

## 로우폴리곤 게임 캐릭터 모델링 및 Character Primitives 제작 (Low polygon game character modeling and Character Primitives manufacture )

강성중(Sung-Jung Kang)<sup>1)</sup> 김상진(Sang-Jin Kim)<sup>2)</sup> 이승현(Seung-Hyun Lee)<sup>3)</sup>

### 요약

게임은 텍스트, 그래픽, 애니메이션, 동화상, 음악 등 모든 미디어가 서로 연결되어 게임의 스토리에 맞게 진행된다. 또한 게이머의 판단에 의한 전략 전술은 그 게임의 결과를 다르게 만들어 낼 수 있다. 본 논문에서는 이와 같은 게임을 개발하는데 있어서 핵심 구성원들 즉 게임 기획자, 게임 프로그래머, 게임 그래픽 디자이너들의 역할을 언급하였다. <중략>또한 게임 캐릭터를 처음 개발하는 초보자나 중급자를 대상으로 보다 빠른 모델링을 할 수 있도록 150개 이내의 폴리곤을 사용하여 5~8등신의 RT캐릭터 포맷을 만들어 그것을 기반으로 다양한 모델링을 개발할 수 있는 방법을 제시하였다. 그리고 그 SourceModel을 사용함에 있어서 3D Modeling 툴 중 하나인 3D MAX 환경 안에 SourceModel이 포함된 Character Primitives 인터페이스를 제공함으로써 사용자가 게임 캐릭터 개발을 쉽고 빠르게 할 수 있도록 하였다.

### Abstract

The game is in progress according to the game story with the text, graphic, animation, motion picture, music, etc. Also the result of the game varies depending on the strategy and tactics of the player. For the development of the game, this paper describes the task of the game planner, game programmer, and game graphic designer. Game graphic designers are classified into 4 parts such as the art director, original picture designer, 2D designer, and 3D designer. Among these, the 3D designer makes the 3D game characters with the use of 3D tools. This paper presents the method that 3D designers and beginners can develop 3D characters easily and quickly. Also, this paper shows the method for making preparations of SourceModel which includes 150 polygons. The SourceModel is made up of between five life size and eight life size. In addition, Character Primitives Interface is made to use SourceModel in MaxScript. Accordingly 3D designers have the free use of SourceModel and they will be able to save time.

논문접수 : 2006. 9. 3.

심사완료 : 2006. 10. 5.

---

1) 정회원 : (주)후후

2) 정회원 : 광운대학교 전자공학과

3) 정회원 : 광운대학교 전자공학과

## I. 서 론

게임 산업은 지식정보화 사회에서 고부가가치를 창출하는 유망산업으로 부각되고 있고, 멀티미디어기술과 인공지능기술 등 각종 첨단 정보기술(IT)이 집약된 디지털 엔터테인먼트 산업으로 꼽히고 있으며 21세기 세계시장에서 디지털 경제를 리드할 산업 중의 하나로 주목 받고 있다. 이는 세계 경제에서 소프트웨어, 콘텐츠 중심의 지식기반 문화 콘텐츠 산업(CT: Culture Technology)이 중심축으로 급부상하고 있기 때문이다. 본 논문에서는 게임개발에 종사하고 있는 전문가 중에서도 3D 디자이너들 혹은 이제 막 게임 캐릭터 개발을 공부하는 사람들에게 실질적인 도움을 주려고 한다. 게임 개발에 있어서 프로그래머가 제작한 게임엔진이 중급 사양의 컴퓨터에서 초당 10만 Polygon의 처리 능력을 가졌다고 가정해 보자. 물론 이것은 안개나 여러 가지 효과가 적용되었을 때의 처리 능력을 예상한 것이다. 그리고 개발자들은 게임을 개발할 때 초당 30프레임 이상을 구현하려고 한다. 초당 10만개의 처리 능력은 프레임 당 약 3300개 이다. 캐릭터가 두 명만 등장하는 격투 게임이라면 배경에 1300개 정도를 할당하고 캐릭터 당 1000개 정도의 Polygon을 사용할 수 있다는 계산이 된다. 만약 전략 시뮬레이션 장르라면 한 화면의 최대 캐릭터 등장 수를 100여 개로 잡고 계산하면 캐릭터 당 Polygon 수는 10개가 된다. 이러한 3D 게임용 캐릭터를 RT(Real Time) 캐릭터라고도 하며 게임 캐릭터의 종류는 개발하려는 게임의 장르가 아케이드게임, 어드벤처 게임, 톨플레이게임, 시뮬레이션게임 등의 유형과 시대적 배경에 따라 달라진다. 즉 무수히 많은 캐릭터가 존재하고 그 각각의 개성 또한 달라진다. 게임 디자이너들 중 3D모델링을 담당하는 모델러는 빠른 시간 내에 원하는 RT캐릭터를 만들어 내야 한다. 이렇듯 모델러는 여러 가지 제약사항을 가지고 모델링 작업을 하고 있으며 본 논문에서는 모델링을 처음 개발

