

우리나라 주조산업의 60년과 전망

서울대학교 공과대학 명예교수 나형용

우리나라 주조산업은 장식품을 비롯한 제기, 불상, 불구, 범종, 화폐, 금속활자 및 일용품등을 주조하면서 태동하였다. 그러나 생산량은 가내 공업적 또는 예술 활동의 범위를 벗어나지 못하였으며, 재질면에서도 주로 구리합금이 주조되었다. 한편 원시적 기술이지만, 9세기에 이르러 주철의 용해기술이 개발되면서 주철제 불상을 위시하여 농기구 및 가마솥을 주조하게 되었다.(사진 3장 삽입)

그러나 19세기 말에는 일본으로부터 값싼 선철(pig iron) 및 잡철(scrap) 그리고 cokes등이 수입됨에 따라 우리나라에 전래되어 오던 제철기술을 사라지게 되고, 또 가내 공업적 규모로 운영되어 오던 슬러리공장마저 20세기 초에는 일본사람이 운영하는 공장으로 바뀐 곳이 많게 되었다.

그 후 일본제국주의의 필요에 따라 근대화된 주물공장이 전국 각지에 건립되면서 주철제 농기구는 물론 각종 기계주물을 주조하게 되었다. 즉 경인철도 및 경부선을 부설하면서 철도용품을 공급하기 위하여 용산에 철도공장장이 설립되었고, 인천에 조선기계제작소, 부산에 조선공사 그리고 영등포에 소화기계제작소 등 근대화된 주물공장이 설립되었다. 이들은 종래의 조업형태에서 벗어나 용선로(cupola) 용연료를 목탄으로부터 cokes로 대체하였고, 송풍방식도 발로 밟던 풍구로부터 전동기에 의한 송풍방식으로 바뀌었으며, 소형이지만 주강용 Arc 전기용해로를 설치하는 등 상당히 근대적 시설을 갖춘 주물공장으로 변신하였다. 그리고 주물제품도 미술주물이나 일용품에서 벗어나 기계부품용 주물로 바뀌었으며, 주형도 종래의 진토형이나 밀랍주형 대신에 대량생산에 적합한 생사형(green sand mold)이라든가 건조사형(dry sand mold) 등으로 바뀌는 등 주조기술도 크게 개선되었다.

1) 조국 광복과 6.25 동란기

1945년 조국광복 후 1950년 6.25 한국동란기까지는 한국인이 창설한 주물공장과 일본사람들이 경영하던 주물공장을 미 군정청 적산처리위원회의 결정에 따라 한국인에게 경영권이 이양된 주물공장 그리고 중국인이 경영하던 주물공장들이 대부분 소성형(face sintered mold)에 의한 가마솥과 농기구를 생산하였으며, 일부분 생사형으로 기계부품용 주물을 주조하였다.

다음 Table 1은 1950년도 우리나라 각지에 설치되어 있던 주강 및 제강용 Arc전기 용해로의 현황을 나타낸 것이다. 이 표에서 알 수 있는 바와 같이 1950년경에는 용량이 작은 전기로 10여기가 설치되어 있었을 뿐이다.

Table 1. 1950 년도 Arc 전기 용해로의 설치현황

회사명 \ 용량	1 ton	1.5 ton	3 ton	5 ton
조선기계제작소	1	-	4	3
조선제강소	-	-	2	-
조선공사	-	2	-	-
조선중기공업	-	-	1	-
용산공장	-	-	1	-

그러던 중 6.25한국동란이 발생되어 주조산업이 정비되기도 전에 모든 생산시설은 파괴되고 주물공장은 문자 그대로 잡초만 무성하게 자란 폐허로 변하였다. 그러나 6.25한국동란 후에는 가마솥과 같은 생활필수품의 수요가 급격히 증가하게 되었으며, 또 다른 산업도 회복됨에 따라 기존 공장의 복구는 물론 소규모의 주물공장(foundry)들이 전국 각지에 우후죽순 격으로 설립되었다. 그러나 이들은 영세성을 면치 못하여, 시설이나 기술면에서 빈약하기 그지없었으며, 주물재질도 금속현미경 조직이나 기계적 특

성을 요구하지 않고 그저 주물 형체만 갖추었고, 또 선반(lathe)이나 드릴(drill) 등으로 잘 절삭 가공되는 재료이면 우수한 재료라고 인식하였던 시절이다.

