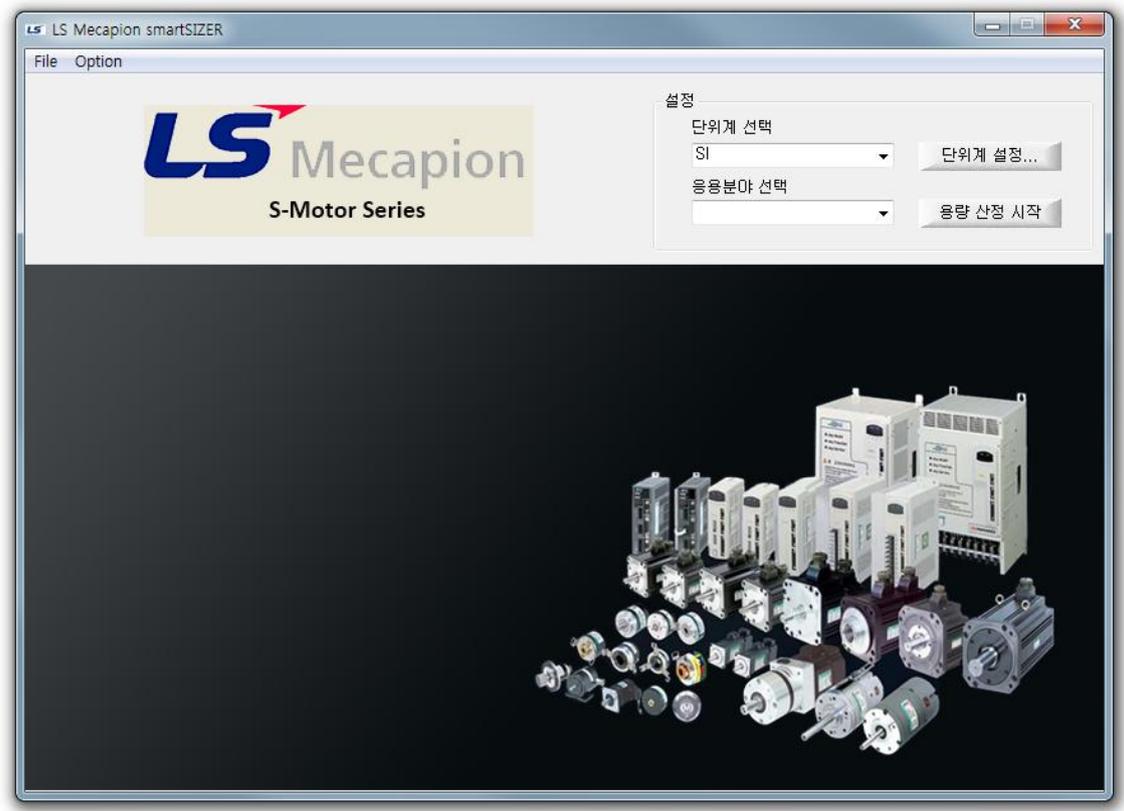


SmartSizer Program User's Manual



목 차

1. SmartSizer 설 치	3
2. 초기화면	5
3. Units(단위 설정)	6
4. Application	9
5. 기구 모델링 및 모션에 따른 상세 데이터 입력	11
※ 첨부자료 : 이너셔(Inertia) 계산	13
6. 용량 선정 결과	16
7. 결과 출력	18

1. SmartSizer 설치

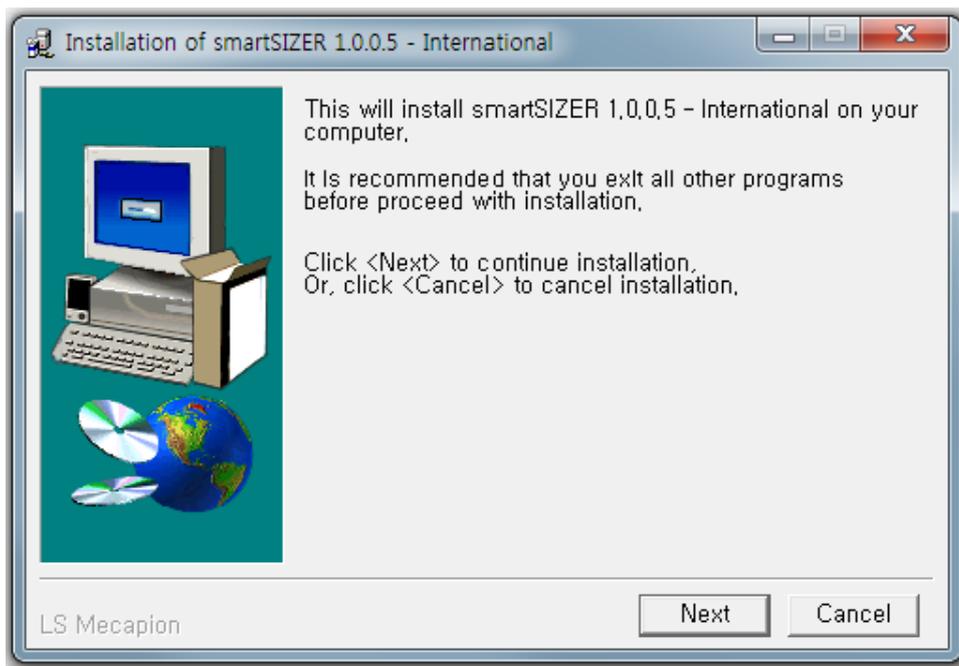
[설치파일]

- smartSIZER 1.0.0.□ International install-LS**-F [F-Series 전용 파일]
- smartSIZER 1.0.0.□ International install-LS**-S [S-Series 전용 파일]

