

## NC工作機械의 國產化 展望

## Localization Forecasting of NC Machine Tools

金 成 中\*

Sung-Choong Kim

## 1. 序 論

4次 5個年 計劃期間中の 重點育成對象이 되고 있는 機械工業의 政策的 背景은 대체로 다음의 몇가지로 要約될 수 있다.

첫째, 기계공업은 自力工業化의 關鍵이라는 것이다. 지속적인 高度成長은 設備投資에 의해 이루어지며 設備投資는 곧 機械設備의 投資라는 것과, 이에 따른 成長의 結果로 耐久消費財의 需要가 增加되고 이로 말미암아 다시 設備投資가 增加되는 2重構造를 形成하게 된다는 것이다.

둘째, 機械工業은 省資源·高附加價値産業이라는 점이 지적된다. 資源波動以後의 世界經濟속에서 자원이 부족한 우리나라로서는 이와 같은 기계공업의 육성이 經濟成長의 絕對不可缺하다는 것이다.

셋째, 세계적으로 機械類가 貿易量에서 차지하는 比重이 점차 增加되고 있다는 점이 지적된다. 즉 기계공업의 육성은 輸出立國을 내세우는 우리나라의 經濟構造상 不可避한 歸結이 된다는 것이며 換言하면 기계공업의 육성은 輸出戰略産業化라는 측면에서 고려되어야 한다는 것이다.

네째, 기계공업은 自主國防의 측면에서도 그 育成이 切實하게 要請된다는 점이다.

工作機械工業도 이러한 背景을 벗어나지 않는다. 또한 前으로 韓國의 工作機械工業은 위의 背景을 前提로 할 때야만 그의 健全한 育成이 기대된다고 말할 수 있다.

여기서 특히 우리의 關心을 끄는 것은 高附加價値産業으로서의 輸出戰略産業化라는 측면이다. 왜냐하면 工作機械와 같은 生産財의 內需市場은 워낙 狹小하여

輸出을 前提하지 않고서는 健全한 發展이 期待될수 없겠기 때문이다. NC 工作機械의 國產化를 論議하는 것은 바로 이러한 構造속에서이다.

공작기계의 NC化, 自動化라는 世界的 추세속에서 우리의 공작기계업계는 지난 2~3년간 括目할만한 成長을 이룩했다. 정부의 적극적인 支援施策, 業界의 大幅的인 設備投資와 技術導入, 需要者의 認識變化등에 힘입어 77年の 金屬公작기계 生産액은 75年 對比254.4% (資料: 창원기계공업공단, "技術情報" Vol.1, No.20) 라는 놀라운 성과를 이룩한 것이다.

그러나 이러한 成果의 裏面에는 닥쳐올 보다 큰 試練이 숨어 있음을 看過해서는 아니된다. 그것은 이 成果가 汎用機械를 중심으로 이루어져 왔고 한편으로 그만큼 內需市場이 限界에 도달한 것이며, 社會·經濟的 與件의 變化에 따라 需要의 多樣化·高級化가 이루어질 것이기 때문에 이에 관한 最新技術을 迅速히 吸收·商品化하지 아니하면 공작기계공업의 지속적인 成長을 기할 수 없게될 뿐만아니라 質的인 面에서의 供給이 需要를 따라가지 못함으로써 輸入이 增加될 것이고 이것이 다시 공작기계업계를 壓迫하는 要因으로 남게될 것이라는 점에서 그러하다. 다시 말해 공작기계업계는 이제 轉換期에 처해 있거나 아니면 처하게 될 時點에 到達해 있다는 것이다.

공작기계업계는 이와 같은 輸出戰略産業化라는 측면과 內需面에서의 壓迫을 벗어나기 위해서는 工作機械의 NC化, 自動化를 강력히 추진하지 않을 수 없는 입장인 바 本稿에서는

첫째, 공작기계의 NC化 背景을 좀더 상세히 고찰하고,

둘째, 美·日 등의 技術動向을 검토하여 한국 공작기계업계의 方向을 摸索하며,

셋째, NC 공작기계의 國產化에 따르는 諸問題點을

\* 大宇重工業株式會社

檢討하여 이에 대한 解決方案을 模索해 보려 한다.

