

농업기계 부품 규격표준화에 관한 연구

Survey of Standardization for the Parts of Agricultural Machinery

김영민*, 김학규*, 김종구*, 최양일*

정희원 정희원 정희원 정희원

Y. M. Kim, H. K. Kim, J. K. Kim, Y. I. Choi

1. 서론

1997년 말 우리나라의 농업기계의 보유현황은 총 3,331,460대로 1농가당 2.3대 정도의 동력 작업기를 보유하고 있는 실정이다. 농용 트랙터의 경우 '90년대 24규격, '95년 8규격, '98년 말에는 23개 기종이 개발되어 생산되고 있으며 이러한 경향은 이앙기, 콤바인, 방제기 등의 주요 농기계에 있어서도 이러한 추세를 보이고 있어 앞으로도 많은 규격이 개발될 것으로 전망된다. 이에 따라 각각의 농기계는 형식간에 따라 규격이 상이한 부품이 늘어 나며 사후봉사용(A/S) 부품의 확보가 어려운 실정이다. 부품규격화는 생산자의 경우 생산라인의 효율화, 공구의 사용수 및 설정시간의 감소, 검사의 단순화, 재료·부품·완제품 등의 재고감소, 서비스의 용이화, 생산원가의 인하 등의 효과를 얻을 수 있으며, 사용자의 경우 주어진 품질 또는 성능에 맞는 부품의 염가구입, 부품구입의 용이, 서비스 수혜의 용이화 등의 효과를 들 수 있다.

2. 재료 및 방법

조사대상기종은 우리나라의 주요보급 농기계인 트랙터, 로타베이터, 이앙기 및 스피드스프레어의 4개기종 158개의 생산규격에 대하여 조사를 실시하였으며 규격화 부품 선발과정은 기초조사-규격화 가능부품 선발-KS(안) 개발 및 통일단순화 명령부품 개발로 수행하였다.

3. 결과 및 고찰

가. 규격화 대상 부품발굴 및 적합성

(1) 로타베이터 및 농용 트랙터의 규격화 발굴 부품에 대한 적합성

로타베이터의 경우 17개 업체를 대상으로 총 231개 모델에 대하여 부품 규격 가능성이 높은 부품을 조사한 결과 로타베이터 경우 홀더형 및 플랜지형 로타베이터날 및 로타베이터날집, 경운날 취부볼트, 그리스니플, 오일캡, 플랜지, 로타리축 오일셀에 대하여 표준화 요구도가 높은 부품으로 나타났으며 로타베이터의 홀더형 로타베이터날 및 로타베이터날집은 현재 KS와 통일·단순화 명령 대상부품(2규격)으로 지정되어 있으며 개정의 필요성이 없는 것으로 나타나 제외하였으며 플랜지는 플랜지형 로타베이터날이 부착되는 부품으로 플랜지형 경운날의 종류에 따라 다양하게 생산되고 있으며 내구성이 필요한 부품으로 경운날이 규격화되면 문제가 없는 것으로 판단되어 제외하였고 로타리축 오일셀은 축의 직경에 따라 규격이 다르며 다른 부품과의 연계가 큰 부품으로 나타나 표준화 규격에서 제외하였다.

* 농업기계화연구소

플랜지형 로타베이터날은 소모성이 크고 취부구멍의 규격화는 호환성이 필요하여 취부구멍의 직경, 취부구멍의 중심거리 등의 치수를 규격안으로 제정, 플랜지형 로타베이터날의 취부볼트 및 너트는 현 KS(KS B 2801)에 제정이 되어 있으나 경운날에 따라 다양하게 생산되고 있어 플랜지형 경운날과 같이 사용 되므로 머리부의 직경, 머리부의 길이, 몸체길이, 나사부의 길이의 치수를 제정, 그리스니플은 나사의 호칭지름, 몸체길이, 나사길이, 머리부 육각의 맞변거리 등의 치수를 제정, 오일캡의 경우 12개의 규격을 생산하고 있으며 성능에 영향이 적은 소모성 부품으로 규격화 대상부품으로 선발 나사직경, 피치 등의 치수를 제정하였다.

