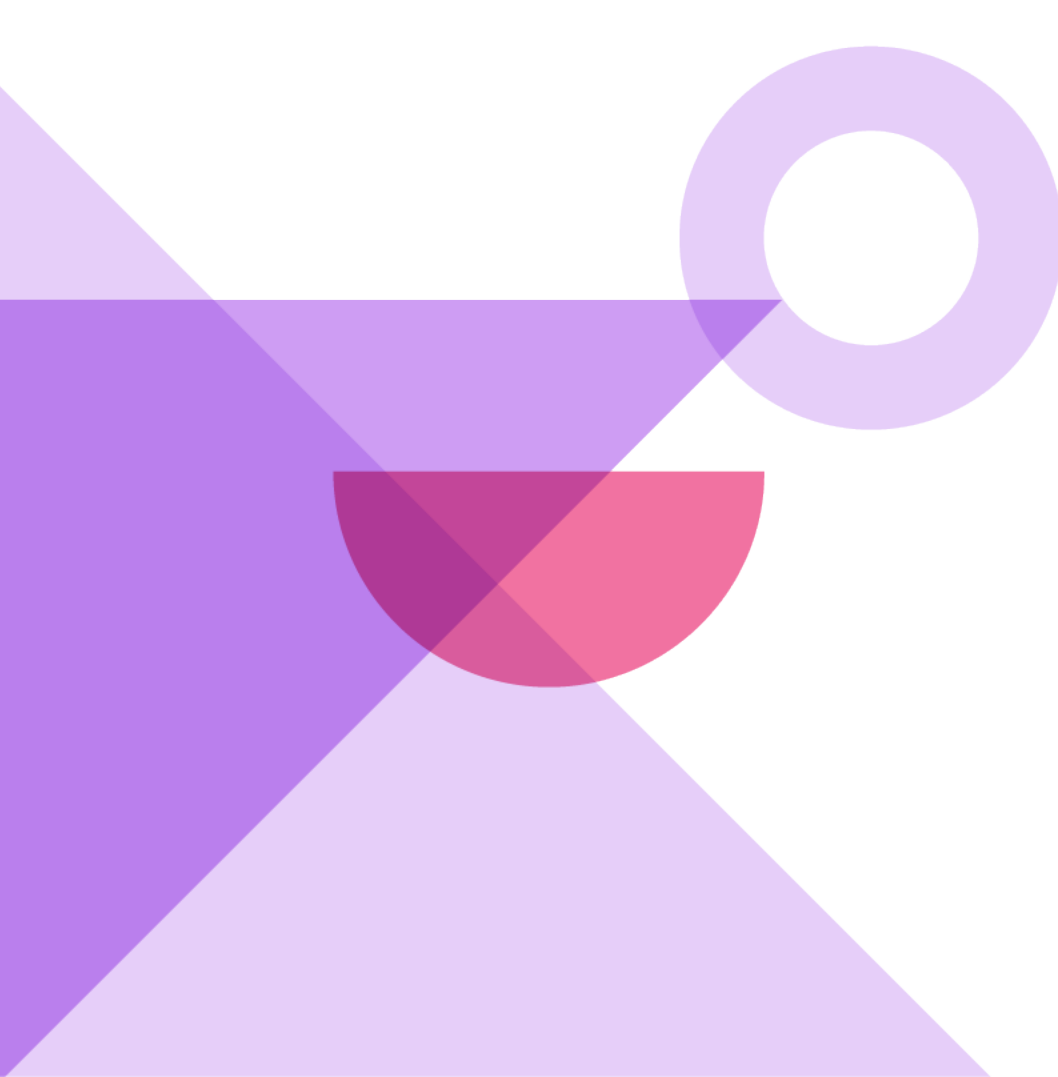


기타설비

6-6. 전기로 및 방열부위 단열강화로 전력절감

업종	자동차부품	전기, 전자, 반도체	기타
해당	0		



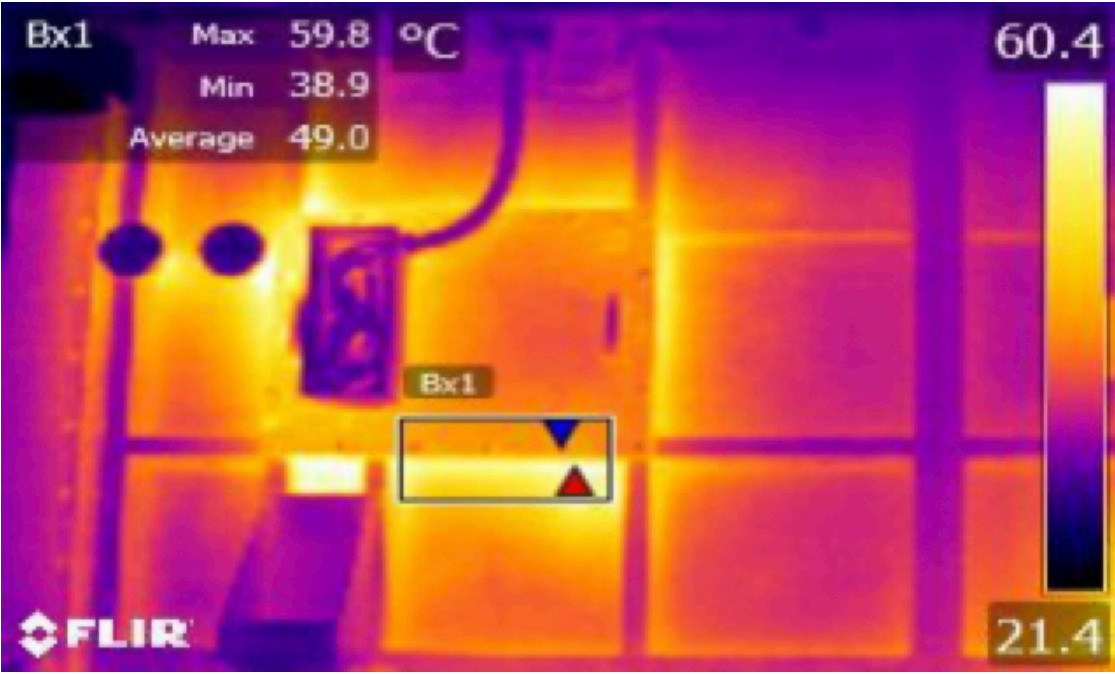