## 2. NC 化的 背景

### 가. 國內需要的 NC 化 展望

NC 공작기계는 간단한 구멍뚫기 작업에서부터 복잡한 형상의 가공까지를 카비할 수 있는 柔軟性을 지닌 機械로서 生産性的 向上뿐만 아니라 生産管理 및 在庫管理의 면에서도 큰 効果를 갖는다. 물론 NC 機가 모든 목적에 적용될 수 있는 것은 아니다. NC 機의 効果는 多品種의 小量生産에서 最大化하지만 최근의 NC 技術은 NC 機械를 專用機의 수준에 局限시키고 있어 漸로 그 適用範圍를 넓혀가고 있다.

一般的으로 거론되는 NC 機의 利點을 나열하면 다음과 같다. (三菱電氣, "NC入門", 日本, 1977, pp.3~4)

- 가. 豊富한 融通性
- 나. 生産性的 向上
- 다. 加工精度的 均一化 및 品質向上
- 라. 經濟性
- 마. 作業者の 높은 熟練度를 要求하지 않는 點
- 바. 治工具費用의 減少
- 사. 加工物의 互換性 增加
- 아. 複雑한 形狀의 加工에 有利

以上の 利點을 전체할 때 우리나라 內需市場은 다음과 같은 要因들로 인해 NC 化가 促進되어질 것으로 보인다.

첫째는 요즘 크게 문제되고 있는 熟練된 技能人力

의 不足이다. NC 機械는 熟練度가 다소 떨어지더라도 비교적 높은 均一한 加工精度的를 얻을 수 있기 때문에 可能인 補족의 解決方案으로서 充分 아니라 品質向上을 통한 國際競爭力強化라는 측면에서도 NC 化는 추진될 것이다.

둘째는 社會全般에 걸친 所得平準化의 要求에 따른 賃金引上으로 인한 原價面에서의 逼迫이다. NC 기계는 1人의 作業者가 2台以上の 機を 同時に 稼動시킬 수 있으므로 NC에서의 生産性向上効果는 위의 賃金에서의 壓迫을 크게 완화시킬 수 있기 때문에 NC 기계의 需要를 刺戟하는 要因으로 얻을 것이다.

셋째는 제어기술의 급격한 발달이 따라 Cost-performance의 면에서 본 NC 기계 市場은 相對的으로 下落勢를 지속할 것이라는 점이다.

넷째는 NC 기계의 機能 및 機種 多樣化가 需要者에게 보다 많은 選擇權을 부여해서 넓어오르면서 潛在需要를 크게 刺戟할 것이라는 점이다.

### 나. 供給의 측면에서의 NC 化

#### (1) 美·日에 있어서의 NC 化 추세

이미 NC 化가 상당히 進行되어 있는 美·日에 있어서의 NC 化動向을 살펴 보기로 하자.

表 1 그림 1은 71년부터 75년까지 美國에 있어서 工作機械의 NC 化率(=  $\frac{\text{NC 기계생산대수}}{\text{전체공작기계생산대수}}$ )과 NC 공작기계가 차지하는 金額構成比(=  $\frac{\text{NC 기계생산액}}{\text{전체공작기계생산액}}$ )

表 1. 美國 NC 공작기계 生産현황('71~'75) (자료) : 工作機械統計要覽(日本) 1975 金額단위 : 1000 弗

年度	공작기계 총생산대수	NC 공작기계 생산대수	NC 化率(%)	공작기계 총 생산액	NC 공작기계 생산액	금액구성비(%)
71	157,099	1,239	0.78	714,454	153,237	21.45
72	207,290	1,630	0.79	857,964	170,115	19.83
73	251,545	2,865	1.14	1,224,715	272,130	22.22
74	272,757	4,210	1.54	1,516,934	378,718	24.97
75	173,149	3,299	1.86	1,361,974	358,021	26.29

表 2. 美國 NC 旋盤 生産현황('71~'75) (자료) : 工作機械統計要覽(日本) 1975 金額단위 : 1000 弗

年度	旋盤 총 생산대수	NC 旋盤 생산대수	NC 化率(%)	旋盤 총 생산액	NC 旋盤 생산액	금액구성비(%)
71	11,071	428	3.87	174,938	50,421	28.82
72	12,295	570	4.64	203,295	67,056	32.98
73	16,904	1,031	6.10	298,957	95,238	31.86
74	19,251	1,381	7.17	361,586	137,328	37.98
75	13,574	1,208	8.90	344,816	152,295	44.17

