

B-40

レディーミクストコンクリートの品質管理における目視スランプ検査に関する一考察
Study on Inspection by Visual Slump in Quality control of Ready-Mixed Concrete

○湯本哲也¹, 中田善久², 斉藤丈士³, 大塚秀三⁴, 宮田敦典⁵, 荒巻卓見⁶

*Tetsuya Yumoto¹, Yoshihisa Nakata², Takeshi Saito³, Shuzo Otsuka⁴, Atsunori Miyata⁵, Takumi Aramaki⁶

Abstract: In this Study Considered Inspection of Visual Slump in Quality Control of Ready-mixed Concrete, Examined the Influence of Various Factors Gave to Precision of Inspection. As a Result, the Relationship Between Experience of Inspector and Inspection Precisions were Not Clear. In Addition, Visual Slump Became Smallish than Standard Test on Concrete Using Air-entraining and High-range Water-reducing Admixture.

1. はじめに

レディーミクストコンクリート（以下、生コンという）の品質管理におけるトラックアジテータの運転手による目視スランプの検査は、検査コストの増大を伴わずに生コンの全数検査を行うことが可能となる簡易な方法である。筆者らは、生コン工場において収集したトラックアジテータの運転手（以下、検査員という）による目視スランプを含む品質記録をもとに、運搬による生コンの品質変化の傾向を検討し、目視スランプが生コンの品質管理において有効に機能する可能性を見出した¹⁾。しかし、この方法による検査結果は JIS 試験方法によるスランプと完全には一致せず、ばらつきが大きい。これは、検査員の感覚による目視スランプには検査員の違いや調合など様々な要因が影響するためと考えられる。

そこで、本研究は、目視スランプに影響を及ぼす要因を明らかにするために、各種の要因が JIS 試験方法によるスランプと目視スランプの差に及ぼす影響を検討したものである。

2. 目視スランプ検査の調査概要

(1) 調査方法

生コン工場において作成された生コンの品質記録から、生コンの積込時における検査員によるドラム内コンクリートの目視スランプおよび品質管理担当者が行った JIS A 1101 の試験によるスランプを抽出した。調査対象の検査員は、専用の大型トラックアジテータを

運用する 20 名とした。

(2) 調査期間

調査期間は 2012 年 1 月～2013 年 8 月の 20 ヶ月とした。

(3) データ数とデータの分類方法

収集したデータについて、検査員の違い、使用された化学混和剤種類の違い（AE 減水剤および高性能 AE 減水剤）、調合上のスランプの違い（15, 18 および 21cm）および季節の違いが目視スランプに及ぼす影響をそれぞれ検討した。なお、季節は標準期（2/21～7/15, 9/7～12/5）、夏期（7/16～9/6）および冬期（12/6～2/20）に分類した。品質記録による目視スランプのデータ数を Table 1 に示す。

3. 調査結果および考察

(1) 検査員の違いによる影響

検査員の概要および検査員ごとの実測スランプに対する目視スランプの差（以下、目視誤差という）の概要を Table 2 に、検査員の経験年数と目視誤差の標準偏差の関係を Figure 1 に示す。目視誤差は、その範囲が

Table 1. Number of Data of the Visual Slump by Quality Record

	Classification	Number of data
Preparation	Chemical Admixtures	1399
	Slump	1357
Season	Standard	915
	Summer	236
	Winter	259

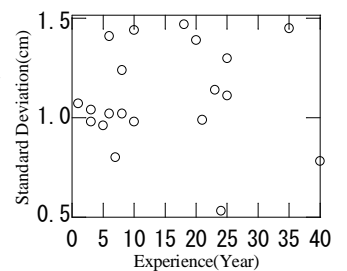


Figure 1. Relationship of Standard Deviation and Experience Period of Inspector

Table 2. Outline of Inspector and Visual test Result

No. of Inspector		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total or Average
Inspector	Age (year)	58	31	39	60	60	40	29	35	62	61	54	57	60	66	59	51	58	56	34	44	Ave. 47.5
	Experience (year)	8	1	3	24	21	25	18	5	10	3	20	23	8	10	25	6	6	40	35	7	Ave. 11.8
Difference*	Number of Data	37	31	21	30	37	25	48	56	46	89	55	71	57	53	36	31	55	51	65	54	Total 948
	Max.(cm)	2.0	2.0	2.5	0.5	2.5	0.5	2.5	2.0	2.5	1.5	4.5	4.5	2.5	1.5	2.5	3.0	1.5	1.5	2.0	1.5	Ave. 2.2
	Min.(cm)	-2.5	-2.5	-2.0	-1.5	-2.0	-5.0	-4.0	-2.5	-2.5	-3.5	-2.0	-2.0	-3.0	-5.5	-1.5	-4.5	-3.5	-2.5	-4.0	-2.5	Ave. -3.0
	Ave.(cm)	-0.08	0.00	-0.02	-0.23	0.22	-1.22	-0.67	-0.74	0.22	-0.99	1.61	0.11	-0.24	-1.48	0.13	-1.35	-1.04	0.14	-1.06	-0.49	Ave. -0.36
	S.D.** (cm)	1.02	1.07	1.04	0.53	0.99	1.30	1.47	0.96	0.98	0.98	1.39	1.14	1.24	1.44	1.11	1.41	1.02	0.78	1.45	0.80	Ave. 1.11

