

# 가전제품의 접근성과 인간공학

2017.11.24

한국교통대학교  
산업경영·안전공학부 안전공학전공

박 정 철

# 인간공학(Human Factors and Ergonomics)

## □ 용어

- 어원: Ergonomics = Ergo (작업, 일) + nomos (법칙) + -ics (학문)
  - 인간이 작업을 효과적으로 수행하는데 필요한 원리나 관리 방법에 대한 학문
- Ergonomics  $\approx$  Human Factors

## □ IEA(international Ergonomics Association)의 정의

- 인간의 복지와 전반적인 시스템 수행도의 향상을 위해, 인간과 시스템의 다른 요소들 간의 상호작용을 이해하고, 이론, 원리, 데이터, 방법론을 적용하여 설계를 최적화하는 과학적 학문 분야

## □ Chapanis의 정의

- 인간의 행위, 능력, 한계와 특성을 파악하여, 생산적이고, 안전하고, 편안하고, 효율적으로 인간이 사용할 수 있도록 도구, 기계, 시스템, 작업 및 환경의 설계에 응용하는 학문



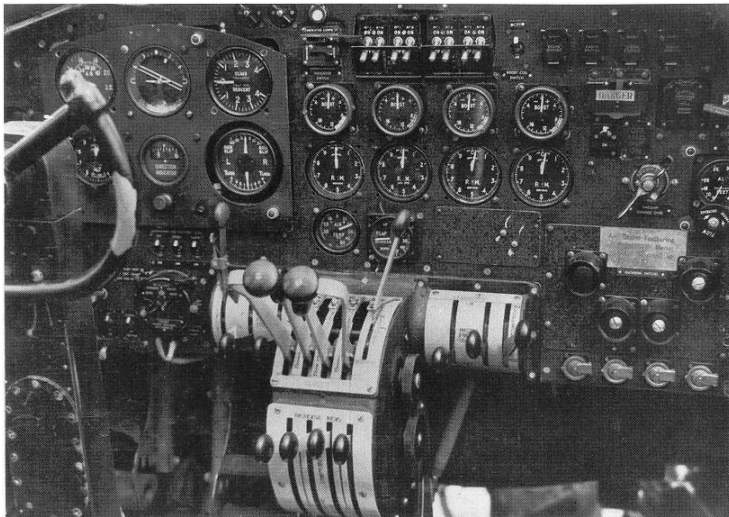
# 인간공학의 등장배경



기계 중심 설계 철학  
(Fit the man to the machine)



인간 중심 설계 철학  
(Fit the machine to the man)



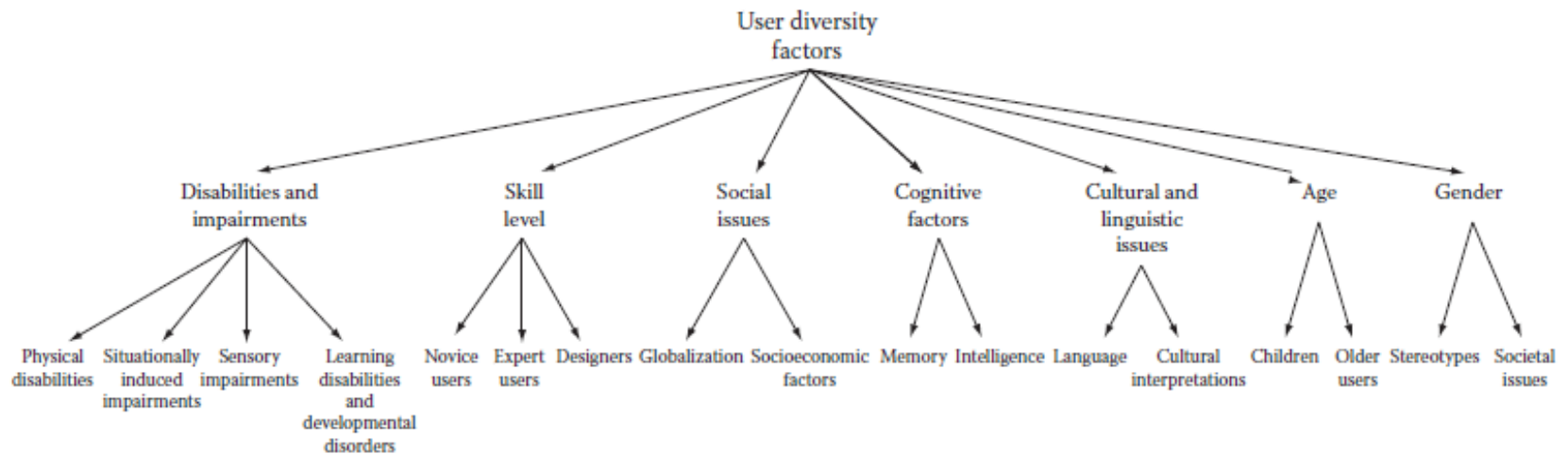
<Lancaster bomber>



<Boeing 787 Dreamliner>

# 인간의 다양성

- 연령, 성별, 인종, 국적, 직업, 세대, 일시, ...
- 사용자 특성 간 상관관계
- 평균인간(Average person)의 함정



User diversity factors (Ashok and Jacko, 2009)

# 가전제품 접근성 관련 사용자 특성

## <감각>

분류	사용자 특성
시각	<ul style="list-style-type: none"><li>가분 시력</li><li>초점 조절 능력</li><li>색상 시력</li><li>대비 시력</li><li>조명, 눈부심, 명순응/암순응 등</li><li>동체 시력</li></ul>
청각	<ul style="list-style-type: none"><li>가분 청력</li><li>음원위치 추정 능력</li><li>소음 환경에서의 청력</li></ul>
촉각	<ul style="list-style-type: none"><li>햅틱 감각</li><li>고유수용성 감각</li><li>온냉 감각</li><li>진동 감각</li></ul>

