

# Hydrometer를 이용한 고로슬래그 미분말의 분말도 품질 신속평가 가능성 분석

## Feasibility Analysis of Rapid Quality Evaluation Method for Blast Furnace Slag Using Hydrometer

한천구<sup>1</sup> · 주은희<sup>2\*</sup>Cheon-Goo Han<sup>1</sup> · Eun-Hui Joo<sup>2\*</sup>

(Received January 8, 2018 / Revised February 27, 2018 / Accepted March 2, 2018)

The aim of the research is to analyze the feasibility of rapid quality evaluation method for blast furnace slag using hydrometer based on the former research of the prediction method for concrete compressive strength using hydrometer. Using this method, it is expected to provide a new application for blast furnace slag quality evaluation easily and rapidly during the receiving inspection. According to the experimental results, the settling time period of hydrometer was delayed with increased fineness of blast furnace slag. By using the regression equation of  $y = 198.120x - 193.936$  ( $R=0.9398$ ) obtained from the correlation between density of suspension at three minutes and fineness, it was possible to evaluate the quality of blast furnace slag fineness rapidly. Therefore, for ready-mixed concrete receiving inspection, the suggested method can be used as a cheap, a simple, and a rapid inspection method.

**키워드** : 고로슬래그 미분말, 분말도, 액체밀도계, 품질평가, 인수검사

**Keywords** : Blast furnace slag, Fineness, Hydrometer, Quality evaluation, Receiving inspection

### 1. 서론

제철소에서 부산물로 발생하는 고로슬래그 미분말(이하 BS)은 시멘트에 치환하여 사용할 경우 기존의 이론에 따르면 (Lee 2012) 수화발열량 감소, 수밀성 증대, 장기강도 증진 등에 장점이 있는 것으로 알려져 있다. 특히 BS는 시멘트와 유사한 화학성분으로 플라이애시(이하 FA)의 포졸란 반응과 달리 잠재수경성 반응으로 강도에 기여함에 따라 시멘트에 대한 치환율을 실무의 경우 FA의 1.5~2.0배로 다량 치환하여 활용하기도 하여 그 분말도는 수화반응 측면에서 중요한 품질관리 항목이 된다.

그러나 이러한 BS는 제품 생산 시 레미콘 업체에 납품될 때 KS규격에 만족하는 분말도가 납품되어야 하나, 이전 진행되었던 연구 결과에 의하면 국내 레미콘 공장에 납품되고 있는 BS 분말도의 경우 일부 실측 데이터가 KS 규격을 만족하지 못하는 사례도 보고되고 있다.

그런데 지금까지 분말도 품질관리에 이용되는 시험 장치는 주로 Blain 공기 투과장치가 사용된다. 그러나 Han and Song (2017)

등의 이론에 따르면 이와 같은 블레인 공기 투과 장치는 BS 제조사에서는 비치되어 활용하고 있으나, 레미콘 품질관리실에서는 장비비가 고가이기도 하지만, 번거로움의 이유로 비치되어 있지 않는 경우가 대부분으로 주로 납품자의 시험 성적서에 의존하고 있는 것이 현실이다.

그러므로 본 연구에서는 전술한 문제점을 해결하기 위해 고로슬래그의 원료인 수쇄슬래그를 Ball mill로 분말도에 다양한 변화를 주어 제조한 다음 종전에 진행되었던 Han (1988)의 이론에 따르면 Hydrometer를 이용한 비중계법 콘크리트 조기 강도 추정 (Han 1988)의 원리를 적용하여 BS의 분말도 품질을 저렴하면서도 간편하고 신속하게 평가함으로써 BS 분말도 수입검사에 효과적으로 활용할 수 있도록 함에 있어 그 가능성을 분석하고자 한다.

