

# 土地改良事業計畫設計基準

第 2 部 計 画  
第 2 編 排 水  
第 4 章 河 口 改 良  
第 4 節

農 林 省 農 地 局

昭 和 42 年 11 月 改 定

農林省農地局

# 土地改良事業計画設計基準

昭和42年11月改定

第2部 計 画

第2編 排 水

第4章 排水施設

第4節 河口改良



42 農地 C 第 495 号  
昭和 42 年 11 月 20 日

地方農政局長 殿  
北海道開発局長 殿

農林省農地局長

土地改良事業計画設計基準「第2部計画」  
の一部改定について

このことについて、別冊のとおりこれを改定したので今後土地改良事業の計画樹立に際しては、この基準に準拠して施行するよう指導されたい。

## は し が き

土地改良事業計画設計基準第2部計画第2編排水は、昭和29年に制定された。今回その中の第4章第4節河口改良を技術の進歩に対処するために大幅に改訂することになった。戦後、海岸工学に関する技術は基礎理論、応用技術とも著しい進歩をとげたが、土地改良事業においても、排水改良のなかにおいて、河口処理工事の実例も多く、その経験により基礎、および実施に関する知識は豊富に蓄積されている。

農地局においては、これらの試験、研究の成果、および実施例を基礎に計画技術の向上を図り、計画基準に新しい技術を取り入れるため、昭和31～38年にわたり河口調査を実施し、その結果をもとに、調査方法、施工方針、具体的な対策工法を解析、検討し、これを計画基準としてとりまとめたものである。

この改訂は、計画基準改訂委員会河口改良部会（農業土木学会に組織）を中心に、技術上の問題を検討、書き改めたもので、河口改良部会のメンバーはつぎのとおりである。

委員長	緒形博之	委員	中村充
委員	狩野徳太野	幹事	今岡浩
〃	上森千秋	〃	川又政圀
〃	佐々木四郎	〃	城野忠雄
〃	沢田敏男	〃	中村和也

（五十音順・敬称略）

主な改訂内容はつぎのようなものである。

### （1） 海岸工学の進歩による基礎事項の充実

河口閉鎖の機構について、海岸、河口水理の立場から述べ、海岸水理は閉鎖に関係するものと、海岸構造物の安全設計に必要なものがあり、前者は度数の高い波、あるいは平常時の波を考慮しなければならず、後者は台風時などの最も危険な状態に対応して設計されねばならないという立場にたって説明してある。

### （2） 河口処理に必要な基本的な調査

河口処理を行なう場合、その河状特性と河岸特性を知った上での計画が必要である。この為には、河口、海岸についての必須な調査項目と、そのまとめ方が重要であり、それについて述べてある。

### （3） 河口処理計画

河口処理工法を型的に分類すると、暗キョ工法と開キョ工法があり、構構的に

はナギサ線付近で処理するものと、外海まで突き出す工法がある。これらは河川形態と河口、海岸の条件に応じて適当な工法を選定する必要があり、これらの工法について、優劣、適性、計画上の注意を解説している。

なお、本基準は今後とも技術の進歩に伴ない、必要に応じて書き改められるものである。

## 目 次

4.4 河口改良 .....	1
4.4.1 概 説 .....	1
4.4.2 河口改良と排水計画 .....	2
4.4.3 河口閉鎖の機構 .....	2
4.4.4 河口処理の基本調査 .....	27
4.4.5 河口処理計画 .....	35

## 4.4 河口改良

### 4.4.1 概 説

ここでいう河口改良とは排水改良を目的として行なわれる河口処理のことで、河川の排水路として機能を十分に維持し、または改良するために施行される河口処理施設がその対象となる。排水計画に当っては、自然排水方式によるのが望ましいが、このためには適当な内外水位差が必要となるから、いわゆる外水改良が基本的問題となる。わが国の中小河川のような流砂量が多く、かつ小さい流域面積で、平水量以下の流量の少ない河川においては河口閉鎖が起りやすく、そのためこの地帯の河口低平農地は河川水位上昇に基づく排水障害地となっているところが多い。従って、このような地帯の排水計画において河口処理による外水改良が最も重要な問題となる。特に農業の近代化を進める上で、排水によってもたらされる土地基盤整備の効果は大きいと考えられるので、今後ますます河口処理を伴う排水計画の重要性が加味されてくるのであろう。

河口における流通能の阻害ないし閉鎖は河口付近における滞砂と掃流力の不均衡から生じるものである。従って河口改良の主眼は河口における滞砂をどのようにして防止、軽減するかということと、一方掃流力の増大を図ることに指向されなければならない。しかし、このことは、河口付近の滞砂機構が複雑であること、波や海浜流のエネルギーなどと関連する掃流力解析の困難性および各河口の特異性などの諸条件が重り合って非常に難しい問題である。