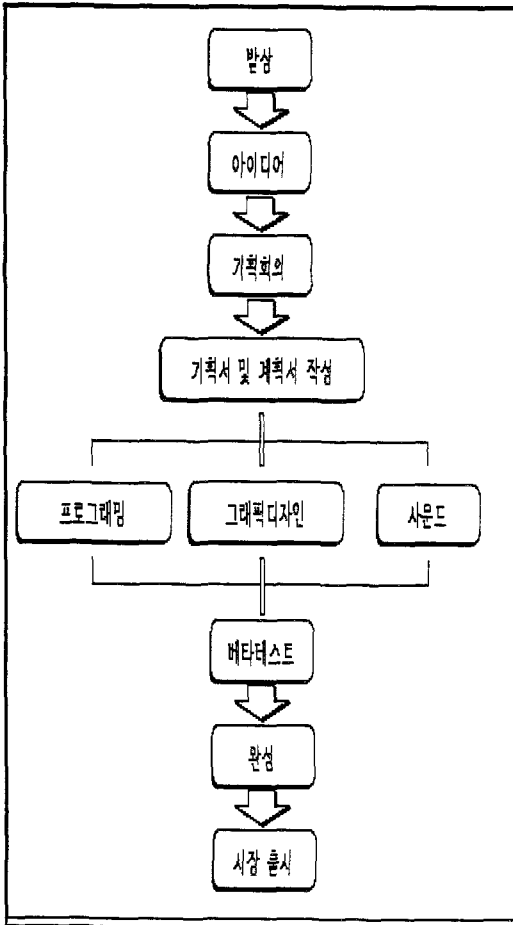
하는 초보자나 중급자를 대상으로 보다 빠른 모델링을 개발할 수 있도록 150개 이내의 폴리곤을 사용하여 RT캐릭터 포맷을 만들어 그것을 기반으로 다양한 모델링 개발을 할 수 있는 방법을 제시하였다.

## II. 본 론

### 2.1 게임 개발과정

#### 2.1.1 개발과정

게임의 종류와 심도에 따라 다르겠지만 어떠한 게임을 하나 개발하는 데는 최소한 반년에서 많게는 몇 년씩 소요된다. 게임이란 것이 한 분야의 전문가에 의해서 이루어지지 않는다. 게임을 개발하는데 있어서 최소한의 구성원 즉 기획자, 프로그래머, 그래픽 디자이너 이 세 구성원들이 하나가 되어 어떤 소재를 가지고 참신성과 재미, 흥미를 유발시키는 게임을 만들 것인가 하는 전체적인 계획을 마련해야 한다. 이 중 기획자는 시나리오와 줄거리, 스토리보드 등을 제작하고 게임의 규칙, 그래픽 아웃라인, 제작예산 결정, 그리고 광고와 홍보 및 보도자료를 결정한다. 프로그래머는 프로그래밍, 툴 관리, 통합 테스트를 하며 게임의 수정 및 보완 작업을 담당한다. 그래픽 디자인 파트에서는 게임에 사용되는 배경이나 캐릭터, 스프라이트, 아이템, 텍스트, 로고 등 게임상에서 눈에 보이는 모든 것을 담당하며 게임 개발사에 따라 다르겠지만 그래픽 파트는 다시 아트 디렉터, 원화디자이너, 2D디자이너, 3D디자이너 이렇게 4분야의 구성원으로 나뉜다. 아트 디렉터는 게임 그래픽에 관한 품질을 관리하는 업무를 담당하고, 원화 디자이너는 캐릭터 디자인과 맵 설계 드로잉 등을 담당하며, 2D디자이너는 게임에서 구현되는 2D메뉴 이미지와 2D애니메이션 그리고 자체 홍보물 광고 등을 제작 한다. 마지막으로 3D디자이너는 게임에서 구현되는 3D모델링과 3D애니메이션을 제작한다. 그림 1은 게임의 개발과정을 보여준다.

