

산업디자인 88

INDUSTRIAL DESIGN

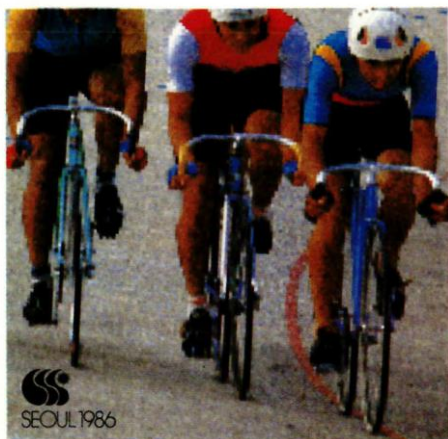
1986 VOL. 17

특 집 : 디자인 측면에서 본 서울 아시안 게임
연구논단 : 제품의 시각 이미지에 관한 고찰
디자인정보 : 인간공학을 토대로 한 신발의 과학화
지상중계 : KSVD + JAGDA서울전
'86서울 일러스트레이션전



목 차

특 집	디자인 측면에서 본 서울 아시안 게임	2
	<ul style="list-style-type: none"> ● 엠블렘 ● 유니폼 ● 스포츠 픽토그램 ● 사인 시스템 ● 기념주화, 메달 ● 경기 규정집 ● 전용서체 ● 안내 픽토그램 ● 포스터 ● 환경디자인 ● 등록 업무 관련 디자인 ● 신분증류 	
연구 논문	제품의 시각 이미지에 관한 고찰	지해천 17
디자인정보	인간공학을 토대로 한 신발의 과학화	한상덕 28
	레저용 경비행기	미하엘 마르코브스키 33
	건강과 스포츠에 관한 신체 능력	빌도르 홀만 40
	옥외용 레저 장비 디자인	J. 발드 윈 49
	스포츠용 운동 장비 디자인	체스터 R. 카일 53
지 상 중 계	KSVD+JAGDA 서울전	61
	'86서울 일러스트레이션전	67
신제품소개	국내외 신제품 소개	73
디자인뉴스	디자인 동서남북	78



제10회 서울 아시안 게임은 성공적인 경기 운영과 더불어 우리 체육사에 길이 남을 괄목할 성적을 거두면서 전국민의 자긍심 고양과 함께 '88올림픽도 훌륭하게 치를 수 있다는 자신감을 가지게 해주었다. 이에 본지에서는 「디자인 측면에서 본 서울 아시안 게임」을 특집으로 다루면서 아시안게임 공식포스터를 이용해 표지를 꾸며 보았다.

出版委員: 朴漢裕·李大成
企劃: 金勉
編輯: 李敦圭
디자인: 金宰弘·金美淑
寫眞: 黃善柱

●隔月刊『산업디자인』通卷 第88號, Vol. 117.
●發行總編輯人 李光魯
●發行·編輯: 한국디자인포장센터
●發行日: 1986年 10月 31日
●本社: 서울特別市 鍾路區 蓮建洞 128~8
Tel. (762)9461~5, 9130~7
●示節工場: 서울特別市 九老區 加里峰洞 第2工團
Tel. (865)6101~4
●釜山支社: 釜山直轄市 釜山鎮區 鶴章洞 261~8
Tel. (92)8485~7
●登錄番號: 바-599號
●登錄日字: 1971年 1月 14日
●印刷·製本: 한진인쇄공사
●寫眞植子: 大 通

본지는 한국 도서 윤리위원회의 잡지 윤리 실천 강령을 준수한다.

디자인 측면에서 본 서울 아시안 게임

지난 9월 20일부터 10월 5일까지 열린 제10회 서울 아시안 게임은 전국민의 합심하에 성공적으로 치루어졌다. 특히, 이번 대회에서는 우리 나라가 괄목할 만한 우수한 성적을 거두어 국민들의 자긍심을 높여주었을 뿐만 아니라 경기 운영면에서도 과학적인 장비와 체계적인 조직을 통해 성공적으로 운영함으로써 우리의 역량을 과시하고 '88서울 올림픽을 대비해 자신감을 가지게 해주었다.

그러나 이렇게 대규모의 국제 경기를 치루는 데 있어서는 경기외적인 요소, 즉 심볼 마크, 포스터 등을 비롯해 각종 시설물의 디자인 등이 대회의 이미지 향상과 쾌적한 분위기 조성을 통한 경기력 향상에 많은 공헌을 하게 된다.

이에 본지에서는 이번 아시안 게임의 각종 디자인물이 어떻게 제작 활용 되었는가에 대해 살펴보고 다가오는 '88올림픽을 대비해 디자인 측면에서 서울 아시안 게임을 재조명해 보고자 한다. 아울러 이 기사 제작을 위해 직접 원고와 자료를 보내온 서울 올림픽 조직위원회 디자인 실무진에 감사를 드린다.

[편집자 주]



엠블렘 Emblem

제10회 아시아 경기 대회 심볼 마크는 옛부터 건축이나 장식물 등에 널리 사용되어 온 한국의 전통 문양 태극에서 그 기본 아이디어를 얻어 형상화한 것으로, 태극의 기본 단위를 생동감있게 연속 병렬하여 스포츠 축제인 서울 아시안 경기대회를 통한 아시아와 한국의 전진 의지를 나타내었다. 전체 디자인의 윤곽은 성화의 불꽃을 상징하고 위에서 아래로 흐르는 두줄의 흰선은 제10회 서울 아시아 경기대회의 주최 도시인 서울의 머리글자 "S"를 표현한 것이며 아시아 경기대회의 표상인 태양을 대입함으로써 서울 대회를 통한 아시아인의 번영과 전진 (Ever Onward)을 표상하였다.

'82년 6월 4일 서울 아시아 경기대회 조직위원회는 KBS 및 MBC T·V, 라디오 등 주요 매스컴을 통하여 현상 공모를 하여 응모작품을 심사하였으나 당선작이 없었다. 그 뒤 '82년 9월 6일 조직위원회는 제2차 위원총회에서 전문 교수진에 위촉 제정기로 결의하여 구동조, 김 현, 안 정언 교수 등 3인에게 제작 위촉하여 제시된 8편의 디자인 중 김 교만(서울대 교수), 박 대순(한양대 교수) 교수와의 전체 협의를 통하여, 1편을 선정하였다.

선정기준 : 1. 제작 의도에 부합

- 가. 아시아 경기 대회의 정신
- 나. 제10회 대회 서울 개최의 의의
- 다. 교육의 특색을 가미하여 민족의 긍지를 표현

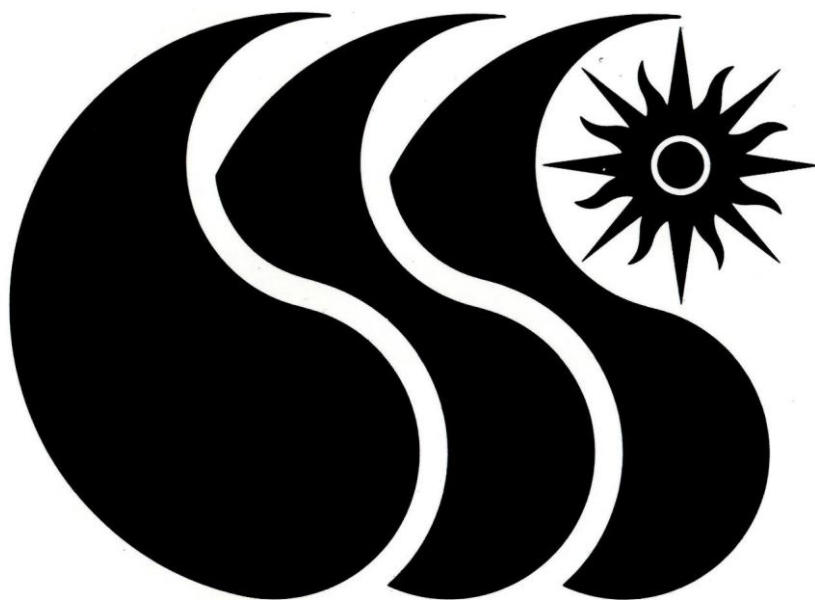
2. 색도 : 4도 이내

3. 용도에 적합

- 가. 포장으로서 적합
- 나. 배지·포스터 등에 적합
- 다. 기타 스폰서 및 광고 등 표장 사용으로 적합



© 1982 SAGOC All rights reserved.



© 1982 SAGOC All rights reserved.

디자인 : 구동조
김 현
안정언

① 휘장의 4원색 사용의 예

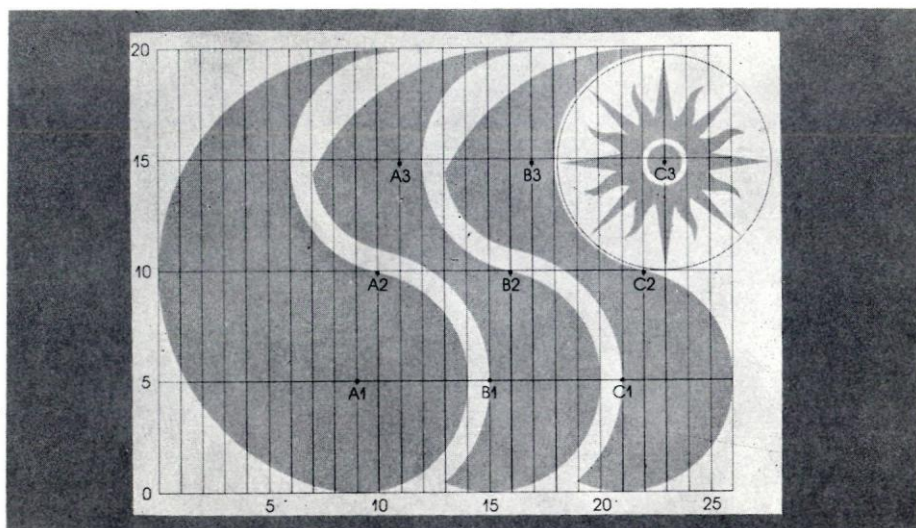
남색 = 원청 100% + 원적 50%

빨강색 = 원적 100% + 원황 100%

② 복제용 원고를 만들 때 휘장을 원하는 위치에 정확하게 수평으로 앉힐 수 있게 하기 위한 것으로 고정시킨 후 지워서 사용한다.
(500mm 이내일 경우)

③ 작도법

휘장을 확대하거나 축소하여 사용할 때 그 크기가 500mm 이하일 경우 제판과정을 통하여 정확하게 재생한다. 그러나 그 크기가 500mm 이상일 경우 작도법에 따라 제작한다.



전용 서체는 제10회 아시아 경기대회를 나타내는 자체 조합으로 5가지이며, 이외의 사용은 금한다. 전용 서체는 지정 자체의 조합이나 기계적인 조합은 아니고 시각적으로 글자와 글자 사이의 공간을 조절하여 하나의 조형으로 고정시킨 것이므로 반드시 사진 제판 과정을 통한 복제 방법으로만 재생시켜야 한다.

한글 지정자체/고딕

회장과 함께 어울려 제10회 아시아 경기대회의 시각적 이미지를 부각하는 각종 인쇄물의 제목 및 각종 표지판 등에 사용될 한글 지정 자체는 고딕과 견출고딕이다. 지정 자체는 정체로 사용하는 것을 원칙으로 하며 평체와 장체 등으로 변형 사용하는 것은 금한다.

한글 지정자체/견출고딕

지정자체 고딕과 함께 제10회 아시아 경기대회의 한글 자체인 견출고딕은 고딕의 이미지보다 더욱 굵고 강한 이미지의 자체가 필요할 경우에 사용할 수 있도록 한 것이며, 특히 각종 표지판 등에는 반드시 견출고딕을 사용하여야 한다. 정체로 사용하는 것을 원칙으로 하며 평체나 장체 등으로 변형 사용하는 것은 금한다.

로마자 지정자체/아방가드 고딕라이트

지정자체 아방 가드 고딕라이트와 함께 제10회 아시아 경기대회의 로마자 지정자체인 아방 가드 고딕 미디엄은 아방 가드 고딕 라이트의 이미지보다 더욱 굵고 강한 이미지의 자체가 필요할 경우에 사용할 수 있도록 한 것이며, 특히 각종 표지판 등에는 반드시 아방 가드 고딕 미디엄을 사용하여야 한다. 정체로 사용하는 것을 원칙으로 하며 평체나 장체 등으로 변형 사용하는 것은 금한다.

로마자 지정자체/아방 가드 고딕 미디엄

지정자체 아방 가드 고딕 라이트와 함께 제10회 아시아 경기대회의 로마자 지정자체인 아방 가드 고딕 미디엄은 아방 가드 고딕 라이트의 이미지보다 더욱 굵고 강한 이미지의 자체가 필요할 경우에 사용할 수 있도록 한 것이며 특히 각종 표지판 등에는 반드시 아방 가드 고딕 미디엄을 사용하여야 한다. 정체로 사용하는 것을 원칙으로 하며 평체나 장체 등으로 변형 사용하는 것은 금한다.

제10회아시아경기대회 SEOUL 1986

간강냥당량맛발석앞찾커탐편함
강낙더러미밤섭앓정쳐탱평향
같났덤럼밀밥섬아점천컨탕포
거넌덤럼밀밥섬아점천컨탕포
건넌덤럼밀밥섬아점천컨탕포
것넌덤럼밀밥섬아점천컨탕포
겨넌덤럼밀밥섬아점천컨탕포
검넌덤럼밀밥섬아점천컨탕포

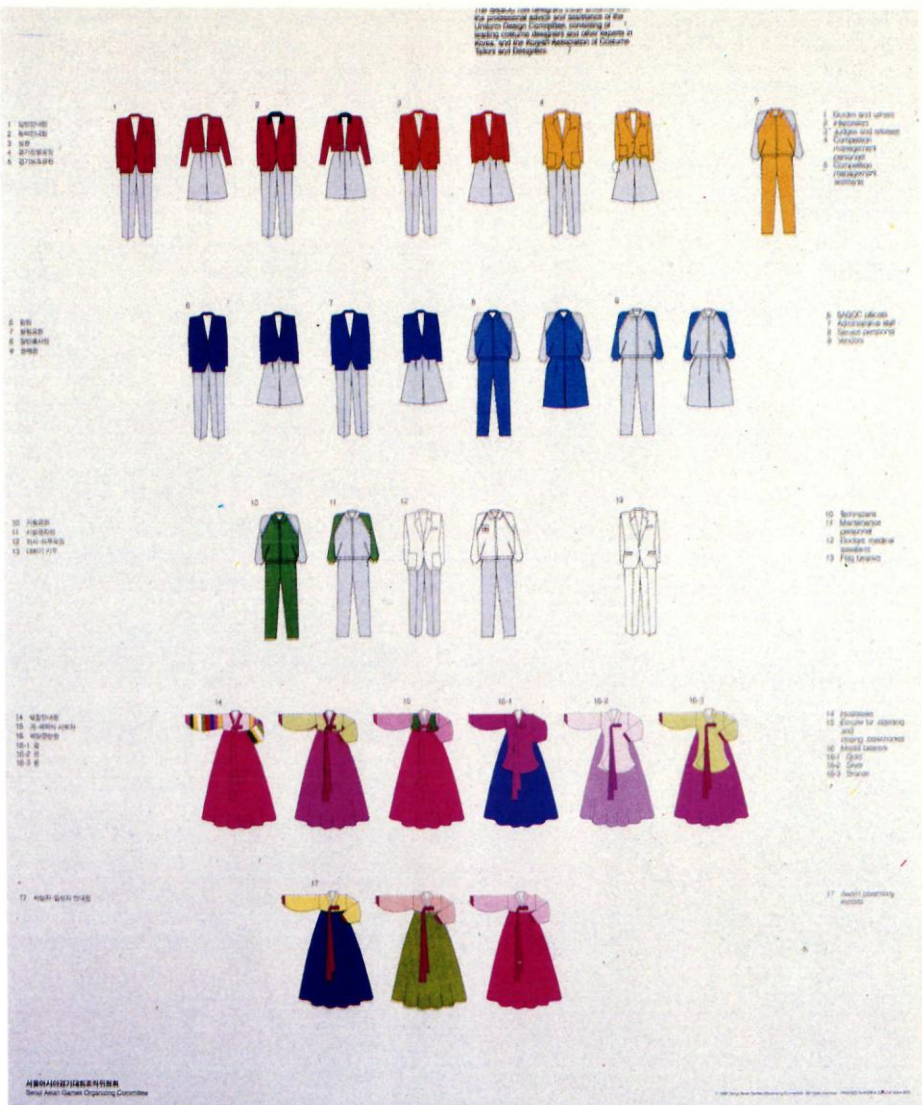
간강냥당량미발삼앞저찾커탐퍼함
강낙더러미밤상앓정쳐탱평향
같났덤럼밀밥상앓정쳐탱평향
갇넌덤럼밀밥상앓정쳐탱평향
갇넌덤럼밀밥상앓정쳐탱평향
거노동로묘법셔소여중추크톤품
걱높두로묘법셔소여중추크톤품
건넌덤럼밀밥상앓정쳐탱평향

ABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmno
pqrstuvwxyz
\$1234567890¢
(&.,!?'""--*/#%\$¥)
A@C@E@F@R@G@H
H@K@L@M@N@P@R@
R@S@S@T@U@V@W@
effffiffiffiffiffi

ABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZ
XYZ
abcdefghijklmno
pqrstuvwxyz
\$1234567890¢
(&.,!?'""--*/#%\$¥)
A@C@E@F@R@G@H
H@K@L@L@M@N@P@R@
R@S@S@T@U@V@W@
ceffiffiffiffiffiffi

Uniform

금·은·동메달 운반원, 시상·입상자 안내원 등의 한복은 치마와 저고리로 전통 예복의 아름다움을 재현시켰다. 가장 주목을 끈 메달 운반원의 한복에는 치마 저고리 외에 당의까지 포함돼 있어 화려하면서도 우아한 전통미를 나타내었다.



안내 픽토그램

Information Pictograms

안내 픽토그램은 언어 차이에서 오는 의사전달의 불편을 줄이는 수단으로 쓰일 뿐만 아니라 경기장 내외의 환경장식 등 여러 사용목적에 부합되게 디자인되었다.

스트라이프가 픽토그램 전체에 적절하게 삽입되어 장식적인 면과 동적인 느낌이 들도록 하였으며 다른 디자인 요소와 조화, 가독성, 독창성 등을 종합적으로 고려, 각국에서 제작되었던 여타 픽토그램과의 차별을 두어 우리 문화의 우수성을 나타낼 수 있도록 제작하였다. 디자인은 조 영제(서울대) 교수를 아트디렉터로 하여 조직위원회 디자인실의 황 부용, 김 승진 씨가 하였으며 디자인 전문위원회의 심의를 거쳐 채택되었다.



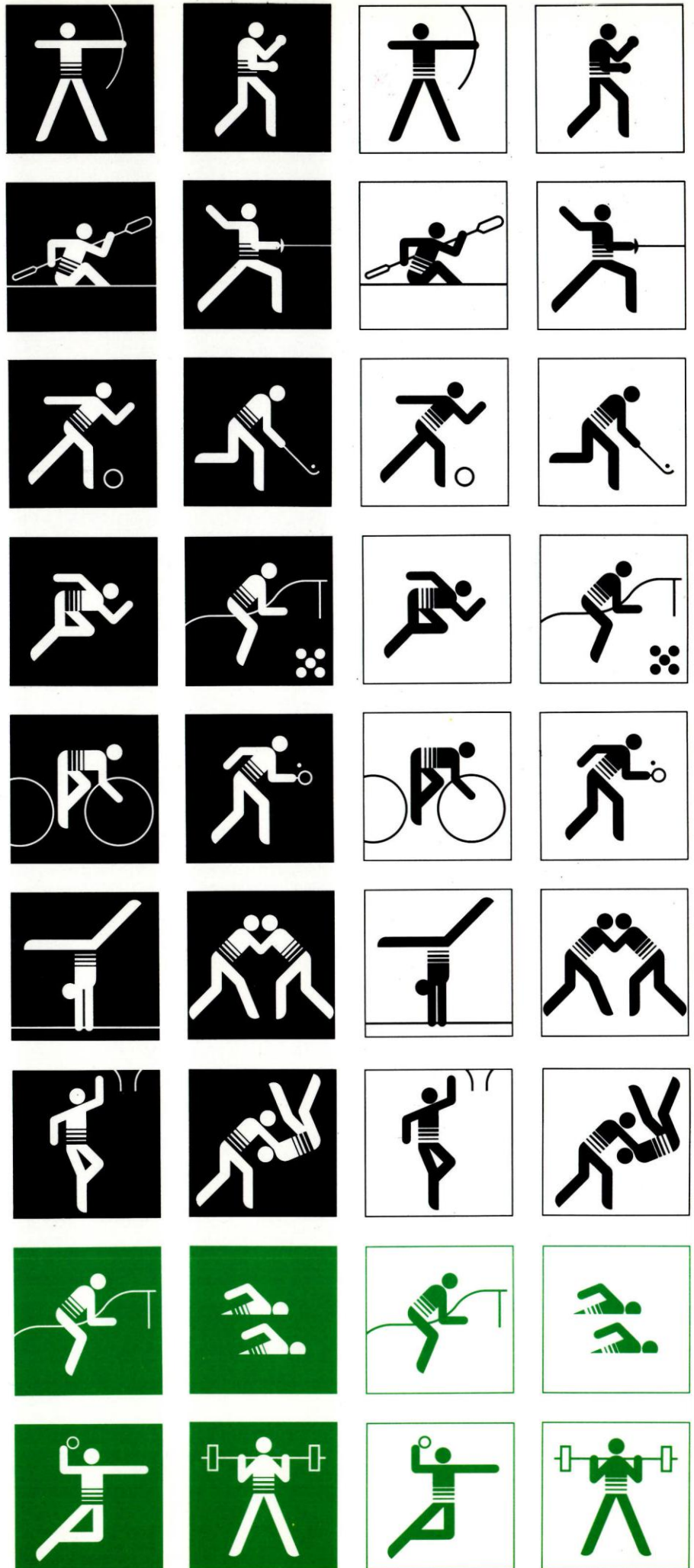
스포츠 픽토그램

Sports Pictograms

스포츠 픽토그램은 각 경기 종목의 기본 동작을 그림 형태로 나타내어 언어의 장벽을 초월하여 의사 전달을 가능케 하는 수단이다.

역대 아시안 게임 중에서 독자적으로 픽토그램이 개발되어 사용된 것도 서울 아시안 게임이 처음이다.

제10회 아시아 경기대회의 스포츠 픽토그램은 '84년 6월 디자인 전문 위원회에서 추천한 5인의 디자이너에게 지명 경쟁, 제작을 위촉하여 시안 10종씩을 접수 심사한 결과, 당선작을 선정하지 못하고 조직위원회 자체내에서 제작하기로 변경했다. '84년 10월에 아트디렉터 조 영제(서울대 교수) 교수와 황부용, 김진용(조직위원회 디자이너)씨 등으로 제작팀을 구성하고 제작에 착수, '85년 3월에 완성을 보았다.



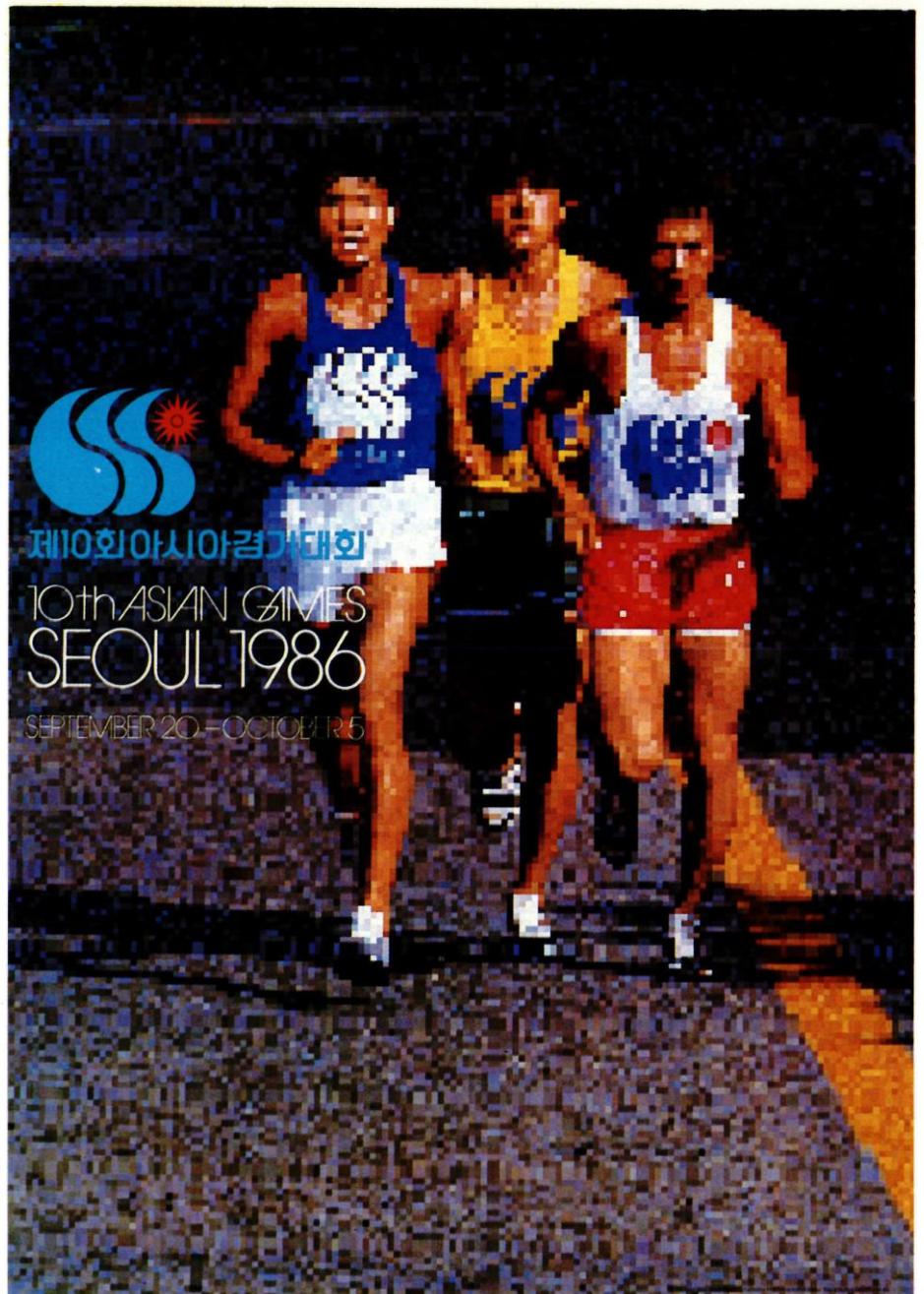
포스터

Posters

서울 아시아 경기대회 조직위원회에서는 아시아경기대회를 국내외에 홍보하고 참신한 대회 이미지를 부각시키기 위하여 먼저 '84년 10월에 '영원한 전진'을 나타내는 공식 포스터 1호를 제작하였고 85년 10월에 공식 포스터 2호에서 5호까지 4종을 추가로 제작하여 발표하였다.

이 포스터들은 황부웅 씨가 레스폰스300 컴퓨터에 의한 모자이크 기법을 사용하여 수영, 태권도, 사이클, 축구를 주제로 국가 대표 선수를 모델로 하여 제작한 것이며, 사진은 시티 스튜디오의 김 현웅 씨가 담당했다. 1호부터 5호까지의 작품 구도상의 특징은 모델이 모두 3인 또는 3연속 동작을 취하고 있는데 이는 아시아 경기대회 휘장의 조형적 특성인 3개의 동적인 형상을 포스터에 재현시킴으로써 보는 사람으로 하여금 대회의 이미지를 통일적으로 느끼게 하기 위한 것이었다.

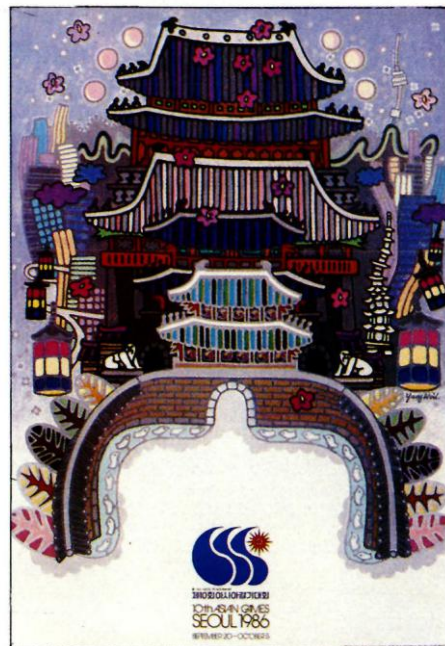
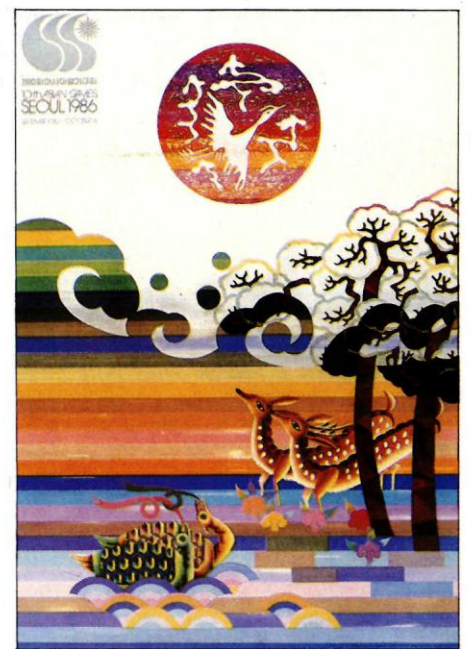
문화포스터시리즈의 경우 친숙한 대회의 이미지 부각과 한국의 우수한 전통 문화를 소개하기 위하여 기획되었다. 이 포스터 시리즈는 85년 9월에 의뢰되어 86년 3월에 완성되었는데, 7개월간에 걸쳐 3차례의 심의회가 개최되었다.





공식포스터

- ① 1호 마라톤은 대회 이념인 '영원한 전진'을 표상한 것으로 3인의 마라톤 주자가 대회 휘장을 가슴에 달고 정면으로 달려 오는 모습이다.
- ② 2호 수영은 수영 경기의 자유형 장면을 3개의 앵글로 점점 클로즈업시킨 것이다.
- ③ 3호 태권도는 태권도 경기의 뛰어 이단 옆차기 장면을 동적인 느낌이 강하게 참공사진과 합성한 것이다.
- ④ 4호 사이클은 벨로드롬 사이클 경기장에서의 선수 3인의 스프린트 경기 장면을 담았다.
- ⑤ 5호 축구는 축구 경기장에서 공격 선수가 킡하는 장면을 3단계 구분 동작으로 표현한 것이다.



문화포스터

- ⑥ 1호 농악은 농악의 웅장한 음과 율동으로 국제 행사로서의 축제를 고조시키며, 비상하는 표현은 스포츠의 생동감과 속도를 한국적인 모티브로 나타내었다. (김교만 작).
- ⑦ 2호 문양은 문양 양식인 금단청 문양을 소재로 한국적인 정취를 표현했다. (양승춘 작)
- ⑧ 3호 십장생은 한국인의 생활 속에 다양하게 전개되면서 문화 형성의 한 요소로서 중요하게 작용한 십장생을 주제로 하여 색동과 조화시킨 것이다. (최동신 작).
- ⑨ 4호 민예품은 옛 선조들의 풍속으로 친근한 도구와 민예품인 신라토기, 수막새, 이조목안, 고구려 수렵도 등을 테마로 구성되어 있다. (권영광 작).
- ⑩ 5호 한양도는 국보 제1호 남대문과 광화문, 경회루, 근정전, 파고다 등의 수도 서울을 상징하는 고적 및 서울의 고층 빌딩 등을 그래픽적으로 구성, 전통과 현대의 콘트라스트를 표현했다. (양호일 작).

사인 시스템

Sign System

조직위원회는 '86.'88 양대회 경기장을 비롯한 대회 관련 시설에 대한 체계적 안내 및 이용자의 편의를 돕기 위해 대회의 시각적 이미지와 각종 사인을 새롭게 통일하였다.

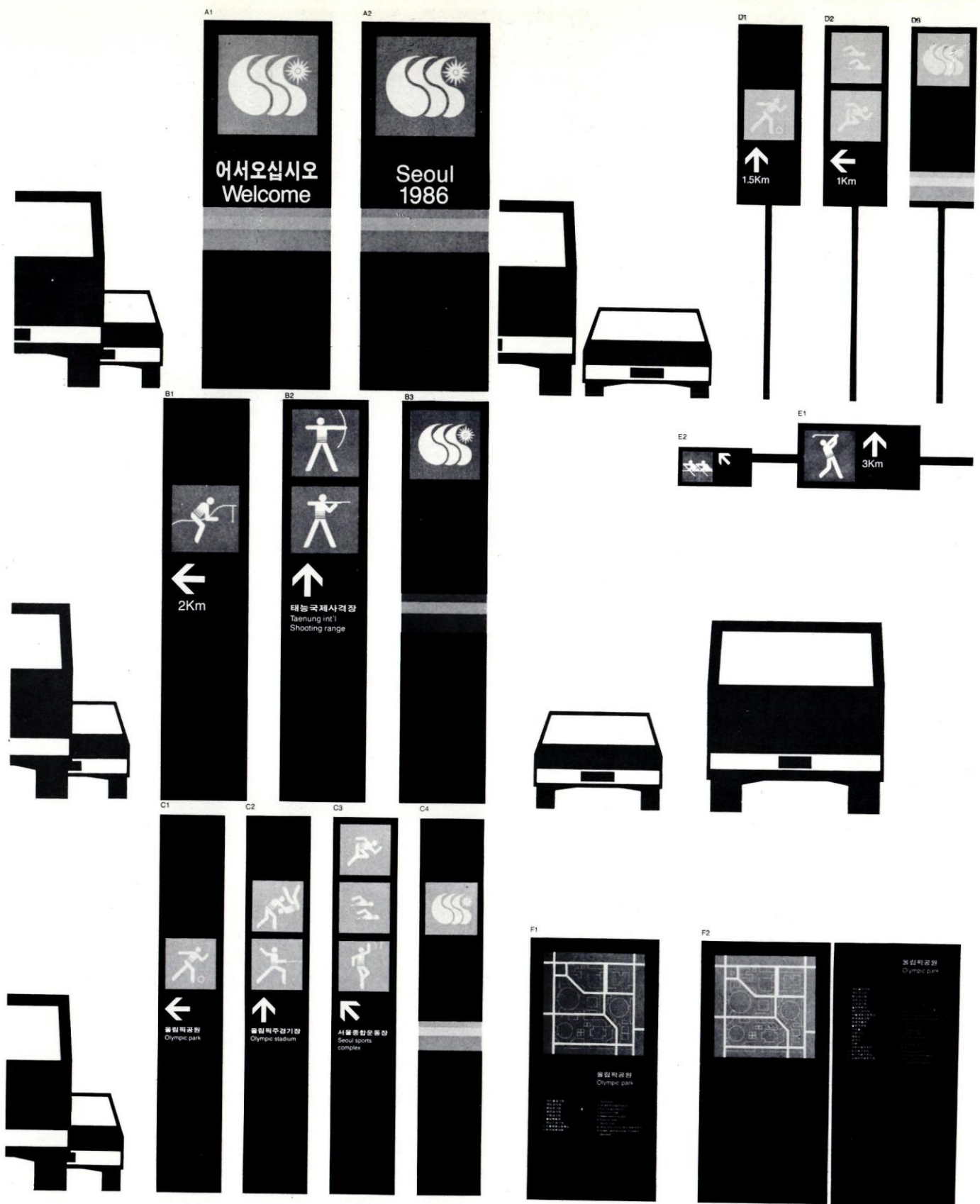
이 사인은 부 수연(서울대) 교수가 '85년 4월 16 일에 환경과 시설물에 관한 조사의 진행과 이를 토대로 한 보고서를 제출함에 따라 본제작 계획에 착수, '85년 11월 15일 에 완성했다. 한국의 자연, 도시 및 교통 환경에 적합한 시각 전달 체계를 구축하고, 간결한 구조 형식과 다양한 선택 기준을 마련, 대회를 체계적 경제적으로 치루도록 하는 데 그 기본 개념과 목적을 두고 개발되었다.

시각 전달 기능을 위한 주요한 그래픽 요소는 픽토그램, 화살표, 문자 등이며, 이중 픽토그램이 가장 우선적인 역할을 하도록 배려되었고, 문자는 일반적으로 픽토그램을 보조한다. 이 사인 시스템은 사인의 유형을 총 44종으로 분류하고 있으며, 이들 사인은 용도에 따라 안내 사인과 장식 사인으로, 사용 기간에 따라 영구형 사인과 임시형 사인으로, 사용 장소에 따라 교통 사인, 단지 사인 및 시설 사인으로 구분된다.

안내 사인은 경기장과 편의 시설에 대한 안내와 유도를 위한 것으로서, 사인 시스템 가운데 가장 빈번히 사용되며, 장식 사인은 안내 사인과 함께 축제 분위기를 조성하게 된다. 그리고 영구형 사인은 '86아시아 경기대회는 물론 '88서울 올림픽 때에도 표면을 재처리하여 구조체를 계속 사용하게 되며, 임시형 사인은 '86대회 기간중 추가로 필요한 경우에 사용된다. 교통 사인은 대회의 교통선에서 대회 관련 시설 및 주차 시설에 이르는 노선에, 단지 사인은 시설 주변 단지내의 경기장, 편의 시설물 등을 안내, 유도하는 데 각각 사용되며, 시설 사인은 대회 관련 시설물의 최종 목적지를 안내 지정하는 역할을 한다.

아트디렉터 : 부수연
기획진행 : 구성희
디자인 : 김철주
유부미
한상돈
안혜선
백승일
이소현





1. A형 : A1, A2

A1은 환영 사인이며 A2는 86대회 사인이다. 86대회를 개최하는 도시의 공항과 고속도로의 진입선에 설치하여 환영과 축제의 분위기를 조성하는 장식사인이다.

2. B형 : B1, B2, B3,

B1과 B2는 안내사인이며 B3는 장식사인이다. A형과 같이 86대회를 개최하는 도시의 공항과 고속도로에 설치한다. B형은 도시로의 진입 방향에서 A형 다음에 설치하여야 한다. 고속도로 이외에는 설치하지 않는다.

3. C형 : C1, C2, C3, C4

C1, C2 그리고 C3는 안내사인이며 C4는 장식

사인이다.

일반도로와 올림픽 단지에 설치하며 고속도로에는 설치하지 못한다.

올림픽 단지에서 차량로에 한하여 설치하며 보행로에는 설치하지 못한다.

4. D형 : D1, D2, D3

D1, D2는 안내사인으로 사용되며 D3는 장식 사인이다. 일반도로와 올림픽 단지에 설치한다. 올림픽단지에서는 차량로와 보행로에 함께 설치할 수 있다. 설치장소에 혼잡하거나 급작스러운 필요에 대비하여 마련된 형식이며 고정형과 이동형을 제작할 수 있다.

5. E형 : E1, E2

안내 사인으로 일반 도로의 가로형태 구조물에 체결하여 설치한다. 체결된 상태에서 사인은 4m 50cm 이상의 높이를 지면상에서 유지하여야 한다. 혼잡한 일반도로에서 인지도를 확보하기 위하여 사용된다.

6. F형 : F1, F2

올림픽 단지의 주요 지점에 설치되는 대형 안내 사인이다. F1은 일반적인 형식이며 F2는 표시 내용이 많거나 혼잡한 장소에 설치될 때 사용한다. 안내도는 지정된 내용 표시 방법에 따라 제작되어야 한다.

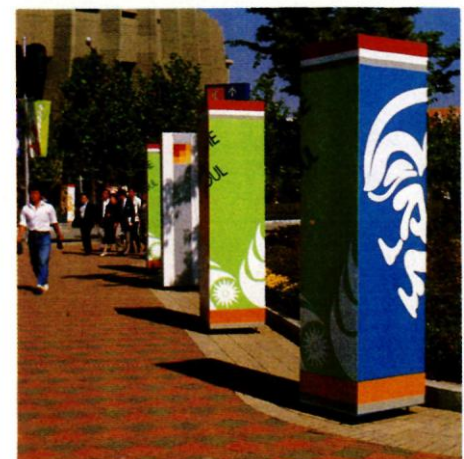
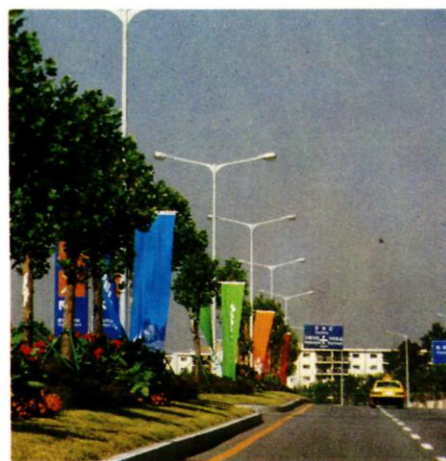
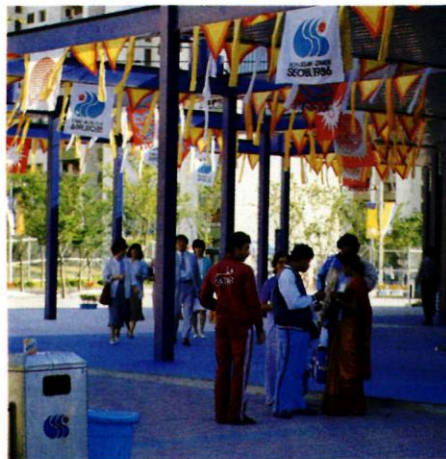
환경디자인

Environmental Design

환경 디자인은 경기장 주변과 경기 개최 도시의 시각적 요소의 추출, 경기 편의 시설의 합리적인 계획을 통해 경기장 전체의 환경을 쾌적하게 하기 위한 작업으로, 건축가 조 성렬 씨 등과 함께 환경디자인 연구팀을 이루어 작업이 이루어졌다. (1985. 9. 28~1986. 2. 28).

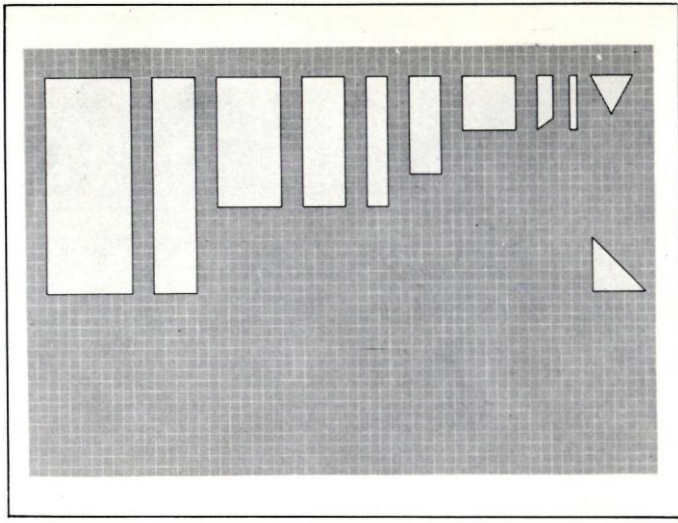
일상적 도시 환경이 차분하고 안정된 시각 요소로 가라앉은 분위기라고 하면 경기 개최 기간중의 도시 환경은 그것과 다른 상이된 분위기가 시각 환경 요소로 채워져야 한다. 신선한 축제 분위기, 도시 전체가 황홀한 색채로 뒤덮히는 소박하고 조용한 변화가 환경 디자인을 통해 나타나야 한다. 또한 경기 주최 도시의 사명감, 제전의 의의 등 감동을 불러일으킬 수 있는 상징적인 장식, 산재되어 있는 경기장을 어느 정도 통일된 분위기로 조성하는 것, 관람자가 현장에서나 T·V 시청에서 일체감을 갖게 하는 일 등이 환경 디자인의 역할에 의해 분위기 조성이 될 수 있어야 할 것이다.

환경 디자인은 경기 행사 기간을 위한 임시 시설과 경기장 기능을 높이기 위한 영구 시설로 구분되며, 장식 측면의 축제 분위기 연출과 기능 중심의 편의 시설 계획이 전체의 환경 요소와 조화를 이루도록 하였다.

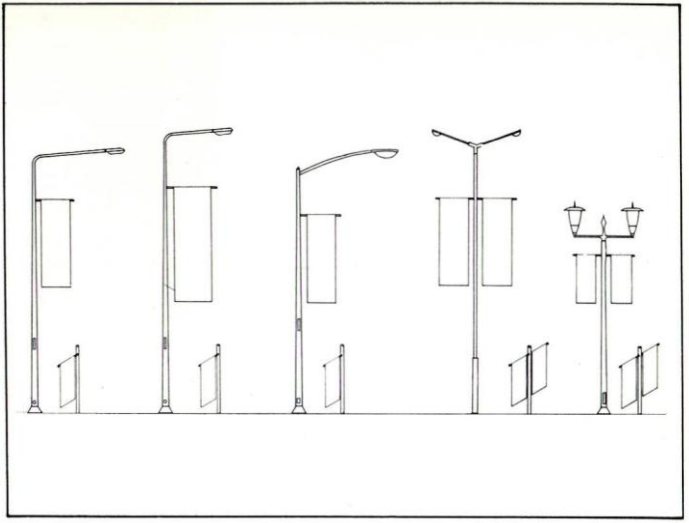


연구책임 : 조성렬

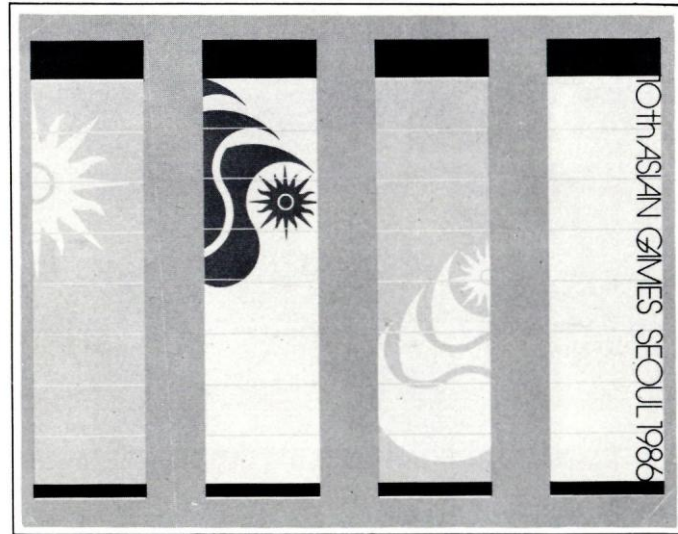
연구진 : 강명구, 김성국, 김기웅
김명호, 박종운, 이효일
장윤우, 임범택, 심구택
전영완, 이미승, 황부용



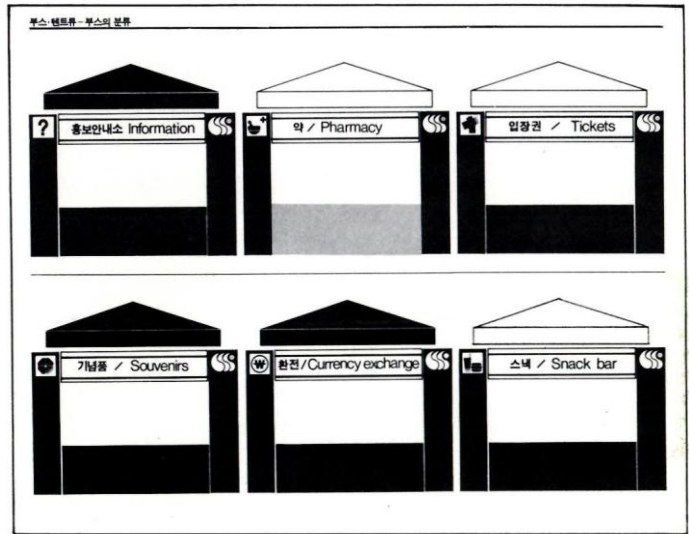
1



2



3



4



5



6

1. 장식깃발/베너의 형태
2. 장식깃발/깃발
깃발은 환경 디자인에서 가장 우선적으로 시각 효과를 나타내는 장식물로서 공항, 시가지, 경기장 주변, 경기장내, 주요 건물에 사용한다.
3. 장식 기둥/장식 기둥 그래픽
장식 기둥은 깃발과 함께 환경 디자인의 중요한 요소로서 공항, 시가지, 경기장 주변, 주요 건물, 경기장내에 사용되며 그 크기는 1 : 4비율을 적용시켜야 한다.
4. 부스·텐트류/부스의 분류
5. 슈퍼그래픽
6. 랜드스케이프/꽃판 그래픽

기념 주화, 메달 디자인

Coins & Medals

영원한 전진 제10회 서울 아시아 경기대회에 있어서 한국조폐공사는 기념 주화 5종, 우승 메달과 기념 메달 각 3종, 상장과 참가증을 포함, 13종의 제품을 “86아시아게임 제작팀” 10여명을 통해 아이디어에서 조각까지 창출해 내었다.

기념주화에 있어서 도안 대상은 문화재와 대회 상징을 주제로 한 2만원권 2종과, 경기 종목을 주제로 한 1만원권 2종, 그리고 민속놀음을 주제로 한 1천원권이었고, 표면은 제10회 아시아 게임의 엠블럼과 무궁화꽃을 합쳐 중앙에 놓고 대회 명칭과 발행처와 발행년도 그리고 액면가를 원형 둘레에 문자로 표기하였다.

각 권종의 이면 도안은 우리의 국위와 문화 예술성을 어떻게 집약시켜, 보다 효율적으로 한국의 이미지를 세계에 전달하느냐 하는 문제에 고심하였다.

결국 이만원권에 있어서 문화재와 대회 상징의 주제는 불국사와 메인스타디움을 배경으로 달리는 성화 주자를 표현하였으며, 1만원권의 경기 종목은 축구와 배드민턴을 구성 소재로 잡았고, 1천원권의 민속 놀음은 “은물 가면극”을 주제로 도입하여 보았다.

시상 메달은 한가지 도안을 조각하여서 금, 은, 동으로 나누어졌다.

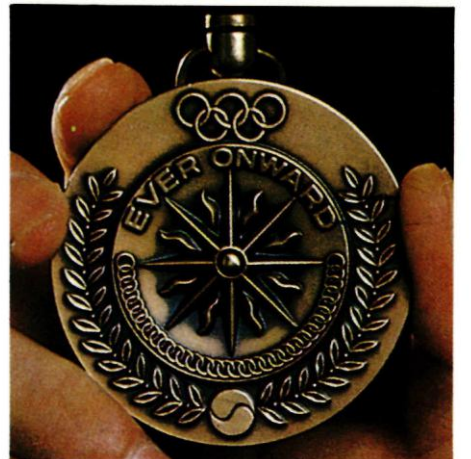
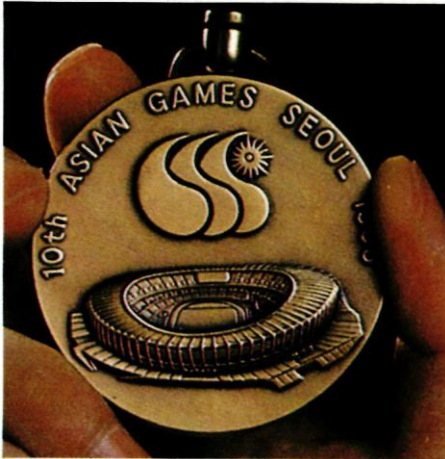
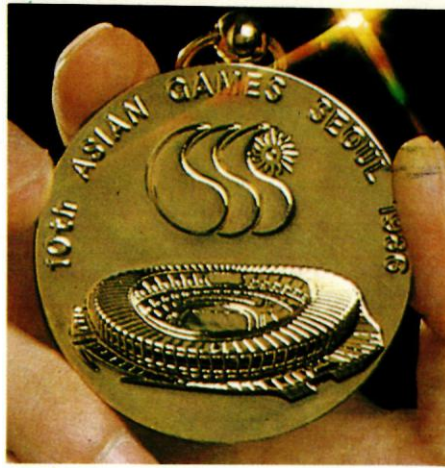
표면 도안은 “영원한 전진”의 표상인 아시아 올림픽 평의회(EVER ONWARD)를, 이면은 30억 아시아 인구가 한자리에 모여 우정과 화합을 다지는 올림픽 메인스타디움과 서울 아시아 게임의 엠블럼을 접합시켰다.

3개의 기념 메달에 있어서는 한국 고유 경기, 대회 경기종목, 민속으로 나누어 도안하였다. 한국 고유 경기는 한민족 고유의 민속 경기인 씨름과 활쓰기를 주제로 도입하고 차전놀이를 부주제로 등장시켰다.

대회 경기 종목은 태극선과 성화 주자를 겹쳐 중앙에 놓고 각종 경기 모습을 사방형으로 구성하여 완성시켰다.

민속적인 것은 장승을 주제로 삼았는데, 이는 그 자체가 의미하듯, 서울 아시아 게임의 수호신으로 형상화시켜 보았다.

기념 메달의 표면은 아시아 경기가 개최되는 주경기장들을 부각하고 그 위에 엠블럼을 삽입하여 2년 후에 다가올 '88올림픽을 예고 시사하여 보았다.



