インフォメーション

■会議報告

第32回 Symposium on Fusion Technology（SOFT 2022）

西谷健夫（名古屋大学）

SOFTは2年おおきに欧州で開催される核融合工学の会議であるが，今や世界最大の核融合工学関連の国際会議になっている．前回（第31回）もクロアチアのドブロブニクで開催予定であったが，新型コロナ（COVID-19）のためにリモート開催となった．今回はCOVID-19の流行が下火になったこともあり，満を持してドブロブニクで現地参加とリモートのハイブリッド開催となった．現地参加についてはCOVID-19対策の観点から500名に限定された．参加登録者は現地参加約500名，リモート参加約400名で，プレナリー講演，招待講演を含む口頭発表者は現地参加が推奨され，現地参加券が優先的に割り振られた．このためほとんどの口頭発表が現地参加となり，ハイブリッド開催というより，COVID-19以前の会議に近い形になった．ここ3年ほどほとんどの国際会議（国内学会も）がリモート開催であったため，現地開催への欲求不満がはじけた感じで，みなさん対面の再会に歓喜していた．

ドブロブニクといえば，世界遺産でもある，城壁で囲まれた旧市街が有名であるが，会場は新市街（Lapad地区）郊外のリゾートエリアにある，Valamar Lacromaホテルをメイン会場に，同じ系列のValamar Presidentホテルをポスター会場にして行われた．気になるCOVID-19対策だが，現地参加者を500人に限定したことを除いて，ほとんど無対策と言って良い状況であった．マスクの推奨もなく，消毒液の設置もなかった（ヨーロッパ全体がほぼCOVID-19以前に戻っている状況と呼応している）．オーラル会場では，マスク着用者は数%程度であった．

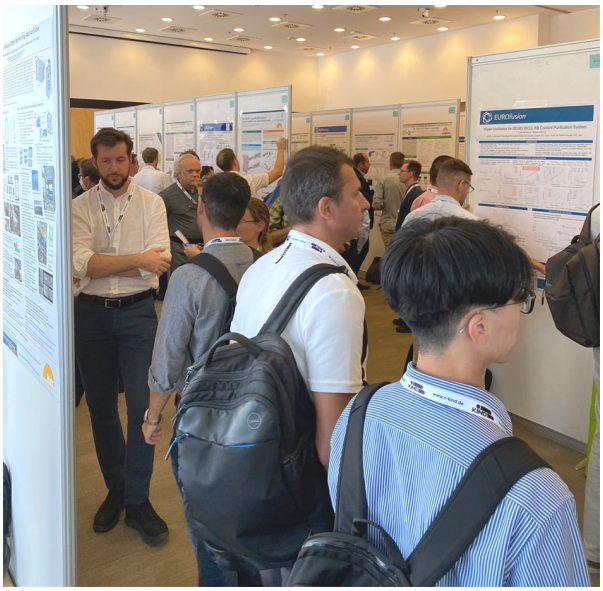

写真1 ポスターセッションの様子．

ポスター会場はポスター間の距離が狭く，かつ窓のない部屋であったので換気も十分ではない状態であった（**写真1**）．流石にポスター会場ではマスク着用者は20%程度いたようであったが，混み合っているので声も大きくなり，感染のリスクを感じた．なお前回のSOFTでは，Zoomを利用したが，今回はリモート参加にはFourwavesというシステムが用いられた．

これまでSOFTの発表論文はFusion Engineering and Design（FED）誌に掲載されていたが，今回は同誌とMPDI（Multidisciplinary Digital Publishing Institute）傘下のオープンアクセスオンラインジャーナル Journal of Nuclear Engineering（JNE）誌の選択制となった．HORIZON Europeの予算支援を受けた研究の成果はオープンアクセスにするように規定されているようで，FED誌に投稿する場合にはオープンアクセスオプションをつけることが要請されている．SOFTの参加登録費にはFED誌のオープンアクセス費，JNE誌の投稿料は含まれておらず，それぞれ20万円程度になる．JNE誌の投稿料の方がFED誌のオープンアクセスオプションより安いためヨーロッパからJNE誌への投稿が増えると思われる．ほんの数年前までハゲタカジャーナル扱いされていたMPDIのジャーナルが，SOFTのような大きな国際会議の論文集を担当するようになるとは予想だにしていなかった．MPDI恐るべしである．

会議は午前前半がプレナリー講演，午前後半および午後後半が3会場に分かれて招待講演と一般口頭発表，午後前半がポスターセッションという構成であった．プレナリー講演13件，招待講演32件，一般口頭発表70件，ポスター発表（リモート含む）719件であった．ポスターセッションは現地発表者も別の日にリモート発表も行った．なお今回のSOFTでは京都フュージョニアンリング社が筆頭スポンサーになっていた．ヨーロッパ主催の国際会議で，日本の企業それも大学発のスタートアップ企業が筆頭スポンサーになったことはこれまでなく，日本の核融合スタートアップ企業のプレゼンスを示せたと思う．