트랙터의 경우 7개 업체 63개 모델을 대상으로 조사한 결과 본체에는 영향을 미치지 않는 외부유압인출구, 외부전기커넥터의 2개 부품에 대하여 요구도가 높아 외부유압인출구는 2가지 형상 5개규격이 생산되고 있으며 트랙터용 작업기와 연결되는 부분으로 성능과는 영향이 없고 A/S가 용이한 것으로 판단되어 외부유압커넥터 또한 외부유압인출구와 마찬가지로 나타나 규격화 대상부품으로 선발하여 치수를 지정하였다.

(2) 이양기 및 스피드스프레어의 규격화 발굴 부품에 대한 적합성

이양기의 경우 연료주입구 및 캡은 현행의 통일·단순화 부품으로 현재의 규격이 존치하더라도 문제가 없는 것으로 판단되었고 식부부의 이양암 그리스캡은 요구도가 높게 나타났으나 교체시에 이양암과 같이 교환 수리되어 표준화의 의의가 없는 것으로 나타났다. 조속와이어의 경우는 현재 농기구협동조합의 단체규격(KFMCS)에서 2개의 규격에서 와이어의 직경과 연결부의 지름이 규정되어 있으나 길이가 다양하고 길이를 제외한 부분에 대하여 규격화는 의미가 없는 것으로 판단되었고, 쇼크와이어 또한 같은 이유로 제외하였다. 식부침 및 식부날의 경우에는 침과 날이 소모성이 크고 기구학적인 기능 부품으로 나타나 규격화가 곤란한 것으로 판단되었다. 이양기의 차축핀의 경우 현재 생산되고 있는 5개사중 4개사의 부품이 유사한 형태로 나타났으며 소모성부품으로 성능에 영향을 미치지 않는 것으로 나타나 몸체직경, 유효길이, 고정핀의 구멍직경, 등의 치수에 대하여 규격화를 제정하였다.

스피드스프레어의 경우에는 약액 탱크 뚜껑은 규격화 요구도가 높게 나타났으나 약액탱크의 용량, 형상에 따라 다양하게 생산되고 있으나 A/S 수요는 적은 것으로 나타나 규격화 의의가 없는 것으로 나타났다. 노즐조합 및 노즐분관 임펠러도 소모성이 크고 규격화 요구도가 높게 나타났으나 기체의 성능에 영향을 미쳐 규격화 추진이 곤란한 것으로 나타났다.

약액탱크에 남아 있는 잔류액을 제거할 수 있도록 약액탱크용 배수구 마개(캡)의 경우는 캡 및 록방식의 2가지 형태가 있었으며 캡방식의 경우 마개가 망실되는 경우가 빈발하고 성능에 영향을 미치지 않는 부품으로 나타나 연결부 외경, 연결부 내경 등의 치수에 대하여 규격화를 제정하였다.

나. KS제정 및 통일단순화 대상 부품의 현황

KS제정 및 통일단순화 대상 부품으로 제안한 부품은 로타베이터, 트랙터, 이양기 및 스피드스프레어의 4개기종의 8개부품에 대하여 규격화안을 제시하였으며 조사된 부품의 치수 및 규격의 적용모델은 표1~8과 같다.

Table. 1 Dimension of flange type rotavator blade (Unite : mm)

Manufacture	Length of blade's hole	Diameter of blade's hole	Thickness of blade	Length of blade	Angle of adhesion	Width of blade	Angle of adhesion
A	40	13	7	132	40	55	4
	51	15	7	135	40	70	14
	51	15	7	135	40	70	2
	56	15	8.5	140	40	80	3
B	40	12	7	125	45	65	2
	57	14.5	7	135	40	80	5
	57	14.5	7	140	40	80	1
C	57	14.5	7	136	50	80	2
	57	14.5	7	140	50	80	6
D	48	12.5	6	115	48	60	1
	56.8	12	6	140	48	76	5
E	48	15	6	138	48	60	1
	56	14	7	142	40	80	4
F	57	14.5	7	129	62	80	3
	57	14.5	7	135	50	80	5
G	57	14.5	7	129	50	80	5
	57	14.5	7	129	50	80	3