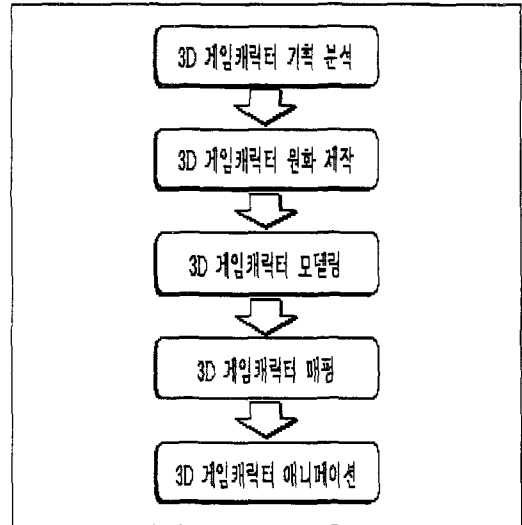


[그림 1] 개발과정  
[Fig. 1] Development process

### 2.1.2 RT 캐릭터 개발

게임 캐릭터를 개발하기 위해 캐릭터 기획 분석을 통하여 캐릭터 설정을 해야 한다. 어느 시대에 태어났으며 몇 등신이고, 인물의 성격, 얼굴의 특징과 각종 파라미터(에너지, 이동력, 행동치, 공격력, 방어력, 파워치)등이 결정됐으면 그 데이터를 바탕으로 원화 작업에 들어간다. 원화 작업이 끝나면 3D모델러는 그 원화를 바탕으로 3D Tool을 사용하여 RT모델링을 제작 한다. 그림 2는 캐릭터의 개발과정을 나타

낸다.



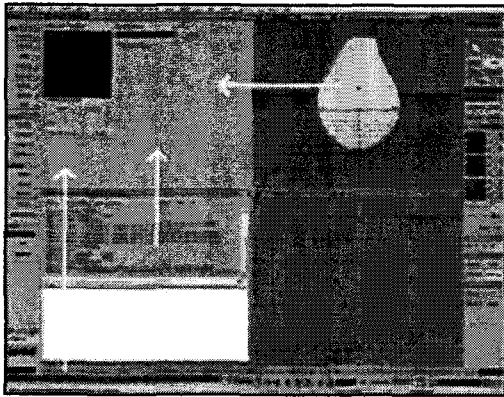
[그림 2] 캐릭터 개발과정  
[Fig. 2] Development process of game character

## 2.2 게임 캐릭터 모델링 제작방식

### 2.2.1 3D Tool의 소개

#### ① 라이트 웨이브(Lightwave 3D)

뉴우텍(Newtek)사에서 나온 이 프로그램은 다양한 플랫폼에서 모델링과 애니메이션 기능을 편리하게 사용 할 수 있는 도구이다. 카메라(camera),라이트(light),표면(surface),애니메이션(animation)을 연출 할 수 있는 레이아웃 프로그램과 간단한 웨이프와 모델링을 할 수 있는 모델러를 제공한다. 모델러는 탁월한 유연성, 반응성 측면에서 뛰어난 기능을 제공한 버튼을 클릭(click)함으로써 다른 각도의 카메라로부터 장면 시점을 바꿀 수 있다, 그러나 3차원 스튜디오처럼 여러 개의 카메라를 쓸 수는 없다. 렌더링된 이미지의 해상도는 5000X5000 픽셀까지 가능하며 특수효과에는 텍스 플레이, 모션 블러가 기본으로 제공된다.

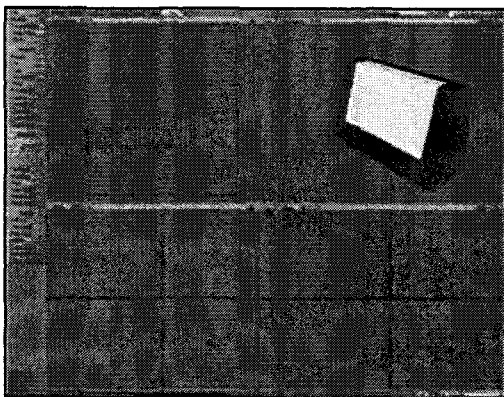


[그림 3] 라이트 웨이브 인터페이스

[Fig. 3] Interface of Lightwave

② 소프트 이미지(SOFTIMAGE 3D)

