Journal of Natural Science
Pai Chai University, Korea
Vol. 11, No. 1 : 195 199, 1998

복잡한 연산의 간략한 표시를 위한 기호

이 철 세
배재대학교 물리학과

Some Symbols for Simplifing Complex Operations

Chul Sei Lee
Department of Physics, Pai Chai University

수학과 물리학에서 사용하는 각종 기호들은 복잡한 연산이나 계산을 간단하게 나타내는 방법으로 널리 사용된다. 그러나 아직도 많이 반복하여 사용되는 계산임에도 불구하고 기호가 설정되지 않은 분야가 있으므로 이들에 알맞는 기호를 구상한다.

There are many symbols in mathematics and physics to simplify complex operations or caculations. But there're no symbols in certain part in spite of routine caculations which are often have to be done, and some proper new symbols are proposed in this paper.

Key words : symbols in mathematics, symbols in physics

I. 서 론

넓은 의미로 보면 기호는 수학에서 사용되는 모든 문자를 일컷는 말이라고 할 수 있다. 그러나 여기서는 +, -, ×, ÷등 순수한 연산을 나타내는 기호를 제외하고 수학이나 물리학에서 복잡한 연산이나 계산을 간단히 표시하기 위여 사용하는 기호 즉 표현상의 간편성을 목적으로 하는 기호에 한하여 다루려고 한다.

수학에서 이런 목적에 사용되는 기호들은 매우 많다. 예를 든다면 sin, cos, tan는 직각삼각형에서 각 변의 길이 비율을 나타내는 기호로 사용된다. 그리고 Σ는 여러 수치의 합을 나타내는 기호로 사용되며

$$\Sigma x_i = x_1 + x_2 + \cdots$$

를 의미한다.

산술평균은 $\bar{x}$ 로 간단히 나타내며

$$\bar{x} = \frac{1}{n}(x_1 + x_2 + \cdots + x_n)$$

를 의미한다.

또 $n!$, nPr 등의 기호는

$$n! = n(n-1)(n-2)\cdots 2\cdot 1$$

$$nPr = \frac{n(n-1)(n-2)\cdots(n-r+1)}{n!}$$

등 복잡한 계산을 간략히 표시하는 기호로 사용된다.

물리학에서도 역시 복잡한 계산의 간략한 표시의 수단으로 여러 가지 기호를 사용하고 있는데 예를 든다면 플랑크 상수 ħ는

$$\hbar = \frac{h}{2\pi}$$

를 의미하고 교류 전압의실효치 V_{rms} 는 교류의 순간 전압을 v라 할 때

$$V_{rms} = \sqrt{\overline{v^2}}$$

를 의미한다.

수학이나 물리학에서는 이런 종류의 기호가 많이 사용되고 있으나 아직도 정의되지 못한 부분들이 존재하므로 몇가지 유용한 기호들에 대하여 검토한다.

II. 본 론

1. Lorentz 변환 인수

특수상대성 이론의 Lorentz 변환인수는 광속 c에 대한 운동좌표계의 속도 v의 함수로서 다음과 같이 주어진다(Arther, 1985).

$$\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

여기서 이를 간략히 나타낼 수 있는 새로운 기호 $R(v/c)$를 도입하여 다음과 같이 정의하면 여러 가지 연산에서 매우 편리하게 사용할 수가 있다.

$$R(\frac{v}{c}) \equiv \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

위와 같이 정의된 기호를 사용하면 시간 팽창은 고유시간을 t_0라 할 때

$$t = R(\frac{v}{c}) t_0$$

로 간단히 표시할 수있고 질량은 정지질량을 m_0라 할 때

$$m = R(\frac{v}{c}) m_0$$

로 표시되며 질량과 에너지 관계식은

$$E = mc^2 = R(\frac{v}{c}) m_0 c^2$$

로 역시 간략히 표시된다.지

여기서 v/c = 0 에서 1.0 까지 0.1단위로 $R(v/c)$ 를 구하면 아래와 같다.

v(m/s)	v/c	$R(v/c)$	v(m/s)	v/c	$R(v/c)$
0	0.0	1.0	1.5×10^8	0.5	1.1547
0.3×10^8	0.1	1.0050	1.8×10^8	0.6	1.2500
0.6×10^8	0.2	1.0206	2.1×10^8	0.7	1.4003
0.9×10^8	0.3	1.0483	2.4×10^8	0.8	1.6667
1.2×10^8	0.4	1.0911	2.7×10^8	0.9	2.2942

특수상대성 효과를 고려할 때 이와 같이 상세한 표를 작성하거나 아니면 $R(v/c)$를 구하는 프로그램을 작성하면 매우 유용하게 활용될 것이다.