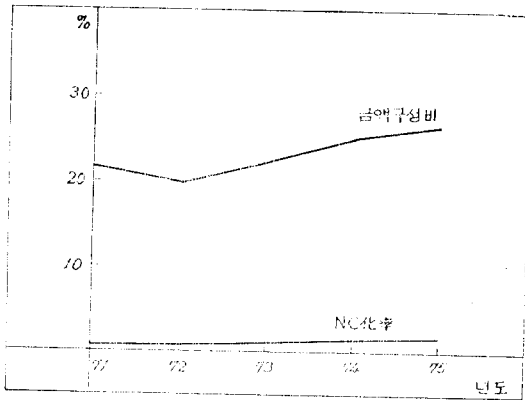


그림 1. 美國에 있어서 NC 공작기계의 생산추세

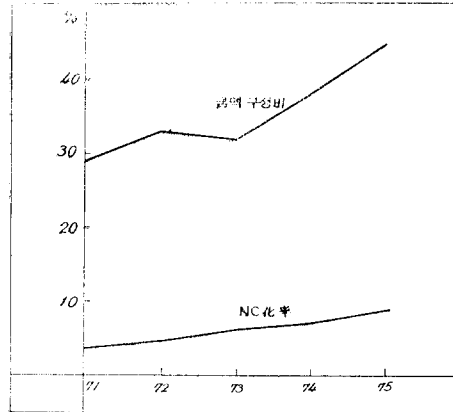


그림 2. 美國의 NC 선반 생산추세

를 나타내고 있으며, 表2, 그림 2에서는 대표적으로 NC 化가 진행되고 있는 旋盤의 NC 化率과 이의 金額構成 比를 나타내고 있다. 이에서 알 수 있듯이 75年의 경 우 전체 공작기계의 NC 化率은 1.86%에 불과하나 그 금액구성비는 26.29% 로 큰비율을 차지하고 있다. NC 旋盤의 경우엔 더욱 두드러져 NC 化率은 8.9%에 지 나지 않으나 금액으로는 44.17%라는 높은 비율을 차 지하고 있다.

表 3 그림 3은 71년부터 76년까지 日本에서의 공작 기계의 NC 化率과 NC 공작기계의 금액구성비를 나타

내고 있다. 이에서 알 수 있듯이 76년의 경우 전체 공 작기계의 NC 化率은 2.77%에 금액으로는 22.44%, 表 4. 그림 4의 旋盤에 있어서는 각각 9.65%, 22.44%를 나타내고 있다.

그림 5, 그림 6은 각각 전체공작기계의 平均價格 ( $= \frac{\text{생산액}}{\text{생산대수}}$ )을 1로 했을 때의 NC 공작기계의 平均 價格 ( $= \frac{\text{NC 생산액}}{\text{NC 생산대수}}$ )의 추이와 선반의 평균가격을 1로 했을 때의 NC 선반의 평균가격의 추이를 나타내고 있는데 이는 우리에게 많은 示唆를 던져주고 있다. 특

表 3. 日本 NC 공작기계 생산현황('71~'75) [자료]: '工作機械統計要覽'(日本) 1975 금액단위: 백만圓

年度	공작기계 총 생산대수	NC 공작기계 생산대수	NC 化率(%)	공작기계 총 생산액	NC 공작기계 생산액	금액구성비(%)
71	183,649	1,379	0.75	264,405	25,163	9.52
72	164,553	1,350	0.82	205,180	24,717	12.04
73	212,586	2,765	1.30	305,223	47,505	15.56
74	168,952	3,040	1.80	358,610	58,471	16.30
75	88,108	2,188	2.48	230,739	39,856	17.27
76	118,622	3,286	2.77	226,653	50,850	22.44

表 4. 日本 NC 旋盤 생산현황('71~'76) [자료]: '工作機械統計要覽'(日本) 1975, 機械와 工具' 77年 3月

年度	旋盤 총 생산대수	NC 旋盤 생산대수	NC 化率(%)	旋盤 총 생산액	NC 旋盤 생산액	금액구성비(%)
71	41,381	595	1.40	66,503	10,285	15.47
72	35,519	581	1.59	54,107	9,209	17.02
73	48,089	1,459	3.03	81,102	21,631	26.67
74	40,946	1,670	4.07	91,301	28,047	30.72
75	17,814	1,355	7.60	56,799	19,618	34.54
76	21,481	2,073	9.65	76,953	26,355	34.25