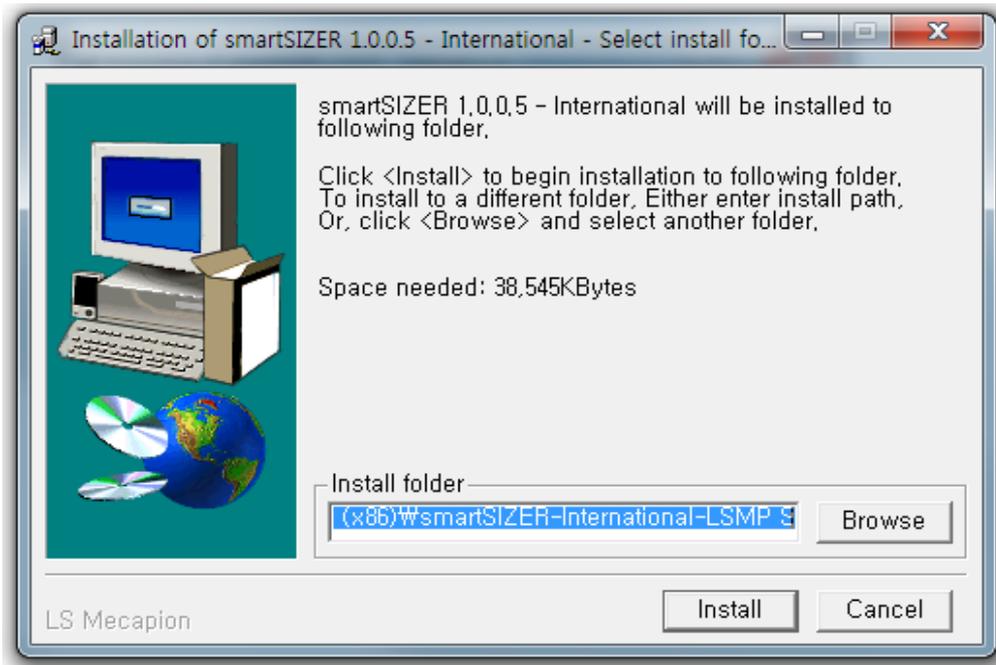
** = IS (산전)

** = MP (메카피온)

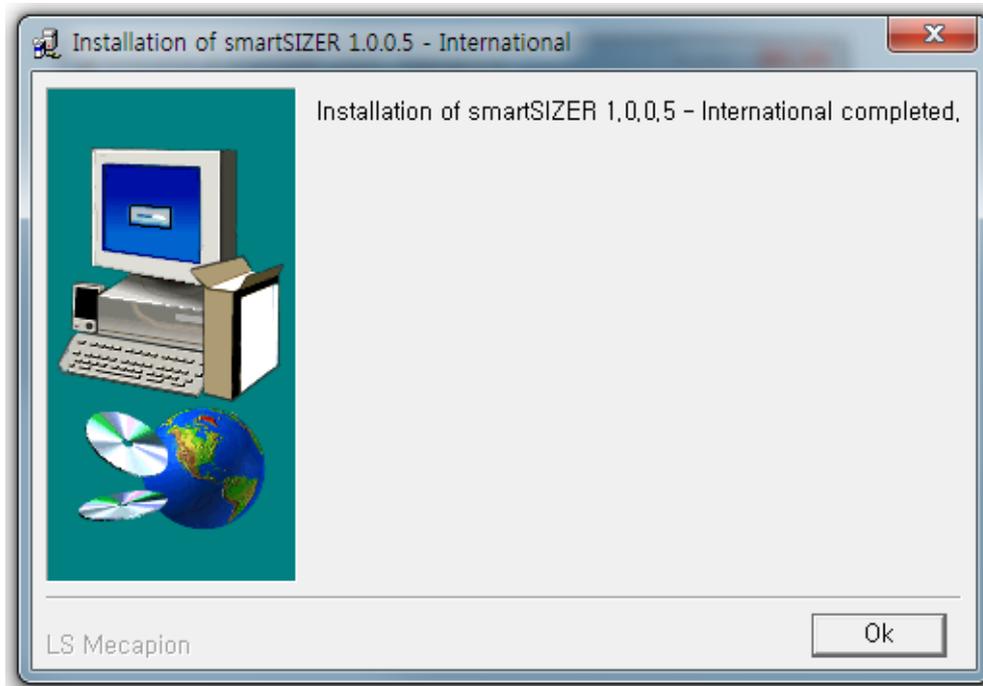
“ SmartSizer F, S Series 선정 프로그램 개별구동 ”



위 그림에서  를 클릭하여 다음으로 진행합니다



위 그림과 같이 설치 폴더를 선택하는 화면이 나타나면, SmartSizer 가 설치될 폴더를 설정한 다음 을 진행합니다.



설치 과정이 끝나면 위 그림과 같이 설치 완료 화면이 나타나고, 바탕화면에 실행파일이 나타납니다.

2. 초기화면

SmartSizer 를 실행(S series 선정) 하면 다음과 같은 초기 화면이 활성화됩니다.

[Screen Structure]