## <인지>

분류	사용자 특성
주의	<ul style="list-style-type: none"><li>가용 시야각</li><li>선택적 주의</li></ul>
기억	<ul style="list-style-type: none"><li>작업 기억</li><li>예기 기억</li></ul>
언어	<ul style="list-style-type: none"><li>독해 능력</li><li>청해 능력</li><li>발화 능력</li></ul>
사고	<ul style="list-style-type: none"><li>지적 능력</li></ul>
학습	<ul style="list-style-type: none"><li>학습 능력</li></ul>

## <신체>

분류	사용자 특성
동작	<ul style="list-style-type: none"><li>도달 거리</li><li>동작 속도</li><li>동작 제어</li></ul>
균형	<ul style="list-style-type: none"><li>균형 유지</li></ul>
이동	<ul style="list-style-type: none"><li>이동 속도</li></ul>
힘	<ul style="list-style-type: none"><li>근력(누르기, 당기기, 밀기, 들기, 돌리기 등)</li><li>힘의 조절</li></ul>

## <사회>

분류	사용자 특성
사회	<ul style="list-style-type: none"><li>사용 언어</li><li>문화 (스테레오타입)</li><li>경험</li></ul>

## <인구통계>

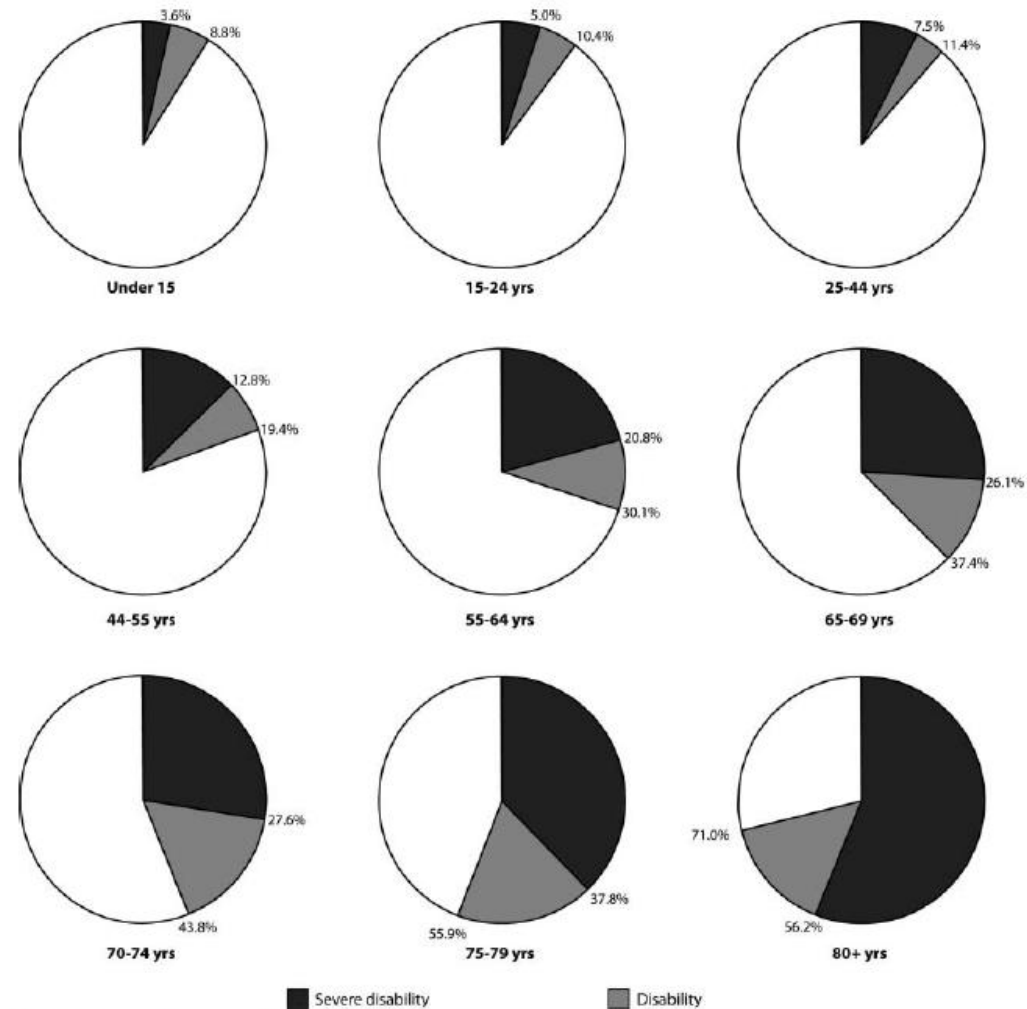
분류	사용자 특성
인구통계	<ul style="list-style-type: none"><li>나이</li><li>성별</li><li>사회경제적 상태</li></ul>

# 장애인 및 고령자의 범위

- 다양한 장애의 종류와 정도
  - 누적시 전체 인구의 약 19%

- 고령층의 기능 저하
  - 65세 이상의 37%, 80세 이상의 56%가 심각한 기능 저하 (Brault, 2008)