소프트 이미지 3차원 영화, 비디오, 게임 제작자들에게 널리 쓰이고 있는 강력한 그래픽 도구로서 하이 레벨(high-level)의 모델링, 애니메이션 제작 등이 가능하며 하나의 윈도우 안에서 모델링, 애니메이션, 텍스처맵핑, 렌더링을 일관되게 작업 할 수 있다. 이 도구로 사용하여 히트한 영화는 쥬라기 공원, 트위스터, 캐스퍼, 로스트 월드, 제 5원소 등에서 뛰어난 애니메이션 효과를 선보였다. 가장 큰 장점은 Inverse Kinematic기능과 실사에 가까운 사실적인 이미지를 표현 할 수 있는 Mentalray 렌더러는 타의 주종을 불허한다.

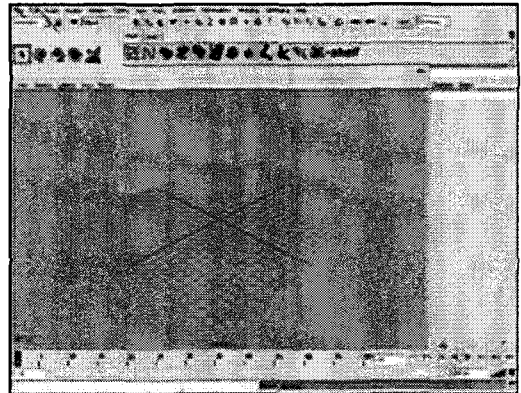


[그림 4] 소프트 이미지 인터페이스

[Fig.4] Interface of Softimage

③ 마야(MAYA 3D)

MAYA의 특징으로는 겹쳐 쌓을 수 있고 기록이 가능하고 애니메이션화 할 수 있는 Deformer기능 캐릭터의 움직임을 간결하게 제어 할 수 있는 Inverse Kinematics기능 많은 수의 blend shape(형대혼합)을 제어할 수 있는 페이션 애니메이션 기능, 피부조직을 완벽하게 표현 할 수 있는 개별적인 기능, 캐릭터의 어떤특성이라도 표현할수 있고 미세한 조율도 지원하는 기능, 통합된 음향일치 시스템 오브젝트에 스티치된 표현이 계속 그대로 남아 있게 하는 기능등이 있다.



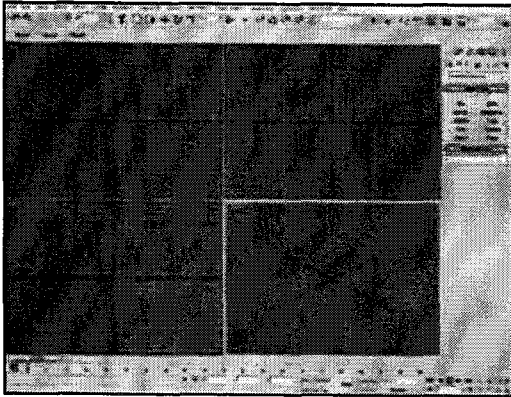
[그림 5] 마야 인터페이스

[Fig. 5] Interface of MAYA

④ 맥스(3D Studio MAX)

3D Studio MAX는 3D 프로그램 중에서 가장 많은 사용자층을 확보하고 있으며, 공개된 노하우와 플러그인이 많아 쉽게 접근 할 수 있다.

현재 3D Studio MAX는 영화 및 영상, 제품 디자인, 게임, 정보기술 등 다양한 분야에서 활용되고 있으며 특히 게임 산업 붐을 불러일으킨 '스타크래프트'와 그밖의 롤플레이밍 게임에서 활용되고 있다.



[그림 6] 맥스 인터페이스  
[Fig. 6] Interface of MAX

### 2.2.2 박스 모델링 제작

- 첫째, Create/ Box 에서 Segments 값 입력
- 둘째, Modify/Polygon/EditGeometry/Extrude 의 값 입력
- 셋째, Modify/Edit Vertex를 선택, Main Toolbar/Move를 사용해 Vertex를 이동하여 형태를 만들
- 넷째, 모델링이 완성되면 좌우 대칭의 형태를 만들기 위해 Mirror Selected Objects에서 Cone Selection='Copy' 선택
- 다섯째, 좌우를 합치기 위해 Modify/Attach로 복사된 대칭을 클릭
- 여섯째, 중간의 Vertex를 합치기 위해 Modify/Vertex를 선택
- 일곱째, 좌우 대칭의 Vertex를 모두 선택 후 Edit Geometry/Weld 적용
- 여덟째, 전체적인 모델링의 균형을 수정

