

3-5 テレメータ等のシステムについて

3-5-1 テレメータシステム等の維持管理体制

(1) 組織規定と事務取扱規程

----- 42 1986.11.

(2) 電気通信施設の保守要領

資料参照

3-5-2 テレメータ等システムの維持管理について

(1) 業務開始前後における留意点 ----- 43

(2) テレメータの欠測原因の分析と対策 ----- 50

(3) 障害等の実態と方策について ----- 53

3-5-3 システム例について ----- 73

3-5-1 テレメータシステム等の維持管理体制

(1) 組織規定と事務取扱規程

A. 建設省の所掌に係る電気通信施設の運用及び保守に関する規定等 (大要)

建 設 省	地 方 建 設 局 等	備 考
<p>◎ 「建設省電気通信施設事務取扱規程」 (訓 第2号 昭和38年)</p> <p>→ 運用及び保守を別に定める (第9条)</p> <p>○ 「建設省専用通信用回線運用要領」 (訓 第1号 昭和60年)</p> <p>○ 「建設省電気通信施設保守要領」 (訓 第1号 昭和60年)</p> <p>→ 保守基準を別に定める (第6条)</p> <p>○ 「電気通信施設保守基準」(案) (電気通信室長 昭和60年)</p>	<p>◎ 「△△地方建設局電気通信施設事務取扱細則」 (規 第 号 昭和42年)</p> <p>→ 運用及び保守を定める (第7条)</p> <p>○ 「△△地方建設局専用通信用回線の運用及び電気通信施設の保守要領」 (第 号 昭和60年)</p> <p>→ 保守基準を別に定める (第13条)</p> <p>○ 「電気通信施設保守基準」</p>	<p>・ 建設省の所掌に係る電気通信施設 (電子機器を含む) の事務取扱について定めたもの 事務総括：調査情報課長</p> <p>・ 建設省のすべてのマイクロ回線の運用について定めたもの</p> <p>・ 電気通信施設の保守に関する基本的な事項を定めたもの</p> <p>・ 電気通信施設の各設備について、保守点検の周期と内容を定めたもの</p>
<p>◎ 「建設省自家用電気工作物保安規程」</p>	<p>◎ 「建設省△△地方建設局自家用電気工作物保安規程」 (規 第 号 昭和40年)</p>	<p>・ 電気工作物の工事、維持に関する事項を定めたもの—— 電気事業法に基づいて定めたもの (受変電設備、発電設備等)</p>

建設省建設経済局調査情報課電気通信室

3-5-2 テレメータ等システムの維持管理について

(1) 業務開始前後における留意点

1) 業務開始前における留意点

① 事務所設備

A、施設位置

河川のHWLより上に機器が設置されている事

B、布 線

接地母線と接地線の接続は、十分な太さの線で最短ルートで接続されている事

C、施 設

1) 避雷対策

・接地抵抗が基準値内になっている事

耐雷トランス、バルブ、同軸避雷器等の対策が十分施設されている事

2) エアコン

・放熱部が十分換気されている事

・室内は、自記温湿度計により監視されている事

3) 電源設備

・CVCF、予備発電装置、AVR等の必要十分な機能及び容量を備えている事

・また、CPU系で400Hz等の発電機使用の場合も含め、騒音対策を十分に行う事

4) 予備品等

・部品、材料、パネルを含め必要十分なものである事

D、運用・保守体制

1) 運用時の確認体制

- ・非洪水期及び洪水期における運用確認方式を確立しておく事

例えば

非洪水期：2回/日 程度の観測結果の確認

洪水期：最短観測又は適宜グレードを決めて観測

2) 保守要領

- ・保守点検のための保守責任者、点検周期、点検要領、測定結果の統計整理方法、チェックリスト等を定めた点検マニュアルが整備されている事
- ・特に、ヒューマンエラーを無くす為の配慮をしておく事
- ・点検内容の査閲に関してもルール化しておく事

3) 平常時及び緊急時の点検体制の確立

- ・状況に応じた車両及び要員の確保（連絡体制の整備、保守業者等のフォロー含む）について確立しておく事

4) 用意すべき予備品等

- ・保守用トランクの整備（可搬可能なものスベアを含め2組：取扱説明書（全局分）、工具1式、全予備品、予備パネル1式、各局の鍵全部（またはマスターキー）を具備しておくこと）
- ・測定器（定期的に校正を実施したものであること）

5) 障害、欠測処理

- ・障害状況及び処理について、データ、写真、図面及びコメント等を含め障害記録簿の作成をする事
- ・障害の発生及び欠測回数を集計により多発障害処理を行う事

6) 保守員編成等

- ・保守員の編成は、無線関係保守員とセンサ関係保守員のペアで編成することが望ましい

② 中継所設備

前記設備との共通点は省略します。(以下同じ。)

A、施設

1) 避雷対策

- ・接地配線は、局舎を含めケージ効果が計れる様に布設する事

2) 予備電源

- ・停電が多発する可能性があるところは、燃料タンクも十分なものである事

B、空中線系等

1) VHF、UHF帯

- ・隣接局等で使用される周波数と混信のない周波数を選定する事
- ・強力なスプリアス発射を有する施設もあると思われるので周囲環境を十分に把握しておく事

2) 空中線系

- ・雷害を考慮し避雷針を施設しておく事
- ・空中線の方向は、真方向であること、これと異なるものについては、季節的变化(雑音等)を追跡するものとする。
- ・給電線の接続は完全なものである事
- ・屋外の接続箇所は防水処理が十分に行われている事

③ 観測所設備

A、雨量局

1) 電源系

- ・商用電源は安定度が低く、停電も多いのでバックアップ等十分な対応がなされている事
- ・太陽電池の場合、周囲（空中線を含む）環境について注意が必要である
又洗浄水が容易に取得できる事

2) 給電線布設

- ・空中線との接続については、張力（気温の差による延縮）が加わらぬ様考慮されている事

3) 伝送路

- ・回線設計値と実際のデータ値を比較して、差のある場合は、その原因を究明し、必要に応じて必要な措置を施す事

B、水位局

1) 接 地

- ・特にダム等構造物内に設置されている場合は、接地確認が必要である
（接続されていない時もあり）

2) 置 局

- ・河川の河床変化の少ない所である事
- ・データの校正が容易に出来る事（一出水で測定、校正不能もある）

C、水質局

1) 置 局

- ・ 河川流水を測定出来る事
- ・ 流木等の障害物から受水部を保護する事
- ・ 河川水がポンプアップ中に変化しない様な距離で測定またはパイプを保護する事

2) 施 設

- ・ 配水系統図、電源系統図等複雑な回路となっているためパネル等で明示し保守時やトラブル処理を容易にする事
- ・ 試薬、予備品（センサー用）等を十分に確保する事
- ・ 測定インターバルと水質の関係に留意する事
（天竜川上流工事事務所のテレメータは、平常時で60分間隔で休止中はセンサーはジェット水流で洗浄後、上水につけております。）

ii) 業務開始後における留意点

① 事務所設備

1) 設 備

- ・運用上で不備な点が出て来た場合は、早急に対応する事

2) システム

- ・実際運用した結果、当初の予想どおりシステムが機能しているか確認し、初期のバグ対策を十分に行う事
- ・また、改善のための問題点の抽出、資料の収集を行う事

3) 保守体制

- ・保守要領どおりの運用がなされているかどうかの検討を行い、問題点があればその抽出を行ない、保守レベルを極力低下させない方向で、対応を検討する事
- ・欠測統計関係については、少し時間をかけて分析するが、障害や欠測が多発した場合、また集中して発生する局がある場合には早急に対応する事
- ・補充部品等を定期的に確認し、必要に応じ確保しておく事
- ・予備発電装置を定期的に運転（数時間に亘る運転及び実負荷運転）し、確実に動作することを確認しておく事

4) 平常時・非常時運用

- ・平常時・非常時の運用規定通りの運用がなされているかどうかの検討を行う、とともに問題点があればその抽出及び対策を検討すること

5) 教 育

- ・保守運用の技術レベルを確保するため、技術職員の研修計画を作成するものとする事

6) 予 算

- ・保守点検及び検証の結果、委託保守及び改修等が必要な場合は、必要な予算の確保に努めるものとする事
- ・予め予想される消耗品、予備品の調達に必要な費用、故障修理に要する費用についても計画的に予算を確保する事

7) 更新計画

- ・機器等の老朽化に伴う更新計画をたてて必要な予算を確保する事

② 中継局、観測局等の設備

1) 保守体制

- ・保守点検を励行するとともに、保守基準に従った規定値を確保する事
- ・周囲の環境状態（電波伝搬路を含む）及びその変化について配慮しておく事
- ・水位局にあつては、定期的に河床の変化を確認し、水位計を校正する事
- ・水質局にあつては、定期的にセンサーを試薬等で校正する事

2) 更新計画

- ・機器等の老朽化に伴う更新計画をたてて必要な予算を確保すること

3) その他

- ・台風の接近等異常気象が予想される場合における職員配置がすみやかに行えるよう対応する事
- ・地震、台風等による局に対する被災の確認、対応を早期に実施する事
- ・雷害の発生が著しい局については光ケーブル等の設備についても考慮する事

(2) テレメータ欠測原因の分析と対策

1) 欠測概論

テレメータの欠測は、何らかの障害によるデータの欠落又は欠損と異常に分類できる。

データの欠落(損)は、テレメータシステムを構成する各種装置や伝送路系の条件によって発生するため全般に亘り、異常値は主にセンサーやその周辺の条件で局部的に発生するが多く、その他の部分で発生することは希れである。

以下に欠測が発生する主な要因箇所を示す。

- センサー
- 無線機 (信号部を含む)
- 回線

2) 要因ごとの分類

欠測には、その内容によって欠測回数と欠測時間が異なり修復の容易が電気通信系と修復が困難又は長期間に亘る水文土木系に分類できる。

過去の調査からテレメータシステムを構成ブロック別にその欠測時間の大きいものを列挙すると ① 水位センサー部 ② 観測局(無線部) ③ 中継局 ④ 監視局の順であり、観測局関係では水位センサー部、観測局とその他箇所を加えると欠測時間全体の60%も占める。

一方欠測回数の大きいものを列挙すると ① 観測局(無線部) ② 中継局 ③ 情報処理系 ④ 監視局の順であり、センサー部での回数は比較的少ない。観測局関係ではこれらを含め欠測回数全体の70%弱に達している。

3) 原因分析

A. センサー

センサーに關係するデータの欠落や異常値の発生率も過去の調査例では、雨量計全体は数%であり残りが水位計となっている。

水位計の機種別での発生率は、水研62式(Well式)、気泡式、デジタル式の順であり、圧力式が最も低かった。

水位計データの欠落や異常の要因は、

- ① 河床変動(低下)による測定不能
- ② 洪水等による測定柱の流失(冠水を含む)や破損
- ③ 導水管の堆砂
- ④ 気泡管内の目づまり

⑤ 測定柱の接点不良

が顕著であり、次にフロートの引掛り、ワイヤーのすべり、部品の劣化等である。

雨量計データは、異常値となる例が多く、降雨検出の水銀リレー等の破損(部品の劣化)や測定最小単位が1mm/hであることによりそれ以下の実降雨パターンとの相違希れにはあるが保守不良等で雨量計の受水器下部のろ過網に枯葉等がつまり雨水が流れないことによる転倒樹の不動作があった。

B. 無線機

一般的に部品の劣化による欠測として取扱われる例が多く無線機等に限らず能動素子を使用しているセンサーの一部も例外ではない。

部品の劣化は、初期不良や耐用時間の近く又はそれ以降の時期を除き、何らかの要因により素子の負荷が大きくなり回路のバランスが設計時のマージン以上にくずれ、破損するもので、これは機器が設置される環境(温度や湿度)によるものと誘雷等によるものが大きいと推定される。

環境条件は、設置時の条件を満足させるために仕様等により機器やその周辺部によって対策が講じられ更には保守時の温度のH・Lメータ等を把握できるため軽減しやすい。また、誘雷等に対しては、その被害を軽減するために避雷対策が講じられているが完全に防止できるものではない。雷害では、直接雷に近いものは機器が焼損し全面欠測となるが希れであり、一般的には誘雷によって線間の電位差から耐圧の低い部分が悪化しデータの欠落や異常値となるものである。その多くは水位テレメータのセンサーと信号部が離れた局で発生している。

C. 回線

回線によるデータの欠測要因の主なものは、混信と回線そのものの不安定さが挙げられる。

(A) 混信

外国の放送波とテレメータ系周波数が同一又は隣接している場合に発生しており、常時発生するのではなくスホラディックEの電離層の発生に比例し、またその強弱も異なるが最悪の場合D₁を満足せずに観測不能となる場合がある。

(B) 回線不安定

テレメータの観測局は、監視局又は中継局から山間に放射状に設置されるため伝搬路の条件が悪く見通し外である。このため、受信電界が弱く反射波の影響を受け易い。反射波の強い伝搬路では四季によって諸条件が変化し欠測となる確率が高い。

4) 対策

A 保守体制

一般的にはテレメータ局の中でセンサー以外は電気通信技術者が設置し保守を担当し、またセンサーは水文技術者が設置(一部雨量計等簡易なものは前者が設置する例が多い。)し、保守を担当する場合が多い。このような時、別々に保守を行うと保守のためのデータ欠測がそれぞれに発生する。センサーとテレメータ信号部の接続で不都合が生じ欠測となる例がある。

円滑な運用を行うために保守を合同体制とするか、又は電気通信技術者がセンサー部まで設置し、双方併せて保守できる体制とするのが望ましい。

B システムの改善

(A) 避雷対策や保守体制が万全であっても、回路素子の劣化による短期間の欠測を皆無とするとは不可能である。このようなことから洪水、利水の重要なテレメータ局にあっては機器の三重化、ルートの二重化、近接地点設置の代用化等を検討する必要がある。

(B) 外国の放送波等による混信を受ける場合は、周波数帯を変更するのが望ましいが、電波監理上に問題があるため充分な監理庁との協議が必要である。

回線の安定化を図るために直接波の受信電界が標準状態において十分に確保(20dB μ V以上)されるように機器の諸元を選定する必要があるが、このような充分回線マージンがある場合には外国波の混信を受けても抑圧し、問題とばならない場合も多い。

(C) 機器のMTBF(平均故障時間)を過去の実績から推定すると約10年程度となる。よって、機器更新の目度を10年として計画するのが望ましい。

(3) 障害等の実態と方策について

A. 構成ブロック別にみた欠測状況

河川情報システムの欠測について、アンケート調査を行ない、その結果を別添のようにまとめた。本項では調査から得られた結果からシステムを系統別に分けて、要因について検討する。(構成については、別図—1、2、3を参照)

(A) テレメータセンサー部 (水位、雨量)

(B) テレメータ観測局

(C) 中継局

(D) テレメータ監視局

(E) 河川情報装置

(F) 中樞局

1) テレメータセンサー部

(水位)

欠測寄与時間は39%、欠測寄与回数は5%を占める。

外部要因による欠測が多く、欠測寄与時間においては全体の26%をしめている。

その内容は、河床の低下によるものや導水管のつまり等である。

また欠測寄与時間に対して欠測寄与回数の割合が少ない傾向が出ているのは、これら外部要因が1回の故障に対して復旧に時間がかかることを表している。

次に多いのはセンサー部の故障によるもので欠測寄与時間は全体の5%をしめている。

その内容は部品(素子)の劣化によるもの、気泡管の凍結によるもの、フロートの動作不良(ひっかかり、つまり)が多く報告されている。

(雨量)

雨量計については全体的に欠測は少なく欠測寄与時間は全体の4%、欠測寄与回数は2%しかしめていない。

欠測の要因では、ヒータ不良、スイッチ不良が比較的多い。(雪関係)

2) テレメータ観測局

欠測寄与時間は21%、欠測寄与回数61%を占める。

その中では回線障害による欠測が多い。欠測寄与時間は全体の10%をしめ、

欠測寄与回数は、全体の43%を越える割合が報告されている。これは、この内容が混信や電波障害が多いことからわかるように、ある期間またはある時間帯に集中的に起き、すぐに復旧してしまうためである。

次に多いのが制御部の障害である。その内容は部品、素子の劣化によるものが多く報告されている。

その他の項目も目立つがこれは工事、メンテによるものである。

3) 中継局

欠測寄与時間は7%、欠測寄与回数は9%を占める。

中継局においては、欠測寄与回数において回線障害による欠測の割合が全体の3%をしめている。これはテレメータ観測局の回線障害による欠測と同様の原因である。

次に多いのが無線機制御部の部品、素子の劣化である。

中継局か他のブロックと比べても欠測要因が少ない理由の一つは、現用、予備の2台でバックアップ体制をとっているためと考えられる。

4) テレメータ監視局

欠測寄与時間は10%、欠測寄与回数は7%を占める。

制御部の障害による欠測が多く欠測寄与回数、寄与時間ともに全体の2~3%をしめている。

その内容は、部品、素子の劣化や不良、プログラムソフト不良、時計不良によるものが多い。

プログラムソフト不良は、導入初期に多く見うけられデバックが十分に行われなかったことが考えられる。

また時計不良は、時計の停止によるもの他時間のずれにより上位へ転送できなかった場合等が考えられる。

5) 河川情報装置

欠測寄与時間は6%、欠測寄与回数は9%を占める。

演算処理部の障害によるものが多く欠測寄与回数では全体の2%をしめている。

その内容はプログラムソフトの不良、素子の劣化不良である。これはテレメータ監視局と同様な原因が考えられる。

6) 中枢局

欠測寄与時間は10%、欠測寄与回数は7%を占める。

演算処理部の障害が欠測寄与時間で全体の5%をしめている。

その内容はディスク、MT不良によるものが多く、次に部品、素子の劣化、不良によるものが多い。

寄与回数に対して寄与時間の割合が多いのは、障害に対して復旧に手がかかるためである。

次に多いのが通信制御部の障害である。その内容は部品、素子の劣化不良によるものである。

表一 () 欠測時間主要原因表 (寄与率 1%以上の原因)

順位	欠測原因	ブロック	ブロック構成要素	欠測寄与率(%) (時間)
1	河床の低下	水位テレメータ観測局 (センサー部)	外部要因	13.2
2	混信	水位、雨量テレメータ観測局 (無線部)	回線	7.1
3	センサーの流失・破損	水位テレメータ観測局 (センサー部)	外部要因	5.3
4	導水管のつまり	水位テレメータ観測局 (センサー部)	外部要因	4.3
5	雷(誘雷)	テレメータ監視局	その他	3.3
6	桁筋の変化	水位テレメータ観測局 (センサー部)	外部要因	2.6
7	ディスク・MT不良	中樞局	演算処理部	1.9
8	工事	水位テレメータ観測局 (センサー部)	その他	1.9
9	環境不良	水位、雨量テレメータ観測局 (無線部)	その他	1.8
10	プログラムソフト不良	中樞局	通信制御部	1.8
11	その他の電波障害	水位、雨量テレメータ観測局 (無線部)	回線	1.7
12	工事	水位、雨量テレメータ観測局 (無線部)	その他	1.7
13	部品及び素子の劣化・不良	中樞局	演算処理部	1.6
14	ノイズ	水位、雨量テレメータ観測局 (無線部)	回線	1.5
15	部品及び素子の劣化・不良	水位テレメータ観測局 (センサー部)	制御部	1.4
16	部品及び素子の劣化・不良	テレメータ監視局	制御部	1.1
17	工事	テレメータ監視局	その他	1.1
18	部品及び素子の劣化・不良	水位、雨量テレメータ観測局 (無線部)	制御部	1.1
19	部品及び素子の劣化・不良	水位テレメータ観測局 (センサー部)	センサー部	1.0
合 計				55.5

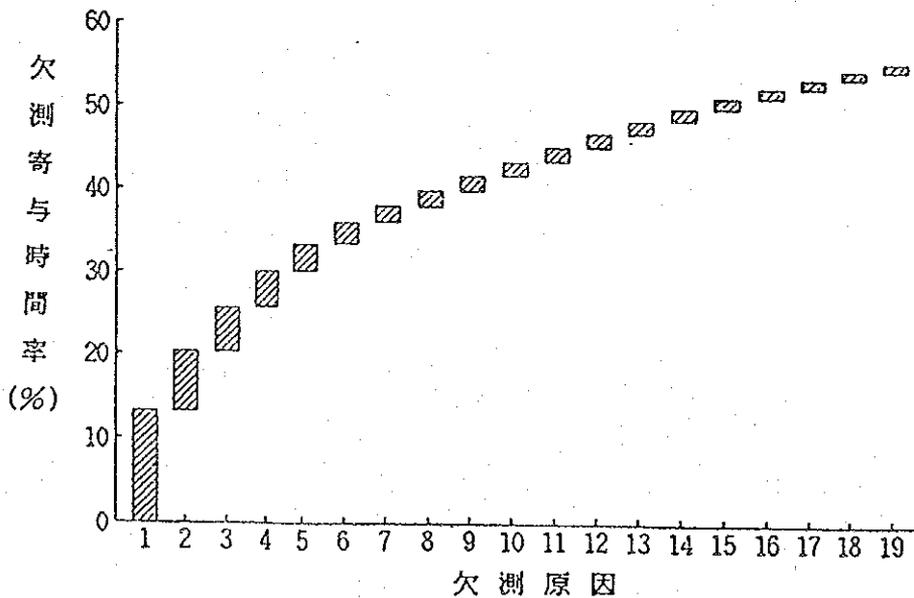
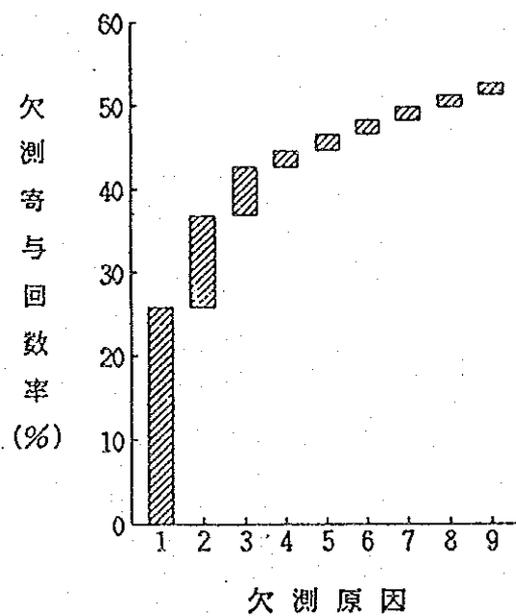


