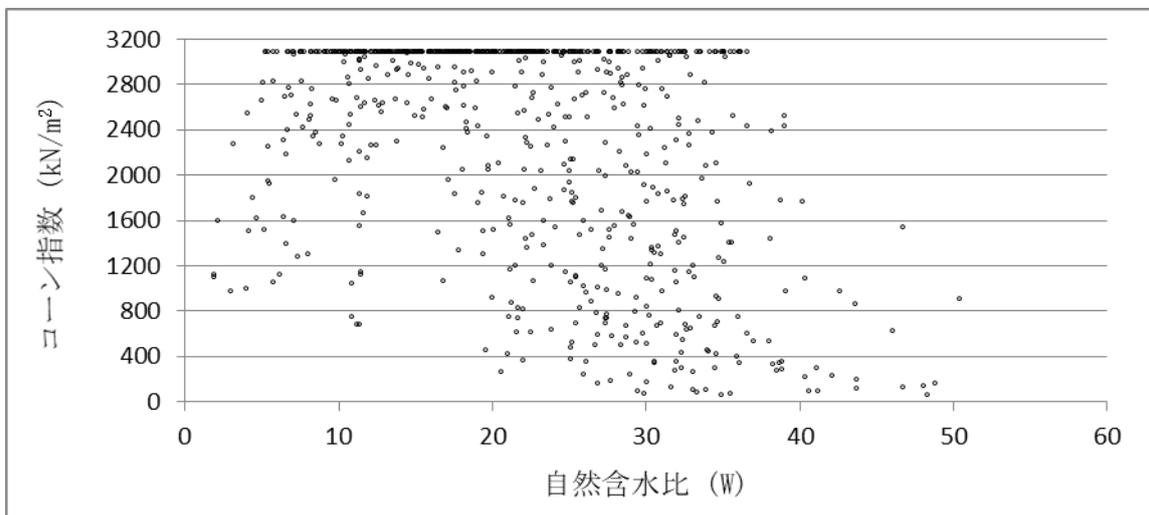


図-9 自然含水比とコーン指数の関係 (砂質土)

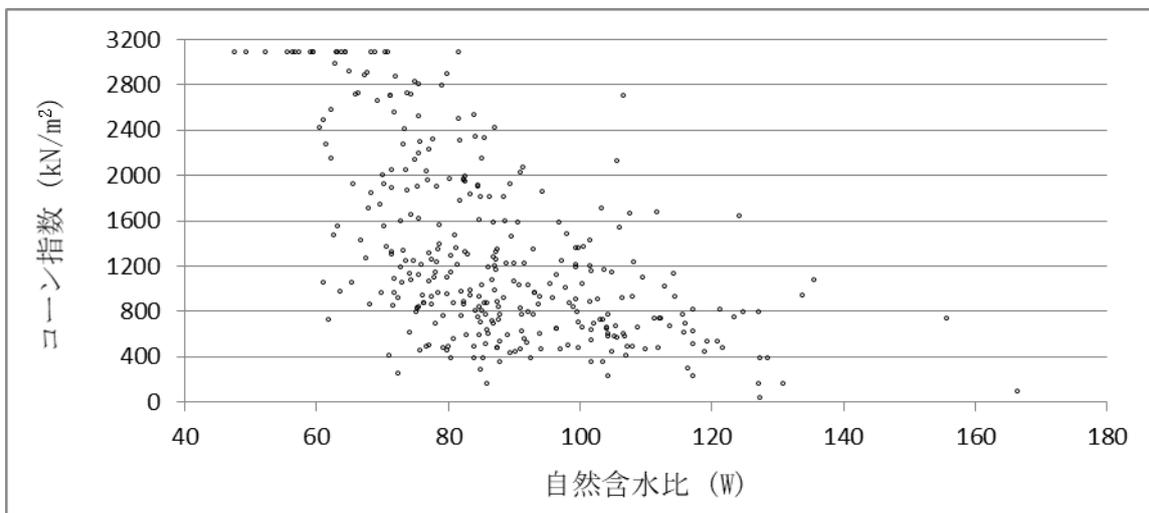


図-10 自然含水比とコーン指数の関係 (火山灰質細粒土)

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 30%未満においてコーン指数 400 kN/m² 未満となる試料はなく、コーン指数 400 kN/m² 未満となる割合は粘性土全体の約 11%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/m² 未満となる試料はなく、コーン指数 400 kN/m² 未満となる割合は砂質土全体の約 5%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/m² 未満となる試料はなく、コーン指数 400 kN/m² 未満となる割合は火山灰質細粒土全体の約 6%であった。

4. 骨 材 試 験

4. 骨材試験

令和2年度(2020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。

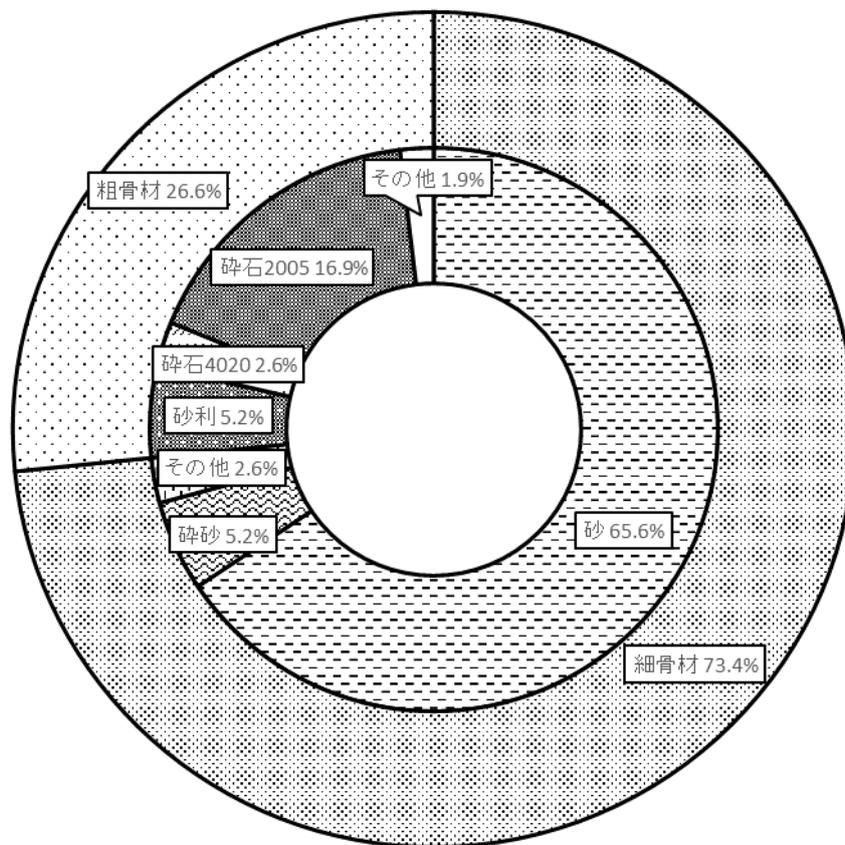


図-1 細・粗骨材の試験受託件数及び種類別試験件数

(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。

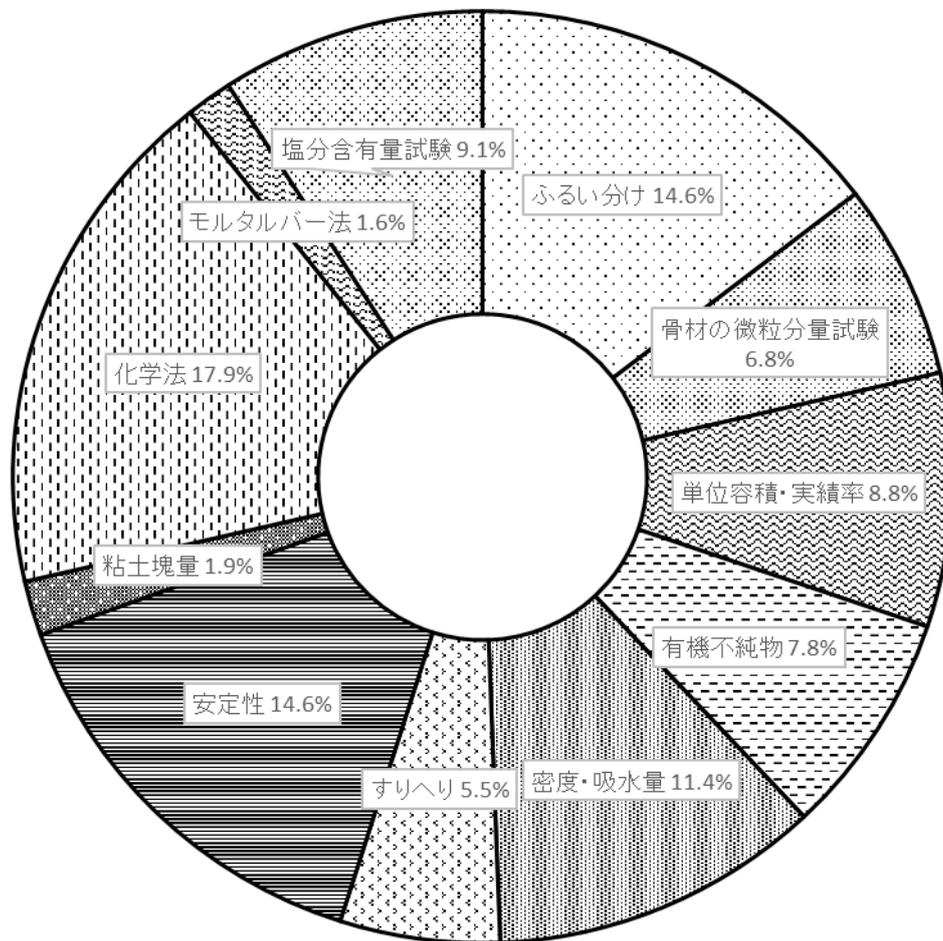


図-2 試験項目別件数

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_p）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	95~100	—	—	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	39	100	39	100	100
C-40	59	100	59	100	100
路床用砕石	59	100	59	100	100

(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固め試験及び修正CBR試験結果

上層路盤用粒度調整砕石は、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%以上と定められている。

表-3にM-30の突固め試験(28件)と、修正CBR試験(39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 粒度調整砕石 (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(%)	39	4.7	5.8	3.5	2.3	0.619	-
92回乾燥密度(g/cm ³)		2.267	2.338	2.155	0.183	0.045	-
修正CBR(%)		135.4	229.0	78.9	150.1	34.728	1
最適含水比(%)	27	4.8	5.9	3.9	2.0	0.543	-
最大乾燥密度(g/cm ³)		2.279	2.337	2.158	0.179	0.045	-

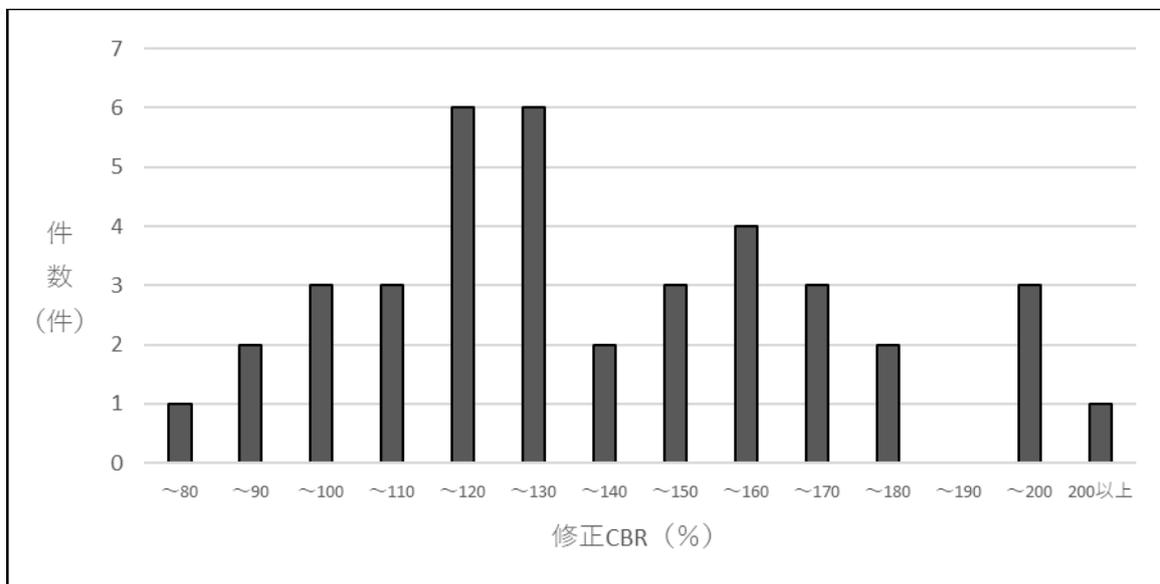


図-3 M-30 修正CBRの分布

(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%以上と定められている。

表-4にC-40の突き固め試験(37件)と、修正CBR試験(59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(%)	59	3.2	5.1	1.8	3.3	0.773	-
92回乾燥密度(g/cm ³)		2.165	2.429	1.975	0.454	0.087	-
修正CBR(%)		82.6	158.0	43.1	114.9	23.970	0
最適含水比(%)	37	3.3	5.0	1.9	3.1	0.757	-
最大乾燥密度(g/cm ³)		2.171	2.442	1.979	0.463	0.089	-

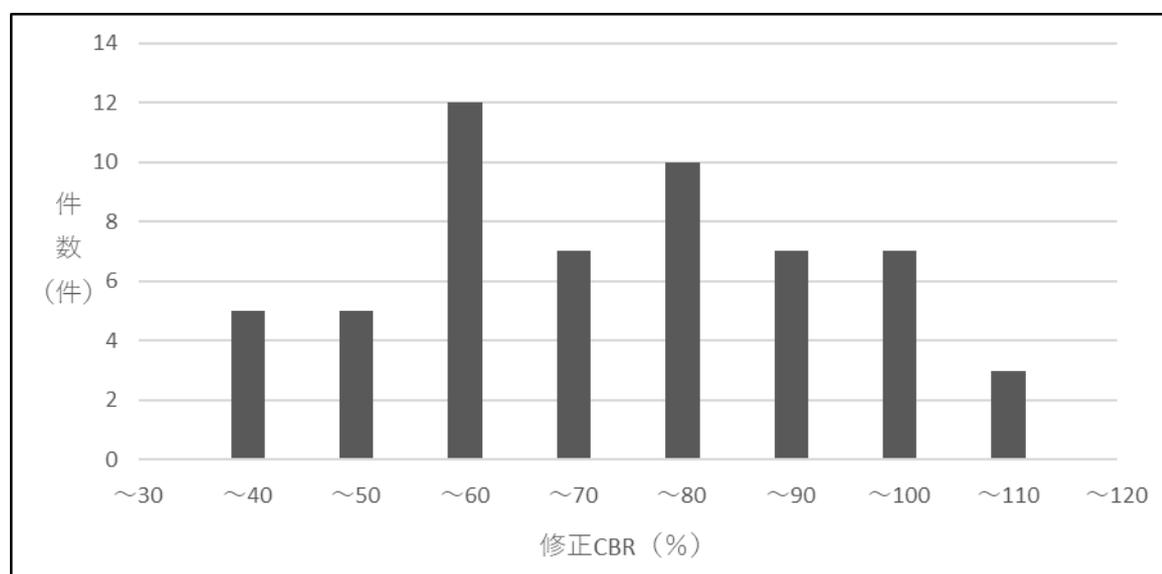


図-4 C-40 修正CBRの分布

(4) 路床用砕石の17回CBR試験結果

路床用砕石は、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%以上と定められている。

表-5に路床用砕石のCBR試験(59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 路床用砕石の試験結果

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(%)	59	4.4	7.8	2.7	5.1	1.108	-
17回乾燥密度(g/cm ³)		2.008	2.321	1.766	0.555	0.104	-
17回CBR(%)		52.2	93.3	30.9	62.4	13.797	0

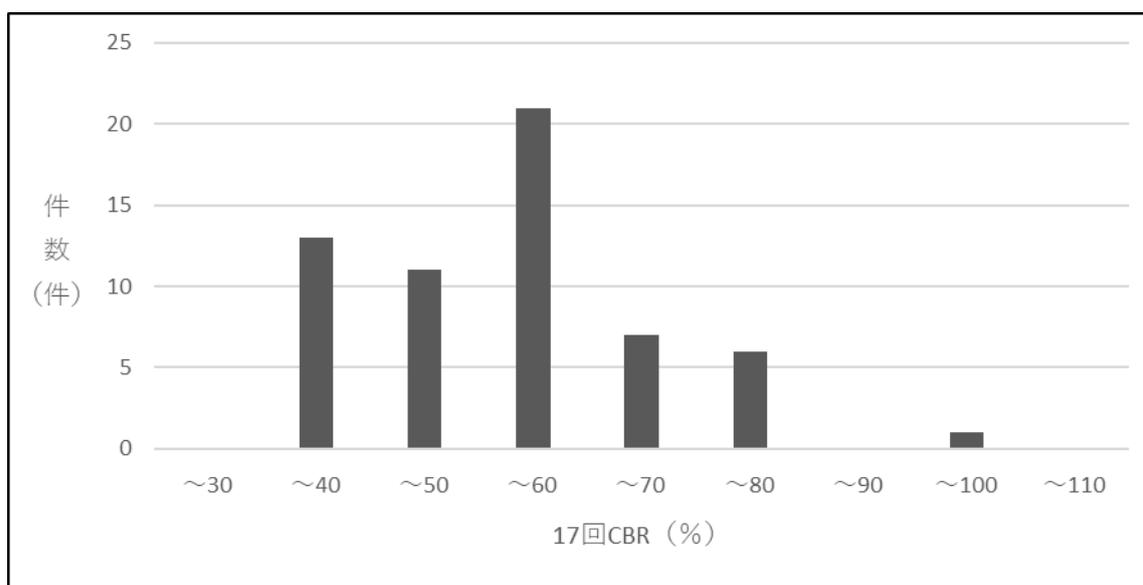


図-5 路床用砕石 17回CBRの分布

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（I_p）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	158	100	158	100	100
RB-40	159	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%以上と定められている。

表-8にRC-40の突固め試験（83件）と、修正CBR試験（158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(%)	158	9.7	12.8	6.6	6.2	1.129	-
92回乾燥密度(g/cm ³)		1.834	1.969	1.707	0.262	0.053	-
修正CBR(%)		90.8	169.0	40.7	128.3	26.311	0
最適含水比(%)	83	9.7	12.5	7.1	5.4	1.113	-
最大乾燥密度(g/cm ³)		1.844	1.975	1.714	0.261	0.052	-

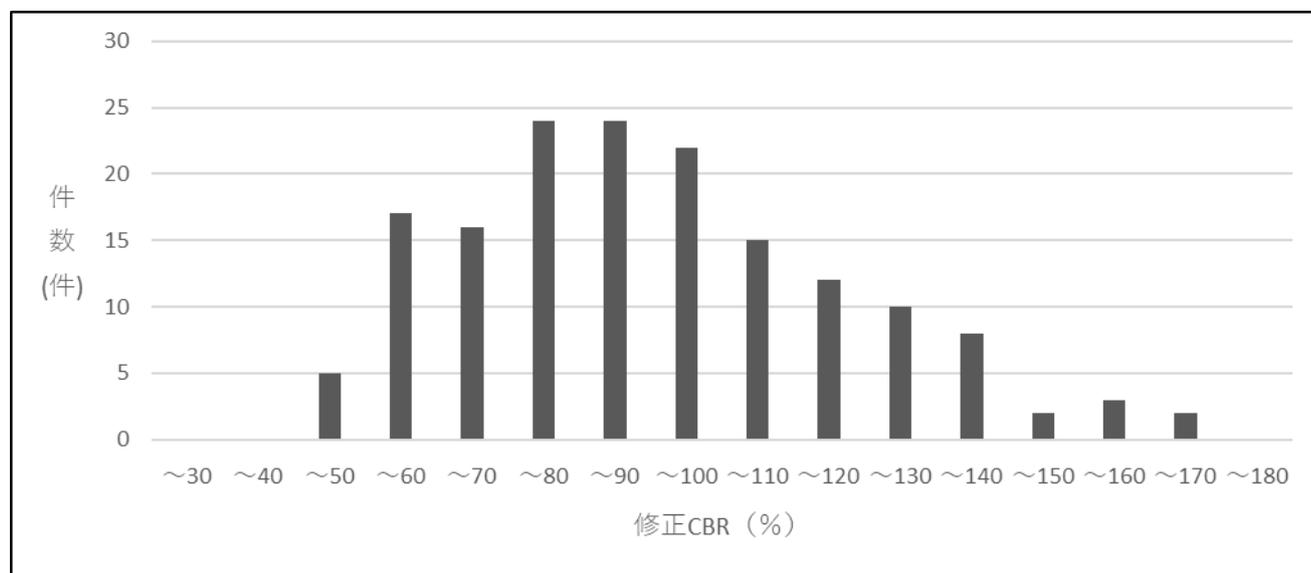


図-6 RC-40 修正CBRの分布

(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%以上と定められている。

表-9にRB-40のCBR試験（159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(%)	159	10.3	13.1	6.3	6.8	1.292	-
17回乾燥密度(g/cm ³)		1.674	1.819	1.515	0.304	0.055	-
17回CBR(%)		48.5	101.0	30.3	70.7	12.937	0

