Scrpit 기능을 이용한 CAD/CAM Software의 설계 활용법

이양창*, 이준성**
*대림대학 기계과
**경기대학교 기계시스템공학과
e-mail:yclee@daelim.ac.kr

Design and Application of CAD/CAM Software Using the Script Functions

Yang-Chang Lee*, Joon-Seong Lee**
*Dept of Industry Academic Cooperation, DaeLim College
**Dept of Mechanical System Engineering, Kyonggi University

요 약

본 논문은 CAD/CAM Software의 Script 기능을 이용하여 정밀한 자유곡선을 정확하고, 빠르게 생성할 수 있도록 하기 위한 기법을 연구 결과로서, 적용대상은 Equiangular Scroll Curve 생성을 대상으로 하였다. 관련 식을 검토하기 위하여 Excel Software을 이용하여 검증하였고, Visual Basic Language를 이용하여 보다 편리하게 Scroll Curve를 생성하는 기법을 연구하였다. 그 결과 여섯가지 변수를 설정하여 각각의 Scroll Curve를 생성하여 그 결과를 CAD 화면에 Drawing하여 도면을 생성, 편집할 수 있도록 하였다. 그리고 타 Software와 호환이 가능하도록 하여 다양한 Software에서 사용이 가능하도록 할 수 있게 하였다.

1. 서 론

CAD/CAM Software는 제품 디자인은 물론 갖가지 정형화된 정밀한 기계부품 설계와 다양한 커브를 자동적으로 설계할 수 있어 이제는 아주 일반적으로 사용되어지고 있다. 특히, 스크롤(scroll)과 같은 자유곡선를 이용한 기계부품 설계일 경우는 더더욱 CAD/CAM Software의 기능 활용하는데 있어서 그 효용성을 실감하고 있다. 따라서 정형화된 설계법이 아닌 전문적인 설계를 위하여 다양한 설계기법이 연구되어 지고 있다[1, 2].

또한, 기어 치형을 생산하기 위하여 자동화된 기계들을 많이 사용한다. 특히, CNC화된 공작기계들이 많이 개발되면서 인벌류트 곡선의 최적화 설계기법이 많이 개발되고 있다. 인벌류트 곡선은 기어 잇면을 결정하는데 있어서 매우 중요한 부분이다. 예전부터 기어가공을 위해 호브라는 전용공구를 이용하여 가공을 하였다. 그러나 요즘은 자동화된 기계들로 인해 프로그램으로 그 형상을 프로그래밍하여 원하는 형상을 가공하고 있다. 그러기 위해서는 인벌류트 곡선의 특성상 곡선 생성을 컴퓨터에 의한 자동곡선 생성을 하여야 한다. 그런데 인벌류트 곡선은 점열의 관계로서 수만은 선들로 이루지게 되어 있다. 그로인해 가공 데이타는 자연적으로 많아지고, 가공속도 또한 데이터의 영향을 받게 된다. 그러므로 이러한 자유곡선을 최대한 정밀하고 빠르게 가공할 수 있도록 커브생성에서 최적의 곡선을 생성하여야 한다. 따라서 CAD/CAM Software을 이용하여 생성된 곡선의 최적화를 이루기 위해 많은 연구가 이루어지고 있다[3, 4].

그러나 많은 연구에도 불구하고 최종적으로 현장 사용자들이 사용하는 다소 어려움이 있는 것이 현실이다. 이는 곡선의 특성상 수식을 적용하여 자동적으로 생성되도록 하여하는데 있어서 여러 가지 한정된 형상만을 적용할 수 있기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 최종적으로 현장에서 좀 더 손쉽게 설계를 할 수 있도록 하기 위하여 CAD/CAM Software의 Script 기능을 이용하여 필요한 변수를 변경하여 설계하고자하는 커브를 자유롭게 설계할 수 있도록 하고자 하였다. 본 연

