

論 文

國產鑄物砂의 粒度分布와 粒形에 따른  
 常溫性質에 關한 研究

강민전\*, 이계완\*\*

A Study on the Room Temperature Properties of Domestic Molding Sand depending on the Variations of Sand Grain Distribution and Grain Shape.

Min-Jeon Kang\*, Kye-Wan Lee\*\*

ABSTRACT

Green compressive strength, permeability, deformation, flowability, compactability and green handness values at room temperature are dependable on the grain distribution and grain shape.

The results obtained under constant moisture (4% for sand) and bentonite (8% for sand) were as follows;

1. With decreasing grain size, surface area of sand grain was increased.
2. With decreasing grain size, coefficient of angularity was increased.
3. As surface area increased from 8926.43cm<sup>2</sup> to 21211.16cm<sup>2</sup>, green compressive strength was increased from 210.93 g/cm<sup>2</sup> to 449.98 g/cm<sup>2</sup>, hardness was increased from 76.7 to 82.3, but permeability was decreased from 411.7  $\frac{\text{cc} \cdot \text{cm}}{\text{atm} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{min}}$  to 113.7  $\frac{\text{cc} \cdot \text{mm}}{\text{atm} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{min}}$ .
4. As surface area increased from 8926.43 cm<sup>2</sup> to 21211.16 cm<sup>2</sup>, flowability was decreased from 82.3% to 80.8%, deformation was decreased from 67.1 cm x 10<sup>-3</sup> to 54.6 cm x 10<sup>-3</sup>, but compactability was increased from 44.8% to 54.3%.
5. Room temperature properties of molding sand were affected by variation of surface area.

1. 緒 論

鑄物砂는 mold의 가장 一般的인 材料이며, 健全한 鑄物을 만들기 위해서는 mold가 熔金의 壓力, 衝擊에 견딜 수 있는 充分한 強度와 發生 gas를 배출할 수 있는 적당한 通氣度를 갖는등 여러 常溫性質들을 만족시켜야 한다.

mold의 物理的 性質들은 많은 要因에 의해서 決定되는데 그 要因으로는 水分, 粘結劑의 量, 混練에너지 다짐方法과 鑄物砂의 粒度分布, 粒形, 表面積 등이 있다.

水分이나 粘結劑의 量에 따른 鑄物砂의 性質變化를 論하기 이전에 鑄物砂자체의 粒度分布나 粒形이 mold에 어떠한 影響을 미치는가를 研究하는 것은 基礎的이면서도 重要한 課題이다. Richard Moldenke<sup>1)</sup>는 理想的인 鑄物砂는 粒子의 크기가 均일하고 粒形이 둥글어야 한다고 했으나, Seaton<sup>2)</sup>은 平均粒度를 나타내는 粒度指數(F.N.)가 비슷한 경우에는 粒度分布가 넓을 수록 더 좋은 物理的 性質을 나타낸다고 했으며, Briggs<sup>3)</sup>도 粒度分布가 넓어 질수록 壓縮強度가 增加한다고 報告했다.

또한, 一般的으로 砂粒의 粒形은 圓形(round), 準角形(subangular), 角形(angular) 및 複合形(compound)의 4종류로 분류<sup>4)</sup>되며 Davis와 Rees<sup>5)</sup>

\* 漢陽大學校 金屬科 大學院生

\*\* 漢陽大學校 金屬科 教授

에 의하면 同一한 모래에서도 粒子의 크기가 굵을수록 圓形에 가깝다고 했다.

Dallavalle<sup>6)</sup>는 粒子의 表面積이 鑄物砂에 重要한 因子로 作用한다고 報告 했으며, 그후, Hofmann<sup>7)</sup>에 의해서 粒子의 表面積을 測定하는 方法과 裝備가 개발되었고, 粒形을 數値로 나타내는 粒形係數 (Coefficient of Angularity)의 概念이 導入되었다.

本 實驗에서는 鑄物砂의 粒度分布와 粒形에 따른 常溫性質들의 變化를 알아보기 위해 모래를 3群으로 區分하여 實驗하였다. A群에서는 粒子의 크기에 따라서, B群에서는 粒度分布에 따라서, C群에서는 粒形에 대해서 分類하여 水分(모래의 4%), Bentonite(모래의 8%)의 量과 混練에너지를 一定하게 하여, 각각의 시편을 제작해서 mold의 生型性質들을 調査, 檢討하였다.

## 2. 實驗方法

### 2.1. 試料

#### 2.1.1. 硅砂 (Silica sand)

試驗用 硅砂는 全南康津郡에서 產出되는 SiO<sub>2</sub> 含量이 높은 風化砂인 韓永硅砂를 사용하였다. 水分과 粘土分量은 各各 0.18%, 1.5%이고, AFS 分類에 따른 粒形은 角形이었다. 그리고 KS D2121에 따른 化學成分에 의한 分類로는 第1種에 속했다.

또한, 粒形의 變化에 따른 常溫性質을 實驗하기 위해 사용된 硅砂는 江原道 注文津에서 產出되는 湖水砂인 注文津砂로 水分과 粘土分量을 韓永硅砂와 同一하게 하기위해 水洗후 乾燥시켰다. 粒形은 準角形이었고, AFS F.N.은 37.042였다.

韓永硅砂와 注文津砂의 化學組成은 Table 1.과 같다.

