

# M10CN 電子交換機의 System down 과 Data 處理

尹明相 · 金顯禹 / 交換技術 1室

## I. 序 論

M10CN 電子交換機는 1602XM Computer 에 의하여 中央制御되는 system 으로 機械式交換機와 달리 電源障壁이외의 hardware 또는 software 的인 障壁原因에 의해서 參加者의 疎通에 影響을 미치는 system down 을 招來할 可能性이 있다.

이러한 system down 可能性을 豫防하기 위한 措置로 中央制御部와 pool module 의 一部를 二重化하였고 또 system down 이 發生할 境遇에 是 system down 時間을 極小化하기 위하여 system down 自体를 感知하고 시스템 스스로 復旧하기 위하여 reload pulse 를 發生시키는 automatic test supervisor (ATS) 機能을 갖추고 있다.

또한 system 이 人爲的으로 復旧되든 스스로 復旧되든 system down 期間의 損失을 最小限으로 줄이기 위하여 hardware 의 狀態와 software 의 data 를 比較分析하고 data 를 update 함으로써 system down 期間에 發生된 誤情報 및 漏落된 情報를 處理한다. 특히 system down 期間에 通話完了된 加入者에 대한 課金 및 占有되었던 device 의 復旧는 data 의 update 過程에서 處理되고 있다.

本稿에서는 simplex down 및 duplex down 發生後 處理되는 data 의 update 過程을 software 的인 側面에서 살펴보았다.

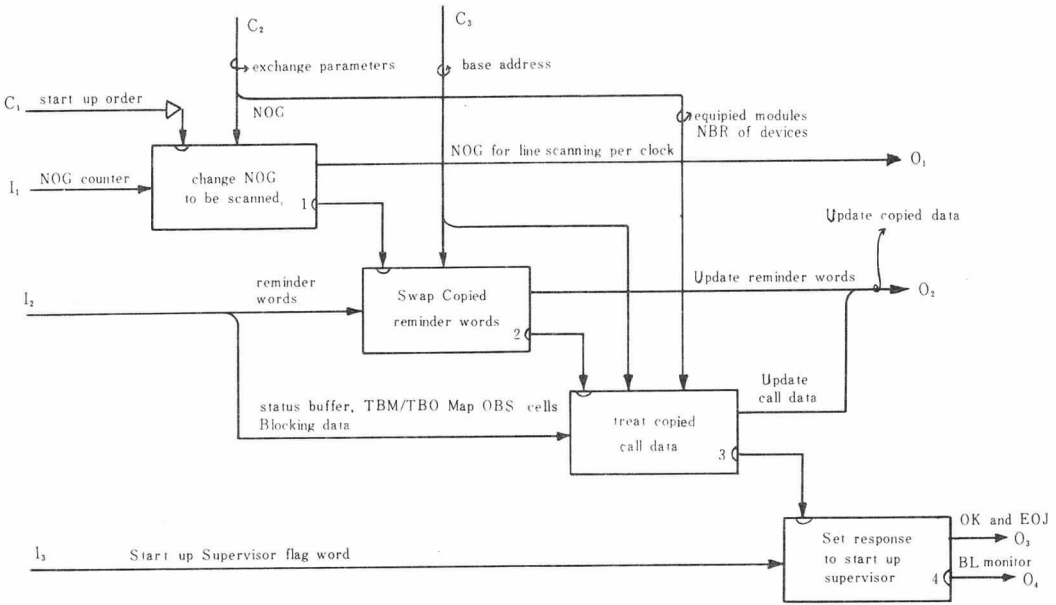
## II. Update Data after Single Break Down (INIT 2)

INIT 2 program 은 system 이 single break down 된 後 다른 살아있는 CPU 의 監視下에 program 및 data 의 copy 가 完了된 後 supervisor 에서 發生되는 start up order 에 의하여 program (Action64) 이 遂行되기 始作한다.

