
AvSim SDK & API

COMMUNICATION PROTOCOL

1. DOCUMENT INFORMATION

FILE NAME : AvSIM-SDK_API_N_COMMUNICAITONPROTOCOL_VER0213
 CREATED BY : RIM KWANG NAM.
 ISSUED DATE : 01 MAY 2016

2. REVIEW /APPROVAL

Date : 20 June 2019
 EDITED BY : LEE DONG HOON.
 REVISION NUMBER : REV 3.1.6

3. REVISION HISTORY

N o	Date	Rev #	Revision/History
1	2016-05-01	1.0.1	Created document MotionControl_Initial() MotionControl_Destroy() Added..
2	2016-05-01	1.0.1	Main Command = 0, Sub Command = 0 MotionControl_Ping () Added..
3	2016-05-01	1.0.1	Main Command = 2, Sub Command = 4 MotionControl_DOF_and_Blower () Added..
5	2018-05-01	2.1.1	Main Command = 2, Sub Command = 10 MotionControl_DO() Added..
6	2018-09-01	2.1.5	Main Command = 2, Sub Command = 12 MotionControl_GetDI () Added..
7	2019-01-09	3.0.1	Main Command = 102, Sub Command = 4 MotionControlV2_DOF_and_Blower () Added..
9	2019-02-28	3.1.0	renewal document
10	2019-02-28	3.1.1	Main Command = 102, Sub Command = 42 MoitonControlV2_DOF_and_Blower_and_Circling_and_DO_and_DI_Axis() Added..
11	2019-02-28	3.1.1	Main Command = 102, Sub command = 46 MoitonControlV2_DOF_and_Blower_and_Circling_and_DO_and_DI_Axis_And_Alarm() Added..
12	2019-02-28	3.1.1	Main Command = 2, Sub Command = 48 MotionControl_EQExtendData () Added..

13	2019-03-15	3.1.5	Main Command = 2, Sub Command = 50 MotionControl_GetDO () Added..
14	2019-04-26	3.1.6	Main Command = 104, Sub Command = 4 MoitonControlV2_Axis_and_Blower() Added..

- CONTENTS -

1	OVERVIEW	- 4 -
1.1	POSITION & ROTATE MOVING.....	- 4 -
1.2	6 DEGREES OF FREEDOM	- 4 -
1.3	DOF(DEGREE OF FREEDOM) MOTION ACTION DEFINE.....	- 5 -
1.4	CIRCLE(360DEGREE) MOTION ACTION DEFINE	- 5 -
1.5	AXIS MOTION ACTION DEFINE.....	- 5 -
2	COMMUNICATION MODE & DATA FRAME	- 6 -
2.1	COMMUNICATION MODE.....	- 6 -
2.2	ENVIRONMENT.INI 설정 파일	- 6 -
2.3	COMMUNICATION(REQUEST) DATA FRAME.....	- 7 -
2.4	COMMUNICATION(RESPONSE) DATA FRAME	- 7 -
2.5	MOTION CONTROL INITIAL	- 8 -
2.6	MOTION CONTROL DESTROY	- 8 -
2.7	MOTION CONTROL STATE	- 8 -
3	COMMUNICATION PROTOCOL COMMAND.....	- 9 -
3.1	PING COMMAND	- 9 -
3.2	MOTION CONTROL DO COMMAND	- 10 -
3.2.1	Motion Control Do	- 10 -
3.3	MOTION CONTROL GET DI COMMAND	- 10 -
3.3.1	Motion Control Get DI.....	- 11 -
3.4	MOTION CONTROL GET DO COMMAND.....	- 12 -
3.4.1	Motion Control Get DO.....	- 12 -
3.5	MOTION CONTROL DOF & BLOW COMMAND.....	- 13 -
3.5.1	Motion Control Dof And Blower	- 13 -
3.6	MOTION CONTROL DOF & BLOW COMMAND (V2)	- 14 -
3.6.1	Motion Control V2 Dof & Blower.....	- 15 -
3.7	MOTION CONTROL EQUIPMENT EXTEND COMMAND	- 15 -
3.7.1	Motion Control Equipment Extend Data.....	- 17 -
3.8	MOTION CONTROL DOF & BLOWER & CIRCLING & Do & DI & AXIS COMMAND (V2)	- 17 -
3.8.1	Motion Control V2 DOF & Blower & Circling & Do & DI & Axis.....	- 21 -
3.9	MOTION CONTROL DOF & BLOWER & CIRCLING & Do & DI & AXIS & ALARM COMMAND (V2).....	- 21 -
3.9.1	Motion Control V2 DOF & Blower & Circling & Do & DI & Axis & Alarm.....	- 24 -
3.10	MOTION CONTROL AXIS & BLOW COMMAND (V2).....	- 25 -
3.10.1	Motion Control Axis And Blower.....	- 25 -
4	SUPPLEMENT.....	- 27 -
4.1	CRC(CYCLIC REDUNDANCY CHECK) CHECKSUM.....	- 27 -
4.2	COMMON DATA.....	- 28 -
4.3	RPM 속도에 대한 펄스 정보	- 31 -

1 OVERVIEW

1.1 POSITION & ROTATE MOVING

Position moving (xyz axis move)

Surge : Forward/Backward move

Sway : Left/Right move

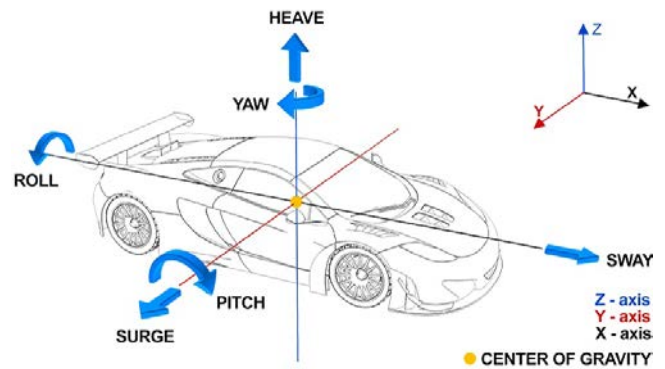
Heave : Down/Up move

Rotate moving (xyz axis rotate)