### 2. Hydrometer법 콘크리트 강도 조기 추정에 관한 이론 고찰

Han (1988)의 이론에 따르면 액체밀도계 밀도 측정의 실험원리

\* Corresponding author E-mail: eunhi98@nate.com

<sup>1</sup>청주대학교 건축공학과, 교수 (Department of Architectural Engineering, Cheong-ju University, Professor, Cheongju, 28503, Korea)

<sup>2</sup>청주대학교 건축공학과, 박사과정 (Department of Architectural Engineering, Cheong-ju University, Doctor course, Cheongju, 28503, Korea)

는 종전에 진행되었던 비중계법을 이용한 콘크리트 강도 조기 추정 원리로는 아직 굳지 않은 상태에서 시멘트 모르타르 혹은 콘크리트를 많은 양의 물로 희석하게 되면 비교적 입자가 큰 골재는 즉시 침적하고, 미세한 입자인 시멘트는 서서히 침적하게 된다는 원리이다. 즉, 동일 밀도를 갖고 지름이 다른 두 물체가 동일한 액체 속에서 침하한다고 가정하면, 결국 두 입자 간의 침하속도 차이는  $4r/3$ 에 비례하여 즉, 입자 크기가 클수록 빠르게 침하하고, 미세립분은 천천히 침하하게 된다.

Fig. 1은 비중계법 시험의 실험 과정을 나타낸 그림이다. 즉, 아직 굳지 않은 콘크리트를 제거한 후 시멘트 모르타르 300g을 1,000cc 메스실린더에 넣고 현탁액화를 지속시키기 위해 리그닌계 감수제 0.5cc를 넣은 후 메스실린더 1,000cc 눈금까지 물을 넣은 다음 메스실린더 입구를 막고 상하반전운동을 준다. 혼합이 완료된 후 브러쉬로 거품을 제거한 후 혼탁액 중간에 액체밀도계를 띄워 밀도 값을 측정한다.

Fig. 2는 액체밀도계 1분 측정 시간 때의 비중치와 슬럼프치를 복합하여 28일 압축강도를 추정하는 회귀식을 나타낸 그래프이다.

결국 비중치 측정과 슬럼프치를 연관시켜 압축강도를 추정하는 방법은 상관성 및 F 분포에 의한 검정도 양호하며, 시멘트 물비에

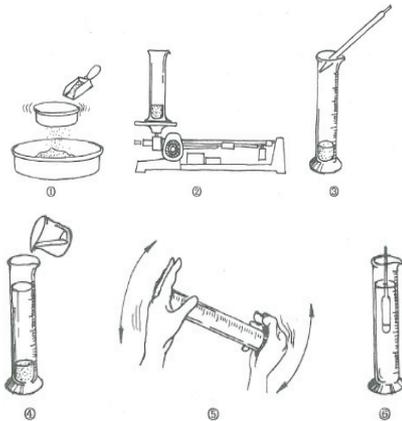


Fig. 1. Experiment process of hydrometer testing

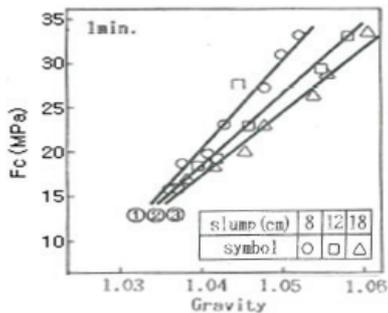


Fig. 2. Estimation of  $f_c$  with gravity

서 압축강도를 추정하는 데 따르는 오차의 축소 및 콘크리트 강도 조기추정의 간략화가 가능함을 입증하고 있다.

### 3. 실험계획 및 방법

#### 3.1 실험계획

본 연구의 실험계획은 Tables 1, 2와 같다. 먼저, 시리즈 1은 BS 분말도의 품질을 평가할 수 있는 기기 및 방법을 결정하고자 한다. 즉, BS는 일반 건설현장에서 활용되는 제품으로 KS F 2563 (콘크리트용 고로슬래그 미분말) 3종에 해당하는 분말도  $5,137\text{cm}^2/\text{g}$ 를 사용하였다. 실험변수로서 실험기구인 메스실린더의 용량은 시중에서 구할 수 있는 것으로 100, 250, 500, 1,000cc의 4 수준, 결합재와 물의 비율은 액체밀도계의 측정범위 내에서 효과적으로 표현될 수 있는 것을 고려하여 물 1L에 BS를 0, 50,

Table 1. Experimental plan(series 1)

Factor		Levels	
Experiment variable	BS Fineness ( $\text{cm}^2/\text{g}$ )	1	• 5 137
	Measuring cylinder(cc) <sup>1)</sup>	4	• 100, 250, 500, 1,000
	Binder weight(g/L) <sup>2)</sup>	4	• 0, 50, 100, 150
	Number of up and down reversal	4	• 5, 10, 15, 20
Tests	Quality evaluation	2	· Density measurement · Photography

