

DNC Network Computer System에 관한 연구

박영식* · 김기혁** · 오창주**

*동의대학교

**기화정보시스템(주) 부설 정보기술연구소

A Study on Computer System of DNC Network

Young-sik Park* · Ki-hyuk Kim** · Chang-ju Oh*

*Dong-Eui University

**Ki-Hwa Information Technology Laboratory

E-mail : yspark@hyomin.dongueui.ac.kr

요 약

DNC(Direct Numerical Control) Network을 위한 프로그램을 효율적으로 하기 위해 현재 많은 시스템들이 개발되어 사용되고 있다. 그러나 이 시스템들은 원거리 상의 컴퓨터와 머시닝 센터의 제어기 간의 상호 연결이 원만하지 않아 작업에 비효율적인 면이 있고, 또 머시닝 센터에서의 데이터 송·수신에서 일어나는 오류 문제에 대한 시스템으로의 적절한 대처를 할 수가 없다는 문제점이 있다.

그래서, 본 논문에서는 DNC Network을 통해 머시닝 센터 제어기에서 컴퓨터의 데이터를 오류 없이 수신 가능한 데이터 원격 제어 시스템을 새로이 구성하였다.

이 데이터 원격 제어 시스템의 주요 장점으로 는 기존에 일방향으로 구동되어지던 머시닝센터와 컴퓨터간의 Communication을 머시닝 센터에서 운영자가 자유로이 접근하여 컴퓨터에 저장된 NC 가공 데이터 호출과 송출이 자유롭고, 컴퓨터와 공작기계간의 상호 대화가 없이도 NC 공작

기계 상에서 원격 제어(Remote Control)가 가능 하다.

I. NC/CNC의 개요

종래의 범용 공작기계에서 공구의 움직임은 수동핸들 조작에 의해 이루어졌지만 NC(Numerical Control; 수치 제어) 공작기계에서부터 그 움직임을 가공 지령정보(NC 프로그램)에 의해 자동 제어하였다.

반면에 NC 공작기계에서는 수동핸들 대신 서보모터(Servo Motor)를 구동시켜 2축, 3축을 동시에 제어하여 복잡한 형상도 정밀하게 단시간에 가공할 수 있게되었다. 이와 같이 프로그램에 의하여 자동으로 작동되는 공작기계를 NC 공작기계라 한다. NC 공작기계의 종류는 CNC 선반, CNC 밀링, Machining Center 등이 있다. CNC는 Computer를 내장한 NC를 말하는 것으로 Machining Tool에 CRT 화면이 있어 운영자가 직접 서보기구로부터 데이터를 읽어들이 수가 있다.

이러한 NC의 경우 공장자동화(F/A)의 초기 단계로 생산 능률 증대와 제품의 균일성을 향상시킬 수가 있었다. 그 외에도 제조원가 및 인건비 절감과 가공성을 증대시킬 수 있었다.

현재에 와서 DNC(Directed Numerical Control) System을 통한 NC 제어를 많이 사용하고 있다.

II. DNC Network의 개요

현재 산업현장에서 값비싼 CNC(Computer Numerical Control) 장비들을 실제 사용자들이 생각하는 것만큼 기대 효과가 없는 것은 제어할 수 있는 소프트웨어와 하드웨어간의 상호 연결이 매끄럽지 못하기 때문이다. 그래서, 본 연구에서 그러한 문제점에 대한 것을 열거하여 편리한 컴퓨터 시스템의 인터페이스를 구축하려 한다.

DNC Network은 CNC 공작기계가 설치된 현장에서 설계실/전산실과 같은 먼 거리에 위치해 있는 제어용 PC를 원격 제어하기 위한 합리적이고 사용하기 쉬운 원격 제어(Remote Control) 기능을 제공한다. DNC 가공을 실행하기 위한 NC Program은 CNC에서 LOAD 명령어 프로그램에 의하여 PC를 조작하지 않아도 즉시 호출되며 DNC System의 데이터 관리를 위하여 PC에서 DOS 명령어를 현장의 CNC에서 직접 실행하도록 설계되어 있다. 이는 별도의 CNC의 모니터와

키보드 판넬 등을 임의로 개조하지 않아도 DNC 운영이 가능하다.

종래 테이프 리더 방식을 취하여 NC 가공 데이터를 송/수신하던 것과는 달리 RS232C Cable을 확장 운용하여 NC Controller의 운용이 용이하다.

III. DNC와 컴퓨터 시스템

DNC를 위한 컴퓨터는 최상의 하드웨어 신뢰성과 운영하기 쉬운 소프트웨어 유연성의 실현을 목표로 하여 개발되었다. 모든 채널의 안정된 고속 테이프 모드 기계가공을 실현하기 위하여 마이크로 프로세서 80286(8 채널 DNC)/TMS320C25(32 채널 DNC)와 대용량 버퍼 메모리가 내장된 INTELLIGENT 통신 카드를 채용하고 있다.