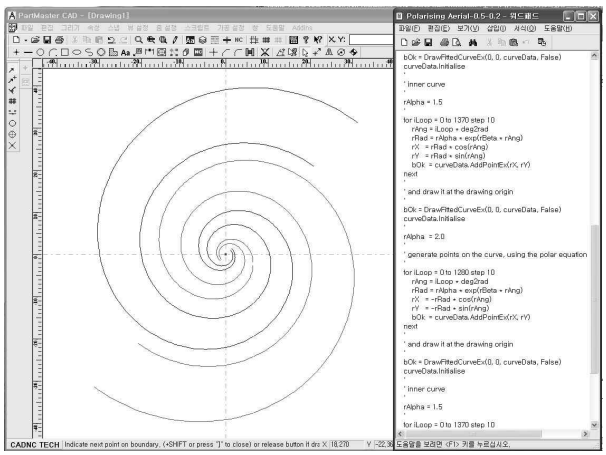
구에 사용된 CAD/CAM Software는 PartMaster CAD/CAM Software이고 Visual Basic Languages를 이용하여 관련 커브생성과 그 응용법을 연구하였다.

2. V_B Script 언어의 개요

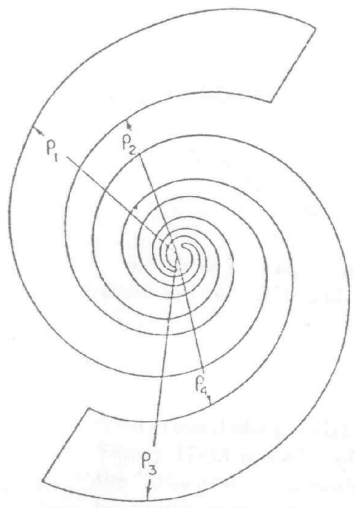
Microsoft Visual Basic Scripting Edition는 새로운 Visual Basic 언어 프로그램이며 Microsoft Internet Explorer에서의 웹 클라이언트 스크립트와 Microsoft Internet Information Server의 웹 서버 스크립트와 같은 다양한 환경에 사용된다. 사용자가 Visual Basic 또는 Visual Basic을 적용한 애플리케이션을 안다면 VBScript를 익히는 아주 쉽게 익힐 수 있다. 그 특징으로는 VBScript는 ActiveX Scripting을 이용하여 호스트 애플리케이션에 적용이 가능하다. ActiveX Scripting은 브라우저와 다른 호스트 애플리케이션은 각각의 스크립팅 요소에 대하여 특별한 코드가 필요 없다. ActiveX Scripting은 호스트가 스크립트를 편집, 엔티티 포인트를 얻거나 부를 때 그리고 제작자가 Name Space의 사용을 가능하게 한다. ActiveX Scripting은 언어 제작자가 표준화된 언어를 형성하여 스크립트의 실행 시간을 지정할 수 있다. 마이크로소프트는 런타임을 VBScript에 지원한다. 마이크로소프트는 다양한 인터넷 그룹들과 함께하여 ActiveX Scripting 표준을 정하여 스크립트 엔진의 호환 가능하게 한다. ActiveX Scripting은 Microsoft Internet Explorer 와 Microsoft Internet Information Server에 사용 가능하게 하였으며, VBScript는 World Wide Web browsers에 적용가능하다. VBScript와 ActiveX Scripting은 다른 일반적인 스크립팅 언어 애플리케이션에도 사용가능하도록 되어 있어 일반적으로 사용하는데 있어서 큰 어려움이 없는 것이 특징이다. Fig. 1은 VBScript의 예제를 화면에 나타낸 것이고 그 소스를 나타낸 것이다.

3. Equiangular Scroll Curve 설계

본 연구에서의 대상물은 Equiangular Scroll Curve를 가공하기 위한 설계를 손쉽게 하기 위하여 VBScript의 Source의 개발하였다. 또한 다양한 변수의 변경에 따라 그 형상을 자유롭게 변경할 수 있도록 하였고, 동시에 CAD/CAM Software의 화면에 자동적으로 도면이 생성되어 CAD 편집이 가능하도록 하였다. Fig. 2는 Equiangular Scroll Curve를 나타낸 것이다. 식 (1-1)~(1-4)은 Curve를 생성하기 위한 식들이다.



