

コンクリートの分離抵抗性評価

山口県生コンクリート工業組合技術委員会
内田 浩嗣

- i-Constructionからの流れ
- 山口県の対応
- 工業組合としての品質確認
- ブリーディング試験結果(分離抵抗性の評価)

i-Construction (国土交通省)

現場打ちコンクリートを取り巻く現状

- ・スランプ値は「8cm」がほとんど
- ・打設効率は低下
- ・充填不足による品質低下の懸念
- ・良質な混和剤の登場



流動性を高めた現場打ちコンクリートの活用に関するガイドライン

生産性の向上を目的

コンクリートの流動性を合理的に選定する方法

ガイドラインの骨子①

1.適用範囲の明確化

- 現場打ちの鉄筋コンクリート構造物、プレストレストコンクリート構造物を対象
- 特有の施工方法、施工機械に適した硬練コンクリートを用いている場合等は対象外

2.コンクリートの流動性の選定に関する基本方針を提示

- 流動性の指標→スランプおよびスランプフロー
- 流動性の選定→打込みの最小スランプを考慮して、施工者が適切に選定
- 流動性選定時の考慮事項→構造物・部材の種類、鋼材量や配筋条件、作業条件など
- 設計時に目標スランプを定める際(参考値)：荷卸し時の目標スランプ12cm

ガイドラインの骨子②

3.流動性を高めたコンクリートの品質確認上の留意点を提示

■ 目標スランプが12cmの場合

- 単位水量、単位セメント量、水セメント比を**配合計画書で確認**

■ 目標スランプが12cmを超える場合

- 上記に加え、配合選定の際に試し練りを実施し、材料分離抵抗性を確認

①スランプ試験後の外観、②ブリーディング量

4.高流動コンクリートの選定・留意点を提示

- 特別な流動性を必要とする場合、生産性が著しく向上する場合
- 品質確認上の留意点→①流動性、②材料分離抵抗性、③自己充填性

作業条件(ポンプ圧送)

