

축산시설의 기계 및 설비 산업의 기술 수준 분석 연구^{*}

장동일* · 장홍희*

충남대학교 농과대학 농업기계공학과

Study on the Technological Levels for the Industries Manufacturing the Machinery and Equipment for Livestock Production Facilities

Chang Dong-Il* and Chang Hong-Hee*

Dept. of Agricultural Machinery Engineering, Chungnam National University

Daejeon, Korea 305-764

Summary

This study was conducted to analyze the technological levels of the domestic industries manufacturing the machinery and equipment for livestock production facilities and to lay out a scheme for upgrading the technical improvement.

The results of this study are as follows :

1. According to the study results, the technological levels of the domestic industries for livestock production facilities lag far behind those of the advanced countries in this field.
2. It was found that the ratio engaged in the areas of R&D was 10.7% and lower than that engaged in the other areas and the ratio of junior college graduated engineers engaged in the areas of research and design was 44.4%. Therefore, the amounts of investment for the areas of R&D and design should be increased.
3. In the design area, it was found from the study that the most weakness technologies which should be developed in near future were the universal harvester and the mechanical designing. Therefore, the multipurpose universal harvester suitable to the domestic farmland conditions should be developed and strength, hardness, and durability of materials in the mechanical designing should be improved.

(**Key words** : Livestock production facilities, Technological level)

* 이 논문은 1995년도 통상산업부의 연구비 지원에 의하여 수행된 것임.

* 충남대학교 농과대학 농업기계공학과(Dept. of Agricultural Machinery Engineering, Chungnam National University, Daejeon, Korea 305-764)

서 론

국내의 축산시설 산업은 세계무역기구(WTO)의 출범에 따라 국제화와 개방화의 새로운 체계에서 기술 선진국과의 품질 경쟁과 가격 경쟁을 하지 않으면 안되는 무한 경쟁 시대에 직면하고 있는 중요한 시점에 이르렀다.

품질과 가격 경쟁에서 국내의 축산시설 산업이 해결해야 할 과제는 효율적인 기술 개발 체계와 합리적인 산업 육성 방안을 수립하는 것이다.

따라서 본 연구는 국내 축산시설을 위한 기계 및 설비 산업에 대한 기술의 실상을 파악하고 이를 기초로 하여 미래의 축산시설 기술 발전 방향을 제시하기 위하여 수행되었는데 그 구체적인 목적은 다음과 같다.

1) 국내 축산시설 산업의 현황, 생산기술, 설계기술, 기술관리, 기술도입, 표준화 등에 대한 현황과 수준을 분석·평가한다.

2) 현황과 수준을 분석·평가한 자료를 기초로 기술 발전 방향을 제시한다.

재료 및 방법

본 연구의 목적을 효과적으로 달성하기 위하여 다음과 같은 내용과 절차에 의해 연구를 수행하였다.

1. 연구 조사표 작성

가. 일반 사항

산업체의 규모와 경영 그리고 주요 생산기종을 파악하는데 주안점을 두었다.

산업체의 규모 조사에는 생산부문, 연구개발부문, 관리지원부문에 근무하는 각 인원과 총인원수를 파악하였고, 경영 현황을 파악하고자 1990년부터 1994년까지 5개년간의 연간 매출액, 연간 순이익, 연간 투자액 등을 조사하였다.

나. 생산기술

산업체의 생산 기술 현황을 파악하고자 생산 인력, 생산에 필요한 주요 가공 기계 및 설비, 그리고 생산기술 수준 등으로 분류 작성하였다.

생산직 인력에서는 생산직 경력 그리고 기술 또는 기능의 자격증 보유 현황 등을 조사하는 항목으로 작성하였다.

생산에 이용되는 주요 가공 기계 및 설비 조사 항목에서는 주요 공작 기계명을 기입하고 기종별 최고 정밀도의 수준, 작동 방법 등을 파악하여 산업체의 주요 가공 기계 및 설비 수준을 평가할 수 있도록 하였다.

생산 기술 수준 조사 항목에서는 주요 생산 기계별의 생산성, 국산화율, 그리고 국내 협력업체로부터 수주하는 외주 부품율을 조사 기록하도록 하였고, 국산화 불가 또는 수입 품목에 대한 국산화 불가 이유를 구명하여 앞으로 기술 개발 역점 방향을 모색하도록 하였다. 또한 국내 협력업체로부터 납품 받는 부품의 불량 원인도 조사하여 국내 협력업체의 육성 방안도 모색하고자 하였다.

