

과학 기술 해설

국제단위계(SI) 해설

정 낙 삼

한국표준과학연구원

I. 머리말

현재 세계 대부분의 나라에서 사용하는 국제단위계는 우리가 그동안 미터법이라고 부르던 단위계가 현대화 된 것이라고 보면 된다. 이 국제단위계를 보통 'SI'라고 하는데 이는 불어 Le Système International d'Unités에서 온 약어로 국제 공통으로 이렇게 표시하기로 했다. 즉 이 단위계의 이름을 우리나라 말로는 '국제단위계'이지만 영어로는 'The International System of Units'로 표시하는 등 각 나라마다 다를 수 있으나 전 세계 모든 나라가 공통으로 'SI'라고 부르기로 한 것이다.

국제단위계(SI)의 시초는 1790년경 프랑스에서 발명된 '미터계'이며, 이 미터계는 1875년 17개국이 미터협약(Meter Convention)에 조인함으로써 공식화되었다. 이 미터계로부터 분야에 따라 여러 개의 하부 단위계가 생겼으며 이에 따라 많은 단위들이 나타나게 되었는데, 그 한 예가 1881년 과학분야에서 사용하기 위해 만든 CGS계이며, 이는 센티미터, 그램 및 초에 바탕을 두고 있다.

1900년경에는 실용적인 측정기 미터-킬로그램-초(MKS)에 바탕을 두어 행하여지게 되었다. 1901년에 Giovanni Giorgi가 전기 기본단위 하나를 새로 도입하면 역학 및 전기단위들이 통합된 일관성 있는 체계를 형성할 수 있다고 제의하였고, 1935년에 국제전기기술위원회(IEC)가 전기단위로 암페어(ampere), 쿨롱(coulomb), 옴(ohm), 볼트(volt) 중 하나를 채택하여 역학의 MKS와 통합할 것을

추천하였는데, 뒤에 암페어(ampere)가 선정되어 MKSA를 이루게 되었다.

1954년 제10차 국제도량형총회(CGPM)에서 MKSA의 4개의 단위와 온도의 단위 '켈빈도', 그리고 광도의 단위 '칸델라'의 모두 6개의 단위에 바탕을 둔 일관성 있는 단위계를 채택하였고, 1960년 제11차 CGPM에서 이 단위계에 공식적인 명칭 '국제단위계'를 부여하였고, 또한 약어 'SI'를 부여하여 모든 언어에서 사용하도록 하였다. 1967년 온도의 단위가 켈빈(K)으로 바뀌고, 1971년 7번째의 기본단위인 몰(mole)이 추가되어 현재의 SI의 기초가 되었다.

전 세계가 공통으로 사용할 수 있는 단위계를 형성하기 위하여 시작되었고 국제적인 공동 노력의 결과로 이루어진 이 SI는 다음과 같은 장점을 가지고 있다.

-각 속성(또는 물리량)에 대하여 한가지 단위만 사용한다.

예로서 길이에 대하여는 미터만 사용하며, 자(尺) 또는 피트(foot) 같은 단위를 사용하지 않기 때문에 전체적으로 볼 때 단위의 수가 대폭 감소된다.

-모든 활동분야에 적용된다.

과학이나 기술 또는 상업 등 모든 분야에 적용될 뿐만 아니라 전 세계가 같은 방법으로 사용하여 상호 교류나 이해를 쉽게 하게 한다.

-일관성 있는 체계이다.

몇 가지 기본단위를 바탕으로 하여 이들의 곱이나 비의 형식으로 모든 물리량을 나타내는 일관성 있는 체계를 형성하므로 다른 체계와의 혼합에서 오는 공식내의 인자들이 없어지게 된다.

-배우기와 사용하기가 쉽다.

위에 설명한 특징을 갖고 있기 때문에 일정한 규칙만 알고 그에 따라 적용하면 되므로 배우기와 사용하기가 용이하다.

이와 같은 특징 때문에 오늘날 세계 대부분의 국가에서 SI를 채택하여 사용하고 있으며, 종래의 단위계에 너무 오래 익숙하여 즉시 바꿀 수 없는 나라에서는 장기계획을 세워서 점차적으로 바꾸고 있는 중이다. 한 마디로 SI는 그 명칭이 뜻하는대로 “국제” 단위계이다.