DNC는 자체 내장 대용량 NC 데이터 편집기(EDITOR)를 사용하여 모든 채널의 데이터 송신, 수신 중에도 NC 데이터의 수정, 편집을 시간제한 없이 실행한다.

특별한 메모리관리 프로그램 (EMM386.EXE HIMEM.SYS)을 사용하지 않았고, HARD DISK를 이용한 스와핑(SWAPING)방식으로 동작하므로 편집 가능한 파일 크기는 HARD DISK 여유 용량(FREE SIZE)의 50% 크기까지 가능하다.

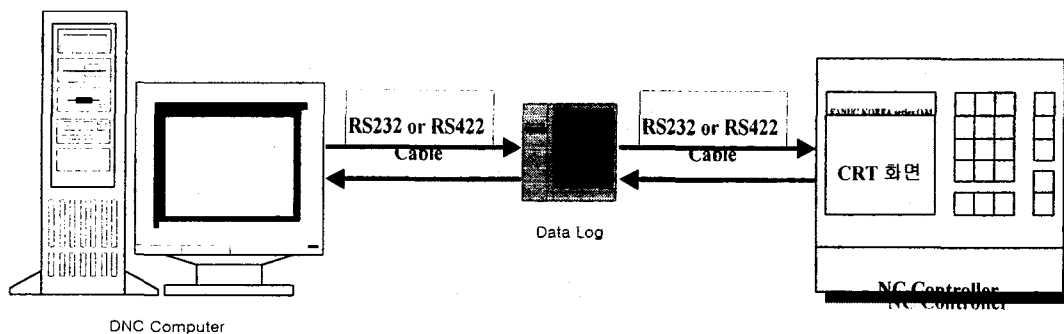


그림 1. 기존의 DNC Network의 구성도

IV. Remote Control

DNC를 통한 원격제어는 NC 에서 컴퓨터를 제어하는 방식이므로 NC메모리에 명령어 파일을 설치 한 후 명령어 파일을 출력하는 방법으로 컴퓨터를 제어한다. 명령어 프로그램이란 CNC 내에서 NC 프로그램 형태로 존재하며 주석문과 어드레스 N으로만 구성되어 있다. NC Controller가 일반적인 프로그램 상의 데이터를 바로 읽어들이 수가 없으므로 CNC의 메모리에 O0001 O0002 O0003 O0004 O0005 O0006 O0007 O0008 O0009 의 프로그램이 있으면 다른 번호로 변경하여 준다.

DNC 에서는 O0001부터 O0009 까지 리모트 명령어 파일로 사용된다. CNC에서 MDI방법으로 리모트 커맨드를 작성하거나 PC 에 준비되어있는 REMOTE.CMD 파일을 매뉴얼 모드에 의하여 CNC로 송신한다.

DNC를 위해 사용된 S/W는 발생 가능한 모든 운영상의 오류에 대하여 충분한 안전조치를 취하여 조작 오류임을 알리는 경고 메시지를 CNC 운영자에게 보내게끔 설계된다. 예를 들면 CNC로부터 NC 데이터를 PC에 저장할 경우 NC 데이터의 이름이 드라이브 내의 존재하는 파일 이름과 동일하거나 CNC Parameter와 같이 파일 이름이 없는 데이터는 새로운 파일 이름을 부여하여 저장한다.

표 1. 리모트 명령어

명령어	설명
:0002(CHANGE) N0123	Drive 또는 SubDirectory 변경
:0003(LOAD) N0123	NC Data 호출
:0004(WORK) N0123	스케줄링된 NC Data 호출
:0005(READALL) N0123	Directory내의 모든 NC Data 호출
:0006(RMTBUF) N0123	Remote Buffer 채널로 NC Data 호출
:0007(TYPE) N0123	NC Data의 처음 및 마지막 부분 보기
:0008(MKDIR) N0123	새로운 Directory 만들

CNC Operator부터 존재하지 않는 파일 호출 요구를 받으면 파일이 존재하지 않음을 나타내는 경고문을 CNC로 전송한다. CNC Operator는 운영상의 오류에 관한 모든 정보를 CNC Monitor를 통하여 확인할 수 있으므로 현실적인 Remote Control이 가능하다.

