【解 說】

國際系 (SI) 單位

International System (SI) Units

金 皓 永*

1960年 第十一次 國際重量 및 도량법 委員會에서 基本的인 metric 도량형 單位를 合理化했고 그것들을 表示하는 記號를 標準化했다. 이 合理化된 metric 系를 Systeme' International d' Units 또는 國際系單位 (International System' Units) 또는 略稱하여 SI 單位라고 부른다.

이것은 一般的이고 實際的인 工學과 技術分野에 알맞도록 重力單位를 使用하게 하였다, MKS 系에서 單位質量은 *Kilogram-mass* 와 單位힘을 *Kilogram-force* 로 나타내며 그것들은 아래의 式과 같은 關係를 가진다.

$$Kgf = Kgm \times g$$

여기서 g 는 重力加速度로써 一般的으로 9.81m/sec² 이다. 重量의 單位 Kilogram-mass 는 위치가 變함에 따라서 重力加速度가 變하는 것과 같이 위치의 變化에 따라서 달라질 것이다.

SI 단위系에서는 單位質量으로서 Kilogram 을 使用하고 힘의 單位로서 Newton 을 使用한다. 이것이 MKS 系와 원칙적으로 다른 점이다. Newton 이라는 것은 1 Kilogram 의 質量이 1m/sec² 의 加速度 또는 減速度로 나타날 때의 힘이다.

N(Newton)=m(*Kg*)×a(m/sec²)

이 절대 ('absolute') 單位系는 힘을測定하는데 사용된다. SI 單位에서는 힘 대신에 質量이 기본적인 量이다.

몇몇의 기본 SI 단위와 유도 SI 단위, 그리고 그들의 이름과 記號들을 표 A-1, A-2, 와 A-2, 에 나타나 있다.

SI 單位들이 갖는 固有한 利點은 電氣, 열 및 기계的인 量을 아래서 보여주는 것과 같이 쉽게 變換시킬 수 있다는 것이다.

1 watt second=1 Joule=1 newton metre($1W_s=1J=1N_m$)

MKS 로 부터 SI 單位로 변환하는 變換常數들의 몇가지를 표 A-4에 나타내고 있다.

表 A-1 基本 SI 單位

量	SI 單位	記 號	變 換	次 元
길 이	metre	m	Kilometre:1Km=10^3m millimetre:1mm=10^{-3}m micrometre:1μm=10^{-6}m	L
질 량	Kilogram	Kg	megagram:1Mg 또 는 =10^3Kg tonne :1t gram:1g=10^{-3}kg miligram:1mg=10^{-6}kg	M
시 간	second	S	microsecond:1μs=10^{-6}s millisecond:1ms=10^{-3}s hour :1hr=60min minute :1min=60s	T
절대온도	Kelvin	K		θ

* 正會員, 高麗大學校 理工大學 機械科

表 A-2 유도 SI 單位

量	SI單位	記 號	變 換	次 元
주파수(진동수)	hertz	Hz=1c/s	MHz=10^6Hz KHz=10^3H_2	1/T
힘	Newton	N	1MN=10^6N 1KN=10^3N	MLT^{-2}
일. 에너지 열의 양	Joule	J	1MJ=10^6J 1KJ=10^3J 1mJ=10^{-3}J	ML^2T^{-2}
동 력	Watt	W	1MW=10^6W 1KW=10^3W 1mW=10^{-3}W 1μW=10^{-6}W	ML^2T^{-3}