表- () 欠測回数主要原因表 (寄与率 1%以上の原因)

順位	欠測原因	ブロック	ブロック構成要素	欠測寄与率(%) (回数)
1	混信	水位テレメータ観測局 (無線部)	回線	25.7
2	その他の電波障害	水位テレメータ観測局 (無線部)	回線	11.1
3	ノイズ	水位テレメータ観測局 (無線部)	回線	5.7
4	部品及び素子の劣化	水位テレメータ観測局 (センサー部)	センサー部	2.0
5	部品及び素子の劣化	水位テレメータ観測局 (無線部)	制御部	1.9
6	混信	中継局	回線	1.7
7	プログラムソフト不良	河川情報装置	演算処理部	1.6
8	部品及び素子の劣化	中継局	通信制御部	1.5
9	河床の低下	水位テレメータ観測局 (センサー部)	外部要因	1.3
合 計				52.5



(2) 欠測の対策

本項では、前項で述べた欠測要因についてその対策を述べる。

なお、システムの各ブロック間で共通の要因についてはまとめて対策を述べることとし、各ブロックにおいて特別なものについては個別に対策を述べる。(カッコ内の数字は時間と回数でみた欠測寄与率である。)

1) 共通要因に対する対策

I) 回線障害による欠測について (12%, 47%)

混信や電波障害とは、外国語放送や一般市民バンド等が観測局の呼び出しや観測局からのデータ転送に影響を与え欠測となる場合をいう。特に70MHz帯の無線周波数を使っている。

外国語放送については送信源をおさえることは困難である。また一般市民バンド等の違法電波については電気通信監理局に相談して解決できる可能性がある。

混信や電波障害の影響をさける対策としては次の方法が考えられる。

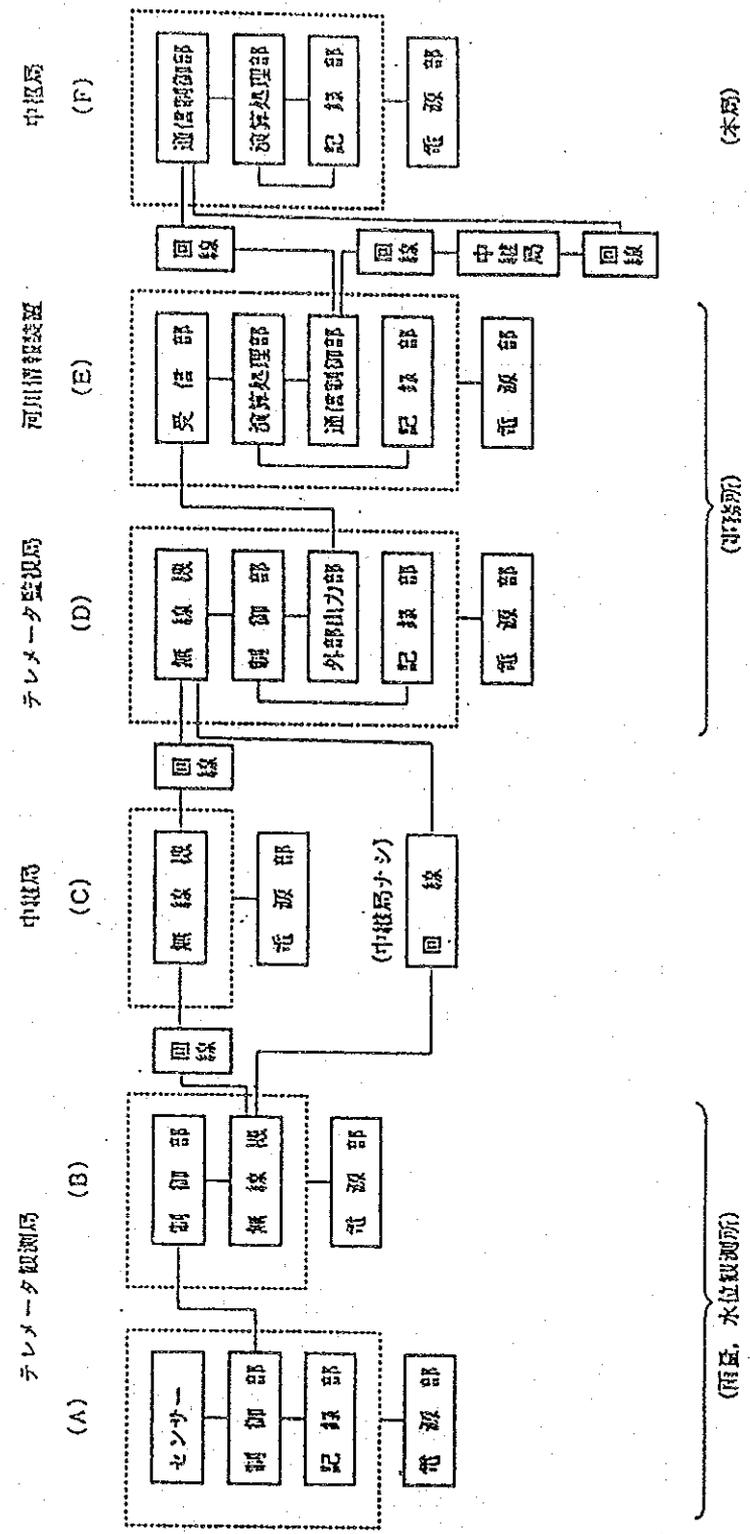
- 1) 周波数の変更を検討する。(例えば400MHz帯へ上げるなど)
- 2) アンテナの指向性を高める。
- 3) 送信パワー(出力)を上げる。
- 4) 中継間隔を短かくする。

II) 部品、素子の劣化、不良による欠測について (16%, 13%)

装置を構成する部品、素子の劣化、不良による欠測は各ブロック共通に起きている。

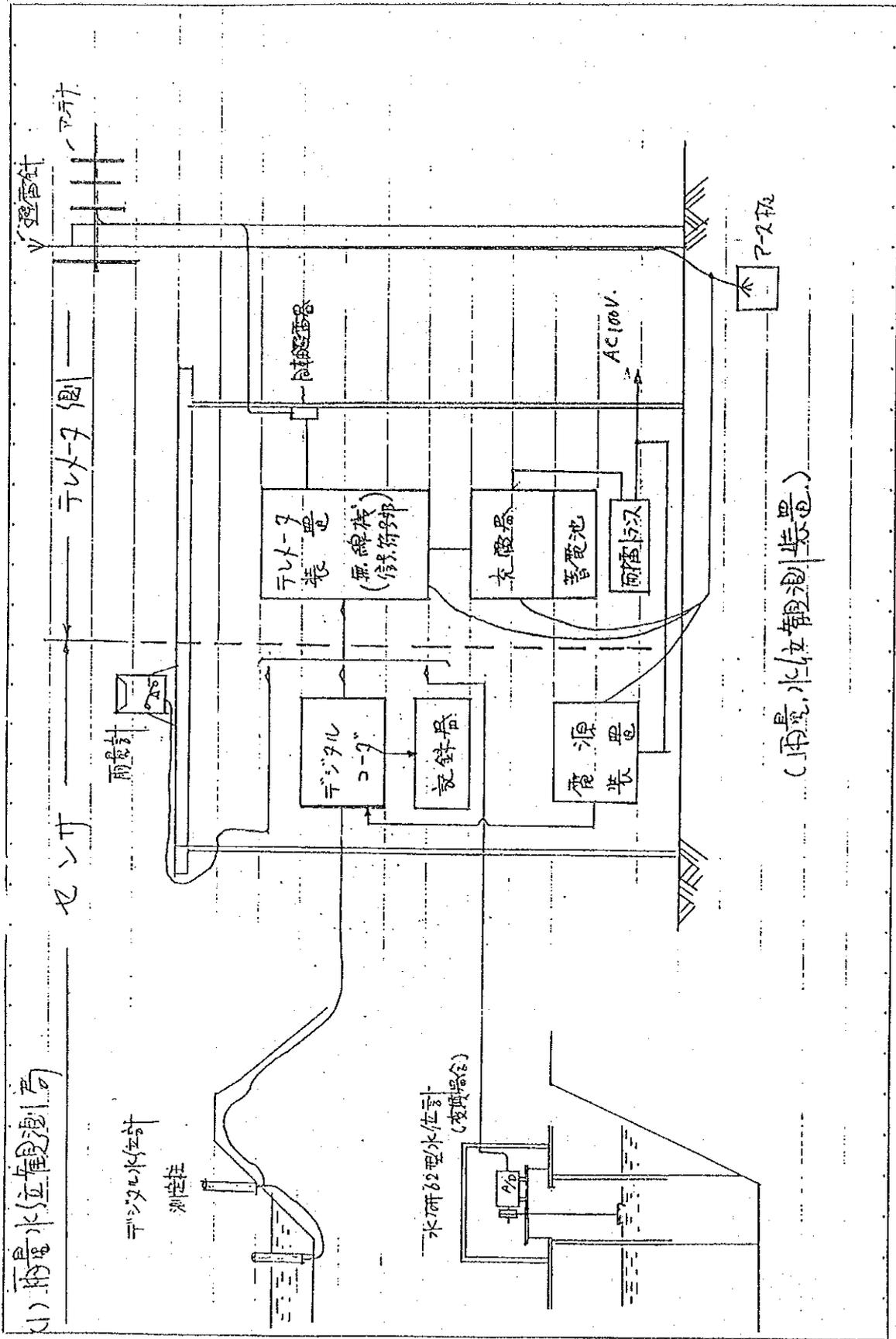
- a) リレーやスイッチ類のトラブルは接点融着や接触不良によるものが多く導入してから長時間たったものに多くみられる。これらは接点の接触頻度によっても異なるが接触面にトラブルが少ない性能のよいものを使う必要がある。また、部品の寿命限度いっぱいまで使用せずある程度早めに交換しておく必要がある。
- b) またICやコンデンサー、抵抗等の電子部品は一般的には半永久的に使われるが中にはある期間が経過した後や導入後の時間が長くなったものに不良が出て欠測となる場合がある。これらはロット不良といわれるもので

別図-1
テレメータ 構成図



59

別図-2



B、雷によるテレメータ欠測調査資料

（調査期間：昭和58年4月1日～昭和59年3月31日）

目 次

- ① 落雷による欠測状況
- ② 修理金額
- ③ 時期的分布
- ④ 地域的分布
- ⑤ 分類別集計表
- ⑥ 避雷対策の検討
- ⑦ 参考資料（利根川上流工事事務所の実態）

① 落雷による火災状況

項目 事務所	障害件数		火災時間	
	落雷	全体	比率	比率
利根川上流工事事務所	15	31	48%	38%
利根川下流工事事務所	0	13	0%	0%
出ヶ部工事事務所	2	5	40%	89%
江戸川工事事務所	4	12	33%	61%
群馬新川工事事務所	0	2	0%	0%
下館工事事務所	8	25	32%	29%
荒川上流工事事務所	2	16	13%	20%
荒川下流工事事務所	0	0	0%	0%
真系工事事務所	2	14	14%	55%
利根川ダム総合管理事務所	0	32	0%	0%
荒川ダム総合管理事務所	3	15	20%	7%
二級ダム管理所	1	6	17%	48%
品木ダム水質管理所	1	1	100%	100%
中武田湖工事事務所	0	0	0%	0%
奥新田湖工事事務所	0	3	0%	0%
千栗田湖工事事務所	0	2	0%	0%
宇都宮湖工事事務所	0	0	0%	0%
真野湖湖工事事務所	0	14	0%	0%
常総工事事務所	3	6	50%	94%
真崎工事事務所	0	1	0%	0%
草野工事事務所	1	11	9%	1%
合計	42	209	20%	38%

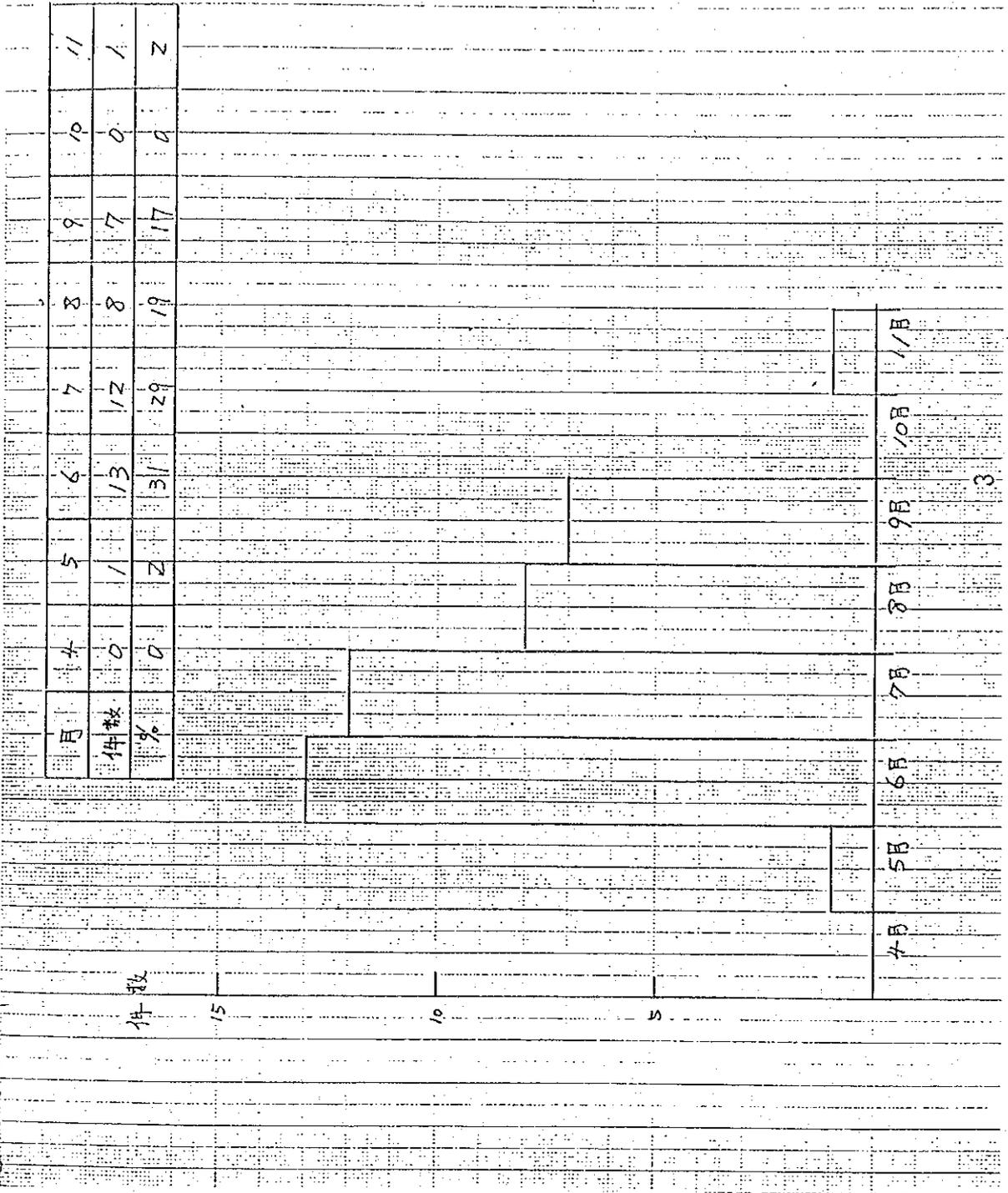
23

② 修理金密算

項目	修理金額 ()は全体
事務所	
利根川上流工事事務所	1,229,000 (2,313,800)
利根川下流工事事務所	0 (600,000)
湯ヶ部工事事務所	50,000 (1,075,800)
江戸川工事事務所	580,000 (580,000)
河貝新川工事事務所	0 (230,000)
下総工事事務所	1,350,000 (1,350,000)
荒川上流工事事務所	542,000 (1,610,000)
荒川下流工事事務所	0 (0)
京浜工事事務所	850,000 (2,500,000)
利根川ダム統合管理事務所	0 (116,000)
荒川ダム統合管理事務所	400,000 (400,000)
二田ダム管理所	330,000 (330,000)
品木ダム水質管理所	520,000 (520,000)
川武河沼工事事務所	0 (0)
川野田沼工事事務所	0 (0)
千葉沼工事事務所	0 (0)
宇都沼工事事務所	0 (0)
良野沼工事事務所	0 (438,750)
常陸工事事務所	450,000 (1,625,000)
高崎工事事務所	0 (500,000)
群馬工事事務所	10,000 (27,000)
計	6,311,000 (14,216,350)

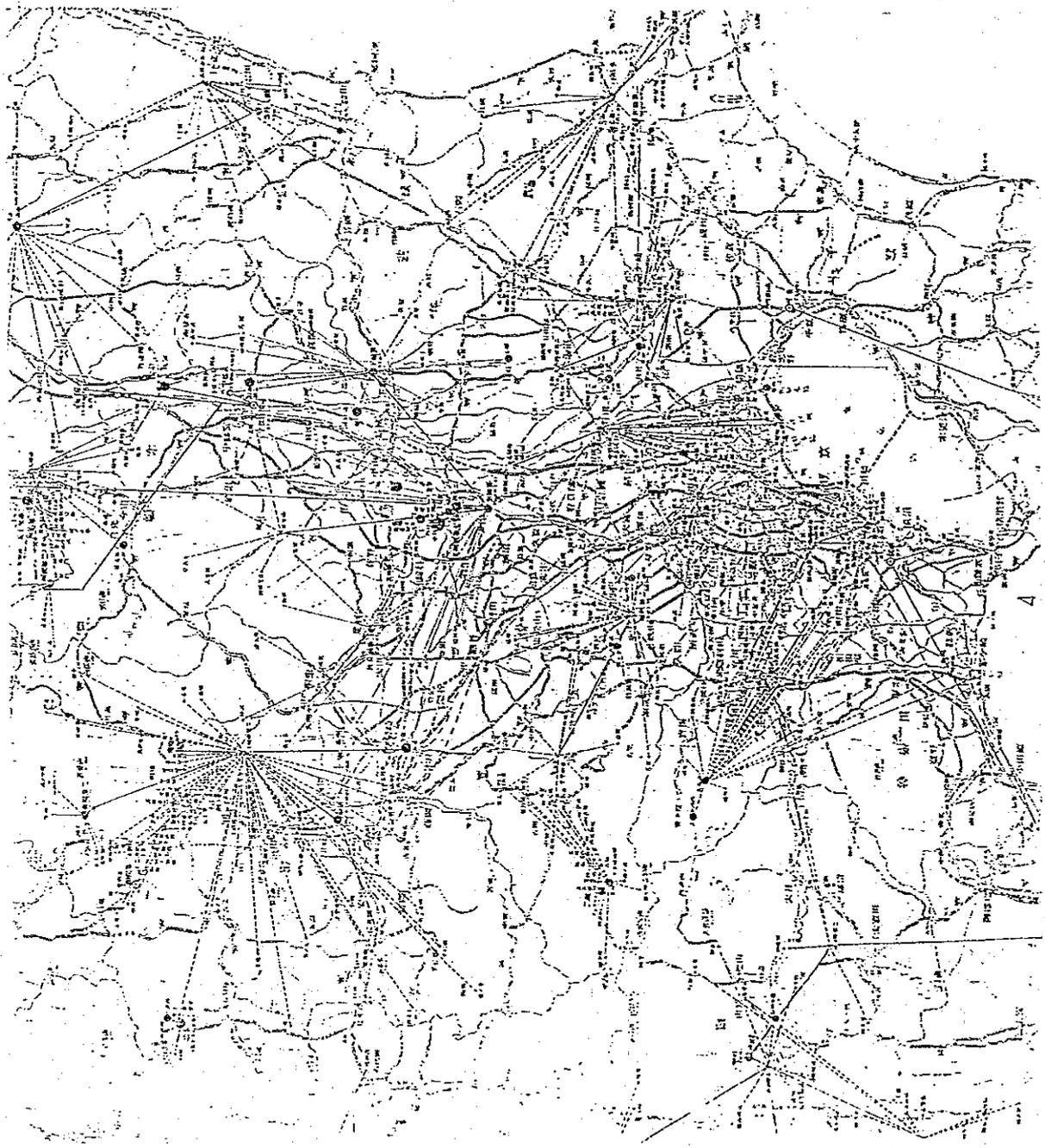
本部/全体 = 44%

③ 時刻の分布



65

④ 地理的分布



- 1回
- 2回
- 3回以上

⑤ 分類別集計表

分類	分類内容	和根上	霞ヶ浦	江戸川	下館	荒上	京浜	鬼怒川	二瀬	品木	常陸	合計	大分類
①	センサー及誘電防止器等	15						1		1		17	センサー
②	商用電源 ELB, NFB			1	3						1	4	電源
③	耐電圧入直流電源アダプタ 電源部等		1	1	2	2		1	1			8	電源 アダプタ
④	雨量計入力部				2		1	1				4	センサー
⑤	無線機受信部等						1				2	3	無線機 アダプタ
⑥	マイコン制御部アダプタ	2										2	その他
その他	その他 (停電1, デジタル値1, 電源アダプタ, 無線機)		1	2	1							4	その他1
		17	2	4	8	2	2	3	1	1	3		

