

 SeAH 세아네트웍스	TECHNICAL SPECIFICATION 2제강 LF 전기로 집진시설 보완작업	DOC NO.	PROJECT NO	PAGE

<p><u>Project No :</u> _____</p> <p><u>Project Name :</u> 2제강 LF 전기로 집진시설 보완작업</p> <p><u>Document No:</u> _____</p> <p><u>Document Title :</u> TECHNICAL SPECIFICATION</p>	<p>발행목적</p> <p><input type="checkbox"/> RFQ (Request for quotation)</p> <p><input type="checkbox"/> For Review</p> <p><input type="checkbox"/> For Approval</p> <p><input type="checkbox"/> For Bid</p> <p><input type="checkbox"/> For Contract</p> <p><input type="checkbox"/> For ()</p>
--	---

0	2022. 12.12	For ISSUE	CHO.J.H	-	-	LEE.D.C
Rev No.	Date	Description	Preparation	Checked	Review	Approved



 SeAH 세아네트웍스	TECHNICAL SPECIFICATION 2제강 LF 전기로 집진시설 보완작업	DOC NO.	PROJECT NO	PAGE

1. 개요

작업중 발생하는 FUME이 공장 지붕에 설치된 HOOD로 포집되지않고 천정에 정체되어 있다가 FUME의 양이 증가하면 다른 공정으로 넘어가 작업환경에 악영향을 끼침으로 이를 개선코자함.



[작업중 발생하는 FUME 발생사진-1]



[작업중 발생하는 FUME 발생사진-2]

 세아네트웍스	TECHNICAL SPECIFICATION 2제강 LF 전기로 집진시설 보완작업	DOC NO.	PROJECT NO	PAGE



[FUME의 발생량이 증가하자 지붕에 설치된 HOOD로 포집되지않고 천정에 정체된 FUME
 다른 공정으로 퍼져나가는 사진-1]