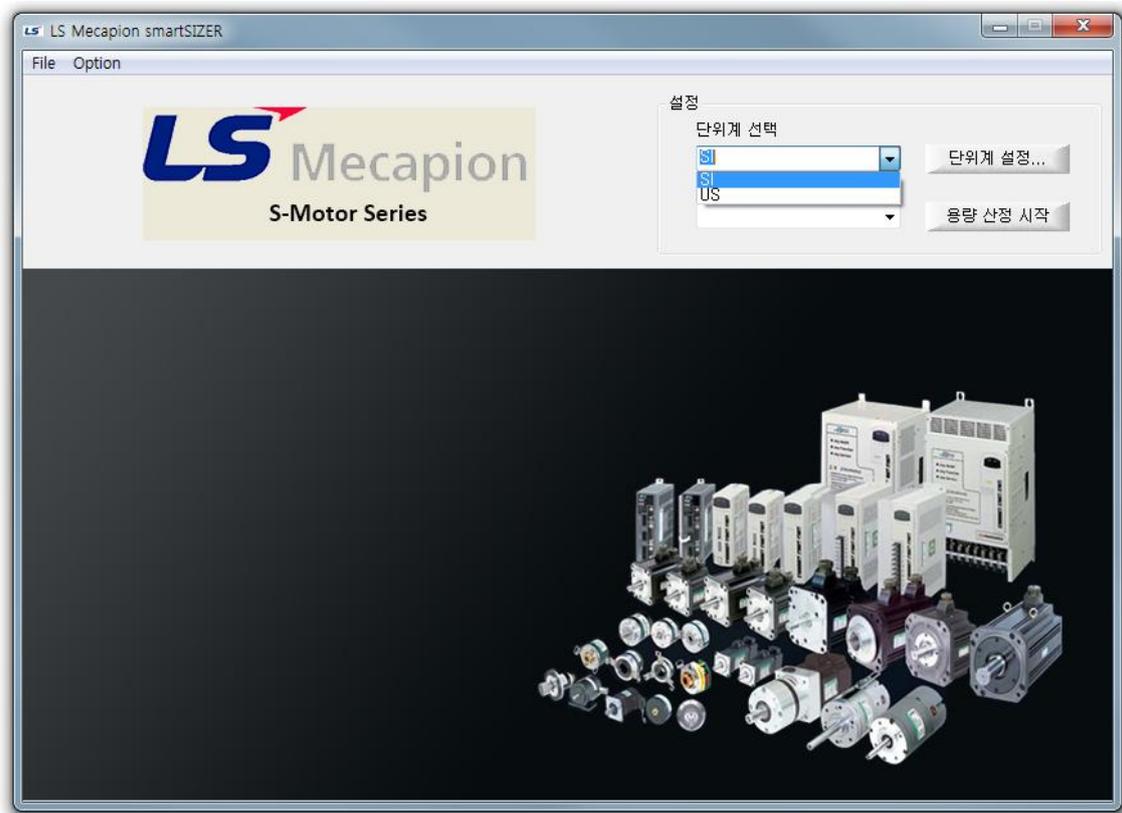
3. Units(단위 설정)

[실행방법]

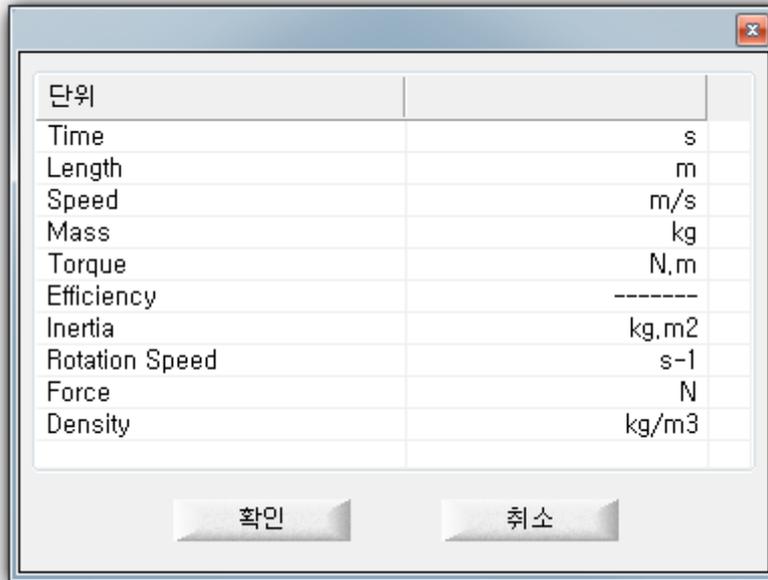
1. 단위계 선택(Unit Select) 콤보박스에서 단위를 선정합니다.

그리고 "SI"와"US"중에서 하나를 선택합니다. (권장사항 : SI 단위)

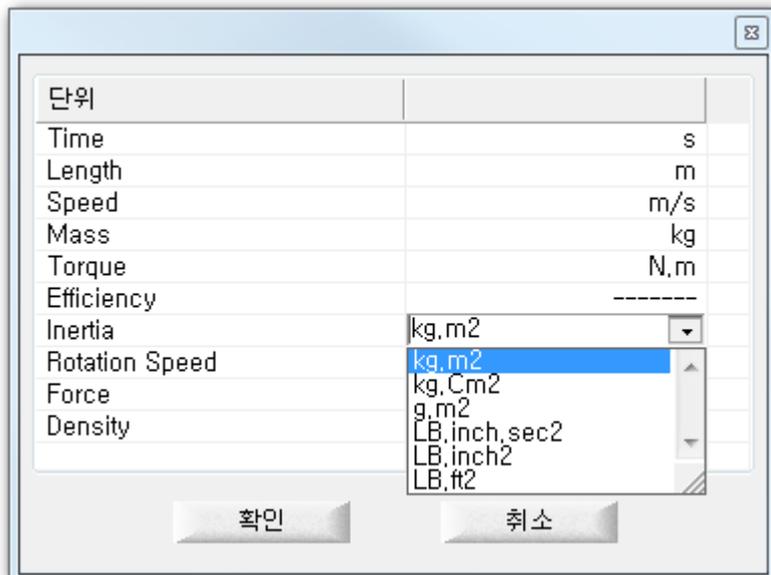
※ SI 단위: 국제단위계(m,m/s,kg...) , US 단위: 미국단위계(ft,ft/s,LB...)



2. 상세 각 단위계에서 상세 설정을 위해서는 **단위계 설정...** 을 클릭합니다.

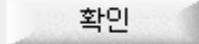


3. 상세 설정창에서 변환하고자 하는 단위를 클릭하여 사용하고자 하는 단위를 선택합니다.