<p>⑥ 避雷対策の検討</p> <p>テレメータ観測局等の落雷による欠測は調査結果から障害件数、欠測時間においておなりの割合で認められており、その修理に要した費用も少なくない。テレメータ観測局の避雷対策についてはテレメータシステムの信頼性を高めるために長年研究され、現在設置されているテレメータ観測局等にも各種の避雷設備が施設されている。</p> <p>しかし被害事例を見ると各種の避雷設備が施設されているにもかかわらず被害を受けている例も多く見られるため、各々の被害事例について分析し、避雷対策について検討する。</p>	<p>I 一般的避雷対策</p> <p>雷の侵入経路としては大別して</p> <p>(1) 空中線系</p> <p>(2) 商用電源系</p> <p>(3) 信号伝送路系(センサー系)</p> <p>の3つが考えられ、それぞれについての避雷対策としては以下のものがある。</p> <p>1 空中線系</p> <p>1-1 侵入経路</p> <p>(1) 避雷針から誘導し(または空中線直接)同軸ケーブルの芯線を通りテレメータ装置に至り無線機部等を破壊する。</p> <p>(2) 避雷導線から同軸ケーブル線太陽電池線に誘導し各設備に至る経路をそれぞれからSS信号線等に再誘導する経路</p> <p>(3) 避雷針への落雷により地絡電流が接地線から回り込み各設備に至りまた接地線から信号線電源線に誘導し各設備を破壊する。</p>
--	---

<p>1-2 対策</p> <p>(1) 避雷針の設置、接地インピーダンスの低減、接地線の完全化</p> <p>(2) 同軸避雷器の設置</p> <p>(3) 避雷針、避雷導線と空中線、同軸ケーブルの距離</p> <p>(4) 接地線と信号線、電源線の距離</p>	<p>(1) センサ、又は信号伝送路に被雷し、テレビカメラ装置に至る経路</p> <p>(2) 信号伝送路に、接地線、電源線から誘導し、テレビカメラ装置、センサーに至る経路</p>
<p>2. 商用電源系</p> <p>2-1 侵入経路</p> <p>(1) 商用電源線路に発生した誘導電がテレビカメラ観測局に侵入し、各設備に至る。</p> <p>(2) 引込線からの誘導電が信号線等に誘導し、観測装置等に至る。</p>	<p>3-2 対策</p> <p>(1) 信号伝送路に誘電防止器を設置する。</p> <p>(2) 信号伝送ケーブルはシールド付とし、シールド部を接地する。</p> <p>(3) 信号伝送ケーブルを誘導を受けない光ケーブルとする。伝送路と観測装置の接続はホトカブリとする。</p> <p>(4) 信号伝送路と、接地線、電源線との距離</p>
<p>2-2 対策</p> <p>(1) 耐電変圧器、線内避雷器の設置</p> <p>(2) 引込線と信号線等との距離</p>	<p>以上の一般的対策は、各テレビカメラ観測局で実態に応じて施設されている場合が多い。</p>
<p>3. 信号伝送路系(センサー)</p> <p>3-1 侵入経路</p>	

<p>II. 被害事例の分析と対策</p> <p>59年度に被害を受けた事例を各々に分析しその対策について検討する。</p>	<p>ラインの許容電流が非常に小さいためリージ電流に対して非常に脆弱であるため破損すると思われる。</p>
<p>1. センサ(フロント式水位計ADコンバータ)及び誘電防止器の破損 --- 事例1</p>	<p>1-2 対策</p>
<p>1-1 破損状況及び破損原因</p>	<p>(1) 信号伝送ケーブルを光ケーブルとする。且伝送距離と観測装置の接続をフォトカップラとする。または無線伝送としセンサと観測装置間を電</p>
<p>水位テレメータ観測局(フロート式)においてAVDコンバータ及び信号伝送路の誘電防止器が破損する。</p>	<p>毎的に絶縁する。</p>
<p>太陽電池局でも発生しているため電界からの侵入ではない。また信号伝送路が極めて短距離の場合でも発生しており信号伝送路からの侵入ではない</p>	<p>(2) センサ観測装置面を直流並列伝送方式交流伝送とし避雷設備を設置する。</p>
<p>被害状況から空中線系からの侵入と考える。</p>	<p>(3) 誘電防止器を設置使用時のサージに対して耐圧の高いものとする。</p>
<p>破損原因としては空中線系からの侵入した電が接地線を経由して誘電防止器を破損しAVDコンバータに至ると推測される。</p>	<p>2. 商用電源引込のELB.NFBの動作 --- 事例2</p>
<p>誘電防止器はライン側からのサージには強いが装置からのサージには弱い。またAVDコンバータはダイオードブロック回路を内蔵しており(SS型)エプ</p>	<p>2-1 状況及び原因</p>
	<p>商用電源から誘電サージが侵入しELB.NFBが動作する。</p>
	<p>ELBはサージ侵入による耐電圧のアルスタ動作で地絡電流が流れ動作する。</p>
	<p>またサージ侵入の本電流で動作する。</p>

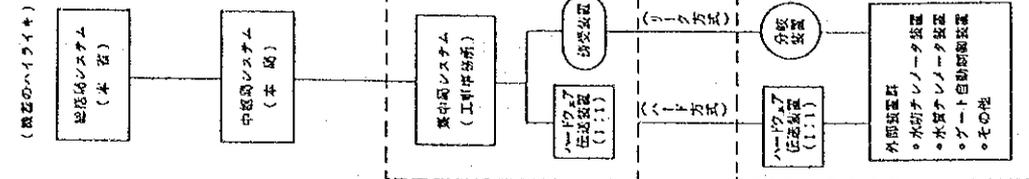
<p>NFBはサージ電流により動作する。</p>	<p>(1) 耐雷トランスの避雷器、サージアブゾーバ等を点検し劣化の見られるものについては取替る。</p>
<p>2-2 対策</p> <p>(1) 商用電源の引込回路をELB、LS、NFBとする。</p> <p>(2) 引込回路の前後に避雷器を設置する。</p>	<p>耐雷トランスの後段に引込避雷器を設置し</p> <p>避雷器の劣化を図る</p> <p>(2) 耐雷トランスの出力線を入線接地線と距離隔す。</p>
<p>3. 耐雷トランス直流感電流、テレメータ装置電流部等の破壊 --- 基例 3</p>	<p>4. テレメータ装置無線機等の破壊 --- 基例 4</p> <p>4-1 破壊状況及び破壊原因</p> <p>空中線系LSの侵入と思われる雷で、テレメータ装置無線機部等が破壊する。</p> <p>原因としては、避雷針、避雷導線と空中線同軸ケーブルが接続しているため、空中線系に誘導すると考えられる (JISには1.5m以上、距離隔、また空中線柱がバガマスト等の導体の場合は、電氣的距離が小さい)</p> <p>同軸ケーブルの耐圧は5kV程度 (10D2V) のため、引込避雷器でもそれ以上の電圧に対しては保護が不</p>
<p>3-1 破壊状況及び破壊原因</p> <p>耐雷トランス直流感電流装置、テレメータ装置電流部等が商用電源LSの誘雷サージと思われ、そのため破壊する。</p>	<p>原因としては、耐雷トランスの避雷素子の劣化により、サージ電圧が通過し、後段の直流感電流、テレメータ装置にサージが到達し破壊。または、耐雷トランスの出力線に電流線等LSの誘導で、後段の機器が破壊すると思われる。</p>
<p>3-2 対策</p>	<p>同軸ケーブルの耐圧は5kV程度 (10D2V) のため、引込避雷器でもそれ以上の電圧に対しては保護が不</p>

<p>4-2 対策</p> <p>(1) 避雷針、避雷導線と空中線、同軸ケーブルの電気的距離を確保する。</p> <p>(2) 直撃雷の多い地域では、避雷針柱と空中線柱を分離する。</p> <p>5. その他の事例</p> <p>5-1 雨量計カスの侵入</p> <p>雨量計、または雨量計カスの侵入線に雷が誘導し、観測装置部等を破損する事例が見られる。</p> <p>雨量計カスの信号線には、誘雷防止器を設置しない場合が多いためと思われる。</p> <p>対策としては、雨量計、信号線にも誘雷防止器を設置する事が考えられる。</p> <p>5-2 監視局、タイプライタ等の破損</p> <p>タイプライタは、商用AC100V電源であり、避雷設備が無いために、雷が侵入すると思われる。</p> <p>対策としては、避雷器の設置または、小容量インパルスパルソナル供給する方法が考えられる。</p>	<p>まとめ</p> <p>テレメータ設備の落雷による被害の調査を行い、内容について分析した。また、メーカ等と打ち出し、被害対策について検討を行った。</p> <p>被害対策に、ついでまとめると</p> <p>(1) 各種避雷設備の設置の促進及び避雷設備の性能強化</p> <p>(2) 避雷を十分考慮した施工とする(配線、配置)</p> <p>(3) 接地インダクタンスの低減(連接環状接地、放射上接地の施工)</p> <p>(4) 避雷設備の保守の強化</p> <p>以上が考えられるが、今後は、設備の設置は、むしろなく、施工面特に接地、配線等について検討が必要と思われる。</p> <p>新設のテレメータ局は、いうまでもなく、既設テレメータ局で、被害履歴のある局は、被害内程を検討し、被害対策を強化して行くことが重要と思われる。</p>
---	---

3-5-3 システム例について

図 河川情報システム機能区分 (該当欄に記入されている機能を省略していることを示す。)

監視局に所管業務機能がある場合				監視局に所管業務機能が無い場合			
入力	処理	出力	入力処理	出力	ファイル	伝送	力
<ul style="list-style-type: none"> 各監視局からデータ受信 (ソフト方式) 自前の各監視局からデータ受信 (ソフト方式) 他監視局からデータ受信 (ソフト方式) 	<ul style="list-style-type: none"> パッチ テレタイプ テレタイプ その他のパッチ 	<ul style="list-style-type: none"> ハードコピー 主要データの日報 主要データの日報 主要データの日報 その他のパッチ 	<ul style="list-style-type: none"> 主要データ (大型ディスプレイ装置を含む) 主要データ (大型ディスプレイ装置を含む) 主要データ (大型ディスプレイ装置を含む) 	<ul style="list-style-type: none"> 主要データ 主要データ 主要データ 	<ul style="list-style-type: none"> ファイル ファイル ファイル 	<ul style="list-style-type: none"> 伝送 伝送 伝送 	<ul style="list-style-type: none"> 監視局システム (本省) 監視局システム (本省) 監視局システム (工事事務所)
<ul style="list-style-type: none"> 自前の各監視局からデータ受信 (ソフト方式) 他監視局からデータ受信 (ソフト方式) 	<ul style="list-style-type: none"> 自前の各監視局からデータ受信 (ソフト方式) 他監視局からデータ受信 (ソフト方式) 	<ul style="list-style-type: none"> 自前の各監視局からデータ受信 (ソフト方式) 他監視局からデータ受信 (ソフト方式) 	<ul style="list-style-type: none"> 自前の各監視局からデータ受信 (ソフト方式) 他監視局からデータ受信 (ソフト方式) 	<ul style="list-style-type: none"> 自前の各監視局からデータ受信 (ソフト方式) 他監視局からデータ受信 (ソフト方式) 	<ul style="list-style-type: none"> 自前の各監視局からデータ受信 (ソフト方式) 他監視局からデータ受信 (ソフト方式) 	<ul style="list-style-type: none"> 自前の各監視局からデータ受信 (ソフト方式) 他監視局からデータ受信 (ソフト方式) 	<ul style="list-style-type: none"> 監視局システム (工事事務所) 監視局システム (工事事務所)
<ul style="list-style-type: none"> 自前の各監視局からデータ受信 (ソフト方式) 他監視局からデータ受信 (ソフト方式) 	<ul style="list-style-type: none"> 自前の各監視局からデータ受信 (ソフト方式) 他監視局からデータ受信 (ソフト方式) 	<ul style="list-style-type: none"> 自前の各監視局からデータ受信 (ソフト方式) 他監視局からデータ受信 (ソフト方式) 	<ul style="list-style-type: none"> 自前の各監視局からデータ受信 (ソフト方式) 他監視局からデータ受信 (ソフト方式) 	<ul style="list-style-type: none"> 自前の各監視局からデータ受信 (ソフト方式) 他監視局からデータ受信 (ソフト方式) 	<ul style="list-style-type: none"> 自前の各監視局からデータ受信 (ソフト方式) 他監視局からデータ受信 (ソフト方式) 	<ul style="list-style-type: none"> 自前の各監視局からデータ受信 (ソフト方式) 他監視局からデータ受信 (ソフト方式) 	<ul style="list-style-type: none"> 監視局システム (工事事務所) 監視局システム (工事事務所)
<ul style="list-style-type: none"> 自前の各監視局からデータ受信 (ソフト方式) 他監視局からデータ受信 (ソフト方式) 	<ul style="list-style-type: none"> 自前の各監視局からデータ受信 (ソフト方式) 他監視局からデータ受信 (ソフト方式) 	<ul style="list-style-type: none"> 自前の各監視局からデータ受信 (ソフト方式) 他監視局からデータ受信 (ソフト方式) 	<ul style="list-style-type: none"> 自前の各監視局からデータ受信 (ソフト方式) 他監視局からデータ受信 (ソフト方式) 	<ul style="list-style-type: none"> 自前の各監視局からデータ受信 (ソフト方式) 他監視局からデータ受信 (ソフト方式) 	<ul style="list-style-type: none"> 自前の各監視局からデータ受信 (ソフト方式) 他監視局からデータ受信 (ソフト方式) 	<ul style="list-style-type: none"> 自前の各監視局からデータ受信 (ソフト方式) 他監視局からデータ受信 (ソフト方式) 	<ul style="list-style-type: none"> 監視局システム (工事事務所) 監視局システム (工事事務所)



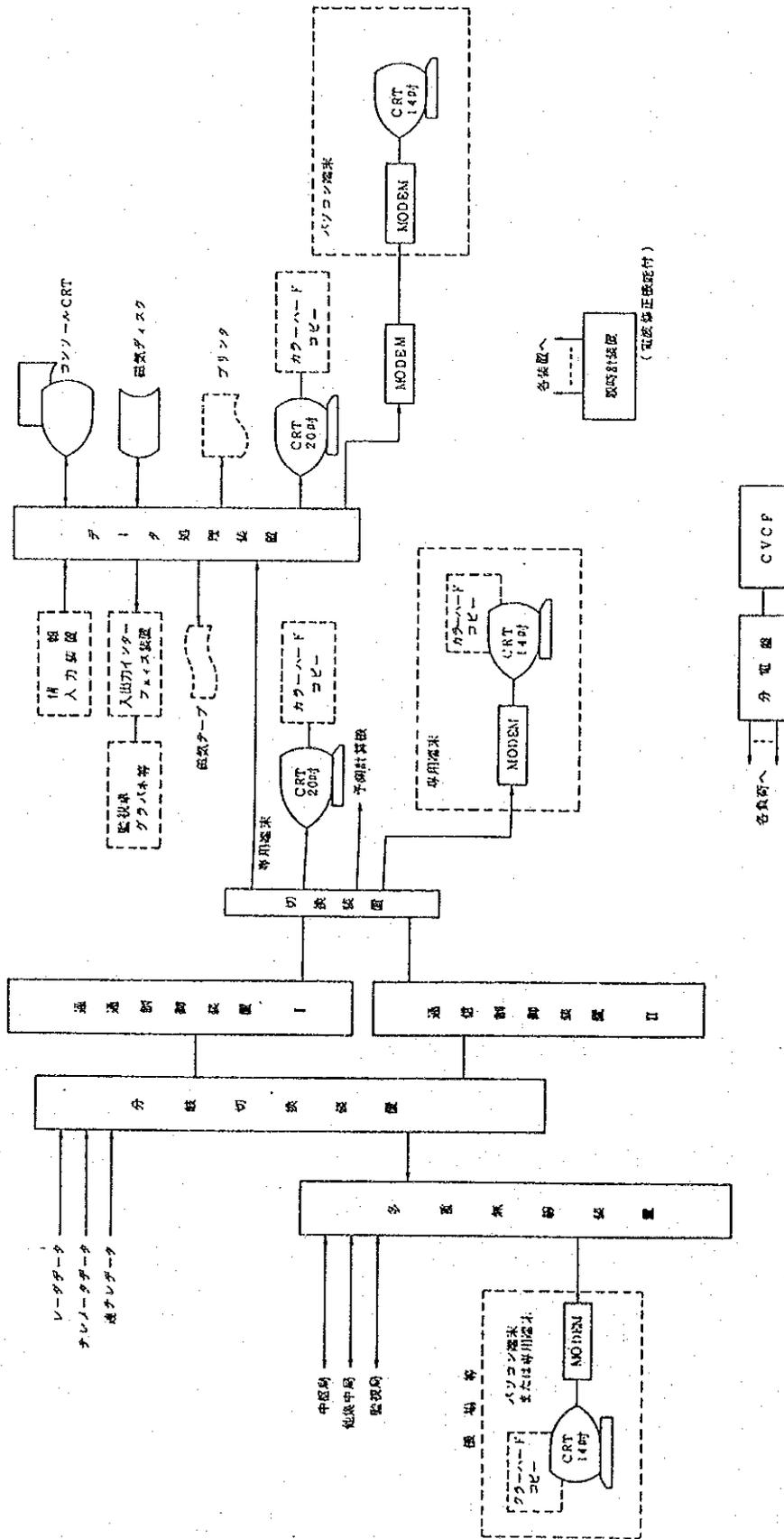


図 主幹集中局の構成 (その1)

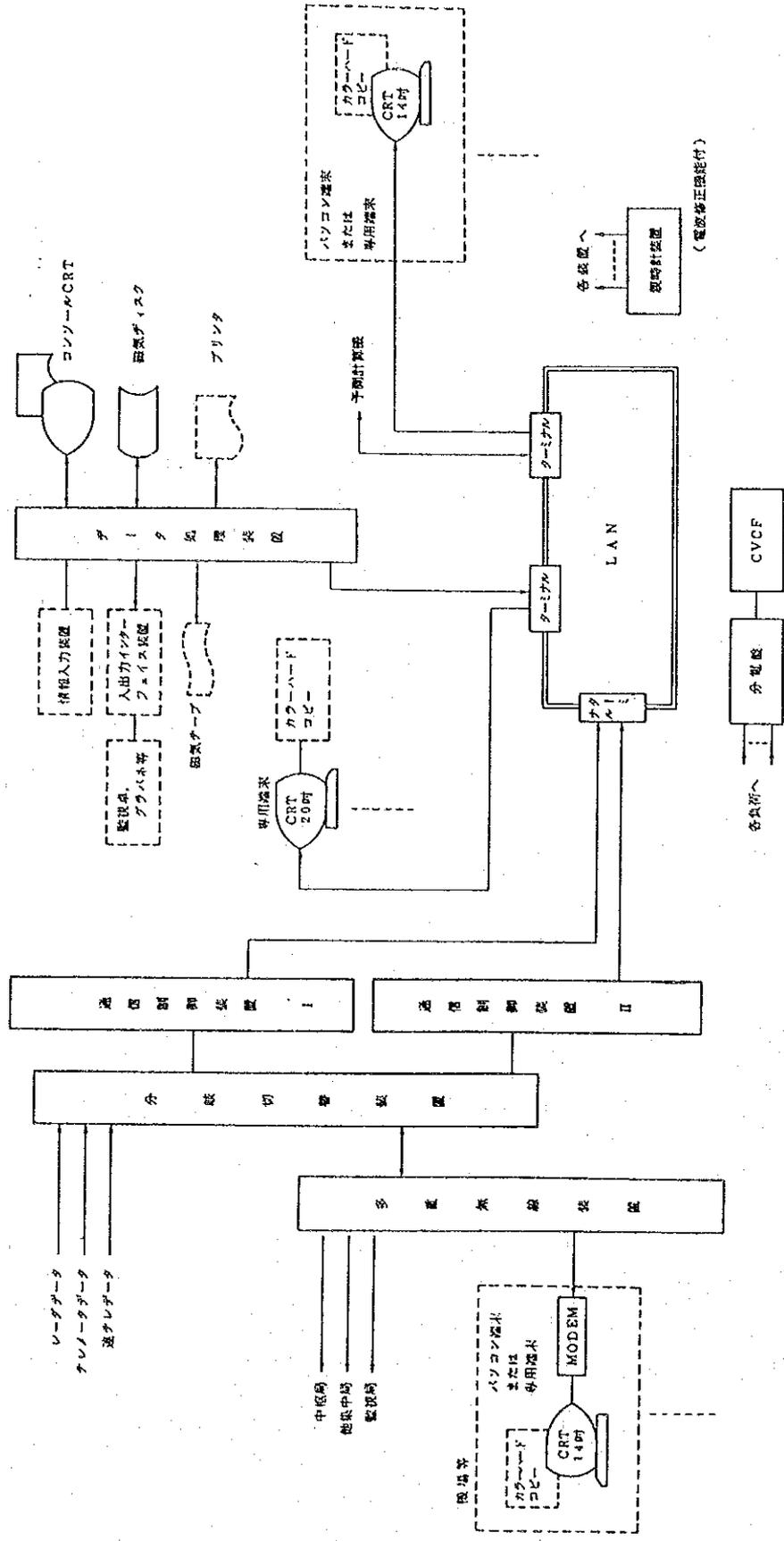


図 主要集線局の構成 (その2)

