

# 르코르뷔지에의 건축 개념으로부터 모빌리티 차체 공간 디자인 폼팩터 도출

구 상\*

홍익대학교 산업디자인학과

## Mobility Body Space Design Form Factor Deduction from the Architectural Concepts of Le Corbusier

Sang Koo\*

Department of Industrial Design, Hongik University, Seoul 04066, Korea  
(Received 14 August 2024 / Revised 14 August 2024 / Accepted 1 September 2024)

**Abstract :** This study aimed to derive implications for future mobility space design form factors by analyzing the basic ideas of the architect Le Corbusier and his Modulor, which contributed to modern architecture with space structures and proportions that were different from traditional ones. The study began by analyzing the bases in the concepts of the Modulor and the Modulor 2 by Le Corbusier, as well as some of his works. Fundamental ideas and concepts that were discovered from the works had the same space efficiency and functionality composed with the golden section based on the proportion of reflected designs. The implications of the study for future mobility space form factors are as follows: The role of space designs in future mobility systems would be more important compared to traditional automobiles, and it might be necessary to develop it with the same methodology that was used in modern architecture.

**Key words :** Mobility body space design(모빌리티 차체 공간 디자인), Le Corbusier(르코르뷔지에), Modulor(모듈로르), Design norm(디자인 원리), Golden section(황금비), Form factor(폼팩터)

### 1. 서론

근 미래에는 도시 교통 환경에서 사용되는 다양한 유형의 운송 수단이 공간 사용성이 중심이 되는 모빌리티(Mobility) 유형이 주류가 될 것으로 보인다. 일반적으로 모빌리티는 물리적 이동 수단을 의미하는데, 학술적으로는 기차, 자동차, 비행기, 인터넷, 모바일 기기 등 테크놀로지에 기초해 사람, 사물, 정보 이동을 가능하게 하는 포괄적 기술을 의미한다. 또한 이에 수반되는 공간과 도시 구성, 인구 배치 변화, 노동과 자본의 변형, 권력 또는 통치성 변용 등을 종합하는 사회적 관계의 이동까지도 의미하는 관점 등 다양한 견해<sup>1)</sup>도 볼 수 있다.

이들 중에서 육상 운송 수단으로서의 모빌리티는 주로 도심지에서 사용되는 것으로 이해되지만, 이 역시 매우 포괄적 개념이며 미래에는 더욱 다양한 유형의 육상 모빌리티가 사용될 것으로 보인다. 특히 도시에서 사용

되는 모빌리티는 다양한 용도의 목적 기반 차량(目的基盤車輛; Purpose built vehicle) 형태일 것이라는 전망<sup>2)</sup>도 볼 수 있다.

이처럼 모빌리티 유형의 하나인 목적 기반 차량은 특정한 용도나 목적에 적합하게 만들어진 차량으로 정의<sup>3)</sup>되는데, 어떠한 특징이 반영된 공간이 결합 되어 지향하는 기능이나 목적을 실현하는 사용성 중심의 이동 수단이다. 이러한 목적 기반 차량은 근래에 다양한 개발 사례를 볼 수 있으나, 그 다양성의 폭으로 인해 전형(典型)을 찾아보기 어렵다는 특징을 보여준다.

한편, 이와 같은 모빌리티의 다양화 이후 나타나게 될 것으로 보이는 전형은 과거 산업혁명 시대에 이루어진 급격한 도시화와 함께 콘크리트 건축으로 대표되는 근대건축으로의 변화에서 나타난 공간구조와 공법 등 새로운 조형으로 발전되는 과정과 유사할 것이라는 가설

\*Corresponding author, E-mail: [koosang@hongik.ac.kr](mailto:koosang@hongik.ac.kr)

<sup>1)</sup>This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium provided the original work is properly cited.

을 세울 수 있다. 이에 따라 근대 건축가 중 대표적 인물인 르코르뷔지에가 제시한 「모듈로르(Modulor)」에 의한 조형 개념과 그의 건축물을 살펴본다면, 미래 모빌리티 공간에 응용이 가능한 조형 원리로서 폼팩터의 시사점을 도출할 수 있을 것으로 보인다.

이러한 가설을 바탕으로 르코르뷔지에의 건축과 모빌리티 차체 공간 디자인 폼팩터 도출을 위한 본 논문의 구조는 Fig. 1과 같다.

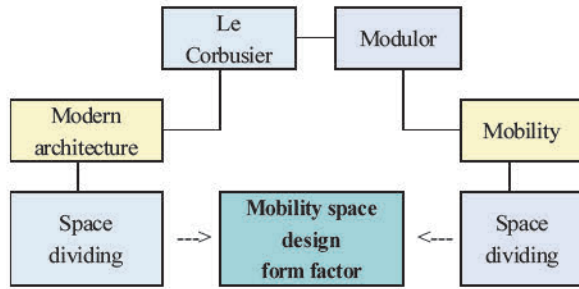


Fig. 1 Research concepts relations

먼저 르코르뷔지에와 그의 조형관을 개관하고, 그가 제시한 「모듈로르」의 사례를 살펴본다. 그리고 그들의 공간 개념을 분석하고 선행연구에서 확인된 폼팩터 개념의 응용으로서 모빌리티 공간 디자인 폼팩터 도출로 연결하고자 한다. 이러한 구조를 가진 본 연구의 내용은 세 가지로 구분된다.

- 르코르뷔지에의 조형관
- 근대건축과 모빌리티의 공간
- 근대건축과 모빌리티 공간의 폼팩터

그러나 본 논문에서는 르코르뷔지에 건축물 특징의 상세 분석과 같이 이미 타 연구에서 빈번히 다룬 내용 대신 모듈로르를 중심으로 하는 조형 원리로서의 폼팩터와 그의 모빌리티 공간 조형에 응용 가능성 탐구에 비중을 두었다.

## 2. 르코르뷔지에와 모듈로르

### 2.1 르코르뷔지에의 조형관

샤를 에두아르 잔레-그리(Charles-Édouard Jeanneret-Gris) 또는 필명(筆名) 르코르뷔지에(Le Corbusier, 1887~1965)는 스위스 태생의 프랑스 건축가, 작가이며, 현대건축 성립에 공헌했다고 평가된다. 그는 프랑스 국경에서 약 500 km 떨어져 있으면서도 불어를 사용하는 스위스 지역 서북부의 뇌샬주(Neuchâtel州)의 쥐라(Jura)산맥에 속

한 도시 「라 쇼 드 풍(La Chaux-de-Fonds)」에서 태어났다.