Roll : Left/Right rotate

Pitch : Front/Rear rotate

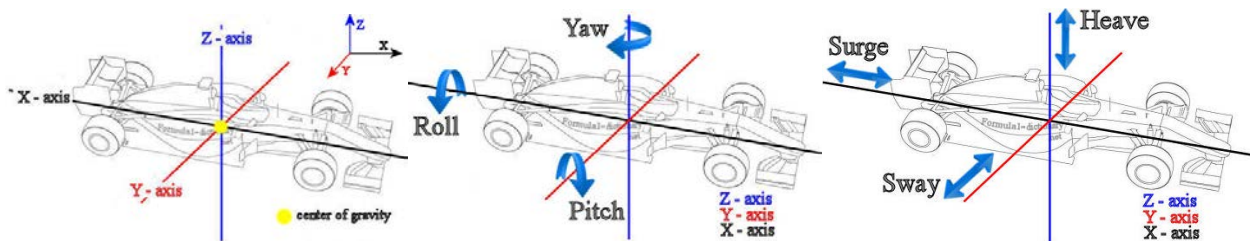
Yaw : Left/Right side move



1.2 6 DEGREES OF FREEDOM

6DOF

xyz axis move(surge, sway, heave) + xyz axis rotate(roll, pitch, yaw) = 6DOF



1.3 DOF(DEGREE OF FREEDOM) MOTION ACTION DEFINE

Table 1. Dof Data Scale

ITEM	MIN VALUE	CENTER VALUE	MAX VALUE	REMARK
Roll	0(Left)	10000(Center)	20000(Right)	Left / Right Rotate
Pitch	0(Front)	10000(Center)	20000(Rear)	Front/Rear Rotate
Heave	0(Down)	10000(Center)	20000(Up)	Down/Up Move
Surge	0(Forward)	10000(Center)	20000(Backward)	Forward/Backward Move
Sway	0(Left)	10000(Center)	20000(Right)	Left / Right Move
Yaw	0(Left)	10000(Center)	20000(Right)	Left / Right Move

1.4 CIRCLE(360DEGREE) MOTION ACTION DEFINE

Table 2. Circle Data Scale

ITEM	MIN VALUE	CENTER VALUE	MAX VALUE	REMARK
Rolling	0	18000	36000	
Pitching	0	18000	36000	
Yawing	0	18000	36000	

1.5 AXIS MOTION ACTION DEFINE

Table3. Axis Data Scale

ITEM	MIN VALUE	CENTER VALUE	MAX VALUE	REMARK
Axis	0(Down)	10000(Center)	20000(Up)	Down / Up Move

2 COMMUNICATION MODE & DATA FRAME

2.1 COMMUNICATION MODE

[SERIAL 유무선 통신 모드]

COMMUNICATION MODE : SERIAL COMMUNICATION(RS232/RS422/RS485)
 BAUD RATE : 115200 BPS
 DATA BITS : 8BIT
 PARIT BITS : NONE
 STOP BITS : 1
 FLOW CONTROL : NONE
 다중 통신 여부 : 1 대 1 통신 방식

[무선 WIFI 통신 모드]

COMMUNICATION MODE : TCP/IP (CLIENT 모드)
 접속 포트(DEFAULT) : 4001
 SSID : NESP_AP_100XXX
 SSID 접속 암호 : 12345678
 암호화 방식 : TKIP/AES
 다중 통신 여부 : 1 대 1 통신 방식

2.2 ENVIRONMENT.INI 설정 파일

TYPE 통신 모드 (0 번 : Serial 유무선 통신 모드, 1 번 : 무선 Wifi 통신 모드)

LIMIT-TIME 시뮬레이터(메인컨트롤러)로부터 응답 제한 시간 설정(시간 내에 응답 받지 못한 경우 TIMEOUT 발생)

COM-PORT COM 포트 설정 (Serial 유무선 통신 모드)

REMOTE-IP Server IP 설정(무선 wifi 통신 모드)

PORT Server Port 설정(무선 wifi 통신 모드)

2.3 COMMUNICATION(REQUEST) DATA FRAME

Table 4. Request Data Frame

ITEM		LENGTH(BYTE)	DESCRIPTION
Header		4	통신 프레임 시작
Command	Main Command	4	주 커맨더
	Sub Command	4	서브 커맨더
Response Type		1	통신 프레임에 대한 응답 여부
Data Length		4	데이터 프레임의 길이
Data		n	데이터
CRC16		2	CRC16 Checksum

Header 통신 프레임의 시작. 정의된 값은 HEX 값으로 FF 55 EE AA 이며, 0XFF55EEAA 로 고정

Command 커맨드는 Main Command 와 Sub Command 로 구분 되어 진다.
커맨드 정의는 짝수로 정의해서 전송하고 홀수로 거기에 대한 응답을 하도록 한다.

Response Type 전송한 커맨드에 대한 응답 여부를 설정하는 부분으로써
0 : 전송한 커맨드에 대한 응답을 하지 않는다.
1 : 전송한 커맨드에 대한 응답을 한다. OK, ERR 및 기타 요청한 데이터 등을 요청 한다.

Data Length 전송할 커맨더에 의한 Data 항목의 총 데이터 길이를 정의. 단위는 byte

Data 커맨드에 의한 데이터나 데이터 요청에 의한 데이터 등이 적용되는 항목 이다

CRC16 통신 프레임의 데이터 에러 체크를 하기 위한 항목으로써 CRC16 표준을 따르고 체크 연산 범위는 Header 부터 Data 항목까지 전체를 한다 (참조)

2.4 COMMUNICATION(RESPONSE) DATA FRAME

데이터 통신에 대한 응답은 받은 커맨드에 + 1 을 하여 응답을 하도록 한다. 따라서 전송 커맨드 정의는 0, 2, 4, 8, 등으로 짝수로 정의를 하게 되는 것이고 응답은 + 1 을 해서 응답이 되므로 커맨드는 홀수로 정의되게 된다..

Table 5. Response Data Frame

ITEM		LENGTH(BYTE)	DESCRIPTION
Header		4	0xFF, 0x55, 0xEE, 0xAA
Command	Main Command	4	주 커멘드의 + 1 = Response 값
	Sub Command	4	서브 커멘드의 + 1 = Response 값
Response Type		1	통신 프레임에 대한 응답 여부
Data Length		4	데이터 프레임의 길이
Data		n	데이터
CRC16		2	CRC16 Checksum

2.5 MOTION CONTROL INITIAL

모션 컨트롤과 통신하기 위한 초기 연결 단계

MotionControl__Initial() - API 제공

Return Type : BOOL

TRUE : 통신 연결 성공
FALSE : 통신 연결 실패

2.6 MOTION CONTROL DESTROY

모션 컨트롤과 통신 해제 단계

MotionControl__Destroy() - API 제공

Return Type : BOOL

TRUE : 통신 연결 해제 성공
FALSE : 통신 연결 해제 실패

2.7 MOTION CONTROL STATE

모션 컨트롤과 통신 연결 상태 체크

MotionControl__State() - API 제공

Return Type : BOOL

TRUE : 통신 연결 상태
FALSE : 통신 연결 해제 상태

3 COMMUNICATION PROTOCOL COMMAND

3.1 PING COMMAND

통신이 연결된 상태에서 컨트롤러의 alive 체크를 하기 위한 command

Table 6. Ping Command for Send

ITEM		LENGTH(BYTE)	DESCRIPTION
Header		4	0xFF55EEAA
Command	Main Command	4	0
	Sub Command	4	0
Response Type		1	1 (0 : 응답 미 요청, 1 : 응답 요청)
Data Length		4	0
Data		0	none
CRC16		2	0XXXXX