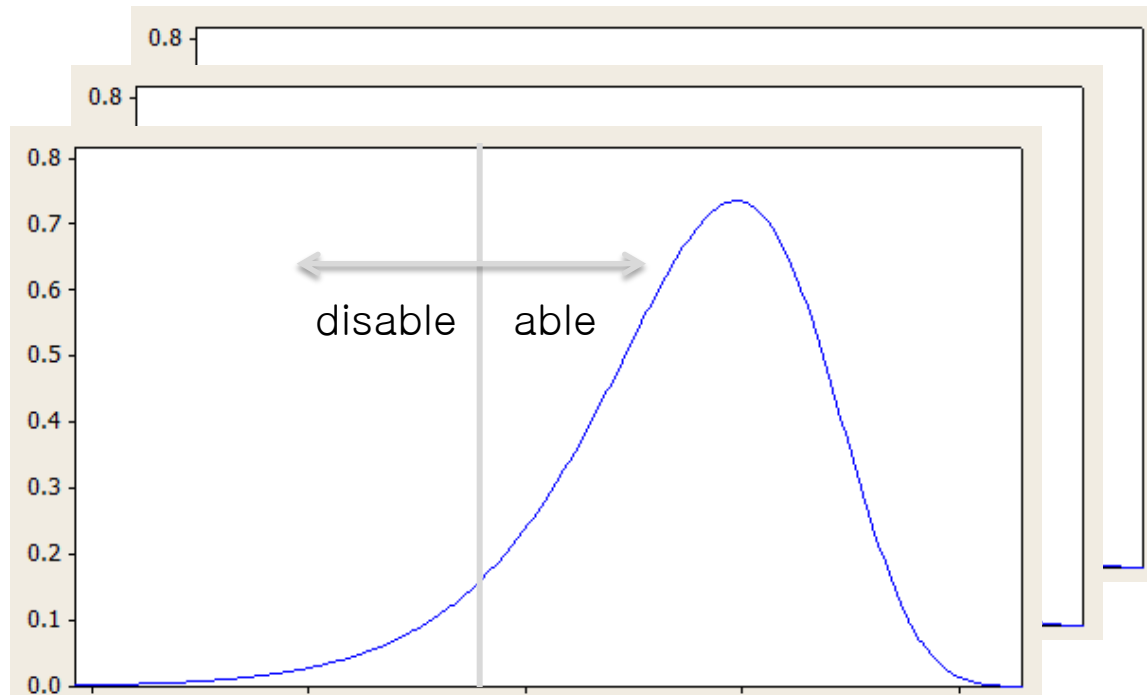
- 극한 상황의 비장애인



**Figure 4** Disability as a function of age. Pie charts show the percentage of people who report having a disability within each age group. (Data from Brault, 2008, based on the 2004 Survey of Income and Program Participation, U.S. Census Bureau.)

# 장애인 및 고령자의 범위

- 기능 분포의 연속성
- 장애와 비장애 구분의 모호함
- 다양한 기능에 대해 서로 다른 위치에 분포



# 95 퍼센타일의 함정

## □ 백분위수(Percentile)

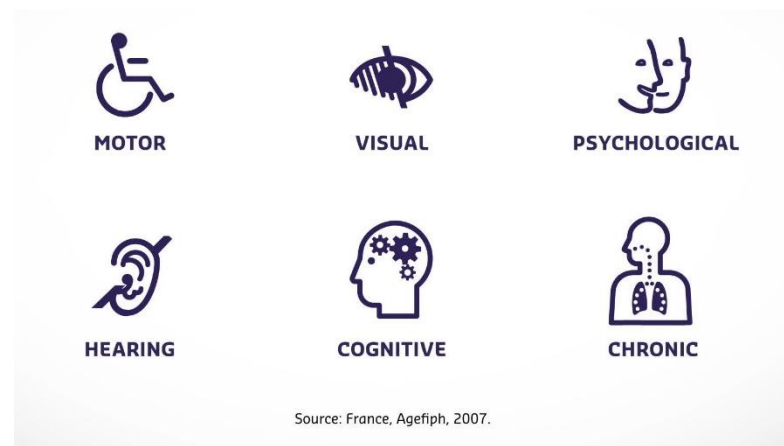
- 전체 인구 수 대비, 특정 수치보다 작거나 같은 인구의 비율

## □ 95퍼센타일

- “제품을 큰 어려움 없이 사용할 수 있는 사람”의 비율로 흔히 사용
- 개별 신체 치수나 특성의 95퍼센타일 데이터일 뿐,  
특정 디자인에 대한 95퍼센타일 데이터는 아님

## □ 95퍼센타일의 함정 (Vanderheiden and Jordan, 2012)

- 신장 5퍼센타일 그룹과 시력 5퍼센타일 그룹은 다름 (Kroemer, 1990)
- 95퍼센타일의 근거 데이터에 장애인이 배제되는 경우 (Kroemer, 1990)
- 다양한 신체/정신 기능과 관련된 제품을 95%의 인구가 사용할 수 있다고 볼 수 있는가?





