

## บทที่ 3

## ระบบคอมพิวเตอร์ ไอพีเอ็ม ดอส/วีเอส

บทนี้จะได้กล่าวถึงการจัดเก็บและความหมายของข้อมูลเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ (Job Accounting) ของระบบคอมพิวเตอร์ ไอพีเอ็ม ดอส/วีเอส อย่างไรก็ตามความหมายของข้อมูลเหล่านี้ ใช้ได้เช่นเดียวกับระบบคอมพิวเตอร์ ไอพีเอ็ม ดอส และ ไอพีเอ็ม ดอส/วีเอส (IBM DOS & IBM DOS/VSE)

3.1 โปรแกรมควบคุมระบบ

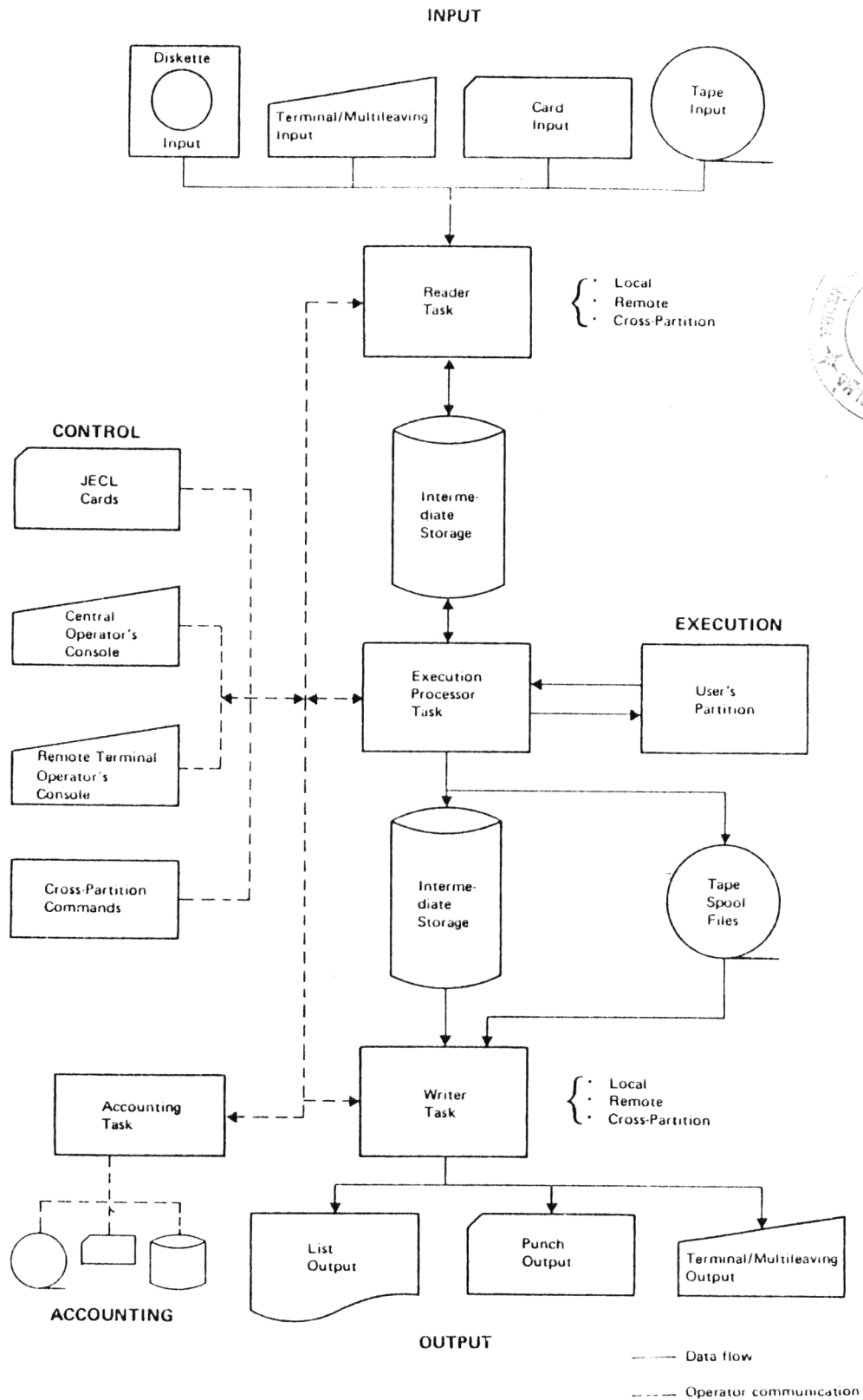
ดอส/วีเอส เป็นชื่อโปรแกรมควบคุมระบบคอมพิวเตอร์ ไอพีเอ็ม รุ่น 370 หรือรุ่นอื่นใดที่กำหนดว่าใช้โปรแกรมควบคุมระบบวี ดอส/วีเอส กำหนดการใช้หน่วยความจำหลักโดยแบ่งเป็นส่วน ๆ ที่แน่นอน ในแต่ละส่วนใช้เป็นที่ปฏิบัติการของโปรแกรมหนึ่งจนกว่าจะเสร็จสิ้นลง โปรแกรมที่รอปฏิบัติการอยู่ (สำหรับส่วนของหน่วยความจำนั้น) ส่งเข้าไปแทนที่