그는 지역의 전통산업이었던 시계 세공을 배우기 위해 「라 쇼 드 풍 미술학교」에서 금속공예를 익히지만, 그의 스승은 그에게 건축 공부를 권유<sup>3)</sup>했다고 알려져 있다. 그는 미술학교 재학 기간에 유럽의 여러 곳을 여행했으며, 그의 나이가 20세였던 1907년에는 파리로 가서 프랑스 철근 콘크리트 건축의 선구자로 불린 오귀스트 페레(Auguste Perret; 1874 ~ 1954)의 설계 사무실에서 일하였다. 그리고 1910 ~ 1911년에는 건축가 페테르 베렌스(Peter Bherens)의 베를린 사무실에서 일하면서 미스 반데어 로에(Ludwig Mies van der Rohe), 그로피우스(Walter Gropius) 등을 만나게 된다.<sup>4)</sup>

르코르뷔지에는 30세 전후의 시기였던 제1차 세계 대전 기간에는 스위스로 돌아와 모교 「라 쇼 드 풍 미술학교」에서 4년간 강의하며 건축 기술을 연구했다<sup>5)</sup>고 알려져 있다. 그때 결과물의 하나가 「돔 이노시스템(DomIno System)」으로, 이는 건물 기초에 콘크리트 슬래브(Slab)와 기둥을 세우고 다시 그 위에 다른 층의 슬래브와 기둥을 얹는 구조로써 내력 구조의 벽체가 존재하지 않는 특징<sup>6)</sup>을 가지고 있다.

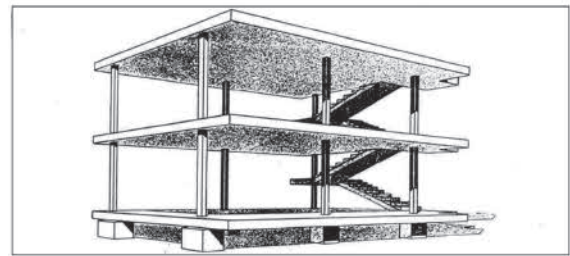


Fig. 2 Dom Ino System Structure by Le Corbusier

그의 「돔 이노 시스템」은 산업화 시대의 도시화로 인한 건축수요 증가에 따른 주택의 대량 건축을 위한 물리적 플랫폼이었으며, ‘돔 이노’라는 이름은 도미노 게임의 조각들을 합친 의미이며, 라틴어로 집을 의미하는 도무스(Domus)로 읽힐 수도 있다는 해설<sup>7)</sup>도 볼 수 있다. 르코르뷔지에는 1918년에는 입체파 화가로 활동한 아메데오장팡(Amédeé Ozenfant; 1886 ~ 1966)을 만나 함께 작업을 하기도 했다.

### 2.2 Le Modulor와 Modulor II

르코르뷔지에는 61세였던 1948년에 자신의 건축 이념을 담은 저서 「모듈로르(Le Modulor)」를 출판하면서 건축적 비례의 척도로서 「황금비(Golden Section)」를 제안한다. Fig. 3의 도판에서 비교된 된 바와 같이 그는 레온

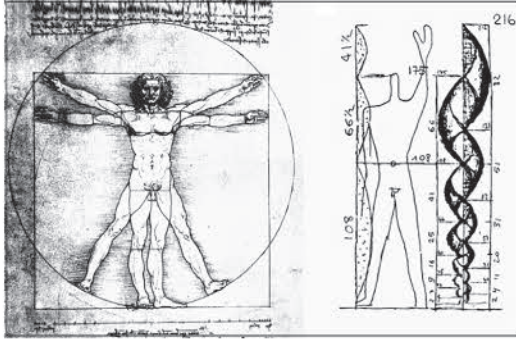


Fig. 3 Comparison between Vitruvius man proportion drawing by Leonardo da Vinci and *Le Modulor* by Le Corbusier

바티스타 알베르티(Leon Battista Alberti; 1404 ~ 1472)와 레오나르도 다빈치(Leonardo da Vinci; 1452 ~ 1519) 등 중세의 건축 작업의 바탕이 된 「비트루비우스 인체 비례(Vitruvian Man)」를 건물의 외관과 기능을 개선하는 데에 이용했다는 점에서 자신도 전통 속에 있다고 보았다.<sup>5)</sup>

르코르뷔지에는 당시 건축계에서 병행해서 쓰이던 미터법(Metric)과 피트법(Feet-inches)을 통합하는 방법으로 인체 측정학(Anthropometry)과 피보나치수열(Fibonacci numbers)의 결합으로써 황금비를 반영한 「모듈로르」 개념을 제안한다. 실질적인 그의 모듈로르 개념 정립은 1943년으로 알려져 있으며, 당시 프랑스 성인 남성 평균 신장인 175 cm를 기준으로 한 것이었다.<sup>8)</sup>



Fig. 4 Published Book covers of *Le Modulor* in 1948(L) and *Modulor 2* in 1955(R)

이후 르코르뷔지에는 1946년에는 183 cm의 평균 신장의 영국 남성을 기준으로 다시 정리한 「모듈로르 2(Modoulor 2)」를 제안하고, 1955년에 같은 이름의 책을 출판한다. 그는 이러한 수학적 비례를 모더니즘의 중심 개념으로 생각했으며, “모던하다는 것은 패션이 아니라 국가”이며, “집은 생활을 위한 기계”라고 주장<sup>9)</sup>하였다.

이러한 그의 관점에 대해 독일의 기술 역사 연구가 피저(Kurt Möser)의 분석<sup>10)</sup>에 의하면, 20세기 초에 헨리 포

드(Henry Ford)가 고안해낸 일관생산방식(一貫生産方式), 일명 「포드주의 대량생산 방식(Fordism)」에서 르코르뷔지에가 크게 영향을 받은 것으로 보았다.

「Modulor 2」의 분석을 보여주는 Fig. 5의 도판과 같이 르코르뷔지에의 신장 183 cm를 기준으로 사람의 동작과 관련된 공간의 치수를 분할해 나가면서 공간 변화의 단위 치수가 황금 분할과 관련된 특징이 있음을 인식하게 된다.

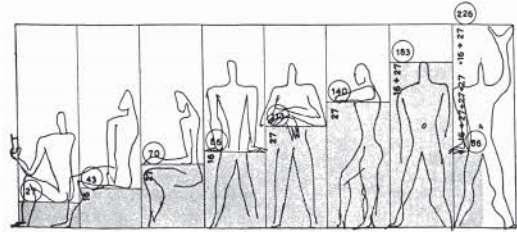


Fig. 5 *Modulor 2* by Le Corbusier

도판의 오른쪽 가장 높은 치수 226 cm는 팔을 들어 올렸을 때의 길이로서 공간의 높이에 적용될 수 있다. 또한 140 cm는 서 있는 상태에서 어깨를 걸칠 수 있는 높이이며, 113 cm는 팔꿈치를 걸치는 높이, 86 cm는 손바닥으로 지탱하는 높이이다. 70 cm는 앉아있을 때 팔을 걸칠 수 있는 높이이고, 43 cm는 등을 세우고 앉기에 적당한 높이이며, 27 cm는 걸터앉아 있을 수 있는 높이이다. 이와 같은 수치는 수학적 치수 자체보다는 그 표면적과 부피에 의의가 있다.<sup>11)</sup>