다. 설계기술

산업체의 취약 기술인 설계 기술 분야는 연구 개발 및 설계직 기술인력, 연구 개발 및 설계 설비, 설계 기술 수준 등으로 분류하여 조사 연구하였다.

연구 개발 및 설계직 기술 인력 항목에서는 인력의 자질과 능력을 평가하고자 학력과 경력을 조사하는 동시에 주요 생산 기계 종류별 담당 인원수도 파악하였다.

연구 개발 및 설계에 사용되는 주요 기계 및 장비를 조사하는 항목에서는 산업체의 주요 생산 기계별로 연구 개발 및 설계에 필요한 기계 및 장비를 갖추고 현재 사용하고 있는지의 여부와 수준을 파악하는데 역점을 두었다.

설계 기술 수준 항목에서는 주요 생산 기계 종류별로 산업체 자체 설계 능력 수준을 파악하였고, 설계 불가 분야의 취약 원인을 구명하도

록 하였으며, 현재 실시하고 있는 설계 기술 개발 방법을 조사하여 설계 기술 향상 방안을 모색하도록 하였다.

라. 기술관리

생산 제품의 품질 관리를 생산 공정과 완제품의 성능 조사로 구분하여 실시하였다.

조립 라인에 놓여 있는 부품의 검사 방법, 품질 관리 활동 방법, 합격률 등을 조사하여 품질 향상 방안을 강구하도록 하였다. 또한 생산 공정에 있는 제품의 품질을 선진 기술을 기준하여 재질, 조립, 판금, 가공, 검사, 도장, 금형, 주·단조, 열처리 등의 기술을 평가하여 생산 과정의 취약 기술의 보완책을 강구하도록 하였다.

완제품의 검사 항목에서 기종별의 기능과 성능을 선진 기술의 완제품과 비교 평가하도록 하여 기계 성능 개선 방안을 모색하도록 하였다.

마. 기술도입

대부분의 산업체가 생산 초기에 기술 제휴를 통하여 기술을 도입하였고 이 기술을 활용하여 많은 발전을 도모하여 왔다.

도입된 기술의 활용성, 기술 도입의 경제성, 기술 제휴 방법 등을 조사하여 기술 도입의 합리성을 검토하도록 하였다.

바. 기술 표준화

축산시설의 기계 및 설비는 많은 부품으로 구성되어 있고, 대량 생산 체제가 가능한 특성이 있기 때문에 기술 표준화 또는 부품 표준화를 통하여 생산비 절감 및 품질 향상과 기술 향상을 도모하고 있는지 조사하였다.

사. 신기술 발전 방향

생산 기술 및 설계 기술에서 산업체가 개발하고 향상시켜야 할 당면 취약 기술을 조사하였고, 취약 원인과 문제점을 찾아 기술의 보완책을 모색하도록 하였다.

또한 축산 시설의 기계 및 설비에 대한 기술 발전 방향을 모색하여 연구 개발 대책을 강구하

는데 주안점을 두었다.

2. 조사 대상 선정과 조사 방법

국내의 축산 시설 산업 관련 주요 업체 50개 회사를 선정하였다. 그리고 1995년 9월중 연구 조사표를 50개 회사에 우송하여 우편 조사를 실시하였으며, 회수된 조사표를 중심으로 검토 분석 중에 응답 내용이 미비한 업체와 미회수 업체에 대해서는 방문 또는 전화 설문으로 보완하였다.