1) The weight of the binder is 100g/L  
2) Measuring cylinder capacity is 1,000cc

Table 2. Experimental plan(series 2)

Factor		Levels	
Experiment variable	Measuring cylinder(cc)	1	• 1,000
	Binder weight(g/L)	1	• 100
	BS Fineness ( $\text{cm}^2/\text{g}$ )	6	• 1,551 • 2,518 • 3,521 • 4,183 • 5,137 • 6,145
	Tests	Quality evaluation	3

100, 150g의 4 수준으로 진행하였다. 또한 상하반전 횟수에 대한 결정으로는 5, 10, 15, 20의 4수준으로 진행하였다. 실험에 사용된 물은 음로 가능한 20℃ 상수도를 사용하였다. 또한, 시리즈 2에서는 폭넓은 BS 분말도 범위를 고려하여 분말도 1,551~ 6,145cm<sup>2</sup>/g로 총 6 수준의 품질변화에 대하여, 시리즈 1에서 최적으로 제안된 실험방법으로 BS의 품질평가가 가능한지에 대하여 분석하고자 한다.

### 3.2 사용재료

본 실험에서 사용된 BS는 국내산을 사용하였는데, 그 물리적 성질은 Table 3과 같다. 단, BS는 Ball mill을 이용하여 분쇄공정을 거쳐 다양한 미분말로 만들어 사용하였다.

### 3.3 실험방법

본 연구의 실험방법으로 Hydrometer에 대한 밀도 측정은 실험 계획된 메스실린더에 소정의 결합재량을 넣은 후 메스실린더의 입구를 밀봉한 뒤 정해진 상하반전운동을 주어 혼합시킨다. 혼합 완료 후 바로 액체밀도계를 용액 중간에 띄워 1분마다 밀도를 측정하였다. Fig. 3은 실험 측정 모습이다.

## 4. 실험결과 및 분석

### 4.1 Series 1. 가능성 분석

#### 4.1.1 메스실린더 용량 결정

Fig. 4는 BS 결합재와 물의 비율을 100g/L로 고정하고 시간경과별 메스실린더의 용량변화에 따른 밀도를 나타낸 그래프이다. 먼저 메스실린더 100cc의 경우는 1,032g/cm<sup>3</sup>로 가장 낮은 밀도로 시작하였지만 5분 이후는 액체밀도계가 바닥에 닿아 더 이상 측정이 불가능하였다.

250cc의 경우는 밀도 값이 1,044g/cm<sup>3</sup>로 시작하였지만 15분에 밀도계가 바닥에 닿아 100cc와 마찬가지로 더 이상 측정할 수 없었다. 500cc는 밀도 값 1,051g/cm<sup>3</sup>로 시작하여 약 13분 경과 후 1,005g/cm<sup>3</sup>에 도달하여 더 이상 저하가 없었고, 1,000cc 메스실린더의 경우는 밀도 값 1,057g/cm<sup>3</sup>로 시작하여 18분에 1,000g/cm<sup>3</sup>에 도달하였다. 종합적으로 메스실린더의 용량은 100 및 250cc는 바닥 액체밀도계가 닿아 측정이 불가능한 문제가 있고, 500cc는 측정 시 입구가 작아 밀도 값 측정에 어려움이 있어 메스실린더 용량은 1,000cc 사용이 최적인 것으로 판단되었다.

Table 3. Physical and chemical properties of BS

Density (g/cm <sup>3</sup> )	L.O.I (%)	Chemical components(%)				
		SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	Others
2.91	0.42	31.0	14.2	0.5	42.2	11.68
2.91	0.42	31.5	14.0	0.5	41.5	12.08
2.91	0.42	31.5	14.5	0.6	42.2	10.78
2.91	0.42	31.7	14.5	0.7	41.7	10.98
2.91	0.42	32.2	14.6	0.4	44.0	8.26
2.91	0.42	32.3	14.6	0.4	44.0	8.27



