

工作機械とのデータ転送を容易にする Android 端末を用いた NC 入出力装置の開発

布施 嘉裕・中込 広幸・油井 誠志・米山 陽

Development of the Simple NC Input-Output Device using a Portable Terminal based on the Android Operating System

Yoshihiro FUSE, Hiroyuki NAKAGOMI, Seishi YUI and Akira YONEYAMA

要 約

県内外の中小企業における製造現場では、多種の NC 工作機械が稼働している。その NC 工作機械を稼働させるのに必要な NC コードの転送には、未だにレガシーインタフェースとなった RS-232C を用いている。そのため、作業効率や携帯性、導入費用等の面でその対応に苦慮している。そこで、近年普及しているタブレット・スマートフォンのような端末を用い、また、O.S.には開発が容易な Android を採用することで、簡単な操作で NC コードの転送を行うことができる装置を試作開発した。

1. 緒 言

CAD/CAM 用コンピュータから出力された、加工に必要な情報である NC コードを工作機械へ転送する方法はいくつかある。比較的新しい工作機械では、LAN や USB 等のインタフェースを用いて行うことができる。一方、1990 年代頃に導入された工作機械では、NC 入出力装置を介して EIA の通信規格である RS-232C によるシリアル通信で行っている。

多くの県内中小企業において設備投資は大きな負担であり、その年代の工作機械を用いて製造を行っている。このため、最近のコンピュータでは使われなくなってしまった RS-232C による転送を行わざるを得ない。また、市販の NC 入出力装置は一般消費者が使用するものではないため高価であり、様々な機能が搭載されているが、これらの機能は製造現場では用いておらず、かえって操作を複雑にしている。当センターにおいても過去に複数企業からこのような相談を受け、ノートパソコン等によるデータ転送ソフト開発・紹介等を行ってきた。しかし、生産現場でデータ転送のみのためにノートパソコンを起動させる時間が惜しいこと、持ち運びが不便なことなどの課題があった。

現在では通信機能を持つタブレット端末が普及しており、様々な O.S.・形状の端末が市販されている。このうち、タブレット端末の O.S.が Android であれば、アプリケーション開発環境が容易に準備できること、また、

端末が比較的安価なことなどから、Android 端末による NC 入出力装置の開発を行った。

2. 要求仕様

本研究で開発する試作装置の構成を決定するにあたり、類似の装置を使用している県内中小企業と検討を行い、以下の仕様を決定した。

- ・工作機械と本装置は、RS-232C ポート (D-sub 25pin) で接続すること。
- ・本装置では無線通信は用いないこと。
- ・Android 端末を使用し、Android のバージョンは、90% のシェアがある Version 4¹⁾に対応すること。
- ・工作機械側の操作 (READ, PUNCH) で NC コードの送受信を行えるようにすること。
- ・通信設定を変更できるようにすること。
- ・送信するファイルを選択できるようにすること。
- ・受信したファイルを保存し、コンピュータで利用できるようにすること。
- ・NC コードは、”%”で始まり、”%”で終わること。その間には”%”は存在しないこと。
- ・NC コードには、”:”は存在しないこと。

3. 開発した装置

3-1 開発環境

開発に使用したコンピュータの O.S.には、Microsoft

Windows 7 Professional Service Pack 1 を使用し、Android アプリの開発には、Google 社製 Android Developer Tools (ADT) Version 23.0.2.1259578 を使用した。さらに、Android アプリ内に、Future Technology Devices International Inc.(FTDI 社)製クラスドライバ²⁾を使用した。

3-2 動作確認した Android 端末

Android の異なるバージョンにおいても動作するか、また、端末のサイズによる操作性の確認を行うため、複数の Android 端末を使用した。動作確認した Android 端末を次に示す。

- ・ Android 4.0.4
Sony Xperia SX
NTT DoCoMo SO-05D, Build : 7.0.D.1.117
- ・ Android 4.3
Google Nexus7(2013)
Build : JSS15R
- ・ Android 4.4.2
Sony Xperia Z1f
NTT DoCoMo SO-02F, Build : 14.3.B.0.310
- ・ Android 4.4.3
Google Nexus7(2012)
Model:ME370T, Build : KTU84L