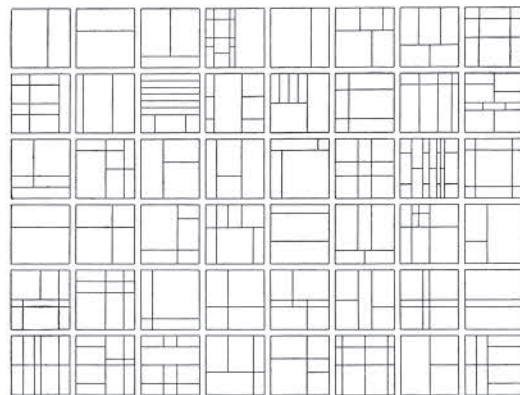


Fig. 6 Panel Exercise 1 from the book *Le Modulor* Fig. 39

르코르뷔지에의 모듈로르의 치수 체계를 제시하면서 그 수치들의 조합을 Fig. 6, Fig. 7, Fig. 8 등과 같은 ‘패널 연습(Panel Exercise)’이라는 형식으로 사각형을 치수 체계에 의해 분할하거나 이어 붙이는 여섯 단계의 방법론을

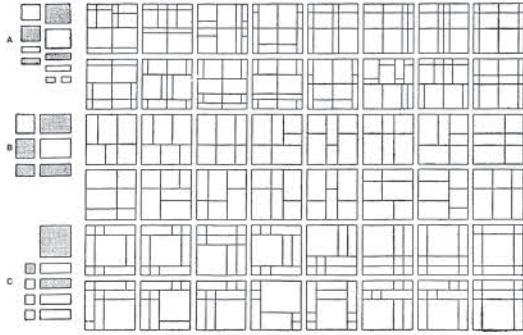


Fig. 7 Panel Exercise 2 from the book *Le Modulor* Fig. 40

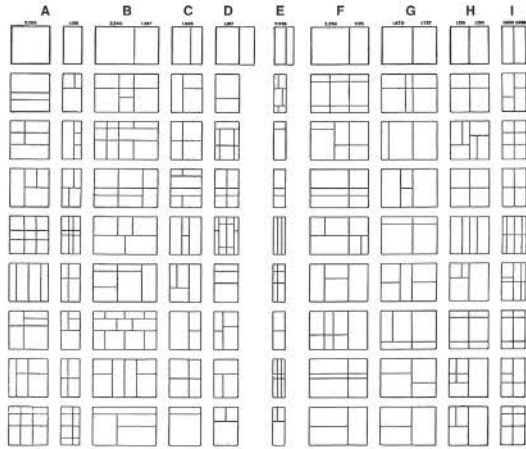


Fig. 8 Panel Exercise 3 from the book *Le Modulor* Fig. 41

제시하였다. 그는 이를 통해 가장 만족스럽거나 가장 아름다운 조합을 찾는 과정을 보여주었는데, 결과적으로 패널 연습은 이론적 개념이 실제 건축의 적용으로 가는 과정이었다고 할 수 있다. 그는 이들의 치수와 비례 분할을 평면과 벽면에 적용할 수 있으며, 이들이 합쳐져 공간을 형성하는 방법을 완성한 것이었다고 할 수 있다.

### 3. 르코르뷔지에의 조형 사례 고찰

#### 3.1 Unité d'habitation, 1940s ~ 1960s

르코르뷔지에는 모뮈로르 도서 출간 이전이었던 1920년대부터 황금비에 주목하였고, 그 비례를 적용해 디자인한 건물 하나가 「유니테 다비타시옹(Unité d'habitation)」이었다. 이 건물은 여러 채가 지어졌는데, 2차대전으로 파괴된 여러 도시의 재건을 위해 1952년과 1965년 사이에 지어졌다.

최초의 현대식 콘크리트 구조의 아파트라고 평가되는 「유니테 다비타시옹」의 첫 번째 건물은 1952년에 마르세이유(Marseille)에 지어졌으며, 여러 유형을 가진 가족들의 주거 형태를 만족시키기 위해 ‘수직 정원 도시

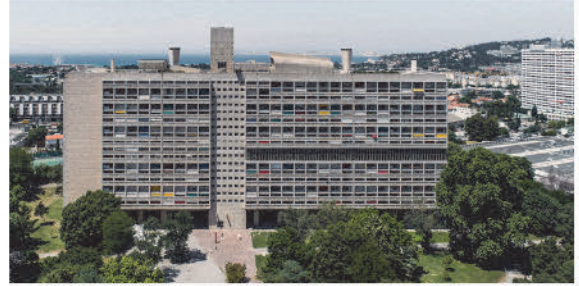


Fig. 9 Unité d'Habitation in Marseille, finished in 1952

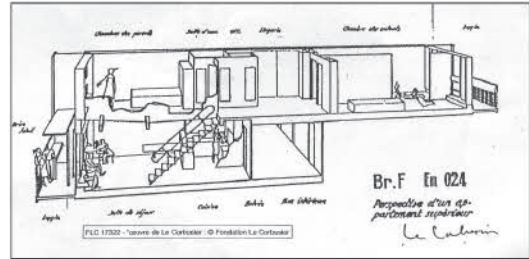


Fig. 10 Early concept sectional view of one of the apartments Unité d'Habitation.

(Vertical garden city)’라는 개념을 제시했다.<sup>12)</sup> 그는 여기에서 다양한 내부 평면 구조를 구성하면서도 건물의 전체 외관에서는 모뮈로르의 분할 비례에 의한 사각형의 변화를 보여준다. 유니테 다비타시옹에 모뮈로르 치수 체계를 적용하는 것과 관련된 스케치 Fig. 10의 공간 유닛 분할에서도 ‘패널 연습’의 다양한 비례가 응용되었음을 볼 수 있다.<sup>13)</sup>

#### 3.2 Voiture Minimum, 1936

르코르뷔지에는 1936년도에 그의 사촌이며 사업 관리이자 건축가였던 피에르 잔느레(Pierre Jeanneret; 1896 ~ 1967)와 공동 작업으로 「프랑스 자동차공학회 「Société des Ingénieurs de l'Automobile(SIA)」가 주최한 승용차 디

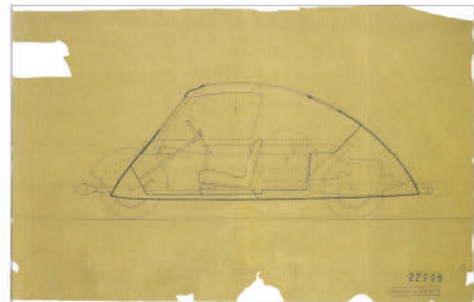


Fig. 11 Original detailed sketch for Voiture Minimum by Le Corbusier in 1936

자인 공모전에 단순한 구조를 가지면서 8,000프랑의 가격을 넘지 않는 염가의 대량생산 콘셉트의 승용차 디자인 제안을 출품한다.

