

河岡 徳彦

デザイン学部生産造形学科

Norihiko KAWAOKA

Department of Industrial Design, Faculty of Design

迫 秀樹

デザイン学部生産造形学科

Hideki SAKO

Department of Industrial Design, Faculty of Design

本稿は学長特別研究「時速 6km/h 以下のライフスタイルを創る」の2005年度の研究成果報告である。時速 6km/h 以下のLOW SPEEDの効用を目的に、仮説テーマ 6 案を設定した。

コンセプトスケッチ案を基に、1/1 ペーパーモックアップモデルを制作し、それぞれの運転姿勢の違いについて、人間工学的観点から分析を行った。

The following report is our 2005 academic year's research result of the special research program, "Creating lifestyle within the speed of 6km/h".

We have established hypothetic themes based on the capability and potentiality of the low speed within 6km/h, and arranged it into 6 different concepts.

Concept sketches were created, and 1/1 scale paper mockups were built.

By utilizing these models, we've analyzed each of the different seating positions from the human factor point of view.

1. はじめに（研究の流れ）

「時速 6km/h 以下のライフスタイルを創る」をテーマに、現在最も有効に活用されている電動車いすを参考にして LOW SPEED ならではの新しい使い方や、乗り物のニーズを目的にして 04 年度から研究をスタートさせた。

04 年から 07 年の 3 年間でコンセプト開発、コンセプト提案、デザイン開発の確実なプロセスを踏む、考え方や、現在の車いすの持つ課題の整理と LOW SPEED ならではの効用と新しさの開発を狙いとした。

05 年度はコンセプト提案にあたり人間工学 / フィットングによる各コンセプト案の評価、コンセプトマップの狙い、コンセプトの狙いや使用シーン、具体的なスケッチの説明、コンセプト決定に至る流れを解説する。

(図 -1 参照)

2-1. コンセプトスタディ

04 年度は幅広いアイデアを得るために、プロダクト演習の授業に取り込み、若い世代のニーズ発掘に努めた。

若い世代のニーズは期待していたものとは

かなりかけ離れていることがわかった。その 1 つに、街で時折見かける電動車いすは彼らにとって全く関心の無い対象の乗り物であり、その理由は見掛けない、知られていないがあげられた。そこで電動車いすを理解してもらうために体験走行を実施し、意見を聞いた。

最初の驚きは、免許証が要らない、歩行者扱いである、従い車道ではなく歩道を走る、歩行困難などハンディのある人たちにとって移動の自由が得られる貴重な移動機器である事が認識され、関心を持ってもらえた。

現状を知った上で仮説テーママップを設定、狙いとする領域のコンセプトスタディを始めた。若い世代が乗りたいたい仮テーマ、プロダクト演習を含めスタディから得られた学生案を含め、コンセプト案、テーマ、キーワード及び使用シーンのアイデアスケッチを展開した。

2-1. コンセプトスタディまとめ

コンセプトのテーマ表現が最も適切と思われる 6 案 (A~F) にキーワードを含め集約してまとめた。使用シーンはコンセプトイメージを判りやすくするためイラストレーションで表現した。(図 -2 参照)