Table 3. Sand Grain Distribution

Sample No.	A-1 A-2 A-3 A-4				B-1 B-2 B-3 B-4				C-1 C-2	
Mesh										
20	44.9	11.2	5.6	-	-	-	-	-	-	0.1
30	18.9	20.2	10.2	0.3	-	-	-	11	-	6.2
40	11.3	20.3	10.5	0.6	-	-	10	17	-	52.7
50	15.4	29.8	26.2	22.5	-	20	30	22	-	25.7
70	8.4	16.6	40.1	63.6	100	70	41	25	-	8.5
100	0.4	0.6	1.9	3.3	-	10	15	16	-	4.9
140	0.6	1.1	4.9	8.8	-	-	4	6	-	1.6
200	0.1	0.1	0.4	0.7	-	-	-	3	-	0.3
270	-	0.1	0.2	0.2	-	-	-	-	-	-
pan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AFS F.N	23.94	33.55	43.58	53.53	50				37.04	

Table 1. Chemical Composition of Sands

Composition	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Ig.-Loss
Name of Samples						
Hanyoung sand	98.03	1.18	0.32	0.05	0.10	0.21
Joomoon-jin sand	87.4	6.40	0.08	0.01	0.21	0.36

#### 2.1.2. Bentonite

慶北 迎日灣에서 產出되는 Bentonite이며, 水分量은 9.2%였다. Table 2.는 Bentonite의 組成을 나타낸 것이다.

Table 2. Chemical Composition of Bentonite.

Composition	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Ig.-Loss
wt. %						
	65.68	16.86	2.08	1.65	0.99	12.06

### 2.2. 試料製作

Table 3.은 實驗에 사용된 모래의 粒度分布를 나타낸 것이다. A群의 試料는 粒子의 크기에 따른 常溫性質을 알아보기 위한 것으로 A-1, A-2, A-3, A-4로 갈수록 AFS F.N.이 커져 粒度가 작아짐을 나타낸다.

B群의 試料는 粒度分布에 따른 性質變化를 알아보기 위한 것으로 粒子의 平均粒度를 표시하는 AFS F.N.을 50으로 일정하게 하고 B-1, B-2, B-3, B-4로 갈수록 1, 3, 5, 7 Screen sands로 粒度分布를 넓혀간 것이다. C群의 試料는 粒形에 따른 變化를 알아보기 위한 것으로 C-1, C-2는 各各 同一한 粒度分布를 갖는 注文津砂와 韓永硅砂를 나타낸 것이다. 여기서 B群과 C-2의 試料는 韓永硅砂를 粒度分離후 원하는 粒度分布

로 再組合한 것이다. 粒度分離는 Ro-tap型 Sieve Shaker 위에 標準체 (U.S. Standard Sieve) 를 체 눈이 큰순서대로 위에 놓고 약 100 g의 모래를 15分間 체질하였다.

2.3. Mixing 方法과 試片製作

Mixing 은 r.p.m. 28인 Simpson type mix muller 에 모래 3,000 g과 bentonite 240 g을 2分間 混練한후, 水分 120 g을 添加하여 10分間 再混練하였다. mixing 後 No. 754-A Sand rammer 로 3回 ramming 하여 試片을 製作하였다. AFS 標準試片은 2 ± 0.001in (직경)과 2 ± 1/32 in (높이)이다.

모든 試料의 水分含有量은 infrared drier 를 사용하여 15分間 乾燥시킨후 무게減量을 測定하였다. 각 試料의 水分含有量은 모래가 0.18%, bentonite가 9.2%, mixture (sand + bentonite + moisture) 는 3.9%를 나타냈다. 여기서 mixing 後의 mixture의 水分量은 mixing 前에 비해 약 11.2%의 減量差가 있는데 이는 mixing 時의 水分蒸發로 생각된다.

2.4. 鑄物砂實驗

製作된 AFS 標準試片을 通氣度 實驗后 Dietert 社의 鑄物砂萬能試驗機에서 生型壓縮強度와 變形量을 測定하였고 流動性은 No. 754-A sand rammer 를 사용하여, 4회와 5회 ramming 時 試片의 높이 差를 구하였다. 또한 充填性은 混合된 試料를 6 mesh 체와 깔대기 (funnel) 를 通過시켜 標準試驗片 製作用管에 넣고 수평으로 한 다음 compactability tester 를 사용하여 測定하였으며, 硬度는 Dietert B scale 정도 計를 사용해 3회이상 測定하여 平均을 내었다.

2.5. 粒子의 表面積 測定

砂粒子로 充填된 層을 공기가 通過할 때의 流速은 砂粒子의 粒形에 의해서 影響을 받는다는 원리를 이용해서 Photo.1의 Dietert 社의 모래比表面積試驗機를 사용해 粒子의 表面積을 구했다. 粘土分을 除去시킨 모래 50 g의 부피와 공기가 砂粒層을 通過하는데 걸리는 시간을 測定하여 Eg.1<sup>8)</sup>에 의해서 모래의 比表面積 (Sw) 을 算出하였다. 여기서 모래의 밀도는 2.65 g/cm<sup>3</sup>로 계산했다.