차체 길이는 3,750 mm, 너비는 1,850 mm이며, 높이는 차체 너비와 거의 같았다. 앞쪽에 3명이 나란히 앉을 수 있는 좌석을 배치하고 뒤쪽에 추가 승객을 위해 측면을 향해 앉는 1인 좌석을 배치하였다. 차체의 앞쪽에는 화물과 예비용 타이어 2개를 싣기 위한 공간이 있었는데, 이것은 당시 유럽의 도로 상황을 고려한 것이었다. 그리고 날씨가 좋을 때 열 수 있는 슬라이딩 패널을 곡선형 지붕에 계획했다.<sup>22)</sup> 그러나 그의 출품작은 디자인 공모전에서는 수상하지는 못했던 것으로 알려져 있다.<sup>14)</sup>

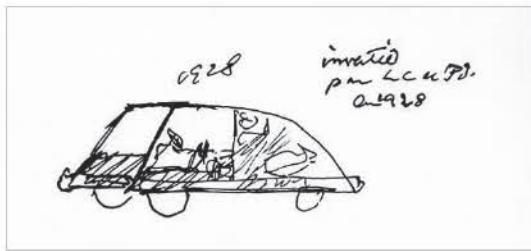


Fig. 12 Original early rough sketch for Voiture Minimum by Le Corbusier dated on 28th September

실제로 르코르뷔지에는 자동차 애호가였다고 알려져 있으며, 20세기 초반의 프랑스 자동차 제조사 중 하나였던 「브아쟁(Voisin)」에서 1926년에 내놓은 승용차 모델 「브아쟁 C7 루미뉴즈(Voisin C7 Lumineuse)」를 소유하고 있었던 르코르뷔지에는 20세기 신기술의 상징인 자동차의 기동성과 활용성에 매료되었으며, 그의 건축 디자인 또한 자동차의 영향이 있었던 것<sup>15)</sup>으로 보인다. 그의 건축이나 도시 계획에서 자동차의 동선이나 회전 반경 등을 고려한 설계가 많았던 것으로부터 그러한 사실을 미루어 짐작해 볼 수 있다.



Fig. 13 Le Corbusier and his Voisin C7 Lumineuse

### 3.3 Chapel Ronchamp, 1950 ~ 1955

「롱샹 성당(Chapel Ronchamp)」이라고 알려진 「Notre-Dame-du-Haut Chapel」의 축조는 1950년에 시작돼 1955년에 마무리되었는데, 본래의 성당 건물이 2차대전으로 인해 파괴되어 새로이 지어진 것이었다. 건축물의 외관은 모듈로르의 사각형과는 다른 형태인데, 알려진 바에 의하면 르코르뷔지가 롱아일랜드 해변에서 주운 계의 껍데기에서 형태의 발상을 얻었다<sup>16)</sup>고 한다. 롱샹 성당이 자리 잡은 언덕은 자연스러운 완만한 경사가 있고, 성당 내부 역시 그러한 경사를 반영한 기울기를 가지고 있다. 그리고 건물의 남쪽 벽면에 만들어진 여러 개의 사각형 창은 르코르뷔지에의 모듈로르 비례의 개념이 적용된 형태를 가지고 있다.



Fig. 14 South wall of Chapel Ronchamp

내부에는 사각형 창문과 벽면, 그리고 경사면에 배치된 예배당 의자가 배치돼 있는데 다양한 크기와 비례의 사각형 유리창에는 스테인드글라스(Stained glass) 효과를 내는 다양한 채색 유리창이 쓰임에 따라 유리창을 통과한 빛은 다양한 색상과 모양을 드러낸다, 그에 따라 실내에서는 광선이 모듈로르의 형태로 분포된 모습을 볼 수 있다.



Fig. 15 South wall of Chapel Ronchamp

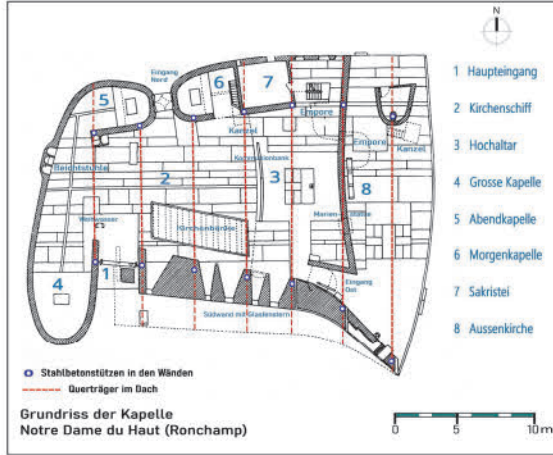


Fig. 16 Plan view of Chapel Ronchamp

이러한 모뮬로르 규칙에 의한 조형은 Fig. 16의 성당 평면도에서도 볼 수 있는데, 전체적으로 유기체적 곡선의 건물 윤곽을 가지면서도 수직과 수평의 공간 구분과 좌석 배치로써 공간을 구획한 것<sup>17)</sup>을 볼 수 있다.

#### 4. 르코르뷔지에의 조형 특징

##### 4.1 르코르뷔지에의 건축

1923년에 르코르뷔지에의 자신의 건축 이념을 예술잡지 「에스프리 누보(L'Esprit Nouveau)」에서 언급했는데, 그것은 Table 1과 같다.<sup>18)</sup>

Table 1 Essential concepts of Le Corbusier in 1926

Pilotis - a grid of slim reinforced concrete pylons that assume the structural weight of a building. They are the foundations for aesthetic agility, allowing for free ground floor circulation to prevent surface dampness, as well as enabling the garden to extend beneath the residence.
Free design of the ground plan - commonly considered the focal point of the Five Points, with its construction dictating new architectural frameworks.[4] The absence of load-bearing partition walls affords greater flexibility in design and use of living spaces; the house is unrestrained in its internal use.
Free design of the façade - separated exterior of the building is free from conventional structural restriction, allowing the façade to be unrestrained, lighter, more open.
Horizontal window - ribboned windows run alongside the façade's length, lighting rooms equally, while increasing sense of space and seclusion. As well as provide interior spaces with better light and view of the surroundings.
Roof garden - flat roofs with garden terraces serve both harmonic and domestic utility, providing natural layers of insulation to the concrete roof and creating space.

즉, 필로티 - 건물의 구조적 무게를 떠받치는 철근 콘크리트 기둥 그리드로, 건물 내부의 표면 습기를 방지하는 공기 순환과 거주지 아래에 정원을 확보한다.

자유로운 평면 - 하중 지지용 벽이 없으므로 생활 공간의 설계와 사용에 더 큰 유연성을 제공한다. 5대 원칙의 핵심으로 간주 된다.

외관의 자유로운 디자인 - 지면과 분리된 건물의 외부는 외벽을 제약 없이 더 가볍고 더 개방적으로 만들 수 있다.

수평 창문 - 외벽과 같은 길이의 띠 형태의 긴 창문은 공간의 구분을 강조하면서도 실내 채광을 고르게 하고 더 나은 전망을 제공한다.

옥상 정원 - 정원 테라스가 있는 평평한 지붕은 조화로운 아늑함을 제공하며, 콘크리트 지붕에 자연스러운 단열층을 제공하고 공간을 만든다. 그는 이러한 5대 원칙을 반영한 건물은 공간의 소비를 줄이고 광선을 활용할 수 있다고 주장하였다.