 세아네트웍스	TECHNICAL SPECIFICATION 2제강 LF 전기로 집진시설 보완작업	DOC NO.	PROJECT NO.	PAGE

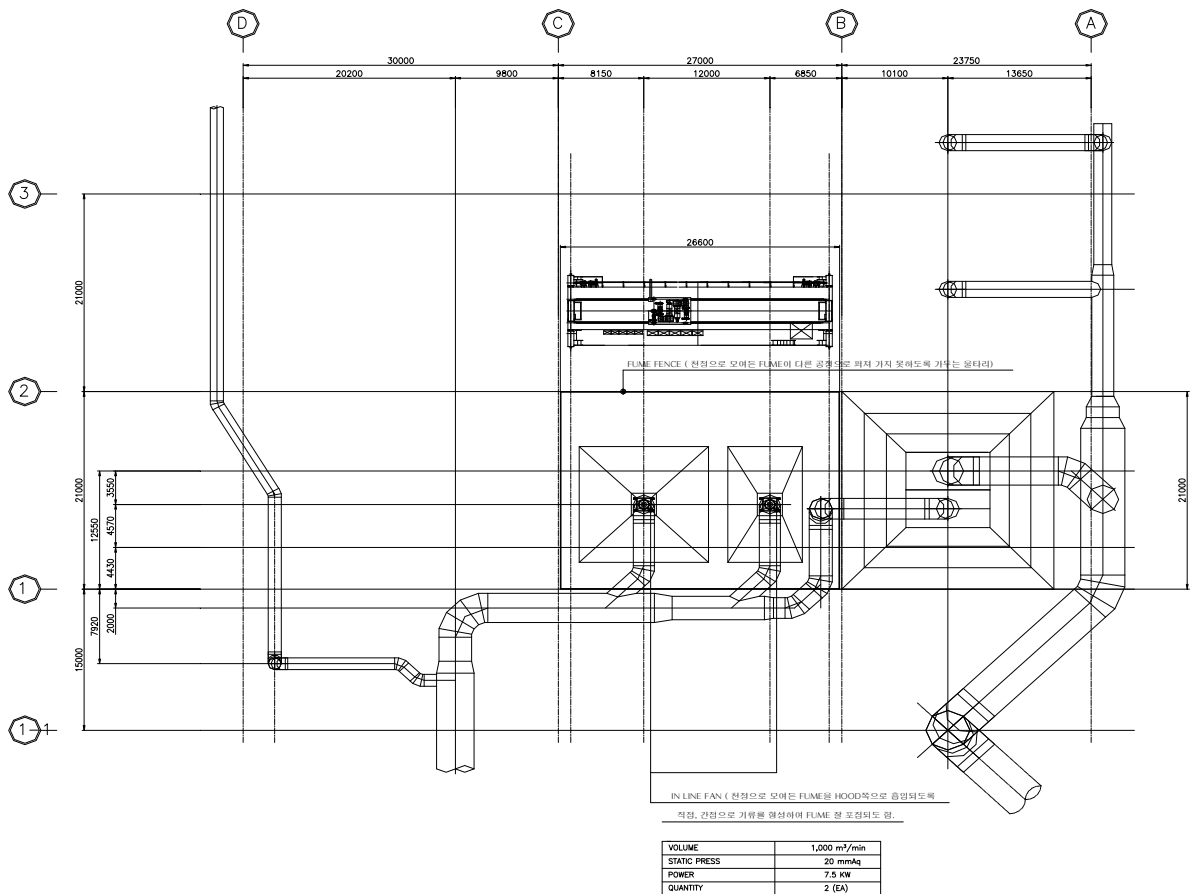