### 2.2.3 박스 모델링을 이용한 모델링 과정

#### 2.2.4 문제점 및 해결방법

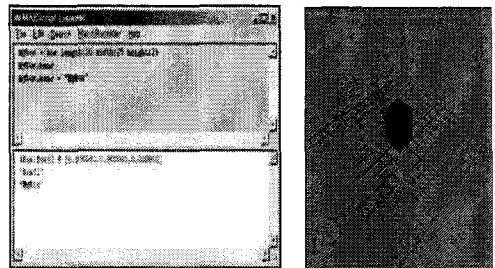
예시 동영상에서 보듯이 박스모델링을 할 시에 최소로 생성하는 것이 기본적인 박스 형태이다. 그리고 그 박스를 수정하여 모델러가 원하는 형태의 모델링을 하게 된다. 게임에서 사용되는 RT캐릭터는 그것이 남성 혹은 여성이든 시간에 어느 정도까지는 같은 형태의 모델링

(이것을 SourceModel 이라고 하겠다.) 이 이루어진다. 그리고 그 이후에 남자는 어깨를 넓힌다든지 근육을 돌출시키면 남성으로 표현되고, 여자는 가슴을 돌출시키면 여성으로 표현이 가능해진다. 만약 이러한 SourceModel 이 있다면 모델링함에 있어서 많은 시간을 단축 할 수 있다. 또한 이제 막 시작한 초보자나 중급자들도 이러한 SourceModel을 활용한다면 모델링함에 있어서 많은 도움을 받을 수 있다.

### 2.3 MaxScript 의 Macro Recorder 를 이용한 로우 폴리곤 게임캐릭터 설계

#### 2.3.1 MaxScript

3DS MAX는 2.5버전부터 강력한 스크립트 언어를 내부에 포함하고 있다. Maya에 MEL(Maya Embedded Language)이라는 C언어에 가까운 내부 스크립트 언어를 가지고 있듯이 맥스 역시 대단히 강력한 스크립트 언어를 갖추고 있다. 3.0버전부터 대단히 강력해졌고, 4.0부터는 맥스에서 지원되는 거의 모든 기능을 스크립트로서 제어할 수 있게 되었다. GMAX와 거의 완벽한 스크립트 호환성을 보여주고 있다. GMAX의 경우 게임개발만을 위해서 맥스5.0의 기능을 축소한 버전이라고 할 수 있는데, 이러한 GMAX의 내부표준 언어 또한 맥스 스크립트이다. 그림 7은 맥스 스크립트의 윈도우를 나타낸다.



[그림 7] 맥스 스크립트 윈도우  
[Fig. 7] MAXscript Listener

#### 2.3.2 MAXScript의 특징

MAXScript Listener는 두 개의 영역으로 분리

되어 있다. 위쪽의 주황색 영역은 매크로 레코더 창(Macro Recorder pane)이라는 이름을 갖고 있으며, 모델링시에 맥스가 출력해 주는 결과값을 보는 창임과 동시에 사용자가 명령을 입력하는 창이다. 아래쪽 흰색 영역이 출력 창(Output Pane)으로서, 사용자가 스크립트를 입력하고 결과값을 보는 곳이다. 사용자가 입력하는 스크립트는 위쪽, 아래쪽 모두에서 명령을 할 수 있지만, 출력은 출력 창에만 표시된다.