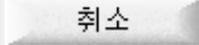


[사용 가능한 단위]

Unit List Time	s, min
Length	m, cm, mm, ft, in
Speed	m/s, cm/s, mm/s, m/min, cm/min, ft/sec, in/sec, ft/min, inch/min
Mass	kg, g, lb
Torque	N.m, kgf.m, lbf.in
Inertia	kg.m ² , kg.cm ² , g.m ² , lb.in.sec ² , lb.in ² , lb.ft ²
Rotation speed	s ⁻¹ , min ⁻¹ , rpm, rad/s,
Force	N, kgf, gf, lbf,
Density	kg/m ³ , g/cm ³ , lb/ft ³

1. "  " 버튼

사용하고자 하는 단위를 선택한 다음 확인 버튼을 클릭하여 창을 닫습니다.

2. "  " 버튼

입력을 취소하고 기본 단위로 복귀하기 위해서는 취소 버튼을 클릭하여 창을 닫습니다.

“사용하고자 하는 단위 변경으로 기존 입력값의 단위 환산은 이루어지지 않습니다.”

4. Application

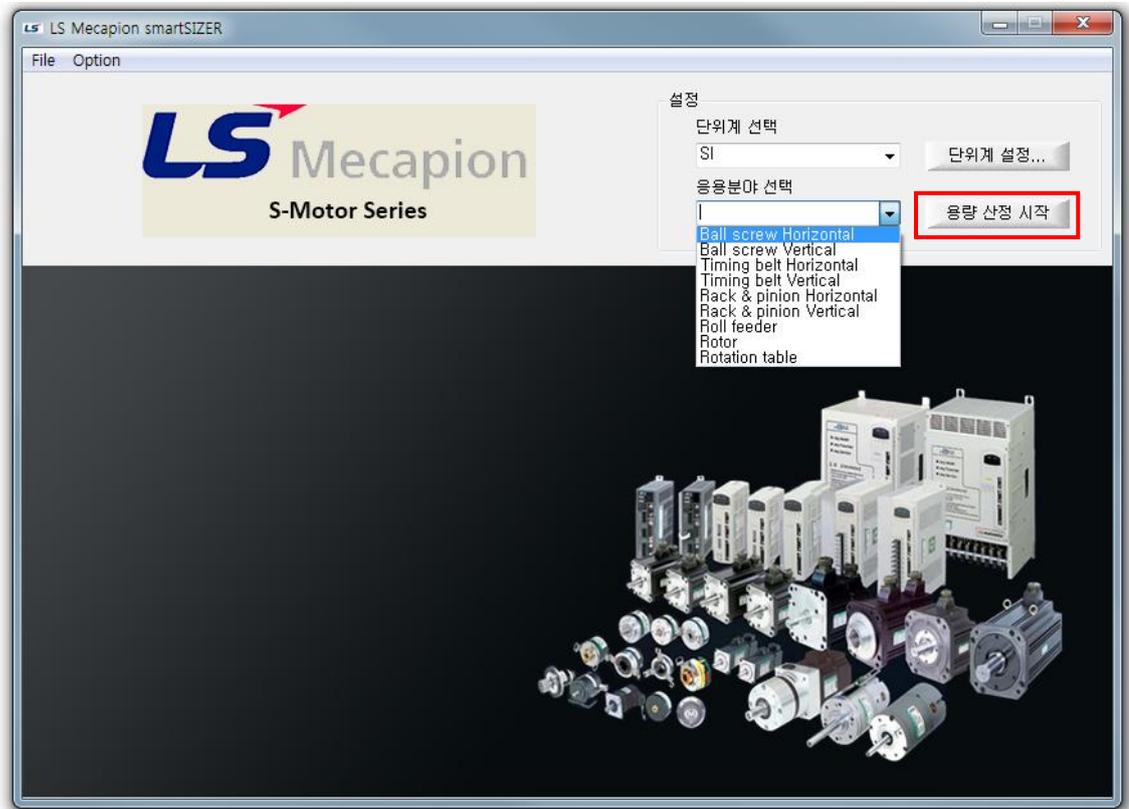
기구 모델링의 선정

[실행방법]

1. 응용분야 선택(Application Select) 콤보박스에서 사용하고자 하는 기구의 모델링을 선택합니다.
2. Application 버튼 (총 9 종)
선택 가능한 기구 모델링(수평운동과 수직운동에 주의하여 선택)

Rotation type	Ball screw (horizontal)
	Ball screw (vertical)
	Timing belt (horizontal)
	Timing belt (vertical)
	Rack & pinion (horizontal)
	Rack & pinion (vertical)
	Roll feeder
	Rotor
	Rotation table

3. 상세 데이터 입력을 위하여 " **용량 산정 시작** " 버튼을 클릭합니다.