表 A-3 유도 SI 단위의 複合

量	SI 단위*	記 號	變 換	次 元
面 積	Square metre	m^2	1km^2=10^6m^2 1mm^2=$^{10-6}m^2$	L^2
體 積	Cubic metre	m^3	1litre=10^{-3}m cm^3=$10^{-6}m^3$	L^3
密 度	Kilogram per cubic metre	kg/m^3	1mm^3=1mm^3 1g/cm^3=$10^3kg/m^3$	ML^{-3}
速 度	metere per second	m/s	1km/s=10^3m/s 1km/h=1/3.6m/s	LT^{-1}
角 速 度	radians per second	rad/s		T^{-1}
加 速 度	metre per second squared	m/s^2		LT^{-2}
應 力	Newton per square metre	N/m^2	1MN/m^2=$10^6N/m^2$ 1KN/m^2=$10^3N/m^2$ 1mN/m^2=$10^{-3}N/m^2$ 1$\mu N/m^2$=$10^{-6}N/m^2$ 1bar=$10^5N/m^2$	ML^{-2}
比 體 積	Cubic metres per Kilogram	m^3/Kg		L^3M^{-1}
比 重 量	Newtons per cubic metre	N/m^3	1KN/m^3=$10^3N/m^3$	$ML^{-2}T^{-2}$
粘性係數	Newton second per square metre	Ns/m^2	1poise(P)=$10^3N/m^3$ 1centiposie (cP)=$10^{-3}Ns/m^2$	$ML^{-1}T^{-1}$
動粘性係教	Squaremetre per second	m^2/s	1stoke(St)=$10^{-4}m^2/s$ 1centistoke=$10^{-6}m^2/s$	L^2T^{-1}
比 熱	Joule per Kilogram Kelvin	J/Kgk J/Kg°C	1KJ/KgK=10^3J/KgK	
엔 트 로 피	Joule per Kelvin	J/K	1kJ/K=10^{-3}J/K	

* 分母가 아니고 分子를 使用할 때는 가능한 한 앞에 붙이는 것을 권한다. 여기서 表 A-3의 단위에서 分母를 사용하지 않은 것을 앞에 놓은 것이다.

表 A-4 MKS를 SI單位로 바꿀 때의 常數

量	記號	M K S 單 位		변환요소	S I 단 위	
		單 位	記 號		單 位	記 號
힘	F	dyne	dyn	10^{-5}	Newton	N
		Kilogramforce	Kgf	9.806		
		tonne	tf	980.6		
比 重 量	W	Kiogroam force per cubic metre	Kgf/m^3	9.806	Newton per cubic metre	N/m^3
힘의 모먼트, 굽힘 모먼트, 회전력	M	dyne centimetre	dyn. cm	10^{-7}		
	T	Kilogram force centimetre	Kgf. cm	9.806×10^{-2}	Newton metre	Nm
		Kilogram force metre	Kgf. m	9.806		
應 力	P	dyne per square centimetre	dyn/cm^2	0.1		
		Kilogram force per square centimetre	Kgf/cm^2	98066	Newton per square	N/m
		Kilogram force per square millimetre	Kgf/mm^2	9.806×10^6		
粘 性 係 數	μ	centipoise	cP	10^{-3}	Newton second	$N.s/m^2$
		poise	P	0.1	per square	
		dyne second per square centimetre	$dyn. s/cm^2$	0.1	metre	
		Kilogram force second persquare metre	$kgf. s/m^2$	9.806		
動 粘 性 係 數	ν	square centimetre per second	cm^2/s	10^{-4}	square metre per second	m^2/s
		Stokes	St	10^{-4}		
		centistokes	cSt	10^{-6}		
表面 引張	σ	dyne per centimetre	dyn/cm	10^{-3}	Newton per metre	N/m
일, 에너지	W	erg	erg	10^{-7}		
	Z	Kilogram				
	E	force metre	Kgf. m	9.806	Joule	J
		Kilowatt hour	KWh	3.6×10^6		
		calorie	cal	4.184		
動 力	J	erg per second Kilogram force	erg/s	10^{-}		
		metre per second metric horse power	Kgf. m/s	9.806 735.5	Watt	W
		Kilocalories per hour	Kcal/h	1.163		
絕對溫度	T	degree Rankine	°R	5/9	Kelvin	K
溫 度	t,θ	degree Celsius	°R	273.15+t	Kelvin	K
		degree Fahren heit	°F	$273+\frac{5}{9}(t-32)$		
熱	θ	calorie	cal	4.186	Joule	J
		Kilocalorie	Kcal	4186.8		
熱流動率	$\phi(Q)$	Kilocalorie per hour	Kcal/h	1.16	Watt Joule per second	W J/s
比 熱	C_p	calorie per gram degree	cal/g. deg	4186.8		
	Cv	Kilocalorie per gram degree	cal/g. deg			J/kgK
대 기 압		Kilogram force per square centimetre	kg/cm^2	10.13×10^4		N/m^2

표준대기압은 工學에서는 $10KN/m^2$을 채택하고 있다.