

に占める割合は32%で（表C.5）、1989年度の食糧生産量は819万ton、省全体2370万tonの34.6%であった。当年、一人農業人口当たりの食糧生産量は、省平均の587kgに対して、漢江中下流区間では713kgが生産され、平均比の121.5%であり、江漢平原は昔から湖北地区の穀倉と言われる所以でもある。

21%の土地、30%の人口を占める漢江中下流区間は、全省37.2%の国民総生産、37.5%の工業総生産及び33.9%農業総生産を創造していることを考慮すると、当該地域に於ける洪水災害の軽減、住民の福祉向上、民生の安定を図る洪水予警報の構築は地域社会上重要な意義を有すると判断される。

1.3 地形・土地利用の状況

1.3.1 漢江中下流区間の土地利用状況

中国の主要穀倉地帯である長江流域の一部を占める漢江中下流区間は肥沃な土地が広大に広がる。1989年末の統計によると、当該区域内に222.9万haの農作物播種面積（省全体の30.7%）があり、その中に食糧播種面積は157.6万haで全体の70.7%、主要換金作物の面積39.9万haで全体の17.9%を占める。換金作物の中に、綿作物の面積は19.5万haで総播種面積の8.8%、搾油作物17.2万haで全体の0.8%をそれぞれ占める。これらの数字を見ると、農地利用の約4分の3は食糧の生産に用いられている。当該地域の換金作物の中で一番大きい比率は綿作物である。作物総播種面積に対する5.8%の省の平均綿面積に対して当該地区の比重は8.8%で、かなり高い。ただ、漢江中下流区間は主に平原に位置するので、森林面積は少なく、1.51万haであり、全省の9.2%に過ぎず、省4.7%の平均比に比べて当該地区は1.3%に達していない（表C.6）。

主要農作物の生産量を分析すると、漢江中下流区間の食糧生産効率性は省平均水準より高いが、綿を主とする換金作物の生産効率は省平均よりやや低い。1989年の総食糧生産量は約821万tonを収穫し、全省30.4%の食糧播種面積に対して34.6%の生産量に達した。但し、全省綿面積の46.7%を持っているこの地域は、総綿生産量の44.3%を占める（表C.7）。

農業生産及び農村における郷鎮工業に関する土地利用全般を見ると、当該地域は湖北省で重要な位置付けを示す。襄陽、荊門、鍾祥、潜江、天門、仙桃、漢川、孝感、武漢から構成される地域は漢江中下流区間人口全体の70%、土地の65%を占めている主な地域である。表C.8の(7)の如く、省内で農村社会総生産、綿面積、綿生産量及び灌漑面積の1と2番、搾油作物面積の1番、耕作地面積、作付け延面積、食糧面積、食糧生産量の2番等農業重点県(県級市)はほとんどこの地域に集中している。

湖北省内に重要度があるのみではなく、表C.8に表すように、漢江中下流区間の7県市は、長江中下流543の県市全般及び全国2371県市の中にも重要な位置付けにあると考えられる。各土地利用項目についてこの7県市の全国における位置付けの取り纏めを表C.8の(4)に示した。

1.3.2 杜家台分洪区の土地利用状況

杜家台分洪区の総面積は、613.98km²であり、その内、武漢市直轄523.6km²(漢陽県347.8km²、漢南区175.8km²)、仙桃市直轄90.38km²である。現在の人口は、11.65万人、耕地面積2.45万ha、養殖水面5,800ha、農工業生産総額は7,000万元(1985年)である。分洪区には、民間遊水地が21ヶ所(漢陽県12ヶ所、漢南区6ヶ所、仙桃市3ヶ所)あり、合計面積は463.23km²で総面積の75.5%を占めている。建設当時の杜家台分洪区は分洪区内の外側の築堤のみであったが、その後分洪区内に居住している住民が自衛のために分洪道および集落単位に堤防を築き、現時点では表C.9、図C.3に示すような8ヶ所の地区分割が出来上がっている。

これらの地区分割毎の洪水分洪時における対応としては、①の分洪河道および③の堤防に囲まれていない地区については、分洪規模に関係なく常に浸水するが②および④～⑤の地区については、農民が築いた堤防がありこの高さを越えない限り浸水する事はない。ただし分洪規模が一定の限界を越えると浸水範囲を制御するために堤防を爆破して分洪流を貯留させるものである。貯留させる順序としては②洪南地区、④洪北地区、⑤銀蓮湖、⑥保壩、⑦上東城、⑧下東城とする計画である。

1.3.3 漢江中流地区蓄洪区の土地利用状況

鍾祥一帯は古来自然の氾濫地区であったが、氾濫地区を農地として利用する事を考えて、周辺の農民が自力で堤防を築いた。これが沙洋から上流の民間堤防であり、氾濫地区は蓄洪区と呼ばれ、流下能力以上の洪水が来襲した場合は、堤防の一部を爆破して遊水地区として利用を図る計画である。これらの遊水地区は、合計14ヶ所あり全面積1,110km²、農地面積6万ha、全貯水内容量35億m³あり各遊水地区の諸元および位置図は表C.10、図C.4に示す通りである。

なお1935年洪水を想定し、丹江口ダムの機能を考慮して下流の流下能力以下とするために必要な容量は24億m³程度である事から①襄東②襄西および③皇庄地区は1/100年に対しては対象外としても良いものと考えられる。

第2章 洪水被害の実態

2.1 近代以前の洪水被害

洪水氾濫の常習地域として漢江中下流域は、歴史的にみても、数々の洪水被害を被った経緯がある。洪水の氾濫に対して、宋明の時代から、兩岸の住民は耕作地の周囲を輪中堤で囲み、漢江兩岸の本堤決壊に備えていた。明代には、後背低湿地のかんがい開発が着手され、このかんがい水田を洪水から守るために、兩岸には既に堤防が建設されていたと考えられる。しかし、こうしたかんがい開発は、一度、大洪水が発生すると農作物に対して多大なる洪水被害を招くことになった。清代（1644-1911）の約270年間に発生した既往洪水を、表C.11に示す。

漢江の下流は中流区間に較べ河道が狭くなっており、漢江兩岸の築堤時に左岸の牛蹄口、右岸の大沢口と小沢口の三ヶ所から、通順、東荊河付近を流れる支川へ洪水を分流し、下流域における洪水被害を軽減する措置がとられていた。洪水を分流する他の事例としては、1569年に建設した漢江左岸の竹筒河が挙げられる。1876年潜江大沢口の派川が埋没したため、上流の呉家場が決壊し、水害範囲は渦陽、江陵にまで及んでいる。

特に近代初頭の1931年の長江と漢江の両水害は、江漢平原の農地は約5万km²が水没し、被災者は316万人、うち溺死者は1,200人という甚大な被害であった。一方、武漢では、漢口の水位が28.28mに達し、特に漢口では張公堤が決壊したため、78万人の市民が被災し、飢餓と病気により約32,600人の死者を出したといわれる。

2.2 近代の洪水状況

漢江の近代における主要洪水は、(i) 漢江の最大洪水である1935年洪水、(ii) 長江の最大洪水である1954年、(iii) 杜家台分洪区建設後の最大洪水であり下流水位が最も高い1964年洪水および、(iv) 杜家台分洪区、丹江口ダム建設後の最大洪水である1983年洪水である。従って調査対象洪水は以上の4洪水とし、実績流量配分図および氾濫実績調査図を図C.5～図C.9に示す。なお調査対象洪水の氾濫状況は次の通りである。