D = wt. (50 g) / Volume (cc)
P = (Sg - D) / Sg
Sw = 17.6244 \* sqrt(P^3 \* V \* T).....(1)

Sg = density of sand
P = porosity
V = volume in cc
T = time in second



Photo. 1. Sand Specific Surface Tester

3. 實驗結果 및 考察

3.1. 表面積과 粒形係數

Sand-Clay-Moisture 에 의한 粒子間 結合機構<sup>9)</sup>로는 粘土의 靜電氣的 結合 (electrostatic bonding), 表面張力에 의한 結合 (bonding by surface tension forces) 과 粒子間 摩擦에 의한 結合 (bonding due to interparticle friction) 등이 있다.

clay-moisture 에 의한 coating 의 두께는, clay 의 量이 一定한 경우에 砂粒子의 表面積이 增加할수록 감소하게 되는데 全表面積은 粒子의 크기, 粒度分布, 粒形에 의해 좌우된다. 따라서 表面積과 粒形과의 關係를 알기 위해 粒形을 測定하였는데, 粒形을 測定하는데는 여러 보고<sup>10) 11) 12)</sup>가 있으나 Hofmann<sup>11)</sup>은 실제表面積을 이론적인 表面積으로 나눈 값을 粒形係數로 정의했다. Eg.2 는 粒形係數를 나타낸 것이다.

E = Sw / Sth ..... (2)
E = coefficient of angularity
Sw = actual measured specific surface
Sth = theoretical specific surface assuming all the grains are of spherical shape

Table 4. 는 모래 粒子를 丸形으로 가정했을때 mesh 別로 理論的인 表面積을 구한것이다. 粒子의 지름은 모래가 마지막으로 通過한 undersize mesh 눈금크기와 위에 얹힌 oversize mesh 눈금크기의 산술. 기하, 조화평균 등으로 나타낼 수 있는데 Granlund<sup>10)</sup>에 의하면 粒子의 表面積에 대한 관점으로는 조화평균

Table 4. Calculation of Theoretical Surface of Spherical Silica Grain per Gram.

Mesh No.	Opening Size (cm)	* Diameter	** Surface Area/gr. (cm <sup>2</sup> )
12	0.1680		
20	0.0841	0.10160	22.29
30	0.0595	0.07165	31.60
40	0.0420	0.05070	44.66
50	0.0297	0.03585	63.16
70	0.0210	0.02547	88.89
100	0.0149	0.01790	125.86
140	0.0105	0.01262	179.48
200	0.0074	0.00910	248.92
270	0.0053	0.00628	360.36

\* : Harmonic mean

$$** : Sth = \frac{\pi D^2}{\frac{\pi D^3}{6} \cdot \rho} = \frac{6}{D \cdot \rho} \quad (\rho : 2.65 \text{ g/cm}^3)$$

Table 6. Coefficient of Angularity of Silica Sands at each Mesh No.

Mesh No.	Sth	Sw	Coeff of Angularity
20	22.29	33.524	1.504
30	31.60	48.424	1.532
40	44.66	70.046	1.568
50	63.16	100.629	1.593
70	88.89	143.338	1.613
100	125.86	206.459	1.640
140	179.48	299.473	1.669
200	248.92	429.205	1.724
270	360.36	642.424	1.783

mesh의 粒子에 대한 粒形係數들을 測定해 보았다.

이 實驗에서, 同一한 모래에서도 粒子의 크기가 작아짐에 따라서, Eg. 2의 각 mesh 別로 최소의 表面積을 갖는 이론적인 丸形粒子의 表面積값에 대해 상대적으로 실제입자의 表面積값이 증가해서 粒形係數의 값이 增加하고, 粒形이 角形이 됨을 알 수 있었다.

Table 5. Actual Surface Area & Coefficient of Angularity of Specimens.

Specimen No.	AFS F.N	wt. gr. (only sand in 2" x 2")	Theoretical Surface Area (cm <sup>2</sup> )	Actual Surface Area (cm <sup>2</sup> )	Coeff. of Angularity
A-1	23.938	142.41	5,703.50	8,926.43	1.565
A-2	33.554	141.07	7,739.35	12,288.80	1.588
A-3	43.582	140.63	10,442.59	16,816.49	1.610
A-4	53.530	139.73	13,067.35	21,211.16	1.623
B-1		136.16	12,103.26	19,511.83	1.612
B-2		136.61	11,945.32	19,272.54	1.613
B-3	50	138.84	11,928.73	19,283.11	1.617
B-4		142.41	12,184.59	19,804.63	1.625
C-1		140.63	8,309.92	12,215.15	1.470
C-2	37.042	139.73	8,256.74	13,156.77	1.593

이 가장 理想的이라고 보고했다. 따라서 本 實驗에서는 粒子의 지름을 undersize mesh 와 oversize mesh 눈금 間의 조화평균 값을 취했다.

Table 5.는 本 實驗에 사용된 各 試料들의 이론적인 表面積, 실제 表面積과 粒形係數를 구한 것이다. 粒子의 크기가 작아짐에 따라 表面積과 粒形係數의 값이 增加하였고, 粒度分布 자체와 表面積 間에는 직접적인 相關關係는 없는 것으로 나타났다. 또한 A群, B群, C-2의 試料는 모두 同一한 韓永硅砂인데도 粒形係數가 一定하지 않았다. 이를 檢討해 보기 위해 Table 6.에서와 같이 韓永硅砂를 mesh 別로 粒度分離하여 各

### 3.2. 粒子의 크기에 따른 常溫性質

粒子의 크기를 AFS F.N. 23.94 ~ 53.53 까지 變化시킨 A群 試料에 대해서 生型壓縮強度, 通氣度, 硬도를 實驗한 結果는 Fig. 1과 같다. 粒子의 크기가 작아질수록 生型壓縮強度와 硬도는 增加하였고, 通氣도는 減少하였다.

clay-moisture에 의한 coating의 두께가 sand의 表面積에 의해 좌우 된다면, 水分量과 表面積의 關係가 mold의 性質에 많은 影響을 미칠 것이다. Sanders와 Doelman<sup>13)</sup>에 의하면 水分이 모래의 表面에 均일하게 吸着되는 경우 表面積 10,000 cm<sup>2</sup>당 最大 1.25 g

