

## 주요 내용

### ■ 반도체 산업 경기 전망 및 경쟁력 분석 ■

#### 반도체 산업의 최근 동향

- (가격 하락) 한동안 안정세를 유지하였던 D램 가격이 최근 하락하고 있어 반도체 경기 불황 가능성에 대한 우려의 목소리가 높아지고 있음
- (원인) 가격 하락은 공급업체들의 집중적인 라인 업그레이드에 기인한 것으로 경기의 조정기에 흔히 나타나는 일시적인 등락 현상임

#### 장단기 전망

- (단기 전망) 美 마이크론사에 의한 대대적인 생산능력 확대가 연말까지 계속 될 전망이어서 가격 하락세가 이어질 것임. 시장 주도 제품인 64MD램의 가격은 1999년 말 6.4달러까지 떨어졌다가 회복되기 시작하여 2001년 4분기에는 7.7달러 정도가 될 것으로 추정됨
- (중장기 전망) 장기 경기지수 예측에 따르면, 1999년 4/4분기 경 조정기에서 상승기로의 전환이 일어나 2002년까지 상승기가 이어질 것으로 전망됨

#### 세계 반도체 업계의 동향 및 한국 반도체 산업의 경쟁력

- (일본과 대만 업체) 그동안 D램 산업을 주도해온 일본 업체들이 잇따라 D램 사업을 축소 내지 포기하였고, 대만 업체들은 D램 사업 진출 계획을 수정하여 파운드리 사업(위탁 생산 사업)으로 그 중심을 이전하고 있음
- (마이크론과 현대의 부상) 마이크론이 TI사를 인수하고, 현대가 LG를 인수함으로써 세계 D램 업계의 새로운 강자로 부상하였음
- (경쟁력 비교) 한국업체들에 비해 일본과 대만 업체들은 기술과 생산 규모에서 뒤지며, 마이크론사는 생산 비용은 우위지만 제품 개발력에서 뒤떨어짐

#### 한국 반도체 산업의 점유율 전망

- (세계 업계 재편 전망) 새로운 호황기에는 삼성, 현대, 마이크론이 주도하는 3강 주도 체제가 될 것이며, 선두업체들로의 집중이 더욱 강화될 것임
- (시장 점유율 전망) 한국의 세계시장 점유율은 1999년에 소폭 하락이 예상되나, 2000년 이후에는 한국 업체들이 선점하고 있는 128M와 램버스D램 시장이 본격적으로 형성되면서 지속적으로 상승, 2002년에 45% 이상을 기록할 것임