Table. 2 Dimension of bolts and nuts for flange type rotavator blade (Unite : mm)

Manufacture	Diameter of body	Pitch for body	Length of body	Length of screw	Length of head	Width of head	No. of model
A	12	1.25	35	20	8	19	4
	14	1.5	35	20	9	21	16
	14	1.5	38	23	9	21	5
B	12	1.25	35	20	8	19	2
	14	1.5	40	24	9	22	6
C	14	1.5	40	22	9	21	8
D	UNF 3/8	3/8	29	15	7	17	5
	12	1.25	32, 36	20	7	17	5
E	14	1.5	40	22	9	21	8
F	14	1.5	35	18	8	19	9
G	14	1.5	36	24	9	-	9
H	14	1.5	35	17	9	21	9
	12	1.25	36	21	8	19	6
	14	1.5	40	20	9	21	3

Table.3 Dimension of grease nipple for rotavator (Unite : mm)

Manufacture	Pitch for body	Length of body	Length of screw	Width of head	No. of model
A	PT 1/8	20	8	10	25
B	PT 1/8	20	8	10	8
C	PT 1/8	20	8	10	5
	M6F	14.5	5	7	5
D	M8×1.25	22	6	9	5
E	PT 1/8	30	8	10	4

Table.4 Dimension of oil caps for rotavator

(Unit : mm)

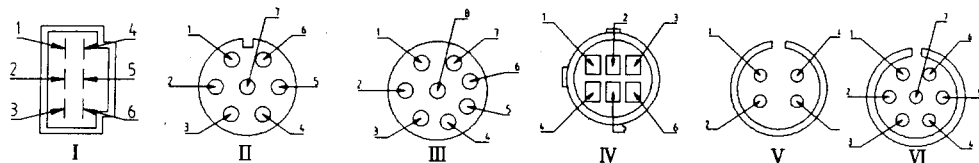
Manufacture	Diameter of head	Diameter of body(Pitch)	Length of body	Length of screw	No. of model
A	28	20(1.5)	25.5	-	25
	27	PF 1/2	20	12	2
B	30	PF 1/2	22	12	6
	13.15	PT 1/4	20	10	6
C	30	20(1.5)	23	13	4
	26	PS 1/2	20	9	4
D		20(1.5)	-	-	10
	44	18	36		10
E	22	18(1.5)	33	16	5
F	29	20(2.0)	20	18	9
G	24	20(1.5)	27	15	4
	24	20(1.5)		10	7

Table5 Dimension of quick-action coupling of hydraulic fluid power for agricultural tractors

Unit(mm)

Manufacture	Diameter of outer body	Diameter of inner body	Length of body	Whole length	No. of model	Remark
A	33.3	3/8 PT	59.5	57	4	Poppet type
B	33.3	3/8 PT	59.5	57	6	"
	38	1/2 PT	-	66	3	"
C	27	NPTF 3/8	59	-	2	"
	34.1	26.9	109.65	122.95	2	"
D	33.3	PF 3/8	59.5	62	9	Ball type
	38	1/2"	-	65	4	"
E	32	PT 3/8	59.5	57	4	Poppet type
	38	1/2 PT	-	66	5	"

Table. 6 Circuit of external electric connector for agricultural tractors



Manu	A		B		C		D
No.	II	III	I	IV	V	VI	I
1	Earth	Right	Brake	Brake	Width	-	Brake
2	Left	-	Earth	Width	Right	Earth	Left
3	Back	Brake	Back	Earth	Earth	Right	Earth
4	Right	Back	Left	Right	Left	Width	Right
5	Brake	-	Right	Back	×	Brake	Width
6	Width	Earth	Width	Left	×	Left	Back
7	-	Left	×	×	×	-	×
8	×	Width	×	×	×	×	×
Type	Circle(7P)	Circle(8P)	Square(6P)	Circle(6P)	Square(4P)	Circle(7P)	Square(6P)