Table 7. Ping Command for Receive

ITEM		LENGTH(BYTE)	DESCRIPTION
Header		4	0xFF55EEAA
Command	Main Command	4	1
	Sub Command	4	1
Response Type		1	0
Data Length		4	0
Data		0	none
CRC16		2	0XXXXX

주의사항 : 모션컨트롤러(Server)와 무선 Wi-Fi 통신 모드로 통신 중에 Client측에서 일정시간 데이터를 송신하지 못하는 경우 모션컨트롤러(Server)에서 통신을 해제하기 때문에 Client측에서는 일정간격으로 Ping Command를 전송해주어야 한다. (단, 시리얼 통신 모드에는 해당 되지 않음)

3.2 MOTION CONTROL DO COMMAND

DO(Digital Output) 데이터를 전달하여 최대 8 채널 릴레이 출력을 제어하는 Command

Table 8. Command for Send

ITEM		LENGTH(BYTE)	DESCRIPTION
Header		4	0xFF55EEAA
Command	Main Command	4	2
	Sub Command	4	10
Response Type		1	0
Data Length		4	4
Data		4	DO : 0 ~ 255(ch1 ~ ch8)
CRC16		2	0xFFFF

3.2.1 MOTION CONTROL DO

Library DLL	AvSimDllMotionExternC.dll	
Header File	AvSimDllMotionExternC.h	
Function	MotionControl_DO()	
Parameter	int	
Return	BOOL	

Return : TRUE – 전송 성공, FALSE – 전송 실패

Parameter : 적용시킬 Digital Output(ch1 ~ ch8) 데이터(0~255)

3.3 MOTION CONTROL GET DI COMMAND

DI(Digital Input) 값(최대 8 채널)을 읽어 오기 위한 Command

Table 9. Command for Send

ITEM		LENGTH(BYTE)	DESCRIPTION
Header		4	0xFF55EEAA
Command	Main Command	4	2
	Sub Command	4	12

Response Type	1	1
Data Length	4	0
Data	0	0
CRC16	2	0xFFFF

Table 10. Command for Receive

ITEM		LENGTH(BYTE)	DESCRIPTION
Header		4	0xFF55EEAA
Command	Main Command	4	3
	Sub Command	4	13
Response Type		1	0
Data Length		4	4
Data		4	Ch1~ ch8
CRC16		2	0xFFFF

Ch1 : On - 0x00000001, Ch2 : On - 0x00000010, Ch3 : On - 0x00000100, Ch4 : On - 0x00001000, Ch5 : On - 0x00010000, Ch6 : On - 0x00100000, Ch7 : On - 0x01000000, Ch8: On - 0x10000000,
,

3.3.1 MOTION CONTROL GET DI

Library DLL	AvSimDllMotionExternC.dll	
Header File	AvSimDllMotionExternC.h	
Function	MotionControl_GetDI ()	
Parameter	void	
Return	int	Ch1~ ch8

Return : Failure(-1), Success(ch1 ~ ch8 : 0~255)

3.4 MOTION CONTROL GET DO COMMAND

DO(Digital Output) 값(최대 8 채널)을 읽어 오기 위한 Command

Table 11. Command for Send

ITEM		LENGTH(BYTE)	DESCRIPTION
Header		4	0xFF55EEAA
Command	Main Command	4	2
	Sub Command	4	50
Response Type		1	1
Data Length		4	0
Data		0	0
CRC16		2	0xFFFF

Table 12. Command for Receive

ITEM		LENGTH(BYTE)	DESCRIPTION
Header		4	0xFF55EEAA
Command	Main Command	4	3
	Sub Command	4	51
Response Type		1	0
Data Length		4	4
Data		4	Ch1~ ch8
CRC16		2	0xFFFF

Ch1 : On - 0x00000001, Ch2 : On - 0x00000010, Ch3 : On - 0x00000100, Ch4 : On - 0x00001000, Ch5 : On - 0x00010000, Ch6 : On - 0x00100000, Ch7 : On - 0x01000000, Ch8: On - 0x10000000,

3.4.1 MOTION CONTROL GET DO

Library DLL	AvSimDllMotionExternC.dll	
Header File	AvSimDllMotionExternC.h	
Function	MotionControl_GetDO ()	

Parameter	void	
Return	int	Ch1 ~ ch8

Return : Failure(-1), Success(ch1 ~ ch8 : 0~255)

3.5 MOTION CONTROL DOF & BLOW COMMAND

Roll, Pitch, Yaw, Sway, Surge, Heave, Speed, Blower 인자로 하여 최대 6DOF 제어 및 Blow 팬 세기를 제어하는 Command

Table 13. Command for Send

ITEM		LENGTH(BYTE)	DESCRIPTION
Header		4	0xFF55EEAA
Command	Main Command	4	2
	Sub Command	4	4
Response Type		1	0
Data Length		4	32
Data		4	Roll : 0 ~ 20000
		4	Pitch : 0 ~ 20000
		4	Yaw : 0 ~ 20000
		4	Sway : 0 ~ 20000
		4	Surge : 0 ~ 20000
		4	Heave: 0 ~ 20000
		4	Speed: 1(Max) ~ 255(Min)
		4	Blow: 0 ~ 100
CRC16		2	0xFFFF

Roll, Pitch, Yaw, Sway, Surge, Heave : 6DOF 모션 데이터(0~20000)

Speed : 모션 스피드 데이터(1~255)

Blow : 팬 속도 데이터(0~100)

3.5.1 MOTION CONTROL DOF AND BLOWER

Library DLL	AvSimDllMotionExternC.dll	
-------------	---------------------------	--

Header File	AvSimDllMotionExternC.h	
Function	MoitonControl_DOF_and_Blower()	
Parameter	int nRoll, int nPitch, int nYaw, int nSway, int nSurge, int nHeave, int nSpeed, int nBlower	
Return	BOOL	

Return : TRUE – 전송 성공, FALSE – 전송 실패

Parameter : Roll, Pitch, Yaw, Sway, Surge, Heave - 6DOF 모션 데이터(0~20000)

Parameter : Speed - 모션 스피드 데이터(1~255)

Parameter : Blow - 팬 속도 데이터(0~100)

3.6 MOTION CONTROL DOF & BLOW COMMAND (V2)

Roll, Pitch, Yaw, Sway, Surge, Heave, Speed(RPM), Blower 인자로 하여 최대 6DOF 제어 및 Blow 팬 세기를 제어하는 Command