### 반도체 산업 경기 전망 및 경쟁력 분석

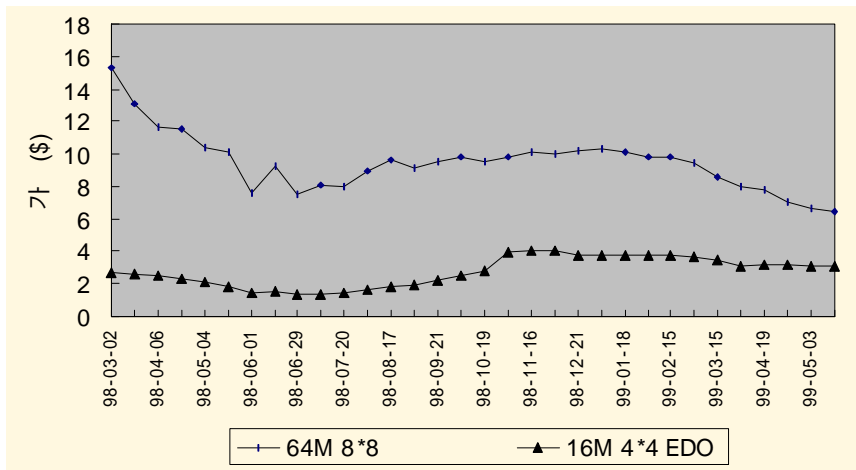
김 창 욱

#### 반도체 경기의 동향과 전망

● 최근의 D램 가격 동향

- 한동안 안정세를 보여왔던 D램 가격이 3월 이후 다시 하락세를 보임
- 작년 7월 이후 회복세를 기록, 10달러 이상까지 올랐던 64M D램(8bit×8, 싱크로 너스 기준) 가격이 올해 3월 이후 다시 하락하여 6.5달러까지 떨어짐
- 16M EDO 제품 같은 구세대 저급 제품만이 공급량의 급격한 감소로 인해 가격이 강세를 유지하고 있지만 이들은 시장에서 사라지고 있는 비중 낮은 제품들임

< D램 대표제품의 현물가격 동향(북미시장기준) >



출처: Amerian IC Exchange

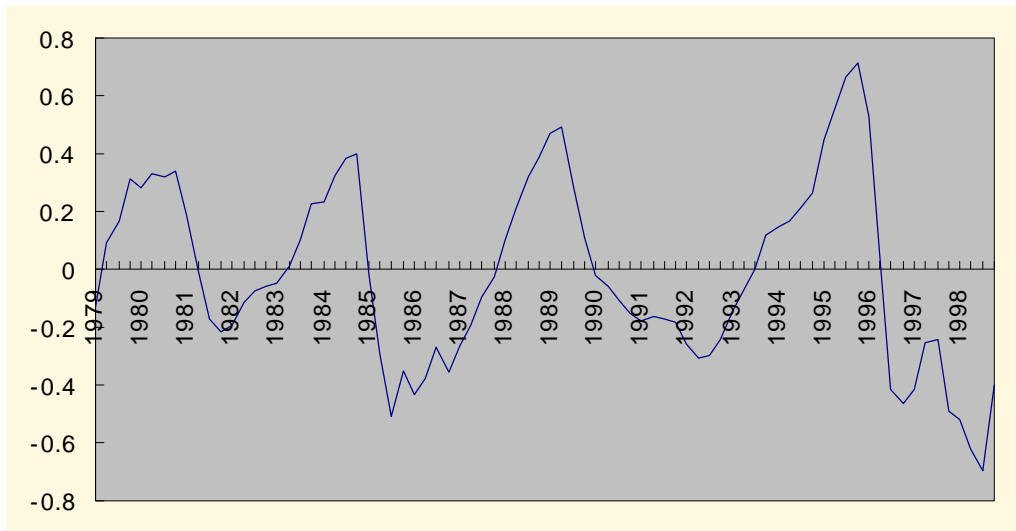
- 현물시장의 가격 하락의 영향으로 64M D램의 고정 거래時 계약 가격도 7.75~8.5 달러까지 떨어진 것으로 알려짐
- 한때 작년 중반을 전환점으로 본격적인 상승기에 접어들었다는 성급한 인식이 확

- 산되었다가<sup>1)</sup> 이제는 다시 D램 경기에 대한 우려의 목소리가 나오고 있음
- 그러나 최근의 가격 하락은 공급업체들의 집중적인 생산 라인 업그레이드(upgrade)에 의한 일시적 현상으로, 경기 조정기에 흔히 있는 일임

● ‘D램 산업 모형’을 활용한 장기 경기 추세 예측

- ‘D램 경기지수<sup>2)</sup>의 추이를 살펴보면 D램 경기 순환의 패턴이 뚜렷이 드러남
- D램 경기는 짧게는 4년, 길게는 7년의 주기를 가지고 순환하고 있는데, 현재는 1979년 이후 나타났던 순환 중 네번째 순환기에 해당함