II. SI의 구조 및 내용

SI는 기본단위와 유도단위의 두 가지 부류의 단위로 형성되어 있다. 과학적인 관점에서 볼 때 SI 단위를 이와 같이 두 부류로 나누는 것은 어느 정도 임의적이라 할 수 있다. 왜냐하면 이들이 물리학적 필수성에서 나타난 것은 아니고, 다만 국제관계, 교육 및 과학적 연구활동 등에 있어서 실용적이며 범세계적인 단일체계의 이점을 고려한 면이 크기 때문이다.

이를 위하여 관례상 독립된 차원을 가지는 것으로 간주되는, 명확하게 정의된 단위들을 선택하여 SI의 바탕이 되게 하였는데 이들이 기본단위이며, 미터, 킬로그램, 초, 암페어, 켈빈, 몰, 칸델라의 7개 단위가 이들이다. 유도단위는 관련된 양들을 연결시키는 대수관계에 따라서 기본단위 또는 다른 유도단위들을 조합하여 이루어지는 단위이다.

이러한 두 부류의 SI 단위들이 문자 그대로 “일관성”있는 단위의 집합을 형성한다. 즉, 아무 수치지 인자없이 순전히 곱하기와 나누기에 의하여 이루어진 단위의 체계이다. 여기서 한 가지 강조할 것

은 한 물리량은 단 하나의 SI 단위만을 갖는다는 것이다. 그러나 그 역은 사실이 아니다. 즉, 동일한 SI 단위가 몇 개의 다른 양에 해당될 수 있다.

2-1 SI 기본단위

기본단위는 SI의 가장 기본이 되는 7개의 단위로서 독립적인 차원을 갖도록 정의되어 있으며 <표 1>에 이들의 명칭 및 기호가 나타나 있다.

<표 1> SI 기본단위

양	명 칭	기호
길이	미터	m
질량	킬로그램	kg
시간	초	s
전류	암페어	A
열역학적온도	켈빈	K
물질량	몰	mol
광도	칸델라	cd

현재는 이들중 질량의 단위인 킬로그램(kg)만 인공적으로 만든 국제원기에 의하여 정의되어 있고 나머지 6개는 모두 물리적인 실험에 의하여 정의되어 있다. 이들 정의들은 과학기술의 발달에 따라 바뀌어 왔고, CGPM에 의해서 결정되는데 각 기본단위의 현재의 정의를 살펴보면 다음과 같다.

1) 길이의 단위 (m)

“미터(meter)는 진공에서 빛이 1/299 792 458 초 동안 진행한 경로의 길이이다.” (1983년 제17차 CGPM).

이에 따라서 빛의 속력은 정확히 299 792 458 m/s 이며, 길이의 단위가 독립적으로 정의되었을 때처럼 불확도를 포함하지 않는 상수이다.

2) 질량의 단위 (kg)

“킬로그램(kilogram)은 질량의 단위이며, 국제

킬로그램 원기의 질량과 같다.” (1901년 제3차 CG-PM).

여기서, 질량의 단위라고 강조한 것은 그간 흔히 중량(무게)의 뜻과 혼동되어서 사용되어 왔기 때문에 이를 중지시키고 질량을 뜻함을 명백히 하기 위한 것이다.

3) 시간의 단위 (s)

“초(second)는 세슘 133원자(¹³³Cs)의 바닥 상태에 있는 두 초미세준위간의 전이에 대응하는 복사선의 9 192 631 770 주기의 지속시간이다.” (1967년 제13차 CGPM).

4) 전류의 단위 (A)

“암페어(ampere)는 무한히 길고 무시할 수 있을 만큼 작은 원형단면적을 가진 두 개의 평행한 직선 도체가 진공 중에서 1미터 간격으로 유지될 때, 두 도체 사이에 매 미터당 2×10^{-7} 뉴턴(N)의 힘을 생기게 하는 일정한 전류이다.” (1948년 제9차 CG-PM).

5) 열역학적 온도의 단위 (K)

“켈빈(kelvin)은 열역학적 온도의 단위로, 물의 삼중점의 열역학적 온도의 1/273.16이다.” (1976년 제13차 CGPM).

이 열역학적 온도(기호 T)에 부가하여 다음 식으로 정의된 섭씨(기호 t , 단위 $^{\circ}\text{C}$)도 사용한다.