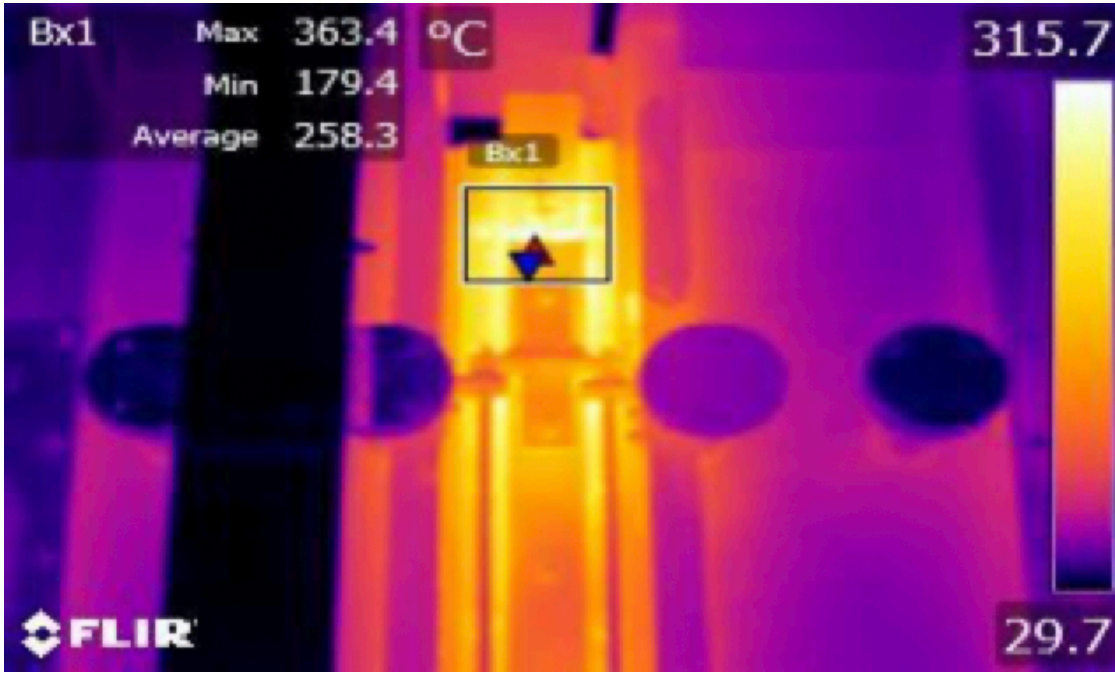
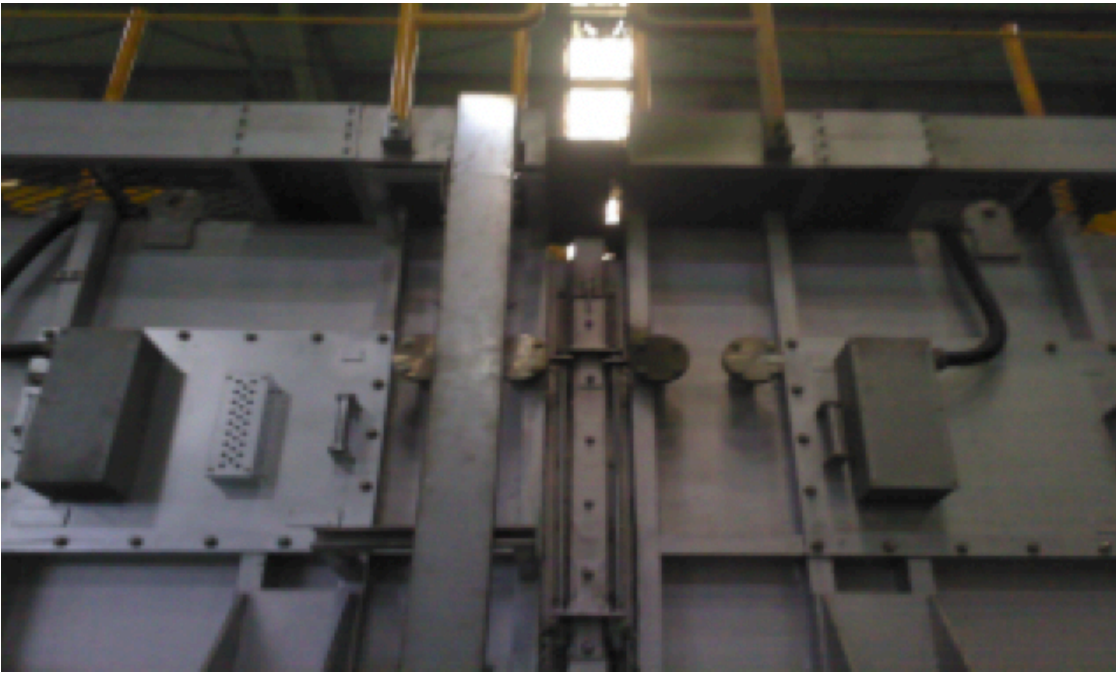
6-6. 전기로 및 방열부위 단열강화로 전력절감