Table. 7 Dimension of Wheel axle pin for rice transplanters

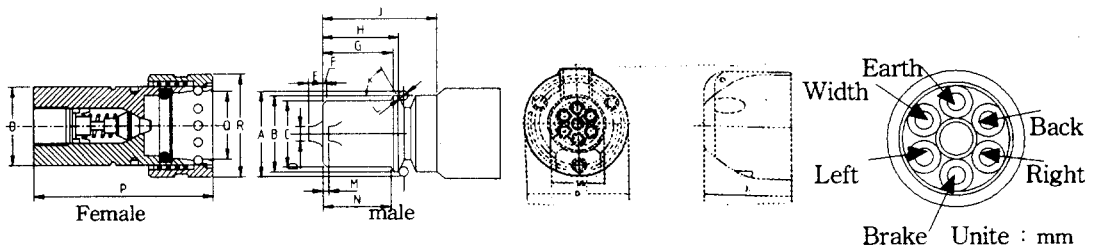
Manufacture	Diameter of body	Length of body	Valid length	Diameter of fixed hole	No. of model	Remark
A	8	47	41	2	1	Pin type
	10	68	64	3	1	"
B	8	61	40	2	1	screw type
	8	65	62	2	1	Pin type
C	8	47	42	2	3	"
	8	65	62	3	3	"
D	8	47	40	2	1	"
	8	55	50.8	2	1	screw type
E	10	68	63.5	2.5	1	"
	8	65.8	57.8	3	1	Pin type
	10	50	52	3	2	"
	10	48	44	3	1	"

Table. 8 Dimension of Drainage caps for speed sprayers' pesticide tank

Manufacture	Diameter of body	Length of body	Valid length	Diameter of fixed hole	No. of model
A	58	17	13	PF 1½	6
B	48.5	19	15	PT 1½	3
C	47.5	19.5	15	PF 1½	5

다. KS제정 및 통일단순화 확정부품

KS제정 및 통일·단순화 명령으로 제안한 부품은 그림 1 ~ 8과 같이 4개 기종 8개부품에 대하여 트랙터의 외부유압인출구는 2개 규격, 외부 전기커넥터는 1개 규격 및 배선회로의 접점번호를 지정하고 로타베이터의 플랜지형 경운날은 4개 규격, 취부볼트 및 너트는 각각 3개 규격, 그리스니플은 4개 규격, 오일캡은 3개 규격으로 하고 이양기의 차축핀은 3개 규격, 스피드스프레어의 약액 탱크용 배수구 마개는 1개 규격으로 하여 규격안을 작성하였다.

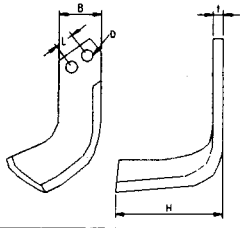


A	B	C	D min	E max	F	G	H	J min	K
24.1	18.3 18.4	17.2 17.3	3	3.8	0.7 1.5	8.8 9	9.9 10	18	44° 46°
30.3	23.50 23.74	20.48 20.66	4.5	4	0.7 1.5	9.2 9.4	11.6 11.8	24	44° 46°
L	M max	N min	O	P	Q	R			
3.968	0.5	7	24 ±0.5	57 ±0.5	18.4 ±0.1	32.3 ±0.5			
4.762	0.5	8	30 ±0.5	66.3±0.5	23.5 ±0.5	38 ±0.5			

Fig. 1 Quick-action coupling of hydraulic fluid power for agricultural tractors

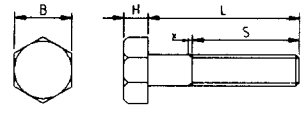
D	D1	L
70 ± 1	37.2 ± 1	58 ± 2

Fig. 2 External electric connector for agricultural tractors



L	D	B	H	t
40 ± 0.5	13 ± 0.5	max 70	max 150	7~8
51 ± 0.5	15 ± 0.5	max 80		7~8
57 ± 0.5	13 ± 0.5 15 ± 0.5	max 80		7~9

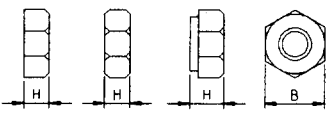
Fig. 3 Flange type rotaryblade for agricultural tractor