$t = T - T_0$ (여기서, $T_0 = 273.15 \text{ K}$ 로 정의되었음)

6) 물질량의 단위 (mol)

“몰은 탄소 12의 0.012 킬로그램에 있는 원자의 개수와 같은 수의 구성요소를 포함한 어떤 계의 물질량이다. 물을 사용할 때에는 구성 요소를 반드시 명시해야 하며 이 구성요소는 원자, 분자, 이온, 전자, 기타 입자 또는 이 입자들의 특정한 집합체가 될 수 있다.” (1971년 제14차 CGPM).

몰의 정의에서 탄소 12는 바닥상태에서 정지해 있으며 속박되어 있지 않은 원자를 가르킨다. 또한 이 정의는 몰의 단위를 가진 양의 특성을 부여하는 점에 주의하여야 한다.

7) 광도의 단위 (cd)

“칸델라(candela)는 주파수 540×10^{12} 헤르츠인 단색광을 방출하는 광원의 복사도가 어떤 주어진 방향으로 매 스테라디안당 1/683 와트일 때 이 방향에 대한 광도이다.” (1979년 제16차 CGPM).

2-2 SI 유도단위

유도단위는 기본단위를 곱하기와 나누기의 수학적 기호를 사용하여 대수적으로 나타내는 것이다. <표 2>에 몇 가지 예가 나타나 있다. 어떤 유도단위에는 특별한 명칭과 기호가 부여되었는데 현재 21개가 있으며 이들이 <표 3>에 나타나 있다. 이들 명칭과 기호는 자주 사용되는 단위들을 간단히 표현하기 위한 것으로 대개는 뛰어난 과학적 업적을 기

<표 2> 기본단위로 표시된 SI 유도단위

양	SI단위	
	명칭	기호
넓이	제곱미터	m ²
부피	세제곱미터	m ³
속력, 속도	미터 매 초	m/s
가속도	미터 매 초 제곱	m/s ²
파수	역미터	m ⁻¹
밀도, 질량밀도	킬로그램 매 세제곱미터	kg/m ³
비체적	세제곱미터 매 킬로그램	m ³ /kg
전류밀도	암페어 매 제곱미터	A/m ²
자기장의 세기	암페어 매 미터	A/m
농도(물질량의)	몰 매 세제곱미터	mol/m ³
휘도	칸델라 매 제곱미터	cd/m ²
굴절률		1

넘하기 위해 선정되었다.

이 중에 라디안과 스테라디안은 좀 특별한 역사적 사연이 있다. 1960년 국제단위계를 도입할 당시는 이들을 다른 유도단위와 구별하여 보충단위(supplementary units)라는 부류를 만들어 여기에

속하게 하였으나 그 당시도 이 보충단위의 특성에 대한 문제는 미결상태로 두었었는데, 뒤에 1991년 평면각은 일반적으로 두 길이의 비로, 입체각은 면적과 길이의 제곱과의 비로 표현된다는 것을 고려하여 이들이 무차원 유도단위로 간주되어야 한다고

〈표 3〉 특별한 명칭을 가진 SI 유도단위

양	SI 단위			
	명 칭	기호	다른 SI 단위로 표시	기본단위로 표시
평면각 (가)	라디안 (radian)	rad		$m \cdot m^{-1} = 1$
입체각 (나)	스테라디안(steradian)	sr		$m^2 \cdot m^{-2} = 1$
진동수, 주파수	헤르츠 (hertz)	Hz		s^{-1}
힘	뉴턴 (newton)	N		$m \cdot kg \cdot s^{-2}$
압력, 응력	파스칼 (pascal)	Pa	N/m^2	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
에너지, 일, 열량	줄 (joule)	J	$N \cdot m$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
일률, 전력	와트 (watt)	W	J/s	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$
전하량	쿨롬 (coulomb)	C		$s \cdot A$
전위, 전압, 기전력	볼트 (volt)	V	W/A	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
전기용량	패럿 (farad)	F	C/V	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
전기저항	옴 (ohm)	Ω	V/A	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$
전기전도도	지멘스 (siemens)	S	A/V	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^3 \cdot A^2$
자기력선속	웨버 (weber)	Wb	$V \cdot s$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
자기력선속밀도	테슬라 (tesla)	T	Wb/m^2	$kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
인덕턴스	헨리 (henry)	H	Wb/A	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
섭씨온도	섭씨도 (degree Celsius)	$^{\circ}C$		K
광선속	루멘 (lumen)	lm	$cd \cdot sr$	$m^2 \cdot m^{-2} \cdot cd = cd$
조명도	럭스 (lux)	lx	lm/m^2	$m^2 \cdot m^{-4} \cdot cd = m^{-2} \cdot cd$
방사능	베크렐 (becquerel)	Bq		s^{-1}
흡수선량, 비에너지투여	그레이 (gray)	Gy	J/kg	$m^2 \cdot s^{-2}$
케르마, 흡수선량지수				
선량당량, 선량당량지수	시버트 (sievert)	Sv	J/kg	$m^2 \cdot s^{-2}$