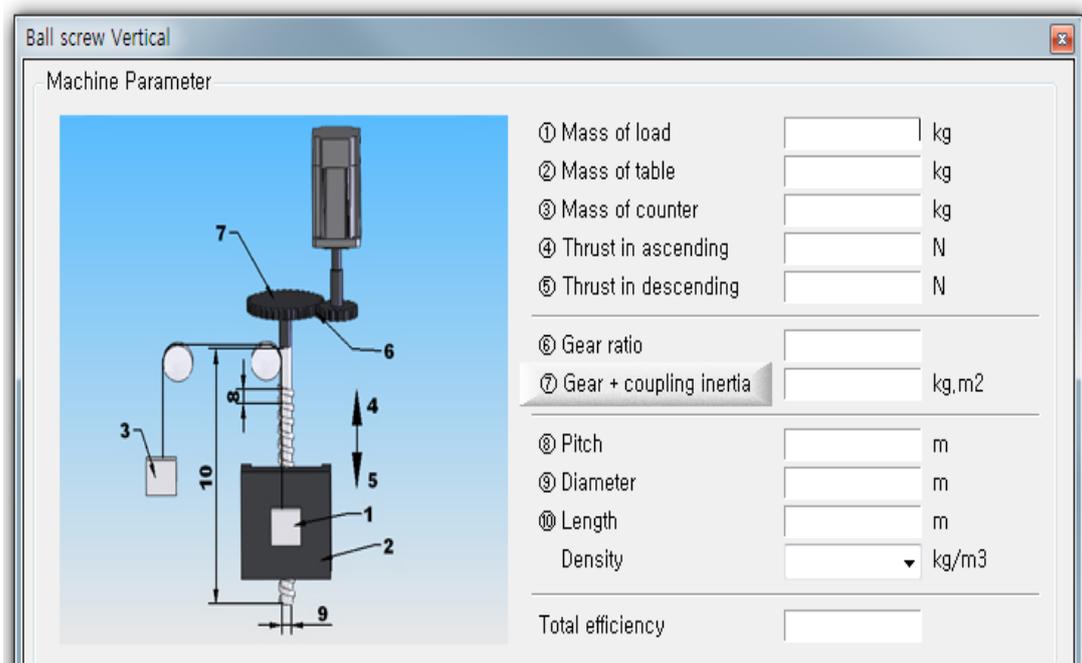


5. 기구 모델링 및 모션에 따른 상세 데이터 입력

기구 모델링에 따른 데이터를 입력한 후 모션에 대한 데이터를 입력합니다.

[실행방법]

Ex) Ball Screw Vertical 선정(Machine Parameter)



1. 상단 그림에서 기구 모델링에 따른 상세 데이터를 입력합니다.
 - i. 각각의 경우에 대하여 좌측 그림의 번호를 참조하여 기구 모델링에 대한 값을 입력합니다.
 - ii. 기어 커플링에 대한 이너서(inertia)를 알지 못하는 경우에는 “ Gear + coupling inertia ” 버튼을 사용하여 계산합니다.
(첨부자료 참고 P.13)
 - iii. 밀도 입력시에는 직접 입력도 가능하며 알루미늄과 철에 대해서는 콤보박스에서 선택하여 입력 가능합니다.

[장비 데이터 입력표]

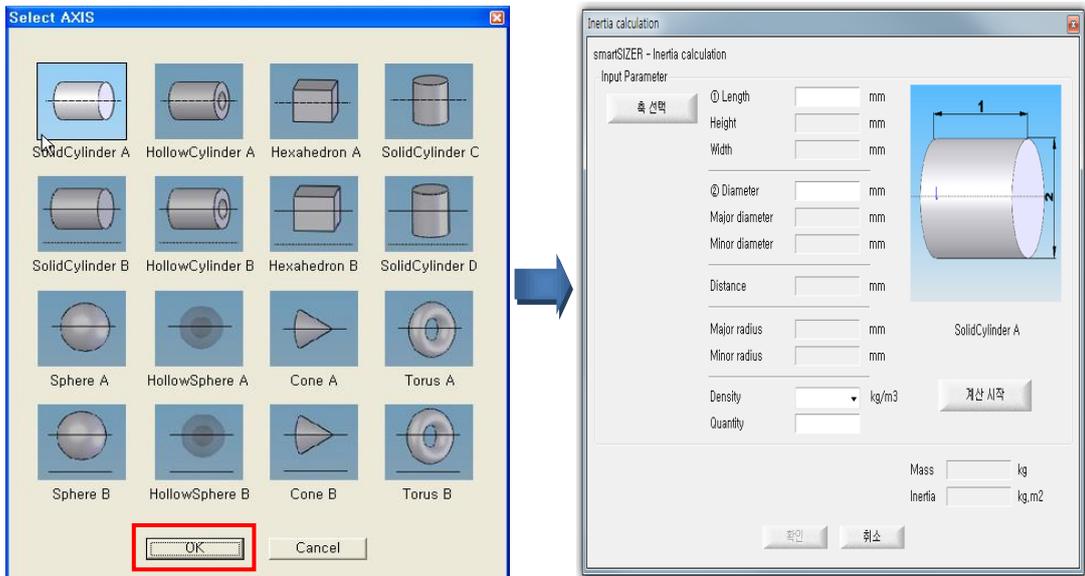
항목	설명	입력범위
Msss of load	하중의 무게 설정.	$0 < < \infty$
Mass of table	테이블의 무게값 설정	$0 < < \infty$
Mass of Counter	상승 보조용 무게 추의 무게	$0 < < \infty$
Thrust in ascending	상승보조 힘	$0 < < \infty$
Thrust in descending	하강보조 힘	$0 < < \infty$
Gear ratio	기어비 입력, 10:1 감속기 사용시 10 값 입력	$1 < < \infty$ (감속) $0.1 < < 0.9$ (가속)
Gear+coupling inertia	이너서 계산(P.13)	형상재질선택(직접입력가능)
Pitch	screw 의 한 피치값 설정	$0 < < \infty$
Diameter	screw 축의 지름값 설정	$0 < < \infty$
Length	screw 총 길이 설정	$0 < < \infty$
Density	screw 재질 선택	(알루미늄 or 철)
Total efficiency	총 효율값 설정, (85% 시 0.85 값 입력)	$0 < < 1.0$ (특수용 제외 → 85%)
Coefficient of friction	마찰계수 (LM 가이드, 볼스프라인, 리니어부쉬 : 0.001~0.003, 기타 가이드는 메이커 카달로그 참조)	$0 < < 0.1$

※첨부자료 : 이너셔(Inertia) 계산

이너셔를 계산하고자 하는 기구물의 모양을 선택하여 회전 관성이너셔를 계산합니다.