그는 공간의 구성에서도 모뮬로르를 응용한 셀(Cell) 사용 방법을 제시했다. Fig. 17과 같이 몇 종류의 변형된 비례의 셀을 이용해 「유니테 다비타시옹」에 A에서 H까지 분류된 23가지 유형으로 337개의 아파트를 만들어서 각각의 셀은 1명에서 10명까지의 가족 구성원의 수에 따른 서로 다른 유형으로 설계했다.

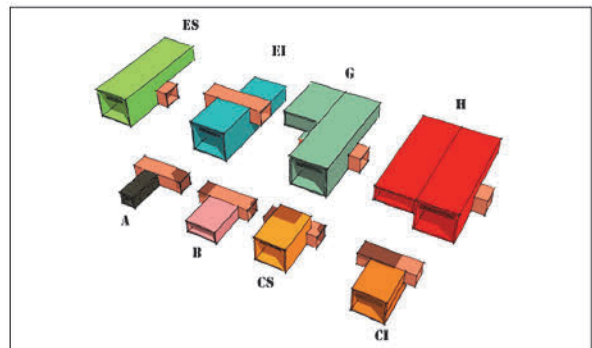


Fig. 17 Cell, instructions for use by Le Corbusier in 1926

셀 A의 크기는 15.50 m<sup>2</sup>이며 기본 모듈이다. B형은 20.3 m<sup>2</sup> 크기의 H형까지 두 개의 인접한 A 셀 등으로 구성된다. 이들 중에서 E형의 아파트가 가장 일반적인 유형이다. 4명의 가족을 위한 E형의 아파트 크기는 98 m<sup>2</sup>이지만, 각각의 유형별로 특성이 있다. 예를 들어 ES는 천정이 더 높은 유형의 E이고, EI는 더 낮은 유형의 E이다.<sup>18)</sup>

#### 4.2 르코르뷔지에의 차량

르코르뷔지에가 피에르 잔느레와 공동 작업으로 1936 년도의 프랑스 자동차 디자인 공모전에 출품한 「Voiture Minimum」의 초기 스케치 Fig. 18은 운전석의 공간 배분 과 앞쪽과 뒤쪽의 수납공간, 그리고 차체 폭의 결정 요 인, 엔진의 배치 등에 관련한 아이디어를 보여주고 있다.

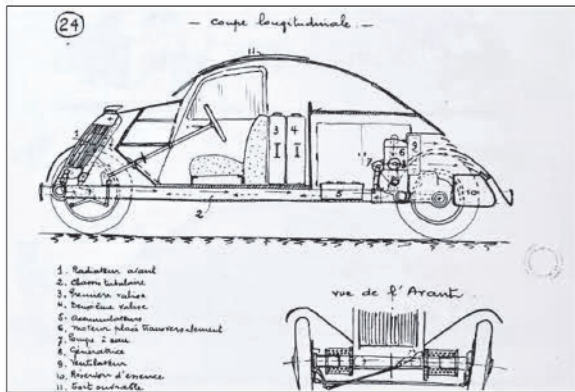


Fig. 18 Original rough sketch for package layout of Voiture Minimum by Le Corbusier in 1936

1980년대에 MIT에서 「Voiture Minimum」의 구조를 분석<sup>19)</sup>한 도해 Fig. 19를 살펴보면, 공간의 효율적 배분을 위한 모듈로르의 수학적 고려가 주요한 특징임을 볼 수 있다. 즉, 차체의 모든 부분이 기하학적인 연관성을 가진 구조임을 볼 수 있는데, 황금비를 바탕으로 하는 수학적 질서에 의한 차체 공간의 크기 설정과 스티어링휠 (Steering wheel) 위치 선정 등이 그것이다.

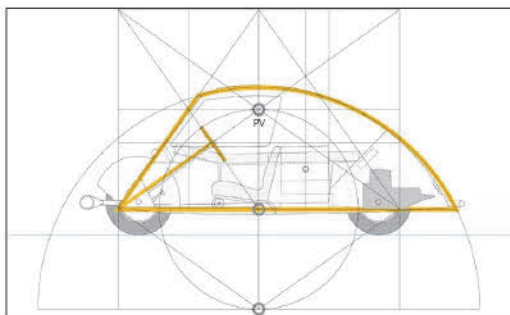


Fig. 19 Side view proportion and space composition analysis of Voiture Minimum of Le Corbusier

감각적 요인에 의한 형태 결정 대신 수학적 비례에 입 각한 구조와 형태의 구성을 보여주고 있다. 전반적으로 「Voiture Minimum」은 기하학적 형태이지만 기능적이면

서도 감성적 조형도 볼 수 있는데, 이 같은 조형성은 시 각적 균형과 기하학적 비례를 동시에 추구한 특징을 가 지고 있고 할 수 있다.

르코르뷔지에가 공모전에 출품한 뒤로 약 50여 년이 지난 뒤였던 1987년에 이탈리아의 자동차 디자이너 조 르제토 주지아로(Giorgio Giugiaro; 1938 ~)는 르코르뷔 지에의 「Voiture Minimum」의 디자인을 재현한 목재 모 형을 제작하였다. Fig. 20은 주지아로가 제작한 모형으 로, 반세기 넘게 그림으로만 존재했던 르코르뷔지에의 자동차 디자인이 비로소 실체를 갖추게 되었다.<sup>20)</sup>



Fig. 20 Full-scale wooden model built in 1987

주지아로는 르코르뷔지에가 공모전에 출품한 스케치 도면 Fig. 11을 바탕으로 앞 좌석에 3명이 나란히 앉을 수 있고, 뒤쪽에는 측면을 바라보며 앉는 좌석을 배치한 실 내 렌더링(Interior rendering) Fig. 21을 같이 제시하였다.



Fig. 21 Interior Rendering of Voiture Minimum by Giorgio Giugiaro in 1987 and reinterpret seat design

모듈로르에서 제시된 비례의 개념으로 구조와 공간을 가진 실용적 성향의 「Voiture Minimum」의 대량생산에 적합한 단순한 조형의 차량 성격을 지향한 차체 외형을 실물 크기 모형으로 제작한 것에 그치지 않고, 주지아로 역시 르코르뷔지에의 수학적 질서를 바탕으로 한 공간의

배분을 재조명하고 싶었다는 견해를 밝히기도 했다.<sup>20)</sup>

르코르뷔지에가 디자인한 「Voiture Minimum」은 그대로 양산형 차량으로 개발되지는 못했지만, 1948년에 등장한 시트로엥(Citroen)의 소형 승용차 「2CV(Deux Chevaux)」는 그로부터 영향을 받은 디자인이라고 평가되기도 했다.