圧送によるスランプの低下

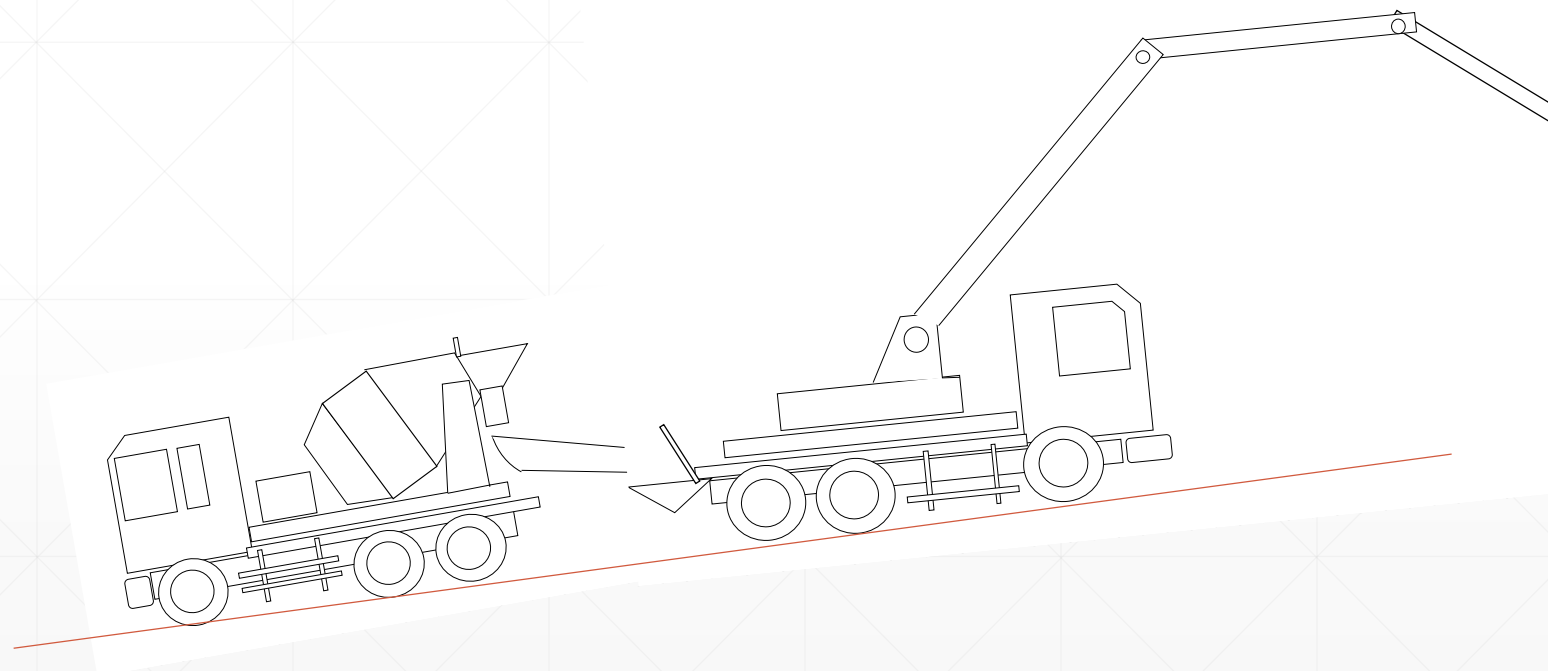
施工条件に応じたスランプの低下の目安

圧送条件		スランプの低下量	
水平換算距離	輸送管の接続条件	打込みの最小スランプが 12cm未満の場合	打込みの最小スランプが 12cm以上の場合
50m未満(バケツ運搬を含む)		補正なし	補正なし
50m以上150m未満	—	補正なし	補正なし
	テーパ管を使用し 100A(4B)以下の配管を接続	0.5~1cm	0.5~1cm
150m以上300m未満	—	1~1.5cm	1cm
	テーパ管を使用し 100A(4B)以下の配管を接続	1.5~2cm	1.5cm
その他特殊条件下		既往の実績や試験圧送による	

注)日平均気温が25℃を超える場合は、上記の値に1cmを加える。

連続した上方、あるいは下方の圧送距離が20m以上の場合は、上記の値に1cm加える。

トラブル事例



山口県の対応

山口県として、スランプ8cmから12cmへの変更にあたり、昨年8月に関係者によるヒアリングが実施され工業組合も参加。

施工性・仕上がりの比較検討を実施すれば？



実施工による比較試験の実施(下関地区)