결과 및 고찰

1. 산업의 현황

조사표를 보낸 회사 수는 총 50개 회사로서 그 중에 조사에 응답한 회사는 16개 회사였다. 그밖에 조사표가 반송된 회사가 6개, 조사에 응할 수 없다고 답한 회사가 3개이며, 나머지 회사는 전혀 반응을 보이지 않았는데, 대부분의 회사가 영세하여 답변할 자료가 미비함으로 답변을 회피하는 것으로 분석되었다. 총 고용인 수의 범위는 11~40명으로, 회사의 평균 고용인수는 17명이었다. 분야별 평균 종사 비율은 생산 부문이 69.2%, 연구개발이 10.7%, 관리지원이 20.2%로 나타났으며, 연구개발 부문의 종사 비율이 타 부문에 비하여 현저히 낮은 것으로 나타났다. 연간 매출, 수익, 투자액의 수준은 표 1과 같이 규모가 매우 적은 것으로 나타났다. 주요 생산 기종에 대한 최근 3년간의 평균 생산 실적을 조사한 결과는 표 2와 같은데, 제품 중에서 집란케이지가 연 9,890대로서 가장 많은 생산량을 나타냈으며, 착유기와 원유냉각기 생산의 연가동률이 90% 이상으로 제일 높게 나타났다. 그리고 조사 결과에 의하면, 착유기의 시장 점유율이 60%로 가장 높게 나타났는데 반하여 그 외 기종의 시장 점유율이 50% 미만으로 낮게 나타났다.

Table 1. The amounts of annual investment and sale of companies manufacturing the machinery and equipment for livestock

Year	Annual sale			Annual net profit (million won)	Annual investment				
	Total amounts (100 million won)	Domestic (%)	Export (%)		Total amounts (million won)	Facilities innovation (%)	Research & development (%)	Welfare (%)	Others (%)
'94	5~34	85~100	0~15	25~100	7~170	30~100	0~40	0~20	0~10
'93	5~28	100	0	26~ 80	80~250	70~100	0~10	0~10	0~10
'92	4~19	100	0	18~ 40	4~ 95	30~100	0~50	0~10	0~10

Table 2. Average quantities of annual production of the major machinery and equipment for livestock

Products	Annual production (unit)	Annual operating ratio(%) (Production per capacity)	Share of market (%)	Remark
Automatic feeder (Laying hen)	10~251	30~70	20	Cage
Automatic griper	200	70		
Manure fermenting machine	6	65		
Egg collecting cage	9,890	75		
Agitating-type dryer	12	20	5	
Automatic feeder (Breeder)	120	80	20	Disk
Automatic feeder for fattening pigs	240	80	20	Disk
Automatic feeder for fattening pigs	60	80	20	Auger
Automatic feeder for Broiler chickens	240	80	20	Disk
Automatic feeder for dairy	10	10	20	Auger
Manure spreader	50	70	50	
Corn harvester	40	50	30	
Feed mixer	100	70	50	
Scraper	100	80	30	
Wood chipper	10	30	15	
Auto flow	10	83	50	
Milker	170	94	60	
Crude milk cooler	240	92	50	
A.R.C.	20	80	30	
Feeder	50	83	40	

2. 생산기술

가. 생산 기능 인력

생산직 기능 인력의 경력을 분석해 보면, 회

사 규모가 작을수록 10~15년의 경력자 약간 명과 저임금의 짧은 경력자 약간 명이 주류를 이루고 있었다. 경력자는 전문 기술과 노하우를 가지고 생산기술을 주도하고 있으며, 짧은 경력

자는 주로 생산 보조 역할을 담당하는 것으로 분석되었다.

자격증 보유자 현황 분석 결과에 의하면, 기능사 2급 자격증 보유자는 비교적 많으며, 기능사 1급과 기능장 자격증 보유자는 많지 않은 것으로 나타났다.

나. 생산성

축산 시설 기계 및 설비 제조 업체의 생산성을 조사한 결과는 표 3과 같다. 생산성을 분석해 보면, 오토 플로우(Auto Flow)의 대당 소요시간이 160시간/대, 생산원가도 대당 6,000만원으로써 가장 높게 나타났다.

Table 3. Productivity of the machinery and equipment for livestock

Products	Productivity (unit/man/year)	Productivity (h/unit)	Costs of production (1,000 won/unit)	Remark
Automatic feeder (Laying hen)	33~125	72	360~2,000	Row
Automatic griper	100	-	560	Row
Manure fermenting machine	2	-	24,000	Unit
Egg collecting cage	3,290	-	15	Group
Agitating-type dryer	20	1.7	40,000	
Automatic feeder (Breeder)	150	16	1,600	Disk
Automatic feeder for fattening pigs	300	8	1,000	Disk
Automatic feeder for fattening pigs	75	32	900	Auger
Automatic feeder for Broiler chickens	300	8	1,200	Disk
Automatic feeder for dairy	100	24	1,300	Auger
Manure spreader	4.5	-	3,500	
Corn harvester	3.6	-	3,200	
Feed mixer	9.0	-	800	
Scraper	9.0	-	1,500	
Wood chipper	-	-	15,000~30,000	
Auto flow	2	160	60,000	
Milker	36	8	6,000	
Crude milk cooler	24	8	2,200	
A.R.C.	7	8	10,000	
Feeder	10	30	11,000	