ดอส/วีเอส มีคุณสมบัติหลักในการประมวลผลหลายโปรแกรม (อยู่ในแต่ละส่วนของหน่วยความจำหลัก) ไปในเวลาเดียวกันและปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้หลักการประมวลผลหลายโปรแกรมไปพร้อมกัน มีความสมบูรณ์ ก็คือ สามารถใช้ทรัพยากรของระบบร่วมกันได้มากที่สุด ทรัพยากรของระบบบางประเภท เช่น หน่วยความจำหลัก งานแม่เหล็ก สามารถใช้ร่วมกันได้เพราะคุณสมบัติประจำตัวของทรัพยากรนั้น อี้อ่านนวยอยู่แล้ว แต่ทรัพยากรประเภทความเร็วต่ำ เช่น เครื่องอ่านบัตร เครื่องพิมพ์ ไม่สามารถใช้กับหลายโปรแกรมในขณะเดียวกันได้

ดอส/วีเอส แก้ไขปัญหานี้โดยการมีโปรแกรมของระบบ ตัวหนึ่งชื่อ เพาเวอร์-วีเอส (POWER/VS) โปรแกรมนี้จะปฏิบัติการอยู่ในหน่วยความจำหลักส่วนหนึ่ง ตลอดเวลาที่ระบบคอมพิวเตอร์นี้ทำการประมวลผลอยู่ และปฏิบัติการควบคู่กันไปกับโปรแกรมที่ปฏิบัติการอยู่ในส่วนอื่น ๆ ของหน่วยความจำหลัก

3.2 หลักการทำงานของโปรแกรม เพาเวอร์/วีเอส

หลักการทำงานของโปรแกรม เพาเวอร์/วีเอส แบ่งออกเป็นสามส่วน ทำงานขนานกันไป คือ (ดูภาพ 3.1 ประกอบ)



ภาพ 3.1 แสดงผังภูมิหลักการทำงานของโปรแกรม เพาเวอร์/วีเอส<sup>(3)</sup>

3.2.1 ส่วนรับงานเข้า การทำงานของส่วนนี้จะอ่านชุดงานต่าง ๆ (Job Streams) ซึ่งเข้ามาสู่ระบบคอมพิวเตอร์ทางอุปกรณ์ หน่วย-เร็คคอร์ด (Unit Record Device) แล้วนำไปบันทึกเก็บในเนื้อที่ ๆ สำรองไว้ในจานแม่เหล็ก เกิดเป็นแถวคอย (Queue) ของชุดงานต่าง ๆ เพื่อรอการนำไปปฏิบัติการต่อไป และเรียกแถวคอยของส่วนนี้ว่า แถวคอยของส่วนรับงานเข้า (Reader Queue)

3.2.2 ส่วนปฏิบัติการ ทำหน้าที่ส่งงานจากแถวคอยของส่วนรับงานเข้าไปปฏิบัติการในล้นของหน่วยความจำหลัก โดยพิจารณาจากล้นของหน่วยความจำหลักที่ว่างลง และข้อกำหนดบางประการประจำตัวงานในแถวคอยนั้น รายการข้อมูลต่าง ๆ ของชุดงานจะถูกอ่านเพื่อนำเข้าไปปฏิบัติการ จากเนื้อที่ ๆ เก็บไว้ในจานแม่เหล็ก

