



목재, 생활속의 자연  
fine wood, fine living

## 산업용 목재펠릿 보일러 준공검사를 위한 시험기준

※ 이 기준은 「산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률」 제37조제3항 및 같은 법 시행규칙 제48조의2에 따라 산림청에서 보급하는 산업용 목재펠릿보일러 보급사업을 위한 준공검사용 시험성적서 작성을 위한 시험기준으로 모든 해석의 권한은 산림청에 있으며 해당 법령 등에 대한 기준은 별도의 법령 등에서 정한 기준을 따른다.

2013. 1. 1.



산 립 청

# “산업용 목재펠릿 보일러” 준공검사를 위한 시험기준

이 기준은 저탄소녹색성장과 화석연료대체를 통한 이산화탄소 저감을 위하여 산림청에서 보급하는 산업용 보일러에 대한 준공검사용 시험성적서 작성을 위한 시험 및 시험성적서 발행시 적용한다.

## 1 적용 보일러

- 산업용 목재펠릿 보일러는 산림청에서 보급 사업을 통해 지원하는 다음 기준 이상의 목재펠릿을 연료로 사용하는 열 설비를 말한다.
  - (스팀보일러) 증발량 0.5톤/h 이상의 포화증기보일러
  - (열풍기 및 온수보일러) 20만kcal/h 이상의 열풍기 및 온수보일러
  
- 폐열회수 방식의 범위
  - 미부착
  - 공기에열기
  - 온수발생장치
  
- (인용 규격) 다음 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용 규격은 그 최신판을 적용한다.
  - KS B 6205 육용강제 보일러의 열정산 방식
  - KS B 6233 육용강제 보일러의 구조

## 2 | 구조 및 업체 준비 사항

### □ 구 조

- ① 에너지이용합리화법에 의한 제조검사 대상 보일러는 제조검사 기준 및 설치검사 기준에 적합하여야 한다.
- ② 스팀보일러 이외의 보일러는 KS B 6233 육용강제 보일러 구조에 적합하여야 하며, KS B 6233에서 정하지 아니한 사항은 ①항의 검사 기준에 따른다.
- ③ 온수보일러 중 구조 및 검사 기준에 적용할 수 없는 온수보일러는 구조상 강도가 각부의 내압 또는 외압에 충분히 견디는 구조이어야 한다.
- ④ 보일러를 정상적으로 운전하기 위한 각종 안전장치는 각 보일러의 특성에 맞게 구비하여야 하며, 원활하게 동작되어야 한다.
- ⑤ 2개 이상의 역화방지 기능이 있어야 하고, 1개 이상은 정전시도 작동하여야 한다.
- ⑥ 과열, 저수위, 압력차단 장치 등에 대한 안전장치가 있어야 한다. 단, 열풍기는 제외한다.
- ⑦ 화염을 육안으로 관측할 수 있는 관측구가 있어야 한다.
- ⑧ 수처리 설비가 되어 있어야 한다. 단, 온수보일러와 열풍기는 제외한다.
- ⑨ 연료이송장치가 스크류 방식인 경우 끼임 방지를 위한 스크류 역 회전 기능이 있어야 한다.
- ⑩ 화격자 자동청소 기능이 설치되어 정상적으로 작동하여야 한다.
- ⑪ 연관 자동청소 기능이 설치되어 정상적으로 작동하여야 한다.
- ⑫ 사용한 자재가 보일러의 사용 조건에서 장기간 안정적으로 성능을 유지할 수 있어야 한다.

