

乾漆構造による椅子「FRU スツール」の制作

土岐謙次＋東京藝術大学建築科金田充弘研究室*＋平野晴子

*金田充弘、黒崎涼太、安部智揮、佐藤絵美、海老塚啓太、御幸朋寿、五十嵐日奈子、
相馬里陽、棚橋玄、高橋まり子、ヴォリネン・オリ、尾関美紀、林映里（卒業生）

2011

FRU スツールは、土岐謙次と金田充弘による、現在進行中の共同研究「乾漆を応用した炭素繊維漆コンポジットの制作工程の最適化と構造材料としての強度試験」（科学研究費補助金平成 23 年度～ 25 年度）のもとに制作された。共同研究に先立ち、2010 年に金田研究室の林映里が修了制作として《FRU chair》を制作し、これが FRU スツールの原案となっている。

共同研究では、天然漆と炭素繊維を用いた効率的な造形手法の開発とその強度試験を行い、漆コンポジットが造形性と強度において FRP を代替しうる可能性を示すことを目的としている。将来的には、リサイクル可能な天然素材としての意義も期待されている。今回の乾漆椅子は、寒冷紗を漆で 8 層に積層することによって制作された。FRP（Fiber-Reinforced Plastic）に代わる漆（Urushi）の可能性を検証するための乾漆椅子による実験という意味で「FRU スツール」と名づけられている。

今回の展示にあたり、軽量で強度のある椅子を目指し、型の設計から乾漆作業工程までをすべて新たに検討した。デジタルファブリケーションとの接点は、具体的には 3D モデリングソフトを用いた型の設計とレーザーカッターによる木製合板の切り出し、そして作業工程の共有のためのメーリングリストの使用にある（完成までに合計 232 通が交わされた）。しかしながら、実際の成果はむしろ、「乾漆技法」と「木型による制作」という新たな出会いと、誰もが進行状況を知り、いつでも工程に関われるような共同制作の仕組みづくりにあったと言っても過言ではない。

従来の工芸家による乾漆では、個人作家が制作でき、表面のなめらかな仕上げに適した石膏での型どりが中心である。これに対し、椅子のスケールや曲線を組み合わせたデザイン、そして構造的な強度を考慮した結果、今までにない木型による成型を試みた。また、乾漆では一定の時間乾燥させた後、塗り重ねる工程を繰り返すが、その工程の管理と参加者の呼びかけをメーリングリスト上で行った。こうしたいわば工程のオープン化により、伝統的な工芸素材としての漆のイメージを素材として捉えなおす機会となった。ここからさらに、他の建材との比較、あるいは別の用途や技術への応用可能性についても参加メンバーの間で議論するきっかけとなった。

本プロジェクトが示すのは、デジタルファブリケーションを利用したワークショップ的価値の側面である。それぞれの持つ技術知識を相補的に活用することによって、新しいイノベーションを生む関係性が構築されようとしている。

FRU スツール制作プロセス

骨材となる繊維の強度を最大化するため一枚の布（寒冷紗）を裁断することなく折り曲げのみで構成出来ることを形態の条件とした。さらに乾漆は基本的に型による成形法であることから、離型性を考慮した形態も条件とした。以上の条件から造形可能な二次曲面で構成された形態を検討するために CAD によるシミュレーションを行った。

CAD によりシミュレーションされた椅子の外形をそのまま反転すると型の凹面表面データになる。この雌型設計プロセスにより型についても CAD 上で設計を行った。デジタルデータであるため、それを活用するデジタルファブリケーションを使っでの制作も可能となった。型の中でも曲線が多く手で切ることが難しいものや、高い精度を求められるパーツについては、レーザーカッターによる木製合板の切り出しを行った。

今回の乾漆椅子は、寒冷紗を漆で 8 層に積層することによって制作された。制作にあたっては漆作業を未経験の建築科学生を含む複数人からなるチームで制作を行った。工程の管理と技術的留意点、参加者の呼びかけはメーリングリスト上で行った。伝統的には分業で行われる漆器製作は前工程から次工程への職人間の技術的申し送りの連鎖で行われる共同制作といえる。今回はこの各積層工程間の作業の申し送りをメーリングリスト上で行うことで、関係する者全員が情報を共有することができ、一定の品質で工程を進めることができた。情報共有技術を利用することで、工程のオープン化を計り、伝統的な工芸技法としての乾漆のイメージを「素材の構成技術」として捉えなおす機会となった。

一連のプロセスにおいてデジタル・デザイン環境の果たした役割は大きい。型を要する脱活乾漆技法と CAD を活用した形態定義、デジタルデータ化されることにより可能となるデジタルファブリケーションツールの活用という一連の技術の親和性が「乾漆技法」と「木型による制作」という新たな出会いを生み出したことに意義がある。