(1) 1935年洪水

1935年洪水は、漢江流域の近年における最大洪水であり、襄陽における洪水痕跡による推定流量としては $52,400\text{m}^3/\text{s}$ の記録がある。当洪水は新中国解放前の洪水であり、堤防は未整備であり、しかも丹江口ダム、杜家台分洪区等の竣工以前であった事から、漢江の堤防は、14ヶ所で決壊し、甚大な被害を生じた（堤防の決壊状況を表C.12に示す）。特に遥堤からの破堤による氾濫被害が大きく、後に遥堤の堤防強化の教訓となった重要な洪水である。また当洪水は丹江口ダム建設における計画対象洪水であり、ダム計画における確率規模は1/100年相当である。

(2) 1954年洪水

1954年洪水は、長江本川の近年における最大洪水であり、武漢における長江流量は、 $76,100\text{m}^3/\text{s}$ の記録があるが、支川漢江では、さほど規模の大きい出水ではなく、襄陽地点で $22,400\text{m}^3/\text{s}$ 程度であった。しかしながら長江本川の水位が高い事から武漢市の被害を最小限とするために漢江下流部の堤防を2ヶ所爆破して分洪した事から、甚大な被害を被った。なお当洪水は、新中国解放後であったが、堤防はまだ不十分であったことから非常な打撃を受け長江の治水事業に力をいれるきっかけともなった洪水である。

(3) 1964年洪水

1964年洪水は、杜家台分洪区建設後の最大洪水であり、丹江口ダムが未完成であった事から礮盤山（皇庄）流量が $29,100\text{m}^3/\text{s}$ に達し皇庄の流下能力を上回って中流地区蓄洪区一帯は、甚大な被害を被った。破堤分洪の状況は、表C.13に示す通りであり、礮盤山流量が $24,000\text{m}^3/\text{s}$ を越える時点から聯合、大集、賀路付近の堤防の決壊が始まり、更に流量が増加したので石碑、響家湖、小江湖を分洪し流量の低減を図った。

また杜家台分洪区では最大分洪量 $5,600\text{m}^3/\text{s}$ を分洪した事から遊水地区一帯は全面的に浸水し、洪水収束後においても湛水位の低下が遅く遊水地右岸の長江堤防を爆破して直接長江への排水を行った。

(4) 1983年洪水

1983年洪水は、杜家台分洪区、丹江口ダム建設後の最大洪水であり、丹江口ダム最大流入量は、 $34,300\text{m}^3/\text{s}$ であり、洪水ピーク発生日時が10月7日であった事から、貯水位を常時満水位に引き上げる時期であり洪水調節容量を有効に使用することが出来ず皇庄地点の流量は $26,100\text{m}^3/\text{s}$ となり皇庄の流下能力を上回った事から中流地区蓄洪区の鄧家湖、小江湖を分洪し流量の低減を図った。また杜家台分洪区では、最大分洪量 $5,100\text{m}^3/\text{s}$ を分洪したが、湛水位の上昇を押さえさらに浸水範囲を制御する為に分洪区内の農民堤を3ヶ所爆破し、洪北地区に洪水を引き込んだ。さらに分洪道下流においては貯留した洪水を速やかに排水するために右岸堤を1ヶ所爆破した。

2.3 近代の洪水被害状況

2.3.1 実績の被害統計

1935年、1954年、1983年洪水、および杜家台分洪区の洪水被害状況は、表C.14～表C.17に示す通りであり次の事がいえる。なお1964年洪水の被害状況は、統計資料が不明である。

(1) 1935年洪水

1935年洪水は、近年における最大洪水であり、水害統計資料によると漢江流域の被害状況は、水没耕地43万ha、被災人口370万人、倒壊家屋28万戸にのぼり、被災による死者は6万人余りであった。漢江の堤防はいたる所で破堤し、氾濫したが武漢市街の堤防は長江の水位がそれほど上昇しなかったために破堤にはいたらなかった。従って武漢市街の被害は他の地区に比較すれば少なかったといえる。

(2) 1954年洪水

1954年洪水は、長江本川の洪水であり、漢江の流出はそれほど大きくなかった。しかしながら長江への合流量を極力抑制するために、下流部の堤防を分洪したために下流部を中心として被害が拡大した。被害状況は、水没耕地54万ha、被災人口342万人、倒壊

家屋144万戸にのほり被災による死者は、1.5万人余りであった。特に仙桃市の被災が顕著であり、死者の実に88%に相当する1.3万人が仙桃市の被災であった。

(3) 1983年洪水

1983年洪水は、破堤による被害はないが、鹽家湖、小江湖および杜家台分洪区を分洪した事による被害が主体であり、浸水耕地26,000ha、被災人口68,400人にのほり、被災による死者は杜家台分洪区で1人あったのみであったが、避難移転後の衛生状態が悪かった事から240人相当の死者が発生した(表C.16～表C.17参照)。

2.3.2 現時点の推定被害状況

洪水被害の状況を現時点において同一の視点から把握するために、実績の被害統計資料を基に主要洪水が当時と同様に氾濫したものと想定して被災人口、被災世帯数を計測するものである。推定結果は、表C.18～表C.20に示すとおりであり、次表に示すように碾盤山流量との関係が明確である(図C.10～図C.11参照)。すなわち碾盤山流量規模に応じて漢江流域の被害状況を推計する事が可能である。なお1954年洪水は長江本川の洪水である事から対象から除外した。

碾盤山流量と被害状況の関係

洪水年	碾盤山流量 (m ³ /s)	被災人口 (人)	被災世帯数 (世帯)
1935年	45,000	9,098,000	2,306,000
1964年	29,100	335,400	83,200
1983年	26,100	141,500	35,400

2.4 水防活動の実態

2.4.1 水防活動の範囲と基準

漢江本川の堤防は、その重要度に応じて確保堤(邊堤)、重要堤防(干堤)、重要支堤、お

よび一般支堤とに区分されており、水防活動の対象となる範囲は、礮保堤、干堤、および重要支堤の全長727km（左岸368.485km，右岸358.444km）である。水防活動は基本的には、堤防が存在する地先が行うものとし、その総括を修防所等が行っておりその責任範囲は次の通りである。(図C.12参照)

水防活動対象範囲

水防活動責任機関	対象河川範囲	対象行政区域
武漢市水利局	漢江左右岸 111.73km	武漢市
孝感地区漢川県	漢江左岸 94.7km	漢川県
漢江修防総段	漢江右岸 66.36km	
荊州地区	漢江左岸 220.25km	鍾祥県，天門市
漢江修防所	漢江右岸 218.56km	潜江県，仙桃市
荊門市漢江修防所	漢江右岸 14.9km	荊門市
計	726.5km	

2.4.2 水防活動の実態

1968年以降、水位が設防基準を越えた洪水は7年間で14回あり、湖北省の各レベルの防洪指揮部は住民を動員し、効率的な水防活動を行ない、堤防保護を実施した。特に、1983年洪水に対しては、1ヶ月以上の水防を行ない、荊州地区だけで合計16.8万人、160万人・日が動員された(表C.21参照)。1984年にも洪水が2度発生し、荊州地区で動員された人数は約3.5万人、33.3万人・日になる(表C.22参照)。

