

論文の内容の要旨

論文題目 性能確保の視点から見た日中における超高層ビル
カーテンウォールの設計プロセスに関する比較研究
—技術主体に着目して

氏名 李 燕

超高層ビルの外装に用いられるカーテンウォール (Curtain Wall, 以下「CW」と略記) は、多様な性能が求められるだけでなく、建物全体の構造計画、設備計画とも関連し、それらに対応した性能確保が重要な課題である。しかし、超高層ビルにおける CW 設計プロセスは複雑で、各主体の役割と主体間の情報交換のプロセスが重要となるにも関わらず、その詳細は把握されていない。

そこで本研究では、日本と中国の超高層ビルの CW の設計プロセスにおける技術主体の中の人や組織、専門知識、図書や技術主体間の情報提供と意見交換、確認体制の実態を把握し、共通点と相違点を明らかにし、その原因を分析する。これにより日中両国の建築生産システムを維持した上で、CW 設計プロセスの性能確保のより合理的なあり方を示す基礎資料を構築することを目的とする。

研究方法は、日中の基準、生産システム、事例に基づく CW の設計プロセスの実態把握と比較分析により進める。調査は文献調査とヒアリング調査により行った。ヒアリング調査の対象者は日中の建築設計事務所、総合請負業者、CW メーカーであり、中国では CW コンサルタントも対象とした。論文の構成及び内容を下記に示す。

1 章は序論として、研究の目的と背景、研究方法、論文の構成、用語の定義、性能確保の視点、既往研究について述べた。

2 章では、CW 関連の基準や公的な標準仕様書の性能項目と性能要求の内容を把握し、日中の共通点と相違点を明らかにした。

性能項目は、重要度が高い必須の性能項目については両国の基準や公的な標準仕様書に記載があったが、重要度が低い性能項目については相違点がみられた。また、性能要求の内容については、耐火性能規定や断熱性能基準に違いがあった。これらは、他国の基準を参照した影響、国の基準や法制度の影響、実務者から基準制定者へのフィードバック不足などの相違によって生じた可能性があることを指摘した。

3 章では、CW の性能確保に関わる生産システムの実態を把握し、発注契約方式、各技術主体の役割と主体間関係、CW の設計プロセスについて、日中の共通点と相違点を明らかにした。また、発注・契約方式、各主体の役割及び責任区分、技術主体の価値観の相違については、以下のように指摘した。

- ①中国の発注契約方式と工事監理体制は、欧米から影響を受けている。
- ②中国の建築法や入札法は、発注契約方式へ影響を与えた。

③業界の各種発注契約方式に対する観点や在来の契約制度の定着の状態については、日中のCW発注契約方式の相違と関連があると推測される。

④日本は建築設計者が施工監理を行う仕事習慣があるため、さらに発注契約方式や契約に関わっていない仕事のやり方に影響を及ぼしているため、建築設計者が多数のCW性能を設定している。

⑤社会風土は社会における主体間の協調性や信頼関係の相違を生じさせ、契約書類の技術情報の曖昧さへの対応の違いに影響を及ぼす。

⑥品質確保の問題、性能試験の水準の問題、材料メーカーの自主品質管理の水準の問題に関する業界の対応の状況は、行政管理制度の相違を生じさせる。

4章では、CWの性能設定と仕様書の実態を把握し、性能を設定する技術主体と設定のやり方、仕様書の全体構成、性能項目、性能値について、日中の共通点と相違点を明らかにした。また、相違の原因として、以下のように指摘した。

①欧米の影響の差がある項目として、CW工事発注書類の特徴、CWコンサルタントの役割、分離請負契約方式による総合請負業者の仕事範囲が挙げられる。

②法制度の違いによる影響として、両国の省エネルギー法及び基準の規定の差が、CW断熱性能の性能値選択の相違に影響を及ぼした。

③中国では建築設計事務所にCWの性能設定という業務はないが、日本ではそれらを業務内容として扱う傾向がある。このような契約に関わらない仕事のやり方は、主体間の関係に相違を生じさせている。また発注契約方式が異なることから、技術主体の業務範囲の分担、仕様書に記載される検査主体に相違点が生じている。

④基準の運用の点では、CWの基準や公的な標準仕様書の性能項目が異なることから、CW仕様書の性能項目に相違が生じたと思われる。

⑤自然環境の影響として、風、地震、気温などの条件が異なる点は、基本風圧、地震の基本震度、省エネルギー基準値の相違に影響を及ぼし、性能値に相違を生じたと推測される。

⑥知識運用・組織管理については、専門知識や経験の書類への反映具合、及び組織の編成と管理が、技術主体の専門知識や経験とその組織管理に関係し、民間設計者の社内特記仕様書の整備や技術主体内の検討体制に影響を与えたと考えられる。