コンクリートの品質に問題は無い？



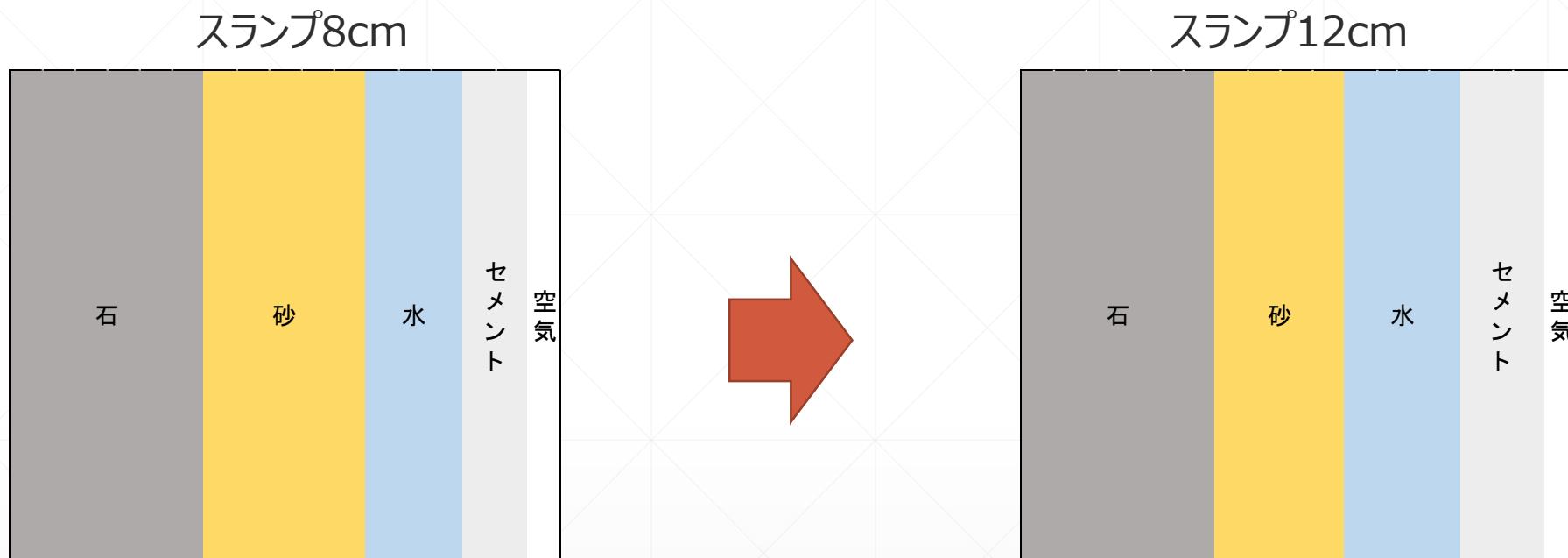
品質確認を実施

工業組合として品質確認

山口県生コンクリート工業組合として、スランプ8cm及び12cmのコンクリートのブリーディング試験を実施して分離抵抗性の評価を行った。

- 分離抵抗性の評価方法： JIS A 1123(コンクリートのブリーディング試験方法)及びJIS A 1101 (コンクリートのスランプ試験方法)
- 実施工場：県内生コン各協組から1～2工場を選択
- コンクリートの温度は20℃付近

スランプ8cmから12cm変更による配合内容の違い



- スランプ確保のため単位水量が増える、水とセメントの比(W/C)は一定であるので単位セメント量も増える。
- 水とセメントの容積分ほど骨材が減り、細骨材率(S/a)は小さくなる。

材料分離抵抗性の評価

JIS A 1101（コンクリートのスランプ試験方法）によるスランプ試験を行い、スランプコーンを引き上げた際の**試料の崩れがない**。

JIS A 1123（コンクリートのブリーディング試験方法）による試験結果が**0.35cm³/cm² 未満**である。



分離抵抗性に問題なし

ブリーディング試験

ブリーディング

コンクリートを構成する材料のうち、密度の大きい固体粒子が沈降することによってコンクリート中の自由水が上昇し、コンクリートの表面に浮き出る現象。



ブリーディング試験

JIS A 1123 (コンクリートのブリーディング試験方法)

- ・コンクリートを容器($\phi 250 \times h 285$)に詰め、浸み出てきた水を、最初の60分は10分ごと、その後はブリーディングが認められなくなるまで、30分ごと水を吸い取る。
- ・そのブリーディング水の累計を1mLまで記録し、それをコンクリート上面積で除したものがブリーディング量(cm^3/cm^2)となる。

配合とフレッシュコンクリートの性状

工場	配合	単体量(kg/m ³)					W/C	スランプ	空気量	Ct
		セメント	水	粗骨材	細骨材	混和剤	(%)	(cm)	(%)	(°C)
A	27-8-20-BB	310	161	998	862	2.17	52	10.0	4.6	21
B		300	156	1033	821	2.10	52	10.0	5.3	21
C		288	158	960	912	0.86	55	10.0	4.2	22
D		289	159	997	876	0.72	55	10.5	4.5	21
E		296	157	1002	891	2.07	53	9.0	5.0	19
F		299	161	967	887	1.79	54	10.0	4.8	17
G		299	161	1048	854	3.74	54	7.5	5.4	19
H		306	162	878	1009	3.06	53	9.0	5.0	21
I		300	162	974	884	1.35	54	10.0	6.0	21
J		308	160	1001	871	2.77	52	8.0	5.3	19
A	27-12-20-BB	319	166	1016	823	2.23	52	13.0	5.1	22
B		316	164	1032	788	2.21	52	14.0	4.6	20
C		297	163	898	952	0.89	55	13.0	5.1	22
D		299	164	870	981	0.75	55	13.0	5.1	22
E		306	162	1001	869	2.14	53	13.0	4.4	19
F		310	167	972	877	1.86	54	13.5	4.7	18
G		308	166	1008	872	3.85	54	11.0	5.4	19
H		315	167	987	878	3.85	53	13.0	5.5	21
I		311	168	925	907	1.32	54	12.5	5.0	22
J		323	168	988	849	2.91	52	12.0	5.8	19