Table 14. Command for Send

ITEM		LENGTH(BYTE)	DESCRIPTION
Header		4	0xFF55EEAA
Command	Main Command	4	102
	Sub Command	4	4
Response Type		1	0
Data Length		4	32
Data		4	Roll : 0 ~ 20000
		4	Pitch : 0 ~ 20000
		4	Yaw : 0 ~ 20000
		4	Sway : 0 ~ 20000
		4	Surge : 0 ~ 20000
		4	Heave : 0 ~ 20000
		4	Speed : 3000(Max) ~ 0(Min)
		4	Blow: 0 ~ 100
CRC16		2	0xFFFF

Roll, Pitch, Yaw, Sway, Surge, Heave : 6DOF 모션 데이터(0~20000)

Speed : 모션 RPM(스피드) 데이터(3000 ~ 0) * 참조 4-2 *

Blow ; 팬 속도 데이터(0~100)

3.6.1 MOTION CONTROL V2 DOF & BLOWER

Library DLL	AvSimDllMotionExternC.dll	
Header File	AvSimDllMotionExternC.h	
Function	MoitonControlV2__DOF_and_Blower()	
Parameter	MOTION_DATA	
Return	BOOL	

Return : TRUE – 전송 성공, FALSE – 전송 실패

Parameter : MOTION_DATA 구조체 (Roll, Pitch, Yaw, Sway, Surge, Heave) - 6DOF 모션 데이터(0~20000)

Parameter : MOTION_DATA 구조체 (Speed) - 모션 RPM(스피드) 데이터(3000 ~ 0) * 참조 4-2 *

Parameter : MOTION_DATA 구조체 (Blow) - 팬 속도 데이터(0~100)

MOTION_DATA 구조체 * 참조 4-1 *

3.7 MOTION CONTROL EQUIPMENT EXTEND COMMAND

시뮬레이터 컨트롤러 상의 출력 데이터 값인 DO, DI, Position Pulse(Axis1 ~ Axis9) 및 Alarm(Motor1 ~ Motor 9) 에 대한 데이터를 읽어 오기 위한 Command

Table 15. Command for Send

ITEM		LENGTH(BYTE)	DESCRIPTION
Header		4	0xFF55EEAA
Command	Main Command	4	2
	Sub Command	4	48
Response Type		1	1
Data Length		4	64
Data		4	DO
		4	DI
		4	Source Position Axis1
		4	Source Position Axis2
		4	Source Position Axis3
		4	Source Position Axis4
		4	Source Position Axis5
		4	Source Position Axis6
		4	Source Position Axis7
		4	Source Position Axis8

	4	Source Position Axis9
	2	Alarm – Motor1
	2	Alarm – Motor2
	2	Alarm – Motor3
	2	Alarm – Motor4
	2	Alarm – Motor5
	2	Alarm – Motor6
	2	Alarm – Motor7
	2	Alarm – Motor8
	2	Alarm – Motor9
	2	Alarm – Empty
CRC16	2	0xFFFF

Table 16. Command for Receive

ITEM		LENGTH(BYTE)	DESCRIPTION
Header		4	0xFF55EEAA
Command	Main Command	4	3
	Sub Command	4	49
Response Type		1	0
Data Length		4	64
Data		4	DO : 0 ~255(ch1 ~ ch8)
		4	DI : 0~ 255 (ch1 ~ ch8)
		4	Source Position Axis1 (0~20000)
		4	Source Position Axis2 (0~20000)
		4	Source Position Axis3 (0~20000)
		4	Source Position Axis4 (0~20000)
		4	Source Position Axis5 (0~20000)
		4	Source Position Axis6 (0~20000)
		4	Source Position Axis7 (0~36000)
		4	Source Position Axis8 (0~36000)
		4	Source Position Axis9 (0~36000)
		2	Alarm – Motor1
		2	Alarm – Motor2
		2	Alarm – Motor3
		2	Alarm – Motor4
		2	Alarm – Motor5
		2	Alarm – Motor6

	2	Alarm – Motor7
	2	Alarm – Motor8
	2	Alarm – Motor9
	2	Alarm – Empty
CRC16	2	0xFFFF

DO : 현재 DO 데이터 (릴레이 etc.)

DI : 현재 DI 데이터 (센서 etc.)

Source Position(Axis1 ~ Axis6) : 현재 베이스 축 위치 값에 대한 펄스 데이터

Source Position(Axis7 ~ Axis9) : 현재 회전축 위치 값에 대한 각도 데이터(0 ~ 36000)

Alarm : 모터 제조사별(파나소닉) 고유 알람 (master alarm(1byte) + slave alarm(1byte))

3.7.1 MOTION CONTROL EQUIPMENT EXTEND DATA

Library DLL	AvSimDIIMotionExternC.dll	
Header File	AvSimDIIMotionExternC.h	
Function	MotionControl__EQExtendData ()	
Parameter	LPEQUIPMENT_EXTEND_DATA	
Return	BOOL	

Return : TRUE – 전송 성공 및 피드백 정보 수신 성공, FALSE – 전송 실패 또는 피드백 정보 수신 Timeout

Parameter : LPEQUIPMENT_EXTEND_DATA 구조체 포인터 – 현재 시뮬레이터 수신 정보 * 참조 4-1 *

3.8 MOTION CONTROL DOF & BLOWER & CIRCLING & Do & DI & AXIS COMMAND (V2)

Roll, Pitch, Yaw, Sway, Surge, Heave, rolling , pitching , yawing, Speed(RPM), Blower 를 제어하며, 현재 DO(Digital Output), DI(Digital Input) 및 Positon(Source, Destination, Encoder) Axis1 ~ Axis9 까지의 위치 데이터를 읽어 들이는 Command

Table 17. Command for Send

ITEM		LENGTH(BYTE)	DESCRIPTION
Header		4	0xFF55EEAA
Command	Main Command	4	102
	Sub Command	4	42
Response Type		1	1
Data Length		4	184

Data	4	Roll : 0 ~ 20000
	4	Pitch : 0 ~ 20000
	4	Yaw : 0 ~ 20000
	4	Sway : 0 ~ 20000
	4	Surge : 0 ~ 20000
	4	Heave: 0 ~ 20000
	4	Speed : 3000(Max) ~ 0(Min)
	4	Blow: 0 ~ 100
	4	Rolling 0 ~ 36000
	4	Rolling Speed : 3000(Max) ~ 0(Min)
	4	Rolling Mode : 0 ~ 3
	4	Pitching: 0 ~ 36000
	4	Pitching Speed : 3000(Max) ~ 0(Min)
	4	Pitching Mode : 0 ~ 3
	4	Yawing: 0 ~ 36000
	4	Yawing Speed : 3000(Max) ~ 0(Min)
	4	Yawing Mode: 0 ~ 3
	4	DO
	4	DI
	4	Source Position Axis1
	4	Source Position Axis2
	4	Source Position Axis3
	4	Source Position Axis4
	4	Source Position Axis5
	4	Source Position Axis6
	4	Source Position Axis7
	4	Source Position Axis8
	4	Source Position Axis9
	4	Destination Position Axis1
	4	Destination Position Axis2
	4	Destination Position Axis3
	4	Destination Position Axis4
	4	Destination Position Axis5
	4	Destination Position Axis6
	4	Destination Position Axis7
	4	Destination Position Axis8
	4	Destination Position Axis9
	4	Encoder Position Axis1
	4	Encoder Position Axis2