3-3 動作確認した USB-Serial ケーブル

Android で認識し、ドライバが提供されている USB-Serial 変換チップを搭載した製品からケーブルを選定した。動作確認した USB-Serial ケーブルを下記に示す。

- ・ ラトックシステム株式会社製 REX-USB60MI
- ・ ラトックシステム株式会社製 REX-USB60MB

これらのケーブルは D-sub 9pin のため、NC 工作機械と接続するためには、適切な配線が行われた、D-sub 9pin-25pin の変換ケーブルが必要となる。

なお、FTDI 社製クラスドライバを使用しているため、本ドライバで動作するチップが搭載されている USB-serial ケーブルを用意し、ソースコードの res/xml/device_filter.xml に VendorID 及び ProductID を追記することで他の USB-Serial ケーブルも対応可能である。

4. 操作手順と動作確認

4-1 動作確認した NC 工作機械

本装置の動作を確認した NC 工作機械は、当センター所有の精密円筒研削盤 STUDER S31CNC で、コントローラは Fanuc 16i である。

4-2 通信設定

実験時の通信設定を表 1 に示す。

表 1 実験時の通信設定

パラメータ	NC 工作機械	Android 端末
ボーレート	19200bps	工作機械に合わせる
データビット	8bit	7bit
パリティビット	NONE	EVEN
ストップビット	2bit	2bit
フロー制御	(設定なし)	RTS/CTS
コード	ISO コード	

4-3 端末からの NC コード送信

Android 端末から NC 工作機械への NC コード転送手順を下記に示す。

- ① コンピュータと Android 端末を microUSB ケーブルで接続し、認識された内部ストレージを開く
- ② 対象のファイルをドラッグアンドドロップ (図 1) して NC コードを Android 端末にコピーする

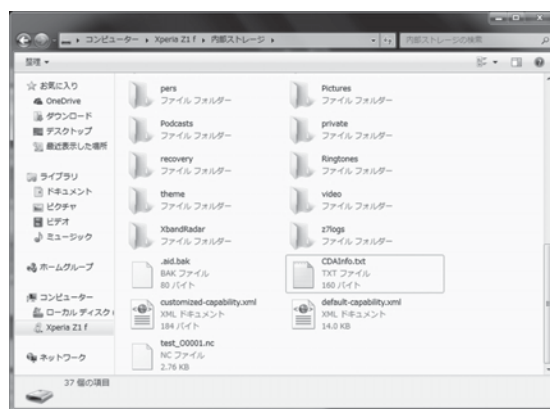


図 1 Android 端末の内部ストレージ

- ③ Android 端末と NC 工作機械を USB-Serial ケーブルおよび D-sub 9pin-25pin 変換ケーブルを用いて接続する (図 2, 3)

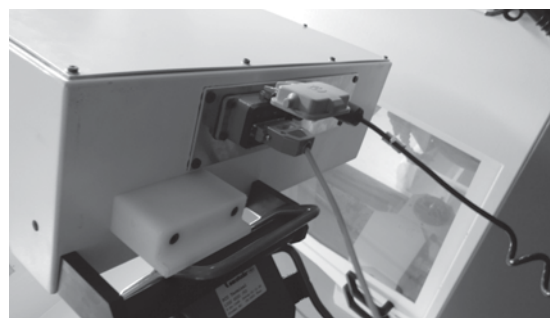


図 2 工作機械側の接続



図3 実験風景

④ 開発した Android アプリを起動する (図4)



図4 端末起動時の画面 (左) と起動後の画面

⑤ メニューから, [Select Send File]を選択する (図5)

⑥ 送信対象のファイルを選択する (図6)