가. 현황 및 문제점

당 사업장에서는 전기를 사용하여 전기로(Furnace)에서 700°C 내외의 열을 발생시켜 자동차용 유리의 성형에 사용하고 있으며, 이 열처리 공정에 사용된 열은 일련의 열전달 과정을 거쳐 성형가공된 생산품(접합유리, 강화유리)과 냉각수 및 공기에 흡수·전달된 후 최종 대기로 발산되고 있음.

현장 진단시(2022.3.23.13:00~15:00)16개 전기로의 표면을 열화상카메라로 스캐닝하여 높은 온도를 띤 부분을 촬영하여 표면온도를 측정한 결과로서 그 범위는 40(°C)이상 최대 431.8(°C)로 나타났으며, 많은 열손실이 일어나고 있음을 확인.

[사진 6-1] 방열부위 열화상 측정사진

열 화 상		실 화 상	
			
측정 부위명		52A 전기로 Zone#1	
측정 일시		2022.03.23. 13:13	
측정 온도		59.8°C	
실내 온도		21.5°C	
열 화 상		실 화 상	
			
측정 부위명		52A 전기로 Zone #1 ~ #2	
측정 일시		2022.03.23. 13:16	
측정 온도		363.4°C	
실내 온도		21.5°C	

6-6. 전기로 및 방열부위 단열강화로 전력절감

금번 진단에서 조사된 방열부 총 표면적은 649.5(m²), 표면온도의 평균치는 168.8(°C)이었으며, 이로 인한 방산열량은 조사 당시의 실내온도 21.5°C에서 시간당 611,973 (kcal/h), 연간 3,965,584(kcal/년)로 평가되며, 이를 전력량으로 환산하면 4,611.1(MWh/년)에 해당되어 당 사업장 전기로에서 열처리 용으로 사용되는 전력량 87,096.59(MWh/년)의 최소 5.3% 이상이 버려지고 있음을 의미함.

