

P C カーテンウォール製造のための電算利用に関する研究
(その 1 電算利用の考え方)

正会員 ○ 平居孝之^{・1} 同 岡 成一^{・2}
同 村上 聖^{・3} 同 川東正芳^{・4}

1 はじめに

プレキャストコンクリートカーテンウォール（P Cカーテンウォール）工法は、生産の合理化と経済性の向上を目的とする建築の工業化に適した、すぐれた工法である。コンクリートを素材にしているの、特に耐火、断熱、遮音にすぐれ、かつ材料費が安い。金属サッシを使わないでガラスを直接はめ込む構造、高強度コンクリートや人工軽量骨材の利用による軽量化、目地防水の弾性シーリング材などの開発により、またコンクリート表面の仕上げ技術の飛躍的向上により、すぐれた製品が製造されている。

しかし、その製造システムにおいては、まだ改善すべきところがあり、特に電算利用を導入することによる生産性向上への期待は大きい。

2 電算利用の分野

P Cカーテンウォールの製造では、電算でないと出来ないもの、人より電算の方が所要時間と精度で有利なもの、または繰り返し行うものにおいて電算利用の要求があり、具体的には次のような分野で電算利用が考えられる。

| | |
|------|--|
| 材料管理 | 原材料の在庫と品質、フレッシュコンクリートの製造 |
| 構造解析 | 輸送と取付吊り上げに必要な強度、取付部位に対する温度応力の影響、 ゴンドラレールとライフボルト等の埋設時の使用強度、 ガラス取付部のサッシまたはガスケットの強度、取り付け部位による構造強度 |
| 部材計算 | 部材形状と配筋設計 |
| 製図 | 部材詳細図、配筋図 |

3 電算利用において注意すべき点

電算利用においては、電算処理の結果に含まれる過誤を見逃すと、部材を製造し現場で施工した時にはじめて過誤が表面化するという場合も起こり得る。このため電算利用に当たっては、処理結果に含まれるかもしれない過誤に充分注意しなければならない。

電算処理の結果に過誤が含まれるのは、次の3つの理由による。

- イ) プログラミングの元になる条件の見落とし
- ロ) プログラムの虫
- ハ) 入力ミスと処理途中の表示の見落とし

イ) は、プログラミングにおいて対象としたもの以外にそのプログラムを利用した場合や、あるいは、複雑な計算が可能であることから、使い慣れていない計算式を用いたために計算式の前提条件にないものが入ってくることを見落とす場合などである。

ロ) は、プログラミングの不正確さと文法上の誤りである。これは、プログラムがブラックボックスとして使われると、容易に見逃されてしまう場合が多い。例えば、電算機とOSの種類によっては、計算過程における数値に関して表1のような過誤が発生し、これらは入出力の数値だけを見ていたのでは、検出が難しい。

ハ) は、人が見れば明らかに異常な数でも、電算機はそのまま使ってしまう、間違っているが異常でない程度の計算結果になる場合などである。入力した数値を確認せずに出力された結果を使うと見逃すことになる。

表 1

| | |
|---------------------|---|
| 与えていない数を使う | 与えるのを忘れた場合に、与えられているものとして、以前から保有する数のいずれかを当てはめて計算してしまう。 |
| 与えた数が入れ替わる | 設定された容量以上の量のデータが与えられると、オーバーするデータをどれかの数に割り当てて計算し、割り当てられた数は元の数と異なる数になる。 |
| 有効数字のイメージが人と電算機で異なる | 例えば0のはずの数が0に近い数と見なされ、0であるはずの数による割り算を実行して異常に大きな値を計算の過程で使い、結果として異常でない値を出力する場合がある。 |

4 電算処理の過程で発生する過誤の対策

電算機から出力される結果は、常に過誤を含んでいると考えるべきであり、電算利用においては出力に含まれる過誤を、どのように検出するかが究めて重要である。過誤の検出のための対策として、以下に述べる方法が考えられる。

プログラミングの元になる条件が見落とされていることを検出するには、電算処理の対象を完全に理解している専門家がプログラムを解説して調べるのが最善であるが、他の有効な策として、電算処理の結果を電算を利用しない立場から十分に検討する方法がある。電算利用という前提を抜きにして、出来上がった製品に必要な事項のチェックリストを作っておき、全ての項目を満たすことを確認する方法である。

プログラミングの不正確さと文法上の誤りに対しては、プログラムに異常を検出する過程を出来るだけ多く設定する方法が有効である。例えば、配列の容量オーバーの検定、割算における割る数の検定、物理的な意味のある数が存在範囲を越えないことの検定、人が与えた数値と電算機が受け取って使っている数値が同じであることの検定などである。

入力ミスと処理途中の表示の見落としは、電算処理の過程を人が十分に確認出来るようにプログラミングすることにより、避けることが出来る。入力した数値の表示、計算式の表示、計算式に実際に数値を代入した式の表示、計算過程で得られた数値の表示などを綿密に行い、人が見て確認して次の処理過程に進むように、また前の処理過程に戻って再確認出来るようにすることである。

5 まとめ

電算機は、人が与えた命令を実行するが、実行の過程は通常の場合は電算機を利用する人に分からない。電算処理の過程で発生した過誤は見逃され易く、結果として重大な問題を起こす。電算利用では、過誤の発生をどのように検出するかについて、格段の注意が必要である。

電算利用では、処理結果に含まれているかもしれない過誤を引き起こす問題を避けるために、過誤を検出する段階での入力および経費を惜しんではならない。電算利用における過誤の検出の対策として、次の3つの方法が適当である。

- 1) プログラムに異常な数値の発生を検出する命令を入れる。
- 2) 処理の過程を出来るかぎり詳しく表示して、人が処理の過程を見ながら確認し、その判断により処理の次の過程に進むかあるいは前の過程に戻るようにプログラミングし、確認と判断の時点で労力を惜しまない。
- 3) 電算機により得られた最終的な結果を、さらに電算利用を前提としない場合に必要な項目を盛り込んだチェックリストに掛けて検算する。

(*1大分大学教授 工博 *2特殊コンクリート工業株式会社社長 工博 *3熊本大学講師 工博 *4特殊コンクリート工業株式会社)