Fig. 3. Appearance of experiment measurement

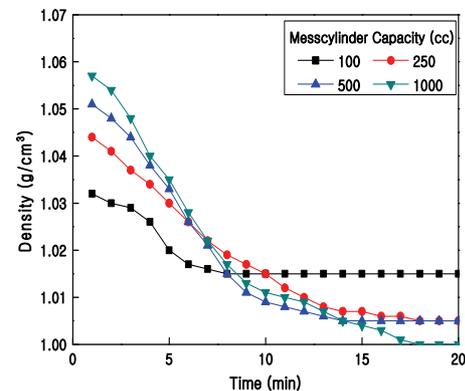


Fig. 4. Density depending on time change

#### 4.1.2 결합재량 결정

Fig. 5는 메스실린더를 1,000cc로 고정하고, 결합재량을 각각 0, 50, 100, 150g/L의 비율로 액체밀도계의 밀도 값을 나타낸 것이다. 먼저 결합재를 넣지 않은 0g/L의 경우 시료가 없으므로 밀도 값이 1,000g/cm<sup>3</sup>으로 유지되었으며, 50g/L을 넣은 경우 초기 밀도 값이 1,025g/cm<sup>3</sup>로 여타의 수준보다 낮은 것을 알 수 있었다. 150g/L의 경우는 초기 밀도 값은 1,060g/cm<sup>3</sup> 이상으로 밀도계의 눈금을 초과하여 가장 높은 값을 나타냈으나 15분부터 액체밀도계의 눈금이 1,015g/cm<sup>3</sup>에 도달한 후 밀도계가 더 이상 가라앉지 않아 측정할 수 없었다. 반면, 결합재량 100g/L의 경우는 초기 밀

도 값 1,057g/cm<sup>3</sup>로 시작하여 약 18분 경과 후 밀도계는 완전한 침하가 나타났다. 따라서 결합재량은 100g/L를 사용할 경우 BS 품질평가의 가능성이 양호하게 나타났다.

### 4.1.3 상하반전운동 횟수 결정

Fig. 6은 1,000cc 메스실린더에 100g의 BS 시료를 넣고 물을 1,000cc까지 채운 다음 상하반전 횟수별 시간 경과에 따른 Hydrometer의 밀도 값을 나타낸 것이다. 상하반전 횟수에 따른 혼탁액의 밀도 값 차이는 크지 않지만, 상하반전 횟수가 증가할수록 액체밀도계는 미소한 차이지만 천천히 침하하였는데, 이는 혼합시간이 증가함에 따라 양호하게 입자가 분산됨에 기인한 결과로 사료된다. 따라서 상하반전운동 횟수는 10회만 되어도 문제는 없을 것으로 사료되지만 15회와는 미소한 차이가 있고, 15회와 20회는 차이가 없으므로 최소값인 15회가 최적인 것으로 분석되었다.

## 4.2 Series 2. 품질평가

### 4.2.1 BS 분말도 품질평가

Fig. 7은 Series 10에서 결정된 1,000cc 메스실린더에 100g의 BS를 넣고 15회 반전한 다음 BS 분말도 변화별 시간경과에 따른 혼탁액 밀도를 나타낸 것이다. 전반적으로 BS 분말도가 작을수록 (입자가 클수록) 액체밀도계는 빠르게 침하하여 완전히 가라앉을 때까지의 시간이 짧은 것으로 나타났다. 구체적으로는 먼저, 분말도 1,551cm<sup>2</sup>/g의 경우 초기 밀도 값은 1,047g/cm<sup>3</sup>을 나타냈으며, 여타의 분말도 보다 가장 빠른 침하로 약 8분에서 완전한 침하가 이루어졌고, 분말도 2,518cm<sup>2</sup>/g과 3,521cm<sup>2</sup>/g에서는 비슷한 경향을 보이다가 7분 이후부터는 밀도의 측정값이 달라지며, 10분 및 12분에 1,000g/cm<sup>3</sup>에 도달함을 확인할 수 있었다. 또한 분말도 4,183cm<sup>2</sup>/g과 5,137cm<sup>2</sup>/g 및 6,145cm<sup>2</sup>/g에서는 약 12분까지 비슷한 경향을 보였으나 이후부터는 밀도 값이 달라지며, 약 15분 이후부터 1,000g/cm<sup>3</sup>에 도달하였다. 즉, 고분말도는 낮은 분말도의 BS에 비해 침하시간이 지연되는 것으로 나타났다.

