

# 톱밥 발효우사

농림수산부는 지난달 10일 축산폐수 정화시설(톱밥발효우사)의 표준설계도를 제작, 시군 읍면등에 배포했다.

이번에 배포된 설계도는 환경처로부터 축산폐수 정화시설로 인정된 것으로 폐수정화시설을 설치코자 하는 농가들은 원하는 설계도면의 사본을 첨부하면 자기설계도서로 인정, 설계비용의 절감과 절차를 간소화 할 수 있게 되었다.

이번호에는 이번에 제작 배포된 설계도 중 낙농육우농가들 이해를 돕고자 톱밥 발효 우사(시설규모 400㎡)를 소개한다. 또 이와 관련해 월간낙농육우에서는 낙농육우농가의 이해를 돕고자 42페이지에 "톱밥발효우사에서 주의해야 할 점"를 게재했다.

## I. 톱밥 발효우사 시설개요

우사바닥에 톱밥과 발효균제를 혼합하여 10cm이상의 두께로 깔고 그위에 소를 사육하여 소가 배설한 분뇨를 발효상의 톱밥 및 발효균에 의해 일부 건조, 발효시킨후 톱밥발효상에서 1차 건조 발효된 축분뇨를 퇴비사로 운반하여 퇴비사에서 최종 건조·발효처리하는 시설이다.

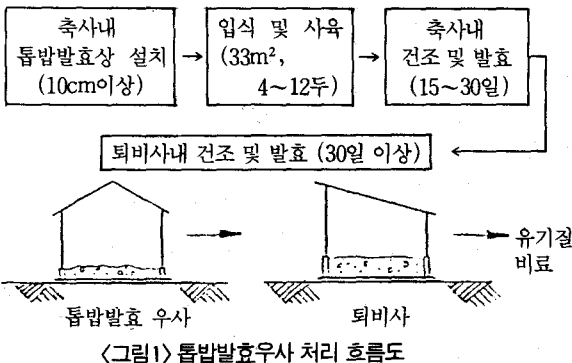
### 가. 적용대상

- 소 사육시설

### 나. 적용조건

- 비교적 모든 양축농가에 적용가능
- 가축분뇨의 자원화 활용

### 다. 공정개요



## 라. 세부구조 및 규격

| 구 분    | 구 조 및 규 격   | 적용대상 |
|--------|---|------|
| 톱밥 발효상 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 톱밥발효상을 설치하는 우사는 군사사육할 수 있도록 칸막이를 설치하여야 한다.</li> <li>2) 우수의 유입, 침투를 방지할 수 있도록 지붕을 설치하고 측면으로부터 물이 스며들지 않도록 하여야 한다. (지붕을 개·폐식으로 설치하거나 투광성스레이트(F.R.P)등으로 설치하면 건조, 증발이 용이함.)</li> <li>3) 수분의 증발이 용이하도록 적당한 환기시설을 갖추어야 한다.</li> <li>4) 우사의 바닥은 불침투성재료(방수콘크리트등)를 사용하여 폐수가 땅속으로 유입되거나 지하수가 유입되지 않도록 하여야 한다.</li> <li>5) 발효상의 주변으로 톱밥이 흩어지지 않도록 턱을 만들어 주어야 한다.</li> <li>6) 톱밥과 균제를 적정량 혼합하여 10cm 이상 채운다.</li> <li>7) 급수조에서 물이 발효상내에 떨어지거나 유입되지 않도록 급수조를 밖에 설치한다.</li> <li>8) 급수조와 급이기는 서로 반대측에 설치하여 소가 움직</li> </ol> | 소    |

|       |  |
|-------|--|
|       | 이면서 밭아 발효상을 혼합하도록 한다.  |
| 퇴 비 사 | 1) 우수의 유입, 침투를 방지할 수 있도록 지붕을 설치하고 측면으로부터 물이 스며들지 않도록 하여야 한다.<br>2) 퇴비사의 유효용량은 우사의 시설면적 100㎡당 20㎡ 이상으로 하여야 한다.<br>3) 축분의 발효상태등을 고려하여 호기성 건조, 발효를 촉진시키기 위하여 퇴비사의 바닥에 송풍시설을 설치할 수 있다. |