[실행방법]

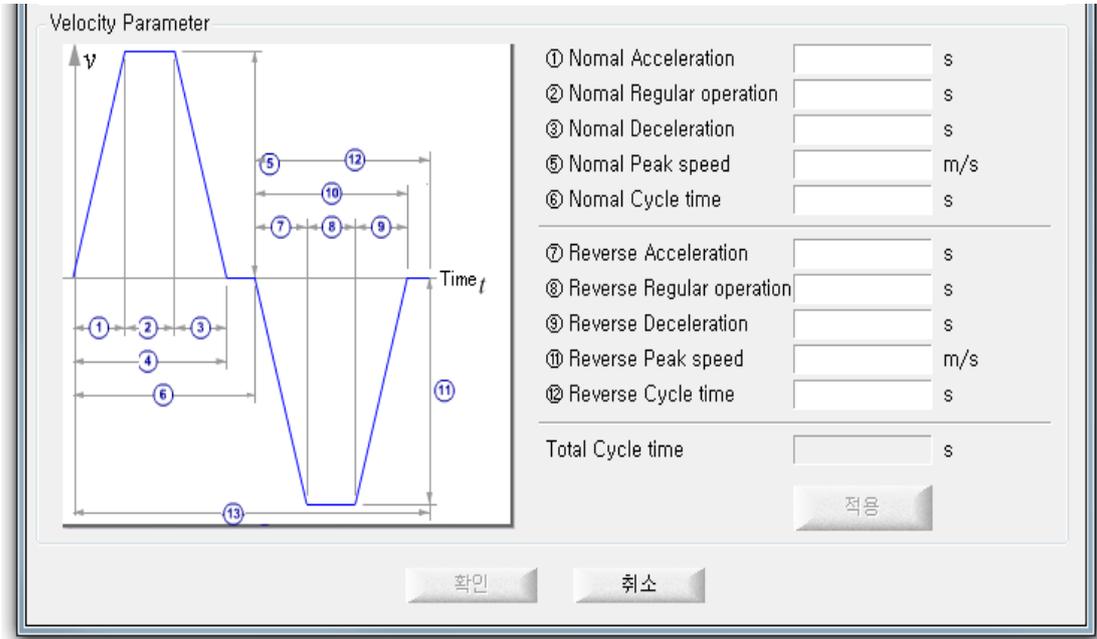
- (1) 이너셔를 계산하고자 하는 기구물의 모양을 아래의 16 가지 중에서 선택합니다. 이때 기구물의 회전 중심축과 모션 회전 중심축의 일치 여부를 주의하여 선택합니다.



- (2) 입력이 필요한 항목에 대해서는 입력란이 활성화되며 필요없는 항목을 입력란이 비활성되므로 활성화된 입력란을 빠짐없이 입력합니다.
- (3) 입력 완료후 질량과 이너셔의 계산 결과를 보고 싶은 경우는 우측 그림 하부에 “  ” 버튼을 클릭합니다.
- (4) 하단 중앙부의 “  ” 버튼을 클릭하여 창을 닫으면 이너셔 계산란에 자동으로 입력 완료됩니다.

2. 하단 그림에서 모션에 따른 상세 데이터를 입력합니다.

Ex) Ball Screw Vertical 선정(Velocity Parameter)



- i. 수평 모델링의 경우에는 단방향 모션에 대한 입력이 가능하며 수직 모델링의 경우에는 양방향(왕복) 모션에 대한 입력이 가능합니다.
- ii. 각 항목에 적합한 값을 아래표를 참조하여 입력합니다.

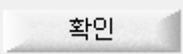
[수평 모델링 입력값]

항목	설명	입력범위
Acceleration	가속시간	$0.3 < < \infty$
Regular operation	정속시간.	$0.3 < < \infty$
Deceleration	감속시간	$0.3 < < \infty$
Peak speed	최대(정속)속도	$0 < < \infty$
Cycle time	정지시간을 포함한 총 모션시간	(가속시간+감속시간+정지시간)

[수직 모델링 입력표]

항목	설명	입력범위
Normal acceleration	정방향 가속시간.	$0.3 < < \infty$
Normal Regular operation	정방향 정속시간	$0.3 < < \infty$
Normal deceleration	정방향 감속시간	$0.3 < < \infty$
Normal peak speed	정방향 최대(정속)속도	$0 < < \infty$
Normal cycle time	정방향 정지시간을 포함한 총 모션시간	(가속+감속+정지)
Reverse acceleration	역방향 가속시간	$0.3 < < \infty$
Reverse regular operation	역방향 정속시간	$0.3 < < \infty$
Reverse deceleration	역방향 감속시간	$0.3 < < \infty$
Reverse peak speed	역방향 최대(정속)속도	$0 < < \infty$
Reverse cycle time	역방향 정지시간을 포함한 총 모션시간	(가속+감속+정지)

“ 입력범위 0.3 초 이하일 경우 정확한 모션이 구현되지 않을 수 있음”

3. 입력이 완료되면 “  ”버튼을 클릭합니다.(적용 버튼 현재 동작하지 않음, 추후 적용 버튼 클릭시 좌측 그래프 입력값에 따라 변화함)

6. 용량 선정 결과

모든 입력이 완료된 후 자동으로 모터 용량 선정이 완료되어 사용가능한 모터 리스트가 중앙부에 표시됩니다. 리스트 중에서 사양부분의 글바탕이 흰색인 경우는 사용 가능한 모델이며 푸른색의 경우에는 토크 및 속도 등의 용량 선정은 완료되었으나 드라이버 조합시 권장하는 이너셔 비를 초과하였기에 제어시 주의가 필요한 모델입니다.