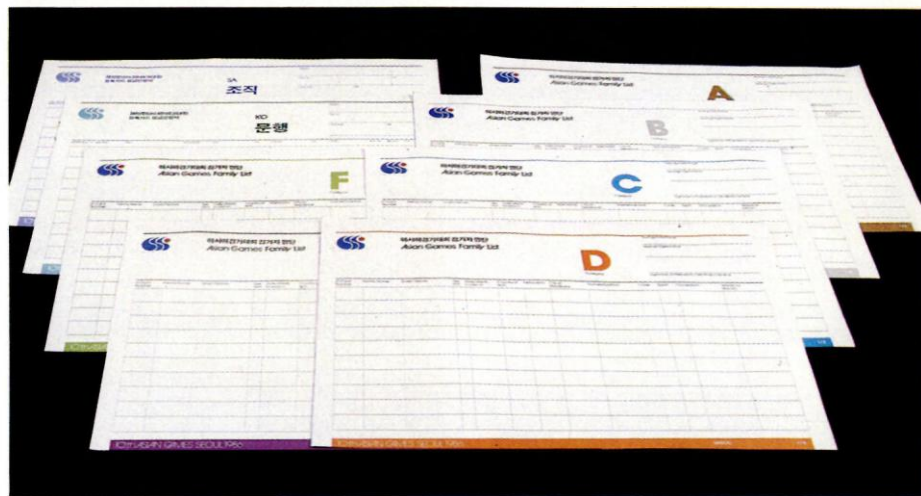
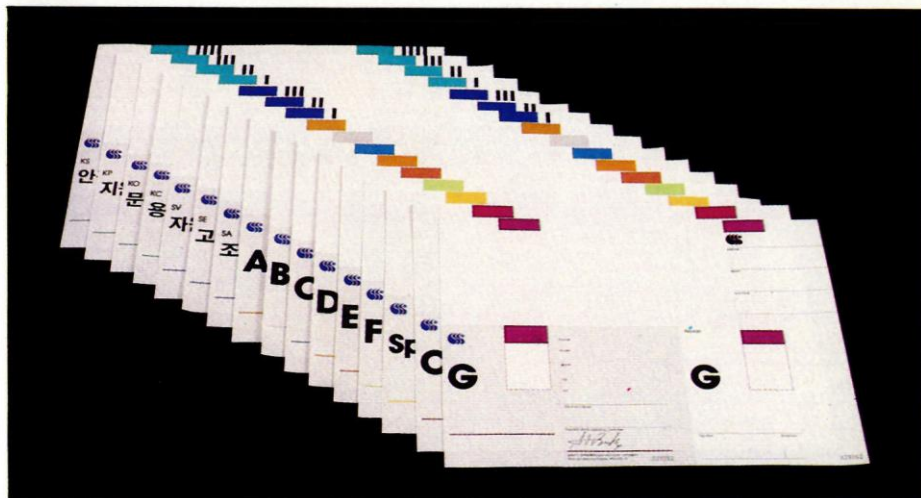
등록 업무 관련 디자인 Related with Registration

등록 업무와 관련하여 디자인 대상으로서 가장 중요한 것은 대회 기간을 전후하여 쓰일 신분증인 ID카드 AD카드 및 임시 출입증이었다. 서울 아시아 경기대회 참가자 신분증은 출입국용 신분증 (Identity Card) 과 경기장 출입용 신분증(등록 카드=Accreditation Card)으로 이원화하여 운영되었는데, 모든 대회 관련 인원은 서울 아시아 경기대회 조직위원회(SAGOC)로부터 등록카드를 발급받게 되고 특히 그 중에 Asian Games Family는 그 이전에 ID카드를 발급받게 된다.

ID카드(Identity Card)는 대회공식참가자로서의 신분증명 기능과 함께 입국사증의 기능을 가지며 따라서 카드 소지자는 비자 없이 대한민국에 입국이 허용되고 대회기간을 전후하여 약 80일간 국내 체류 및 올림픽 관계업무 수행이 허용된다. ID카드를 소지한 Asian Games Family와 그 외 스폰서, 서플라이어, 라이선스 및 대회진행 지원인원에게는 등록카드가 발급되는데 이는 신분증명 기능과 경기장 및 대회 관련시설의 출입증 기능을 갖는다. 모든 카드발급 대상인원은 10여개의 카테고리로 구분되며 각 카테고리별로 색상을 달리한 카드가 발급된다. 각 카드는 똑같은 형태 안에서 카테고리 표시 문자와 색상으로 카테고리를 식별하게 된다.

ID카드 표시 디자인에 있어 한국적 이미지 창출이라는 과제와 함께 카테고리 색상 구별의 방법은 기본적 디자인 요소이자 과제였다. '85년 5월, 아시아 경기대회 주제와의 통일성 유지와 한국적 이미지 표출이라는 요구와 함께 등록과로부터 디자인 의뢰를 받았고 2차에 걸쳐 5종의 시안이 제출되었다. '85년 11월 주무 부서와의 협의와 수정을 거쳐 최종적으로 디자인 전문위원회에 올려진 5종의 시안 중에서 "출입"과 "문"이라는 이미지의 연결과 한국 전통 문양이라는 점에서 옛 문고리 장식에 쓰인 귀면 문양의 안이 선정되었다. 카테고리는 각 카테고리 문자 자체의 색상과 안쪽 맨 아래의 색띠 등의 색상을 바꿔줌으로써 구별되도록 했고 바탕과 문양의 그래픽은 회색과 은색을 사용, 처리하였다.

등록 카드에서는 개인별 기재 내용의 문자 크기, 분량 등에서 기능적인 면이 고려되었고 출입 특권 및 카테고리의 식별 용이에 주안점을 두었다. 특히 등록카드는 일단 양식이 인쇄된 후 각 개인별 기재 내용을 컴퓨터 시스템 (CPU=IBM4381, CRT=IBM5550)을 통해 레이저 인쇄기(Laser Printer)로 인쇄하는데, 이때 쓰이는 용지는 일반 복사기와 같이 시트(Sheet)로 처리되므로 본래의 등록 카드의 크기와 관계없이 A4용지에 1장의 등록 카드가 인쇄되어, 나중에 잘라서 쓰도록 되었다. 카테고리 표시 문자는 가독성을 높이기 위해 얇은 회색 지문 바탕 위에 검정색으로 하고 색상 구별은 사진 윗부분의 짧은 색띠와 중간 아래의 가는 라인에서 처리하였다. 임시 출입증은 3종으로 등록 카드와 폭의 길이는 같으나 높이가 다른 크기이다. 임시 출입증엔 출입 특권만 표시되므로 그 윗부분은 바탕을 단색으로 처리, 식별력을 높였다.



경기 규정집 Sporting Events' Regulation

아시아 경기대회 규정집은 아시아 올림픽 평의회에 의하여 대회 개최 1년전에 발간하여 각 가맹국가에 배포토록 했다

이에 따라 서울 아시아 경기대회 조직위원회의 경기국에서도 경기 규정집을 발간하게 되었고 이의 내지 레이아웃 및 표지 디자인 25종을 디자인실에 의뢰하여 제작하기로 하였다.

경기국에서는 최초로 예산상의 이유 등으로 해서 일반적인 선례(전 대회까지는 심미성이 별로 고려되지 않고 픽토그램만을 사용한 단순한 내용)에 따라 간단하게 해결할 것을 요구하였으나 역사적으로 기록에 남는다는 비중과 아시아의 선진국이라는 자부심, 또한 2년후에 벌어질 서울 올림픽 대회에 대한 영향력 등을 고려해 2차에 걸친 프레젠테이션과 수차의 리뷰를 통해 표현방법을 사진, 일러스트레이션, 그래픽 처리 등 다각도로 검토 하였다.

그러나 사진의 경우 새로이 연출하여 촬영할 경우 엄청난 경비와 시간이 소요되므로 시중의 슬라이드를 모두 검토하였으나 거의 서양인을 모델로 한 것이어서 아시안게임에는 적합하지 않았고 일러스트레이션의 경우도 확보된 예산 범위 내에서는 어림도 없었다.

결국 최신 제판 시스템인 크로마콤을 이용한 그래픽 처리에 의한 방법으로 결정한 후 최종 시안 A, B, C, (그림 참조)가 제작되었으나 몇번의 협의끝에 시안C가 선택되었다.



신분증류 디자인 ID Cards

역대 어느 대회보다도 많은 인원의 참여를 예상한 서울 아시아 경기대회 조직위원회는 제10회 아시아경기대회의 효율적인 인원 관리 및 통제를 위해서 다음과 같은 여러 종류의 신분증 및 출입증을 발행하였다.

(크기는 55mm×80mm로 통일했음)

1. 직원 신분증
2. 조직위원회 지정 전문 사진작가 신분증
3. 서울 종합운동장 출입증
4. 올림픽회관 출입증
5. 전산센터 상시 출입증
6. MPC 출입증
7. 통제 구역 출입증



제품의 시각 이미지에 관한 고찰

Overview on the Visual Image of Products

지 해 천 한양대학교 산업미술과 교수

이 연구에서는 생활자의 고급화·다양화 지향을 제품의 시각 이미지의 레벨에 두고, 생활자가 갖고 있는 고급 이미지와 T.V, 냉장고, 세탁기 3제품에 대한 시각적 요구 이미지를 SD법에 의해 채취하고, 인자 분석법을 사용하여 그 특성을 고찰하였다. 그 결과, 첫째로 생활 의식이 고급화 경향에 있다고 하지만, 제품에 대해 요구하고 있는 시각 이미지가 반드시 고급스러운 것은 아니었으며, 둘째, 3제품에 대한 시각적 요구 이미지는 제품별 기능에 관계없이 공통적이었고, 세째, 강하게 요구하고 있는 시각 이미지는 질이 좋은, 세련된, 산뜻한, 멋진, 친근감있는, 참신한, 섬세한, 품위있는, 개성적인 것이었고, 네째, 여자 대학생이 제품에 대한 시각 이미지를 강하게 요구하고 있으며, 다섯째, 밝은, 화사한의 이미지에 대한 요구가 각각 주부와 디자인간에 현저한 차이를 나타냈다. 마지막으로 기본 인자로 추출된 것은 1) 질이좋은, 좋은, 세련된, 멋진, 친근감있는, 참신한, 섬세한, 품위있는, 개성적인의 평가성 의미를 갖는 “중화미(中和美)” 인자, 2)풍요로운, 대담한, 예리한, 심오한의 고귀성 의미를 갖는 “유현미(幽玄美)” 인자, 3)산뜻한, 멋진, 밝은, 푸근한, 따뜻한의 이락성(怡樂性) 의미를 갖는 “노련미” 인자 등 세 가지 인자였다.

(필자 주)

I. 서언

생활자의 생활 의식은 경제 안정 성장기에 들어와 한층 더 질적 충실을 구하며, 고급화·다양화의 경향이 현저해졌다. 따라서 제품 개발에 있어서 생활자의 새로운 니드(Need) 파악은 한층 힘들게 되었다.

제품이 갖추어야 할 가치로 기능적 가치, 감각적 가치, 의미적 가치 및 생산성의 지표로서 가격 등이 포함된다. 이 가운데 감각적 가치 및 의미적 가치는 이미지적 가치로서 시·공간의 영역에서 변화를 통하여 바뀌어지므로 니드의 측정 파악이 곤란한 측면이 있다. 그 때문에 종래에 이 분야는 디자이너에 의해 직감적으로 처리되었으나, 현재에 와서 조직적 리서치(research)의 협조를 구하지 않고 이것을 수행한다는 것은 위험이 많은 상황이 되는 것이다.

이같은 정세를 반영하는 것으로서 이미지 가치의 설계와 리서치를 연결하기 위한 기초적 연구는 반드시 선행되지 않으면 안되는 것이다.

이 고찰은 생활자의 고급화·다양화 지향을 제품의 시각 이미지의 레벨에 두고, 첫째, 생활자가 갖고 있는 고급 이미지, 둘째, 제품에 대한 요구 이미지의 특성을 파악하고 검토함으로써 제품의 디자인(형태, 재료, 표면, 색채 등)을 결정하기 위한 추후 연구에서의 기초 자료를 얻으려고 하였다.

II. 유행과 디자인

문화란 심볼의 사용을 통하여 형성되고 전달되는 내면적·외면적인 행동형으로 각 인간 집단에서 역사적으로 생겨나는 것이다. 그 핵을 이루는 것은 의미와 심볼의 체계, 특히 가치관으로 이것은 넓은 의미로 디자인에 있다고 할 수 있다. 따라서 문화는 인간의 내면적·외면적인 생활의 디자인이다.

그런데 의·식·주 생활을 비롯해서, 교제의

형, 관혼상제의 방법 등 우리의 일상 생활이 대체로 관습적이므로, 문화는 어떤 사회 집단의 거의 모든 구성원에 의해 지켜지는 표준적 또는 지속적인 행동으로서의 관습이라 할 수 있다.

이 관습은 시간의 흐름에 따라 부득이 변화를 하게 되는데, 이러한 현상을 유행이라고 한다. 이 유행은 시간과 공간에 의해 규정되고 있다. 지금까지의 유행 연구에 따르면 유행이 발생해서 상용되어 사라지기까지의 일정한 기간을 유행의 수명(age)이라 하고 일정한 사회 집단의 어느 범위의 사람들에게 공유되지 않으면 안되는데, 이것을 유행의 범위(wide)라 부른다.

여기에서 유행이라는 현상의 의미를 한 마디로 말하자면 어느 한정된 시간적·공간적 범위 가운데에서 새롭게 관찰받게 된 급속히 지속적으로 변화하고 있는 생활 관습이라 할 수 있다. 이러한 유행 현상의 발생 원인에 대해 高田公理는 “유행의 사회학(流行の社会学)”에서 “인간이란 본래 변화없는 시간과 공간 속에서 안정된 생활을 지속할 수 있는 것이나, 이 변화없는 안정이 오랫동안 지속되게 되면 권태를 느껴 변화를 구하기 시작한다”고 서술하였다.

그렇다면, 유행이란 변화없는 관습에 따라서 영위되고 있는 생활의 안정에 권태를 느낀 인간들이 그것을 변화시켜서 받아들이기 시작한 “새로운 생활 관습의 예보”라고 간주할 수 있다. 그러므로 거기에는 종래의 생활 습관에 불만족한 사람들의 새로운 생활에 대항하는 욕망이기도 하고 원망이기도 한 것이 투영되어 있는 것이다. 레윈(Lewin)에 의하면 유기체가 요구 상태에 있게 되면 이 상태를 극복하기 위해서 흥미가 생기고 이것은 다시 원망, 소망, 욕구를 갖게 되어 이것이 곧 욕구를 충족시키려는 직접적인 동인(Drive)이나 동기(Motive)를 확립한다는 것이다. 따라서 유행에는 생활자의 새로운 니드가 투영되어 있는 것이다. 또한 유행은 매너리즘화한 관습에

의해 영위되기 쉬운 사람들의 생활에 새로운 변화를 가져오게 함으로써, 권태로부터 구해내는 재활성화한 계기로서의 기능을 갖는다. 더우기 생활의 재활성화는 재래의 문화를 자극하고 변화시키는 계기가 되어 문화의 재활성화라는 사태를 만들어 냄으로써 "문화의 미래"를 점치는 지표가 될 수 있는 것이다.

이러한 새로운 변화를 여러 측면에서 바람직하지 않다고 평가하는 범례가 빈번하나, 그 이유가 이러한 유행이며, 변화가 있기 이전의 낡은 가치 평가의 기준에 의한 것이므로 별로 의미가 없다. 그러므로 새로운 유행 현상에 대한 평가를 정확히 내려야 함은 물론 그것이 발휘할지도 모를 긍정적인 측면의 발견에 노력하고, 그 부정적인 측면을 무의미화하는 식의 사용 방법을 추구할 필요가 있는 것이다.

인간은 라이프 스타일 분화(Life Style Segment)에 따른 새로운 니드를 만들어 내면서 생활을 영위하고 있다. 이 새로운 니드를 충족시켜 주는 것을 목적으로 물질 문화를 형성하는 것에 의해서 문화 세계를 형성하고, 문화를 표현하는 활동이 제품 디자인의 개발이다.

III. 방법

1. 조사 대상자

본 연구에서는 응답자들의 직업, 성, 학력에 따른 차이를 검토하기 위하여 서울시에 거주하는 주부, 회사원, 대학생, 기업 디자이너들을 대상으로 하였고, 교육 수준은 고졸에서 대졸까지를 포괄하였다. 총 배부된 설문지는 450부였고 회수된 설문지는 379부(회수율83.3%)였으나, 이것 중 기재 불충실로 41부가 제외되어 최종적으로 338부가 분석에 사용되었다. 최종적으로 분석에 사용된 338명 응답자의 속성별 분포는 <표0-1>과 같다.

2. 조사 기간

1984년 11월 10일부터 1984년 12월 10일까지 31일간에 걸쳐서 실시하였다.

3. 평가 대상

본 연구에서는 제품의 기능에 따른 차이를 검토하기 위하여 T.V,냉장고, 세탁기 제품을 대상으로 선택하였다. 이 3제품을 선택한 이유는 이것들이 가정생활 필수용품으로 거의 전 생활자가 사용하고 있으며, 국내 3개 회사에서 생산한 여러 모델이 있지만 거의 유사하여 가정생활 필수용품의 다른 것에 비해 제품에 대한 시각 이미지를 평가하기에 적합하기 때문이었다.

4. 평가 형용사

생활자가 갖고 있는 고급 이미지의 특성을 채취하기 위하여 먼저 본 연구 응답자와 유사한 A집단에서 "고급스러운 느낌을 갖는 단어"를 자유 연상법으로 채취하여 이 가운데 출현 빈도가 잦은 형용사 40개를 선택하였다. 다음에 선택된 40개의 형용사를 본 연구 응답자와 유사한 B집단에 제시하고, "이것 중 고급스러운 느낌을 갖는 단어 20개를 선택하시오"라는 제한 연상법을 사용, 채취된 것 중 출현 빈도가 많은 형용사 30개를 최종적으로 선택하였다. 또한 생활자가 제품에 대해 요구하고 있는 이미지의 특성을

속 성	구 분	인원수(명)	백분율(%)
직 업	주 부	59	17.5
	회 사 원	101	29.9
	대 학 생	113	33.4
	디자이너	65	19.2
	계	338	100.0
성	남	151	44.7
	여	187	55.3
	계	338	100.0
학 력	고 졸	64	18.9
	대 재	127	37.6
	대 졸	147	43.5
	계	338	100.0

<표0-1>응답자의 속성별 분포

채취하기 위해 앞에서 선택된 30개의 형용사를 의미 미분법(semantic differential method)사용에 적합하도록 26개의 쌍대 형용사의 차원으로 만들었다. 반대어의 선정에 있어서는 원칙적으로 반대인 것이 명료한 단어를 선택하였으나, 정반대인지 아닌지가 명확치 않은 경우 "○○치않은"이란 형태의 반대어로 대응했다. 이 평가 형용사를 문장 내용에 따라 이미지로도 사용하였다.

이와 같은 선택된 평가 형용사는 <표0-2>에 제시하였다.

5. 평가 척도

고급이미지에 대한 평가는 4단계 동간 척도(+3=매우 고급스럽다. +1=약간 고급스럽다. 0=전혀 고급스럽지 않다.)로써, 척도의 지시는 "당신은 다음의 말들에서 얼마나 고급스러운 느낌을 받으니까"이었다. 또한 제품에 대한 사용 이미지 및 요구 이미지의 평가는 7단계 동간 척도(± 3 =매우, ± 2 =꽤, ± 1 =약간, 0=어느쪽도 아니다.)로써, 사용 이미지에 대한 척도의 지시는 "당신은 현재의 ○○제품이 다음에 제시한 각각의 성질들을 어느 정도 가졌다고 느끼십니까"였으며, 요구 이미지에 대한 척도의 지시는 "당신은 ○○제품이 다음에

고급 이미지		제품에 대한 사용 이미지와 요구 이미지	
1. 밝	은	1. 밝	은—어 두 운
2. 따	뜻 한	2. 따	뜻 한—차 거 운
3. 산	뜻 한	3. 산	뜻 한—지 저 분 한
4. 멋	진	4. 멋	진—추 한
5. 노	숙 한	5. 노	숙 한—애 락
6. 찬	란 한	6. 찬	란 한—찬 란 치 않은
7. 숭	고 한	7. 숭	고 한—우 아 한
8. 고	전 적 인	8. 고	전 적 인—현 대 적 인
9. 경	쾌 한	9. 경	쾌 한—중 후 한
10. 화	사 한	10. 화	사 한—소 박 한
11. 유	쾌 한	11. 유	쾌 한—불 쾌 한
12. 개	성 적 인	12. 개	성 적 인—평 범 한
13. 친	근 감이 있는	13. 친	근 감이 있는—친 근 감이 없는
14. 소	박 한	14. 품	위 있 는—야 한
15. 품	위 있 는	15. 세	련 된—촌 스 러 운
16. 세	련 된	16. 질	이 좋 은—질 이 나쁜
17. 중	후 한	17. 참	신 한—고 루 한
18. 질	이 좋 은	18. 예	리 한—투 박 한
19. 참	신 한	19. 대	담 한—웅 졸 한
20. 예	리 한	20. 풍	요 로 운—저 든
21. 대	담 한	21. 심	오 한—경 박 한
22. 풍	요 로 운	22. 유	연 한—건 고 한
23. 야	한	23. 이	지 적 인—정 열 적 인
24. 심	오 한	24. 앙	징 스 러 운—덤 덤 한
25. 현	대 적 인	25. 푸	근 한—냉 정 한
26. 유	연 한	26. 섬	세 한—영 성 한
27. 이	지 적 인		
28. 앙	징 스 러 운		
29. 푸	근 한		
30. 섬	세 한		

<표0-2>평가형용사

제시한 각각의 성질들에 대해 어떠한 느낌을 주는것이 가장 좋다고 생각하십니까”로 평가 대상 3제품 각각에 대해 사용 이미지와 요구 이미지를 동일 응답자로부터 반복 측정하였다.

6. 자료 처리

1)이미지간의 상관 계수 : 주어진 형용사 (이미지)들간의 관계를 알아 보기 위하여 일차적으로 이들간의 상관 계수(r)를 산출하였다.

2)인자 분석 : 고급 이미지 및 요구 이미지를 구성하는 기본 차원을 알아 보기 위하여 고급 이미지와 요구 이미지 각각에 대한 인자 분석을 수행하였다. 이때 SPSS(Statistical Package for Social Sciences)를 이용하여 VERI MAX변환을 하여 분석하였다.

3)응답자 속성에 따른 차이 검증 : 응답자들의 직업, 성, 학력에 따른 응답 차이를 알아 보기 위하여 각 속성에 따른 일원변량분석을 수행하였다.

4)사용 이미지와 요구 이미지간의 차이 검증 : 사용 이미지와 요구 이미지간의 차이를 통계적으로 검토하기 위하여 상관 집단의 t검증을 양방 검증으로 수행하였다.

항 목 \ 구 분	\bar{X}	SD
1. 품 위 있 는	1.92	.85
2. 세 련 된	1.87	.87
3. 고 전 적 인	1.86	.88
4. 중 후 한	1.83	.91
5. 숭 고 한	1.73	1.04
6. 이 지 적 인	1.69	.96
7. 섬 세 한	1.61	.88
8. 화 사 한	1.53	.82
9. 멋 진	1.49	.92
10. 개 성 적 인	1.46	.93
11. 산 뜻 한	1.43	.79
12. 참 신 한	1.38	.83
13. 현 대 적 인	1.37	.86
14. 질 이 좋 은	1.37	1.01
15. 풍 요 로 운	1.32	.91
16. 찬 란 한	1.32	1.03
17. 심 오 한	1.24	.96
18. 유 연 한	1.24	.86
19. 예 리 한	1.12	.93
20. 친근감이 있는	1.11	.81
21. 푸 근 한	1.10	.86
22. 노 숙 한	1.08	.89
23. 경쾌한	1.02	.83
24. 따 뜻 한	1.00	.70
25. 대 담 한	.98	.91
26. 소 박 한	.98	.91
27. 밝 은	.94	.69
28. 유쾌한	.84	.74
29. 앙징스러운	.79	.82
30. 야 한	.45	.79

<표-1>고급 이미지의 항목별 평균 및 편차

통계적으로 유의하였고($P < .01$ or $P < .05$),

나머지 항목과의 상관관계는 통계적으로

유의하지 않게 나타났다($P > .05$).

또한 상관계수 .40이상의 강한 관련성을 갖는 이미지의 조합으로는 “품위있는—세련된”, “품위있는—질이 좋은”, “세련된—질이 좋은”, “고전적인—숭고한”, “숭고한—심오한”, “이지적인—심오한”, “이지적인—유연한”, “화사한—경쾌한”, “개성있는—참신한”, “개성있는—친근감있는”, “산뜻한—따뜻한”, “산뜻한—밝은”, “참신한—유연한”, “참신한—예리한”, “참신한—친근감있는”, “참신한—경쾌한”, “유연한

* $P < .05$ ** $P < .01$ (df = 1/336)

구분 항목	남		여		F
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	
고 전 적 인	1.73	.86	1.97	.89	6.35*
숭 고 한	1.52	1.07	1.88	.99	9.99**
이 지 적 인	1.41	.92	1.92	.93	25.49**
화 사 한	1.39	.81	1.64	.81	7.70**
개 성 적 인	1.28	.85	1.60	.97	10.02**
참 신 한	1.29	.74	1.47	.88	3.95*
현 대 적 인	1.25	.81	1.47	.89	5.33*
풍 요 로 운	1.19	.87	1.43	.93	6.12*
유 연 한	1.09	.77	1.37	.91	9.13**
푸 근 한	1.86	.77	1.29	.88	22.10**
경 쾌 한	.81	.75	1.20	.85	19.19**
유 쾌 한	.70	.64	.96	.79	9.85**

<표-2>고급 이미지의 성별간 차이분석

IV. 결과 및 논의

1. 생활자가 갖고 있는 고급 이미지

<표1>은 고급 이미지의 항목별 평균 및 편차를 측정치의 높은 순으로 제시한 것으로서, 측정치가 1.50이상의 높은 것은 ①품위있는(1.92), ②세련된(1.87), ③고전적인(1.86), ④중후한(1.83), ⑤숭고한(1.73), ⑥이지적인(1.69), ⑦섬세한(1.61), ⑧화사한(1.53)으로 나타났다.

<표2>는 응답자 속성에 따른 차이를 분석한 것 가운데 통계적으로 유의한 것만 제시한 것으로서, 전체적으로 직업간에서는 주부가 높게, 디자이너가 낮게 평가되었고, 성별간에서는 여성이 남성에 비해 높게 평가되었으며, 학력간에서는 학력이 높을수록 낮게 평가된 것으로 나타났다.

<표3>은 고급 이미지간의 상관Matrix로서, 표의 수치는 상관계수(r)를 제시한 것이다.

“품위있는”에 관해서 보면 “세련된”과의 상관관계가 통계적으로 매우 유의함을 보이고 있다($r = .42, df = 337, P < .01$). 즉, 품위있는 것에 고급 이미지를 느낀 사람은 세련된 것에도 고급 이미지를 갖는다고 할 수 있다. 같은식으로 “품위있는”은 “중후한”, “숭고한”, “이지적인”, “섬세한”, “멋진”, “개성있는”, “현대적인”, “질이좋은”, “따뜻한”과의 상관관계

구분 항목	주 부		회 사 원		대 학 생		디자이너		F
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	
숭 고 한	2.05	.97	1.71	1.04	1.72	1.03	1.46	1.08	3.36*
화 사 한	1.76	.82	1.51	.82	1.53	.79	1.34	.82	2.76*
멋 진	1.67	.99	1.25	.89	1.56	.90	1.57	.92	3.47*
참 신 한	1.69	.93	1.40	.85	1.27	.79	1.26	.67	4.04**
풍 요 로 운	1.68	.99	1.36	.92	1.06	.79	1.38	.90	6.53**
유 연 한	1.46	.90	1.36	.83	1.14	.85	1.05	.84	3.54*
노 숙 한	1.29	1.01	.90	.84	1.05	.83	1.22	.93	3.04*
경 쾌 한	1.43	.94	.91	.84	1.00	.76	.84	.72	6.63**
소 박 한	1.15	.96	1.08	.90	.97	.88	.69	.85	3.41*
유 쾌 한	1.09	.82	.79	.80	.84	.67	.71	.65	3.04*

<표-1>고급 이미지의 직업간 차이분석 * $P < .05$ ** $P < .01$ (df = 3/334)

구분 항목	고 졸		대 재		대 졸		F
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	
섬 세 한	1.85	.88	1.61	.92	1.50	.84	3.50*
화 사 한	1.78	.85	1.54	.79	1.42	.80	4.23*
개 성 적 인	1.72	.97	1.40	.97	1.40	.87	3.09*
풍 요 로 운	1.61	.95	1.18	.87	1.31	.91	4.82**
예 리 한	1.44	.94	1.12	.10	.99	.84	5.17**
푸 근 한	1.39	.85	1.02	.88	1.03	.82	4.79**
경 쾌 한	1.33	.97	1.00	.81	.90	.75	6.31**
따 뜻 한	1.20	.69	.93	.75	.97	.65	3.54*
소 박 한	1.33	1.04	1.96	.86	.85	.85	6.47**
밝 은	1.29	.91	.88	.61	.83	.60	10.70**
유 쾌 한	1.17	.91	.81	.69	.72	.66	8.70**
앙징스러운	.97	.80	.87	.81	.66	.82	4.03*

* $P < .05$ ** $P < .01$ (df = 2/335)

<표-3>고급 이미지의 학력간 차이분석

냉장고 제품에서, ⑩“밝은”이 냉장고, 세탁기 제품에서만 측정치가 높은 것으로 나타났다.

한편 “고전적인”, “승고한”, “유연한”이 측정치 3.0이하로 —의미를 지니고 있는 것으로 나타났다. 즉, “고전적인”을 “현대적으로”, “승고한”을 “우아한”으로, “유연한”을 “견고한”으로 요구하고 있는 것으로 나타났다. 또한 “밝은”, “따뜻한”이 사용 이미지와 요구 이미지의 측정치 양쪽 모두에서 제품별로 큰 차이를 나타내고 있는데, 이것은 “밝은”, “따뜻한”이 역동적이며 시간적인 의미를 갖고 있기 때문인 것으로 해석된다. 냉장고 제품에서 사용 이미지의 “차거운”이 요구 이미지에서 “따뜻한”으로 역전된 점이 특색으로서, 이것은 냉장고 제품이 식품을 차갑고 신선하게 보관한다고 하는 의미를 내·외적으로 표현한 것에 대하여 생활 공간의 한 장식물로서의 외적 의미를 생활자가 요구하고 있는 것으로 해석할 수 있겠다.

다음에 사용 이미지와 요구 이미지간의 t검증 결과를 고찰하여 보았다. 얻어진 결과는 “경쾌한”, “견고한”만이 T.V.냉장고 제품에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았고 (P>.05), 나머지 항목은 전부 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다(P<.05). 통계적으로 유의한 차이를 나타낸 것 가운데 그 차이가 현저한 것(t-Value = 17.0이상)은 ①질이 좋은, ②좋은, ③세련된, ④산뜻한, ⑤멋진, ⑥친근감있는, ⑦참신한, ⑧섬세한, ⑨품위있는, ⑩개성적인 것으로 3제품에 공통적으로 나타났다.

그런데 더우기 이것들이 요구 이미지의 측정치 높은 것과 일치하고 있다고 하는 점은 응답자의 대부분이 이것들에 불만족하고 있는 것으로서, 3제품에서 공통적으로 강하게 요구되고 있는 이미지라고 해석된다.

또한 T.V, 냉장고 제품에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않는 “경쾌한”, “견고한”이 요구 이미지의 측정치가 낮다고 하는 점은 응답자의 대부분이 이것들에 만족하고 있다는 것으로 해석된다.

특히 3제품이 각기 다른 기능을 갖는 제품이므로 서로 다른 이미지를 요구할 것이라는 일반적인 사고를 깨뜨리고, 3제품에 대한 시각적 요구 이미지의 유형이 거의 일치하게 나타난 점은 응답자의 대부분이 3제품에 대해 생활 공간의 한 장식물로서 세트(Set)의식을 갖고 있는 것으로 해석할 수 있겠다.

여기에서 요구 이미지의 측정치를 고급 이미지의 측정치와 함께 비교하여 보면, 고급 이미지에서 높은 측정치를 나타냈던 고전적인, 중후한, 승고한, 이지적인, 화사한이 제품에 대한 요구 이미지에서 낮은 측정치를

나타냈으며 사용 이미지와 요구 이미지간의 차이가 낮게 나타났다. 이것은 생활자가 제품에 대해 요구하고 있는 이미지가 고급스러운 것만은 아니라는 것으로 해석된다.

또한 고급 이미지에서 현대적인, 경쾌한 보다 각각 높게 평가된 고전적인과 중후한이 제품에 대한 요구 이미지에서 요구도가 크지는 않으나 현대적인과 경쾌한으로 요구한 점이 특색이다.

〈표6〉은 응답자 속성에 따른 요구 이미지의 차이를 분석한 것 가운데 통계적으로 유의한 것만 제시한 것이다. 전체적으로 직업간에서 대학생, 성별간에서 여성, 학력간에서 대학 재학생이 높은 측정치를 나타냈다. 이것은 미래의 가정주부가 될 현 여자대학생이 제품에 대한 시각 이미지를 전반적으로 강하게 요구하고 있는 것으로 해석된다.

한편 “노숙한”, “참신한”이 직업간에서 회사원, 성별간에서 남성, 학력간에서 대졸로 측정치가 높게 나타난 것은 대학을 졸업한 남성 회사원이 “노숙한”, “참신한”의 이미지를 강하게 요구하고 있는 것으로 해석된다. 다른 한편 T.V제품에서 “밝은”, “화사한”이 주부와 디자이너간에 현저한 차이를 보인 점이 특색으로 이들 “밝은”, “화사한”에 대해 주부가 디자이너 보다 훨씬 강하게 요구하고 있다.

전체적으로 속성별 요구 이미지의 차이가 통계적으로 유의한 것이 대부분 요구 이미지의 측정치 높은 것과 일치하고 있는 것으로 나타났다.

〈표8〉은 제품별 요구 이미지간의 상관Matrix로서, 표의 수치는 상관계수(r)를 제시한 것이다.

〈표8-1〉은 T.V 제품에 대한 요구 이미지간의 상관계수를 구한 것으로서, “질이 좋은”에 관해서 보면 “세련된”과의 상관이 통계적으로 매우 유의함을 보이고 있다($r=.56, df=337, p>.01$). 즉, 질이 좋은 것을 요구한 사람은 세련된 것을 희망하고 있다고 할 수 있다. 또한 세련된 것을 요구한 사람은 질이 좋은 것을 희망하고 있다고 할 수 있다. 그러나 “질이 좋은”과 “밝은”과의 상관은 통계적으로 유의하지 않았다($r=.05, df=337, p>.05$). 같은 식으로 “질이 좋은”은 “좋은”, “세련된”, “산뜻한”, “멋진”, “친근감있는”, “참신한”, “섬세한”, “품위있는”, “개성적인”, “풍요로운”, “대담한”, “예리한”, “푸근한”과의 상관이 통계적으로 유의하였고($p<.01$ or $p<.05$), 나머지 항목과의 상관은 통계적으로 유의하지 않게 나타났다($P>.05$).

또한 상관계수 .05이상의 강한 관련을 갖는 요구 이미지의 조합으로는 “질이 좋은—세련된”, “좋은—세련된”, “세련된—멋진”,

항목 \ 인자	I	II	III	IV
1. 품 위 있 는	.24	.04	.61*	.07
2. 세 련 된	.10	-.07	.64*	.11
3. 고 전 적 인	.44*	.21	.07	-.00
4. 중 후 한	.53*	.01	.25	-.01
5. 승 고 한	.56*	.26	.04	.12
6. 이 지 적 인	.57*	.06	.21	.08
7. 섬 세 한	.30	.15	.36	.03
8. 화 사 한	.18	.10	.06	.16
9. 멋 지 진	-.06	-.05	.35	.21
10. 개 성 적 인	.07	.33	.03	.17
11. 산 뜻 한	.04	.06	-.03	.68*
12. 참 신 한	.25	.36	.14	.27
13. 현 대 적 인	.12	.02	.40*	.13
14. 질 이 좋 은	-.02	.20	.62*	-.05
15. 풍 요 로 운	.29	.31	.11	.01
16. 찬 란 한	.12	-.07	.01	.04
17. 심 오 한	.68*	.08	-.09	.02
18. 유 연 한	.49*	.32	.16	.07
19. 예 리 한	.26	.16	.08	.02
20. 친 근 감이 있 는	.14	.61*	.11	.22
21. 푸 근 한	.24	.52*	.25	.04
22. 노 숙 한	.19	.03	.23	.17
23. 경 쾌 한	-.01	.39	.12	.27
24. 따 뜻 한	.11	.31	.20	.57*
25. 대 담 한	.06	.14	.15	.03
26. 소 박 한	.16	.56*	-.14	.23
27. 밝 은	-.02	.20	.11	.57*
28. 유 캐 한	.08	.42*	.12	.21
29. 양 정 스 러 운	.17	.22	-.12	.17
30. 야 한	-.08	-.02	.06	.00
기 여 율 (%)	46.9	12.4	11.2	9.0

*a>.40

〈표4〉고급 이미지의 인자 부하량(a)

“세련된—품위있는”, “대담한—예리한” 등이 나타났다.

〈표8-2〉는 냉장고 제품에 대한 요구 이미지간의 상관계수를 구한 것으로서, 상관계수 .50이상의 강한 관련을 갖는 요구 이미지의 조합으로는 “질이 좋은—좋은”, “산뜻한—멋진”, “산뜻한—밝은” 등이 나타났다.

〈표8-3〉은 세탁기 제품에 대한 요구 이미지간의 상관계수를 구한 것으로서, 상관계수 .50이상의 강한 관련을 갖는 이미지 조합으로는 “질이 좋은—좋은”, “세련된—멋진”, “세련된—품위있는”, “산뜻한—멋진”, “산뜻한—밝은”, “친근감있는—품위있는” 등이 나타났다.

전체적으로 요구 이미지의 측정치가 높은 것들간의 상관이 3제품에 공히 강하게 나타났다. 이렇게 볼 때 요구 이미지 측정치가 높은 것들은 응답자가 강하게 요구하고 있는 이미지이면서, 서로간에 상관이 강한 이미지라고 말 할 수 있겠다. 또한 이것들은 고급 이미지간의 상관에서도 강한 관련을 갖는 것으로 나타났다.

이제까지 고찰은 취급하고 있는 형용사 그룹이 많으므로 제품의 토털 이미지를

구분 항목	사 용 이 미 지				요 구 이 미 지				t-value		
	T.V	냉장고	세탁기	계	T.V	냉장고	세탁기	계	T.V	냉장고	세탁기
1. 질 이 좋 은	3.51 (1.34)	3.73 (1.25)	3.64 (1.32)	3.63	5.61 (0.76)	5.68 (0.63)	5.67 (0.67)	5.65	24.92***	25.32***	24.37***
2. 좋 은	3.71 (1.06)	3.97 (1.06)	3.92 (1.10)	3.87	5.27 (0.91)	5.41 (0.88)	5.43 (0.84)	5.37	21.37***	19.76***	20.96***
3. 세 련 된	3.64 (1.17)	3.65 (1.16)	3.49 (1.18)	3.59	5.25 (0.86)	5.27 (0.85)	5.18 (0.92)	5.23	20.19***	20.36***	21.35***
4. 산 뜻 한	3.61 (1.17)	3.96 (1.04)	3.84 (1.09)	3.80	4.91 (0.84)	5.10 (0.87)	5.20 (0.82)	5.07	16.13***	16.54***	19.30***
5. 멋 진	3.56 (1.06)	3.69 (1.02)	3.60 (1.01)	3.61	4.96 (0.94)	5.07 (0.89)	5.00 (0.94)	5.01	18.55***	19.81***	20.69***
6. 친근감이 있는	3.46 (1.31)	3.71 (1.28)	3.64 (1.17)	3.60	4.97 (1.03)	4.99 (0.96)	5.00 (0.97)	4.99	17.18***	14.55***	18.19***
7. 참 신 한	3.18 (1.25)	3.43 (1.11)	3.45 (1.15)	3.35	4.99 (1.05)	5.00 (1.00)	4.89 (1.01)	4.96	20.21***	19.11***	17.51***
8. 섬 세 한	3.25 (1.34)	3.24 (1.32)	3.13 (1.27)	3.21	5.03 (1.09)	4.86 (1.07)	4.87 (1.14)	4.92	18.44***	18.21***	19.24***
9. 품 위 있 는	3.41 (1.11)	3.58 (0.95)	3.49 (0.89)	3.49	4.93 (1.14)	4.97 (1.10)	4.87 (1.07)	4.92	18.36***	18.29***	19.11***
10. 개 성 적 인	2.69 (1.67)	2.68 (1.51)	2.83 (1.43)	2.73	4.90 (1.31)	4.83 (1.37)	4.76 (1.40)	4.83	19.96***	19.33***	17.51***
11. 풍 요 로 운	3.51 (1.17)	3.69 (1.16)	3.61 (1.12)	3.60	4.57 (1.08)	4.75 (1.07)	4.58 (1.07)	4.63	13.43***	13.54***	12.53***
12. 밝 은	3.30 (1.38)	4.24 (1.06)	4.02 (1.05)	3.85	4.03 (1.27)	4.80 (1.00)	4.88 (0.95)	4.57	7.75***	7.78***	11.47***
13. 대 답 한	3.22 (1.22)	3.28 (1.03)	3.20 (1.00)	3.23	4.55 (1.08)	4.50 (1.10)	4.36 (1.11)	4.47	14.75***	15.54***	15.02***
14. 고 전 적 인	2.10 (1.32)	2.22 (1.24)	2.13 (1.26)	2.15	1.76 (1.79)	1.69 (1.76)	1.70 (1.74)	1.72	- 3.00**	- 4.80***	- 4.27***
15. 예 리 한	2.99 (1.30)	2.90 (1.16)	2.94 (1.17)	2.94	4.20 (1.15)	4.07 (1.19)	4.00 (1.16)	4.09	13.44***	13.13***	12.41***
16. 푸 근 한	3.02 (1.21)	2.74 (1.22)	3.08 (1.05)	2.95	4.12 (1.21)	3.79 (1.39)	4.04 (1.18)	3.98	12.27***	11.20***	12.00***
17. 따 뜻 한	3.01 (1.29)	2.53 (1.43)	3.15 (1.22)	2.90	3.95 (1.10)	3.49 (1.74)	4.32 (1.22)	3.92	10.67***	9.34***	13.75***
18. 심 오 한	2.93 (1.06)	3.06 (0.86)	3.00 (0.87)	3.00	4.07 (1.08)	3.79 (1.12)	3.84 (1.10)	3.90	14.04***	10.20***	11.61***
19. 화 사 한	3.16 (1.19)	3.11 (1.25)	3.20 (1.21)	3.16	3.74 (1.28)	3.98 (1.43)	3.92 (1.49)	3.88	6.16***	8.88***	7.83***
20. 이 지 적 인	3.19 (1.07)	3.28 (0.94)	3.11 (0.91)	3.19	3.75 (1.52)	3.71 (1.39)	3.56 (1.43)	3.67	5.67***	5.40***	5.53***
21. 찬 란 한	2.87 (1.17)	2.86 (1.04)	2.87 (1.03)	2.87	3.48 (1.11)	3.69 (1.19)	3.77 (1.12)	3.65	7.75***	10.97***	12.58***
22. 노 숙 한	3.07 (1.02)	3.25 (0.94)	3.14 (0.97)	3.15	3.54 (1.37)	3.62 (1.36)	3.59 (1.31)	3.58	5.46***	5.20***	5.47***
23. 승 고 한	2.70 (0.96)	2.77 (0.88)	2.81 (0.83)	2.76	2.33 (1.41)	2.39 (1.54)	2.59 (1.49)	2.43	- 4.29***	- 4.12***	- 2.45*
24. 경쾌한	3.17 (1.31)	3.23 (1.13)	3.40 (1.17)	3.27	3.33 (1.64)	3.44 (1.77)	3.83 (1.58)	3.53	1.43	1.79	4.10***
25. 유 연 한	2.64 (1.15)	2.55 (1.24)	2.91 (1.19)	2.70	2.58 (2.00)	2.41 (1.93)	2.48 (1.93)	2.49	- 0.50	- 1.32	- 3.79***
26. 앙징스러운	2.61 (1.23)	2.49 (1.06)	2.70 (1.01)	2.60	3.39 (1.25)	3.32 (1.12)	3.50 (1.21)	3.40	8.90***	10.53***	9.56***

*점수범위는 0~6로, 점수3의 어느쪽도 아니다를 중심으로 점수가 높을수록 + 방향의 의미를, 점수가 낮을수록 - 방향의 의미를 지닌다.

※()안에 점수는 SD(표준편차)임

*P<.05 **P<.01 ***P<.001(df=327)

<표5>사용 이미지와 요구 이미지의 제품별 항목별 평균 편차 및 사용 이미지와 요구 이미지간의 차이 분석

직관적으로 파악하기에는 조금 불편이 있다.

따라서 인자 분석을 행하여 기본적인 가치 척도를 찾아내고, 그 의미를 논의했다.

<표7>은 제품별, 요구 이미지의 인자 부하량(a)을 구한 것으로서, 제품별 1이상의 고유가치를 가진 3인자만 제시하였다.

T.V제품에 있어서는 기여율이 I인자 49.1%, II인자 11.9%, III인자 9.5%로 3인자까지의 기여율이 70.5%이었다. 부하량이 .40이상의 높은 것은 I인자에서 ①질이좋은(.73), ②좋은(.65), ③세련된(.73), ⑤멋진(.51), ⑥친근감이있는(.55), ⑦참신한(.55),

⑧섬세한(.47), ⑨품위있는(.60), ⑩개성적인(.53)으로 II인자에서 ⑪풍요로운(.66), ⑬대담한(.54), ⑮예리한(.56), ⑯심오한(.60)으로, III인자에서 ⑫밝은(.49), ⑫푸근한(.43), ⑰따뜻한(.64)으로 나타났다. 냉장고 제품에 있어서는 기여율이 I인자

49.0%, II인자 14.9%, III인자 9.4%로
3인자까지의 기여율이 73.3%이었다. 부하량이
·40%이상의 높은 것은 I인자에서
⑪풍요로운(·59), ⑬대담한(·62),
⑮예리한(·49), ⑮심오한(·60)으로, II인자에서
①질이 좋은(·73), ②좋은(·67), ③세련된(·53),
⑥친근감있는(·42), ⑨품위있는(·41)으로,
III인자에서 ④산뜻한(·69), ⑤멋진(·48),
⑫밝은(·72)으로 나타났다.

세탁기 제품에 있어서는 기여율이
I인자 52.2%, II인자 14.9%, III인자 10.5%로,
3인자까지의 기여율이 76.6%이었다. 부하량이
·40 이상의 높은 것은 I인자에서 ①질이
좋은(·65), ②좋은(·65), ③세련된(·72),
⑤멋진(·51), ⑥친근감있는(·56), ⑦참신한(·42),
⑧섬세한(·46), ⑨품위있는(·55),
⑩개성적인(·51)으로 II인자에서
⑪풍요로운(·55), ⑬대담한(·66), ⑮예리한(·54),
⑮심오한(·41)으로, III인자에서 ④따뜻한(·66),
⑤멋진(·43), ⑫밝은(·62)으로 나타났다.

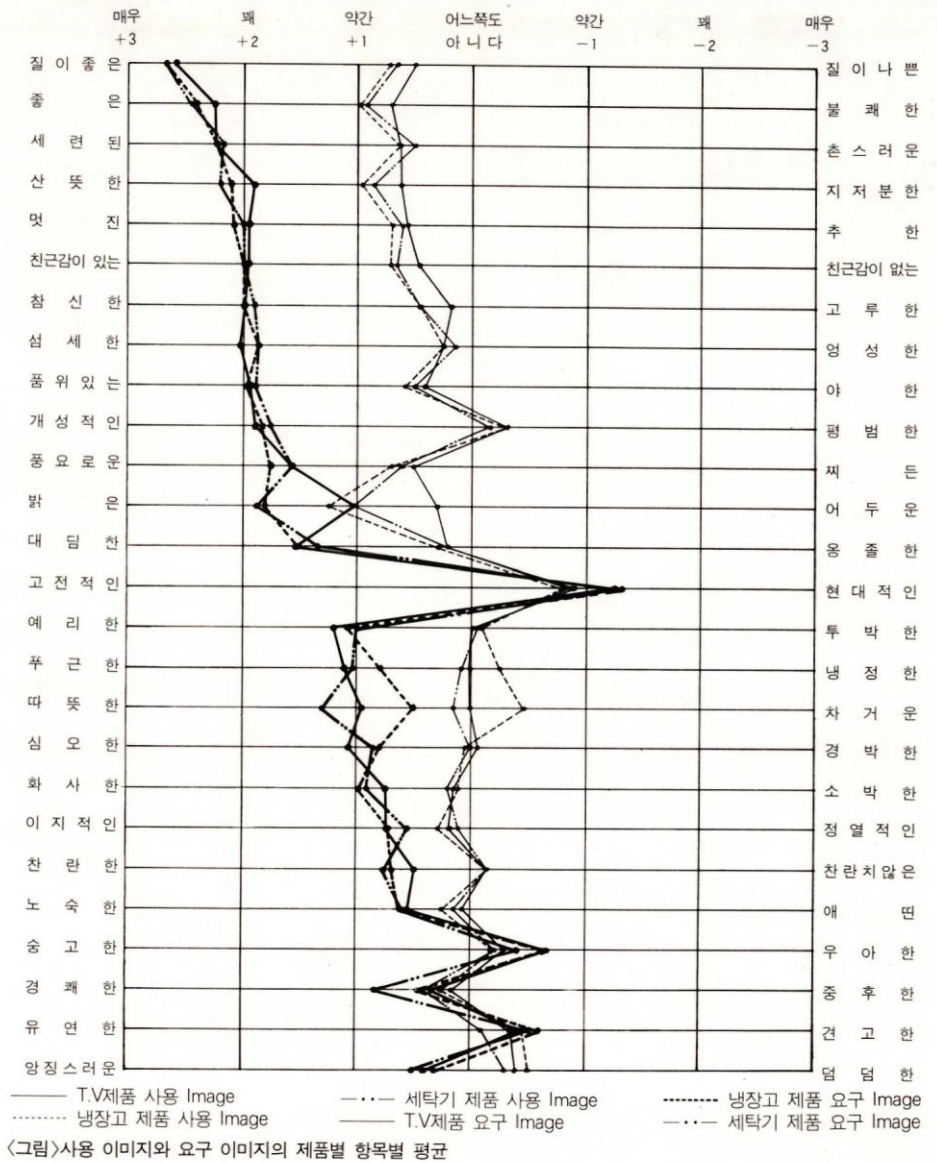
여기에서 제품별 3인자를 위의 부하량이
높은 이미지로 함께 비교하여 보면, T.V,
세탁기 제품에서의 I, II인자의 이미지가
냉장고 제품에서 II, I인자로 바뀌어
나타났을 뿐, 제품간 3인자가 거의 같은
내용의 이미지를 갖는 것으로 나타났다.
따라서 3제품에 대한 인자의 의미를 위의
부하량이 높은 이미지로 함께 논의할 수
있겠다.

일반적으로 문화에는 반드시 하나의 특성을
지니는 사고 형태가 주어진다. 그리고 이
사고 형태에는 이론적인 측면과 실제적인
측면이 동시에 발휘되는데, 칸트의 의하면 이
두가지 측면이 구현되는 장(場)은 판단력과
비판력, 즉 예술의 영역에 의해 존립한다는
것이다. 이때 예술의 기본 형태는 미감의
유형들을 지니게 되는데, 이 미감은 그 사회가
내포하고 있는 지정화적인 요소와 역사적 흐름,
즉 시·공간의 문맥 속에서 이해되어야 할
것이다.

이러한 논리에서 본다면 I, II, III 3인자
공히 동양권 문화의 특성을 근간으로 해서
서양 문화가 접목된 미감임을 인식할 수 있을
것이다.

질이 좋은, 좋은, 세련된, 멋진, 친근감있는,
참신한, 섬세한, 품위있는, 개성적인의 이미지를
갖는 인자는 유교 철학을 바탕으로 한 “중화미
(中和美)”의 의미를 갖는다.

‘中’은 내적인 것의 의미로서 모든 사물
내지 미의 형태가 표출되기 이전의 무궁한
가능성을 지닌 무(無)의 상태로써, 이 무이며
내적인 것이 일단 표출될 때에는 반드시
절도에 합일하여 ‘화(和)’를 유지하는 것으로써
바로 이 ‘화’가 우리의 시각 앞에 들어내



제 품	구분 항목	주 부		회 사 원		대 학 생		디 자 이 너		F
		\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	
T.V	질이 좋은	5.46	1.06	5.51	.80	5.76	.52	5.65	.72	2.88*
	세련된	5.20	.89	5.05	.95	5.36	.80	5.43	.71	3.59*
	섬세한	4.83	1.23	4.87	1.18	5.30	1.03	4.98	.80	3.82*
	개성적인	4.64	1.47	4.66	1.49	5.17	1.08	5.02	1.12	3.69*
	밝은	4.30	.91	4.27	1.20	4.10	1.29	3.31	1.37	9.89**
	고전적인	2.47	1.86	2.00	1.95	1.35	1.66	1.45	1.44	6.64**
	화사한	4.10	1.03	3.63	1.40	3.82	1.30	3.40	1.17	3.45*
	유연한	2.90	2.06	2.86	1.98	2.08	2.09	2.73	1.65	3.74*
냉장고	질이 좋은	5.73	.61	5.56	.75	5.81	.46	5.62	.68	2.99*
	산뜻한	4.85	.93	5.90	.89	5.29	.82	5.11	.79	4.01**
	섬세한	5.04	1.07	4.63	1.13	5.09	1.02	4.66	.97	4.62**
	노숙한	3.62	1.35	3.84	1.38	3.31	1.36	3.80	1.25	3.27*
	유연한	3.05	2.10	2.53	1.95	2.00	1.91	2.32	1.62	4.15**
세탁기	유연한	3.21	1.93	2.51	1.91	1.97	1.94	2.66	1.76	5.75**

*P<.05 **P<.01 (df = 3/334)

<표6-1>제품별 요구 이미지의 직업간 차이분석

놓여진 유(有)의 상태인 것이다. 이 화의
미감은 완벽한 조화의 상태로써 어느 장소,
어느 시간 속에서도 적용되는 절주(節奏)를
지니는 절대성 미감이다.

풍요로운, 대담한, 예리한, 심오한의 이미지를
갖는 인자는 “유현미(幽玄美)”의 의미를

가지며, 산뜻한, 멋진, 밝은, 푸근한, 따뜻한의
이미지를 갖는 인자는 “노련미”의 의미를
갖는다. 이 두 미감은 도교 철학을 바탕으로
하고 있다.