5章では、CW関連の設計の手法と設計図書の実態を把握し、CWの設計プロセスにおける設計段階とその期間、情報提供と意見交換、設計図書の内容、確認体制、専門知識を持つ技術主体について、日中の共通点と相違点を明らかにした。また、日中の設計段階における仕事のやり方及び設計図書に相違が生じる原因は、以下のように指摘した。

①欧米の影響の差により、技術主体の業務範囲と分担及び責任と権限の配分が異なり、専門知識を持つ技術主体、設計段階における情報提供や意見交換など、主体間の関係に関わる相違点があった。

②業界の状況や仕事習慣の点では、契約に関わっていない仕事のやり方の差が影響して、契約発注書類の特徴や設計確認体制、技術主体のあり方、主体間の関係、行政管理制度について相違が生じている。

③知識運用・組織管理については、専門知識や経験の書類への反映具合が、発注用CW設計図の完成度、CW施工図完成度と現実性の相違に影響を与えていると考えられる。また、大学・業界・民間企業の教育訓練体制が、設計図の完成度と現実性に関係し、技術主体内の専門知識を持つ人の有無やCW設計段階での確認体制といった組織編成や管理にも影響を与えていると推測される。

6章では、CWの性能の検証と確認の実態について把握し、CW関連の基準類と具体的な事例における検証や確認に関する共通点と相違点を明らかにした。また、相違点の原因として、他国の影響、社会風土や商習慣及び業界の状況や仕事習慣の相違が関係している可能性を、以下のように指摘した。

①欧米の影響の差により、実大試験の専門知識を持つ技術主体や試験の確認主体の相違、主体間の関係の相違を生じた。

②業界の状況や仕事習慣の中で、契約に関わっていない仕事のやり方の相違から、技術主体の業務範囲の分担や責任と権限の配分が異なり、実大試験の専門知識を持つ技術主体、実大試験を行う主体と時期、試験確認主体や確認項目、材料検査体制に相違が生じていると考えられる。

7章では、CW製作段階及び施工段階における検査・確認体制の実態を把握し、制度で定められたCW製作時や施工時の確認内容、製作フローや施工段階の検査体制、施工検査の頻度や範囲の相違点を明らかにした。また、相違点の原因として、以下のように指摘した。

①欧米の影響の差により、主体間関係の相違を生じ、技術主体の責任範囲、施工段階の検査体制の相違が生じた。

②社会風土や商習慣が社会における主体間の信頼関係に影響を与え、主体が契約や品質確保を重視する度合いや、施工検査の頻度と範囲に相違が生じている。仕事習慣としても社会における主体間の信頼関係の差が、技術主体が製作フローの品質確保を重視する度合いに影響を与え、製作フローや検査体制、施工検査の頻度と範囲も相違が生じていると推測される。

③組織の編成と管理の差は、CW製作段階と施工段階の検査体制の相違に影響を与えると考えられる。

8章では、本論文の統括を行った。1章において設定した目的に対し、2章から7章までに得た原因の分析を詳細に行い、「実態」から「共通項」を導き、原因について「二次的な原因」を示した上で、そのもととなる「根本的な原因」について、考察を行った。

まず、「共通項」として、基準中の性能項目や各性能規定の詳細さ、性能確認や検証書類、機構説明書類に対する要求の有無と詳細さ、寸法許容差に関する規定の詳細さ、性能検証値の汎用性、基準値、発注図書及び契約書類の特徴、主体間の関係、技術主体の価値観、技術主体の人と組織について、相違点が見られた。

それらの「二次的な原因」として、基本的な性能項目は両国の基準が共通している点と米国や欧州の影響を受けたことによる基準の相違が生じている点を指摘した。同様に、発注契約方式、契約に関わっていない仕事のやり方、社会における主体間の信頼関係、行政管理制度、CW基準と法制度及び国家基準との関係、CW基準の位置付け、実務者から基準制定者へのフィードバック、CWに関わる物理的負荷、専門知識や経験の書類への反映、大学・業界・企業教育訓練体制、組織の編成と管理についても、二次的な原因であると指摘した。また、その「根本的な原因」として、他国の影響、法制度や強制力のある国家基準による影響、社会風土・商習慣・業界の状況・仕事習慣、基準の運用、自然環境の相違、知識運用と組織管理の相違が関係する可能性を示した。

以上、本研究は性能確保の視点から、技術主体に着目し、超高層ビルCWの設計プロセスにおける技術主体の組織、専門知識、図書や技術主体間の情報提供と意見交換、確認体制などの実態把握から共通点と相違点を明らかにし、原因を分析した。これにより両国の建築生産システムを維持した上で、CW設計プロセスの性能確保のより合理的なあり方を示す基礎資料を構築した。