## □ 제조업체의 성능시험 준비 사항

- ① 연료 사용량을 측정할 수 있도록 Load Cell을 설치하여야 하고, 그 값이 Digital값으로 Display 되도록 하여야 한다.
- ② 급수량을 측정할 수 있도록 급수배관 중에 물유량계를 설치하여야 하며 이 급수유량계를 시험자가 교정할 수 있도록 급수유량계 하류에 [그림 1]과 같은 배관을 설치하여야 한다. 또한, 급수펌프와 유량계 사이에 급수온도를 측정하기 위한 측정구로 1/2" 소켓을 설치하여야 한다.
- ③ 스팀 건도를 측정하기 위해 건도계를 설치할 수 있도록 주스팀 밸브 직후에 1/2" 배관을 설치하고, 볼밸브를 설치하여야 한다.
- ④ 정격부하로 10시간 이상을 정상 운전할 수 있는 시험연료와 급수를 준비하여야 한다.
- ⑤ 8시간 동안 정격부하로 정상운전하며 시험할 때에 스팀을 사업장에서 전부 사용할 수 없을 경우에는 스팀의 대기방출을 위한 적절한 크기의 소음기(사이렌서)를 설치하여 성능시험에 지장이 없도록 하여야 한다.
- ⑥ 보일러의 본체 출구에 배기가스분석을 위한 측정구로 1/2" 소켓을 설치하고, 배기가스온도 측정을 위하여 보일러 본체 출구와 최종 열교환기 후단에 온도측정구로 1/2" 소켓을 설치하여야 한다.
- ⑦ 시험 시에 연소실에서 배출되는 재를 채집할 수 있는 채집구가 설치되어야 한다.
- ⑧ 제조자는 스스로 성능시험 이전에 충분히 운전을 하여, 시험 시의 운전조건을 미리 파악하여 설정함으로서 시험자가 현장에 도착 시에는 시험부하와 시험압력으로 보일러가 운전되어야 한다.
- ⑨ 성능시험 시에 정격부하 이상에서 정상운전이 되도록 제조자가 보일러를 조종하여야 하며, 간헐급수가 되지 않고 연속급수가 되도록 성능시험 전에 급수밸브와 주스팀 밸브(또는 온수 밸브)도 미리 설정하여야 한다.

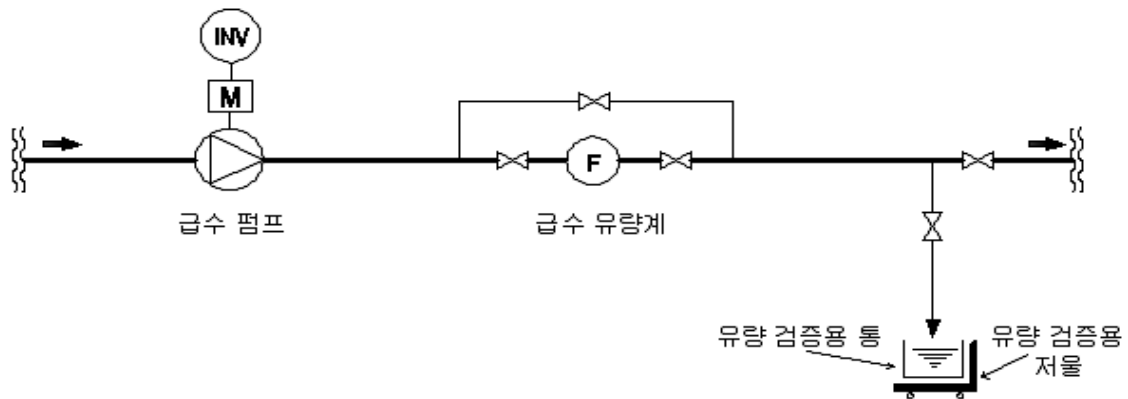
## □ 열풍기 제조업체의 성능시험 준비 사항

- ① 연료 사용량을 측정할 수 있도록 Load Cell을 설치하여야 하고, 그 값이 Digital값으로 Display 되도록 하여야 한다.
- ② 정격부하로 10시간 이상을 정상운전할 수 있는 시험연료를 준비하여야 한다. 8시간 동안 정격부하로 정상운전하며 성능시험을 할 수 있도록 설비를 구성하여야 한다.
- ③ 가스온도 측정과 가스성분 분석을 위하여 연소실 출구와 열풍기 최종 후단에 측정구로 1/2" 소켓 2개씩을 설치하여야 한다.
- ④ 시험 시에 연소실에서 배출되는 재를 채집할 수 있는 채집구가 설치되어야 한다.
- ⑤ 제조자는 스스로 성능시험 이전에 충분히 운전을 하여, 시험 시의 운전조건을 미리 파악하여 설정함으로서 시험자가 현장에 도착 시에는 시험부하와 시험온도로 열풍기가 운전되어야 한다.