漢川県、荊州地区および荊門市における漢江修防所の水防人員計画は、表C.23に示す通りであり水位高に応じて水防団出動計画が異なり、平均的に考えると1km当たりの出動人員は、設防水位で22人程度、警戒水位で60人程度、保証水位で273人程度となる。

2.5 避難活動の実態

2.5.1 簪家湖，小江湖分洪区

丹江口ダム，杜家台分洪区完成後の最大洪水である1983年洪水の避難活動を示すと次のようになる。

1983年10月6日17時、湖北省防洪指揮部は、簪家湖を使って分洪する緊急命令を決定し、10月7日1時まで安全移転を、同2時まで爆破準備を終わらせるよう荊州地区および荊門市の防洪指揮部へ連絡した。荊州地区漢江防洪指揮部は、安全移転および爆破準備の活動組織を派遣し、荊門市は分洪指揮部を組織し、幹部200人を派遣した。また同10月7日12時、湖北省防洪指揮部は、小江湖を利用して分洪する緊急命令を決定し、10月8日8時まですべての準備を終わらせるよう連絡した。分洪命令を発令し、住民を避難させ、堤防を爆破終了までは、簪家湖で23時間、小江湖で25時間かかった。その間の安全移転人数は、簪家湖 3.94万人，小江湖 4.57万人，安全移転家畜（牛馬）は、簪家湖 4,074頭，小江湖 2,330頭であり死亡者はいなかったが、移転後の衛生状態が悪い事から腸炎，下痢，流行性風邪などの病気が大量に発生し、統計的にみると、両湖の発病率は15%に達した。なお避難に際しては、荊門市は交通局を主体として臨時分洪救災運輸指揮部を設置して車あるいは船で食料，綿，商品，家畜等をすべて運びだした。以上の時間経過を流量ハイドログラフと対応させると図C.13に示す通りとなる。

2.5.2 杜家台分洪区

杜家台分洪区の水門開放水位は、35.12mである事から分洪区内の住民を避難させるためには、水門を開放する1日前に避難命令を発令する必要がある。分洪区内には、武漢市直轄の漢陽県，漢南区および仙桃市の一部があり、それぞれの防洪指揮部を通じて避難命令が発令される。1983年洪水時には、11.5万人が避難したが、分洪による死亡者は発生しなかった。

2.5.3 武漢市漢陽地区堤外民地

武漢市漢陽地区堤外民地は、漢江の長江合流点右岸地区にあり10の区があり、総人口1万人、家屋棟数2,000戸、国営工場12工場（紡績、機械、化粧品等）、国営商店7店等および民間の工場、商店が存在している。当地域の避難活動は、武漢市防洪指揮部（水利部）から漢陽区防洪指揮部に対する避難命令により開始される。洪水により浸水する水位は、地盤高によりまちまちであるが、漢口水位が26.30m、警戒水位27.30m、避難水位28.30mが避難開始水位と定められていて、一般住民に伝達するまでは、2時間程度を要する。一般住民の避難時間は、家財道具一切を車等により堤内の学校等へ移動するが、早い人で3時間程度、平均的には6～12時間程度を要するものと思われる。また工場の避難は、工場の在庫商品および製品等をトラック等により堤内の別の工場等へ移動するもので、2日程度かかる。また工場内の機械類は水につかっても良いように重要な所にはグリス等をぬり洪水収束後速やかに使用できるようにするが、出水により多量の土砂が堆積する事から、以前の状態に復帰するには水が引いた後少なくとも1週間程度はかかる。一般的には、洪水による浸水日数は40日程度継続し、その間、経済活動はストップする事になる。このような洪水は、3～4年間に1回程度、発生する。

2.5.4 武漢市の交通ゲート操作

武漢市周辺は、舟運を確保するために漢江両岸に60ヶ所、長江両岸に200ヶ所程度の交通ゲートを設けている。この交通ゲートは、港事務所等による公用管理となっており武漢市が区に発する水位情報により交通ゲートの角落しを上げていく管理を行っている。通常河川水位より1m程度の高さを保つように運用しており、1m上げるのに要する時間は、10人で10時間程度である。また交通ゲートの運用頻度は、堤内地盤高がそれぞれ異なる事からまちまちであるが平均的には、2年に1回程度操作を行い、ゲートを閉鎖している期間は洪水により異なるが1～2ヶ月程度である。

第3章 確率規模別流量の検討

3.1 漢江の洪水頻度

漢江の丹江口ダム建設後の1968年以降の洪水について洪水頻度、洪水規模について調査を行なった。丹江口ダムの流量状況および沙洋観測所の水位状況は、表C.24～表C.25および図C.14～図C.15に示すとおりであり次の事がいえる。

- (1) 1968年～1986年の19年間の内、流入量が最大となる洪水は、1983年10月6日洪水の34,300m³/sであり放流量が最大となるものは1975年10月3日洪水の20,900m³/sである。また20,000m³/s相当の洪水は、19年間に16回あるが丹江口ダムで洪水調節され放流量が15,000m³/sを越える洪水は3回あるのみである。このように丹江口ダムによる洪水調節操作の効果は非常に高く、毎年の洪水で効果を發揮している。
- (2) 沙洋観測所における年最大ピーク水位と洪水日数の関係は図C.15に示すとおりであるが丹江口ダムによる洪水調節操作の影響もあり警戒水位を越える洪水は、19年間に5回であり平均的には、4年に1回程度である。また保証水位(HWL)を越える洪水は1983年10月洪水のみで頻度的には、19年間に1回という事になる。

3.2 漢江の洪水確率

漢江の洪水確率は丹江口ダム計画にて検討されており、ダム地点および皇庄地点流量は、次の通りである。洪水波形としては夏期洪水は1935年7月洪水、秋季洪水としては1964年10月洪水を採用しており、洪水波型図は図C.16および図C.17に示す通りである。

漢江の洪水確率

単位:m³/s

確率	夏期洪水		秋季洪水	
	ダム	皇庄	ダム	皇庄
1/5	25,300	30,300	22,200	25,600
1/10	31,200	37,600	28,400	33,000
1/20	37,100	45,100	34,300	40,100
1/50	52,500		42,000	
1/100	54,000	71,800	47,600	55,900

丹江口ダムによる洪水調節後の碾盤山流量は、丹江口ダム操作が確率洪水におうじた段階的放流方式を採用しており、次表に示す通りである。

丹江口ダム洪水調節後流量(夏期洪水)

項目		確率				
		1/5	1/10	1/20	1/50	1/100
丹江口ダム流入量	(m^3/s)	25,300	31,200	37,100	52,500	54,000
丹江口ダム放流量	(m^3/s)	8,940	11,400	14,200	14,500	16,100
碾盤山流量	(m^3/s)	11,000	16,000	20,000	24,000	30,000
沙洋流量	(m^3/s)	-	-	18,400	18,400	18,400
				~19,000	~19,000	~19,000
丹江口ダム水位	(m)	154.8	155.5	156.8	158.0	160.0
丹江口ダム調節容量	(億 m^3)	41.2	45.6	54.2	64.3	78.0