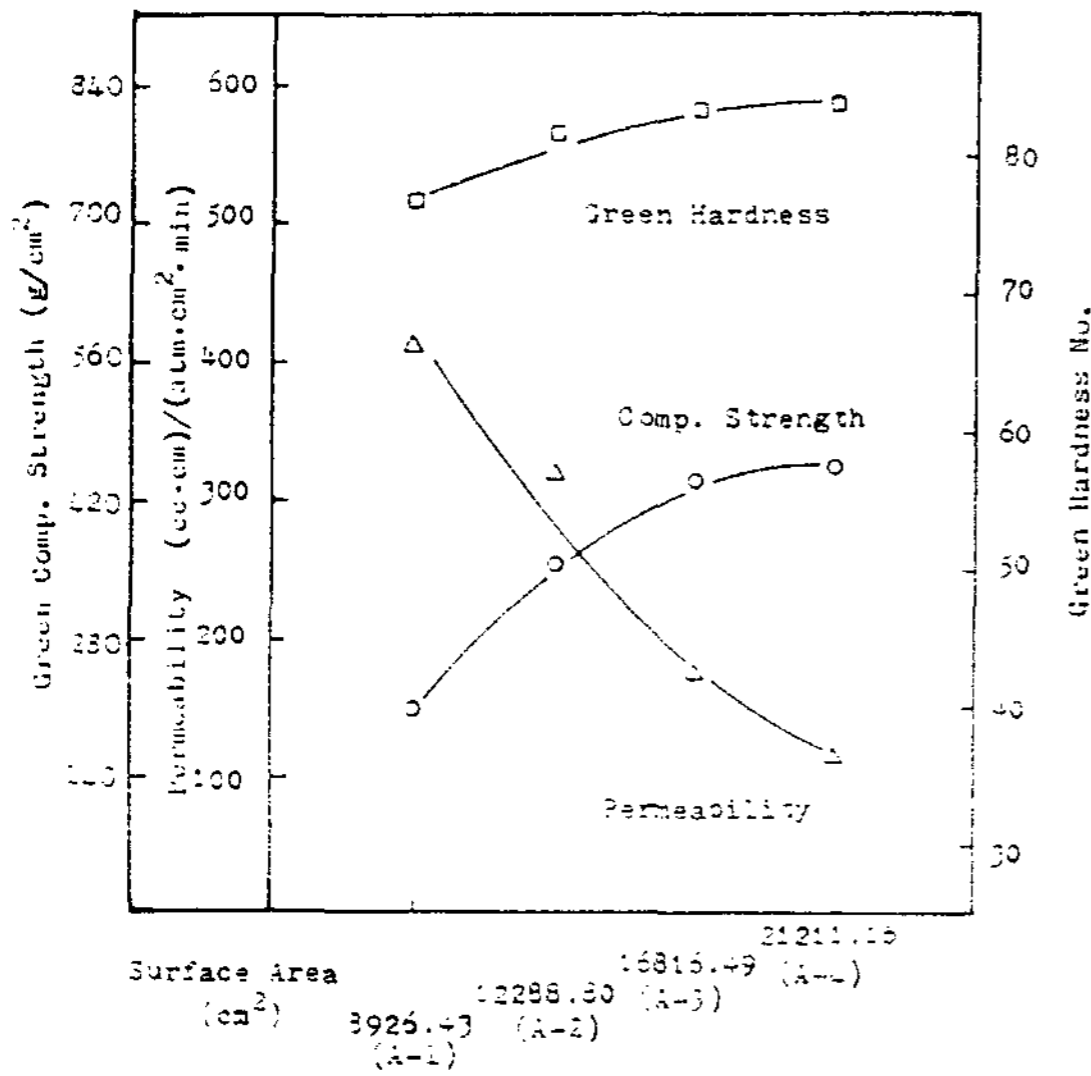


Fig. 1. Green Comp. Strength, Permeability and Green Hardness Changes of the Specimen depending on the Variation of Grain Size.