2. 개선방안

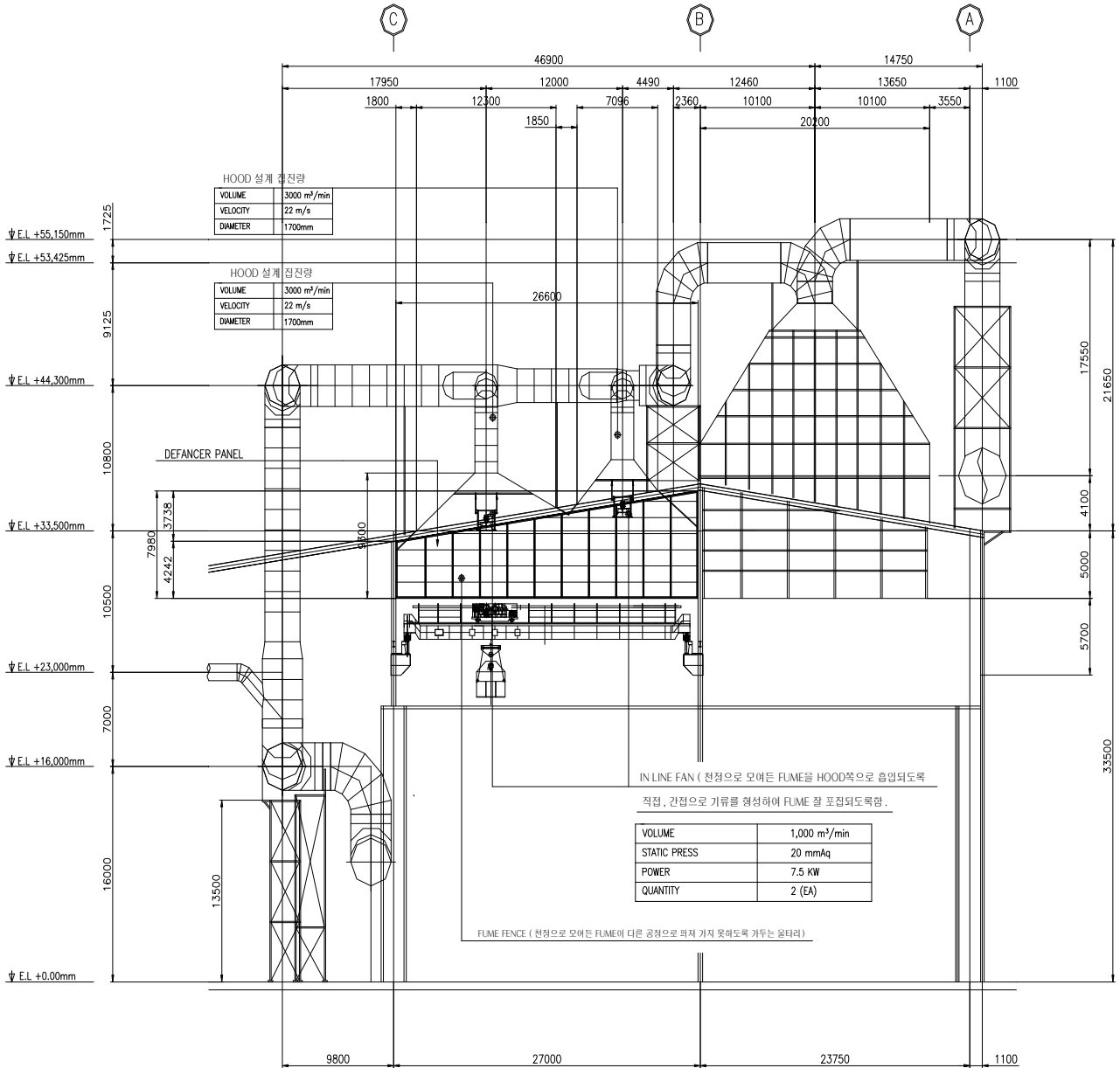
작업중 발생하는 FUME을

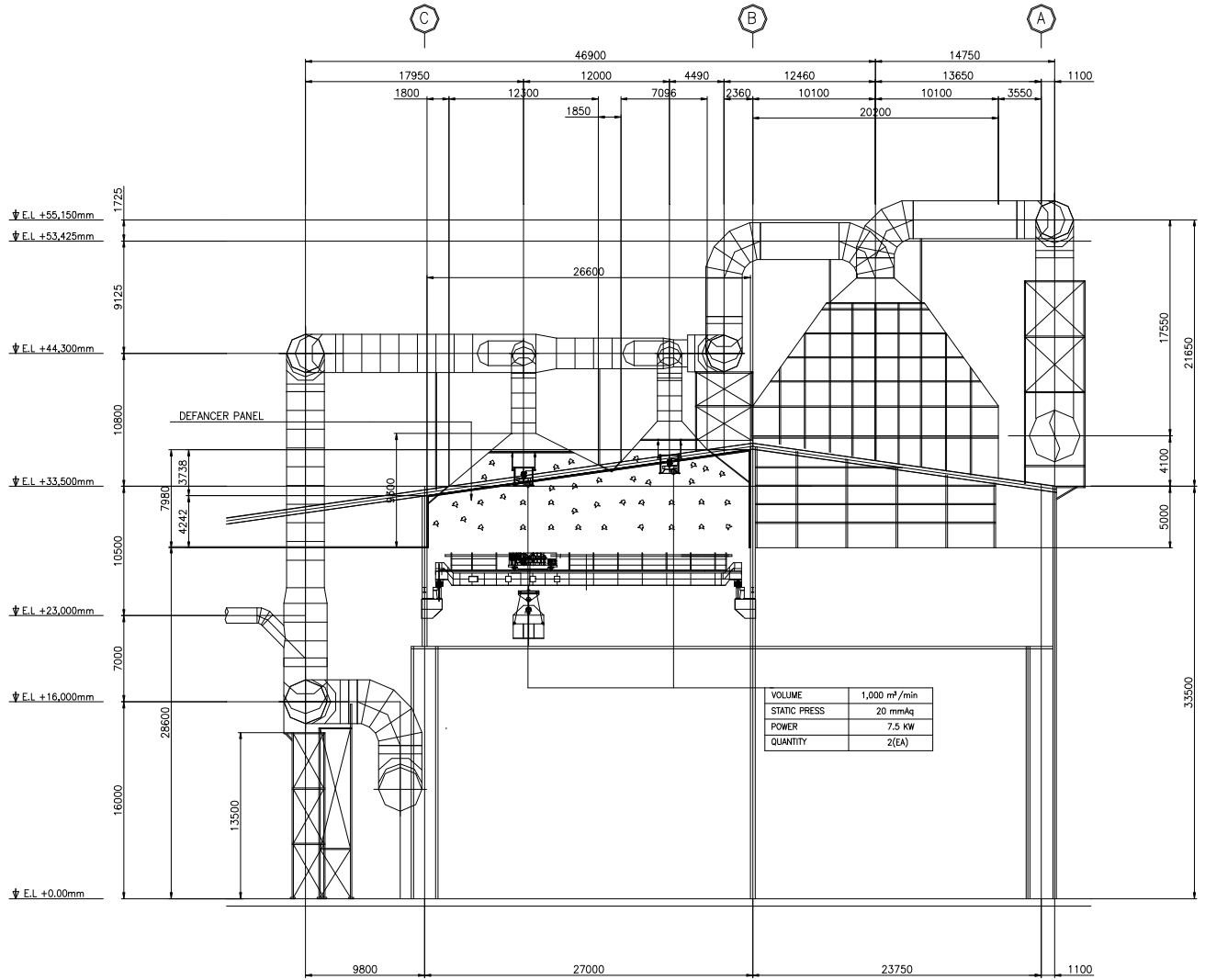
- ① HOOD 아래에 FENCE을 설치하여 FUME을 다른 공정으로 넘어가지 못하도록 모으고,
- ② HOOD 아래에 유도 FAN을 설치하여 FUME을 HOOD에 직접 유입되도록 유도하고, HOOD 쪽으로 기류를 형성하여 FUME 포집 효율을 높이고자함.