당시 주철용해 상황을 살펴보면, 우리나라에서는 역청탄(bituminous coal)이 생산되지 않으므로 무연괴탄(lump anthracite coal)을 주철 용해로용 연료로 사용하였다. 그리고 화학조성이 확인된 선철이나 규소철(Fe-75%Si)이 부족하여 전쟁 중 발생된 고철(steel scrap)을 주원료로 사용하여 폐주철(iron scrap)과 함께 용선로(cupola)에 장입하였다. 따라서 용선로(cupola)의 유효고(effective height)는 낮고, 송풍구(tuyere)의 각도는 20~35도, 용해능력은 1~3 ton/hr의 매우 느린 속도로 용해하였으므로 용탕온도는 낮고, 용탕 중의 탄소함량은 매우 높은 주철용탕을 얻었을 뿐이다.

또 이 시기에는 탕매(melt-dealing)라는 제도가 있었다. 즉 조형 숙련공이 자기 스스로 수주한 주물을 제조하여 판매하는 제도로서, 용탕 대금이라든가, 공장사용료는 주물 판매중량에 따라 지불하는 주물사업조라고 말할 수 있다. 따라서 공장관리는 물론 생산관리, 품질관리 등은 전혀 생각할 수 없던 시절이라고 생각된다.

1950년대 후반기에는 각종 산업이 부활됨에 따라 각종 주철제품이 생산되기 시작하였다. 즉 그 주요 내역을 소개하면 대략 다음과 같다. 그 당시의 전력사정은 극히 좋지 않아 부산의 금룡발전기제작소, 마산의 대동공업사, 조흥기계, 대구의 건국철공소, 경북철공소 등에서 디젤 발전기 및 양수기 등을 생산하기 시작하였다. 또 서울의 경성주물제작소, 서울주철공업사 및 부산의 한국기계주물제작소 등에서는 상하수도용 주철관과 부속품 그리고 각종 기계주물(machine part)을 생산하였고, 서울의 동진주물공업사에서는 온수용 주철제 보일러(sectional boiler)와 함께 라디에타(radiator)를 생산하였고, 대구의 영남주물공업사와 천우주물공업사에서는 belt pulley를, 성남주물공업사를 위시한 대전지방의 주물공장에서는 재봉틀 주물을, 그리고 광주 화천기계공업(주)에서는 주로 공작기계용 주물을 주조하였다.

1955년 10월에는 강원탄광공업(주)이 주물공장을 건설하여 광산기계용 주물을 주로 생산하였고, 1957년경부터 서울의 동양금속공업(주), 부산의 미진금속공업(주), 영화금속공업(주) 등에서 흑심가단주철(black heart malleable cast iron)제 pipe-fittings를 생산하기 시작하였으며, 1958년 7월에는 부산의 한국주철관공업(주)에서 원심력 주조장치를 도입하여 상수도용 주철관을 생산하게 되었다.

한편 1956년 1월에는 인천에 대한중공업공사가 설립되어, 50 ton 용량의 염기성 평로를 서독의 DEMAG사로부터 도입하여 1957년부터 80 kg 및 150 kg의 강괴(steel ingot)를 생산하게 됨에 따라 주철제 ingot mould를 인천의 한국기계공업(주) 및 서울의 봉신주조소 등에서 주조하여 공급하였다.

2) 1960년대의 주조산업

다행히 1960년대 후반기에는 정치, 경제가 안정되면서 정부에서는 제2차 경제개발계획의 일환으로 기계공업육성법을 제정하고 주조산업을 육성하기 위하여 몇 개의 주물공장을 선택하여 중점적으로 지원하였다. 예를 들면 (주)경성주물제작소, (주)동진주물제작소, 동양금속공업주식회사, 신일금속공업주식회사 등에 대일청구권 자금을 배정하여 기계화된 주조설비를 일본으로부터 도입, 설치케 하였다. 그러나 우리나라 주조산업이 다른 산업체와의 계열화 또는 분업화를 이루지 못한 상황에서 전문적 생산체제를 갖추지 못하였고, 또 시장이 협소하여 영세성을 탈피하지 못하고, 종래에는 주조시설을 도입, 설치한 기업체는 시설운영의 미숙과 함께 재정적 압박으로 인하여 경영이 매우 악화되기에 이르렀다.