### 3 | 성능 시험 기준

#### □ 시험 일반

- Lad Cell 및 급수유량계의 교정
  - (Load Cell의 검증) 시험자는 분동을 이용하여 Load Cell을 교정한 후에 Load Cell을 사용하여야 한다.
  - (급수유량계의 검증) 시험자는 저울과 [그림 1]의 배관을 이용하여 급수유량계를 검증한 후에 급수유량계를 사용하여야 한다.



[그림 1] 급수유량계의 검증

- (부하 운전 시험) 보일러 장치가 가동되면 정격부하로 운전 중에 이상 진동과 이상 소음이 발생하지 않고, 보일러의 운전상태가 정상상태(Steady State)에 도달한 후에 시험을 실시한다.
- (배기가스 성분) 보일러의 배기가스 온도는 보일러 본체 출구와 보일러 최종 배출구에서 측정하며 배기가스의 성분분석은 보일러 본체 출구에서 측정한다.
- (주위 벽 온도) 보일러 표면 온도를 측정한다. 단, 버너 연결부 및 연도는 제외 한다.

○ 시험조건

- 부하운전시험 내지 주위 벽 온도의 성능 시험은 스팀보일러의 정격 용량 및 시험압력, 시험온도와 온수보일러의 정격 용량 및 시험 압력, 시험 온도에서 시험하고 이 기준에 명시되어 있지 않은 사항은 KS B 6205 육용 보일러의 열정산 방식에 따른다.
- 펠릿의 저위발열량을 적용하여 효율을 산정한다.

□ 연소효율

○ 시험방법

- 보일러의 경우 정격 출력 및 정격 압력의 80% 이상으로 가동되는 상태에서 성능시험을 실시한다.
- 시험 시에 연소실 재를 채집할 수 있는 채집구를 통하여 연소실에서 배출되는 재를 채집한다.
- 채집된 연소실 재를 원소분석과 발열량측정을 실시한다.

○ (연소 효율) 원소분석치와 발열량 측정치에서 다음 식에 의하여 산출된다.

$$\begin{aligned} \text{연소효율} &= (\text{연소에 의한 발열량}) / (\text{펠릿의 고위발열량}) \times 100 \\ &= [ 1 - (\text{미연소 열량}) / (\text{펠릿의 고위발열량}) ] \times 100 \end{aligned}$$

□ 스팀보일러 및 스팀보일러용 연소기 세부기준

- (정격 용량 및 시험 압력) 스팀보일러는 최고 사용 압력의 80% 이상에서 시험하며 이때 정격 용량 이상의 능력을 갖추어야 한다.
- (스팀 건도) 포화 스팀을 발생하는 보일러의 스팀 건도는 교축 열량계를 사용하여 측정하고, 다음 식에 의하여 산출한다.

$$x = [ \{ 0.46 \times (t_1 - 99.09) + 638.81 - h' \} / r ] \times 100(\%)$$

여기에서, x : 스팀 건도(%)

0.46 : 과열 스팀의 평균 비열(kcal/kg°C)

t1 : 건도계 출구의 스팀 온도(°C)

99.09 : 1kgf/cm<sup>2</sup>(절대압) 포화 스팀 온도(°C)

638.81 : 출구 측 포화 스팀 엔탈피(kcal/kg)

h' : 측정 압력에서의 포화수 엔탈피(kcal/kg)

r : 측정 압력에서의 증발 잠열(kcal/kg, 압력은 절대 압력)

- (효율) 효율은 정격 용량 및 정격 압력의 80% 이상으로 가동되는 상태에서 측정하여 다음 식에 의하여 산출된다.

$$ns = [Gw \{x (h'' - tw) + (1-x) (h' - tw)\}] / (Gf \times Ho) \times 100(\%)$$

여기에서, ns : 스팀보일러의 효율(%)

Gw : 증발량 (kg/h) (수위보정을 한 급수량)

x : 스팀 건도(%)

h'' : 측정 압력에서의 포화 스팀 엔탈피(kcal/kg)

tw : 급수 온도(°C)

(1-x) : 포화 스팀의 수분량

h' : 측정 압력에서의 포화수 엔탈피(kcal/kg)

Gf : 펠릿 소비량(kg/h)

Ho : 펠릿의 저위발열량(kcal/kg)

## □ 온수보일러 세부기준

- (정격 출력 및 시험 압력) 최고 사용 압력의 80% 이상에서 시험 하며 이때 정격 출력 이상의 능력을 갖추어야 한다.
- 시험조건
  - 온수보일러에서 난방 전용과 난방·온수의 겸용인 경우는 동일 용량의 난방 에 대하여만 성능 시험하며 온수 공급을 중지하여야 한다.