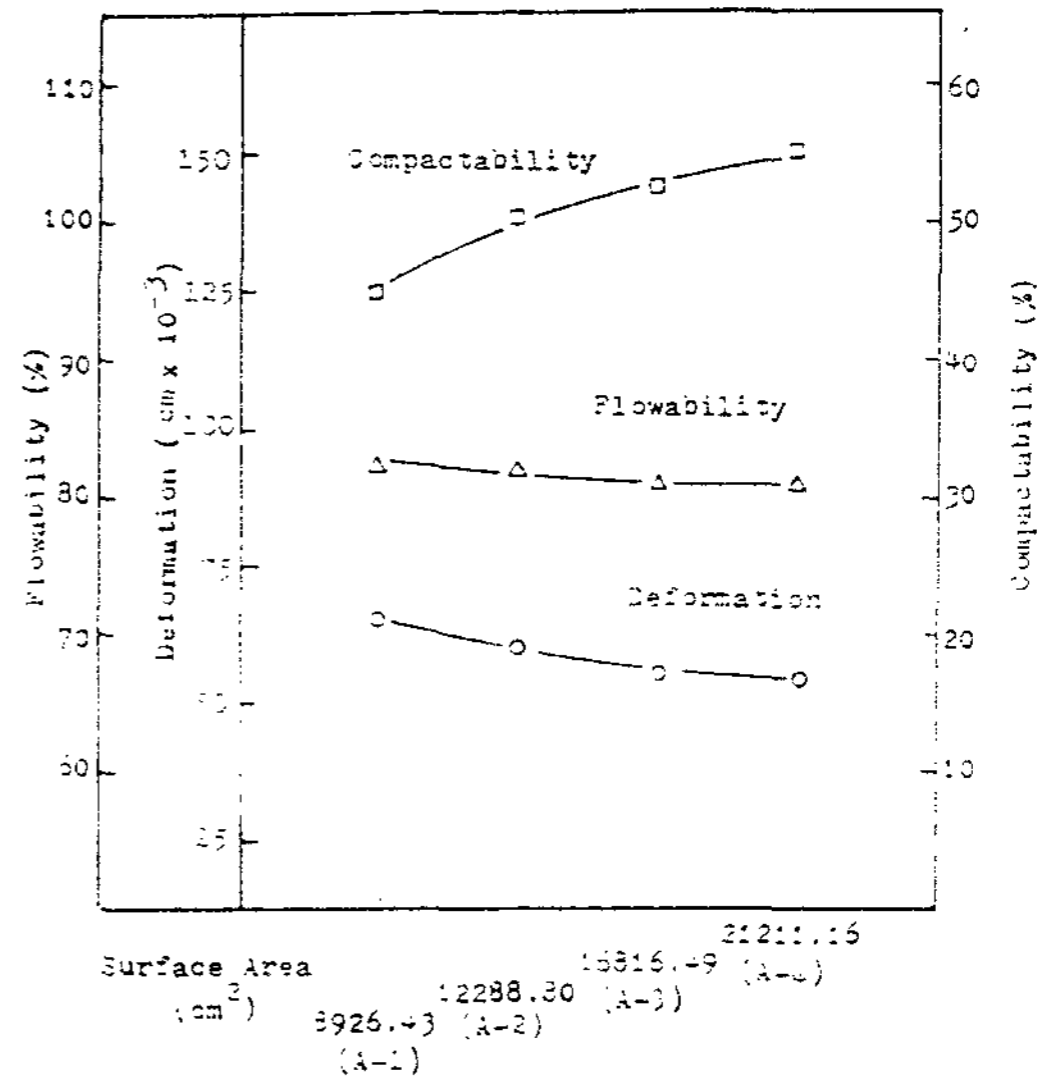


Fig. 3. Flowability, Deformation and Compactability of the Specimen depending on the Variation of Grain Size.

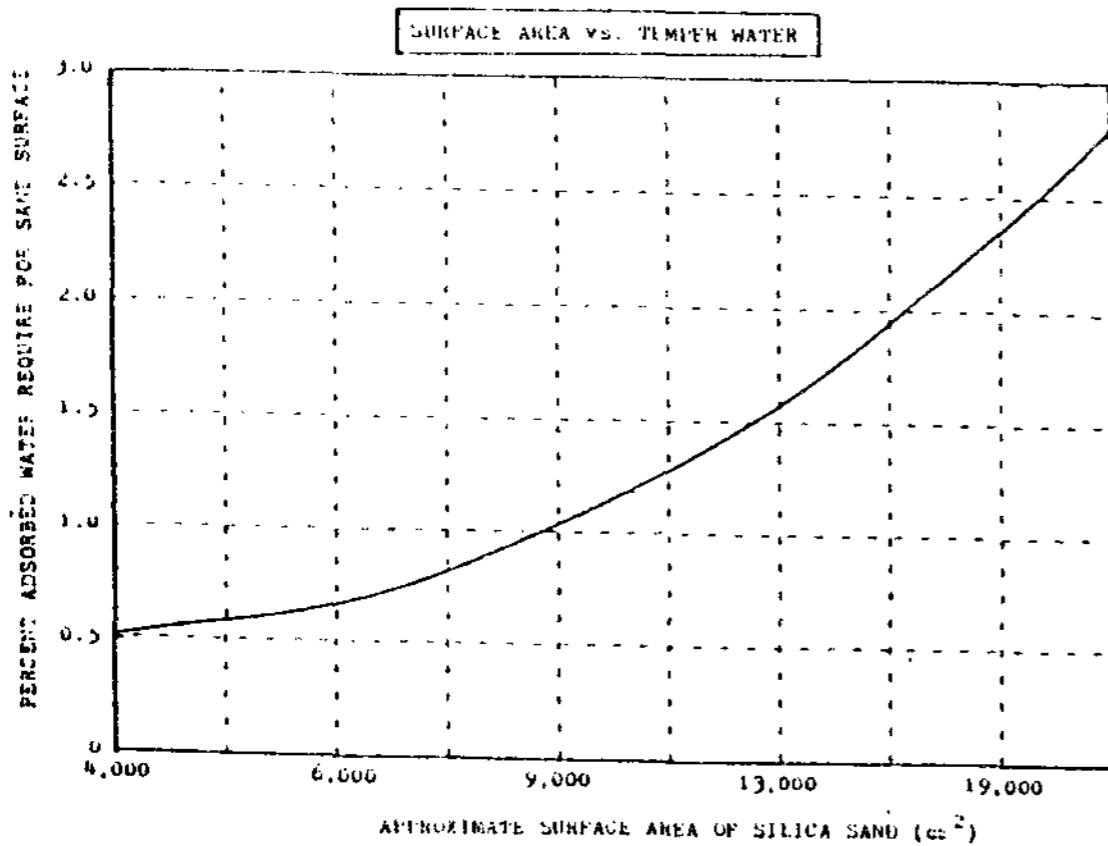


Fig. 2. Adsorbed Water Requirements for varying Surface Areas. (by C.A. Sanders & R.L. Doleman)

의 水分이 吸着되며 그때의 water film의 두께는 0.000125 cm라고 보고했다. Fig.2는 表面積과 吸着水分量의 關係를 나타낸 것이다. 그 이상의 水分은 過剩水分으로 水分子 배열의 규칙도를 減少시킨다.