다. 국산화 현황

국산화 현황 부문에서 최종적으로 국산화가 가능한 수준을 조사한 결과는 표 4와 같은데, 대부분의 기종의 국산화율이 100%로 나타났으며, 일부 기종의 국산화 불가 이유가 다음과 같이 나타났다.

라. 생산기술

생산 기술 수준을 조사하고자 주요 공작기계

와 각 공작기계의 가공 정밀도를 조사하였다. 주요 가공 설비의 보유 현황을 조사한 결과에 의하면, 주요 가공 설비는 선반, 밀링, 절단기 등이었으며, 수동 기계를 주로 보유하고 있는 것으로 조사되었다. 이것의 가공 정밀도는 비교적 높은 것으로 나타났다.

마. 품질평가

기종에 따른 공정별 품질 평가를 조사하였는

Table 4. Present status of localization of the machinery and equipment for livestock

Products	Ratio of localization (%)	Impossibility of localization or importing item	Reason for impossibility of localization
Automatic feeder (Laying hen)	85	Servomotor	
Automatic griper	100		
Manure fermenting machine	100		
Egg collecting cage	100		
Agitating-type dryer	85	Chain, motor	Mechanical property (Required power)
Automatic feeder (Breeder)	100	-	-
Automatic feeder for fattening pigs	100	-	-
Automatic feeder for fattening pigs	100	-	-
Automatic feeder for Broiler chickens	100	-	-
Automatic feeder for dairy	100	-	-
Manure spreader	100	70	50
Corn harvester	100	50	30
Feed mixer	100	70	50
Scraper	100	80	30
Wood chipper	95	Part of saw tooth (tip)	Special steel
Auto flow	35	Attachment and dismount, vacuum pump, automatic washer	Shortage of demand
Milker	85	Vacuum pump, automatic washer	Shortage of demand
Crude milk cooler	90	Compressor, motor of agitator	Shortage of techniques
A.R.C.	10	Control box, hermetic tank	Shortage of techniques
Feeder	15	Feed control, ID module, control box	Shortage of demand and techniques

데, 그 결과는 표 5와 같이 전 기종이 8점 이상으로 평가하여 비교적 우수한 것으로 나타났다. 그러나 톱밥제조기체는 10점 이상으로 평가를 하고 있는데, 이것은 중소기업이 선진국의 기술 수준을 제대로 파악하지 못한 상태에서 자사의 제품을 과대 포장하여 광고하려는 의도를 나타낸 것으로 판단되며, 선진국 이상의 기술이라 평가하기는 어려울 것이라 생각된다. 여기서 평가 점수는 같은 종류의 일본 기계를 10점으로 하여 같은 수준이면 10점, 그 이하이면 정도에 따라 1~9점, 그 이상이면 11~20점으로 평가하였다.

공정별 품질 평가 결과에 의하면, 집란형케이

지와 톱밥제조기체가 수준이 제일 낮은 것으로 조사되었으며, 모든 자동급이기는 검사와 도장 공정 기술이 매우 낮은 것으로 나타났다.

바. 취약 기술 및 기술 개발 방향

축산 기계 및 시설과 관련된 취약 기술 및 기술 개발 방향을 조사한 결과는 표 6과 같은데, 취약 기술로 설계 및 금형 제작이 지적되었으며, 부품으로는 디스크 와이어 로프 및 커프링의 기술 개발의 필요성을 표 6의 내용과 같이 언급한 회사가 있었다. 그러나 필요 정부 지원액은 밝히지 않았다.

