

공구산업 및 기술동향

자본재표준과 공업연구원 박재훈
02)509-7282 jaihun@ats.go.kr

□ 공구산업 개요

공구란 기계·기구·장치를 만들 때 사용되는 '연장'을 통칭하며 독립된 완성품으로서 각종 공작물의 제조, 절단, 절삭, 조립, 수리, 측정등에 사용되는 것을 말하며, 공구산업은 전후방산업에 파급효과가 큰 최첨단산업으로 우수한 공구의 사용이 관련제품의 품질향상과 기술개발을 가능하게 하며, 원가절감과 생산성 제고에도 지대한 영향을 미치고 있다

○ 공구의 분류

사용 재료 및 동작에 따른 공구를 분류해보면 다이아몬드공구, 고속도강공구 등 크게 8가지로 분류가 가능하다.

□ 공구산업의 특성

○ 경제적 특성

- 전후방산업에 대한 파급효과가 큰 핵심기반산업
일반 사용자에서부터 제조업 전반에 걸쳐 사용되

다이아몬드공구	내마모 고강도의 피삭체 가공(석재용, 산업용, 연마용 다이아몬드공구, CBN공구)
고속도강공구	금속의 절삭가공에 사용 (드릴, 브로치커터, 셰이빙커터, 기어호브, 엔드밀, 커터, 바이트등)
초경합금공구	금속 및 비철금속의 절삭용으로 내마모성이 우수(초경 절삭공구, 내마모공구, 광산토목 공구등)
세라믹공구	고속절삭가공(서메트, 바이트등)
수공구	수작업용으로 가정 및 산업현장에서 주로 사용되는 일반조립 및 수리 작업 공구(가정용, 작업용, 설비용 수공구)
전동 및 공기압공구	동력전달 장치를 갖춘 공구로서 부품조립 및 가공용(전기용공구, 코드레스공구, Air공구)
측정공구	각종 치수, 측정등에 사용(정밀측정공구 및 정밀 게이지류)
공작용기기	각종 공작기계에 부착하는 치공구등 (공작용 각종기기 및 치공구류)

는 소모성 제품으로 기계, 자동차, 조선, 항공, 전기, 전자, 광학, 반도체, 건설, 소재(비철 금속, 철강) 등 관련산업에서 우수한 공구의 사용이 관련제품의 품질 향상과 기술개발을 가능하게 하며, 원가절감과 생산성 제고에도 지대한 영향을 미침

- 다품종 소량생산의 노동집약적 중소기업업종 전형적인 중소기업형 업종(중소기업 비중 99.0%)으로 다품종 소량생산의 인건비 비중이 타 업종에 비해 높은 노동집약적 산업임

- 수출 유망산업

공구산업은 소모성품목으로 기반기술력을 바탕으로 선진제품을 벤치마킹하여 중·저가제품 위주로 가격 경쟁력을 확보하여 수출유망산업으로 발전하고 있으며 국내 전후방산업의 경기영향과 내수시장의 한계성 탈피를 위해 수출기업으로 전환이 가속화되고 있음

○ 기술적 특성

- 품종과 규격이 다양(세계 10만여종, 국내 5만여종)하여 대량 생산체계가 불가능하고 공정자동화에 어려움이 많으며(공구제조 공정 290여종) 완제품 생산에 필요한 각종의 기계설비를

전부 구입해야 하는 등 생산시설투자에 많은 자본이 소요되는 자본집약적 산업임

- 기술축적에 많은 시간이 소요되는 전형적인 노후산업으로 노동집약 첨단산업 및 신소재의 발달로 기술집약적 산업으로 전환되어가는 과정임

- 원천기술인 설계, 원료배합, 열처리, 정밀가공 등에서 기술수준이 미약한 편으로 전문 기능인력양성, 기술연구소 설립, 국내 열처리공장 및 절삭공구 전용공작기계 제작업체 육성 등 인프라 구축이 시급한 산업임

□ 세계 공구산업현황

세계 공구시장은 450억불 규모로 한국시장은 2.7%를 점유하고 있으나 2010년까지는 5%이상의 점유율을 보일 것으로 전망된다.