마. 표준설계도

설계조건

○ 소 사육시설의 면적: 400㎡, 600㎡

1) 톱밥발효우사

가) 우사면적 : 400㎡

- 높이 : 0.2㎡(바닥측면 높이)
- 폭 : 11m      - 길이 : 36m

나) 우사면적 : 600㎡(설계도 소개생략)

- 높이 : 0.2m(바닥측면 높이)
- 폭 : 11m      - 길이 : 56m

2) 퇴 비 사

가) 우사면적 : 400㎡

- 유효용량 :  $400\text{㎡} \times \frac{20\text{㎡}}{100\text{㎡}} = 80\text{㎡}$
- 측벽높이 : 1m(유효높이 1.3m)
- 폭 : 6m      - 길이 : 11m

나) 우사면적 : 600㎡(설계도 소개생략)

- 유효용량 :  $600\text{㎡} \times \frac{20\text{㎡}}{100\text{㎡}} = 120\text{㎡}$
- 측벽높이 : 1m(유효높이 1.3m)
- 폭 : 6m      - 길이 : 16m

※설계시 참고사항

- 표준설계도의 톱밥우사의 규격은 양축농가의 지형적인 여건등에 따라 달라질 수 있다.
- 급수조와 급이조는 양축농가의 여건에 따라 위치

및 규격을 선정토록 한다.

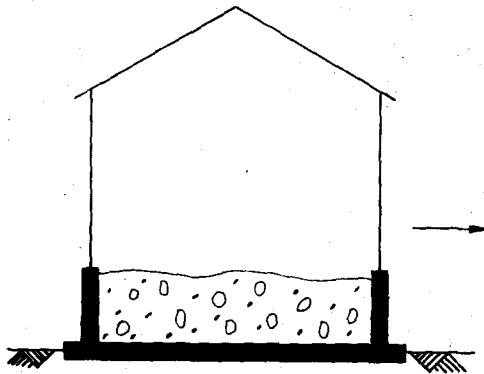
- 우사의 통로는 농가의 농기구가 들어갈 수 있도록 최소한의 넓이를 고려하여야 한다.
- 톱밥 교환시 차량이 출입할 수 있도록 폭과 높이를 고려하고, 칸막이를 개폐식으로 하면 작업이 용이하다.

바. 운전요령

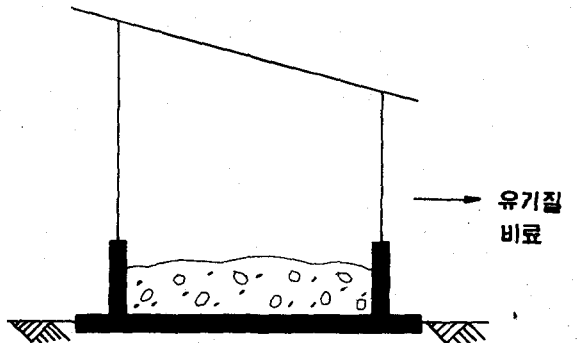
| 구 분    | 운 전 요 령  | 비 고      |    |       |    |          |          |     |             |        |    |         |         |   |
|--------|--|----------|----|-------|----|----------|----------|-----|-------------|--------|----|---------|---------|---|
| 톱밥 발효상 | 1) 톱밥발효상의 최적조건을 유지하기 위하여 33㎡(10평)당 적정 사육 두수는 다음과 같다. <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>체중</th> <th>입식 기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>자우</td> <td>200kg 미만</td> <td>9~12두 이내</td> </tr> <tr> <td>육성우</td> <td>200kg~399kg</td> <td>6~9 이내</td> </tr> <tr> <td>성우</td> <td>400kg이상</td> <td>4~6두 이내</td> </tr> </tbody> </table> | 구분       | 체중 | 입식 기준 | 자우 | 200kg 미만 | 9~12두 이내 | 육성우 | 200kg~399kg | 6~9 이내 | 성우 | 400kg이상 | 4~6두 이내 | 소 |
| 구분     | 체중   | 입식 기준    |    |       |    |          |          |     |             |        |    |         |         |   |
| 자우     | 200kg 미만   | 9~12두 이내 |    |       |    |          |          |     |             |        |    |         |         |   |
| 육성우    | 200kg~399kg  | 6~9 이내   |    |       |    |          |          |     |             |        |    |         |         |   |
| 성우     | 400kg이상  | 4~6두 이내  |    |       |    |          |          |     |             |        |    |         |         |   |
| 퇴비사    | 2) 톱밥의 교환은 발효상의 상태를 고려하여 1개월에 1회이상 여름철에는 15일에 1회이상 교환하여 준다.<br>3) 배설물이 집중될 시에는 타 건조부분과 혼합·분산시켜 전반적으로 균일하게 건조·발효되도록 2~3일에 한 번씩 배설물을 골고루 분산시켜 준다.<br>4) 심히 젖은 톱밥은 반건조하여 사용한다.<br>5) 여름철에 복사열을 차단하고, 겨울철에 보온을 할 수 있는 대책을 마련하여 발효상이 마르거나 동결되지 않도록 한다.  |          |    |       |    |          |          |     |             |        |    |         |         |   |
|        | 1) 주변청소등을 실시하여 악취 및 해충이 발생하지 않도록 하여야 한다.<br>2) 건조 발효후 퇴비의 수분함량은 60%이하가 되도록 하여야 한다.<br>3) 발효가 완료된 퇴비는 비에 맞지 않도록 저장한 후 경종 농가와 계약에 의하여 퇴비로 판매하거나, 초지 및 농경지에 비료로 사용한다. 퇴비로 사용시 복토를 하거나 땅을 갈아엎어 준다.   |          |    |       |    |          |          |     |             |        |    |         |         |   |