Table 5. Results of survey on the levels of the quality evaluation techniques on each process

Machinery	Item of the evaluation technique(Basis of 10 full marks)									
	Quality of materials	Assembling	Sheet metal	Processing	Inspection	Painting	Mold	Casting & forging	Heat treatment	Performance
Automatic feeder	8	9	10	8	9	9	10	9	9	9
Automatic griper	9	10	8	9	9	8	10	10	10	8
Manure fermenting machine	8	9	9	8	8	10	8	10	10	9
Egg collecting cage	8	8	7	9	8	8	9	9	-	8
Agitating-type dryer	11	11	11	11	-	10	-	-	10	11
Automatic feeder (Breeder)	10	10	10	9	5	5	10	10	10	10
Manure spreader	9	10	9	9	-	8	9	-	9	10
Corn harvester	9	9	8	9	-	8	8	-	8	8
Scraper	9	9	9	10	-	8	-	-	-	10
Feed mixer	9	9	8	10	-	8	-	-	-	10
Wood chipper	15	7	8	8	6	6	10	10	7	15
Auto flow	10	10	9	10	10	9	9	-	-	10
Crude milk cooler	10	9	9	10	10	9	9	-	-	9
Milker	10	9	9	10	9	9	9	-	-	10
Automatic feeder	10	10	10	10	10	10	9	-	-	10

Table 6. Results of survey on the most weak technologies and schemes for upgrading the technical improvement

Weak technologies and machine parts to be developed	Causes of weakness or reasons for development	Schemes for development	Amounts of financial needed from government (100 million won)
Design	Function, cost of products, fund		
Disk wire rope	Low life span of wires	Development of more durable wires	
Disk wire coupling	Breakage by defects of coupling parts	Redevelopment of coupling	
Manufacturing of mold	Shortage of technique	Development by companies	

3. 설계기술

가. 연구설계 인력

연구, 설계(개발) 기술 인력을 조사한 결과는

다음의 표 7과 같다. 조사된 회사의 연구 설계 인력은 총 18명(평균 3명)으로 나타났으며, 학력은 전문대졸 사원이 44.4%로 주축을 이루고 있다. 경력을 분석해 보면, 5~10년의 경력자와 10

~20년의 경력자가 각각 44.4%와 38.9%를 차지하고 있어서 경력자 1~2명이 회사마다 설계 업무를 주도하고 있음을 보여주고 있다. 학력과 비교하여 분석하면 전문대 졸업의 학력으로 연

구 설계 업무를 주도하는 것으로 나타나, 신기술을 수용하고 개발하는데 있어서 어떠한 한계와 취약성이 있을 것으로 예상된다.

Table 7. The numbers of engineers engaged in the areas of research and design

Machinery	No. of engineers	Education					Experience				
		High school	Junior college	College	Master's degree	Doctor's degree	Less than a year	2~3 years	3~5 years	5~10 years	10~20 years
All systems for poultry farming	1			1					1		
Agitating-type dryer	2			2						2	
Automatic feeding system	2	1		1		1					1
Wood chipper	1	1	1						1	1	
Milking system in dairy	11	3	7	1		1		2	6	3	
Total	18	5	8	5		1		2	8	7	
(Ratio, %)	(100)	(27.8)	(44.4)	(27.8)		(5.6)		(11.1)	(44.4)	(38.9)	

나. 연구설비

연구 설비 현황을 분석하고자 분석 및 CAD 장비와 시험 설비를 조사하였다. 조사 결과에 의하면, 분석 및 CAD 장비와 시험 설비를 갖추고 있는 회사가 하나도 없어서 연구 개발이 거의 형식적이고 실질적으로 수행되고 있지 않음을 알 수 있었다. 따라서 현재의 축산 기계 및 시설 회사의 연구 개발 능력은 거의 전무한 실정이며, 그 영세성을 쉽게 짐작할 수 있으리라 생각된다.

다. 설계 기술 현황

자체 설계 기술 현황을 조사한 결과는 표 8과 같다. 대체로 답변을 회피했으며, 답변을 한 회사의 자료도 내용을 모두 응답하지 않는 것으로 볼 때, 설계 기술 부문에 취약함이 많은 것으로 분석되었다. 자체 설계 수준을 100%로 답한 기

계 및 시설에 대하여 취약 원인을 밝히지 않아 취약 내용을 파악하는데 어려움이 있었으나, 부끄러운 수준이라서 언급하지 못한 것으로 짐작된다. 낙농 착유시스템에 대해서만 취약 원인을 답하고 설계 수준을 밝히지 않았는데, 이 자료에 의하면 설계에 필요한 시설이 첫번째의 취약 원인임을 알 수 있었다. 따라서 이러한 문제들을 점차적으로 해결하여 설계 기술의 발전에도 모해야 하겠다.