< D램 경기지수의 추이 >



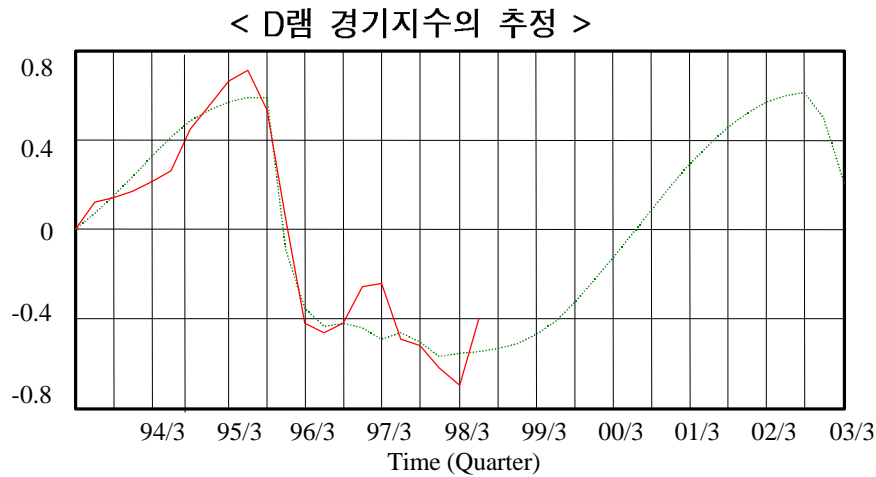
출처: 현대경제연구원

- 한 번의 순환은 가격이 급속히 하락하는 ‘하강기’ 이후 가격이 부침을 거듭하는 ‘조정기’를 거쳐, 상대적으로 완만한 회복세를 보이는 ‘상승기’를 지나게 됨

1) 이미 본 연구원에서는 아직 본격적인 상승기가 아니며 다시 한 번 가격 하락이 있을 것이라고 예상한 바 있음(“반도체 경기, 상승기에 접어들었는가?”, 『IMF경제정보』, 98-43호(1998년 12월 9 일자)를 참조)

2) D램 경기 변동을 파악하기 위해서는 다양한 제품의 가격을 종합적으로 반영하면서도 기술 변화의 영향을 받지 않는 순수한 경기 지표의 개발이 필요함. 본 연구원에서는 이를 위해 제품별 D램 가격을 시장 비중에 따라 가중평균하여 대표 가격 지수를 계산한 다음, 호드릭-프레스캣 필터링 방법에 의해 기술 변화의 영향을 제거하여 ‘D램 경기지수’를 개발함

- 이번 제 4 순환 역시 머지않아 현재의 조정기에서 상승기로 전환이 이루어질 것으로 전망됨
- 본 연구원의 'D램 산업 모형'<sup>3)</sup>에 따르면, 경기지수의 장기 추세는 1999년 3분기경을 전후로 조정기에서 상승기로 전환되는 것으로 나타남(단, 단기적으로는 일부 업체들의 대폭적 생산 능력 향상으로 가격 하락이 연말까지 이어질 가능성이 큼)
- 새로운 상승기는 2002년까지 이어질 것으로 예상되어 1994~95년 호황기를 능가하는 장기 호황이 예상됨