유교의 중화미가 무에서 유로 표출된
조화에 주안점을 둔다면, 도교의 미감은

구 분	제 품	항 목	남		여		F
			\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	
T.V		참 신 한	5.13	.91	4.88	1.13	4.84*
		밝 은	3.82	1.48	4.20	1.04	7.58**
		따 뜻 한	3.81	1.21	4.07	1.00	4.75*
		이 지 적 인	3.51	1.62	3.95	1.42	6.81**
		노 숙 한	3.72	1.35	3.40	1.37	4.50*
냉장고		경 쾌 한	3.14	1.75	3.49	1.53	3.88*
		질 이 좋 은	5.59	.71	5.76	.56	6.27*
		좋 은	5.30	.94	5.50	.81	4.50*
		예 리 한	3.91	1.16	4.20	1.20	5.01*
		화 사 한	3.77	1.46	4.16	1.37	6.28*
세탁기		노 숙 한	3.79	1.36	3.49	1.34	3.97*
		경 쾌 한	3.06	1.78	3.75	1.70	13.18**
		질 이 좋 은	5.58	.73	5.74	.65	4.79*
		품 위 있 는	4.73	1.05	4.99	1.07	4.84*

*P<.05 **P<.01 (df=1/336)

<표6-2>제품별 요구 이미지의 성별간 차이분석

구 분	제 품	항 목	고 졸		대 재		대 졸		F
			\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	
T.V		질 이 좋 은	5.47	.94	5.74	.57	5.56	.81	3.27*
		참 신 한	4.75	1.23	4.89	1.00	5.18	.98	4.67*
		섬 세 한	4.89	1.20	5.28	.93	4.88	1.14	5.29**
		개 성 적 인	4.48	1.74	5.05	1.13	4.95	1.21	4.18*
		송 고 한	2.64	1.54	2.10	1.37	2.38	1.37	3.32*
		유 연 한	2.80	2.04	2.20	1.99	2.81	1.95	3.58*
냉장고		노 숙 한	3.66	1.44	3.33	1.31	3.85	1.32	5.00**
		섬 세 한	5.00	.98	4.98	1.09	4.69	1.08	3.22*
		산 뜻 한	4.92	.91	5.28	1.84	5.01	.86	4.80**
세탁기		유 연 한	2.57	2.03	2.13	1.89	2.74	1.89	3.48*

*P<.05 **P<.01 (df=2/335)

<표6-3>제품별 요구 이미지의 학력간 차이분석

제품 인자	T·V			냉 장 고			세 탁 기		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1. 질 이 좋 은	.73 *	.08	.04	.06	.73*	.06	.65*	.11	.09
2. 좋 은	.65 *	.12	.17	.12	.67*	.20	.65*	.09	.08
3. 세 련 된	.73 *	.21	.06	.28	.53*	.22	.72*	.25	.16
4. 산 뜻 한	.38	.20	.38	.19	.25	.69*	.33	.22	.66*
5. 멋 진	.51 *	.28	.18	.24	.33	.48*	.51*	.27	.43*
6. 친근감이 있는	.55 *	.28	.18	.33	.42*	.20	.56*	.14	.24
7. 참 신 한	.55 *	.31	.01	.32	.36	.10	.42*	.35	.17
8. 섬 세 한	.47 *	.16	.14	.36	.37	.20	.46*	.23	.11
9. 품 위 있 는	.60 *	.17	-.05	.29	.41*	.10	.55*	.20	.18
10. 개 성 적 인	.53 *	.16	-.04	.24	.29	.02	.51*	.22	-.05
11. 풍 요 로 운	.25	.66*	.16	.59*	.24	.12	.27	.55*	.14
12. 밝 은	.05	.00	.49*	.08	.09	.72*	.18	.06	.62*
13. 대 담 한	.39	.54*	-.01	.62*	.25	.12	.24	.66*	.04
14. 고 전 적 인	-.05	-.07	-.00	-.00	-.11	-.16	-.19	-.14	-.12
15. 예 리 한	.32	.56*	.09	.49*	.15	.12	.30	.54*	.09
16. 평 균 한	.25	.30	.43*	.26	.19	.05	.09	.25	.02
17. 따 뜻 한	.07	.01	.64*	-.01	.02	.12	.13	.10	.21
18. 심 오 한	.21	.60*	-.06	.60*	.01	.00	.13	.41*	.07
19. 화 사 한	.17	.02	-.05	.05	.11	.13	.21	.05	.08
20. 이 지 적 인	.21	.25	-.20	.34	.02	.12	.10	.09	.02
21. 찬 란 한	.13	.13	.09	.30	.08	.28	.13	.39	.24
22. 노 숙 한	.09	.17	-.18	.23	.13	.01	.08	.27	.14
23. 송 고 한	-.20	.05	.08	.09	-.09	-.05	-.04	.09	-.06
24. 경 쾌 한	.04	-.02	.05	-.10	.09	.06	.06	.08	.08
25. 유 연 한	-.08	.06	.03	.06	-.12	-.05	-.12	.03	-.10
26. 양 정 스 러 운	.06	.09	.08	.22	-.03	.04	.01	.03	.09
기 여 율(%)	49.1	11.9	9.5	49.0	14.9	9.4	51.2	14.9	10.5

*a<.40

<표7>제품별 요구 이미지의 인자부하량(a)

무에서 유로 나아간 상태에서 다시 무로 역현상한 미감이다. 이때 공간적인 역현상을 일으키는 것이 유현미라면 시각적인 역현상을 일으키는 것은 노련미로 볼 수 있다.

유현미는 드러난 유의 조화보다, 그 유가 깊이를 더하여 공간적으로 함축성을 가지며 끝내는 숨어 들어가 오히려 크기를 가늠하지 못하도록 무게를 지니는 미감으로서, 드러난 조화보다는 깊이와 무게를 동시에 갖게 되는 함축미인 것이다.

노련미는 중화미의 조화를 한층 더 멋있고 기발하게 승화시킨 미감이다. 즉, 조화를 깨뜨려서 부조화 속에서 강력한 매력을 포착하는 미감으로 기능적, 역동적, 시간적 미감인 것이다.

여기에서 중화미의 인자인 요구 이미지 측정치의 높은 것과 일치하므로 응답자의 공통된 평가성 요구 인자라 할 수 있다. 또한 유현미 인자는 고급 이미지의 고귀성 인자와, 노련미 인자는 고급 이미지의 이락성 인자와 같은 이미지를 갖는 것으로 나타났다.

V. 결론

생활자가 갖고 있는 고급 이미지와 T.V, 냉장고, 세탁기 3제품에 대한 시각적 요구 이미지를 함께 고찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

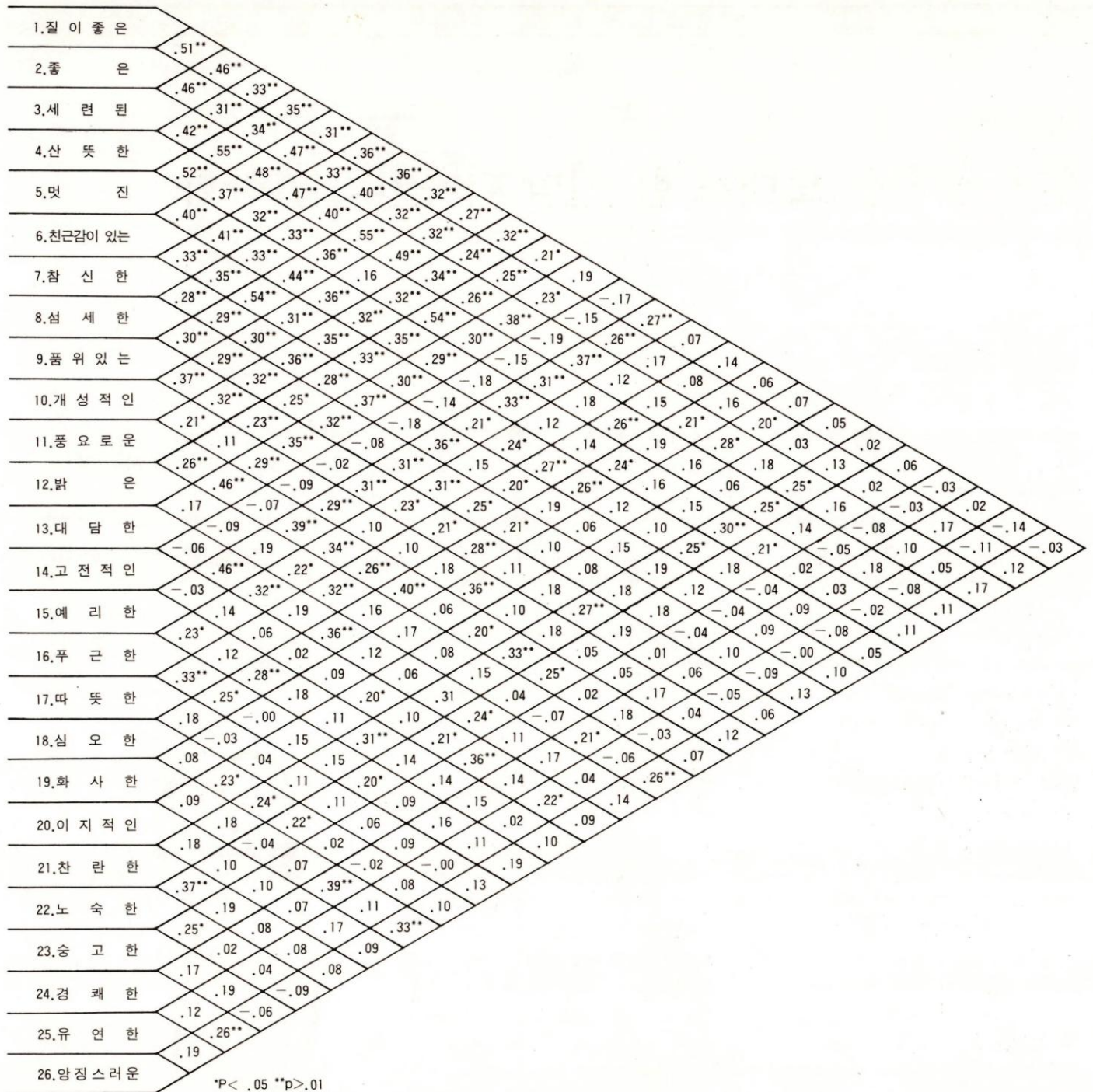
- 1) 생활 의식이 고급화 경향에 있다고 하지만, 제품에 대해 요구하고 있는 시각 이미지가 반드시 고급스러운 것은 아니었다.
- 2) 3제품이 각기 다른 기능을 갖고 있음에도 불구하고 기능에 관계없이 시각적 요구 이미지는 공통적이었다.
- 3) 강하게 요구하고 있는 시각 이미지는 “질이 좋은”, “좋은”, “세련된”, “산뜻한”, “멋진”, “친근감이 있는”, “참신한”, “섬세한”, “품위있는”, “개성적인” 것으로 나타났다.
- 4) ‘3)’의 강하게 요구하고 있는 시각 이미지들간의 상관 또한 강하게 나타났으며, 이것들의 고급 이미지간의 상관에서도 강한 관련을 갖는 것으로 나타났다.
- 5) “밝은”, “따뜻한”이 사용 이미지와 요구 이미지의 측정치 양쪽 모두에서 제품별로 큰 차이를 나타냈다.
- 6) 냉장고 제품에서 “따뜻한”의 이미지를 요구하고 있는 것으로 나타났다.
- 7) “경쾌한”, “전고한”은 대부분이 만족하고 있는 것으로 나타났다.
- 8) 전반적으로는 여자 대학생이 제품에 대한 시각이미지를 강하게 요구하고 있으며, 대졸 회사원은 “노숙한”, “참신한”의 이미지를 강하게 요구하고 있는 것으로 나타났다.
- 9) “밝은”, “화사한”의 요구 이미지 측정치가

〈표 8-1〉TV제품에 대한 요구 이미지간의 상관계수(r)Matrix

본 연구의 결과로 나타난 것 가운데 “밝은”, “따뜻한”이 제품별로 큰 차이를 보이면서 서로간의 상관이 강하게 나타난 점을 규명할 수 있는 추후 연구가 요청된다.

〈표 8-2〉냉장고 제품에 대한 요구 이미지간의 상관계수(r) Matrix

1. 和田陽平・大山正・今井省吾
「感覚・知覚ハンドブック」, 東京: 誠信書房,
1969.
2. 工業デザイン全集編集委員会, 「理論と歴史」.
「工業デザイン全集」, 1.
東京: 日本出版サービス, 1982.
3. 工業デザイン全集編集委員会, 「製品計画」.
「工業デザイン全集」, 2.
東京: 日本出版サービス, 1982.
4. 高田公理, 「流行の社会学」.
東京: PHD研究所, 1985.
5. Beakley, George C; and Chillon, Ernest G.
Design: Serving the Needs of Man. Rev.ed.
New York: Macmillan, 1974.
6. Dondis, Donis A. A Primer of Visual Literacy.
Rev.ed. New York: The MIT Press, 1974.



〈표 8-3〉세탁기 제품에 대한 요구 이미지간의 상관계수(r) Matrix

ABSTRACT

Overview on the Visual Image of Products

This study defines consumer objectives for product quality and variety on the basis of product visual imagery. It includes factors such as; 1. the consumers' quality image of a certain product and 2. the promotional needs of visual presentation by TV and newspapers. It analyses the many attributes of a product by an analytical scale or matrix.

From our study we can perceive that the wish for high product quality is more important than the appearance imagery

which we demand from the product. Secondly, we see that we demand image similarity from products even when they are products with differing functional capabilities. Thirdly, it is clear that the attributes most highly desired are emotionally qualitative, such as refined style, fresh in color, smart socially and individual or unique.

Women College students have very strong visual image requirements often different from the housewife and of more

importance, too often, totally different from the designer's visual intent.

The many factors or attributes can be distilled or abstracted to indicate three essential image qualities. Firstly the quality of appearance and visual imagery; secondly the quality of functional expression in ergonomics, reliability and long-life strength and thirdly, the quality of value-for-money.

정부미 이용하여 불가안정에 기여하자

인간 공학을 토대로 한 신발 디자인의 과학화

한 상 덕 한국신발과학연구소장 • 대한인간공학회 부회장

발은 보행에 있어서 합리적이고 이동 운동을 추진하는 생체 방어기구로서 에너지 최유효 사용의 법칙을 토대로 한 생리적으로 종합적인 메카니즘에 의한 행동 기관이다.

이것은 생체를 지지 보호하고 전신의 축도라고 할만큼 우리 생활에 있어서 차지하는 비중이 큰 기구(機構)이다(그림 참조).

그리고 인간 생명력의 원천이 되는 에너지의 저장 기능과 생산 기능을 담당하는 오장육부를 비롯하여 인간 자세의 균형을 유지 보존하는 척추에까지 연결되는 족저부에는 그림3에서 볼 수 있는 바와 같이 수많은 신경반사대(神經反射帶)가 분포 조직되고 있는 행동 기관이다.

그리고 발은 우리 몸 전체의 1/4에 해당되는 52개의 뼈와 뼈가 서로 연결되는 60개의 관절과 214개의 인대, 38개의 근육을 비롯한 수많은 혈관과 신경으로 구성되어 있는 부위로, 변수가 많은 삼차원적인 공간내에서의 운동을 하는 생체 방어 기구로서의 행동 기관이다.

이와 같이 비중을 크게 차지하는 발의 보호 도구로서의 신발 제품 설계의 과학화는 제품의 3대 속성인 기능성, 경제성, 미관성을 고려해야 한다. 그중에서도 제품 설계 아이디어를 착상할 때는 제일 먼저 기능성에 중점을 두어 생체 방어 도구로서 손색이 없는 신발이 상품화되도록 하여야 한다.

기능성의 추구를 위해서는 인간공학을 토대로한 물리적 기능, 생리적 기능, 심리적 기능, 사회적 기능 등의 정합을 꾀하고 인간의 특성을 제품에 반영시켜 정확성, 안정성, 쾌적성을 발현시켜야 한다.

그러나 기능성에 있어서 뛰어난 제품이라 할지도 가격이 너무 비싸거나 인간이 추구하는 정서적 감각에 있어서 결핍되기 쉬운 미적 감각이 결여된다면 제품으로서의 가치는 상실하게 된다.

이와 같이 신발의 설계는 쉬운 것 같으면서도 아주 어렵다. 이와 같은 어려움을

해결하기 위해서는 먼저 인간공학과 관련되는 보행공학, 자세공학, 생리해부학, 생체 정지학, 물리학, 생체기구학 등을 토대로 제과학에서 소구되는 인간 요소의 변수를 통해 족저부에 미치는 영향이 가장 큰 발을 구성하는 뼈, 관절, 근육, 인대, 혈관, 신경 등에 대한 생리 해부학적 측면까지 통찰하고 구성되는 각 조직의 정합 요소를 인간공학적으로 규명하여야 한다.

우리 몸을 받쳐주는 족저부에 가해지는 부담을 고르게 분산되도록 족압 분포의 비중이 크게 가중되는 종골직하부(발의 뒤꿈치 밑바닥), 제1,2,3, 중족골직하부(엄지 발가락 밑쪽에 살이 튀어 나온 곳), 제 4,5 중족골 직하부(새끼 발가락 밑쪽 살이 튀어 나온 곳) 위에 해당되는 부위를 보행공학, 자세과학, 생리해부학을 토대로 발 밑에 가해지는 힘을 분력화시켜 발 밑바닥 전체에 균배되도록 설계해야 한다. 이렇게 되면 우리들이 서있거나 보행할 때 우리 몸의 체중을 지지 보호하여 주는 발바닥에 걸리는 족압이 균일하게 되어 생체에 걸리는 부담을 최적화시켜 주므로 우리 생체에 발현되는 이화감이 제거된다.

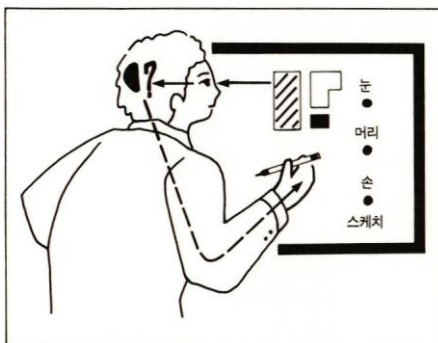
현재 우리들이 발의 보호 도구로서 신고 있는 구두, 운동화의 설계 구조를 분석해 보면 족압을 균일하게 할 수 있는 인간공학을 토대로 하여 제조된 신발은 전혀 없다.

분석한 결과를 간단하게 소개해 보면 신발

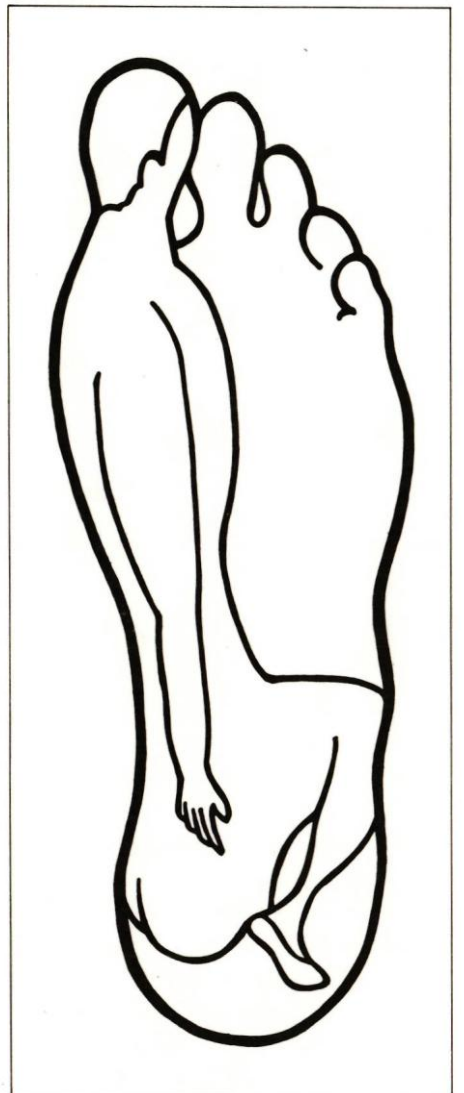
설계 구조에 있어서 기초가 되는

밑바닥에 충격을 완화하여 주는 휴일라마저 사용하지 않은 신발이 대부분이었다.

그뿐만 아니라 밑창의 재질이 일률적으로 균일하게 설계되고 있다. 따라서 생체역학과 생리해부학적 측면을 토대로 하여 분석하면 오래 서있거나 오래 보행하거나 런닝할 때 발 밑바닥 세 부위에 족압이 심하게 걸려 심한 경우 통증이 유발된다.



〈그림1〉I.D. 아이디어 방식



〈그림2〉발바닥은 전체 생체의 축도

이런 증후가 발바닥에만 그치는 것이 아니고 우리 몸 전체에 파급된다. 그 결과 우리 생체에 피로를 가중시키게 된다.

발바닥에 걸리는 부하는 발바닥에 통증을 유발할 뿐만 아니라 그림 4에서 볼 수 있는 바와 같이 그 여파는 장단지, 허리, 어깨, 목덜미, 두부까지 미치게 된다.

이와 같은 생체에 발생되고 있는 이화감을 덜어 줄 수 있는 신발을 설계하기 위해서는 필연적으로 과학화에 원동력이 되는 주변의 여러 학문이 뒷받침되지 않으면 문제는 영원히 해결되지 못한다.

발바닥에 걸리는 족압 분포를 해부역학을 토대로 하여 조사 분석한 결과, 그림 4에서 볼 수 있는 바와 같이 엄지발가락 밑쪽 살이 튀어 나온 곳에 34%, 발 뒤꿈치 밑바닥에 40%의 비율로 생체 압력이 발에 가해지고 있기 때문에 신발의 설계가 위에서 말한 여러 관련 인접 학문을 토대로 하여 설계되지 않으면 생체에 이화감을 유발시켜 척추에 충격을 주고 심한 요통이 유발된다.

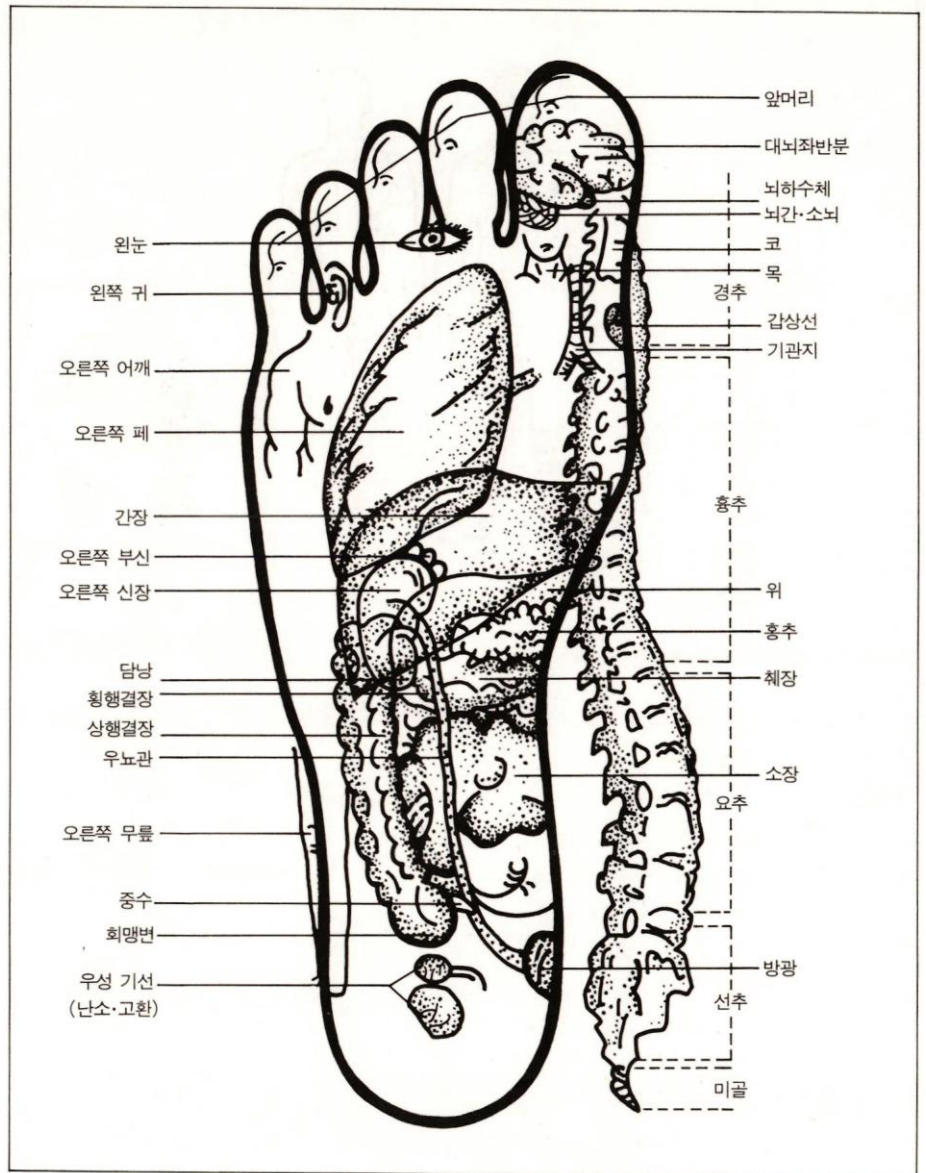
이와 같은 논리를 토대로 하여 생각해 보면 우리 인간의 80%가 요통을 앓은 경험이 있다는 사실도 그 이유가 있다고 생각된다. 특히 생체에 항진의 저항력이 있는 젊은이들에게는 그 징후가 있어도 생체의 특징(내구력)이 발현되지만 생체에 변화를 가져오는 40세를 고비로 그 증후가 나타난다고 한다.

이와 같이 우리 생체에 발현되는 여러 가지의 문제를 해결하기 위하여 앞에서 밝힌 인간공학과 그 학문과 관련되는 주변 학문의 이론을 토대로 하였다. 즉 족부에 걸리는 부담은 물론 발목과 무릎 관절을 보호하고 보행의 악습을 교정하여 신발 마모의 불균형을 교정하고 보행, 운동할 때 심한 충격으로 인하여 발생하는 요통 내지는 뇌의 진동으로 뇌의 활성 레벨을 저하시키는 요인과, 앞서 밝힌 생체에 미치는 각종 이화감을 방지할 수 있는 충격 흡수 기능을 보완할 수 있는 설계 지표를 수립하였다.

설계는 자료인간공학, 운동역학, 생리해부학, 보행공학, 자재과학을 토대로 한 새로운 소재를 개발하여 신발 설계 구조를 직렬과 병렬 방식으로 채택하여 복합 혼용 설계의 표준화를 기하였다.

그리고 에너지 사용의 유효 법칙을 도입, 우리들이 보행할 때 걸리는 에너지 코스트를 절감하기 위하여 최경량 소재 개발에 역점을 두고 새로운 경량 소재를 사용하여 신발에 경량화를 꾀하였다.

신발 경량화의 필요성은 신발 무게를 100g 경감시켰을 때 우리 생체에 걸리는 에너지 코스트가 1% 절감된다. 다시 말하면 우리가



〈그림3〉 발 밑에 분포된 장기, 신경반사대 위치

하루에 필요로 하는 에너지가 200이었는데 2%의 에너지가 절감된다는 것이다. 즉, 에너지의 절감은 우리 생체의 피로를 그만큼 덜어 주고 보행이나 운동할 때 경쾌감을 줌은 물론 동작 경제의 효율화를 꾀하고 발과 요천골, 신경에 걸리는 부담이 격감되어 허리 부위가 강화된다.

실험 결과 분석

인간공학과 관련 주변 학문을 토대로 하여 과학적으로 설계 개발한 신발을 오실로스코프에 의한 계기 실험과 관능 실험을 통하여 얻은 데이터로 분석한 결과 〈표〉1과 같이 나타 났다.

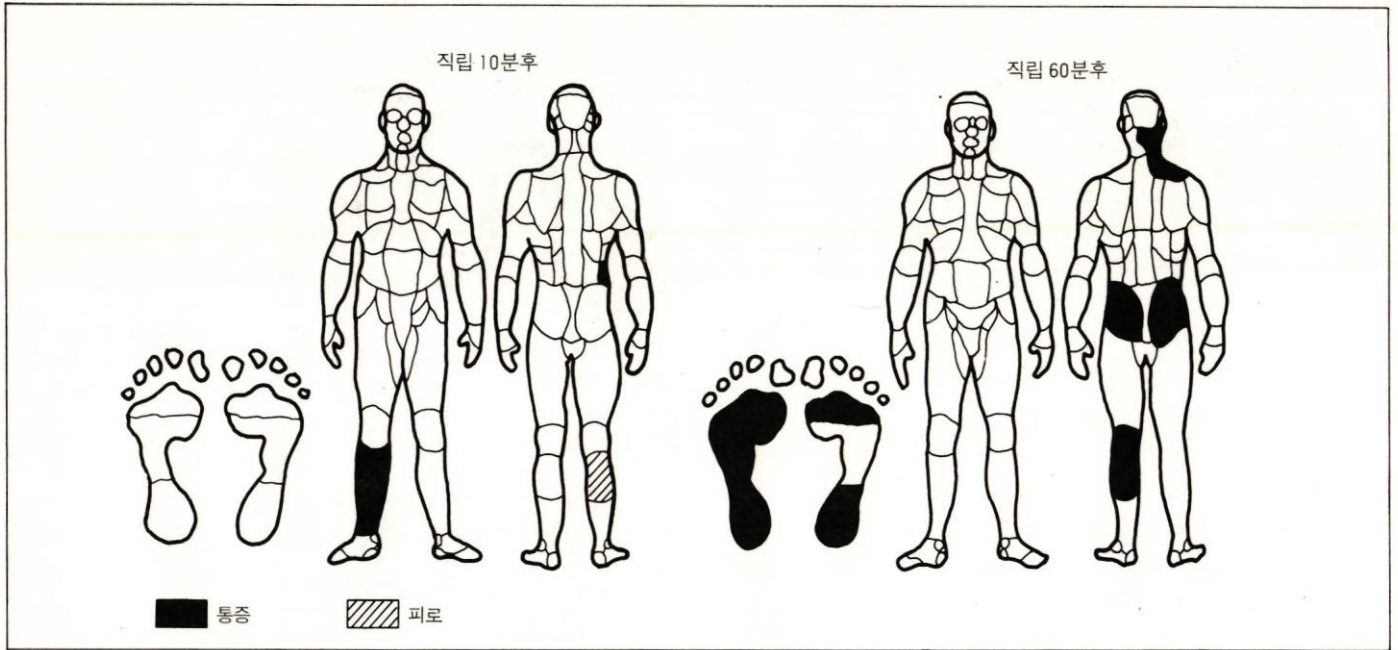
1. 관능 실험 결과

관능 실험에 의하여 조사 분석하여 나타난 결과를 항목별로 분석 해보면 다음과 같다.

“발이 편안한가”의 물음에 있어서는 피조사 대상자 156명 가운데 93.6%에 해당되는 146명이

편안하다고 응답하였고 나머지 6.4에 해당되는 10명이 모르겠다고 대답하였다. “엄지발바닥 밑과 새끼발바닥 밑, 뒤꿈치 밑 발바닥에 부담을 느끼는가”의 물음에 대해서는 피조사 대상자 156명 중 89.7%에 해당되는 140명이 부담을 전혀 느끼지 않는다고 말하고 나머지 10.3%에 해당되는 16명의 피실험자가 모르겠다고 대답하고있어 위에서 설명한 “발이 편안한가”의 항목에 비하여 3.8%에 해당되는 6명의 피실험자가 더 많이 나타나고 있음을 보이고있다. “발이 편안한가”의 조사 항목에 비하여 더 많은 사람이 나타나고 있는 원인은 피험자 가운데 보행 자세가 어린 시절부터 나뉘었던 것으로 분석되었다.

그리고 “보행할 때와 쉴때 발바닥이 편안한가”의 물음에 대하여 피실험 대상자 156명 가운데 97.4%에 해당되는 152명이 편안하다고 분석되었고 2.6%에 해당되는 4명만이 모르겠다고 대답하고 있었다. “신발을 신고 다닐 때 발바닥이



〈그림4〉 60분간 직립 자세 때의 자각 증상의 변화

폭신폭신했다”에 대한 조사 항목에서는 피조사 대상자 156명 전원이 그렇다고 대답했다. 전원이 폭신폭신했게 느꼈던 요인은 다른 신발 설계와는 달리 신발 안에 까는 깔창에 라텍스폼지를 사용하여 보행할 때 복원성을 유지할 수 있도록 한 특수 깔창을 사용한 것이 그 핵심 요인이 되었다고 생각된다.

그리고 그 다음 항목으로 신발을 신었을 때 피로감의 유무에 대한 물음에는 156명의 피실험 조사 대상자 가운데 91%에 해당되는 142명이 발에 피로를 느끼지 않은 것으로 나타나고 6.4%에 해당되는 10명만이 모르겠다고 대답하고 있었다.

본 조사 항목에서는 I.S.O표준화 위원회에서 실험 권장하고 있는 Smith and Evans 효과의 원리에 따라 피실험자 전원에게 자신들이 통상 신고 있는 신발의 사이즈보다 한 사이즈 위로 신고하도록 하고 약 30보 정도 워킹을 시킨 뒤 신발의 착화감에 있어서 최적함을 인정한 신발을 신고하도록 한 결과라고 분석된다.

발의 피로감의 가중은 아무리 과학적으로 충격을 완화시킬 수 있도록 설계하였다 하더라도 신발이 작을 때는 발의 조임으로 인하여 발에 정맥의 유증이 발생되어 혈액 순환을 악화시키기 때문에 피로감을 가중시키게 된다.

그리고 다음 항목으로서 “다른 신발로 바꾸어 신었을 때 갈아신은 신발이 불편한가”의 물음에 대하여 피실험자 156명 가운데 92.3%에 해당되는 144명이 불편하다고 응답하고 3.8%에 해당되는 6명의 피실험자가 실험으로 신은 신발보다 나쁘다고 응답하고 있으며, 3.8%에 해당되는 6명의

설문항목	구 분		
	좋다	나쁘다	모르겠다
발이 편안한가?	146 (93.6)		10 (6.4)
엄지 발바닥 밑과 새끼발바닥 밑, 뒤꿈치 밑 발바닥에 부담을 느끼는가?	140 (89.7)		16 (10.3)
보행할 때, 뒹 때, 발바닥이 편안한가?	152 (97.4)		4 (2.6)
신발을 신고 다닐 때 바닥이 폭신했는가?	156 (100)		
발의 피로감은?	142 (91.0)	4 (2.6)	10 (6.4)
다른 신발로 바꾸어 신었을 때 갈아 신은 신발이 불편한가?	144 (92.3)	6 (3.8)	6 (3.8)
다른 신발과 비교할 때 아주 편안한 신발이라고 생각되는가?	144 (92.3)	6 (3.8)	6 (3.8)
신발을 신었을 때 발뒤꿈치에 부담감은?	124 (79.5)	22 (14.1)	10 (6.4)
신발 밑바닥의 마모 상태가 다른 신발에 비하여 고른가?	122 (78.2)	20 (12.8)	14 (9.0)
신발의 무게가 다른 신발에 비하여 가벼운가?	152 (97.4)		4 (3.0)
보행할 때 다른 신발과 비교하여 미끄러지는 일이 있었는가?	148 (94.9)	4 (2.6)	4 (2.6)
보행할 때 다른 신발과 비교해 경쾌감을 느꼈는가?	150 (96.2)		6 (3.8)
보행할 때 다른 신발에 비하여 발가락 부위에 굴곡성이 아주 좋다고 느꼈는가?	152 (97.4)		4 (2.6)
신발에 악취는?		144(92.3)	6(3.8)

〈표〉관능 실험 결과

피실험자가 모르겠다고 대답하고 있어 다른 설문 항목에 비하여 흥미로운 사실이 발견되었다.

왜냐하면 우리들이 통상 신발을 갈아 신으면 갈아 신은 신발이 종래 신고 있던 신발에 비해 그리 불편하지 않은 것으로 선행 연구자들에 의하여 발표된 바 있기 때문이다.

그러나 이 조사에 있어서 밝히고 있는 다른 신발로 바꾸어 신었을 때 갈아 신은 신발이 불편하다고 호소하고 있는 핵심적인 요인은 앞서 밝힌 바 있는 설계 과정에서 신발을 족압에 걸리는 부위에 따라 다르게 설계를 하여 족압을 분산시키기 때문이다.

그리고 다음 조사 항목으로서 “다른 신발과

비교해서 아주편안한 신발이라고 생각되는 가"에 대한 물음에서 피실험자 156명 가운데 92.3%에 해당되는 144명이 편안한 신발이라고 대답하고, 그와는 반대로 편안하지 않다고 대답한 사람과 잘 모르겠다고 대답한 피실험자는 각각 3.8%인 6명으로 나타났다.

다음 조사 항목으로 "신발 밑바닥의 마모 상태가 다른 신발에 비하여 고르게 마모되고 있는가"에 대한 물음에 대해서는 피실험자 156명 가운데 78.2%에 해당하는 122명이 고르게 마모하고 있다고 대답하고 그와 반대로 피실험자 156명 가운데 12.8%에 해당되는 20명이 그렇지 않다고 응답하고 있으며, 잘 모르겠다고 응답한 피실험자도 9.0%에 해당되는 14명으로 나타나고 있다. 그중 마모가 고르지 아니하다고 응답한 20명의 피실험자들은 보행 습관이 프로네이션(Pronation:內轉) 현상을 유발시키고 있었다. 이러한 사람은 신발 설계를 할 때 프로네이션 현상을 교정할 수 있는 장치 설계를하여 보행할 때와 운동할 때 발에 부담을 덜도록 하여야 한다.

그리고 다음 항목에서 "신발의 무게가 다른 신발에 비하여 가벼운가"에 대한 물음에 대하여서는 피실험자 156명 가운데 97.4%에 해당되는 152명이 가벼운 신발이라고 대답하고, 잘 모르겠다고 대답을 한 사람은 3.0%에 해당되는 4명으로 나타났다. 이 항목에서 신발 무게가 다른 신발에 비하여 가볍다고 응답 한 데는 본 신발 설계에서 소재를 경량화로 하였기 때문이다.

다음 항목에서 "보행할 때 미끄러지는 일이 있었는가"란 물음에 대하여 피실험자 156명중 94.9%에 해당되는 148명이 미끄럽지 않다고 대답했으며, 미끄럽다는 대답과 잘 모르겠다는 대답은 각기 2.6%인 4명으로 나타났다.

보행할 때 다른 신발에 비하여 미끄러지는 일이 없다는 사실은 본 신발 설계 과정에서 신발의 밑창에 보행 마찰을 고려하여 그에 적응하는 요철 처리를 한 데 그 핵심이 있다. 미끄럽다고 응답한 2.6%에 해당하는 4명의 피실험자를 대상으로 그 원인을 분석한 바, 체중이 아주 경량으로 발에 걸리는 중심이 다른 사람에 비하여 평형을 유지하지 못하고 있는 것으로 나타났다.

그리고 "보행할 때 다른 신발에 비하여 신발의 굴곡성(유연성)이 아주 좋다고 느꼈는가"에 대하여 피실험자 156명 가운데 97.4%에 해당되는 152명의 사람이 굴곡성(유연성)이 아주 좋다고 응답했으며, 2.6%에 해당되는 4명의 사람이 모르겠다고 응답하고 있었다. 왜 다른 신발에 비하여

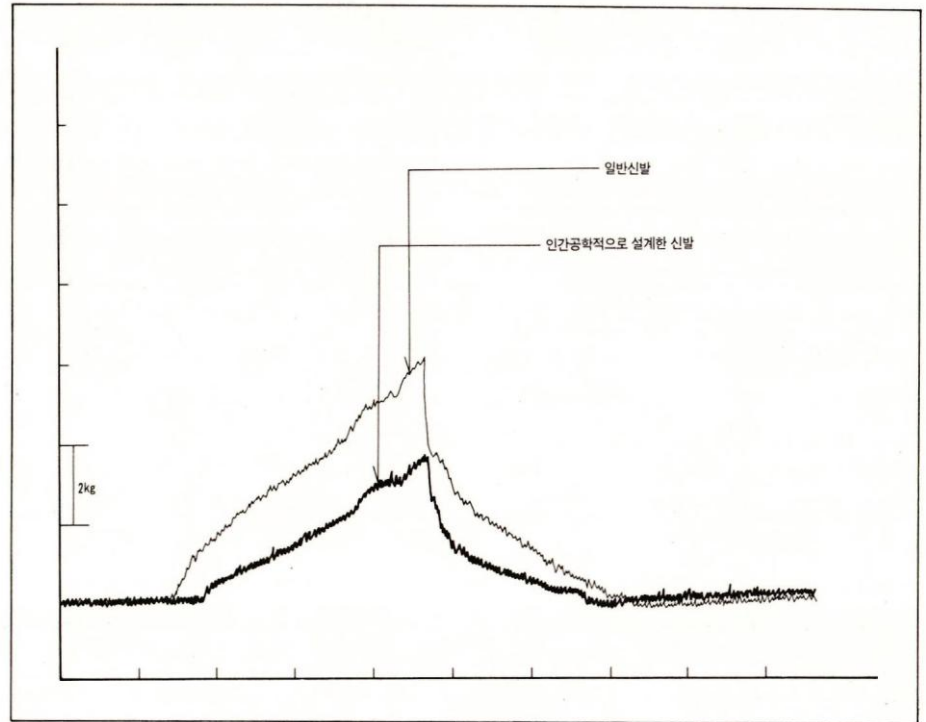
굴곡성(유연성)이 좋은가에 대해서는 그 나름대로 역학적인 설계의 개선에 있다고 본다. 즉, 앞서도 밝힌 바와 같이 신발 설계에 있어서 경량화한 것과 신발 저부에 사용된 모든 소재를 내구성이 유지될 수 있는 유연성을 지니게 설계 목표를 정한 데 있는 것이다. 그리고 2.6%에 해당되는 4명이 잘 모르겠다고 응답하고 있어 그들에 대하여 발의 발달 과정과 현재 발의 해부학적 구조면에 대하여 살펴본 바, 4명 중 2명은 발의 관절 부위에 이상이 있는 것으로 나타나고 나머지 2명은 그 원인을 찾을 수가

없었다.

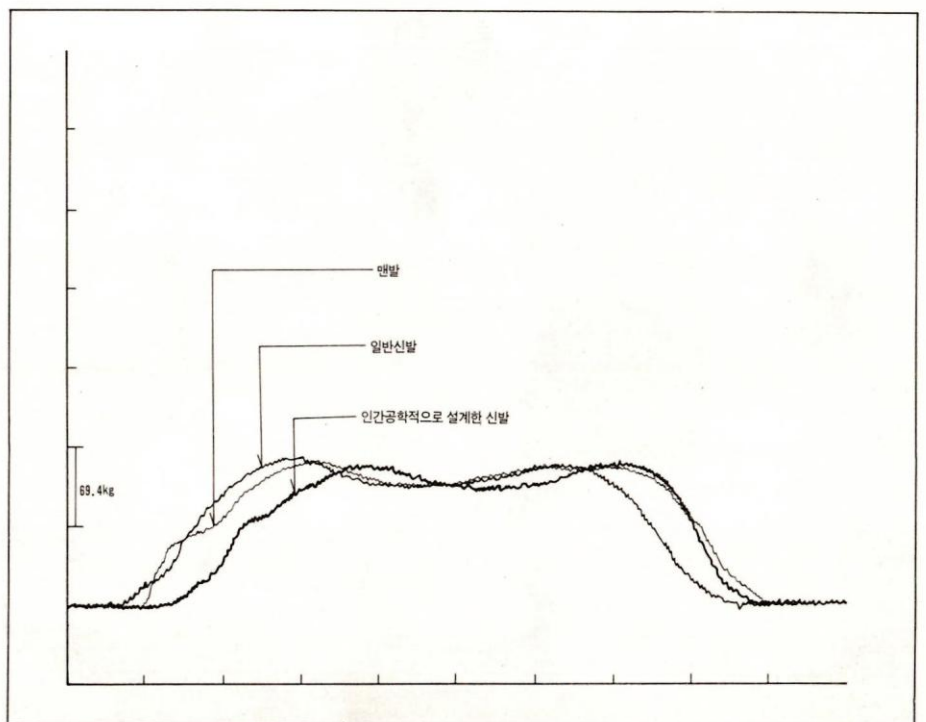
그리고 "보행할 때 다른 신발과 비교해 경쾌감을 느꼈는가"의 물음에 대해서는 피실험자 156명 가운데 96.2%에 해당되는 150명이 그렇다고 대답하고 3.8%에 해당되는 6명이 잘 모르겠다고 대답하고 있다.

그리고 "신발에 악취가 나는가"에 대하여 조사한 항목에 92.3%에 해당되는 144명이 악취가 난다고 대답하고 3.8%에 해당하는 6명이 잘 모르겠다고 대답하고 있었다.

피실험자 156명 가운데 92.3%에 해당되는 144명이 신발에서 악취가 난다고 하는 것은



〈그림 5〉일반 신발과 인간공학적으로 개발 설계한 신발과의 충격 실험 비교



〈그림 6〉일반 신발과 인간공학적으로 개발 설계한 신발과의 굴곡 실험 비교

우리 생체에 300만개에 상당한 땀샘이 분포되고 있어 체온을 조절하는 중요한 기능을 담당하고 있는데, 이 300만개의 땀샘 가운데 행동기관인 손과 발에 우리들이 매일같이 분비하고 있는 땀의 양의 1/3이 나온다고 한다. 특히 발 부위에 나는 땀은 아포그린성 땀으로 우리 생체의 체표면에서 분비되는 아그린성 땀에 비하여 심한 냄새를 내는 생리적인 특성이 있다.

발의 면적을 살펴보면 우리 생체의 7%에 불과하지만 발에는 매 시간당 1Cm²에서 25mg의 땀을 분비하기 때문에 신발의 설계 구조에 있어서 땀을 잘 흡수하는 소재를 사용하게 되면 땀이 많이 신발에 배어 박테리아가 아주 무섭게 번식하여 독한 냄새를 내기 마련이다.

실험 연구 조사에 따르면 발가락에는 1cm²당 1천억 마리의 미생물이 우글거리고 양발에는(발쪽) 1cm²당 5천 2백 9십억 마리의 세균이 우글거리고 있기 때문에 냄새가 나는 것은 당연하다. 이와 같은 조건하에서 냄새를 없애는 것은 아주 어려운 일이다. 최근 다행히도 미국 미생물학자들의 노력의 결과로 발에 번식하는 세균을 막는 항균 처리제(VIKOLZ) 개발되었기 때문에 이를 사용하게 되면 발의 악취도 제거되며, 발에서 번식하는 세균에 의하여 발생하는 무좀도 방지되리라고 생각한다.

피실험자 가운데 냄새가 나는지 잘 모르겠다고 대답한 6명을 조사한 결과, 그 사람들은 전원이 발에서 땀을 분비하는 양이 적은 것으로 나타났다. 그후의 신발 설계에 있어서는 인간과 환경계에 더욱 관심을 두고

연구해야 할 것이다.

2. 계기 실험 결과

앞서 실험한 관능 실험의 결과와 계기 실험을 통하여 얻은 결과의 신뢰성을 검토하기 위하여 실험기기 오실로 스코프와 충격 실험기, 굴곡성 실험기를 이용하여 변수가 많은 삼차원적 공간내에서 운동이 계속되는 보행중 발의 보호 도구로서 신는 신발에 이화감의 발생 유무를 실험하였다.

그림5에서 볼 수 있는 바와 같이 종전에 신고 있는 일반 신발과 인간공학적으로 설계 개발한 신발과의 충격 실험을 비교한 바, 다음과 같이 나타났다.

피실험자는 156명의 피실험자 가운데서 무작위로 추출한 신장 158cm, 체중 59kg, 보폭 66cm, 1분간 보행 110보인 여성을 대상으로 하였다. 피실험자가 통상 신고 있는 신발을 신고 호스 플레이트 위로 견도록 하여 나타난 발에 걸린 부하는 116.44kg으로 나타났고, 인간공학적으로 설계한 신발을 신고 호스플레이트 위로 보행하였을때 나타난 발의 부하는 91.59kg으로 나타났다. 즉, 종래 신고 있던 신발이 24.85kg이라는 부하가 더 걸리고 있음을 알 수 있다.

따라서 피실험자가 종래의 신을 신고 1만보를 보행하였을 때는 인간공학적으로 개발한 신발을 신고 보행하였을 때보다 약 248톤의 압력을 더 받게 된다.

그리고 우리가 보행할 때 보행 동작으로서 나타나는 발의 굴곡의 유연성에 따라 보행 피로에 차이가 난다. 그림6에서 볼 수 있는 바와 같이 종전에 신고 있는 일반 신발과

인간공학적으로 설계 개발한 신발과의 굴곡 실험(유연성)을 비교 실험한 결과 다음과 같이 나타났다.

피실험자는 충격 실험한 신발로 행하였다. 인간공학적으로 개발한 신발을 굴곡성 시험기에서 실험한 결과, 한번 굴곡하는데 걸리는 압력이 3.18kg으로 나타났고 종래 신고 있는 신발은 4.195kg으로 나타나 양쪽 신발을 비교하였을 때 1.15kg의 차이가 있음을 알 수 있다.

피실험자가 하루에 일만보를 보행 하였을 때는 약 11톤의 압력 차이가 있게 된다.

이와 같이 신발의 설계 지표가 과학화되지 아니하고 비과학적으로 되었다면 우리 생체의 방어 기구인 발에 부담을 주게 되어 그 결과는 발에만 그치는 것이 아니라 그 영향이 우리 생체에까지 미친다는 것을 잊어서는 안된다.

앞서 설명한 바와 같이 본 연구 결과, 관능 실험과 계기 실험에서 인간공학을 토대로 하여 설계한 신발과 과학을 토대로 하지 아니한 신발과는 기능면에 있어서 큰 차이가 나고있음을 알게 되었다.

그리고 앞으로 전 국민적으로 번지고 있는 스포츠 열기에 따른 스포츠화의 개발은 종목별로 신발의 과학화 설계가 요망된다.

또한 관능 실험 결과에서 밝혀진 신발의 악취 제거는 위생공학을 토대로 하여 박테리아의 번식을 방지하기 위해 개발된 Vikoldz를 사용함으로써 해결될 것으로 생각된다. ■



레저용 경비행기

미하엘 마르코브스키(Michael A. Markowski)

오락용 비행기는 소형 모터와 행글라이더의 결합에서 나온 것이다. 새로운 초 경비행기는 약 100km를 날 수 있고 시속 80km의 순항 속도를 낼 수 있다.

오래 전부터 항공기 제작의 선구자들은 간단히 비행할 수 있는, 저렴한 가격의 비행기에 관하여 꿈꾸어 왔다. 그러나 라이트(Wright)형제로부터 오늘에 이르기까지 비행기의 발전은 무엇보다도 더욱 크고 기술적으로 발전된 엔진을 개발시키는 방향으로 진행되었다. 그러나 극히 최근에 들어서면서 이러한 기본 개념에 변화가 발생했다. 행글라이더와 소형 모터의 결합은 경비행기를 꿈꾸어 온 오랜 동안의 경비행 숙원을 실현시켰다. 5,000에서 10,000 마르크의 비용이면 시장에 나와 있는 수많은 모델 가운데 한 가지를 살 수 있게 되었다. 비행 기술 습득이 간단하여 쉽게 비행할 수 있는 이 비행기들은 악조건의 풍향 속에서도 활공이 그리 어렵지 않다.

초 경비행기가 등장하기 전에는, 대부분의 비행기들이 상업적 또는 군사적 목적으로 고안, 제작되었다. 개인용 경비행기를 구입하는데 드는 비용은 엄청나기 때문에 단지 극소수의 사람들만이 비행기를 순수한 오락으로 즐길 수 있었다. 이러한 상황에서 초 경비행기가 순수한 오락용 비행기로 개발되어 시장에 나오게 된 것이다. 미국에서는 작년 한 해 동안 다른 어떤 종류의 모델들보다도 이 비행기가 만대 이상 더 많이 팔렸다. 이러한 초 경비행기는 이미 전문적인 목적, 즉 농업 분야에서 농작물의 관리나 화학약품의 공중 살포같은 목적에 이용되고 있다. 한편 이 비행기는 군사 목적으로도 사용되고 있는데, 그 이유는 이 경비행기가 레이더에 포착되지 않기 때문인 것이다. 손쉽게 구입할 수 있는 초 경비행기가

인기를 모으고 있는 또 다른 특징은 비행이 매우 쉽다는 것이다. 한편, 조종사는 조종실에서 가만히 앉아 있는 것이 아니라 피부로 바람을 감지해야만 한다. 이렇게 함으로써 조종사는 행글라이더를 타는 것처럼, 모터의 추진력을 이용하여 활공할 수 있다.

그리고 이 비행기는 밤에는 접어서 집으로 가져갈 수 있도록 만들어져 있다. 오늘날 시장에 나와 있는 대부분의 모델들은 무게가 50~100kg, 날개의 폭이 약 10m, 순항 속도가 약 80km/h이고 추진력이 떨어진 비행기의 경우라도 평균 활공 회수는 아홉번, 상승 속도는 2.5m/sec이다. 또한 이 비행기의 적재 능력은 조종사와 연료를 포함하여 100kg 이상이다.

과거를 되돌아 보면, 초 경비행기는 인간이 직접 하늘을 날으는 방법을 배우려는 시도에서 나왔음을 알 수 있다. 오토 릴리엔탈사(Otto Lilienthal)는 2,000대 이상의 행글라이더를 만들었으며, 오스트레일리아인 로렌스 하그래브(Lawrence Hargrave)는 자신이 만든 고무벨트와 압축 공기 그리고 증기모터에 의해 추진되는 모형 비행기를 하늘에 띄웠다. 그는 또한 나중에 복엽기로 발전된 상자 모양의 연을 발명하였다.

1894년, 미국에서 발행된 항공에 관한 고전인 "날으는 기계의 진보(Progress in Flying Machines)"의 저자인 옥타브 샤프트(Octave Chanute)는 상자 연의 원리에 따라서 소위 말하는 프래트(Pratt)결합, 즉 1844년 철교 강화에 관한 구성 요소로 특허권을 받은 강화용 접목과 교차식 팽창 강선의 결합을 이용하여 행글라이더를 만들었다. 샤프트 글라이더의 두 날개는 팽팽한 철사 수직 받침대에 의해 지탱되고 있는데, 이 받침대는 딱딱하지만 가벼운 구조를 이루고 있다. 이러한 장점 때문에, 라이트형제와 복엽기 제작자들은 샤프트의 기술을 그대로 물려받았다. 이밖에도 글라이더는 안정성을 보다 오래 유지하기 위한 뒷날개와 추진력을

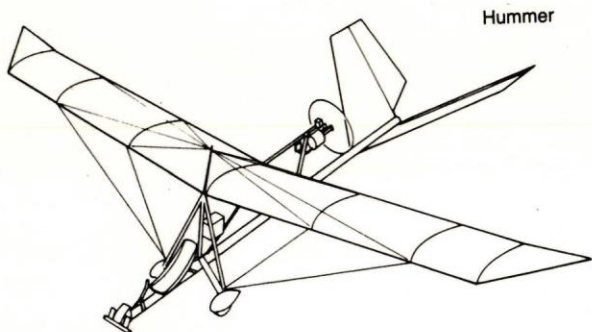
증가시키기 위한 날개 구조를 가지고 있었다.

이런 모든 가능성은 샤프트의 조수였으며, 모터로 추진된 초 경비행기로 인간을 최초로 땅에서 들어 올린 아우구스투스 헤링(Augustus M. Herring)에게서 나온 것이다. 그는 샤프트의 복엽-행글라이더보다 더 진보된 글라이더를 탄생시켰으며, 글라이더의 발전을 도왔고 그것을 공중에 띄웠다. 그는 아래쪽 날개 앞쪽에 두 개의 실린더 압축공기 모터를 설치하였다. 이 두 개의 모터는 직렬로 연결된 50cm 크기의 프로펠러를 추진시키는데, 그 중의 하나는 앞날개에, 다른 하나는 뒷날개에 붙어 있다. 1898년 10월 11일, 헤링은 미시건주의 성 요셉(St. Joseph)에서 글라이더를 공중에 띄워 시속 40km로 거의 80m정도를 비행하였다. 이 때는 단지 무게 중심을 옮겨 글라이더를 조정할 수 있었다. 며칠 후, 그는 다시 비행을 되풀이하였다. 그리고 그는 증기기관의 조립에 착수하여 더욱 큰 비행기를 만들었으나, 1899년의 화재로 소실되었다. 나중에 그는 미국 최초의 비행기 제작사인 H.C.C. (Herring-Curtiss Company)를 설립하였다.