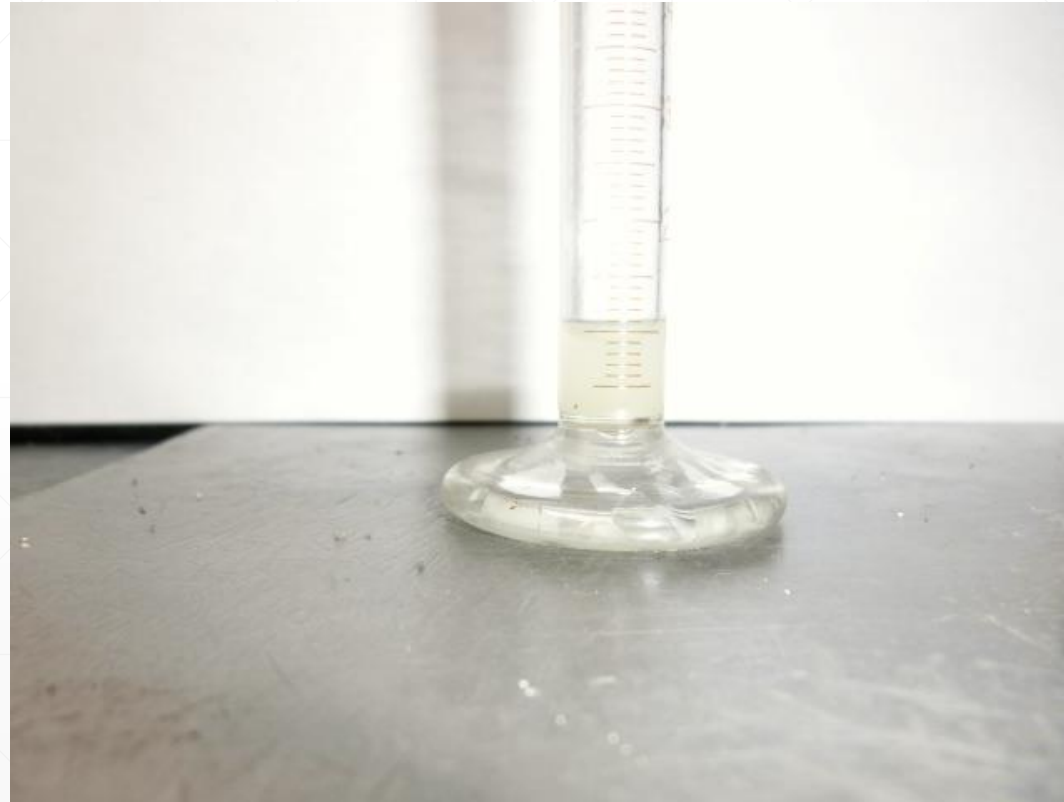
ブリーディング試験状況①



ブリーディング試験状況②



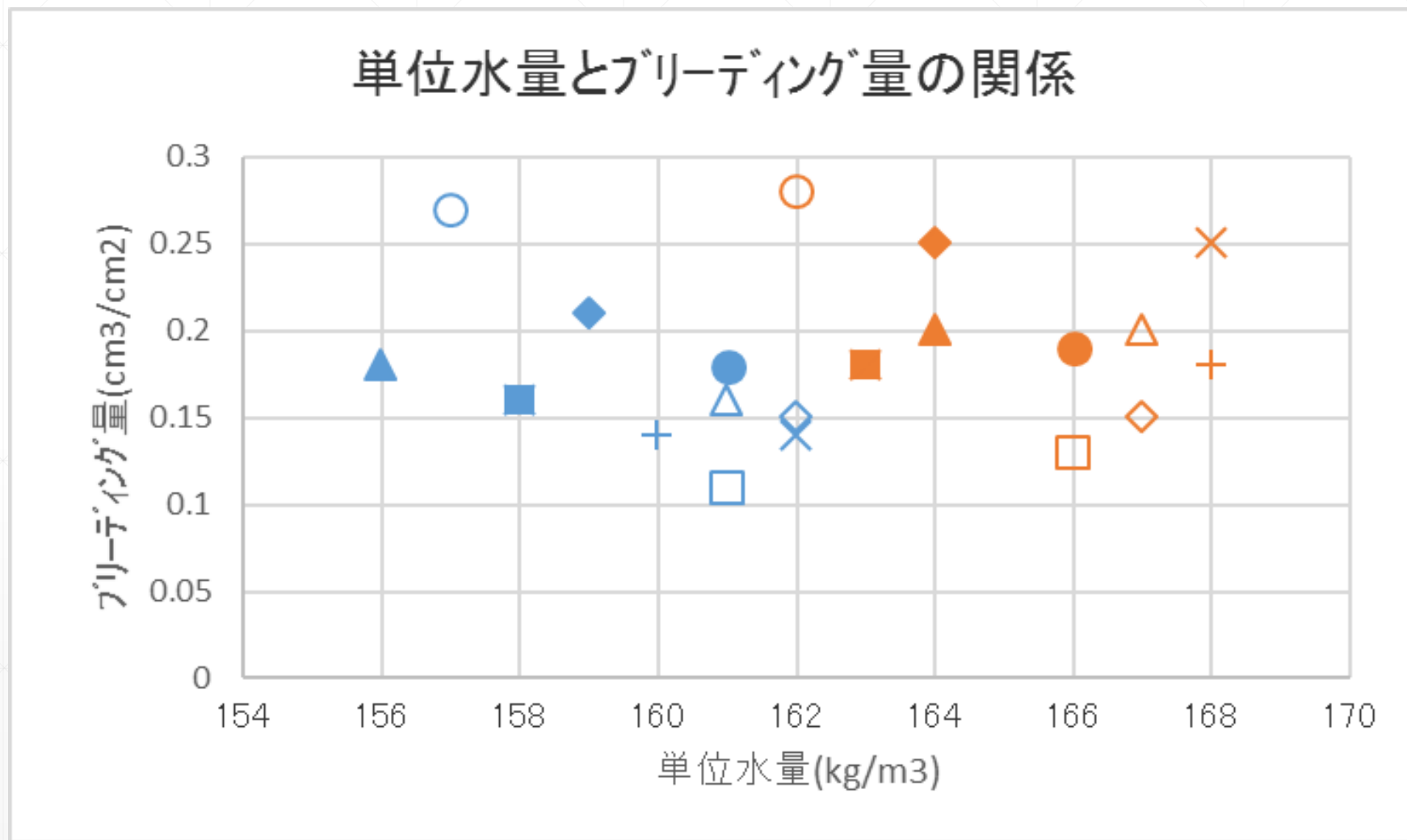
ブリーディング試験状況③



ブリーディング試験結果

工場	配合	単位容積質量	ブリーディング量	ブリーディング率	ブリーディング時間
		(kg/m ³)	(cm ³ /cm ²)	(%)	(分)
A	27-8-20-BB	2,331	0.18	4.48	270
B		2,310	0.18	4.52	270
C		2,318	0.16	4.03	270
D		2,321	0.21	5.27	300
E		2,346	0.27	6.79	300
F		2,314	0.16	3.82	300
G		2,362	0.11	2.65	300
H		2,355	0.15	3.60	300
I		2,320	0.14	3.72	300
J		2,335	0.14	3.19	330
A	27-12-20-BB	2,324	0.19	4.38	300
B		2,300	0.20	4.68	240
C		2,310	0.18	4.75	270
D		2,314	0.25	6.40	300
E		2,338	0.28	6.56	300
F		2,326	0.20	4.61	360
G		2,354	0.13	3.14	300
H		2,347	0.15	3.53	270
I		2,311	0.25	6.21	390
J		2,326	0.18	3.84	360