3.3 確率規模別河道流量配分図

碾盤山および沙洋の確率規模別流量を基に河道流量配分図を作成すると図C.18に示す通りとなる。なおこの図を作成するに当たっての条件は次のとおりである。

- (1) 碾盤山地点は、丹江口ダム下流部の支川唐白河、南河等が流入した後の流量であると考えられる。また中流地区蓄洪区を爆破する前の流量であるから確率規模に応じて異なる。
- (2) 沙洋地点は、18,400 m^3/s を越える恐れがある場合には、中流地区蓄洪区を爆破する事から、碾盤山流量が20,000 m^3/s を越える1/20確率以上となると同一流量となる。
- (3) 仙桃流量は、東荊河分流量～沙洋流量の関係から推定する。
- (4) 仙桃下流の流下能力は、長江水位に応じて変化しており図C.19に示すようになる。近年における長江洪水第2位である1931年洪水は、漢口水位が28.28mであり、この洪水を流下能力評価洪水とする。従って仙桃下流部流下能力は8,000 m^3/s となる。なお、こ

の値は、丹江口ダム建設後の杜家台分洪区運用の最低流量相当であり妥当な値である
と考えられる（図C.20および表C.26参照）。

第4章 事業評価の基本方針

4.1 基本的な考え

洪水予警報システムの事業評価とは、情報の価値をどのように評価するかという事である。情報の価値の評価方法については、1960年代から世界気象機構（WMO）により気象情報および洪水予報に関する社会経済便益の検討が始められ、1990年ジュネーブで行われた国際会議において気象と水文サービスの経済と社会便益というテーマで60数ヶ国の関係者および学者が参加し、情報価値の確定、確定の基準、基準の通用性、情報の販売対象、および販売先のニーズ等について報告書がとりまとめられた。しかしながら情報の価値および便益の定量化については、いまだ統一化されていないのが現状である。

一方、我国においても建設省を中心として防災予警報システムの効果評価に関する研究が進められており、代表的な河川について情報の価値の定量化が研究的に行われている。従って、事業評価方法は、現在の各方面の研究的成果を参考にしつつ中国における実情に即した新たな手法を提案するものである。

まず、洪水予警報システムにおける事業評価として考えられる項目は、次に示すように定量化することが可能である経済評価と定量化する事が困難である技術的・社会的評価とがある。

(1) 経済評価項目

洪水予警報の効果および新システムを導入する事により発生する効果は、表C.27に示す通りであり、機能変化が期待される項目は次の通りである。

- a) 水文水理情報の収集がテレメータ化されることから収集時間が短縮化され、しかも信頼度が向上する。
- b) データ処理、洪水予測計算等の情報処理をオンラインによるコンピューターで行うことから処理時間の短縮化、予測結果の精度向上が考えられる。

- c) 予測結果を伝達する方法として、VHFあるいはマイクロ回線等の無線システムによることから、伝達時間の短縮化および信頼度の向上が考えられる。
- d) 予測結果の精度の向上により水防活動を一層効率的に行い、水防費用の削減が可能となる。
- e) 洪水予測業務がテレメータ化およびコンピューターによるオンライン化されることから、人為的な処理の必要を減少し、事務処理の効率化を招き、仕事量の大幅な減少となる。

以上の各項目に対してその効果を総合的に分析し、新システム導入による経済評価が定量的に可能な項目についてまとめると次のとおりである。

a) 水防活動による便益

水防活動は、長江水利委員会からの洪水予測を基に行われているが、適確で信頼性の高い情報は水防団の出動日数の短縮化を図る一方、水防活動の効率化を促す。

b) 資産移動による便益

洪水予警報システムにより適確な予測を行う事は、氾濫地区および遊水地区の住民を安全に避難誘導することであり、必然的に移動資産を増大させる事である。従って、移動可能資産について定量的評価を行う事が可能である。

c) 事務処理の効率化

新システムの導入により、効率的な情報処理が可能となり人件費の削減が期待される。しかしながら中国の雇用制度は複雑であり雇用優先政策により経済便益の定量化が困難である事から定性的な評価を行うものである。

(2) 技術的・社会的評価

技術的・社会的評価は、一般的に定量化することが困難であるが、新システム導入により効果が期待される項目は次のとおりであり、定性的に評価を行うものとする。

a) 人命救助

洪水予測による精度向上および情報伝達の信頼度向上は、遊水地区内の住民の避難誘導に対して効果的なものであり、必然的に人命救助に貢献するものと思われる。

b) 民生の安定

住民の国家に対する信頼度および生活への安心感は、社会秩序維持に対して非常に重要であり、洪水予測による信頼度の高い情報は、国家の威信に対して重要である。

c) 技術の開発普及

新たな洪水予測技術および最新の通信技術は、中国における広範囲な技術発展の可能性をもたらすものである。

4.2 経済評価のプロセス

プロジェクトの経済評価は、図C.21のフローチャートに示すように経済コスト・便益概念の確定、便益とコストの算出、便益とコストの比較分析、および定性的な社会経済評価という流れにより構成されている。

この内、経済コストはシステムの建設コストと維持管理コストから成っているが、中国には計画価格および市場価格の2つの価格が存在する。従って、価格歪み修正による財務費用から真の価格を反映できる経済コストへの転換を行う必要がある。また経済便益は、洪水被害実態および水防活動実態を考慮し、新システム導入による水防活動による便益と資産移動による便益を計測する。

コスト便益の分析には、資本の機会費用を基準として、内部経済収益率（EIRR）あるいは便益コスト比（B/C）を採用し、投入コストとプロジェクトから受ける便益を定量的に比較分析するものである。

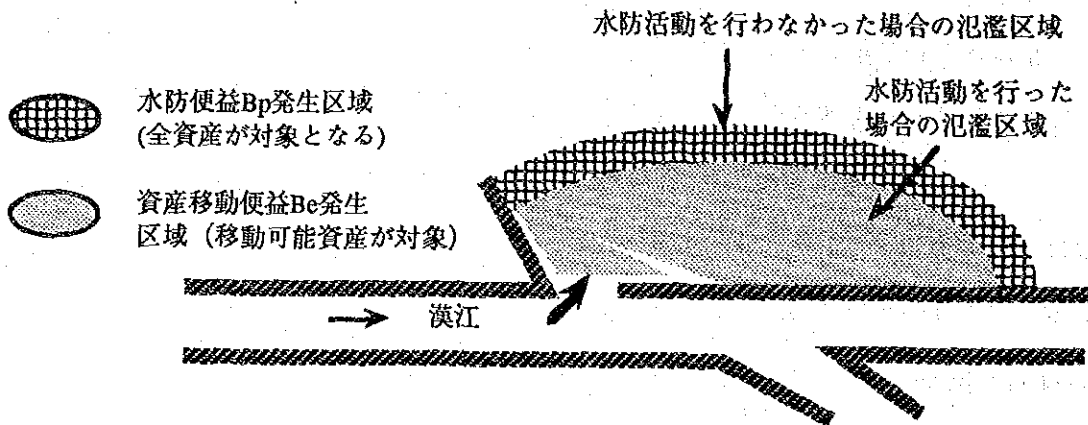
4.3 便益の考え方

(1) 水防活動による便益

水防活動とは、水防団が出動することにより現況の危険地区の堤防を補強し、さらに

嵩上げする事により洪水を防止する活動である。従って水防活動による便益とは、洪水規模により便益の発生が異なるが、水防活動を行なわなかった場合と行なった場合の氾濫区域の差に対する被害額として計測することが可能である。ただしこの場合の便益は、現システムにおいても同様であり新システム導入による効果は発生しない。