라. 설계기술 개발 방법

조사 대상 회사의 설계 기술을 취득하거나 개발하는 방법에 대하여 조사된 결과는 표 9와 같다. 설계 기술 개발 방법으로는 기술 도입과 경험에 주로 의존하고 있는 것으로 나타났으며, 개발 용역의 우선 순위는 제일 낮은 것으로 나타났다. 자체 설계 개발 기술이 초보적인 단계

Table 8. Results of survey on the self-design techniques

Products	Levels of the inhouse design techniques	Most weak technology in design	Causes of weakness (on the priority basis)					Shortage of demand and etc.
			Data	Experi-ence	Man-power	Fund	Facility	
Auto flow	-	Automatic attachment and dismount	4	5	3	2	1	Demand
Milker	-	Vacuum pump, Automatic washer	4	5	3	2	1	Demand
Crude milk cooler	-	Compressor	4	5	3	2	1	Demand
Feeder	-	All kinds of controller	-	-	-	-	-	-
Agitating-type dryer	100	-	-	-	-	-	-	-
Automatic systems for poultry farming system	100	-	-	-	-	-	-	-

Table 9. Results of survey on the acquisition of design techniques and development methods

Machinery	Methods of developing the design techniques(on the priority basis)							
	Liter-ature	Inspec-tion/ test	Introduc-tion of techni-ques	Develop-ment service	Experi-ence	Imita-tion	Inhouse research	Remark
Auto flow	6	4	1	7	2	5	3	
Milker	5	3	2	7	1	6	4	
Crude milk cooler	4	2	5	7	1	6	3	
Feeder	5	4	1	7	2	6	3	
Wood chipper	-	1	-	-	1	-	1	
Pump	3				2	1	4	
Agitating-type dryer	3				2	4	1	
Automatic feeder		2	1		3		4	
Automatic griper		2	1		3		4	
Manure fermenting machine		2	1		3		4	
Egg collecting cage						2	1	

에 있으면서도 개발 용역을 맨 뒤의 우선 순위
에 둔 것을 볼 때, 앞으로 산학연 협동을 통하여
신기술을 이용한 연구 설계를 모색할 필요가 절
실함을 알 수 있다.

마. 설계 기술 개발의 애로 사항
설계 기술 개발의 애로 사항을 조사한 결과는
표 10과 같은데, 애로 사항으로는 수요 부족과
자금 부족을 첫째로 지적했다. 따라서 제조회사

의 관심은 오직 수익 증대에만 있으며, 신제품 설계 및 개발은 관심 밖이라는 사실을 알 수 있었다. 따라서 이 조사 결과는 영세 기업의 당연

한 자세인 것으로 이해되어 안타깝게 생각된다.

Table 10. Results of survey on the bottlenecks of design technique development of machinery

Machinery	Bottlenecks of design technique development (on the priority basis)				
	Shortage of demand	Shortage of manpower	Shortage of data	Shortage of fund	Shortage of experience
Auto flow	1	3	4	2	5
Milker	1	3	4	2	5
Crude milk cooler	1	3	4	2	5
Feeder	1	3	4	2	5
Wood chipper	2	4	3	1	5
Universal harvester	1	3	4	2	5
Agitating-type dryer	-	2	-	1	-
Automatic egg collector	1	5	2	3	4
Automatic griper	2	5	1	3	4
Manure fermenting machine	4	5	2	3	1
Egg collecting cage	2	1	5	3	4

바. 설계 기술 수준

조사 대상 회사에 대하여 생산하고 있는 다음의 각종의 각 장치에 대한 생산 및 설계 기술을 평가하여 조사하였다. 평가 점수는 같은 종류의 선진국 제품을 10점으로 하여 같은 수준이면 10점, 그 이하이면 정도에 따라 1~9점, 그 이상이면 11~20점으로 기록하였다.