이상에서 볼때 本實驗에서는 sand-bentonite 사이에 過剩水分이 존재하는 것으로 생각된다.

이와같은 結果로서 壓縮強度, 硬度的 增加는 粒子가 작아질수록, 粒子의 表面積의 增加에 따른 過剩水分量의 減少에 의한 것으로 생각되며 通氣度の 減少는 表面積이 增加함에 따라 공기통과에 대한 저항이 커지기 때문이라고 추측된다.

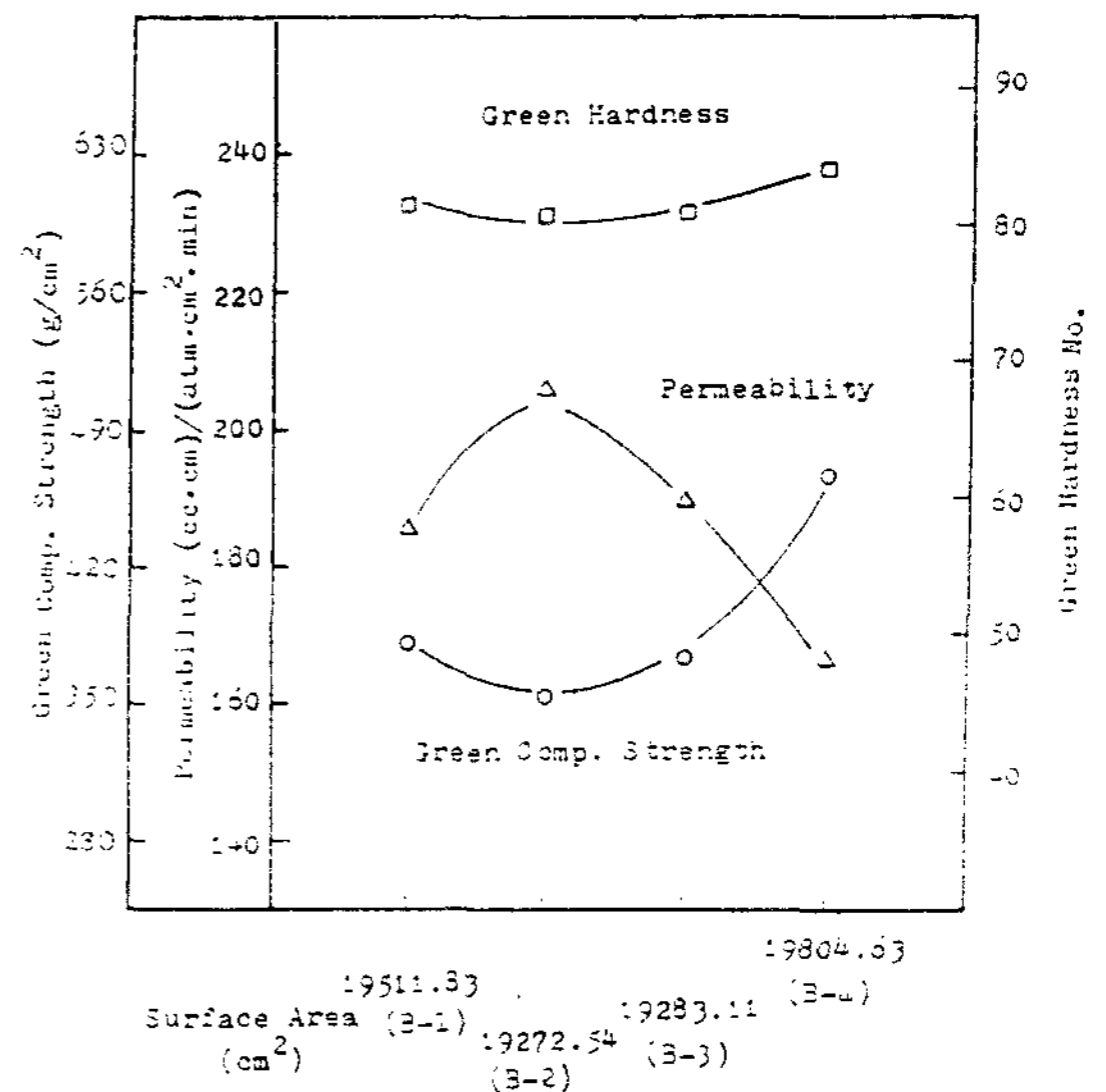


Fig. 4. Green Comp. Strength, Permeability and Green Hardness of the Specimen depending on the change of sand Grain Distribution.