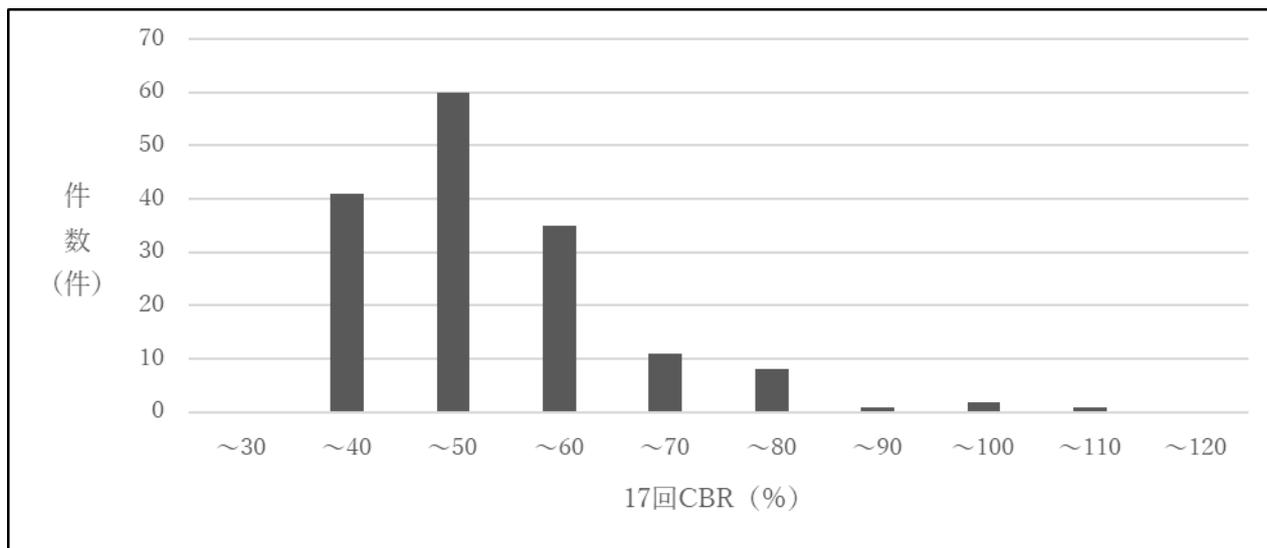


図-7 RB-40 17回CBRの分布

(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158件、RB-40で159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							A S 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	79.1
平均値(%)	-	0	0	0	0	0	0	1.2
最大値(%)	-	0	0	0	0	0	0	10.9
最小値(%)	-	0	0	0	0	0	0	0.0

※試験数 RC-40=158 件

RB-40	異物							A S 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	123
割合(%)	0	0	0	0	0	0	0	77.4
平均値(%)	-	0	0	0	0	0	0	2.4
最大値(%)	-	0	0	0	0	0	0	20.9
最小値(%)	-	0	0	0	0	0	0	0.0

※試験数 RB-40=159 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79.1%、RB-40では77.4%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10.9%、RB-40では20.9%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

5. コンクリート試験

令和2年度(2020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

1週及び4週標準養生を表1-1に、1週及び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	66	28.7	41.0	14.4	5.810	20.26
	BB	1253	26.2	39.6	11.6	2.763	10.53
21	N	80	29.1	35.0	22.9	2.516	8.65
	BB	2252	29.3	40.4	21.3	2.567	8.76
24	N	515	32.5	45.3	24.3	2.936	9.04
	BB	671	32.8	42.4	19.5	2.763	8.42
27	N	852	36.2	46.1	21.5	3.162	8.75
	BB	253	36.3	45.6	27.9	2.941	8.09
30	N	422	41.3	54.8	28.5	4.689	11.36
	BB	249	39.6	56.2	22.3	4.423	11.17
33	N	39	41.1	47.6	36.8	2.553	6.21
36	N	7	55.5	66.0	43.6	—	—

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	3	23.1	24.0	22.5	—	—
	BB	4	26.2	39.6	11.6	—	—
21	N	3	29.5	33.7	25.0	—	—
24	N	75	32.4	38.5	21.6	2.600	8.03
	BB	4	32.2	34.9	28.2	—	—
27	N	253	35.8	48.0	27.6	3.401	9.49
30	N	148	37.7	47.5	29.4	3.540	9.39
33	N	61	41.5	50.0	37.7	2.383	5.74
36	N	63	44.4	50.0	39.6	2.177	4.90

図1-1に1週及び4週標準養生，図1-2に1週及び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）

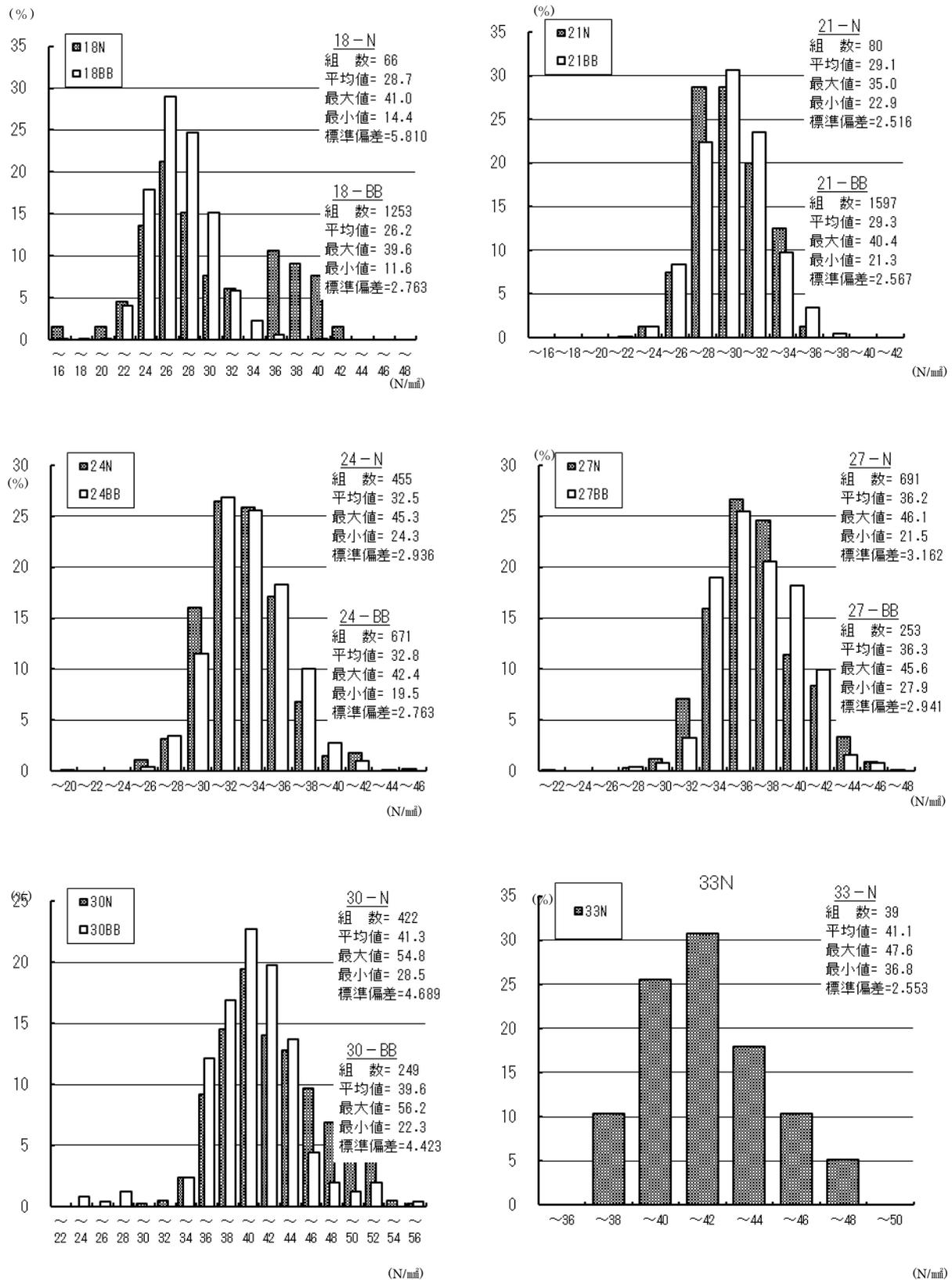


図1-1 圧縮強度のヒストグラム（標準養生）

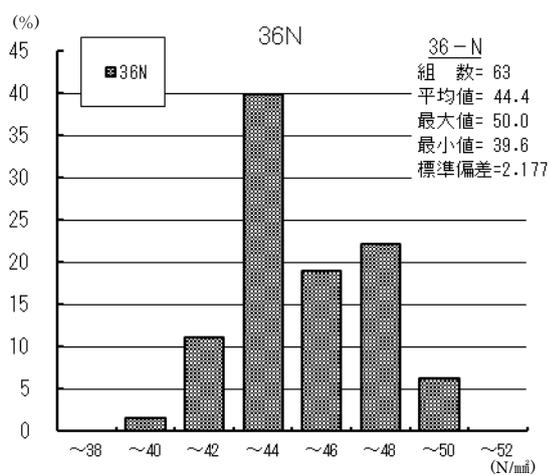
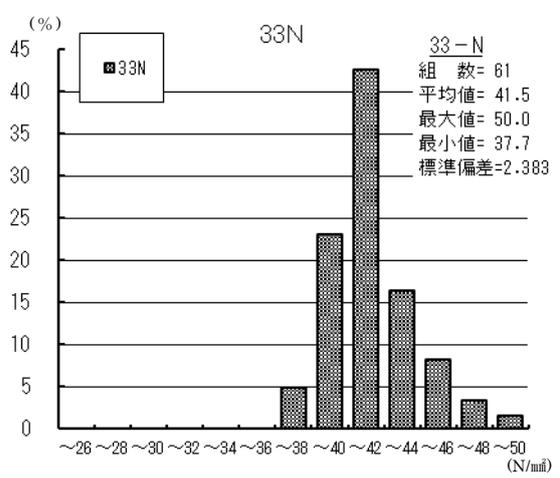
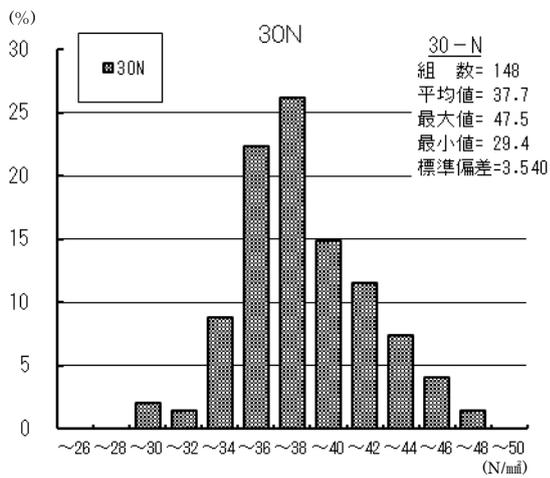
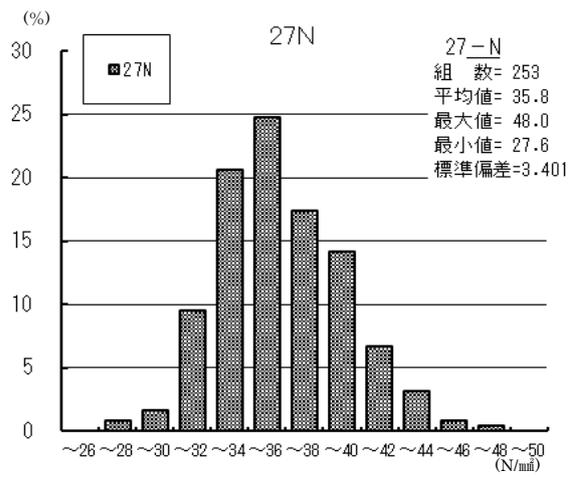
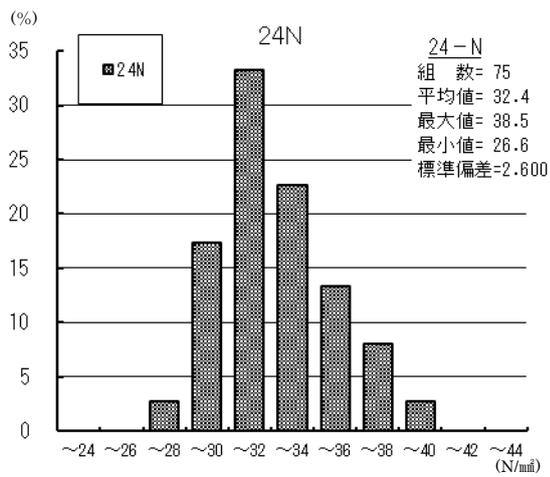


図 1 - 2 圧縮強度のヒストグラム (現場水中養生)

(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。

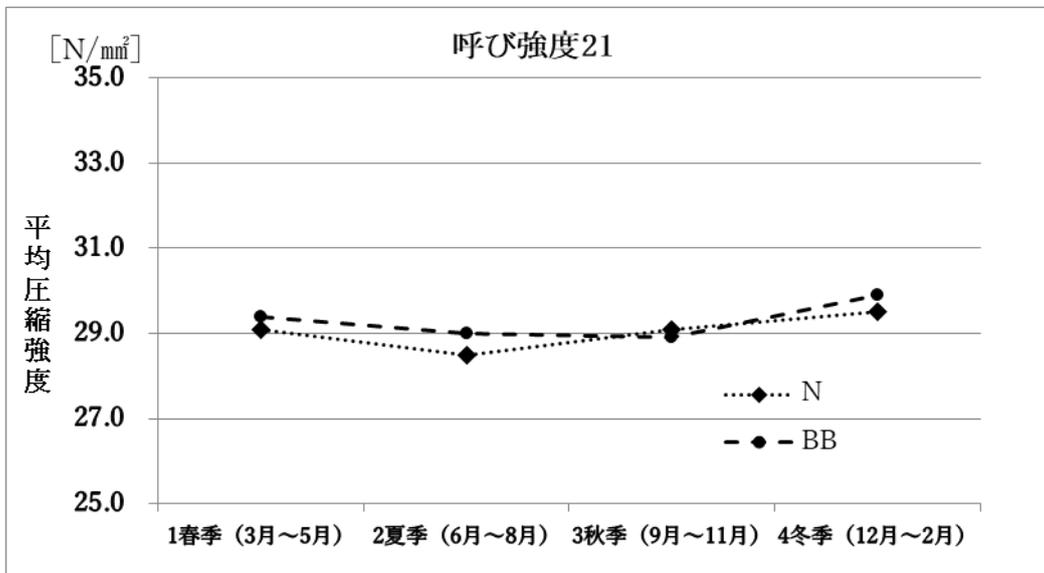
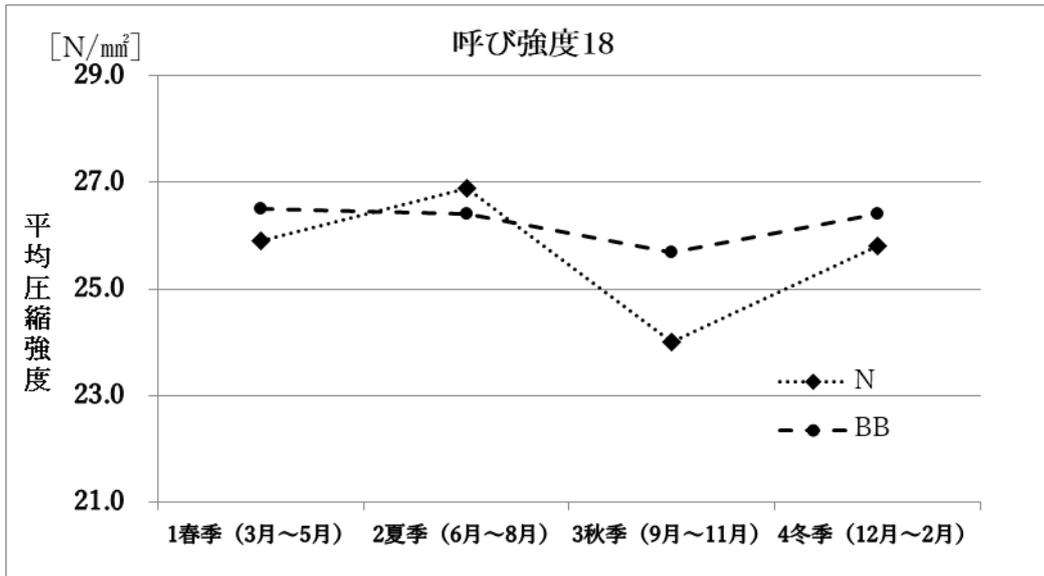


図1-2(1) 呼び強度18・21 標準養生

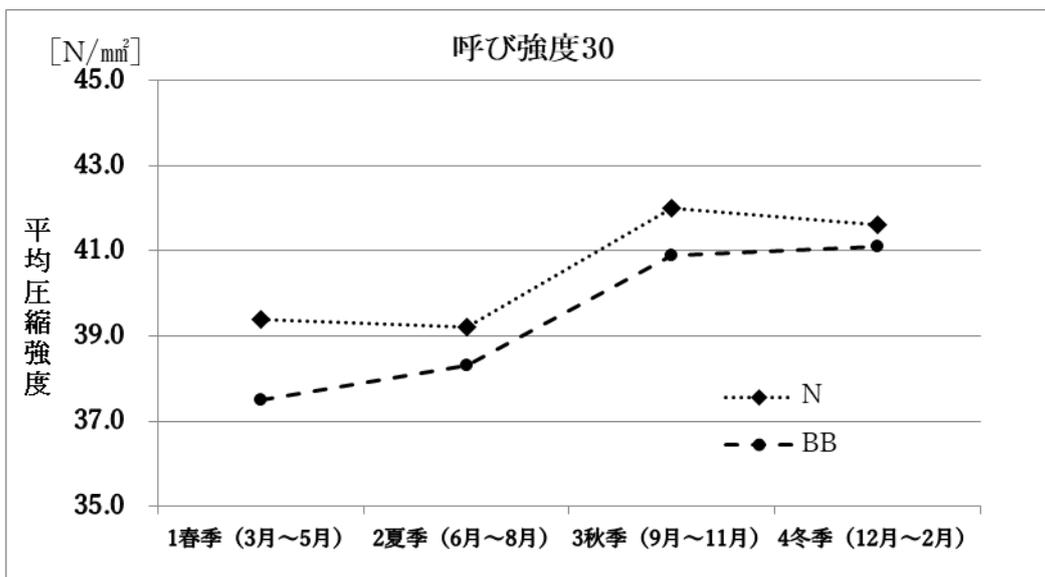
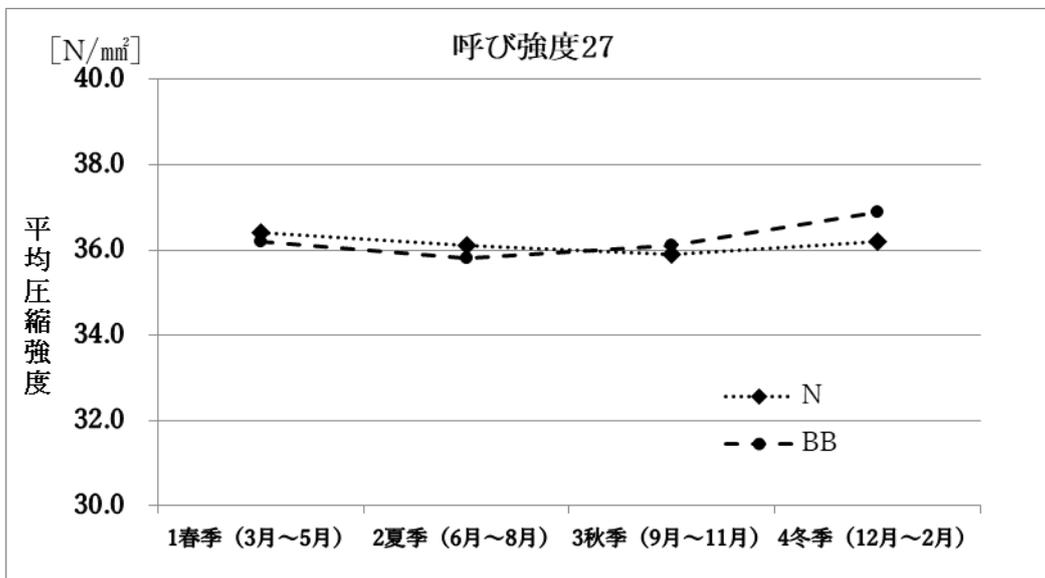
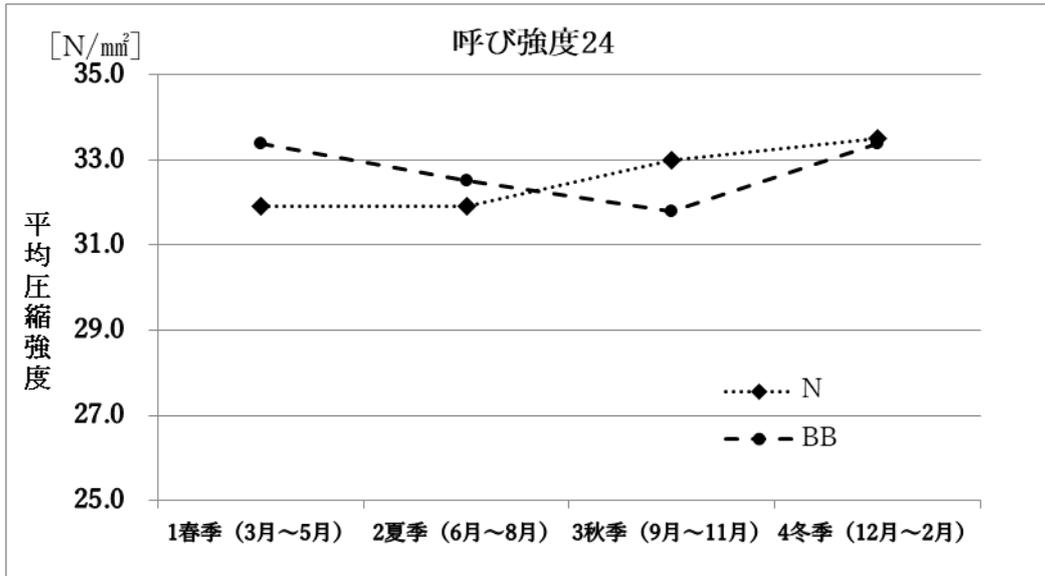