ในช่วงเวลาเดียวกันนี้เอง เมื่อมีส่วนใดของหน่วยความจำหลักว่างลง ชุดงานในแถวคอย (สำหรับส่วนหน่วยความจำหลักนั้น) ก็จะถูกนำเข้าไปปฏิบัติการ ซึ่งการประมวลผลลักษณะนี้เหมือนกับว่ามีเครื่องอ่านบัตรมากกว่าหนึ่งเครื่องทำงานไปพร้อม ๆ กัน

ระหว่างที่โปรแกรมปฏิบัติการอยู่ เมื่อมีคำสั่งในโปรแกรมสั่งพิมพ์ข้อมูลออกทางเครื่องพิมพ์ หรือส่งเจาะบัตรทางเครื่องเจาะบัตร โปรแกรมเพาเวอร์/วีเอส จะเข้ารับช่วงการทำงาน โดยบันทึกข้อมูลเหล่านั้นลงในจานแม่เหล็ก เป็นชุด ๆ ของงานพิมพ์ หรือชุด ๆ ของงานเจาะบัตร งานพิมพ์/งานเจาะบัตรหลาย ๆ งานนี้ เกิดเป็นแถวคอยของงานพิมพ์หรือแถวคอยของงานเจาะบัตร (Print Queue or Punch Queue)

3.2.3 ส่วนแสดงผล การทำงานของส่วนนี้จะคอยเอางานพิมพ์/งานเจาะบัตรจากแถวคอยออกมาพิมพ์ที่เครื่องพิมพ์ หรือออกมาเจาะที่เครื่องเจาะบัตรเมื่ออุปกรณ์นั้นว่างลง ด้วยวิธีนี้ ระบบส่งงานคล้ายกับมีเครื่องพิมพ์หรือเครื่องเจาะบัตรมากกว่าหนึ่งเครื่องทำงานไปพร้อม ๆ กัน

ภายใต้ระบบโปรแกรม เพาเวอร์/วีเอล ดังกล่าว การปฏิบัติการของโปรแกรมที่ต้องอ่านหรือบันทึกข้อมูลกับพวุกฎประสิทธิภาพเร็วต่ำ สามารถเข้าถึงข้อมูลเหล่านั้นด้วยอัตราความเร็วของการเข้าถึงข้อมูลในจานแม่เหล็ก ทำให้ได้ประโยชน์จากตัวประมวลผลมากขึ้น นับว่าเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบคอมพิวเตอร์

จากระบบการทำงานของโปรแกรม เพาเวอร์/วีเอล ดังกล่าว งานทุกงานที่เข้ามาประมวลผลในระบบคอมพิวเตอร์นี้ จะต้องผ่านการรับรู้ของโปรแกรม เพาเวอร์/วีเอล ตั้งแต่เมื่องานเริ่มเข้าสู่ระบบ จนกระทั่งได้ผลลัพธ์หรือออกไปจากระบบคอมพิวเตอร์ ดังนั้นหน้าที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งของโปรแกรม เพาเวอร์/วีเอล ก็คือ ทำการบันทึกรายการของงานที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งทรัพยากรของระบบที่งานนั้นใช้ไป

### 3.3 การบันทึกรายการของงานที่เกิดขึ้น

เมื่องานของโปรแกรม เพาเวอร์/วีเอล รายการหนึ่งสิ้นสุดลง (เช่นส่วนรับงานเข้าอ่านชุดงานเข้ามาสร้างในแถวคอยเสร็จสิ้นลง) จะทำการบันทึกข้อมูลของรายการนั้นเป็นหนึ่งระเบียน (Record) ลงในแฟ้มข้อมูล ซึ่งสำรองที่เตรียมไว้ก่อนแล้ว รายละเอียดของแฟ้มข้อมูลและระเบียนมีดังต่อไปนี้