○ 세계 공구시장은 450억불 규모로 독일, 일본, 미국, 스웨덴등 선진국의 세계 시장 점유율이 50%정도로 시장지배력이 집중되고 있으며 기술 개발을 주도하고 있음

【국가별 세계수요】

(단위:억불,%)

구분	미국	독일	일본	중국	한국	기타	계
금액	130	60	45	22	12	181	450
구성비	28.9	13.3	10.0	4.8	2.7	40.9	100

○ 첨단공구 개발과 신소재의 발달로 난삭재 가공용 고정밀공구와 다기능고성능 공구 등 고품질 위주로 수요가 변화하고 있으며, 선진국과 개발선도국과의 품질격차 해소에 따른 가격경쟁력이 구매의 주요 변수로 작용하고 있음

○ 툴링 시스템분야에서는 풍부한 어플리케이션 경험을 바탕으로 하여 고능률, 고정밀, 고신뢰성을 추구하는 어플리케이션 엔지니어링과 공

구 인식시스템(TIDS)을 통한 툴링의 인텔리전트화가 예상됨

○ 공급자 현황

- 일본동향 : 주요 대형업체에서는 표준화된 대량 생산 방식에 의한 소모성 공구 생산에 주력하고 중소기업체들은 다품종 소량생산에 중점을 두고 있으며 세계시장에서 고품질 고가격을 인정받고

있으나, 세계시장의 가격인하 추세에 따라 중국, 싱가포르 등 해외로의 생산기지 이전등 생산 단가를 낮추기 위한 다양한 시도로 산업공동화가 급속도로 진행중에 있음

- 미국동향 : 미국산 공구는 독일, 일본, 스웨덴등과 최고의 품질로 평가받고 있으나 가격은 독일, 일본, 스웨덴의 98%정도로 형성되고 있으며 총수출액의 40%정도가 호환성 절삭공구임
- 독일동향 : 품질면에서 최고로 인정받고 신제품 개발면에서 두각을 나타내고 있으나 세계경기 침체가 장기화되면서 고가의 독일산 공구의 수요는 감소하고 있는 추세임. 총수출의 50%를 EU로, 국가로는 미국에 13.5%를 수출하고 있음
- 중국동향 : 대부분의 원자재를 자급하고 낮은 인건비에 따른 생산원가 절감으로 저가의 물량 공세에 치중하며 세계 저가 공구시장을 주도하고 있음

○ 수요자 현황

- 일본은 초경공구, 자동차, 일렉트로닉스기기, 광학기기, 시계 등의 정밀 가공부품을 비롯하여 반도체, 세라믹, 실리콘, 복합기능재료 등 신소재와 관련된 하이테크분야의 유력시장으로 45

억불의 공구시장을 형성하고 있으나 극심한 가격경쟁과 일본 업체들의 지속적인 신제품 개발, 융성있는 경제조건, 24시간 대체부품 공급체제, 헌신적인 서비스제, 거미줄같은 판매망으로 수입업체들을 압도하고 있음

- 독일 공구의 수요는 60억불로 총 수입의 52%를 EU에서 공급하고 있으며 아시아지역에서는 15%정도를 공급하고 있음. 국가별로는 이탈리아와 스위스가 최대 수입국이며 최근 중국은 전통공구의 과격적인 수출신장세를 거둬하며 일본의 점유율을 잠식하고 있음
- 미국의 공구 수요는 130억불로 수입 의존도가 높으며 시장이 일반용과 산업용으로 양분되어 독일, 일본, 스웨덴, 미국 등의 고가품과 중국, 대만등의 저가품으로 시장이 형성되어 있음
- 중국의 공구 수요는 22억불로 추정되며 수입은 8.6억불정도이지만 무한한 잠재시장인 만큼 수요는 급신장할 것으로 전망됨. 특히 과거 목공가공용 공구위주에서 부가가치가 높은 금속절삭공구 수요가 증가하고 있어 중국시장의 진출여부가 공구업체의 생존을 좌우할 것으로 예상됨 또한 세계 절삭공구 메이커의 중국현지 생산거점 확보가 급속도로 진행중임

□ 국내 공구산업 현황

한국공구시장은 아시아의 중심시장으로 난삭재 및 신소재의 개발로 매년 10%이상의 성장률을 보이고 있다. 가 수급현황 (단위: 억원.(백만불).%)

구분		'03	'04	'05 전망
공급	생산	14,835	16,826	18,982
	수입	6,823(569)	7,266(661)	7,988(747)
계		21,658	24,092	26,970
수요	내수	14,632	15,015	16,305
	수출	7,026(586)	9,077(825)	10,665(997)
수출 비중		47.4	53.9	56.2
수입 의존도		46.6	48.4	49.0

환율: '02년 1,300원, '03년 1,200원, '04년 1,150원

○ 업종별 현황
- 생산현황

(단위:백만원)

업종\년도	'03		'04		'05 전망	
	금액	증감율	금액	증감율	금액	증감율
다이아몬드공구	399,891	5.0	456,111	14.1	509,201	11.6
고속도강 및 초경합금공구	884,551	17.7	1,002,252	13.3	1,141,256	13.9
수공구	82,714	14.5	92,925	12.3	102,566	10.4
전동및공기압공구	91,792	10.3	104,276	13.6	115,205	10.5
기타공구	24,573	11.4	27,010	9.9	30,010	11.1
계	1,483,521	13.3	1,682,574	13.4	1,898,238	12.8