Fig. 22 Citroen 2CV, 1948

#### 4.3 차량 폼팩터와 르코르뷔지에 조형

일반적으로 차량의 조형적 특징은 자동차로서의 동력성능을 평가하는 동적 평가(動的 評價; Dynamic Assessment)를 제외한 정적 평가(靜的 評價; Static Assessment)의 관점에서 살펴보게 된다. 정적 평가의 관점에서 차량의 조형은 차체 전체 스타일 특징(Body style character), 조형 특징(Shape character), 형태 규칙(Shape rules), 기능 목표(Functional goal), 기술 지향성(Technology orientation) 등으로, 형태의 특징에서 추상적 특징으로 변화되면서 점차 거시적 관점에서 살펴보게 된다.<sup>20)</sup> 이것은 다시 몇 가지의 요소로 구성되며, 이 요소는 전체적인 차량의 폼팩터(Form factor)라는 개념으로 구성된다.

디자인 대상의 형태를 지칭하거나 평가하는 용어로 쓰이기도 하는 「폼팩터」는 전자 공학 분야에서 비롯된 것으로, 그에 관한 정의를 보면, 전류 또는 전압이 교류하는 양의 평균값에 대한 제곱 평균과 제곱근 값의 비율을 폼팩터로 지칭한다<sup>21)</sup>는 해설을 볼 수 있다.

「폼팩터」의 다른 해설은 컴퓨터나 전자기기 하드웨어의 전체 디자인 및 구성을 의미하며, 일반적으로 QWERTY 키보드, 터치스크린 또는 장치의 개폐 방법과 같은 대표적 특징, 또는 내부 구성 요소에 중점을 두고 하드웨어의 크기, 구성 또는 물리적 배열 및 사양을 지정하는 데 사용된다<sup>22)</sup>는 설명도 볼 수 있다. 그것은 컴퓨터의 하드웨어를 다른 제조업체에서 제공하더라도 유사한 폼팩터의 장치 간에 하드웨어의 배치(配置; Layout)와 호환성(互換性; Inter-Change-Ability) 수준을 유지하는 데 사용할 수 있는 표준이나 범주의 의미<sup>21)</sup>로 사용된다.

따라서 폼팩터는 형태의 감성적 측면보다는 기능적 형태라는 의미로 볼 수 있으며, Table 2는 선행연구에서

Table 2 Form factor comparison of models

Form factor	Elements	
	Front view	Side view
Shape character	Curved-decorative	Flat-functional
Shape rules	Visual valance	Geometric valance
Functional goal	Refinement	Practicality
Technology orientation	Elaborateness	Productivity

Table 3 Form Factor Comparison of Automobile

Form factor	Modular	Voiture minimum
	Geometric	Geometric modern forms
Shape character	Curved-straight flat functional	Flat-functional
Shape rules	Geometric proportion	Geometric proportion
Functional goal	Efficient-golden section oriented	Efficient-golden section oriented
Technology orientation	Mass production	Mass production

정리한 것을 보여준다.

차체 폼팩터는 차량의 전면과 측면의 특징으로 구성된다. 차체 전면의 이미지는 대체로 그 차량의 성격이나 디자인 특징을 대표하는 성격을 가지며, 차체 측면의 이미지는 그 차량이 가진 각각의 공간 요소를 위한 배분 비례에 의한 용도와 실용성을 나타내는 요소를 반영하게 된다.<sup>25)</sup>

한편, Table 2를 바탕으로 「Voiture Minimum」의 특성을 비교해 분석한 것이 Table 3이다. 이러한 관점으로 「Voiture Minimum」의 폼팩터를 살펴보면 단순하고 평면적인 기하학적 신조형주의 경향(De Stijl)의 조형 이미지에 차체 측면의 러닝보드(Running board)가 없이 휠 아치 부분까지의 전체 폭을 모두 실내공간으로 만들어 실용적 공간을 최대한으로 확보해 실용성을 양립시킨 형태의 차체를 볼 수 있다. 르코르뷔지에의 조형으로서 「Voiture Minimum」의 외형에서는 모빌로르의 조형과 차이점이 보이지만, 공간 조형에서는 부합하고 있음을 볼 수 있다.



## 5. 현대건축과 모빌리티의 폼팩터

### 5.1 르코르뷔지에와 모빌리티 폼팩터

지금까지 살펴본 바와 같이 전반적인 르코르뷔지에의 조형은 황금비를 바탕으로 한 모듈로르 개념에 입각한 비례 변화의 적용으로 볼 수 있다. 그리고 실제 건축에서의 적용은 단순히 건물 형태 변화에서 더 나아가 공간의 구획에서도 나타났음을 볼 수 있었다.

한편으로 르코르뷔지에의 모듈로르의 조형은 대상의 외형에서는 시간의 흐름에 따라서, 또는 발상의 원천에 따라 곡선, 또는 직선 중심의 조형이 모두 존재했었다. 그와 동시에 대량 생산방식에 맞는 조형 양식의 구현과 재료의 특성에 주목하였고 실용성에 대한 태도 역시 볼 수 있다. 이것을 모빌리티의 공간 폼팩터 라는 관점으로 비교해 본다면 Table 4와 같이 정리할 수 있다.

Table 4 Form factor comparison of mobility design

	Le Corbusier	Mobility space design
Form factor	Minimal modern forms	Geometric/organic minimal modern forms
Shape character	Curved-straight flat functional	Curved-straight flat functional
Shape rules	Geometric golden section proportion	Geometric proportion
Functional goal	Efficient-golden section oriented	Efficient-functional oriented
Technology orientation	Mass production	Mass production

르코르뷔지에의 조형으로서 비록 「Voiture Minimum」은 그 형태와 기능에서 자동차로서의 미학에는 거리가 있는 것으로 공모전에서 평가되기도 했으나, 공간의 사용성이 중심이 되는 오늘날의 모빌리티 특성에는 부합하는 성격을 볼 수 있다. 이것을 모빌리티 폼팩터의 범주로 본다면, 르코르뷔지에의 조형과 모빌리티 조형은 공간의 사용성에서 공통의 폼팩터를 볼 수 있다.

르코르뷔지에의 모듈로르가 추구한 조형이 건축으로서 새로운 기술과 생산방식에 맞는 합리적 조형이었다는 관점에서, 향후의 모빌리티가 이동 수단으로서의 자동차보다는 움직이는 공간으로서의 성격으로 변화하고 있다고 한다면, 본 연구의 4장에서 살펴본 전기동력 모빌리티의 전기동력 플랫폼, 또는 차대(車臺) 구조로서의 스케이트보드 구조에 의한 차량 구조 변화와 연관성을 볼 수 있다.

따라서 현대건축에서 다루어 온 공간분할의 개념이 앞으로 출현하게 될 전기동력 모빌리티의 조형성과 기

술적 지향점에서 거시적으로는 유사한 폼팩터의 개념으로 적용될 것으로 보인다. 이것은 지금까지 서로 다른 대상으로 여겨지던 현대건축과 모빌리티가 공간 폼팩터에서는 유사한 개념으로 다루어질 수 있다는 시사점으로 귀결되는 것이다.

### 5.2 모듈로르와 모빌리티 공간 폼팩터

형태와 기능에 관한 논의에서 르코르뷔지에가 두 번의 모듈로르 작업(서로 구분하기 위해 I과 II로 표기)에서 추구했던 조형은 대량생산 체제에 맞는 조형 추구라고 할 수 있다. 또한, 이미 2장과 3장에서 살펴보았듯이 르코르뷔지에 조형의 특징은 모듈로르에 의한 수학적 질서의 강화로 실질적 제작나 효율성에도 비중을 두는 개념이었다. 이러한 성격을 정리한 것이 Table 5이다.