## II. 표준설계도면 (우사면적이 400m<sup>2</sup>인 경우)

가. 틈받 발효우사




틈받 발효 우사

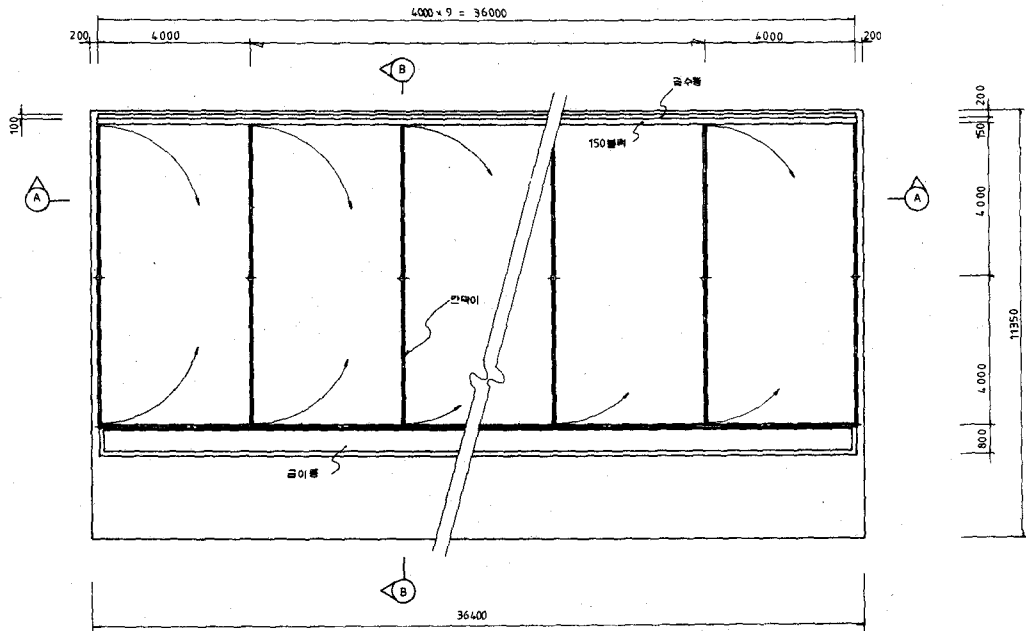


퇴 비사


| 구 분     | 시설 규모 (m <sup>2</sup> ) | 틈받 발효 우사   | 퇴 비 사  |
|---------|-------------------------|--|--|
| 소 사육 시설 | 300                     | 11000 <sup>w</sup> × 2800 <sup>L</sup> × 200 <sup>H</sup>  | 6000 <sup>w</sup> × 8000 <sup>L</sup> × 1300 <sup>H</sup>  |
| "       | 400                     | 11000 <sup>w</sup> × 36000 <sup>L</sup> × 200 <sup>H</sup> | 6000 <sup>w</sup> × 11000 <sup>L</sup> × 1300 <sup>H</sup> |
| "       | 600                     | 11000 <sup>w</sup> × 56000 <sup>L</sup> × 200 <sup>H</sup> | 6000 <sup>w</sup> × 1600 <sup>L</sup> × 1300 <sup>H</sup>  |