[Fig. 1] Curve Fitting Window & VBScript Source



[Fig. 2] Equiangular Scroll Curve

$$\rho_1 = ke^{a\theta} \qquad (1\text{-}1)$$

$$\rho_2 = ke^{a(\theta-\delta)} \qquad (1\text{-}2)$$

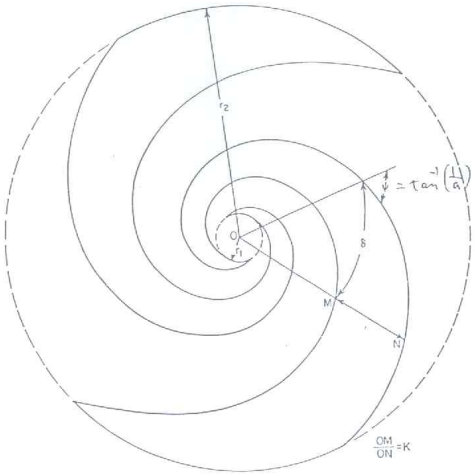
$$\rho_3 = ke^{a(\theta-\pi)} \qquad (1\text{-}3)$$

$$\rho_4 = ke^{a(\theta-\pi-\delta)} \qquad (1\text{-}4)$$

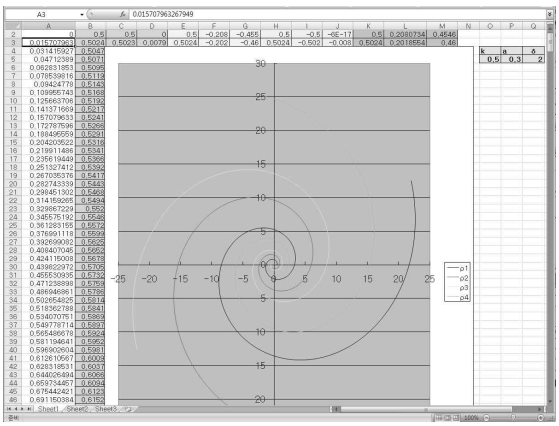
4. Scroll Curve Fitting을 위한 자동설계

Equiangular Scroll Curve를 자동적으로 설계하기 위하여 Fig. 3과 같은 변수들을 정의하였고, 특히 Curve 길이를 결정하는 k와 a의 값을 변경하여 지정된 R_1과 R_2 내에서 Curve의 길이가 변경되면서 Curve의 길이가 변하도록 하였다. 먼저 VBScript을

이용한 프로그램을 작성하기 전에 윗 식을 검토하기 위하여 Excel Software을 이용하여 Point 데이터 생성과 그래픽 기능을 이용하여 Curve 생성을 통하여 수식을 검증하였다. Fig. 4는 Excel Software에 생성된 데이터와 Curve를 나타낸 것이다. 최종적으로 VBScript을 이용하여 다양한 변수의 변경에 따라 그 형상을 자유롭게 변경할 수 있도록 하였고, 동시에 CAD/CAM Software의 화면에 자동적으로 도면이 생성되어 CAD 편집이 가능하도록 하였다.



[Fig. 3] Equiangular Scroll Curve : outline and Parameters



[Fig. 4] Scroll Curve of the Excel Software

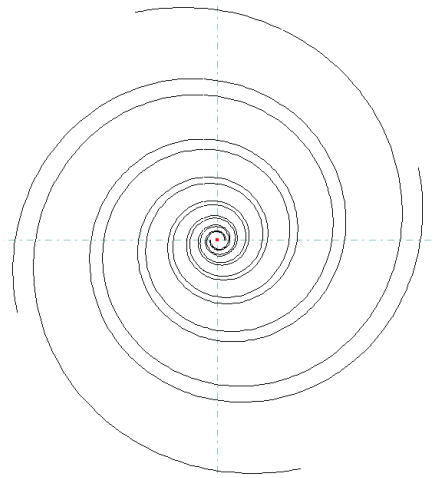
5. VBScript을 이용한 Scroll Curve 생성

VBScript의 명령을 이용하여 Equiangular Scroll Curve를 생성하기 위해 Table 1과 같이 윗 식에 따라 k와 a의 값의 변수값을 설정하고 변수값의 변경에 따른 6가지의 Scroll Curve를 생성하였다. 프로그램의 Format은 생성된 Curve가 자동으로 생성하도록 “option explicit”과 “AutoRedraw = true”으로 정의하고 Curve의 폭과 색을 구별하기 위해 "SetParameter "LINEWIDTH", 0.0"로 지정하였다. 그리고 필요한 각각에 변수를 다음과 같이 선언하였다.