	4	Encoder Position Axis3
	4	Encoder Position Axis4
	4	Encoder Position Axis5
	4	Encoder Position Axis6
	4	Encoder Position Axis7
	4	Encoder Position Axis8
	4	Encoder Position Axis9
CRC16	2	0XXXXX

Table 18. Command for Receive

ITEM		LENGTH(BYTE)	DESCRIPTION
Header		4	0xFF55EEAA
Command	Main Command	4	103
	Sub Command	4	43
Response Type		1	0
Data Length		4	184
Data		4	Roll : 0 ~ 20000
		4	Pitch : 0 ~ 20000
		4	Yaw : 0 ~ 20000
		4	Sway : 0 ~ 20000
		4	Surge : 0 ~ 20000
		4	Heave: 0 ~ 20000
		4	Speed : 3000(Max) ~ 0(Min)
		4	Blow: 0 ~ 100
		4	Rolling : 0 ~ 36000
		4	Rolling Speed : 3000(Max) ~ 0(Min)
		4	Rolling Mode : 0 ~ 3
		4	Pitching : 0 ~ 36000
		4	Pitching Speed : 3000(Max) ~ 0(Min)
		4	Pitching Mode : 0 ~ 3
		4	Yawing : 0 ~ 36000
		4	Yawing Speed : 3000(Max) ~ 0(Min)
		4	Yawing Mode : 0 ~ 3
		4	DO : 0 ~ 255(ch1 ~ ch8)
		4	DI : 0 ~ 255(ch1 ~ ch8)
		4	Source Position Axis1(0~20000)
		4	Source Position Axis2(0~20000)
		4	

	4	Source Position Axis3(0~20000)
	4	Source Position Axis3(0~20000)
	4	Source Position Axis4(0~20000)
	4	Source Position Axis5(0~20000)
	4	Source Position Axis6(0~20000)
	4	Source Position Axis7(0~36000)
	4	Source Position Axis8(0~36000)
	4	Source Position Axis9(0~36000)
	4	Destination Position Axis1(0~20000)
	4	Destination Position Axis2(0~20000)
	4	Destination Position Axis3(0~20000)
	4	Destination Position Axis4(0~20000)
	4	Destination Position Axis5(0~20000)
	4	Destination Position Axis6(0~20000)
	4	Destination Position Axis7(0~36000)
	4	Destination Position Axis8(0~36000)
	4	Destination Position Axis9(0~36000)
	4	Encoder Position Axis1
	4	Encoder Position Axis2
	4	Encoder Position Axis3
	4	Encoder Position Axis4
	4	Encoder Position Axis5
	4	Encoder Position Axis6
	4	Encoder Position Axis7
	4	Encoder Position Axis8
	4	Encoder Position Axis9
CRC16	2	0xFFFF

Roll, Pitch, Yaw, Sway, Surge, Heave : 6DOF 모션 데이터

Speed : RPM 데이터 * 참조 4-2 *

Blow ; 팬 속도 데이터

Rolling : Rolling 회전판 모션 데이터

Rolling Speed : Rolling 회전판 모션 스피드 (RPM : 3000(Max) ~ 0(Min)) * 참조 4-2 *

Rolling Mode : Rolling에 대한 Direction 모드 값(0 : Near (default), 1: Stop, 2: CW, 3: CCW)

Pitching : Pitching 회전판 모션 데이터

Pitching Speed : Pitching 회전판 모션 스피드(RPM : 3000(Max) ~ 0(Min)) * 참조 4-2 *

Pitching Mode : Pitching 에 대한 Direction 모드 값(0 : Near (default), 1: Stop, 2: CW, 3: CCW)

Yawing : Yawing 회전판 모션 데이터

Yawing Speed : Yawing 회전판 모션 스피드(RPM : 3000(Max) ~ 0(Min)) * 참조 4-2 *

Yawing Mode : Yaw에 대한 Direction 모드 값(0 : Near (default), 1: Stop, 2: CW, 3: CCW)

Source Position (Axis1 ~ Axis6) : 현재 축 위치 값에 대한 펄스 데이터

Source Position Axis7(Rolling), Axis8(Pitching), Axis9(Yawing) : 현재 각각 회전축 위치 값에 대한 각도 데이터(0 ~ 36000)

Destination Position(Axis1 ~ Axis6) : 최종 목적지 위치 값에 대한 펄스 데이터

Destination Position Axis7(Rolling), Axis8(Pitching), Axis9(Yawing): 최종 목적지에 대한 각각 회전축 위치 값에 대한 각도 데이터(0 ~ 36000)

Encoder position(Axis1 ~ Axis6) : 엔코더 위치 값에 대한 절대 위치 데이터

Encoder Position Axis7(Rolling), Axis8(Pitching), Axis9(Yawing): 엔코더 위치 값에 대한 절대 위치 데이터

3.8.1 MOTION CONTROL V2 DOF & BLOWER & CIRCLING & DO & DI & AXIS

Library DLL	AvSimDllMotionExternC.dll	
Header File	AvSimDllMotionExternC.h	
Function	MoitonControlV2_DOF_and_Blower_and_Circling_and_DO_and_DI_Axis()	
Parameter	MOTION_EXTEND_DATA, LPEQUIPMENT_DATA	
Return	BOOL	

Return : TRUE – 전송 성공 및 피드백 정보 수신 성공, FALSE – 전송 실패 또는 피드백 정보 수신 Timeout

Parameter : MOTION_DATA 구조체 (Roll, Pitch, Yaw, Sway, Surge, Heave) - 6DOF 모션 데이터(0~20000)

Parameter : MOTION_DATA 구조체 (Speed) - 모션 RPM(스피드) 데이터(3000 ~ 0) * 참조 4-2 *

Parameter : MOTION_DATA 구조체 (Blow) - 팬 속도 데이터(0~100)