이 program 은 number of group (NOG counter, untreat copied data, start up supervisor flag word 등) 의 情報를 받아 system 마다 갖고있는 base address, exchange parameter 등의 條件에 의하여

- 1) scan 될 number of group (NOG) 의 變更
- 2) copy 된 reminder word 의 交換
- 3) copy 된 call data 의 處理
- 4) start up supervisor 에 대한 應答

등을 順序대로 遂行하여 system 이 duplex 로 運用되기 위한 準備 및 情報交換을 完了하고 base level (BL) monitor 로 돌아간다. ((그림 1) 參照)



〈그림 1〉 Handle data after single break down

1. Change Number of Group to be Scanned

M10CN 電子交換機는 20ms 의 interrupt clock 에 의하여 duplex 인 境遇, 한 module 당 4 個 group (1 group=16加入者 回線)씩을 scan 하여 2 개의 CPU가 module 의 全加入者回線 (2048) 을 16clock (320ms) 에 scan 하게 된다. 그러나 simplex 인 境遇에는 한 clock 에 module 당 8 個 group 씩 scan 하여야 320ms 동안에 全加入者回線 이 scan 될 수 있다. 이로인하여 system 이 simplex 에서 duplex 로 變更될 境遇 scanning data 를 8 에서 4 로 變更시켜야 한다. Duplex 에서 simplex 로 變更될 境遇에도 scanning data 는 4 에서 8 로 變更되어야 한다.

2. Swap Copied Reminder Data

가. Module out of service (MOOS), module in service (MIS) 를 위한 scanning table 의 變更.

Copy 된 MOOS, MIS 의 情報에 따라 on-line 狀態에서 out of service 된 module 을 處理하지 않기 위하여 해당 module (MOOS) 에 대한 處理 instruction 을 OTA INA 에서 NOP 로 變更시킨다.

나. Over load control data 變更

M10CN 電子交換機 system 은 over load 가 發生할 境遇 重要도가 낮은 test program (On-line test, on demand on-line test program) 이 遂行됨으로 인하여 呼處理 program 과 같이 重要도가 높은 program 이 遂行되지 못하는 것을 防止하기 위하여 over load 의 程度에 따라 遂行을 中止하는 level 이 定하여져 있다.

System 이 simplex 에서 duplex 로 바뀌는 境遇 over load control data 값을 變更하여 over load 程度에 따라 最大의 機能이 遂行될 수 있도록 한다.

다. Alarm records 와 system console test device 內容의 變更

System 이 simplex 에서 duplex 로 바뀌는 境遇, 既 發生된 alarm 과 system console test device (SCTD) 에 따라 遂行되는 內容을 CPU A, B 가 바꾸어 處理하기 위하여 alarm records 와 SCTD 內容의 treat by me (TBM), treat by other (TBO) bit 를 바꾼다 (TBM→TBO, TBO→TBM)

라. Drum status alarm 內容 變更

Copy 된 drum status alarm 의 內容을 調査하여 own processor drum 인 境遇 drum out

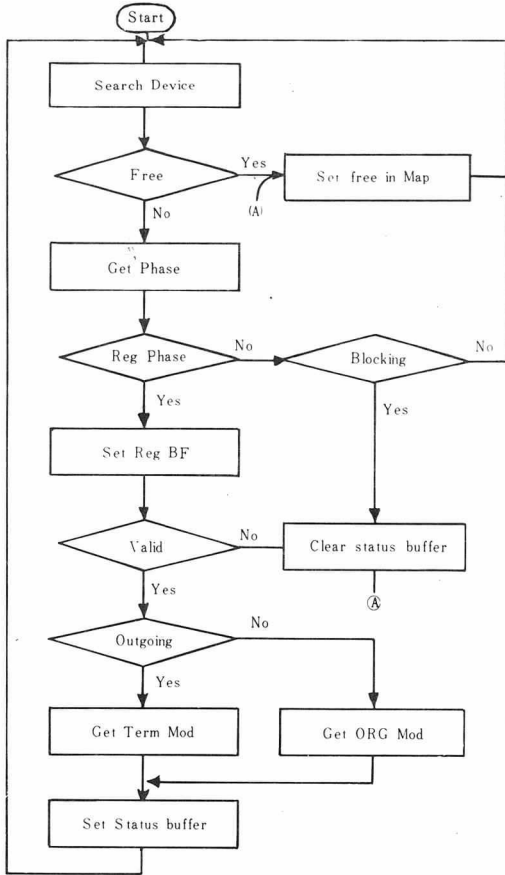
of service(OOS)를 檢査해서 OOS 이면 own processor 에 의하여 處理되도록 TBO 를 TBM 으로 變更시키고, OOS 가 아니면 alarm 을 reset 시키고 TBO 를 TBM 으로 變更하여 차 후 發生될 drum status alarm 에 對備한다.