출처: 현대경제연구원

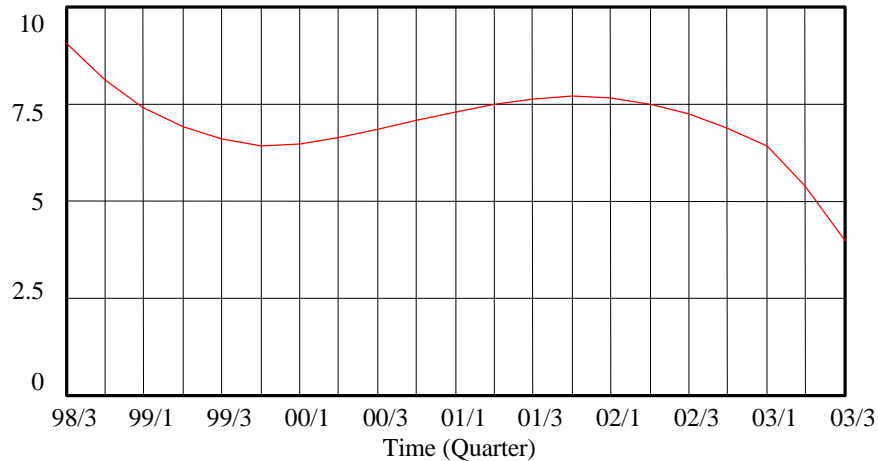
- 상승기동안 시장 주도 제품의 가격은 비용을 훨씬 상회할 것으로 보여 D램 업체들은 상당한 이익을 누릴 것으로 전망됨
- 64M D램의 가격(고정 거래時 계약 가격 기준)의 장기 추세는 1999년 4분기에 6.4달러 정도로 떨어졌다가 2001년 4분기에 7.7달러 정도로 회복되는 것으로 나타남
- 한편 선두업체들의 64M D램의 생산비용(금융비용 제외)은 1999년 말에 4달러,

3) D램산업은 투자에 의한 공급량 조절, 가수요의 존재, 제품의 순차적 세대교체, 학습효과에 의한 급속한 생산성 향상이라는 특성을 가지고 있음. 본 연구원에서는 이러한 특성들을 고려하여 D램 산업에 대한 시뮬레이션 모형을 만들고 이를 D램 경기 및 시장 예측에 활용하고 있음

2000년 말 이후에는 3달러 이하로 떨어질 것으로 예상됨

- 따라서 그동안 불황으로 큰 어려움을 겪었던 D램 업체들의 수익성이 크게 개선될 것임

< 64M D램 가격의 추정 >



출처: 현대경제연구원

## 한국 반도체 산업의 경쟁력 진단

### ● 업체들의 동향

- 이번 불황기동안 일본업체들에 의한 D램 사업의 축소 및 포기가 잇따라 일본세의 퇴조가 두드러짐(뒤의 표를 참조)
  - 대부분의 일본업체들은 D램부분을 축소하는 대신 시스템LSI나 플래쉬 메모리 등 非D램분야로 주력을 이동중임
- 의욕적으로 투자를 진행해왔던 대만 업체들의 상당수는 D램 분야 진출 계획을 바꿔 파운드리 사업(위탁 생산 사업)으로 전환함
  - D램 사업은 일본 및 구미업체들과 제휴를 맺어 그들의 기술을 도입하여 생산만 하는 전략을 채택하고 있음
  - D램 경기가 회복되어도 D램 사업을 크게 확대하지는 못할 것으로 보여 당분간 주변적인 지위를 벗어나기 어려울 것임

**< 일본업체들의 D램 사업 구조조정 동향 >**

| 업체   | 시기     | 내용   |
|------|--------|--|
| NEC  | -97.12 | -D램 생산 계획 하향 조정(99년 봄 64M 월 1,500만개 →월1,000만개)             |
| 도시바  | -98.1  | -오이타의 신공장 건설을 보류   |
|      | -98.8  | -2001년까지 메모리 비중을 80%에서 50%로 낮추기로 결정                        |
| 히타찌  | -97.12 | -시바라키의 신공장 가동을 보류  |
|      | -98.9  | -미국 텍사스공장 폐쇄, 대만에의 OEM 강화                                  |
|      | -98.9  | -무사시노 공장 폐쇄  |
| 미쓰비시 | -98.1  | -미 노스캐롤라이나 공장의 폐쇄를 결정                                      |
|      | -98.9  | -미국 캘리포니아 공장 폐쇄  |
|      | -99.3  | -일부 D램 생산라인을 플래시메모리 라인으로 전환                                |
| 후지쯔  | -98.9  | -영국 더램공장 폐쇄, 98년 설비투자 40% 삭감                               |
|      | -99.1  | -범용 D램 단념, 고속 제품에 특화                                       |
| 마쓰시다 | -98.9  | -미국 워싱턴주공장 폐쇄  |
|      | -98.9  | -1998년 가을 가동 예정인 토나미 공장의 가동 연기, 1999년 가동 예정인 최첨단 공장의 건설 연기 |
|      | -99.3  | -D램사업 철수, 메모리사업부 폐지  |
| 오키   | -97.12 | -64M D램 전용 공장 건설을 포기                                       |
|      | -98.8  | -미국 공장 폐쇄  |
| 기타   | -97.12 | -NSS(일본제철세미콘), D램 생산라인을 파운드리 사업용으로 전환                      |
|      | -98.2  | -동북세미콘, D램 생산을 중단  |