25

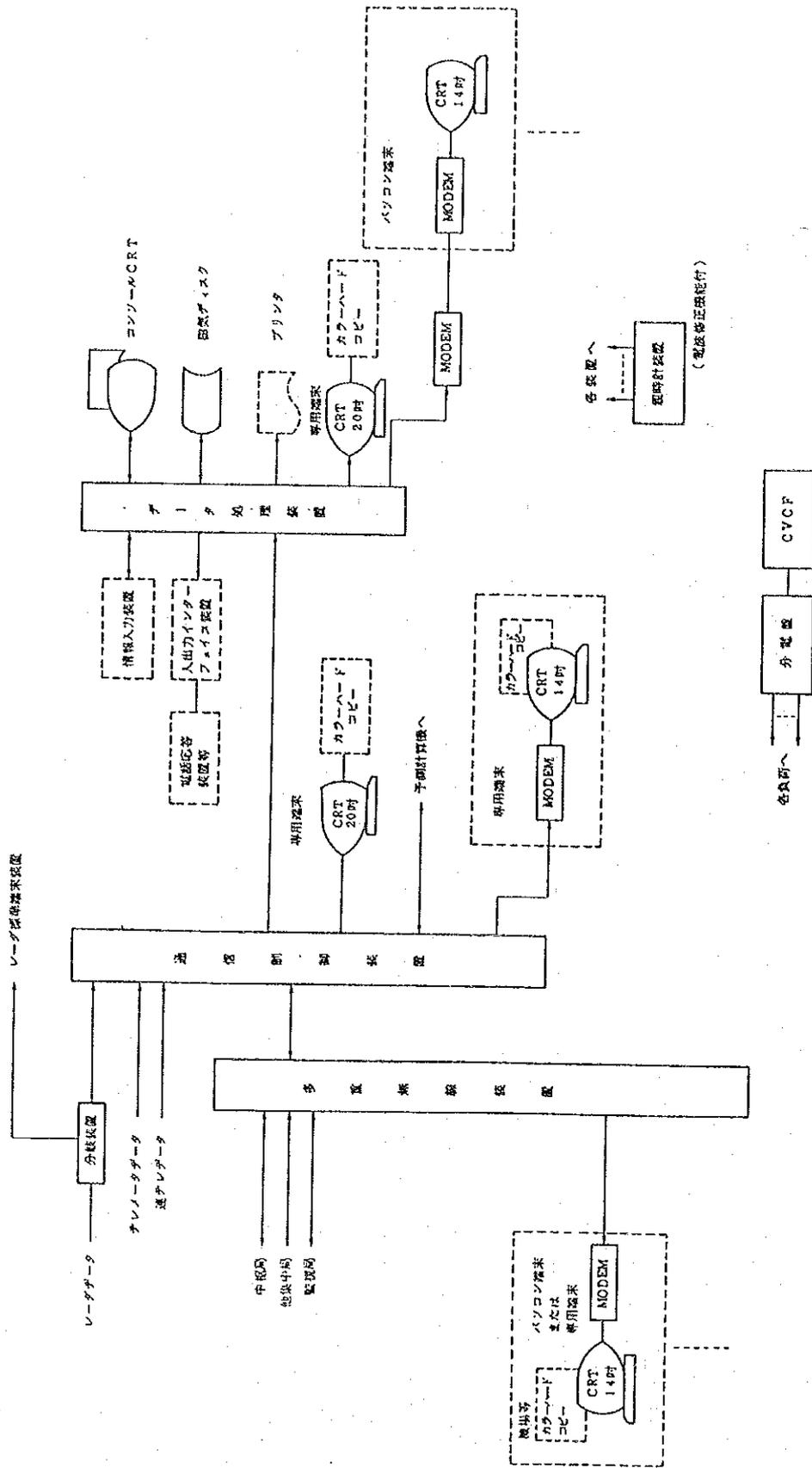


図 一般集中局または監視局の構成

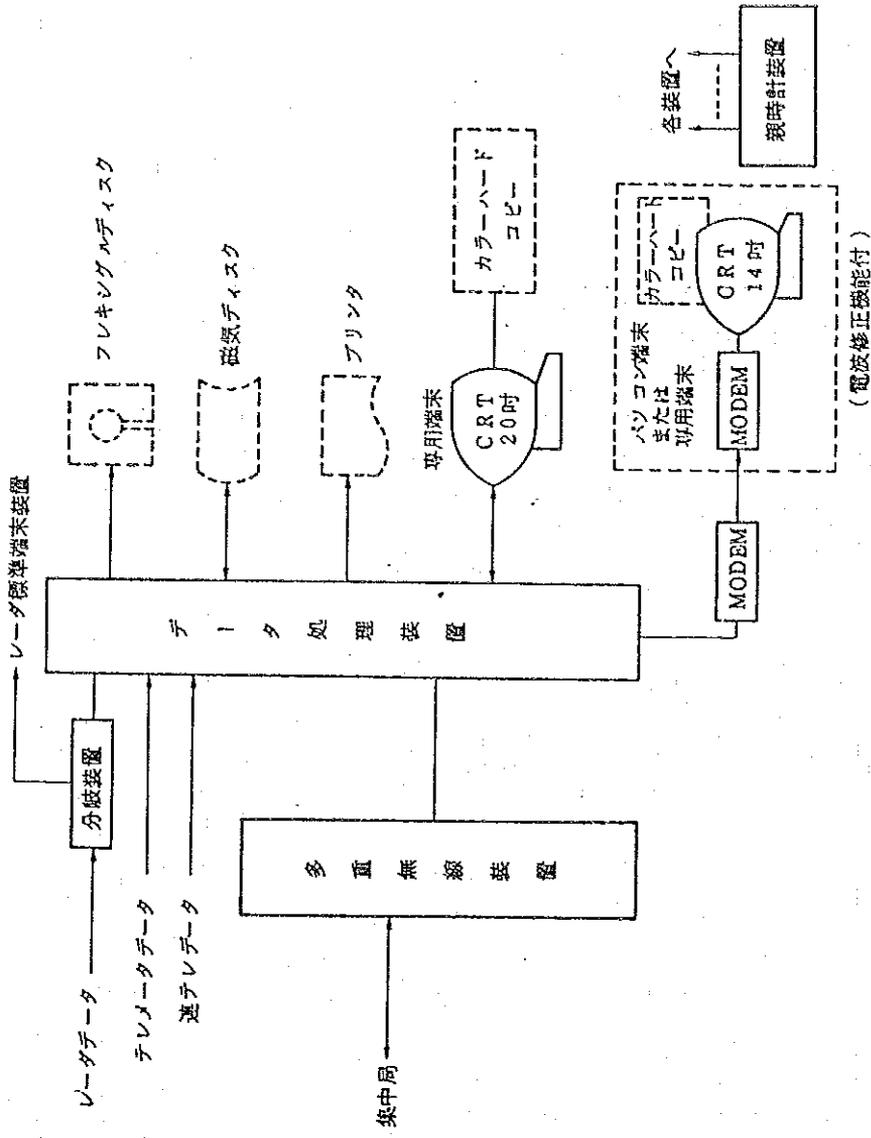
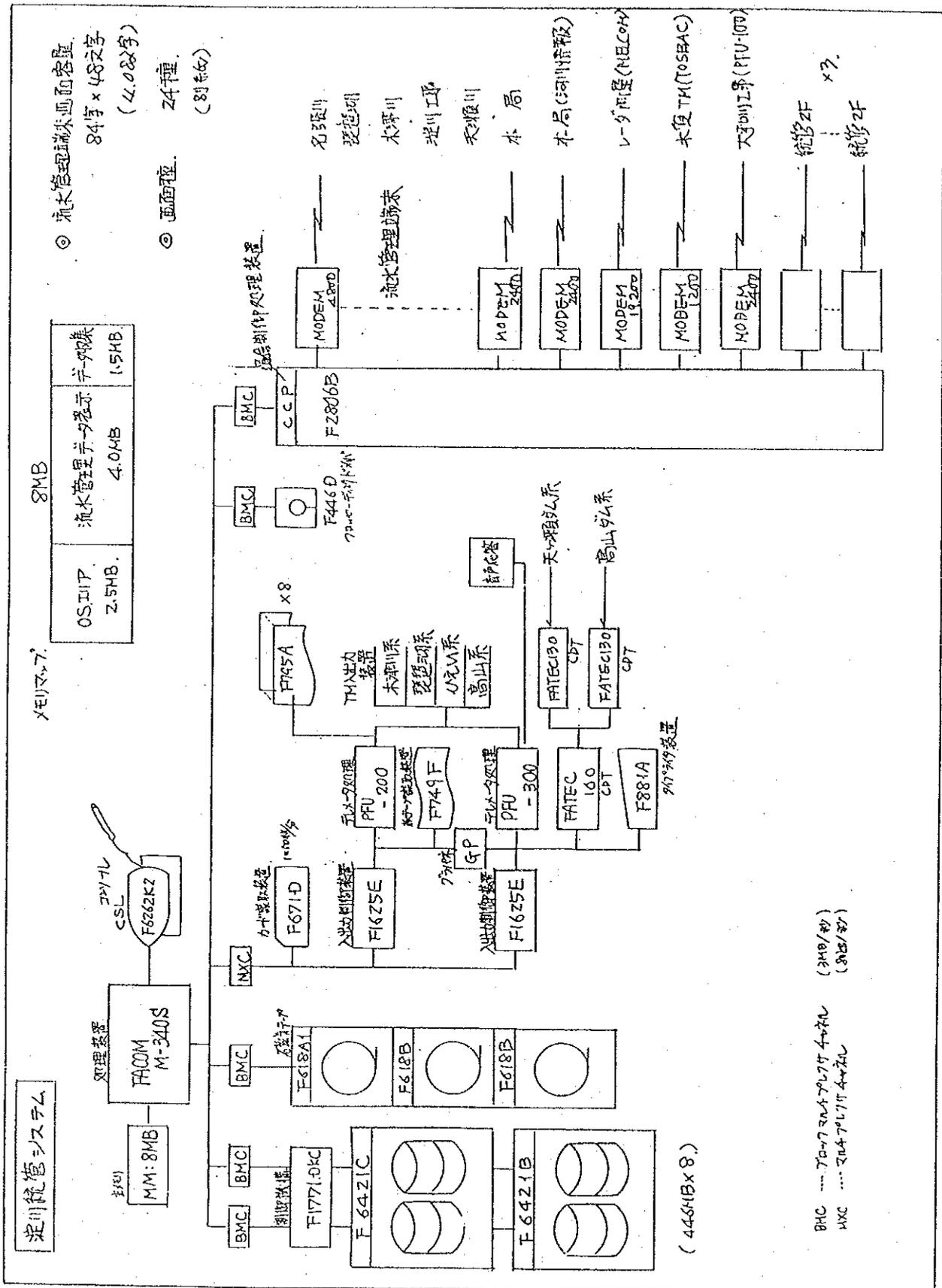


図 監視局の構成 (処理装置が一つの場合)



◎ 流水管理端末画面容量
84字 x 48文字
(4.082字)

◎ 画面種
24種
(別添)

OS.IIP.
2.5MB.

流水管理プログラム
4.0MB

8MB

プログラム
1.5MB

XE11マ-7

淀川統管システム

(446KB x 8)

BMC ... 70x7 20x7 7x7 4x7
MXC ... 20x4 7x7 4x7

4. 日本における渇水時の行政管理システム（昭和62年利根川渇水調整事例）

今年の関東地方における異常少雨傾向は、6月に入っても続いており、利根川上流ダム群の貯水量が著しく減少したため、6月16日から関係都県からの利根川からの取水量を10%に削減してダム貯水量の確保に努めた。しかし、6月19日9時現在、利根川上流6ダムの貯水量が1億488万 m^3 （貯水率30%）、鬼怒川3ダムの貯水量が6,520万 m^3 （貯水率48%）になったことから利根川水系渇水対策連絡協議会（会長建設省関東地方建設局長）幹事会を開催し、6月22日15時から利根川の取水制限を20%に強化するとともに、支川鬼怒川、渡良瀬川及び神流川についても同様に20%の取水制限を実施することを決定し、同日より取水制限に入っている。

本章では、今年の渇水調整事例をもとに日本における渇水時の行政管理システムを紹介する。

時間を追った具体的な渇水調整の流れは次の通りである。

- ①渇水状況の把握
- ②渇水対策支部、本部の設置
- ③利根川上流ダム群の貯水量予測
- ④取水制限ルールの適用検討
- ⑤取水制限に伴う基準点確保流量の検討
- ⑥利根川上流ダム群からの補給ルールの検討
- ⑦取水制限に伴う被害予測
- ⑧利根川水系渇水対策連絡協議会の開催
- ⑨新聞発表

4-1 具体的な渇水調整

(1) 昭和62年渇水の状況と渇水調整の動き

昭和62年冬期の積雪量は、矢木沢ダム地点で平均値の約8割と少なく、また、1月から4月までの降水量は、栗橋上流域の平均値248mmに対し、131mmと約半分であり、特に、4月は14mmと観測史上最低の月となった。このため、利根川上流6ダムの貯水量の回復は鈍く、5月4日の今春の最大貯水量は2億8,300万 m^3 、(貯水率81%)に止まり、5月5日から補給に転じた。このようなダムの貯水状況と気象庁の短期降水量予報(平年並～やや少い)を考慮し、利根川水系では渇水対策支部及び本部が設置された。

図4-1 利根川上流6ダム貯水量図

表4-1 渇水対策の体制

関東では、那珂川、久慈川水系で4月下旬～5月中旬にかけて渇水対策支部が設置され、関東地方建設局に本部が置かれた。また、阿武隈川、吉野川水系の渇水対策のため建設本省にも対策本部が設置されている。その後6月に入り、相次いで荒川、利根川水系の各事務所にも渇水対策支部が設置されている。

現在までの被害としては、時間給水、学校給食の停止や荒川で魚の浮上死があった他、塩水遡上による農水の取水困難のために田植え時期の遅れが懸念される。

渇水対策連絡協議会は、6月19日までの間に幹事会が4回開催され、節水協力要請や取水制限を含めた今後の対応が協議されている。

図4-2 (1)、(2) 河川別被害状況と対応

(2) 渇水対策支部、本部の構成と分掌事項

渇水対策本部及び支部は、次に掲げる渇水対策業務を行っている。

- a. 気象、水象状況の把握
- b. 水質状況の把握
- c. 流況予測、水質予測
- d. 各利水者の取水実態把握
- e. 排水実態把握
- f. 各利水者の水需要要望把握
- g. 被害実態把握
- h. ダム等河川管理施設の操作運用
- i. 渇水調整に関する協議会の開催
- j. 各報道機関への広報活動
- k. 関係都県、水資源開発公団との情報連絡
- l. その他必要な業務

各渇水対策支部及び本部は準備体制や渇水体制等の体制別に所掌事項に応じて、表4-3のように構成され、支部では17~41人以上の人員により本部では37人程度の人員により対応が行われる。

表4-3 (1) 渇水対策編成表 (支部)

表4-3 (2) " (本部)

(3) 利根川ダム群の貯水量予測

気象庁の短期降水量予報に基づき、利根川上流ダム群の向こう3ヶ月程度の貯水量予測を行う。

現在、利根川上流6ダムの利水容量は表の通りである。

ダ ム 名	利 水 容 量 (万 m ³)
矢木沢ダム	11,550
藤原ダム	3,101
相俣ダム	2,000
箇原ダム	1,322
下久保ダム	12,000
草木ダム	5,050
計	35,023

これらダム群の短期貯水量予測を渇水期間中に逐次行っている。次に予測計算の例を示す。

予測計算条件 (例)

①計算開始日 昭和62年6月16日 (第3半句より)

②栗橋確保流量 100 m³/s

③計算ケース

ケース1 昭和47年流況

(昭和30年~55年の26年間の最少流況年)

ケース2 6月~9月の月最少のダム流入量の年の流況

(6月: S47 7月: S30 8月: S48 9月: S37)

ケース3 ケース1に対し、10%と20%の取水制限を実施した場合

計算結果

計算結果からは、当面6月の第4半句からは20%節水を行い、その後も有効な降雨量がなく、総貯水量が冬期間利水容量の18%になったら30%の節水が必要となる。

図4-2 短期貯水量予測計算結果 (例)

(4) 取水制限ルールの検討

利根川では、上流ダム群の合計貯水量を指標とした取水制限ルールを作成している。

取水制限ルール検討条件

項目	内 容
対象期間	昭和30～55年の26年間
対象資料	栗橋半旬自然流量（特定農水戻し） 特定農水取水量（栗橋上流・昭和44～55年の12カ年実績各月最大） かんがい期 100 m ³ /S 栗橋確保流量 非かんがい期 80 m ³ /S
渇水体制	河口堰開発の利根大堰暫定取水停止（14.01 m ³ /S）
段階節水	一律節水10%、一律節水20%、一律節水30%

利根川の場合、節水は用途別に節水率を変えず、一律節水としており、各都県が割り当て水量について用途別配分を行っている。（他の河川は用途別に異なる節水率を採用しているケースもある。）

また、節水回数の削減と高節水率をなるべく回避するため渇水の状況に応じた段階的節水を採用する。

さらに、節水ルールの検討にあたって、最大節水率の30%は、一般社会生活への影響も大きいので短期間のみ実施とすることとし、一週間程度の節水にとどめる。

図4-3 各種節水率の実施と月別必要貯水量

図4-4 代表渇水年における節水状況の想定

(5) 取水制限に伴う基準点確保流量の検討

ここでは、取水制限に伴う各基準点の確保流量を決定するための簡略的な方法を紹介する。

最下流A基準点の確保流量62 m³/Sの決定（例）

①過去の同時期の取水実績から各種用途別の必要水量の算定する。

- a 維持用水 30.0 m³/S
- b 上水 8.8 m³/S × 0.9 = 7.9 m³/S
- c 工水 5.9 × 0.5 = 3.0
- d 農水 45.2 × 0.65 = 29.4

計 70.3 m³/S

過去の同時期の水利権量に対する

目的別取水率実績

従ってA基準点における確保流量は70 m³/S

② A基準点下流の残流域流量を推定する。

A基準点と河口堰との流量相関から河口堰放流量 $30\text{ m}^3/\text{S}$ の時のA基準点の流量は $62\text{ m}^3/\text{S}$

したがって $70 - 62\text{ m}^3/\text{S} = 8\text{ m}^3/\text{S}$ を残流域流量とする。

③取水制限に伴うA基準点確保流量

維持用水は削減の対象としない。そのため、通常時の $70 - 30\text{ m}^3/\text{S}$ （維持用水） $= 40\text{ m}^3/\text{S}$ に対し、10%の取水制限を行う。 $40 \times 0.9 = 36\text{ m}^3/\text{S}$ 従ってA基準点の確保流量は、

$$36\text{ m}^3/\text{S} \text{ (取水量)} + 30\text{ m}^3/\text{S} \text{ (維持用水)} - 8\text{ m}^3/\text{S} \text{ (残流域流量)} \\ = 58\text{ m}^3/\text{S}$$

これらの方式で各基準点区間毎に検討し、上流基準点の確保流量を算定する。

図4-5 通常時の確保流量

図4-6 A基準点と河口堰の流量相関

図4-7 10%節水時の各基準点の確保流量

(6) 利根川上流ダム群からの補給ルールの検討

節水時の各基準点確保流量に対し、ダム群からの補給を行う。

①利根川利水計画上のダム群の基本操作ルール

洪水期は、7月1日から9月30日までとし、定められた制限容量以内とする。矢木沢、藤原、相俣、菫原の4ダムは融雪水の貯留を目的として3月31日に貯水容量を極力下げよう努める。この場合でも放流量は発電所最大使用水量以内とする。上記以外のダムは、常に上限水位を目標とする。

②貯水池運用の基本パターン

1) 奥利根4ダム（流域が積雪地帯）

- a. 4月から5月にかけて融雪水を貯留し、5月20日頃満水にする。
- b. 利根川のかんがい用水は、5月から需要期を迎える。融雪水は、5月下旬頃から急激に低減し、ダムはこの頃から用水補給に転ずる。
各ダムの貯水位は、用水補給により、6月末には洪水期制限水位付近まで低下する。
- c. 6月下旬に洪水期制限水位以上貯留されている年は、7月1日からの洪水期制限水位にむけて、水位を低下させる。（矢木沢ダムを除く）
- d. 7月から9月の間は、洪水期利水容量内で、用水補給を行う。
- e. 9月に入ると農業用水等の需要が減少し、用水補給が少なくなり、各ダムは貯留に転ずる。
- f. 9月25日には、かんがい期が終り、10月1日から非洪水期に移行する。各ダムは、12月中旬頃まで貯水位の回復を図る。

- g. 12月頃から奥利根地方は、雪が降りはじめ、平野部では晴れの日が多くなり、冬の乾期に入る。12月中旬から積雪量を考慮しつつ、冬期の渇水補給を行い、3月末、各ダムの貯水位は最低となる。

2) 下久保ダム (非積雪地帯)

- a. 非かんがい期は、責任放流量だけ放流し、貯留に努める。
- b. かんがい期は、神流川沿岸の用水補給を主体に行い、貯水量の温存を図る。
- c. 奥利根4ダムの貯水量の低減が著しいときには、他のダムとのバランスをとりながら、本川に対し、用水補給を行う。
- d. 10月以降は、次の年のかんがい期までaの運用を行う。
- e. 他の5ダムが全ての年の5月中旬には満水になるが当該ダムは満水になる事はほとんどない。

③ 渇水時の補給ルール

渇水時の補給は、各基準点の確保流量をもとに、各ダムの現時点の貯水量、ダムの貯水効率主要取水点位置、基準点への到達時間、水質 (c1、水温、DO、導電率) 等を勘案し、個々のダムからの放流量を決定する。

図4-8 利根川、荒川水系主要取水点位置

図4-9 各基準点への到達時間

図4-10 利根川下流水域の環境基準類型指定

表4-4 " " 状況表

(7) 取水制限に伴う被害予測

各段階の取水制限を行うに際し、その具体的な実施方策と予想される被害について都県別にヒヤリングを行う。

表4-5 取水制限に伴う都県別渇水対応等状況調べ (例)

(8) 渇水対策連絡協議会の開催

上記(1)～(7)までの検討を終えた段階で、渇水対策連絡協議会を開催する。利根川水系渇水対策連絡協議会は、建設省、東京都、千葉県、埼玉県、茨城県、群馬県、栃木県及び水資源開発公団で構成される。