나. 개선방안

(1) 전기로 상부와 측면 등 보온·단열 보강

당 사업장의 열손실은 주로 전기로 최초 설치 시 완전하지 못한 보온 및 단열 처리된 표면으로부터의 방열에 기인하며, Hoop 형 전기로는 로의 상부 및 측면, Box형 전기로는 Zone간 상부 및 측면 연결부, 로의 롤러 상부의 단열포 이탈 및 망실 부위에서 집중적으로 발생하고 있음.

[사진 6-2] 방열부위별 보온 시공 방법 검토 결과

Glass Wool	단열포	Flex.Therm.Blanket	단열도료
			
전기로연결부(52A,52C)	로측면 롤러상부 노출부	Local Heater 주변, 맨홀뚜껑(52A)	Hoop 상부 표면, 로 측면 등
고온, 단순구조, 저렴	고온/중온, 기존방법	중온, 구조복잡, 분해조립 빈번	저온, 평탄하고 넓음
47개소/16.5 m ²	11개소/23.9 m ²	293개소/47.9 m ²	217개소/555.9 m ²

6-6. 전기로 및 방열부위 단열강화로 전력절감



[사진 6-3] 다공세라믹 단열도료의 시공

다. 기대효과

설비전력 절감량 [MWh/년]	설비전력 절감율 [%]	절감량 [toe/년]	절감액 [백만원/년]	투자비 [백만원]	투자회수기간 [년]	온실가스 저감량 [tCO2eq/년]
3,414.59	74.32	781.94	344.87	286.85	0.83	1,565.00

(1) 개선 후 절감열량

$$\begin{aligned}
 \text{절감열량} &= (\text{개선 전 방산열량} - \text{개선 후 방산열량}) \\
 &= (609,789 - 156,618) \\
 &= 453,171(\text{kcal/h})
 \end{aligned}$$

(2) 에너지 절감량 계산

$$\begin{aligned}
 \text{전기 절감량(kWh/년)} &= \frac{\text{절감열량(kcal/h)} \times \text{연간가동시간(h/y)}}{\text{전력열량(kcal/kWh)} \times \text{전환효율(\%)}} \\
 &= \frac{453,171(\text{kcal/h}) \times 6,480(\text{h/y})}{860(\text{kcal/kWh})} \\
 &= 3,414,591[\text{kWh/년}]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{에너지 절감량(toe/년)} &= 3,414.59(\text{MWh/년}) \times 0.229(\text{toe/MWh}) \\
 &= 781.94[\text{toe/년}]
 \end{aligned}$$

6-6. 전기로 및 방열부위 단열강화로 전력절감

(3) 설비전력 절감율

$$\begin{aligned}
 &= (\text{전력절감량}[\text{kWh}/\text{년}] / \text{개선 전 전력사용량}[\text{kWh}/\text{년}]) \times 100 \\
 &= (3,414,591(\text{kWh}/\text{년}) / 4,594,689(\text{kWh}/\text{년})) \times 100[\%] \\
 &= 74.32[\%]
 \end{aligned}$$

(4) 연간 절감액

$$\begin{aligned}
 &= \text{연간 전력절감량}(\text{MWh}/\text{년}) \times \text{전력단가}(\text{원}/\text{kWh}) \\
 &= 3,414,591(\text{kWh}/\text{년}) \times 101(\text{원}/\text{kWh}) \\
 &= 344.87[\text{백만원}/\text{년}]
 \end{aligned}$$

(5) 투자비 : 286.85[백만원]

공사 항목	규격	수량	단위	단가(천원)	금액(천원)
보온공사	Glass Wool(300 x 2000이하)	47	개소	100	4,700
	단열도료	555.9	m ²	400	222,374
	Flexible Thermal Blanket	47.9	m ²	1,000	47,851
	단열포	23.9	m ²	500	11,926
기타 제비용	필요시 반영	-		-	
계					286,851

(6) 투자비 회수기간

$$\begin{aligned}
 &= \text{투자비}(\text{백만원}) \div \text{연간 절감액}(\text{백만원}/\text{년}) \\
 &= 286.85(\text{백만원}) \div 344.87(\text{백만원}/\text{년}) \\
 &= 0.83[\text{년}]
 \end{aligned}$$

(7) 온실가스 저감량

$$\begin{aligned}
 &= \text{탄소저감량}(\text{tC}/\text{년}) \times (\text{이산화탄소 분자량}/\text{탄소분자량}) \\
 &= 426.82(\text{tC}/\text{년}) \times (44/12)(\text{CO}_2\text{eq}/\text{C}) \\
 &= 1,565.00[\text{tCO}_2\text{eq}/\text{년}]
 \end{aligned}$$