一般的な水防便益説明図

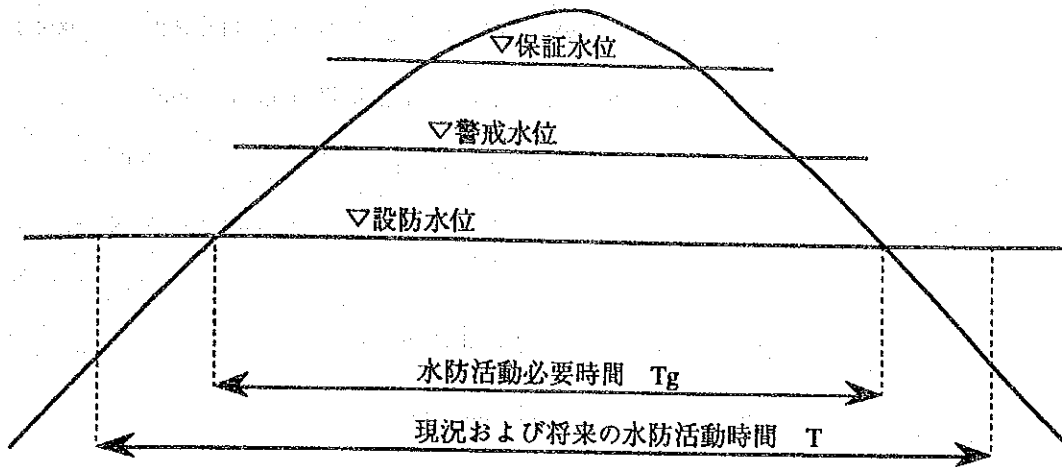


新システム導入による水防便益としては、情報の短縮化および信頼度向上による水防団の出動日数短縮に伴う水防費用の節減として計測する事が出来る。

$$\left. \begin{array}{l} B_p = C/i \\ i = T_g/T \end{array} \right\} \text{----- (4-1)}$$

ここに、 C; 水防活動必要時間 T_g に対する水防費用 i; 情報有効率
 T; 現況および将来の水防活動時間 T_g ; 水防活動必要時間

なお、情報有効率は、後述する資産移動による便益においても定義しているが、内容は同様であり、実績値が存在する方法により検討するものとする。



新システム導入による水防便益説明図

(2) 資産移動による便益

洪水予警報システムにより適確な予測を行う事は、氾濫地区および遊水地区の住民を安全に避難誘導する事であり、また移動資産を増大させる事でもある。従って資産移動による便益 B_e は、情報の伝達時間短縮（便益係数 b ）、情報の信頼性（情報有効率 i ）の概念を導入する事により次のように定義することができる。

$$B_e = \left(\sum_{j=1}^n C_j \cdot P_j \right) \cdot b \cdot i \quad \text{----- (4-2)}$$

ここに、 C_j ；移動可能全資産、 P_j ；単価、 i ；資産の種別を表わすサフィックス

式 (4-2) における便益係数 b は、情報の伝達時間短縮を定量化するパラメーターであり災害発生による実質的な作業時間 ($T_3 - T_1$) と、移動可能全資産を避難させる必要時間 (T_2) との比により定義する。従って便益係数 b は、情報伝達時間 T_1 が変化する事から新システム導入による情報速度を定量化できる。

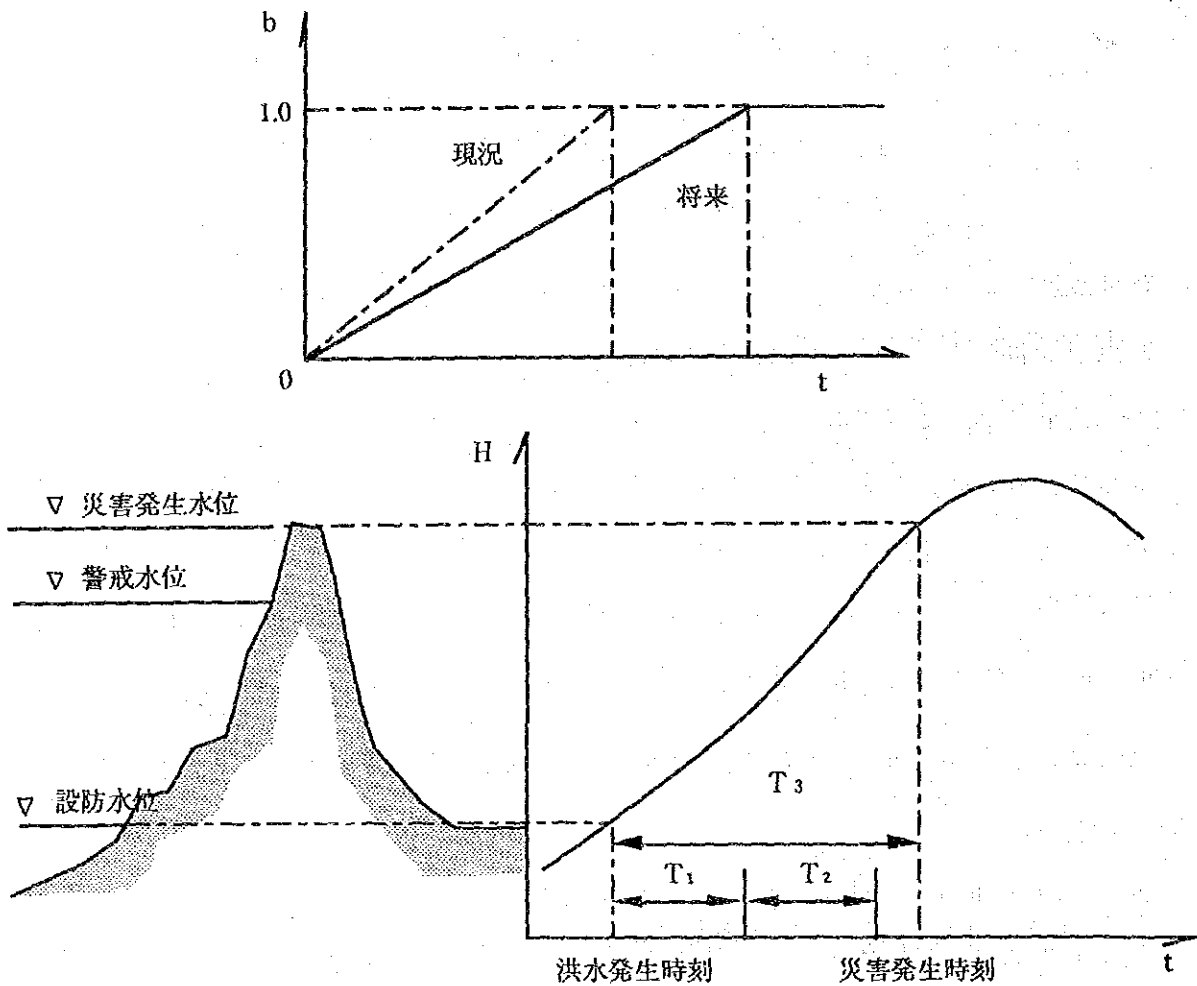
$$\left. \begin{aligned} b &= \frac{T_3 - T_1}{T_2} && : T_3 - T_1 < T_2 \\ b &= 1.0 && : T_3 - T_1 \geq T_2 \end{aligned} \right\} \text{----- (4-3)}$$

ここに T_1 : 情報伝達時間 (洪水予測を行い伝達するまでの必要時間であり、従来のシステムと新システムにより異なる)