- 25℃ 이상의 환수를 급수로 사용하는 경우 난방 출구에서 온수온도가 70±2℃ 보다 높게 되도록 조절하여 안정된 때부터 실시한다. (환수 온도가 25℃ 미만인 경우에는 그 환수를 직수로 간주한다)
- 보일러 급수로 직수를 사용하는 경우 온수의 출구 온도는 급수 온도 보다 50±3℃보다 높게 되도록 조절하여 안정 된 때부터 실시한다.
- (효 율) 효율은 정격 출력 및 정격 압력의 80% 이상으로 가동되는 상태에서 측정하여 다음 식에 의하여 산출된다.

$$nw = \{ Gw \times Cw \times (th2 - th1) / (Gf \times Ho) \} / \times 100(\%)$$

여기에서, nw : 온수보일러의 효율(%)

Gw : 온수 공급 수량(kg/h)

Cw : 물의 평균 비열(kcal/kg℃)

th2 : 출구 온도에서의 포화수 엔탈피(kcal/kg)

th1 : 급수 온도에서의 포화수 엔탈피(kcal/kg)

Gf : 펠릿 소비량(kg/h)

Ho : 펠릿의 저위발열량(kcal/kg)

## □ 열풍기 세부기준

- (정격 출력 및 시험 압력) 정격 출력 이상에서 시험을 하여야 한다.
- 시험방법
  - 열풍열교환기 입구의 열풍온도는 설계도서에 제시한 온도로 운전함을 원칙으로 한다.
  - 정격부하로 정상상태 운전이 되는 경우에 열풍기 출구에서에서 배기가스 중의 산소농도를 측정하고 펠릿 소비량을 측정하여 열풍량을 계측한다.
  - 주위 공기온도를 측정하고, 열풍기 출구에서 가스온도를 측정하여 이 온도차에 해당하는 열량을 출열량으로 계산한다.

- (효 율) 효율은 정격 출력 이상으로 가동되는 상태에서 측정하여 다음 식에 의하여 산출된다.

$$ng = \{ Gg \times Cg \times (to - ti) / (Gf \times Ho) \} / \times 100(\%)$$

여기에서, ng : 열풍기의 효율(%)

Gg : 열풍량 (kg/h) (KS B 6205에 따라 계산)

Cg : 열풍의 평균비열(kcal/kg°C) (KS B 6205에 따라 계산)

ti : 주위 공기온도(°C)

to : 열풍기 출구에서 열풍온도(°C)

Gf : 펠릿 소비량(kg/h)

Ho : 펠릿의 저위발열량(kcal/kg)

## 4 | 준공검사 성능기준

\* 정격부하 이상에서 다음의 조건을 만족하여야 한다.

### □ 스팀보일러 및 스팀보일러용 연소기

- ① 열효율은 저위발열량 기준 85% 이상이어야 한다.
- ② 배기가스 중의 O<sub>2</sub> 농도 10% 미만이어야 하며, CO는 200ppm 미만이어야 한다.
- ③ 배기가스 온도는 외기온도와의 차이가 200℃ 이하여야 한다.
- ④ 외부 벽체는 주위와의 온도차가 30℃ 이하여야 한다.
- ⑤ 스팀의 건도는 98% 이상 이어야 한다.
- ⑥ 연소실 재(ash) 중의 미연소로 인한 열손실율은 1.0% 미만이어야 한다. 즉 연소효율은 99% 이상이어야 한다.

### □ 온수보일러

- ① 열효율은 저위발열량 기준 85% 이상이어야 한다.
- ② 배기가스 중의 O<sub>2</sub> 농도 10% 미만이어야 하며, CO는 200ppm 미만이어야 한다.
- ③ 배기가스 온도는 외기온도와의 차이가 200℃ 이하여야 한다.
- ④ 외부 벽체는 주위와의 온도차가 30℃ 이하여야 한다.
- ⑤ 연소실 재(ash) 중의 미연소로 인한 열손실율은 1.0% 미만이어야 한다. 즉 연소효율은 99% 이상이어야 한다.