### 4.2.2 Hydrometer 밀도 값 상관관계

Fig. 8은 측정시간 1~5분에서의 혼탁액 밀도와 분말도의 상관관계를 나타낸 것이다. 전술한 바와 같이 BS의 분말도가 커질수록 동일시간에서 액체밀도계의 밀도 값이 증가하는 것으로 나타났다. 또한, 상관관계는 그래프에 나타난 바와 같이, 전체적인 상관성은 비교적 양호한 결과 값이 나타났지만, 측정시간 초기 값인 1분에서 가장 높게 나타났다. 그러나 1분과 같은 초기 값은 밀도의 변화폭이 작아 오차가 발생할 우려가 있기에 초기 값은 제외하고, 측정시

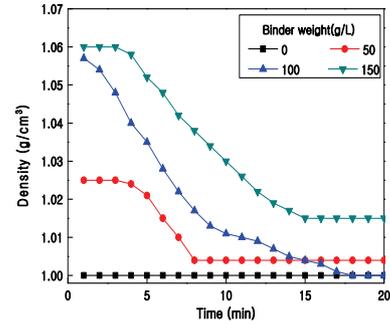


Fig. 5. Density depending on time change

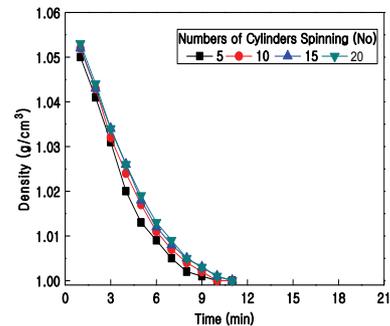


Fig. 6. Density depending on time change

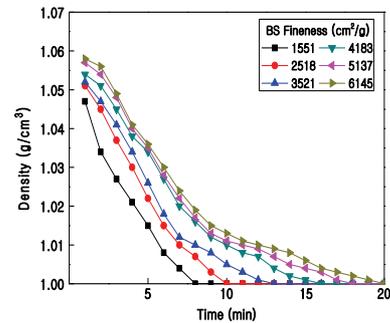


Fig. 7. Density depending on time change

간 2~5분의 혼탁액 밀도와 분말도의 상관관계는 0.93~0.94의 높은 상관성을 나타내었다. 그러나 미소하게라도 차이를 구분하면 액체밀도계 밀도 값 3분에서 가장 높은 상관성을 나타냈으므로 신속품질평가의 가능성을 확인하였다. 따라서 3분의 혼탁액 밀도와 분말도의 상관관계 회귀식  $y = 198.120x - 193.936$  ( $R=0.9398$ )을 활용할 시 액체밀도계를 사용한 BS 분말도의 신속한 품질평가가 가능할 것으로 판단되었다. 이때 BS 3종의 분말도 최소치 4,000cm<sup>2</sup>/g은 밀도 값 1,045g/cm<sup>3</sup> 이상이 되면 품질을 만족하는 것으로 관리될 수 있다.