| NO   | DESCRIPTION | MATL     | QTY      | SIZE | REMARKS |
|--|-------------|----------|----------|------|---------|
| CUSTOMER 환 경 처   |             |          |          |      |         |
| TITLE 틈받 발효 우사 (FLOW-SHEET)  |             |          |          |      |         |
| APPROVED   |             | SCALE    |          |      |         |
| CHECKED  |             | MODEL NO |          |      |         |
| DESIGNED   |             | DWG.NO   |          |      |         |
| DRAWN  |             | DATE     | 1992. 7. |      |         |
|  <b>白鷲엔지니어링株式會社</b><br>BAEK KOO ENGINEERING CO., LTD. |             |          |          |      |         |

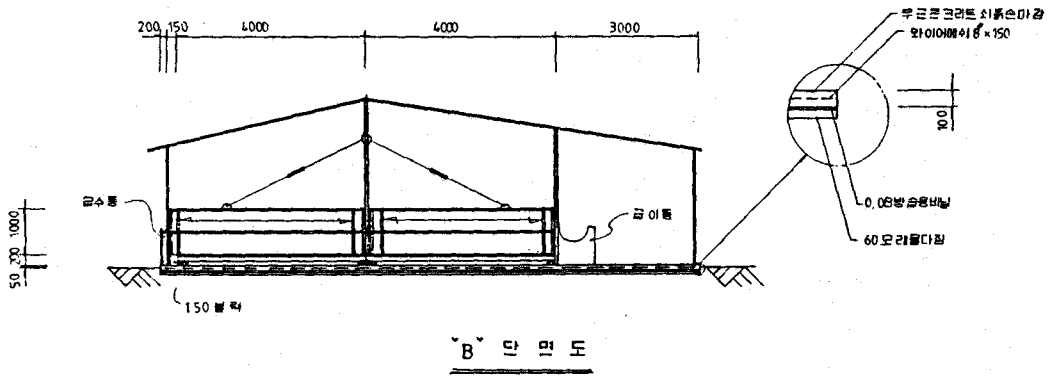
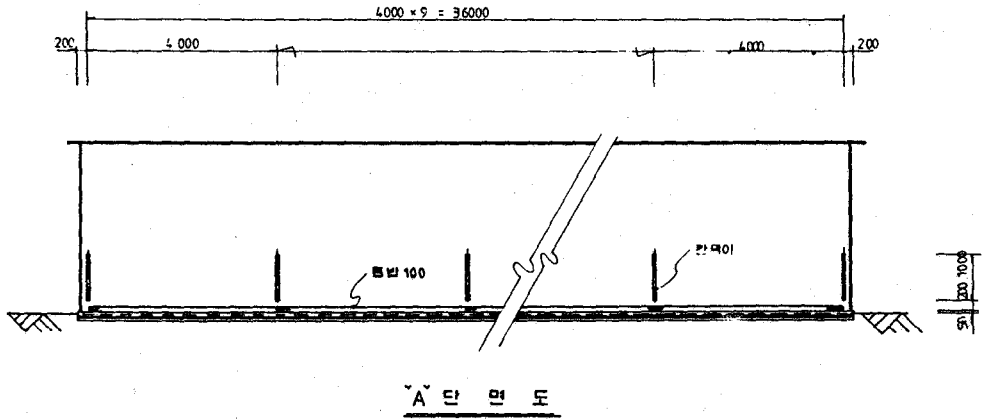
나. 뚝배기 발효우사 평면도




|   |   |                        |
|---|---|------------------------|
| 구 | 본 | 시설규모 (m <sup>2</sup> ) |
| 소 | 사 | 400                    |

|  |             |          |          |      |         |
|--|-------------|----------|----------|------|---------|
| NO   | DESCRIPTION | MATL     | QTY      | UNIT | REMARKS |
| CUSTOMER 환경처   |             |          |          |      |         |
| TITLE 뚝배기 발효우사 평면도   |             |          |          |      |         |
| APPROVED   |             | SCALE    | 1/60     |      |         |
| CHECKED  |             | MODEL NO |          |      |         |
| DESIGNED   |             | DWG NO   |          |      |         |
| DRAWN  |             | DATE     | 1992. 7. |      |         |
|  <b>白鷗엔지니어링株式會社</b><br>BAEK KOO ENGINEERING CO., LTD. |             |          |          |      |         |