MOTION_DATA 구조체 * 참조 4-1 *

Parameter : LPEQUIPMENT_EXTEND_DATA 구조체 포인터 변수 현재 시뮬레이터 수신 정보 * 참조 4-1 *

3.9 MOTION CONTROL DOF & BLOWER & CIRCLING & DO & DI & AXIS & ALARM COMMAND (V2)

Roll, Pitch, Yaw, Sway, Surge, Heave, rolling , pitching , yawing, Speed(RPM), Blower 를 제어하며, 현재 DO(Digital Output), DI(Digital Input) 및 Positon(Source) Axis1 ~ Axis9 까지의 위치 값과 모터 고유 알람 값(Axis1 ~ Axis9)을 읽어 들이기 위한 Command

Table 19. Command for Send

ITEM		LENGTH(BYTE)	DESCRIPTION
Header		4	0xFF55EEAA
Command	Main Command	4	102
	Sub Command	4	46
Response Type		1	1

Data Length	4	132
Data	4	Roll : 0 ~ 20000
	4	Pitch : 0 ~ 20000
	4	Yaw : 0 ~ 20000
	4	Sway : 0 ~ 20000
	4	Surge : 0 ~ 20000
	4	Heave: 0 ~ 20000
	4	Speed: 3000(Max) ~ 0(Min)
	4	Blow: 0 ~ 100
	4	Rolling : 0 ~ 36000
	4	Rolling Speed : 3000(Max) ~ 0(Min)
	4	Rolling Mode : 0 ~ 3
	4	Pitching : 0 ~ 36000
	4	Pitching Speed : 3000(Max) ~ 0(Min)
	4	Pitching Mode : 0 ~ 3
	4	Yawing : 0 ~ 36000
	4	Yawing Speed : 3000(Max) ~ 0(Min)
	4	Yawing Mode : 0 ~ 3
	4	DO
	4	DI
	4	Source Position Axis1
	4	Source Position Axis2
	4	Source Position Axis3
	4	Source Position Axis4
	4	Source Position Axis5
	4	Source Position Axis6
	4	Source Position Axis7
	4	Source Position Axis8
	4	Source Position Axis9
	2	Alarm – Motor1
	2	Alarm – Motor2
	2	Alarm – Motor3
	2	Alarm – Motor4
	2	Alarm – Motor5
	2	Alarm – Motor6
	2	Alarm – Motor7
	2	Alarm – Motor8
	2	Alarm – Motor9
	2	Alarm – Empty

CRC16	2	0xFFFF
-------	---	--------

Table 20. Command for Receive

ITEM		LENGTH(BYTE)	DESCRIPTION
Header		4	0xFF55EEAA
Command	Main Command	4	103
	Sub Command	4	47
Response Type		1	0
Data Length		4	132
Data		4	Roll : 0 ~ 20000
		4	Pitch : 0 ~ 20000
		4	Yaw : 0 ~ 20000
		4	Sway : 0 ~ 20000
		4	Surge : 0 ~ 20000
		4	Heave : 0 ~ 20000
		4	Speed : 3000(Max) ~ 0(Min)
		4	Blow : 0 ~ 100
		4	Rolling : 0 ~ 36000
		4	Rolling Speed : 3000(Max) ~ 0(Min)
		4	Rolling Mode : 0 ~ 3
		4	Pitching : 0 ~ 36000
		4	Pitching Speed : 3000(Max) ~ 0(Min)
		4	Pitching Mode : 0 ~ 3
		4	Yawing : 0 ~ 36000
		4	Yawing Speed : 3000(Max) ~ 0(Min)
		4	Yawing Mode : 0 ~ 3
		4	DO : 0 ~ 255(ch1 ~ ch8)
		4	DI : 0 ~ 255(ch1 ~ ch8)
		4	Source Position Axis1(0~20000)
		4	Source Position Axis2(0~20000)
		4	Source Position Axis3(0~20000)
		4	Source Position Axis4(0~20000)
		4	Source Position Axis5(0~20000)
		4	Source Position Axis6(0~20000)
		4	Source Position Axis7(0~36000)
		4	Source Position Axis8(0~36000)
		4	Source Position Axis9(0~36000)

	2	Alarm – Motor1
	2	Alarm – Motor2
	2	Alarm – Motor3
	2	Alarm – Motor4
	2	Alarm – Motor5
	2	Alarm – Motor6
	2	Alarm – Motor7
	2	Alarm – Motor8
	2	Alarm – Motor9
	2	Alarm – Empty
CRC16	2	0xFFFF

Roll, Pitch, Yaw, Sway, Surge, Heave : 6DOF 모션 데이터

Speed : RPM 데이터

Blow ; 팬 속도 데이터

Rolling : Rolling 회전판 모션 데이터

Rolling Speed : Rolling 회전판 모션 스피드 (RPM : 3000(Max) ~ 0(Min)) * 참조 4-2*

Rolling Mode : Rolling에 대한 Direction 모드 값(0 : Near (default), 1: Stop, 2: CW, 3: CCW)

Pitching : Pitching 회전판 모션 데이터

Pitching Speed : Pitching 회전판 모션 스피드(RPM : 3000(Max) ~ 0(Min)) * 참조 4-2*

Pitching Mode : Pitching 에 대한 Direction 모드 값(0 : Near (default), 1: Stop, 2: CW, 3: CCW)

Yawing : Yawing 회전판 모션 데이터

Yawing Speed : Yawing 회전판 모션 스피드(RPM : 3000(Max) ~ 0(Min)) * 참조 4-2*

Yawing Mode : Yaw에 대한 Direction 모드 값(0 : Near (default), 1: Stop, 2: CW, 3: CCW)

Source Position (Axis1 ~ Axis6) : 현재 축 위치 값에 대한 펄스 데이터

Source Position Axis7(Rolling), Axis8(Pitching), Axis9(Yawing) : 현재 각각 회전축 위치 값에 대한 각도 데이터(0 ~ 36000)

Alarm(Axis1 ~ Axis9) : 모터 제조사별(파나소닉) 고유 알람 (master alarm(1byte) + slave alarm(1byte))

3.9.1 MOTION CONTROL V2 DOF & BLOWER & CIRCLING & DO & DI & AXIS & ALARM

Library DLL	AvSimDllMotionExternC.dll	
Header File	AvSimDllMotionExternC.h	
Function	MoitonControlV2_DOF_and_Blower_and_Circling_and_DO_and_DI_Axis_And_Alarm()	
Parameter	MOTION_EXTEND_DATA, LPEQUIPMENT_EXTEND_DATA	
Return	BOOL	

Return : TRUE – 전송 성공 및 피드백 정보 수신 성공, FALSE – 전송 실패 또는 피드백 정보 수신 Timeout
Parameter : MOTION_EXTEND_DATA 구조체 변수 모션 데이터 전송 정보 * 참조 4-1 *
Parameter : LPEQUIPMENT_EXTEND_DATA 구조체 포인터 변수 현재 시뮬레이터 수신 정보 * 참조 4-1 *