3.3.1 แฟ้มข้อมูล ระบบโปรแกรมเพาเวอร์/วีเอล เปิดโอกาสให้เลือกใช้แฟ้มข้อมูลเป็นจานแม่เหล็กหรือเทปแม่เหล็ก กรณีที่เป็นจานแม่เหล็ก เมื่อใช้ไปประมาณร้อยละ 80 ของเนื้อที่ทั้งหมด จะมีข้อความเตือนเพื่อให้ทำการถ่ายเทข้อมูลเก็บไว้ โครงสร้างของแฟ้มข้อมูลเป็นแบบเรียงลำดับ ขนาดของระเบียนต่างกัน (Sequential File Variable Record Length) โดยเรียงลำดับตามระเบียนที่เกิดขึ้น

3.3.2 ระเบียนข้อมูล แฟ้มข้อมูลดังกล่าวข้างต้นประกอบด้วยระเบียนที่เกี่ยวข้อง 4 ประเภท แตกต่างกัน เขตข้อมูลที่ 7 ของแต่ละระเบียนจะเป็นรหัสบอกประเภทของระเบียน รายละเอียดของระเบียนประเภทต่าง ๆ มีดังนี้ คือ

1) ระเบียนงานส่งเข้า (Reader Account Record) มีขนาด 58 ตัวอักษร โปรแกรม เพาเวอร์/วีเอล สร้างระเบียนนี้ 1 ระเบียน ต่อชุดงานที่ส่งเข้ามาประมวลผลในระบบ 1 งาน ถึงแม้ว่าชุดงานจะมีข้อผิดพลาดทำให้ไม่มีการบันทึกในแถวคอย (ของงานส่งเข้า

แต่ก็จะมีระเบียบงานส่งเข้าของงานนี้ บันทึกในแฟ้มข้อมูลโดยบอกรหัสของความผิดพลาดที่ตรวจพบในเขตข้อมูลที่ 8 รหัสบอกประเภทของข้อมูล คือตัวอักษรภาษาอังกฤษ 'R' รายละเอียดของเขตข้อมูลต่าง ๆ แสดงอยู่ในภาพ 3.2

Field	Bytes	Description	Format
1	00-07	Date in format specified at SYSGEN (mm/dd/yy or dd/mm/yy).	a
2	08-11	Start time of read, in packed decimal (OHHMMSSP; P = sign).	p
3	12-15	Stop time of read (OHHMMSSP; P = sign).	p
4	16-31	16 bytes of user information.	a
5	32-39	POWER/VS job name.	a
6	40-41	Job number assigned by POWER/VS.	b
7	42	Record identifier.	a
8	43	POWER/VS cancel code.	b
9	44	Reserved.	b
10	45-47	Reader device address, or SNA.	a
11	48	PROM remote ID.	b
12	49	TO remote ID.	b
13	50	Input class.	a
14	51	Input priority number.	a
15	52-55	Number of records read (including record added or deleted by an RDR exit routine).	b
16	56-57	Number of tracks for input storage.	b
a: for alphanumeric b: for binary p: for packed decimal.			
<b>Note:</b> The TO remote ID is a dummy entry in the Reader Account Record and in the Execution Account Record. It is copied from a PROM remote ID.			

3.2 แสดงระเบียบงานส่งเข้า (3)

011063

## 2) ระเบียบงานพิมพ์ (List Account Record) ฝึขนาด 72 ตัวอักษร

ข้อมูลจะถูกบันทึก 1 ระเบียบต่องานที่จะพิมพ์ที่เครื่องพิมพ์ 1 งาน รหัสบอกประเภทของข้อมูล

