

圃場整備の設計積算の転換期

圃場整備が事業として定着し始めた40年から43年頃の時期は、設計積算体系も未だ定まらず、年ごとにその手法を変え、事業担当者の不評をかっていた。言わば、圃場整備の設計積算の転換期でもあったと言える。

30年代後半での土地改良事業の施工は、工事の機械化が急速に進んできたとはいえ、大半の工事が人力を併用したものであり、大土工中心の圃場整備を進めるために機械施工理論が論ぜられても対象となる機械はまぼろし的な存在であったりして、その実質的な能力も理論とは必ずしも一致するものでなく、排土量や作業効率など「こうあるのではなかろうか」の指導論理が、設計積算を混乱させ、積算結果はまちまちであったようである。

このような圃場整備技術の模索に終止符を打つための調査を進めることとなったが、事業開始直後の内地府県では、区画拡大の施工方法を筋切工法（すきとり）を主体とした、人力を主流とする施工体系で進められており、期待した機械施工技術の導入には結びつかなかった。

ただ、当時、農林省建設部設計課が、「八郎潟干拓」での大型圃場の造成をはかるべく、輸入機械や、改良機械を導入し、機械施工体系を進めており、機械設計施工の理論も明らかとされるものと思われていたが、「ランドレベラー、ショベルドーザー」など特殊機械の利用開発にその主力をそそいだため、汎用性という壁につきあたり、圃場整備のための施工機械の開発はひの目を見ず、統一化された設計積算の手法がはかれるためには、更に年月を要する結果となった。

圃場整備の施工方法を決定づけたもの

40年代半ばには、圃場整備事業は急速に伸び、これに対処すべく9トクから10トククラスのブルドーザーが狩り集められ、工事するオペレーターの施工技術があみだす施工方法で事業は進められていったと言っても過言ではなかろう。おのずから、圃場整備の積算もオペレーターの重機操作手法と、その過程を分析して得られた結果を軸とした積算方法が求められ、積算歩掛が決定されていったのである。

圃場整備の工事が、他の土地改良工事と異なることは、従来の機械土工が定点から定点までの土の移動を主体とした作業工程で進められるものに対して、圃場整備の整地土工では、相対的な土の移動を求める作業工程で工事が進められ、また移動した土の仕上りも均一な平坦性が要求されるなど、幾多の制約条件が付加された施工が必要とされることである。このような整地作業の工程手順や作業の難易性をあらわす作業効率 E 、及び土の変化率 f の分析が設計積算を確立させるための絶対条件であり、この実験解析の圃場を沼田町の更新地区に求め、その技術解析が行われたのである。

当時としては目新しいビデオ装置を導入し、重機械の整地作業での軌跡追跡、アタッチメントの利用変化、作業時間の詳細な分析を実施して、その実証結果が求められた。これによって得られたことは、「土の移動は従来の運土作業だけによって行われるものではなく、機械の施工性能から切土と運土とが相互置換される過程の中で、土の相対的バランスが計られ、切盛作業は完了するものであり、ブレード排土量と運土

距離との相関的理論から割り出す運土作業だけから、その作業量を求めることは出来ない」ということが明らかとなった。このことが圃場整備における重機作業の積算体系を従来の運土積算の方法から、切盛作業と均平作業の2工程から構成する新しい積算手法に変えさせることとなったのである。

盛土構造ではなく実は切土構造であった

区画整理に付帯する土質構造物、いわゆる畦畔、支線用水路、耕作道は、形状そのものは盛土構造であり、その積算も当然盛土設計と考え行われていた。しかし、施工過程の分析結果からは、機械施工では運土、キャタピラ転圧など盛土行為と見なされる作業過程を踏むが、整形等の仕上がりまでの人力施工過程は、むしろ切土形態の作業行為に終始することが多く、盛土行為と見なされる作業量は全体の20%強に過ぎなく、従来進められてきた盛土歩掛での積算は全くと言ってよいほどの外れであり、作業に要する労務量と土工量との相関結果は、切土を主体とした積算結果で得られる推測値とほぼ一致する結果をみたのである。

特に単純な構造をもつ土質構造物ほど、この傾向が強く、機械と併用される人力歩掛の考え方に新たな論理を示す一つの指針が得られ、このことは圃場整備の分野だけではなく、広く土地改良工事全体に、歩掛り値の解析論法に新しい道を開くこととなった。

通年施工の先駆けとなった圃場整備とその積算

圃場整備の設計積算の適正な基準を追い求める過程の中で見出されたことは、降水や湧水によって重機械は大幅にその能力を変えることであり、更には、施工後の農地が保持せねばならない圃場としての条件をも破壊してしまうことがあり得るという事実である。圃場整備が施工

される年に融雪が遅れたり、また不順な天候が重なり適切な工事が果たせない場合もあることは、自然の下で行われる土木工事では避けられぬことである。

このことを前提として、想定した設計積算は、設計の論理に反するものであり、更に安易な設計変更からは、圃場の生産力の劣性を補うことは出来ないとする二つの矛盾が生ずるのも、圃場整備工事の持つ特異性と言える。

このようなさけ難い絶対条件を考慮しては、短い農閑期を狙い圃場構造を大幅に改造することは物理的に難しいという声が関係者の間に広がりはじめ、少しでも作付けの時期や刈取りの時期を変えることが出来ないかの検討が進められていった。作物は生化学的体質を変えない限り、絶対的自然条件の多寡に比例して、その生産力が決まるものであって、許し得る工期拡大の大きさは余りにも少ないことが、一年間にわたる調査結果から明らかとなったのである。

しかしながら、圃場整備事業は年と共に拡大の一途をたどり、また、これに対処するため、採算を度外視した重機の導入は、企業としても受け入れられるものではないとする事実と、適正な工期が確実に求められ、かつ経済的結果が得られるとする実証的な事実から、農業生産を一時的に放棄し工事を進める、いわゆる夏季施工の発案が誕生したのである。このことは、更に食生活の変化と稲作の価格安定とが引き起した生産調整とあいまって、夏季施工は必然的な設計の方法として固定化していったのである。

回帰分析からの独特な圃場整備歩掛りの採用

46～47年になると、圃場整備は土地改良事業として最大の位置を占め始め、全国に工事实績を残すこととなった。それまでは北海道、各府県ともに独自の設計積算方法がとられて何々方式と呼ばれた型で使われてきたが、累積した施

工実績を集大成し分析すると、地形、地質、区画形状、大きさなど求められた圃場条件と、必要とされた機械の稼働時間とは一定の相関性があることが明らかとなり、今までは、施工過程ごとに分解し求められた作業数量と理論の裏付けから作られた一般的な積算歩掛手法を一変させ、数個の自然条件と造成圃場の条件を因子とする回帰分析結果をそのまま歩掛り値とする、全く新しい積算方式として取入れることとしたのである。

47年に制定された歩掛りは、その運用にこそ幾許かの差はあるが、全国的な統一步掛りとして現在もなお使用されていることは御承知の通りである。

（昭和60年3月 農業土木新聞社「北海道の水田整備」）