### □ 열풍기

- ① 열효율은 저위발열량 기준 85% 이상이어야 한다.

- ② 열풍기의 경우는 배기가스 중의 O<sub>2</sub> 농도의 제한을 두지 않으며, CO는 O<sub>2</sub> 농도 10% 상태로 환산치가 200ppm미만이어야 한다.
- ③ 배기가스 온도는 외기온도와의 차이가 200℃ 이하여야 한다.
- ④ 외부 벽체는 주위와의 온도차가 30℃ 이하여야 한다.
- ⑤ 연소실 재(ash) 중의 미연소로 인한 열손실율은 1.0% 미만이어야 한다. 즉 연소효율은 99% 이상이어야 한다.

## 5 | 시험성적서 발행

---

- 시험성적서는 규정된 서식에 따라 발행하여야 하며 서식을 임의로 변경할 수 없다.
  - 스팀보일러 및 스팀보일러용 연소기 : 별지 1호 서식
  - 온수보일러 : 별지 2호 서식
  - 열풍기 : 별지 3호 서식

## 6 | 시험기관의 지정

---

- 본 시험기준에 따라 시험하여 성적서를 발행할 수 있는 기관은 다음과 같으며, 보일러제조업체에서는 산림청에서 임의로 지명하는 시험기관에서 시험을 받아야 한다.
  - 한국에너지기술연구원
  - 한국산업기술시험원
  - 에너지관리공단
  - 기타 산림청장이 별도 공지하는 기관

(시험기관 표식 및 주소)	<h1 style="margin: 0;">시험성적서</h1> <h2 style="margin: 0;">(스팀보일러)</h2>	성적서 번호:      호  페이지(1) / (총3)
<p><b>1. 의뢰인</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기관명 :</li> <li>○ 주소 :</li> <li>○ 의뢰일자 :</li> </ul> <p><b>2. 시험성적서의 용도 :</b> 산림청 보급사업 준공검사 신청용</p> <p><b>3. 시험 대상품목 또는 시료명 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 모델명 :</li> <li>○ 용량 :</li> </ul> <p><b>4. 시험기간 및 시간 :</b></p> <p><b>5. 시험방법 :</b> KS B 6205 및 산림청 준공검사 기준</p> <p><b>6. 시험환경</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 외기온도 :</li> </ul> <p><b>7. 시험결과 :</b> "시험결과" 참조</p> <p>비 고 1. 이 성적서는 의뢰인이 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과이며, 용도 이외의 사용을 금합니다.                  2. 이 성적서는 시험기관의 사전 동의 없이 홍보선전, 광고 및 소송용으로 사용될 수 없습니다.</p>		
확 인	시험자 성 명 : ○ ○ ○ (서명)	승인자 성 명 : ○ ○ ○ (서명)
(시험기관)      장 (인)		<b>2012.10.01</b>

(시험기관 표시)		<h1>시험 결과</h1>		성적서 번호:      호				
				페이지(2) / (총3)				
시험 항목		준공검사기준		측 정 치		합격여부		
증발량		정격용량의 100% 이상		kg/h				
				%				
펠릿사용량		-		kg/h				
연료분석	진발열량				kcal/kg			
	연료 중의 회분				%			
배기가스	CO		200ppm 미만		ppm			
	O <sub>2</sub>		10% 미만		%			
	NOx		-		ppm			
	마크라치 스모크 NO.		-					
주위 벽 온도		측정주위 온도와 차 30℃ 이하		℃				
배기가스 온도	보일러본체 출구온도		-		℃			
	보일러중 출구온도		주위와의 온도차 200℃이하		℃			
증기	압 력				kg/cm <sup>2</sup>			
	건 도		98.0% 이상		%			
잔재분석	잔재 중의 탄소분		-		%			
	잔재 중의 회분		-		%			
	잔재의 진발열량		-		kcal/kg			
	연소효율		99% 이상		%			
역화방지장치		2개 이상 (1개 이상은 정전 시 작동)						
청소장치	연소실 청소장치		정상적으로 작동할 것					
	전열면 청소장치		정상적으로 작동할 것					
열 효율		85% 이상		%				