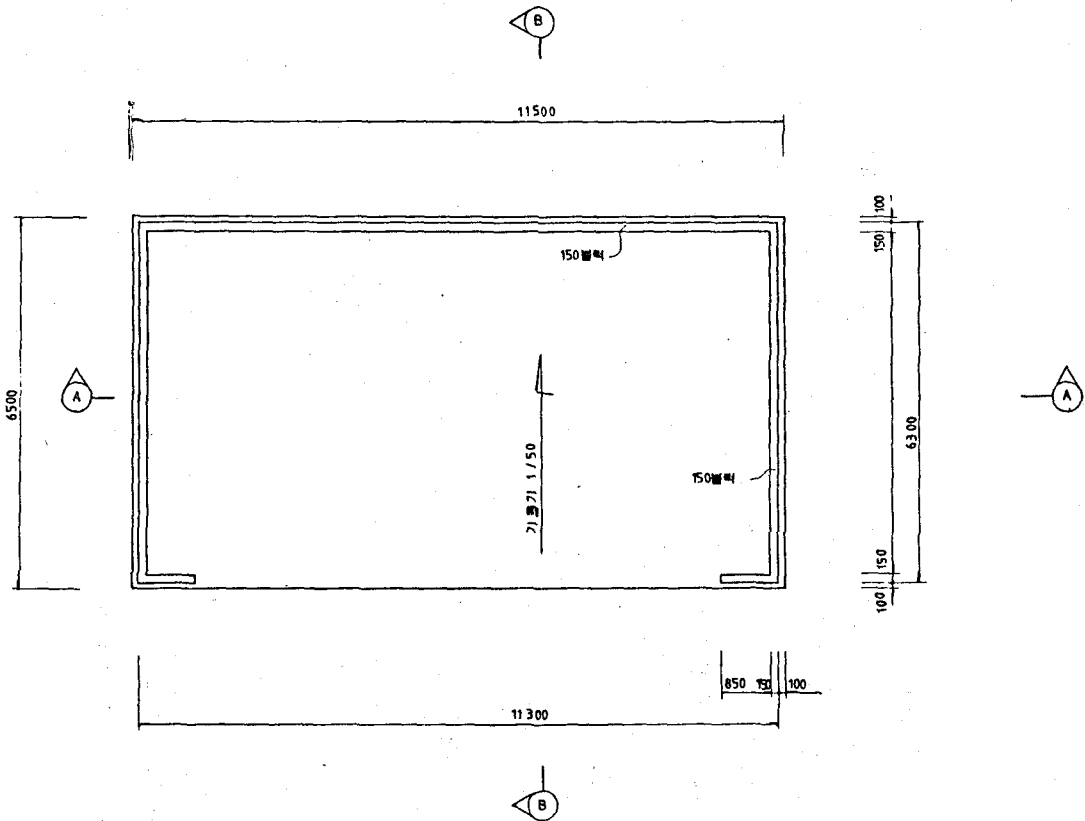
다. 톱밥 발효우사 단면도




|       |                        |
|-------|------------------------|
| 구분    | 시설규모 (m <sup>2</sup> ) |
| 소사육시설 | 400                    |

| NO   | DESCRIPTION | DATE     | BY       | REMARK |
|--|-------------|----------|----------|--------|
| CUSTOMER 환경처   |             |          |          |        |
| TITLE 톱밥 발효우사 단면도  |             |          |          |        |
| APPROVED   |             | SCALE    | 1 / 60   |        |
| CHECKED  |             | MODEL NO |          |        |
| DESIGNED   |             | DWG NO   |          |        |
| DRWN   |             | DATE     | 1992. 7. |        |
|  <b>백곡엔지니어링株式会社</b><br>BAEK KOO ENGINEERING CO., LTD. |             |          |          |        |