図1-2(2) 呼び強度24・27・30 標準養生

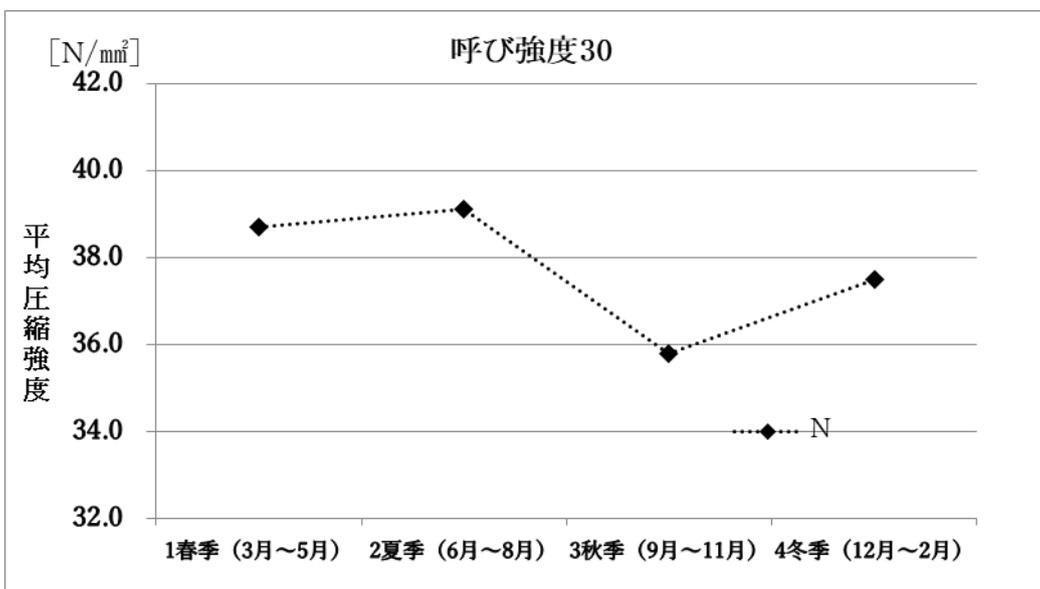
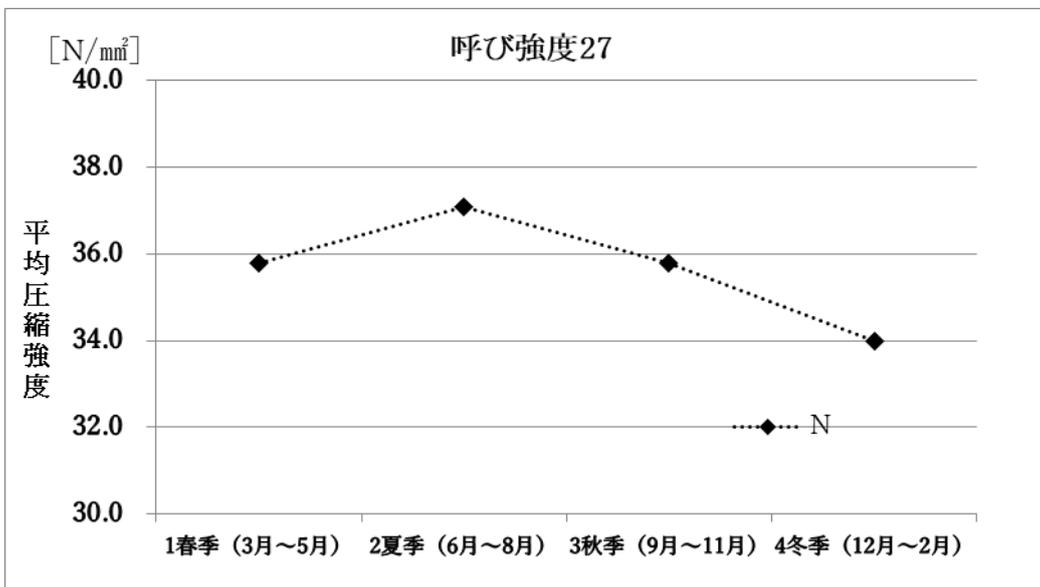
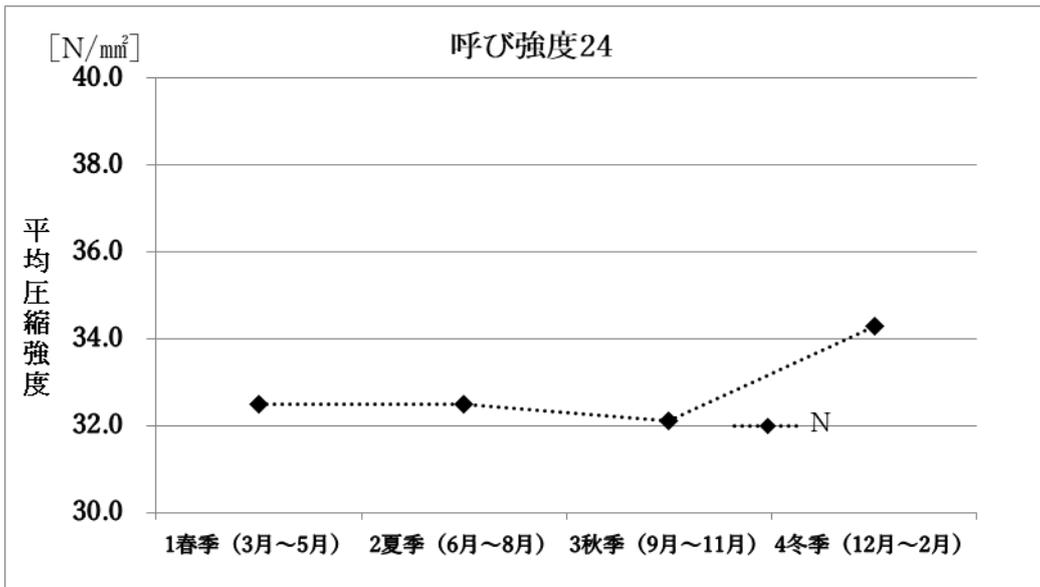


図1-3 呼び強度24・27・30 現場水中養生

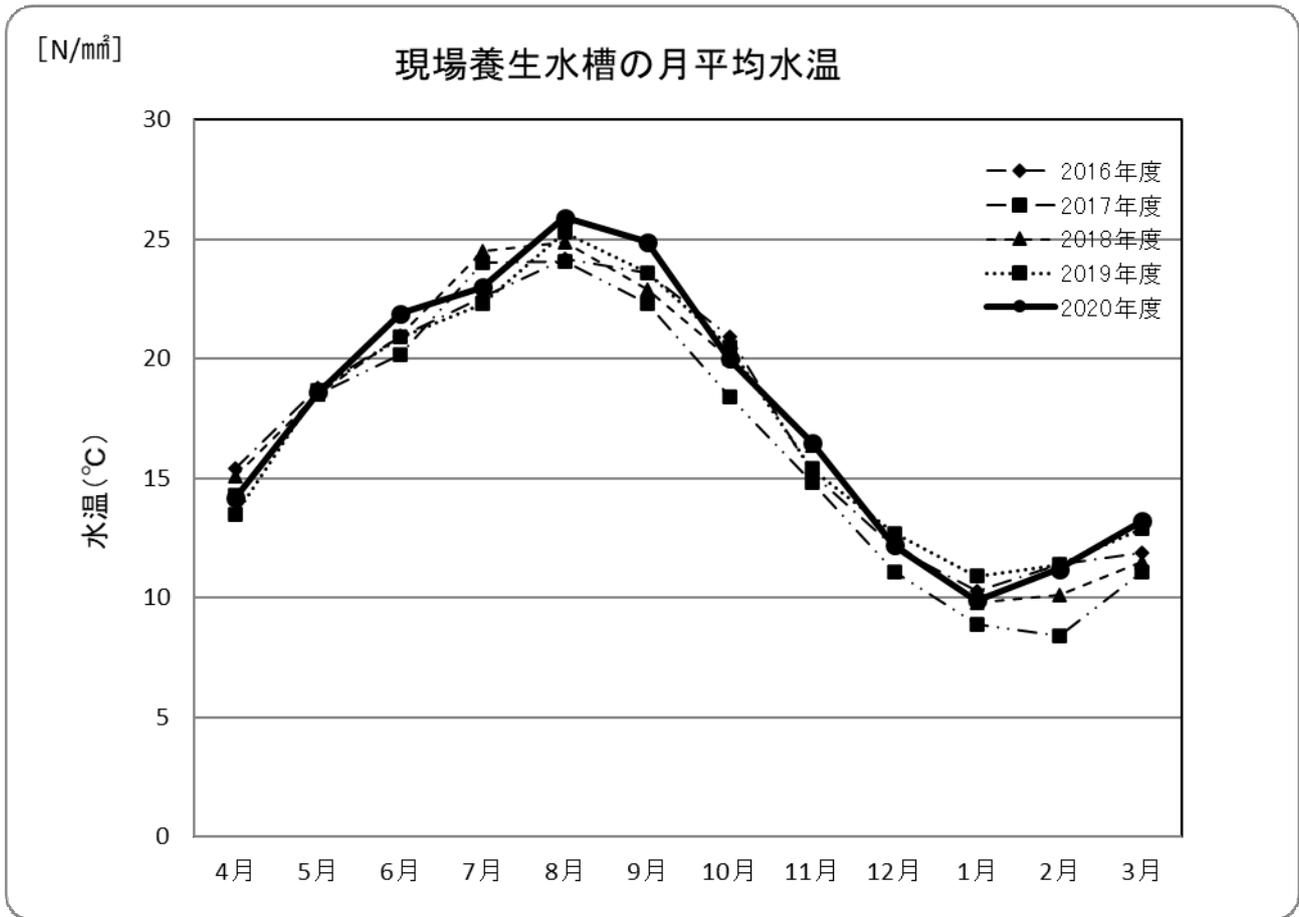


図 1 - 4 当センターの現場水中養生水槽月平均水温

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。

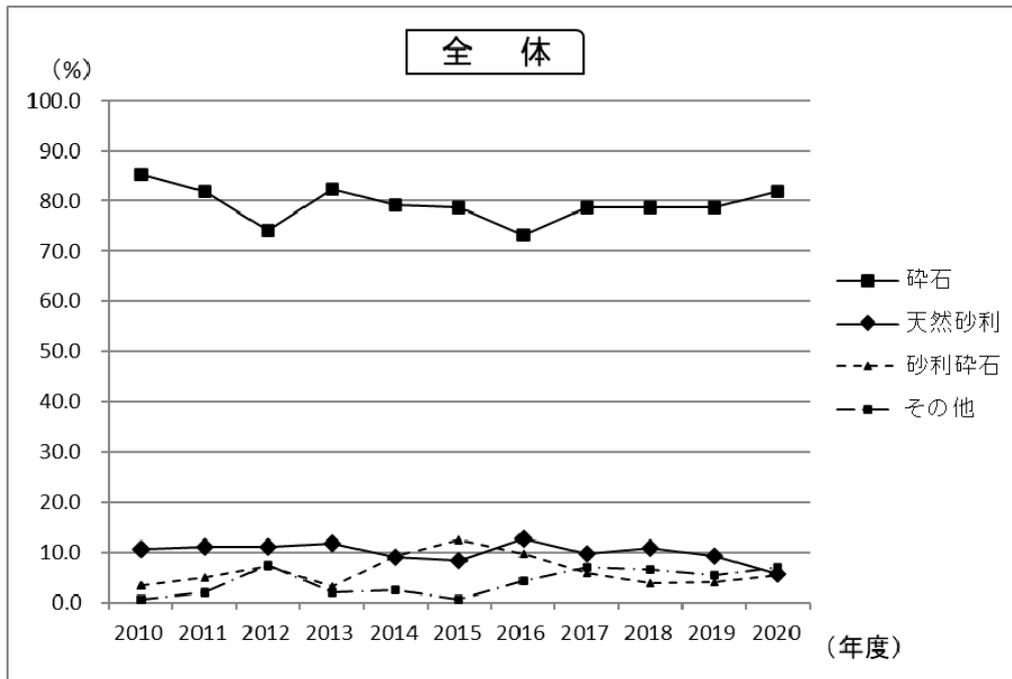


図2-1(1) 年度別使用粗骨材の内訳

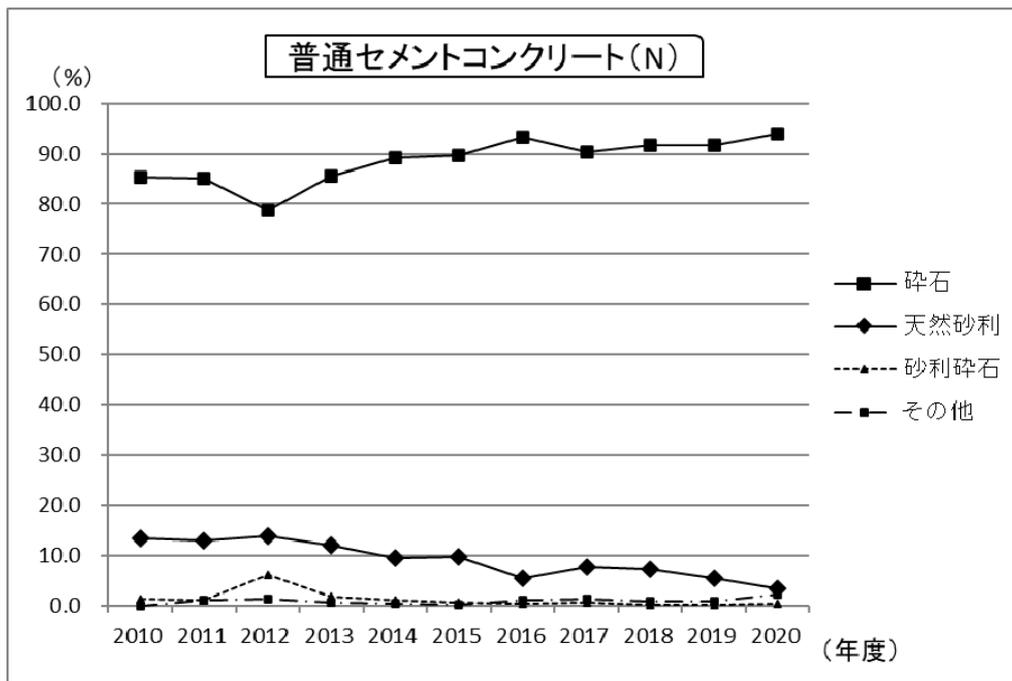


図2-1(2) 年度別使用粗骨材の内訳

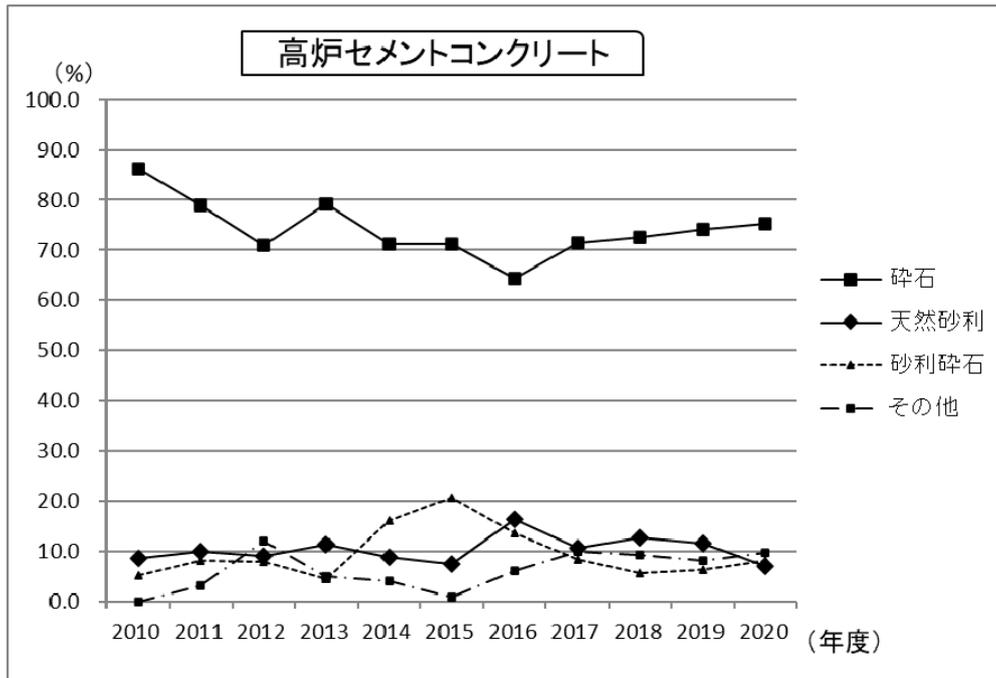


図 2 - 1 (3) 年度別使用粗骨材の内訳

(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/m³) の平均値を図 2 - 2 に示す。砕石は 2, 3 3 0 (kg/m³) , 天然砂利は 2, 3 0 0 (kg/m³) , 砂利砕石は 2, 3 4 0 (kg/m³) を示し、同水準で推移していることがわかる。

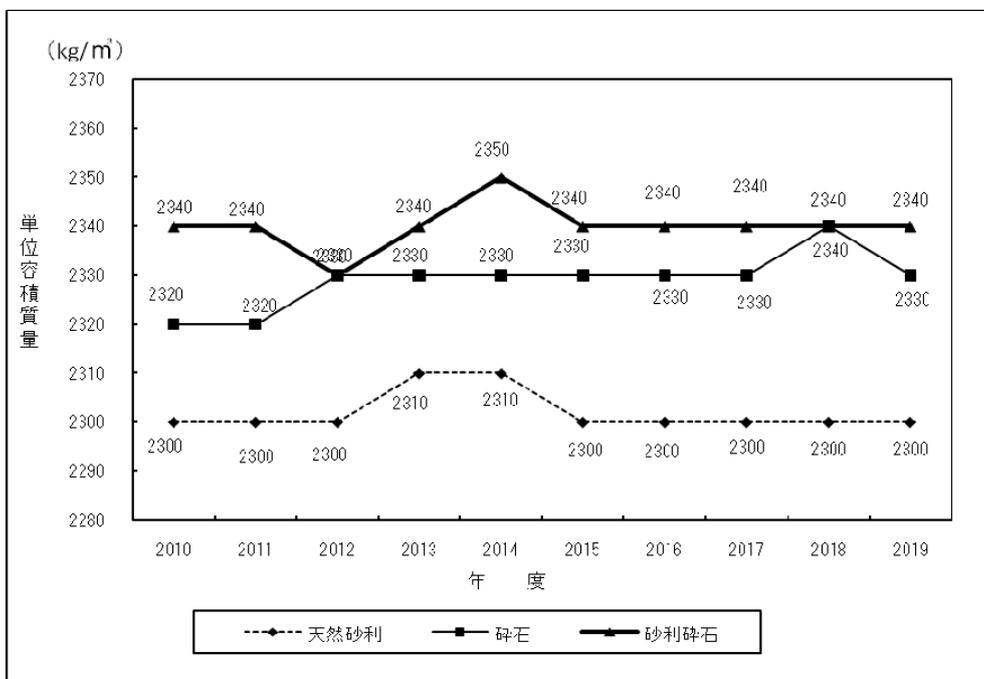
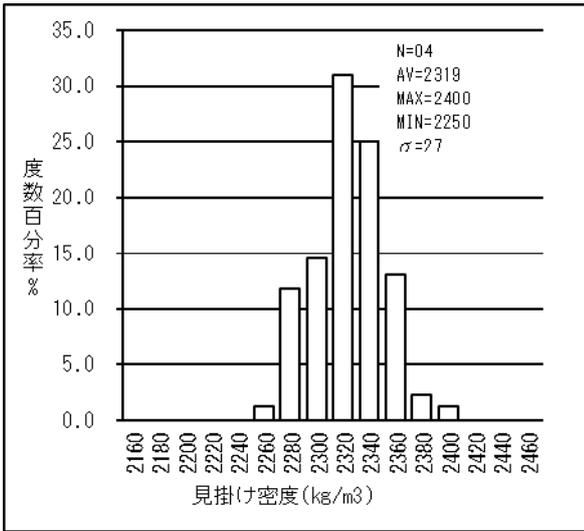
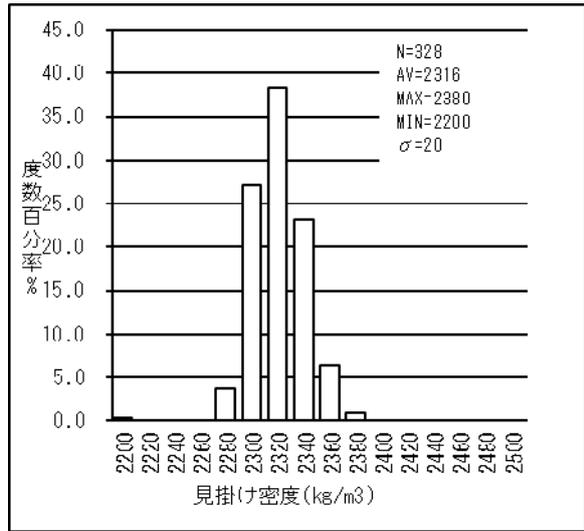