(시험기관 표시)

# 시험결과

성적서 번호: 호

페이지(3) / (총3)

## <별첨> 시험대상 보일러 사양 및 시험조건

### 1. 시험대상 보일러

- 형 식 : ○ 모 델 명 :
- 정격증발량 : kg/h ○ 최고사용압력 : kg/cm<sup>2</sup>
- 본체 전열면적 : m<sup>2</sup> ○ 제 조 자 : ( 실제 제작자 상호 )
- 제조년월일 :

### 2. 버너

- 형 식 : ○ 호 칭 :
- 연소량범위 : ○ 제 조 자 :
- 점화방식 : ○ 버너수량 :

### 3. 송풍기 ( 송풍기 종류 별로 다음 사항을 작성 )

#### < 송풍기 1 >

- 형 식 : ○ 풍 량 : m<sup>3</sup>/min
- 풍 압 : mmAq ○ 전동기출력 : HP
- 용 도 : ( 압입용 또는 배풍용 ) ○ 송풍기 수량 :

#### < 송풍기 2 >

- 형 식 : ○ 풍 량 : m<sup>3</sup>/min
- 풍 압 : mmAq ○ 전동기출력 : HP
- 용 도 : ( 압입용 또는 배풍용 ) ○ 송풍기 수량 :

### 4. 시험조건

- 외기온도 : ℃ ○ 급수온도 : ℃
- 시험에 사용한 목재펠릿 제조사 :
- 부속장치
  - 공기에열기 : 전열면적 : m<sup>2</sup> (관형)
  - 절 탄 기 : 전열면적 : m<sup>2</sup> (Shell-Tube형)
  - 수처리설비 :
  - 역화방지장치 :
  - 전열면 청소장치 :
  - 연소실 청소장치 :
  - 연료저장장치의 용량 : kg

### 5. 기 타

- 시험장소 :
- 급수유량계는 디지털 저울을 이용하여 중량 검증하여 보정함.
- Load Cell은 분동을 이용하여 검증하여 보정함



(시험기관 표식 및 주소)	<h1 style="margin: 0;">시험성적서</h1> <h2 style="margin: 0;">(온수보일러)</h2>	성적서 번호:      호  페이지(1) / (총3)			
<p><b>1. 의뢰인</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기관명 :</li> <li>○ 주소 :</li> <li>○ 의뢰일자 :</li> </ul> <p><b>2. 시험성적서의 용도</b> : 산림청 보급사업 준공검사 신청용</p> <p><b>3. 시험 대상품목 또는 시료명</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 모델명 :</li> <li>○ 용량 :</li> </ul> <p><b>4. 시험기간 및 시간</b> :</p> <p><b>5. 시험방법</b> : KS B 6205 및 산림청 준공검사 기준</p> <p><b>6. 시험환경</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 외기온도 :</li> </ul> <p><b>7. 시험결과</b> : "시험결과" 참조</p> <p>비 고 1. 이 성적서는 의뢰인이 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과이며, 용도 이외의 사용을 금합니다.                  2. 이 성적서는 시험기관의 사전 동의 없이 홍보선전, 광고 및 소송용으로 사용될 수 없습니다.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 20px;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center; vertical-align: middle;">확 인</td> <td style="width: 40%; padding: 5px;">                     시험자                      성 명 : ○ ○ ○ (서명)                 </td> <td style="width: 45%; padding: 5px;">                     승인자                      성 명 : ○ ○ ○ (서명)                 </td> </tr> </table> <p style="text-align: right; margin-top: 20px;"><b>2012.10.01</b></p> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">(시험기관)                      장 (인)</p>			확 인	시험자 성 명 : ○ ○ ○ (서명)	승인자 성 명 : ○ ○ ○ (서명)
확 인	시험자 성 명 : ○ ○ ○ (서명)	승인자 성 명 : ○ ○ ○ (서명)			