### 4.2.3 Hydrometer 밀도 값 도달시간

Fig. 9는 또 다른 각도에서 액체밀도계의 혼탁액 밀도 값 1.01~

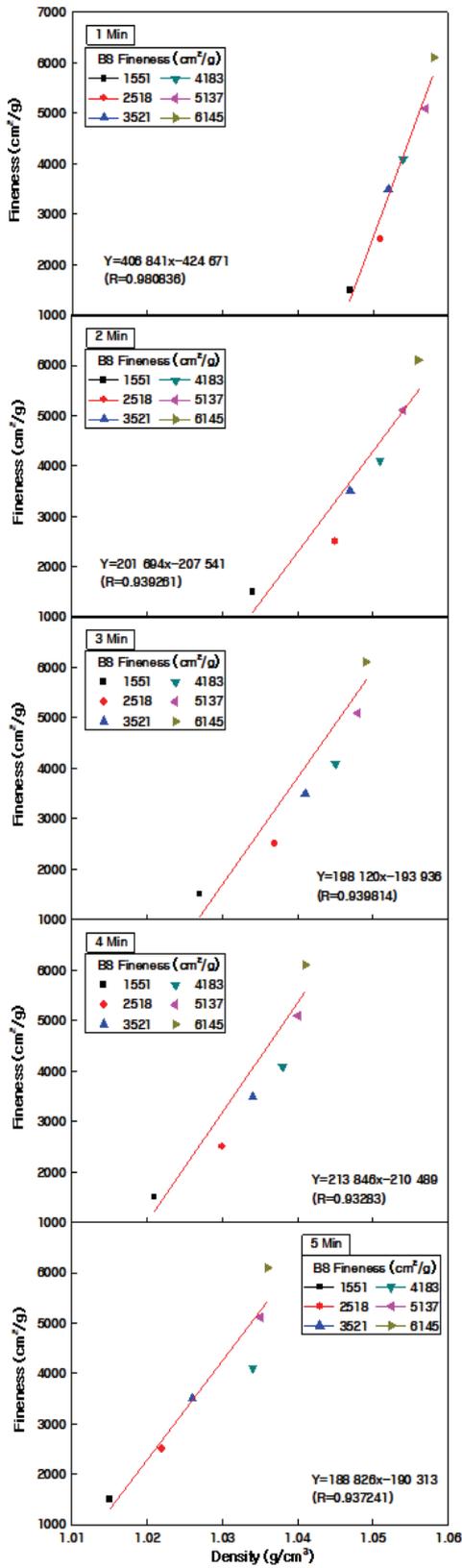


Fig. 8. Relationship between density and fineness

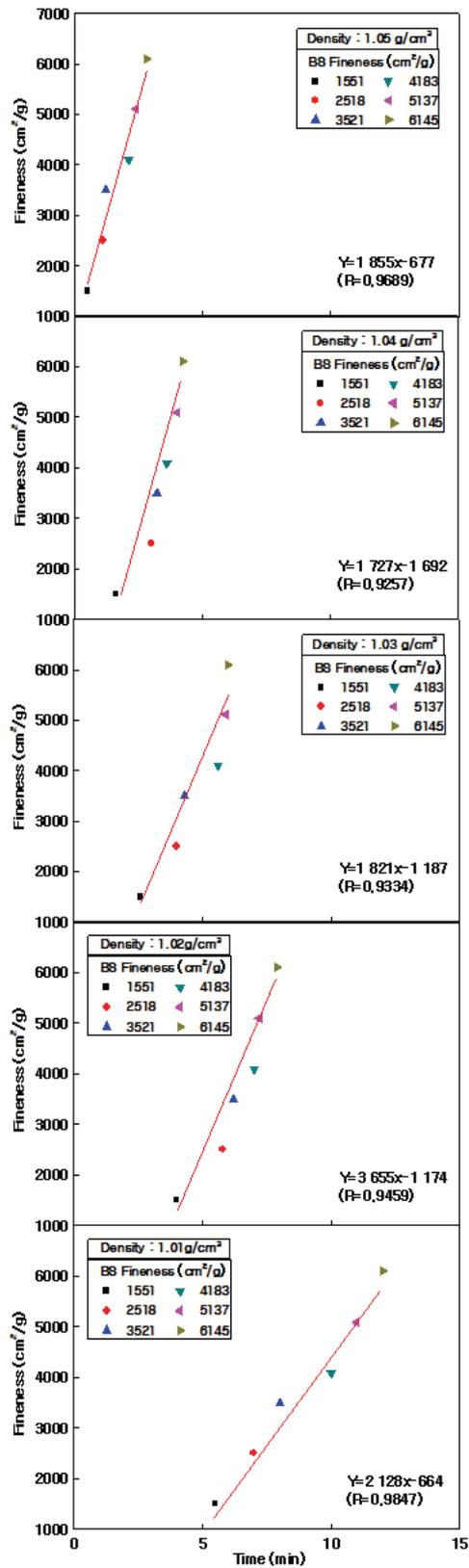


Fig. 9. Relationship between reaching time and fineness

**Table 4. Fineness estimation**

(1) Relationship between hydrometer density and fineness			
y=ax+b(R)			
Type	a	b	R
1min	406,941	424,671	0.9808
2min	201,694	207,541	0.9392
3min	196,120	193,936	0.9398
4min	213,846	210,489	0.9328
5min	188,826	190,313	0.9372

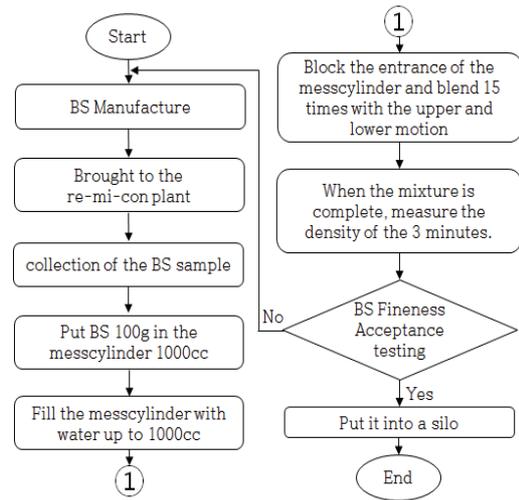
(2) Relationship between reaching time and fineness			
y=ax+b(R)			
Type	a	b	R
1.05g/cm <sup>3</sup>	1,855	677	0.9689
1.04g/cm <sup>3</sup>	1,727	1,692	0.9257
1.03g/cm <sup>3</sup>	1,821	1,187	0.9334
1.02g/cm <sup>3</sup>	3,655	1,174	0.9459
1.01g/cm <sup>3</sup>	2,128	664	0.9847