図 2 - 2 使用粗骨材別コンクリート見掛け密度の推移

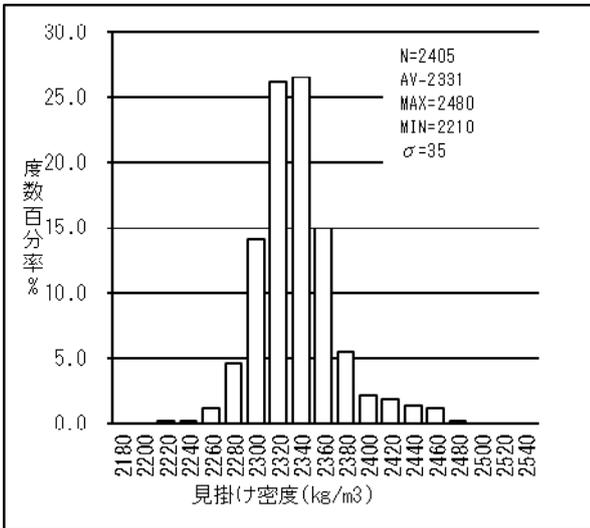
天然砂利 [N]



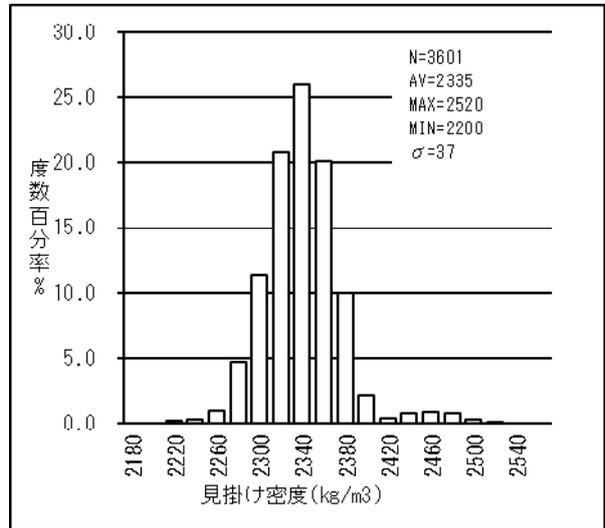
天然砂利 [BB]



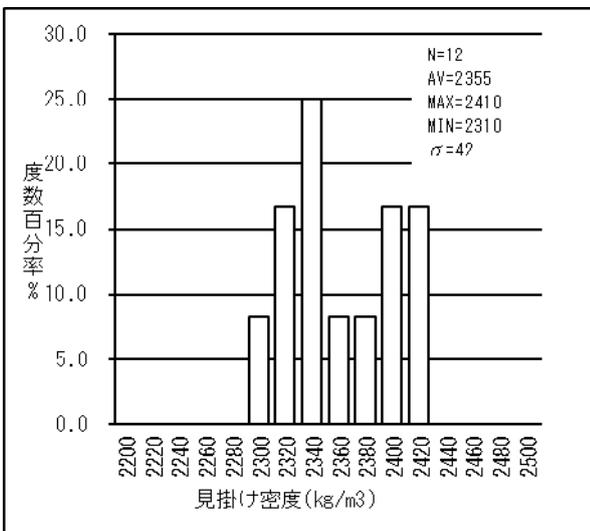
砕石 [N]



砕石 [BB]



砂利砕石 [N]



砂利砕石 [BB]

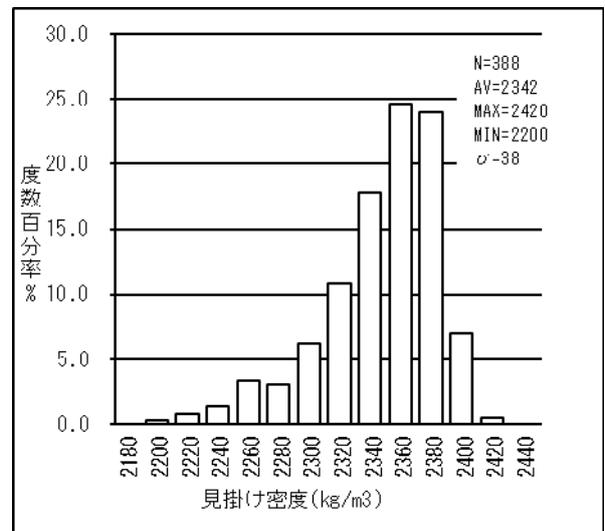


図 2-3 見掛け密度ヒストグラム

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。

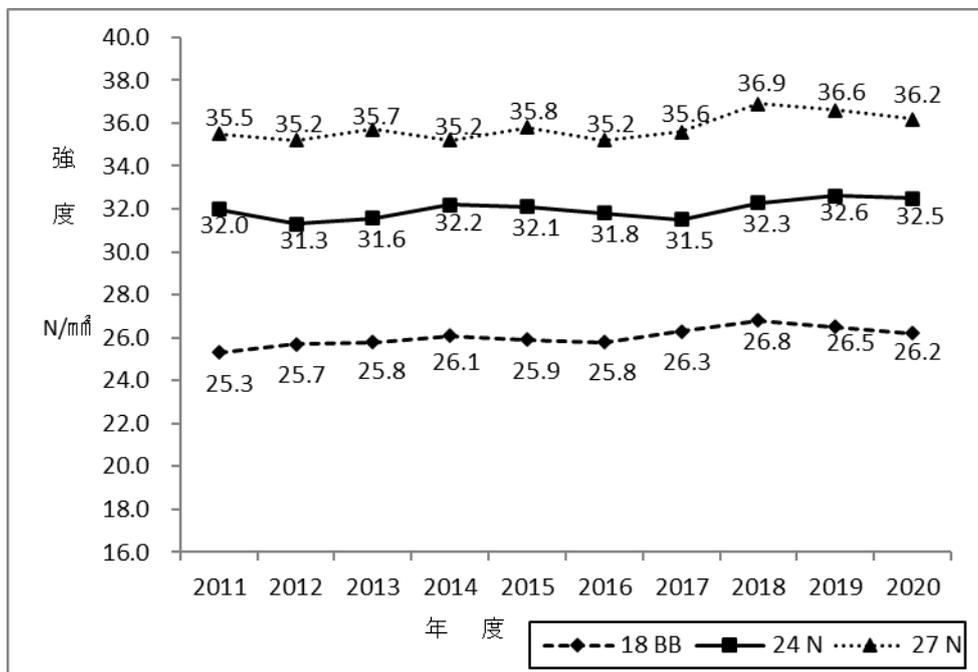


図3-1 過去10年間の平均圧縮強度の推移

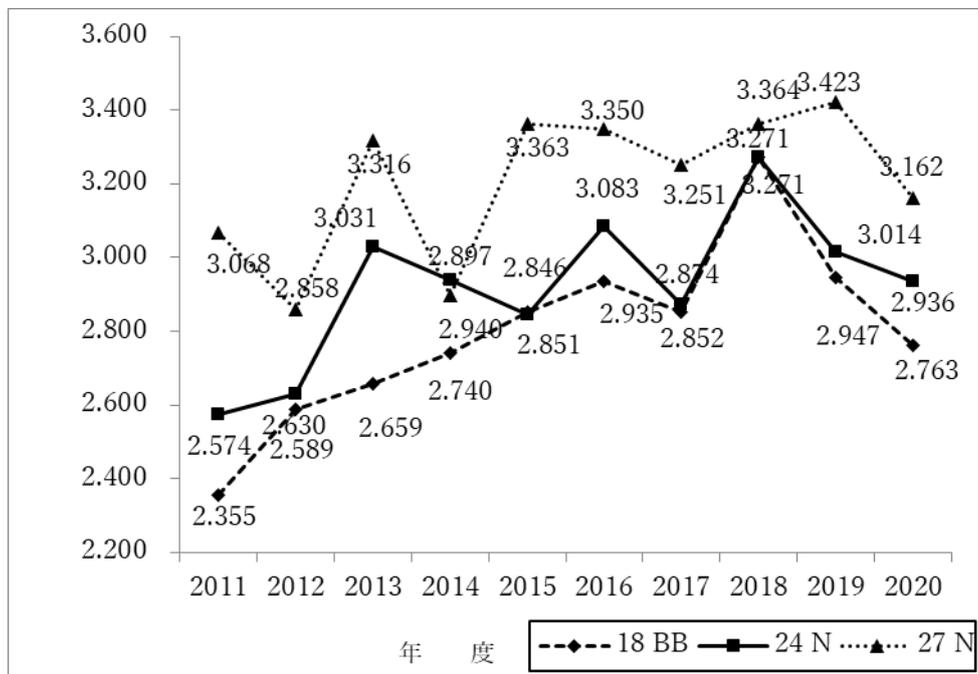


図3-2 過去10年間の標準偏差の推移

図3-1から、それぞれ令和2年度(2020年度)の平均値から呼び強度の比をみると、18BBでは平均26.2N/mm²で割増は1.46、24Nでは平均32.5N/mm²で割増は1.35、27Nでは平均36.2N/mm²で割増は1.34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から各強度の標準偏差の値は10年前と比較し大きくなっていることがわかる。

6. アスファルト試験

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3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は、再生密粒(20)が『5.5%』,再生密粒(13)が『5.7%』,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。

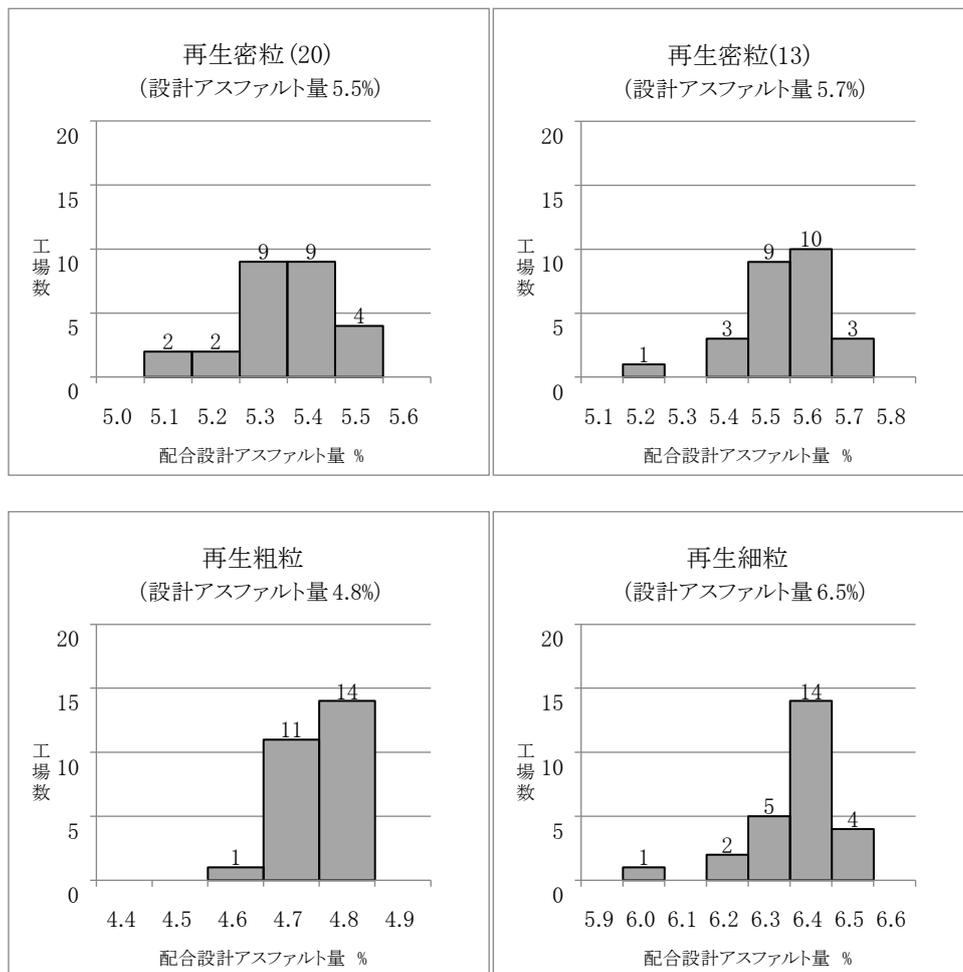


図-1 配合設計アスファルト量

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2年度(2020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。