T_2 : 移動可能全資産を避難させるに必要な時間

T_3 : 洪水予測開始から災害発生 (杜家台ゲート開放, 堤防爆破等) までの時間

情報伝達時間を定量化する便益係数 b



次に情報有効率 i は、情報を伝達した結果、その情報が有効に利用されているか否かを定量化するという考え方もあるが、中国の場合は、この有効性は非常に高いものと考えられることから、情報の信頼度を定量化するパラメーターとし、通信システムの信頼性 P_m , 洪水予測的中率 P_f 等を総合的に勘案して設定する。

$$i = P_m \cdot P_f \quad \text{-----} \quad (4-4)$$

ここに、 P_m は通信システムの信頼度を表わすものであり、過去における通信によるトラブルを定量化できる。また P_f は、洪水予測の的中率であり、いずれの値も新システム導入による効果を定量化する事ができる。以上の検討の流れを図C.22に示す。

5.1 経済費用の算出

5.1.1 経済費用の算定条件

(1) 内部移転収支

関税、物品税、営業税等の税金は、部門から部門への移転収支項目に過ぎず、プロジェクト実施に必要な資源ではない為、建設費用から削除する。内部移転係数は湖北省の地域総生産高に対する物品税、営業税、及び増値税の比率により算定した。本プロジェクトにおいて間接税を主とする内部移転収支の比率は国内総生産高の0.085を占める為(表C.28)、内部移転を除く係数は $(1 - 0.085 =) 0.915$ となる。

(2) 貿易・非貿易財の経済価格

自国で生産されている建設資機材の中には、輸出入されている財も存在している。経済評価におけるこれら建設資機材の価格設定は、貿易を通じ自国の経済便益を最大にするという仮定の基に外貨部分に組み込まれ、国境価格で算定される。従って、非貿易財は輸出入の対象外の財として規定され、内貨部分に組み込まれる。

近年、中国国内で調達される建設材料の価格は、国家管理された計画価格から徐々に開放され、市場価格へと移行している。1991年時点で全てのセメントと骨材、および大半の鋼材が市場価格へ開放されている為、本プロジェクトにおいて国内で調達される建設材料の財務価格は経済価格に等しいものとする。従って、建設材料のシャドー価格係数は1.0となる。

(3) 未熟練労働者の賃金

労働力の経済評価には資本の機会費用の原則を適用する。中国は他の発展途上国と同様、未熟練労働力が過剰な為、価格調整が必要となる。本プロジェクトの土木工事は主に農村地帯で実施され、農業労働力により施工される。未熟練労働力のシャドー賃金率

の確定には（湖北省に於ける農業労働力の雇用状況に関する資料が入手できなかった為）国全般の資料を参考に算定する。表C.29に示す様に農村に於ける失業率は約17%であり、未熟練労働者のシャドー賃金係数は $(1.0 - 0.17 =) 0.83$ となった。また、熟練労働力については不足している為、市場メカニズムが機能しているとして市場賃金率を用いる。

(4) 為替交換レートの修正

開放政策以来、為替政策も統制から変動為替管理に移り、過大評価されていた中国元も徐々に実勢価格に近づいている。外資導入に伴い、各大都市で外貨自由貿易センターが設立され、市場レートによる交換が通常化しつつある。経済評価では、市場交換レートがシャドー交換レートを反映しているという仮定により、外貨を市場レートにより経済価格に転換する。シャドー外貨交換率は、表C.30および1992年1月1日時点の交換レートより $1\text{円} = 0.0449\text{元}$ とする。

5.1.2 経済費用の算出

経済費用の算定条件は直接工事費および間接工事費（政府管理費、技術経費、教育訓練費、物理的予備費）の費用項目に対し適用する。建設事業費（財務費用）は前章で述べた経済費用への転換項目毎に分類され、これを表C.31に示す。建設事業費の内貨部分は、分類された各建設項目に対し内部移転係数、シャドー価格係数、およびシャドー賃金率を適用する事で経済費用に転換される。また外貨部分はシャドー外貨交換率により経済費用に転換される（表C.32参照）。

本プロジェクトの経済費用は、財務費用が価格予備費無しで99.6百万元相当であるのに対し、104.1百万元相当となった。その内、外貨部分は96.5百万元（93%）を占め、内貨部分は7.6百万元（7%）となった。内貨部分における総財務費用から総経済費用への転換係数は結局91.4%となった。表C.33に経済的事業費の概要を示す。

経済的建設費の年別投資額は、経済費用はプロジェクトの資源費用を反映すべきであるとの立場から、建設工程に基づいて配分される。また本システム完成後は既存システ

ムが不要となる為、経済的維持管理費はその差額となり、直接工事費の2.2%となった。

5.2 資産および被害調査の方法

洪水予警報システム導入がもたらす経済便益を計測するために、漢江中下流域の洪水規模に応じた移動資産額及び被害の実態等を把握する必要がある。従って1983年の洪水によって被害を受けた漢江中流蓄洪区（鄧家湖，小江湖）内の三ヶ所の郷鎮（馬良鎮，煙垢鎮，姚集郷）、下流杜家台分洪区内の三郷（消泗郷，曲口郷，洪北郷）と武漢市内にある堤外地区（晴川街）を対象地区としてアンケート調査による社会経済及び洪水被害に係る調査を行った。アンケート調査は、省，市，及び当地人民政府の協力を得て、郷鎮集団及び農民個人を調査対象にしたものである。表C.34～表C.36にアンケート調査票のサンプルを示す。

調査票の配布は農民個人と郷鎮村集団の責任者向けの二通りに分けた。農民個人に対しては、代表世帯主を抽出し、各郷鎮単位毎に世帯主8～20人分の調査票を集計した。郷鎮村集団の責任者に対しては、責任者による調査票記入の方法を採用した。

各郷鎮におけるアンケート総数は表C.37に示す通りである。農民（市民）からの集計は120票、郷鎮及び街道辦事処等の集計は52票で、合計で172となった。郷鎮集団は表C.38に示す通り、95の集落，182の事業所，83の学校，35の病院，64の文化娯楽施設も対象とした。アンケート調査の内容は次の通りである。

(1) 個人資産調査

基本項目：家族人数，家屋建築面積，建築年，建築価格；

移動可能資産：テレビ，ビデオ，ラジカセ，冷蔵庫，洗濯機，カメラ，ミシン，バイク，手押し車，自転車，衣類，寝具，耕作用農具，家畜，備蓄食糧，肥料等の所有の有無，及び購入年，購入価格；

農業資産：水稻，トウモロコシ，綿，搾油作物，小麦，ゴマ等の作付け面積，生産量，市場価格，及び副業としての養魚，林業等；

(2) 集団資産調査

基本項目：世帯数，人口数，郷鎮管轄の村数，郷鎮企業数，郷鎮の学校数，病院数，文化・娯楽機構数，土地面積，耕作地面積；

保有資産：郷鎮と村の総建築面積，建築価格，郷鎮と村両級企業の移動可能資産の価値，学校と病院の移動資産の価値；

(3) 洪水被害調査

1964年及び1983年洪水の農民個人被害実態調査：a) 洪水被害の有無 b) 当時の冠水深 c) 避難命令を受けてから洪水到着までの時間 d) 家から避難場所までの距離 e) 家屋の被害程度 f) 家財道具の被害程度 g) 農作物の被害程度。

1964年及び1983年洪水の郷鎮集団財産被害実態調査：a) 洪水被害の有無 b) 当時洪水命令を受けた後住民に伝達の時間 c) 避難命令を受けてから洪水到着までの時間 d) 建物の被害程度 e) 固定資産の被害程度 f) 在庫資産の被害程度。