Table 5 Form factor comparisons of Modulor I, II and mobility space

	Modulor I, II	Mobility space
Form character	Geometric shapes	Geometric/organic minimal modern forms
Shape character	Rectangular	Curved-straight flat functional
Shape rules	Geometric golden section proportion	Geometric proportion
Functional goal	Efficient-golden section oriented	Efficient-functional oriented
Technology orientation	Mass production	Mass production

자동차는 차체 스타일 조형(Body style design)에서 감성 요인(Aesthetic factor)이 크며, 그 속성(屬性; Attributes)은 ‘기하학적/유기체적 형태’와 그 감성의 효과를 변화시키는 요인으로 ‘형태 비례(形態 比例, Shape proportion)<sup>23)</sup> 등의 세부 요인으로 감성 요인의 비중이 높은 폼팩터로 나타나는 특징이 있었다.

한편 「모듈로드2」는 인체의 활동과 관련한 주거 공간에서 높이의 다양성을 보여주는 동적 거주 공간(動的 居住 空間; Dynamic living space)의 개념을 가지고 있지만, 자동차의 공간은 운전자의 가속페달 조작 기준점 AHP (Acceration Heel Point)를 바탕으로 하는 운전 자세, 혹은 승객이나 운전자가 좌석에 앉은 고정된 자세에서의 힙 포인트(Hip Point)를 기준으로 하는 정적 거주 공간(靜的 居住 空間; Static living space)이라는 점에서 서로 차이를 보인다.

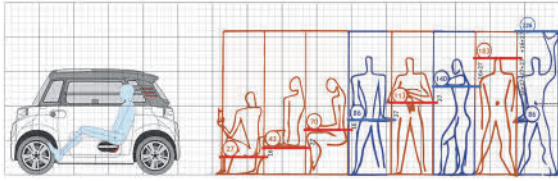


Fig. 23 Static living space VS dynamic living space

그러나 목적 기반 차량을 대표로 하는 모빌리티는 공간의 활용성이 중심이 된다는 점에서, 동적 거주 공간의 개념을 기반으로 하는 르코르뷔지에의 모뮬로르 개념에 의한 ‘패널 연습’에서 제시된 다양한 비례, 또는 셀 개념의 다양한 주거 공간 변화의 응용을 통한 모빌리티 실내 공간 디자인 개발이 필요할 것으로 보인다. 그리고 이를 반영한 모빌리티 차체 형태의 전형(典刑) 성립도 기대할 수 있을 것이다.

한편으로 모뮬로르가 처음 제시된 1945년의 한국인 남성 평균 신장은 159.75 cm였으나, 2024년 현재에는 175 cm에 이르고 있으므로, 서양인 중심의 개념이라는 비판을 받기도 했던 모뮬로르는 오늘날에는 동서양 공통의 원리로 사용될 수 있을 것으로 보인다. 그리고 세계 최장신 국가인 네덜란드의 남성 평균 신장이 약 185 cm 이므로, 모뮬로르 2를 적용 한다면 글로벌 규격까지 만족할 수 있을 것으로 기대된다.

### 5.3 모빌리티 플랫폼과 공간 폼팩터

학술적 관점에서 현대건축과 전통적 건축의 차이점, 그리고 차량과 모빌리티 간의 조형적 특징은 공통으로 공간을 실용성의 중심에 놓고 형태를 단순화하는 것이 특징임을 확인하였다. 한편으로 현대건축은 그 형태에서 직선과 곡선을 사용하여 다채다능한 생활 공간을 만든다. 그리고 현대건축 디자인의 개방형 평면(Open floor plan) 구조는 비교적 단순하여 이동식 가구나 수납공간을 사용하여 공간을 쉽게 조절할 수 있다<sup>24)</sup>는 것이 그 방증이다.

이러한 특징은 4장 1절의 르코르뷔지에의 패널 연습에서부터 시작된 설계 개념이 적용된 「유니테 다비타시옹」에 분류된 23가지 유형으로 337개의 아파트를 만들었다는 것에서도 볼 수 있었다. 그리고 공간의 구성에서도 모뮬로르를 응용한 셀(Cell) 사용 방법을 제시한 바와 같이, 단지 건물을 세우는 것에서 공간을 구획하는 것으로 변화가 고전 건축과 대비되는 현대건축의 특징임도 볼 수 있었다.

근미래에 예측되는 모빌리티 특징은 전기동력의 스케이트보드 플랫폼(Skateboard flat form)을 기반으로 차체

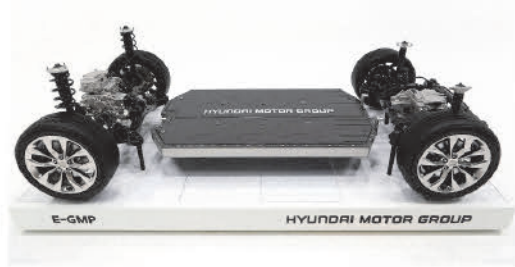


Fig. 24 E-GMP flat form for electric mobility



Fig. 25 Side view of PBV model ST1, 2024

구조를 다양한 유형으로 바꾸어 적용할 것으로 예측된다. 이미 몇몇 차종은 평평한 형태의 스케이트보드(Skateboard) 플랫폼 또는 차대(車臺) 구조 바탕의 차체 조립 방식으로 제작되어 있다.

이에 따라 기존의 차량에서와 같은 엔진룸과 객실, 화물실 등으로 나누어지는 3박스 구조에서 벗어나 차체 전체가 플랫폼 위에 하나의 공간으로 구성된 모노 볼륨(Mono-volume) 구조도 가능<sup>25)</sup>하며, 실내 바닥은 평면의 플로어(Floor)가 확보됨에 따라 좌석 배치에서의 제약이 사실상 사라지고 승객의 동선(動線) 배치 역시 자유로워질 것으로 보인다.<sup>26)</sup>

이미 등장한 목적 기반 차량 개념의 화물 운반용 차량은 평면 구조 적재 공간의 가변적 활용도 가능하다.<sup>27)</sup> 이러한 구조를 바탕으로 르코르뷔지에의 모뮬로르 개념에 의한 ‘패널 연습’에서 제시된 다양한 비례의 적용을 통한 실내공간의 분할 개념 적용도 가능할 것으로 보인다.

## 6. 결론

본 연구에서 르코르뷔지에의 공간 디자인과 모빌리티 공간 디자인과의 관련성이 낮지 않음을 발견할 수 있었다. 그러나 한편으로 본 연구에서 다룬 르코르뷔지에의 현대건축과 관련한 건축물 분석이 제한적 대상으로만 진행된 것은 본 연구 방법론의 한계이기도 하다.