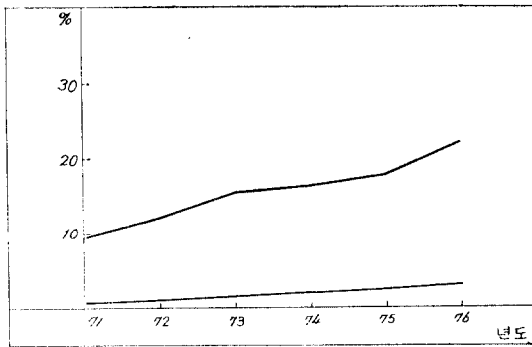


그림 3. 日本에 있어서 NC 공작기계 생산추세

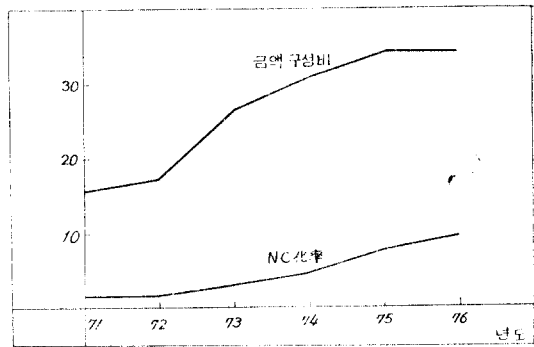


그림 4. 日本의 NC 선반 생산추세

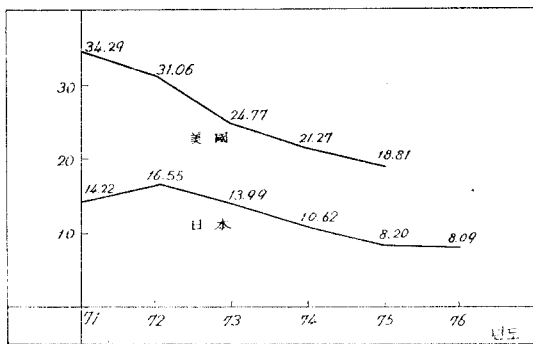


그림 5. 당해년도의 공작기계 평균가격을 1로 했을 때 NC 공작기계의 가격추이

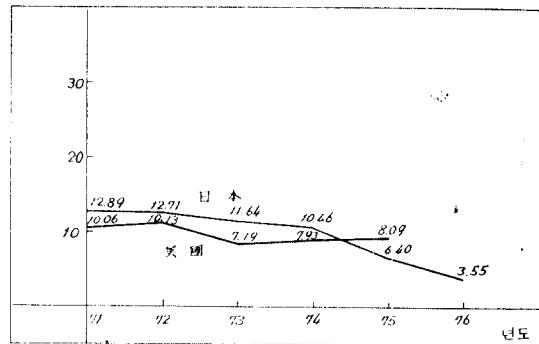


그림 6. 당해년도의 선반의 평균가격을 1로 했을 때 NC 선반의 가격추이

리 관심을 끄는 것은 相對價格의 下落勢인데 이는 NC 用 機械部品の 標準化와 量産化 및 마이크로 프로세서의 使用 등으로 인한 제어기술의 급격한 向上등에 起因하는 것으로 판단되는데 이러한 추세는 NC化를 加速시킨 것임은 두말할 나위가 없겠다.

한편 美日等에 있어서의 NC化 作業은 無人化工場 및 CAM (Computer-Aided Manufacturing)에 關連되어 추진되고 있다. 이에 따라 諸加工環境 및 切削條件, 加工環境등이 自動으로 計測되어 入力되는 장치가 계속 개발되고 있어 NC의 適用領域을 더욱 넓혀가고 있다.

(2) 國內 maker의 立場에서 본 NC化

위에서 論議된 NC化의 需要의 側面과 美·日 등지의 경우를 검토해 보면 maker의 立場에서의 NC化도 대개 그 율곽을 드러낸다. 그것은 두가지 측면에서이다. 하나는 需要의 측면에서이고 다른 하나는 技術의 측면

에서 이다.

需要의 측면에서 볼 때 한국 공작기계의 NC化는 적어도 당분간은 美·日 등의 NC化 추세보다는 오히려 급속한 진전을 이룩할 可能性이 있음을 指摘하지 않을 수 없는데 이러한 推測의 根據는 Cost-performance의 面에서 본 NC價格의 急激한 下落勢이다. 이는 종래에 NC장치가 차지하던 가격비중이 최근의 LSI 기술등에 힘입어 급속히 하락하고 있는 데 가장 큰 원인이었다. 그리하여 포화상태가 되는 어느 수준에 이르기까지는 美國이나 日本의 경우보다는 오히려 급속히 NC化가 이루어질 것이라고 해서 우리가 야닐 것이다.