# 배수(Multiplier) 효과

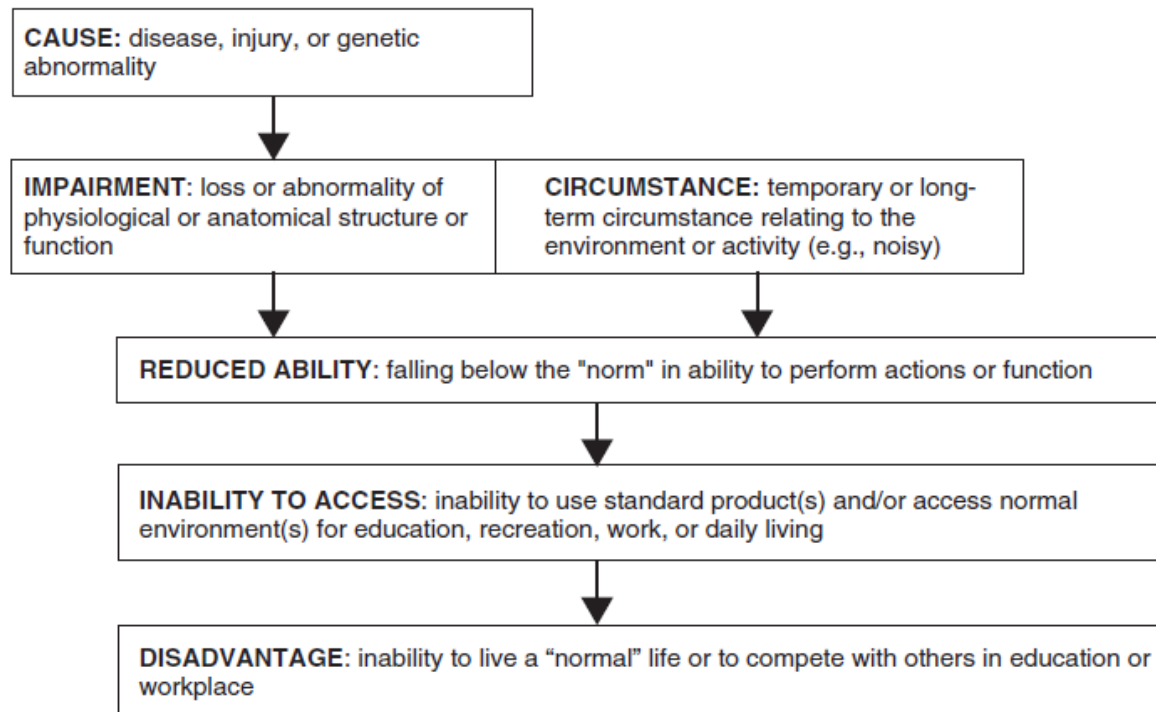
---

- ▣ 가정 또는 기업에서 사용하는 제품
- ▣ 인구 중 장애인의 비율 ≪ 장애인이 포함된 가정 또는 기업의 비율
- ▣ 제품의 장애인 사용 비율  $\asymp$  인구 중 장애인 비율  $\times$  제품 사용 집단의 크기



# 장애

- “장애란 열악한 설계를 수용할 능력이 없는 것”  
“Disability is the inability to accommodate poor design”  
– Ralph Caplan (1992)
- Disability에 대한 WHO의 원인-결과 모델 (1980)



# 접근성 관련 인간공학의 역할

---

## □ 사람의 변화

- 수술, 교육, 훈련, 연습, ...
- 안경, 목발, 의수/의족



비보조자를 위한  
새로운 방법, 기법, 기술 개발

## □ 도구 제공

- 스크린리더, TDD/TTY, ...



장애인 및 고령자에 적합한  
보조 기술/도구 개발

## □ 설계의 변화

- 접근성을 고려한 제품



보다 보편적으로 사용가능한  
환경의 설계

# 관련 표준 및 가이드라인

---

- Section 508 Standards for Electronic and Information Technology (US Access Board, 2000)
  - § 1194.25 Self contained, closed products
- IBM Hardware Self Contained, Closed Products accessibility checklist – Version 3.7 (IBM, 2009)
- Trace Guidelines for Accessible Design of Consumer Products (Trace Centre, 1992)
  - Output / displays
  - Input / controls
  - Manipulations
  - Documentation
  - Safety
- Resource Guide for Accessible Design of Consumer Electronics (EIA/EIF Committee on Product Accessibility, 1996)
- Digital TV Equipment: Vulnerable Consumer Requirements (Consumers Expert Group, 2006)
- DIGITAL TERRESTRIAL TELEVISION (DTT) ACCESSIBILITY RECOMMENDATIONS (INTECO Interactive TV Group, 2009)

# 개발중인 관련 국가표준

No.	표준명	현재 단계	비고
1	가전제품의 입력방식 접근성 2부(기능설정)	기술심의회 완료	(12월) KS제정
2	가전제품 디지털정보의 시각적 표시방식 접근성	기술심의회 완료	(12월) KS제정
3	가전제품 사용설명서 이미지의 대체 텍스트 기술형식	예고고시 완료	(18년1월) KS제정 추진
4	가전제품 터치인터페이스접근성 지침 - 터치스크린	예고고시 완료	(18년1월) KS제정 추진
5	가전제품 터치인터페이스접근성 지침 - 사용자 평가절차	표준안개발	

\* 국가표준 개발 단계 :

표준안개발→최종안도출→전문위원회→예고고시→기술심의회(국가기술표준원)  
→표준회의(국가기술표준원)→KS제정 (최종고시)

# 가전제품 사용설명서 이미지의 대체 텍스트 기술형식

---

## □ 배경

- 시각장애인들에게 이미지 형태의 정보를 전달하기 위해, 비시각적인 수단을 통한 이미지 인식의 대체 수단 필요 → 이미지에 대한 대체 텍스트 제공

## □ 가전제품 사용설명서

- 사용 및 안전에 필수적인 정보 포함
- 비장애인 중심으로 제작되어 시각장애인의 이용 어려움
- 그림 위주로 간결하게 표현된 Quick guide 형태로 제공하는 추세

## □ 적용 범위

- 사용설명서의 이미지를 설명하는 대체 텍스트를 제작할 때 준수해야 하는 사항
- 이미지 이외의 텍스트 구성에 관한 내용이나 사용설명서 작성방법 제외