Table 2 및 Table 3은 1960년대 우리나라의 주물공장의 수 및 재질별 주물생산량을 나타낸 것이다. 이 자료에서 알 수 있는바와 같이 매년 주물공장의 수와 연간 주물 생산량은 증가하였으나, 단일 공장에서의 연간 평균생산량은 약 300 ton 내외로서 극히 영세한 기업이었음을 알 수 있다.

그리고 1972년도에 실시한 전국 철강주물기술실태조사에 따르면, 전국에 설치된 용선로의 수는 261기이었으나 그 중 용해능력 1ton 미만의 용선로가 약 50%인 146기이었으며, 1~2 ton의 용선로가 79기, 2 ton 이상의 용선로가 36기에 불과하였다. 그리고 1~3 ton 용량의 소형 Arc전기로를 설치하고 주강주물(steel casting)을 생산하는 기업체가 14업체, 유도전기 용해로를 설치한 업체가 3기업체 뿐이었다.

Table 2. 1960년대 우리나라 주물공장의 수

재질 \ 연도	1960	1965	1971
철강주물	82	115	252
비철주물	68	93	10
합계	150	208	262

Table 3. 1960년대 재질별 주물의 연간 생산량 (ton)

종류 \ 연도	1960	1965	1971
주철주물	25,000	51,130	101,981
주강주물	667	2,531	14,028
동합금주물	-	134	20
경합금주물	-	2,706	1,971
합계	25,667	56,501	118,000

다음 Table 4는 동 조사에서 얻은 자료로서, 주물공장 종사원의 구성을 나타낸 것이다.

Table 4. 1971년도 전국 주물공장의 지능별 종사원 수

직종	총인원	교육정도			
		대졸	전문대졸	고졸	중졸이하
금속기술자	177	135	12	30	-
주조기능자	3,994	-	5	399	3,590
용해기능자	1,075	-	1	121	953
목형기능자	206	-	-	81	125
열처리기능자	137	5	3	38	91
기타	2,560	55	13	517	1,975
합계	8,149	195	34	1,186	6,734

Table 4에서 알 수 있는바와 같이 주물공장의 종사원 중, 중졸이하의 인원이 전 종사원의 약 80%정도로써 다른 산업분야에 비하여 학력수준이 비교적 나졌고, 또 공장 책임자도 주물공장에서 오랫동안 조형기술을 습득한 기능공 출신이었으므로 주조기술 개발이란 생각할 수 없었다. 또 공과대학을 졸업한 기술자의 수도 전 종사원의 1.6%정도(135명)로, 대부분 한국기계공업(주), 부산제철소 또는 조선공사와 같은 대형공장의 주강공장에서 주로 전기 용해로 담당기사로 근무하였고, 영세한 주물공장에는 한 명도 근무하지 않았다. 특히 이들은 주조현장 경험이 부족하여 주조방안 설계 등 주물품질 개선에는 부족한 점이 많았다고 생각한다.

그러나 이시기에는 주강공장이나 주철주물공장에 근무하는 기술자들을 선발하여 AID자금으로 3~6개월간 미국의 주물공장에서 현장경험을 체득케 한바, 1966년도부터 시작된 대일청구권 자기에 의한 주물공장 현대화작업에 이들이 주요한 역할을 맡게 되었으며, 이 때부터 주물사 처리장치 및 각종 조형기계 등 현대적 주조설비가 많이 보급되기 시작하였으며, 또 다음 Table 5에 나타낸 바와 같이 각종 시험장비를 설치하고 주물 품질개선을 위하여 노력하기 시작한 시기이었다.