둘째의 技術의 面에서 본 NC化도 한국이 공작기계 메이커로서는 매우 鼓舞的인 가능성을 보여준다. 그것은 日淺한 歷史의 우리 공작기계업체가 百餘年의 歷史를 가진 西歐 공작기계업체를 쉽게 쫓아갈 수 있는 方案으로 提示될 수 있는 制御技術의 高度化라는 문제에서이고 따라서 공작기계의 NC化는 이러한 율곽속에

서 과학력이 옳을 것이라는 점에 서이다. 이러한 觀點에서의 NC화라야 공작기계의 輸出産業化를 크게 促進시킬 수 있는, 高附加價値産業으로의 育成이 可能하게 될 것이다.

### 3. 技術動向

#### 가. 概 況

한 時代가 차지 있는 經濟環境은 즉시製品の 反映되곤 한다. 工作機械도 例外인 수는 없다. 世界的인 資源難·公害의 時代에 있어서는 工作機械의 모든 技術은 이들 問題의 解決을 위한 方向으로 集中되고 있는 것 같다. 이러한 努力은 대체로 다음의 몇가지 範疇로 나뉘질 수 있을 것이다.

첫째는 部品 또는 유니트에 보다 많은 融通性을 부여하여 그 適用範圍를 넓혀가는 形態의 資源節約 方案이다. 이는 비단 製品の 原價나 maker의 生産·在庫管理面에서의 利點뿐만 아니라 新製品開發에 있어서도 그 所要時間을 크게 短縮시킴으로써 商品의 life cycle 短縮趨勢에서 適應할 수 있는 새로운 概念이 되고있다.

둘째는 에너지 및 時間의 節約이라는 方向이다. 工作機械의 高速化·非切削時間의 減少化·補修의 容易化·製品の 壽命延長, 또는 플라스틱 등 非金屬 使用의 增加등은 그 例이다.

셋째는 法으로써 規制되고 있는 바이지만 安全度를 높이고 公害를 極少化하려는 努力이다.

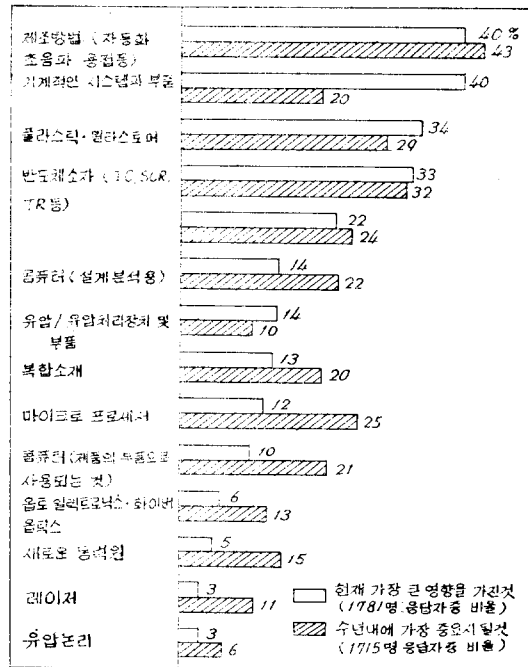
네째는 同一한 入力에 대해 보다 큰 出力을 갖는 시스템을 구성하는 것이다. 制御機能의 多樣化·複合機械化는 이 例에 속한다.

다섯째는 工作機械에 부수되는 消耗品類를 減少시키기 위한 努力이다. NC용 工具의 標準化, 工作機械의 脫油壓化 추세나, 周速一定制御, 切削壓力 自動測定裝置 등은 이에 속한다.

여섯째는 空間資源의 効率的 使用을 위한 努力이다. 工作機械의 compact化가 그것이다.

일곱째는 人力資源의 切減을 위한 努力이다. 각종의 自動測定裝置나 無人化 model, robot 技術등이 그것이다.

이러한 傾向은 electro-mechanical 分野의 급속한 進展으로 크게 뒷받침되고 있는데 이는 최근의 공작기계 업계의 가장 두드러진 特徵이다. 그림 7은 美國 기계업계의 실업엔지니어들에 대한 輿論調査의 결과인데 (資料: PENTON/IPC PUBLICATION, 'MACHINE



DESIGN' Vol 49, No 28, 1977.12.8, pp.138~147) 이는 이러한 특징을 잘 반영하고 있다.

이제 구체적으로 새로운 技術動向을 살펴보기로 하자.

#### 나. 機械技術

NC 공작기계 전체에 대한 廣闊한 설명은 피하고 NC 공작기계의 代表的인 例로 꼽히는 NC 旋盤과 machining center에 대해서만 개략적으로 언급하기로 한다.