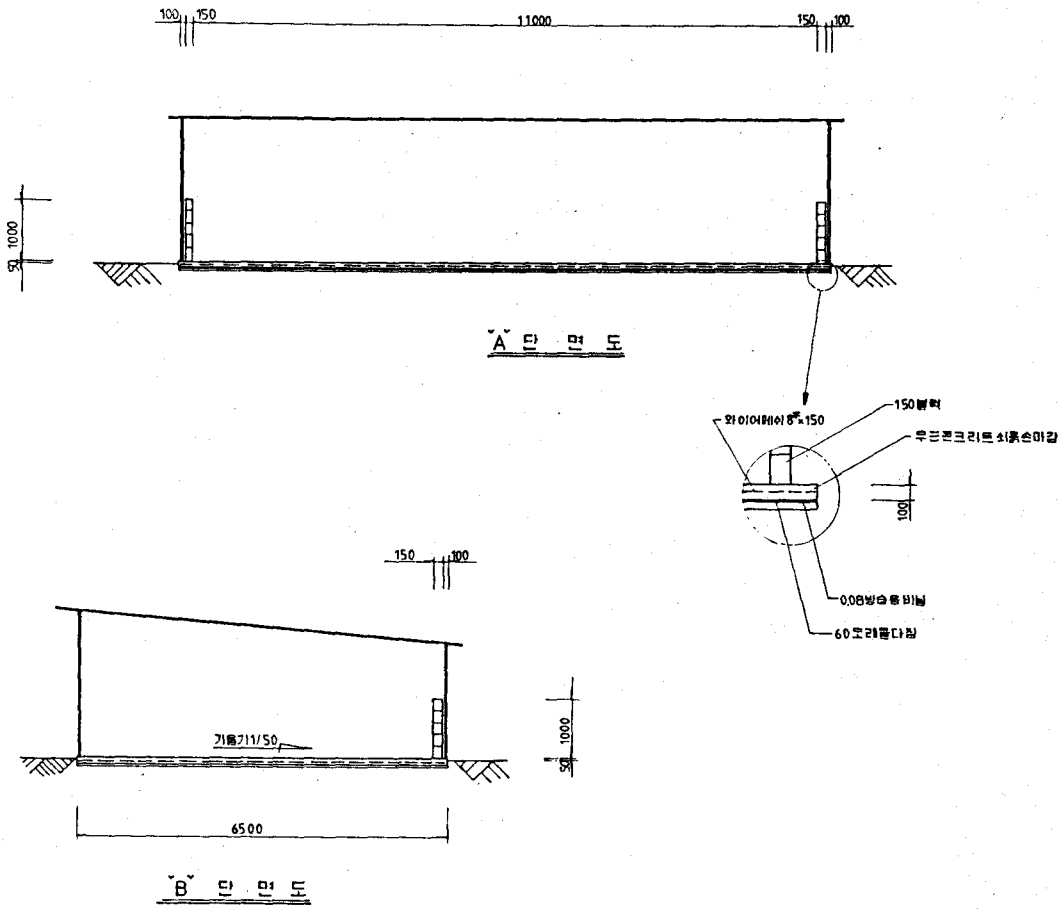
라. 톱밥 발효우사 퇴비사 평면도




|   |       |                         |
|---|-------|-------------------------|
| 구 | 목     | 시설 규모 (m <sup>2</sup> ) |
| 소 | 사육 시설 | 400                     |

| NO   | DESCRIPTION | MATL     | QTY      | SIZE | REMARKS |
|--|-------------|----------|----------|------|---------|
| CUSTOMER 한 경 처   |             |          |          |      |         |
| TITLE 톱밥 발효우사 퇴비사 평면도  |             |          |          |      |         |
| APPROVED   |             | SCALE    | 1 / 50   |      |         |
| CHECKED  |             | MODEL NO |          |      |         |
| DESIGNED   |             | DWG NO   |          |      |         |
| DRAWN  | <i>SK</i>   | DATE     | 1992. 7. |      |         |
|  <b>白鷲엔지니어링株式会社</b><br>BAEK KOO ENGINEERING CO., LTD. |             |          |          |      |         |

마. 톱밥 발효우사 퇴비사 단면도



|   |   |                         |
|---|---|-------------------------|
| 구 | 본 | 시설 규모 (m <sup>2</sup> ) |
| 소 | 사 | 400                     |

| NO   | DESCRIPTION        | MATE     | QTY      | DATE | REMARKS |
|--|--------------------|----------|----------|------|---------|
| CUSTOMER 환 경 처   |                    |          |          |      |         |
| TITLE 톱밥 발효 우사 퇴비사 단면도   |                    |          |          |      |         |
| APPROVED   |                    | SCALE    | 1 / 50   |      |         |
| CHECKED  |                    | MODEL NO |          |      |         |
| DESIGNED   |                    | DWG NO   |          |      |         |
| DRAWN  | <i>[Signature]</i> | DATE     | 1992. 7. |      |         |
|  <b>白鵬엔지니어링株式会社</b><br>BAEK KOO ENGINEERING CO., LTD. |                    |          |          |      |         |