Table 5. 1971년도 시험장비를 갖춘 기업체 수

실험실종류	물리실험실	화학분석실	주물실험실	간단한 시험기
기업체수	14	21	12	20

3) 1972년~1981년 사이의 발전

1973년 10월 1차 유가파동으로 인한 국제경기의 악화는 우리나라 주조산업에도 커다란 영향을 미쳤다. 즉 제2차 경제개발 5개년 계획이 순조롭게 완료되고, 제3차 경제개발 5개년 계획이 시작되는 1972

년부터 우리나라 주조산업계도 다른 산업계와 마찬가지로 경기호황에 힘입어 주조공장이 증설되고 주물생산량도 증가되는 추세에 있었다. 그러나 1973년 10월의 1차의 유가파동은 주조공장의 신장추세를 급격히 둔화시켰을 뿐 아니라, 그동안 우후죽순처럼 설립한 주물공장이나 또는 힘겹게 시설투자한 기존 공장들이 운영자금 압박에 견디지 못하고 폐업하는 사례가 속출하게 되었다. 즉 갑작스런 유가 파동은 경기호황에 힘입어 새로 설립한 주물공장이나 무모하게 과잉 시설투자한 주물공장들이 각각 자기 공장 특성에 알맞은 주물품종을 선택하고 전문 계열화하여 품질개선 및 원가절감 등을 검토하고 개선할 겨를도 없이 유가파동의 직격탄을 맞고 넘어지게 되었다.

Table 6은 1970년대의 우리나라 주물공장의 수, Table 7은 1970년대 우리나라의 연간 주물생산량을 나타낸 것이다.

Table 6. 1970 년대 우리나라 주물공장의 수

재질별 \ 연도	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
회주철	253	158	194	216	236	259	234	278	271	270
구상흑연주철	-	11	13	17	21	23	22	17	24	24
가단주철	-	12	14	17	17	20	16	15	15	15
주철관	-	7	8	8	8	8	14	14	14	14
주강	10	21	24	29	32	39	49	51	51	50
비철주물	-	-	-	-	-	-	32	55	60	58
합계	263	209	253	287	314	349	367	430	435	431

Table 7. 1970 년대 우리나라의 연간 주물생산량 (ton)v

종류 \ 연도	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
회주철	97,263	164,390	210,522	227,979	291,403	322,288	473,372	493,391	477,526	409,332
구상흑연주철	-	2,177	3,187	3,932	8,701	69,368	72,752	79,853	91,935	93,778
가단주철	-	7,676	11,840	13,196	17,286	28,119	33,694	31,295	26,843	27,140
주강	12,053	25,511	30,564	31,361	38,205	51,366	77,722	88,956	86,887	87,945
동합금	-	-	2,896	-	-	-	7,100	7,500	6,500	11,100
경합금	-	-	4,096	-	-	-	2,730	2,900	3,500	10,200
기타	-	-	510	-	-	-	570	600	600	1,400
합계	109,316	199,754	263,614	276,468	355,596	471,481	667,940	704,496	693,782	640,895

그러나 Table 6 및 Table 7에서 찾을 수 있는 한 가지 특징으로 1970년대 이후에는 매년 주물공장의 수와 연간 주물생산량이 증가되는 경향을 나타내었다는 점이다. 즉 1차 유가파동의 해인 1973년과 2차 유가파동의 해인 1978년에는 주물공장의 수는 일시적으로 감소하였으나, 1차 유가파동 이후에는 경기가 급속히 회복되어 연간 주물생산량은 증가하여 오히려 경기가 호황이었음을 알 수 있으며, 2차 석유파동 이후에는 정치, 경제 모든 면에서 불안이 증첩되어 제4차 경제개발 5개년 계획이 끝나는 1981년까지도 연간 주물생산량이 감소하는 경향을 나타내어 경기가 불황이었음을 알 수 있다.

또 한편으로 1970년대의 우리나라 주물공장 수는 1972년도의 약 260여개로부터 1980년도에는 약 430여개로 증설되었으나, 연간 주물생산량은 약 10만9000여ton에서 약 70만ton으로 증가하였다. 이와 같이 10년 사이에 공장 수는 약 1.65배로 증가한 반면, 연간 주물생산량은 약 6.35배로 증가하였다. 즉 이는 단위공장의 생산시설이나 생산기술이 비약적으로 발전하였음을 나타내는 수치이다. 즉 이 시기에는 조형방식이 생사형(green sand)을 이용한 손조형법(hand ramming method)으로부터 주물사 자동처리장치를 설치한 자동 기계조형법(automatic molding machine process)이나 고압고속조형기인 Disamatic molding line으로 변환하였을 뿐 아니라, 유기점결제를 이용한 열경화성 또는 자경성 주형을 활용하는 시대로 돌입하였다. 예를 들면 주강공장에서는 건조사형(dry sand mold) 대신에 CO2 gas형이나 V-process형을, 공작기계용 주철주물공장에서는 Furan 수지를 이용한 자경성 주형을, 관 이음쇠(pipe