##### (1) NC 旋盤

가) 非切削時間의 減少

① 준비시간의 감소—切削工具의 標準化 및 커머셜 트롤 세팅

② 각 工程간의 연결이 쉽게 이루어지도록 구성

나) 工具臺의 構造

① 小形의 NC 旋盤에는 빗살형 (Comb type)의 工具臺 使用

② 치크作業 및 센터作業에 공히 사용할 수 있는 工具臺 使用 增加

③ 머시닝 센터형의 自動工具交換裝置 使用으로 工具干涉을 줄이고 工具交換을 迅速히 한다.

다) 主軸

① 直流모터 사용 증가 및 周速一定制御

② 기어 박스 또는 구축모터를 기계 바깥에 장치하여 振動에 의한 精度低下를 방지

③ 주축회전속도 增加-高速用 베어링 使用  
라) 베드 구조

① 슬래트 베드 사용 증가-칩제거의 容易化

② Steel Structure 사용 증가

③ 시멘트 베드 사용 증가

나) 새들과 크로스 슬라이드

① 슬라이드면에 와이퍼나 카버를 사용하여 슬라이드面 保護

② 윤활유 自動集中給油裝置의 標準사양化

나) 툴링

① 주축 툴: 척경과 호오를 작업이 迅速하도록 구성

② 터렛 툴: 프로그래밍, 툴 교환등을 용이화하기 위해 퍼머넌트 툴링 시스템 사용

② 툴 補正機能 強化

(2) 머시닝 센터

가) 非切削時間減少

① 早送速度 增加(16000mm/min)-直流모터 사용으로 實現됨

② 工具交換時間短縮: 5秒以內

③ 팰릿 체인저(pallet changer)사용으로 작업준비 시간 감소

나) 加工時間減少

① 멀티헤드 공구를 사용하여 同時加工面積擴大

② 適應制御裝置 사용 증가

다) 設置面積減少

① 油壓裝置使用減少

② 強電制御盤의 IC化 또는 PC(programmable controller)使用

라) 加工精度向上

① 미끄럼운동에서의 스틱슬립(stick slip)防止-耐磨耗性 및 振動吸收性이 良好한 에폭시樹脂 사용

② preloaded 분 나사로 溫度變化에 對應

③ high speed/low torque의 直流모터 採用으로 backlash 감소

④ 위치 오차 보정량 증가

⑤ 各軸間의 垂直度 向上-熱的 對稱 構造

마) 主軸速度의 多樣化

① 톨클릭스 主軸-한 軸은 高速-精密加工用, 다른 한 軸은 低速·強力切削用

② 主軸베어링 프리로드(preload)의 자동조정

③ 主軸 윤활온도제어

나) 機械仕樣의 多樣化

① Vertical type의 생산 증가

② 低價格·中小形의 머시닝 센터 증가(주축 5.5~7.5kW, 工具數 20~30개)

사) 標準化

① 툴 샹크(tool shank)의 표준화

② 팰릿(pallet)의 표준화

③ 툴링 시스템의 표준화등이 學論될 수 있겠다.

#### 다. 制御技術

##### (1) NC 裝置

최근의 NC 장치는 마이크로 프로세서 및 메모리素子 등 LSI (Large Scale Integration) 기술의 진보에 힘입어, 두드러지게 CNC (Computerized Numerical Control)화하고 있으며 종래 콤퓨터만 적용되던 기술이 대폭 NC 장치에 응용되고 있다.

한편 직류모터 및 諸檢出裝置의 발달에 따라 NC 장치는 종래 생각할 수 없었던 多樣한 機能과 機種을 갖게 되었으나 그 예를 들면 다음과 같다.

가) 工具補正機能의 強化

종래의 工具徑 및 工具길이 補正能力以外에 최근에 이르러는 工具端의 半徑(tool nose radius)을 補正하는 選擇仕樣이 많이 提示된다.

나) I/O (Input/Output) 機能의 多樣化

入力裝置로는 종래 중심을 이루던 穿孔테이프 以外에 RAM (Random Access Memory), 또는 Floppy disc에 情報를 저장하는 anual data key-in 방식, 또는 入力情報의 編集機能등이 그 例이다.

한편 情報의 디스플레이에 있어서도 Seven segment의 숫자디스플레이만이 아니라 CRT (Cathode Ray Tube), 플라즈마(plasma) 디스플레이등이 사용되어 작업을 용이하게 해주고 있다.