조사 결과는 표 11과 같으며, 이 결과에 의하면 회사에 따라 기술 수준에 차이가 있었는데, 축산기계 및 시설의 기술 수준이 선진국에 비하여 낙후된 것으로 평가되어 전 분야의 기술 개발이 필요한 것으로 나타났다.

4. 기술관리

가. 외주현황

주요 생산 기종별 외주 현황은 표 12와 같이 나타났다. 외주품 발주율은 착유기와 자동급이

기가 50%로 가장 높게 나타났으며, 나머지 기종의 경우에 10~45%로 나타났다. 외주품 불량율은 높지가 않았으며, 범위가 1~3% 수준이었다. 불량 원인은 가장 큰 원인을 1로 하여 6까지 순서를 기록하였는데, 대부분의 기종에 대하여 가공 공정이 첫 번째의 큰 불량 원인으로, 용접과 조립 공정이 두 번째의 불량 원인으로 분석되었다. 이 결과로부터 외주품 품질 관리에는 가공 공정, 용접, 조립 공정에 기술 개발 및 지도가 따라야 함을 알 수 있다.

나. 검사설비

주요 제품 검사 설비를 조사한 결과에 의하면, 조사 회사중 검사기기 보유 회사는 단 한 개 회사뿐이었다. 따라서 제품의 품질관리 수준은 아주 초보적임을 짐작할 수 있다. 검사기기로는 블럭게이지, RPM 측정기 등 기본 계측 장비를 보유하고 있는 것으로 나타났다.

Table 11. Results of evaluating the technological levels for the production and design of the machinery and equipment for livestock

Machinery and equipment	Core techniques	Levels of techniques (Marks)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Production management	Feed feeder	Hoper of the auger type (for the fowls)							×			×
	Water feeder											
	Feeder (individual management)											
	Brooder								×			
	Cage					×						
Product processing	Automatic egg collector								×			
	Egg separator								×			
	Milker	Vacuum pump, electronic pulsator										×
	Pipeline system	Automatic washer, stall										×
	Feeder	Feeding by milking curve										×
Feed	Feed mixer	Sawdust feed (Fermented feed)										×
	Mower									×		
	Binder									×		
	Feed harvester									×		
Management of environment and facilities	Automated housing	Pipe poultry housing + wood										×
	Blower for heated-air								×			
	Ventilation facilities								×		×	
	Scraper									×	×	
	Loader								×			
	Solid and liquid separator								×			
	Fermenting dry facilities								×		×	
Wood chipper	Saw tooth and the method of assembling										×	

Reference : Please refer to the status of CAD/CAM used in design techniques, domestic techniques and introduced techniques, and etc.

다. 품질 관리 현황

조사된 회사 중에서 2~3개 회사만이 품질 관리를 실시하고 있었으며, 활동에는 분임조 활동과 사내 표준화 활동이 있는 것으로 조사되었다. 조사 결과에 의하면, 축산 기계 및 시설 업

체는 규모가 영세하여 품질 관리 활동이 대부분 이루어지지 않고 있는 것으로 나타났으며, 앞으로 품질관리 활동의 강화가 필요한 것으로 생각된다.

Table 12. Results of survey on the outside order for the major machinery

Machinery	No. of total parts	Outside product (%)	Percent defective of outside product (%)	Cause of defect						
				Material	Processing	Assembling	Welding	Design	Low price	Others
Auto flow	150	25	3	2	1	2	2			
Milker	120	50	3	2	1	1	3			
Crude milk cooler	100	20	2		1	3	2		2	
Feeder	90	10	1	3	2		1			
Wood chipper	56	40		2	1	3	4	5	6	
Automatic feeder for breeder(D)	30	33	2		1		2			
Automatic feeder for the fattening pigs(D)	25	40	1		1		2			
Automatic feeder for the fattening pigs(A)	20	50	1		1		2			
Automatic feeder for the Broiler chickens(D)	22	45	2	1	2		3			
Automatic feeder for laying hen(K)	25	20	2		1		2			
Automatic feeder for dairy(A)	22	50	1		1		2			
Automatic feeder	75	16	2			1				
Automatic griper	55	23	2		1					
Manure fermenting machine	220	35	3				1			
Egg collecting cage	25	-	-							

조사된 회사 중에서 2개 회사만이 8가지 부품의 품질 검사를 실시하고 있었으며, 그 밖의 회사는 실시하고 있지 않는 것으로 나타났다. 검사의 합격률은 90% 이상으로 양호한 것으로 나타났다.