출처: 『日經産業新聞』 등 각종 신문 자료

- 반면 美 마이크론社가 칩사이즈 축소 기술과 TI社 인수를 발판으로 급부상함
  - 미 마이크론社는 1995년까지도 D램시장에서 10위권 밖의 군소업체에 불과하였으나 고유의 칩사이즈 축소 기술을 무기로 시장점유율을 급격히 확대함
  - 1998년 6월에는 D램시장 7위인 TI社의 D램사업부문을 인수함으로써 D램업계의 최강자로 급부상하였으며 이를 기초로 1998년의 점유율이 삼성에 이어 2위를 기록함
  - 현재는 TI사의 설비들을 마이크론사의 공정기술로 재구축하고 있는 상황인데 이것이 끝나면 삼성을 능가하는 생산능력을 갖게될 것으로 전망됨
- 한편 현대가 LG를 인수함으로써 생산 능력 기준 D램업계 1위 자리를 넘볼 수 있는 새로운 강자가 출현함
  - 최근 현대에 의한 LG의 인수가 확정됨으로써 생산능력에서 삼성을 능가하는 대형회사의 탄생이 곧 현실화될 예정임

● 경쟁력 비교

- 기술력에서 우리나라 업체들은 경쟁 업체들보다 앞서 있음
- 우리나라 업체들은 가공 회로 선폭이 작은 최신 라인을 서둘러 도입하여 생산성을 좌우하는 웨이퍼당 생산 가능한 칩(net die)의 수에서 한 발 앞서 있음

< 최신 64M 라인의 웨이퍼당 칩(net die) 수 비교(99년 1분기) >

|          | 가공 회로 선폭( $\mu\text{m}$ ) | 웨이퍼당 칩 수(개) |
|----------|---------------------------|-------------|
| 한국       | 0.18~0.22                 | 590~720     |
| 일본       | 0.20~0.22                 | 390~620     |
| 대만       | 0.21~0.25                 | 296~380     |
| 미국(마이크론) | 0.21                      | 440         |

출처: 업체 자료

- 차세대 제품 및 고속 제품의 개발과 양산에서도 바로 뒤의 일본 업체들보다 1분기 내지 2분기 정도 앞서 있음(뒤의 표를 참조)
- 생산 규모면에서도 일본이나 대만 업체들에 비해 크게 앞서 있어 규모의 경제에 의한 비용 절감 효과가 큼
- 현재 64M의 생산량을 비교해보면 삼성이 월 2,000만개, 마이크론이 월 1,800만개, 현대와 LG가 각각 월 1,500만개에 달하는 것으로 추정됨
- 삼성은 1999년 말까지 128M를 포함한 총 생산규모(64M 환산)를 월 4,000만개로, 마이크론도 64M 생산규모를 월 4,000만개 수준으로 끌어올릴 계획이며, LG를 인수한 현대도 월 4,000만개 이상의 생산규모를 유지할 것으로 보여 업계 1위자리를 놓고 치열한 각축이 예상됨
- 반면 일본 최대업체인 NEC는 현재 생산규모가 월 1,200만개 수준에 그치고 있으며 1999년 말까지도 월 2,000만개 수준을 넘지 않을 것으로 보여 생산규모상의 격차는 더욱 벌어질 것임
- 대만 업체들 역시 현재 64M 생산량이 월 300~450만개에 그치고 있으며 1999년 말에도 800~1,500만개 수준에 그칠 것으로 보임