さて，会議の主な発表内容であるが，プレナリー講演を中心に主だったものを紹介する．まずITERの進捗については，真空容器，サーマルシールド，トロイダル磁場コイルを組み込んだ最初の40°セクター（SM#6）の組み込みが開始されるなど着実に進展している．しかし，COVID-19等による製作・現地組み立ての遅れは生じており，ITER理事会の要請により，遅れを最小化するようファーストプラズマまでの工程を見直しているとのことであった．これまで公開されているベースライン工程と現状を比較すると年オーダーの遅れは必至ではないかと筆者には思われる．イタリアが中心となって進めているDTT（Divertor Tokamak Test facility）プロジェクトは建設サイトがイタリアENEA（Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Develop-

ment）のフラスカティ研究所内に決定し，元 EFDA（European Fusion Development Agreement: 現 EUROfusion）議長の F. Romanelli 氏がプロジェクトリーダーに就任した．プロジェクトは工学設計フェーズがすでに終了し，建設フェーズに入っている．現在超伝導コイルなど主要コンポーネント約170M€の契約手続きが進められているとのことであった．中国の核融合開発戦略について ASIPP（Institute of Plasma Physics Chinese Academy of Sciences）の Jiangang Li 氏がリモートで報告した．中国では，これまでの CFETR（China Fusion Engineering Test Reactor）プロジェクトに加えて，BEST（Burning plasma Experimental Superconducting Tokamak）が新たに提案されている．BEST は定常運転で Q＞1，パルス運転（10 秒）で Q＝10－30 の D-T プラズマ運転をめざすとしており，2030年より前に建設を開始予定とのことであった．性能的に ITER 以下の装置をこのタイミングで建設するのはどのような意図があるのであろうか．また CFETR のための炉工学施設として CRAFT（Comprehensive Research Facility for Fusion Technology）の建設を 2019 年 9 月に開始した．これらを統合し，2040 年までに核融合により発電実証をめざすという，非常にアグレッシブな核融合戦略である．筆者は CFETR に核分裂・核融合ハイブリッドオプションは含まれるかと質問したところ，Jiangang Li 氏は，ハイブリッドは行わないとキッパリ明言した．IFMIF-DONES については，BA 協定で行われている IFMIF/EVEDA の成果を活用して設計が進められている．建設サイトはスペインのグラナダ郊外に決定し，建設主体となるコンソーシアムが設立された．日本からは，ITER の機器調達の状況，JT-60SA の概況，原型炉設計活動，A-FNS の設計等 QST が行なっている核融合工学の全般を QST の池田氏が報告した．JT-60SA に関しては間も無く統合コミッショニング試験を開始し，来年春にファーストプラズマの見通しのようである．池田氏の発表は QST の活動に限定していたが，せっかくのプレナリーなので，欲を言えば大学の活動も含めて日本の核融合工学全般の報告にしていただきたかった．

SOFT では水曜日の午後にエクスカーションを行うことが恒例になっているが，今回は世界遺産登録のドブロブニク旧市街のツアーであった．実はドブロブニク旧市街はコソボ紛争下 1991 年に全面的に破壊されたが，ほぼ忠実に復元されている．鮮やかのオレンジ色の瓦の建物は復元されたもので，くすんだ色の瓦の建物は破壊を免れた建物である．城壁の上から見るとほとんどの建物の瓦は鮮やかなオレンジ色であり，破壊が凄まじかったことを物語っている（**写真 2**）．ドブロブニク旧市街のツアーの夕方には，ドブロブニク旧市街の見どころの一つである旧提督邸でミニコンサートが開催された（**写真 3**）．

写真2 ドブロブニク旧市街（城壁の上より）．

写真3 ドブロブニク旧提督邸で行われたミニコンサート．

今回の SOFT は COVID-19 が下火になって初めての現地開催であり，非常に盛り上がった．会議の初期の WEB サイトには COVID-19 対策を十分にして開催するとあったが，途中から COVID-19 対策は不要との記述に変更されていた．しかし，筆者を含めて（私の知る範囲で）数人の日本人が会議後 COVID-19 陽性になってしまった．日本人参加者の感染については，帰国時の長時間にわたる飛行機内での感染の可能性も排除はできないが，会議参加者全体ではかなりの陽性者が出たのではないかと推察している．会議会場内でのマスク推奨くらいはアナウンスすべきであったのではないだろうか．

なお次回の SOFT は 2024 年 9 月 23 日～ 27 日にアイルランドの首都ダブリンで開催されることが決まった．

（原稿受付： 2022 年 10 月 15 日）