

本研究室では、船舶建造時における構造・工作諸問題について、数値シミュレーション等を用いて力学的アプローチにより解決することを目標としております。

船舶建造は熱加工ばかり

船舶建造時の組立工程は、水切りされた鋼板を切断し、それを曲げ、つなぎ、整えるという作業の繰り返しです。それぞれの作業は主に、

切断、線状加熱、溶接、ひずみ取り

と呼ばれており、それらすべての工程が 1000℃以上の局所的な熱を伴う熱加工です。この善し悪しを決めるのは、その熱をどううまく操り、変形や残留応力を小さくし割れを防ぐかにかかっており、本研究室では、その“操る”という部分について、実験的手法よりも多くの情報が得られる数値シミュレーション的手法をよく用いております。すなわち、熱現象を“操る”ためのアイデアをバーチャル空間で試行した後、うまくいくようであれば実験室で試行実験を行い、有効性が確かめられれば造船現場で実証実験を行うというプロセスを通じて新しい技術開発を行っております。現在は、工作シミュレーションのレベルが向上し、実験と同様にして扱うことができつつあることから、いわゆる“試作レス”の時代に入りつつあります。

熱加工を科学する「理想化陽解法 FEM」

当研究室のこれまでの最大の成果としては、理想化陽解法 FEM の開発が挙げられます。この解析手法は、故正岡孝治教授の開発された Ultstruct のエッセンスを含む府大海洋のオリジナル解析手法です。理想化陽解法 FEM の開発前、溶接問題といえば溶接継手 2, 3 本しか解析出来なかったものが、この手法の開発によって、2000 万自由度の解析、具体的には図 1 に示すように、ダブルハル構造全体規模の溶接組立解析が、スーパーコンピュータではなく家庭用 PC 一台で解析出来るようになりました。この開発により、溶接力学解析のための FEM 熱弾塑性解析の解析可能範

囲が格段に広がり、現在では、図 2 に示すような、あらゆる分野の方々に使用して頂いております。

本学 URA(リサーチアドミニストレーション)センターとも連携を強化することで、「理想化陽解法 FEM」を普及させ、シミュレーションベースの高効率なものづくりを推し進める活動を行っております。さらに、長年にわたり深刻な熟練技能者不足に直面している造船現場におけるぎょう鉄作業の完全自動化(ロボット化)システムの開発を行ったり、AI とシミュレーションとの融合による革新的なものづくりを提案したりと、未来におけるものづくりのあるべき姿を想像しつつ、さらなる解析技術の開発を続けております。

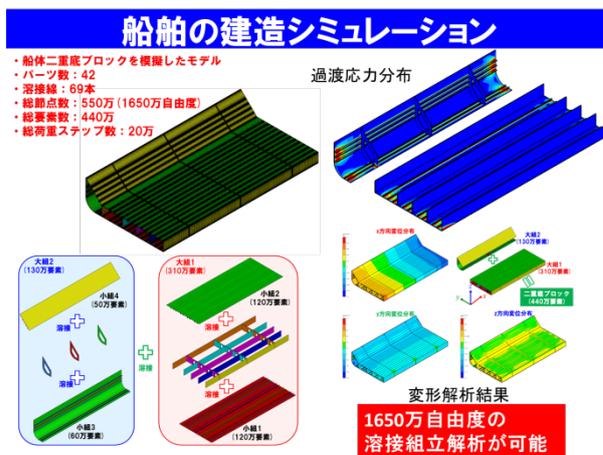


図 1 ダブルハル構造の溶接組立解析

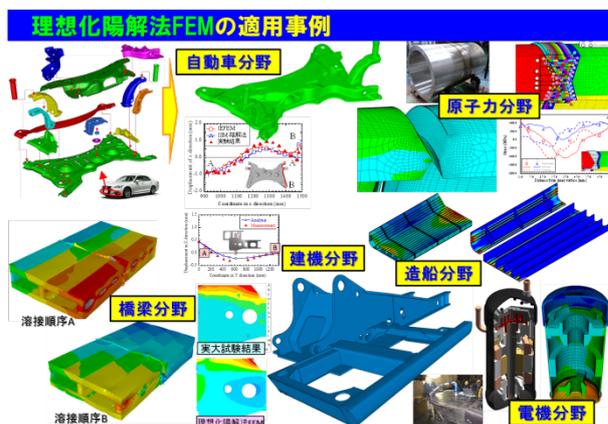


図 2 理想化陽解法 FEM の適用事例

柴原研究室の心臓部である計算機室と計算結果を具体化する材料・構造実験室

当研究室における計算のほとんどは、CPUではなくGPU(Graphic Processing Unit, いわゆるグラフィックボード)で行っており、そのGPUがインストールされたPCを設置しているのが計算機室です。部屋の中には、あまり他ではお目にかかれない、基板むき出しの自作パソコンが所狭ましと並べられています。この一部屋だけで、計算に



図3 計算機室



図4 溶接ロボット Almega A II-V6



図5 25 ton アムスラー型万能試験器

用いられるGPUの数は何と100台以上もあります(図3)。夜になると、GPUが放つ緑色の光が幻想的(?)ですので、是非一度、足をお運び下さい。

一方、実験設備としては、図4に示す溶接ロボットALMEGA IIがあり、最近ではこのアーム部を改造し、船舶建造におけるぎょう鉄作業の自動化のための基礎実験も行っております。その他の設備としては、A6棟から移動させた、皆さんおなじみ(?)の25 ton アムスラー型万能試験機(図5)も健在です！

学びも遊びも全力で

何事にも一所懸命本気で取り組むのが私の信条で、このことをいつも研究室の学生たちと共有したいと考えています。人は可能性が五分五分の時に一番やる気になると言います。目標は実現可能な範囲で最良のものに設定するのが望ましいように思います。あとは無心でそこに向かって前進していく。おのおのが成すべきことを心の中に持っておくことは、非常に重要だと考えます。一歩ずつでも良いと思います。毎日成長しようと努力する姿こそが美しく、それがいつしか大きな力となる。そうやって、どんな場面においても真摯に精進していくと、周りの方々からの支援に気づいたり、自分や周りの成長に心から喜びを感じたりするようになります。そんな人間になってほしいと私は心から願います。

近い未来において、多くの仕事はAIに置き換えられると言われていています。その様な時代になっても、いつも楽観的な見方は忘れることなく、その上で柔軟に頑張り続けられる精神力と自分の個性を大事にしていく真の自尊心を持ち、次世代を担ってもらいたいと願います。

最後になりましたが、これまで研究室を支えて頂いた研究室同窓生および海洋同窓生に感謝申し上げますと共に今後のさらなるご支援をお願いしまして研究室紹介とさせていただきます。