2. 금융 계산

금융기관에서는 이자계산, 원리합계 계산, 융자 상환 할부금 계산, 적금 계산등 반복되는 계산을 많이 하고있으나 이를 간략히 나타내는 기호는 개발되어 있지 않은 상태이다. 이들에 대한 합리적 기호의 설정은 명확하고 간략한 표현이나 전산 명령어로서 편리성을 부여할 것이다.

1) 이자와 원리합계 계산

단리 이자 계산은 원금 A, 이율 r, 기간 경과 t_0에서 t 까지 일 때 다음과 같이 기호로 나타낸다.

$$\mathrm{dan}[A/r/t - t_0] \equiv Ar(t - t_0)$$

단리 계산에 의한 원리합계는 첫 문자를 대문자로 바꾸어 다음과 같이 정의한다.

$$\mathrm{Dan}[A/r/t - t_0] \equiv A\{1 + Ar(t - t_0)\}$$

예를 들면 원금 1,000,000원, 이율 년 14%, 기간 1996.3.5에서 1999.2.28까지라면 단리 이자와 원리합계는 각각 다음과 같이 간략히 나타낼 수 있다.

dan[1,000,000/0.14/1999.2.28-1996.3.5]
Dan[1,000,000/0.14/1999.2.28-1996.3.5]

금융기관에서는 기본적으로 단리계산이 불합리하므로 복리계산이 원칙이다. 복리 계산은 bok, Bok를 사용하여마찬가지 방법으로 표시한다. 즉 이자만은 나타내는 경우에는

$$bok[A/r/t-t_0]$$

로 표시하고 원리합계를 나타내는 경우에는 아래와 같이 첫 문자를 대문자로 바꾸어 준다.

$$Bok[A/r/t-t_0]$$

2) 융자 상환 할부금 또는 적금

융자 원금 A원을 이율 r로 n회 균등상환 하는 경우 1회당 할부금은

$$HAL[A/r/n]$$

로 표시한다.

적금을 가입하는 경우에 이율 r의 조건으로매회 일정액의 적금을 n회 불입하여 만기시 총액 S원을 수령하는 경우에 1회 불입 금액은

$$JOK[S/r/n]$$

로 표시한다.

금융 계산에서의 이와 같은 기호의 사용은 표현을 간명하게 할 뿐 아니라 전산 명령어로도 그대로 적용될 수 있다.

3. 끝자리수

여러 가지 수치들 중에서 정수 부분만 계산하거나 아니면 소수 부분은 반올림하여 계산하는 등의 문제가 종종 취급되고 있지만 이를 간략히 나타내는 기호는 아직 사용되고 있지 않다. 따라서 이를 긴략히 나타내는 방안을 제시한다.

어떤 수의 자리수 n 이 10에 대한 지수 10^n 을 의미한고 하면 각 자리수 n이 나타내는 단위는 아래의 표와 같다.

n	・・・2	1	0	-1	-2	-3	・・・
단위	-	100 단위	10 단위	1 단위	0.1 단위	0.01 단위	0.001 단위	-

여기서 [n+]는 n-1 자리수 이하를 반올림하여 연산하라는 기호로, [n-]는 n-1 자리수 이하는 버리고 계산하라는 기호로 정의한다. 즉 예를 든다면

[0+]: 소숫점 아래 한자리수 이하는 반올림하여 연산할 것
[0-]: 소숫점 아래 한자리수 이하는 버리고 연산할 것

을 의미한다. 여기서 각 수치에 이를 적용할 때에는

$$x_i[n+], \qquad x_i[n-]$$

등으로 나타내고 연산 결과에만 이를 적용할 때에는 연산 과정은 ( )로 묶고 그 뒤에 표시한다.

이를 연산에 실제로 활용하면 모든 수치의 소숫점 이하를 반올림하여 더하는 경우는

$$S = \Sigma x_i[0+]$$

로 나타내고 모든 수치의 소숫점 이하를 버리고 정수부분만 더하는 경우는

$$S = \Sigma x_i[0-]$$

로 표시하고 합산 결과에서 소숫점 이하를 반올림하면

$$S = (\Sigma x_i)[0+]$$

로 나타내며 소숫점 이하를 버리는 경우는

$$S = (\Sigma x_i)[0-]$$

로 나타낸다.