3.10 MOTION CONTROL AXIS & BLOW COMMAND (V2)

DOF 제어가 아닌 개별적으로 축 제어에 필요한 인자 값으로 하여 최대 9 축까지 제어를 하는 Command

Table 21. Command for Send

ITEM		LENGTH(BYTE)	DESCRIPTION
Header		4	0xFF55EEAA
Command	Main Command	4	104
	Sub Command	4	4
Response Type		1	0
Data Length		4	76
Data		4	Axis-1: 0 ~ 20000
		4	Axis-1 Speed: 3000 ~ 0
		4	Axis-2: 0 ~ 20000
		4	Axis-2 Speed: 3000 ~ 0
		4	Axis-3: 0 ~ 20000
		4	Axis-3 Speed: 3000 ~ 0
		4	Axis-4: 0 ~ 20000
		4	Axis-4 Speed: 3000 ~ 0
		4	Axis-5: 0 ~ 20000
		4	Axis-5 Speed: 3000 ~ 0
		4	Axis-6: 0 ~ 20000
		4	Axis-6 Speed: 3000 ~ 0
		4	Axis-7: 0 ~ 36000
		4	Axis-7 Speed: 3000 ~ 0
		4	Axis-8: 0 ~ 36000
		4	Axis-8 Speed: 3000 ~ 0
		4	Axis-9: 0 ~ 36000
		4	Axis-9 Speed: 3000 ~ 0
		4	Blow:0 ~100
CRC16		2	0xFFFF

3.10.1 MOTION CONTROL AXIS AND BLOWER

Library DLL	AvSimDlIMotionExternC.dll	
Header File	AvSimDlIMotionExternC.h	
Function	MoitonControlV2__Axis_and_Blower()	
Parameter	MOTION_AXIS_DATA	
Return	BOOL	

4 SUPPLEMENT

4.1 CRC(CYCLIC REDUNDANCY CHECK) CHECKSUM

[CRC16 테이블]

```
unsigned short int crc16_tbl[256] = {
0x0000, 0xc0c1, 0xc181, 0x0140, 0xc301, 0x03c0, 0x0280, 0xc241, 0xc601, 0x06c0, 0x0780, 0xc741, 0x0500,
0xc5c1, 0xc481, 0x0440, 0xcc01, 0x0cc0, 0x0d80, 0xcd41, 0x0f00, 0xcfc1, 0xce81, 0x0e40, 0x0a00, 0xcac1,
0xcb81, 0x0b40, 0xc901, 0x09c0, 0x0880, 0xc841, 0xd801, 0x18c0, 0x1980, 0xd941, 0x1b00, 0xdb81, 0xda81,
0x1a40, 0x1e00, 0xdec1, 0xdf81, 0x1f40, 0xdd01, 0x1dc0, 0x1c80, 0xdc41, 0x1400, 0xd4c1, 0xd581, 0x1540,
0xd701, 0x17c0, 0x1680, 0xd641, 0xd201, 0x12c0, 0x1380, 0xd341, 0x1100, 0xd1c1, 0xd081, 0x1040, 0xf001,
0x30c0, 0x3180, 0xf141, 0x3300, 0xf3c1, 0xf281, 0x3240, 0x3600, 0xf6c1, 0xf781, 0x3740, 0xf501, 0x35c0,
0x3480, 0xf441, 0x3c00, 0xfcc1, 0xfd81, 0x3d40, 0xff01, 0x3fc0, 0x3e80, 0xfe41, 0xfa01, 0x3ac0, 0x3b80,
0xfba1, 0x3900, 0xf9c1, 0xf881, 0x3840, 0x2800, 0xe8c1, 0x2940, 0xeb01, 0x2b80, 0x2a80, 0xea41, 0xee01,
0x2ec0, 0x2f80, 0xef41, 0x2d00, 0xedc1, 0xec81, 0x2c40, 0xe401, 0x24c0, 0xe581, 0x2540, 0xe701,
0xe7c0, 0xe681, 0x2640, 0x2200, 0xe2c1, 0xe381, 0x2340, 0xe101, 0x21c0, 0x2080, 0xe041, 0xa001, 0x60c0,
0x6180, 0xa141, 0x6300, 0xa3c1, 0xa281, 0x6240, 0x6600, 0xa6c1, 0xa781, 0x6740, 0xa501, 0x65c0, 0x6480,
0xa441, 0x6c00, 0xacc1, 0xad81, 0x6d40, 0xaf01, 0x6fc0, 0x6e80, 0xae41, 0xaa01, 0x6ac0, 0x6b80, 0xab41,
0x6900, 0xa9c1, 0xa881, 0x6840, 0x7800, 0xb8c1, 0xb981, 0x7940, 0xbb01, 0x7b80, 0x7a80, 0xba41, 0xbe01,
0x7ec0, 0x7f80, 0xbf41, 0x7d00, 0xbdc1, 0xbc81, 0x7c40, 0xb401, 0x74c0, 0x7580, 0xb541, 0x7700, 0xb7c1,
0xb681, 0x7640, 0x7200, 0xb2c1, 0xb381, 0x7340, 0xb101, 0x71c0, 0x7080, 0xb041, 0x5000, 0x90c1, 0x9181,
0x5140, 0x9301, 0x53c0, 0x5280, 0x9241, 0x9601, 0x56c0, 0x5780, 0x9741, 0x5500, 0x95c1, 0x9481, 0x5440,
0x9c01, 0x5cc0, 0x5d80, 0x9d41, 0x5f00, 0x9fc1, 0x9e81, 0x5e40, 0x5a00, 0x9ac1, 0x9b81, 0x5b40, 0x9901,
0x59c0, 0x5880, 0x9841, 0x8801, 0x48c0, 0x4980, 0x8941, 0x4b00, 0x8b81, 0x4a40, 0x4e00, 0x8ec1,
0x8f81, 0x4f40, 0x8d01, 0x4dc0, 0x4c80, 0x8c41, 0x4400, 0x84c1, 0x8581, 0x4540, 0x8701, 0x47c0, 0x4680,
0x8641, 0x8201, 0x42c0, 0x4380, 0x8341, 0x4100, 0x81c1, 0x8081, 0x4040};
```

```

////////////////////////////////////
//
// UNCTION: MakeCRC16
// ESCRIPT: 위의 테이블을 참조하여 CRC를 계산하는 함수
// RETERN      : 2Byte CRC 값
// ARGUMENT
// stxt      : 계산할 데이터의 시작 포인터
// ssiz      : 계산할 데이터의 길이
// EXAMPLE   : MakeCRC16(pData, 10)
////////////////////////////////////
//
unsigned short int WINAPI MakeCRC16(char *stxt, int ssiz)
{
    int i;
    unsigned short int iax, ibx, idx, ial, idh;

    iax = 0xFFFF;
    for (i = 0; i < ssiz; i++)
    {
        idx = ((unsigned short int)*stxt++ & 0x00FF) ^ iax;
        ibx = idx & 0x00FF;
        iax = crc16_tbl[ibx];
        ial = iax & 0x00FF;
        idh = (idx >> 8) & 0x00FF;
        ial = (ial ^ idh) & 0x00FF;
        iax = (iax & 0xFF00) | ial;
    }
    return (unsigned short int)iax;
}