(가) 라디안 (rad): 라디안(radian)은 한 원의 원둘레에서 그 원의 반지름과 같은 길이의 호를 자르는 두 반지름 사이의 평면각이다. 즉, 원의 반지름과 같은 길이의 원 둘레에 대한 중심각이다. 예를 들어, 직각은 $\pi/2$ rad가 되는데, 왜냐하면 원의 둘레가 반지름의 2배이기 때문이다.

(나) 스테라디안 (sr): 스테라디안(steradian)은 한 공의 표면에서 그 공의 반지름의 제곱과 같은 넓이의 표면을 자르고 그 꼭지점이 공의 중심에 있는 입체각이다. 즉, 공의 반경의 제곱과 같은 넓이를 가진 공의 표면에 대한 중심 입체각이다. 따라서 공의 전 표면적은 반지름 제곱의 4π 배이므로 전체 공의 입체각은 4π sr이 된다.

결정하였고, 이에 따라 보충단위라는 부류도 폐기하였다. 그러므로 보조단위인 라디안과 스테라디안은 유도단위의 표현에 사용할 수도, 생략할 수도 있는 무차원 유도단위로 간주된다.

이 명칭과 기호들 중 <표 3>의 끝에 있는 3 개의 단위는 좀 특별한 경우인데 이들은 보건 및 안전의 관점에서 중요하다고 인정하여 받아들여진 것이다. 이 특별한 명칭과 기호를 가진 단위들은 또한 다른 유도단위를 표현하는데 사용될 수 있는데 <표 4>에서 그 몇가지 예를 보였다. <표 4>의 예에서 보는데 <표 3>의 명칭과 기호를 사용하는 것이 기본 단위만으로 표현하는 것보다 간단하고 이해하기 쉬워서 그렇게 나타낸다.

모든 SI 단위는 28 개(기본단위 7개, 특별한 명칭을 갖는 단위 21개)의 조합으로 표현되며, 또한 1 외의 다른 인자가 나타나지 않으므로 SI 단위가 일관성을 갖게 되는 것이다.

III. 접두어

3-1 SI 접두어

킬로그램(kg)을 제외한 모든 SI 단위의 십진배수 및 분수의 명칭과 기호를 형성하기 위하여 접두어를 사용한다. 여기서, 십진 배수는 10을 양의 정수 제곱한 것(10^3 , 10^6 등)을 말하며 십진 분수는 10을 음의 정수 제곱한 것(10^{-3} , 10^{-6} 등)을 말한다.

현재 사용되는 접두어는 몇 차례에 걸쳐 CGPM에서 채택된 것인데, <표 5>에 실린 접두어는 제19차 CGPM(1991)에서 채택된 것까지 포함된 것이다.

3-2 질량의 단위

SI 단위 중에서 질량의 단위(kg)만이 역사적 이유에서 그 명칭에 접두어가 포함되어 있다. 그러나, 질량의 단위의 십진 배수 및 분수의 명칭은 “그램”이라는 단어에 (“킬로그램”이 아니라) 접두어를 붙여서 형성한다. (예로서, $10^{-6} \text{ kg} = 1 \text{ mg}$ 이며, $1 \mu\text{kg}$ 이 아님)