### Ⅲ. 참고사항

#### 가. 축산폐수 정화시설의 정의

○ “축산폐수정화시설”이라 함은 축산폐수를 침전·분해등 총리량이 정하는 방법에 따라 정화하는 시설로서(법 제2조6호)

○ 다음 각호의 1에 해당되는 시설(규칙 제4조)

1) 혐기성 생물학적 처리방법에 의하여 축산폐수를 정화하는 시설로서 혐기성균에 의한 발효처리설비 및 그 부대설비를 조합하여 만든 시설

2) 호기성 생물학적 처리방법에 의하여 축산폐수를 정화하는 시설로서 호기성균·토양균 또는 매체에 의한 산화처리설비 및 그 부대설비를 조합하여 만든 시설

3) 화학적 처리방법에 의하여 축산폐수를 정화하는 시설로서 중화처리 설비 및 그 부대설비를 조합하여 만든 시설

4) 퇴비화방법에 의하여 축산폐수를 정화하는 시설로서 호기성균 또는 혐기성균에 의한 퇴비화설비 및 그 부대설비를 조합하여 만든 시설

5) 기타 환경처장관이 제1호 내지 제4호의 각호의 1에 준하는 처리효율을 가진 시설로 고시하는 시설

#### 나. 시설의 설치

○ 축산폐수 정화시설을 설치하여야 할 범위 (영제5조, 영제7조)

○ 허가대상 축산폐수배출시설 (제5조 관련)

| 시설의 종류  | 규 모   |
|---------|---|
| 돼지 사육시설 | 면적 1400㎡이상. 다만, 수질보전특별대책지역 및 상수보호구역에서는 면적 700㎡ 이상으로 한다. |
| 소 사육시설  | 면적 1200㎡이상. 다만, 수질보전특별대책지역 및 상수보호구역에서는 면적 600㎡ 이상으로 한다. |
| 말 사육시설  | 면적 1200㎡이상. 다만, 수질보전특별대책지역 및 상수보호구역에서는 면적 600㎡ 이상으로 한다. |

비고: 동일 사업장내에 같은 종류의 시설이 2이상 있는 경우에는 각각의 시설면적을 합산한 것을 당해 시설의 규모로 한다. 다만, 다른 종류의 시설이 2이상 있는 경우에는 다음 식에 의하여 산출된 수치의 합이 1이상이면 허가대상 축산폐수배출시설로 본다.

$$\frac{\text{제1축산폐수배출시설의 면적}}{\text{해당 축산폐수배출시설의 기준면적}} + \frac{\text{제2축산폐수배출시설의 면적}}{\text{해당 축산폐수배출시설의 기준면적}} + \dots \geq 1$$

○ 신고대상 축산폐수배출시설 (제7조 관련)

| 시설의 종류   | 규 모              |
|----------|------------------|
| 돼지 사육시설  | 250㎡이상 1,400㎡ 미만 |
| 소 사육시설   | 350㎡이상 1,200㎡ 미만 |
| 말 사육시설   | 350㎡이상 1,200㎡ 미만 |
| 닭·오리사육시설 | 500㎡이상           |
| 양 사육시설   | 면적 500㎡이상        |

비고: 동일 사업장내에 같은 종류의 시설이 2이상 있는 경우에는 각각의 시설면적을 합산한 것을 당해 시설의 규모로 한다. 다만, 다른 종류의 시설이 2이상 있는 경우에는 다음 식에 의하여 산출된 수치의 합이 1이상이면 신고대상 축산폐수배출시설로 본다.

$$\frac{\text{제1축산폐수배출시설의 면적}}{\text{해당 축산폐수배출시설의 기준면적}} + \frac{\text{제2축산폐수배출시설의 면적}}{\text{해당 축산폐수배출시설의 기준면적}} + \dots \geq 1$$