fittings)를 생산하는 흑심가단주철주물(black-heart malleable cast iron casting) 공장에서는 열경화성 수지를 이용한 shell 주형을 사용하는 등 조형방법에 많은 변화가 있었던 시기이었다.

또 이 시기에는 생산기술이 요구되는 구상흑연주철주물, 흑심가단 주철주물 그리고 주강주물의 생산량이 급격히 증가하였다. 특히 1970년대 후반에는 자동차공업과 선박산업의 발전에 따라 구리합금 주물, 알루미늄합금 주물 및 다이캐스팅 주물과 정밀주조 주물 등이 뚜렷하게 생산되기 시작하여 주조산업의 한 분야를 형성하였다.

또 이 시기에 특기할 사항으로, 포항종합제철공업(주)에서 주물용 선철을 연간 15만ton을 생산할 수 있는 고로를 설치하여 (1974년10월1일 화입) 국내에 주물용 선철을 저렴한 가격으로 그리고 안정적으로 공급하게 되었다는 사실이다. 이는 우리나라 주조산업 뿐 아니라, 기간산업 발전에 크게 기여하였다고 생각한다.

Table 8. 연도별 철강주물공장의 설비현황

종류		연도							
		1975	1977	1978	1981	1983	1985	1991	1993
용해로	큐폴라	292	355	351	347	346	324	221	225
	아크전기로	16	31	33	40	41	45	24	28
	고주파유도로	8	19	23	35	37	94	270	308
	중주파유도로	-	-	-	10	10	9	28	28
	저주파유도로	16	46	63	54	61	78	79	86
주물사훈사기		204	402	478	-	-	414	537	548
자력분리기		20	47	52	-	-	62	71	73
세이크아웃M/C		11	33	63	-	-	37	36	41
조형설비	조형기계	524	817	1,291	-	-	1,083	1,279	1,291
	중자조형기	80	177	421	-	-	438	300	320
	원심주조기	64	122	245	-	-	195	114	118
주물사시험분석실		31	155	162	-	-	-	-	-

Table 8은 1970년대 후반기부터 1990년대 전반기까지의 철강주물공장의 설비현황을 나타낸 것이다. Table 8에서 알 수 있는 것은 주철을 용해하던 cupola의 설치대수가 1980년대 후반기의 330대 수준에서 1991년에는 220대 수준으로 급속히 감소한 반면, 유도전기 용해로의 설치 대수는 180대 수준에서 400대 수준으로 급격히 증가하는 것을 알 수 있다. 이는 구상흑연 주철주물의 수요가 증대됨에 따라 유향 성분의 함량이 적고, 또 고온용해가 용이한 용해시설을 선호하게 된 요인과 함께 큐폴라에서의 대기오염(배기가스 및 분진)을 정부에서 엄격하게 규제하기 시작한 결과라고 생각한다.

그리고 이 시기 이후에는 선박용 주강주물 등 주강주물의 수요가 증대됨에 따라 arc 전기로의 설치대수도 증가되었다.

4) 1982년~1993년 사이의 발전

1980년대는 자동차공업의 발전에 힘입어 연간 주물생산량의 증가와 함께 주물생산기술도 눈에 띄게 발전한 시기라고 말할 수 있다. 즉 제5차 경제개발 5개년계획이 시작되는 1982년도부터 우리나라의 연간 주물생산량은 매년 증가하여 1991년도에 최대 생산량을 나타내었으나, 그 이후에는 증가세가 상당히 둔화되었다.

다음 Table 9는 1982년 이후의 연간 주물생산량을 나타낸 것이며, Table 10은 재질별 주물공장 수를 나타낸 것이다.