5.3 資産額および被害額の算定

5.3.1 個人資産調査

個人資産は大きくは家屋，移動可能資産（家庭用品），農作物に分類され、その資産額は次の通りであるが、平均的に考えると家屋10,667元，移動可能資産14,582元，農作物7,415元である。従って全資産に占めるそれぞれの資産の比率は32.7%，44.7%，22.6%となる。

- (1) 表C.39に示すように農家に係る調査結果として、家族数は平均5人、家屋建築面積は平均142m²、建築費用（1992年1月現在）は平均10,667元となる。調査対象の家屋の大半（80%）が新築で1983年の洪水以降に建てられている。

(2) 農家の所有物資産の調査結果は表C.40に示す通り、一世帯あたりの移動可能資産額は平均して14,582元となり、家電用品1,620元、室内用品5500元、生産運輸工具4,990元、家畜1,200元、備蓄食糧1190元、及び肥料80元となる。

(3) 農作物の生産収入は表C.41に示す通り、一世帯当たりの年間農業収入は7,400円で水稲耕作880元、トウモロコシ460元、綿作物2470元、搾油作物540元、小麦、ゴマなど990元、養魚と林業760元、及び副業で1320元となる。

5.3.2 集団資産調査

集団資産の調査では、資産を所有物と建物に分け、所有物資産の調査は郷鎮、村、事業所、及び郷鎮の公益事業法人を対象に実施した。表C.42に郷鎮の所有物資産（固定資産の80%とその他資産の合計）を示す。1992年1月の時点で資産総額は1747万元、世帯当たり507元となる。表C.43は村集団の所有物資産であり、総計で204万元、一世帯あたりは699元となる。表C.44に企業の資産及び在庫商品の価値を示す。事業所当たりの総価値は1,789元である。表C.45に示す公益事業法人の一世帯当たりの資産額は374元となる。

全郷鎮（街道辦事処）の建物と所有物資産の総勢（即ち、郷鎮及び街道辦事処に属する村企業と公益事業）推定は表C.46に示す通り、建物の総価値は6090万元、所有物資産の総価値は1.16億元となる。世帯当たりに換算すると建物の価値（1992年1月時点）は1,767元、移動可能（所有物）資産の価値が3,369元、合計で5,136元となる。

5.3.3 洪水被害調査

洪水被害程度の調査結果は表C.47～表C.49に示す通りであり、次の事がいえる。

(1) 丹江口ダム建設前に起きた1964年洪水による被害はかなり大きく、平均冠水深は約3m、家屋の平均的被害率は63%、家財道具の被害率は70%、農作物の被害率は85%であった。また、洪水到達時間は24時間程度であり避難距離5.6km程度である。

- (2) 1983年の洪水被害を被害率で示すと、個人の家屋、家財道具と農作物の平均被害率はそれぞれ63%、63%と83%であった。これに対して、集団の家屋の被害率は56%、固定資産53%、在庫商品58%であった。また洪水到達時間及び避難距離は1964年洪水と同程度である。

5.3.4 被害額の算定

1983年の洪水被害額は、アンケート調査票を分析した結果、表C.50に示す通り農家と漢口堤外地一般家屋の個人資産の損失が1992年1月時点で21791元で、その内、家屋損失は6523元、家財道具損失は9085元、農業収入損失は6183元であった。調査対象地域の総損失は約6.38億元と推定される。表C.51を見ると、一世帯あたりの郷鎮集団建物財産の損失は982元、所有物資産の損失は1870元で、調査対象地域の合計損失は9830万元、世帯当たりの総計は2852元と推定される。

又は、個人と郷鎮集団の資産以外に国有資産もある。例えば、国营企業と商業、国道、送電線、水利施設、及び国家倉庫等が被害を受け、表C.52に示す通り、国有資産の損失は約6780万元となる。その内、所有物資産は50%となり、従って、国有資産の損失は3390万元と推定される。

1983年の洪水で、世帯当たりベースで、平均に総経済損失額は26610元（個人、集団と国家三者合計）、その内、移動資産の経済損失は11938元となる。こうした数字に基づいて、漢江中下流分洪区・蓄洪区における1983年実績洪水被害世帯は29481世帯（荊門市水利局の統計により中流蓄洪区に16324戸、湖北省水利設計院の調査により杜家台分洪区に5785戸、漢口堤外に本次アンケート調査により7372戸）であり、総経済損失は7.84億元、その内移動資産の経済損失は3.52億元となる。

5.4 水防便益の算定

荊州地区漢江修防処が管轄する439kmに係る水防費用（直接費としての人件費、材料費

と設備使用費、及び間接費としての農作物収穫の逸失収入)の1983年における推定値を表C.53に取りまとめた(民間堤防の費用は含まない)。総費用は約6330万円で、1人1日当たり平均38.14元、堤防1km堤長あたりの費用は14.4万元となる。尚、国は材料費のみを補助するだけで、大半の同費用は個人或いは郷鎮集団の資金によって賄われている。

水防情報の有効率は表C.54に示す通りであり、現在の有効率は洪水継続時間と実際の水防活動時間の比率により定義し、0.721となる。将来については、将来の情報有効率0.85とした。これらの関係および1968年～1991年の沙洋実績水位記録を基に水防活動費用を積算し、新システム導入に対する年平均の水防費用軽減額を算出すると表C.55に示す通りであり、58.8万元となる。これより水防便益は転換係数としてシャドウ賃金係数(0.8314)を仮定し、48.9万元となった。

5.5 移動資産便益の算定

確率規模に対する礮盤山流量の被災世帯数を前述の図C.10の関係から求め、1世帯当たり移動資産額19,130元を乗じ移動可能資産額を求める。この資産額に現在状況と新システム導入後の便益係数と情報有効率を乗じて年平均被害軽減期待額を求めると表C.56に示す通りであり、新システム導入後は2,072.0万元増となる。これより移動資産便益は内部移転係数(0.915)およびシャドウ価格係数(1.0)を乗じた1,895.9万元となった。なお、便益係数と情報有効率は次の様にして設定した。

5.5.1 便益係数(b)

(1) 情報伝達時間 (T_1)

情報伝達時間は、水文・水理情報を収集し、予測計算を行い一般住民まで伝達するまでの時間であり、現在では電報等によって伝達する事から次のように19～24時間かかる。これに対して新システムを導入すると情報伝達時間が大幅に短縮され11時間25分～15時間35分となる。

	現在状況	新システム導入後
① 水文・水理情報の収集	3時間	5分
② 予測計算	1～2時間	10分
③ 関係機関協議	6時間	5時間
④ 各防洪機関へ予報の伝達	3時間	10～20分
⑤ 防洪機関から一般住民へ伝達	6～10時間	6～10時間
情報伝達時間 (T_1)	19～24時間	11時間25分～15時間35分

(2) 資産移動時間 (T_2)

資産移動時間は、移動可能全資産を避難させるに必要となる時間であり、アンケート調査による避難距離は平均的には5～10km程度であり、1983年洪水の実際の避難作業時間は表C.48に示す通りであり鄧家湖、小江湖では22時間程度、杜家台分洪区では16時間程度となる。従って、全対象域における平均避難作業時間は約20時間となり、前述の被害率を考慮すると全移動可能資産の移動時間は40時間程度と考えられる。

(3) 災害発生時間 (T_3)