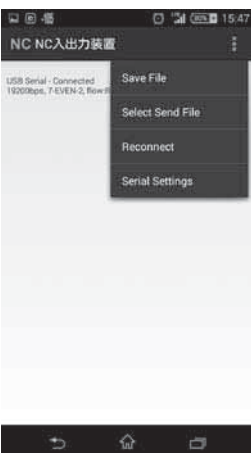


図5 メニュー表示

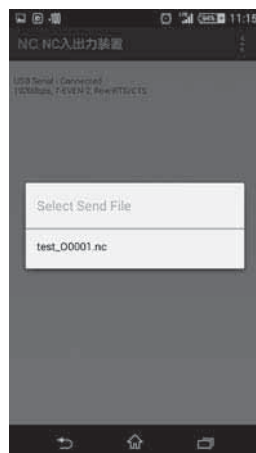


図6 送信ファイル選択

⑦ 6. の操作を行うと, 送信対象のファイルがアプリに読み込まれ, 画面に表示される (図7)



図7 送信対象ファイル読み込み

⑧ NC 工作機械側で READ 操作を行い, NC 工作機械側に NC コードを転送する (図8)

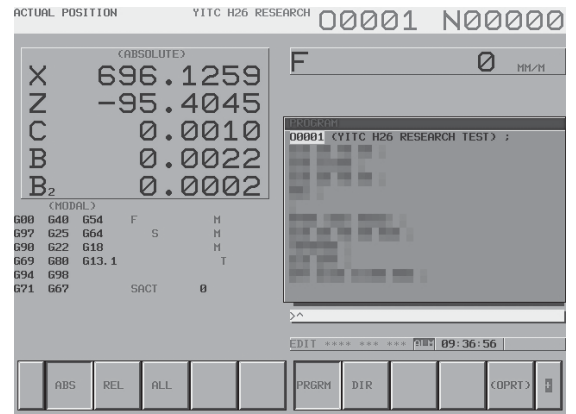


図8 READ 操作後の NC 工作機械画面

⑨ Android アプリを終了し, ケーブルを外す

4-4 端末での NC コード受信

NC 工作機械から Android 端末への NC コード転送手順を下記に示す.

- ① Android 端末と NC 工作機械を接続する (図2, 3)
- ② 開発した Android アプリを起動する (図4)
起動するとすでに受信可能状態となっている
- ③ NC 工作機械側で PUNCH すると NC コードが受信される (図9)



図9 NCコード受信

- ④ メニューから、[Save File]を選択する (図5)
- ⑤ [Save File]を選ぶと、日付-日時.NC ([yyyyMMdd]-[hhmmss].NC)の形式で保存される (図10)



図10 保存後の画面

- ⑥ Android アプリを終了してケーブルを外し、Android 端末とコンピュータを、microUSB ケーブルを用いて接続する
- ⑦ 認識された内部ストレージを開く (図11)

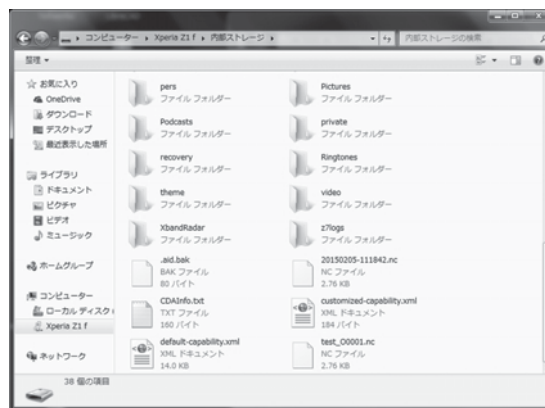


図11 Android 端末の内部ストレージ

4-5 動作確認結果

上記の実験環境で動作確認を行った結果、送信・受信ともに動作することを確認し、本装置が開発当初に決定した要求仕様を満たすことを確認した。

5. 結 言

試作開発した装置によって、NC 工作機械との NC コードの送受信を行うことができることを確認した。今後の展開としては、要求仕様に含まれていない Android Version 5 への対応や DNC (Direct Numerical Control) 運転への対応等が課題として考えられる。県内中小企業とさらなる意見交換を行い、実用化への支援等を行っていく予定である。

最後に、本研究の遂行にあたり、研究内容に対するご助言等においてご協力いただきました、株式会社池田精機製作所 専務取締役 齋藤 由樹 様に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) Platform Versions : <https://developer.android.com/about/dashboards/index.html> (2015/02/10 閲覧)
- 2) FTDI Android : <http://www.ftdichip.com/Android.htm> (2015/01/05 閲覧)