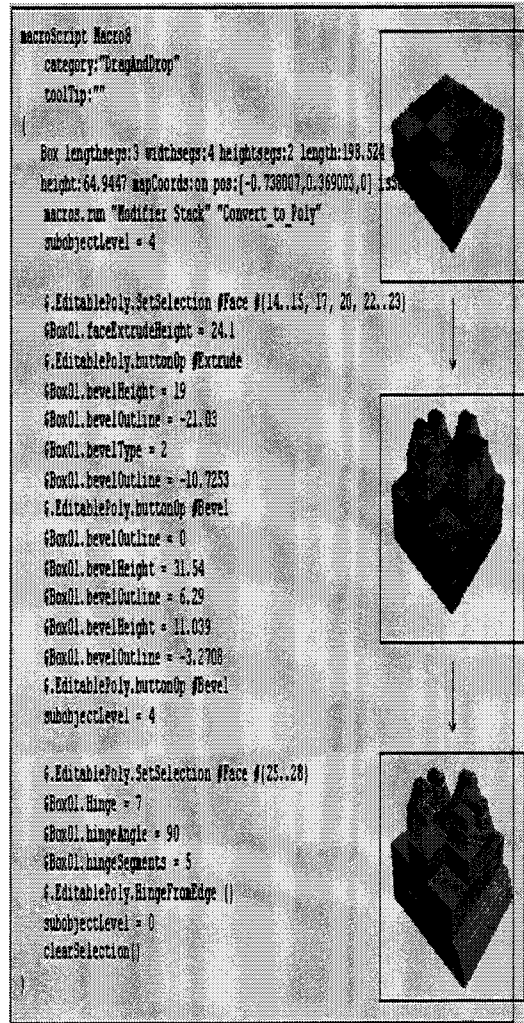
MAXScript의 특징은 거의 모든 기능을 Script로 제어할 수 있고 Modeling 시에 Script와 연계하여 편하게 작업할 수 있으며 Script를 사용하여 MAX 인터페이스에 포함 할 수 있다. 또한 Script를 사용하여 Plug in 을 개발할 수 있으며 Modeling 작업 과정을 Script 형태로 recording 할 수 있다. 그 밖에도 MAXScript는 MAX의 내부 데이터에 접근할 수 있고 스크립트 내부의 File I/O를 사용하여 importer/exporter를 제작 할 수 있다.

### 2.3.3 MAXScript 코딩 방식

MAXScript를 이용하여 모델링을 만드는 데는 크게 두 가지 방식이 있다. 하나는 맥스 내부 명령어를 이용하는 방법과 다른 하나는 면을 이루는 데에 있어서 최소 단위인 점을 이용하는 방법이 있다. 여기서는 이 두 가지 방법을 모두 이용하여 모델링을 하였다. 그 이유는 첫번째 방식의 MAXScript는 모델링이란 것이 정해진 방법에 의해 완성되는 것이 아니라 모델러가 몇 시간 동안 수 백 번의 점, 선, 면의 이동을 통하여 완성되기 때문에 그러한 작업이 일일히 기록된다면 나중에 모델링을 마치고 나서 필요한 스크립트만을 골라내는 데에도 많은 시간을 요구하게 된다.

그러나 두번째 방식은 완성된 모델링을 가지고 Vertex좌표 값을 추출한 후 3개 이상의 Vertex를 연결하여 면을 만들게 된다. 이 방식은 정확한 Vertex좌표 값만 있다면 모델링을 수정 없이 완성 할 수 있다는 장점이 있다. 하

지만 완성된 모델링이 없다면 위의 두 지 방법을 혼합하여 MAXScript 모델링 데이터를 뽑아 내는 것이 깨끗한 Script를 얻을 수 있다. 그림 8과 9는 MAXScript 코딩 방식을 나타낸다.



[그림 8] 맥스 스크립트 코딩방식 01  
[Fig. 8] Coding method of MAXscript \_01

```

macroScript Macro10
category: "DragAndDrop"
tooltip: ""

Box lengthSegs:1 widthSegs:1 heightSegs:1 length:23.6162 width:237.712
height:16.2362 mapCoords:on transform:(matrix [1,0,0] [0,0,1] [0,-1,0]) -
5.16605,1.67104e-006,-42.8045] isSelected:0
macros.run "Modifier Stack" "Convert to Poly"
subobjectLevel = 1

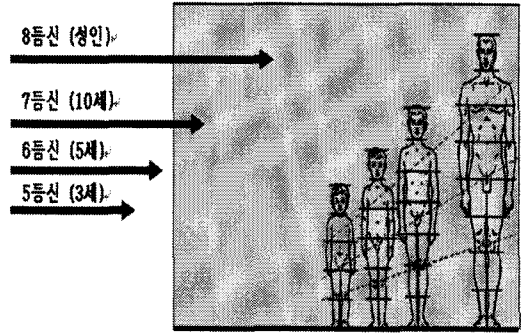
(EditablePoly.createVertex [-45.203,42.8045,32.7183] select:on
(EditablePoly.createVertex [4.42805,42.8045,32.7183] select:on
(EditablePoly.createVertex [54.059,42.8045,32.7183] select:on
(EditablePoly.createVertex [54.059,42.8045,-33.4563] select:on
(EditablePoly.createVertex [4.42805,42.8045,-33.4563] select:on
(EditablePoly.createVertex [-45.203,42.8045,-33.4563] select:on
subobjectLevel = 0

subobjectLevel = 4
(EditablePoly.createFace #187,131,12,86) select:on
(EditablePoly.createFace #113,128,13,12) select:on
(EditablePoly.createFace #113,128,101,100) select:on
(EditablePoly.createFace #19,12,13,8) select:on
(EditablePoly.createFace #15,8,7,6) select:on
(EditablePoly.createFace #17,8,13,14) select:on
    
```