마. Real time control buffer 의 內容變更 Simplex down 되었던 狀態를 表示하기 爲하

여 single break down indicator 와 1st real time clock indicator 를 set 시킨다.

### 3. Treat Copied Call Data

가. Pool device status buffer 處理



: Pool device 에서 busy 된 device.를 찾음.

: 해당 status buffer 가 free 이면 Map 을 free 로 set

: Phase 에 따라 Job 遂行

: Reg. phase 가 아니면 Blocking 을 調査하여 Blocking 이 아니면 status buffer 를 clear.

: Reg. Phase이면 Reg. Busy/Free set

: Valid 確認

: Pool Device Class 分析

DPR, PBR, PSR, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, Receiver DER인 경우 Reg buffer 를 originating module 에서 가져오고, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> Sender, DES 인 경우 Destination module 에서 가져옴.

: Pool Device 의 status buffer 를 set 시키고 다음 Device 遂行

<그림 2> Pool device status buffer 處理

나. Initialize inprocessor line (IPL) buffer Inprocessor line buffer 는 加入者가 二重으로 占有되지 않도록 EN 을 貯藏하기 爲한 곳이다.

이 buffer 가 CPU down 되기 前에 記錄된 情報를 갖고있을 수 있다. 情報를 갖고 있는 busy cell 을 찾아 down 된 CPU 에 의하여 down 되기 前에 呼處理를 爲하여 記錄한 発信情報이면 復旧시키고, 着信呼에 對한 情報이면 상대 CPU 에 의하여 處理되도록 IPL cell 의 TBO 를 set 시킨다.

다. Clear originating PWL read/write pointer

Preselection waiting list(PWL)는 digit receiver (DR)를 찾다 없을 境遇, EN 을 記錄하고 320ms 동안 빈 DR 을 기다리는 곳으로 (M10CN 電子交換機에서는 parking 狀態를 除外하고는 DR 을 찾기 爲하여 320ms 이상 기다린 境遇에만 무반응상태가 될 수 있다) CPU down 되기 前에 記錄된 originating PWL에 對한 read/write pointer 는 復旧시킨다.

라. Update copied status buffer

OJC, ITC, TJC, OTC 의 status buffer와 TBM/TBO 를 scan 하여 status buffer 의 狀態에 따라 各各 다른 job 을 遂行하는데 status buffer 의 狀態는 呼 處理 過程(Phase) 에 따라 아래와 같이 分利되어 處理된다.

1) Normal conversation phase

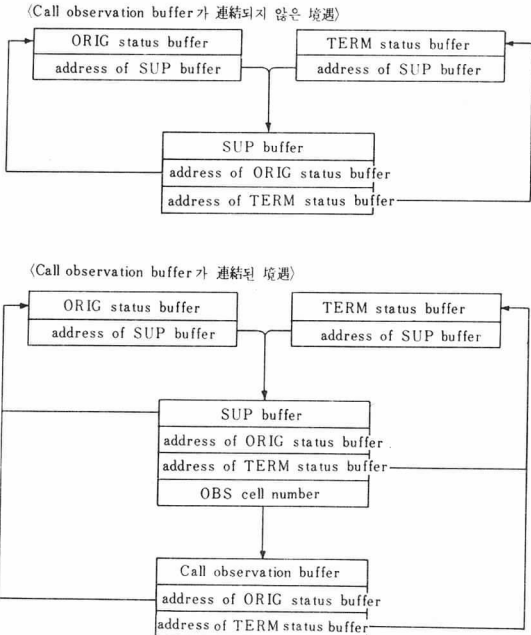
Scan 된 device 가 trunk 인 境遇에는 other CPU 에 의하여 處理되도록 TBO 를 set 시키고 그외의 境遇는 다음 device 를 處理한다.