1903년 12월 17일, "Flyer"의 성공적인 시험 비행으로 라이트 형제는 최초로 비행에 성공하였으며, 조종사는 공기 역학적인 날개의 변동을 통해 비행기를 조종하였다. 이로써, 무게 중심 이동을 통한 비행은 더 이상 필요없게 되었다. 결국 "Flyer"는 근대 초 경비행기의 원조인 것이다. 그 이후, 다양한 형태의 선구적인 비행기들이 나타났다.

모터가 달린 글라이더

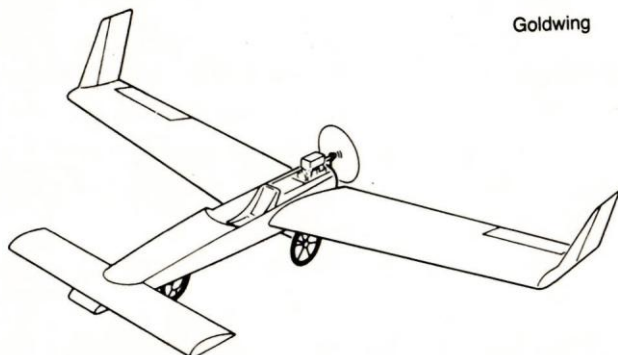
근대 초 경비행기의 역사는 1974년과 1975년 겨울 위스콘신(Wisconsin)에서 시작되었다. 전기 기술자이며 행글라이더 조종사인 존 무디(John Moody)는 복엽 행글라이더 카루스(Carus) II호에다가 12-PS-Go-Kart모터를 장치하였다. 원래 그는



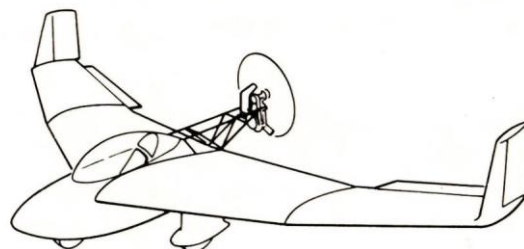
Hummer



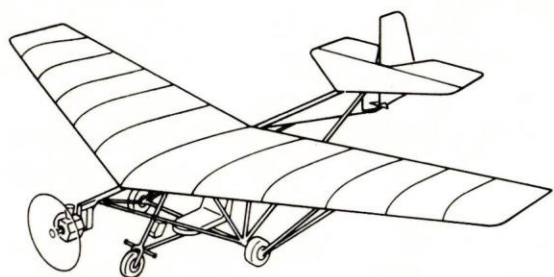
Cloudbuster



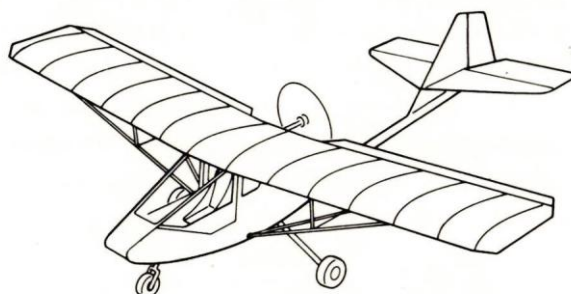
Goldwing



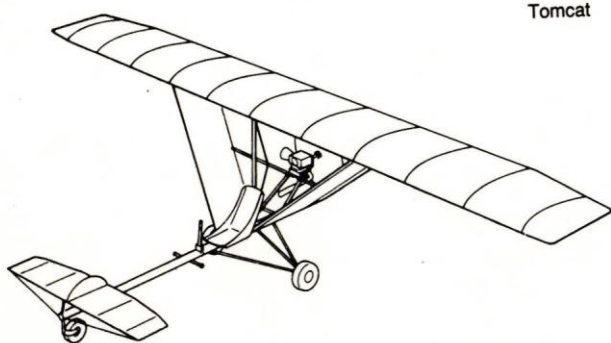
Mitchell U2



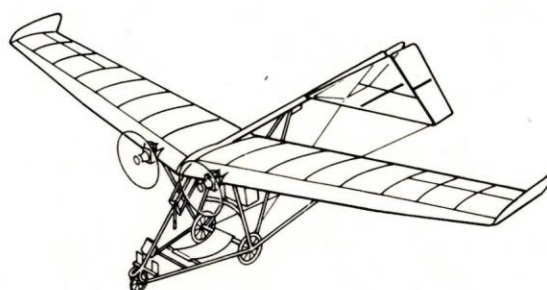
Weedhopper



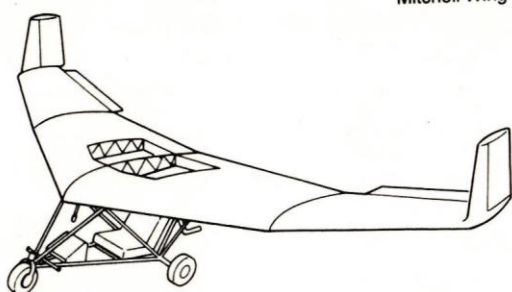
CGS Hawk



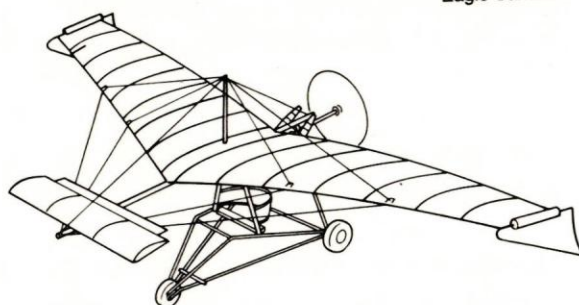
Tomcat



Lazair



Mitchell Wing



Eagle Canard

1. 미국산 초 경비행기들의 10가지 모형들, 전반적으로 날개의 길이는 10m, 중량은 50~100kg 정도이다.

자신의 비행기가 행글라이더로 가능한 한 높이 날기를 바랬다. 그래서 모터를 끄고 바람만으로 비행하였고, 다시 모터를 추진시켜야만 될 때까지 활강하였다. 비행기 제작자들은 곧 새로운 원리를 얻게 되었다. 다시 말해서 그들은 완전히 새로운 비행기, 즉 순수한 행글라이더와는 달리 일종의 추진력에 의해 비행하는 신형 비행기가 탄생할 수 있음을 깨달았다.

그러나 이것만으로는 체공 시간이 길지 못했으므로 실험이 계속되었다. 지속적인 실험을 통하여 연 스타일의 비행체에 엔진을 부착하는 것보다는 초 경비행기 구조가 엔진 부착에 더욱 적합하다는 것이 입증되었다. 1951년, 로갈로 플뤼겔(Rogallo-Flügel), 즉 로갈로(Francis M. Rogallo)와 그의 아내가 특허권을 얻은, 삼각연에 기초한 행글라이더가 등장했다. 모터는 R-F의 수직 주받침대에 고정되었다. 중력 또한, 조종사에게 무중력의 상태가 초래될 때마다 상승 추진 장치는 비행기의 불균형을 잡아주도록 되어 있었다. 그러나 상승 추진 장치는 항상 믿을 수 없을 정도의 결과를 가져왔다. 따라서 조종사는 속수무책이었다. 이러한 이유는 정상적인 비행과는 달리 날개에 예상치 못한 중력이 미쳤기 때문이며, 이러한 상태에서 조종사는 무게 중심 이동을 제대로 수행할 수 없었기 때문이다. 즉, 평탄한 활공 도중에 바람이 불면, 글라이더의 앞 부분을

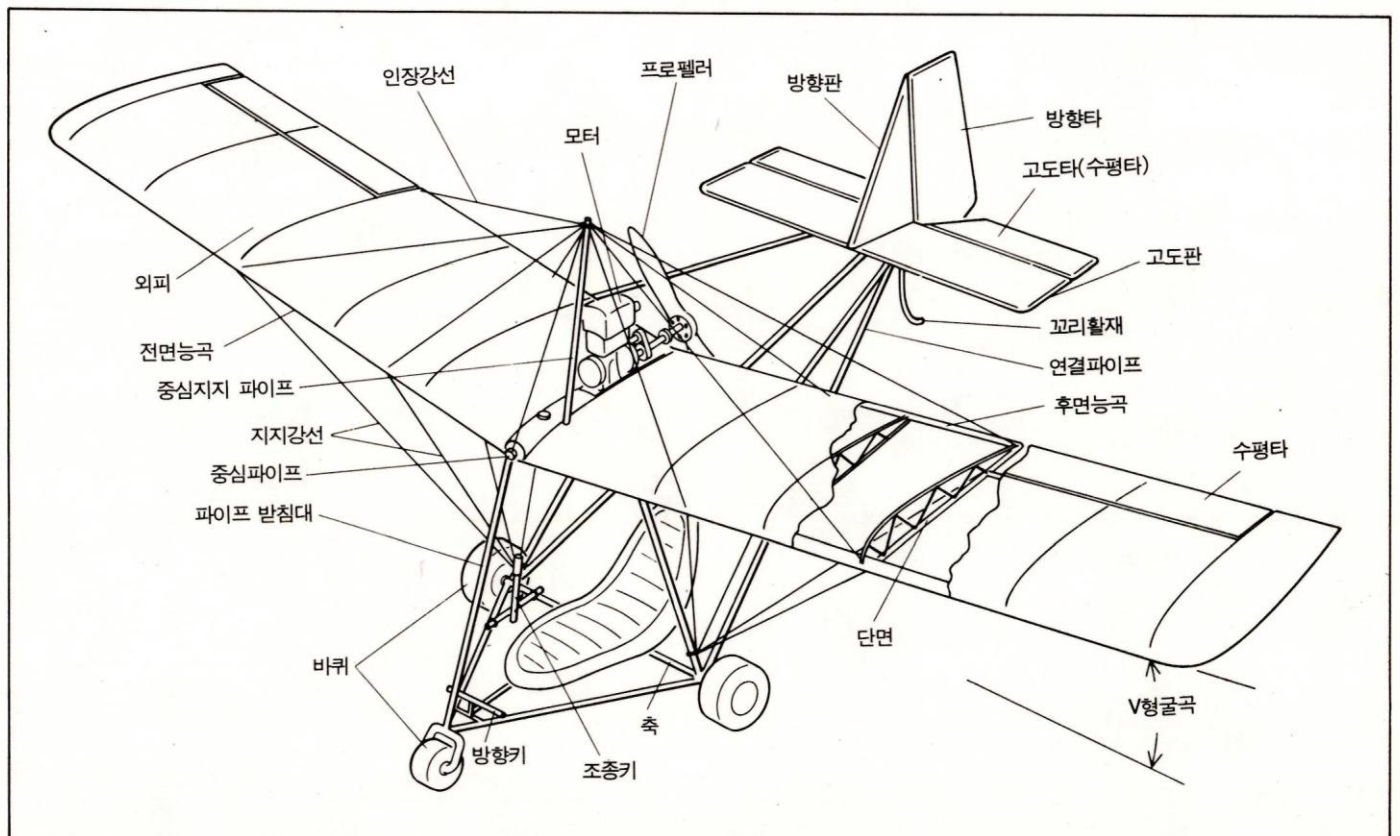
아래쪽으로 향하게 해야 하는데, 이처럼 시행한 결과 비행기는 요동을 쳤으며, 제어하기 어려울 정도로 급강하거나 앞으로 공중 제비 비행을 하게 됐다. 이는 추락 위험이 매우 큰 현상이다.

다행스럽게도, 이러한 구조적 결함은 최초의 전 추진식 로갈로 비행기가 시장에 나오기 전 저공 위치를 가리키는 방향 추진제에 의해 해결되었다. 로갈로 비행기에 모터를 장치하는데 있어 가장 널리 사용되는 방법은 양날개 사이의 중심에 있는 관에서 꼬리 날개쪽으로 향해 있는 쇠막대 끝에 압축 프로펠러를 고정시키는 것이다. 모터는 조종사의 머리 위에 놓여 있고, 용골지주에 길게 평행으로 나있는 회전축과 연결되어 있다. 거의 모든 글라이더는 고정되지 않은 주익(앞날개)을 갖출 수 있다. 글라이더는 평지에서 발로 이륙하게 되고 조종사는 기계를 조작하여 바람을 등지고 달린다. 이러한 원칙에서 방향 추진선이 언제나 지구의 중심보다 위쪽에 있고 비행기는 안정성이 없기 때문에 폭풍의 날씨 속에서는 비행을 하지 못한다. 물론, 날씨가 좋다면 비행기구는 그 능력을 충분히 발휘할 수 있다. 이제 사람들은 활강에 필요한 높이를 얻기 위해서 모터를 사용하게 되었다.

1977년까지의 대부분의 초 경비행기는 모터의 회전축에 직접 부착된 프로펠러를 추진시키는 고-카터(Go-Kart)모터에 의한 추진방식을 채택한 것이었다. 이는 구조적으로

복잡하지는 않지만, 모터의 최고 회전 속도를 확보하기 위해 프로펠러를 작게 만들어야 하는 단점이 있으며(직경 약 70cm), 프로펠러 끝의 속도는 음향 속도보다 떨어지게 된다. 그러나 분당 9,000번 이상의 회전 속도에서 프로펠러는 거의 음향 속도에 도달하게 되는데, 그렇게 되면 심한 프로펠러의 소음이 뒤따르고, 추진력도 목표보다 100%가 저하된다. 따라서, 최초의 모터 추진 행글라이더의 업적은 그다지 큰 것이 못되었다. 최초의 모터 추진 행글라이더의 순항 속도는 가축이 달리는 속도보다 빠르지 않았고, 상승 승력도 0.5m/sec로서 위험할 정도로 낮았다. 더구나, 충분한 출력을 얻기 위해서는 능력 이상의 과도한 회전수가 필요했으며, 이에 따라 모터의 수명이 매우 짧았다.

상상력이 풍부한 실험가인 샤를르 슬루자르치크(Charles Slusarczyk)는 추진력 문제를 해결했다. 1985년, 슬루자르치크는 프로펠러는 음향 속도보다 낮은 회전 속도에서 효율성이 가장 높으며, 이 프로펠러는 모터 추진 행글라이더의 하강을 억제, 재상승 작용을 한다는 내용으로 특허를 얻어 냈다. 그의 의견에 의하면, 보다 많은 공기량을 가능한 한 천천히 회전하는 프로펠러의 회전 원 속으로 보냄으로써 음향 속도에 따라 많은 에너지 양을 흡수하는 공기의 저항을 최소화시킬 수 있다는 것이다. 실제로, 슬루자르치크는 프로펠러의 소음을



2. 최근의 가장 보편적인 모델. 이 모델은 3개의 독립된 키를 갖추고 있다. 상승과 하강은 조종간의 전·후진에

의해, 좌우이동은 보조익의 이동에 의하여 발로 측면 조절 키를 움직여 편주가 이루어진다. 이러한 조종

장치는 중량이 무거운 경우에 적합하다.

줄임으로써 추진력과 그밖의 효력을 상당히 개선시켰다. 오늘날 거의 모든 초 경비행기는 소형 모터에서 67N/kw의 추진력(1마력당 5킬로 파운드)을 얻어낼 수 있는 감속 기관 장치가 부착된 전방 후진 체계를 갖추고 있다.

곧바로 고-카터(Go-Kart)모터는 스노우모빌(Snowmobil)모터로 대체되었는데, 이 스노우모빌 모터는 상승폭이 더 크며 회전수는 오히려 적다. 이제, 모터의 추진력, 내구성, 그리고 예견할 수 있는 수명은 향상되었다.

다리가 장치된 행글라이더

스노우모빌 모터로 대체되면서 비행기에는 다리가 필요하게 되었다. 고-카터 모터와 정면 추진력을 지닌 연, 즉 행글라이더의 무게는 아주 경미하기 때문에 발을 이용하여 이륙할 수 있었다. 그러나, 스노우모빌 모터와 감속 장치 그리고 필요한 골격의 보강재는 그 무게가 대략 80kg까지 증대되었으므로 비행기를 발로 이착륙시키는 것은 어렵게 되었다.

이러한 비행기 다리의 필요성은 행글라이더에서 정식적인 형태를 갖춘 비행기의 출현을 야기시켰고 이러한 사실이 보편화됨으로써 행글라이더에 모터를 다는 대신에, 근본적으로 초 경비행기를 새로이 구상하여 추진 시스템(Antriebs system) 개발이 착수되었다. 이리하여 완전히 새로운 모델들이 나오게 되었으며, 모터를 단 행글라이더로부터 소형 비행기로의 발전이 이룩됐다.

현대적 초 경비행기의 날개는 그 근본 구조에 따라 4종류로 분류된다. 즉, 로갈로 플뢰겔(Rogallo-Flügel)타입, 단지 본체에 고정 강선을 매어 놓은 날개, 버팀목을 댄 날개, 전체가 알루미늄이나 섬유유리로 덮여 있는 날개 등으로 구분된다. 이러한 각각의 날개들은 출력 수준, 무엇보다도 최대 속도에 따라 각기 사용된다.

로갈로 타입에는 모터가 위에 달린, 발로 이륙하는 모델뿐만 아니라 소위 트라이크(Trike : 삼륜바퀴가 달린 비행기)들도 포함된다. 트라이크는 모터, 조종석, 그리고 다리를 지탱하는 알루미늄 뼈대로부터 생겨났다. 비행기의 뼈대는 로갈로 행글라이더와 연결되어 있다. 조종사는 자신의 몸을 앞으로 밀거나 당길 수 있고 고도 조정기를 조정하여 상하 및 측면 기울기를 조정한다.

새로운 초 경비행기는 이글(Eagle), 즉 연처럼 독수리 날개의 형태를 갖춘 비행기이다. 로갈로 플뢰겔은 주익으로

사용되었으며 글라이더의 횡목들이 주익의 뼈대로 사용되었다. 추가적으로, 날개 끝에 달려 있는 날개판, 즉 일종의 측면키가 설치되었다(그림1). 이글 카나드(Eagle Canard)I 같은 전방 날개에는 고도키가 장치되었으며, 조종사는 고도 조정기를 통하여 비행기를 더욱 잘 조종할 수 있게 됐다.

대부분의 초 경비행기는 강선 고정 타입에 속한다. 조종사는 피라미드 형태의 골격에 앉게 되는데, 거기에는 3개의 운전 장치가 고정되어 있다. 사다리형 날개는 이 피라미드형 운전석 끝쪽에서 시작되는데, 날개와 통체 사이에는 단단한 강선이 탭으로 고정되어 있다.

모터는 정상적인 방법으로 날개의 중앙 부분에 조립되어 있다. 감속 장치는 동력을 압축 프로펠러에 전달한다. 날개의 뼈대는 데크론(Dacron)덮개로 가려져 있는데, 이 덮개가 추진에 필요한 평면을 제공한다. 날개의 윗면에는 알루미늄 뼈대가 휘어진 날개에 더 많은 추진력을 주기 위해 설치되어 있는데, 비행중에 너무 강하게 안쪽으로 압력을 받지 않도록 팽팽하거나 다소 바깥쪽으로 휘어져 있다. 여러 형태의 글라이더 중에는 단지 주익의 윗면만 데크론 표면을 가진 것도 있다. 그러나 이러한 것들은 이중의 표면을 가진 것보다 속도가 느리다.

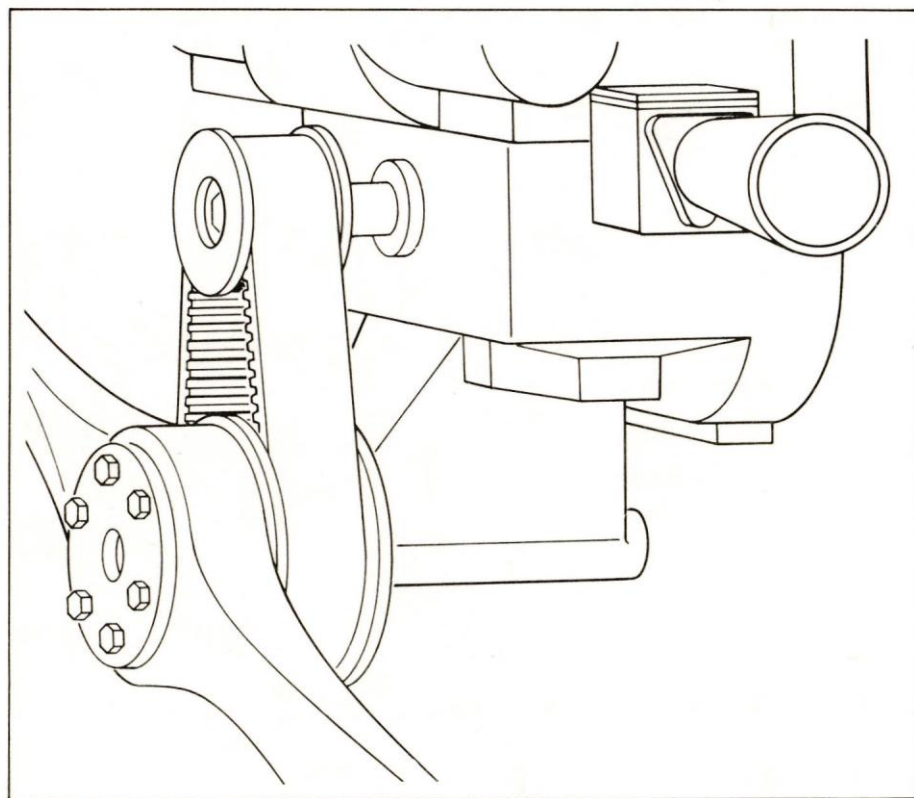
비행기 전문가들이 초 경비행기의 공기역학을 연구하면 할수록 3번째 타입이

(그림4의C)더욱 더 사랑을 받았다. 이 타입의 비행기에도 여러 형태의 날개 구조가 있으나, 가장 대표적인 것은 주익의 뼈대를 데크론 천으로 덮은 것으로 날개 상부에는 횡목이 끼워져 있다. 가장 현대적인 구조는 D-형태로, 주 뼈대가 알루미늄관으로 만들어졌다. 한편, 횡목(=뿔대)은 알루미늄 자체가 아닌, 표면이 알루미늄이나 섬유유리로 덮인 것이다. 몸체는 간단히 이중으로 된 골격에서부터 부분적으로는 샌드위치 조직으로 된 구조에 이르기까지 다양하다.

4번째 그룹의 비행기는 마음대로 움직이는 주익을 가지고 있다. 또한, 날개는 몸체의 어느 방향으로든 직접 몸체에 고정되어 있다. 이러한 결합으로 인하여 초 경비행기 중에서 가장 유선형의 형태를 한 비행기가 탄생했으며, 이륙 장소에서 매우 간단히 조립할 수 있게 됐다. 그렇지만, 전통적인 경비행기와도 많은 유사점을 가지고 있다.

새로운 키 시스템

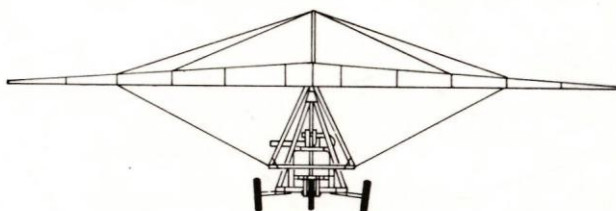
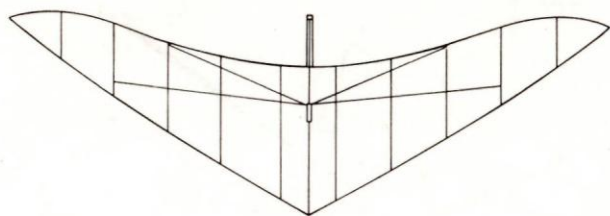
초 경비행기는 지난 몇 년 동안 상당한 발전을 보여 왔다. 행글라이더 조종사는 오로지 자신의 몸무게를 이동하여 방향을 조정하였다. 단지 몇몇의 비행기구만이 특별히 항공 역학적으로 조타가 가능했으며, 날개를 움직여 비행기를 위아래로 흔들거나 편주하거나 공중제비를 할 수 있었다. 이전의



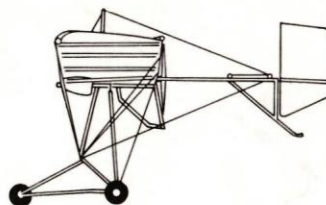
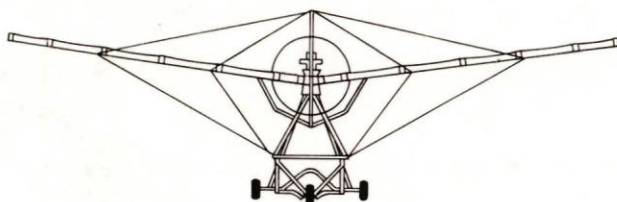
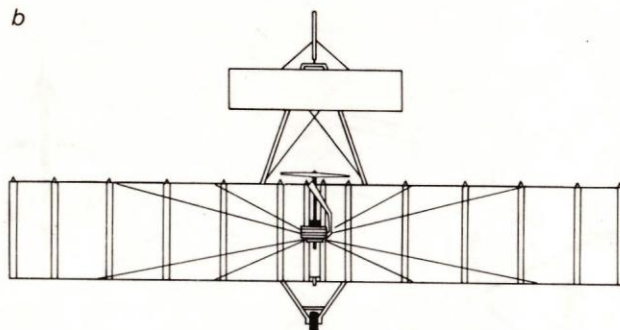
3. Charles Slusarczyk의 감속 추진기 동력은 모터 진동부의 작은 톱니바퀴에서 프로펠러의 넓은 피대바퀴에까지 전달된다. 감속 추진기는 1마력당

5킬로 파운드의 추진력을 얻게 하며, 프로펠러의 끝 부분은 거의 최저 순환 속도에 이른다. 그러나, 전동장치의 효율이 낮으며 소음이 매우 크다.

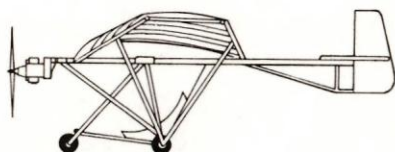
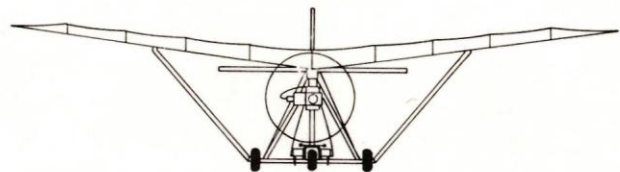
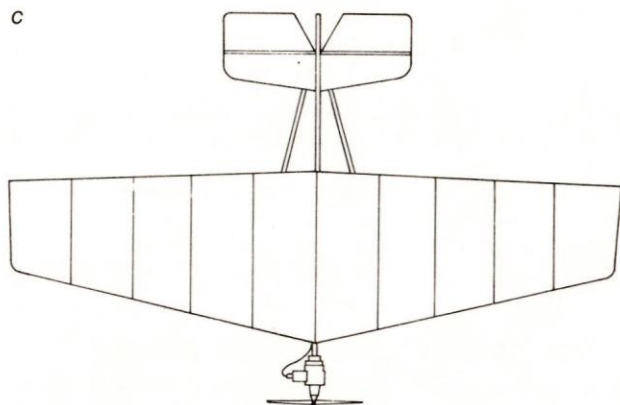
a



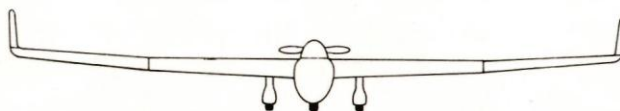
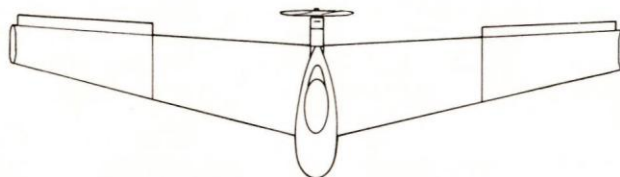
b



c



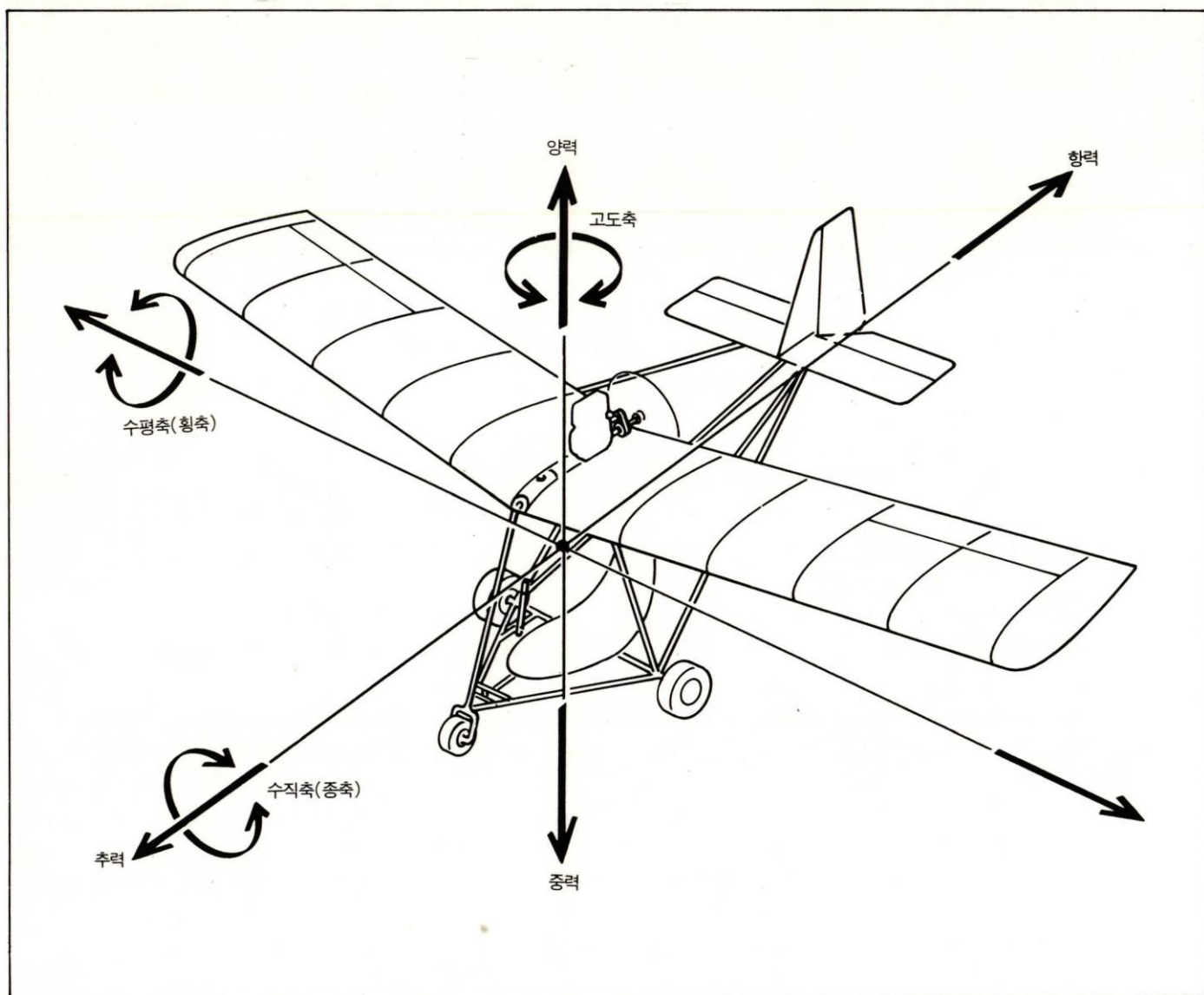
d



4. 초 경비행기의 4가지 기본모형 a)로갈로(Jet Wing)
b)강선부착 날개(Quicksilver) c)버팀목을 갖춘 날개

(Weedhopper) d)주익 2개가 모두 기체에 직접
부착되어 있는 캔틸레버-날개(Mitchale u-2).

최고순항속도는 d,c,b,a 순이다.



5. 비행체에 미치는 4가지 힘, 양력, 중력, 추진력 그리고 공기저항력. 주익의 뒷쪽을 흐르는 기류는 아래쪽에 흐르는 기류보다 더 빨리 이동하므로 양력이 발생한다.

중력은 비행체를 아래쪽으로 밀어내며, 추진력은 프로펠러의 회전에 의해 얻어진다. 순항 속도를 빠르게 하려면 공기 저항력이 작아져야만 한다. 공기 저항력은

유일하게 비행체의 모든 부위에 미친다.

행글라이더들은 조종사 자신의 신체 이동에 의한 조타 방식을 철저히 신뢰하였다. 그러나, 초 경비행기 설계자들은 행글라이더의 모순을 알았으며, 곧 공기역학적으로 작용하는 조종 장치를 만들었다. 오늘날 조종사가 무게 이동으로 방향을 조정하는 초 경비행기는 거의 볼 수 없다.

최초의 경비행기인, 무디(Moody)가 만든 이카루스 I, II호는 모터가 장치되어 있으나 아직도 구식 행글라이더 조화 방식을 취한 것이었다. 조종사는 배를 깔고 폭넓은 띠로 된 도구에 매달려서 앞뒤로 움직여 상승과 속도를 조종하였다. 또한, 날개판을 움직이고 비행기를 한쪽으로 날게 하여 회전을 할 수 있었다. 커어브를 돌 때 한 쪽 날개는 속력과 추진력을 상실하지만 바깥쪽 날개는 속도와 추진력을 얻게 되므로 순수한 공중제비 비행과 곡선 이동이 가능하였다. 동시에 두 날개판은 비행 기구의 공기 저항을 증가시켰고 땅에서의 활주에 영향을 주었다.

1870년대 초, 퀴크실버(Quicksilver)는 행글라이더에 다른 조타 시스템을 사용하였다. 조종사는 그네에 매달려서 자신의 중심을 앞뒤와 그리고 좌우로 이동시킬 수 있었다. 비행기구를 쉽게 조종하기 위하여 조종사의 벨트를 측면키와 연결해 놓았던 것이다. 조종사가 옆으로 움직이면 그와 동시에 측면키가 작동하여서 편주하거나 선회한다. 이는 새로운 기능을 발휘하는 시스템이기는 했지만 여전히 무게 이동을 해야 하는 것이었으며, 조종에 익숙해지기가 어렵다.

모터가 달린 행글라이더가 아닌, 근본적으로 새로운 초 경비행기의 탄생과 더불어 새로운 돌파구가 마련됐다. 즉, 이전의 무게 이동에 의한 조타 방식이 두개의 키 시스템으로 변화되었다. 조종사는 고정되었으며, 자리를 움직이지 않아도 되었다. 그대신 조타 손잡이를 가지고 측면키와 고도키를 통제한다. 키를 손으로 누르면 비행기는 내려 가고, 다시 당기면 올라간다. 그러나 손잡이를 앞쪽으로

당기면 측면키가 같은쪽으로 돌아가 편주 요동과 공중제비 비행을 하게 된다.

2개의 키 가운데 측면키의 회전은 편주와 측면의 흔들림을 유발시킨다. 바깥쪽 주익의 속도가 증대하고, 주익은 양력을 받아 공중제비 운동과 커어브를 돌게 한다. 따라서, 측면의 흔들림을 막기 위해서는 주익은 V자를 유지해야 한다. 그래야만 동체의 흔들림은 평형을 유지하게 된다. 이러한 2개의 키 시스템에 나타나는 가장 큰 단점을 행글라이더가 8km/h 이상의 측면 바람을 받으면 거의 균형을 잡을 수 없다는 것이다. 그 이유는 바람의 영향으로 동체의 날개를 바로 잡을 수 없기 때문이다.

가장 최근의 모델들은 이미 라이트 형제가 이루어 놓은 결과였던 3개의 독립된 키의 조타 시스템을 사용하고 있다. 여기에서, 개량식 행글라이더와 동일한 것은 페달이 달린 조종간과 측면키로 사용하여 고도키와 보조날개를 조종하는 것이다. 개량된 유형의

행글라이더는 각 행글라이더 주날개(Trapfläche)의 윗쪽에 있는 보조날개를 작동시키는 스포일러(Spoiler)를 이용한다. 외부 바람받이(Ausklappen)에 의해 공기의 흐름은 비행기 위쪽에서 교차된다. 이렇게 되면, 양력(Auftrieb)이 저하되고 비행기는 아래로 내려간다. 두개의 스포일러(공기흐름감지기) 조작을 통해서 조종사는 활공 방향을 결정할 수 있다.

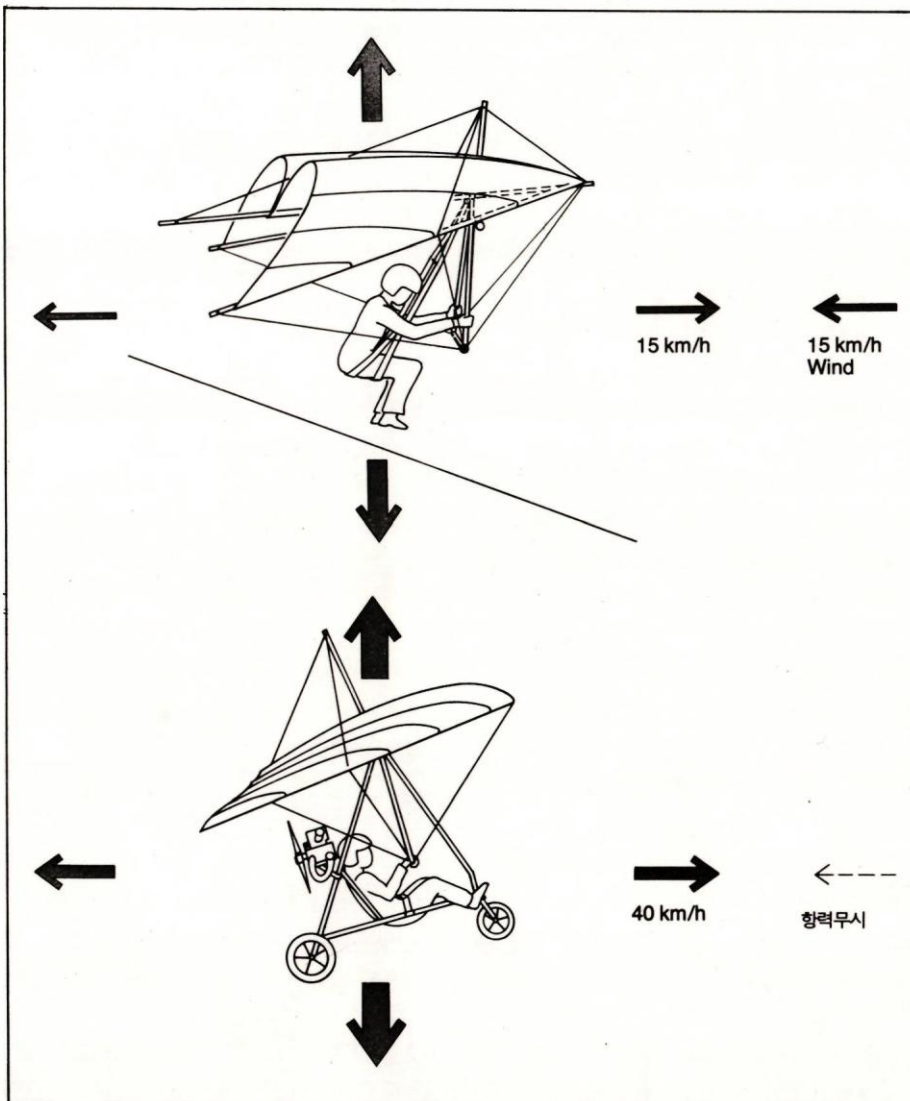
두 시간 활강하는 조종사

초 경비행기를 날리려는 생각을 갖고서 활강하는 조종사는 최소한 기계 동력학의 몇 가지 기본 지식에 대해 알고 있어야 한다. 비행기구에 작용하는 4가지 힘들은 양력, 무게, 추진력 그리고 공기저항(그림5)이다. 양력은 등근 천장을 한 행글라이더 위를 지나가는 기류와 행글라이더 아래 기류 사이의 압력 차이로 말미암아 생긴다. 윗쪽 기류의 높은 풍속은 저압을 야기시키고, 아랫쪽의 느린 속도는 고압을 일으킨다. 비행기, 조종사

그리고 휘발류(연료)의 무게는 중력의 연속이다. 추진력은 프로펠러에 의한, 그리고 공기 저항은 비행기의 전진력을 저지시키는 힘이다. 야기된 공기 저항은 양력의 부산물이며(주익의 측면 현과 상대적인 바람 사이에서 단순히 나오거나 주익과 수평선 사이에서 나온다), 상승하는 영각(迎角)과 더불어 커진다. 이 4가지 힘 가운데 나쁜 저항은 양력을 일으키지 못하는 모든 부분의 공기 저항이다. 측면 저항은 주익 측면(행글라이더의 횡단면)에 의해 발생한다. 여기서, 조종사는 영각에 주의해야 한다. 영각이 크면 비행기의 순항 속도가 떨어지고, 영각이 작으면 순항 속도는 커진다. 조종사가 영각을 항상 높이면 조종사는 행글라이더 측면 위로 흐르는 기류의 한계층에 의해 교대되는 점에 달한다. 그러면 기류는 비행기를 선회시키고, 비행기는 양력을 잃으며 동시에 그 저항을 증가시킨다. 이로써, 비행기의 속도는 가속이 달리는 속도로 떨어진다. 이러한 위기점에 직면하면, 조종사는 기계를 조종하는 데 시간을 허비한다. 그러나 이미 기류가 없어져 모든 키들은 쓸모가

없게 된다. 조종사가 적시에 조종간을 앞으로 밀어 내야만 행글라이더의 앞 부분이 아래로 내려가고 날개들은 영각을 줄임으로써 다시금 양력을 얻게 된다. 한편, 느린 속도에 스핀(Spin)이 가해질 수 있는데, 무엇보다도 커브 비행을 함으로써 비행기에 스핀을 가할 수 있다. 기류는 최소한 한쪽 날개만이라도 충격을 준다. 그러므로 날개가 아래로 내려가게 된다. 반면에 다른쪽 날개는 아직 양력을 받는다. 비행기는 뱅뱅 돌면서 수직의 나선형 모양을 그리며 하강한다. 물론, 늘 이런 것은 아니지만, 비행기가 뱅뱅 도는 활강에서 다시 벗어나기란 매우 어렵다. 그렇기 때문에 조종사들, 특히 초보자는 그런 경우에 비행기 원리를 잘 습득하여야만 한다. 비행사는 가능하면 느린 속도의 조건을 피해야만 하며 만일에 느린 비행이 일어나거나, 그가 그것을 더 이상 피하지 못할 시에는 적시에 필요한 응급 조치를 취해야 한다. 항공 역학에 대해서 최소한의 기초 지식을 알지 못하고 또한 몇 시간의 비행 수업을 받지도 않고서 초 경비행기를 날리려는 시도는 매우 경솔한 것이다. 왜냐 하면 초 경비행기는 분명히 행글라이더이지 완전한 비행기는 아니기 때문이다. 그래서 완전한 비행을 하기 위해서는 많은 숙달과 경험, 능력이 필요하다. 수많은 미국의 항공학교들은 최소한 두 가지의 키를 사용하는 재래식 행글라이더와 단독 비행 훈련을 받은 학생들을 요구한다. 그러므로 모든 초 경비행기를 가진 사람들은 두 가지의 키를 사용하는 훈련을 거쳐야 한다. 그리고 공중에 날기 전에 활공의 기본적인 규칙을 알아야만 한다.

나는 처음에 공중에서 기분을 풀기 위해 비행을 하려는 초 경비행기의 조종사는 매우 민감해야 한다고 언급한 바 있다. 그래야만이 날씨가 좋건, 나쁜건간에 초 경비행기를 잘 조종할 수 있는 것이다. ■



6. 로갈로-행글라이더(위)와 로갈로-경비행기(아래)가 이동할 때 받는 힘. 행글라이더는 강한 역풍을 이용하여

언덕을 뛰어내리면서 활공을 하게 된다. 양력과 추진력에 있어서는 경비행기쪽이 훨씬 크다.

화합하여 더욱안정 단합하여 힘찬전진

건강과 스포츠에 관한 신체 능력

빌도르 홀만(Wildor Hollmann)

스포츠 의학의 연구 결과는 고도의 활동 능력에만 국한되는 것이 아니다. 이 연구 결과는 많은 사람들에게 연령에 따른 생활태도의 지표를 설정해 준다. 이러한 지표를 설정함에 있어 산소와 지속력 관계의 측정은 인간의 육체적 능력과 일정한 운동에 의한 효율성을 가장 함축적으로 대변해 주는 방법이다.

지난 30년간 의사, 스포츠 관계자, 그리고 각 기관의 홍보임원들은 예방의학에 관한 인식을 널리 보급함으로써 국민들의 건강 의식을 일깨워 주었다. 1970년, 독일 스포츠 연맹(Deutscher Sportbund)과 독일 의사회(Bundesärztekammer)가 기초하여 발표한 신체의 균형 동작에 관한 스포츠 의학의 연구 결과, 각종 스포츠 프로그램, —우리가 잘 알고 있는 조깅(Jogging)은 독일에서 미국으로 전파된 것이다—등을 통한 대중들의 적극적 참여는 본질적으로 이처럼 증가된 건강 의식 때문에 가능한 것이다.

스포츠 의학의 의미

현대 사회의 주요 질병 중의 하나인 심장병에 대한 공포는 스포츠 의학 연구의 커다란 과제였다. 다행히 심근경색을 저지시키고, 동시에 적절한 육체적 훈련을 통하여 중년층 및 노년층에서도 육체적 능력을 평균 이상으로 선회시키는 가능성들이 파악되었다.

이 글에서 이러한 발전과 그 배경을 연구하려는 것은 아니다. 그러나, 육체적 여가 활동에 대한 현대적 방법들은—마치 국민 모두가 스포츠를 하는 것처럼— 다양한 유희 특성 및 기후 요건의 특성을 가진 일반 스포츠 종목과 뚜렷하게 구분된다. 이와 같은

현대적 방식들은 요한 크리스토프 프리드리히 구츠—무츠(Johann Christoph Friedrich Guts—Muths)가 내놓은 “청소년을 위한 체조(1793)”나 프리드리히 루트비히 얀(Friedrich Ludwig Jahn)의 “독일 체조(1816)”와 같은 조직적 전체적 스포츠와는 성격이 다르다. 다시 말해서 현대 스포츠들은 그 방법에 있어 과거의 계획된 프로그램에 의한 방식이 아닌 자율적인 것이다.

어떠한 운동이든 거기에는 합당한 이유가 존재한다. 즉, 운동은 산업 사회의 생활 환경에 대한 개인 또는 전체의 반작용으로서, 또는 육체적 안락만을 위하였던 과식에 대한 무의식적이거나 의식적인 발전으로 인하여, 젊음을 유지하거나 젊음을 되찾아야겠다는 이상 및 그성취 욕구, 미적 욕구, 휴연, 음주 등 유해한 체형이나 공포로부터 벗어나려는 해결책으로서, 생물 특유의 본능적 운동의 즐거움 등, 여러가지 요인들이 작용하여 발생한 것이다. 이러한 인간의 다각적인 욕구들은 생활의 본질이며, 이러한 본질에 속하는 문제들은 사회 정책에 있어서나 건강 정책에 있어 가장 중요한 관건이다. 결국, 일반적 생활 형태와 더불어 건강을 의식하면서 살게 되는 인간에게는, 스포츠 의학의 영향과 그 결과가 각 개인 차원에서 뿐만 아니라 사회 전체에도 막대한 영향을 미치게 된다.

이처럼 새롭게 대두된 스포츠 의학의 조사 방법은 대체적으로 다음과 같이 구분된다. 첫째, 심장—순환계의 질병 및 신진대사의 질병 발생이라는 특수한 경우를 고려하여, 건강한 사람의 육체 조직에 대한 운동 효과와 트레이닝 효과를 검사한다(이 항목은 예방의학에 속한다). 둘째, 심장 질환 환자를 대상으로 운동과 트레이닝에 의한 상태를 조사한다. 특히 고혈압, 당뇨병, 비만증, 심근경색증 등에 대한 유기적 관계를 평가한다(이 항목은 회복 의학에 속한다). 다음으로 어린이와 청소년의 건강 상태 및

호흡기성 능력 상태에 대하여 훈련과 운동으로 그 전조를 검사한다. 그리고 장년층이나 노인들에 대하여는 실험용 자전거 타기와 일반 트레이닝에 의한 영향을 검사하기로 한다. 이 때 육체적, 정신적 노동의 영향과 그 반응 상태를 실험하기 위해 약제 및 화학 물질에 의한 영향을 검사한다. 끝으로, 전문스포츠맨에 대해서는 고도의 검사 방법 및 트레이닝 방법을 적용 그 결과를 측정한다.

보편적 생활 습성에 알맞는, 또 여가를 활용하기 위한 스포츠와 전문 스포츠에 적용될 수 있는 확실한 지식들이란 어떤 것일까? 한편 스포츠 의학적인 조치를 취한다는 것은 무엇이며, 각 개인의 체력 한계점은 어디이며, 그에 따른 대책은 무엇인가?

호기성 지구력

동맥 경화증을 일으키는 심장, 순환계질환을 예방하기 위해서, 그리고 신체 내부 조직의 능력, 특히 순환계 및 호흡 능력의 향상을 위해서는 산소의 흡입과 배출 능력에 따라 결정되는 호기성 지구력을 검사하는 방법이 가장 현명하다. 한편, 응력, 탄력 그리고 순발력 등은 호기성 지구력 측정에 적합하지 않다.

여러 해 동안 하루 4~6시간의 체조 훈련은 단거리 육상 훈련과 맞먹는 신체 내부 기관의 능력을 향상시켜 준다. 지속적인 훈련의 건강학적 의미는 육체의 평형을 유지시켜 근육, 시력, 인대, 뼈, 관절 등에 성과가 있다는 것이다.

또한, 근육이 손상되어 노화된 운동 능력을 회복시켜 주는 작용도 한다. 20~70세의 연령층에 있는 비운동인들은 근육 조직의 40%가량이 손상된다. 참고적으로, 인체의 가장 중요한 근육 조직은 간장 세포 주변의 신진대사 기관임을 알아 두어야 한다.

다음에는 지구력 응력을 살펴 보기로 하자. 지구력의 개념은 어떤 힘에 대하여 일정한

근육의 움직임이 얼마나 잘 견디어 내느냐 하는 것이다. 여기에서는 특히 호기성 지구력 측정에 흥미를 갖게 된다. 이 때, 측정 부위의 근육은 최소 3분 이상 전체 골격에 붙은 근육 조직의 1/6 이상 응력을 나타내게 한다.

건강한 심장 순환계를 가정한다면, 근육 조직 속의 한 곳에 국한된 외부 요인은 전체 골격 근육의 1/6로 제한된 채 작용한다. 자전거 실험에서, 한쪽 다리의 근육에 너무 많은 힘을 주게 되면 측정 장치에 나타나는 주요 수치 표시계들은 운동중에 있는 심장을 측정할 때와 같은 수치를 보인다. 대체적으로 호기성 지구력이라는 개념을 함축성있게 나타내고자 한다면 근육에 하중을 3분이상

지속적으로 가해야 하는데, 그 까닭은 호기성 에너지가 많이 축적되어 있기 때문이다.

이전부터, 스포츠 의학 분야에서 이러한 이유로 두가지 의문점이 제기되어 왔었다. 즉, "인체 내부 기관의 유기적 능력이 조사되었는가"라는 것과 "인체 내부 기관에 일시적으로 가능한 화학적 물리적 적응이 이루어져야 된다면, 주어진 하중범위내에서 어느 정도의 하중이 최적이겠는가"라는 것이다.

새로운 원칙의 진전

심장, 순환, 호흡 및 신진대사에 대한 임상

진단법이 급속한 발전을 보여 내과 의학의 주요 분야가 된 것처럼, 이 임상 진단법은 스포츠 의학 분야에서도 놀라운 발전이 아닐 수 없다.

제2차 세계 대전 이후 독일 연방공화국에서는 경제 호황기를 통한 산업 발전에 힘입어 작업의 자동화 및 전문화가 이루어졌으며, 이로 인해 운동 부족 현상이 점차적으로 발생하였다. (1940년대까지는 독일에서 심근경색증이란 병명이 거의 알려지지 않았다.) 한편, 1950년대 초까지만 해도 독일이나 다른 나라에서도 환자나 건강한 사람을 위한 노동과 운동 연습에 관한 지식이 별로 가치없는 것으로 생각되었었다. 때문에, 임상학적 성과 역시 올바르게 진척되지 못했던 것이다.

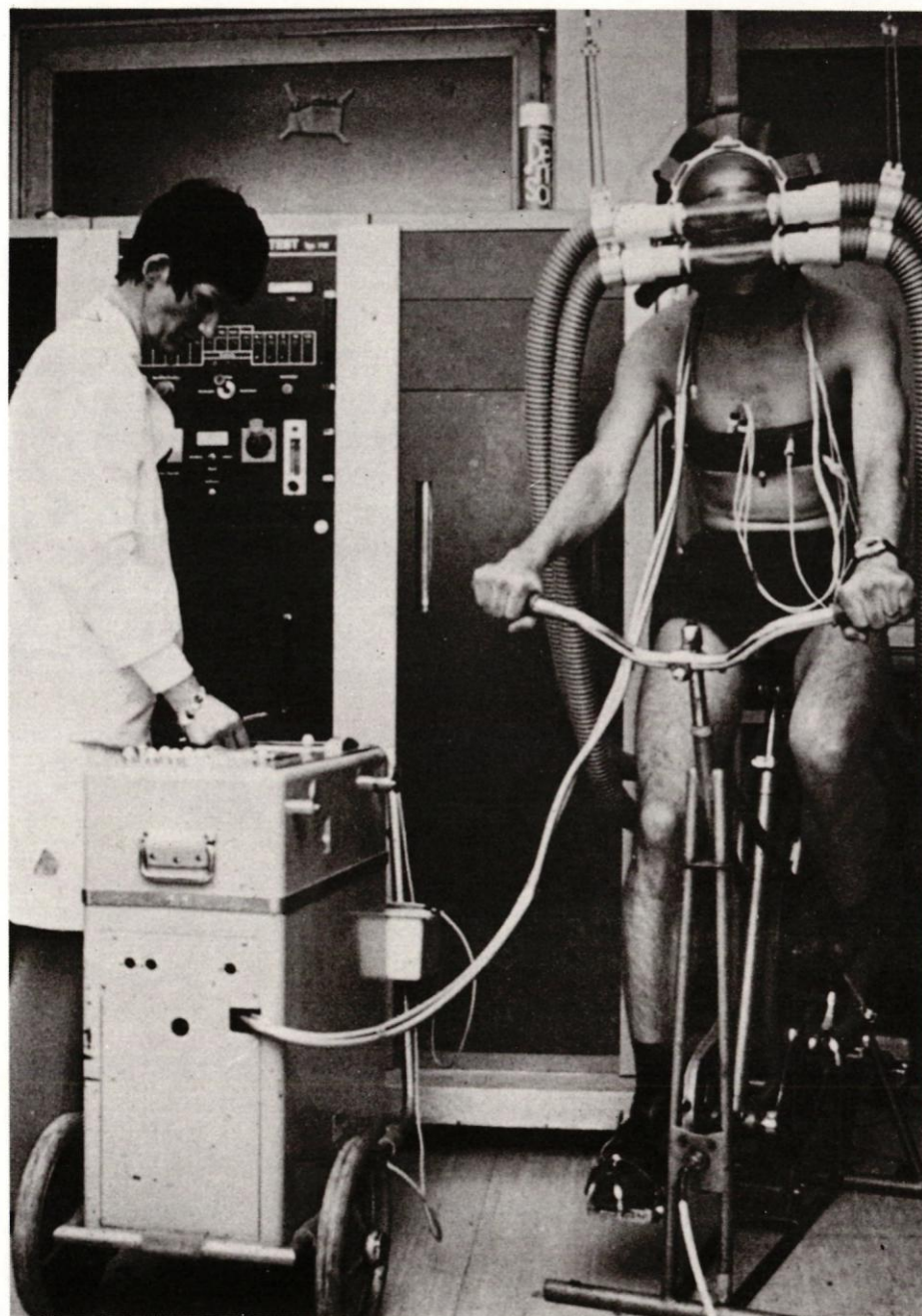
오늘날 전문화되고 자동화된 생활 방식은 인체에 대한 관심을 점점 감소시키고 있다. 그러나, 생물학적인 본 원리에 따라 인체 기관의 건강 및 능력의 상태는 그 기능적 사용에 의하여 결정되기 마련이다. 근육을 퇴화시키는 환경은 필연적으로 유기체적 능력과 조정적인 안정을 저하시킨다. 따라서 육체적 운동 연습과 스포츠는 인체의 유지에도 필수적이며, 생물학적인 관계들을 회복시켜 주기 위하여서도 필요한 것이다.