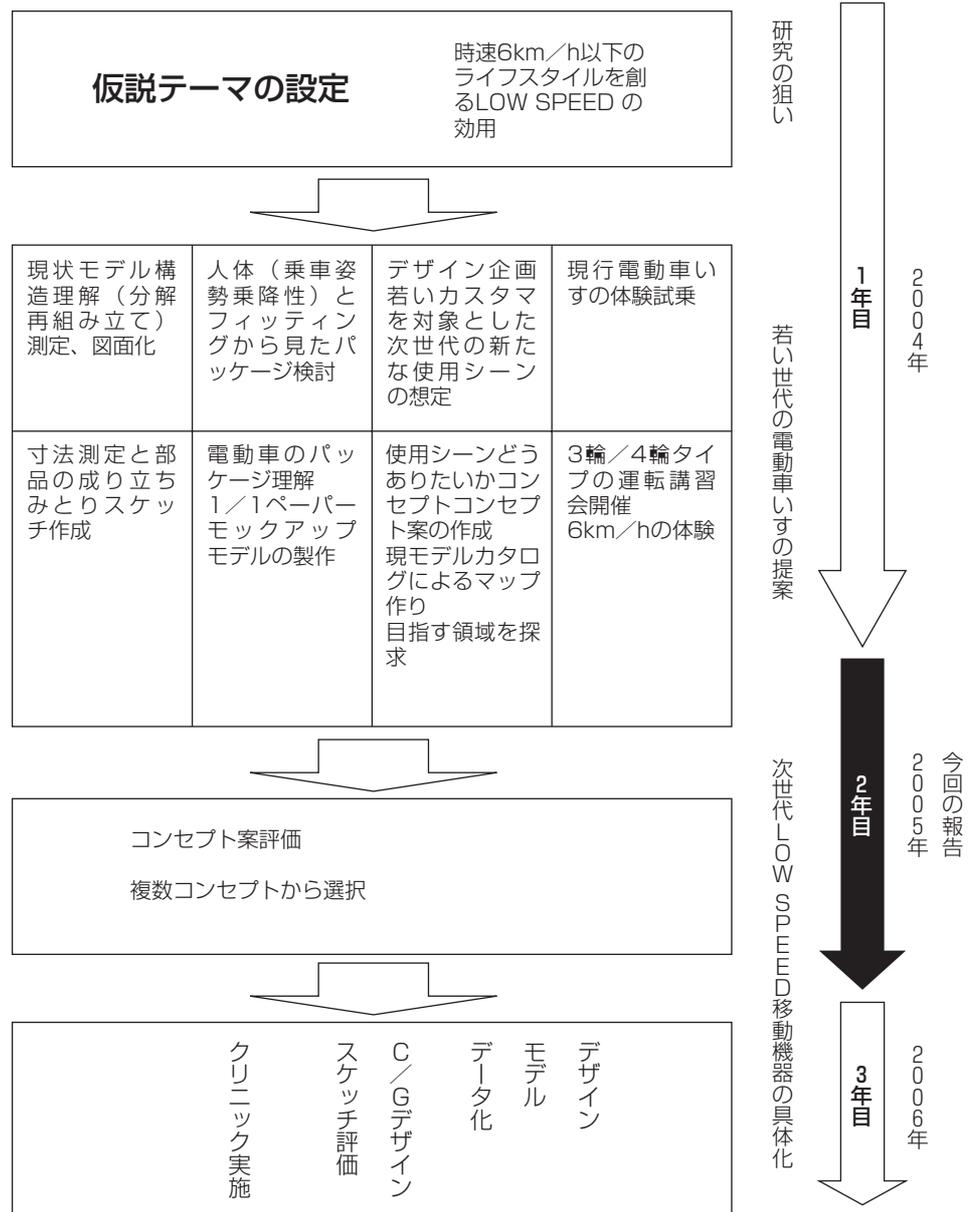


図 1 研究のプロセス

提案	テーマ	使用シーン
コンセプト A	原点帰り歩行者	<p>蟹の横歩きにヒントを得た歩行者になりうる自然な走行提案 横走行は正面走行に比べスリムなため 他の歩行者の邪魔にならない</p> 
コンセプト B	トレーニング付	<p>健康維持、ダイエット等 普段使わない筋肉を 後ろ向きにトレーニングしながら 前進走行 トレーニング+走行の組合せ提案 (慣れない後ろ歩きの危険性防止)</p> 
コンセプト C	リ・デザイン	<p>大きな図書館、病院、ショッピング モール等ゆっくりと走行するのに 適した室内空間向けの 電動車いす 椅子になりきる <学生案></p> 
コンセプト D	リュージュタイプ	<p>走行時の視点が極めて低い 位置なので 体感スピードが増す スロープ走行すれば さらにスピードが上がる</p> 
コンセプト E	ボブスレータイプ	<p>子供やペットの走行に合わせ 併走する撮影併走マシーン 映画監督になった気分になれる</p> 
コンセプト F	コンパクト/ シンプル	<p>サイズが可変する 電動車いすの より快適な シンプル・コンパクト化 <学生案></p> 