協議会では、円滑な水需要の調整を図るために次の事項を協議する。

- ① 水需要の調整の時期及び方法
- ② 水需要の実態
- ③ 合理的な水利用の方策
- ④ 水利用のための水質の維持
- ⑤ 実施及び連絡体制

なお、渇水対策連絡協議会は、建設省が招集し、渇水の現況、今後の見通しと対応、取水削減計画について報告する。

(9) 新聞発表

渇水対策連絡協議会の協議結果をもとに記者発表を行う。

利根川上流6ダム(矢木沢・藤原・相保・菌原・下久保・草木)貯水容量図

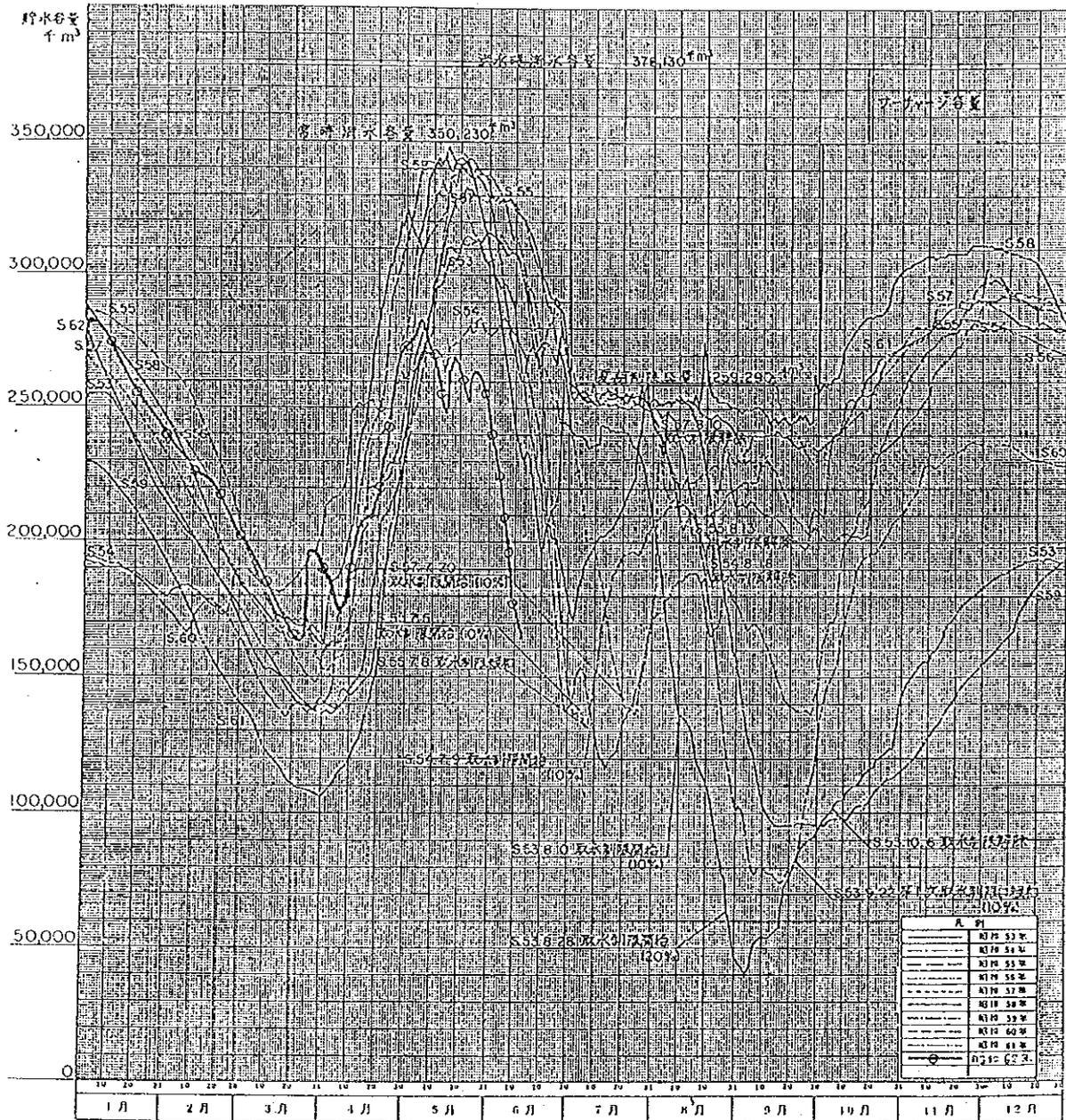


図4-1 利根川上流6ダム貯水容量図

渇水対策の体制

昭和62年6月12日

建設本省	関東地方建設局	支 部			
		河川名	担当事務所 体制	河川名	担当事務所 体制
渇水対策本部設置 (5.12.15:00)	渇水対策本部設置 (5.11.17:00)	那珂川	常陸工事事務所 準備体制(4.21.13:00) 警戒体制(4.22. 9:00) 緊急体制(4.23. 9:00)	小貝川	下館工事事務所 準備体制(4.28.15:00)
		久慈川	常陸工事事務所 緊急体制(4.30.15:00) 警戒体制(5.15.13:00) 準備体制(5.18.13:00) 解 除(5.26.15:30)	鬼怒川 ※1	下館工事事務所 警戒体制(5. 8.11:00) 準備体制(5.16. 8:00)
渇水対策本部解除 (5.27.18:00)	緊急体制(6.16.15:00)	利根川	利根川ダム総合 管理事務所 準備体制(6. 5.13:00) 警戒体制(6. 6.10:00) 高崎工事事務所 警戒体制(6.12. 9:00)	荒川 ※2	荒川上流工事事務所 準備体制(5. 6.13:00) 警戒体制(5. 8.10:00) 緊急体制(5.11.12:00)
		相模川	準備体制(6. 5.13:00) 警戒体制(6. 6.10:00) 高崎工事事務所 警戒体制(6.12. 9:00)	※3	京浜工事事務所 準備体制(5.20. 8:30)

※1 佐貫地点の確保率30%削減を継続中。
 ※2 6月11日14時暫定取水を停止している。
 ※3 神奈川県は5月20日から相模川からの東京分水の5.0% (1.33㎥/s) カットを継続中。

表4-1 渇水対策の体制

関東地方の渇水状況

62年6月12日

河川名	担当事務所 体制	水文状況 (R. Q. C. D.)	被害状況	対応状況	今後の見通し
荒川	荒川上流工事事務所 進捗体制(5. 6. 13:00) 警戒体制(5. 8. 10:00) 緊急体制(5. 11. 12:00)	○三峰雨量観測所の4月の降水量は11mm。 (10ヶ年平均値 127mm) ・ 5月の降水量 102mm ・ 6月の降水量 24mm (11日まで) ○大芦+菅田流量 2.9 m ³ /s (10ヶ年平均値流量4.62 m ³ /s) ・ 正常流量 秋ヶ根下流流量観ね 5.0 m ³ /s 11日放流量 4.7 m ³ /s	○15日夜半から18日にかけて魚の浮上死(約15t)。	○埼玉県上水暫定水利(暫定水利3.81 m ³ /s)を5月11日から自主節水(2.0 m ³ /s カット) ○13日10時、暫定水利の取水停止。 ○ 5月15日10時、暫定水利の取水開始。 ○ 5月22日から25日及び30日に自主節水(2.0 m ³ /s カット) ○ 6月 1日14時暫定水利の取水停止。	
利根川		○栗橋上流域の4月の降水量は14mm。 (5.26~6.1年の平均値91mm) ・ 5月の降水量89mm (同年平均値 116mm) ・ 6月の降水量24mm (11日まで)	○ 6月11日 9時上流6ダムの貯水量が49%に減少。	○東京都利根大堰取水量を5月12日10時から暫定4.18 m ³ /sを江戸川三野貯水場に振り替える。 ○ 5月19日第 2回渇水協(節水協力要請) ○ 6月11日第 3回渇水協(10%取水量制限を16日15時から実施決定) ○ 東京都利根大堰取水量を6月11日15時から河口部分11.51 m ³ /sを多摩川系に振り替える	
江戸川				○ 5月12日以降断続的に関河水門を操作し、分派量の制御。 ○ 4月30日以降断続的に三野貯水場を操作し、節用水及び貯水確保を確保。	

表 4 - 2 (1) 河川被害状況と対応

関東地方の洪水状況

62年6月12日

河川名	担当事務所 体制	水文状況 (R. Q. C.D.)	被害状況	対応状況	今後の見通し
久慈川	常陸工事事務所 緊急体制(4.30.15:00) 警戒体制(5.15.13:00) 準備体制(5.18.13:00) 解除(5.26.15:30)	○ 柳谷雨量観測所の4月の降水量は14mm. (10ヶ年平均値 109mm) ・ 5月の降水量 137mm ・ 6月の降水量 50mm (11日まで) ○ 山方流量 9 m ³ /s (正常流量概ね10 m ³ /s) ・ 柳原流量 15 m ³ /s (10ヶ年平均値洪水流量10 m ³ /s).	○ 日立市水道が洪水遡上のため取水停止(5月1日約5時頃、5月2日約5時頃). ○ 洪水が取水困難のため、田植えの遅れが8日現在で1.0~1.5日. ○ 田植えの進捗1.0日現在ほぼ3.5%で最も遅れている. ○ 田植えの進捗1.7日現在ほぼ完了.	○ 5月1日洪水対策会議(節水遊力の要請) ○ 日立市水道では土砂による遡上めを突発し(2日~3日)洪水の遡上を防ぎ取っている. ○ 5月8日洪水対策協議会設立(節水対策の徹底指導) ○ 5月14日日立市水道:土砂による遡上め撤去(15時30分). ○ 5月26日第2回洪水対策会議(現状報告及び総括)	

表 4-2 (2) 河川被害状況と対応

渇水対策体制編成表

1) 昭和〇〇年度 ○〇工事々務所渇水対策支部編成表

班 名	掛 名	掛長名	業 務 内 容	体制別編成人員	
				準備	渇水
支 部 長	—	—	・支部業務の総括	—	—
副 支 部 長	—	—	・支部長の補佐及代行 ・各班及び支所の指揮監督	—	—
総 務 班 (総務課長) 経理	総 務	庶務係長	・庶務一般 ・配車業務 ・保健衛生に関する業務	—	2
	経理・ 資材	契約係長	・資材物資の調達配布 ・経理一般	—	5
情報連絡班 (管理課長) 工務	広報・ 連絡	管理第1 係長	・渇水情報、指令文等の作成、 発表及び連絡 ・他機関との情報連絡及広報活動	1	2
	情 報	維持係長	・取水実態把握 ・堰等の操作運用に関する業務 ・被害実態把握	2	3
	監 視	管理第二 係長 工事係長 設計係長	・工事実施状況調査 ・取水制限等の実施状況の監視 ・被害実態調査	2	6
観測予報班 (調査課長) (開発工務 課長) (開発工事 課長)	予 報	利水調査 係長 調査係長	・流況予測 ・水質	2	4
	資 料	利水調査 係長 調査係長	・ダム状況の把握 ・流量観測及水質調査の指揮 ・流量水質資料の整理	3	4
	観 測	計画係長 開発工務 係長 開発工事 係長	・流量観測 ・水質調査	適宜	適宜
	水質・ 分析	利水調査 係長	・水質分析	2	3
	機械通信班 (機械課長) (電通課長)	機 械	業務係長 整備	・河川管理施設等の操作に関する業務	2
通 信		電気係長 通信	・通信網の確保 ・電気、通信施設に関する業務	3	6

〔注〕体制別編成人員は掛長及び掛員の体制時の員数をあらわす。

1741

表4-3(1) 渇水対策編成表(支部)

渇水対策編成表

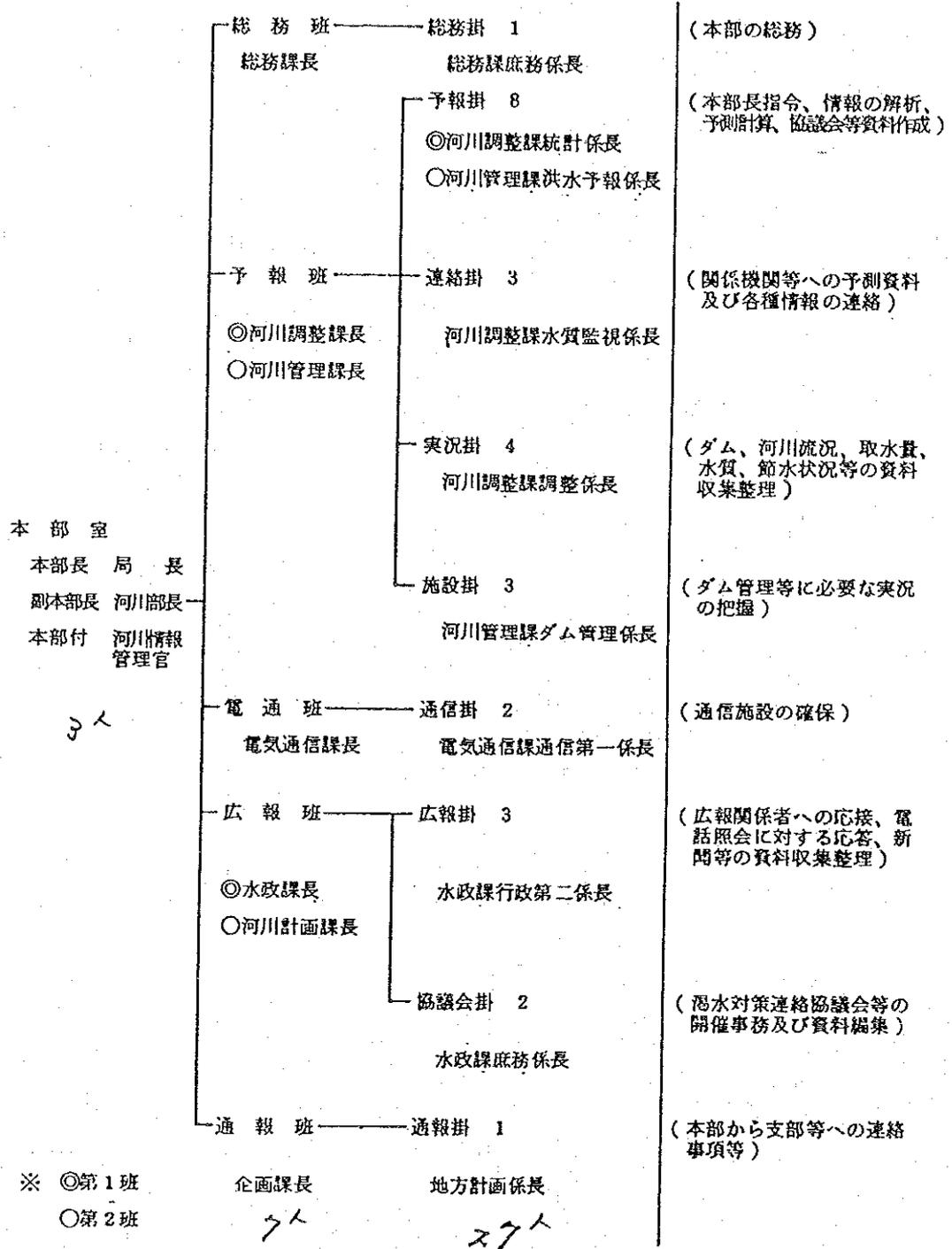


表4-3(2) 渇水対策編成表(本部)

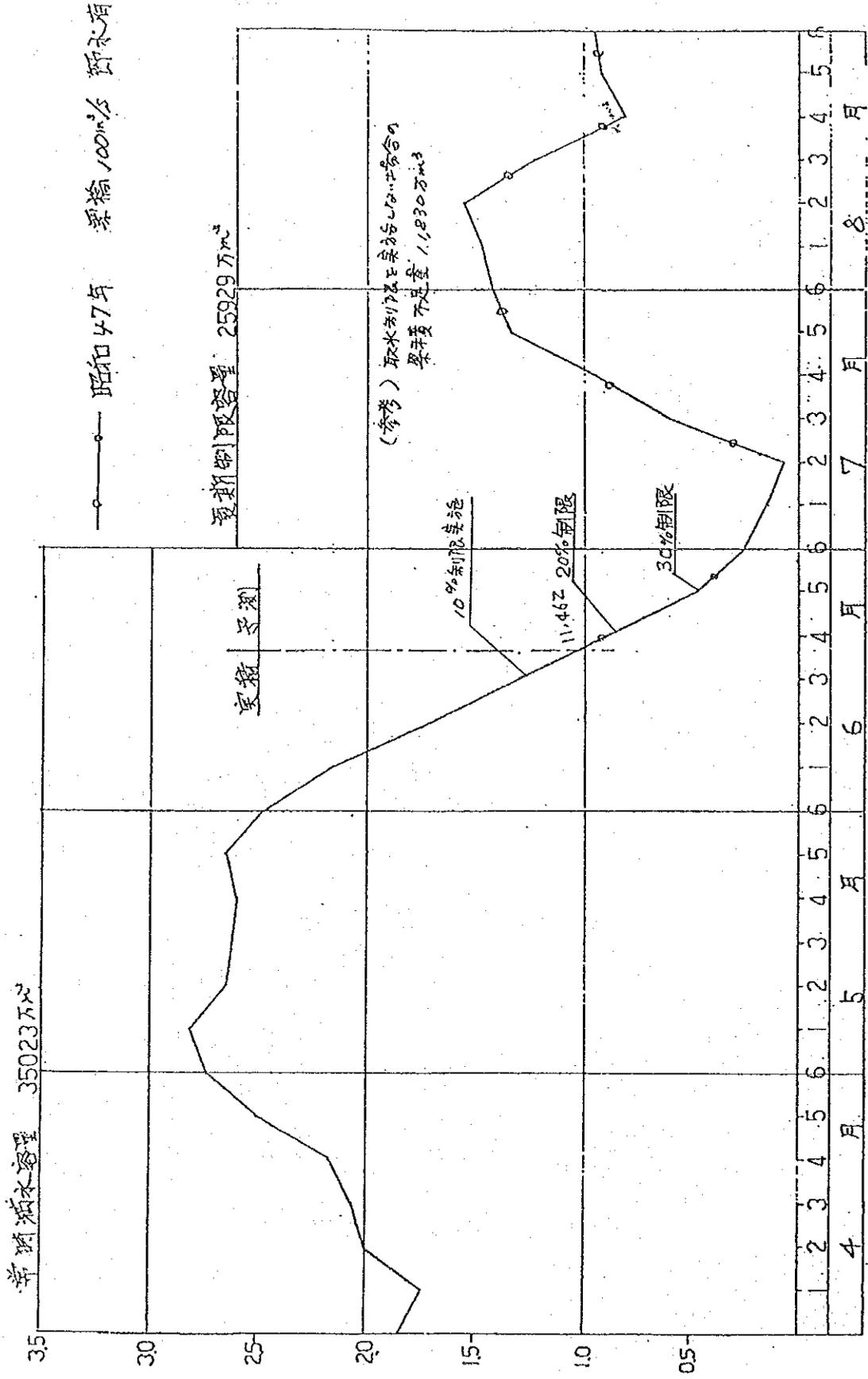


图 4-2 短期貯水容量予測計算結果 (例)

月別必要貯水量 (単位: $10^6 m^3$)

時期	5月末	6月末	7月末	8月末
上流取水停止	180	160	140	70
節水一律10%	120	110	100	50
節水一律20%	80	75	70	35
節水一律30%	18			

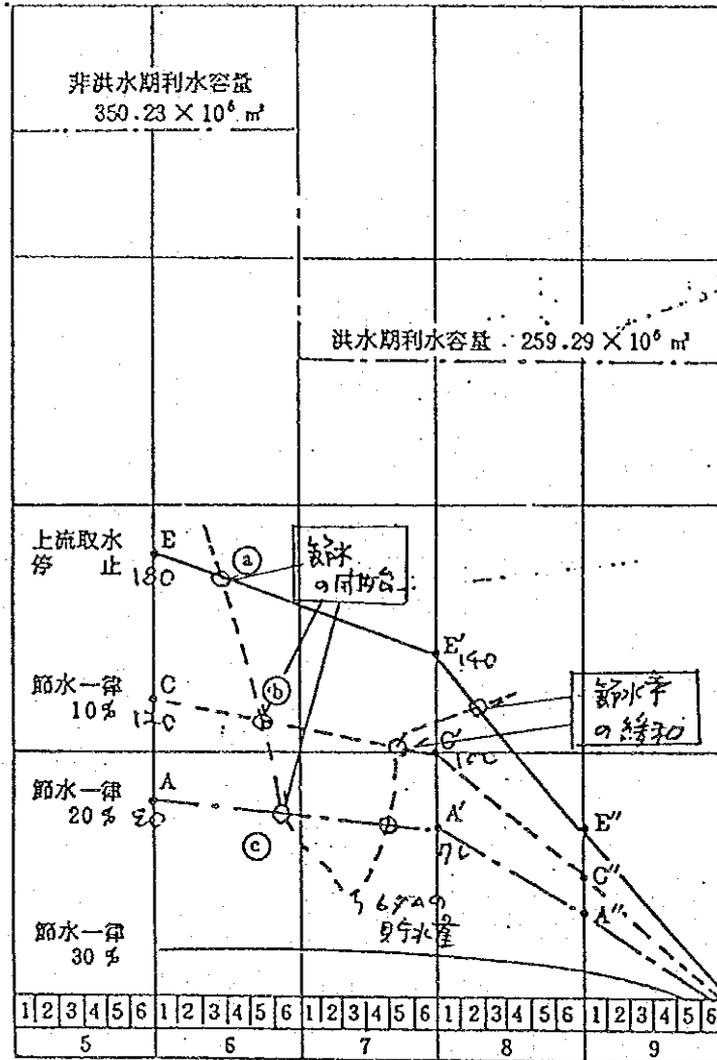


図4-3 各種節水率の実施と月別必要貯水量

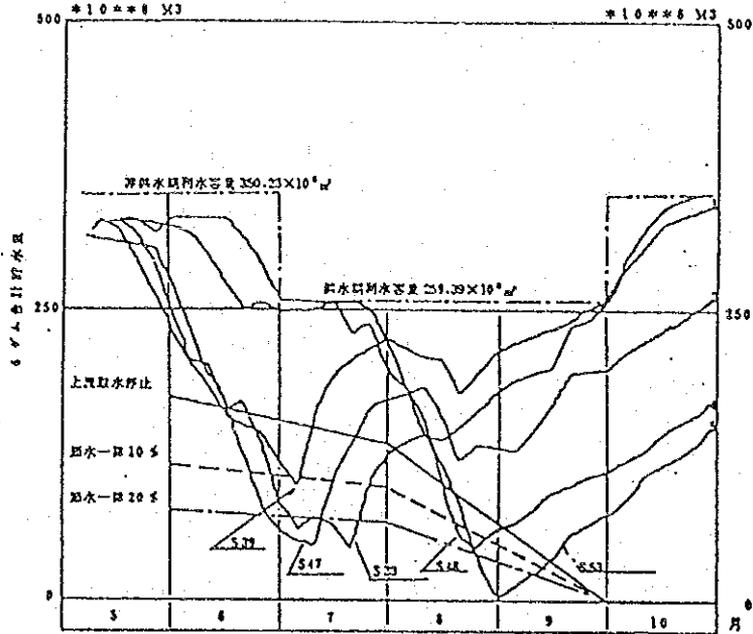
(計算条件)