The screenshot shows the 'Usable Motor List' table with the following data:

Motor Model	Rated Pow...	Rated Speed(rpm)	Maximum Speed(rp...	Rated Torque(N,m)	Peak Torque(N,m)	Allowable Lo...
APM-SF12M	1.2	1000	2000	11,4592	34,3775	5
APM-SF20M	2	1000	2000	19,0986	57,2958	5
APM-SF30M	3	1000	2000	28,6479	85,9437	5
APM-SF44M	4.4	1000	2000	42,0169	126,051	5
APM-SF20G	1.8	1500	3000	11,4592	34,3775	5
APM-SF30G	2.9	1500	3000	18,462	55,3859	5
APM-SF44G	4.4	1500	3000	28,0113	84,0338	5
APM-SF60G	6	1500	3000	38,1972	95,493	5
APM-SG35D	3.5	2000	3000	16,7113	50,1338	5
APM-SG55D	5.5	2000	3000	26,2606	78,7817	5
APM-SG75D	7.5	2000	2500	35,8099	89,5247	5
APM-SG110D	11	2000	2500	52,5211	131,303	5
APM-SG20G	1.8	1500	3000	11,4592	34,3775	5

Below the table, the software displays the following results for the selected model:

When apply selected model, result ...

- Required Maximum Torque : 2,23817 N,m motor's maximum torque : 28,6479 N,m
- Effective Torque : 2,27651 N,m motor's rated torque : 9,5493 N,m Duty : 23,8395 %
- Required Maximum Speed : 4500 rpm motor's rated speed : 3000 rpm motor's maximum speed : 5000 rpm
- Inertia Ratio : 0,91806 time
- Regeneration resistance : 5,30713

Ex) APM-SF12M - 권장이너셔 초과모델

(드라이버-L7SA20 권장이너셔, 제품 카탈로그 참조)

(가감속 시간 조정 및 Pulley 의 지름 축소, 감속비 상향으로 이너셔값 변경가능)

[실행방법]

1. 결과 창에서 사용하고자 하는 모터 모델을 클릭합니다. 이때 하단부 결과 창에 선택한 모터 사양이 표시됩니다.

Usable Motor List

Motor Model	Rated Pow...	Rated Speed(rpm)	Maximum Speed(rp...	Rated Torque(N,m)	Peak Torque(N,m)	Allowable Lo...
APM-SF12M	1,2	1000	2000	11,4592	34,3775	5
APM-SF20M	2	1000	2000	19,0986	57,2958	5
APM-SF30M	3	1000	2000	28,6479	85,9437	5
APM-SF44M	4,4	1000	2000	42,0169	126,051	5
APM-SF20G	1,8	1500	3000	11,4592	34,3775	5
APM-SF30G	2,9	1500	3000	18,462	55,3859	5
APM-SF44G	4,4	1500	3000	28,0113	84,0338	5
APM-SF60G	6	1500	3000	38,1972	95,493	5
APM-SG35D	3,5	2000	3000	16,7113	50,1338	5
APM-SG55D	5,5	2000	3000	26,2606	78,7817	5
APM-SG75D	7,5	2000	2500	35,8099	89,5247	5
APM-SG110D	11	2000	2500	52,5211	131,303	5
APM-SG21G	1,8	1500	3000	11,4592	34,3775	5

When apply selected model, result ...

Required Maximum Torque : 10,3459 N,m motor's maximum torque : 34,3775 N,m

Effective Torque : 11,2442 N,m motor's rated torque : 11,4592 N,m Duty : 98,1236 %

Required Maximum Speed : 900 rpm motor's rated speed : 1000 rpm motor's maximum speed : 2000 rpm

Inertia Ratio : 16,8392 time

Regeneration resistance : 29,3341

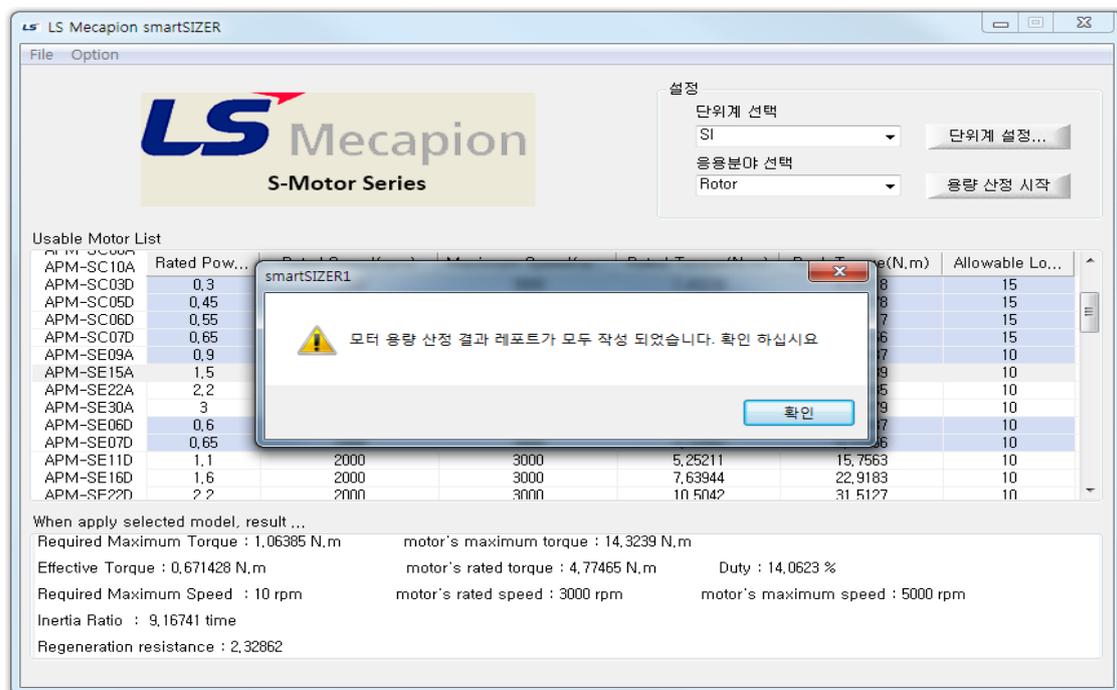
2. 결과 표시

- i. Required Maximum Torque : 입력 데이터를 기준 필요한 최대 토크
- ii. Motor Maximum Torque : 선택한 모터의 최대 토크
- iii. Effective Torque : 필요 연속 토크
- iv. Motor Rated Torque : 선택한 모터의 정격 토크
- v. Duty : 부하율(Effective Torque / Motor Rated Torque)
- vi. Required Maximum Speed : 필요 최대 속도
- vii. Motor Rated Speed : 선택한 모터의 정격 속도
- viii. Motor Maximum Speed : 선택한 모터의 최대 속도
- ix. Inertia Ratio : 이너셔비율
- x. Regeneration Resistance : 필요 외부 회생저항