#### 다. 시설의 관리

○ 축산폐수 정화시설의 방류수 수질기준(규칙 제7조)

| 구 분               | 축산폐수배출시설의 설치허가를 받은 자가 설치한 축산폐수정화시설 |                                   |
|-------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
|                   | 축산폐수배출시설의 설치허가를 받은 자가 설치한 축산폐수정화시설 | 축산폐수배출시설의 설치허가를 한 자가 설치한 축산폐수정화시설 |
| 생물화학적산소요구량 (mg/L) | 150 이하                             | 1,500 이하                          |
| 부 유 물 질 량 (mg/L)  | 150 이하                             | -                                 |

수도법 제33조의 규정에 의한 상수보호구역, 환경정책기본법 제22조의 규정에 의한 특별대책지역 및 수질환경보전법 제33조의 규정에 의한 특정호수 수질관리구역에 있어서의 축산폐수배출시설의 설치허가를 받은 자가 설치한 축산폐수정화시설의 방류수수질기준은 생물화학적 산소요구량 및 부유물질량 50mg/L 이하로 한다.

○ 축산폐수정화시설의 관리기준은 다음 각호와 같다.(규칙 제45조)

1) 기능이 정상적으로 유지되고 있는지를 정기적으로 점검하여야 하며, 시설가동상태를 수시로 확인하여, 축산폐수배출시설의 설치허가를 받은 축산업자가





설치한 축산폐수정화시설의 경우에는 관리일지에 가동시간, 축산폐수배출량, 시설관리 및 운영자 기타 시설운영에 관한 중요사항등을 가동시간중 매일 기록하여 이를 최종기재한 날부터 3년간 보존하여야 한다.

2) 축산폐수시설설치허가를 받은 자가 설치한 축산폐수정화시설의 경우에는 분기1회 이상, 축산폐수배출시설설치신고를 한 자가 설치한 1일 처리용량이 5세제곱미터이상인 축산폐수정화시설의 경우에는 연1회 이상 각각 그 시설로부터 배출되는 방류수수질을 자기측정하거나 수질환경보전법 제44조의 규정에 의한 측정 대행자로 하여금 측정하게 하고, 그 결과를 사실대로 기록하여 이를 최종기재한 날로부터 3년간 보존하여야 한다.

3) 축산폐수정화시설은 연1회이상 내부청소를 하여야 한다. 이 경우 청소과정에서 발생된 오니는 탈수하여 처분하거나 법35조의 규정에 의한 정화조청소업의 허가를 받은 자에게 위탁하여 처리하여야 한다.

4) 악취가 발생되지 아니하도록 하고, 파리·모기 등 해로운 벌레의 발생·번식을 방지하여야 한다.

○축산폐수정화시설의 점검 항목(규칙 제45조 1항 1호)

○축산폐수정화시설의 기술관리인 자격기준(규칙 제66조)

-기술관리인은 축산폐수배출시설의 설치허가를

| 구 분      | 점 검 항 목                                      |  |
|----------|--|--|
| 시        | 저장액비회방법                                      | 누수의 발생여부, 저류조의 저류량 및 저류기간, 발효된 축산폐수(액비)의 살포상태, 방류수의 상태 |
|          | 매립처분방법                                       | 축산폐수매립상태, 복토두께, 매립된 축산폐수의 누출여부                         |
|          | 퇴비화방법  | 건조정도, 통기장치의 통기량, 저장시설에서의 퇴비화정도                         |
|          | 토양침투처리방법                                     | 부유물질 감소여부, 암거집수설비의 집수정도                                |
| 설        | 살수여상방법                                       | 살수여상시설 각 부위의 스크발생여부, 침전지의 오니 침전량, 방류수의 상태              |
|          | 산화구방법  | 침전지의 오니침전량, 고체·액체의 분리 또는 회석정도, 산화구에서의 산화정도, 방류수의 상태    |
|          | 장기폭기방법                                       | 각 설비의 관리상태, 폭기조의 용존산소량, 오니의 적정제거여부, 방류수의 상태            |
|          | 표준활성오니방법                                     | 각 설비의 관리상태, 활성오니조의 용존산소량, 오니의 적정제거여부, 방류수의 상태          |
|          | 집축산화방법                                       | 각 설비의 관리상태, 집축폭기조의 용존산소량, 오니의 적정제거여부, 방류수의 상태          |
| 회전원관집축방법 | 각 설비의 관리상태, 회전원관의 생물막상태, 오니의 적정제거여부, 방류수의 상태 |  |

받은 자 또는 동허가를 받은 자가 축산폐수배출 시설 및 축산폐수정화시설 업무에 종사하는 피고용인중에서 임명하는 자.