洪水予測開始から災害発生（杜家台ゲート開放、堤防爆破等）までの時間であり、丹江口ダムから長江合流点までの洪水到達時間が約2日である事から、予測可能時間も2日となり当然災害発生時間も、この時間と同一（48時間）と考えられる。

(4) 便益係数 (b)

前述の式(4-3)により現在状況の便益係数は0.60～0.73、新システム導入後の便益係数は0.81～0.91となる。

5.5.2 情報有効率 (i)

(1) 通信システム等の信頼性 (P_m)

通信システムの信頼性とは、機器、部品などが規定の条件の下で意図する期間中、規定の機能を発揮する確率である。一般的には、機器の設計段階において耐用年数内にお

いては規定の故障率となるように設計しており、メンテナンスさえ行なわれていれば信頼性は確保されるものと思われる。

従って、ここではシステムの中に人間が介在するか否かを判断し、その介在の度合いに応じて「人間はかならずミスをおかすものだ」と定義することにより信頼性を評価するものとした。なお、人間の信頼度は仮に0.98、自動機器の信頼度は1.0とし、現在状況と新システム導入後における人間が介在する区間と自動機器による区間を区別することにより次のようにして信頼性を求めた。

	現在状況	新システム導入後
① 水位計・雨量計によりデータを記録する	0.98	1.0
② データを収集して伝達する	0.98	1.0
③ データを集計して整理する	0.98	1.0
④ 洪水予測計算を行う	0.98	1.0
⑤ 予測結果を伝達する (長江水利委員会→防洪機関)	0.98	1.0
⑥ 一般住民を避難させる (防洪機関→一般住民)	0.98	0.98
通信システム等の信頼度 (P_m)	0.89	0.98

(2) 洪水予測の的中率 (P_f)

洪水予測の誤差は予測時間との関係があり、予測時間が短ければ的中率は高いが、長くなれば的中率は低くなる。現在の洪水予測の問題点は、大洪水に対しては、ある程度の精度が期待出来るが、小洪水あるいは中洪水になると予測精度がかなり低くなると言われている。これは漢江あるいは長江の洪水の特徴的な現象であるが、水位と流量の非定常現象が大きく影響しているものと思われる。これに対して新システムにおいては、不定流計算により洪水の非定常現象を把握する事が可能になる事から洪水の規模に関係な

く、一定の精度で予測することが可能になると考えられる。

従って、洪水予測の的中率を現況は0.60～0.80（洪水の規模に応じて変化させる）、新システムでは0.90（洪水規模に対して一定）とした。

(3) 情報有効率 (i)

前述の式 (4-4)により現在状況の情報有効率は0.53～0.71、新システム導入後の情報有効率は0.88となる。

第6章 事業評価

6.1 経済評価

6.1.1 経済内部収益率

前節で算定した費用と便益のフロー（表C.57）に基づき、経済的内部収益率（EIRR）および費用便益比（B/C）を算定する。フローにおいて便益は、詳細設計を含めた建設工事が2年間（24ヶ月）で終了するため、初年度から全て発生している。また便益が発生する期間（プロジェクト・ライフ）は15年を限度としている。

経済便益および経済費用は以下の式に基づき現在価値に還元され、両方の価値が等しくなる割引率（ i ）がEIRRとなる。またB/Cは割引率を資本の機会費用（OCC：8%）とした時の両価値の比として表される。ここで現在価値の基準年は便益発生の初年度として計算している。

$$\frac{\text{経済費用（経済便益）}}{(1 + i)^t} \dots\dots\dots (6-1)$$

ここに、 i ： 割引率

t ： 基準年からの累加年数

以上の条件の基に算定されたEIRRは13.9%であり、中国における治水関連公共事業に対する資本の機会費用（8%）と比して高い為、本プロジェクト投資の経済的妥当性が認められた。また、B/Cは1.35となった。

6.1.2 感度分析

以下の条件に対し本プロジェクトの感度分析を行なった。得られたEIRRは以下の様になった。

感度分析ケース	感度分析指標	EIRR(%)
基準	経済的事業費 (10,405万元) 水防便益の情報有効率 (0.85) 移動資産便益の便益係数 (0.81~0.91) 移動資産便益の情報有効率 (0.88)	13.9%
ケース (1)	経済的事業費10%増加 (11,445万元)	11.9%
ケース (2)	水防便益の情報有効率5%減少 (0.80)	13.7%
ケース (3)	移動資産便益の便益係数5%減少 (0.76~0.86)	11.1%
ケース (4)	移動資産便益の情報有効率5%減少 (0.83)	11.2%

感度分析の結果、全てのEIRRは資本の機会費用よりも高くなった。従って、事業費および便益の条件に変動があっても、本プロジェクトの経済的妥当性に及ぼす影響は少ないものと判断される。

6.2 技術的・社会的評価

江漢平原を貫流する漢江は、右派川東荆河による分流はあるが、本川の河幅は下流に行くほど狭くなり、合流点では地形的にも長江の水位に影響され、疎通能力は下流域で減少の傾向となっている。

このような特異な河道条件に対して洪水被害を軽減すべく、多様な対応策が取られているが、住民の福祉向上、民生の安定を図るため洪水予警報の構築はこの地域社会では重要な意義を有すると判断される。

6.2.1 技術的評価

1935年洪水で被災者370万人、死者6万人、1954年洪水で被災者342万人、死者1.5万人等甚大な被害を被った実績を踏まえ、緊急築堤工事が進められ、730kmに及ぶ本川堤防その他の修復が図られた。

また防洪施設としては、1995年に杜家台分洪区、1973年に丹江口ダムが竣工し、漢江中流地区蓄洪区も防洪施設として位置付けられている。

一方、舟運の盛んな周辺地域では長江はもとより漢江両岸にも約60ヶ所の交通ゲートが設けられていて、堤外住民、施設ともども河川水位と連動して諸活動が展開されている。この様に複雑な水理機構を有する漢江中下流区間においては、信頼度の高い洪水予測は次の様な技術評価をなし得る。

- (1) 的確な水防情報は、全川の堤防の安全確保を期す水防活動に有益である。
- (2) 本川水位35.12mで分流を開始している杜家台分洪区に対して、より有効な操作指針が期待出来る。
- (3) 漢江中流地区蓄洪区については、水理的考察が加わりより合理的な運用が期待出来る。
- (4) 従来の郵便局の一般電報方式に替わって自動化された新方式が導入されることによって、住民の窮状に答える洪水予警報に対する認識も広く関係者間に浸透し、やがては知見も定着し、より高度な洪水予測へと向上する事が期待できる。
- (5) 水利部の中心的機関である長江水利委員会の貴重な経験は全国の河川管理に先進的な役割を果たす事になり、洪水予測技術および通信技術の導入は日中友好上も見逃せない技術貢献である。

6.2.2 社会的評価

- (1) 杜家台分洪区に約11.6万人、漢江中流地区蓄洪区に71.8万人、計83.4万人が居住しているが、洪水の規模によっては高台に避難せざるを得ない人々である。これらの人達にとっては、洪水予測は真剣そのものである。即ち、的確な情報伝達は、人命救助、民生安定につながる。
- (2) 堤外地に約1万人、交通ゲートの内側、堤内地には武漢市があり、大勢の人が居住している。ここでも河川水位の変動が問題であり、長江との合流水位に左右される。的確な情報は避難動作、水防活動に寄与するところが大きい。