คือตัวอักษรภาษาอังกฤษ "L" รายละเอียดของข้อมูลต่าง ๆ ดังแสดงในภาพ 3.3

Field	Bytes	Description	Format <sup>3</sup>
1	00-07	Date in format specified at SYSGEN (mm/dd/yy or dd/mm/yy).	a
2	08-11	Start time of list, in packed decimal (OHHMMSSP; P = sign).	p
3	12-15	Stop time of list (OHHMMSSP; P = sign).	p
4	16-31	16 bytes of user information from * \$\$ JOB card.	a
5	32-39	POWER/VS job name.	a
6	40-41	Job number assigned by POWER/VS.	b
7	42	Record identifier.	a
8	43	POWER/VS cancel code.	b
9	44	Reserved.	b
10	45-47	Printer device address, or SNA.	a
11	48	FROM remote ID.	b
12	49	TO remote ID.	b
13	50	Printed output class.	a
14	51	Printed output priority number.	a
15	52-55	Number of lines printed.	b
16	56-57	Number of tracks for output storage. <sup>1</sup>	b
17	58	Job suffix number assigned by POWER/VS. <sup>4</sup>	b
18	59	Number of printed copies. <sup>2</sup>	b
19	60-63	Print forms identification.	a
20	64-67	Number of extra records printed due to PRESTART, PSETUP, separator lines, or extra copies.	b
21	68-69	Number of pages printed (skips to channel 1).	b
22	70-71	Number of extra pages printed due to PRESTART, PSETUP, separator cards, or extra copies.	b
<sup>1</sup> Only for spooling to disk. When spooling to tape, field is zero. <sup>2</sup> If more than one copy is provided, the statistics are totals for all copies. <sup>3</sup> a: alphanumeric b: binary p: packed decimal. <sup>4</sup> Will be X'PP' for last or only segment of job.			

3) ระเบียบงานเจาะบัตร (Punch Account Record) ระเบียบมีขนาด 68 ตัวอักษร ข้อมูลจะถูกบันทึก 1 ระเบียบต่องานที่จะเจาะบัตร 1 งาน รหัสบอกประเภทของระเบียบ คืออักษรภาษาอังกฤษ 'P' รายละเอียดของเขตข้อมูลต่าง ๆ ดังแสดงในภาพ 3.4

Field	Bytes	Description	Format <sup>3</sup>
1	00-07	Date in format specified at SYSGEN (mm/dd/yy or dd/mm/yy).	a
2	08-11	Start time of punch, in packed decimal (OHHMMSSP; P = sign).	p
3	12-15	Stop time of punch, (OHHMMSSP; P = sign).	p
4	16-31	16 bytes of user information from * \$\$ JOB card.	a
5	32-39	POWER/VS job name from * \$\$ JOB card.	a
6	40-41	Job number assigned by POWER/VS.	b
7	42	Record identifier.	a
8	43	POWER/VS cancel code.	b
9	44	Reserved.	b
10	45-47	Punch device address, or SNA.	a
11	48	FROM remote ID.	b
12	49	TO remote ID.	b
13	50	Punched output class.	a
14	51	Punched output priority number.	a
15	52-55	Number of records punched.	b
16	56-57	Number of tracks for output storage. <sup>1</sup>	b
17	58	Job suffix number assigned by POWER/VS. <sup>4</sup>	b
18	59	Number of punched copies. <sup>2</sup>	b
19	60-63	Punch forms identification.	a
20	64-67	Number of additional cards punched due to restart, separator cards, or extra copies.	a

<sup>1</sup> Only for spooling to disk. When spooling to tape, field is zero.  
<sup>2</sup> If more than one copy is provided, the statistics are totals for all copies.  
<sup>3</sup> a: alphanumeric  
b: binary  
p: packed decimal.  
<sup>4</sup> Will be X'PF' for last or only segment of job.

3.4 แสดงระเบียบงานเจาะบัตร<sup>(3)</sup>

#### 4) ระเบียบปฏิบัติการโปรแกรม (Execution Account Record)

ระเบียบนี้จะถูกบันทึก 1 ระเบียบต่อการปฏิบัติการของโปรแกรม 1 โปรแกรม ในชุดงาน ดังนั้นชุดงานหนึ่งจะมีจำนวนระเบียบประเภทนี้เท่ากับจำนวนโปรแกรมที่เรียกมาปฏิบัติการ รหัสบอกรหัสของระเบียบนี้คืออักษรภาษาอังกฤษ 'E'