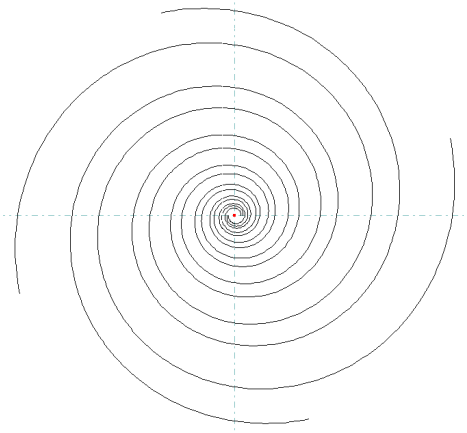
```
Dim bOK
Dim rTmp
Dim rX, rY, deg2rad, rBeta, rAlpha
Dim rRad, rAng, rPhi, rTanPhi
Dim iLoop
Dim curveData
Set curveData = CreateObject("Dcad.CurveData")
'
' magic numbers
'
deg2rad = atn(1.0) / 45.0
'
' rPhi   : 나선의 높이를 설정
' rAlpha : 곡선의 방향과 초기 반지름
' rBeta  : 곡선의 정밀도
'
rPhi     = 76.0 ' degree pitch
rTanPhi = tan(rPhi * deg2rad)
rBeta    = 1 / rTanPhi
rAlpha   = 2.0
'
' r = a.e^(b.theta) 공식을 이용하여 곡선에 포인트를 생성한다.
'
for iLoop = 0 to 720 step 10
    rAng = iLoop * deg2rad
    rRad = rAlpha * exp(rBeta * rAng)
    rX   = rRad * cos(rAng)
    rY   = rRad * sin(rAng)
    bOk  = curveData.AddPointEx(rX, rY)
next
'
' 이것을 화면에 drawing 한다.
'
bOk = DrawFittedCurveEx(0, 0, curveData, False)
curveData.Initialise
```

[Table 1] Parameters of the Scroll Curve

$k=0.5$	$a=0.2$	$a=0.3$	$a=0.5$
$k=0.8$	$a=0.2$	$a=0.3$	$a=0.5$



[Fig. 5] Result of Scroll Curve fitting(k=0.8, a=0.5)



[Fig. 6] Result of Scroll Curve fitting(k=0.5, a=0.5)

6. 결론

CAD/CAM Software의 Script 기능을 이용하여 다소 복잡하고 어렵게 느껴졌던 Scroll Curve 생성을 간단한 프로그램으로 원하는 Curve을 생성할 수 있었다. 일반적인 Microsoft Visual Basic Scripting Edition를 통하여 간편하게 프로그램을 할 수 있음을 확인하였고, 일반적인 CAD/CAM Software을 이용하여 CAD 화면에 Drawing 함으로 인해 그 외 필요한 도면을 편집할 수 있어 도면 완성도가 높은 결과를 얻을 수 있다.

본 연구에서는 Equiangular Scroll Curve를 생성하여 실제 CAD 데이터를 완성하였고, 각 변수 k와 a의 값의 변화에 따른 Curve 형상 변화도 확인할 수 있다. 향후 연구 과제는 다양한 Script를 개발하여 현장 작업자들과 설계자들이 보다 편리하게 사용할 수 있도록 하고자 한다.

참고문헌

[1] I. H. Koo, B. L. Choi, J. M. Park., "A Study on the Scroll Shape Design Constraints," 대한기계학회, 추계학술대회논문집. pp 974-979, 1998.

[2] H. J. Kim, E. S. Lee, N. S. Joo, P. C. Rha., "Design of Scroll Expander," 공기조화 냉동공학회 동계학술논문집, pp. 434-438, 2000.

[3] S. R. Cho, C. M. Lee., "A Study on the Optimized Biarc Curve Fitting of Involute Curve," 한국정밀공학회논문집, 제16권. 제4호. pp 71-78, 1999.

[4] M. J. Kim, J. H. Prak, T. H. Kim, S. S. Lee. E. C. Jeon., "A Study on Auto-Drawing for Involute Curve and Trochoidal Fillet Curve," 대한기계학회, 추계학술대회논문집. pp 834-840, 2001.