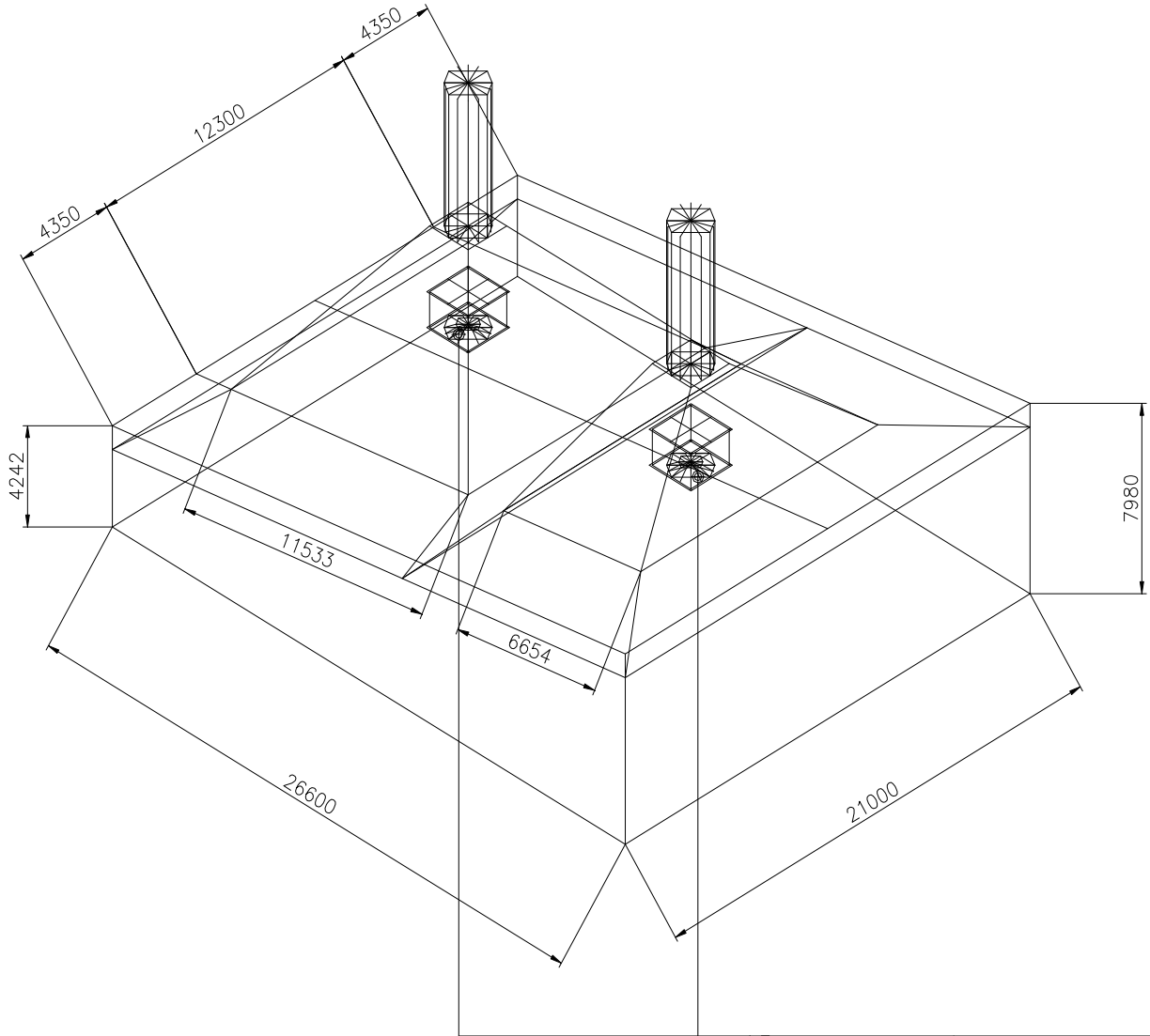
※ 설비개선시 기대효율은 50%이하로 낮으며 이러한 이유는 다음과 같음

- 1) 기존 설비를 이용함에 따라 필요한 배풍량(집진량)을 맞추기에는 설계상 필요한 집진량의 조건이 맞지않아 이를 최대한 보완하는 조건으로 개선함에 따라 효율은 다소 낮음
- 2) 현재 집진량이 맞춰진 다른 공정의 집진효율에 영향을 줄 수 있는 요건이 매우 높기 때문에 유도 FAN의 효율을 100%사용 못하고, 다른 공정에 맞게 인버터의 속도 제어가 필수 조건임.









VOLUME	1,000 m ³ /min
STATIC PRESS	20 mmAq
POWER	7.5 KW
QUANTITY	2(EA)

 세아네트웍스	TECHNICAL SPECIFICATION 2제강 LF 전기로 집진시설 보완작업	DOC NO.	PROJECT NO	PAGE

3. 집진풍량 검토

HOOD 하단에 FUME을 모으는 울타리를 설치하는 경우 FUME이 다른 공정으로 넘어가지 않도록 하기위해서는 HOOD의 최소 집진풍량이 산출되어야 함에 따라 집진풍량을 검토함

3.1. 국소배기장치에 HOOD 형식에 따른 집진풍량(Q_P)

3.1.1. 포위식 후드 요량에 따른 집진풍량

①오염원 둘레 (P) : $95.2(m)$

$$P = 2 \times (26.6(m) + 21(m)) = 95.2(m)$$

② 포집거리 (D) : $7(m)$

③ 제어풍속(V) : $0.7(m)$

$$Q_P = 1.4PVD \times 60(\text{min})$$

$$= 1.4 \times 95.2 \times 7 \times 0.7 \times 60$$

$$= 39,184.32(m^3/\text{min})$$

$$\therefore Q_P = 39,185(m^3/\text{min})$$

현재 설치된 HOOD 및 집진기의 풍량은 국소배기장치의 집진풍량 산출식에 따른 집진 풍량이 산출되지 않고 해당 공정에 따른 집진풍량을 산출하였기 때문에 집진풍량의 차이가 큼. 현재 설치된 설비인 HOOD, DUCT, 집진기 조건을 활용하기에는 맞지 않음

→ 기대효율은 크나 조건에는 부합하지 못함.