図 2 コンセプト一覧

3. コンセプト案からアイデアスケッチ展開

コンセプトのキーワードや使用シーンのイメージを想定して、より具体的なアイデアや

スケッチ展開を進めた。

ここでは各コンセプトの判りやすいデザインに絞り込んだスケッチを提示する。(画像 1～6 参照)



画像 1. コンセプトA



画像 2. コンセプトB



画像 3. コンセプトC



画像 4. コンセプトD



画像 5. コンセプトE



画像 6. コンセプトF

4. パッケージ検討(フィッティング/人間工学)

提案された 6 案のコンセプトをそれぞれ
フィッティングの視点で検証する。

各案の効果とニーズの目的が見えるようまと
めた。

(図-3 参照)

案	運転姿勢	疲労・負担	操作性・視認性	その他
A		長時間運転は難しい。体幹部への負担は少ないが、下肢の負担が大きい。下肢に血液が貯留する可能性あり。	足部を使用しての操作は困難。視認性は非常に良い。	
B		姿勢による疲労・負担は特にない。ペダリング時、脚部の一部分に負担が生じる可能性があり。	操作性、視認性共に問題なし。	運動効果 が大きい。
C		全身の疲労・負担は少ない。座面高によっては、腰部への負担が大きい。	操作性、視認性共に問題なし。	
D		全身の疲労・負担は少ないが、頸部・腹部の負担が大きい。	視認性が非常に悪い。足部の踏力が低く、腕による操作が重視される。	速度感が 高まる。
E		腹部・腰部への負担が大きい。関節可動域の差が影響。	足部による操作は困難。視認性には問題なし。	多少 速度感が 高まる。
F		全身の疲労・負担は少ない。腰部へのサポートがあれば良い。	操作性、視認性共に問題なし。	

図-3 運転姿勢の違いについて まとめ

5. 運転姿勢の違いについて

ここでは、各案における運転姿勢の違いについて、人間工学的な観点から検討を試みる。ただし、ハンドル・ブレーキ等の操作やメーター類などの視認性に基づく姿勢に関しては未定の要素が多い。そのため、主に体幹部を中心とする運転中の姿勢の違いに着目し、それに伴う疲労や負担、操作性、外部環境の視認性等について検討を加えることとする。いずれの案も数十分から数時間、同じ姿勢で運転・操作すると仮定する。

5-1. 疲労・負担

大別するとコンセプトAは立位、コンセプトB, C, E, Fは座位、コンセプトDは仰臥位である。

小原ら(1969)によれば、緊張直立時の筋負担を100とすると、仰臥位の筋負担は4なのに対し、弛緩直立の場合は31となる。座位は体幹等の角度にもよるが、いずれにしても仰臥位と弛緩直立の間となる。また酸素摂取量から見ると、蹲踞>緊張立位>弛緩直立>弛緩立位>椅座位=仰臥位の順に高くなる(安河内/1989)。すなわち、全身的な筋負担及びエネルギー消費の観点から見れば、コンセプトDに比較するとコンセプトEやAは高負担であると言える。

さらに局部的に見ていくと、座位で留意が必要となるのは筋負担よりも腰椎、骨盤の角度である。立位、仰臥位の時に自然となる脊柱のカーブは、座位で特に前屈を伴ったり足が上がり気味になったりすると変化が大きくなる。したがってコンセプトB, C, E, Fは座面の高さ・角度や足の位置などによる配慮が必要となる。

それぞれのコンセプト別に見ると、コンセプトAはどの程度の動作によって操作するのにもよるが、下肢をあまり動かさないのであれば、筋ポンプが働かないことにより、血液が貯留しやすくなる。コンセプトBはそのコンセプト自体が高負担を是としており、疲れやすさは問題とならない。ただし、日常生活上であまり使用していない筋肉に負担がかかることも予想される。コンセプトDは基本姿勢が仰臥位のため、前方視界の確保が困難