3-3 배수 및 분수의 명칭

<표 4> 복합 명칭으로 표시된 SI 유도단위의 예

양	SI 단위		
	명칭	기호	기본단위로 표시
동점도	파스칼 초	Pa · s	$\text{m}^{-1} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$
힘의 모우먼트	뉴턴 미터	N · m	$\text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$
표면장력	뉴턴 매 미터	N/m	$\text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$
각속도	라디안 매 초	rad/s	$\text{m} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} = \text{s}^{-1}$
각가속도	라디안 매 초 제곱	rad/s ²	$\text{m} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-2} = \text{s}^{-2}$
열용량, 엔트로피	줄 매 켈빈	J/K	$\text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$
비열용량	줄 매 킬로그램 켈빈	J/(kg · K)	$\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$
열전도도	와트 매 미터 켈빈	W/(m · K)	$\text{m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{K}^{-1}$
전기장의 세기	볼트 매 미터	V/m	$\text{m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-1}$
진하밀도	쿨롬 매 세제곱미터	C/m ³	$\text{m}^{-3} \cdot \text{s} \cdot \text{A}$
몰라 에너지	줄 매 몰	J/mole	$\text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{mol}^{-1}$

〈표 5〉 SI 접두어

곱할인자	명칭	기호	곱할인자	명칭	기호
10^{24}	요타(yotta)	Y	10^{-1}	데시(decy)	d
10^{21}	제타(zetta)	Z	10^{-2}	센티(centi)	c
10^{18}	엑사(exa)	E	10^{-3}	밀리(milli)	m
10^{15}	페타(peta)	P	10^{-6}	마이크로(micro)	μ
10^{12}	테라(tera)	T	10^{-9}	나노(nano)	n
10^9	기가(giga)	G	10^{-12}	피코(pico)	p
10^6	메가(mega)	M	10^{-15}	펨토(femto)	f
10^3	킬로(kilo)	k	10^{-18}	아토(atto)	a
10^2	헥토(hecto)	h	10^{-21}	젱토(zepto)	z
10^1	데카(deka)	da	10^{-24}	욕토(yocto)	y

접두어나 그 기호는 단위의 명칭이나 기호에 직접 붙여서 그 단위의 십진 배수 및 분수를 형성한다. 엄밀히 말하면 이렇게 형성된 단위는 원칙적으로 “SI 단위의 배수 또는 분수”라고 불러야 되지만, 통상적으로는 기본단위, 유도단위 또 이들의 배수와 분수 모두 “SI 단위”라고 부른다.

IV. SI에 속하지 않는 단위

4-1 국제단위계와 함께 사용되는 단위

〈표 6〉 SI와 함께 사용하는 단위

명칭	기호	SI단위로 나타낸 값
분	min	1 min = 60 s
시간	h	1 h = 60 min = 3600 s
일	d	1 d = 24 h = 86 400 s
도	°	1° = (1/180) rad
분	'	1' = (1/60)° = (1/10 800) rad
초	"	1" = (1/60)' = (1/648 000) rad
리터 ^(가)	l, L	1 L = 1 dm ³ = 10 ⁻³ m ³
톤	t	1 t = 10 ³ kg

(가) 리터의 기호 L은 글자 “l”(L의 소문자)과 숫자 “1”(일)과의 혼동의 위험을 피하기 위하여 채택되었다. 우리 나라에서도 되도록 L을 쓰기를 권장하고 있다.

SI 단위가 과학, 기술, 상업 등 모든 분야에 사용될 수 있고 또 그렇게 하도록 권고하고 있으나, 어떤 단위는 SI에 속하지 않지만 특별한 이유가 있어서 SI 단위와 함께 사용하도록 국제도량형위원회(CIPM)가 인정한 것이 있다. 특별한 이유란 대개 실제적인 중요성 때문이거나 또는 특수한 분야에서 사용되기 때문인데 이들이 〈표 6〉에 나타나 있다.

또한, 〈표 7〉에 SI와 함께 사용하도록 인정한 3개의 단위가 나와 있는데, 이들의 SI 단위로 나타낸 값은 실험적으로 결정되어야 하므로 정확한 값은 알 수 없다.

4-2 잠정적으로 사용되는 단위

어떤 분야나 또는 나라에서 통용되고 있는 점을 감안하여 앞으로 CIPM에서 필요가 없다고 판단될 때까지 SI 단위와 함께 쓰도록 허용한 단위가 있는데, 이 중 몇 가지가 〈표 8〉에 나타나 있다.