* Difference ; Difference of Visual Test and Standard Test , ** S.D. : Standard Deviation

1: 日大理工・研究生・建築 2: 日大理工・教員・建築 3: 日大生物資源科学・教員 4: ものつくり大・教員・建築 5: 日大理工・院(前)・建築 6: ものつくり大・院(前)・建築

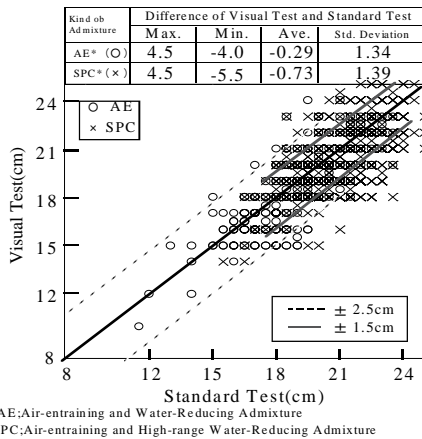


Figure 2. Difference with Visual Test and Standard Test by the Kind of Admixture

-5.0 ~ 4.5 と大きく、そのばらつきも標準偏差が 0.53 ~ 1.47 と検査員により大きく異なっていた。しかし、検査員の経験年数と目視誤差の標準偏差の関係に明確な傾向は見られなかった。これより、目視スランプの精度は経験年数により一概に向上するとはいえ、個人の資質の影響が大きいと考えられる。

(2) 化学混和剤の違いによる影響

化学混和剤の種類ごとの実測スランプと目視スランプの関係を Figure2 に示す。AE 減水剤と高性能 AE 減水剤を比較すると目視誤差の最大値に差はなかったが、最小値は高性能 AE 減水剤で小さく、平均値も高性能 AE 減水剤の方がおよそ 0.4cm 小さかった。しかし、目視誤差の標準偏差における両者の差は小さく、ばらつきに大きな違いは見られなかった。高性能 AE 減水剤を用いたコンクリートは化学混和剤の減水率が高く単位水量が小さくなるため AE 減水剤を用いた場合よりも粘性が高まる傾向にあり²⁾、これが目視誤差の生じる一つの要因と考えられる。本検討において目視誤差の最小値および平均値が高性能 AE 減水剤を用いたコンクリートにおいて小さくなったことは、高性能 AE 減水剤を使用したコンクリートにおける粘性の影響が、目視スランプを小さくさせるすなわち、実測スランプよりも小さく判断する傾向にある可能性を示唆するものと考えられる。

(3) 調合上のスランプの違いによる影響

調合上のスランプ(生コンの呼び名におけるスランプ、以下、呼びスランプという)ごとの実測スランプと目視スランプの関係を Figure3 に示す。目視誤差の最大値および最小値に呼びスランプによる明確な傾向は見られなかったが、平均値の実測スランプとの差および標準偏差は呼びスランプ 21cm で呼びスランプ 18cm および 15cm よりも小さくなった。Figure3 によると呼びスランプ 21cm は運搬による低下を考慮し

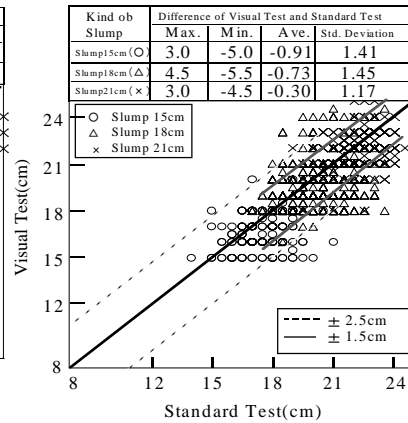


Figure 3. Difference with Visual Test and Standard Test by the Difference in Planning Slump

出荷時のスランプが 22 ~ 25cm とされており、これはコンシステンシーをスランプ試験によって鋭敏に捉えられる上限に近い³⁾傾向となった。すなわち、この近傍ではコンシステンシーの低下度合いを実測スランプでは小さめに判断する可能性が高いと考えられる。一方で呼びスランプ 21cm は概ね高性能 AE 減水剤コンクリートであり前述のように目視スランプは小さめとなるため実測スランプと同様の傾向となり目視誤差が小さくなったと思われる。

(4) 季節の違いによる影響

季節ごとの実測スランプと目視スランプの関係を Figure4 に示す。目視誤差の最大値、最小値、平均値および標準偏差のいずれにおいても、季節の違いによる明確な傾向は見られなかった。この結果から季節の違いが目視誤差に及ぼす影響は小さいと考えられる。

4. まとめ

- (1) 検査員の経験年数と目視誤差の標準偏差の関係に明確な傾向は見られなかった。
- (2) 高性能 AE 減水剤コンクリートは目視スランプを小さくさせる傾向にある。
- (3) 呼びスランプ 21 cm は目視誤差が小さかった。
- (4) 季節の違いが目視誤差に及ぼす影響は小さかった。

【参考文献】

[1] 湯本哲也ほか: レディーミクストコンクリート工場において製造されたコンクリートの運搬記録による目視スランプの変化量に関する一考察, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 613-614, 2013. 9
 [2] 泉達男ほか: 高性能 AE 減水剤を用いたコンクリートの施工性に関する研究, コンクリート工学年次論文集 Vol.22, No.2, 187-192, 2000
 [3] 日本コンクリート工学会: コンクリート技術の要点. p.52-54, 2012.9