```

4.2 COMMON DATA

AvSimDllMotionExternC.h 파일 참조

Define

```
// AvSim DOF Scale Data Define
#define AV_SIM_ACTION_VALUE_MIN 0 // Dof Scale 최소치
#define AV_SIM_ACTION_VALUE_CENTER 10000 // Dof Scale 중간치
#define AV_SIM_ACTION_VALUE_MAX 20000 // Dof Scale 최대치

// AvSim Circling Scale Data Define
#define AV_SIM_ACTION_CIRCLING_VALUE_MIN 0 // Circle Scale 최소치
#define AV_SIM_ACTION_CIRCLING_VALUE_CENTER 18000 // Circle Scale 중간치
#define AV_SIM_ACTION_CIRCLING_VALUE_MAX 36000 // Circle Scale 최대치
```

Enum

```
enum eOutput
{
    eRoll,
    ePitch,
    eYaw,
    eSway,
    eSurge,
    eHeave,
    eRollEx,
    ePitchEx,
    eYawEx,
    eMax,
};

enum eAxisOutput
{
    eAxis1,
    eAxis2,
    eAxis3,
    eAxis4,
    eAxis5,
    eAxis6,
    eAxisEx7,
    eAxisEx8,
    eAxisEx9,
    eAxisMax,
};
```

Structure

```
#pragma pack( push, 1 )

typedef struct __motorErrorData
```

```

{
    unsigned char mMainErrCode;
    unsigned char mSubErrCode;
}MOTOR_ERROR_DATA, *LPMOTOR_ERROR_DATA;

typedef struct __motionData
{
    unsigned int mRoll;
    unsigned int mPitch;
    unsigned int mYaw;
    unsigned int mSway;
    unsigned int mSurge;
    unsigned int mHeave;
    unsigned int mMotionSpeed;
    unsigned int mBlower;

    __motionData()
    {
        Init();
    }

    void Init()
    {
        mRoll           = AV_SIM_ACTION_VALUE_CENTER;
        mPitch           = AV_SIM_ACTION_VALUE_CENTER;
        mYaw             = AV_SIM_ACTION_VALUE_CENTER;
        mSway            = AV_SIM_ACTION_VALUE_CENTER;
        mSurge           = AV_SIM_ACTION_VALUE_CENTER;
        mHeave           = AV_SIM_ACTION_VALUE_CENTER;
        mMotionSpeed     = AV_SIM_MOTION_RPM_SPEED_SCALE_CALCULATE_SAFE;
        mBlower          = AV_SIM_VELOCITY_SCALE_CALCULATE_ZERO;
    }
}MOTION_DATA, *LPMOTION_DATA;

typedef struct __motionExtendData
{
    MOTION_DATA mMotionData;
    unsigned int mRolling;
    unsigned int mRollingSpeed;
    unsigned int mRollingMode;
    unsigned int mPitching;
    unsigned int mPitchingSpeed;

```

```

    unsigned int mPitchingMode;
    unsigned int mYawing;
    unsigned int mYawingSpeed;
    unsigned int mYawingMode;

    __motionExtendData()
    {
        Init();
    }

    void Init()
    {
        mMotionData.Init();
        mRolling          = AV_SIM__ACTION_CIRCLING_VALUE_CENTER;
        mRollingSpeed      = AV_SIM__MOTION_RPM_SPEED_SCALE_CALCULATE_SAFE
        mRollingMode       = AV_SIM__CIRCLING_MODE_DEFAULT;
        mPitching          = AV_SIM__ACTION_CIRCLING_VALUE_CENTER;
        mPitchingSpeed     = AV_SIM__MOTION_RPM_SPEED_SCALE_CALCULATE_SAFE
        mPitchingMode      = AV_SIM__CIRCLING_MODE_DEFAULT;
        mYawing            = AV_SIM__ACTION_CIRCLING_VALUE_CENTER;
        mYawingSpeed       = AV_SIM__MOTION_RPM_SPEED_SCALE_CALCULATE_SAFE
        mYawingMode        = AV_SIM__CIRCLING_MODE_DEFAULT;
    }

}MOTION_EXTEND_DATA, *LPMOTION_EXTEND_DATA;

typedef struct __equipmentData
{
    unsigned int mDO;
    unsigned int mDI;
    unsigned int mSrcAxisPos[eAxisOutput::eAxisMax];
    unsigned int mDstAxisPos[eAxisOutput::eAxisMax];
    unsigned int mEcdAxisPos[eAxisOutput::eAxisMax];

}EQUIPMENT_DATA, *LPEQUIPMENT_DATA;

typedef struct __equipmentExtendData
{
    unsigned int mDO;
    unsigned int mDI;
    unsigned int mAxisPos[eAxisOutput::eAxisMax];

```

```

    MOTOR_ERROR_DATA mAxisAlarm[eAxisOutput::eAxisMax + 1];
}EQUIPMENT_EXTEND_DATA, *LPEQUIPMENT_EXTEND_DATA;
#pragma pack(pop)

```

4.3 RPM 속도에 대한 펄스 정보

기존 속도 SPEED	RPM(속도)	1 주기 펄스시간(uSec) On/Off 2 펄스 주기	반주기 1 펄스시간(uSec)	Etc
	0			
	1	600,000	300,000	
	2	300,000	150,000	
	3	200,000	100,000	
	4	150,000	75,000	
	5	120,000	60,000	
	6	100,000	50,000	
	7	85,714	42,857	
	8	75,000	37,500	
	9	66,667	33,333	
	10	60,000	30,000	
299	20	30,000	15,000	
199	30	20,000	10,000	
149	40	15,000	7,500	
119	50	12,000	6,000	
99	60	10,000	5,000	
85	70	8,571	4,286	
74	80	7,500	3,750	
66	90	6,667	3,333	
59	100	6,000	3,000	
29	200	3,000	1,500	
19	300	2,000	1,000	
14	400	1,500	750	
11	500	1,200	600	
9	600	1,000	500	

8	700	857	429	
7	800	750	375	
6	900	667	333	
5	1,000	600	300	Default Speed
2	2,000	300	150	
1	3,000	200	100	Max Speed
	4,000	150	75	미사용
	5,000	120	60	미사용
0	6,000	100	50	미사용

기존 Speed 값 정도의 스피드에 대한 RPM 데이터 대칭표 (RPM 스피드를 적용시 기존 스피드 값 참고)