이러한 본 논문의 연구 방법은 부분으로 전체를 해석하는 환원주의(Reductionism)를 바탕으로 한 것으로, 이는 복잡해 보이는 대상이 그보다 단순한 실체로 이루어져 있다고 전제하고, 전자에 대한 설명을 후자의 설명으

로 대체하는 입장<sup>28)</sup>을 의미한다. 이것은 효율적인 연구 방법이기도 하지만, 다양한 속성을 가진 연구 대상의 특징을 놓칠 개연성 역시 존재한다.

그러므로 실질적인 모빌리티의 디자인 개발에서는 본 연구에서 제시한 르코르뷔지에의 건축과 모빌리티 디자인 간의 관련성에 관한 시사점을 토대로, 기능적 공간 구현을 위한 보다 개별화된 연구가 요구된다.

종합적으로 본다면, 본 연구의 결과로서 르코르뷔지에의 모듈로 개념에 의한 다양한 비례의 적용을 통한 실내공간의 디자인 변화는 향후의 모빌리티 공간 디자인에서 중요하게 다루어질 폼팩터를 형성할 것으로 보인다. 그것은 미래의 모빌리티는 단순한 이동 수단에서 그치는 것이 아니라, 이동하는 거주 공간이 될 것이기 때문이다.

근본적으로 모든 모빌리티는 주거와 공간의 관점에서 승객 친화적인 공간을 디자인해야 하는 궁극의 목표를 가진다는 점에서 모빌리티 공간의 폼팩터 역시 사람을 위한 공간의 디자인이라는 점에서 르코르뷔지에가 추구한 건축 이념과 맥락이 같다는 사실은 명백하다.

## 후 기

이 논문은 2024년 현대자동차 미래기술 과제 산학협동 연구를 통해 집필되었음.

## References

- 1) J. Faulconbridge and A. Hui, *Traces of a Mobile Field*, Informa UK Limited, 2016.
- 2) 2021 Smart Mobility International Conference, Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=nhCyg5PaltY>, 2023-01-11.
- 3) Future of Automobiles - PBV Customizing Vehicles, Retrieved from <https://wannab.tstory.com>, 2024-06-25.
- 4) S. von Moos, *Le Corbusier - Elemente einer Synthese*, Seoul, Kimundang, pp.32-33, 1999.
- 5) F. Choay, *Le Corbusier*, George Braziller, Inc., pp.10-11, 1960.
- 6) A. M. Menari, *Curtain Wall Systems: A Primer*, Architectural Engineering Institute, Committee on Curtain Wall Systems, American Society of Civil Engineers, 2013.
- 7) P. Turner, *La Formation de Le Corbusier*, Paris, Macula, p.218, 1987.
- 8) R. Donadio, *New York Times*, The New York Times, July 12, 2015.
- 9) K. Smith, "Concept Car of the Week: Le Corbusier's Voiture Minimum," Retrieved from <https://www.car designnews.com/concept-car-of-the-week/concept-car-of-the-week-le-corbusiers-voiture-minimum-1936/24910.article>, 2023-08-26.
- 10) K. Möser, *History of Automobile [Geschichte des Autos]*, Seoul, Puriwaipari, pp.182-184, 2002.
- 11) On the Dislocation of the Body in Architecture: Le Corbusier's Modulor, Retrieved from <https://www.archdaily.com/902597/on-the-dislocation-of-the-body-in-architecture-le-corbusiers-modulor>, 2024-08-09.
- 12) Le Corbusier's Unité d'Habitation de Marseille: Redefining Urban Living, Retrieved from <https://archeyes.com/unite-d-habitation-de-marseille-le-corbusiers-visionary-masterpiece/>, 2024-08-08.
- 13) Modernist Architecture, Retrieved from <https://modernistarchitecture.blogspot.com/2015/07/the-radiant-city.html>, 2024-08-09.
- 14) K. Smith, *Concept Car of the Week: Le Corbusier's Voiture Minimum, 1936*, Retrieved from <https://www.carsdesignnews.com/concept-car-of-the-week/concept-car-of-the-week-le-corbusiers-voiture-minimum-1936/24910.article>, 2023-08-26.
- 15) Norman Foster Foundation Archive, Avion Voisin, Retrieved from [https://archive.normanfosterfoundation.org/avion\\_voisin/i18n/micrositios/inicio.do](https://archive.normanfosterfoundation.org/avion_voisin/i18n/micrositios/inicio.do), 2024-07-26.
- 16) Le Corbusier's Ronchamp Chapel is One of the 20th Century's Most Important Buildings, Retrieved from <https://www.dezeen.com/2016/07/24/le-corbusier-notre-dame-du-haut-ronchamp-chapel-france-unesco-world-heritage-list/>, 2024-08-12.
- 17) Ronchamp, Plan.jpg, Retrieved from [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chapelle\\_Notre-Dame\\_du\\_Haut,\\_Ronchamp,\\_Plan.jpg#filelinks](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chapelle_Notre-Dame_du_Haut,_Ronchamp,_Plan.jpg#filelinks), 2024-08-09.
- 18) A New Architecture, Retrieved from <https://citeradiouse-marseille.com/la-cite-radieuse/concept/>, 2024-08-08.
- 19) A. Amado, *Voiture Minimum*, MIT Press, New York, 1987.
- 20) S. Koo, *Fundamentals of Mobility Design*, Ahn Graphics, Seoul, 2021.
- 21) Definition of Form Factor, Retrieved from <https://gammabeta.tistory.com/616>, 2023-07-13.
- 22) What is Form-Factor, Retrieved from [https://ko.theastrologypage.com/form-factor#google\\_vignette](https://ko.theastrologypage.com/form-factor#google_vignette), 2023-07-12.
- 23) S. Koo, "KSAE 2014/11 Design Research Committee Workshop," KSAE14-W0097, pp.22-37, Retrieved from [https://www.ksae.org/journal\\_list/search\\_index.php?mode=list&gubun=3&year=2014&month=11](https://www.ksae.org/journal_list/search_index.php?mode=list&gubun=3&year=2014&month=11)

&issue=0&number=0&page\_pre=2&kwon\_title=J  
UVCJTk0JTk0JUVDJT IFJTkWJUVDJTIEJU14Ky  
VFQyU5NyVCMCVFQSVCSVQBQyVFRCU5Q  
SU4QysIRUMIOUIIOEMIRUQIODEIQUMIRUMI  
ODglOEq=.

- 24) Traditional Architecture vs Modern Architecture, Retrieved from <https://foyr.com/learn/traditional-architecture-v-s-modern-architecture>, 2024-08-10.
- 25) GM Hy-Wire Concept, Retrieved from <https://www.supercars.net/blog/gm-hy-wire-concept/>, 2016-01-13.
- 26) S. Koo, "An Observation on Implications from Curtain Wall Structures for Electrified Mobility Body Designs," Transactions of KSAE, Vol.39, No.11, pp.889-899, 2022.
- 27) Hyundai ST1, Retrieved from <https://m.post.naver.com/viewer/postView.naver?volumeNo=37942039&memberNo=30619985>, 2024-08-14.
- 28) I. Morris, Foragers, Farmers, and Fossil Fuels, Bani, p.32, 2016.