○ 수출입 현황
- 수출

(단위:천불)

업종\년도	'03		'04		'05 전망	
	금액	증감율	금액	증감율	금액	증감율
다이아몬드공구	161,700	9.7	191,310	18.3	229,210	19.8
고속도강 및 초경합금공구	295,144	36.8	467,749	58.5	571,260	22.1
수공구	78,672	57.0	89,778	14.1	106,301	18.4
전동 및 공기압공구	42,043	27.0	66,388	57.9	78,554	18.3
기타공구	7,990	26.6	9,944	24.5	11,451	15.2
계	585,549	29.3	825,169	40.9	996,776	20.8

* 주요 수출국 : 미국,일본,독일,영국,이탈리아,중국,스페인,프랑스 등

- 수입

(단위:천불)

업종\년도	'03		'04		'05 전망	
	금액	증감율	금액	증감율	금액	증감율
다이아몬드공구	22,098	13.1	29,610	34.0	35,776	20.8
고속도강 및 초경합금공구	287,041	20.7	357,598	24.6	407,225	13.9
수공구	76,497	8.2	84,222	10.1	95,348	13.2
전동 및 공기압공구	159,307	9.3	159,103	▲0.1	173,756	9.2
기타공구	23,649	6.0	30,054	27.1	34,456	14.6
계	568,592	14.6	660,587	16.2	746,561	13.0

*주요수입국 : 일본,미국,독일,스웨덴,대만,중국,영국,이탈리아 등

- 내수현황

(단위:백만원)

업종\년도	'03		'04		'05 전망	
	금액	증감율	금액	증감율	금액	증감율
다이아몬드공구	232,369	8.4	278,241	19.7	302,227	8.6
고속도강 및 초경합금공구	874,827	12.2	881,086	0.7	965,739	9.6
수공구	80,104	▲19.1	86,813	8.4	90,846	4.6
전동 및 공기압공구	232,509	1.2	206,263	▲11.3	217,071	5.2
기타공구	43,364	1.2	49,131	13.6	54,625	11.2
계	1,463,173	7.1	1,501,534	2.6	1,630,508	8.6

*환율: '02년 1,300원, '03년 1,200원, '04년 1,100원, '05년 1,070원

□ 기술 동향

- 다이아몬드공구산업의 가장 큰 변화는 기존의 비철금속 가공용에서 금속, 고정밀가공용 다이아몬드공구 개발로 추이가 변하고 있다. 브라운관경면가공 및 반도체 웨이퍼 가공용 비트리과이드 다이아몬드 휠과 알루미나, 금속등 고난도 난삭재의 가공용 PCD, PCBN드릴, 반도체 칩가공 및 VTR테입 가공용 마이크로 블레이드 등이 현재 개발중에 있거나 상품화되고 있음. 또한 현재 사회문제로 대두되는 환경문제에서도 다이아몬드공구업체의 환경친화적 제품개발이 급속도로 이루어지고 있는 추세이다.
- 초경합금 및 코팅기술을 위해서 특수소결기법, HIP(Hot Isostatic Pressing) 및 Sinter-Hip등의 진보된 공법과 특수 CVD 및 Multi PVD Coating 기법이 응용되고 있으며 다기능을 가진 제품들이 많이 개발되고 있는데 예를들면 한종류의 인서트로서 Grooving과 Turning, Drilling과 Milling등 다기능 공구의 인서트 개발되고 있다
- CVD코팅 제품과 PVD 코팅의 개발, 저속 고이송영역의 고속도강에 가까워진 영역의 초디립자 합금, 고속 저 이송 영역의 서멧과 세라믹.PCD, CBN등의 성능도 더욱 개선되어 그 적용 영역을 넓혀 가고 있다.
- 최근의 절삭공구의 발전 추세는 고속화되어가고 있는 공작기계와 보조를 같이하여 고속 가공을 추구하며 발전하고 있는데 3차원 금형가공에 적용되는 볼 노즈 엔드 밀(Ball nose endmill)과 헬리컬 엔드 밀(Helical Square Endmill)의 발전은 고속화 공구의 대표적인 예이다.
- 피가공물의 난삭화에 따라 경합금, 내열강, 고경도 내다모 합금등의 보급 확대와 공구수명 향상을 위한 WC/C, Diamond, DLC 및 Al₂O₃ 등의 코팅개발의 가속화, 가공량을 최소화하는 소재 제작 기술의 획기적인 진보, 보다 빠른 가공, 툴 라이프(Tool Life)의 최적화가 급속도로 진행되고 있다. 