Table 9에서 알 수 있는바와 같이 회주철주물, 가단주철주물, 주강주물 및 구리합금주물은 1991년도에 최대의 연간생산량을 나타낸 후 증가 추세가 둔화되는 경향을 나타내었으나, 구상흑연주철주물과 경합금주물 및 기타(다이캐스팅주물) 등은 계속 증가하고 있다. 이는 자동차와 같은 수송기계를 비롯한 모든 산업분야에서 고강도 및 경량재료(비강도가 큰 재료)를 요구하는 경향이 높아진 결과라고 생각한다.

Table 9. 1980년대 우리나라 재질별 주물생산실적 (ton)

종류 \ 연도	1982	1984	1986	1988	1990	1991	1992	1993
회주철	450,000	510,000	590,000	730,000	842,000	867,900	824,500	865,700
구상흑연주철	110,000	160,000	200,000	262,000	332,500	357,400	375,200	386,500
가단주철	29,000	32,000	35,000	40,000	42,500	43,100	38,800	41,500
주강	92,000	103,000	109,000	121,000	126,000	130,600	117,500	126,900
구리합금	11,700	13,500	15,000	17,000	18,000	18,500	17,500	18,000
경합금	11,200	15,500	18,500	25,000	29,400	30,800	31,500	32,800
기타	1,600	2,000	2,500	3,000	3,500	4,200	4,000	4,100
합계	705,500	835,500	970,000	1,198,000	1,395,000	1,452,500	1,409,000	1,475,500

Table 10. 1980년대 재질별 주물공장의 수

종류 \ 연도	1982	1984	1986	1988	1990	1991	1993
회주철	286	246	298	317	331	409	348
구상흑연주철	24	33	60	80	91	113	114
가단주철	15	15	18	16	16	21	18
주강	50	63	74	78	78	137	116
구리합금	58	103	140	196	200	105	108
경합금	-	-	-	-	-	117	110
기타	-	-	-	-	-	25	24
합계	433	460	650	687	718	927	838

또 Table 10에서 알 수 있는바와 같이 1980년대에는 주물공장이 매년 증설되었으며, 그 중에서 특히 구상흑연주철주물, 주강주물 및 비철합금주물공장의 수가 두드러지게 증가하였다. 따라서 이미 Table 8에서 설명한 바와 같이 이들 합금의 용해에 적합한 유도전기 용해로 및 arc 전기로가 1980년대에 많이 증설되었는데, 이것이 또한 이 시기의 특징이라고 생각된다. 그러나 1993년 이후에는 주물공장의 수는 감소하는 반면, 연간 주물생산량은 오히려 증가하고 있음을 알 수 있다. 이 문제는 다음 6항에서 설명하겠다.

5) 주물사업단지의 조성

종래의 주물공장은 주물사를 구하기 쉽고 또 분진이나 소음이 발생되더라도 주위 환경에 피해를 입히지 않는 지역에 설립되었다. 따라서 초기의 주물공장들은 대개 도시주변에 산재하였으나, 도시가 점점 확장됨에 따라 주물공장 주변이 주거지역으로 변화되고 주물공장에서 발생하는 분진, 소음 및 매연 등은 공해문제로 대두되었다. 이에 주물공장들이 도시에서 멀리 떨어진 지역으로 집단적으로 이전하여 공해문제를 해소하고 또 협동사업(공동구매, 공동수주 및 수주물량의 조절, 애로기술의 공동연구 등등)의 추진으로 주조기술의 향상은 물론 기업체 운영의 내실을 기하며 공동시설을 이용하므로 중복투자를 방지하고 생산비 절감효과를 얻고자, 1982년도부터 한국주물공업협동조합이 중심이 되어 주물사업공단의 조성을 추진하게 되었다.

1차 사업으로 경인주물사업단지가 조성되어 1985년부터 48개의 주물공장과 관련 기업체가 입주하였으며, 부산지역은 1984년도에 주물사업단지 조성추진위원회가 구성되고 1990년부터 입주하기 시작하여 현재 24개 기업체가 입주하였고, 대구지역의 다산주물사업공단도 1995년 2월에 준공되어 24개 업체가 입주하였다.

다음 Table 11은 우리나라에 조성된 주물사업공단의 현황을 나타낸 것이다.