(시험기관 표식)		<b>시 험 결 과</b>		성적서 번호:      호
				페이지(2) / (총3)
시 험 항 목		준공검사기준	측 정 치	합격여부
펠릿사용량		-	<b>kg/h</b>	
연료분석	진발열량		<b>kcal/kg</b>	
	연료 중의 회분		<b>%</b>	
배기가스	CO	200ppm 미만	<b>ppm</b>	
	O <sub>2</sub>	10% 미만	<b>%</b>	
	NOx	-	<b>ppm</b>	
	바크라치 스모크 NO.			
주위 벽 온도		측정주위 온도와 차 30℃ 이하	<b>℃</b>	
배기가스 온 도	보일러 본체 출구온도	-	<b>℃</b>	
	보일러 최종 출구온도	주위와의 온도차 200℃이하	<b>℃</b>	
급수 및 온수	급수 온도	-	<b>℃</b>	
	온수 온도	-	<b>℃</b>	
	온 수 량		<b>kg/h</b>	
	출 열 량	정격용량의 100% 이상	<b>kcal/h</b> <b>%</b>	
잔재분석	잔재 중의 탄소분	-	<b>%</b>	
	잔재 중의 회분	-	<b>%</b>	
	잔재의 진발열량	-	<b>kcal/kg</b>	
	연소효율	99% 이상	<b>%</b>	
역화방지장치		2개 이상 (1개 이상은 정전 시 작동)		
청소장치	연소실 청소장치	정상적으로 작동할 것		
	전열면 청소장치	정상적으로 작동할 것		
열 효 율		85% 이상	<b>%</b>	

(시험기관 표시)

# 시험결과

성적서 번호: 호

페이지(3) / (총3)

## <별첨> 시험대상 보일러 사양 및 시험조건

### 1. 시험대상 보일러

- 형 식 :
- 정격증발량 : kg/h
- 본체 전열면적 : m<sup>2</sup>
- 제조년월일 :
- 모델명 :
- 최고사용압력 : kg/cm<sup>2</sup>
- 제조자 : ( 실제 제작자 상호 )

### 2. 버너

- 형 식 :
- 연소량범위 :
- 점화방식 :
- 호 칭 :
- 제조자 :
- 버너수량 :

### 3. 송풍기 ( 송풍기 종류 별로 다음 사항을 작성 )

#### < 송풍기 1 >

- 형 식 :
- 풍 량 : m<sup>3</sup>/min
- 풍 압 : mmAq
- 전동기출력 : HP
- 용 도 : ( 압입용 또는 배풍용 )
- 송풍기 수량 :

#### < 송풍기 2 >

- 형 식 :
- 풍 량 : m<sup>3</sup>/min
- 풍 압 : mmAq
- 전동기출력 : HP
- 용 도 : ( 압입용 또는 배풍용 )
- 송풍기 수량 :

### 4. 시험조건

- 외기온도 : ℃
- 급수온도 : ℃
- 시험에 사용한 목재펠릿 제조사 :
- 부속장치
  - 공기에열기 : 전열면적 : m<sup>2</sup> (관형)
  - 절 탄 기 : 전열면적 : m<sup>2</sup> (Shell-Tube형)
  - 수처리설비 :
  - 역화방지장치 :
  - 전열면 청소장치 :
  - 연소실 청소장치 :
  - 연료저장장치의 용량 : kg

### 5. 기 타

- 시험장소 :
- 급수유량계는 디지털 저울을 이용하여 중량 검증하여 보정함.
- Load Cell은 분동을 이용하여 검증하여 보정함

(시험기관 표식 및 주소)	<h1 style="margin: 0;">시험성적서</h1> <h2 style="margin: 0;">(열풍기)</h2>	성적서 번호:      호  페이지(1) / (총3)			
<p><b>1. 의뢰인</b></p> ○ 기관명 : ○ 주소 : ○ 의뢰일자 : <p><b>2. 시험성적서의 용도</b> : 산림청 보급사업 준공검사 신청용</p> <p><b>3. 시험 대상품목 또는 시료명</b> :</p> ○ 모델명 : ○ 용량 : <p><b>4. 시험기간 및 시간</b> :</p> <p><b>5. 시험방법</b> : 산림청 준공검사 기준</p> <p><b>6. 시험환경</b></p> ○ 외기온도 : <p><b>7. 시험결과</b> : "시험결과" 참조</p> <p>비 고 1. 이 성적서는 의뢰인이 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과이며, 용도 이외의 사용을 금합니다.                  2. 이 성적서는 시험기관의 사전 동의 없이 홍보선전, 광고 및 소송용으로 사용될 수 없습니다.</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center; vertical-align: middle;">                             확인                         </td> <td style="width: 40%; padding: 5px;">                             시험자                              성명 : ○ ○ ○ (서명)                         </td> <td style="width: 45%; padding: 5px;">                             승인자                              성명 : ○ ○ ○ (서명)                         </td> </tr> </table>			확인	시험자 성명 : ○ ○ ○ (서명)	승인자 성명 : ○ ○ ○ (서명)
확인	시험자 성명 : ○ ○ ○ (서명)	승인자 성명 : ○ ○ ○ (서명)			
<b>2012.10.01</b>					
(시험기관)                      장 (인)					