2) Register/auxiliary phase 및 waiting for release phase.

Scan 된 device 의 status buffer 가 register /auxiliary phase 및 waiting for release phase 이면 status buffer 의 bit 5-15를 set 시키고 normal conversation phase 와 同一하게 處理한다.

3) Supervision phase

Scan 된 device 의 status buffer 가 supervision phase 이면 conversation phase 로 變更시켜야 한다. 이때 call observation buffer 의 連結狀態를 調査하여 <그림 3>와 같이 status buffer 의 內容을 變更시키고 TBO 를 set 시킨다음 normal conversation phase 와 같이 處理한다.



<그림 3> Status buffer 內容變更圖

4) Remote blocking phase

Scan 된 device 의 status buffer 가 remote blocking phase 이면 對局에 의한 blocking 이므로 해당 device 를 使用할 수 있도록 status buffer 의 內容을 復旧시킨다.

5) Blocking

Scan 된 device 가 blocking 狀態에 있으면 試驗中인지를 確認하여 試驗中이면 타 CPU 에 의하여 處理되도록 TBO 를 set 시키고 試驗中이 아니면 그대로 다음 device 를 處理한다.

마. Observation and detailed billing buffer 의 處理

Observation and detailed billing buffer (OBS cell) 를 scan 하여 buffer 의 內容을 調査하고 올바른 內容으로 變更하거나 復旧시킨다.

이때에 確認하여 處理하여야 할 事項은 아래와 같다.

1) OBS cell 의 number 를 調査하여 허락된 범위인지를 調査하여 범위를 벗어나면 OBS cell 을 復旧시킨다.

2) 連結狀態를 確認한다.

Originating status buffer 의 內容을 load 하여 originating device 와 terminating device 가 모두 連結되지 않았으면 OBS cell 을 復旧시키고, originating device 가 連結되었으면 originating indicator 를 set 시킨다.

3) 實裝如否를 確認한다

連結된 status buffer 의 base address 를 찾아 實裝되지 않은 境遇와 內容이 "0" 이면 OBS cell 을 復旧시킨다.

4) Phase 에 따른 處理

Status buffer 의 phase 가 register 이면 OBS cell number 를 貯藏하고 register phase 가 아니면 OBS cell 을 復旧시킨다.

Terminating status buffer 도 originating buffer 와 같은 方法으로 處理한다.

4. Set Reponse to Start up Supervisor

Copied data 를 條件에 맞추어 data 의 update 를 完了하면 start up supervisor flag word 를 變更시키고 OK and EOJ indication 을 set 시키고 BL monitor 로 돌아간다.