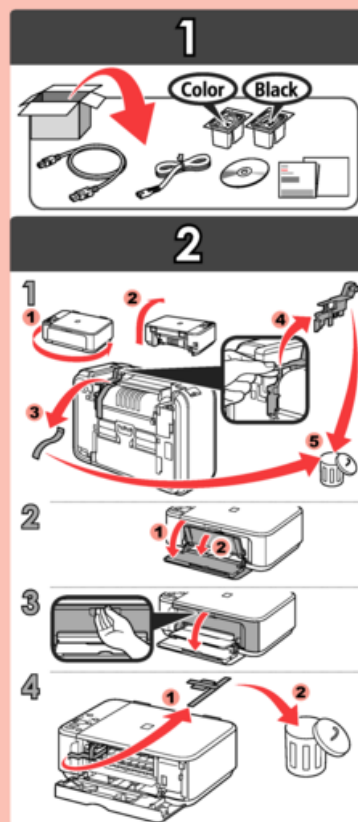
## □ 대상 이미지

- 구조도, 다이어그램, 사진, 삽화, 텍스트 이미지, 심볼 및 아이콘 등
- 표(테이블), 그래프, 장식용 이미지 제외



ENGLISH 繁體中文  
한국어 ไทย  
BAHASA INDONESIA TIẾNG VIỆT

Canon PIXMA E560 series

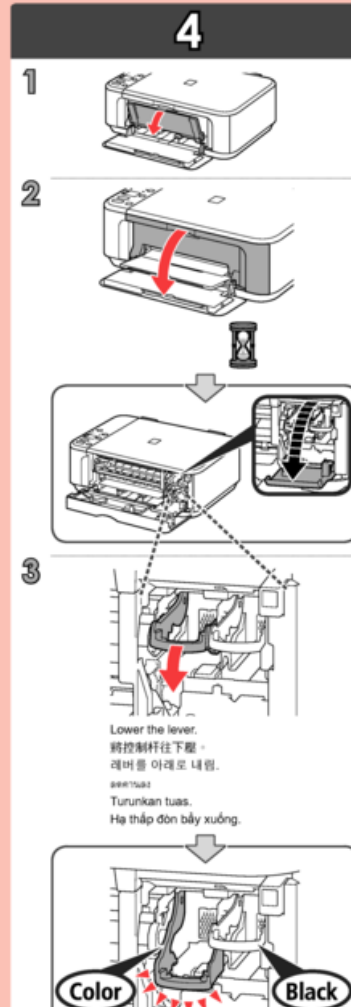
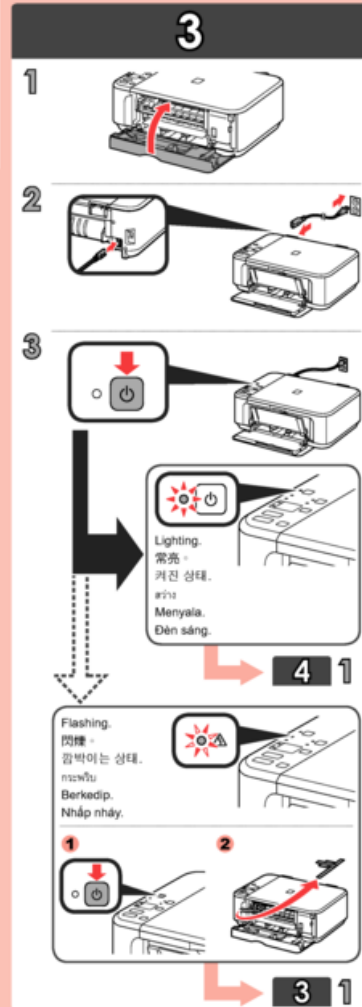


QT5-6721-V01

XXXXXXXX

© CANON INC. 2014

PRINTED IN XXXXXXXX



<그림> Canon PIXMA E560 Quick Start Guide

## 4.1 일반적 요구사항

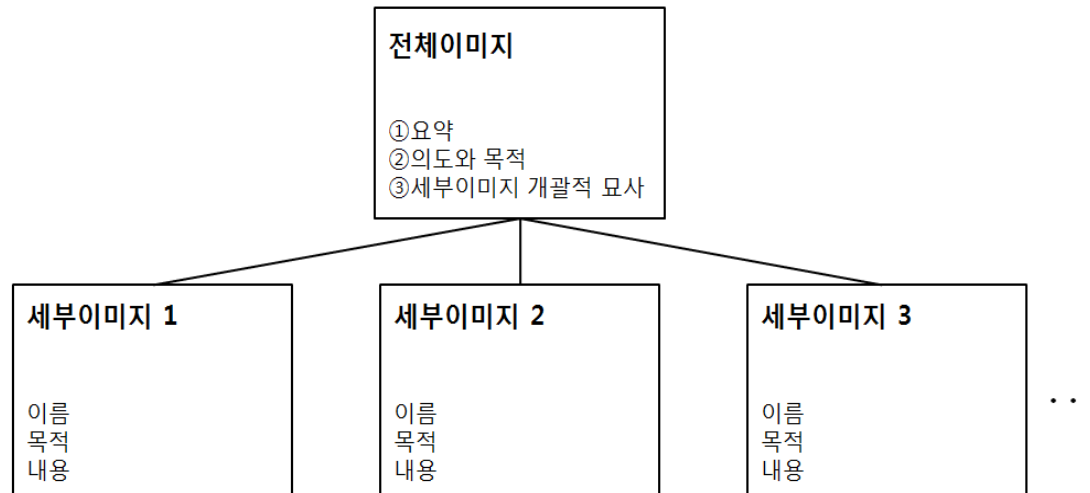
---

- ❑ 목적과 구성, 본문 텍스트에 따른 정보제공 수준, 중요도 등을 고려
  - ❑ 자체 평가를 통해 이미지의 내용과 목적, 의도 등이 명확하게 전달되는지 확인
- 
- a. 이미지가 사용된 맥락을 고려
  - b. 표준화 된 언어를 사용하여 이해하기 쉽도록 간결하게 작성
  - c. 본문에서 사용되는 용어와 동일한 용어를 사용하여 일관성 유지
  - d. 이미지에 포함된 정보 중 사용자가 반드시 알아야 할 정보만을 사용하여 최대한 객관적으로 작성.
  - e. 촉각을 활용한 표현이 도움이 될 경우, 사용자가 촉각적 느낌을 충분히 인지할 수 있도록 구체적으로 표현
  - f. 조립부위와 위치, 설치에 관한 이미지의 설명은 시각 이외의 방식으로(예, 촉각적 탐색) 해당 상황의 모양을 인지할 수 있도록 제공
  - g. 사용자가 제품의 정면 또는 옆면이나 뒷면을 마주 보고 있는 자세의 상태를 우선적으로 명확하게 설명한 후에 제품의 구성 및 위치 설명이 이루어지도록 한다.
  - h. 이미지가 사용설명서 본문에 포함된 번호나 기호를 통해 특정 위치나 방향을 참조하도록 지시하고 있는 경우, 대체 텍스트는 해당 번호나 기호의 명칭을 포함하여야 하며, 그 번호나 기호가 가리키는 위치나 방향을 구체적이고 명확하게 설명
  - i. 순서도의 시각적 속성(예, 노란색 박스, 박스의 형태, 구부러진 화살표 등) 같은 부차적인 정보는 제공하지 않도록 하고, 작업의 절차에 핵심적인 내용만 단순하게 표현