한편, 산업 사회와 인간의 건강 상태에 나타나는 생활 습성과 관련된 이전의 유행병 연구들은 유기체가 질적 양적으로 다른 하중에 대해 그 때마다 다르게 반응을 하고 적당히 일치된다는 사실에 관한 스포츠 의학적인 지식을 고려하지 않았었다. 비록 역도나 마라톤, 레슬링, 조정 경기 등에 일부 적용되기는 했지만 스포츠 자체의 문제로 끝나고 말았다.

1970년대까지 많은 연구들이 진척되어 왔으나, 대부분 개인적 특성을 고려한 것이 아닌, 일반적 육체 상태, 즉 버스 운전사, 안내양, 우편배달부 등 육체 노동이 큰 일부 직종에 대한 단순한 적용이 이루어졌을 뿐이다.

그러나, 비록 커다란 성과는 없었지만, 스포츠 의학에 대한 연구는 계속되어 왔다. 1949년, 쾰른 체육 전문대학에 쾰른 의과대학 병원과의 합작으로 스포츠 내과 검사소가 설립되었다. 이 곳에서는 주로 스포츠맨들을 대상으로 폐활량 측정 검사를 시행하였고(좌측 사진), 여러 장비들이 개발·개선되면서 사이클 측정 기구가 제작되어 혈압 측정용으로 사용되었다.

이러한 일련의 결과로서, 1958년에 순환 연구 및 스포츠 의학을 담당하는 쾰른 연구소 (Kölner Institut)가 설립되었다. 그 곳에서 얻어낸 현대적 의미에서의 스포츠 의학의 정의는—각 연령층의 건강한 사람들과 병든 사람들에게 대해 운동 결핍의 영향을



사이클 측정 장치를 이용한 심장, 순환, 호흡 및 신진대사의 능력 반응 검사. 머리가 보이지 않도록 밀폐된 마스크를 통하여 산소 및 가스의 변화가 자동적으로 기록된다. 이 폐활량 측정 장치는 1929년 독일인 내과 의사 후고 빌헬름 크니핑(Hugo Wilhelm

Knipping)이 최초로 만들었는데, 심장병 조기 진단에 유용하게 사용되고 있다. 호기성 능력과 인체 각 기관의 최대 능력은 동맥의 혈액 속에 함유된 유당면경의 함량에 따라 검사된다.

분석하려는 것과 아울러 이론과 실용을 겸비한 의학으로써 예방 치료 및 회복의 진단을 스포츠맨들에게 효과있게 해주기 위해—1977년 세계 스포츠 연합의 국제 연구위원회에 위임되었다.

방법과 치료 : 산소 흡수

1925년, 영국의 노벨상 수상자인 아치발드 비비안 힐(Archibald vivan Hill)은 인체 내부 기관의 최고 능력을 규정하려는 방법을 최초로 기술하였다. 즉, 몇 분 동안 최대로 달렸을 때의 분당 산소 흡수량을 기록하는 것이었다.

마침내 각 근육의 움직임은 반드시 산소 소모의 수치를 기록하게 되었다. 그 결과 분당 산소 흡수량은 전체 에너지 소모를 측정하는 척도가 되었던 것이다. 힐(Hill)경은 인체 각 기관의 최대 능력이 나타나는 동안에 최대의 산소 흡수량, 즉 가장 높은 수치를 나타냄을 알게 되었다. 건강한 사람이 소모하는 하중 강도(예를 들어 달리기 및 자전거 타기)와 더불어 동적인 노동에 의한 산소 흡수와 심장 박동 사이에는 매우 밀접한 관계가 있다. 따라서 심장 박동의 능력은 최대 산소 흡수의 규정과 함께 간접적으로 평가될 수 있는 것이다(그림 1).

우리는 이러한 실험을 진행하기 위해 최저 6세에서 최고 80세에 이르는 2,800명 이상의 건강한 남녀 신체 내부 기관 능력을 측정하였다.

그 결과를 보면, 여자는 14~16세, 남자는 19세 정도에 최대 수치를 도달하고 있다. 운동을 하지 않는 경우, 이 수치는 30세가 넘으면서 감소한다. 이러한 감소는 60세가 되면서, 남자는 1/4~1/3정도가 감소됨을 알 수 있다.

분당 최대 산소 흡수량은 운동을 하지 않는 남자들의 경우 3,000~3,600ml, 운동을 하지 않은 여자들은 2,000~2,400ml를 나타낸다. 한편, 동일한 나이의 남녀 최대 맥박 수치는 동일하게 나타난다. 그러나 맥박수치는 나이가 많아짐에 따라 점진적으로 감소된다.

물론, 최대 산소 흡수량 조사에 관한 검사 방법은 임상학적 영역에서 그 한계성을 나타낸다. 요컨대, 들이킬 수 있는 최대치를 측정하기 위해서는 사람들의 협력이 전적으로 필요하다. 심장 질환, 순환기 질환, 폐병 또는 신진대사 질환을 앓는 환자들은 압박을 받지 않도록 조심스럽게 시행하여야 하며, 동시에 위험을 피하는 것도 중요하다.

그 외에도 직무 또는 여가중에 스트레스를 주는 영역에서 스트레스로 인하여 일상적으로 무리한 압박을 받는 각 환자들의 기관 능력을 평가하려면 훨씬 세심한 의학적 관심이 있어야 한다.

스트레스를 많이 받는 사람들은 짧은 시간 동안에 최대의 압박을 견디는 것보다 지속이 가능한 일들에 더욱 어려움을 겪게 되는 것이 보편적 현상이다.

이러한 이유로, 50세 중반의 사람들은 적합한 조사 방법을 채택하여 측정을 시도했다.

도르트문트시의 육체 노동 생리학을 연구하는 막스 플랑크 연구소(Max-Planck-Institut)에서 일하는 에밀 아르투르 뮐러(Emil Arthur Müller)는 자전거 측정 장치와 연속적인 맥박 수치의 척도를 이용하였다.

그는 각각의 상이한 최대 하중에서는 분당 맥박수가 운동 시간에 좌우되지 않는다는 사실을 알아냈다.

육체 노동을 한 다음의 휴식 단계에서 휴식 인출 수치(Ruheausgangswert)에 나타나는 맥박수가 산출되었다. 그의 이론대로, 맥박수에는 변동이 없었다(그림 2).

일을 지속함에도 불구하고 맥박수가 더 이상 증가하지 않는 상태를 뮐러는 '시간 능력 한계'라고 칭하였다.

그러나 맥박의 수치는 온도와 같은 환경 요소와 커피나 차 같은 자극물에 의한 영향을 받는다. 따라서, 초기에는 심장 박동의 장애가 있는 환자들에게 이와 같은 조사방법을 적용할 수가 없었다.

신진대사 : 매개변수로서의 유산(乳酸)

이미 1924년에, 힐(Hill)경은 일반적 호흡 부족에 의한 에너지 결핍과 중, 단거리

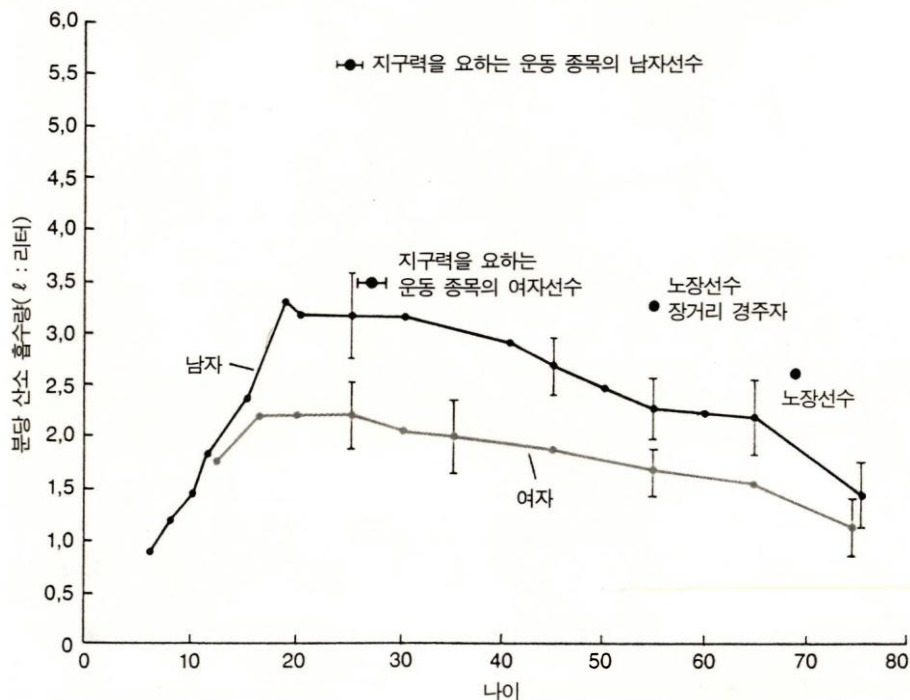
육상선수가 겪는 압박을 분석하였다. 즉, 육체는 유산의 급격한 형성과 혐기성 반응으로 인해 압박을 받게됨을 알게 된 것이다.

따라서 우리는 신진대사, 즉 유산에 대한 연구 없이 인체의 지구력 한계를 규정할 수 없음을 알 수 있는 것이다.

생체화학적 과정에서 다량의 에너지를 소모시키고, 특히 근육 수축을 일으키는 현상을 나타낼 때, 에너지를 다시 보급시키는 것은 아데노신 트리포스파트(ATP), 즉 기초 아데닌, 당-리보오제 및 세개의 인산으로 구성되어 있는 하나의 뉴클레오티드로 알려져 있다. 물론, 근육 세포 속에 있는 ATP에 함유되는 에너지는 소모된 에너지량에 비례하게 된다. 그러나 ATP는 분해가 일어난 후에 남아 있는 아데노신 디스포스파트(ADP)의 크레아틴 디스포스파트에서 나온 인산의 전도로 인해 간접적으로 재합성된다.

한편, 크레아틴 인산염은 근육 세포 속에 있는 ATP보다도 3~4배의 농도로 다시 남게 된다. 그러므로 세포 안에 있는 ATP농도는 근육이 쇠약하게 될 때까지 운동을 지속하여도 다소 감소될 뿐, 최대 능력치를 초과하지 않는다.

물론 ATP농도는 크레아틴 인산의 소모로 인해 단 몇 초(대개 6~8초)만 유지된다. 그러므로 크레아틴 인산염은 계속하여 새로이 생성되어야 한다. 크레아틴 인산염은 소위 세포 호흡(조직 호흡)이나 혐기성 글리콜리제에서 생긴다. 또한 글리콜리제 하에서 글리코겐이 분해되고 포도당이



1. 6세에서 80세에 이르는 건강한 남(검은색)녀(붉은색)의 최대 산소 흡수량 곡선은 소녀들 경우 14~16세에, 청년들 경우 19세 경에 최대 흡수량을 기록한다. 그래프는 30세가 지나면서 감소된다. 60대의 남자는 최대 용량의 1/4~1/3, 여자는 1/5~1/4정도가

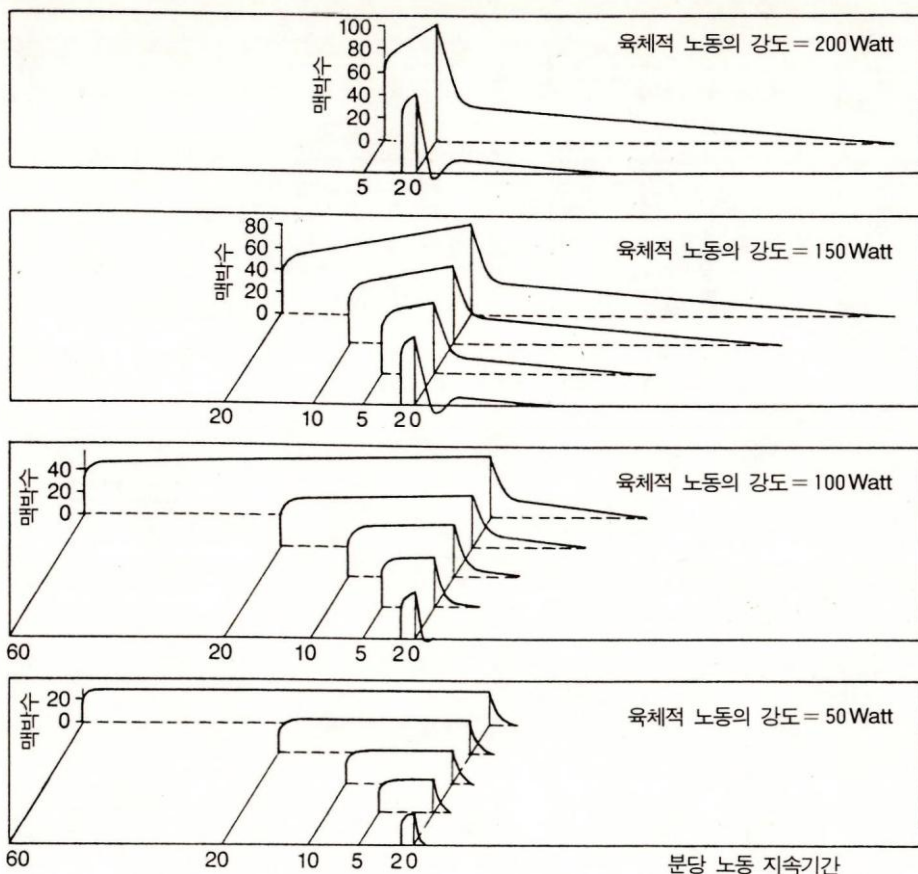
감소된다. 그러나 이것은 지구력 훈련을 하지 않는 사람에게 적용되는 것이다. 지구력 훈련을 쌓은 사람들(특히 평균치)은 평균 능력치를 넘는 수치를 나타낼 수 있다. 노년층에서도 이것은 동일하게 적용된다.

저장됨과 동시에 세포 속에 있는 탄수화물의 분해가 이루어진다. 이 과정에서 세포 호흡으로 인한 포도당의 연소가 이루어지는데, 1밀리몰(Milimol)의 포도당에서 38밀리몰의 ATP가 생성된다. 글리콜리제의 경우, 포도당은 근육의 글리코겐에서 유산으로 분해된다. 이 때, 글리코겐에서 3밀리몰의 ATP가 생성된다.

이와 같은 두가지의 신진대사 과정은 항상 연속적으로 발생한다. 인산염이 세포 호흡을 통하여 글리콜리제보다 우위를 차지할 때 (프랑스의 화학자이며 세균학자인 루이 파스퇴르는 최초로 이와 같은 결과를 입증하였다.) 근육 세포는 산소를 충분히 공급받게 된다. 그러므로 글리코겐 분해 과정과 더불어 세포 호흡이 진행되지 않는다면 초기에는 근육의 유산 농도가 상승한다. 이러한 현상은 근육 세포 속의 산소가 충분하지 않거나, 물리적 자극에 의해 최대의 세포 호흡량이 필요로 할 경우에 항상 발생하는 현상이다. 이처럼 근육 세포 속에서 증가되는 유산들은 혈액 속에 흐르게 된다.

이러한 이유로 골격 근육은 짧은 시간 동안 무의식적으로 매우 높은 능력을 발휘할 수 있게 된다. 그러나 다른 한편으로 유산이 혈액에 가득 차면 세포 내부에서 빠져 나오기 어렵게 되어 근육 세포 속에 쌓이게 된다. 이렇게 되면, 피로가 누적되어 높은 강도의 압박으로 인해 세포의 PH값과 혈액의 PH값이 낮아지게 된다. 이렇게 되면 신체 내부의 조직은 실제로 산성이 된다. 따라서 근육 운동은 항상 힘이 들어 쇠퇴하게 되고 폐호흡은 균형을 잃어 악화된다.

1954년, 우리는 쾰른 의대 병원에서 '자전거 측정 장치'에 앉아 회전 크랭크를 발로 밟아 돌리는 운동을 통하여 다양한 실험을 시행하였다(이 방법은 임상 진단의 기초가이며 내과의사인 후고 빌헬름 크니핑이 1929년에 발전시킨 것이다). 우리는 건강한 사람에게 서로 다른 시간에 여러 가지 하중을 주어 팔관육의 정맥 혈액에 있는 유당 함량을 측정하였다. 이런 방법으로 우리는 하중 단계, 즉 스트레스가 누적되는 단계를 알게 되었다. 이 방법에 의하여, 무리하게 사용된 근육 조직은 하중을 너무 많이 받게 되어 세포 호흡을 통해 에너지가 풍부한 인산염을 충족시키지 못함을 알게 됐다. 결국, 체내에는 유당이 증가된다. 그러나 근육의 하중을 받는 면적이 넓을 때, 팔관육의 정맥 속에 있는 유산은 예상치 않은 상태를 지시계에 나타나게 했다. 다시 말하자면, 사람에게 따라서 근육이 하중을 받게 될 때, 유산의 값이 갑작스레 높아지게 되는 것을 알아낸 것이다. 우리가 이 실험 장치에 사람을 앉히고 검사를



2. 상이한 지속 기간과 강도에 의한 사람의 맥박수치 반응, '시간능력 한계' 상태에 도달하면 그 이상의 맥박수가 나타나지 않는다. 그리고 소위 높은 맥박수, 즉 육체적 노동을 하고 난 후 휴식할때 표시되는

맥박수는 하중을 받는 시간과 함께 더욱 커진다. 도표는 도르트문트에 있는 막스 폴란크 노동 생리학 연구소의 에밀 아르투르 뮐러(Emil Arthur Müller)의 연구를 토대로 한 것이다.

하는 도중에 우연히 심장 카테터 (Herzkatheterung)와 의 결합으로 동맥 및 정맥 혈액의 유산 함량을 검사하고서 기존 진단법을 바꾸지 않을 수 없었다. 즉, 동맥 혈액의 젖산 함량이 정맥 혈액의 젖산 함량보다 더 높은 수치를 나타냈던 것이다.

굴주, 즉 팔꿈치의 동맥 및 정맥 혈액을 비교해 보면 그 차이를 알 수 있다. 정맥 혈액은 이미 실험 과정중에(다시 말해서 우리의 경우에는 자전거 측정 장치를 타고 회전 크랭크를 돌리는 일) 전혀 관계되지 않는 전박근 조직을 통과한 반면에, 동맥 혈액은 아직 전박근 조직에 전달되지 못하였다. 한편, 논리적으로 유산은 쉬고 있는 근육 조직에 더 많이 공급된다. 그러므로 동맥 혈액이 혈액내에 함유된 유산에 대해 정맥보다도 훨씬 더 민감하게 반응한다는 것을 알 수 있는 것이다.

결국, 동맥 혈액에 있는 유산면경의 측정만이 하중상태, 다시말해 스트레스 상태를 증명하는데 가장 적합하다.

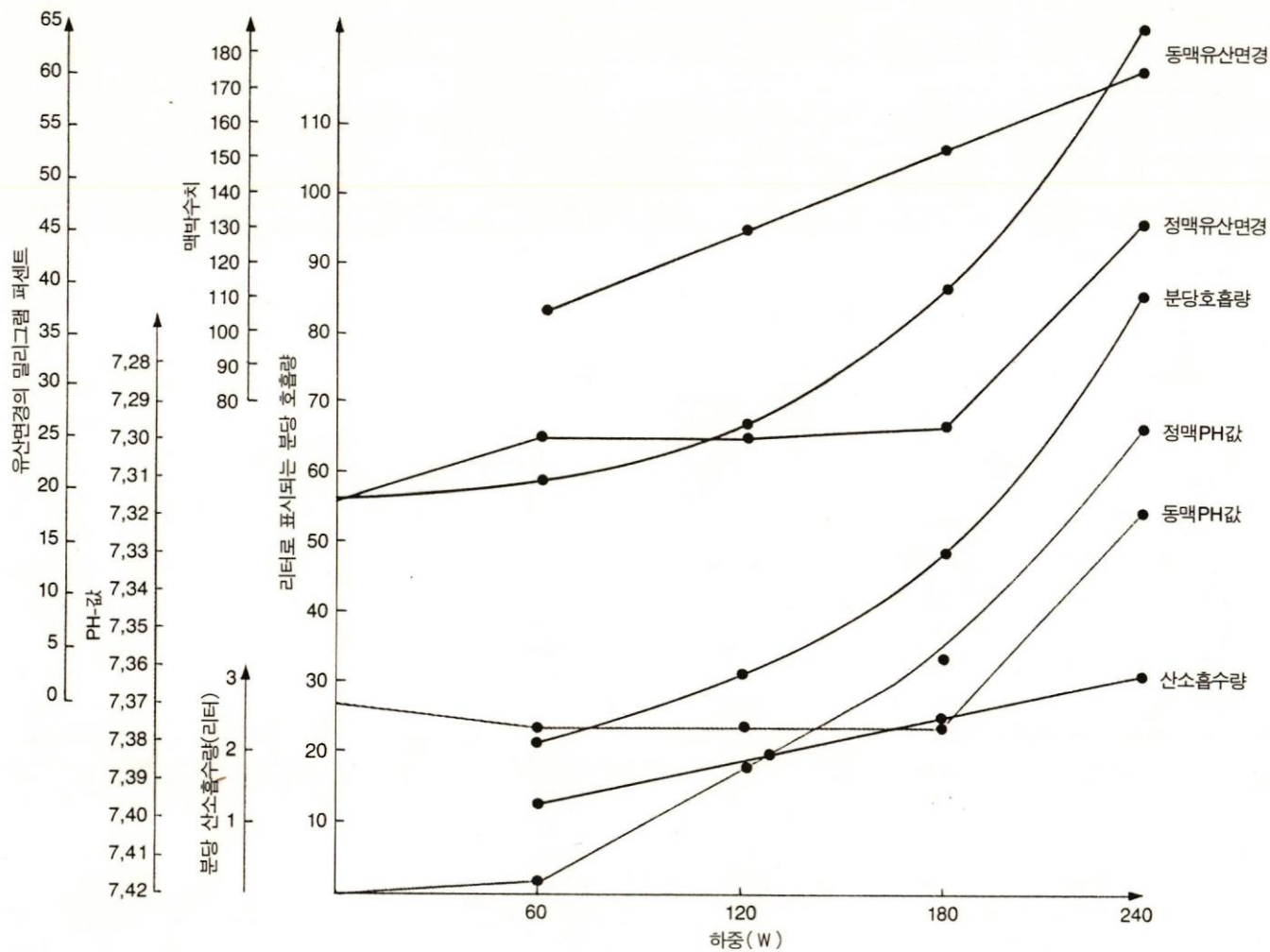
이와 같은 과정을 통하여, 우리는 동맥 및 정맥 혈액속에 있는 PH수치, 산소 흡수, 분당 호흡량(이것은 분당 산소 소모량을 말한다)과 맥박수를 지속적으로 측정하였다. 그 결과 동맥 혈액의 유당면경과 분당 산소

호흡량은 다같이 높아졌다가 각각 하락한다는 사실을 알았다.

호흡의 최적 효율

이러한 검사 결과 많은 사실들이 분명해졌다. 특히, 동맥속에 있는 유당을 결정함에 따라 혐기성 글리콜리제를 다루지 않고도 가장 높은 하중 단계, 즉 스트레스를 받는 단계를 조사하는 것이 가능하였다. 더구나 우리는 다음과 같은 사실도 관찰하였다. 예를 들어, 30분간 중간 강도의 힘으로 자전거 체력 측정 장치를 타는 동안에 1,2분 동안 최대로 페달을 구르면 유당 면경의 함유량이 높아진다. 그러나, 두 시간 이상 계속해서 타고 있으면 거의 휴식 상태에서 나타나는 낮은 수치까지 감소하게 된다. 이처럼 시간 능력의 한계에 따라 나타나는 유당 함량은 에밀 아르투르뮐러(Emil Arthur Müller)가 명시했던 것처럼 맥박수에 의한 시간 한계와 일치하지 않고, 오히려 그 한계보다 더 높은 수치를 나타낸다. 그렇기 때문에 우리는 맥박의 시간 능력 한계와 산소의 시간 능력 한계에 대해 구분하여 측정하였다.

우리의 목적은 시간의 경과에 따라 위와 같은 현상이 발생하면서 나타나는 산소 능력



한계를 정하는 검사 방법을 간단하게 하려는데에 있었다. 이 점을 고려하건대, 만일 육체 노동을 점차 심하게 한다면 인체에 영향을 주는 스트레스의 강도가 높아지기 때문에 세포 호흡은 필요한 에너지를 더 이상 촉진시킬 수 없게 된다. 이것은 이미 설명한 바와 같이 분당 호흡량(즉, 분당 호흡 소모량)이 균형을 잃고 몹시 증가되기 때문이다. 이와 반대로 하중을 받는 중에는 산소 흡수량이 계속해서 증가된다. 따라서 사진에서 보듯이 점과점 사이는 힘을 받게 되는 강도가 높아지는 단계이므로 분당 호흡 소모에 필요한 산소를 최대한 흡수하게 된다.

그리고 우리는 시간 경과에 따른 호기성 능률의 한계를 이와 같은 힘의 하중 범위에서 찾으려고 했었다. 또한 아직도 혐기성 유당을 처리하지 않는 동시에 동맥 속에 남아 있는 유산을 증가시키지 않는 하중의 강도를 구하려고 했던 것이다.

이에 따라, 우리는 좌표계를 부착하고 있는 자전거를 이용한 체력 능력 측정 기구를 통하여 매 3분마다 하중을 증가시켜 가며 분당 호흡량을 수치로 산출해 냈다.

즉, 횡좌표에는 산소 흡수가 나타나고 종좌표에는 분당 호흡량이 표시되었다. 한편,

분당 산소 소모량은 포물선 형태의 곡선으로 표시되어 있다. 좌표계의 0 점에서부터 우리는 이 곡선에 접선을 해 놓았다. 0 점에서부터 횡좌표(선분)에 수직선이 그어진 것은 산소 흡수가 아직 호기성을 나타낼 수 있는 가장 큰 하중 단계들과 동일하게 된다는 뜻이다. 이것은 분당 산소 소모량과 동맥의 유당변경에 대처하기 위해 산소가 증가되는 과정을 나타내는 것이다. (그림 3)

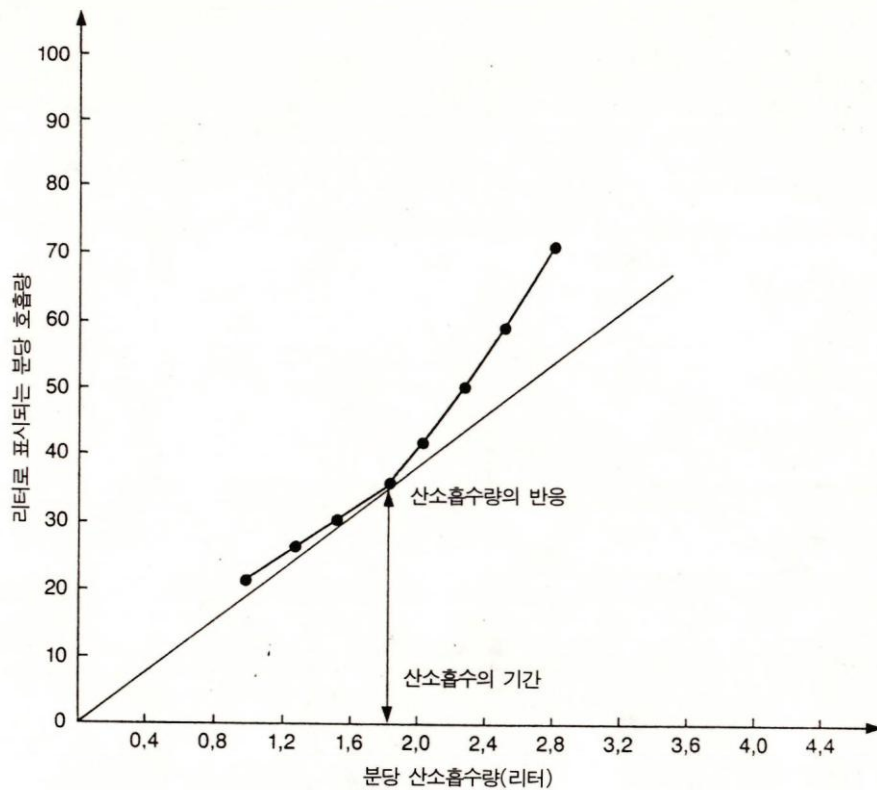
우리는 이런 방법과 함께 연령별로 100명이 넘는 건강한 남녀와 허약한 남녀를 검사했다. 운동을 전적으로 하지 않는 남학생들의 경우, 산소의 지속 능력 한계는 자전거 측정 기구에 앉아 힘을 낼 때, 최대 산소 흡수량의 60% 되었다. 이는 다시 말해 맥박수가 분당 130~140에 이른다는 것이다. 30세의 여성 경우에는 하중 정도를 약 30%로 낮추었을 때 근사한 맥박수가 나타났다.

일어선 상태로 자전거 페달을 밟을 때의 산소 지속 능력 한계는 앉아서 탈 때보다 40%정도 미달했다. 이러한 원인은 페달을 밟고 회전시킬 때 받는 작은 근육덩이의 하중에 있다. 자전거를 탈 때 근육에 주어진 강도는 작은 근육 섬유의 횡단면에 분포된다. 그러므로 이 때는 호기성 하중, 즉 공기를

필요로 하는 하중의 한계가 극복되며 동시에 유산의 생성과 함께 혐기성 조직들이 나타나게 되는 것이다.

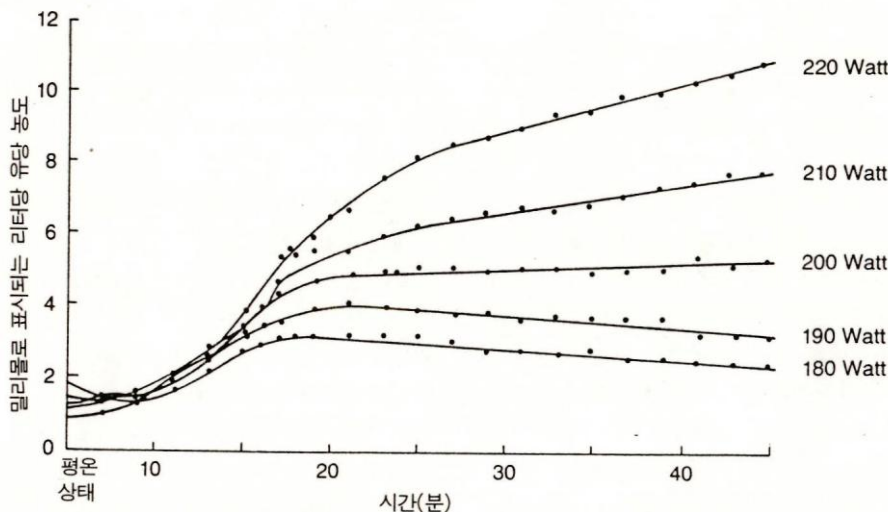
1964년, 미국의 생리학자 바셔만 (K. Wassermann)은 혐기성 한계라는 개념을 최초로 사용하였다. 그는 이 한계에 대한 표준으로서 도표상에 나타나지 않은 산소 흡수량과 분당 산소 소모량의 관계를 점으로 표시하였다. 그리고는 그 점에서부터 상승하기 시작하는 각 점들의 한계를 명백히 표시하였다. 영어 표기인 'anaerobic threshold (혐기성 식역)'는 1973년 이후로 해당 분야의 각 전문 서적에 서서히 발표되기 시작했다. 그러나 혐기성의 한계 내지 산소의 지속 능력 한계(이는 분당 산소소모량의 최적 효율과 일치한다)의 검사 원칙은 지금 우리가 실험하는 원칙과 별 차이가 없었다.

알로이스 매더(Alois Mader)도 우리들의 연구 과제중의 하나였던 다음 사실을 증명해 주었다. 즉, 지속적인 유당의 생성 범위는 동맥 유당변경이 리터당 4.0 ± 1 밀리몰의 용량을 갖는 범주내에 있다는 것이다. 이러한 한계치의 규정은 산소의 지속 능력 한계의 표준으로서 오늘날에는 트레이닝을 통해 그 한계치가 구해될 수 있게 되었다. 즉, 귀에 작은 상처를



3. 하중이 증가할 경우 유당면경, 맥박수, 분당 호흡량 PH수치 및 산소 흡수량의 반응. (왼쪽 페이지 도표) 그리고 호흡의 최적 작용 효율점(위). 왼쪽 도표의 곡선은 3분 마다의 노동(운동) 때 산소 호흡의 평균값에서 나온 것이다. 위의 도표에서 분당 호흡량은 산소 흡수에 의하여 선이 이루어진다. 0점에서부터

포물선 모양의 곡선에 접선이 되어 있는데, 이는 휴식하는 때에 호흡의 최적 작용효율을 나타내는 것이다. 이 점에서 수직선을 그으면, 황좌표축에서 조사되는 산소 흡수가 완전히 호기성을 압도하는 최고의 하중과 동일하게 된다.



4. 상이한 하중 정도로 계속적인 하중 강도(자전거 측정장치를 타고 운동하기)를 나타낼 때의 동맥의 유당면경. 200와트의 운동 강도를 줄 때마다 동맥의 유당면경은 운동 시간과의 관계에 따라 증가하기

시작한다. 그러므로 실험의 대상인 사람이 그의 내부 조직에서 일어나는 에너지 결핍을 40분 이상 호기성으로 가득 채워주려면, 200와트의 하중이 가장 높은 운동 강도가 되게 실험하는 것이다.

낸 후, 총혈된 컵에서 소량의 미생물, 즉 유당(Laktat)을 조사하는 것이다. 이 조사를 시행하려면 모세 혈관에서 20~50 마이크로리터(Mikroliter)의 혈액을 추출해야 한다. 이에 소모되는 시간은 10초면 충분하다. 이와 같이 추출된 20~50마이크로리터의 혈액을 통하여 혈액 속에 함유된 20여 가지의 각종 성분들을 즉시 알 수 있다.

실제에 있어서의 분해

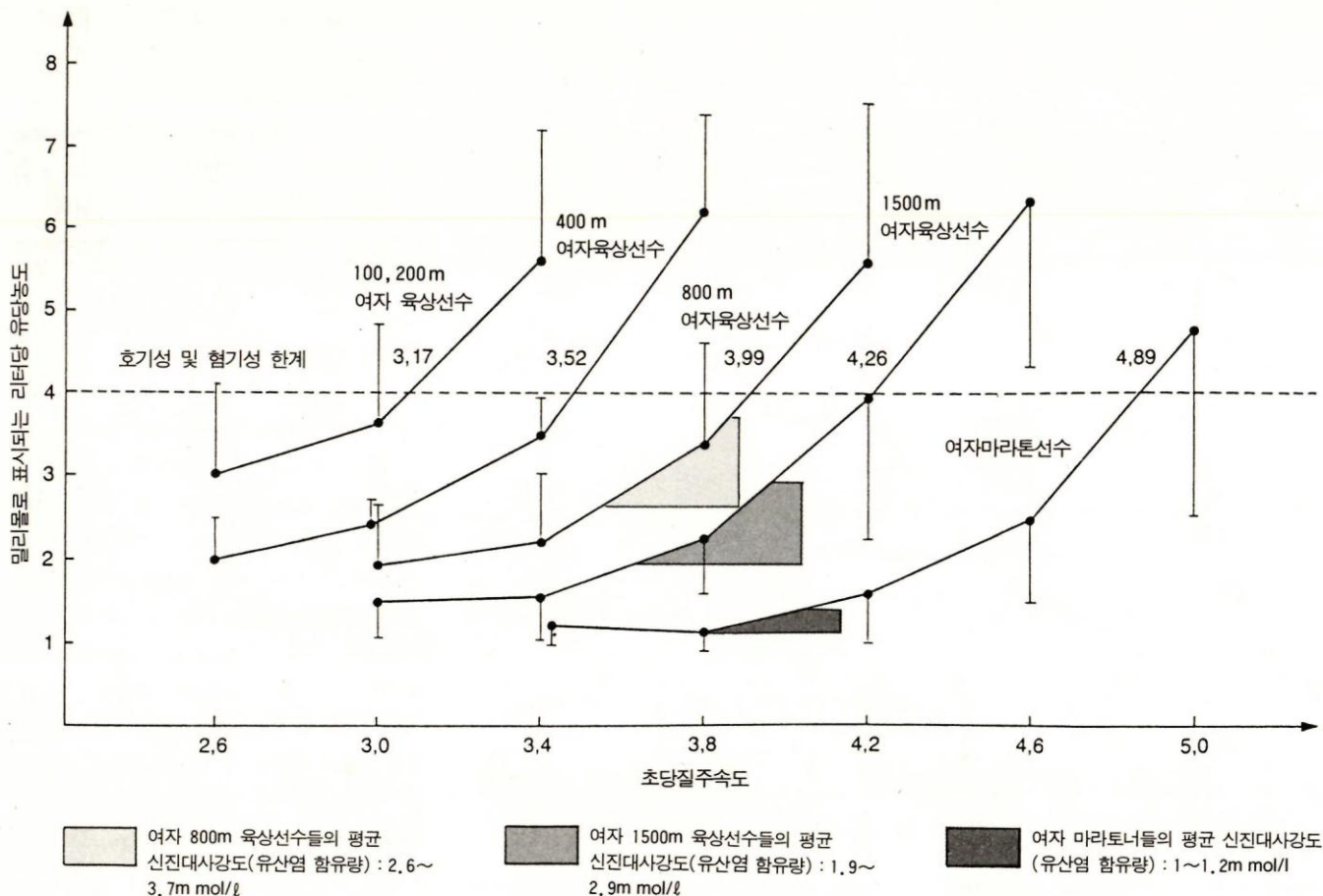
지금까지 우리는 인간의 체력 능력이 평가될 수 있다는 문제와 관련해서 살펴보았다. 처음에 의학적인 두 가지의 의문은 하중 강도의 정도에 관련된 것들이었다. 신체 조직에서 요구되는 적응 과정들이 필요하다면, 그 하중 강도는 트레이닝을 통하여 충분히 해결될 수 있다. 오늘날 전문 스포츠맨에서부터 넓이뛰기 선수와 건강한 스포츠맨에 이르기까지, 매일같이 하중 정도를 조절하여 얻은 동맥의 유당을 선정하는 실제적 의미는 다음과 같은 사실을 인식하는 것이다. 즉, 혈액속에 있는 유당함량의 정도는 트레이닝 도중에 하중 강도를 조절하는 데 있어 매우 중요하다. 유당 함량이 리터당 2~4밀리몰을 초과하거나 미달되게 하는 것은 혈액 속에 있는 유당 농도에 최적의 조절을 해줄 수 없기 때문이다.

예를 들어 수영을 하고, 자전거를 타고, 달리기를 하거나 스키 활주를 할 때의 속도로 운동을 할 경우에 그와 같은 현상이 일어난다. 리터당 2~4밀리몰의 유당 농도 차이는 운동 종목의 특성에 따라 차이를 나타낸다. 다만, 우리가 그 차이를 상세히 밝힐 수는 없다. 왜냐 하면, 각 종목에 따라 부대 환경이 다르며 정확한 수치를 얻어 내려는 실제 상황 속에서만 가능하기 때문이다.

호기성 및 혐기성 한계의 검사 결과는 그림4에 나타나 있다. 이 실험에서 우리는 자전거의 체인에 여러 가지 하중을 주어 유당면경을 측정하였다. 그 결과 조직 속에 유산이 축적되어, 유당의 평균 농도는 적당한 힘을 가했을 때와 높은 유당의 생성이 체내에서 일어날 때에는 평균을 유지하지 못한다는 것을 알게 되었다.

스포츠 의학 연구소에서 이해하기 쉬운 방법으로 호기성 지속 능력의 개별적 차이를 분명하게 파악하는 동안에 발생한 차이는, 유익하면서도 외부적인 것, 즉 호기성 능력을 벗어나는 것을 거의 믿지 못하도록 하였다.

그림5는 국제 수준의 여자 단거리 육상 선수들과 장거리 육상 선수들 사이의 능력 차이를 나타낸 것이고, 그림6은 프로 사이클 세계 선수권자와 아마추어 사이클 및 일반



5. 동맥 혈액 속에 있는 유당 농도가 분당 4밀리몰의 한계를 넘게 될 때의 고도의 능력을 가진 여자 운동 선수의 질주 속도 : 매번 최고 수준의 독일 여자

육상 선수들의 여러 가지 운동 중에서 평균값이 채택된다. 최소의 호기성 능력을 나타내는 것은 단거리 육상 선수들이고, 최고의 호기성 능력을 나타내는

것을 장거리 육상 선수들이다. 유당면경이 4밀리몰/l 을 초과할 경우, 달리기 속도가 높아지면 높아질수록 호기성 용량도 더 커진다.

사이클 경기의 세계 선수권차 사이의 능력 차이를 표시한 것이다. 보통 남자의 경우 최대 산소 흡수량은 분당 3ℓ 이상을 넘지 않는데, 세계 수준의 사이클 선수는 수십분 동안 분당 5ℓ 이상의 산소를 흡수하고 있다.

이처럼 큰 차이를 보이는 이유는 과중한 압박에 견디내는 스포츠맨들의 심장의 능력에 있다. 경우에 따라서는, 세계적인 스포츠맨의 심장은 분당 40리터 이상의 혈액을 운반할 수 있는 능력을 갖고 있는데, 이는 훈련을 쌓지 않은 사람의 심장 능력보다도 2배이상 높은 것이다. 그러나 높은 능력과 기록을 나타내는 스포츠맨이 정할 수 있는 골격 근육의 호기성 능력은 부차적인 것이다. 즉, 그것은 근육당이에 있는 모세 혈관의 큰 표면과 소결절(Mitochondrien) ; 세포의 호흡과 신진대사에 관여하는 세포 속에 있는 실모양 조직) 그리고 세포 발전소에 되돌려진다.

어린이의 혐기성 한계는 혈액 1리터당 4밀리몰의 유당인데, 이는 성인들의 최대 산소 흡수량과 거의 같다. 다시 말해서, 최대 산소 흡수량의 90%때와 동일하다. 그러므로 혐기성 한계로 끝까지 견디어 냈었던 10~12세의 어린이들이 분당 190번(165에서 205번 사이의 최적 수치)의 맥박수를 보였음을 이해할 수

있다. 게다가 어린이들이 비교적 높은 호기성 능력을 나타내고 있음은 특기할 만하다.

그밖에, 가속도가 근본적으로 조직 내에서 조화되지 않은 현상이 아님을 파악하였다. 그러므로 부모들과 체육 교사들은 체육 시간을 통하여 성장기의 청소년들에게 두려움을 벗어 버리게 해줄 수 있다.

30세가 지나면서 호기성 능력 수치는 감소하기 시작한다. 그림7은 20~70세 사이의 남녀들 맥박수를 나타내는데, 이는 동맥 유당면경의 농도가 리터당 3.5밀리몰일 경우이다. 여기에서, 처음에는 여자들이 남자들의 혐기성 한계보다는 더 많은 맥박수를 나타내고 있음이 눈에 띈다. 즉, 호기성 능력이 남자의 경우보다 더 높다는 것이다. 하지만 그 원인은 아직도 불투명한 상태이다.

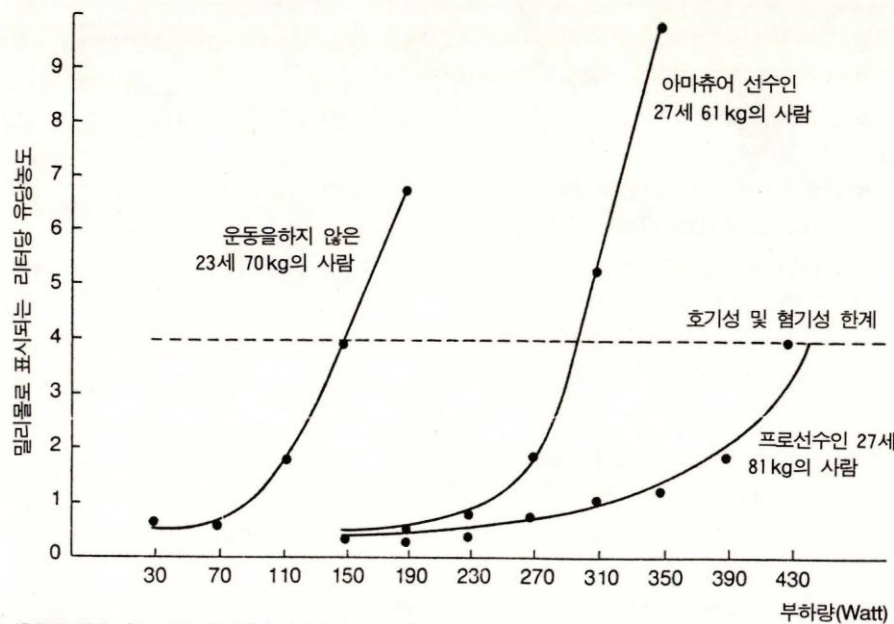
유당 반응의 판정을 통하여 다음과 같은 사실이 명백하게 밝혀진다. 즉, 노인의 경우에는 최대 하중 정도를 맥박수의 수치 등급이 모두 표현할 수는 없다는 것이다. 이러한 사실은 그림8의 결과로써 알 수 있다. 다시 말해, 노인들은 최대 맥박수의 감소 현상 때문에 각 연령대에 가해진 하중의 정도와 동일하다. 유당의 규정은 실제의 체력 능력을 밝히는 기본이 된다.

트레이닝과 스포츠

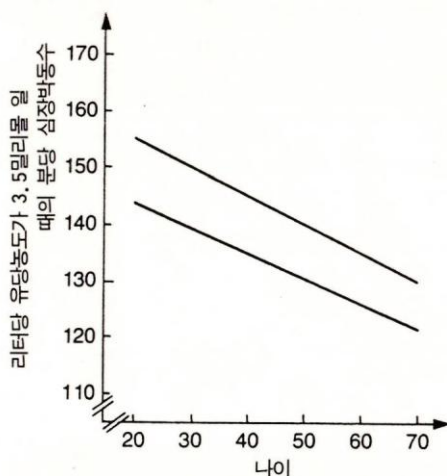
일년 이내에 최대 산소 흡수량을 대략 20%~30%까지 증대시키는 일은 지구력을 쌓는 계속적인 트레이닝을 통해서도 충분히 가능하다. 그러나 호기성—혐기성 한계치는 이전에 트레이닝을 하지 않은 사람들의 경우에는 약 50%정도까지 치솟는다. 그러므로 맥박수가 계속해서 증가하지 않더라도 하중을 오랫동안 견디어 내려면 맥박 수치는 당연히 증가하게 된다. 따라서 오랫동안 트레이닝을 한 스포츠맨의 경우에, 맥박수는 분당 170번 이상의 수치를 나타낸다.

우리는 프로 사이클 선수인 벨기에의 에디 메르크스(Eddi-Merckx)에게서 호기성—혐기성 한계가 분당 박동수가 185내지 190번에 이르는 최고의 경우를 보았다. 세계 수준의 스포츠맨(지속적으로 트레이닝을 하고 있는) 들은 유당 한계치가 4밀리몰을 넘기지 않으면서, 최대 산소 흡수량의 90%수준으로 1시간을 견디어 낸다.

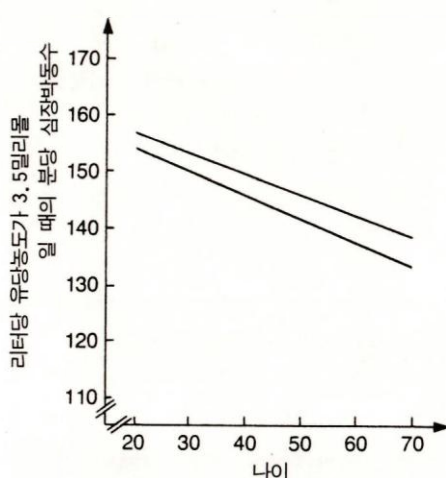
그러나 오랫동안 침상에 누워 있던 환자들에게서는 그 반대 현상이 관찰되었다. 우리가 세포 신진대사에 관하여 논할 때 보았던 것처럼 유당 한계치 4밀리몰을



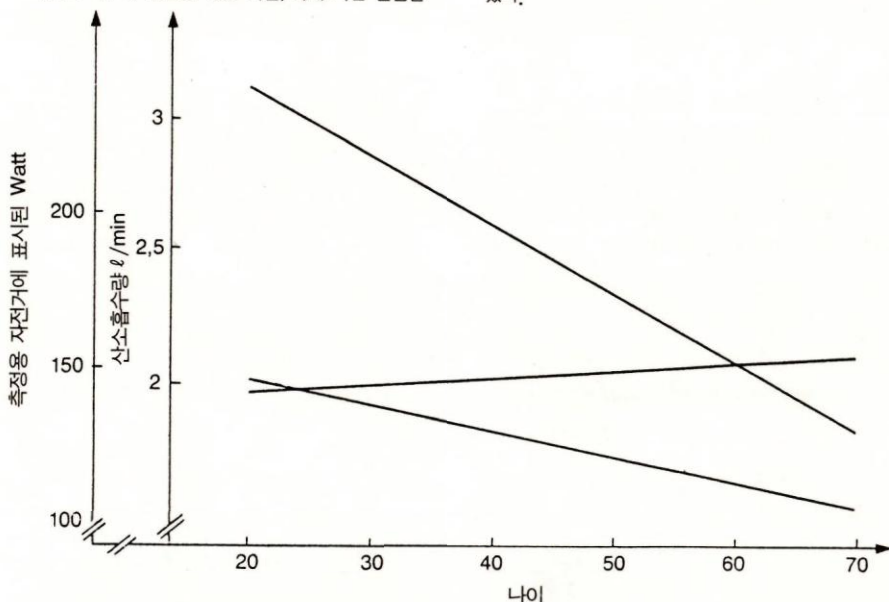
6. 운동을 하지 않는 사람, 세계적인 아마추어-사이클 선수, 프로 도로경기 사이클 선수의 호기성·혐기성 한계의 성취 및 차이.



7. 20~70세 사이의 각 연령층에서 리터당 3.5밀리몰의 유당 한계에 도달한 순간의 남자(왼쪽)와 여자(오른쪽)의 심장 박동수. 각 상황에서 위 쪽의 곡선은 지구력 훈련을 쌓은 사람, 아래 쪽은 훈련을 받지 않은 사람의 것이다.



여자의 경우에는 보다 많은 심장 박동수를 완전히 호기성으로 채울 수 있다. 그러나 이에 대한 이유는 아직도 밝혀지지 않고 있다.



8. 20~70세에서의 4밀리몰의 유당 한계(파란색)와 맥박수(검은색), 150에 달하는 최대 산소 흡수량(빨간색)과 물리적 운동 강도(PWC)의 반응. PWC선은 대개 수평을 잃고 있는 분당 하중 내지는 산소 흡수량을 나타낸다. 유당 표시선은 리터당 4밀리몰의 동맥 유당농도 농도를 견디어 낼 경우에 그에 해당하는 하중량(watt) 또는 산소흡수량을

표시한다. 노인들의 경우에, 기재된 맥박수가 현재의 체력 능력을 나타내는 것이 아님을 알게 되었다. 트레이닝을 하지 않는 남자들의 경우, 최대 산소 흡수량은 호기성 능력을 나타내는 산소 흡수량보다 더 빨리 감소된다. 따라서, 운동을 하지 않는 남자들은 동맥 속에 리터당 4밀리몰의 유당이 누적되게 된다.

초과한다는 것은 피로 현상이 발생하는 것을 의미하는 것이다. 그렇기 때문에 축구, 야구 핸드볼 및 테니스같은 운동 종목에서 시합중에 숨을 한다든가, 투구, 스매싱 등을 하는 데 있어서 정교한 능력이 떨어지게 된다.

운동의 실행 능력에 특수한 지식은 호흡을 할 때의 산소 성분에 대한 검사를 통하여 알 수 있다. 그러므로 산소 공급이 부족한 상태에서 매주 반복하여 실시한 지구력 트레이닝은 특정한 경우에 산소 저하 현상을 높이는 데 영향을 준다. 그렇지만 매주 한정된 짧은 시간 동안 순수한 산소를 호흡하게 되는 트레이닝 역시 산소 공급을 높이는 효과가 있다. 따라서 트레이닝중에 받는 하중 강도에 10%정도의 편차는 무방하다.

제시된 최적 하중의 강도는 리터당 2~4밀리몰의 유당변경 농도에 해당하며, 스포츠맨들에게 고도의 능력을 나타내게 해준다. 쇠약해질 때까지 숨가쁜 호흡과 관절의 무능력으로 진행되는 하중이 인체내의 조직에서 요구한 적응 현상을 야기시키지 않는다는 사실을 알아내려면 보다 광의의 스포츠 개념에 의존해야 한다. "가쁘게 숨을 쉬지 않고 달리기"라는 말은 결국 전술한 유당 한계치를 제한시킨다는 뜻이다. 따라서, 곤란을 느끼지 않고 열사람과 이야기할 수 있는 힘이 있어야 유당 한계치를 넘지 않는다고 볼 수 있다.