ขนาดของระเบียบแบ่งออกเป็นสองส่วน คือส่วนที่ขนาดคงที่ 128 ตัวอักษร และส่วนต่อไป ซึ่งมีขนาดแปรไปตามจำนวนอุปกรณ์ในระบบคอมพิวเตอร์ที่ได้ทำการกำหนดไว้เมื่อทำการวางระบบ (System Generation) รวมกับขนาดของข้อความที่ให้นักต่อท้ายในระเบียบนี้ด้วยคำสั่งแอสแม็บบล็อก 'PUTACCT' (3) อย่างไรก็ตาม ส่วนที่แปรไปตามจำนวนอุปกรณ์จะคงที่สำหรับระบบคอมพิวเตอร์หนึ่ง กับระยะเวลาที่นานระยะหนึ่ง เพราะว่าโดยทั่วไปการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมอุปกรณ์ในระบบคอมพิวเตอร์ไม่ได้กระทำบ่อยนักและกระตังบันทึกข้อความด้วยคำสั่งพิเศษดังกล่าว ก็ไม่ได้กระทำกัน ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า ขนาดของระเบียบนี้จะคงที่สำหรับระบบคอมพิวเตอร์หนึ่งและช่วงระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งก็คือ  $128 + (6 \times \text{จำนวน-อุปกรณ์})$  ตัวอักษร

จำนวนตัวอักษร 6 ตัว สำหรับแต่ละอุปกรณ์นี้ แบ่งออกเป็นสองส่วน คือ ส่วนแรก 2 ตัวอักษร บอกรหัสเลขที่อยู่ของอุปกรณ์นั้นในระบบ (Device Address) ส่วนหลัง 4 ตัวอักษร เก็บจำนวนครั้งที่อุปกรณ์นี้ถูกการเข้าถึง เนื่องจากการปฏิบัติการของโปรแกรม

รายละเอียดของเขตข้อมูลต่าง ๆ ดังแสดงในภาพ 3.5



Field	Bytes	Label	Description	Format <sup>2</sup>
1	00-07	AEDY	Date in format specified at SYSGEN  (mm/dd/yy or dd/mm/yy).	a
2	08-11	AEST	Start time of job (OHHMMSSP; P = sign).	p
3	12-15	AEST	Stop time of job (OHHMMSSP; P = sign).	p
4	16-31	AEDI	16 bytes of user information.	a
5	32-39	AENM	Current POWER/VS job name.	a
6	40-41	AENO	Job number assigned by POWER/VS.	b
7	42	AERI	Record identifier.	a
8	43	AECN	POWER/VS cancel code.	b
9	44	AERJ	Reserved.	b
10	45-47	AECU	Reserved.	b
11	48	AEPJ	FROM remote ID.	b
12	49	AETJ	TO remote ID.	b
13	50	AECL	Class.	a
14	51	AEPY	Priority.	b
15	52-55	-	Number of lines spooled.	b
16	56-59	-	Number of cards spooled.	b
17	60-61	-	Number of pages spooled.	b
18	62-63	-	Length of SIO table.	b
19	64-65	-	Length of total account record.	b
20	66-71	-	Reserved.	
21	72-79	-	DOS/VS job name from // JOB card.	a
22	80-95	-	16 bytes user information from // JOB card.	a
23	96-97	-	Partition ID in EBCDIC format.	a
24	98	-	DOS/VS cancel code.	b
25	99	-	Type of record; S =job step, L =last step.	a
26	100-103	-	Reserved.	
27	104-111	-	Phase name, taken from // EXEC card.	a
28	112-115	-	End addr. of active program phase, COMREG.	b
29	116-119	-	CPU time elapsed in a job step; counted in 300ths of a second.	b
30	120-123	-	Overhead time; elapsed time not charged to any partition, in 300ths of a second.	b
31	124-127	-	All-bound time; system wait state time divided between running partitions, in 300ths of a second.	b
32	128-	-	SIO tables: 6 bytes for each device speci- fied by SYSGEN options, as follows: two bytes for device address (0cuu), four bytes for count of SIOs in current job step. <sup>1</sup>	b
33	128+m <sup>(3)</sup>	-	Overflow byte: normally X'20', but X'30' if more devices are used within a partition than specified by SYSGEN options.	b
	128+m+1 <sup>(4)</sup>	-	User account information (provided via user PUTACCT macro).	

<sup>1</sup> POWER/VS will update the SIO tables in the execution account record with the number of I/Os it has intercepted for spooling purposes.  
<sup>2</sup> a: alphameric, b: binary, p: packed decimal.  
<sup>(3)</sup> m = Total length of SIO tables.  
<sup>(4)</sup> Maximum length of execution account record = 2008 bytes.

### 3.5 แสดงระเบียบปฏิบัติการโปรแกรม (3)