V. SI 단위의 사용법

5-1 SI 단위 기호의 사용법

언어에 따라 단위 명칭은 다를지라도, 단위기호

〈표 7〉 SI와 함께 사용하는 단위 (SI 단위 값이 실험적으로 결정되는)

명 칭	기 호	정 의	SI단위로 나타낸 값
전자볼트 ^(가)	eV	(나)	1 eV = 1.602 177 33 (49) × 10 ⁻¹⁹ J
통일원자질량단위 ^(가)	u	(다)	1 u = 1.660 540 2 (10) × 10 ⁻²⁷ kg
천문단위 ^(가)	ua	(라)	1 ua = 1.495 978 70 (30) × 10 ¹¹ m

(가) 전자볼트와 통일원자질량 단위에 대한 값은 CODATA Bulletin, No.63, 1986에서 인용되었음. 괄호에는 맨끝 두 자리 수의 합성표준불확도 (포함인자 = 1) 가 나타나 있음.

천문단위에 대한 값은 IERS Convention (1996), D.D.McCarthy ed., IERS Technical Note 21, Observatoire de Paris, July 1996.

(나) 전자볼트는 하나의 전자가 진공중에서 1 볼트의 전위차를 지날 때 얻게 되는 운동에너지이다.

(다) 통일원자질량단위는 ¹²C 핵종의 원자의 질량의 1/ 12과 같다.

(라) 천문단위는 태양과 지구와의 평균 거리이다.

<태양중심 중력상수가 (0.017 207 098 95) u a³ · d⁻² 일때의 값임 >

〈표 8〉 SI와 함께 잠정적으로 사용되는 단위

명 칭	기 호	SI 단위로 나타낸 값
해리		1 해리 = 1852 m
노트		1 노트 = 1 해리 매 시간 = (1852 / 3600) m / s
아르	a	1 a = 1 dam ² = 10 ² m ²
헥타아르	ha	1 ha = 1 hm ² = 10 ⁴ m ²
바아 ^(가)	bar	1 bar = 10 ⁵ Pa
옹스트롬	Å	1 Å = 0.1 nm = 10 ⁻¹⁰ m
바안	b	1 b = 10 ⁻²⁸ m ² = 100 fm ²

(가) 압력의 SI 단위인 파스칼 (Pa)이 적절한 접두어와 함께 모든 분야에서 사용되어야 하는데 바아(bar)나 토오르 [1 torr = (101 325 / 760) Pa]가 널리 쓰이고 있는 실정이다. 이들의 사용을 되도록 피해야 한다.

“밀리바아”가 기상인들 사이에 통용되었으나 헥타파스칼(hPa)이 밀리바아 대신에 시도되고 있다. 그러나 기상자료를 대중에게 제시할 때는 킬로파스칼 (kPa)을 사용하여야 한다.

는 국제적으로 공통이며 같은 방법으로 사용한다.

- 1) 본문의 활자체와는 관계없이, 양의 기호는 이탤릭체(사체)로 쓰며, 단위 기호는 로마체(직립체)로 쓴다. 단위기호는 일반적으로 소문자이나, 다만 단위의 명칭이 고유명사에서 유래된 것이면 기호의 첫 글자는 대문자이다.

보기) 양 : *m* (질량), *t* (시간), 등

단위 : kg, s, K, Pa, kHz, 등

- 2) 단위기호는 복수의 경우에도 변하지 않으며,

마침표 등 다른 기호나 다른 문자를 첨가해서 는 안된다. (다만 문장의 끝에 오는 마침표는 예외이다.)

보기) -kg이며, Kg이 아님(비록 문장의 시작이라도)

-5 s이며, 5 sec. 나 5 sec 또는 5 secs 가 아님.

- 3) 어떤 양을 수치와 단위기호로 나타낼 때 그 사이를 한 칸 띄어야 한다. 다만 평면각의 도, 분, 초의 기호와 수치 사이는 띄지 않는다.

보기) -35 mm이며, 35mm가 아님

-32 °이며, 32°C가 아님

-2.37 lm이며 2.37lm(2.37 lumens) 가 아님.

-25°, 25° 23', 25° 23' 27" 등은 옳음.

참고) 백분율(%)은 SI 단위는 아니지만 한 칸 띄는 것이 옳다.(25 %이며, 25%가 아님).

5-2 SI 단위의 곱하기와 나누기

- 1) 두 개 이상의 단위의 곱은 다음 방법 중의 어느 하나로 표시할 수 있다.

보기) N · m, Nm 또는 Nm

주의) 사용하는 단위의 기호가 접두어의 기호와 같을 때는(meter와 milli의 경우),

혼동을 주지 않도록 한다. 예로서, Nm이나 $m \cdot N$ 을 써서 mN(millinewton)과 구별한다.