**< 제품 양산 개시 시점 비교 >**

|         |    | 98/2Q    | 98/3Q   | 98/4Q   | 99/1Q        | 99/2Q        | 99/3Q | 99/4Q        | 00/1Q   | 00/2Q   |     |
|---------|----|----------|---------|---------|--------------|--------------|-------|--------------|---------|---------|-----|
| 싱크로너스D램 | 한국 | 삼성       | 64(4th) | 128     |              | 256, 64(5th) |       |              |         |         |     |
|         |    | 현대       |         |         | 128, 64(4th) |              | 256   | 64(5th)      |         |         |     |
|         |    | LG       |         | 64(4th) | 128          |              |       | 256, 64(5th) |         |         |     |
|         | 일본 | NEC      |         |         |              | 128, 64(4th) | 256   |              | 64(5th) |         |     |
|         |    | 도시바      |         |         | 128, 64(4th) |              |       |              | 256     | 64(5th) |     |
|         |    | 히타치      |         |         |              | 128, 64(4th) |       | 256, 64(5th) |         |         |     |
|         |    | 미쓰비시     |         |         |              | 128          |       | 256          |         |         |     |
|         | 대만 | Vanguard |         |         |              |              |       |              |         | 128     |     |
|         |    | Nanya    |         |         |              |              |       |              |         | 128,256 |     |
|         |    | ProMos   |         |         |              |              |       |              |         | 256     |     |
|         |    | Winbond  |         |         |              |              |       |              |         | 128,256 |     |
|         | 미국 | Micron   |         |         |              |              |       | 128          |         |         | 256 |
| 램버스D램   | 한국 | 삼성       |         | 72      |              | 144          | 288   |              |         |         |     |
|         |    | 현대       |         |         |              | 72           |       | 144          | 288     |         |     |
|         |    | LG       |         | 72      |              | 144          |       | 288          |         |         |     |
|         | 일본 | NEC      |         |         |              | 72           |       | 144          |         |         | 288 |
|         |    | 도시바      |         |         |              | 72           |       | 144          |         |         | 288 |
|         |    | 히타치      |         |         |              |              |       |              | 144     |         | 288 |
|         |    | 미쓰비시     |         |         |              | 72           |       | 144          |         | 288     |     |
|         | 대만 | Vanguard |         |         |              |              |       |              | 144     |         |     |
|         | 미국 | Micron   |         |         |              |              |       |              | 144     |         |     |

출처: 업체 자료



- 생산 비용면에서는 우리나라 업체들이 일본이나 대만 업체들보다는 낮지만 미국 마이크론社보다는 높은 것으로 나타남
- 마이크론社는 고유의 기술로 생산 공정의 단계수를 대폭 줄임으로써 낮은 생산비용을 달성한 것으로 알려지고 있음

**< 생산 비용 비교 >**

|                                | 한국    | 일본    | 대만    | 미국(마이크론) |
|--------------------------------|-------|-------|-------|----------|
| 64M 1개당 생산 비용<br>(달러, 금융비용 제외) | 5.5~6 | 7~7.5 | 6~6.5 | 5~5.5    |