### Ⅲ. Update Data after Single Break Down (INIT3)

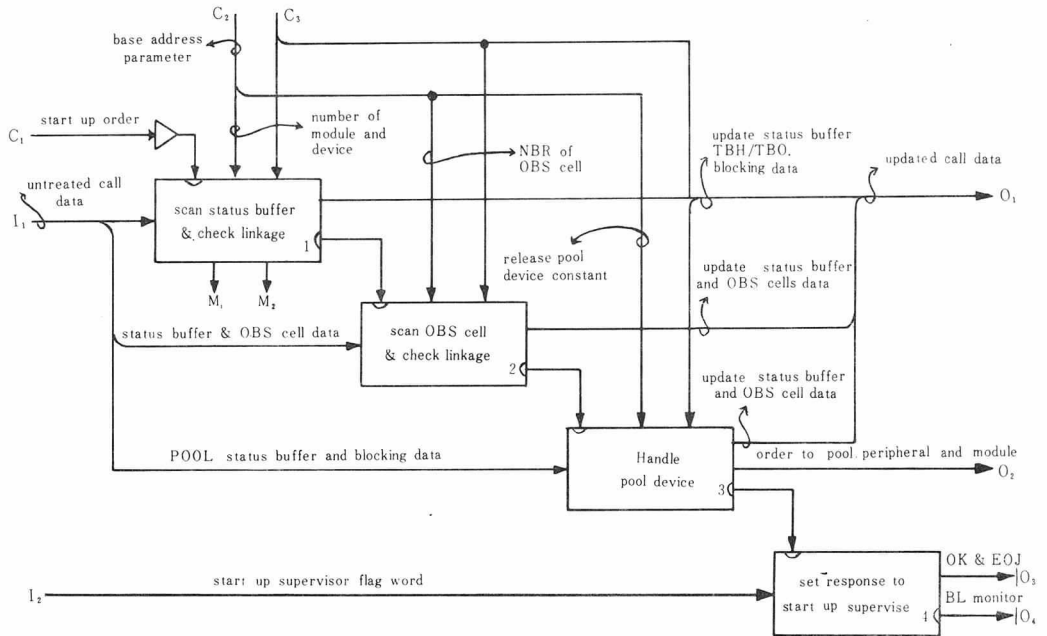
INIT3 program 은 system 이 total break down 된 後 supervisor 에서 發生되는 start up order 에 의하여 program (Action 81) 이 遂行되 기 始作한다.

이 program 은 untreat data 와 start up supervisor flag word 등의 情報를 받아 system

마다 갖고 있는 base address, exchange parameter 등의 條件에 의하여

- 1) status buffer 의 連結狀態 確認
- 2) OBS cell 의 連結狀態 確認
- 3) pool device 의 處理
- 4) start up supervisor 에 대한 應答

등을 順序대로 遂行하여 system 이 on-line 狀態로 되기위한 모든 準備를 끝내고 BL monitor 로 돌아간다(〈그림 4〉 參照).



〈그림 4〉 Handle data after total break down

#### 1. Scan Status Buffer and Check Linkage

System 이 duplex down 된 後의 data 處理이므로 on-line 狀態로 돌아가기 위한 基本的인 準備로 모든 module 에 대한 route indicator table 을 route pointer table 에 記錄하고 IPL, originating PWL, originating PWL read/write pointer 를 simple down 시 說明된 바와 同一한 理由로 clear 시킨다.

##### 가. Scan status buffer

OJC, ITC, TJC, OTC 의 status buffer 를 scan 하여 modular base 의 TBM/TBO, input

buffer blocking table, blocking counter 를 記錄하고 initial blocking 을 調査하여 status buffer 에 set 시킨다.

##### 나. Device 의 連結狀態 調査

Scan 된 device 의 連結狀態를 調査하기 위하여 status buffer 의 狀態에 따라 다른 job 을 遂行하는데 이들의 狀態는 呼 處理過程에 따라 다음과 같이 분리되어 處理된다.

##### 1) Normal conversation phase

Scan 된 device 의 status buffer 와 連結된 device 의 status buffer 의 phase, module number, device identity 등을 比較하여 連結狀態

를 調査하고 비정상이면 hardware status buffer 를 復旧시키고, 정상이면 input bit TBM을 set시켜 own CPU에 의하여 處理되도록 한다.

#### 2) Wrong phase

Scan된 device의 status buffer가 wrong phase이면 status buffer를 復旧시킨다.

#### 3) Register/auxiliary phase

Scan된 device의 status buffer가 register/auxiliary phase인 境遇, OJC or terminating device이면 status buffer를 clear시키고 그외의 device이면 復旧를 기다리도록 waiting for release(WFR)로 set시킨다.

#### 4) Supervision phase

Scan된 device가 supervision phase이면 conversation phase로 變更시키고, status buffer가 clear되어있으면 other CPU에 의하여 處理되도록 TBO를 set시키고, clear되지 않았으면 own CPU가 處理하도록 TBM을 set시킨다.

#### 5) Conversation phase

Scan된 device의 status buffer가 conversation phase이면 OBS의 連結狀態를 確認한다. 여기서 連結되어 있지않으면 originating status buffer에 있는 住所를 利用해서 terminating status buffer의 連結狀態를 確認하고, terminating status buffer에 있는 住所를 利用하여 originating status buffer의 連結 狀態를 確認한다.