조사된 회사 중에서 단 한 개의 회사에서만 조립 라인 중간 검사 및 완제품 검사를 실시하고 있었다. 검사에는 압력 검사, 온도차 검사, RPM 측정 등이 있으며, 전수 검사를 실시한 결과 합격률이 98~99%로 매우 높게 나타났다.

5. 기술도입

기술 제휴 현황을 조사한 결과에 의하면 2개 회사가 기술 제휴를 하고 있는 것으로 나타났으며, 기술 제휴선은 모두 일본 회사인 것으로 조

사되었는데, 기술 의존의 편향을 보이고 있어 기술 제휴선의 다변화가 필요한 것으로 생각된다.

6. 표준화

조사된 회사 내에서 실시하고 있는 품질 관리 활동 중에는 사내 표준화 활동이 있으나, 표준화를 위한 구체적인 활동은 조사된 것이 없어, 조사대상 회사가 모두 영세하여 표준화에는 기술 수준이 미치지 못하는 것으로 나타났다.

7. 신기술 발전 방향

설계 기술 분야에서 축산 시설의 기계 및 설비의 취약 기술 및 기술 분야 또는 앞으로 반드

시 개발되어야 할 기술 개발 방향을 조사한 결과는 표 13과 같다. 표 13에 의하면, 기술 개발 분야는 만능수확기와 기계 제작 설계 분야로 나타났다는데, 그 이유는 현행의 만능수확기의 경우 국내 농지 여건에 맞지 않고 용도가 제한되어 있기 때문이며, 기계 제작 설계의 경우 재료의

강도, 경도 및 내구성이 떨어지기 때문이다. 따라서 만능수확기의 경우 국내 농지 여건에 맞는 다목적용 만능수확기를 개발해야 하고, 기계 제작 설계의 경우 재료의 강도, 경도 및 내구성을 높여야 할 것으로 나타났다.

Table 13. Scheme for upgrading the technical improvement

Weak design technology or area of technical improvement	Causes of weakness or reasons for development	Scheme for upgrading the technical improvement	Amount of financial support needed from government (100 million won)
Universal harvester	- Shortage of the techniques - Multipurpose uses	Development of a proper machinery for the domestic farmland	100 million
Design technology for manufacturing	- Strength, hardness, and durability of the materials		

적 요

본 연구는 국내 축산시설의 기계 및 설비에 대한 기술의 실상을 파악하고 이를 기초로 하여 미래의 축산시설 기술 발전 방향을 제시할 목적으로 수행되었으며 그 결과는 다음과 같다.

1. 축산시설 산업에 대한 현황과 수준을 조사 분석한 결과에 의하면, 전 기종의 시장점유율이 60% 이하이고, 또한 선진국의 설계 기술 수준을 10점으로 했을 때 대부분의 기종이 8점 이하로 평가되어 국내의 설계 기술 수준이 낙후된 것으로 나타났다.

2. 연구 개발 부문의 종사 비율은 10.7%로 타 부문에 비하여 현저히 낮게 나타났으며, 연구 설계 인력의 학력은 전문대졸 사원이 44.4%로 주축을 이루고 있는 것으로 나타나 기술 발전을 위해서는 연구 개발 및 설계 부문에 대한 투자

를 늘려야 할 것으로 분석되었다.

3. 설계기술 분야에서 축산시설의 취약 기술 및 개발 분야는 만능수확기와 기계 제작 설계 분야로 나타났는데, 만능수확기의 경우 국내 농지 여건에 맞는 다목적용 만능수확기를 개발해야 하고, 기계 제작 설계의 경우 재료의 강도, 경도 및 내구성을 높여야 할 것으로 분석되었다.

인 용 문 헌

1. 장동일 외. 1996. 축산시설 기계 및 설비의 기술동향 조사분석 연구. 연구보고서. 생산기술연구원.
2. 장동일, 이봉덕, 조한근, 장홍희. 1996. 최적화 생산시스템 모델 개발을 위한 양돈시설의 조사 연구. 연구보고서, 교육부.