출처: 업체 자료

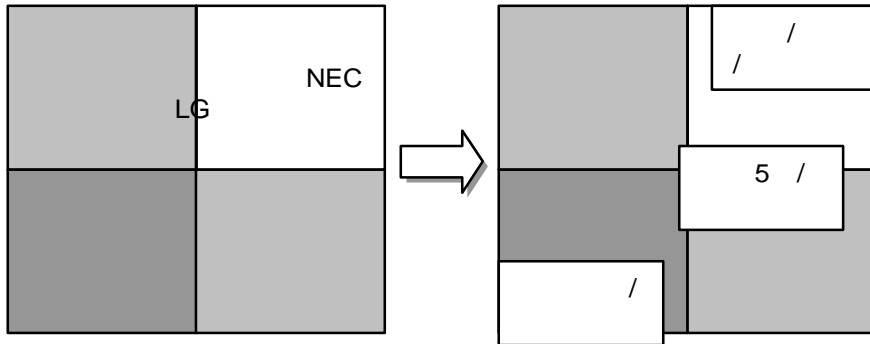
**● 시장 점유율 전망**

- 새로운 호황기에는 한국의 삼성과 현대, 그리고 미 마이크론사가 3강 체제를 구축할 것으로 전망됨
- D램 산업은 불황기를 겪을 때마다 기존 주도 업체 중 일부가 퇴조하고 신흥 세력이 등장하는 업계 구도의 재편을 겪음
- 이번 불황기를 거치면서 D램 산업은 선두업체들로의 집중이 더욱 강화될 것이며 생산 규모와 기술에서 앞서 있는 삼성, 현대 및 마이크론사의 3강 주도 체제로 재편될 것임

**< D램산업의 업계구도 재편 추이 >**

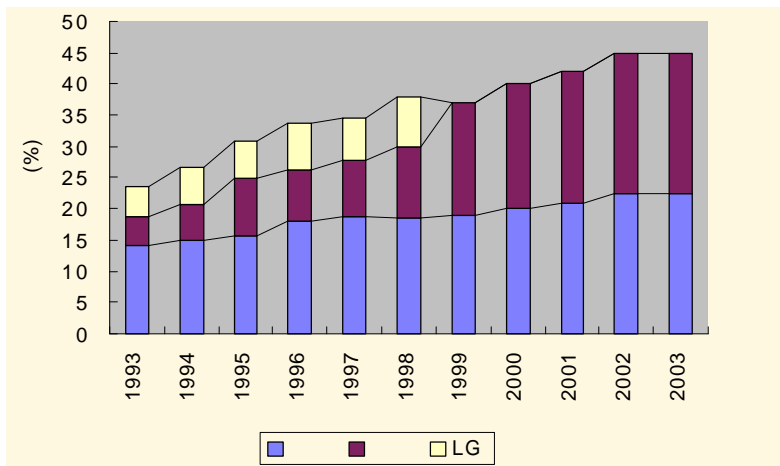
| 호황         | 불황       | 호황              | 불황       | 호황             | 불황   | 호황              | 불황                 | 호황       |
|------------|----------|-----------------|----------|----------------|------|-----------------|--------------------|----------|
| 미국업체<br>독주 |          | 미·일<br>업체<br>주도 |          | 일본<br>업체<br>독주 |      | 일·한<br>업체<br>주도 |                    | 3강<br>주도 |
|            | 일본<br>부상 |                 | 미국<br>퇴조 |                | 한국부상 |                 | 일본퇴조<br>마이크론<br>부상 |          |

< 향후 D램 산업 재편 전망 >



- 우리나라 업체들의 시장점유율은 지속적으로 확대되어 갈 것으로 전망됨
- 불황기에도 우리나라의 점유율은 계속 확대되어 1998년에는 37.8%에 달함

< 세계 D램시장에서 우리나라 업체들의 시장점유율 추이 및 전망 >



출처: 1998년까지는 Dataquest 실적치, 1999년 이후는 현대경제연구원 추정

- 1999년에는 마이크론사의 공격적인 생산능력 확대와 현대-LG의 합병 작업으로 인해 우리나라의 시장점유율은 약간 하락할 전망이다
- 그러나 2000년 이후부터는 128M D램과 램버스 D램 시장이 본격적으로 형성되므로 이들 시장을 선점하고 있는 우리나라 업체들의 점유율 상승이 예상됨
- 2000년에 40%, 2002년에 이후에는 45% 이상으로 점유율이 높아질 것으로 전망됨

(cwkin@hri.co.kr ☎ 724-4044)