3.3. 粒度分布에 따른 常温性質

粒子의 平均粒度를 표시하는 粒度指數 (F.N.) 를 50

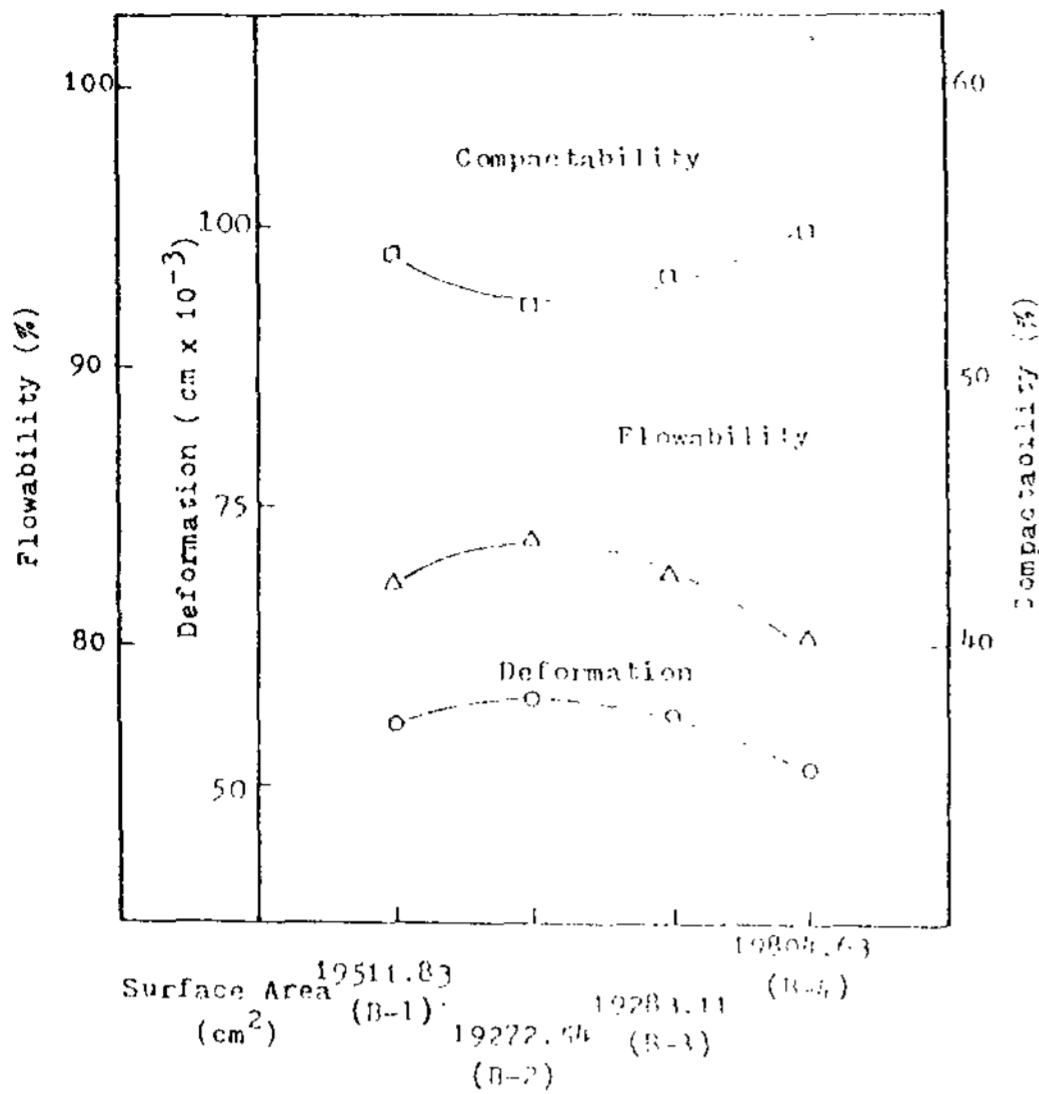


Fig. 5. Flowability, Deformation and Compactability of Specimen depending on the change of Sand Grain Distribution

으로 均一하게 하고 B-1, B-2, B-3, B-4 로 갈수록 1, 3, 5, 7 screen sands 로 粒度分布를 넓혀간 B 群의 試料를 實驗한 結果는 Fig. 4, 5 와 같다. Fig. 4, 5 에서 보는바와 같이 常溫性質과 粒度分布와의 사이에 직접적인 相關關係는 없는 것으로 나타났으나, 粒子의 表面積의 觀點에서 본다면 앞에서 實驗한 粒子의 크기에 따른 常溫性質에서의 마찬가지로 表面積의 增加에 따라 生型壓縮強度, 硬度, 充填性은 增加하였고, 通氣度, 流動性, 變形量 등은 減少하였다.

本 實驗結果로서 鑄物砂의 常溫性質은 단순히 粒度分布의 폭이 좁고, 넓음에 의한 것 보다는 粒度分布의

Table 7. The Room Temperature Properties of Molding Sands with Sand Grain Shape.

Specimen	C-1	C-2
Coeff. of Angularity	1.470	1.593
wt. gr. (2" x 2")	157.5	156.5
Bulk Density (g/cm³)	1.530	1.520
Surface Area (cm²)	12,215.15	13,156.77
Permeability	332.5	286.5
Comp. Strength (g/cm²)	393.03	412.02
Flowability %	82.3	80.9
Compactability %	48.1	50.1
Deformation (cm x 10⁻³)	51.44	48.51
Green Hardness	82.9	84.2

變化에 따른 表面積의 크기에 의해 좌우됨을 알 수 있었다.

### 3.4. 粒形에 따른 常溫性質

粒形에 따른 常溫性質을 알아보기 위해 粒度指數가 37.042 이고 동일한 粒度分布를 갖는 C 群의 試料를 實驗한 結果는 Table 7. 과 같다.

C-1 試料 (注文津砂)의 粒形은 粒形係數가 1,470 으로 準角形이었고, C-2 試料 (韓永硅砂)의 粒形은 1,593 으로 角形이었다.

앞의 두 實驗에서의 마찬가지로 C-2 試料가 C-1 試料에 비해 表面積이 크기 때문에 生型壓縮強度, 硬度, 充填性의 값은 크며, 通氣度, 流動性, 變形量의 값은 작았다.