다) 自己診斷機能(Self-diagnosing)의 強化

入出力部에서의 自己診斷뿐 아니라 NC 裝置 자체의 診斷을 테스트 프로그램등으로 실시하여 그 결과를 위에서 언급한 CRT 디스플레이나 플라즈마 디스플레이로 출력시킴으로써 補修를 容易하게 한다. 일부메이커에서는 電話線을 利用, 메이커의 메인콤퓨터와 關聯된 NC 장치를 연결하고 미리 개발된 프로그램에 따라 진단하여 그 결과의 措置를 NC 디스플레이 상에 표시하여 신속한 補修를 기하고 있다.

라) 機能의 多樣化

중래에는 소수에 불과했던 固定싸이클에 의한 運轉이 多樣化하여, 프로그래밍에 요하는 시간을 크게 단축시켰을 뿐만 아니라 프로그램과 테이프 디바깅기능 同時多軸制御機能, 렌치칼加工, 原點補正, 工具位置補正 위치오차보정, 周速一定制御, NC 장치의 融通性을 擴大시켜주는 파라미터機能등 需要者の 選擇의 範圍을 크게 넓어지고 있다.

#### 마) NC 장치의 小形化

이는 LSI 기술의 발달에 힘입은 바 크다. 중래 6~7枚의 PCB(Printed Circuit Board)를 차지하던 CNC 장치는 이제 단 하나의 PCB 만으로도 그 기능을 모두 보유할 수 있게 되었다. 이리하여 運轉操作 籒子 크기만 한 NC 장치도 많이 生産·使用되고 있다.

#### 나) 高精密化

位置檢出에 있어서는 Inductosyn 을 사용한 完全閉回路方式, 혹은 Inductosyn과 Resolver를 並用하는 二重閉回路方式 등이 늘어나고 있으며 이들의 精密度는  $\frac{2}{1000} \sim \frac{3}{1000}$  정도로 끌어올려지고 있다.

그밖에도 機械誤差의 補正을 위한 여러가지 機能, 예를 들면 앞서 언급된 backlash의 補正이라든가, 위치오차의 보정, 등으로 精密度를 向上시키고 있다.

#### 사) 기타사항

중래에는 NC 장치가 주로 전문 메이커에 의해 生産供給되었다. 그러나 최근에 이르러는 마이크로 컴퓨터 기술의 普通化에 따라 공작기계 메이커가 자신에게 요구되는 성능을 가진 NC 장치를 자체개발하는 경향이 두드러지고 있다. MPU (micro processing unit)나 메모리素子の 저렴화는 비단 NC 장치뿐만 아니라 앞서 얘기한 PC(programmable controller)의 사용도 보편화시키고 있어 이제 공작기계 업체는 이 분야의 기술을 축적시키는 일에 관심을 기울여야 할 것으로 전망된다.

프로그래밍의 簡易化에 있어서도 進展은 크다. GE TURN의 TSS (Time Sharing System)에 의한 운영으로 旋削用的 프로그램에 있어서는 필요한 절삭조건과 形狀의 테이터만 주어진다면 불과 2~3초만에 프로그램이 완성되게끔 되었다. 이러한 對 user 서비스 시스템이야말로 NC 수요를 가속화하는 중요한 要素임은 두말할 나위가 없다.

## 4. 現況 및 問題點

이제 눈을 다시 韓國으로 돌려보자. 韓國에 있어서

는 지난 해 貨泉機工社가 KIST와의 共同作業으로 최초의 NC 旋盤 開發에 성공하였으며, 金星社는 국내 최초의 NC 장치를 KIST와의 공동작업으로 개발함으로써 NC化的 첫 발을 내디뎠다.

한편 일부 메이커에서는 외국의 유명업체와 技術提携를 통해 NC 선반등을 生産할 준비를 갖추고 있고 일본의 富士通 FANUC은 국내에 NC 裝置 組立 工場을 昌原工團에 建設推進하고 있어 이제 한국의 공작기계는 NC 時代에 접어들고 있는 듯한 느낌이다.

그러나 內需充足의 면에서, 또한 品質의 國際化라는 면에서 解決되어야 할 많은 問題를 안고 있다. 이를 大分하면 대략 다음과 같은 몇가지의 範疇로 나뉘길 수 있다.