需要量：昭和44～55年の12カ年実績平均取水量

架橋確保流量（かんがい期 $100m^3/s$ ，非かんがい期 $80m^3/s$ ）

貯水運用：下久保および草木ダム貯水温存

1) 初期貯水量・貯水比80%



2) 初期貯水量・貯水比60%

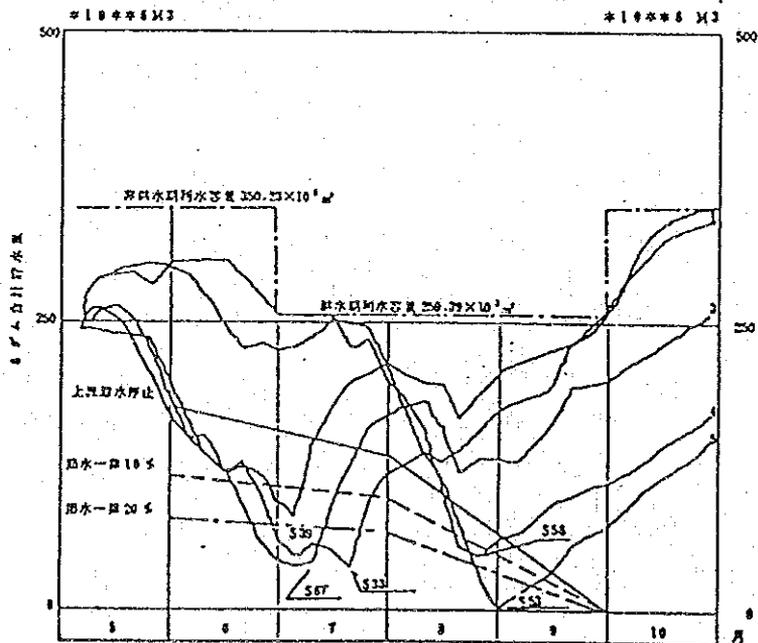


図4-4 代表渇水年における節水状況の想定

119.3 119.3 (119.3)

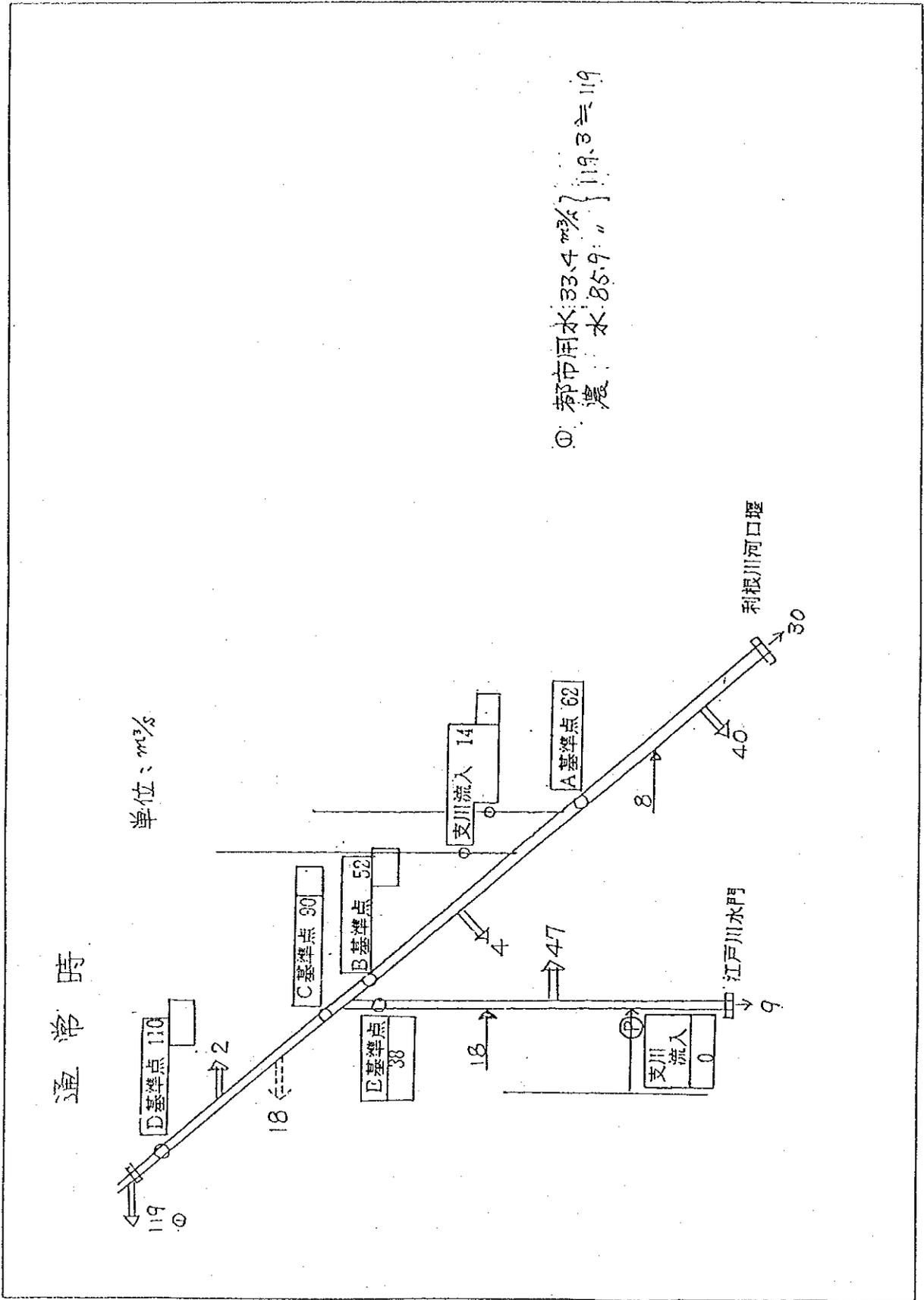


図 4-5 通常時の確保流量

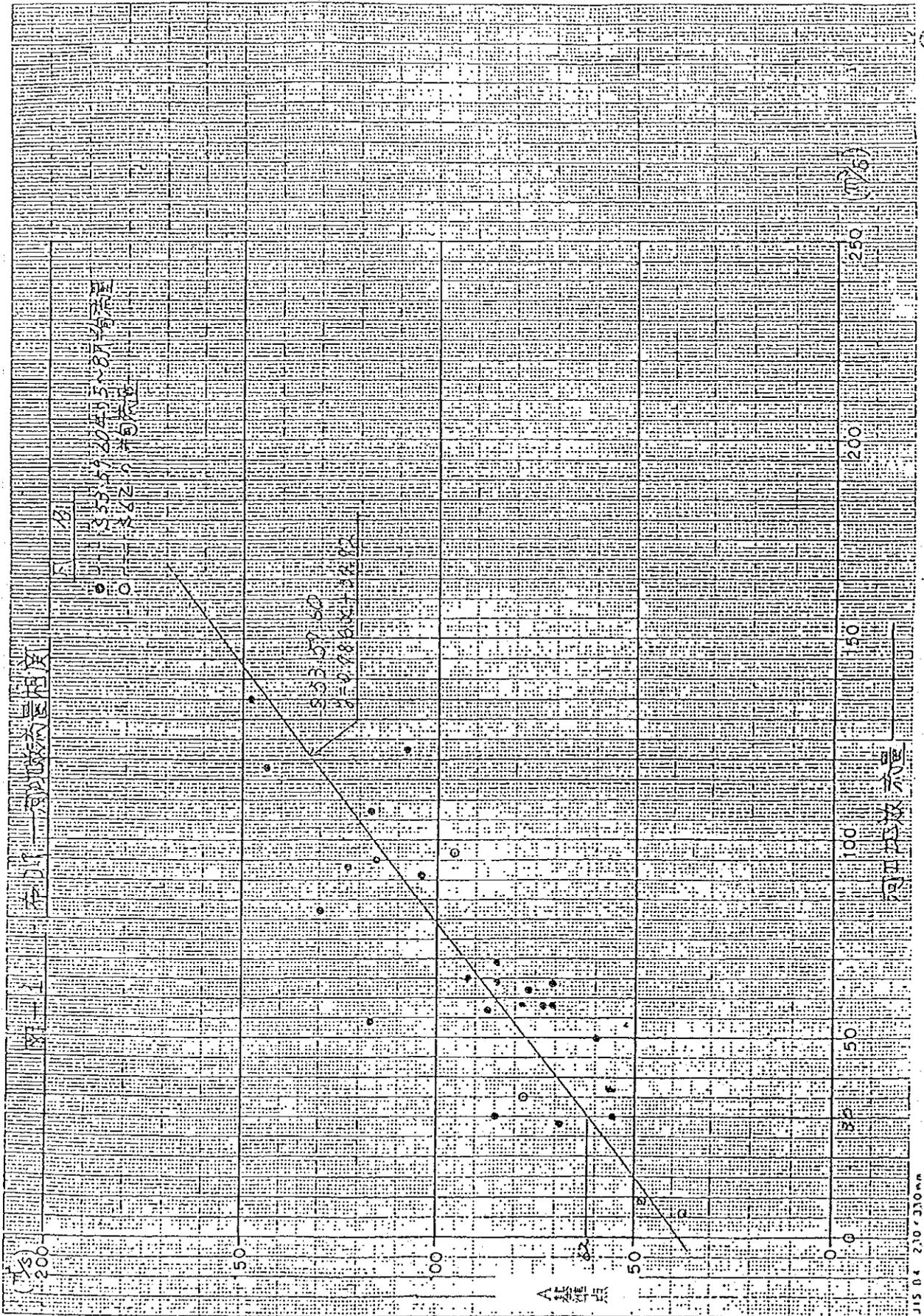


図 4-6 A 基準点と河口堰の流量相関

333 3F-320 (91.11)

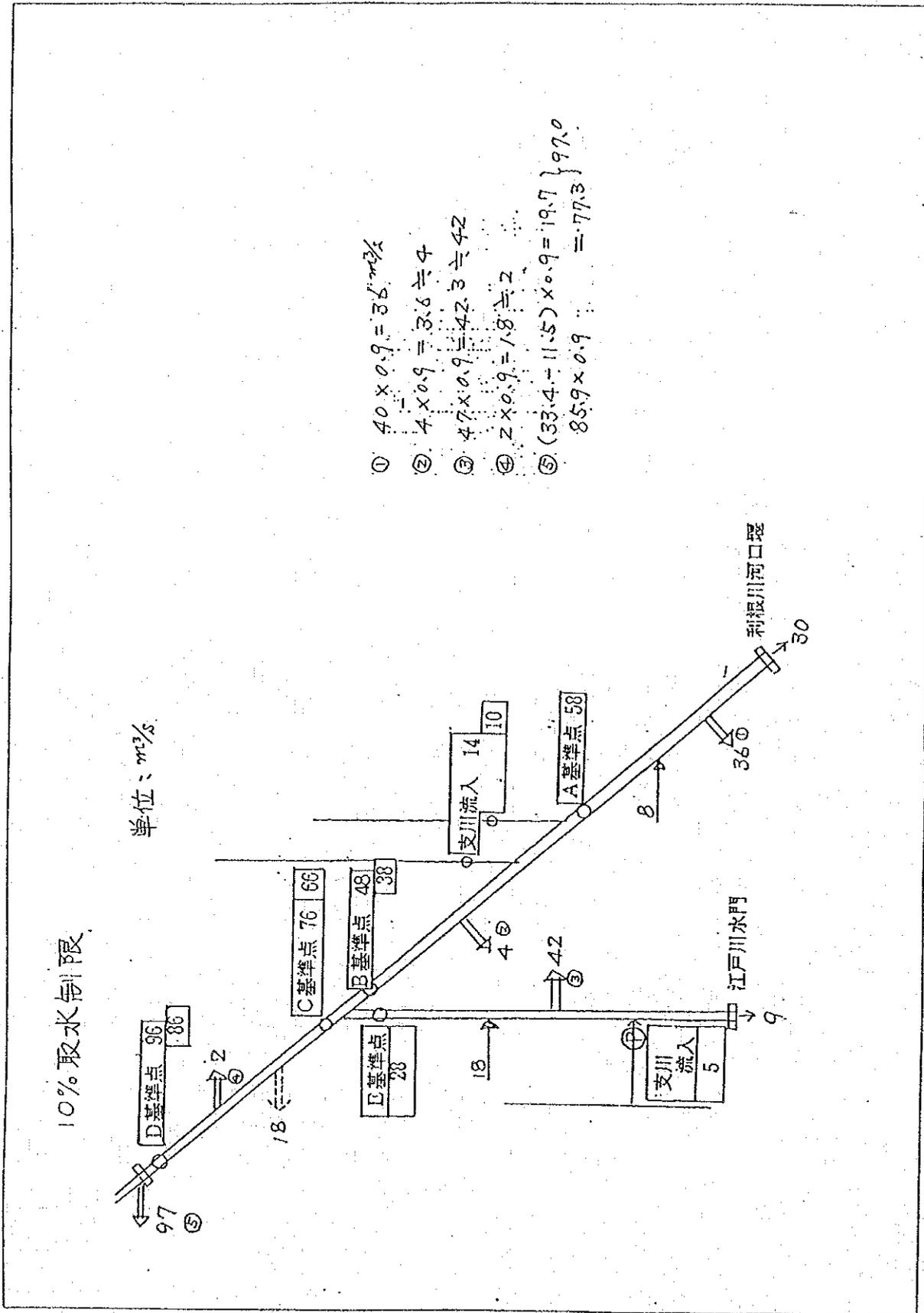


図4-7 10%節水時の各基準点の確保流量

23

○利根川、荒川水系主要取水位置图

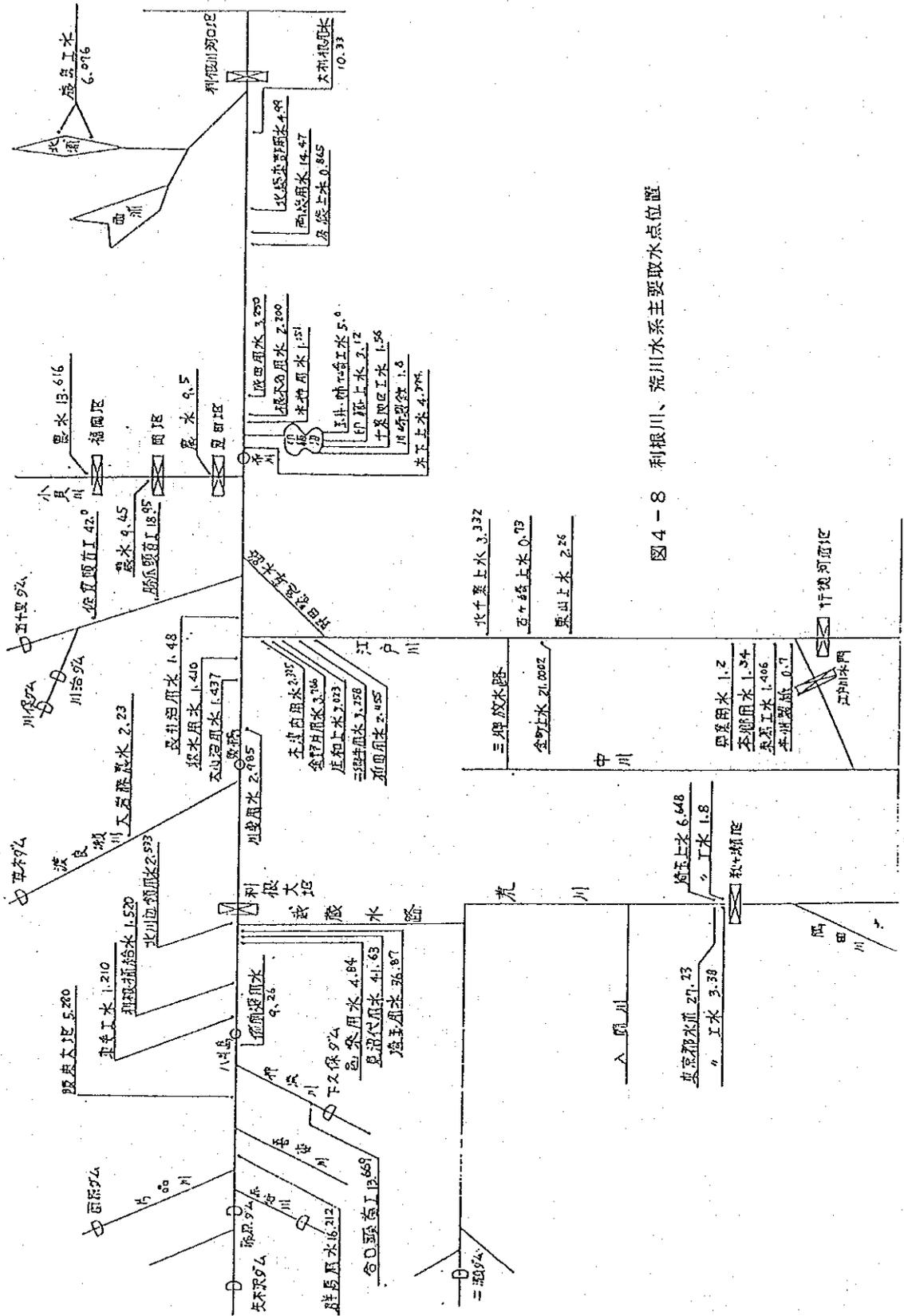


图 4-8 利根川、荒川水系主要取水点位置

○ 主要地点到達時間図

※ 累積流量 100 m³/s を基準とした時の到達時間であるが、河運状況により変動がある。

- | | |
|---------------------------|----------|
| 〔 藤原、相模、国原ダム ー 栗根 (35h) 〕 | 平川 (80h) |
| ダム | 、 (85h) |
| 下久保ダム | 、 (65h) |
| 野 | 、 (67h) |
| 草木ダム | 、 (67h) |
| 八斗尾 | 、 (67h) |
| 栗根 (22h) | 、 (41h) |
| 利根丸尾 (R) | |
| 肉宿 | |