6) 1993년 이후의 주조산업

다음 Table 12는 1995년 이후의 우리나라 주물생산량을 나타낸 것이다. Table 9와 Table 12로부터 알 수 있는 바와 같이 우리나라 연간 주물생산량은 1982년 이후 매년 증가하였으나, 외환보유고 부족

Table 11. 우리나라에 조성된 주물사업공단의 현황

구분	인천주물지방공단		진해마천주물공단	다산주물공단
	1차조성사업	2차조성사업		
사업주체	경인주물공단사업 협동조합	인천주물지방 공업단지관리공단	진해마천주물공단 사업협동조합	다산주물공단 사업협동조합
위치	인천광역시 서구 경서동		경남 진해시 남양동	경북 고령군 다산면 송곡리
면적	354,121 M ²	528,619 M ²	473,765 M ²	646,052 M ²
건설기간	84.11.20~86.11.25	93.9.1~95.12.31	88.4.1~94.3.30	90.2.22~95.2.21
총사업비 (토목공사)	152억원 (22.5)	678억원 (678)	(160)	990억원 (290)
입주예정	업체수	50	132	59
	주물업체 기타	48 2	21 111	39 20
입주	업체수	50	-	24
	주물업체 기타	48 2	- -	11 13
생산능력	180,000 톤/년	80,000 톤/년	175,000 톤/년	169,000 톤/년

에 따라 국제통화기금(IMF)의 지원을 받게 된 1997년과 1998년도에는 연간 주물생산량이 약간 감소하였다. 그러나 곧 경기회복이 시작되어 2001년에는 1996년도의 수준을 능가하고, 2003년에는 1,753,600 ton을 생산하여 세계 10위권의 주물생산국으로 성장하였다.

Table 12. 1995~2003 년의 우리나라 주물 생산량 (ton)

연도	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
회주철	926,700	943,300	881,400	850,000	894,500	905,500	914,200	925,100	943,600
구상흑연주철	428,800	450,600	434,200	438,500	482,000	459,700	510,600	523,400	539,200
가단주철	44,600	45,900	44,500	44,100	45,500	46,300	47,200	47,900	48,400
주강	135,500	139,700	135,300	131,500	136,000	138,800	142,200	144,500	146,700
구리합금	18,900	19,100	18,400	18,000	18,500	19,600	20,800	21,600	22,200
경합금	36,400	37,300	36,300	35,800	37,500	40,700	43,100	45,500	47,800
기타	4,300	4,500	4,400	4,600	4,900	5,000	5,100	5,500	5,700
합계	1,569,200	1,640,400	1,554,500	1,522,700	1,618,900	1,651,300	1,683,200	1,713,500	1,753,600

다음 Table 13은 2000년도 우리나라 지역별, 주물재질별 주물공장 수를 나타낸 것이다.

이 Table 13에서 알 수 있는 바와 같이 우리나라 주물공장은 인천-경기지역, 대구-경북지역, 부산-경남지역에 많이 분포되어 있다. 이 지역은 모두 주물사업공단이 조성된 지역으로, 자동차 공업, 선박산업 및 기계공업이 발달한 지역임을 알 수 있다.

7) 앞으로의 과제

이상과 같이 우리나라 주조산업은 20세기 후반기를 지나면서 기계공업, 자동차산업 또는 선박산업 등의 발전과 함께 생산시설이나 생산기술이 상당히 향상되었고 또 생산량도 많이 증가하였다.

그러나 주조산업은 생산기반기술 분야(주조, 단조, 금형, 용접, 열처리 및 표면처리) 중에서도 대표적 3D(dirty, danger, difficulty)업종으로 인식되어 젊은이들이 선호하는 작업장이 되지 못하였으며, 기술 인력의 공급이 부족하여 생산 작업자들의 노령화가 심화된 산업으로 전락하고 말았다. 이에 작업환경을 개선하고 생산성을 향상시키고자 각종 조형기계와 주물사 자동처리장치 등을 설치하게 되었으나, 결국에는 설비투자 증대로 인한 생산원가의 상승 및 국제경쟁력의 약화 등의 새로운 문제를 불러오게 되었다.

따라서 21세기에 들어오면서 많은 기업체들이 중국으로부터 비교적 간단한 주물제품을 직접 수입하거나, 혹은 공장을 현지에서 건설하고 주물을 생산하여 국내에 조달하는 현상이 나타나기 시작하였다.