클라우스 빌커(Klaus Völker)는 자신이 쾰른(köln)의 그륀그뤼텔(Grüngürtel)에서 우연히 그 상황에 처했을 때, 아무런 정보도 없이 여가를 활용하여 조깅을 하는 50명을 상대로 유당 한계치를 제한하는 실험을 하였다. 이 실험에서 유당 농도는 리터당 6~12밀리몰의 평균치인 8.5밀리몰로 나타났다. 또한 이 유당 농도는 예외없이 유산면경 농도의 100%에 해당되는 것이다. 그러므로 인체의 기관 속에 들어 있는 적응 능력이 전적으로 발휘되지 않았음을 알 수 있었다. 이와 같은 현상은 여가로 수영을 하는 사람들의 경우에도 동일하게 나타났다.

실험실 밖에서 폭넓은 스포츠를 하는 사람들의 혈액 속에 있는 유당면경 농도를 측정할 방법은 없다. 그러므로 유당면경 농도는 상대적으로 맥박 수치 측정이란 불확실한 척도를 이용하는 수밖에 없다. 이에 우리는 유당 농도 진단법에 해당하는 규칙들을 만들었다. 그랬더니 50세 이하의 건강한 남녀의 경우 지구력을 요하는 운동 종목에서 하중 강도가 지나치게 높은 경우에는 분당 130~160번의 맥박수를 유지한다는 것을 알았다. 또한 50세 이상일 경우, '180-나이'에서 나오는 수치는 트레이닝중의 맥박수와 같다는 원칙을 표준으로 삼아도 된다.

이런 규칙들을 고려하고자 하는 이유는 과도하거나 불충분한 하중 강도 상태에서 트레이닝을 하는 사람들을 보호하려는 것이다. 최적의 하중 강도는 육상, 수영 또는 사이클의 경우에 30~40분 정도일 때 나타난다. 근본적으로, 최적 긴장은 생물학적 영역에서 요구되는 것처럼 생화학적 영역에서도 기대된다.

테니스와 같은 운동 종목에서도 새로운 규칙이 적용되는데, 60분간의 테니스 경기는 20분 정도의 장거리 육상 경기와 같은 체력 소모를 가져온다. 이와 같이 서로 다른 종류의 운동을 비교해 보면 테니스 역시 장거리 경주와 같은 건강상의 기대를 가질 수 있음을 알 수 있다. 다시 말해서 달리기 경주 자체의 특성으로 말미암아 세계 수준의 스포츠맨들이 좀처럼 높은 유당치에 달하지 못할 때, 테니스 경기는 위에서 이미 상술한 유당의 규칙들을 받아들인다. 즉, 유당 농도는 대부분 기대치의 유당면경 농도 범위 안에 있는 것이다.

적응 기관 및 운동 종목의 적응 순위

인체의 적응 기관은 주변 기관과 중심 기관으로 구분된다. 먼저, 주변 기관의 적응 현상을 살펴보면 다음과 같다.

- 운동을 한 근육 세포 속에 있는 소결절 부피의 증가.

- 호기성—혐기성 작용을 일으키는 효소 활동의 강화.

- 근육 글로빈 함량의 증가(세포 속에 있는 세포막에서부터 소결절에 이르기까지 산소를 운반해 주는 근육 색소에 붙은 글로빈 함량의 증가).

- 매우 치밀한 농도의 유지방 축적(이것이 동맥 경화증을 유발시킨다) 및 HDL 면경농도를 동시에 증가시킬 때 혈액속의 3가 글리세린(Triglycerin)의 축적 (영어로는 highdensity lipoprotein; 고밀도 지방 단백질), 즉 고농도 지방 단백질의 축적.

- 트레이닝을 한 근육 조직 속에 있는 모세 혈관의 수와 근육 표면의 확대.

- 글루코오제(포도당) 허용치의 개선.

이와 같은 인체 조직내의 주변 기관은 소위 심장의 교감신경 섬유들 중의 하나를 자극시켜 하중 강도를 감소시킨다. 이것은 체력 소모를 보다 가볍게 하여 심장 근육의 산소 결핍 현상을 감소시킴을 말하는 것이며, 동맥 경화증의 다른 원인을 억제시키는 요인이 된다.

중심 적응 현상은 심장 자체에 관계되는 문제이며, 다음과 같이 나타난다.

- 휴식할 때처럼 하중 정도에 따른 심장 박동수의 감소.

- 심장 이완 시간의 연장(또한 수축에 따른

심장 쇠약 현상).

- 심장 수축의 감소(초당 소모되는 수축력).

- 심장 박동 장애의 위험은 강한 충격을 통해 안정을 회복.

- 소위 스트레스 호르몬이라 불리는 아드레날린과 노르아드레날린의 분배라고 하는 카테콜라민(Catecholamin) 생성의 감소.

이처럼 중심 기관들은 공통적인 특징을 갖고 있다. 즉, 심장의 산소 결핍 현상이 감소한다. 그러나 심근경색은 심장근 속에서의 산소 결핍과 산소 공급 사이의 불균형으로 일어나는 것이다. 또한 트레이닝중에 억제되었던 필요한 산소 수요의 감소는 그 산소 결핍을 저지시킨다. 또한 심장 박동 시간의 이완은 각 단계의 하중 상태에서 건강한 혈액을 유지시켜 오랫동안 건강 상태를 지속시켜 준다는 의미이다.

인체의 수많은 기관들은 혈액과 관련이 있다. 특히 혈액 순환의 특성들은 더 큰 탄력으로 말미암아 개선되고 동시에 적혈구는 빠르게 생성된다. 또한 혈전증 발생시 결정적 역할을 하는 혈소판의 점착성과 응집성이 감소된다. 이러한 효과는 삼근경색 예방에 유익한 것이다.

55~77세의 노인들이 지구력 훈련을 시작하게 되면, 이미 언급한 것처럼 지구력 훈련이 제한된 연령에 따라 체력 능력의 손실을 일으킨다는 사실을 감안하더라도, 지구력 훈련은 건강상 유익함을 가져다 준다. 10년 동안 전혀 운동을 하지 않았던 55~70세까지의 남성들에 대한 조사를 통하여 이 사실이 입증되었다. 또한 그러한 사람들의 심장, 순환, 호흡과 신진대사에 대한 체력 능력을 평가함과 동시에, 연령과 관련하여 볼 때 표준치 이하에 놓여 있었던 지구력은 트레이닝을 통하여 12주 후에는 약 23%의 호기성—혐기성 한계치 및 약 18% 정도의 최대 산소 흡수량을 높일 수 있었다. 실험에 응했던 사람들은 이제 운동을 안한 사람들의 평균 수치로 볼 때 20년 정도 더 젊은 사람들의 체력 능력을 갖게 되었다. 이러한 생화학적, 생물리학적 적응 능력은 80세 후반에도 마찬가지로 적용되는 것이다.

여러 종목의 운동을 검사한 결과, 순환 반응과 신진대사 억제면에서 다음과 같은 결과가 나타났다. 즉, 가장 하중이 가볍고, 신진대사 억제가 가장 적합한 수준의 운동은 조깅이었다. 그 다음은 사이클, 스키 활주 및 등산, 세제는 수영, 네째는 테니스, 농구, 축구 및 핸드볼 경기같은 종목의 순서였다. 반면에 조정, 배구, 탁구와 같은 종목은 건강에 유익한 최적의 스포츠 부문에 속하지 않았다. 그 이유는 이러한 운동 종목이 생화학적 또는 생물리학적 가치가 있는 적응력 현상에

질적·양적 측면으로 일치되지 않기 때문이다.

오히려 속보나 낚시와 같은 운동을 적절히 하게 되면 환영할 만한 결과를 얻을 수 있다. 마라톤이나 달리기 등은 트레이닝을 했던 사람들에게 건강상 좋은 결과를 준다고 볼 수 있다.

그러므로 순환계는 유당 농도의 진단법에 따라 건강 스포츠의 범주를 넘어서는 광의의 스포츠에서 보통 능력을 필요로 하는 운동 종목에 이르기까지 지속적으로 적용되는 검사의 대상인 것이다. 동맥의 유당면경 농도와 하중 강도의 측정을 통하여, 모든 운동이 신체에 미치는 영향을 검증할 수 있게 되었다.

스포츠 의학은 지금까지의 고전적, 의학적 원칙이라는 영역에서, 본질적으로 새로운 인식을 일깨워 주는데 기여해 왔다. 스포츠 의학은 기타 다른 의학적 연구 경향보다는 문자 그대로 일상 생활 속에서 더 많은 운동을 제시해 주어 온 것이다. ■

청소년상 정립하여 밝은사회 이룩하자

옥외용 레저 장비 디자인

J. 발드윈(Baldwin)

옥외용 레저 장비는 자신의 능력을 최대한으로 발휘하는 열성가들에 의해 디자인되고 테스트되며 그리고 제조되어 진다.

옥외용 레저장비 분야는 확실히 거의 모든 다른 분야와는 상이하다. 소수의 대기업과 더불어 그 분야에서의 가장 성공적인 기업가들의 대다수는 재생 자본가들이 아니고, 금전적인 성공에 거의 관심을 갖지 않은 헌신적 환경 예술가들이다. 그들은 열심히 일하는 사람으로서의 열정과 발명가로서의 지구력을 가지고 새로운 장비들을 디자인하고 테스트하며 또한 제조한다. 오늘날에는, 자발적이고 디자인 교육을 받지 않은 디자이너들이 상당 범위의 제품들에 관련되어 있다. 최악의 조건들 하에서 최대의 내구력을 갖도록 하기 위해 창안된 옥외용 레저 장비에는, 선박, 자전거, 행글라이더 그리고 스키기어로부터 백팩(backpack:배낭), 텐트 등산 장비와 의복에 이르는 모든 것들이 포함된다.

고급의 옥외용 레저 제품들은 일반적으로 다양한 장비들을 한 점포에서 팔고 있는 전문점들에서 팔고 있다. 이러한 상점들의 대다수는 자신들의 상업적 기능을 넘어 고객과 제조업자들 간의 정보 교환의 장소로서도 기능한다. 또한 수많은 상업 고용인들도 자신들이 판매하는 제품을 사용하게 되기 때문에, 고객들과 제조업자들이 타진하는 직접적 경험의 훌륭한 저장소가 된다. 이러한 정보의 신속한 교환은 모든 이들에게 이익을 준다. 사실상, 디자인과 제조상의 결점들에 의해 사용자를 치명적 위험에 처하게 하는 사업에 있어선 그러한 것은 필수적인 것이다.

시장에서 가장 영향력 있는 제품들 중 어떤 것들은 제품 디자이너의 스튜디오에서가 아니고 발명가의 차고에서 시작된 것과 같이 놀랍게도 평범한 출발점을

갖고 있다. 전형적으로, 어떤 옥외용 장비에 대해 만족하지 못한 열정가가 그것의 품질 혹은 설계를 향상시키려고 노력하는데, 그러한 과정에는 종종 광대한 원형 제작과 테스트가 포함된다. 그리고 그때 공정과 생산에 대한 민감한 통제가 유지된다. 일단 만족할 정도로 개발되면, 발명가는 그 제품을 소규모로 제작하게 되는데, 만약 성공적이면 기성 제조업자가 그 디자인을 사고자 하게 되지만, 많은 기업가들은 독립적으로 생산하려고 한다.

모스 텐트웍스(Moss Tentworks)사의 창업주인 빌 모스(Bill Moss)가 그러한 발명의 재주를 가지고 있다. 모스가 캠핑에 대한 그의 관심으로 인해 최초의 비군사용 캠핑 텐트의 하나인 팝 텐트(Pop Tent)를 발명하였던 50년대 후반에 잡지사의 미술 감독으로 일하고 있었다. 당시엔 캠핑이란 가족 휴가에 적합하지 않은 남성의 자연 도전 활동으로 생각되고 있었다. 모스는 팝 텐트 속에서 아주 즐거운 시간을 보내면서 편안히 웃고 있는 가족들이 담겨있는 그의 1955년도 사진 시리즈들으로써 이러한 이미지를 바꾸어 놓았다. 이 사진들이 라이프(Life)지에 실려 캠핑 경험을 “고생하는 것”으로부터 “즐기는 것”으로 변화하게 하는데 공헌하였다. 즉, 캠핑에 대한 종래의 개념을 바꾸어 놓았다.

모스의 텐트들은 전통적인 집 모양의 구조와는 달랐기 때문에, 그것이 고안될 당시에는 미래적인 것으로 생각되었다. 새로이 개발된 재료인 섬유 유리가 곡선부들을 지탱하도록 구부러질 수 있었기 때문에 팝 텐트의 혁신적인 기하학적 모양이 이루어질 수 있었다. 즉, 이러한 탄력적 막대기들로 인해 모스가 품질과 미관을 향상시키기 위해 재료와 형태를 실험함으로써 세련화시킨 일련의 텐트 형태들이 가능하게 된 것이었다. 그의 텐트들 중의 하나인 스타 스페이스 가저(Star Space Gazer)는 최근에 뉴욕 현대 미술

박물관(Museum of Modern Art)의 영구 디자인 소장품으로 선발되었다.

모스의 경우와 마찬가지로 잭 스테펜슨(Jack Stephenson)의 워마이트(Warmlite) 장치도 그것이 처음 소개되었을 때에는 회의적으로 받아들여졌다. 스테펜슨은 항공 공학상의 훈련에서 영감을 얻어, 방수 내피가 있는 침낭(몸의 수분이 바닥을 적시지 않는)과 상이한 무게들의 지퍼식 덮개들을 갖춘 침낭(그것으로 인해 하나의 침낭으로 다양한 기후 조건들에 대응할 수 있다)과 같은 제품들을 선구적으로 제작하였다. 또한 그의 텐트들은 모스의 텐트와 마찬가지로 최대의 내부 공간을 제공하는 반면에 펼침을 방지하는 이중의 하이퍼 커브드(Hyper-Curved)표면을 사용하고 있다. 그리고 그 디자인들 중에는 보다 압력을 잘 분산시키기 위해 견고한 프리 커브드(Pre-Curved) 부분들에 고강도의 알루미늄제 관을 설치하는 것이 포함되어 있다.

오늘날, 시장에 나와 나와 있는 가장 가벼운 워마이트 텐트는 2Z로, 이것은 동일 바닥 면적을 지닌 종래의 텐트에 비해 그 무게가 1/4밖에 안되는 28온스이며, 부피는 반밖에 되지 않는데, 재료는 폴리에스터와 마일라(mylar:질긴 폴리에스터 필름)를 사용한 것이다. 폴 호킨(Paul Hawkin)의 “질량을 정보로 교체시키는 것”이란 말과 같이, 그 디자인은 옥외용 장비 디자인에 있어서의 비판적 경향을 반영해 준다. 수십년의 항공 공학의 경험에서 얻은 새로운 자료들에 대한 정보를 사용함으로써 현대의 제품들은 보다 작아지면서 더욱 많은 기능을 갖게 되었다. 버크민스터 풀러(Buckminster Fuller)는 그것을 “단명화(Ephemerization)”라고 불렀다.

효율적인 디자인은 자신의 등에 모든 것을 짊어지고 다니는 야영자에게는 특별한 의미를 갖는다. 또한 오늘날의 배낭들이 훨씬 많이 가벼워지지는 못하였다고 해도 훨씬 더 인간 공학화되어 있다. 새로운 세대의 장비



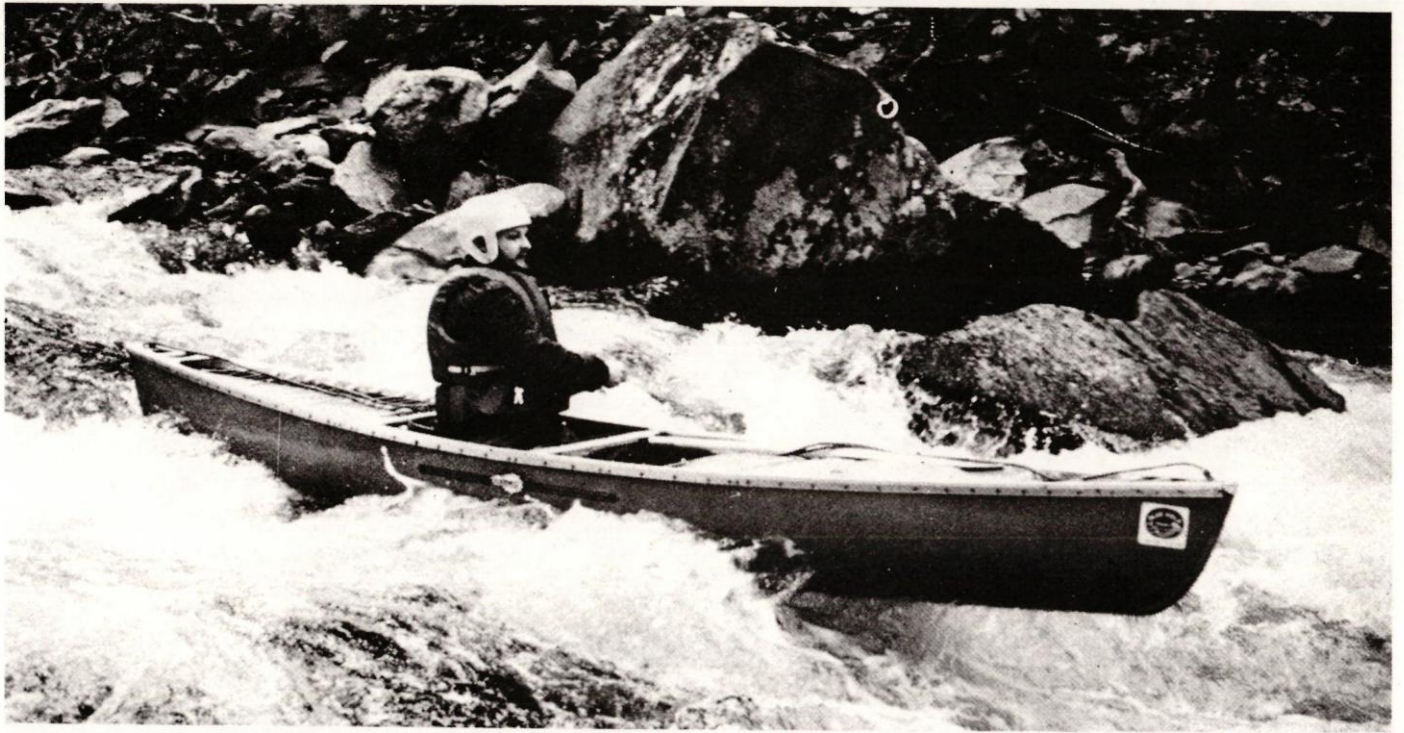
Bill Moss가 디자인한 초경량 텐트



Dick Newick과 John Todd가 디자인한 Ocean Pickup

디자인의 핵심적 특징들 중의 하나는 인간과 기계의 접촉 영역의 야외 생활자 측면인 “적합한 것이 좋다는 것(godness of fit)”에 대한 관심이 증가한 것이다. 배낭 제조업자들은 그러한 해결책으로, 불편한 외부 프레임을 몸에 적합하고 쉽게 균형 잡히는 내부 프레임으로 교체시켰다. 즉, 커다란 원추형 가슴 벨트들이 미끄러져 내리거나 혹은 혈액 순환을 제한함이 없이 전체 히프(hip)에 걸쳐 하중을 분산시켜 준다. 어떤 디자인들에서는 심지어 신체의 움직임을 이용해 하이커(hiker)의 등을 따라 냉각 바람을 뿜어 주도록 되어 있다.

예를 들어서, 그레고리(Gragory) 배낭의 상품들은 탄소 섬유 지주들을 특징으로 하는데, 그것들은 하중을 지탱할 때 몸의 움직임에 따르도록 되어 있다. 로웨(Lowe)의 배낭들은 대부분의 배낭들에서 볼 수 있는 조정 고리들이 엉키는 것을 막기 위해 단지 동전으로 두개의 커다란 나사 머리를 돌림으로써 조절할 수 있는 토르소-트랙 시스템(Torso—Trac System)으로 대체시켰다. 오늘날, 가장 훌륭한 배낭들로 인해 가득히 짐을 지고 등산하거나 스키를 탈 수 있게 되었다. 어떤 모델들은 비록 비싸긴 하지만 다용도화하기 위해 멜빵들을 감소시키기까지 하였다. 현재 보통 그 가격이 200달러



Blue Hole Canoe사의 화이트워터 카누

이상이지만, 이러한 형태의 배낭이 곧 보다 값싼 모델로 제작될 것이다.

특별한 품질상의 특징들은 결국 일반 소비자 제품들에 조금씩 이식되게 된다. 그러한 한 예로, 산악용 자전거들과 그 자매품인 시티 자전거들(City Bikes)이 최근에 인기를 끌고 있는 것을 들수 있다. 사실상 1980년엔 알려지지 않았던 팻타이어(fat-tire) 자전거가 현재엔 시장의 10퍼센트를 차지하고 있다. 그것들이 성공을 거둔 것은 지극히 당연한 것이다. 그것들은 타기에 재미있고 튼튼해 대중 시장의 일반적 10-스피드 자전거들보다 더 실용적이다. 팻타이어 자전거는 울퉁불퉁한 지형 때문에 특히 자전거에 부담을 주고 있는 샌프란시스코 만(San Francisco Bay) 지역에서 위기에 직면하게 되었다.

이에 따라 게리 피셔(Gary Fisher), 조 브리즈(Joe Breeze), 톰 리치(Tom Ritchey), 그리고 찰리 커닝햄(Charlie Cunningham)과 같은 초기의 선구자들은 산길을 극복할 수 있는 자전거 개발을 위해 스톡 프레임에 곧게 하고 탄뎀(tandem:세로로 나란히 선) 자전거들에 튼튼한 부품들을 추가시켰다. 그들은 곧 가볍고 높은 강도의 프레임을 제조하게 되었으며, 현재 그들 네명 모두는 주문 생산의 값비싼(2,000달러 이상) 비도로용 기계들을 제조하고 있다.

비록 대메이커들이 수제 자전거들만큼 세련되고 잘 마무리된 제품을 만들지 못하였지만, 다행스럽게도 대량 생산의 덕택으로 가격을 낮추어 주었다. 다른 많은 제품들에서와 마찬가지로 그렇게 훨씬 더



Alex Moulton이 디자인한 AM7 자전거

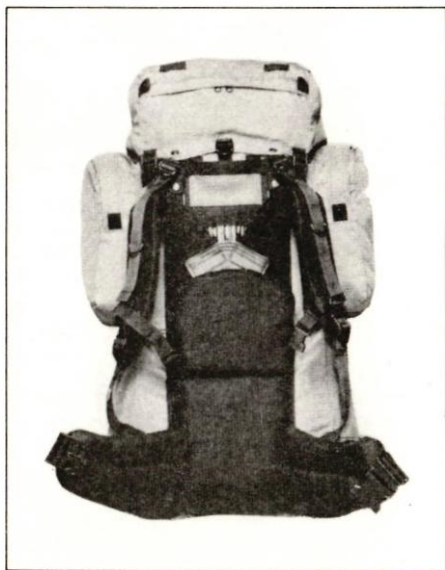


Gary Fisher가 디자인한 산악용 자전거

많은 비용이 들게 하는 것은 바로 그러한 최종적 마무리의 훌륭함인 것이다. 물론 큰 기업들은 산악용 자전거의 프레임 기하학이나 다른 비특허 부분들을 모방할 수 있기는 하지만, 안정적 디자인과 주문에 맞는 것을 원하는 사람들은 앞으로도 개인적인 제조업자들을 계속해서 찾을 것이다.

경기 침체의 시기 후에 자전거 디자이너들은 산악용 자전거 이상의 것에 관해 연구하고 있다. 일요 사이클리스트들이 그들 자신의 디자인들을 실험해 보고자 하는 의욕이 들 정도로 큰 상들을 걸고 인력에 의한 스피드 기록대회를 성황리에 열고 있다. 현재, 비록 여전히 저속 언덕 오르기의 안정성과 교통 가시도에 있어 해결 되지 못한 문제점을 갖고 있긴 하지만 비전문적 디자인들에 의한 제품이 제한적으로 생산되고 있다. 또 다른 방향으로, 알렉스 몰튼(Alex Moulton)의 AM 모델들은 자동차 디자인의 원리들에 기초하고 있다. 탄성을 사용한 다른 자전거들과는 다르게, AM 자전거는 유연한 버팀대 시스템을 위한 기반으로 작용하는 견고한 스페이스 프레임(space frame)을 사용해 운반 중량에 적응이 가능하다. 이것은 17인치의 바퀴들이 제공하는 낮은 무게 중심과 결합하여 놀라운 정도의 안락한 승차감과 안정감을 주는 안정성을 제공한다. 또한 분해 가능한 조인트로 인해, 쉽게 타고 갈 수 있는 율통성이 있을 뿐만 아니라 좁은 장소에서 도난 당하지 않도록 보관할 수 있다.

카약(Kayak)과 카누(Canoe)는 급속한 제품 개발이 최근에 이루어진 또 다른 장비 분야를 대표한다. 알루미늄이나 섬유 유리로 만들어진 전통적 버취바크(birchbark)형 카누는 새로운 수지들과 플라스틱을 이용한 디자인들에 자리를 내어 주게 되었다.



Lowe의 프레임 조절 배낭

베이크업배킹(vacuum-bagging)과 프리프레그(pre-preg) 기법들은 전례없이 강하고 견고하며 가벼운 선체를 가능케 하였다. 예를 들어서, 매드 리버 카누(Mad River Canoe)사는 현재의 초경량 모델의 중량의 반 그리고 보통 선박 중량의 4분의 1에 해당하는 1피트 길이당 1파운드의 무게인 경주용 카누를 제조하고 있다. 그런데 로투스(Lotus)가 제작한, 현재 제품화된 1인승 카누는 단지 23파운드밖에 무게가 나가지 않는다. 자전거들과 마찬가지로 그 마지막 몇 파운드는 상대적으로 적은 이득을 위해 많은 경비로 줄여진 것이다. 그러나, 그것은 경주에서 이긴다는 이득이며, 그러한 최후의 민첩성까지 사용하는 기술로 이뤄지는 그런 이득을 위해선 이러한 카누들은 가치가 있는 것이다.

화이트워터(whitewater) 선박은 다른 디자인상의 문제를 보여 주고 있다. 파손의 가능성은 사용자의 생명뿐만 아니라 그의 투자를 위협하는 그 게임의 일부이다. 블루홀 카누(Blue Hole Canoes)는 구부릴 수 있는 알루미늄 합금으로 가장자리를 대 특별히 두꺼운 로알렉스(Royallex) ABS 거품 샌드위치 선체를 사용해 이러한 문제를 가장 성공적으로 해결했다. 이러한 재료들은 목재나 플라스틱과는 달리 내구력을 가지기 때문에, 바위에 부딪친 후조차도 모양을 회복할 수 있다. 이렇게 회복할 수 있는 능력은 우선적인 충돌 회피의 문제에 있어서의 선박의 민첩성과 함께 매우 안전한 디자인을 제공해 준다.

사실상, 오늘날의 모든 카누들과 카약들은 인간 공학적으로 디자인되어 있으며, 이것이 문자 그대로 잔신(body English)에 상응해야 하는 제품들에 있어서 핵심적 요소이다. 그렇지만, 아마도 가장 정교한 인간 공학은 고성능의 경주용 세일보드(sailboard)에서 발견할 수 있다. 예를 들어서, 미스트랄 말리부(Mistral Malibu) 혹은 샤그HECK 슈테스(Schagheck Schultes)에 의해 대표되는 최근의 디자인들은 범선 속도의 세계 기록에 거의 접근하고 있다. 조정자의 신체가 마스트를 지탱하고 키를 조정하는 데 뿐만 아니라 직접적으로 신체를 균형 잡는데 사용되기 때문에, 인간과 기계의 결합은 밀접하고 민감해야 한다. 일련의 등자(stirrup)들은 지속적인 피로를 감소시켜 주는 동시에 균형과 위치상의 다양한 변화를 가능케 한다. 또한 몇몇의 제어 장치들은 차고 젖은 발가락들로 조정할 수 있도록 아주 뛰어나게 디자인되어 있다. 다른 경주용 선박들과 마찬가지로, 경주용 보드(board)들은 초보자들에겐 너무 비싼지도 모른다. 이러한 세일보드들은 최적의

선체와 종종 예상 밖의 형태를 취하게 되는 돛의 형태를 결정하기 위해 컴퓨터의 도움을 받는 디자인에 기초하고 있으며 또한 어떤 것들은 경비행기와 국제 장거리 경주용 자동차들에서 찾아볼 수 있는 것과 같은 수지와 거품 결합 구조를 사용하고 있다.

우주 선체와 항공 공학 그리고 자동차 경주로부터 고도의 기술을 옥외용 레저 장비로 이전시키는 것을 통해 보다 흥미로운 디자인들을 늘릴 수 있게 되었다. 더우기 오락용 장비들로부터 실용주의적 혹은 생태학적 사용들로의 기술 전이는 더욱 중요할 것이다. 최근의 한 예로는, 오션 아크스 인터내셔널(Ocean Arks International)이 개발한 배를 들 수 있다. 이 단체는 대체 기술을 개발하는 것을 목적으로 하는 비영리 조직으로, 경주용 선박을 모방한 오션 픽업(Ocean Pickup)이라고 하는 소형 동선을 디자인하기 위해 수많은 다선체(multi-hull) 항해 기록을 가지고 있는 조선 기사인 딕 뉴익(Dick Newick)을 고용하였다. 어부들이 동력 어선을 살 수 없는 형편인 제3세계에서의 사용을 목표로 해서 픽업은 선체 부분들을 한 형태로 함께 구조하는 콘스탄트 캄버 메소드(Constant Camber Method)로 알려진 공정을 사용해 저급 목재로 쉽게 제조될 수 있다. 프로토타입은 현재 코스타리카(Costa Rica)에서 제작되고 있다. 모터 보트에 비해 그 성능은 기대 이상이며, 대량 생산이 기대되고 있다.

같은 취지로, 모스는 낮은 비용의 방어 덮개와 일시적 가리개의 필요성에 대한 효율적 해결 방안으로서 최소 표면인 장력 구조를 제안하고 있다. 그 자체가 상당한 장력 구조를 지닌 그의 디자인 사무실은 현재 캘리포니아에서 대학의 설비 건축뿐만 아니라 호텔에 관해서도 일하고 있다.

옥외에서 밤을 보내는 사람들에게는 효율적 덮개란 새로운 것이 없다. 사실상, 효율성이란 모든 옥외용 장비에 있어서 필수적 요소이다. 그러한 디자인의 평가는 더 큰 것이 더 좋다는 전통을 가진 우리 사회에서는 새로운 것이다. 그러나, 옥외용 레저 장비 디자인 시장에서의 성공은 단순한 성능 요소들 이상의 것에 기인하는 것이다. 그것은 견고하고 정교하며 인간 지향적 디자인에 대한 관심의 일반적 부활에 관계하는 것이다. ■

선행하는 어른되고 본받는 청소년되자

스포츠용 운동장비 디자인

체스터 R. 카일 (Chester R. Kyle)

운동 장비의 발전에 있어서 기술적인 면이 두드러지고 있다. 기술적으로 개발된 장비들은 부상으로부터 보호해 주는 역할을 해내는데, 이는 즉 전쟁의場에서의 승리를 의미하는 것이다.

1930년대와 40년대의 스포츠 사진을 보면 운동복이 오늘날까지 어떠한 변천을 이루었는가를 단번에 알 수 있다. 당시 아메리칸 풋볼 선수들은 작은 헬멧(모자)에 널따란 바지를 착용하고 보잘 것 없는 쿠션을 어깨에 대고 있었으며, 야구 선수들은 불룩한 모직 의상을 그리고 여자 테니스 선수들은 긴 스커트를 입고 있었다. 이것을 통해 당시에는 목적에 부합되는 운동복을 개발하려는 데에 거의 가치를 부여하지 않았다는 사실을 확실하게 알 수 있다.

실제로 속도로 승부를 가리는 류의 스포츠에 있어서는 선수에게 적합한 운동 장비들이 경기 결과에 많은 영향을 미친다. 다른 스포츠의 경우에도 역시 선수에게 적합한 운동복은 선수를 부상으로부터 보호해 주는 데에 보다 큰 기여를 하게 된다.

그래서 모든 종류의 스포츠에 있어서 운동복과 장비들은 특수하게 고안되어야 한다. 그러나 이 논문에서는 어떤 새로운 재료를 사용해서 또한 기술적으로 어떠한 개발을 함으로써 개선점에 도달할 수 있었는지와 위에서 말했듯이 특수한 요구들에 관한 언급은 제외시키기로 하겠다. 이러한 이유로 해서 나는 다음과 같은 세 가지의 예로 국한시켜 서술하려고 한다. 즉, 공기역학적 운동복 및 운동 장비, 육상화 그리고 헬멧의 세 가지가 그것이다.

운동복과 장비들이 공기역학적인 측면에서 고안되어야 할 종목들은 특히 스키, 스피드 스케이팅, 사이클 경주, 그리고 썰매 경주와 연승 썰매 경주이다. 이러한 종목들은 모두 빠른 속도로 달리는 경기들이기 때문에

공기의 저항이 진행 속도를 좌우하는 변수로 작용하게 된다. 경기장과 동일한 환경에서 행해진 바람의 방향에 관한 실험을 통해, 공기 역학상 공기의 저항을 감소시키면 속도가 상승된다는 점이 밝혀졌다(그림3 참조).

유선형이 이상적이다

공기의 흐름이 인간의 육체에 미치는 저항은 세가지 방법으로 감소시킬 수 있다. 그 중 가장 잘 알려진 것은 공기의 흐름에 몸의 자세를 맞추는 방법이다. 달리기 선수나 스피드 스케이팅 선수 그리고 사이클 선수들은 쪼그리거나 구부린 자세를 취해 주면 다소 불편하기는 하나 바람에 노출된 몸의 표면을 축소시켜 주는 효과를 갖게 된다.

또한 유선형으로 몸의 자세를 잡는 것도 효과적인데, 다이빙 선수들에게는 이러한 자세가 결정적인 역할을 해주어서 물에 잠기는 표면을 작게 만들어 준다. 그러나 이같이 극단적인 몸의 자세들은 기타 대부분의 운동 종목에서는 받아들여지지 않고 있다. 물론 평평하고 깨끗한 자세를 취하는 썰매 경기 선수는 이러한 극단적인 자세를 갖춰야 한다.

공기의 저항은, 몸의 자세를 유선형으로 갖추는 데 도움이 되는 장비들을 몸의 각 부분에 알맞게 개발하여 사용하면 없어질 수도 있다. 이는 1984년 올림픽 경기에 참가했던 미국의 사이클 경주팀의 헬멧이 증명을 해준다(그림1 참조). 이 팀의 선수들은 제트기의 조종실모양을 본따 변형을 시도한 헬멧을 쓰고 경기를 했다.

운동복의 경우에는 되도록 매끄럽고 꼭 조이게 되면 공기저항으로 인한 마찰을 감소시킬 수 있다. 이러한 근거로 해서 속도를 요하는 스포츠 종목에 있어서는 겉표면이 작고 매끄러우며 공기역학적으로 만들어진 운동복이 이상적인 것으로 인정받는다. 이로

인한 효과는 스피드 스케이팅이나 사이클 경주의 주자들에게 가장 뚜렷하게 나타나는데, 공기역학적으로 갖추어져 고안된 운동복을 입는 경우 이들은 달릴 때에 공기의 저항을 약 6내지 10%가량 덜 받게 된다.

경기에 실제로 미치는 영향

1982년부터 나는 폴 반 발켄부르(Paul Van Valkenburgh)와 나의 아내 조이스(Joyce S. Kyle) 그리고 다른 나의 동료들과 함께 미국 사이클 경주팀을 위한 운동복과 헬멧 그리고 사이클의 각 부분들을 개발해 왔다. 우리는 마찰이 적고 평평한 바다에서 지속 50킬로로 달리는 실험을 통해 사이클과 사이클 주자에게 영향을 미치는 저항의 약 90퍼센트가 공기의 저항에서 온다는 사실을 밝혀 냈다. 나머지 10퍼센트는 타이어 회전으로 인한 저항과 축의 마찰로 인한 저항이었다. 공기 저항의 2/3가 주자에게 미치고 있었으므로 주자의 자세를 공기역학적인 견지에서 개선하자, 당장에 속도가 상승되었다. 이같은 결과에 착안하여 발켄부르는 사이클 경주용 헬멧을 개발하였다. 텍사스의 A&M대학에서 풍동(風洞: wind tunnel)속에서 저속으로 실험했을 때 우리가 개발한 운동복과 헬멧이 당시 최상으로 여겨지던 사이클 경주용 그것보다 전체 저항에 있어서 약 6퍼센트를 감소시킨다는 사실이 증명되었다. 이 장비를 사용한 4,000미터 속행 경주에서는 3초의 기록 갱신이 수립되었다. 그 이후 이같은 장비를 갖춘 미국의 사이클 경주 선수들은 국제 경기에서 여러 차례 승리를 거두었다.

발켄부르와 피터 R. 캐브나프(Peter R. Cavanagh), 잭 램비(Jack Lambie) 그리고 나는 또 다시 유선형으로 된 사이클 경주용 동화를 개발하는 일에 착수하게 되었다. 우리는 이 운동화를 신을 경우 4,000미터 경주에서 약 1.5초를 단축시킬 수 있으리라는

추산을 했다. 물론 아직까지 이 운동화를 신은 선수는 없었다. 그 이유는 이 운동화가 인간의 발에는 너무 무겁기 때문이기도 하고 국제 경기 원칙에 위배되기도 하기 때문이었다.

최근에야 비로소 육상 경기에서 달리는 속도에 운동복이 영향을 미칠 수 있다는 사실이 증명되었다. 그러나 많은 연구자들은 달릴 때 생기는 공기 저항이 무엇을 의미하는지를 이미 잘 인식하고 있었다. 장거리와 중거리 달리기 경주에서는 선수들이 전체 에너지의 약 6퍼센트를 공기 저항을 극복하는 데 소모하고 있다. 올림픽 경기 종목의 경우에 있어 마라톤 경주의 시간당 약 12마일에서부터, 100미터 스프린트에서의 시간당 약 27마일까지의 폭으로 변동이 있다. 나는 풍동 실험을 통해서 주자가 바람에 내맡겨진 몸의 부분을 변화시켜 주기만 한다면, 무리없이 공기 저항의 2내지 3퍼센트를 감소시킬 수 있다는 사실을 밝혀

냈다.

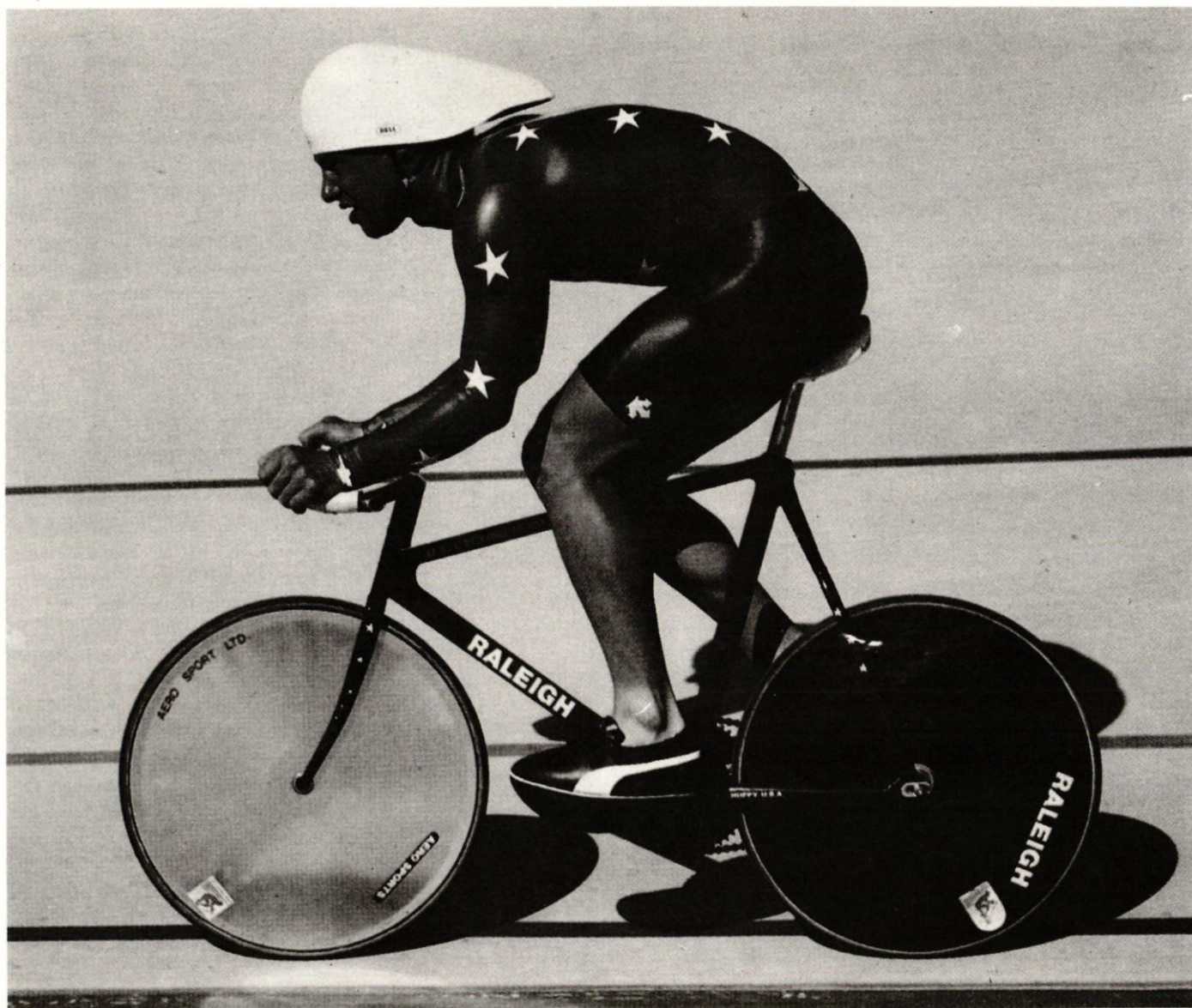
헐렁한 저지(jersey)천을 걸치거나 술땀고 기다란 머리칼로 달릴 때 공기의 저항이 높아진다는 것은 확실한 사실이다. 심지어 두껍고 긴 양말을 신게 되면 맨발로 달릴 때보다 공기 저항은 약 1퍼센트 가량 높아지기도 한다. 꼭 조인 두건 모양의 헬멧을 착용하면 약 4퍼센트의 저항량을 줄일 수 있다. 또한 마찰에 강하도록 처리된 끈 달라붙는 매끄러운 운동복을 착용하면 선수들이 받는 공기 저항은 4%가 줄어든다.

물론 이같은 효과를 실제 경기에서 거둘 수 있는가를 증명해 보이기는 매우 힘든 일이다. 이는 기대했던 경주 기록이 아주 근소한 차이 정도로만 갱신되거나 또는 선수 자신의 개인적 변수가 작용하기 때문이다. 그렇지만 한번은 이러한 효과가 입증될 수 있었다. 2,255미터 고지에 위치한 멕시코 시티 (Mexico City)는 동일한 해발 고도에 비해 공기의

밀도나 저항이 약 20퍼센트 가량 낮다. 영국 브루넬 대학교(Brunel University)의 교수 워드 스미스(A.J.Ward-smith)는 멕시코 시티에서 달리는 스프린터는 동일한 해발 고도에서보다 약 1.7퍼센트 가량 속도를 빨리 할 수 있다는 사실을 증명해 낸 것이다.

스프린터나 중, 장거리 육상 경주 각각의 경우에 맞춘 산술적 통계에 의해, 나는 승자가 우세할 수 있는 것은 2퍼센트 가량 공기 저항이 낮을 경우 결정적이라는 점을 계산해 냈다. 같은 실력을 갖춘 주자들끼리의 시합에서 이러한 조건은 100미터 경주에서는 약 10센티, 마라톤 경주에서는 약 27미터의 이득을 가져 온다.

국제 경기의 수준에서는 우승자가 근소한 차이로 승리하는 경우가 대부분인데, 이는 다른 선수들의 실력이 거의 비슷한 정도로 높기 때문이다. 그러므로 이같이 개선된 운동복을 착용하는 경우에 경기상의 잇점을



1. 이 그림의 선수가 착용한 유럽형의 운동화와 제트기 조종실 덮개 모양을 한 헬멧은 저자와 그의 연구진이 자전거경주 주자를 위해 개발해 낸 공기역학적

장비들이다. 이 장비들과 몸에 달라 붙는 운동복은 달릴 때 받는 공기 저항을 10퍼센트 가량 감소시켜 준다. 이 사진은 1984년 올림픽경기에서 금메달을

획득한 스티브 헵(Steve Hegg)의 경주 모습이다.

연게 되는 것은 물론이다. 이미 다른 스포츠 종목에서 쓰이고 있는 딱 달라붙은 운동복은 얼마 전부터 이 종목들에도 도입되어 계속 사용되고 있다.

육상화의 개발

스포츠의 역사를 살펴볼 때, 특수 개발된 운동화는 결코 새로운 연구 결과가 아니다. 공식상 최초로 열린 육상 경기는 1837년 에톤(Eton)에서 개최되었다. 그리고 1864년에

시작된 옥스포드대학과 케임브리지대학과의 경기가 기록상 최초의 친선 경기였다. 그당시 착용했던 스파이크 운동화는 현재 영국 놀샘프턴(Northampton) 중앙박물관과 아트 갤러리에 진열되어 있다. 1894년에 만들어진 가벼운 가죽제품인 스파이크 운동화는 거의 60년 이상 형태의 변화없이 지속적으로 사용되어 왔다.

최초로 개발된 장거리 주자용 운동화는 뒷꿈치와 밑바닥을 가죽이나 고무로 댄 가죽제품이었다. 그러나 이 운동화는 일반 운동화와 거의 구별되지 않았다. 장거리

주자용 운동화와 스프린트용 운동화에 있어서 커다란 변화는 1950년대 말경에 생겨났다. 그렇지만 자유 시장 경쟁과 현대적 기술 도입 그리고 보다 새로운 개발은 1970년대 초에 이루어졌다.

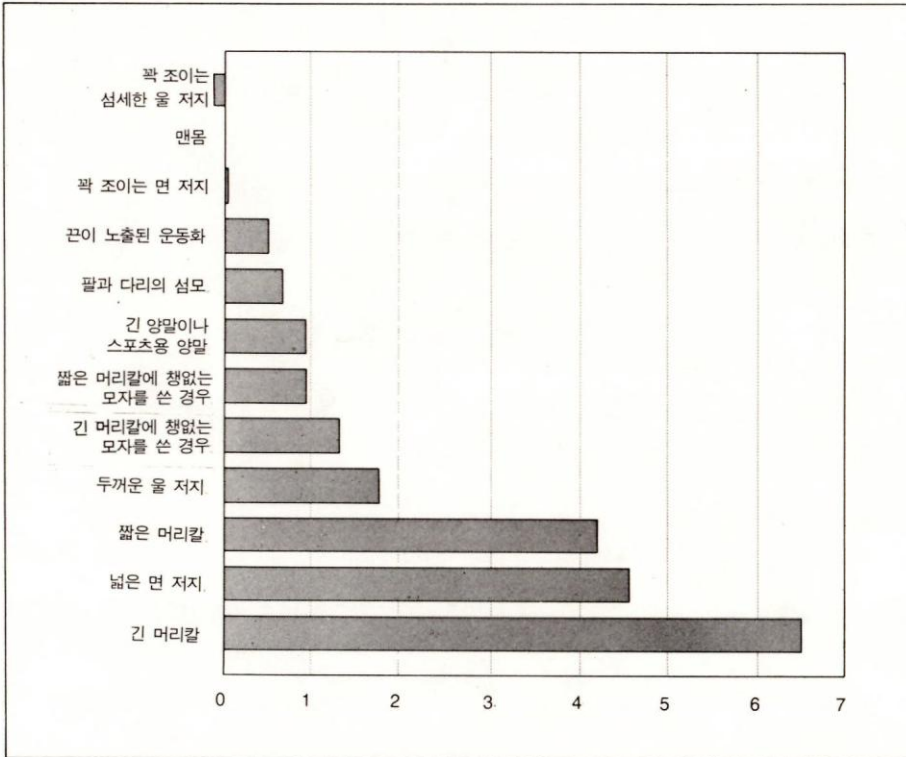
육상화에 있어서 급격한 변화와 발전이 이루어질 수 있었던 것은 본질적으로 육상에 대한 기초적인 메커니즘을 인식하게 된 탓이다(그림4 참조). 생물역학자(biomechanics)들은 고속도 촬영과 비디오 카메라, 그리고 산소를 사용한 각종 설비 장치 및 많은 장비들을 이용하여 달리는 데 있어서 중요하게 작용하는 요소들을 아주 세세한 것에 이르기까지 연구하게 되었다. 이러한 요소들은 발과 다리의 움직임이나 각 부위의 움직이는시각, 주자에게 미치는 외부의 힘, 각종 달리기 종목에서의 에너지 소모 등이다.

이같은 연구들을 통해 달리는 속도가 높아지려면 몇몇 가지의 결정적인 변화가 실행되어야 한다는 점이 드러났다. 속도에 결정적 영향을 미치는 몇 변화란, 발과 다리의 움직임, 외부로부터 받는 힘, 그리고 달릴 때 소모되는 신진대사 에너지 등과 관련된 것들이다.

속도가 증대되게 되면 따라서 보폭도 커지고 횟수도 좀더 빈번해지게 되어 있다. 이렇게 되면 주자의 두 발이 땅에 닿지 않는 간격—말하자면 일종의 비상된 상태—이 적용된다. 직진 코스를 달리는 선수들에 있어서 이같은 “공중에 떠있는 시간”은 전체 소요 시간의 반 이상을 차지하게 된다.

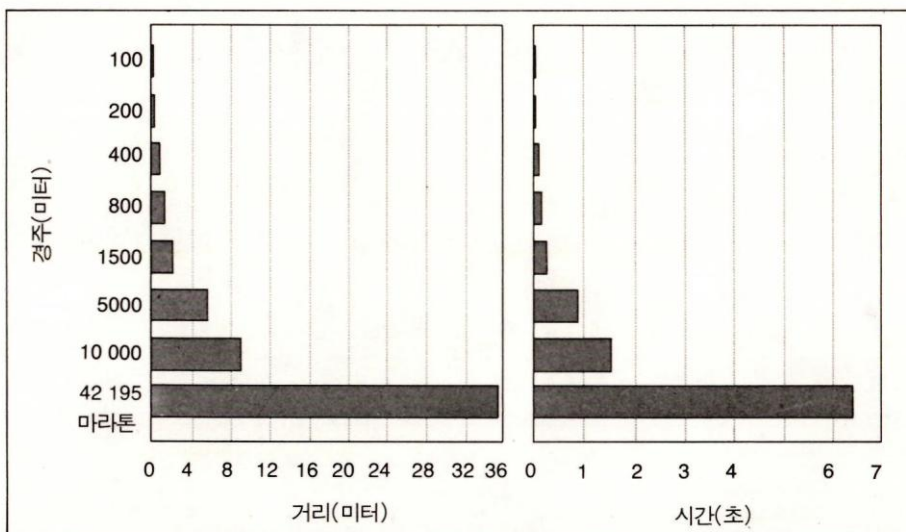
빠르게 달리는 선수일수록 달리는 발이 바닥에 닿는 압점의 중심이 앞부분으로 쏠리게 된다. 느린 속도로 달리는 경기의 경우, 선수는 일반적으로 발의 뒷축 가장자리에 힘을 주며 내디디게 된다. 그 반면 스프린터는 앞축 가장자리 부분에 의지해 결승점에 들어선다. 그러나 중, 장거리 주자의 약 20퍼센트는 발의 앞부분으로 달리고 있다. 육상화를 과학적으로 체계화시켜 연구해온 카바나프는 이 분야의 개척자로서 펜실베이니아 주립대학에서 행한 실험을 통해서, 미국의 마라톤 선수 빌 로저(Bill Rodger)는 직선거리를 달릴 때 발 뒷부분으로는 거의 땅을 밟지 않는다는 사실을 밝혀낼 수 있었다. 그러므로 발은 뒷꿈치가 없는 육상화를 신고 있었을 것이다.

달릴 때 생기는 힘은 속도가 증대됨에 따라 가증된다. 또한 속도 증대에 따라 발이 바닥과 닿는 횟수도 빈번해지게 된다. 발과 바닥이 접촉될 때 생기는 힘이 최대한으로 작용하면 동시에 많은 에너지 소모가 있게 된다. 주자가 보다 빠르게 달리게 되면,



2. 이 표는 주자가 각종 형태의 장비나 조건을 갖췄을 때 공기역학적 영향을 받는 정도를 나타내주고 있다. 울 저지를 입은 경우가 아무 것도 입지 않은 경우보다

앞서 배열되어 있는 것은, 이 울 저지의 표면이 마치 골프공의 홈과 같은 효과를 내기 때문이다.



3. 공기의 저항을 제거해 주면 승자가 타선수와의 기록 차이를 크게 낼 수 있게 되며 더불어 기록도 단축된다. 이 표는 선수가 공기역학적으로 고안된 운동복을

입었거나, 높은 속도로 달릴 경우 공기 저항을 2퍼센트 가량 감소시키는 결과가 나왔다는 것을 보여주고 있다.

허리나 무릎 부위를 구부려주는 것이 보다 심한 충격으로부터 부상을 피할 수 있게 되는 자동적인 골격 구조의 자세이다.

