

ステンレス構造材開発の歩みを振り返って ～そして明日に向けて "Yes I Can" ～



加藤 勉

社団法人 ステンレス構造建築協会
副会長
東京大学名誉教授

(社)ステンレス構造建築協会設立 15 周年に際して、ここにステンレス構造材の開発道程を簡単に振り返ってみる。

1. ステンレス鋼の構造材料化、ステンレス鋼構造設計・施工基準

従来ステンレス業界の目は非構造材として薄板の開発に注がれていたが、構造材として利用したいという建築設計者からの要望が高まって来たことを受けてステンレス協会市場開発委員会が 1984 (昭和 59) 年度の事業テーマとして、ステンレスの構造材料化を取り上げた。しかし、この時点ではステンレスに対する法的言及は何もなく、建築基準法に構造材として認められるには構造計算の基礎になる材料強度、許容応力度を規定し、構造設計基準を作成する必要があり、更にこれを建築基準法に採り入れるには法改正が必要である。そこで第 1 段階として「建築基準法第 38 条、建設大臣特別認定」(以下、38 条認定という) を取得することを目標とし、「構造設計・施工基準作成小委員会」を組織した。この小委員会では材料として溶接性、加工・施工性のよい SUS304 1 鋼種とし、材料の応力 - 歪特性として従来の JIS 規格に対して、合理的な座屈耐力の設定と耐震性確保のために 0.1% オフセット耐力値 (235N/mm²) と降伏比 0.6 以下を保証するステンレス協会規格「SAS601 建築構造用ステンレス鋼材」を作成し、この枠内での研究を進めた結果、1989 (平成元) 年 8 月「ステンレス鋼構造設計・施工基準 (案)」の完成を見た。

2. 公益法人化、ステンレス構造建築協会の発足

この結果を 1991 (平成 3) 年建設省 (当時) 住宅局建築指導課に報告したところ、技術的問題に関しては 38 条認定を与えるに値するが、構造材料・構法に一般認定を与える場合には、認定を受ける団体に法人格 (公益法人) を持つことが必須であると指摘された。この指摘を受けて法人化への努力が進められた結果、1994 (平成 6) 年 8 月建設省から建設省単管の公益法人設立の許可がおり「社団法人ステンレス構造建築協会」が発足した。

3. 建設省総合技術開発プロジェクト「建設事業への新素材・新材料利用技術の開発」

上記 SUS304 を用いた建築構造設計・施工基準作成とほとんど時を同じくして、建設省建築材料研究所の公募で 1988 (昭和 63) 年から 5 カ年計画で上記プロジェクトが発足した。ステンレス協会 (ステンレス構造建築協会) は「新ステンレス鋼の建築構造への利用技術の開発」のテーマでこの事業に参加し、1. に記した「ステンレス鋼構造設計・施工基準 (案)」の改正、補足を行い、「ステンレス建築構造設計・施工基準・同解説」として報告した。

4. 38 条認定取得

3 の「ステンレス建築構造設計・施工基準・同解説」の完備および 2. の公益法人格の取得により、38 条認定のための要件が整ったので 1994 (平成 6) 年、建設大臣の認定が与えられた。

5. 改正建築基準法

2000（平成12）年に建築基準法が改正され、ステンレス建築構造材が構造用鋼の1鋼種として炭素鋼と同格に並記された。これと併行してステンレス協会規格であった「SAS601 建築構造用ステンレス鋼材」は日本工業規格（JIS）として制定された。改正法の構造規定ではステンレスの降伏比が低いこと、断面の局部座屈に対する幅厚比制限の合理化等の点で、炭素鋼より高水準の規定であることが示された。こうしてステンレス鋼の法的地位が確立されたので、単に建築だけではなく橋梁、水門等も含めたステンレス構造物の普及活動が本格的に開始された。

6. SUS410系の開発

前述のように、SUS304の構造物への適用は期待以上の順調さで軌道に乗ったのであるが、SUS304（オーステナイト系）の素材単価が極めて高いことが普及のネックになっていることは否定できない。そこで、ステンレスに対する最低要求ともいえる、不錆、延性は確保するという条件の下で検討の結果、クロム系（フェライト系）ステンレス、SUS410の構造材の適用が次期開発目標として選ばれた。SUS410は溶接性に問題がある点を考慮して、構法として、柱と梁スタブ（ブラケット）までをSUS304を用いて工場溶接によって組み立て、梁はSUS410としてスタブと梁本体を高力ボルト摩擦接合する方式が考えられた。当然F10Tクラスのクロム系高力ボルトも開発対象となった。SUS410素材の応力～歪曲線が炭素鋼SN400のそれと類似であることから、この構造の材料力学的研究は比較的順調に進み、2008（平成20）年内には設計基準の原案を見るに至った。

一方、製造面では構造に用いる比較的厚い板（10～16mm）の圧延技術の進展は見られなかった。また2007～8（平成19～20）年にはクロム系の価格暴騰が起こった。このような状況から2008（平成20）年末の理事会報告ではSUS410の開発に関する言及がなかった。通常の開発では、まず素材の開発が先行し、素材性能の限界内で構造設計利用の研究が行われるのであるが、今回のプロセスではその順序が逆になった。これは相互連絡の不備が指摘されよう。こうした次第でこのプロジェクトは事実上凍結ないしは中止となっている。

短期的効率を重視する「事業仕分け作業」の立場からはスーパーコンピュータの開発は凍結または縮小となるが、長期的な視野からはこれに対する反論が出るという現状に似ている。私見によれば世界的な景気の変動は予測し難いものであり、一方、技術水準の確保は国際的に必要であるという観点から、このプロジェクトの研究は続けるべきであると思う。

2010年春には「(社)日本鋼構造協会」と「(社)ステンレス構造建築協会」は合併する。建築基準法で炭素鋼とステンレス鋼の扱いが同列になった以上、両協会の合併も妥当な帰結であると思う。ただし両協会の組織形態は異なるから、本協会の基本姿勢を明確にしておく必要がある。

15年の道程を顧みれば順風あり、逆風ありで、手放しで万歳とは唱えにくいが、オバマ米大統領流に言えば、明日に向けて“Yes I can”でありたい。