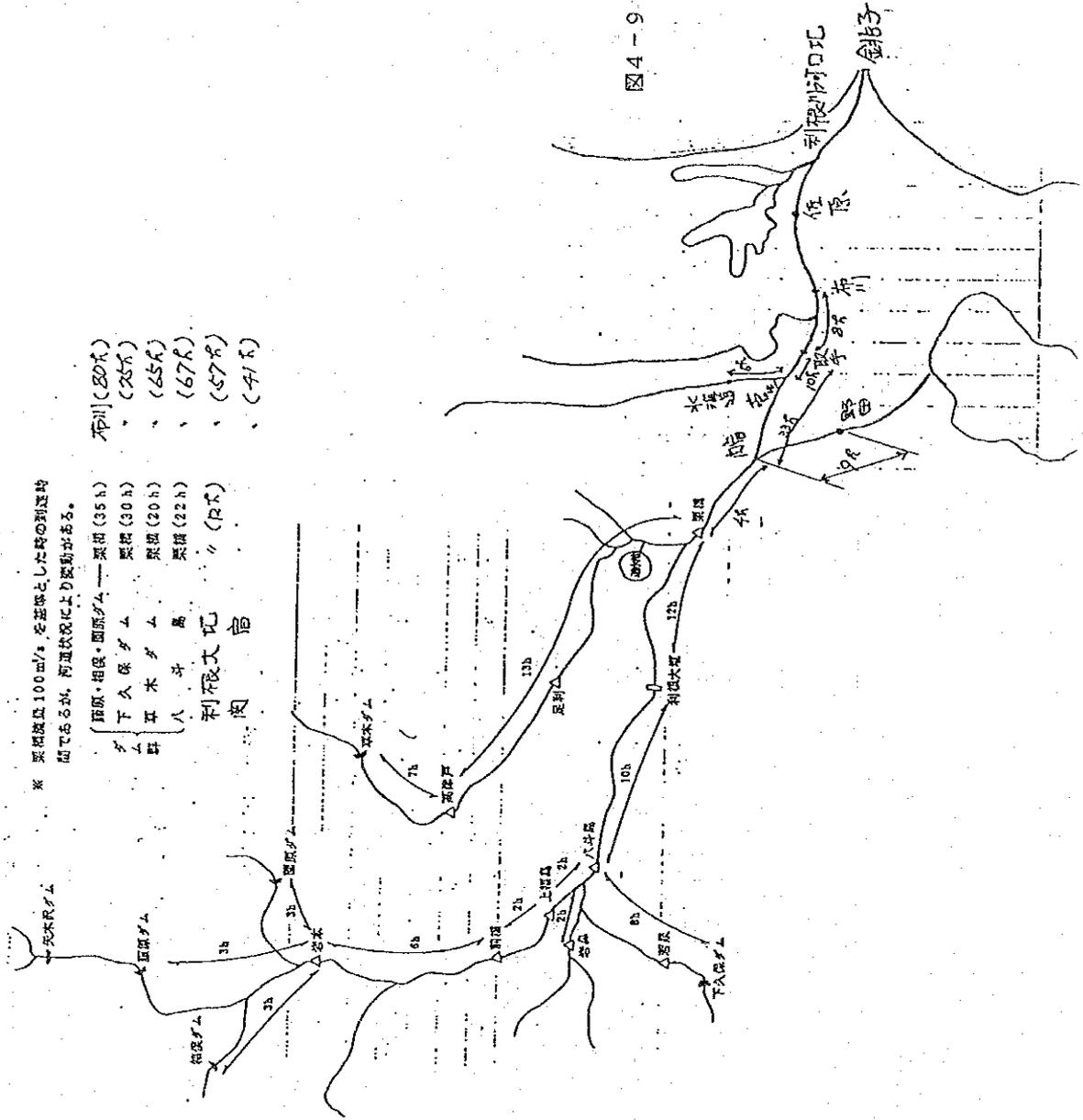


図 4-9 各基準点への到達時間

利根川下流水域の環境基準類型指定図

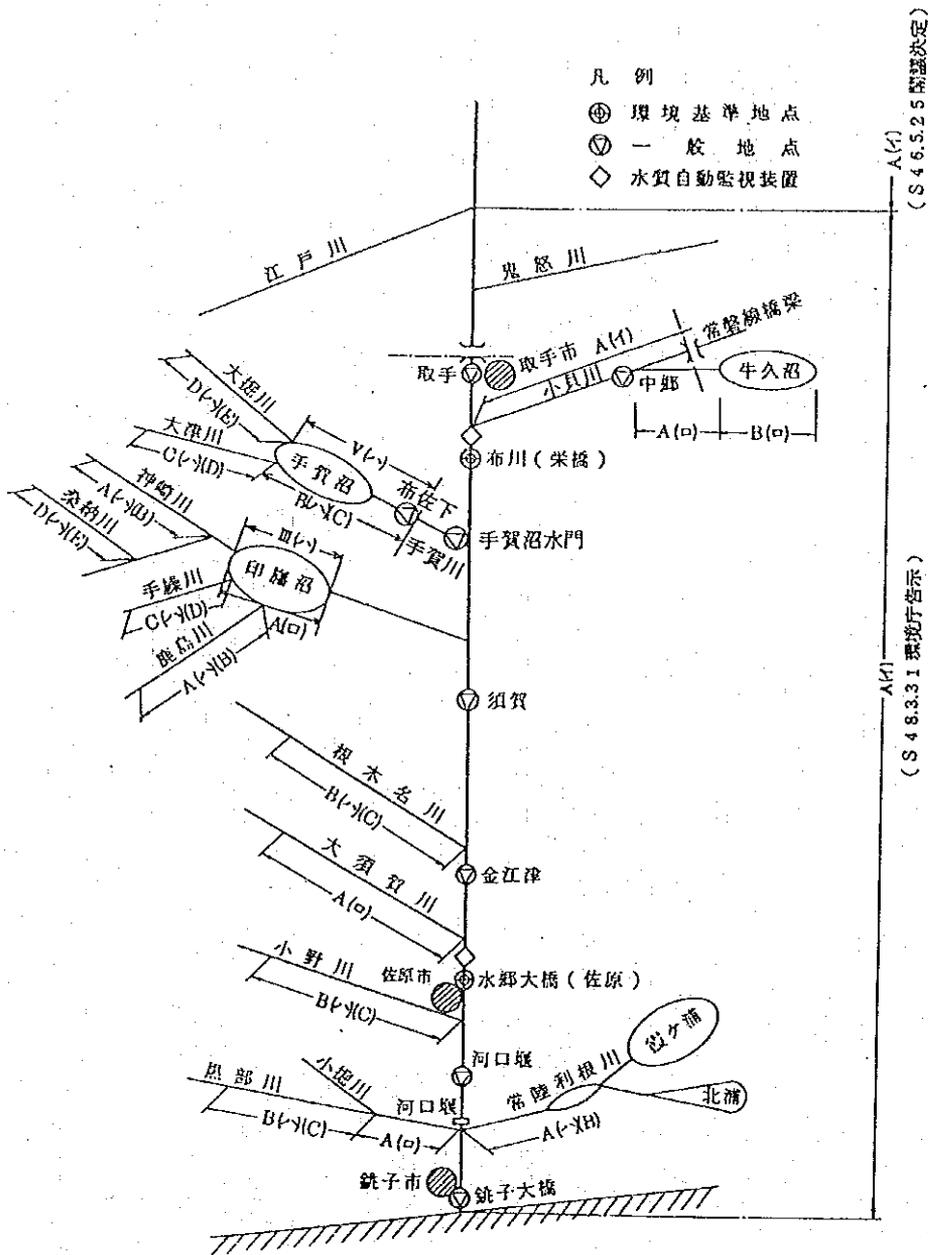


図4-10 利根川下流水域の環境基準類型指定

利根川下流水域の環境基準類型指定状況表

水系名	指定水域名	名称	範 囲	類 型	達成 期間	暫定 目標	施 策	決 定	
利根川	利根川下流	利根川下流	江戸川分岐点から下流	A	イ		1. 排水規制の強化 2. 下水道整備の促進	S 48. 3. 31 環 境 庁 告 示	
	印旛・手賀 沼(湖沼)	印旛沼	全 域	A	ロ	TN22 T-PO11	1. 排水規制の強化, 未規制汚濁 源の規制 2. 下水道整備の促進	S 4591 閣議決定 S 59327千葉県告示 S 4591 閣議決定 S 59327千葉県告示	
		手賀沼	全 域	B	ハ	〇			
			全 域	V	ハ	TN41 T-PO21			
	霞ヶ浦 (湖沼)	霞ヶ浦	霞ヶ浦(全域) 北浦(全域, 野川を含む) 常陸利根川(全域)	A	ハ	B	1. 排出規制の強化 2. 下水道整備の促進 3. 流入支派川の底質汚泥の浚渫	S 47. 11. 6 環 境 庁 告 示	
	根木名川	根木名川	全 域	B	ハ	C		S 48. 7. 31 県告示第605号	
	大須賀川	大須賀川	全 域	A	ロ				
	小野川	小野川	全 域	B	ハ	C			
	黒部川	黒部川上流	黒部川上流	小堀川合流点より上流	B	ハ	C		
		黒部川下流	黒部川下流	小堀川合流点より下流	A	ロ			

イ、…………… ただちに達成せよ。
 ロ、…………… 5年以内, 可及的すみやかに達成せよ。
 ハ、…………… 5年を超える期間で, 可及的すみやかに達成せよ。(10年をこえない)

表 4 - 4 利根川下流水域の環境基準類型指定状況表

環 境 基 準 値

河 川

項目 類型	利用目的の 適 応 性	基 準 値				
		水素イオン 濃度 (pH)	生物化学 的酸素要 求 (BOD)	浮 遊 物 質 (SS)	溶 存 酸 素 (DO)	大 腸 菌 群 数
AA	水 道 1 級 自然環境保全 およびA以下の 欄に掲げるもの	6.5以上	1 mg/l	25mg/l	7.5mg/l	50MPN /100ml 以下
		8.5以下	以下	以下	以上	
A	水 道 2 級 水 産 1 級 およびB以下の 欄に掲げるもの	6.5以上	2 mg/l	25mg/l	7.5mg/l	1,000 MPN /100ml 以下
		8.5以下	以下	以下	以上	
B	水 道 3 級 水 産 2 級 およびC以下の 欄に掲げるもの	6.5以上	3 mg/l	25mg/l	5 mg/l	5,000 MPN /100ml 以下
		8.5以下	以下	以下	以上	
C	水 産 3 級 工業用水1級 およびD以下の 欄に掲げるもの	6.5以上	5 mg/l	50mg/l	5 mg/l	—
		8.5以下	以下	以下	以上	
D	工業用水2級 農業用水に 掲げるもの	6.0以上	8 mg/l	100 mg/l	2 mg/l	—
		8.5以下	以下	以下	以上	
E	工業用水3級 環境保全	6.0以上	10 mg/l	ごみ等の 浮遊が認め られないこと	2 mg/l	—
		8.5以下	以下		以上	

- 備考 1. 基準値は、日間平均値とする。(湖沼、海域もこれに準ずる)
 2. 農業用利水点については、水素イオン濃度6.0以上7.5以下、溶存酸素量5mg/l以上とする。(湖沼もこれに準ずる)
 3. 最難数による定量法とは、次のものをいう。(湖沼、海域もこれに準ずる)(省略)

- (注) 1. 自然環境保全：自然探勝等の環境保全。
 2. 水 道 1 級：ろ過等による簡易な浄水操作を行なうもの。
 " 2 級：沈澱ろ過等による通常の浄水操作を行なうもの。
 " 3 級：前処理等を伴う高度の浄水操作を行なうもの。
 3. 水 産 1 級：ヤマメ、イワナ等貧酸素性水域の水産生物用ならびに水産 2 級および水産 3 級の水産生物用。
 " 2 級：サケ科魚類およびアユ等貧酸素性水域の水産生物用および水産 3 級の水産生物用。
 " 3 級：コイ、フナ等、β-中間水性水域の水産生物用。
 4. 工業用水 1 級：沈澱等による通常の浄水操作を行なうもの。
 " 2 級：薬品注入等による高度の浄水操作を行なうもの。
 " 3 級：特殊の浄水操作を行なうもの。
 5. 環 境 保 全：国民の日常生活(沿岸の散歩等を含む)において不快感を生じない程度。

2 湖 沼

(天然湖沼および貯水量1,000万立方メートル以上の人工湖)

(ア)

項目 類型	利用目的 の適応性	基 準 値				
		水素イオン 濃度 (pH)	化学的酸素 要求量 (COD)	浮遊物 質 (SS)	溶存酸素 (DO)	大腸菌 群 数
AA	水道1級 水産1級 自然環境保全 およびA以下の 欄に掲げるもの	6.5以上	1 mg/l	1 mg/l	7.5mg/l	50MPN /100ml
		8.5以下	以下	以下	以上	以下
A	水道2,3級 水産2級 水浴 およびB以下の 欄に掲げるもの	6.5以上	3 mg/l	5 mg/l	7.5mg/l	1,000 MPN /100ml
		8.5以下	以下	以下	以上	以下
B	水産3級 工業用水1級 農業用水 およびCの欄に 掲げるもの	6.5以上	5 mg/l	15mg/l	5 mg/l	—
		8.5以下	以下	以下	以上	—
C	工業用水2級 環境保全	6.0以上	8 mg/l	ごみ等の 浮遊が認め られないこと	2 mg/l	—
		8.5以下	以下		以上	—

備考 水産1級、水産2級および水産3級については、当分の間、浮遊物質量の項目の基準値は適用しない。

- (注) 1. 自然環境保全：自然採取等の環境保全。
 2. 水道1級：ろ過等による通常の浄水操作を行うもの。
 " 2, 3級：沈降ろ過等による通常の浄水操作、または、前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの。
 3. 水産1級：ヒヨマス等養魚型の水産の水産生物用ならびに水産2級および水産3級の水産生物用。
 " 2級：サケ科魚類およびアユ等養魚型の水産の水産生物用ならびに水産3級の水産生物用。
 " 3級：コイ、フナ等養魚型の水産の水産生物用。
 4. 工業用水1級：沈降等による通常の浄水操作を行うもの。
 " 2級：薬品注入等による高度の浄水操作、または、特殊な浄水操作を行うもの。
 5. 環境保全：国民の日常生活（沿岸の散歩等を含む）において不快感を生じない程度。

(イ)

項目 類型	利用目的の適応性	基 準 値		該当水域
		全 窒 素	全 り ん	
I	自然環境保全及びII以下の欄 に掲げるもの	0.1mg/l以下	0.005mg/l以下	第1の2の (2)により水 域類型ごと に指定する 水域
II	水道1, 2, 3級(特殊なものを 除く) 水産1種 水浴及びIII以下の欄に掲げる もの	0.2mg/l以下	0.01mg/l以下	
III	水道3級(特殊なもの)及び IV以下の欄に掲げるもの	0.4mg/l以下	0.03mg/l以下	
IV	水産2種及びVの欄に掲げる もの	0.6mg/l以下	0.05mg/l以下	
V	水産3種 工業用水 農業用水 環境保全	1mg/l以下	0.1mg/l以下	
測定方法		付表7に掲げる 方法	付表8に掲げる 方法	—

備考 1. 基準値は、年間平均値とする。2. 水域類型の指定は、湖沼植物プランクトンの著しい増殖を生ずるおそれがある湖沼について行うものとし、全窒素の項目の基準値は、全窒素が湖沼植物プランクトンの増殖の要因となる湖沼について適用する。3. 農業用水については、全りんの項目の基準値は適用しない。

- (注) 1. 自然環境保全：自然採取等の環境保全。
 2. 水道1級：ろ過等による通常の浄水操作を行うもの。
 水道2級：沈降ろ過等による通常の浄水操作を行うもの。
 水道3級：前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの(「特殊なもの」とは、異種物質の除去が可能な特殊な浄水操作を行うものという)。
 3. 水産1種：サケ科魚類及びアユ等の水産生物用並びに水産2種及び水産3種の水産生物用
 水産2種：ワカサギ等の水産生物用及び水産3種の水産生物用
 水産3種：コイ、フナ等の水産生物用
 4. 環境保全：国民の日常生活（沿岸の散歩等を含む）において不快感を生じない程度

強化 制限 給水 都

4日から15%に

12時間、43万世帯に影響

「学校プール中止を」

東京都水道局は、東京都内各区域にわたって、12時間、43万世帯に影響を及ぼす給水制限を実施する。これは、利根川水系の取水制限が、4日から15%に強化されたことによる。東京都水道局は、この給水制限を実施するにあたって、まず、東京都内各区域にわたって、12時間、43万世帯に影響を及ぼす給水制限を実施する。これは、利根川水系の取水制限が、4日から15%に強化されたことによる。

取水制限も30%

東京都水道局は、東京都内各区域にわたって、12時間、43万世帯に影響を及ぼす給水制限を実施する。これは、利根川水系の取水制限が、4日から15%に強化されたことによる。東京都水道局は、この給水制限を実施するにあたって、まず、東京都内各区域にわたって、12時間、43万世帯に影響を及ぼす給水制限を実施する。これは、利根川水系の取水制限が、4日から15%に強化されたことによる。

都給水制限15%に強化

東京都水道局は、東京都内各区域にわたって、12時間、43万世帯に影響を及ぼす給水制限を実施する。これは、利根川水系の取水制限が、4日から15%に強化されたことによる。東京都水道局は、この給水制限を実施するにあたって、まず、東京都内各区域にわたって、12時間、43万世帯に影響を及ぼす給水制限を実施する。これは、利根川水系の取水制限が、4日から15%に強化されたことによる。

東京都水道局は、東京都内各区域にわたって、12時間、43万世帯に影響を及ぼす給水制限を実施する。これは、利根川水系の取水制限が、4日から15%に強化されたことによる。	東京都水道局は、東京都内各区域にわたって、12時間、43万世帯に影響を及ぼす給水制限を実施する。これは、利根川水系の取水制限が、4日から15%に強化されたことによる。
東京都水道局は、東京都内各区域にわたって、12時間、43万世帯に影響を及ぼす給水制限を実施する。これは、利根川水系の取水制限が、4日から15%に強化されたことによる。	東京都水道局は、東京都内各区域にわたって、12時間、43万世帯に影響を及ぼす給水制限を実施する。これは、利根川水系の取水制限が、4日から15%に強化されたことによる。

朝日(7利) 利根川水系

30%取水制限

東京都は 影響、43万世帯に

東京都水道局は、東京都内各区域にわたって、12時間、43万世帯に影響を及ぼす給水制限を実施する。これは、利根川水系の取水制限が、4日から15%に強化されたことによる。東京都水道局は、この給水制限を実施するにあたって、まず、東京都内各区域にわたって、12時間、43万世帯に影響を及ぼす給水制限を実施する。これは、利根川水系の取水制限が、4日から15%に強化されたことによる。

東京都水道局は、東京都内各区域にわたって、12時間、43万世帯に影響を及ぼす給水制限を実施する。これは、利根川水系の取水制限が、4日から15%に強化されたことによる。東京都水道局は、この給水制限を実施するにあたって、まず、東京都内各区域にわたって、12時間、43万世帯に影響を及ぼす給水制限を実施する。これは、利根川水系の取水制限が、4日から15%に強化されたことによる。

参考資料

昭和62年 利根川渇水

昭和62年7月3日

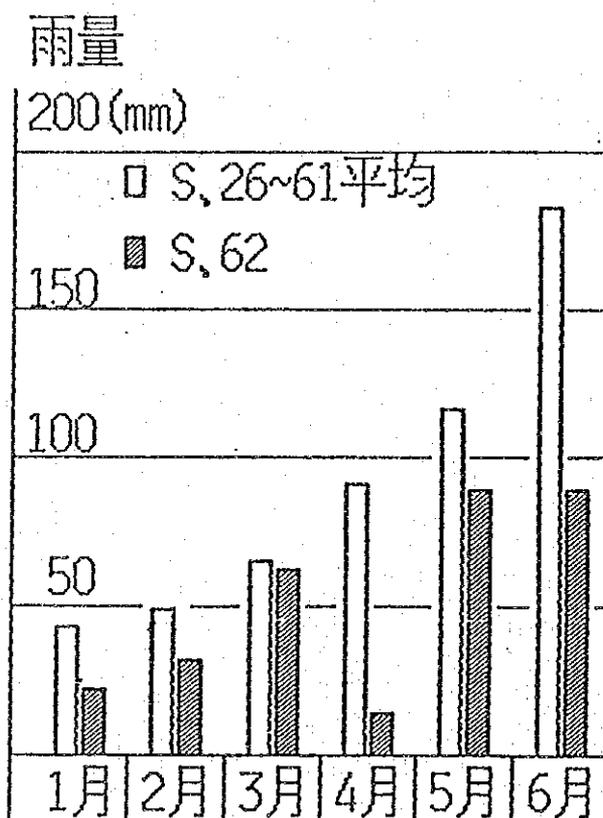
建設省 渇水対策本部

1. 極端に少なかった今年の降雨

首都圏最大の河川である利根川は、関東平野の都市用水、農業用水、工業用水などの水供給に大きなウェイトを占めていますが、本年度に入ってから利根川上流域に降った降雨量は例年の1月から6月の平均降雨量の約57%と極端に少なくなっています。

利根川の上流域の降雨量

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	1~6月
S.26~61年の平均 (mm)	43	49	65	91	116	183	547
S.62年 (mm)	22	33	62	14	89	91	311
S.62/平均 (%)	51	67	95	15	77	50	57



2. 減り続けるダム貯水量

利根川は、関東平野を流下して太平洋に到る流域面積、16,840km²の日本最大の流域面積を有する河川です。その利根川上流域には、矢木沢ダム、藤原ダム、相俣ダム、箇原ダム、下久保ダム、草木ダムの6つの多目的ダム（直轄、水公団）があり、利根川の洪水調節と低渇水時の利水補給を行っています。

この利根川上流域の6ダムの利水補給のための有効容量は約2億6千万m³（非洪水期約3億5千万m³）です。5月末時点で約2億5千万m³の貯水量が7月3日時点で、4,539m³となり、貯水率18%（非洪水期の利水容量に対し、13%）となっています。

また、利根川水系の左支川鬼怒川上流域には、五十里ダム、川俣ダム、川治ダムの3つの多目的ダムがあり、同様の機能を果していますが、この鬼怒川の3ダムについても利水補給のための有効容量約1億1千万m³（非洪水期約1億8千万m³）に対し、7月3日時点の貯水量は6,194m³となり、貯水率57%（非洪水期の利水容量に対し、34%）と減少しています。

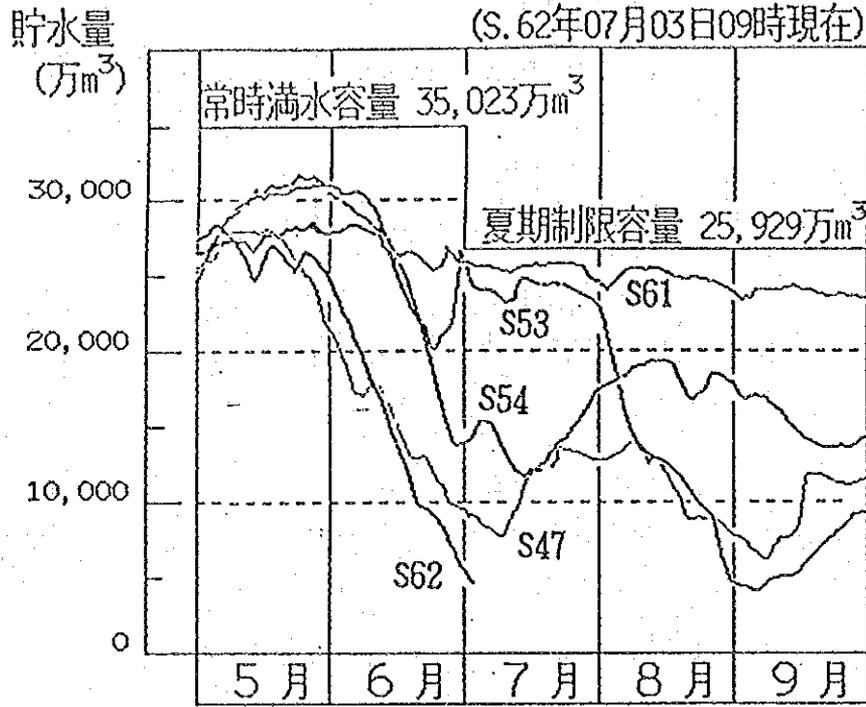
ダム貯水量表

(昭和62年7月3日9時現在)