Unite : mm

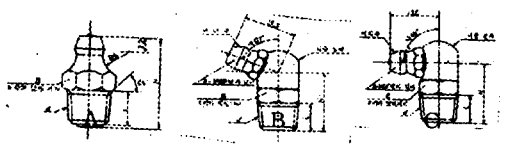
B	H	L	S
17, 19	8	max 35	20
22	9, 13, 14, 15	max 45	24

Fig. 4 Bolts for flange type rotavator blade of agricultural tractor



B	H
17, 19	10
22	11 ~ 15

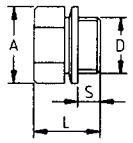
Fig. 5 Nut for flange type rotavator blade of agricultural tractor



Unite : mm

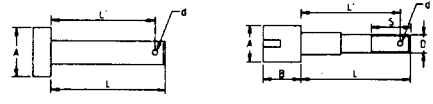
H	l	B
14.5 ± 0.4	5 ± 0.5	7 ⁰ _{-0.2}
20 ± 0.4	8 ± 0.5	10 ⁰ _{-0.2}
16.5 ± 0.4	8 ± 0.5	10 ⁰ _{-0.2}
16.5 ± 0.4	8 ± 0.5	10 ⁰ _{-0.2}

Fig. 6 Grease nipples for rotavators



D	P	L	S	A
18	1.5	20~34	15 ± 1	24~30
20			18 ± 1	
20.955 (1/2 inch)	PF 1/2 14산	32~34	15 ± 1	24~30

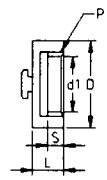
Fig. 7 Oil caps for rotavators



Unite : mm

Type	D	L'	d	L	A
A	8±0.5	41 ⁻⁰ ₊₃	2 ⁻⁰ ₊₁	max 47	12
		62±0.5	2 ⁻⁰ ₊₁	max 65	14
B	10±0.1	64±0.5	2 ⁻⁰ ₊₁	max 68	14

Fig. 8 Wheel axle pin for rice transplanters



D	d1	S	P
58±0.5	44.8±0.1	10	PF 1 1/2 × 11산

Fig. 8 Drainage caps for speed sprayers' pesticide tank

4. 요약 및 결론

농기계 부품 규격표준화에 대한 연구는 농업인, 수리업무를 담당하는 농기계 수리점의 A/S 종사자 및 생산업체의 연구담당자를 대상으로 설문조사와 청취조사를 실시한 후 규격화 가능 부품을 선별하여 규격화 부품을 설정한 것으로 주요결과는 다음과 같다.

1. 로타베이터는 플랜지형 로타베이터날, 플랜지형 로타베이터날의 취부볼트 및 너트, 그리스 니플, 오일캡을 선별하여 표준화 및 통일·단순화 명령 부품으로 규격(안)을 개발하였다.
2. 트랙터의 외부 유압연결구와 외부 전기 커넥터를 규격화 대상 부품으로 선별하여 표준화 및 통일·단순화 명령 부품으로 규격(안)을 작성하였다.
3. 이앙기는 이앙기의 차축핀을 선별하여 표준화 및 통일·단순화 명령 부품으로 규격(안)을 작성하였다.
4. 스피드스프레이어는 약액탱크용 배수구 마개를 선별하여 표준화 및 통일·단순화 명령 부품으로 규격(안)을 작성하였다.
5. 위의 4개 기종 8개부품의 규격(안) 산학연의 관련기관이 협의를 하여 규격을 제시한 것으로서 '99년에 KS 제정 및 통일·단순화 명령 대상부품으로 지정을 중소기업청에 요청할 계획이다.

5. 참고문헌

1. 농업기계화연구소 1996. 농기계 부품의 표준화 현황과 방향
2. 농업기계화연구소 1997. 농기계부품 규격표준화연구 : 569 - 581
3. 오인식 1988. 농업기계의 부품규격화에 관한 연구 : 48 - 63
4. 농수산부 1983. 주요 농업기계의 부품표준화에 관한 연구