OBS buffer가 連結된 境遇에는 originating status buffer와 call observation cell의 連結 狀態를 確認하고 call observation cell에 있는 住所를 利用해서 terminating status buffer를 發見하여 連結狀態를 調査한다.

Terminating status buffer를 scan하여 originating status buffer와 마찬가지로 連結狀態를 確認한다.

#### 6) Waiting for release

Scan된 device의 status buffer가 復旧를 기다리는 狀態일경우 OJC, destination device(TJC, OTC), ATS用 ITC이면 device 復旧시키고, 그외의 ITC이면 call buffer와의 連結를 除去시킨다.

#### 7) Blocking

Scan된 device의 status buffer가 blocking

인 境遇, blocking type을 分析하여 open diode test中이면 blocking bit를 reset시키고 status buffer를 clear시킨다. 그외의 blocking type이면 test flag를 reset시키고 blocking bit를 set시킨다음 blocking counter를 增加시키는데 OJC, TJC이면 해당 module에 대한 blocking counter를 增加시키고, OTC, ITC이면 해당 route의 blocking counter를 增加시킨다. (OJC, TJC는 module당 half word의 counter를 갖고 있으며 ITC, OTC는 route당 half word의 counter를 갖고 있다)

위와 같은 過程에 의하여 모든 device가 software, hardware적으로 連結狀態가 確認되고 data를 정상적인 連結狀態로 update하여 system이 on-line狀態에서 정상적으로 處理되도록 준비된다.

### 2. Scan OBS Cell and Check Linkage.

OBS cell의 1st word(Originating status buffer)와 2nd word(Terminating status buffer)를 scan하여 conversation phase인 境遇, 두 buffer사이의 連結狀態를 調査하여 連結이되어 있으면 다음 cell을 遂行하지만 連結되지 않았거나 通話狀態가 아니면 OBS cell을 復旧시킨다.

### 3. Handle Pool Device.

Out of service狀態가 아닌 module을 찾아한 module에 한개씩 있는 in operation relay(IOR)를 動作시키고 pool status buffer를 scan하여 blocking되지 않은 device는 모두 復旧시키고, blocking된 device는 open diode test中이면 blocking을 reset시키고 status buffer를 clear시키며, initial blocking이면 status buffer의 blocking을 set시킨다.

### 4. Set Response to Start up Supervisor

주어진 條件에 따라 data의 update 및 system on-line이 되기위한 準備가 完了되면 start up supervisor flag word를 變更시키고 OK and EOJ indication을 set시키고 BL monitor로 돌아간다.

#### IV. 結 論

M10CN電子交換機는 system down 期間의 情報 損失을 줄이기 위하여 magnetic tape, drum 등의 back up 機能을 갖고 있으며 앞에서 記述한 바와같이 data의 update program에 의하여 system down 되기 前의 情報과 system on-line 되기 前 hardware device의 狀態를 比較分析하고 data를 update하여 system down 期間에 發生된 情報의 損失을 最小限으로 줄이고 simplex down後이건 duplex down後이건 次後遂行될 system의 狀態를 위한 準備를 한다.

특히 system down 期間에 通話完了된 加入者에 대한 課金 및 占有되었던 device의 復旧는 data update過程에서 處理되거나 update된 data에 의하여 處理된다.

앞으로 새로운 交換 system을 開發할 境遇, system down 된 期間의 課金問題, system down

된 期間에 telephonic event가 發生하여 處理되지 못한 device의 不復旧問題등이 慎重하게 다루어져야 할 것이며 system 機能에 맞는 data update program을 開發함으로써 情報損失을 極小化하고 system on-line後의 fault를 防止하여야 할 것이다.

#### 參 考 文 獻

1. ITT 1600 Functional Description Central Control System Console, BTMC, 1979.
2. M10CN Software Supervise, BTMC, 1980
3. M10CN電子交換機 Network Terminal Circuit, 韓國通信技術研究所 1980.
4. 1602XM Computer 中央制御裝置 韓國通信技術研究所, 1980