Table 13. 2000 년도 우리나라 지역별, 주물재질별 주물공장 수

지역	재질 기업 체수	철강주물					비철합금주물				합계
		회주철	구상혹 연주철	가단 주철	주강	소계	동합금	경합금	기타	소계	
서울	9	-	-	-	3	3	3	5	1	9	12
인천	97	44	30	-	22	96	14	13	2	29	125
경기	82	29	14	-	15	58	10	20	9	39	97
강원	3	2	2	-	1	5	-	-	-	-	5
충북	14	10	8	-	-	18	1	3	1	5	23
대전	12	8	7	-	2	17	-	1	-	1	18
충남	9	4	4	-	3	11	1	1	-	2	13
전북	13	4	2	-	8	14	1	-	-	1	15
광주	12	8	4	-	2	14	-	1	-	1	15
전남	5	5	1	-	5	11	-	-	-	-	11
대구	44	29	18	-	9	56	1	7	-	8	64
경북	59	47	32	-	6	85	1	3	1	5	90
부산	105	35	29	1	34	99	21	22	2	45	144
울산	5	3	3	-	-	6	-	2	-	2	8
경남	90	37	27	5	21	90	10	20	2	31	122
제주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
계	559	265	181	6	131	583	63	98	18	179	762

그러나 주조산업은 관련 산업분야에 소재를 공급하는 기본산업으로 중소 기업적 특성이 강한 산업이다. 또 용융금속의 유동성을 이용하여 형상이 복잡한 제품이라도 제조할 수 있는 산업으로, 생산기술의 향상과 품질 향상, 생산원가의 절감과 적기 공급이란 문제는 오늘날의 자동차산업과 같은 관련 산업의 발전에 지대한 영향을 미치는 산업이다. 즉 개발제품인 경우, 다품종 소량의 요구와 적기공급이란 문제에서 수입에 의존할 수 없는 경우가 많고, 또 동시에 어떤 다른 가공기술로 제작한 소형재료도 대체할 수 없는 경우가 많다. 그리고 주조기술은 오랜 경험과 훈련으로 축적된 기술과 기능이 있어 가능한 산업으로 단시간에 이룩되지 않는 산업이다. 이와 같은 이유에서 주조산업은 국내에서 반드시 육성, 발전, 유지시켜야 될 산업임을 강조하고 싶다.

그러나 오늘날 우리나라 주조산업은 자동차산업과 같은 수요산업으로부터의 요구, 즉 균일한 품질의 고정도화, 경량화, 재질의 고급화 및 적기 공급이란 문제와 함께 최근 인건비의 상승, 노동력의 감소, 설비투자비의 증대, 더욱 엄격해진 환경규제 등등 많은 문제들과 직면하게 되었다.

따라서 앞으로 주조산업은 이 모든 문제에 대처하기 위해 제조공정의 개선, 생산기술의 개발 및 주물을 안정적으로 공급할 수 있는 산업체 계열화를 하루 빨리 이룩하여야 할 것이다.

즉 제조공정의 개선 및 생산기술의 개발과 품질이 우수한 제품의 안정적 공급 및 주조산업의 체제를 확립하기 위하여 다음과 같은 점을 제안할 수 있다.

- (1) 주조산업이 3D업종이라 인식되지 않도록 공해발생이 가장 적으며 노동력을 절감할 수 있는 새로운 주조법의 개발
- (2) 주물생산시설 즉 주물사처리, 조형, 용해, 운반 및 주물후처리설비의 기계화 및 자동화에 대한 기술개발
- (3) 노동력부족과 고령화문제를 해결하기 위한 각 기업체의 자구노력(종업원의 처우개선, 작업환경의 개선)과 정부로부터의 지원(세제 혜택, 종업원 확보를 위한 법적, 제도적 지원)
- (4) 신제품 및 고품질의 주물을 개발하기 위한 연구 분위기 조성 및 연구비 지원
- (5) 공해방지 설비의 설치 자금지원
- (6) 주조산업은 중소 기업적 특징이 가장 잘 나타나는 산업이므로 품질향상 및 원가절감 효과를 얻기 위한 생산제품의 전문화 및 계열화의 유도