## 4.2 구성

- 전체 이미지의 구성을 먼저 표현한 다음 세부 이미지에 대한 묘사를 진행
- 세부 이미지의 묘사
  - 중요한 부분부터, 또는 논리상 순서(기능, 위치 등)에 따라

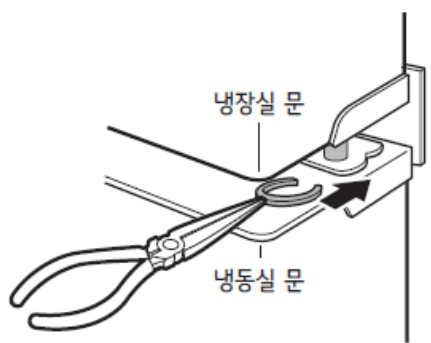


<그림> 이미지 정보의 구조 (structure of image information)

## 4.3 중요도

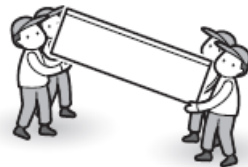
- a. 내용의 이해에 필수적인 이미지 - 본문의 내용과 중복되는 부분이 있더라도 상세하게 설명
- b. 내용의 이해에 있어서 중요한 이미지 - 본문의 내용과 중복되는 부분을 생략하되 상세하게 설명
- c. 도움이 되는 정도가 유의미하지 않은 이미지 - 생략 가능
- d. 이해에 전혀 도움이 되지 않거나 장식적인 성격을 띠는 이미지- 생략

냉장실 오른쪽 문을 들어 올린 후 롱노즈 플라이어를 이용하여 그림과 같이 높이가 맞춰질 때까지 스냅링을 추가로 삽입해 주세요.



제품 운반 시에는 2명 이상이 제품 바닥과 뒷면 상단의 손잡이를 잡고 안전하게 운반하십시오.

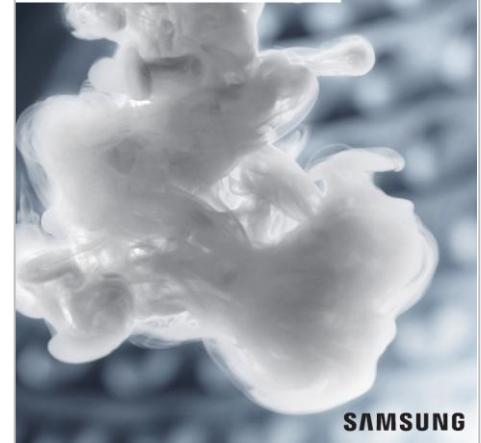
- 제품을 떨어뜨릴 경우 제품이 무거워 상해 또는 고장의 원인이 됩니다.



### 삼성 드럼 세탁기

사용 설명서  
Washing Machine

- 안전을 위한 주의사항은 사용되기 전 반드시 확인하십시오.
- 본 제품은 대한민국에서만 사용하도록 인증받았으며, 해외에서는 통일을 보장이 없습니다.



## 4.4 본문 텍스트에 따른 정보제공 수준

---

- ❑ 이미지에 대한 설명이 본문에 전혀 없는 경우 – 대체 텍스트를 충실하게 제공
- ❑ 이미지에 대한 설명이 개체, 시간적 정보, 공간적 정보, 정량적 정보, 방법(수단)을 포함하지 못한 경우 – 부족한 부분을 보충하여 묘사
- ❑ 이미지에 대한 설명이 충분한 경우 – 이미지의 명칭만을 제공하고 “다음(또는 이전) 설명과 동일함” 등의 텍스트만 추가로 제공하여 혼란을 최소화

## 4.5 이미지 유형

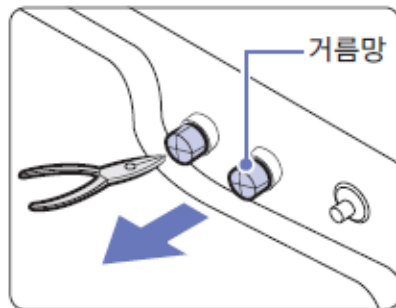
### □ 심볼 및 아이콘

- 단순 장식용 - 대체 텍스트 생략
- 기능을 수행하거나 의미를 가지고 있는 경우 - 모양, 위치, 명칭 및 나타내는 기능 등을 빠짐없이 작성

### □ 로고

- 로고에 포함된 텍스트(예: 기관명, 그 약자 또는 제품명 등)는 사용자가 로고를 이해하는 데 중요한 역할을 하므로 그 내용을 대체 텍스트로 전달

제품의 내부 건조를 위해 드라이기를 사용하거나 냄새 제거를 위해 촛불을 넣지 마십시오.  
• 감전 또는 화재의 원인이 됩니다.



1 급수호스 제거 후 거름망을 잡아당겨 빼 주세요.

## 4.5 이미지 유형

### □ 차트, 그래프, 다이어그램

- 포함된 수치정보와 구조정보를 명확하게 이해할 수 있도록 작성
- 차트, 그래프 등이 나타내는 변화, 추세 및 현상을 파악할 수 있도록 상세히 작성

### □ 삽화

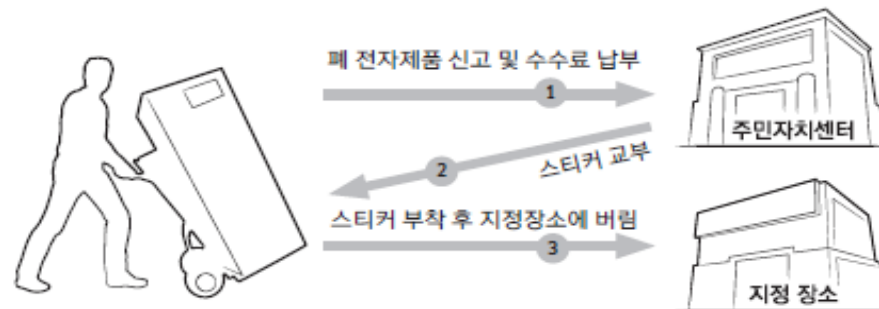
- 간결하게 요약하여 대체 텍스트를 작성
- 전달하고자 하는 내용과 관계없는 삽화 내의 시각적 정보는 생략 가능

### □ 텍스트이미지

- 해당 텍스트이미지로 표현되어 있는 텍스트를 그대로 대체 텍스트로 작성

#### 유료 처리방법

신규 제품 구매 없이 기존에 사용하던 제품을 버리고자 하는 경우, 관할 주민자치센터에 연락하시어 처리하시면 됩니다.