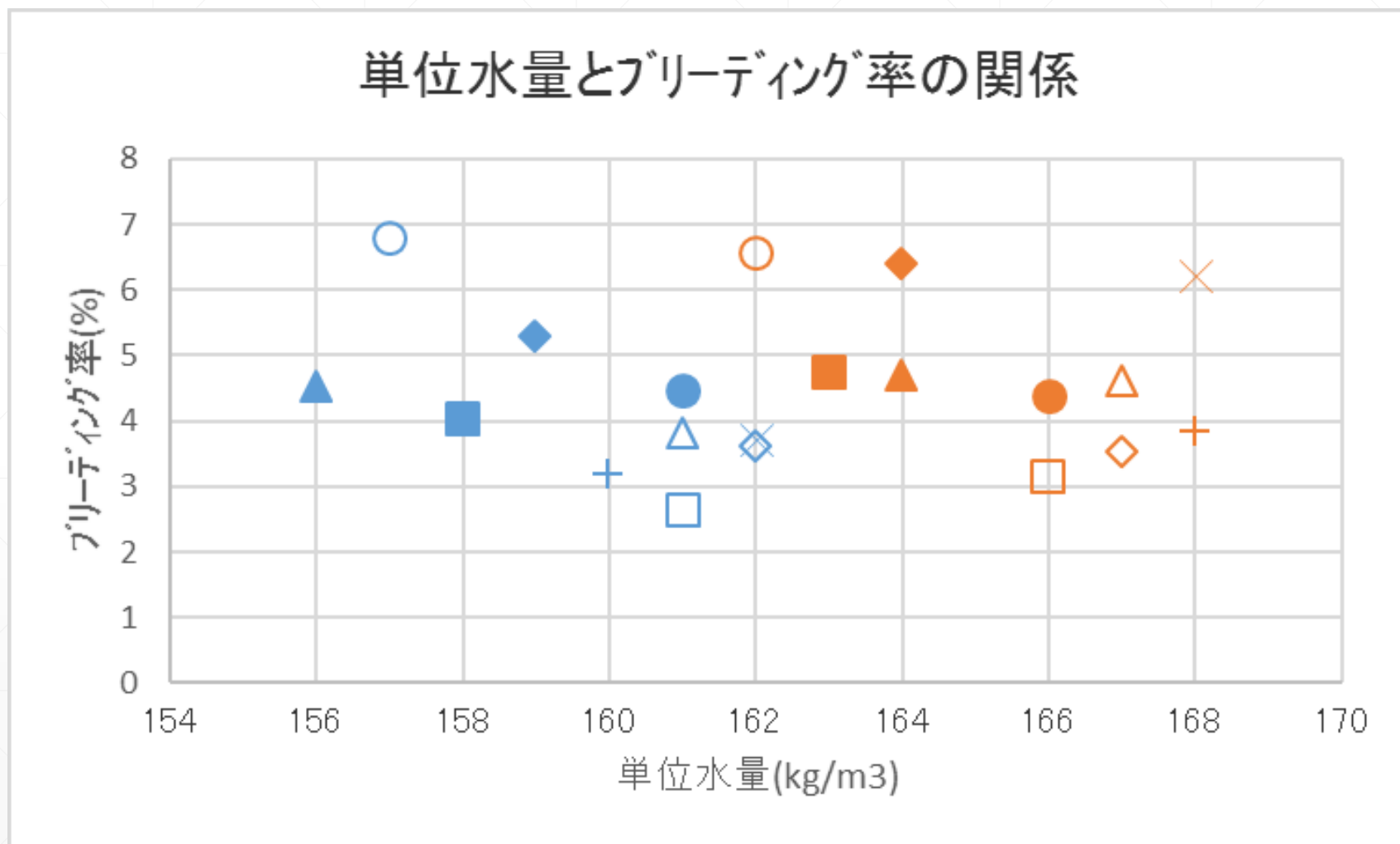
試験結果①



27-8-20BB

27-12-20BB

試験結果②



27-8-20BB

27-12-20BB

まとめ

- ブリーディング量は、スランプ8cmから12cmに変更することで工場毎では0.0~0.1cm³/cm²大きくなった。
- ブリーディング率の傾向もブリージング量とほぼ同様であった。
- コンクリートの分離抵抗性の目安としているブリーディング量0.35cm³/cm²をスランプ8cm、12cmのいずれも下回っていた。
- コンクリートはスランプを変更しても問題無く使用可能、生産性の向上にも大きく寄与できるものと考ええる。

全国生コンクリート工業組合連合会
全国生コンクリート協同組合連合会

イメージキャラクター

『なまリンちゃん』



ご静聴ありがとうございました