템포가 빨라지면 발은 앞으로 내딛어지기 전에 점점 더 바깥쪽으로 회전하며 움직인다. 그러나 발이 내딛어지는 순간 회전의 움직임은 방향을 안쪽으로 바꾸게 되고 압점의 중심도 앞쪽 발의 중심선쪽으로 움직여 간다. 동시에 압력과 힘이 강해진다(그림5 참조). 나이키(Nike)사가 확인한 바에 따르면 발이 바닥과 맞닿는

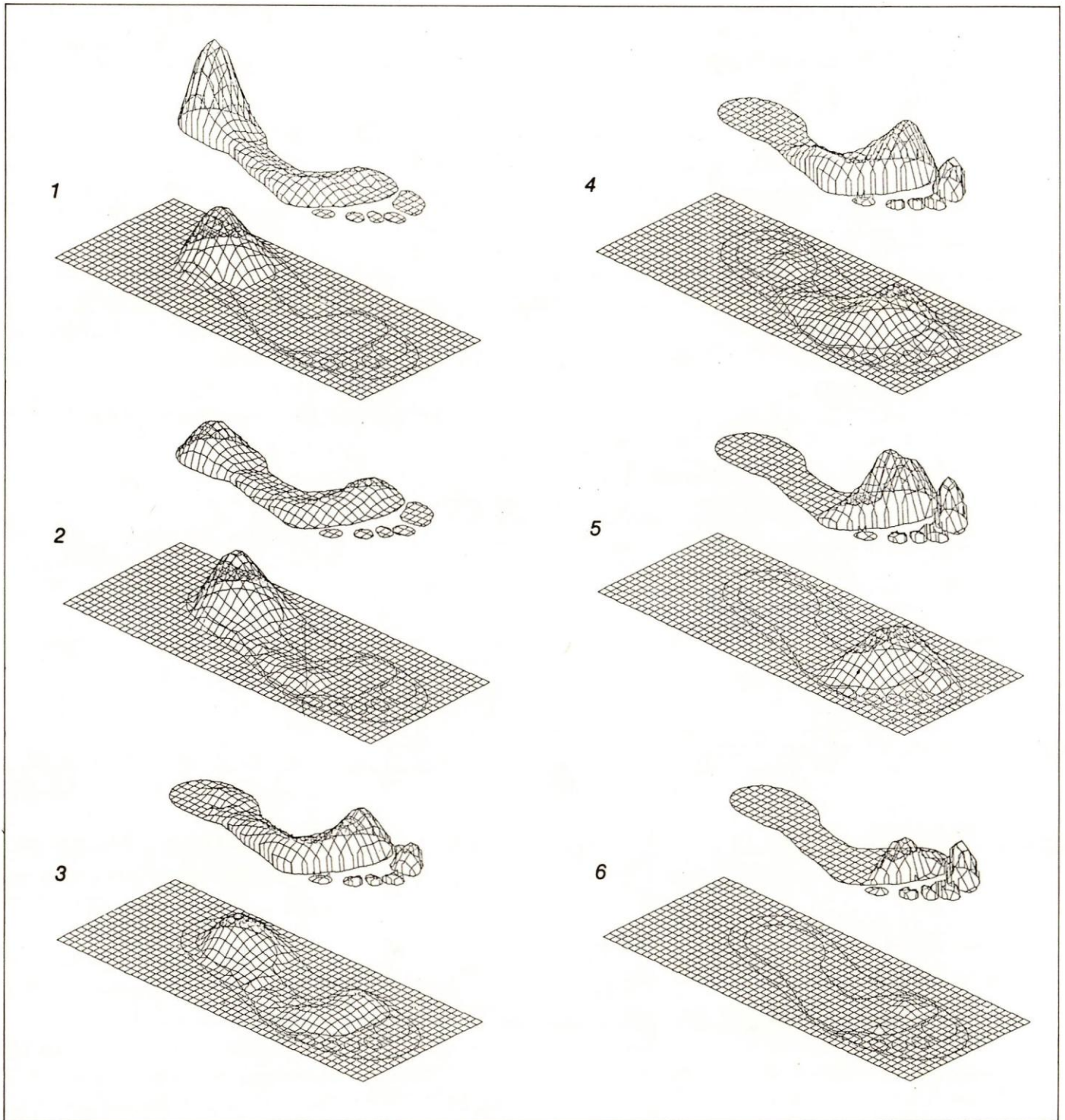
순간에 최고 인간 몸무게의 3배에 달하는 힘이 생겨난다고 한다. 동시에 가속도는 다리로 옮겨져 가는데, 이 속도는 보통 바닥에 닿을 때 생기는 인력의 10배 가량에 달한다.

운동화의 각종 유형

달릴 때 생기는 에너지 소비는 속도상의 문제와 관련되어 있다. 거리가 늘어나면 평균 속도는 줄어들므로 에너지 소모는 킬로당

70내지 90킬로칼로리(Kcal)정도가 된다. 이런 수치를 바탕으로 다양한 운동화의 유형이 개발되기에 이르렀다.

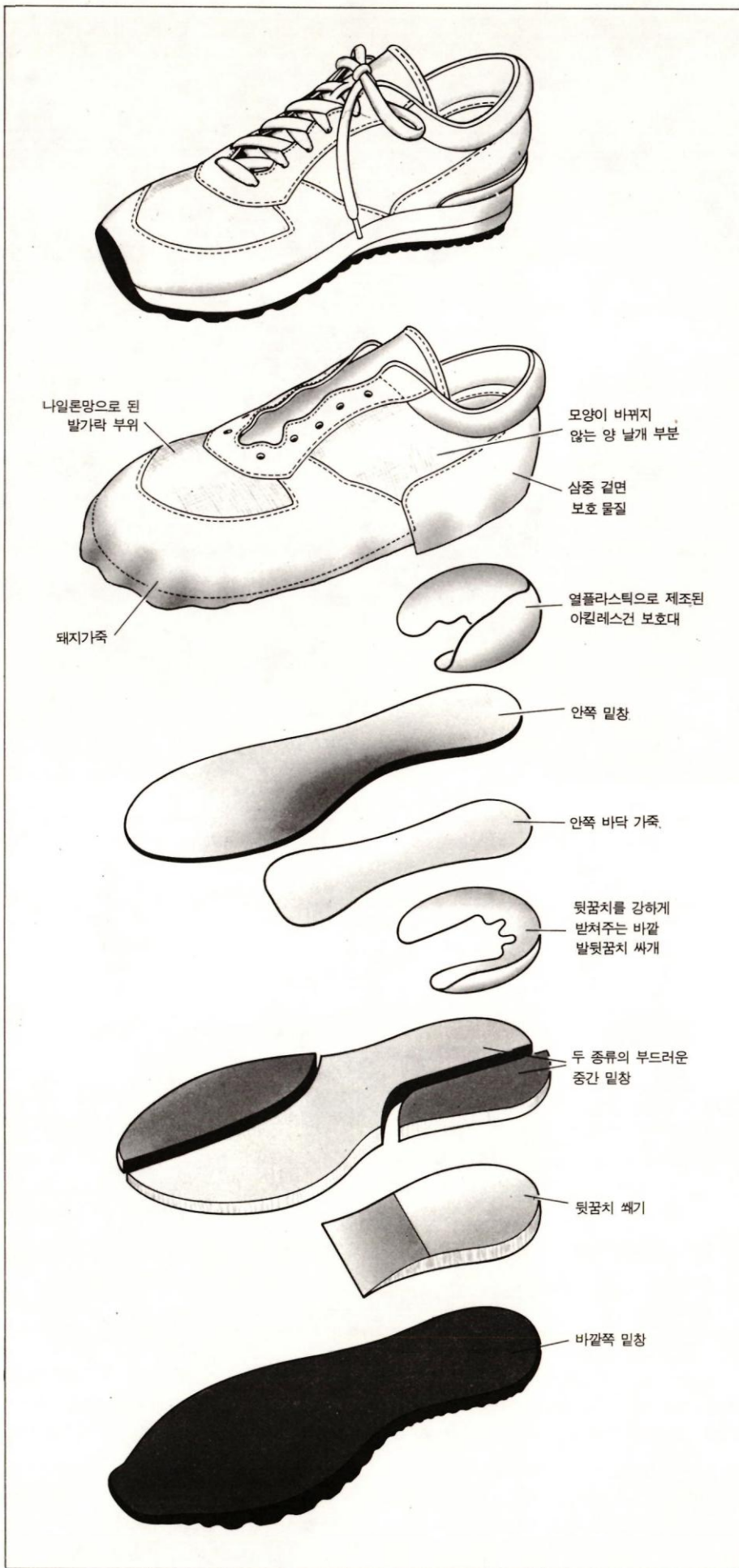
스프린트용 육상화는 매우 가벼워야 하며 섬세한 스파이크가 부착되어 있어야 한다. 이 스파이크들은, 스프린터에게 작용하는 압박(내리누르는 압력)이 몸무게 정도에 근접할 만큼 큰 것이기 때문에, 필수적으로 있어야 한다. 중, 장거리 경주에서는 평균적으로 마찰로 인한 압력이 몸무게의 약 40퍼센트 정도에 불과하므로 스파이크 부착이



4. 이 달리기 실험은 선수가 맨발로 부드러운 바닥이나 거품 재료로 만든 쿠션 위에서 약 1/2초 가량 바닥과 발이 접촉했을 때 생긴 압력으로 인한 자국들의

차이점을 보여준다. 커브의 정도는 접촉시의 압력과 비례한다. 부드러운 표면에서 행해진 실험 결과는 이 도표에서 쿠션 위에서 행해진 것 윗쪽에 위치되어

있다. 쿠션은 운동화나 마찬가지로 압력을 분산시키고 충격을 완화시켜 준다. 이 테스트는 펜실베이니아 주립대학의 Peter.R.Cavanagh에 의해 행해졌다.



5. 장거리용 육상화 위부분의 완전한 형태와 주요 부분들을 분해한 모습들이 보여지고 있다. 이 바닥 구조는 충격을 흡수하고 아치형의 위부분을 지탱해

주며, 지면에 강하게 접촉된 뒤 발이 내부에서 움직이거나 구르는 것을 방지해 준다. 발이 내부에서 움직이는 것은 무릎 부상의 원인이 된다.

만드시 필요하지는 않다. 스파이크를 밑창에 대주면 에너지 손실을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 경기장의 궤도를 손상시키지도 않게 된다. 스프린터들은 발의 바깥 부분으로 착지하므로, 신 밑바닥을 홈모양으로 파놓으면 발이 뒤로 틀어지게 될 위험을 막을 수 있다.

높이뛰기 종목의 경우에는 스파이크가 부착된 도약용 운동화를 반드시 착용해야 하며, 각 선수 나름의 도약 기술에 맞춰 개발된 것을 선택해야 한다.

오늘날에는 중, 장거리 육상경기용 운동화가 잘 개발되어 있어서 부상의 위험도 줄어들었고 기록도 상승세를 보여 준다. 충격을 완화시키려는 의도에서 밑창의 가운데 부분은 거품을 이용한 재료로 제조되었다. 또한 뒷꿈치를 높여주도록 만든 쐐기형의 부분을 부착시켜 줌으로 해서 아킬레스건이 압박을 덜 받게 되었고 발의 염증도 없어졌다. 밑바닥을 등글게 만들고 발꿈치의 가죽 부분을 경사지게 해주고 밑바닥에 사용되는 재료를 개개인의 운동 기술에 따라 부드럽고 유연한 것으로 선택하는 이 모든 것들이, 발이 심하게 바닥과 접촉하는 것을 방지해 준다. 이같은 운동화 재질의 구성 물질 중 일부는 비교적 유연한 것들이다. 이것들로 해서 발의 위치가 잘못 옮겨지거나 무릎 부상이 생기기도 한다. 따라서 오늘날은 운동화 밑바닥의 바깥 부분과 표면의 유연한 정도를 동일하게 맞춤으로써 발이 신발 내부에서 지나치게 돌아가는 것을 막고자 하는 연구가 행해지고 있다. 또한 발꿈치의 가죽 재질은 바깥쪽보다는 안쪽에 더 부드러운 것으로 대어 주어야 한다. 이렇게 제작된 운동화는 신발 내부를 보호해주는 역할을 함으로써 신발 내부에서 발이 지나치게 움직이지 않도록 해준다.

신발의 기초 구조 부분은 중간 부분의 밑바닥에 사용하는 것보다 조금 더 유연하고 견고한 재료로 이루어져 있다. 이같이 만들어지면 마찰에 대한 저항이나 유연성, 오랜 수명, 또한 발의 유지에 대한 도움과 충격 완화 등의 특수 효과를 지니게 된다. 신발 내부에 부드럽고 유연한 재료를 사용해 주면 일찌기 공기역학적으로 고안된 운동화와 같은 가치를 지니게 된다.

구성물질(재료)

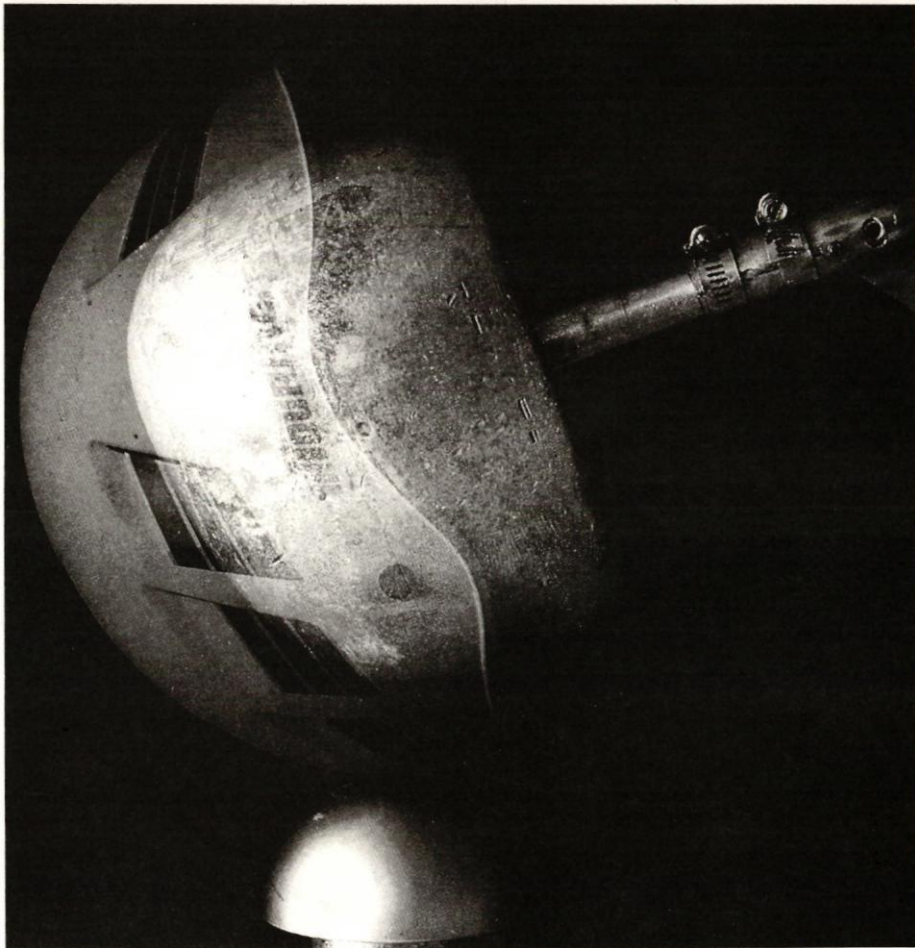
운동화의 위부분은 발을 밑바닥에 고정시켜 주기 위한 목적 이외에는 필요가 없다. 따라서 발에 아무런 부담도 주지 않는 접착재로 발을 밑바닥에 고정시킬 수 있다면

운동화의 윗부분은 제거될 것이다. 그러나 달리는 속도로 인한 부담을 견디어 내며 부상의 예방에는 효과적이다. 운동화의 윗부분은 전체 무게의 약 30퍼센트를 차지하며 200그램은 충분히 나간다. 이 부분은 될 수 있는 대로 가벼워야 한다. 그리고 이 윗부분은 적당한 통풍이 되어야 하고 마찰에도 강해야 한다. 보통, 이 부위에는 나일론이나 합성물질을 사용하는데, 이 재질들은 목적에 잘 부합되는 특성을 지니고 있다.

오늘날은 충격을 충분히 견뎌내는 동시에 주자의 에너지 소모량을 줄여 주는 경량의 재질을 연구하는 경향이 있다. 나이키사에서도 역시 이러한 연구가 행해졌는데, 에드워드 프레드릭(Edward C. Frederick) 과 잭 다니엘스(Jack Daniels)는 주자의 산소 필요량의 최대치를 측정하는 실험을 통해, 운동화의 무게를 양쪽 각기 30그램씩 줄여주면 주자의 에너지 소모량이 약 0.3퍼센트 줄어든다는 결론을 얻어 냈다. 이 연구 결과를 통해서 또한 운동화의 쿠션이 에너지 소모량에 영향을 미칠 수 있음이 증명됐는데, 역설적으로 아무리 경량의 운동화라 할지라도 적합치 않은 쿠션을 댄 경우에는 주자가 에너지 소비량을 높이고 있다는 점이 드러나기도 했다.

이상적인 운동화의 재료는 달릴 때의 부담을 견뎌내며 충격을 완하시켜줄 수 있는 것이어야 한다. 오늘날 사용되고 있는 거품 재료는 잘 압축되어 있기는 하나 이 재료를 사용한 운동화를 신을 경우 탄력성이 감소된다. 그래서 몇년 전부터는 각계의 신발 제조업자들이 거품 재료 속에 포함되어 있는 압축 가스를 가지고 밑바닥을 제조하는 실험들을 해오고 있다. 그러나 소위 “가스 밀창”을 내놓은 신발은 거품 재료를 이용한 것보다 유감스럽게도 무거웠다.

충격 완화 효과는 대체로 밀창의 두께와 관련이 있다. 즉, 두꺼울수록 보호 효과는 커지는 것이다. 이론상으로 같은 형태로 느슨해지는 동시에 같은 정도로 브레이크가 걸리는 재료는, 발을 내디딜 때 생기는 충격의 부담을 최소한으로 줄여준다. 물론 이같은 재료는 에너지 전체를 흡수해서, 발로 에너지가 전혀 옮겨가지 않도록 해주며 또한 기록을 악화시키는 결과는 가져오지 않을 것이다. 효과가 높은 용수철 장치를 지닌 완전히 탄력성이 있는 운동화로 발을 내디딜 때 전체 에너지는 발로 모이게 되지만, 이론상으로는 잘 휘어지는 재료를 사용할 때에 비해 두배나 효과가 높은 힘이 발에 작용하게 된다. 실제로 쓰이는 재료는 이같은 양 극단의 중간쯤에 속하는 것이며,



6. 이 머리 모형으로 캘리포니아주 Norwalk의 Bell 헬멧사 연구소에서 헬멧에 대한 실험이 행해졌다. 사진에는 이중으로 노출된 헬멧과 머리 형태가 반원형의 모루 위에 낙하될 때 나타나는 충격 실험을

보여주고 있다. 이 실험은 머리 형태의 감가속도를 측정하는 것이다. 이 실험을 통해 헬멧이 없을 때 어떤 브레이크 효과가 생겨나는지를 비교해볼 수 있으며, 헬멧이 어느 정도로 타격을 흡수하는지를 알 수 있다.

에너지 전체의 약 40퍼센트 가량을 발로 옮겨 놓게 된다.

콘버스(Converse)사의 리처드 번치(Richard Bunch)와 그의 연구진은, 운동화가 각 선수 개인의 보폭 기준에 맞춰 반작용하도록 고안 하고자 시도했는데, 이같은 고안품은 발에 최대한의 에너지가 모여질 수 있게 할 것이다. 이 연구진은 다음과 같은 원칙에 입각해서 문제를 해결하였다. 즉, 신발 밀창의 압착 재료는 발이 바닥에서 떨어질 때 발과 함께 같은 속도로 빠르게 뒤로 밀려나도록 개발된 것이다. 이 원칙은 경기장의 구조에도 적용이 된다. 그렇지만 선수들은 몸무게나 각 부위의 무게, 보폭 기준 등에 있어서 서로 다르기 때문에, 개인의 특성에 맞춰 신발이 제작되어야 하며, 이런 고안은 절대적 가치가 있는 스포츠 종목들에게만 적용될 수 있을 것이다.

달리기 선수가 맨발로 현대적 시설을 갖춘 경기장을 달릴 수 있을는지 상상해 보는 것은 흥미로운 일이다. 사실상 맨발보다 더 가벼운 것은 없으며, 맨발은 그 밖에도 발이 안쪽으로 회전하며 움직이는 것을 막아주기도 한다. 그러나 아무리 부드러운

경기장에서라도 운동화를 신어야 하는 것은 두말할 나위 없이 필수적인 일이다.

각종 헬멧

스포츠에 있어서, 보호용으로 가장 널리 개발돼 온 장비는 운동 헬멧이다. 운동모를 과학적 체계에 맞춘 테스트는 로드 아일랜드(Rhode Island)주의 웨이크필드(Wakefield) 지역에 위치한 스넬(Snell) 기념 재단에서 실행되었다. 이 재단은 자동차 경주 선수였던 피터 스넬(Peter Snell)의 이름을 따서 명명되었는데, 이 선수는 경주중 머리 부분에 치명적인 부상을 입었던 인물이었다.

당시 스넬과 같이 사고차에 동승하고 있던 조지 스니벨리(George G. Snively)와 클린톤 치체스터(Clinton O. Chichester)가 오토바이 및 자동차 경주용 헬멧의 실험 절차와 규정치를 연구해 내고자 하는 의도에서 1957년에 이 재단을 건립했다. 최초의 연구 결과는 1966년에 나왔는데, 여기서 정한 실험 절차는 미국 전역의 오토바이, 자동차 경주 협회에서 인정받게 되었다.

실험 절차를 거치면서 연구가들은, 헬멧이



아메리칸 풋볼



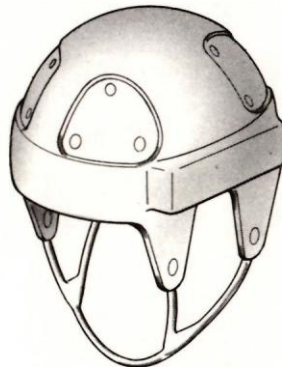
자동차경주



사이클경주



야구



아이스하키



스키경주

7. 이 헬멧들은 스포츠의 종목에 따라 헬멧의 디자인이 어떻게 차이나는가를 보여주고 있다. 풋볼과 하키를

제외한 헬멧들은 한 차례의 강한 충격을 방지할 수 있도록 디자인되어 있다. 풋볼과 하키의 헬멧은 다양한

충격을 흡수해 준다.

머리에 가해진 타격을 어느 정도 완화시켜 주는가를 밝혀내고자 하였다. 이를 위해 헬멧을 머리 형태를 한 모형에 끼워 3m 높이에서 평평하거나 혹은 반원형 형태의 모루(anvil) 위로 떨어뜨렸다(그림6 참조). 그리고 가속도 측정자는 가속도가 최고로 작을 때의 머리 모형을 측정했다.

생리학적인 연구를 통해 이마나 기타 두뇌의 다른 부분들이 손상된 경우에는 정확히 측정된 가속도가 300그램 이하일 때 그 정도가 감소될 수 있다는 점이 밝혀졌다. 스넬 재단이 측정한 가속도의 최소 허용치는 285그램으로 규정되었다. 대부분의 오토바이 및 자동차 경주용 헬멧은 가속도 정지 효과가 그보다 더 적게 나타났다. 사실상 금속질 머리 모형은 탄력성있는 인간 머리와 완전히 일치하지 않으므로, 스넬 테스트의 결과가 실제 인간의 머리에 적용될 때에는 최소화된 가속도가 200그램 이하가 된다.

헬멧은 원래 머리에 완전히 부착되지 않거나 조금이라도 뚫리고 깨져 있으면 훨씬 그 효과가 작아진다. 또 다른 실험에서는 턱에 매는 끈의 견고성이나 헬멧 겉표면이

날카로운 물체의 위협을 받을 때 얼마나 저항해 내는가 등이 부가적으로 측정됐다. 헬멧의 겉표면은 일반적으로 첨단 주조 기술의 절차에 따라 제조된 유리섬유나 플라스틱 재료로 만들어진다. 그러나 이중 유리섬유가 보다 유연성과 견고성이 높다.

자동차 경주에 사용되는 헬멧에는 대부분 충격 완화를 위해 폴리스티렌이나 유연성이 있으면서도 단단한 폴리우레탄 거품 재료를 삽입하고 있다. 운동화에서처럼 헬멧에도 잘 휘어지고 부드러운 재료를 사용하면 에너지 방출을 이상적으로 막아낼 수 있다. 자동차 경주나 승마, 스키, 사이클 경주 그리고 야구 등의 종목에서 사용되는 헬멧은 형태 변형이 가능한 재료로 삽입되도록 되어 있다(그림7 참조). 아메리칸 풋볼이나 아이스하키 등과 같이 접촉이 심한 운동 종목의 경우에도 헬멧은 매우 여러 차례이기는 하나 오히려 그로 인해 강도가 미미한 그러한 충돌로부터 선수들을 보호해 준다.

보호 장비

헬멧이 경기를 방해할 수도 있다는 관습적인 생각과 편견은, 기술적으로 계산된 연구 결과보다도 각종 스포츠 종목의 헬멧 형태에 더 큰 영향을 미치고 있다. 야구에 있어 타자의 헬멧은 약 시속 100킬로로 날아오는 야구볼로부터 보호해줄 수 있는 정도에 근거해 규정되었다. 충격의 정도를 미리 정확하게 예견할 수 있다면, 선수를 수평적 투구로부터 보호해줄 수 있는 헬멧의 개발이 오늘날 기술 발전의 현황으로 볼 때는 가능한 것이다.

비슷한 상황이 사이클 경주에서도 발생한다. 이 경기에서도 많은 선수들이 습관상, 스넬 규정이나 미국 규격 협회(American National Standards Institute) 규정에 미치지 못하는 보잘 것없는 가죽 헬멧을 쓰거나 아예 쓰지 않으려는 경향이 있다. 사이클 경주의 속도는 시속 40킬로 이상이 되므로 경주용 포장도로에서 전복된다는 것은 바로 중상이나 죽음을 의미한다.

보통의 가죽 헬멧으로 2m 높이에서 평평한 모루에 떨어뜨려 충돌하는 실험을 해본 결과, 전복시의 보호용 투구를 착용한 머리도

충격에 노출되는 위험 하중이 700그램이나 된다는 사실이 밝혀졌다. 이에 따라 많은 제조업자들은 보다 효과적인 사이클 경주용 헬멧을 만들어 내고 있다. 이렇게 해서 생산된 제품들은 똑같은 충격 시험을 통해 충격 부담을 170내지 270그램까지로 제한시킬 수 있음이 증명되었다.

디트로이트(미시간주)의 웨인(Wayne) 주립대학, 의학부의 보이트 헉슨(Voigt R. Hudgson)을 위시한 연구진은, 지난 15년간 아메리칸 풋볼 경기 선수들의 머리 보호를 위한 연구에 주력해 왔으며, 1973년에는 미국 국가 규정으로 공포된 각종 스포츠 장비에 관한 규정의 신빙성 정도를 확인하는 실험을 하였다. 그로부터 얼마 후 경기 규정이 변경됨으로써 머리를 앞으로 내밀어 블로킹하거나 상대 선수를 붙잡는 것은 금지되었다. 이로써 풋볼시험에서 발생하는 두개골 파손이나 뇌진탕, 정수리 부상에 따른 마비 증세 그리고 그 외의 심한 부상들의 약 50퍼센트 이상이 줄어들게 되었다.

다른 기관에서처럼 디트로이트 스포츠 기구에서도 연구자들은 인간의 시체를 이용해서 어느 정도의 충격이 가해져야 두개골절이나 목뼈가 손상되는지를 실험하였다. 계속 연구를 거듭한 결과, 그들은 시체의 두개골 동맥에 색상 액체를 주사하는 실험을 통해서, 머리에 타격이 왔을 때 어떻게 혈관이 파괴되는가를 밝혀 냈다. 이 연구 결과, 충격 정도에 따르는 결과는 개개의 골절 강도나 혈액형에 따라 그 정도의 폭이 심하였고, 또한 어떤 경우에는 작은 충격을 받았음에도 중상을 입는 경우도 있었다.

중상을 입게 되는 충격의 정도는 가장 확률이 높은 100내지 200그램이었지만 그 경우에만 나타나지는 않았다. 머리에 가해진 충격의 가속도가 크고 그 기간이 길수록 부상은 심화된다. 가속도가 있는 충격으로 인해 위험한 부위를 규정하기 위해서는 머리 부상의 위험 한계를 밝혀내야 할 것이다.

결론

헉슨을 위시한 공동 연구자들은 충격이 미치게 될 영향을 정확하게 파악하기 위해서 머리 모형을 개발해 냈다. 이 모형은 형태나, 무게, 각 주요 부위 그리고 동적인 반동 방식 등에 있어서 인간의 신체와 동일하며, 풋볼 경기용 헬멧의 효과를 확인해 보는 낙하 실험에 유용하게 쓰이게 되었다. 오늘날 미국의 풋볼 연합에 가입되어 있는 선수들은 누구든지, 시간과 일치시켜 가속도를 측정할 규격 헬멧을 착용해야 하는 것이 원칙으로 되어 있다.

그러나 여러 모로 신중하게 만들어진 헬멧이라 하더라도 모든 종류의 머리 부상을 막아 주는 것은 아니다. 그렇기 때문에 각종 충격이 심한 부상을 초래하는 경우가 허다하다.

머리를 보호해 주는 것이 필수적인 운동 종목으로는 권투를 대표적으로 꼽을 수 있겠다. 헉슨의 연구진은 요즈음 아마추어 복서용 헬멧을 개선해 보려고 글러브와 머리 보호 간에 어떠한 상호작용이 가능한가를 연구중이다. 이를 통해 위험 종목들을 보다 안전한 수준으로 일정하게 하여 기술이나 점수를 얻을 수 있는 요소들만으로 승패를 가르케끔 된다면 생명을 위협하는 권투와 같은 위험 종목이 펜싱과 같은 운동 종목에서 발생하는 위험률과 균등해질 수 있을 것이다.

운동 선수들은 유감스럽게도 보호용 운동복이 너무 무겁고 불편하고 호느적 거린다는 이유에서 입기를 회피하는 경향이 강하다. 물론 무게나 불편함에서 오는 제문제는 보다 가벼운 보호용 장비로 대체시켜 주면 해결될 수 있다. 이런 장비를 갖추게 되면 아이스하키의 골키퍼는 보다 민첩하게 움직일 수 있을 것이며, 오늘날의 표준 장비와 같은 가벼우면서도 보호 기능을 가지는 재료로 만들어진 어깨 쿠션을 대고 시합할 경우, 상대의 공격을 보다 성공적으로 받아넘기게 될 것이다. 이 점에 착안한 과학적 연구가 선수들에게 도움이 될 것이다.

운동장비를 개발하는 데는 몇가지의 기본적인 요소들이 작용하게 된다. 우선은 가장 큰 관심사로 자금 문제를 들 수 있다. 미국의 운동복 및 운동장비 제조업자와 판매업자들은 매년 40억 달러의 이익을 올리고 있다. 스포츠용품 시장은 독점 계약을 맺거나 아마추어 선수들에게 특정 제품을 사용하도록 하기 위해 치열한 경쟁을 벌이고 있다. 이는, 즉 관련 선수의 승리는 판매를 촉진시키는 효과를 가져 온다는 점을 노린 계산이기 때문이다. 그로 인해서 운동 장비의 완벽을 기하기 위한 부담은 굉장한 것이 되고, 이와 더불어 후원을 받는 선수들은 그 만큼의 잇점을 안고 시작할 수 있게 되는 것이다.

이러한 개발이 계속적으로 활성화되는 데에는 정부나 국가 스포츠연맹의 도움이 큰 역할을 하게 되는데, 이는 이들이 국제 경기에서 승리함으로써 국가의 위신을 높여 주기를 원하고 있기 때문이다. 그리고 이러한 개발은 심지어 트레이너나 선수들 자신들의 요구로 촉진되기도 한다. 이 모든 요소들이 복합적으로 작용하여 스포츠용품의 기술적인 발전은 점점 더 두드러져 가고 있다. ■

원고모집

**국내 최고의 디자인 전문지인
“산업디자인”지가 여러분의 원고
를 모집합니다.**

**공지와 신념으로 자신과 디자인
계의 발전에 동참할 전문디자인
관련 기사를 폭넓게 받아들이고
저 합니다.**

1. 모집부문

- 연구논단
- 디자인정보
- 신제품소개
- 디자인논평
- 디자인에세이
- 디자인기술자료
- 디자인 관련 번역기사

2. 제출요령

- 원고마감전까지 접수처로 필자의 약력과 함께 우송할 것.
- 원고는 한글전용을 원칙으로하며 외래어는 한글발음대로 표기하고 () 안에 원어를 사용할 것.
- 번역기사는 원문이나 copy가 함께 우송되어야 하고 출처를 밝힐 것.
- 도판 및 사진은 인쇄원고로 바로 활용할 수 있도록 선명한 상태여야 할 것.
- 연구 논단 원고는 70-100매(200자 원고지) 내외로 참고문헌과 주를 달 것.
- 기타 원고는 30-40매 내외로 1회에 게재 가능한 것일 것.

3. 기 타

- 산업디자인지 원고는 편집위원회의 심의를 거쳐 게재함.
- 타 잡지나 신문 등에 게재된 원고는 접수하지 않음.

4. 접 수 처

- 한국디자인포장센터 산업디자인개발부
서울 종로구 연건동 128-8
(전화 : 762-9462, 762-9130)

5. 원 고 료

- 채택되어 게재된 원고는 소정의 원고료를 지급함.

KSVD+JAGDA 서울전

올해 두번째를 맞는 KSVD+JAGDA
한일 교류전은 양국간의 우호 관계를 더욱
돈독히 하는 문화 교류의 측면뿐만 아니라
그래픽 디자인을 통한 한국의 현대 문화와

일본의 현대 문화를 비교 분석해 볼 수
있는 좋은 기회를 제공한다는 데 큰 의의가
있다.
이에 본지에서는 지면 관계상 많은

작품을 수록하지 못함을 아쉽게 생각하며
지상을 통한 한일 교류전을 펼쳐본다.
[편집자 주]



김 진하 작

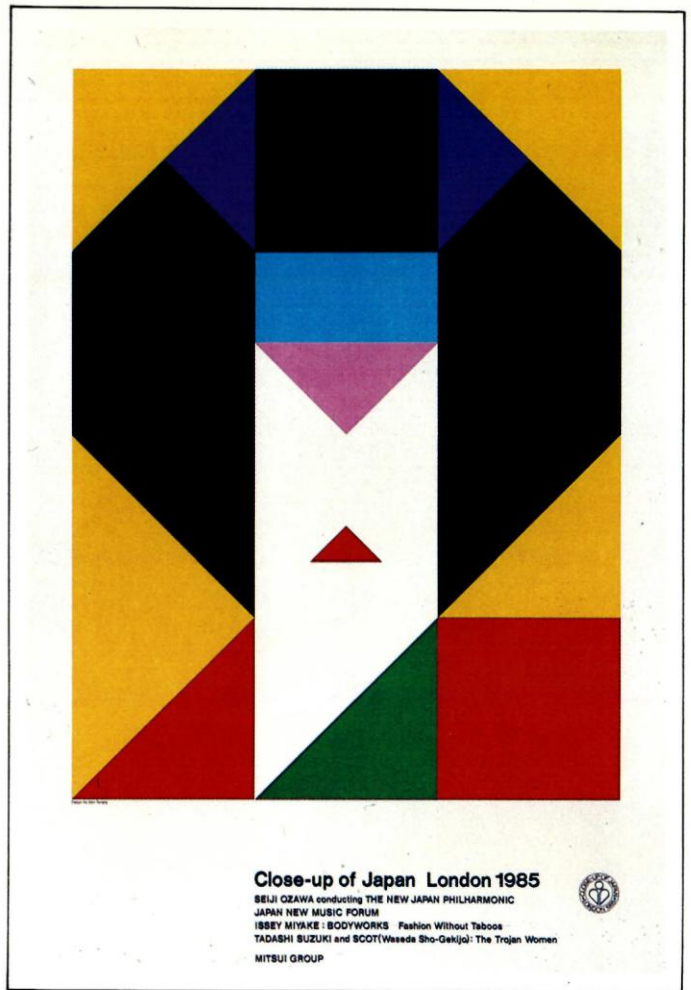


김 흥기 작



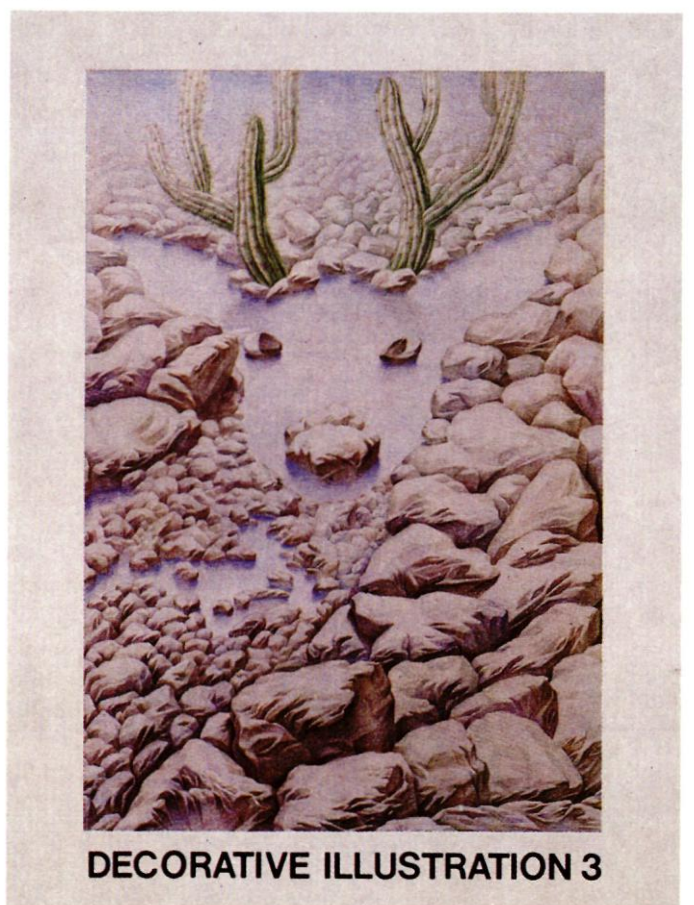
나 재오 작

가사이 가오루 작

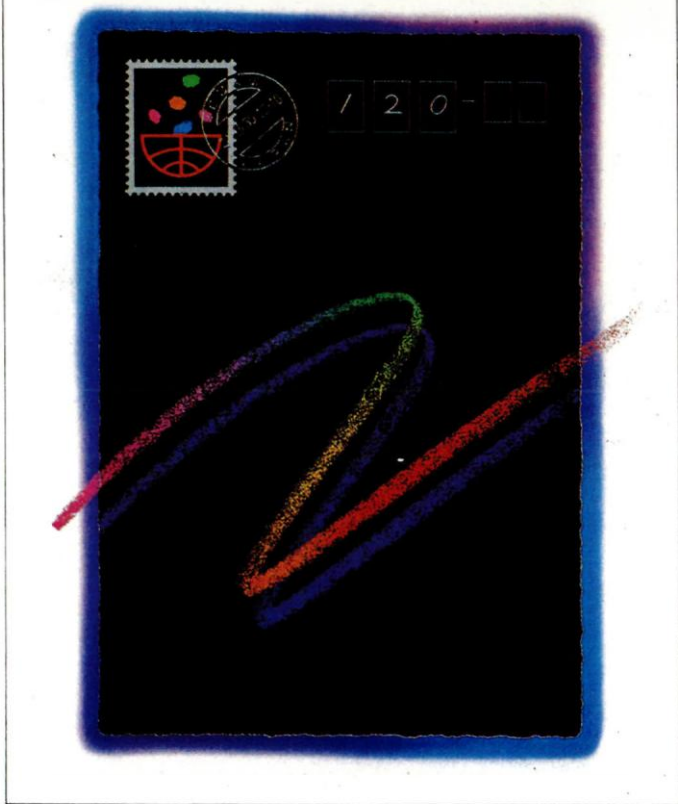


다나카 이코 작

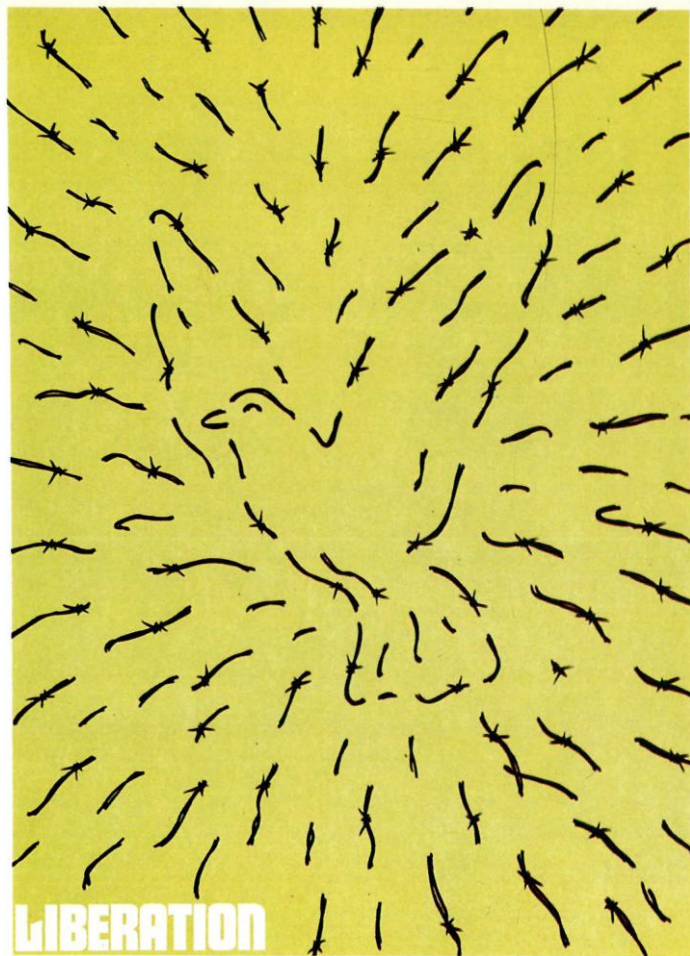
김 남 훈작



INTERNATIONAL SEOUL MAIL ART EXHIBITION
 □ SEPTEMBER 20-OCTOBER 5, 1986 □ NATIONAL MODERN ART MUSEUM, SEOUL

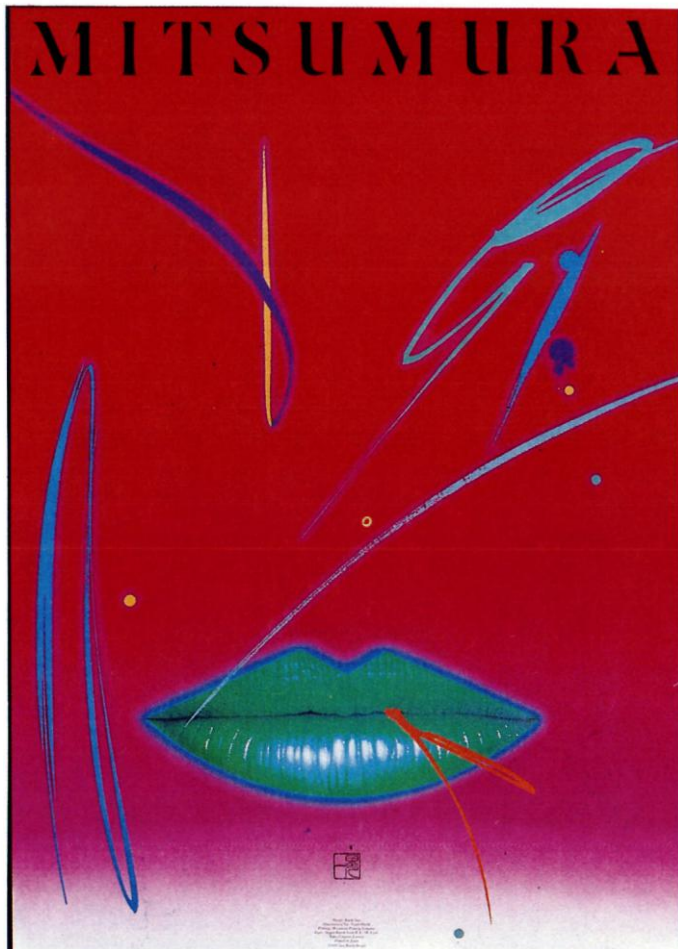


변 추석 작



U.G 사토 작

미타타리 사키히사 작



구 동조 작





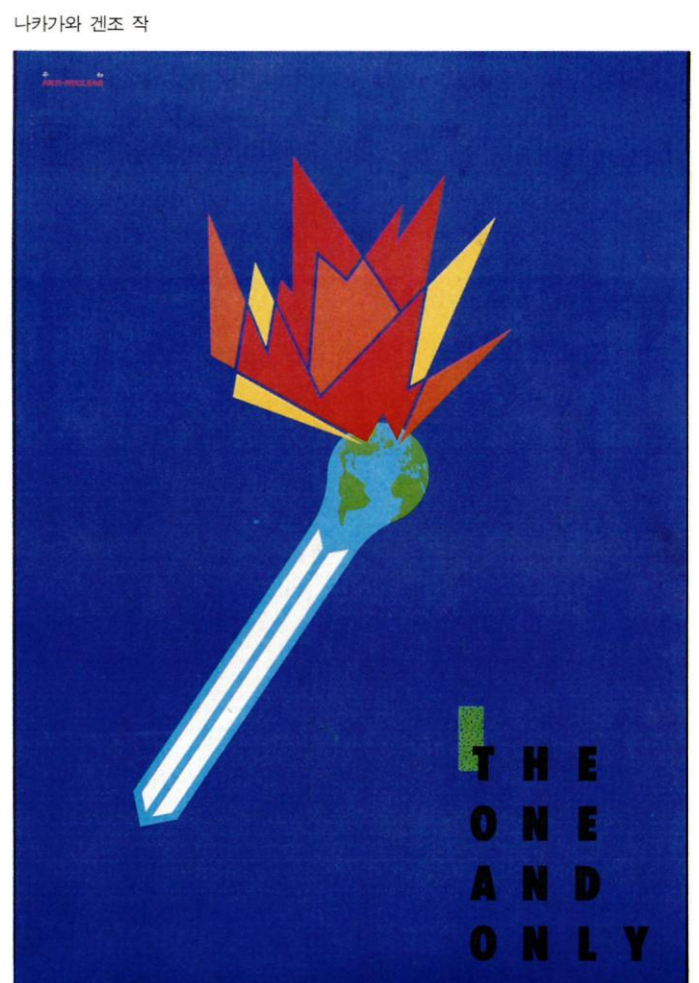
김 진평 작



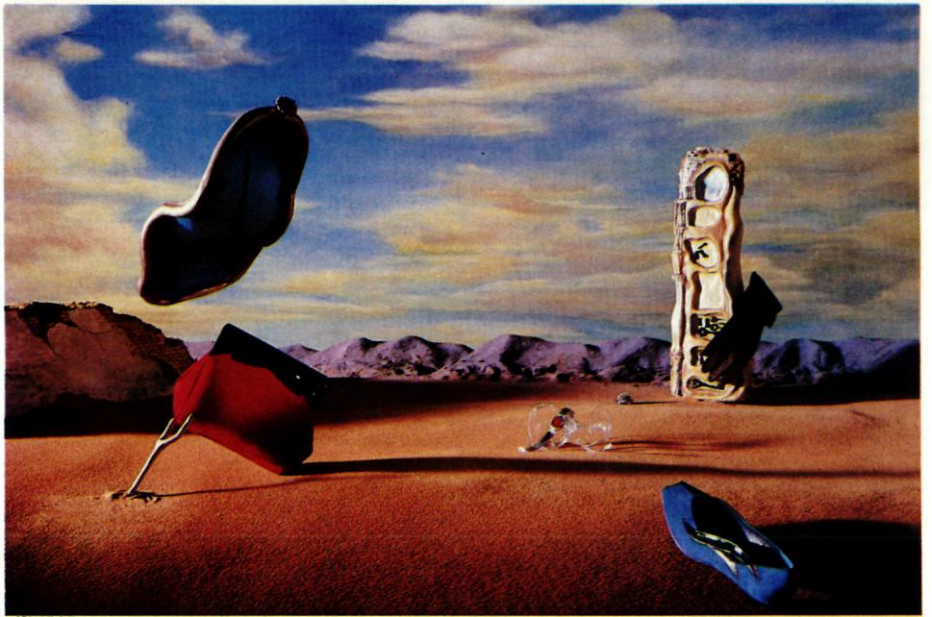
나카이 가즈마사 작



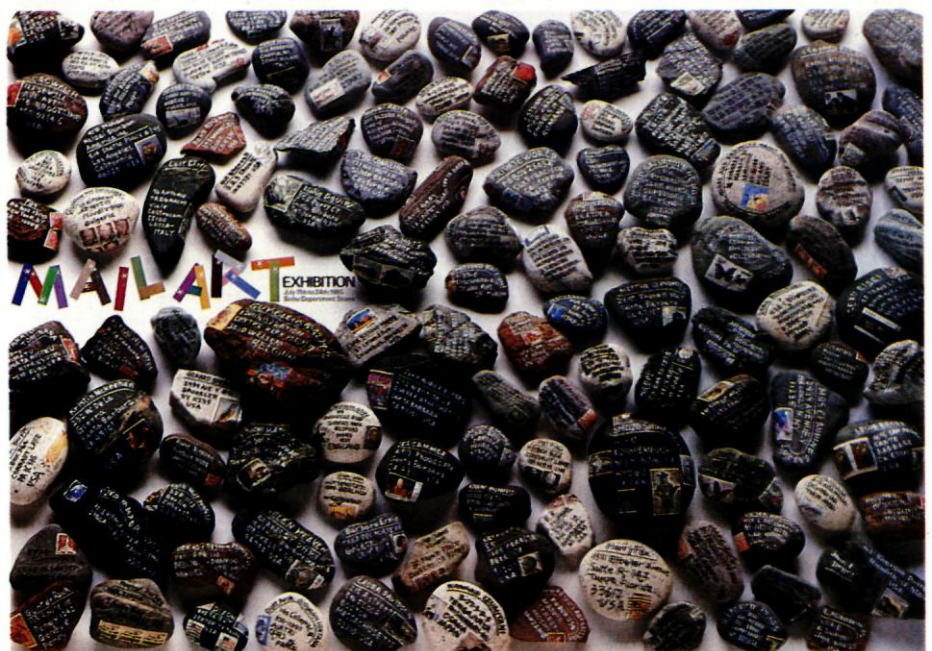
전 갑배 작



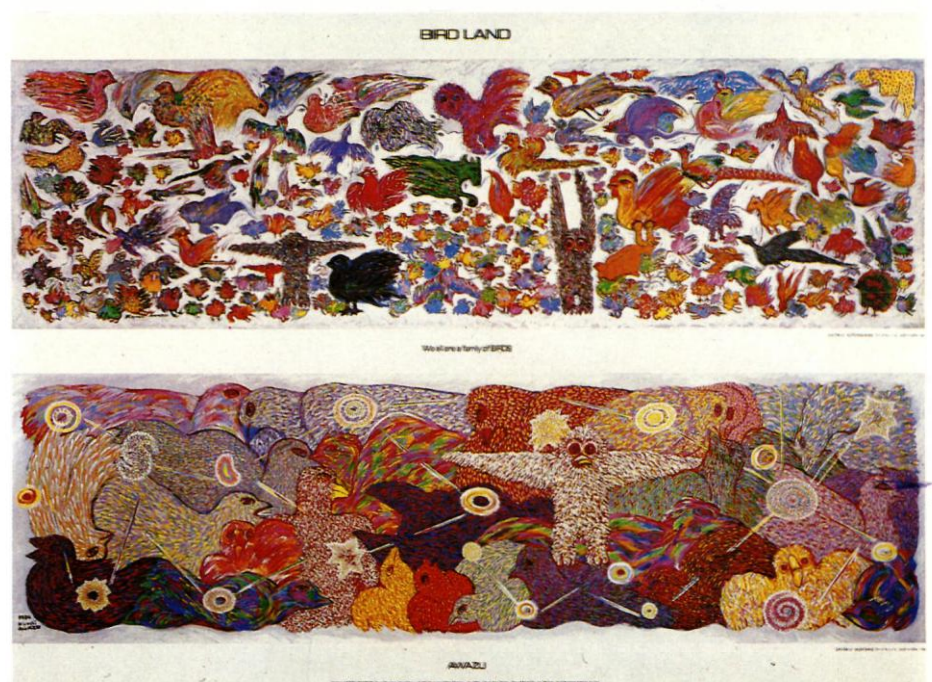
나카가와 겐조 작



후쿠다 츠요시 작



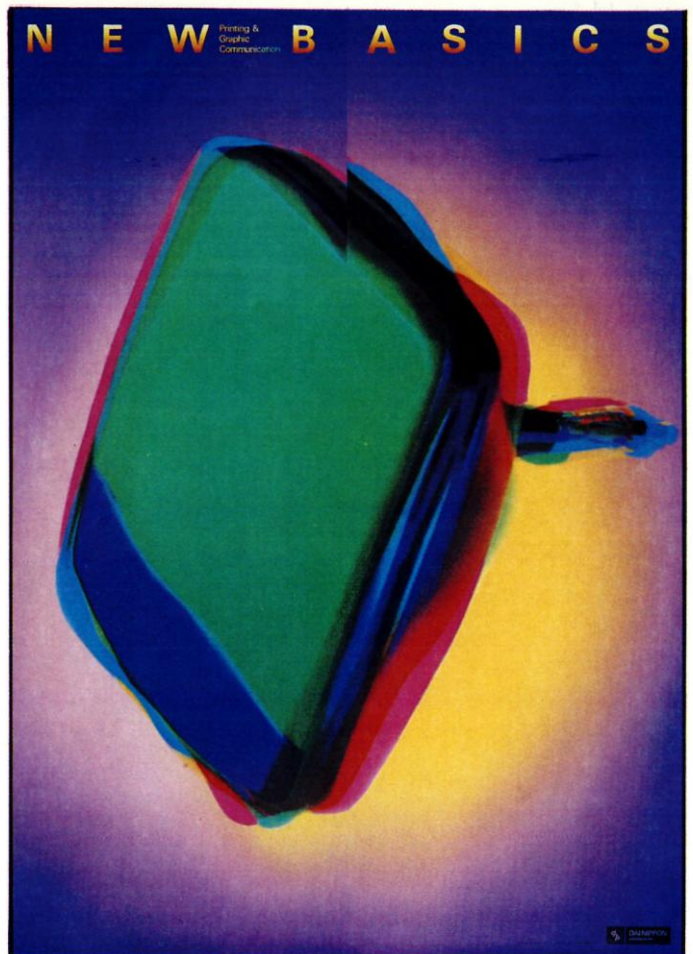
나카다니 기요시 작



기요시 아와주 작

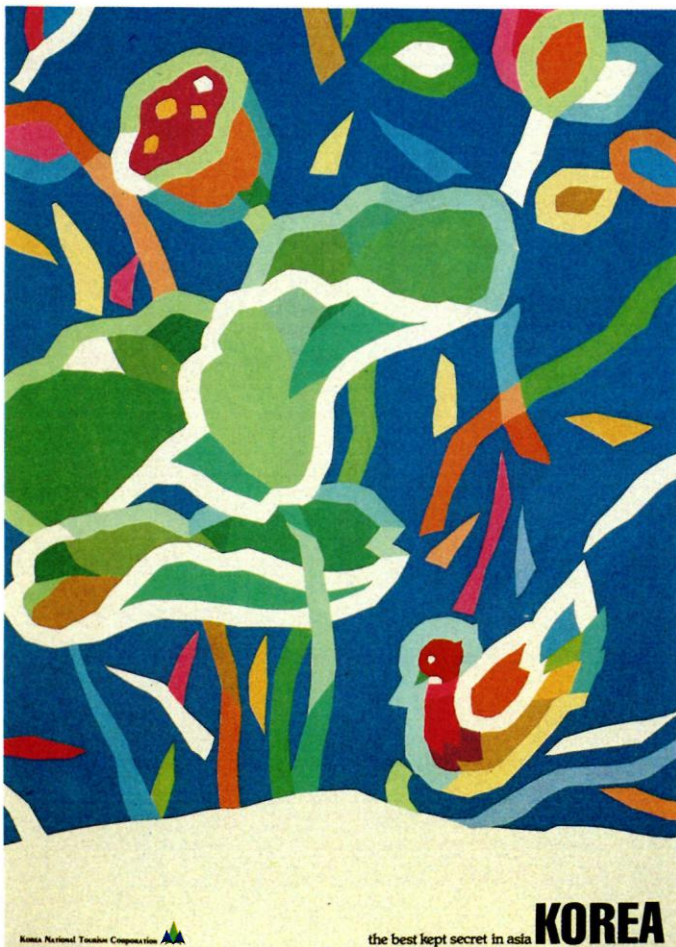


윤 호섭 작



가쓰이 마사오 작

문 수근 작



후쿠다 시게오 작



'86 서울 일러스트레이션전

서울 일러스트레이터협회(회장 김교만)의 첫번째 공모전인 『'86 일러스트레이션 전국 공모전』이 지난 10월 16일부터 10월 11일까지 한국디자인포장센터 전시관에서 열렸다.