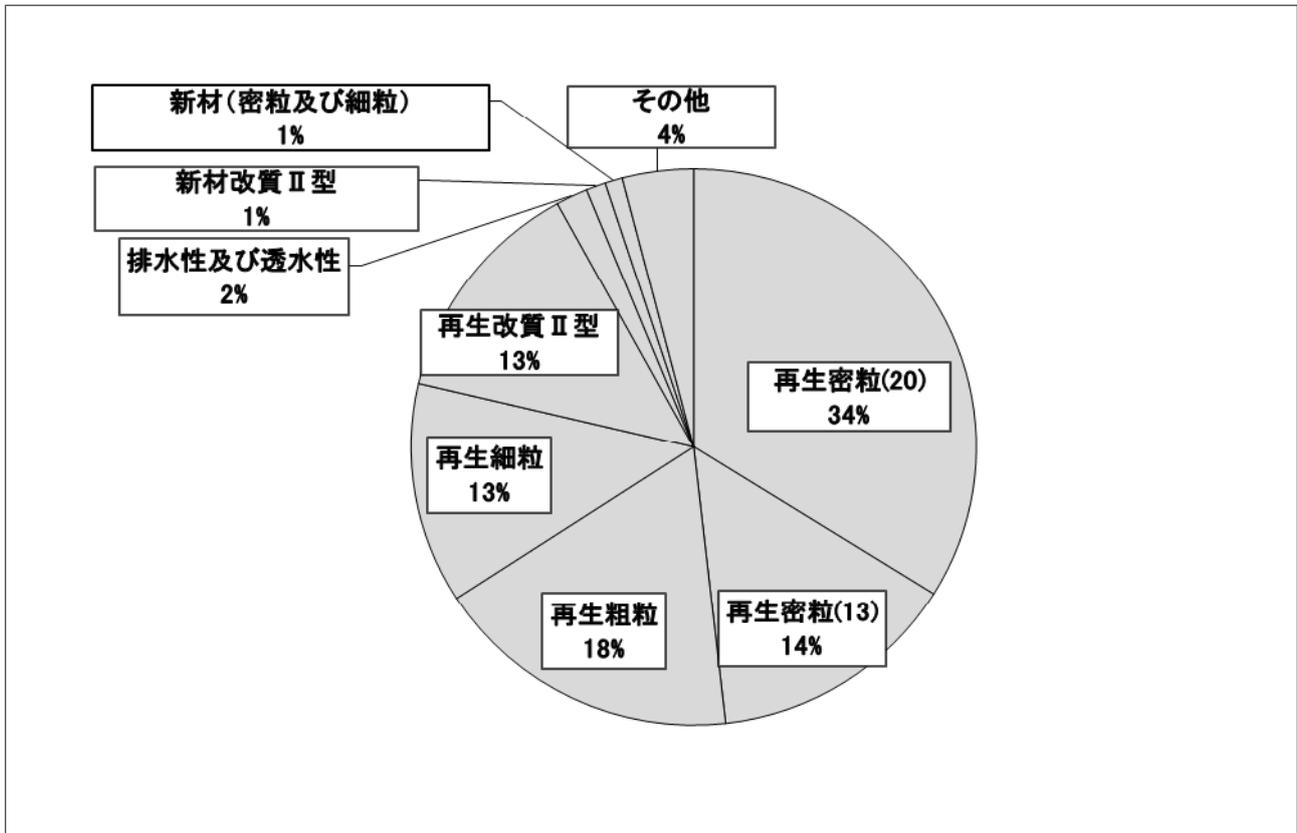


図-2 混合物種類別受託割合

(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。

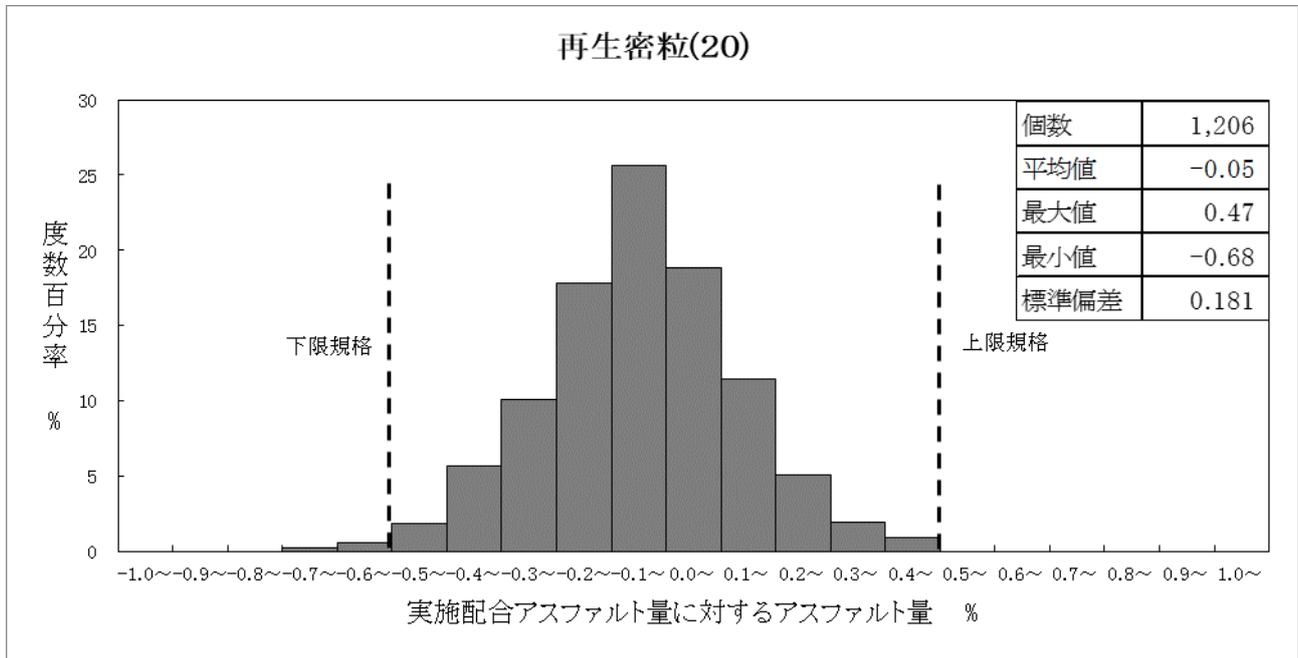


図3 - (1) アスファルト量ヒストグラム

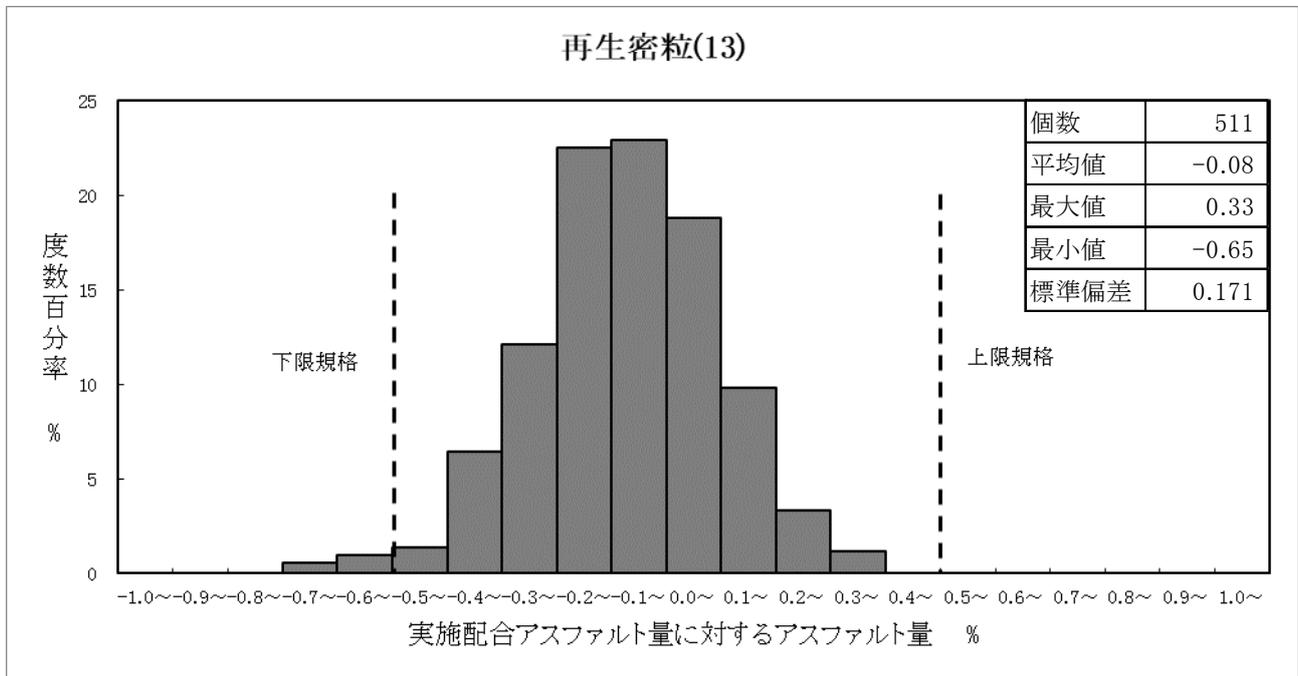


図3 - (2) アスファルト量ヒストグラム

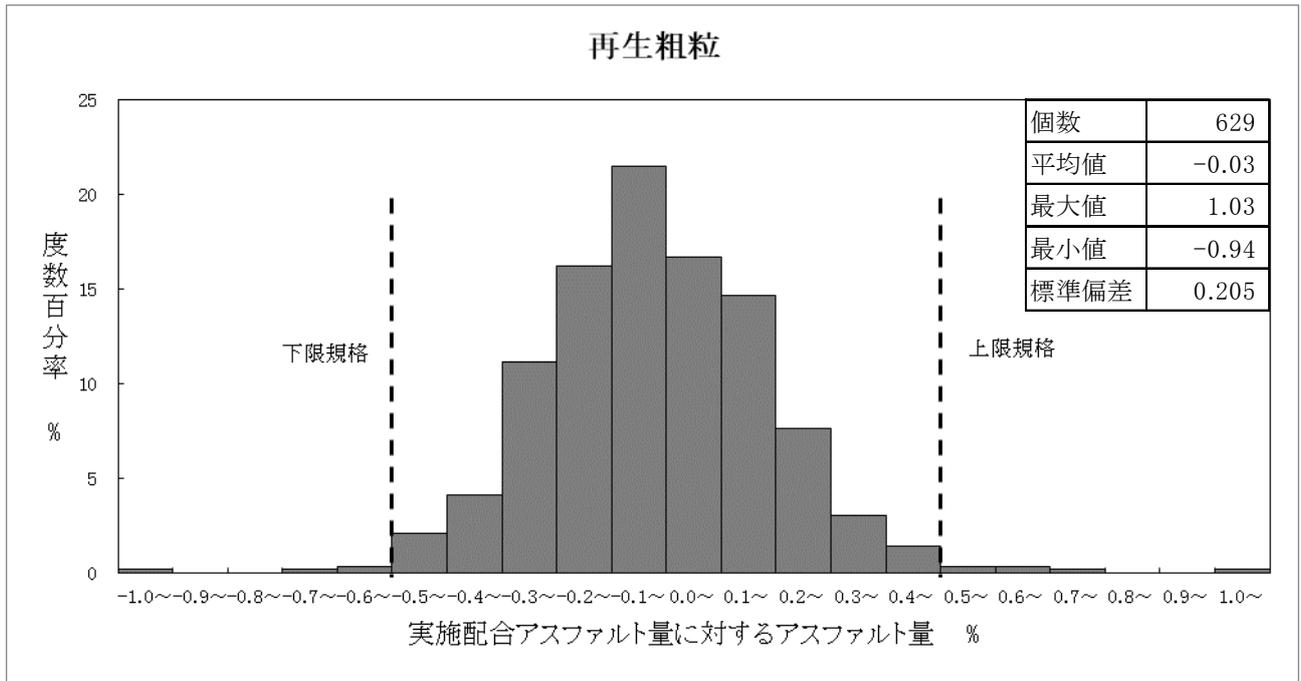


図 3 - (3) アスファルト量ヒストグラム

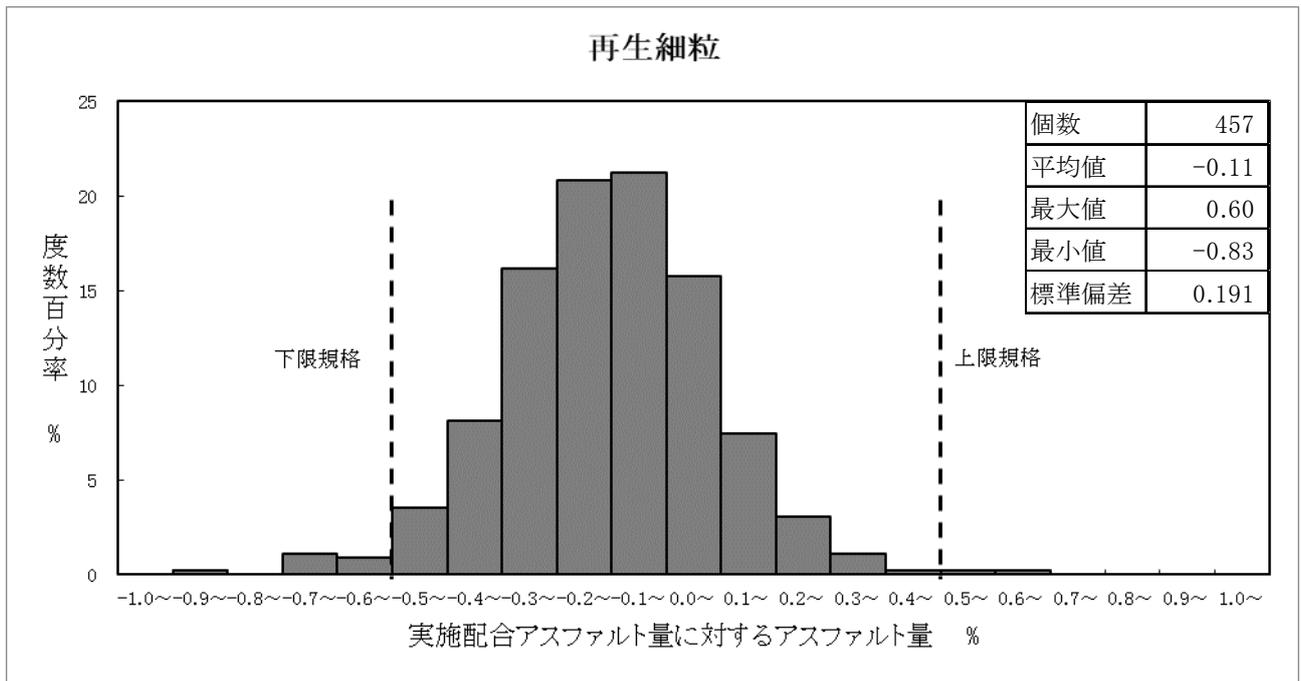


図 3 - (4) アスファルト量ヒストグラム

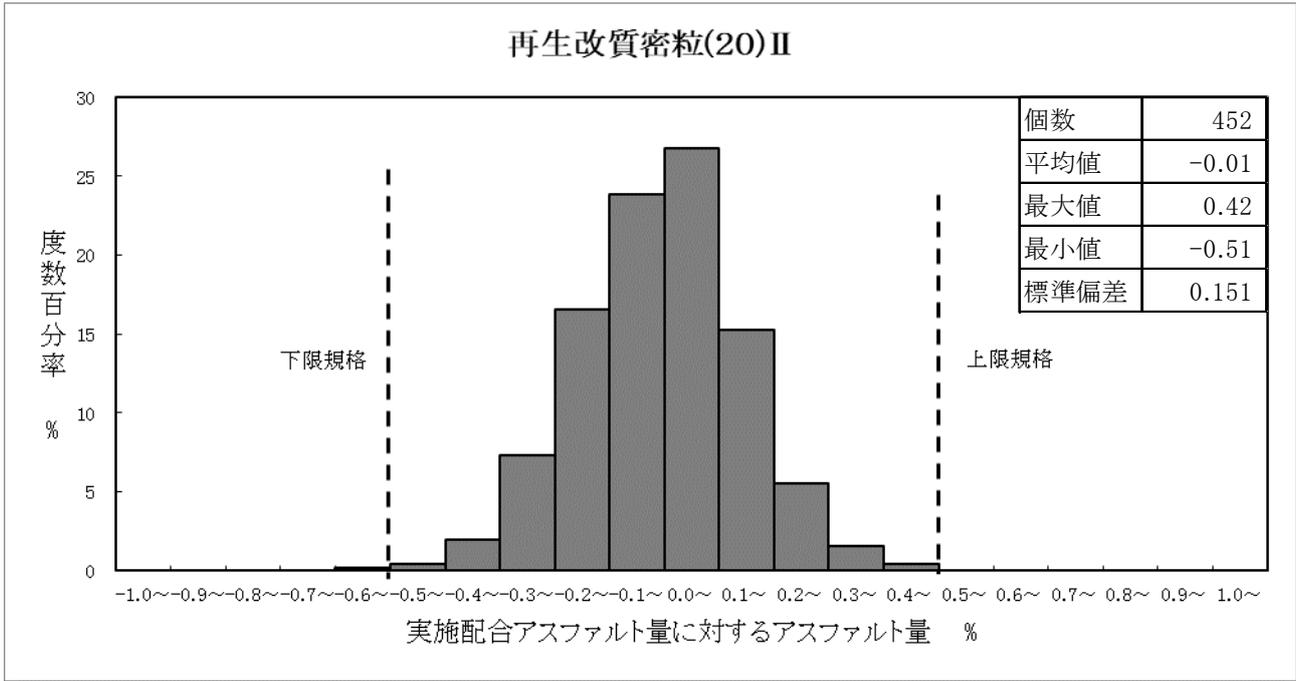


図3 - (5) アスファルト量ヒストグラム

図-4に年度別アスファルト量の不合格率を示す。

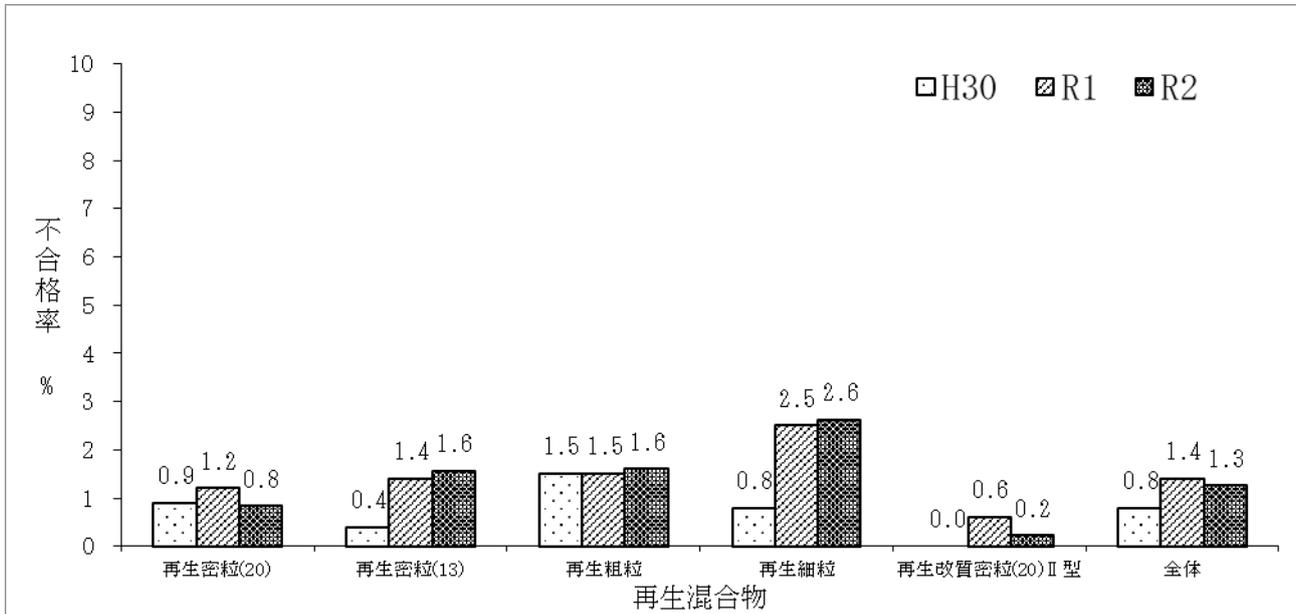


図-4 年度別アスファルト量の不合格率

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2年度のアスファルト量不合格率は全体で1.3%となっている。

【種類別不合格率】

再生密粒(20)	0.8%	（上限規格値以上 0.0%、下限規格値以下 0.8%）
再生密粒(13)	1.6%	（上限規格値以上 0.0%、下限規格値以下 1.6%）
再生粗粒	1.6%	（上限規格値以上 1.0%、下限規格値以下 0.6%）
再生細粒	2.6%	（上限規格値以上 0.4%、下限規格値以下 2.2%）
再生改質密粒(20)Ⅱ型	0.2%	（上限規格値以上 0.0%、下限規格値以下 0.2%）

再生粗粒及び再生密粒(13)は1.0%以上の不合格率、再生細粒は2.0%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2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。