そこで河口処理計画をたてるに当っては、

(1)「4.4.2. 河口改良と排水計画」に示す手順にしたがい、まず排水計画に必要な河口改良の規模（計画排水量およびこれを流しうる河口流断面）を求める。

(2)つぎにその河口に発生している流通能阻害の原因、機構を明らかにするため、「4.4.3. 河口閉鎖の機構」に示される内容について調査検討する。

(3)前項に述べた調査検討によって河口処理の方針が概定されれば、さらに進んでその具体的な処理工法を確立するための綿密な調査を実施するその要領は「4.4.4. 河口処理の基本計画」に示す。

(4)「4.4.5. 河口処理計画」に示すように前項にのべた調査結果に基づき河口処理計画を決定する。

以上のような手順によって河口改良計画をたてるが、既往の実施例をみても、この種計画の困難性が認められるので、調査方法やその結果の解析および処理工法の決定に当っては専門技術者の意見をきくと共に常に緊密なる連絡をとって慎重に進めることが望まれる。

#### 4.4.2 河口改良と排水計画

河口改良は排水計画の立場から見ると、排水口の改良、または外水改良である。排水不良の原因を調査して、河口閉鎖がその主な原因であることがわかったとき、排水計画の中に、河口改良が組込まれることになる。

1. この場合の排水計画も、一般の排水と同じ要領でたてられる。すなわち、まず(1)排水区域を設定し、(2)自然排水の可能性を検討する。その結果、河口改良を行なうことによって、自然排水が可能であるという見込みがたつ場合には、さらに具体的に、排水量・河口断面などをきめる。(3)自然排水が不可能な場合には、機械排水を考える。

2. 計画排水量は次のようにして定める。

降雨確率の基準は 10～20 年に 1～3 回起ると考えられる降雨量を採用する。

原則として、自然排水の場合には日雨量により、機械排水の場合には連続雨量により計画する。また許容タン水を見込む場合には、タン水深 30 cm としやむをえず 30 cm を越える場合でもタン水時間 24 時間を越えないようにする。

3. 次に、計画排水量を流しうるような河口断面を水理計算によって求める。この場合、河口改良構造物の具体的構造をきめる必要はない。水理計算に必要な部分の諸元のみ定めればよい。

自然排水の場合で排水量が潮位、河口滞砂、掃砂などの影響によって、時間的に変化する場合には、タン水位の経過を求める計算と、河口改良構造物の水理計算を組合せて、同時に行ない、タン水位を求める。そして河口断面の妥当性を検討し、これを修正しながら、最適な値をさがす。

#### 4.4.3 河口閉鎖の機構

##### 1. 河口閉鎖の機構

浜砂の移動のはげしい海浜に河川が流入する場合その河口は、浜砂の移動によって両側と一様海浜になろうとする。これに対し河川水流は漂砂、あるいは、飛砂などによる浜砂の河口搬入量を掃流する。この浜砂の移動量と河川水流による掃流量との釣合いによって、河口断面は決定する。波の大きさ、従って沿岸漂砂の移動強さは、常に変動し、流水による掃流力も変動するので河口断面は大小の変化を繰返す。しかし、一度完全閉鎖を起こすと、浜は急速に発達し、両側の海浜と同じになる。このような場合には、河水はセキ上げられて排水不良、あるいは、タン水を生ずる。再び河口が開くするには人工的に開削するか、セキ上げられた河水が滞砂を越流する状態になる必要がある。沿岸漂砂に卓越方向がある場合には、河口はダ行して掃流力の減少をきたす。河口閉鎖を起こす最大の原因は、一般的にナギサ線漂砂であり、河口維持をはかる最大の条件は河水による掃砂である。従って河口維持計画は



掃流力の増大（河口位置の固定，ミオ（滞）の設定，ライニング，ポンプ利用など）をはかると共に浜漂砂の河口搬入防除（各種河口工）につとめることである。

## 2. 海岸の波

海岸の波は漂砂を生ずる直接の原因であると同時に，河口構造物に破壊力を与えるものである。従って，波は漂砂対策の面と，河口工作物の安全設計のための対象波としての二つの立場より検討されなければならない。はじめに実用上必要な用語について述べておく。