である。頸部がたとえ支えられていたとしても、頸部及び腹部への負担は避けられないだろう。一般的な走行であれば、前方視界の確保が困難になるため、走行コース等による工夫が求められる。コンセプトEは原案の姿勢のままとすると、他の座位案に比較して腰部の高負担が避けられず、さらに膝関節、足関節の可動域における個人差が大きく左右するものと思われる。

5-2. 操作性・視認性

操作性に関しては、各種機器の配置や有無等が定まっていない状態であるため、基本的な点に関連したものだけに留めるが、コンセプトA, D, Eはいずれもその操作姿勢から思い通りの操作は困難であろう。しかしながら、その操作のしにくさは運転の楽しさの一要因ともなるため、一概にネガティブな要因とも言えない。

運転・操作をする際に視覚からの情報は不可欠であり、視野の確保が重要である。今回のコンセプトは視野の確保という観点からはコンセプトDを除き、問題ない。コンセプトDは下方向をみることとなるが、視野は下向きに広いとはいえ、瞬時に特定情報を受容できる有効視野は下向きに約12°しかない(花井/1998)。したがって、コンセプトDで前方の進行方向を有効視野に入れようとするれば、頸部を80°程度は起こさねばならないことになる。実際には背部にも傾斜がつくであろうが、通常の運転視野は望みにくい。先に述べたようにコンセプトDはスロープ走行等のコースを同時に検討すべき案である。

5-3. その他

本研究の骨子であるLOW SPEEDという観点を活かすとすれば、速度感も重要な要素となる。速度を感じるには、視覚、聴覚、皮膚感覚があり、その中で最も重要視されるのが視覚情報である(山中・永池/1990)。

速度感に影響を与える視覚情報は、主に運転中の視野に入る風景や何等かの対象物の流れであり、視覚対象物との距離が重要な要素となる。すなわち、近くは速く感じ、遠くは遅く感じる。

したがって、コンセプトDやコンセプトF

は LOW SPEED でありながら他の姿勢よりも速度を速く感じやすくなる可能性がある。若年者が運転を楽しむという観点からすれば、視点を低くして速度感を高める案は妥当であろう。

6. 1/1 サイズペーパーモックアップモデル化

フィッティング/人間工学の検証、検討結果

果を参考に 1/1 ペーパーモックアップを制作、実際のサイズや動きの認証を得た。

1/1 ペーパーモックアップはフィッティング検討で得られたデータを基に仮測定 (AM50%ile) 2 次元マネキンを設定してモデル化した。(写真 1~6 参照)



写真 1. コンセプトA



写真 2. コンセプトB



写真 3. コンセプトC



写真 4. コンセプトD



写真 5. コンセプトE



写真 6. コンセプトF

7. まとめと今後の展開

コンセプト決定に関しては、マーケット競合状況や市場性等を考慮してB案を選択した。それは目的とする「新しいライフスタイル」が創れる提案になる可能性があり、B案が時代性のあるダイエット効果など（日頃使わない筋力を鍛えること）で健康志向と人生最後まで立位で歩ける状態を持続させるテーマに最も近い効果があると考えた。

今後モデル化へのアイデアスケッチ選択に関しては、一般の人がよりわかりやすいCGスケッチクリニックを実施する予定で進めている。

8. 謝辞

このプロジェクト計画に関して、授業への取り組みをご承認していただいた名誉教授の渡邊章瓦氏、具体的な仮説テーマのアイデアスケッチ提案やモデル制作に参加してくれた鈴木崇裕、西井喬哉、松野圭祐、渡邊勇太君ら各位に感謝致します。

参考資料

『建築・室内・人間工学』 小原二郎・内田祥哉・宇野英隆編著
鹿島出版会 1969年

『図説エルゴノミクス』 山中旭・永池直文(野呂影勇編集)
日本規格協会 1990年

『イメージの世界』 安河内朗(佐藤方彦編集)
井上書院 1989年

『自動車の人間工学技術』 花井利通(自動車技術会編集)
朝倉書店 1998年

『自動車の基本計画とデザイン』 齊藤孟・山中旭
山海堂 2002年