1.05g/cm<sup>3</sup>의 도달시간과 분말도의 상관관계를 나타낸 그래프이다. 전반적으로는 Fig. 7의 혼탁액 밀도 값과 분말도의 상관관계보다 높은 상관계수를 나타낸 것을 확인하였다. 또한 이때 혼탁액 밀도 중에서는 1.01g/cm<sup>3</sup>에서 상관계수가 0.9847로 가장 높게 나타났다. 따라서 혼탁액 밀도가 1.01g/cm<sup>3</sup>일 때 측정시간 9.2분이 초과될 경우 실무에서 가장 많이 사용되는 BS 3종의 분말도 최소 범위인 4,000cm<sup>2</sup>/g 이상인 것으로 추정된다.

따라서 3분에서 밀도를 측정하는 방법과 액체밀도계가 1.01g/cm<sup>3</sup>이 되는 시간을 측정하는 방법으로 BS의 분말도를 측정하는 것이 가능한데 정밀도 면에서는 후자가 양호하지만, 신속평가라는 면까지도 고려하면 전자를 추천하고자 한다. Table 4는 일정시간의 혼탁액 밀도 값 및 일정 밀도 값 도달시간과 분말도의 상관관계 결과를 표로 정리하여 나타낸 것이다.

**4.3 신속평가법 제안**

본 연구는 종전의 비중계법을 이용한 콘크리트 강도 조기 추정법에 활용되었던 Hydrometer를 이용하여 BS의 분말도 신속 품질평가방법에 대한 가능성 분석 및 이에 따른 분말도 신속평가의 새로운 방법을 제안하고자 하였다. 분석 결과 BS의 분말도가 클수록 액체밀도계의 침하시간이 지연되는 것으로 나타나 가능성이 입증되었고, 3분의 혼탁액 밀도와 분말도의 상관관계 회귀식  $y = 198\,120x - 193\,936(R=0.9398)$ 을 활용할 시 BS 분말도의 신속한 품질평가가 가능할 것으로 판단되었다.



**Fig. 10. Flow chart**

따라서 이와 같이 진행되는 Hydrometer법에 의한 BS 분말도 신속 품질평가법은 Fig. 10과 같이 제안될 수 있다.

**5. 결론**

본 연구에서는 Hydrometer와 메스실린더 및 물을 이용하여 BS의 분말도 품질을 신속하게 평가하여 레미콘 공장에 납품되는 BS 분말도의 인수검사에 효과적으로 활용할 수 있도록 함에 있어 그 가능성을 분석하고자 하였는데, 그 실험 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 메스실린더의 용량 결정으로 100 및 250cc는 바닥에 액체밀도계가 닿아 측정이 불가능한 문제가 있었고, 500cc는 입구가 작아 눈금 읽기에 어려움이 있어 결국 메스실린더 용량은 1,000cc 사용이 최적인 것으로 판단되었다.
2. 결합재량 결정으로 결합재 50g/L을 넣은 경우 초기 밀도치가 낮아 정확한 측정이 어려움이 있고, 150g/L의 경우는 15분 경과 밀도계가 더 이상 가라앉지 않아 측정할 수 없었다. 반면, 100g/L의 경우 초기 밀도 값은 1.057g/cm<sup>3</sup>로 양호하고 약 18분 경과 후 밀도계가 완전한 침하하는 것으로 나타나 결합재량은 100g/L를 사용할 경우가 최적인 것으로 판단되었다.
3. 상하반전 횟수 결정으로 상하반전 횟수에 따른 혼탁액의 밀도 값 차이는 크지 않지만, 상하반전 횟수가 증가할수록 액체밀도계는 미소한 차이로 천천히 침하하였다. 따라서 상하반전운동 횟수는 10회만 되어도 문제는 없을 것으로 사료되지만 15회와는 미소한 차이이고, 15회와 20회는 차이가 없으므로 최솟값인 15회가 최적인 것으로 사료되었다.