7. 결과 출력

[실행방법]

1. 결과 창에서 사용하고자 하는 모터 모델을 더블 클릭하면 아래와 같이 레포트 작성 완료 창이 뜹니다. “**확인**” 을 누르면 결과 출력물(텍스트 파일)이 나타납니다. 선택한 모델이 권장 이너서 범위를 초과한 모델인 경우, 허용 부하 관성 초과라는 경고창이 뜹니다.



[모터 선정 결과 출력]

<p>LS Mecapion S-Motor Series</p> <p>1. 모터 응용 분야 rotor</p> <p>2. 모터 선정 결과 APM-SE22A</p> <p>3. 모터 용량 산정 과정</p> <p>3-1. 입력수치</p> <table style="width: 100%;"> <tr><td>Load inertia J_{wl} (kg,m2)</td><td style="text-align: right;">: 0.01</td></tr> <tr><td>Friction torque T_{fl} (N)</td><td style="text-align: right;">: 1</td></tr> <tr><td>Gear ratio R</td><td style="text-align: right;">: 1</td></tr> <tr><td>Gear + coupling inertia(kg,m2)</td><td style="text-align: right;">: 0.001</td></tr> <tr><td>Total efficiency</td><td style="text-align: right;">: 1</td></tr> <tr><td>Acceleration time (s)</td><td style="text-align: right;">: 0.2</td></tr> <tr><td>Regular operation time (s)</td><td style="text-align: right;">: 0.5</td></tr> <tr><td>Deceleration time (s)</td><td style="text-align: right;">: 0.2</td></tr> <tr><td>Peak speed (rpm)</td><td style="text-align: right;">: 10</td></tr> <tr><td>Cycle time (s)</td><td style="text-align: right;">: 2</td></tr> </table>	Load inertia J_{wl} (kg,m2)	: 0.01	Friction torque T_{fl} (N)	: 1	Gear ratio R	: 1	Gear + coupling inertia(kg,m2)	: 0.001	Total efficiency	: 1	Acceleration time (s)	: 0.2	Regular operation time (s)	: 0.5	Deceleration time (s)	: 0.2	Peak speed (rpm)	: 10	Cycle time (s)	: 2	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">ex) APM-SE22A 모터 선정 결과 출력.TXT</div>
Load inertia J_{wl} (kg,m2)	: 0.01																				
Friction torque T_{fl} (N)	: 1																				
Gear ratio R	: 1																				
Gear + coupling inertia(kg,m2)	: 0.001																				
Total efficiency	: 1																				
Acceleration time (s)	: 0.2																				
Regular operation time (s)	: 0.5																				
Deceleration time (s)	: 0.2																				
Peak speed (rpm)	: 10																				
Cycle time (s)	: 2																				

<p>4. 모터 용량 산정 결과</p> <table style="width: 100%;"> <tr><td>motor's Maximum Torque</td><td style="text-align: right;">= 21,0085</td></tr> <tr><td>motor's rated Torque</td><td style="text-align: right;">= 7,00282</td></tr> <tr><td>Required Maximum Torque</td><td style="text-align: right;">= 1,06664</td></tr> <tr><td>Effective Torque</td><td style="text-align: right;">= 0,671482</td></tr> <tr><td>motor's Maximum Speed</td><td style="text-align: right;">= 5000</td></tr> <tr><td>Required Maximum Speed</td><td style="text-align: right;">= 10</td></tr> <tr><td>motor's regeneration resistance</td><td style="text-align: right;">= 2,33039</td></tr> <tr><td>모터 허용 관성 비</td><td style="text-align: right;">= 10</td></tr> <tr><td>inertia ratio</td><td style="text-align: right;">= 6,34406</td></tr> </table>		motor's Maximum Torque	= 21,0085	motor's rated Torque	= 7,00282	Required Maximum Torque	= 1,06664	Effective Torque	= 0,671482	motor's Maximum Speed	= 5000	Required Maximum Speed	= 10	motor's regeneration resistance	= 2,33039	모터 허용 관성 비	= 10	inertia ratio	= 6,34406		
motor's Maximum Torque	= 21,0085																				
motor's rated Torque	= 7,00282																				
Required Maximum Torque	= 1,06664																				
Effective Torque	= 0,671482																				
motor's Maximum Speed	= 5000																				
Required Maximum Speed	= 10																				
motor's regeneration resistance	= 2,33039																				
모터 허용 관성 비	= 10																				
inertia ratio	= 6,34406																				

1. 모터 응용 분야 : 선택한 기구의 모델링 표시
2. 모터 선정 결과 : 최종 선택한 선정 모터 모델명 표시
3. 모터 용량 산정 과정 : 모델 선정 관련 상세 데이터 입력값 표시
4. 모터 용량 산정 결과 : 상세 모터 산정 결과값 표시
 - i. motor Maximum Torque : 선택한 모터의 최대 토크
 - ii. motor Rated Torque : 선택한 모터의 정격 토크
 - iii. Required Maximum Torque : 입력 데이터를 기준 필요한 최대 토크
 - iv. Effective Torque : 필요 연속 토크
 - v. motor Maximum Speed : 선택한 모터의 최대 속도
 - vi. Required Maximum Speed : 필요 최대 속도
 - vii. motor's Regeneration Resistance : 필요 외부 회생저항
 - viii. 모터 허용 관성 비: 선택한 모터의 관성비
 - ix. inertia Ratio : 이너셔비율