- 2) 한 단위를 다른 단위로 나누어서 구성된 유도 단위는 다음 방법 중의 하나로 표시할 수 있다.

보기) $\frac{m}{s}$, m/s 또는 $m \cdot s^{-1}$

주의) 사선 (/) 다음에 두 개 이상의 단위가 올 때는 반드시 괄호로 표시한다.

- 3) 단위기호와 단위명칭을 같은 식에 혼합하여 사용하면 안된다.

보기) 옳음: joules per kilogram 또는 $J \cdot kg^{-1}$

틀림: joules / kilogram 또는 joules / kg 또는 joules $\cdot kg^{-1}$

5-3 SI 접두어의 사용법

- 1) 일반적으로 접두어는 크기 정도(orders of magnitude)를 나타내는데 적합하도록 되어야 한다. 따라서 유효숫자가 아닌 영(0)들을 없애고, 계산할 때 10의 멱수로 나타내는 대신에 접두어를 적절하게 사용할 수 있다.

보기) -12 300 mm는 12.3 m가 됨.
- 12.3×10^3 m는 12.3 km가 됨.
-0.00123 μ m는 1.23 nm가 됨.

- 2) 어떤 양을 한 단위와 수치로 나타낼 때 보통 수치가 0.1과 1000 사이에 되도록 접두어를 선택한다. 다만 다음의 경우는 예외로 한다.

-넓이나 부피를 나타낼 때 헥토, 데카, 데시, 센티가 필요할 수 있다.

(보기) 제곱헥토펜터(hm^2), 세제곱센티미터(cm^3)

-같은 종류의 양의 값이 실린 표에서나 주어진 문맥에서 그 값을 비교하거나 논의할 때에는 0.1에서 1000의 범위를 벗어나도 같은 단위를 사용하는 것이 좋다.

-어떤 양을 특정한 분야에서 쓸 때 관례적으로 특정한 배수가 사용된다.

(보기) 기계공학도면에서는 그 값이 0.1에서 1000 mm의 범위를 많이 벗어나도 mm가 사용된다.

- 3) 복합단위의 배수를 형성할 때 한 개의 접두어를 사용하여야 한다. 이때 접두어는 통상적으로 분자에 있는 단위에 붙여야 되는데 다만 한 가지 예외의 경우는 kg이 분모에 올 경우이다.

보기) -V/m이며 mV/mm가 아님.
-MJ/kg이며 kJ/g가 아님.

- 4) 두 개나 그 이상의 접두어를 나란히 붙여쓰는 복합 접두어는 사용할 수 없다.

보기) -1 nm이며 1 μ m가 아님.
-1 pF이며 1 μ F가 아님.

- 5) 접두어를 가진 단위에 붙는 지수는 그 단위의 배수나 분수 전체에 적용되는 것이다.

보기) $1 \text{ cm}^3 = (10^{-2} \text{ m})^3 = 10^{-6} \text{ m}^3$
 $1 \text{ ns}^{-1} = (10^{-9} \text{ s})^{-1} = 10^9 \text{ s}^{-1}$
 $1 \text{ mm}^2/\text{s} = (10^{-3} \text{ m})^2/\text{s} = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

VI. 맺는말

지난 1995년 제20차 CGPM에서 결의된 사항을 포함하여 '국제단위계'의 내용을 간략히 정리하였다. 논문이나 과학기술 서적을 쓸 때 단위 사용 및 표기에 실제로 도움이 되도록 하고자 하였고, 역사 및 발달과정에 관하여는 꼭 필요하다고 생각하는 부분만 간단히 언급하였다.

VI. 참고문헌

- [1] *The International System of Units (SI), 7th Edition*, 1996, BIPM. (1997년 말경 출간 예정) (여기서는 Draft Version 사용하였다.)

[2] 국제단위계(제 6 개정판 - 1991), 1993, 한국
표준과학연구원.
[3] *American National Standard Metric Practice*,
ANSI /IEEE Std 268-1982.

[4] Barry N. Taylor, *Guide for the Use of the In-
ternational System of Units (SI)*, 1995, NI-
ST.
[5] *Quantities and Units, Third edition* 1993, ISO.

저자소개

한국전자과학회 회장
한국표준과학연구원, 연구위원