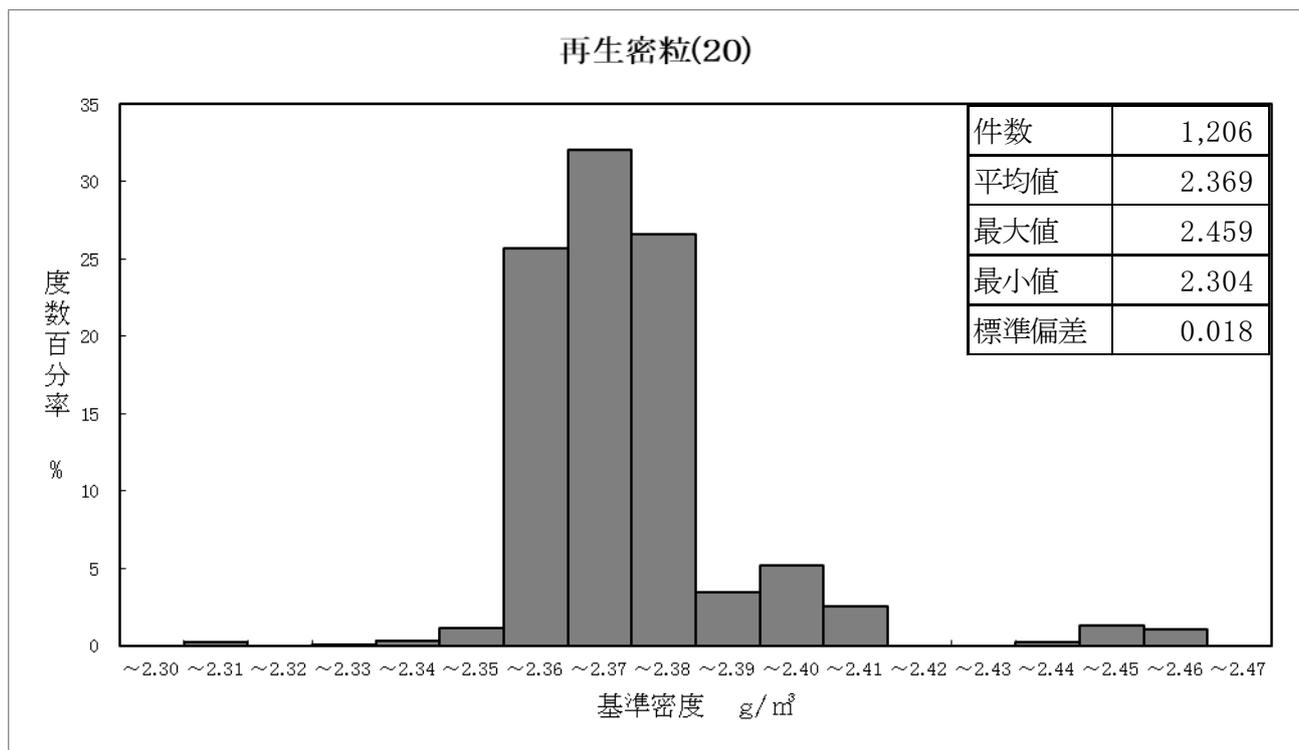


図-5(1) 基準密度ヒストグラム

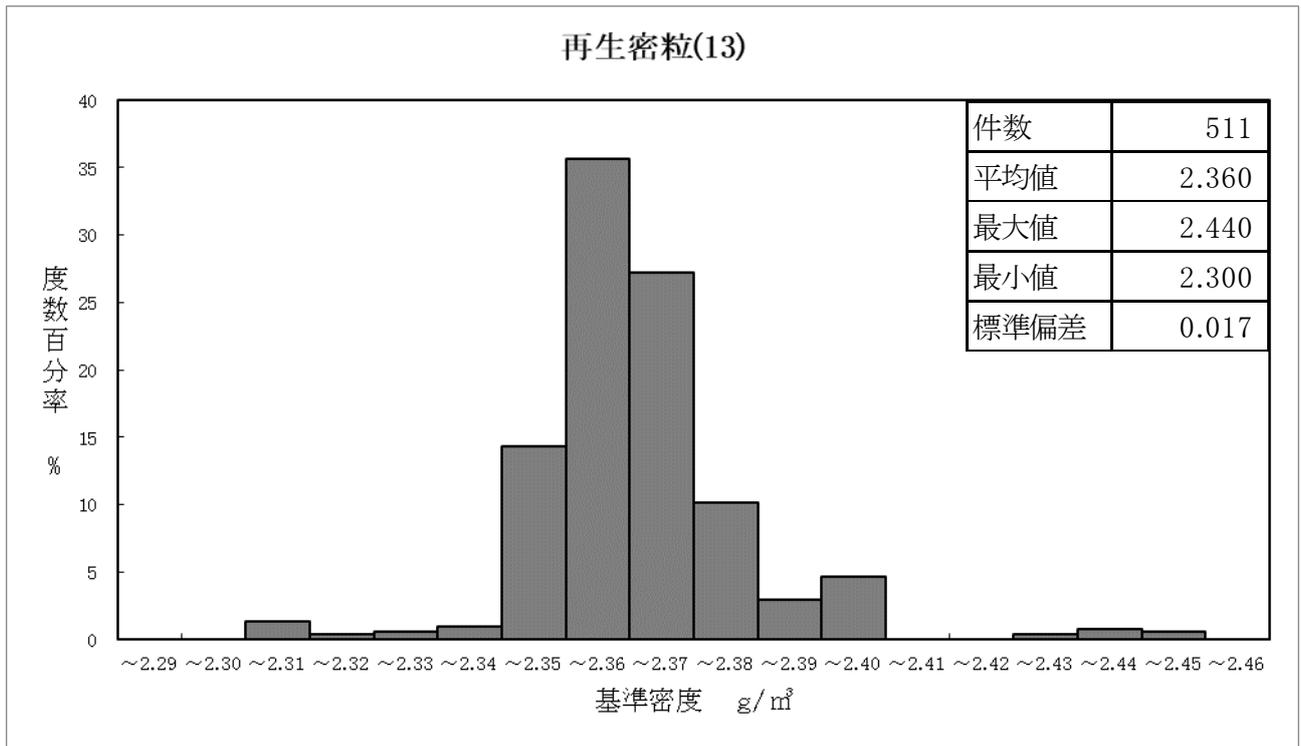


図-5 (2) 基準密度ヒストグラム

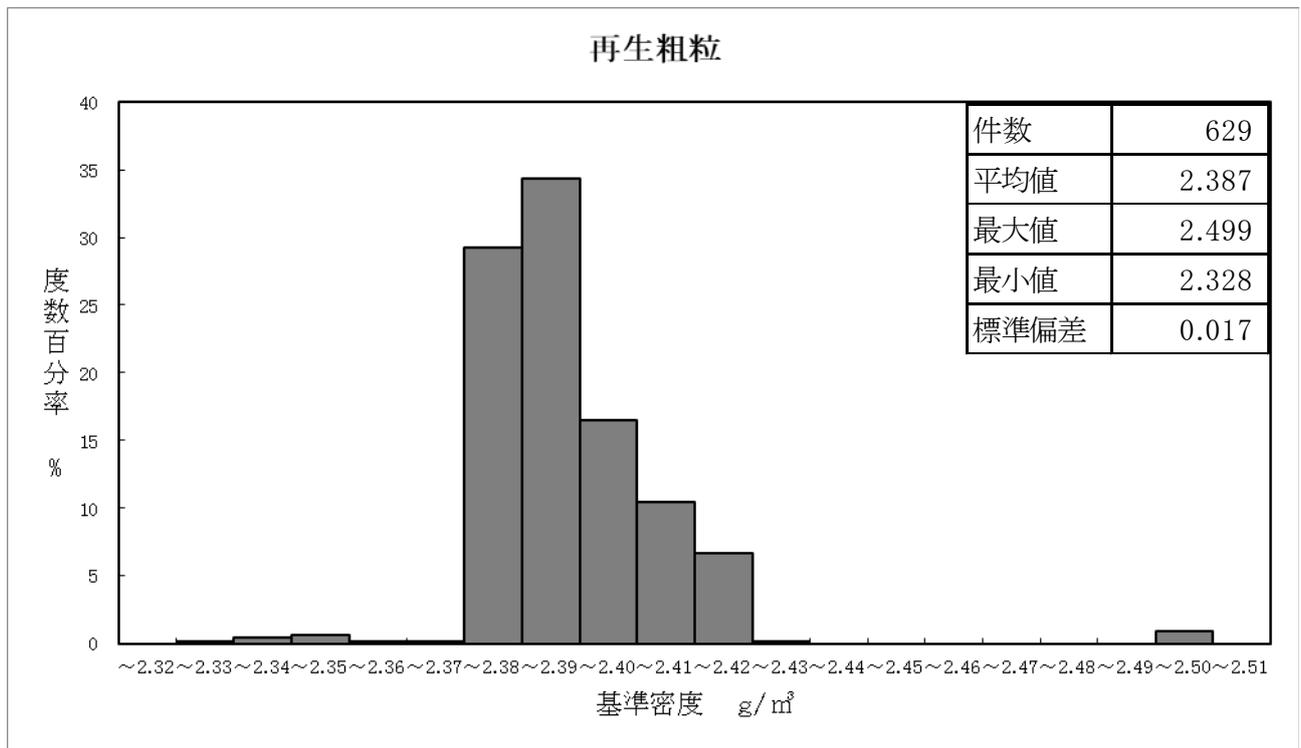


図-5 (3) 基準密度ヒストグラム

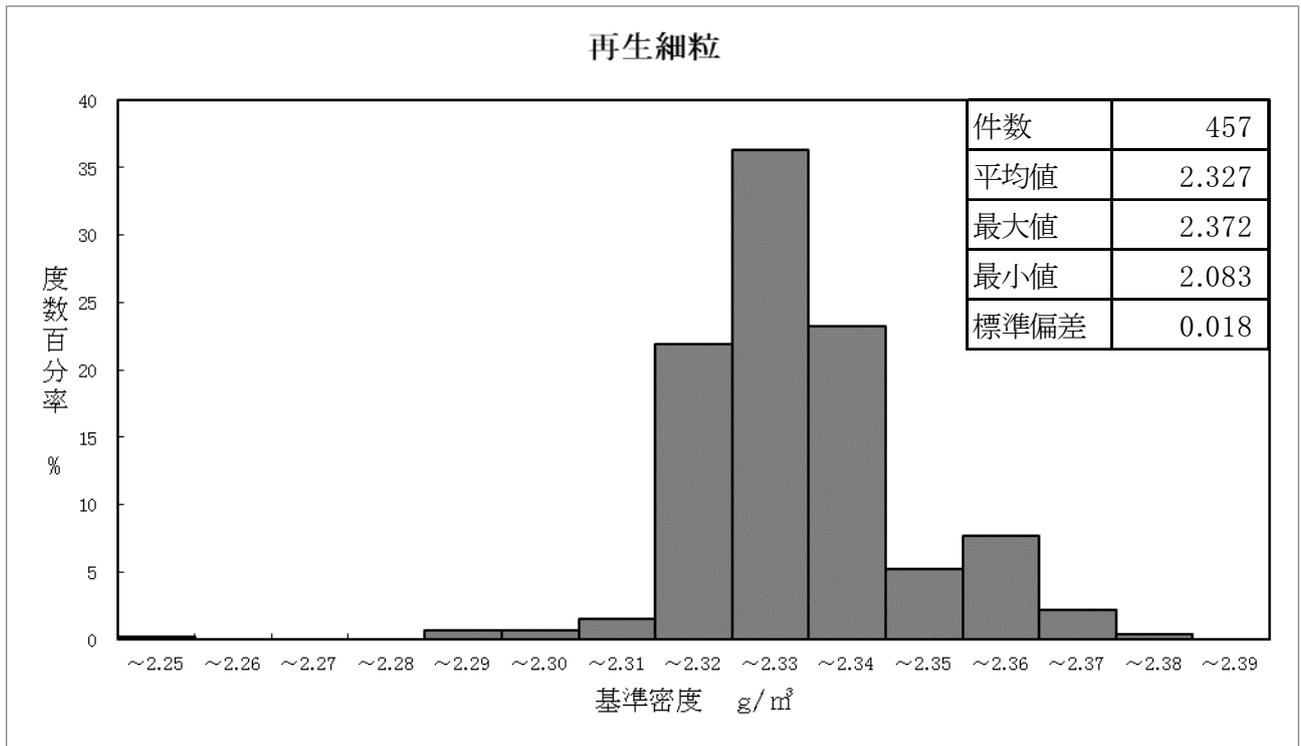


図-5 (4) 基準密度ヒストグラム

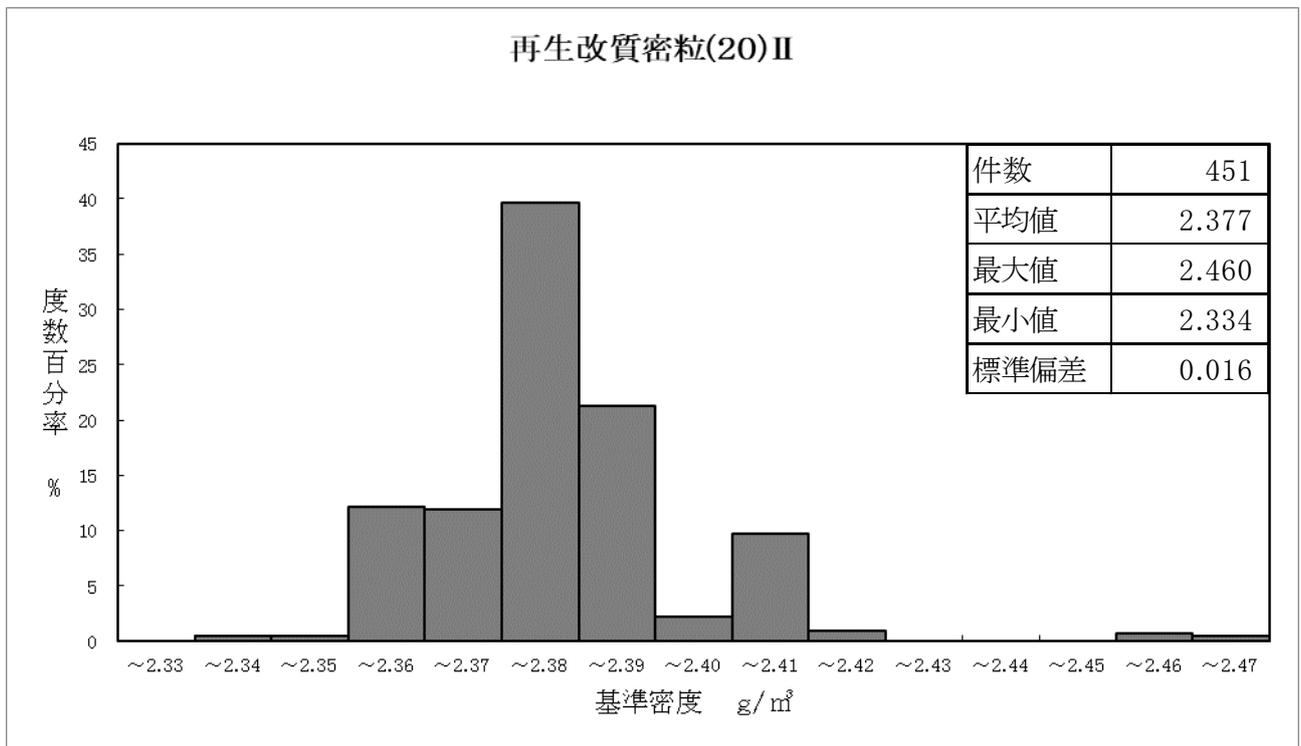


図-5 (5) 基準密度ヒストグラム

(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%、99.1%}、再生粗粒 {99.9%、99.5%}、再生細粒 {98.3%、98.5%}、再生改質密粒(20)Ⅱ型 {99.7%、100.0%} 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

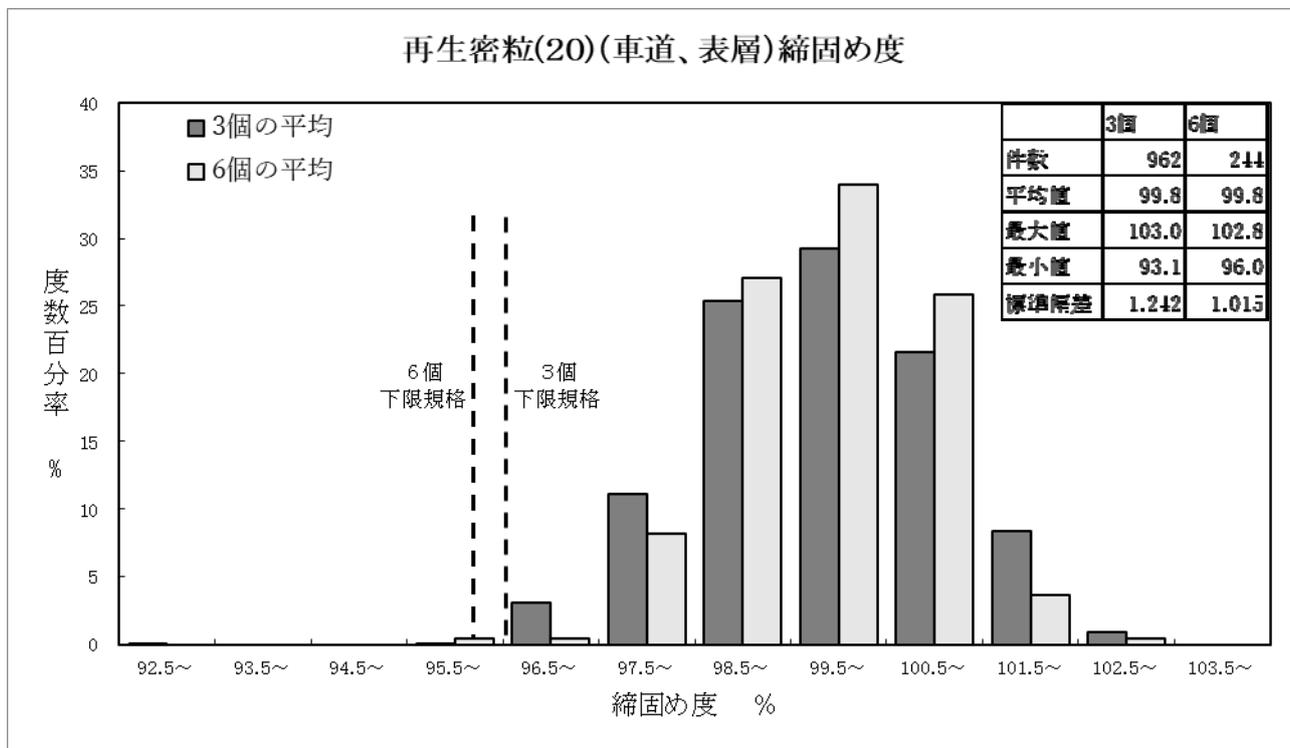


図-6(1) 締固め度ヒストグラム

再生密粒(13)(車道、表層)締固め度

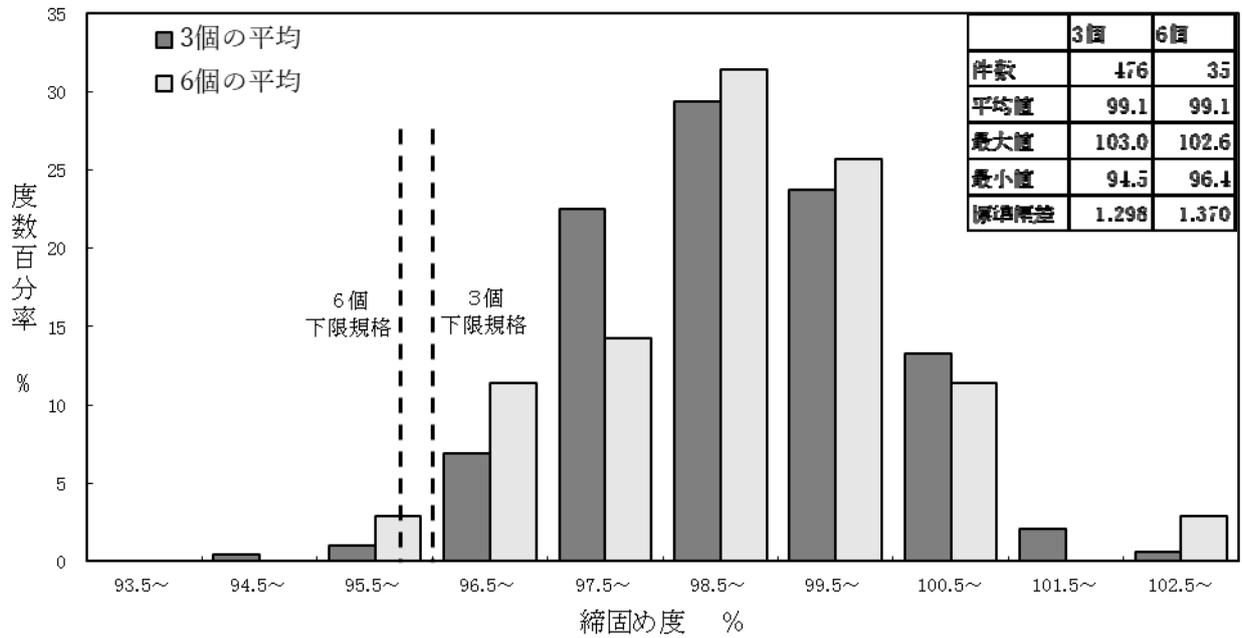


図-6 (2) 締固め度ヒストグラム

再生粗粒(車道、中間層、基層)締固め度

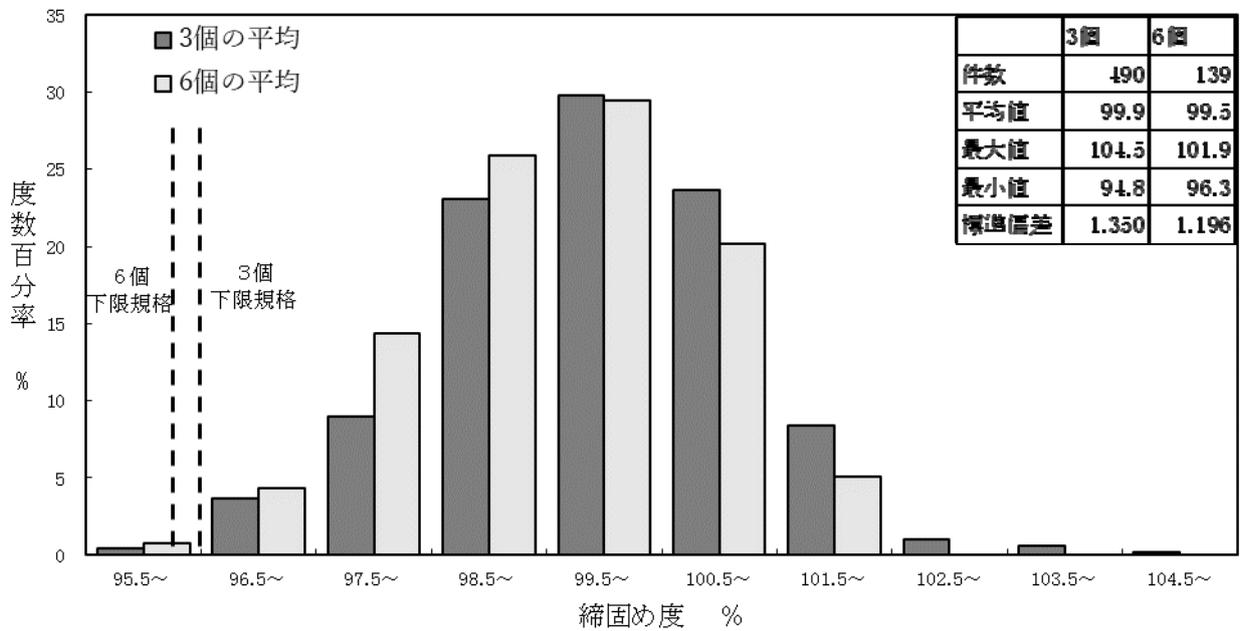
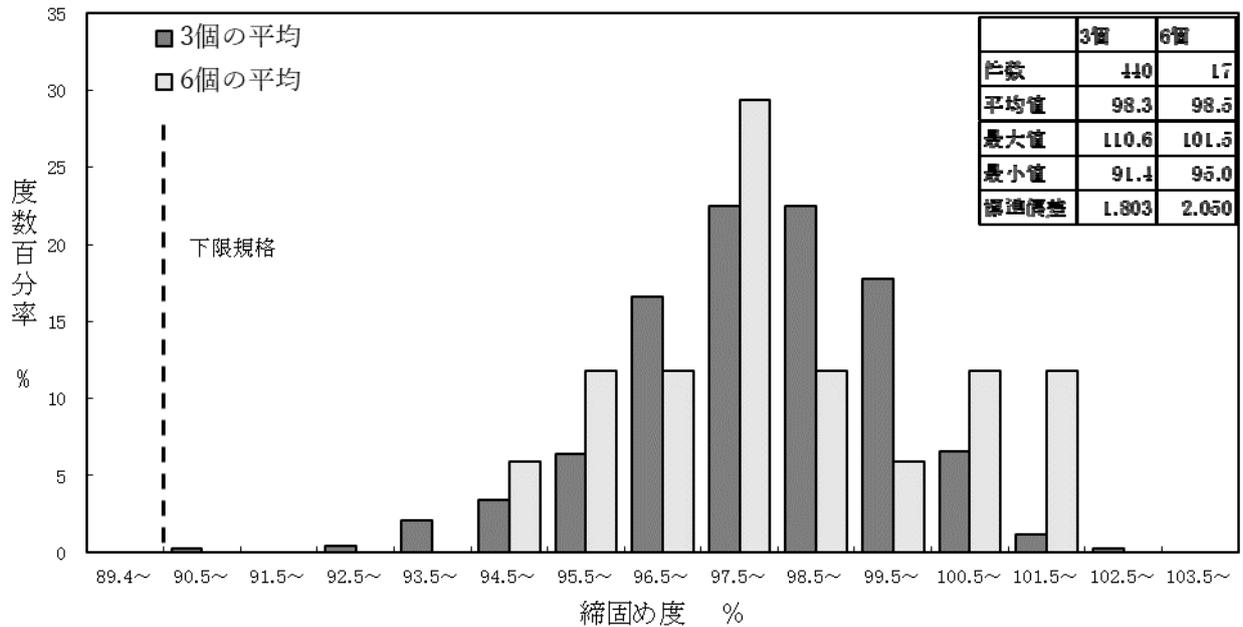


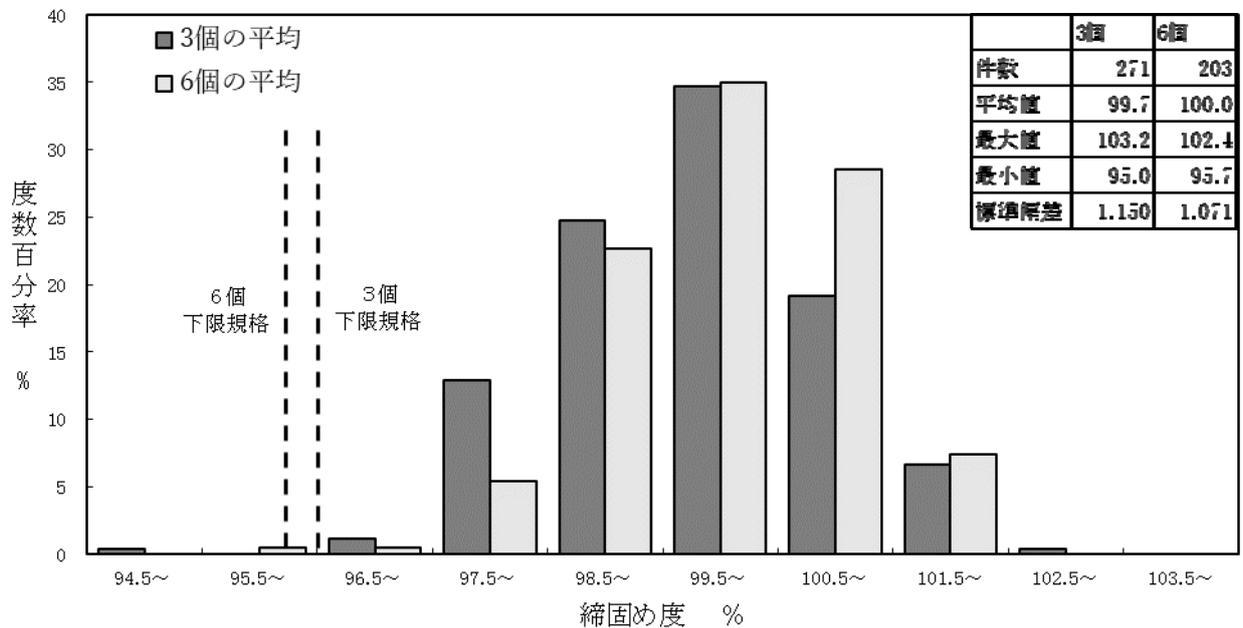
図-6 (3) 締固め度ヒストグラム

再生細粒(歩道、表層)締固め度



図一6 (4) 締固め度ヒストグラム

再生改質密粒(20)Ⅱ(車道、表層)締固め度



図一6 (5) 締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 ² 未満は3個 2,000 m ² 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 ² 未満は3個 2,000 m ² 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0.5%で前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。