[그림 9] 맥스 스크립트 코딩방식 02  
 [Fig. 9] Coding method of MAXscript \_02

### 2.3.4 RT캐릭터의 SourceModel

#### ① 인간



[그림 10] 인간 연령별 신체등분

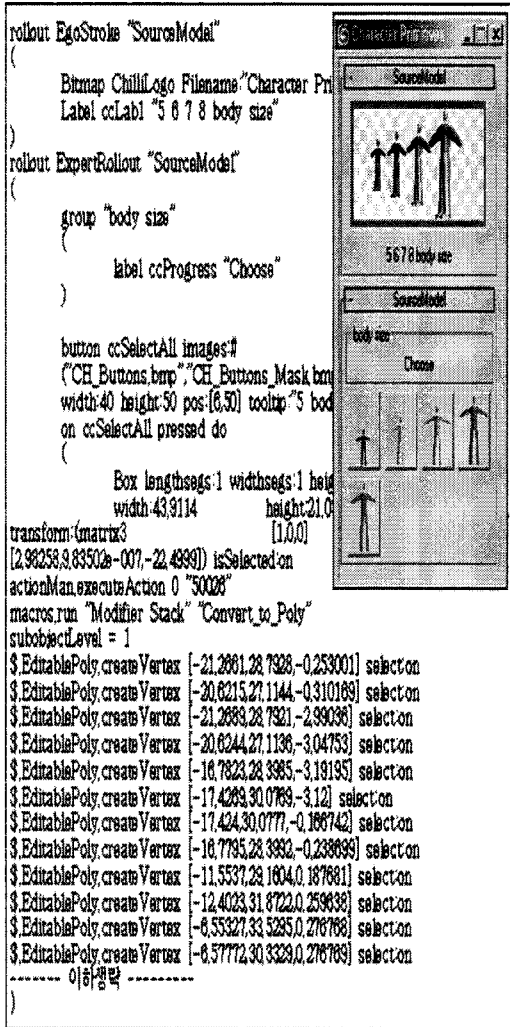
[Fig. 10] life-size by age

RT캐릭터 중 인간 형태의 캐릭터는 5등신에서 8등신 사이의 신체에서 크게 벗어나지 않는다. 즉 이러한 SourceModel을 가지고 약간의 변형을 통하여 원하는 모델링을 완성 할 수 있다.

#### 2.4 Max 인터페이스(Character Primitives) 구현

3D Studio MAX는 기본적으로 Standard Primitives 와 Extended Primitives를 제공한다. Standard Primitives는 가장 원시적인 형태의 모양 Box, Cone, Sphere, GeoSphere, Cylinder, Tube, Torus, Pyramid, Teapot, Plane 등을 제공하며 Extended Primitives에서는 그보다 다소 진보된 형태의 모양 Hedra, Torus Knot, ChamferBox, ChamferCyl, OilTank, Capsule, Spindle, L-Ext, Gengon, C-Ext, Hose, Prism 등을 제공한다. 이 요소들을 이용하여 원하는 모델링을 하게 된다. 그러나 이것은 위에서도 언급했듯이 원시적인 형태들이라 원하는 결과물을 얻기까지는 많은 시간을 요구하게 된다. 더욱이 그것이 사람이나 동물과 같은 복잡한 형태의 모델이라면 응용조차 불가능하게 될 수도 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 사람이나 동물을 모델링할시에 새로운 MAX 인터페이스(이것을 Character

Primitives 라고 하겠다.)를 제공하여 그 안에 있는 SourceModel을 불러들여 사용하면 짧은 시간을 단축 할 수 있다.