<그림> 텍스트이미지의 예

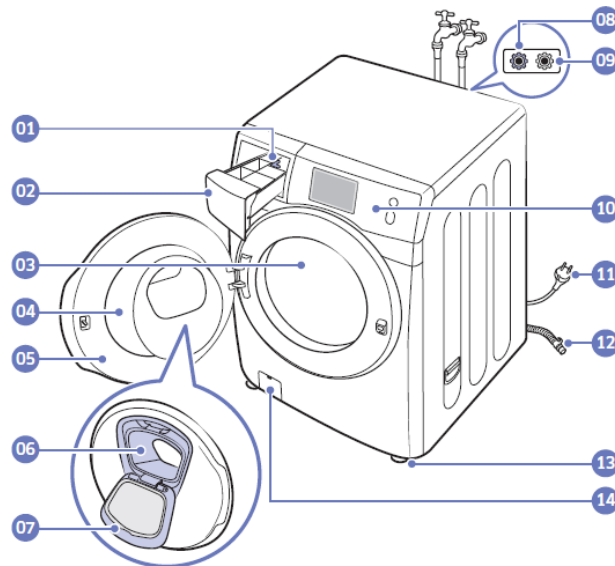
## 4.6 평가

---

- 이미지에 대한 설명이 사용설명서의 목적과 맥락에 따라 충분한지에 대한 평가
- 작성자 이외의 사람에 의한 평가 수행
- 사용성 평가에 절차에 따라 시각장애인을 대상으로 스크린리더를 사용해서 평가하는 것이 바람직

## 5.1 명칭과 형태

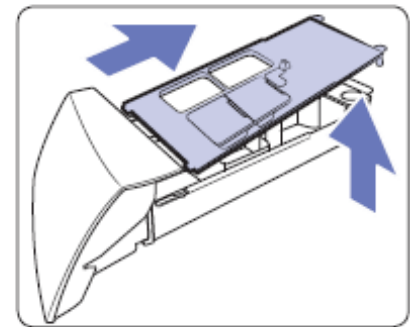
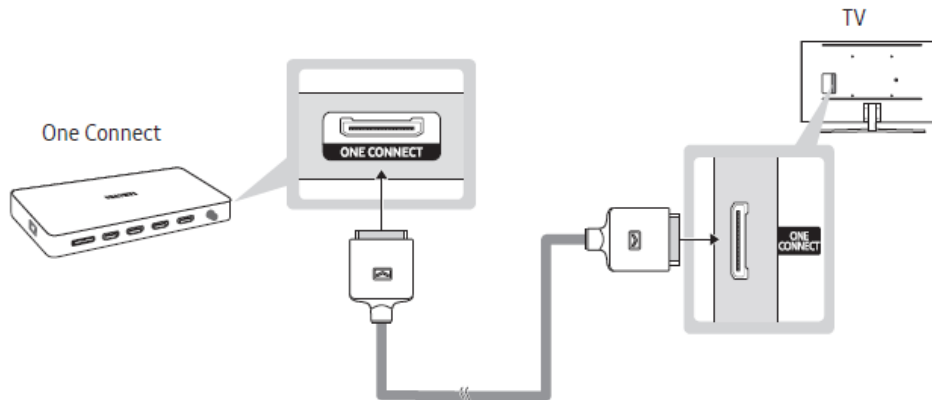
- ❑ 전문용어, 어려운 한자어(사자성어 등), 고어, 외국어, 축약어 등에 대해 쉬운 설명 제공
- ❑ 전반적인 모양과 형태를 먼저 설명한 다음 세부 구조와 형태를 설명
- ❑ 형태 설명의 맥락과 상황을 충분히 반영
- ❑ 구성 및 배열, 위치를 표현하는 이미지
  - 명확한 표식이 있는 경우 - 제품의 중요부위 또는 중요한 표식을 기준으로 설명
  - 명확한 표식이 없는 경우 - 사용자가 명확하게 구분할 수 있는 지점을 기준으로 설정하고, 진행방향을 명확히 제시한 후 설명



## 5.2 조립 및 설치, 연결, 분해

- ❑ 제품의 모양을 사용자가 이해할 수 있도록 설명한 후 세부사항을 설명
- ❑ 제품 구성 요소들의 조립, 설치 및 분해 순서대로 기술, 특별한 순서가 없을 경우, 중요도에 따라 기술
- ❑ 조립 및 분해되는 부품들 간의 상대적인 위치와 방향을 명확하게 인식할 수 있도록 설명
- ❑ 연결할 위치와 연결에 사용되는 부품(케이블 등), 단자의 모양이나 방향 등에 대한 설명 제시
- ❑ 부속품의 이미지는 각 부속품 별로 명칭과 모양, 기능을 설명
- ❑ 이미지 내에 음영, 색상, 확대 또는 외곽선의 형태 등을 통해 강조된 부분이 있는 경우, 해당 부분의 형상, 위치, 방향 등 설명하고자 하는 내용을 이해하는 데 필요한 정보 제공

외부 기기를 연결하기 전에, TV와 One Connect를 One Connect 케이블로 연결해야 합니다.