(시험기관 표시)		<b>시험결과</b>		성적서 번호:      호
				페이지(2) / (총3)
시험항목		준공검사기준	측정치	합격여부
펠릿사용량		-	<b>kg/h</b>	
연료분석	진발열량		<b>kcal/kg</b>	
	연료 중의 회분		<b>%</b>	
배기가스	CO	O <sub>2</sub> 10% 환산 CO 200ppm 미만	<b>ppm</b>	
	O <sub>2</sub>	-	<b>%</b>	
	NOx	-	<b>ppm</b>	
	바크라치 스모크 NO.	4 이하		
주위 벽 온도		측정주위 온도와 차 30℃ 이하	<b>℃</b>	
열풍	열풍 열교환기 입구온도	-	<b>℃</b>	
	주위 공기 온도	-	<b>℃</b>	
	열 풍 량		<b>Nm<sup>3</sup>/h</b>	
	출 열 량	정격용량의 100% 이상	<b>kcal/h</b> <b>%</b>	
잔재분석	잔재 중의 탄소분	-	<b>%</b>	
	잔재 중의 회분	-	<b>%</b>	
	잔재의 진발열량	-	<b>kcal/kg</b>	
	연소효율	99% 이상	<b>%</b>	
역화방지장치		2개 이상 (1개 이상은 정전 시 작동)		
청소장치	연소실 청소장치	정상적으로 작동할 것		
	전열면 청소장치	정상적으로 작동할 것		
열 효율		85% 이상	<b>%</b>	

(시험기관 표시)

# 시험결과

성적서 번호: 호

페이지(3) / (총3)

## <별첨> 시험대상 열풍기 사양 및 시험조건

### 1. 시험대상 열풍기

- 형 식 : ○ 모 델 명 :
- 열풍출용량 : kcal/h ○ 최고사용온도 : °C
- 열교환기 전열면적 : m<sup>2</sup> ○ 제 조 자 : ( 실제 제작자 상호 )
- 제조년월일 :

### 2. 버너 및 연소로

- 형 식 : ○ 호 칭 :
- 연소량범위 : ○ 제 조 자 :
- 점화방식 : ○ 버너수량 :

### 3. 송풍기 ( 송풍기 종류 별로 다음 사항을 작성 )

#### < 송풍기 1 >

- 형 식 : ○ 풍 량 : m<sup>3</sup>/min
- 풍 압 : mmAq ○ 전동기출력 : HP
- 용 도 : ( 압입용 또는 배풍용 ) ○ 송풍기 수량 :

#### < 송풍기 2 >

- 형 식 : ○ 풍 량 : m<sup>3</sup>/min
- 풍 압 : mmAq ○ 전동기출력 : HP
- 용 도 : ( 압입용 또는 배풍용 ) ○ 송풍기 수량 :

### 4. 시험조건

- 외기온도 : °C ○ 급수온도 : °C
- 시험에 사용한 목재펠릿 제조사 :
- 부속장치
  - 폐열회수기 : 전열면적 : m<sup>2</sup> (관형)
  - 역화방지장치 :
  - 전열면 청소장치 :
  - 연소실 청소장치 :
  - 연료저장장치의 용량 : kg

### 5. 기 타

- 시험장소 :
- 급수유량계는 디지털 저울을 이용하여 중량 검증하여 보정함.
- Load Cell은 분동을 이용하여 검증하여 보정함