첫째, 메이커 자신의 技術蓄積不足問題

둘째, 關聯産業의 未發達에 따르는 問題

세째, 國內需要의 基盤擴充을 위한 支援策과 弘報活動의 未洽

첫째항은 企業內的인 問題, 둘째항 셋째항은 企業外的인 問題이므로 本稿에서는 後者에 대해 論議해 보기로 하자.

### 가. 關聯産業의 未發達에 따르는 問題

NC 工作機械가 時期에 맞게 早速히 國產化되기 위해서는 다른 무엇보다도 關聯産業의 發達이 時急하다. 다음에 列舉하는 部品들은 價格比重도 클뿐만 아니라 輸入代替效果도 커서 더욱 重要性을 띠는 品目들이다.

#### (1) 機械 및 油壓部品

가) 主軸 등에 사용되는 高性能의 베어링

나) 高精密의 볼나사(위치오차 0.02/300 이상)

다) 精密기어類

라) 스톱 밸브(Throttle valve), 솔레노이드 밸브(Solenoid valve), 減壓 밸브(Reducing valve) 등의 油壓밸브

마) 油壓 호스

바) 油壓 유니트

#### (2) NC 裝置 및 기타 制御部品

가) 機能 및 信賴性 면에서 優秀하고 操作이 容易하며 價格이 저렴한 NC 장치

나) 타코제네레이터, 레졸버 등의 트랜스듀서

다) 리드 스위치(reed switch), 소형 릴레이 등의 제어부품

#### (3) 모터류

가) 직류 서보 모터

나) 직류 주축 모터

다) 순환립프류 및 유압모터 등

上記의 部品들은 대부분 中小企業形 專門業體에서의 生産이 바람직한 品目들이다. 따라서 이 問題의 迅速한 解決을 위해서는 工作機械業體와 이들 品目を 生産하는 업체들 사이에서의 緊密한 協助가 要望된다. 우선은 標準化作業이 이루어져야겠고 다음으로 工作機械業體의 積極的인 關心과 支援下에 良質의 技術을 開發해 나가야 한다. 이는 特定한 어느 한 業體만의 문제가 아니라 工作機械業體 모두가 處하고 있는 問題이므로 共同의 解決方案이 꾸준히 搜索되어야할 것이다.

나. 國內需要基盤擴充의 問題

NC 機의 販賣에는 汎用機械의 販賣와는 달리 顧客에 대한 수많은 서비스를 요하고 顧客의 立場에서도 상당한 事前知識을 요하므로 NC 機의 需要擴大에는 무엇보다도 NC에 대한 充分한 弘報와 NC 機의 使用에 따르는 여러가지의 支援要素(예를 들면 프로그래밍, 保守, 保守用部品, NC 用 切削工具, 自動 프로그래밍等)의 完備가 重要하다.

이를 위해서는 우선 여러가지의 標準化·規格化 作業이 必要하다. NC 關係의 用語, 프로그래밍 言語, 自動프로그래밍의 基本用語, 切削工具, 톨 생크등이 標準化되어야 하겠다. 이들은 maker 뿐만 아니라 使用者의 立場에서도 매우 重要하므로 迅速히 그 標準化를 서둘러야 할 것이다.

이와 아울러 業界가 標準化作業에 의해서 共通部品을 最大로 擴大하면 量産의 德으로 많은 原價切減을 期待할 수 있을 것이며 한편으로 新開發의 費用 및 時間의 壓迫을 덜어 주기도 해서 技術開發을 크게 促進할 수 있을 것이다.

어쨌든 國產 NC 機械는 일단 國內市場에서 評價되는 것이므로 이제 業界는 以上에서 列擧된 共通目標의 短期達成을 위해 努力하여야 할 때이다. 그래야 韓國의 NC 工作機械의 國際化도 쉽사리 達成될 수 있을 것이다.

## 5. 結 論

이제 韓國의 工作機械業界는 NC化 時代에 접어들고 있다. 美·日에 比하면 20年 以上 뒤떨어졌지만 그들의 技術水準이 우리들에게 전혀 下可能한 目標일 수는 없다. 물론 그들은 끊임없는 技術革新과 새로운 概念의 導入으로 發展을 거듭하고 있다. 그러나 우리의 政府和 業界, 消費者가 다함께 努力하면 그 폭을 크게 短縮시킬 수 있을 것이다. 迅速正確한 情報에 立脚해서 先進國의 技術을 吸收하고 이를 바탕으로 끊임없는 再定向을 이뤄가면서 業界의 共同努力으로 標準化作業을 遂行해 나가면서 國內需要를 擴充시켜 나간다면 輸出産業化에의 展望은 매우 밝을 것이다.