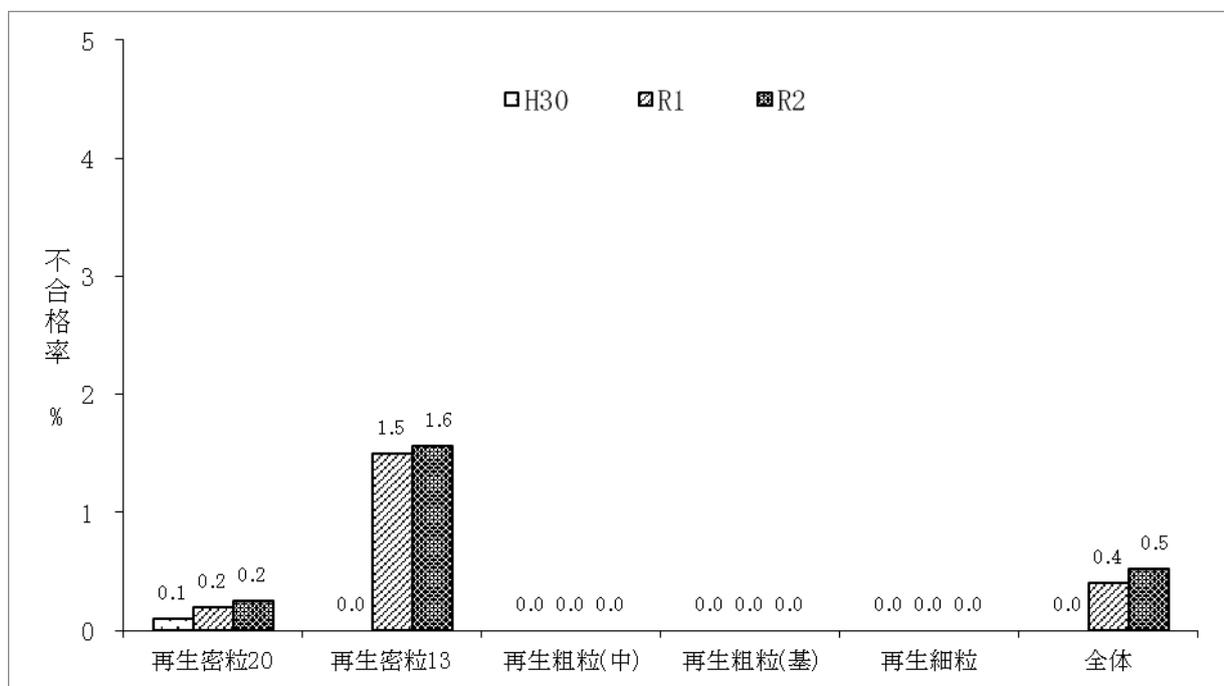


図-7 年度別締固め度不合格

(5) 締固め度の月別変動

図-8に、令和2年度(2020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。

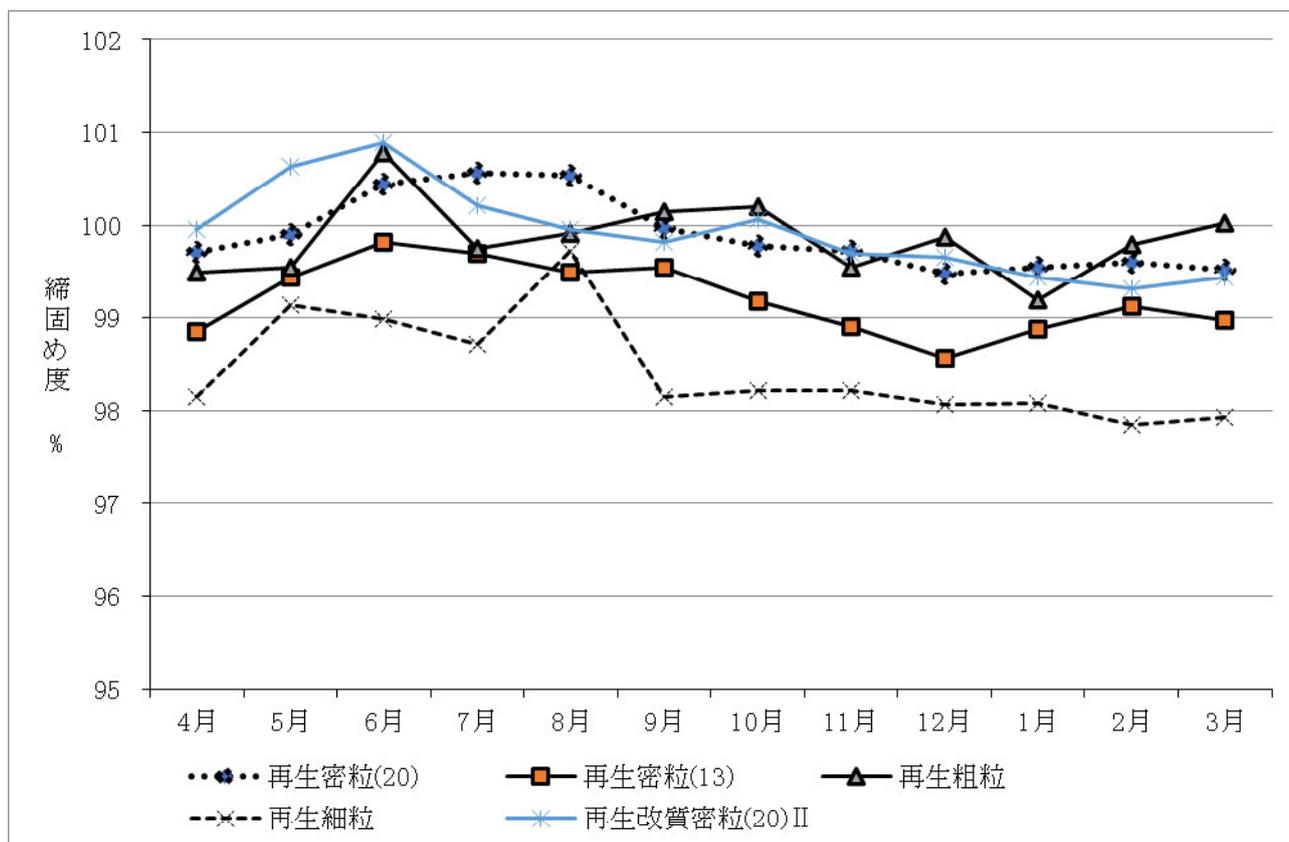


図-8 締固め度の月別平均変動

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		47	45
動的安定度 Ds(回/mm)	平均値	10,558	10,474
	最大値	31,500	21,000
	最小値	441	3,500
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。

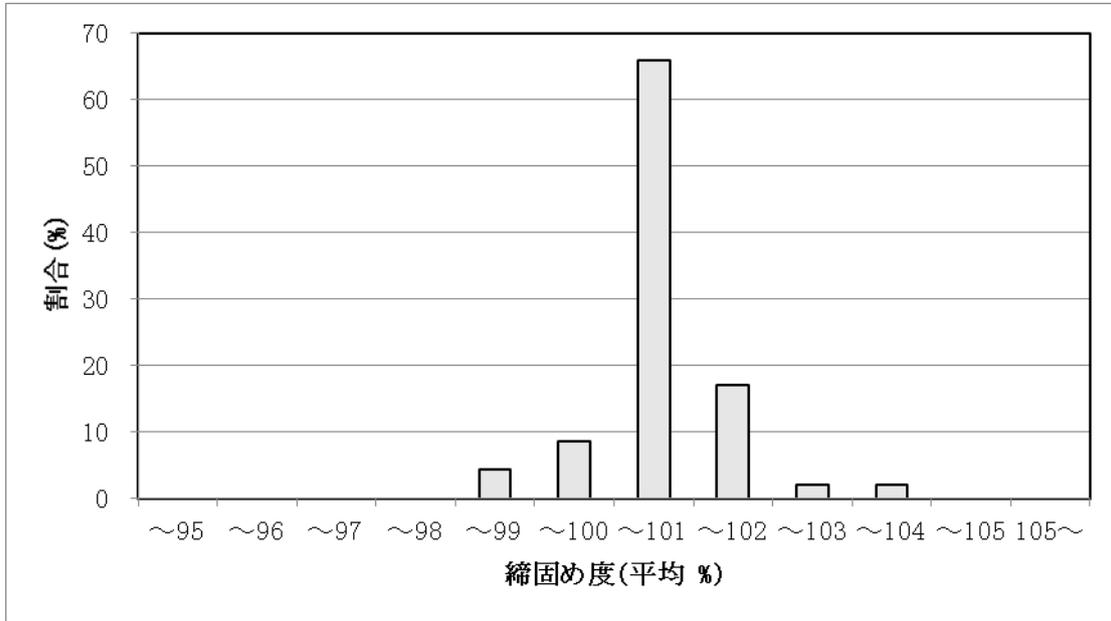


図-9 (1) 締固め度 再生改質密粒(20) II型

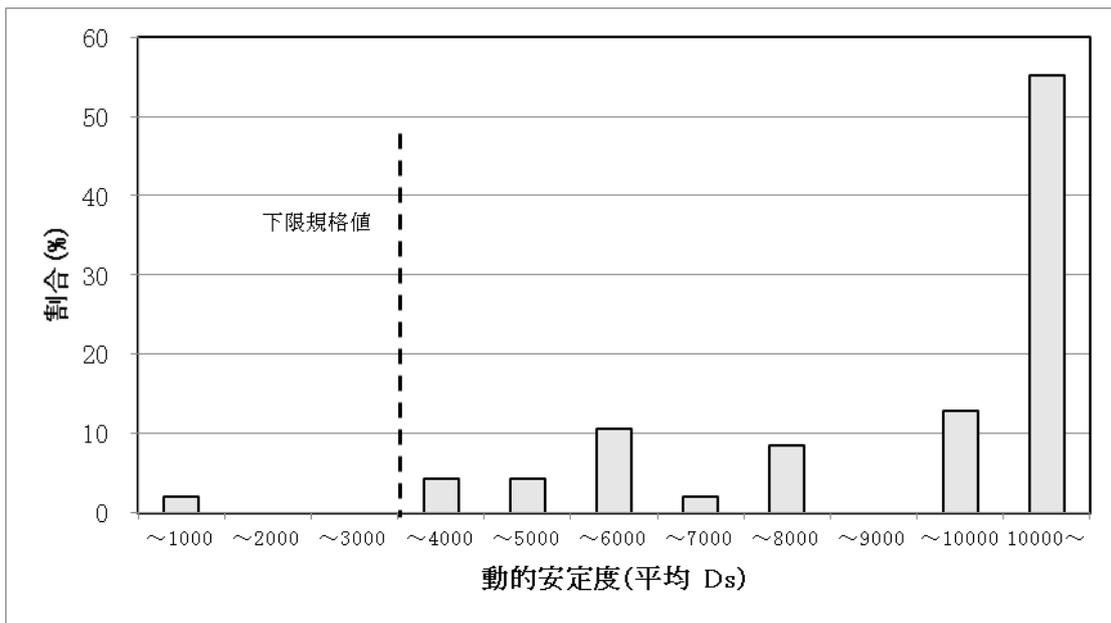


図-9 (2) 動的安定度 再生改質密粒(20) II型

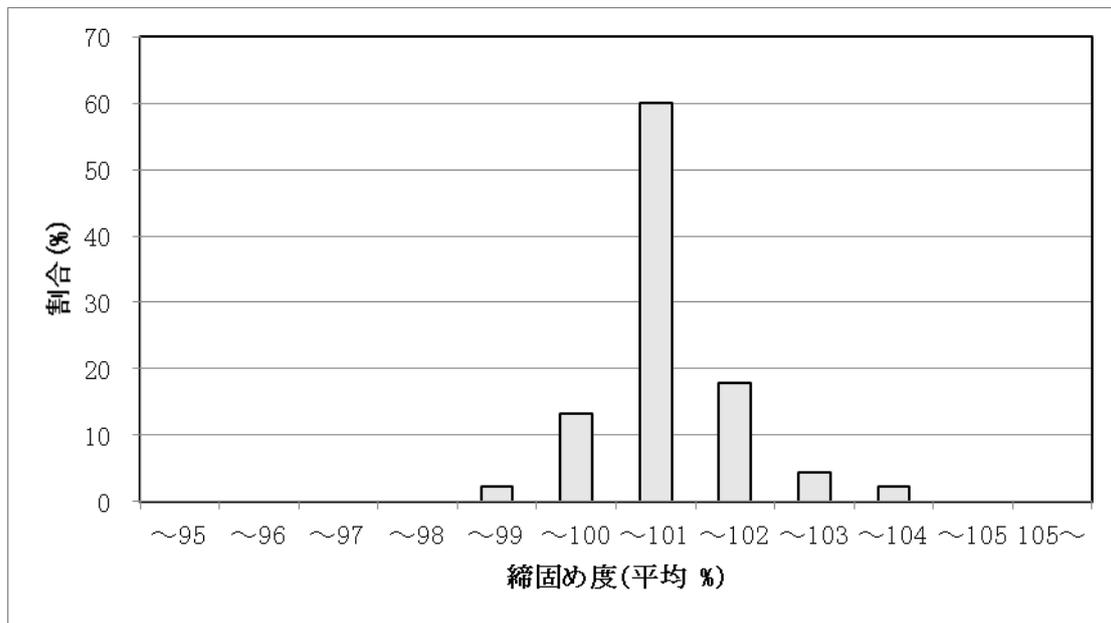


図-9 (3) 締固め度 再生改質粗粒

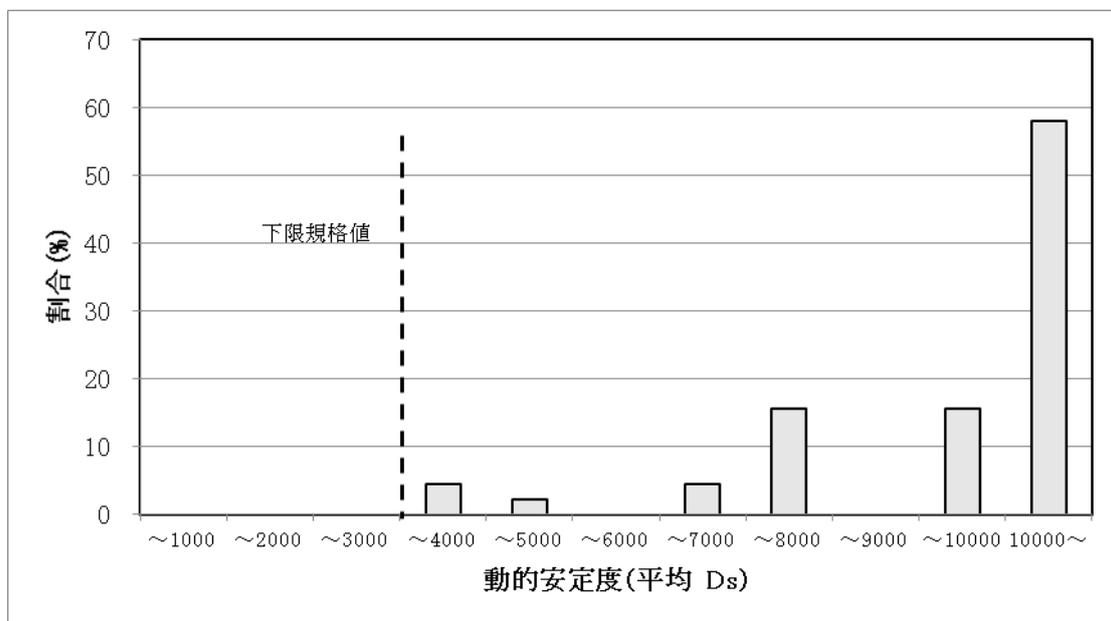


図-9 (4) 動的安定度 再生改質粗粒

7. 鋼材試験

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2年度(2020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2年度(2020年度)の引張試験本数を表-1に示す。

表-1 令和2年度(2020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		SD295	SD345	SD390	SD490	SD345	SD390	SD490	SD345	SD390	SD490
試験本数	(本)	81	1242	3	6	527	13	9	170	0	6
割合	(%)	6.1	93.2	0.2	0.5	96.0	2.4	1.6	96.6	0.0	3.4
計	(本)	1332				549			176		
割合	(%)	64.7				26.7			8.6		
合計	(本)	2,057									

その他、一般構造用圧延鋼材(SS400)が24本、鉄筋コンクリート用丸鋼(SR235)が3本、フレア溶接継手が79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。

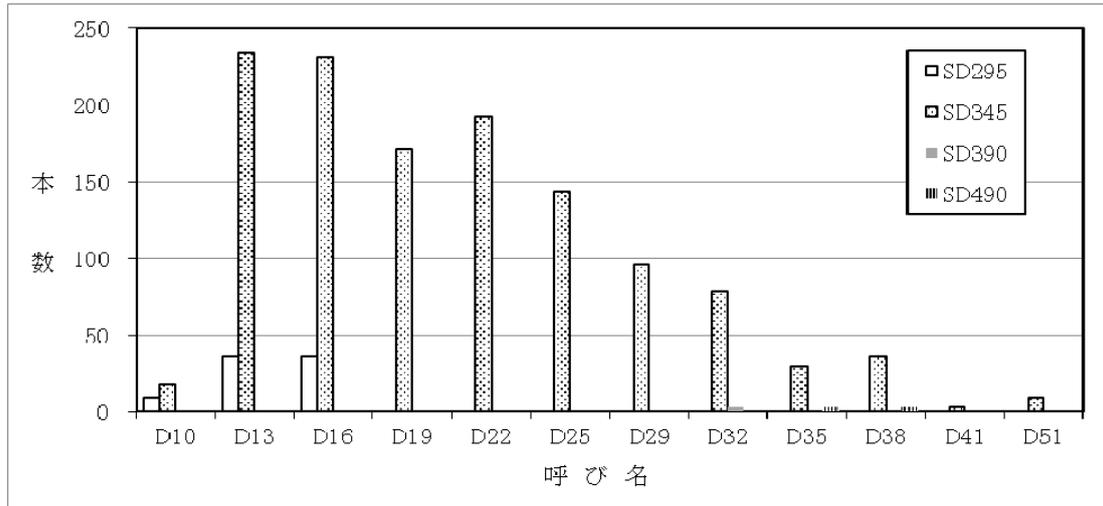


図-1 素材の呼び名別試験本数

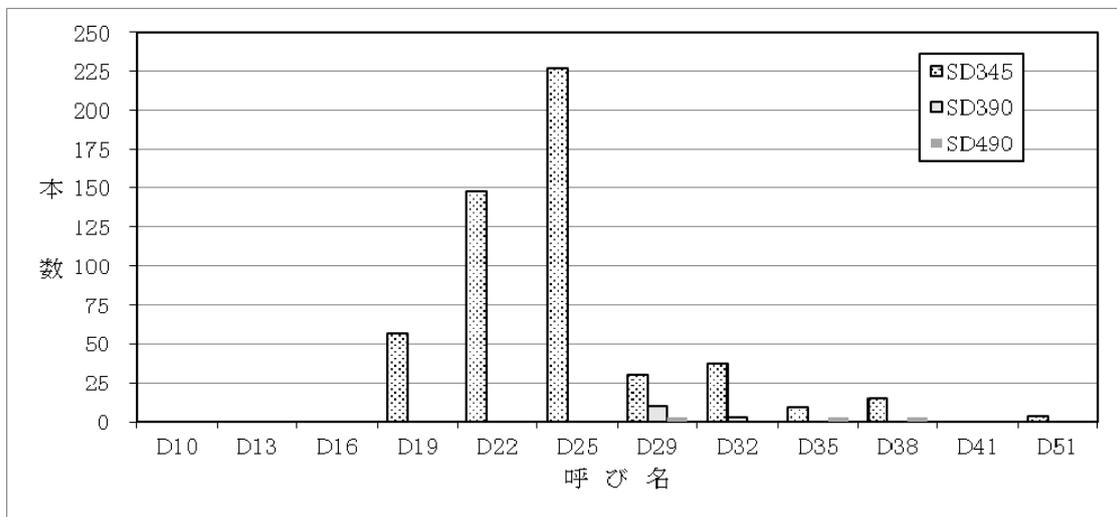


図-2 圧接材の呼び名別試験本数

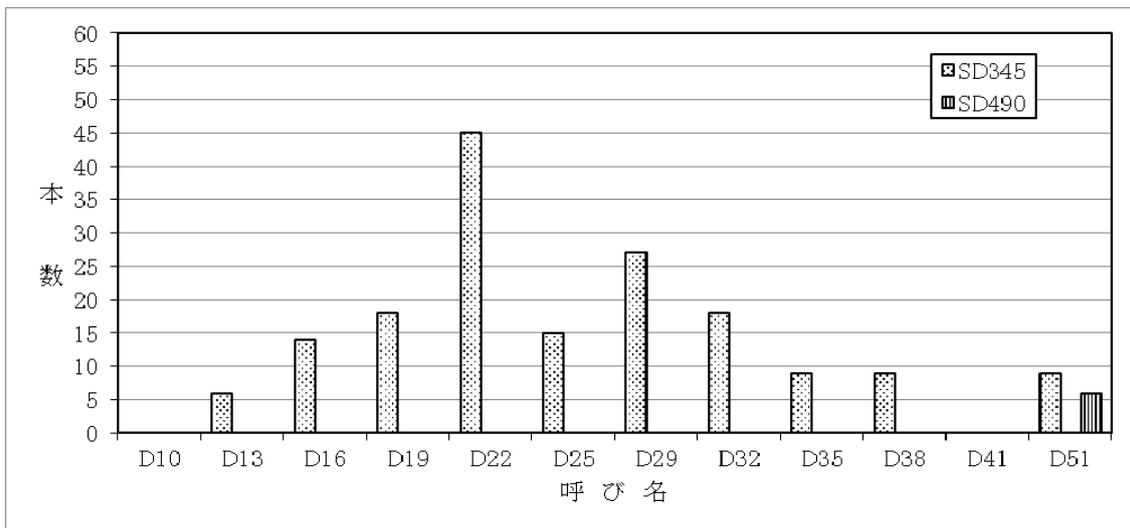


図-3 機械式継手の呼び名別試験本数

7.2 鉄筋コンクリート用異形棒鋼

(1) 単位質量試験結果

質量の差異の結果は、鉄筋の単位質量（1メートル当りの標準質量）に長さに乗じ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。SD295とSD345の質量の差異の結果を表-2及び図-4に示す。