**浅海波**（海岸の波）；波長の 1/2 以下の深さの海域の波で，海底の影響を受ける。

**深海波**（沖波）；波長の 1/2 以上の水深の波で，海底の影響を受けない。

**群 波**；実際の海の波は単一の波ではなく，種々の周期，波長，波高の波の混在するもので，これら成分波の合成波もまた周期性をもち，この一群として周期性をもった波の集団を群波という。

**有義波**；群波の観測記録において大小の波が不規則に記録されるが，10～20 min（ほぼ 100 波）以上連続観測すれば，その波高の生起分布はほぼ一定する。観測波高を大きい方から数えて全波数の 1/3 の波数の平均値を有義波高その平均周期を有義波周期といい，それぞれ  $H_{1/3}$ ， $T_{1/3}$  で示す。

**1/10 最大波**；有義波と同様に観測波高を大きい方から数えて 1/10 波数の波の平均波高を 1/10 最高波高，平均周期を 1/10 最大波周期といい，それぞれ  $H_{1/10}$ ， $T_{1/10}$  とかく。

**最大波**；観測記録の中の最大の波の波高，周期を  $H_{\max}$ ， $T_{\max}$  とかく。

**平均波**；全観測波の平均波で波高，周期を  $\bar{H}$ ， $\bar{T}$  で示す。

**相当深海波**；ある水深  $h$  の浅海域に波高  $H$ ，周期  $T$  の波が存在するとき実際には，沖から屈折，回折，碎波，摩擦減衰，浅水変形などをしてしながら  $H$ ， $T$  の波になったものであるが，この波を浅水変形のみで起ったとして求めた深海波を相当深海波または相当沖波といい  $H_0'$  で示す。

$$\text{すなわち } H_0' = \frac{H}{K_s}$$

$K_s$ ，は浅水係数である。

**波形コウ配** [Steepness]；波高／波長

**相対水深**（比水深）[Shallowness or Relative depth]；水深／波長

有義波高  $H_{1/3}$ ， $\frac{1}{10}$ 最大波高  $H_{1/10}$ ，平均波高  $\bar{H}$ ，最大波高  $H_{\max}$ ，との間には次の関係がある。

$H_{\max}/H_{1/3} \doteq 1.1\sqrt{\log_{10}N} \leq 1.87$  ただし  $N$  は波数で，継続時間を周期で割ったものである。

$$H_{1/10}/H_{1/3} = 1.27 \quad H_{1/3}/\bar{H} = 1.60$$

(1) **波の推算** いま考えている沿岸あるいは，海域にどのような波が存在するかを，推定する方法がある。深海波と浅海波について，そのいずれも観測値から推定する場合と風から推定する方法とがある。波が浅海域に入ると海底の影響を受けて浅海変形，屈折変形，碎波

変形，摩擦減衰変形などを起こす。従って，海岸工作物に達する波については，これらを考慮しなければならない。波の推算については，いまだ十分に開発しつくされたとはいえないが，おもな扱いについて示すと次のようである。

(a) 外洋に面した海岸の波 太平洋，日本海その他，外洋に面して開放された海岸の波は図-4.41を用い，近傍の現地観測資料，後述の風による推算などを参考として決める。この波は沖波の有義波を示す。従ってこの波に，計画されている海岸または浅海域に至る間の変形を考慮して構造物設置位置の波を求めなければならない(波の変形については後述)。