이것은 CNC 시스템용 PC가 LAN과 같은 Network과 연결되어 있는 경우 CNC 공작 기계의 ontroller에서 CNC 시스템 PC의 드라이브와 서브디렉토리를 변경하는 방법으로 데이터 서버 컴퓨터 또는 CAD/CAM 시스템의 데이터를

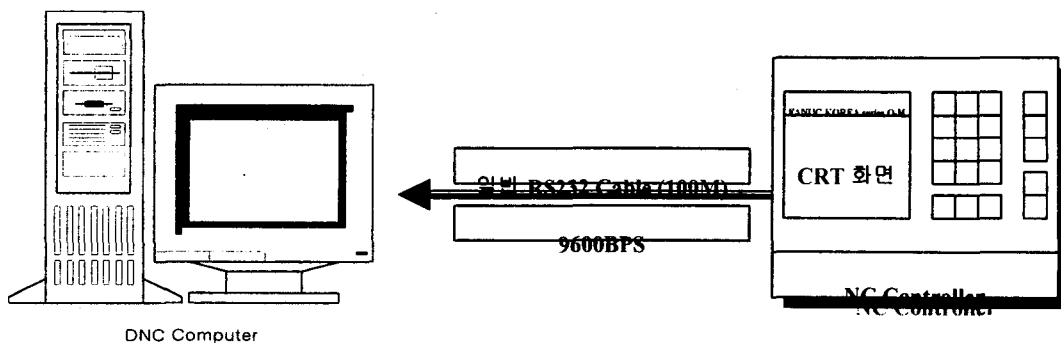


그림 2. DNC 네트워크 상에서의 원격제어 송/수신

CNC에서 직접 호출하는 Network CNC 공작기계의 가공이 가능하다.

V. 실험 및 고찰

현 시스템에서 몇 가지 문제가 발생되었지만 그것은 실험 시 생기는 장소의 환경이 각기 틀리므로 반복되는 과정과 실험이 계속 필요하다.

1. DNC Network을 통한 제어 실험 결과

Hardware와 Software로 구분해 볼 때에 먼저 CNC Controller Setting이 먼저 확인되어 이루어져야 하는 상황으로 일반적인 FANUC사의 Controller에서는 제일 많이 사용하고 있는 ZERO System의 환경을 확인하여 Setting을 하였다.

Hardware로는 컴퓨터와 CNC간의 케이블 문제로 일반적인 port(COM1-4)를 사용하더라도 Data 간의 전송이 맞지 않으므로 케이블 연결도에 많은 문제를 야기해왔다. 일반적으로 2, 3, 7 번을 연결하여 Data를 전송하지만 CNC의 특성의 문제로 케이블 연결에도 많은 문제점을 내포하고 있었다. 그러나 Data 전송의 확인 현상을 체크할 수 있는 케이블을 제작하여 실험의 단계를 거쳤다.

실험은 컴퓨터와 NC와의 통신은 RS-232C 통신케이블을 연결하여 가능하게 된다. 기본 조건은 통신거리가 100 METER 이내에서 가능하며 장거리일 경우는 RS-422 또는 광(LASER)모뎀을 사용하여야 한다. 그리고 동축케이블의 쉴드선은 Connector의 금속표면에 연결한다. 최종적으로 컴퓨터의 통신 포트가 25 핀인 경우 25 핀을 9 핀으로 변경해주며, Connector 변환기를 사용하였으며 아스 분리기는 FANUC Connector에 연결하였다.

상기의 과정은 Remote Controller System을 기반으로 실험을 거쳤다. 이것은 CNC장비에 컴퓨터의 O.S(Operating Sytem)를 탑재하는 기능

으로서 Full O.S라기 보다는 제어를 위한 프로그램이라 하기가 편리할 것 같다. 실험 결과로 볼 때 특수한 DATA를 제외하고 가동이 잘 되는 편이었다.

VI. 결론 및 향후 과제

이전의 시스템에서는 데이터 전송시 모든 작업이 수 작업(테이프 리드 방식)으로 하는 것이 원칙이었고 타 시스템으로부터의 간섭을 받지 않아야 되었지만 본 논문에서는 NC Controller에서 컴퓨터에 저장 되어있는 데이터를 직접 송/수신함으로써 Network 자동화의 효율성을 가져올 수 있었다.

그리고 다중화된 Multiple DNC System 방식을 채택할 경우에 더 나은 효과를 기대할 수 있을 것이다.

참고 문헌

- [1] 배중외, "머시닝센터 프로그램과 가공", 황하출판사, 1997.
- [2] 박원주, "최신 CNC 가공", 청문사, 1993.
- [3] 대우중공업(주), "머시닝센터의 개요 및 프로그래밍 설명서", 1992.
- [4] Sunnil I.Sangolli, Shakil Sawyer, Sachin Arailkatti, Swati Sarode and Preeti Manvi "Computer-Aided CNC Part Program Generation and Tool Path Simulation for Rotational Parts" Department of Industrial Production Engineering, KLECET, Belganm, India. pp151 -157, 1998.(9) 변정민, "CNC 공작기계의 선형이송오차 보정시스템 개발에 관한 연구", 서울대학교 학위논문집, 1995.
- [5] E.D.Tung, "Low velocity friction compensation and feedforward solution based on repetitive control", ASME Trans. J. of Dynamic Systems, Measurement and Control, vol. 115, pp. 279-284, June, 1995.