예를 들면 12.5459와 311.4898 를 소숫점 아래 두자리 미만은 반올림하여 더하려면

$$S = \Sigma x_i\,[-2+] = 12.55 + 311.49 = 324.04$$

가 된다. 그러나 소숫점 아래 두자리 미만을 삭제하고 더하는 경우는

$$S = \Sigma x_i\ \ [-2-] = 12.54 + 311.48 = 324.02$$

가 된다. 먼저 덧셈을 수행한 후에 반올림 하는 경우는

$$S = (\Sigma x_i)[-2+] = (12.5459 + 311.4898)[-2+] = 324.0357[-2-] = 324.04$$

가 가 되며, 먼저 덧셈을 수행한 후에 소숫점 아래 두자리 미만을 버리는 경우는

$$S = (\Sigma x_i)[-2-] = (12.5459 + 311.4898)[-2+] = 324.0357[-2-] = 324.03$$

으로된다.

4. 데이터 처리

통상 n개의 데이터를 처리할 때에는 문자 x_i (i = 1, 2, · · · ,n)를 사용하여 연산을 간접적으로 표시하여 처리하는 방법이 사용되고 있으나 불편한 경우가 많다. 즉 산술 평균을 구하는 경우에 이 방법을 사용하여

$$\bar{x} = \frac{1}{n}\Sigma x_i$$

로 간편하게 나나낼 수는 있으나 이 식에는 구체적인 데이터가 나타나지 않으므로 이를 다른 곳에 표시하여 처리해야만 한다. 그러나 경우에 따라서는 따라서 데이터를 직접 사용하는 편이 편리한 경우도 많다.

데이터를 직접 표시하여 연산을 수행하는 방법은 다음과 같다.

(1) 모든 데이터를 < >안에 차례로 기록하고 /로 구분한다.

(2) 필요한 연산 기호를 < >뒤에 차례로 나열하고 ( )로 구분한다.

(3) 연산을 차례대로 수행한다.

예를 들면 위의 평균울 구하는 경우에

$$\bar{x} = <x_1/x_2/\cdots/x_n>(+)(\div n)$$

로 표시한다. 여기서 (+)는 각 수치를 더하라는 의미이고 (÷ n)은 더한 값을 n으로 나누라는 뜻이다. 이같은 표시는 표시 방법이 직접적이어서 이해가 빠르며 전산 처리를 위한 입력에도 유리한 점이 많다.

예를 든다면 데이터 18, 24, 43, 58 각각에 2를 더하고 각각을 5로 나누어 총합을 구하고 1자리 수를 반올림하여 결과를 얻고자 할 때에 전통적인 방법은 다음과 같이 구한다.

$$(18 + 2) \times 5 = 100$$
$$(24 + 2) \times 5 = 130$$
$$(43 + 2) \times 5 = 225$$
$$(58 + 2) \times 5 = 300$$
$$100 + 130 + 225 + 300 = 755$$

여기서 1자리 수를 반올림하면 정답은 760

그러나 여기서 제시된 새기호들을 이용하면 위와 동일한 계산이 아래와 같이 간단히 표시된다.

$$<18/24/43/58>(+2)(\times 5)(+)[1+] = 760$$

III. 결 론

수학이나 물리학에서는 표현이나 계산의 간편성을 위하여 여러 가지 부호가 사용되고 있으나 몇가지 분야에서는 반복되는 계산이나 연산에도 불구하고 적절한 기호가 개발되지 못한 상태에 있으므로 아래의 4가지 분야에 한하여 적절한 기호를 도입하고 그 효과를 논술하였다.

1. 특수상대성 이론의 Lorentz 변환 인자 표시 기호

$$R(\frac{v}{c})$$

2. **금융계산 표시 기호**

dan, Dan, bok, Bok, HAL, JOK

3. **끝자리수 처리 기호**

[n+], [n-]

4. **데이터 처리**

$$< x_i >(+)(-)(\times)(\div)$$

이들 기호를 사용하면 연산의 내용과 절차를 명확히 할 수 있으며 표현이 간략해진다. 그리고 적절한 프로그램에 따라서 전산 명령어로도 활용할 수 있다.

IV. 알리는 글

본 논문은 1998년도 배재대학교 교내학술연구비 지원에 의하여 수행된 논문임을 밝힙니다.

V. 참고문헌

Arther Beiser. 1985. Concepts of Modern Physics. McGraw-Hill. p.31