그러나 포집할 FUME의 목표치로 정함.

 세아네트웍스	TECHNICAL SPECIFICATION 2제강 LF 전기로 집진시설 보완작업	DOC NO.	PROJECT NO	PAGE

3.2. 현재 작업장 지붕에 설치된 HOOD의 설계 집진풍량(Q_H)

① SPH-1 CANOPY HOOD : $3,000(m^3/min)$

② SPH-2 CANOPY HOOD : $3,000(m^3/min)$

$Q_H = ① + ② = 3,000(m^3/min) + 3,000(m^3/min) = 6,000(m^3/min)$

DUCT의 유속은 $22(m/sec)$

기존 설치된 집진풍량(Q_H)는 $6,000(m^3/min)$

기존 집진풍량(Q_H)에 맞추어 개선방안을 찾고자함

 세아네트웍스	TECHNICAL SPECIFICATION 2제강 LF 전기로 집진시설 보완작업	DOC NO.	PROJECT NO	PAGE

4. 개선방안에 따른 장치 설계

H100D 하단에 FUME을 모으는 울타리를 설치하는 경우 FUME이 다른 공정으로 넘어가지 않도록 하기위해서는 HOOD의 최소 집진풍량이 산출되어야 함에 따라 집진풍량을 검토함

4.1. FUME FENCE의 체적산출(Vt)

→ 설치할 수 있는 FUME FENCE의 최대체적

① 가로($L1$) : 26.6(m)

② 세로($W1$) : 21(m)

③ 높이($H1$) : 4.242(m)

④ 높이($H2$) : 3.738(m)

③ 높이(Ht) : 7.98(m)

$$V1 = L1 \times W1 \times H1 = 26.6(m) \times 21(m) \times 4.242(m)$$

$$= 2,369.5812(m^3)$$

$$V2 = \frac{1}{2} \times L1 \times H2 \times W1 = \frac{1}{2} \times 26.6(m) \times 3.738(m) \times 21(m)$$

$$= 1,044.0234(m^3)$$

$$Vt = V1 + V2 = 2,369.5812(m^3) + 1,044.0234(m^3)$$

$$= 3,413.6046(m^3)$$

$$\therefore Vt = 3,414(m^3/\text{min})$$

 세아네트웍스	TECHNICAL SPECIFICATION 2제강 LF 전기로 집진시설 보완작업	DOC NO.	PROJECT NO	PAGE

4.2. 유도 FAN의 용량 산출

1) 3.1.1. 계산식. 국소배기장치에 의한 HOOD의 FUME의 집진량 $Q_P = 39,185(m^3/min)$ 을 기준으로 유도FAN 풍량산정시 목표치로 산정함.

2) (참고자료-1)의 의한 가스배출량 산정식으로 가스배출량을 산정할 수 있으나 산업환경시설비에 관한 기술지침에 따른 3.1.1 계산식을 적용함

FUME FENCE의 체적(Vt) $3,414(m^3)$ 은 Q_P 의 필요체적 Vd $39,185(m^3)$ 에 비해 FUME의 저장공간이 부족함을 동력의 유도FAN으로 부족분을 충족 조치함.