[그림 11] Character Primitives  
[Fig. 11] Character Primitives

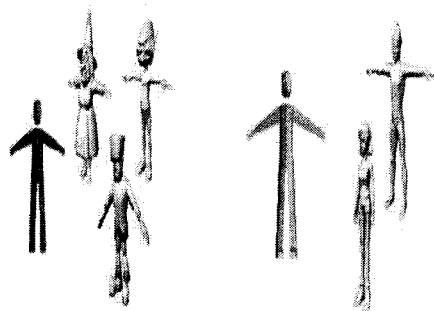
### III. 실험 및 결과

가장 기본적인 박스를 이용하여 모델링 하였을 경우 하나의 RT캐릭터를 만드는데 약 4~5시간 이 소요됐으나 SourceModel을 사용하여 모델

링 하였을 경우 30~50분 정도의 시간이 단축 되었다.

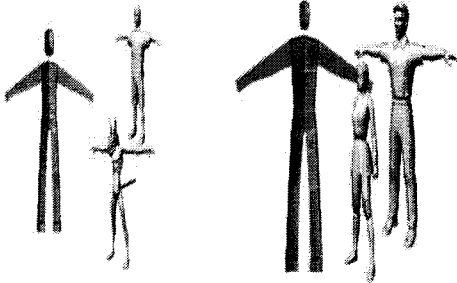


[그림 12] Character Primitives 인터페이스  
[Fig. 12] Interface of Character Primitives



[그림 13] 5등신 적용모델 [그림 14] 6등신 적용모델  
[Fig. 13] Application result of 5 life-size [Fig. 14] Application result of 6 life-size





[그림 15] 7등신 적용모델 [그림 16] 8등신 적용모델

[Fig. 15] Application result of 7 life-size [Fig. 16] Application result of 8 life-size

## II. 결 론

게임은 텍스트, 그래픽, 애니메이션, 동화상, 음악 등 모든 미디어가 하나로 통합된 멀티미디어 집합체이다. 게임이란 것이 한 분야의 전문가에 의해서 이루어지지 않으며 하나의 게임이 완성되기까지는 기획자, 프로그래머, 그래픽 디자이너가 하나가 되어야 참신성과 재미, 흥미를 유발시키는 게임을 만들 수 있게 된다. 이 중 디자인 파트 그리고 그 중에서도 3D 모델러는 개발 기간 내에 기획자나 프로그래머의 요구에 의해 많고도 다양한 캐릭터를 만들어 내야 한다.

본 논문에서는 3D그래픽 디자인에 관심을 갖고 있는 초보자나 게임 개발을 하고 있는 중급자 대상으로 보다 빠르고 효율적인 방법으로 RT캐릭터를 개발할 수 있도록 150개 이내의 폴리곤을 갖고 있는 SourceModel을 제공했다. 이 SourceModel을 기반으로 다양한 모델링을 개발을 할 수 있으며 또한 Character Primitives 인터페이스를 제공함으로써 초보자들이 쉽게 접근할 수 있도록 했다. 본 논문에서는 비록 인간 캐릭터에 국한되었지만 그들에게 이러한 포맷의 다양한 SourceModel을 제공한다면 게임 RT캐릭터를 개발하는데 있어서 많은 시간이 절약될 것이다.

### 참고문헌

- [1] Exploring 3d Animation With 3ds Max 7 저자 : Till, Steven 출판사 : Thomson Learning
- [2] Modeling And Animation of 3d Game Characters With 3d Max 7 저자 : Clinton, Yancey 출판사 : Pub Group West
- [3] Maxscript and the Sdk for 3d Studio Max 저자 : Bicalho, Alexander/ Feltman, Simon 출판사 : John Wiley & Sons Inc
- [4] 3DS MAX 4.2 & HINT 저자 : 서승욱 출판사 : 성안당
- [5] 3-D HUMAN MODELING AND ANIMATION 한국산업기술대학교 게임공학과 교수진 출판사 : 사이텍미디어
- [6] 3DS MAX PLUGIN BIBLE 저자 : 이용민  
역자 : 출판사 : 글로벌(구)컴퓨터;(도)
- [7] <http://www.scriptspot.com/> - 맥스스크립트
- [8] <http://support.discreet.com/webboard/wbpx.dll/~max> - MaxForum.
- [9] <http://mojo.gmaxsupport.com> - 여러가지 import/export
- [10] <http://tdp.nu/index.shtml> - maxscript
- [11] <http://www.footools.com/>
- [12] <http://www.codercorner.com/Flexporter.htm> - 게임용 범용 exporter SDK.
- [13] <http://sparks.discreet.com/downloads/downloadshome.cfm> - discreet
- [14] <http://mojo.gmaxsupport.com/Sections/Plugins.html> - MD3 exporter.