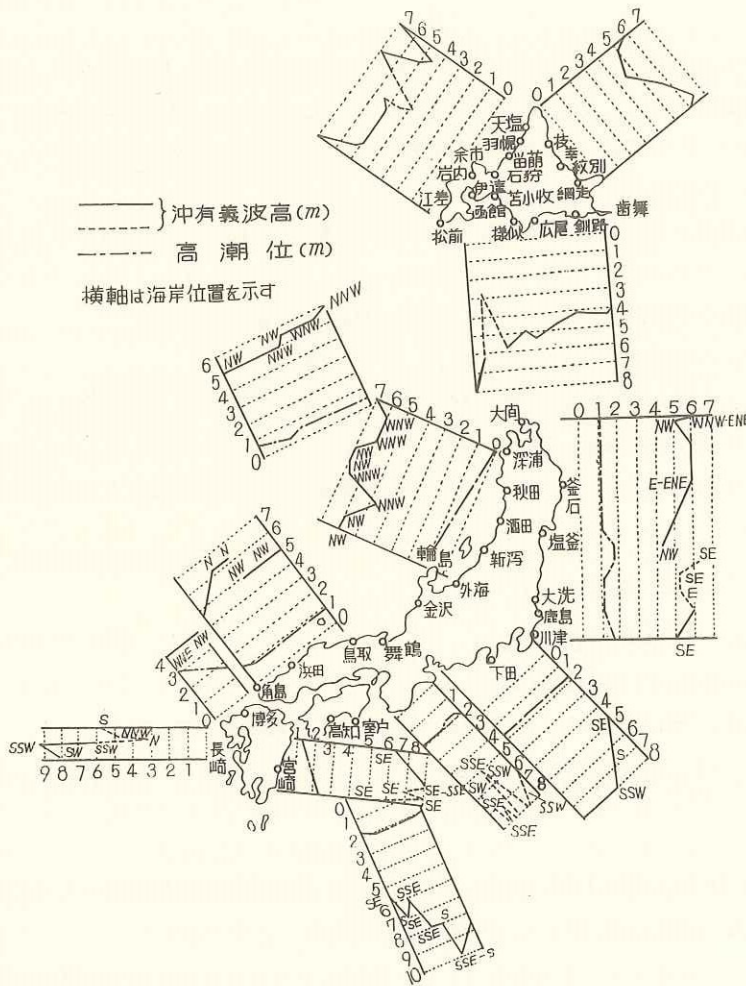


図-4.4.1 本邦沿岸における波の一般的分布 (運輸省および北海道開発局の資料による)

(b) 内海・内湾の波 瀬戸内海や直接外洋性の波浪を受けない湾内の波については、過去の現地観測を参考に風の資料から推定する。風による波の推算には深海波についてはS—M—B法 (Sverdrup-Munk-Bretschneider の法) によって求め、浅海波の場合には Bretschneider 法によって求める。

図-4.4.2 はS—M—B法による関係を Bretschneider が図示したものである。図の横軸は吹送時間から求めた吹送距離と対岸距離とを比較して、その小さい方をとる。風速が時間的に変わる場合は図中の等エネルギー線に沿って変化させる。風速は海面上 10 m の高さの 10 min 間平均風速を用いる。

例 1. 風速 20 m/sec, 対岸距離 50 km, 風の継続時間 5 hr のとき発生する波高, 周期を求める。  
 図-4.4.2 において風速 20 m/sec, 継続時間 5 hr の線の交点の吹送距離を読むと 92km で対岸距離 50 km の方が小であるから吹送距離 50 km, 風速 20m に対応して波高 2.9m, 周期 7sec を得る。

例 2. 対岸距離 100km 風速 10m/sec が3時間続いた後, 20 m/sec の風が4時間吹いたときの発生波高を求める。まず風速 10m/sec, 吹送時間3時間の交点 a から, 吹送距離を読み 30km を得る。これは対岸距離 100km より小であるからこの吹送距離に対する波を用いる。この交点から図中の等エネルギー線に沿って風速 20 m/sec の線まで移動した点, b に吹送時間, 4時間を加えて c 点を求める。c 点に対応する吹送距離は 82 km で, やはり対岸距離 100 km より小さい。よってこの点の波を読めば波高 3.5 m, 周期 8 sec を得る。

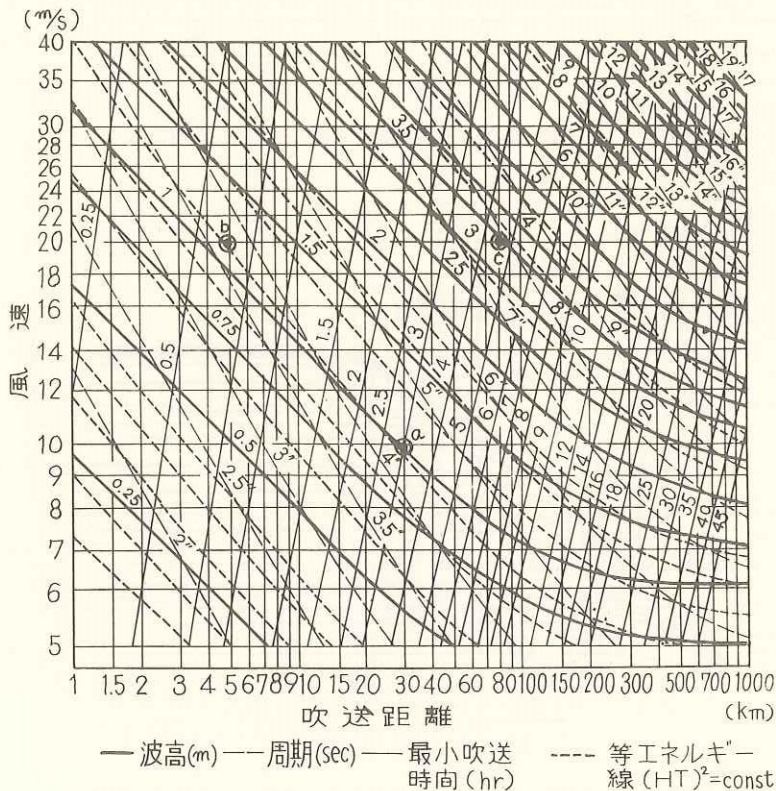


図-4.4.2 風波の予知曲線 (Bretschneider)