본 협회는, 올해 첫번째로 실시되는 이 공모전은 우리 사회에 일러스트레이션의 중요성을 알리고 젊은 일러스트레이터들을 발굴, 창작 의욕을 고취하여 문화 향상에 적극 참여할 수 있는 기회를 마련하는 데 그 목적이 있다고 밝히고 있다.

특히 이번 공모전에는 8개국 15명의 저명 디자이너 작품이 찬조 출품되어 이 분야를 전공하는 젊은 학생들이나 일러스트레이터 그리고 산업계에 일러스트레이션에 관한 새로운 인식과 중요성을 불어넣어 주는 좋은 계기가 되었다. [편집자 주]

공모작품



1. 여운장 : 대상/일반부
2. 한태원 : 금상/일반부

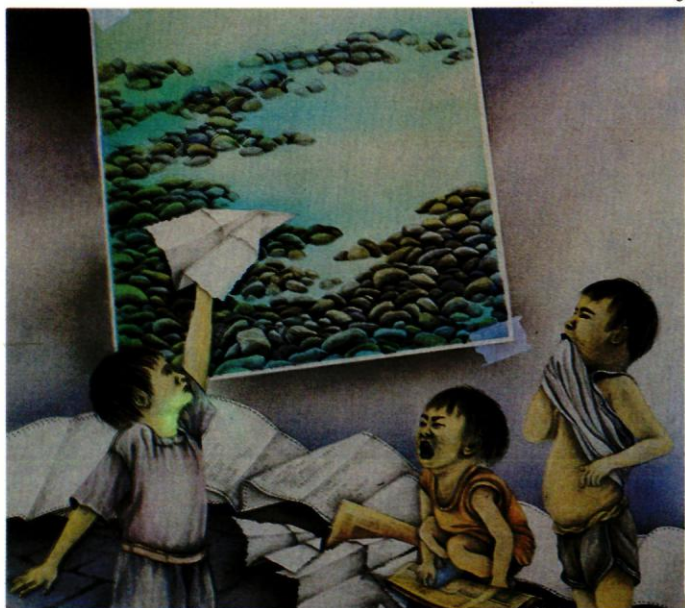


3



5

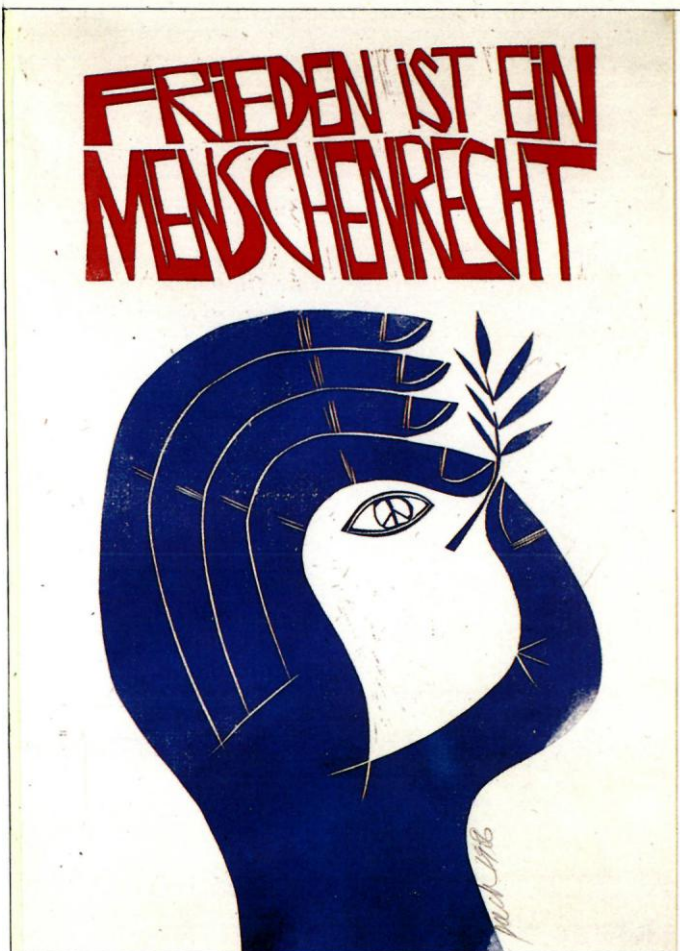
- 3. 장영철 : 금상/신인부
- 4. 김항식 : 은상/신인부
- 5. 이송림 : 은상/신인부
- 6. 문 웅 : 은상/일반부



6

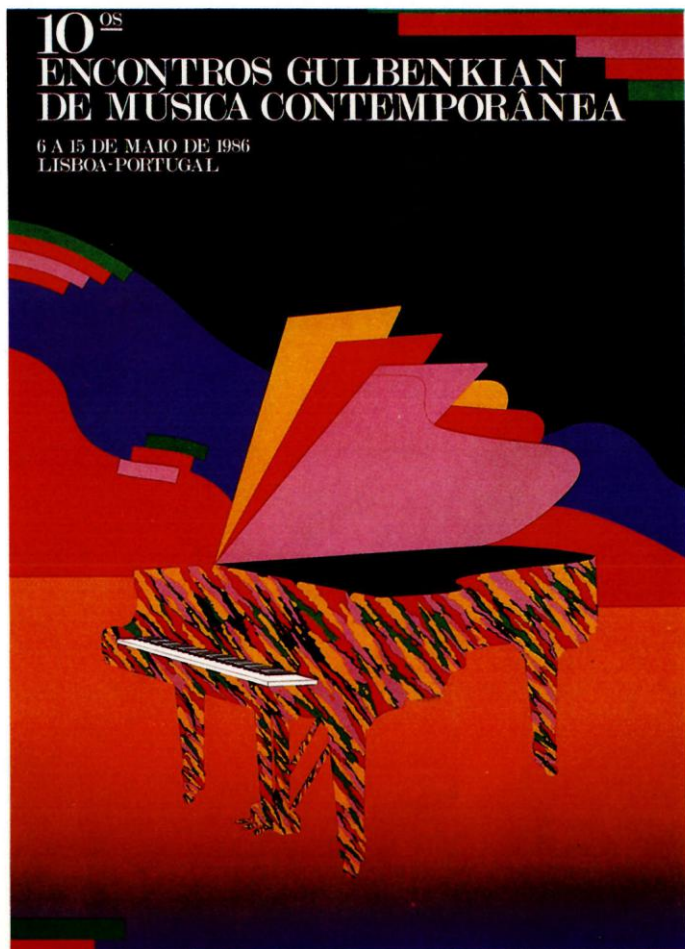


Tadashi Ohashi(일본)



Paul Peter Piech(영국)

Joao Machado(포르투갈)

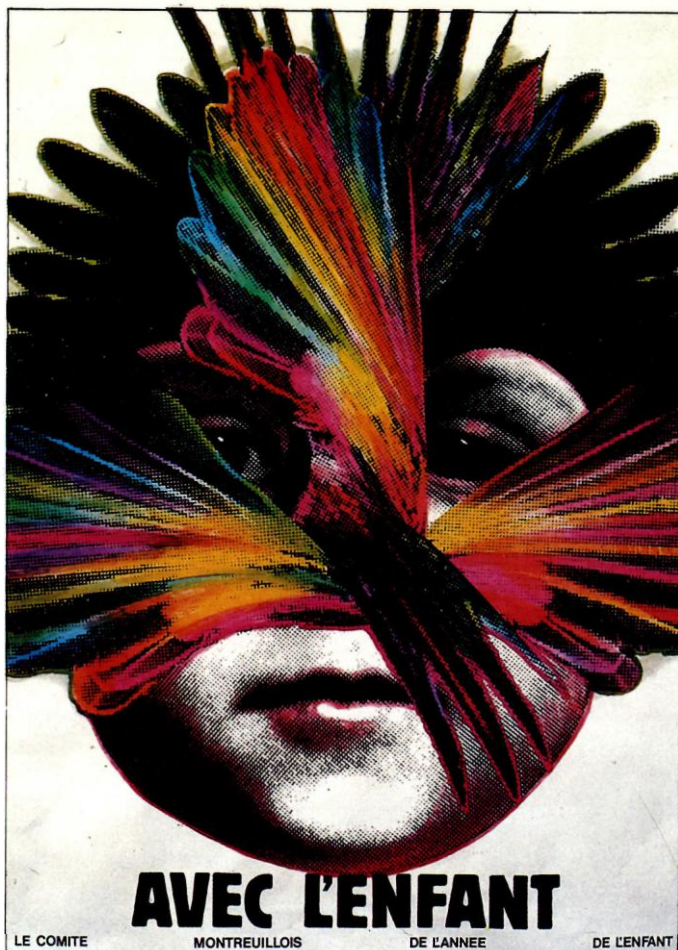


Shigeo Fukuta(일본)



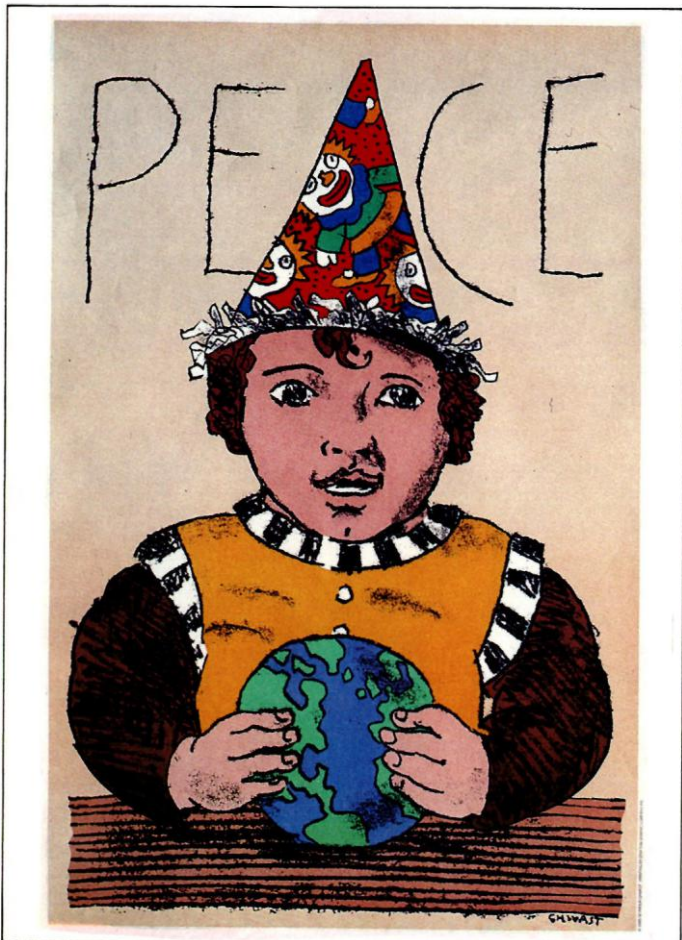


Donald Mighell Weller(미국)

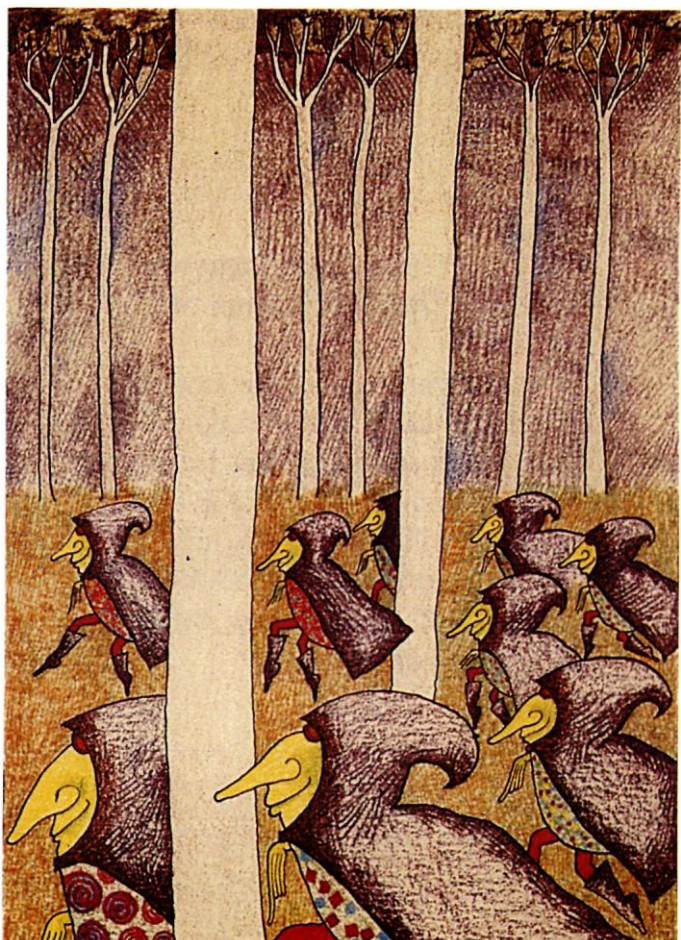


Roman Cieslewicz(프랑스)

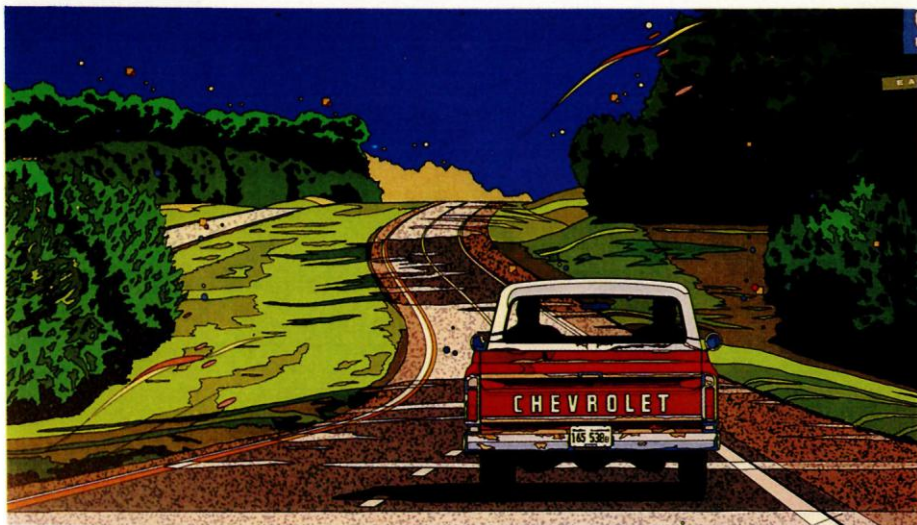
Seymour Chwast(미국)



Jiri Tibor Novak(오스트레일리아)



Eizin Suzuki(일본)

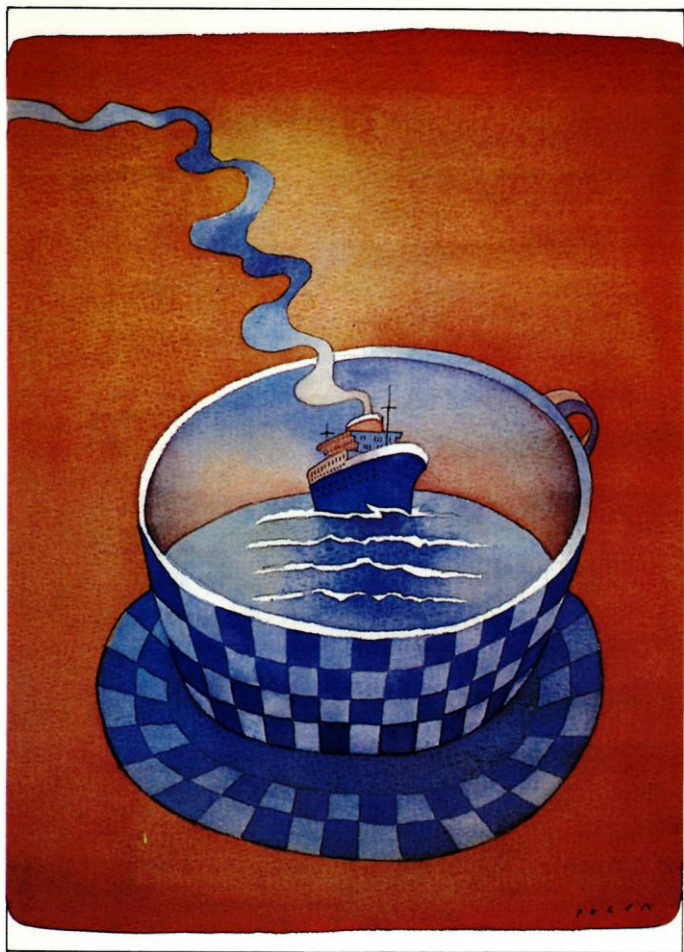


Jörg Müller(스위스)



Heather Looper(캐나다)



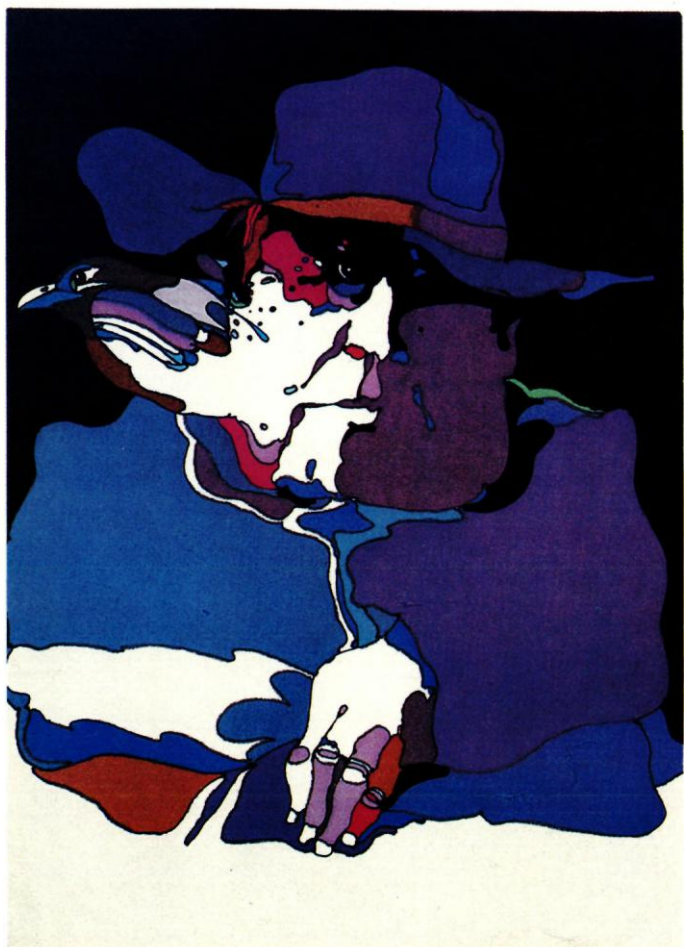


Jean-Michel Folon(프랑스)



Michael Foreman(영국)

Michael David Brow(미국)



Kunio Sato(일본)



국내외 신제품 소개

국내제품

EURO 3000 — 한샘

문짝의 좌우 모서리를 반듯하고 각지게 하고 상하 부분에는 가느다란 우드바를 대어 산뜻하고 시원한 느낌을 주었다. 「ㄷ자」형의 손잡이와 우드바, 그리고 윗장의 상하 부분에 덧붙인 ‘웨이시아’의 색상을 통일시켜 훨씬 안정감을 이루고 있으며, 옅은 흰색 무늬가 있는 표면의 질감과 색상이 부엌 공간을 넓고 시원하게 느끼게 한다.

EURO 999 — 한샘

빗살 무늬가 섬세한 조화를 이루어 천연 섬유를 만지는 것과 같은 촉감을 느낄 수 있으며, 오크 원목 질감의 우드바, 윗장 상하 부분에 덧붙인 ‘웨이시아’로 선진국의 부엌 문화를 즐길수 있게 디자인되었다.



우드 만년필과 하이세라의 볼펜

—(주)신화사—

나무 무늬를 이용한 우디 만년필은 만년필의 촉과 감촉을 나무로 느끼게 하였고,

하이세라믹볼펜은 침단의 필기구라는 이미지와 맞게 펄을 사용하면서 하이틴이 좋아 하는 파스텔 색조로 조화를 이루었다.





◀ 여성용 자전거 “7278”—삼천리자전거(주)
헤드러그에 트리밍을 하여 깨끗함을 주었으며, 빨간색을 사용, 산뜻함을 나타내었고 손잡이 부분을 천으로 감아 차가운 금속 느낌을 덜었다. 또한 차체가 스태가드 타입으로 쉽게 오르내리도록 하였다.



◀ 남성용 자전거 “7267”—삼천리자전거(주)
청소년을 위한 상품으로 다목적으로 사용할 수 있는 짐받이를 부착, 간단한 물건은 줄을 매지 않고도 사용할 수 있도록 스프링을 부착하였다. 또한 검정색을 사용, 청년뿐만아닌 중년의 색채 감각을 만족시켜 주었다.

로얄 수퍼 화이트 “황제”—(주)요업개발

초백색의 강도가 뛰어난 로얄 수퍼 화이트를 소재로 한 황제는 진한 청색과 금색, 고전 문양 등으로 우아한 귀족분위기를 창출해 내고 있다.



봉황 커피 세트—(주)요업개발

선조의 영혼 세계에 숨쉬고 있던 시조의 새 ‘봉황’을 현대의 감각과 센스로 디자인하여 찻잔의 기능은 물론 생활 공간의 고전적인 분위기를 느끼게 하였다.



테니스 라켓 “그라파이트 EH-861” ▶
—에스케이아라켓공업(주)

미려한 외관과 타구 면적의 혁신적 변화를 특징적으로 부각시킨 제품으로서 페이스의 유효 타구면이 표준형의 2.5배에 달하는 오버 사이즈형으로, 일반화된 테니스 애호가들이 경기 수준에 관계없이 다양한 플레이가 용이하도록 설계되었다. 또한 삼각대 부위의 이중 브리지를 첨가시켜 스매싱시 파워의 안정성과 바이브레이션의 감소를 극대화하도록 하였다.



▲ 손목시계 “오딘”—주식회사 한독

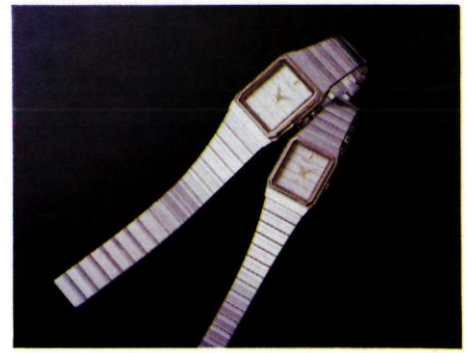
손목과 시계의 부드러운 촉감에 중점을 두었고, 또한 우아한 곡선미를 강조하여 케이스와 밴드의 표면을 앰버골드색으로 현닝과 광으로 조화시킴으로서 중후한 감각의 고급 예물용 페어워치로 디자인하였다.

권장 소비자 가격: WQ 500—41G ₩135,000
WQ 500—41G ₩145,000



▲ 손목시계 “패션타임”—주식회사 한독

개성있는 젊은이들의 옷차림에 어울리도록 디자인된 패션타임의 페어워치로 다양한 색의 다이얼과 밴드를 조화시켜 계절에 관계없이 호감이 갈 수 있도록 디자인되었다.



▲ 손목시계 “한독”—주식회사 한독

젊은 층을 대상으로 한 패션워치로, 원형과 사각의 베젤링 등 다양한 컬러와 다이얼의 조화에 중점을 두어 디자인하였으며, 소비자들의 취향에 맞도록 유니섹스 타입으로 선의 액센트를 살려 개성을 강조하였다.

권장 소비자 가격: WQ 900—57G: ₩38,000
WQ 900—56: ₩38,500
WQ 900—58G: ₩40,500
WQ 900—59: ₩39,800

▼ “콘서트 6”—동원전자(주)

좁은 공간에서 하이파이의 원질을 만끽할 수 있도록 디자인된 뮤직 센터형 오디오 시스템으로, 외관은 강렬한 소프트 블랙으로 처리되었으며, 블랙과 실버가 상호 매치되어 소비자들에게 신선한 느낌을 줄 수 있게 디자인되었다.

▼ “AV 2000”—동원전자(주)

단순히 듣는 기능으로서의 오디오가 아닌, 하나의 판넬에 고급의 음질과 고급의 화면을 제공하도록 디자인된 것으로 원색적인 그래픽 처리는 현대 감각과 일치를 주었고 청소년층의 기호를 맞추는 동시에 세트의 개성이 돋보이도록 디자인되었다.



“CS8900RC”—동원전자(주)

각 조작 부위의 기능을 차별화하기 위하여 과감히 구분하였으며, 주요 기능의 설명을 시각적으로 통일하여 콤팩트 조작에 편리함을 주었고, 제품의 입체감을 살리기 위해 램프로 사이드 라이팅 (Side Lighting) 효과를 주었다.

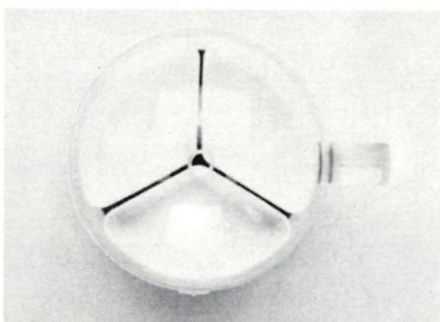


해외제품



커피 포트

커피를 연상시는 검은 색상의 원형 케이스는 접대용으로 적합하다. 증기 압력을 이용하여 끓이며, 내부 콘테이너는 직사각형이다. 가격은 약 125마르크.

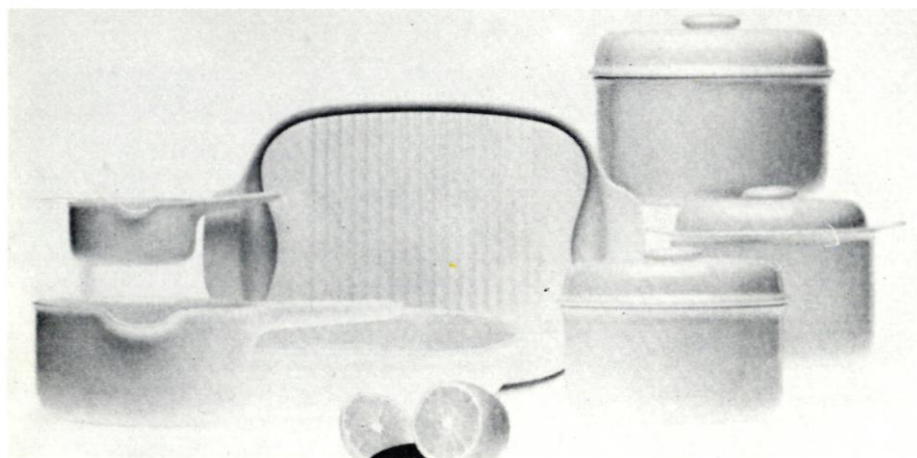
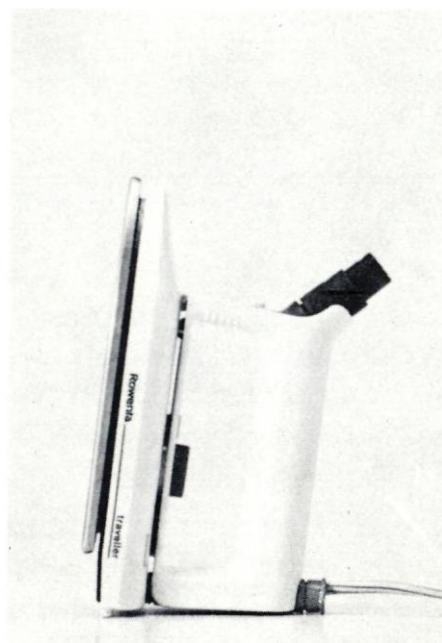


달걀 반숙기

전체가 반원, 원 구조로 되어 있어 기하학적 구조가 뛰어남. 동일 분야 디자인에 새로운 시도로 평가된다. Rowenta 사 제품, 가격은 69마르크.

건조 다리미

Rowenta 사의 새로운 다리미인 <traveller>는 스프레이 조절기가 부착된 신개발품이다. 사용에 편리하도록 후미의 물탱크가 이동접착식으로 만들어져 있다. 가격은 52마르크.



냉동용기

유리질이 함유된 백진주 색상의 견고한 도기. AEG 사 제품, 재질이 단단하고 디자인이 실용적이어서 오븐 용기로 사용하기에 적합하다.

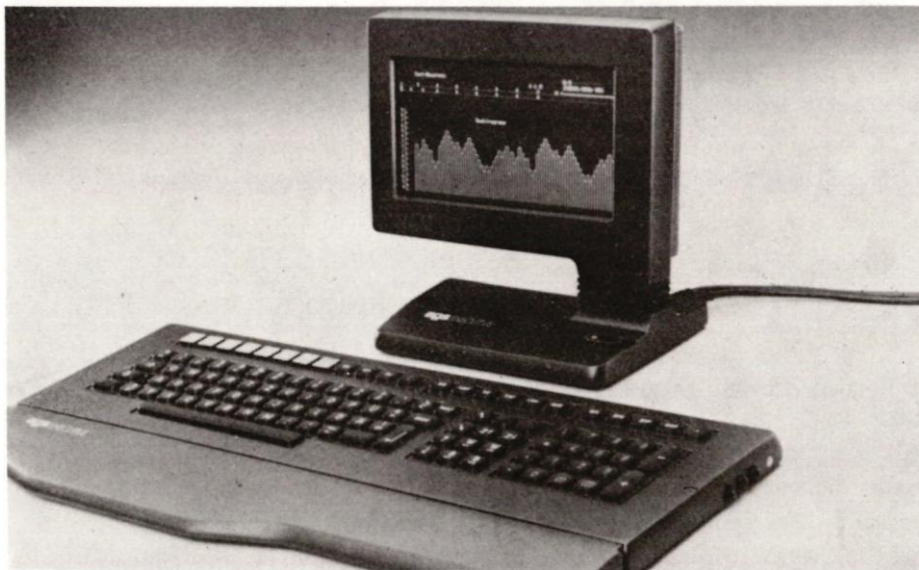
컴퓨터1

컴퓨터 작동 공간을 복잡한 것으로 이해해서는 안된다. 이 제품은 Bill Moggrige와 Winfried Scheuer가 제작했다. 표현력이 매우 뛰어나며, 신형 고도조절기 및 원반형 회전축이 장치되어 있다. 미국의 Lynk사가 제작.



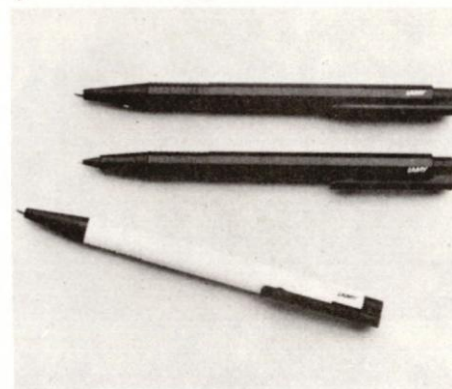
컴퓨터2

스크린에는 중앙 터미널 장치로부터 입력되는 자료들이 생동감 넘치게 그려진다. 스크린 면적이 상당히 증대되었으며, 이미 입력된 화면 내용을 키보드를 통해 자유롭게 조정할 수 있다.



클립-볼펜

logo의 형태가 논리적이다. 3색(백·흑·적)의 플라스틱 볼펜. 볼프강 파비안(Wolfgang Fabian)의 작품, 가격은 5.90마르크.

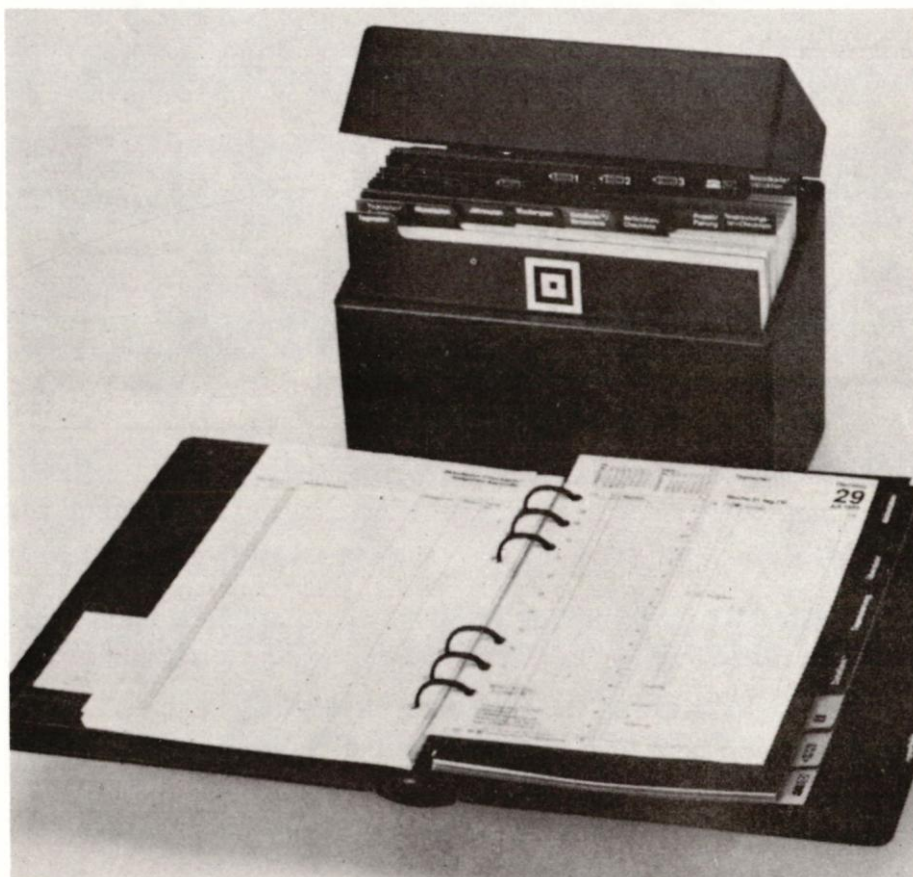


Space Tel 전화기

버튼을 누르고 상호 대화를 할 수 있다. 앞으로 실용성이 더욱 증가될 것이며, 전화기 몸체에 스피커가 부착되어 다소 먼 거리에서도 음성이 집약된다. 뉴욕의 Cousins Design사가 디자인, 독일 현대예술박물관에 기념 소장되어 있음.

시스템 다이얼리

업무적 정보 내용, 시간 계획 등을 보다 간결하게 처리할 수 있어 업무 효율을 상승시킬 수 있다. 엄격한 시간 관리나 체계적 사무 처리를 위해 필요하다.



디자인 동서남북

국 내 소 식

제5기 산업디자인 교육 실시

한국디자인포장센터에서 기업체 실무 디자이너를 대상으로 실시하는 제5기 산업 디자인 교육이 지난 10월 27일부터 11월 7일까지 당 센터 강의실에서 열렸다.

학계 및 기업체 전문가, 센터 연구진 그리고 해외 전문가 등으로 이루어진 강사진에 의해 총 40시간이 실시된 이번 교육에는 기업체 실무 디자이너 40여 명이 참석해 디자인 제반 분야에 대한 강의를 받았다.

Industrial Design Education

The Korea Design and Packaging Center (KDPC) conducted the 5th Industrial Design Education, from 27 October to 7 November, in which 40 designers from various fields of industries participated.



해외 산업디자인 전문가 켈리 초청 내한

한국디자인포장센터에서는 국내 산업 디자인의 연구 개발 및 진흥 활동을 촉진하기 위한 최신 기술 정보 습득의 기회를 마련코자 미국의 산업 디자인 전문가 켈리(Kelley D.F) 씨를 초청했다.

UNDP 수원 사업의 일환으로 당 센터가 초청, 지난 10월 17일 내한한 켈리 씨는 현재 58세로 뉴욕 Pratt Institute를 졸업하고 독일 Hochschule für Gestaltung에서 I.D를

전공했으며, 뉴욕의 조지 넬슨(George Nelson) 디자인 회사 등지에서 근무하다 '68년부터 현재까지 영국에 거주하며 디자인 및 마케팅 컨설턴트사를 운영하고 있다.

켈리 씨는 11월 22일까지 당 센터에 머물면서 두 차례의 세미나와 당 센터 연구원 및 관련 업체 실무 디자이너와 팀을 구성하여 가전제품의 공동 연구 개발을 하게 되며, 산업체 등을 방문하여 디자인 자문을 하게 된다.

Mr. Kelley/Industrial Design Consultant

KDPC invited Mr. Douglas Forsythe Kelley, President of Douglas Kelley Associates in London, England, by the assistance of the United Nations Development Programme. During his stay in Seoul from 17 October to 22 November, he will provide KDPC and industries with consulting service in design and marketing.



포장 디자인 세미나 개최

한국디자인포장센터에서는 국내 포장 디자이너들의 연구 활동을 촉진하고 능력 향상을 도모하여 포장 디자인 분야의 발전을 기하기 위해 해외 전문가 초청 포장 디자인 세미나를 개최했다.

지난 11월 4일 당 센터 회의실에서 열린 이번 세미나에는 국내에서 활동중인 포장 디자이너 및 관련 디자이너 100여 명이 참여해 초청 강사인 윌리엄 브라우(William

Brau) 씨의 「마케팅 전략을 위한 포장 디자인의 중요성」이란 주제 발표와 함께 열띤 질의 토론을 벌였다.

초청 강사한 윌리엄 브라우 씨는 현재 미국의 Blau/Bishop Associate Inc.에서 포장 디자인과 마케팅 컨설턴트를 담당하고 있으며 UNDP 수원 사업의 일환으로 지난 10월 17일 내한해 3주간 당 센터에 머물면서 각종 포장 디자인에 관한 자문을 했다.

Package Design Seminar

In order to promote package design activities, KDPC held a Package Design Seminar on 4 November under the subject of The Importance of Package Design for Marketing Strategy by inviting Mr. William Blau, President of Blau/Bishop Associate Inc., U.S.A.

제14회 KDC 회원전

한국디자이너협의회(KDC:이사장 엄 광섭)의 14번째 회원전이 지난 10월 13일부터 19일까지 한국디자인포장센터 전시관에서 열렸다.

이번 회원전에는 한국디자이너협의회 3개 분과 협회인 시각 디자이너, 공업 디자이너, 공예 디자이너 협회의 회원 작품 140여 점이 전시되었다.

KDC Exhibition

The Korea Designers Council held its 14th Membership Exhibition at the KDPC exhibition hall during 13-19 October.

자수 미술전

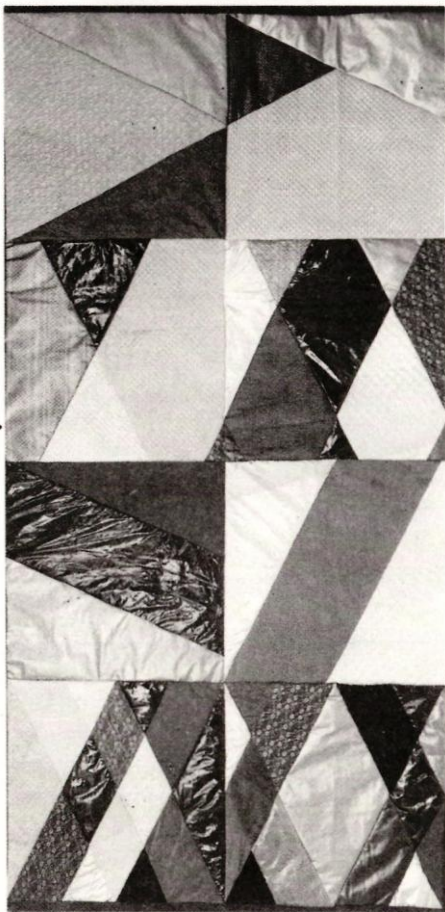
한국자수문화협의회(회장: 이 학)에서는 제10회 아시아 경기대회 기념 문화 예술

축전의 일환으로 「한국의 자수미술 오늘의 현황전」을 서울특별시와 공동으로 주최했다.

지난 9월 30일부터 10월 11일까지 한국디자인포장센터에서 열린 이번 전시회에는 전통 자수 부문과 현대 섬유예술 부문에서 약 100여 점의 작품이 출품 전시되었는데, 우리 민족의 소중한 문화 유산으로 평가되어 오던 자수미술을 현대적인 시각에서 재조명해 보았다는 데 그 의의를 찾을 수 있다.

Embroidery Art Exhibition

The Korea Embroidery Art Council held an exhibition, at the KDPC exhibition hall during 30 September-11 October, to celebrate the 10th Asian Games in which about 100 works of traditional and modern embroidery were on display.



박숙희 작

제3회 한국 광고물 전시회

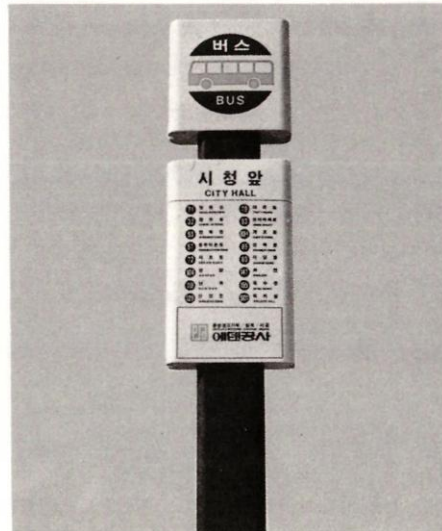
우리나라 광고물 제작인들의 자질 향상과 도시 환경 순화를 목적으로 출발한 한국 광고물 전시회가 올해로 3회째를 맞아 지난 10월 28일부터 11월 3일까지 한국디자인포장센터 전시관에서 열렸다.

이번 전시회에는 회간판부, 돌출간판부, 네온사인부, 시각 디자인부, 환경 디자인부,

기타 부문 등 6개 부문에서 지역 예선을 거친 100여 점의 작품이 출품 전시되었다.

Korea Advertising Exhibition

To upgrade the standards of advertising and the beautification of urban environment, the 3rd Korea Advertising Exhibition was held at the KDPC Exhibition hall from 28 October to 3 November.



내무부장관상 : 최공열 작

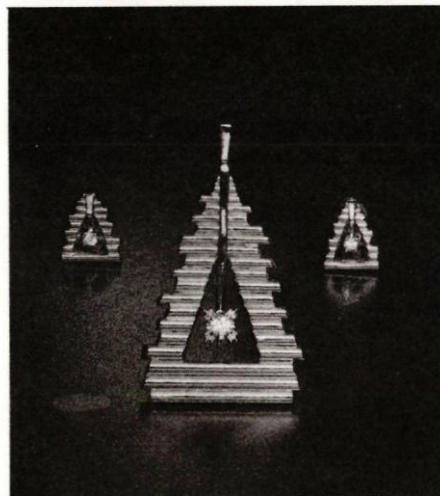
제7회 한국귀금속공예가 협회전

한국귀금속공예가협회(회장: 변 건호)의 일곱번째 회원전이 지난 9월 23일부터 28일까지 한국디자인포장센터에서 열렸다.

예년과 달리 회원 각자가 자유롭게 주제를 정해 작품을 제작 출품한 이번 전시회에는 40여 명의 회원들이 참여하였다.

Exhibition of Jewelry Artists

The Korean Jewelry Artists Association held its 7th exhibition at the KDPC in September.



장윤우 작

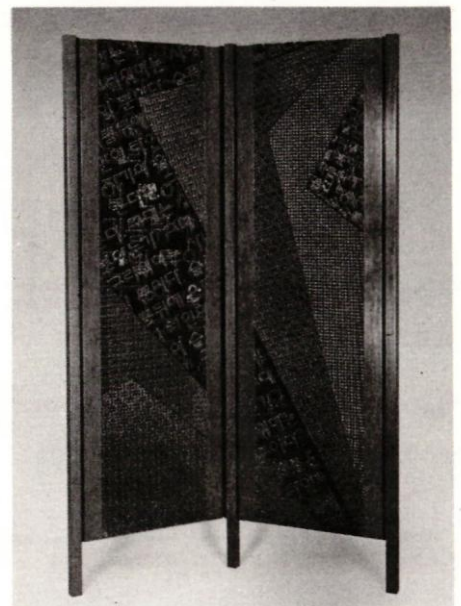
김 성수 상감 목공예전

대한산업미술가협회 회장이며 숙명여대 교수인 김 성수씨의 초대전이 신세계 미술관에서 지난 10월 16일부터 26일까지 열렸다.

그는 전통과 자연을 폭넓게 다루고 있으며 특히 이번 전시를 통하여 재료의 가공법, 제작 공정, 그리고 조형성 등 공예의 본질을 합리적으로 추궁한 흔적을 뚜렷이 보여 주었다.

Prof. Kim's Woodwork Exhibition

Prof. Kim Sung-soo, Chairman of the Korea Industrial Artists Association and professor at Sukmyong Womens University, held his Inlaid Woodwork Exhibition at Shinsegae Art Gallery during 16-26 October.



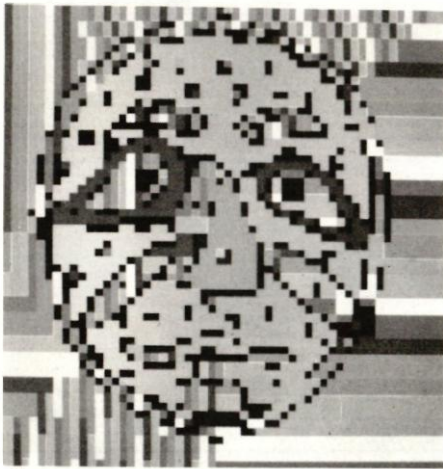
김 혜원 컴퓨터 그래픽 작품전

서울대 응용미술학과와 샌프란시스코 아카데미 오브 아트 칼리지에서 수학하고 현재 서울 시립대학에서 강의를 하고 있는 김 혜원 씨의 컴퓨터 그래픽 작품전이 '86년 10월 14일부터 20일까지 수화랑에서 열렸다.

컴퓨터를 이용하여 새로운 시각 예술의 차원을 전개한 이번 전시회에는 우리 문화가 지니고 있는 아름다운 전통의 감각을 현대적인 감각으로 새롭게 창출한 작품들이 선을 보였다.

Prof. Kim's Computer Graphic Exhibition

Prof. Kim Hae-won of Seoul City College held his own Computer Graphic Exhibition at Su Art Gallery in October.



탈

제13회 한국공예가회전

한국공예가회(회장: 조 종현)의 열세번째 회원전이 문예진흥원과 한국디자인포장센터의 후원으로 지난 10월 21일부터 26일까지 당 센터에서 열렸다. 이번 회원전에는 금속·도자·목칠·염직의 네 분야에 225명의 회원 작품과 6명의 고문 작품 230여 점이 출품 전시되었다.

KSCD Exhibition

The Korea Society of Craft Designers held its membership exhibition at the KDPC during 21-26 October.



이순석 작

경기공업개방대학 산디과 졸업전

경기공업개방대학 산업디자인학과와 졸업 작품전이 지난 10월 27일부터 11월 3일까지 한국디자인포장센터에서 열렸다.

이번 졸업전에는 산업디자인학과와 공업 디자인 전공, 시각 디자인 전공, 공예 전공 학생들 260여 명의 작품이 출품 전시되었다.

Kyonggi Open College Exhibition

The graduating students of Industrial Design Department of Kyonggi Open College held their exhibition at the KDPC from 27 October to 3 November.

제2회 디딤전

원광대학교 미술대 응용미술학과 재경 동문 모임인 디딤회의 두번째 전시회가 지난 10월 1일부터 7일까지 사간동 석화랑에서 열렸다. 이번 전시회에는 박홍구, 이병우, 김종근, 김병욱, 이영식, 이진완, 차지원, 최관홍 씨등 8명의 작품 30여점이 선보였다.

작년 제1회 디딤전에서 '향(鄉)'이란 주제로 향토의 서정과 한국적 미를 추구한 바 있는 이들은 이번에 '맥(脈)'이란 주제를 통해 현대적 시각의 포충망속에 잡힌 전통의 미를 보여 주었다.

Dydym Exhibition

A group of graduate student of Won Kwang University in Iri City held their second graphic exhibition, Dydym at Suk Art Gallery in Seoul in October.

해 외 정 보

Art Directors Club 제1회 국제전

뉴욕 Art Directors Club은 국제 디자인과 광고를 대상으로 하는 제1회 국제전을 계획하고 있다. 응모 분야는, 광고, 편집, 프로모션, 책과 표지, 포스터, 일러스트레이션, 사진, TV와 영화 등에 걸쳐 있다.

응모작품은 미국과 캐나다 이외의 나라에서 1986년 중에 제작된 것이어야 한다. 응모 기한은 1986년 12월 5일에 접수 마감한다.

입선 작품은, 제66회 연차전과 병합하여 특별전으로서 Art Directors Club에서 일반에게 공개되고, 제66회 Art Directors 연감에도 게재될 예정이다. 국제전의 금·은상은, 1987년 5월에 뉴욕에서 개최되는 제66회 표창식에서 수여받는다.

디자인 역사, 교육·연구에 관한 회의 (UIAH 87)

핀란드 헬싱키 산업미술대학에서는 1987년 1월 6일부터 9일까지 산업미술 교육·연구의 문제점과 미래의 방향을 토의하기 위해 디자인 역사 및 교육·연구에 관한 회의를 개최한다.

이번 회의에서 발표될 주제는 「스칸디나비아 1880~1990」, 「미술 교육」, 「디자인 교육」, 「디자인 연구」 등이다.

문의처: Mrs. Marjatta Hati-korkeila

UIAH '87

University of Industrial Arts Helsinki
Hameentie 135C, 00560 Helsinki
Finland

'87 모리사와 국제 활자체 디자인 공모전

일본 오오사카에 위치한 Morisawa & Co., Ltd.에서는 '87 국제 활자체 디자인 공모전을 개최한다.

활자와 로마자를 부문으로 하여 응모시에는 활자체 디자인과 작품 설명서, 신청서 등을 제출해야 하며 접수 마감은 '87년 4월 30일까지이다.

상금은 1등에 로마자 2백만엔, 한자 3백만엔이 지급된다.

접수 및 문의처:

Office of the Morisawa Awards
International Typeface Design Competition
C/O Morisawa & Company Ltd.
7-6-25, Shikitsu-Higashi, Naniwa-ku,
Osaka 556, Japan.

시각 언어에 관한 세미나

봄베이 인도 디자인 센터에서는 1987년 1월 20일부터 22일까지 시각 언어에 관한 세미나를 개최한다.

발표 주제는 제품 언어, 이미지 언어, 관련 분야 언어 등이다.

제2회 「Public Design」전

제2회 「public Design」전이 1987년 9월 30일부터 10월 3일까지 프랑크푸르트에서 개최된다. 제1회 「public Design」전은 1985년 10월에 프랑크푸르트에서 개최되어 세계 27개국으로부터 201개 기업이 참여해 대성황을 이루었다.

「public Design」은 공공 장소에서 사용되는 제품 및 공공장소에 놓이는 문제에 따른 해결책을 제시하는 디자인으로서, 휴지통, 가로등, 벤치, 공원의 풍경 디자인 등이 포함된다.

이 전시회에서는 도시 설계, 건축 설계, 교통 디자인, 정보/커뮤니케이션 디자인, 조명 디자인, 서비스, 소재, 간행물 등이 부문별로 심사 전시된다.

KOREA INTERNATIONAL PACKAGING EXHIBITION '87



KOR PACK '87

'87韓國國際包裝機資材展

1987. 4. 7-4. 12

대한무역진흥공사종합전시장
(KOEX)

대한무역진흥공사
KOREA TRADE PROMOTION CORPORATION

한국디자인포장센터
KOREA DESIGN & PACKAGING CENTER

後援：商工部, 韓國放送公社, 韓國機械工業振興會



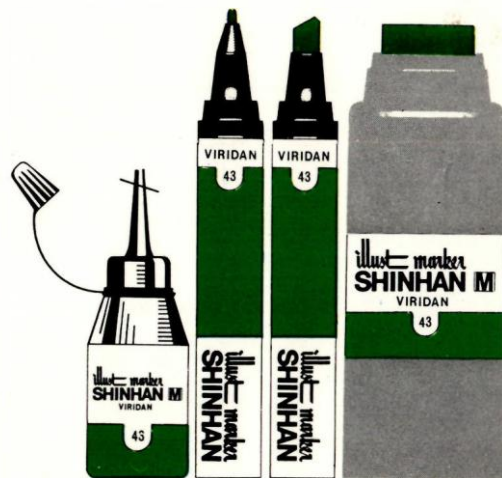
정상의 미술인이 선택하는 전문가용 화구

신한의 품질은 더욱 좋아지고 있습니다.

신한 오일칼라, 신한 포스터 칼라, 신한 수채그림물감, 신한 아크릴칼라, 신한 한국화 채색, 신한 이젤, 신한 스케치박스, 신한 아트백 등등 전문가용 화구에 관한 국내 미술 재료 업계의 정상으로, 품질에 최선을 다하여 전문가 여러분께서 만족하며 안심하고 사용할 수 있는 제품만을 공급하고 있습니다.

항상 아이디어와, 시간에 쫓기는 디자이너를 위하여 신한 일러스트 마카 83색을 개

발하여 6mm 축과 1mm 축 2종류를 생산 공급하므로 비싼 값을 치르고 구태여 외국산을 사용하지 않아도 우수한 품질과 풍부한 색 그리고 저렴한 가격은 디자이너 여러분께서 만족하실 것입니다. 신한 화구공업사는 새로운 미술용품의 개발과 품질 향상을 지상의 보람으로 생각하며 여러분의 성원에 보답하겠습니다.



신한화구공업사

본사(공장): 인천시 북구 효성동 548 전화 (032) 92-4074, 0136
서울사무소: 서울시 중로구 안국동 148, 혜영회관 901, 902호 전화 734-4119, 4514