本 實驗에서 準角形인 모래가 角形인 모래에 비해서 流動性이 좋고, 또 그로 인해서 Bulk density 또한 增加함을 알 수 있었다.

### 4. 結 論

本 實驗을 통하여 얻은 結果는 다음과 같다.

一定量의 水分 (모래의 4%), Bentonite (모래의 8%)를 첨가했을 때에는,

1. 粒度가 작아질수록 表面積은 增加하였다.
2. 粒度가 작아질수록 粒形係數는 增加하였다.
3. 表面積이 8936.43 cm²로부터 21211.16 cm²로 增加함에 따라 生型壓縮強度는 210.93 g/cm²에서 449.98 g/cm²까지 增加했고, 通氣度는 411.7  $\frac{cc \cdot cm}{atm \cdot cm \cdot min}$ 에서 113.7  $\frac{cc \cdot cm}{atm \cdot cm \cdot min}$ 까지 減少했으며, 硬度는 76.7에서 83.3까지 增加했다.
4. 表面積이 8,936.43 cm²로부터 21211.16 cm²로 增加함에 따라 流動性은 82.3%로부터 80.8%까지 減少했고, 變形量도 67.1 cm x 10⁻³에서 54.6 cm x 10⁻³까지 減少했으며, 充填性은 44.8%로부터 54.3%로 增加했다.
5. 鑄物砂의 常溫性質은 表面積의 變化에 의해 크게 좌우되었다.

### 5. 參 考 文 獻

1. Richard Moldenke; The Principle of Iron Founding, McGraw-Hill Book Co. (1917), p. 217.
2. T.W. Seaton, "Density-Sand Grain Distribution Effect on Physical Properties", AFS (1960), p. 47.
3. C.W. Briggs, "Synthetic Bonded Steel Molding

Sands-Sand, Clay and Water System," AFS (1966), p. 569.

4. "Foundry Sand Handbook", Seventh Ed. (1963), p. 5-27.

5. Daries, W. and Rees, W.J., "The Effect of Grain Shape on the Molding Properties of Synthetic Molding Sands", The Refractories Journal, (March 1945), p. 150.

6. J.M. Dallavalle; Micromeritics, Pitman (1948), p. 223.

7. Hofmann, F., "Specific-Surface on Grain-Structure of Foundry Sand", Foundry Trade Journal, (Jan. 21, 1961). p. 432.

8. "Sand Specific Surface Tester Instruction Manual",

Harry, W. Dietert Co., p. 5

9. H.F. Taylor, M.C. Fleming and J. Wulff; Foundry Engineering, (1959), p. 22.

10. Matt Granlund, "Micromeritics as Applied to Foundry Sands", AFS, (1962), p. 282.

11. Franz Hofmann, "Experimental Determination of Specific Surface and Grain Shape of Foundry Sands", AFS, Vol. 67, (1959), p. 125.

12. G.J. Vingas and A.H. Zrimsek, "Sand Angularity and Shape Factors", AFS (1960), p. 546.

13. C.A. Sanders and R.L. Doelman, "A Review of Sand Surface Area Relationships", AFS, (1968), p. 188.

**關 聯 業 界 消 息**

**京仁鑄物工團協同小組合 發足**

- 1) 事業主體：京仁地域內 44 個業體 團地造成
- 2) 事業內容：
  - 位 置：仁川市 北區 景西洞 381
  - 面 積：247,500 m<sup>2</sup> (75,000 평)
  - 入住業體：44 個業體 (서울 22, 인천 10, 부천 6, 안양 2, 기타 4)
  - 所要資金 153 億원 대지：22 億  
건물：48 億  
설비：83 億
  - 生産能力：70,000 톤/년
- 3) 推進現況 및 計劃
  - '83.12.15 협동 소조합 설립인가 (인천직할시)
  - '83.12.16 협동화 실천계획서 승인 (진흥공단)
  - '83.12.24 단지지역 지방세, 중과세 면제에 대한 시조례 제정 및 공포 (내무부장관 승인)
  - '84. 1.26 정기총회 개최
  - '84. 4. 공장건축 착수
  - '84.11. 구조설비 착수
  - '85. 7. 1 준공예정
- 4) 기대효과
 

내 용	'83	'87
생 산 액	211 억	345 억

수 출	700 천불	2,120 천불
불 량 율	10 ~ 15 %	3 %이하

**韓國鑄段造工業協同組合**

1. '84 년도 (제 3 회) 定期總會 開催
  - ① 日 時：1984. 2.24 (金) 10:00
  - ② 場 所：사학연금회관 2층 회의실
  - ③ 附 議 案 件
    - 1) 1983 년도 결산사업보고서 승인의견
    - 2) 1984 년도 사업계획 및 수지에산 승인의견
    - 3) 정관개정 의 건
    - 4) 1984 년도 사업자금 한도액 결의사항
    - 5) 임원개선  
任員改選에서 組合長에 信一金屬工業(株) 趙勝男社長이 選任되었다.
2. '83 년도 주단조제품 수출실적 및 '84 년도계획
 

'83 년도 실적	'84 계 획
1,300 만불	15,000 만불
3. 주물제품 및 소재 전시회 개최
  - 1) 전시기간：'84.5월 (6 일간)
  - 2) 주 관：대한무역진흥공사
  - 3) 주 최：한국주단조공업협동조합 및 7개단체
  - 4) 전시장소：KOEEX 전시장
  - 5) 전시장규모：약 300 평  
(한국주단조조합 최상근위원)