$$Q_i = V_e \times \eta_a \times 60(\text{min}) = 11.5(\text{m/sec}) \times 35\% \times 60(\text{min})$$

$$= 1971.42857(m^3) \quad \therefore Q_i = 2,000(m^3/min)$$

① FENCE 내부의 면속도(V_e) : $11.5(\text{m/sec})$

② FUME FENCE의 단면적(A_H) = $L1 \times W1 = 26.6(\text{m}) \times 21(\text{m}) = 558.6(m^2)$

Vt 가 Vd 의 체적을 맞추기 위해서는 V_e 의 속도가 필요함

$$V_e = \frac{39,185}{3,414} = 11.463(\text{m/sec})$$

③ 외부로 부터의 영향에 따른 효율(η_a) ; 35(%)

3) 유도FAN의 풍량(Q_i) 산출시 조건

① 기존 지붕의 HOOD 풍량(Q_H)을 초과하여 풍량을 유도하는 경우 다른 공정의 집진풍량에 영향을 주게됨에 따라 HOOD 풍량(Q_H) 아래로 선정할 것

$$Q_i < Q_H \quad Q_i < 6,000(m^3/min)$$

Q_i 는 기 설치된 HOOD 2기의 유도FAN 2개의 풍량을 말함

$$Q_i = Q_{S1} + Q_{S2} \quad (m^3/min)$$

 세아네트웍스	TECHNICAL SPECIFICATION 2제강 LF 전기로 집진시설 보완작업	DOC NO.	PROJECT NO	PAGE

Q_{S1} : SPH-1H00D 유동FAN 풍량

Q_{S2} : SPH-2H00D 유동FAN 풍량

Q_i 가 $2,000(m^3/min)$ 산정함에 따라 Q_{S1} 과 Q_{S1} 의 풍량은 각각 $1,000(m^3/min)$ 으로 적용

4.3. 유도FAN(IN LINE FAN) 동력 산출

① 집진풍량(Q_m) : $1,000(m^3/min)$

③ 압력손실(Pr) : $20(mmAq)$

$$\frac{\text{집진풍량}(Q_m) \times \text{압력손실}(Pr)}{6120 \times \eta} \times 1.2$$

$$= \frac{1,000 \times 20}{6120 \times 0.6} \times 1.2 = 6.5359(KW)$$

$\therefore Q_i = 7.5(KW)$

 SeAH 세아네트웍스	TECHNICAL SPECIFICATION 2제강 LF 전기로 집진시설 보완작업	DOC NO.	PROJECT NO	PAGE

■ 참고자료-1

원형 고위치 천개형 후드(CIRCULAR HIGH CANOPY HOOD)의 장입시 가스배출량 산정

$$D_c = 0.5 X_f^{0.88}$$

D_c : HOOD 표면의 열상승기류 직경

X_f : 열오염원 가상점으로부터 HOOD 까지거리(ft)

$$X_f = y + z$$

y 열오염원으로부터 HOOD 까지의 거리(ft)

z : 열오염원 표면으로부터 기상점까지 거리(ft)

$$z = (2D_s)^{1.138}$$

D_s : 열오염원 직경(ft)

V_f HOOD 표면의 열상승기류 속도(fpm)

$$V_f = 8(A_s)^{0.33} \frac{(\Delta t)^{0.42}}{X_f^{0.25}}$$

A_s : 열오염원 표면적 (ft^2)

Δt : 열오염원과 대기온도차 (°F)

D_f : HOOD의 직경(ft)

$$D_f = D_c + 0.8y$$

장입시 총 GAS 배출량(HOOD에서의 총포집량이라고도 칭함)(V_t)

$$V_t = (V_f \times A_c) + (V_f \times (A_f - A_c))$$

A_c : 열상승 기류직경에 의한 HOOD 표면적(ft^2)

V_f : 종속기류 상승속도(fpm)

→ 통상 100내지 200(fpm)으로 설정한다

→ 특별한상황을 제외하고는 100fpm이하로는 적용하지 않으며, 납FUME인경우는 작업자의 건강보호를 위해 완전 포집해야하므로 200fpm 정도로 설정함