## 5.3 조작 방법 및 동작 방향

### □ 일반 요구사항

- 조작을 위해 도구가 필요한 경우, 이에 대한 설명 포함
- 조작의 형태에 대한 설명을 ‘누름’, ‘돌림’, ‘끼움’, ‘빼냄’ 등의 용어를 사용하여 명확하게 제시

### □ 조작 방법

- 촉각을 통하여 구분할 수 있도록 종류(버튼, 스위치, 터치 등)와 형태를 구체적으로 설명
- 조작부가 두 가지 이상의 기능을 수행하는 경우, 기능의 논리적 순서에 따라 설명
- 조작부의 위치를 명확하게 인식할 수 있도록 이에 대한 설명 제공. 필요시 조작이 시작되는 점과 끝나는 점에 대한 설명 제시
- 전원 버튼이 있는 경우 전원 버튼을 중심으로 가까운 버튼부터 순서대로 설명

#### ④ 물받이

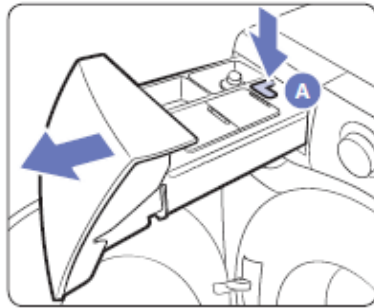
물받이를 분리하여 깨끗하게 청소하여 주십시오. 분리된 물받이를 주방용 중성세제와 스폰지로 깨끗하게 세척합니다.



## 5.3 조작 방법 및 동작 방향 (계속)

### □ 동작 방향

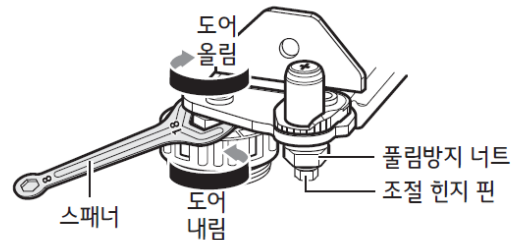
- 동작의 방향은 제품의 중요부위를 기준으로 상대적 위치를 설명
- 기준이 되는 축이나 면을 제시하고, '상', '하', '전', '후', '좌', '우', '시계방향', '반시계방향' 등의 용어를 사용하여 방향을 명확하게 인식할 수 있도록 설명



1 A 표시부를 누른 채로 세제함을 앞으로 당겨 세탁기에서 분리해 주세요.

- 동작 방향을 나타내는 이미지가 있을 경우 텍스트로 풀어서 설명

제품 문을 연 후 높이가 낮은 쪽에 있는 높이 조절 나사의 너트에 스패너를 끼운 후 돌려 수평을 맞추어주세요.



## 5.3 조작 방법 및 동작 방향 (계속)

---

### □ 피드백

- 조작에 의해 그 결과로 변화할 수 있는 개체의 상태변화 (예:On/Off, 주의상태/정상상태) 고려
- 상태변화에 따라 발생하는 피드백의 차이 (예: 비프음, LED깜빡임, 색상변화 등) 고려

## 5.4 작업의 절차 및 순서

---

- 논리적 관계
  - 이미지에서 표현되는 개체간의 상호작용 및 상관관계 등을 구체적으로 설명
- 시간적 관계
  - 작업의 시작과 종료, 특정한 절차가 발생하는 구체적 시간 및 순차적 관계 등을 구체적으로 설명
- 물리적(공간적) 관계
  - 작업을 구성하는 상대적 또는 물리적 공간 요소 등을 구체적으로 설명

## 5.4 작업의 절차 및 순서

□ 절차의 각 단계에서 각 단계의 시작과 종료에 대해 명확히 표현

□ 이미지가 설명하는 작업이 무엇인지, 총 몇 개의 이미지 중 몇 번째 이미지에 해당하는 설명인지를 각각의 시작부분에 제시

□ 각 단계를 설명하는 대체 텍스트가 전체 단계에서 몇 번째 단계에 해당하는지에 대한 정보를 내용에 대한 설명에 앞서 제공

- ① 'V, ▼' 형상이 그림과 같이 일치하는지 확인 후 클린 커버 압력 패킹을 잡고 상단의 PUSH 버튼을 누르면서 살짝 당기면 분리되어 세척이 가능합니다.(본체 열이 식고 난 후 분리해 주십시오.)  
※ 'V, ▼' 형상이 일치하지 않으면 클린 커버가 탈거되지 않으며, 강제로 누를 시 부품 파손의 원인이 됩니다.



- ② 주방용 중성세제 및 스폰지로 자주 세척해 주시고 물기를 제거한 행주로 닦아 주십시오. 청소 시 압력 패킹이 부분적으로 빠진 곳은 손가락으로 꼭 눌러 두껍기의 홈에 완전히 끼워 넣은 후 사용하십시오. 패킹이 빠졌을 경우 맞춤 돌기를 정확하게 맞춰 끼워 주십시오. (압력패킹조립 방법 10페이지 참조)



- ③ 내측 패킹을 잡고 화살표 방향으로 잡아 당기면 분리되어 세척이 가능합니다.



- ④ 내측 패킹을 주방용 중성세제 및 스폰지로 세척해 주시고 물기를 제거한 후 패킹을 홈에 넣고 아래 그림과 같이 패킹 내, 외측을 검지손가락으로 누르면서 돌려 주세요.



- ⑤ 결합 시 하단 거치대에 클린커버 돌기를 맞춘 후 상단을 눌러 장착 하십시오. 반대로 장착시 클린커버 파손이 발생하오니 유의하여 장착하여 주십시오. 클린커버를 장착 하지 않고 취사 시작 시 자동 참금 장치가 작동하지 않으며, 취사가 시작되지 않습니다.



## 5.4 작업의 절차 및 순서

### □ 화살표

- 전체적인 흐름을 우선적으로 설명한 후, 각각의 화살표에 따른 세부절차를 구체적으로 설명
- 화살표의 방향에 따라 시작점과 종료점에 대한 설명을 상세하게 제공

### □ 번호 또는 기호

- 해당 번호나 기호의 순서를 준용

#### 유료 처리방법

신규 제품 구매 없이 기존에 사용하던 제품을 버리고자 하는 경우, 관할 주민자치센터에 연락하시어 처리하시면 됩니다.