表-2 質量の差異の許容差

呼び名	記号	本数	規格値	質量の差異の許容差 (%)			
				最大値	最小値	平均値	標準偏差
D10	SD295	9	±6.0% 以内	-3.5	-5.2	-4.6	0.752
	SD345	18		-2.1	-5.2	-3.8	1.074
D13	SD295	36		-4.5	-5.5	-5.0	0.296
	SD345	234		0.3	-5.6	-4.2	0.811
D16	SD295	36	±5.0% 以内	-1.9	-4.4	-3.5	0.817
	SD345	231		-1.4	-4.7	-3.5	0.644
D19	SD345	171		-0.8	-4.7	-3.4	0.680
D22	SD345	192		-0.6	-4.9	-3.6	0.707
D25	SD345	144		-2.5	-4.8	-3.6	0.540
D29	SD345	96		±4.0% 以内	-1.2	-3.7	-2.8
D32	SD345	78	-0.8		-3.6	-2.5	0.641
D35	SD345	30	0.3		-3.1	-1.7	1.024
D38	SD345	36	-0.1		-3.4	-1.9	1.069
D41	SD345	3	-1.9		-2.2	-2.0	0.173
D51	SD345	9	-1.8		-2.6	-2.2	0.337
計	SD295	81					
	SD345	1,242					

質量の差異の許容差の平均値は、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。

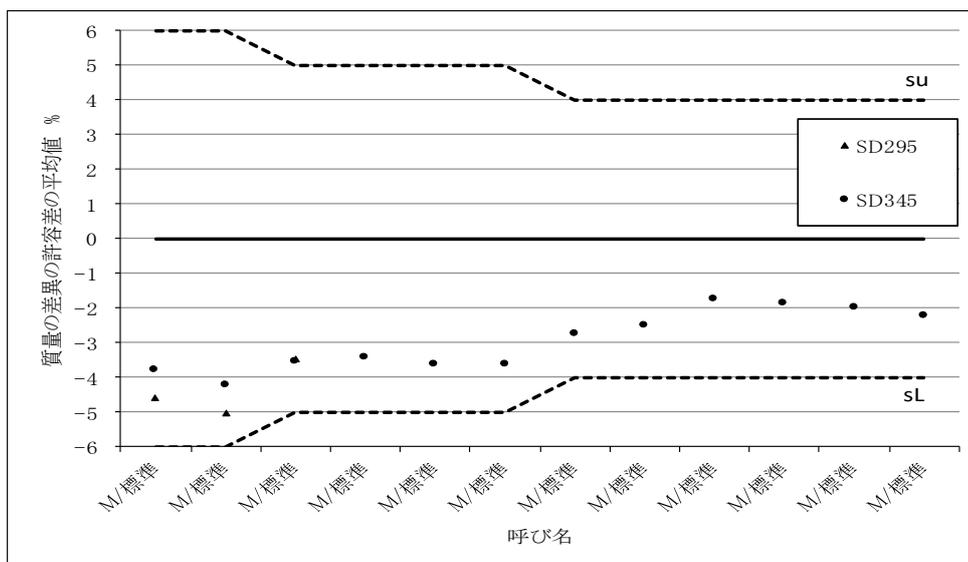


図-4 質量差異の許容差平均値

(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

SD295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 ²)				引張強さ (N/mm ²)			
			規格値	SD295 : 295以上			規格値	SD295 : 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	SD295	9	365	344	351.3	10.583	498	478	490.4	8.487
	SD345	18	400	369	388.8	8.410	574	539	560.0	11.857
D13	SD295	36	385	339	360.7	11.414	514	468	489.8	12.730
	SD345	234	428	356	385.6	15.437	613	501	560.5	19.524
D16	SD295	36	382	338	364.2	10.153	528	485	507.9	11.692
	SD345	231	420	360	387.2	12.582	608	518	568.6	18.223
D19	SD345	171	417	354	393.9	10.277	614	536	574.1	15.694
D22	SD345	192	413	361	387.6	9.156	594	532	569.4	13.510
D25	SD345	144	418	359	390.1	9.634	602	533	571.0	15.771
D29	SD345	96	420	375	393.8	11.088	591	555	570.6	9.654
D32	SD345	78	408	378	393.3	7.582	621	550	573.4	14.016
D35	SD345	30	413	379	397.4	7.797	601	564	582.8	8.705
D38	SD345	36	414	380	397.3	8.711	618	550	580.3	15.287
D41	SD345	3	401	395	398.0	3.000	580	574	577.3	3.055
D51	SD345	9	396	370	381.2	10.814	580	557	569.9	9.545
計	SD295	81								
	SD345	1,242								

降伏点及び引張強さの試験結果は、SD295及びSD345ともすべて規格内であった。
また、降伏点平均値はSD295が351~364N/mm²、SD345が381~398N/mm²であった。

引張強さ平均値はSD295が490~508N/mm²、SD345が560~583N/mm²であった。

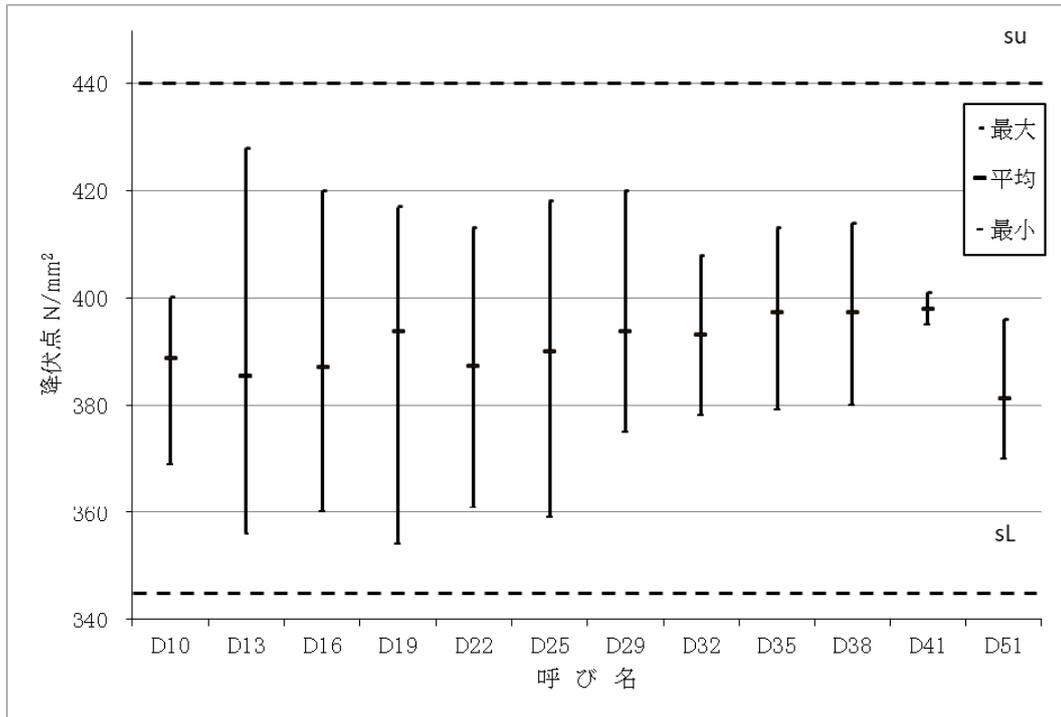


図-5 降伏点の範囲 (SD345)

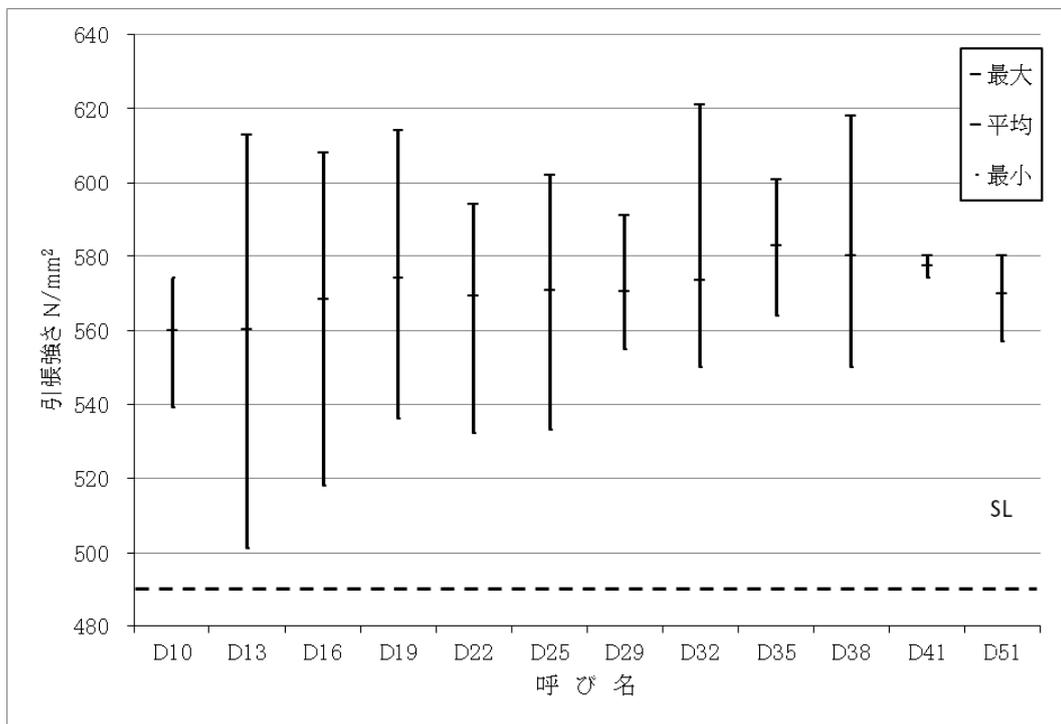


図-6 引張強さの範囲 (SD345)

2) 破断伸びの試験結果

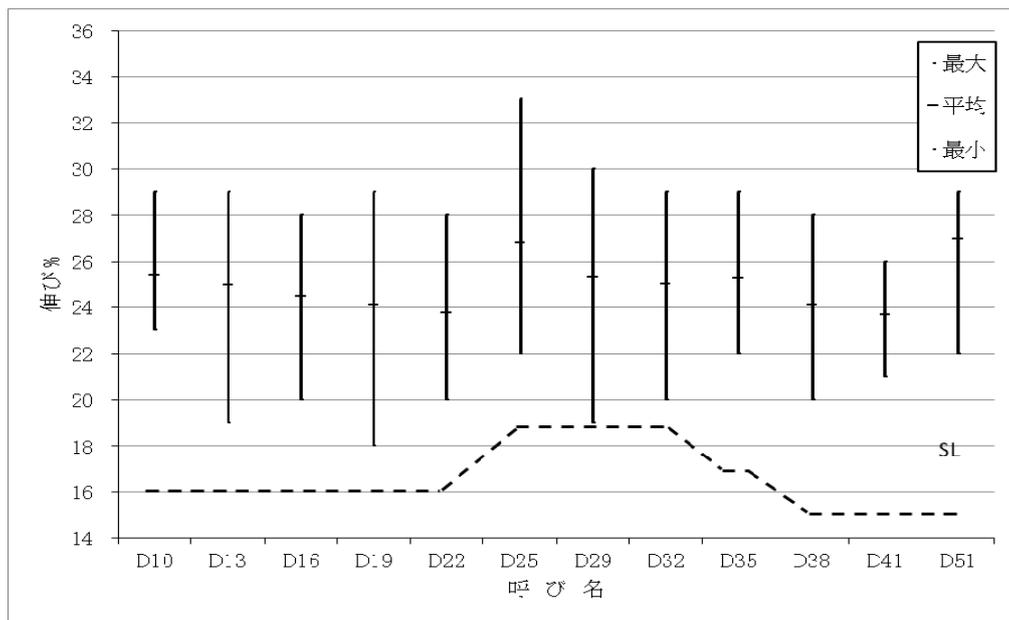
SD 2 9 5 と SD 3 4 5 の破断伸びの試験結果を表－4 および図－7 に示す。

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	SD295	9	16%以上	29	27	28.7	0.707
	SD345	18	18%以上	29	23	25.4	1.914
D13	SD295	36	16%以上	32	24	27.8	1.775
	SD345	234	18%以上	29	19	24.9	1.609
D16	SD295	36	16%以上	30	25	27.8	1.381
	SD345	231	18%以上	28	20	24.5	1.915
D19	SD345	171	16%以上	29	18	24.1	1.871
D22	SD345	192	18%以上	28	20	23.8	1.664
D25	SD345	144	19%以上	33	22	26.8	1.906
D29	SD345	96		30	19	25.3	2.538
D32	SD345	78		29	20	25.0	2.061
D35	SD345	30	19%以上	29	22	25.3	1.701
D38	SD345	36	19%以上	28	20	24.1	2.188
D41	SD345	3		26	21	23.7	2.517
D51	SD345	9		29	22	27.0	2.121
計	SD295	81					
	SD345	1,242					

破断伸びの試験結果は、SD 2 9 5 及びSD 3 4 5 ともすべて規格内であった。

破断伸び平均値はSD 2 9 5 が28～29%、SD 3 4 5 が24～27%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	57	1.98	1.58	1.74	0.087
D22	SD345	148	1.91	1.54	1.71	0.072
D25	SD345	227	1.87	1.50	1.65	0.069
D29	SD345	30	1.84	1.57	1.67	0.066
D32	SD345	37	1.76	1.54	1.64	0.060
D35	SD345	9	1.72	1.58	1.64	0.038
D38	SD345	15	1.73	1.61	1.66	0.033
D41	SD345	0	0.00	0.00	0.00	0.000
D51	SD345	4	1.74	1.63	1.71	0.052
合計		527				

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1.64～1.74倍であった。

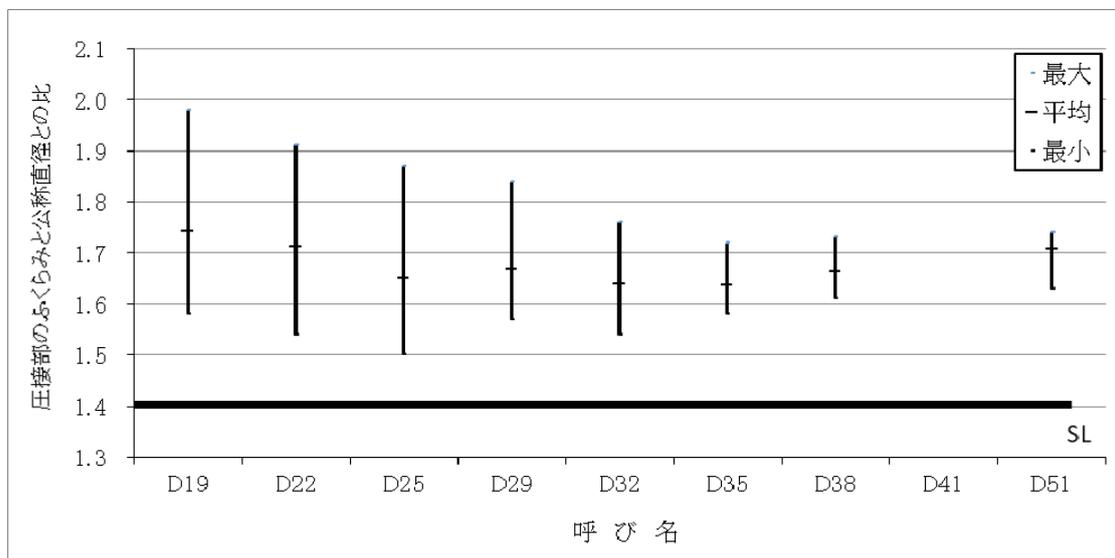


図-8 圧接部のふくらみと公称直径との比の範囲 (SD345)

(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 ²)				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	57	599	537	570.8	15.596	0
D22	SD345	148	599	548	568.9	11.153	0
D25	SD345	227	599	536	562.0	12.393	0
D29	SD345	30	586	556	566.9	9.182	0
D32	SD345	37	599	547	573.2	17.754	0
D35	SD345	9	588	572	581.4	6.876	0
D38	SD345	15	637	561	586.2	35.587	0
D41	SD345	0	0	0	0.0	0.000	0
D51	SD345	4	565	561	562.3	1.893	0
合計		527					

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562～586N/mm²であった。

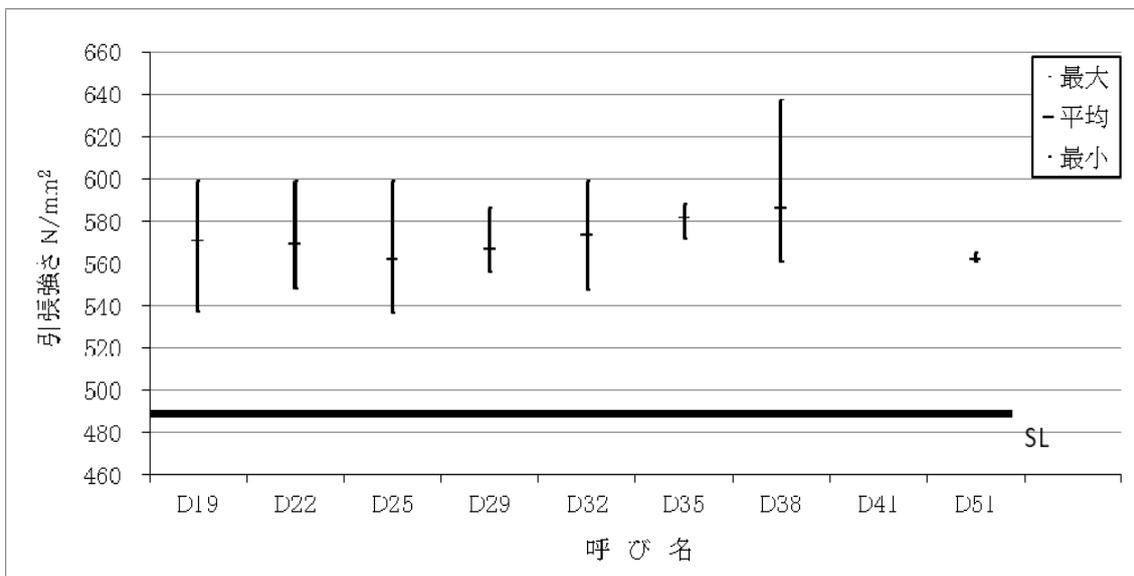


図-9 引張強さの範囲 (SD345)

7.4 まとめ

(1) 試験本数

- 1) 令和2年度(2020年度)の引張試験本数は2,057本で、試験材料の割合は素材64.7%、圧接材26.7%、機械継手8.6%であった。
- 2) 素材の記号別割合はSD295が6.1%、SD345が93.2%、SD390が0.2%、SD490が0.5%であった。
- 3) 圧接材の記号別割合はSD345が96.0%、SD390が2.4%、SD490が1.6%であった。
- 4) 機械継手はSD345が96.6%、SD490が3.4%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、質量の差異の許容差は、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、SD295が351~364N/mm²、SD345が381~398N/mm²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、SD295が490~508N/mm²、SD345が560~583N/mm²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、SD295が28~29%、SD345が24~27%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2年度(2020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。