4. 품질평가법 제안으로 결정된 최적 시험 방법으로 액체밀도계 밀도 값과 분말도 간의 상관관계 분석 결과 혼탁액 밀도 값 3분과 분말도의 상관관계를 이용할 시 액체밀도계를 사용한 BS 분말도의 신속한 품질평가가 가능할 것으로 판단되었다. 그러나 정밀도 면으로는 밀도 값 1.01g/cm<sup>3</sup> 도달시간과 분말도의 상관계수가 높은 것으로 나타났다.
5. 결국 BS 분말도 신속평가법 제안으로서는 1.01g/cm<sup>3</sup>이 되는 시간으로 분말도를 추정하는 것이 상관성은 가장 양호하지만 신속평가라는 관점까지도 고려하면 3분 밀도 값에서 분말도를 추정하는 것이 바람직한데, 이때 추정방법은 Fig. 9와 같으며, 추정 회귀식은  $y = 196.120x - 193.936$ ( $R=0.9398$ )으로 제안하는 방법을 활용할 경우 양호하게 BS 분말도 품질관리가 가능할 것으로 판단된다.

이상을 종합하여 볼 때 레미콘 인수검사에서 BS의 분말도 품질 신속평가로 본 연구에서 제시하는 방법을 적용할 경우 저렴하고 간단하며 신속하게 평가될 수 있을 것으로 분석되었다.

## References

- Han, C.G. (1988). Study on the Early Estimation of Concrete Strength, Ph.D Thesis, Chungnam National University [in Korean].
- Han, C.G., Song, H.H. (2017). Quality analysis of fly ash through correlation between density by hydrometer and test report, Journal of the Korea Institute of Building, **17(4)**, 305–312 [in Korean].
- Joo, E.H., Moon, B.R., Baek, C., Lee, J.J., Han, M.C., Han, C.G. (2017). “Fineness estimation of blast-furnace slag powder by hydrometer testing,” Proceeding of the Architectural Institute of Korea, **37(2)**, 811–812 [in Korean].
- Korean Agency for Technology and Standards. (2014). KS F 2563 Ground Granulated Blast – Furnace Slag for Use in Concrete [in Korean].
- Lee, J.J., Kim, M.S., Beak, C., Joo, E.H., Han, M.C., Han, C.G. (2016). “Analysis of a possible rapid assessment of blast-furnace slag fine particles with a liquid densimeter,” Proceeding of the Architectural Institute of Korea, **36(2)**, 1005–1006 [in Korean].
- Lee, J.J., Moon, B.R., Joo, E.H., Jo, M.K., Han, M.C., Han, C.G. (2016). “Quality evaluation of blast furnace slag of blaine by liquid densimeter,” Proceeding of the Architectural Institute of Korea, **36(2)**, 1005–1006 [in Korean].
- Lee, K.J. (2012). Current situation of manufacture and application of ground granulated blast-furnace slag, Journal of the Architectural Institute of Korea, **56(8)**, 22–28 [in Korean].

### Hydrometer를 이용한 고로슬래그 미분말의 분말도 품질 신속평가 가능성 분석

본 연구에서는 고로슬래그의 원료인 수쇄슬래그를 Ball mill로 분말도에 다양한 변화를 주어 제조한 다음 종전에 진행되었던 Hydrometer를 이용한 비중계법 콘크리트 조기 강도 추정의 원리를 적용하여 BS의 분말도 품질을 저렴하면서도 간편하고 신속하게 평가함으로써 BS 분말도 수입검사에 효과적으로 활용할 수 있도록 함에 있어 그 가능성을 분석하고자 하였다. 실험 결과 BS의 분말도가 클수록 액체밀도계의 침하시간이 지연되는 것으로 나타났으며, 3분의 혼탁액 밀도와 분말도의 상관관계 회귀식  $y = 198.120x - 193.936$ ( $R=0.9398$ )을 활용할 시 BS 분말도의 신속한 품질평가가 가능할 것으로 판단되었다. 따라서 레미콘 인수검사에서 BS의 분말도 품질 신속평가로 본 연구에서 제시하는 방법을 적용할 경우 저렴하고 간단하며 신속하게 BS 분말도 평가가 가능할 수 있을 것으로 분석되었다.