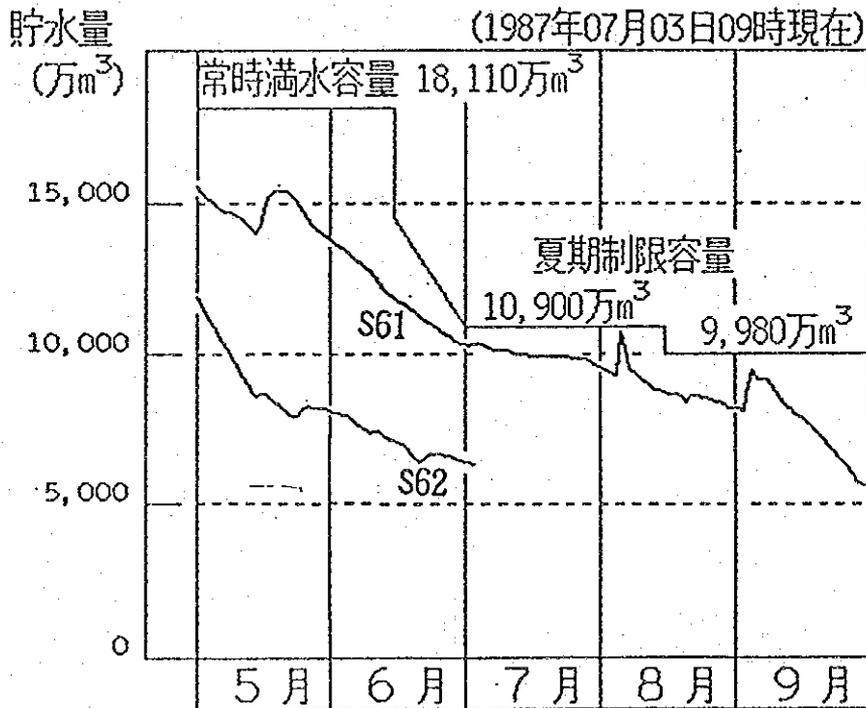
河川名	ダム名	有効容量 (万 m^3)	現貯水量 (万 m^3)	貯水率 (%)
利根川	矢木沢ダム	11.550	0	0 (0)
	藤原ダム	1.469	286	19 (9)
	相俣ダム	1.060	110	10 (6)
	齒原ダム	300	84	28 (6)
	下久保ダム	8.500	3,045	36 (25)
	草木ダム	3.050	1,014	33 (20)
	合計	25.929	4,539	18 (13)
鬼怒川	五十里ダム	1.650	142	9 (4)
	川俣ダム	5.250	2,057	39 (28)
	川治ダム	4.000	3,995	100 (53)
	合計	10.900	6,194	57 (34)
多摩川	小河内ダム	18.540	13,829	75

() 書きは、非洪水期の利水容量に対する貯水率。利根川上流6ダム合計：35,023万 m^3
 (10月1日～6月30日)
 鬼怒川上流3ダム合計：18,110万 m^3
 (10月1日～6月14日)

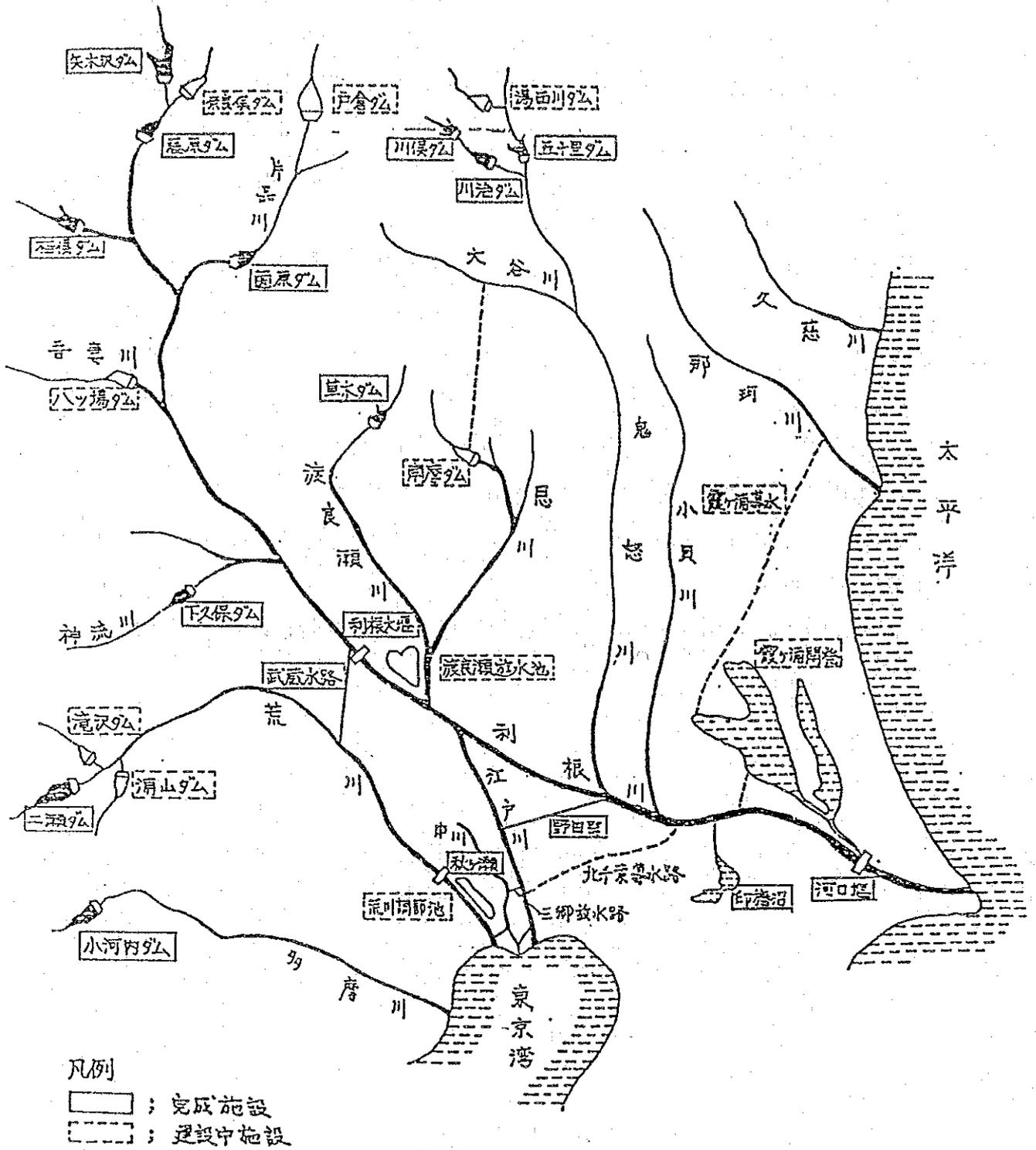
利根川上流ダム群貯水量図



鬼怒川ダム群貯水量図



利根川水系図



3. 強化が続く渇水対策

本年の4月以降、首都圏の水のほとんどを供給している利根川の上流域は少雨傾向が続いて、利根川上流の多目的ダム群の貯水量は低減の一途をたどってきました。

このため、建設省では本省（6月19日）及び関東地方建設局（5月11日）に渇水対策本部を設置し、渇水調整など渇水対策に万全を期しています。これまでに5回にわたり、利根川水系渇水対策連絡協議会を開催し、今回の渇水について水需要の状況、ダムの貯水量、気象状況などについて情報交換を行い、合理的な水利用を推進するため、取水制限等について協議し決定してきました。

これにより、6月16日からは、利根川本川及び江戸川からの取水を対象に上水、工水、農水の10%の取水制限を始め、6月22日からは、利根川本川、江戸川、支川鬼怒川、支川渡良瀬川、支川神流川について同様に20%の取水制限を行い、さらに、7月2日からは、取水制限が一層強化されて30%の取水制限に入っています。

昭和62年6月20日の気象庁予報部発表の7月、8月、9月の関東・甲信地方の30日予報によれば、この期間の降水量は平年より少ない見込みであり、影響する台風は1～2個と見込んでいます。

このような状況から、今後はより厳しい取水制限などを含む対策が必要となることが、予想されています。

4. パリに比べて小さな東京の水瓶

東京を中心とする利根川水系に依存する約1,600万人の水瓶は、1人あたり33㎡しかないのに対し、パリを中心とする大パリ圏約890万人が依存するセーヌ川の水瓶は、セーヌ川の流れが安定しているにもかかわらず、1人あたり76㎡と東京の約2.3倍もあります。

人口の比較

首都圏		大パリ圏	
約 1,615万人<S.59年> (利根川水系依存分のみ)		約 887万人<S.55年> (地下水源依存分(約30%) を含む)	
内訳		内訳	
東京都	827万人	パリ市	222万人
埼玉県	360"		
千葉県	226"		
茨城県	39"		
栃木県	107"		
群馬県	56"		

貯水池容量の比較

首都圏	大パリ圏
約5億3,100万㎡	約6億7,000万㎡

一人当たりの貯水池容量の比較

首都圏(利根川依存分)	大パリ圏
33㎡/人	76㎡/人

5. 国民生活・経済社会の根幹～水資源開発

現在、全国の水需要のうち、都市用水の約一割は、渇水時には安定的な取水が困難となる不安定取水です。このため、59年の秋・冬における広域的な渇水、61年から62年にかけて発生した西日本を中心とする渇水、現在発生している関東地方を中心とする渇水など、近年渇水が頻発、激化する傾向にあります。

この様な状況をふまえ、建設省においては長期的な展望に立ち、計画的・重点的に多目的ダムを中心とした水資源の開発を推進しています。さらに、河川水の利用率の増大等により渇水が長期化しがちであること、都市機能の高度化に伴い渇水による被害が深刻・広範に及ぶ恐れがあることから、水利用の安全度の向上が重要な課題となっており、渇水対策ダムの建設等総合的な水資源対策が必要であると考えています。

今回渇水となった利根川水系については、不安定取水を解消するとともに増大する水需要に対応するため、現在、奈良俣ダム、霞ヶ浦開発等、18事業を実施しています。

これらの事業のうち、渡良瀬遊水池、奈良俣ダム等3ダムが64年度までに完成する予定であり、これらにより利根川上流部（鬼怒川含む）の利水容量は現在の5億3,100万 m^3 から、1億1,100万 m^3 増え、6億4,200万 m^3 となります。

残りの事業についても今後段階的に完成させていくこととしていますが、これらの施設が全て完成すると、利根川上流部の利水容量は約10億7,700万 m^3 増加することとなります。今後とも引き続きこれらの事業を推進し、水資源の開発を行っていくことが急務となっています。

現在建設中の事業

利根川上・中流部	渡良瀬遊水池、奈良俣ダム等	11事業
利根川下流部	霞ヶ浦開発、北千葉導水等	6事業
鬼怒川	湯西川ダム	1事業
計	—	18事業

利水容量の開発

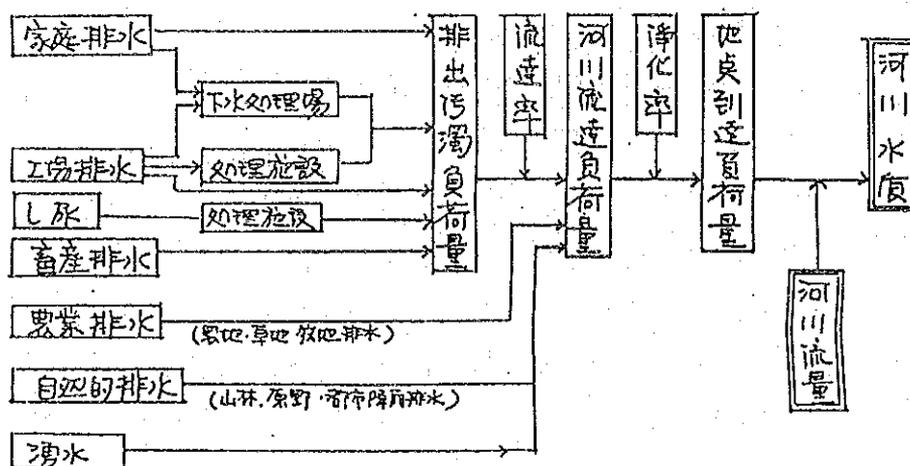
	利水容量
現在	5億3,100万 m^3
昭和64年度まで	6億4,200万 m^3
残事業完成時	10億7,700万 m^3

5. 河川水質と低水管理

5-1. 河川水質とその律則要因

河川水質は、その流域内の自然的・人為的要因によって律則される。その河川の水質は流域内の地質・土壌・植生・降雨等の自然的状況、社会構造、土地利用形態、産業構造等の人為的状況によってそれぞれ特性ある水質像が形成される。

したがって、社会的活動が著しくない地域を流下する河川においては自然的特性をより強く反映し、都市・集落が連続的かつ近接して存在する河川においては、人為的的特性を強く反映した河川水質となる。またこのような外因的状況の他に、河川形態によっても水質状況は左右され、急流河川、緩流河川等の水理的条件をも反映する場合もある。



(河川水質同定フロー)

5-2. 低水管理における水質情報について

低水管理における情報としては流量情報が重要視されるが、真の目的を考慮すると物理・科学的情報、生物学的情報はその河川の利水目的を保全し、あるいは潜在的機能を評価する上において極めて重要な情報である。

現在迄のところ、物理・科学的情報は「水質情報」としてその位置付けが確立されつつあり、技術的にも「マニュアルの設定」機器による「自動水質モニター装置」の運用等によって実用化されている。特に、各利水目的別の「水質基準」が設定され、運用されるに及んで、その情報は「水質状況」「水質評価」あるいは「水質保全の目標値あるいは取水判断」の情報としても利用されつつある。「水質情報」の質と量の

如何によっては今後「河川管理」における維持流量値決定、あるいは河川機能保全、あるいは環境保全のための「判断情報」として活用することが十分考えられる。

a) 水質情報の収集方法

(1) 調査地点の選定

調査地点の選定においては次の如き条件を加味して選定することが望ましい。

- a. 合流点・分流域付近：直前が望ましい。合流後では合流による混合程度の判断が困難
- b. 地形の変化する地点
- c. 地質の変化する地点
- d. 湖沼・ダム地点の出入口
- e. 水位観測所・量水標などの水理学的観測地点
- f. 異常な水質の混入の可能性のある地点
 - (i) 都市・工場の存在するところ。
 - (ii) 多量の温泉・湧水の混入の可能性のあるところ。
 - (iii) 多量の農業・鉱業排水の流入するところ。
- g. 既往の調査で急に水質が変化しているようなところ。
- h. その他（余力があれば特に目当てがなくとも一定距離ごとに調査地点をきめる。）

なお、地点決定については次の事項に注意する必要がある。

- a. 調査地点へのアクセスの難易
- b. 調査地点での便利さ：橋があるか、その水面からの高さ、等
- c. 調査地点の地形：流速、水深、河川形状

(2) 調査頻度

基本的には下記に示す如き事項について把握しえるような調査頻度であることが望ましい。

- a. 河川の平均水質・水質変動の大きさ
- b. 流量と水質の関係
- c. 水質の季節変動

d. 水質の永年変化

具体的な測定頻度については、既存の流量・水質資料を推計学的手法によって実状に合致する頻度を設定することが望ましい。

(3) 調査方法

河川の水質情報を収集する方法としては、その都度採水して水質分析を行う方法と、調査地点に「自動水質観測装置（水質モニター）」を設置して水質分析を行う方法とがある。

前者の場合には、労力・費用等がかさむが採水河川水を持ち帰り分析するので、多項目について水質情報が得られるのと、同資料について検体数を増すことができるため、精度の向上あるいは統計的信頼度の向上等が行なえる。しかしながら、時間的連続を追うことは膨大な労力・費用が必要となり実際的ではない。

後者は調査地点に装置を設定し自動的に採水し、計器によって分析を行うので、年間を通して連続性のある情報を収集できる利点がある。しかしながら、現在のところ必要とする全項目について自動的に計測することのできるセンサーがなく、限定された項目に限定されることと、水質の微妙な変化に対応して試料の前処理を細かく対応させられるとは限らないこと、などから「自動水質測定装置」のみに依存することができない。

したがって、日本においては別記の如く、定期的に直接採水して水質分析を行う方法を主とし、限定された項目ではあるとしても「水質の時間的変化」（日変動・季節変動等）情報、として、あるいは「水質事故監視」等の、目的に活用されている。

b) 自動水質測定装置（水質モニター）運用上の留意事項

別記の如く日本においては既に数多くの「自動水質測定装置（水質モニター）」が設置され運用されている。それらの結果から運用上の留意事項を整理すると次の如きものが挙げられる。

- a. 電極方式の場合には、電極の目詰まり等があるので、点検の頻度を多くする必要がある。（例えば、BOD：5～10mg/l程度の汚濁地点では10回／

月程度の点検が必要ともいわれている。)

- b. 水管内・測定水槽内での生物付着物を出来るだけ減少抑制する必要がある。
- c. 定期点検を行うことによってデータの信頼性の向上と、欠測値をできるだけ少なくするよう努力する必要がある。
- d. データを系統的に処理する場合、平均値、偏差値のみでなく、分布形、負荷量あるいは日間変動等が明らかになるような処理を行う必要がある。
- e. データ解析を行う場合には流量データは不可欠なものであるので、流量データの収集にも十分留意する必要がある。
- f. 6時間おきに4回測定することではば1日の平均値を推定できると言われているが、変動（流量を含む）が大きい時期には測定間隔をつめたり、また日変動パターンを把握したのちに設定する必要がある。また季節によって変化巾が著しい場合にはセンサー感度を切替えることも必要である。
- g. 定期的に同一資料に対してクロスチェックのための手分析を実施し、有機物指標がない場合にはその折りに実施することが望ましい。自動監視装置で測定しえない項目については少なくともクロスチェック時、または1回/月程度手分析による水質情報を収集する必要がある。
- h. 自動監視装置による異常値が測定された場合には迅速に手分析によるチェックが必要である。

5-3. 水質モニターと生物管理

水質モニターが設置される地点の水質状況によってはモニターを構成する各システム管路部の流速低減部分（80cm/sec以下）や光のあたる部分、センサーなどに生物性付着物が形成されることがある。

それらの生物性付着物は生物膜とも呼ばれるが、一般的には細菌類、菌類、原生動物類、微小藻類などから構成される。暗条件流速低減部分の場合は細菌類、菌類等を主構成員とする事例が多く、光のあたる部分の場合には微小藻類を主構成員とする事例が多い。

これらの生物付着物による機能障害としては、それらの付着物が剝離してシステム内の細管・バルブ等に沈着して閉塞を起し結果として連続的観測が不可能となる。このような剝離物がセンサー部に付着すると検知不全状態となり異常値の発生や測定不能の状態におちいる。

このような生物性付着物の形成は、水温、光、流速、材質表面状況、水質など物理的・科学的条件が生物の増殖に適した範囲に入った場合に発生する。発生可能な条件として一概に言えないが、下記の如き状態が発生条件として考えられる。

水温	: 15 °C 以上	NH ₄ --N	: 0.05mg/ℓ 以上
光	: 微光	NO ₃ --N	: 0.3 mg/ℓ 以上
BOD	: 2.0 mg/ℓ 以上	DO	: 6 mg/ℓ 以下
COD	: 1.5 mg/ℓ 以上	流速	: 80 cm/sec 以下

上記の条件値より低い状況であっても発生する場合もあるので、水質モニターが設置される地点の水質条件のうちいずれかでも近似する場合には、運用時には十分注意する必要がある。したがって、運用開始前、あるいは運用中に下記に示す事項についてチェックを行うことが望ましい。

- a) 設置地点の水質及び河川中の礫付着物について調査し、上記の物理的・科学的条件に近似するか、礫付着物が微小藻類、細菌類等によって構成されたものが多い場合には生物付着物の形成の可能性のあるものとして維持管理時には定期的監視を強化する必要がある。

- b) 運用開始後水質モニターの採水点、あるいは流量調整槽の水質を定期的に調査し、相違傾向が出た場合には、サンプリングシステム中のオーバーフロー管吐出部、検出部排水吐出部等で塗布またはガーゼを用いて流出固形物を採取し、その性状について調査を行う必要がある。

- c) 運用開始後定期的に流量調整槽内壁面付着物の有無を触手観察を行ったり、微量でも光の当たる部分に付着物が存在するかの目視観察する。もしその存在が確認された場合には、前頁 b) に示した方法で流出固形物を採取し、その性状について調査を行う。

- d) 目視・触手観察や、固形物の流出が認められない場合でも定期的に採水点で採取した河川水の分析結果と同時モニター観測値をクロスチェックを行い、有意の差異が認められた場合には、前記 b) の手法で流出固形物の収集を行いその性状について調査を行う。

収集した固形物については、光学顕微鏡を用いて観察すればその性状を容易に解明することができる。また、顕微鏡的手法が用いられない場合には物理・化学的試験によって下記の項目について試験を行って「生物性」か「非生物性」かのおおよその推定が出来るが、顕微鏡による試験が極めて有効である。

- a) 酸素消費量 : 時間経過とともに消費量が増加すれば生物性のものと推定される。

- b) 有機物(熱灼減量)量比 : 固形物総量中の有機物量の比が60%以上の場合は生物性のものと推定される。

付着物が生物性のものであることが判明した時点で、出来るだけ早期に次の如き処置を行うことが望ましい。

- a) 採水システム部分の場合には取りはずせる場合には取りはずしたのち物理的に剝離したり、取りはずせない場合には検出部への流路を閉じたのちオーバーフロー管を利用して剝離洗滌を行う。付着状況によっては物理的洗滌あるいは薬品による化学洗滌を行う必要がある。
- b) 物理的洗滌あるいは薬品による化学的洗滌を行えない場合には数日間停止したのち、DOがゼロに近く低下していることを確認したのち、流量変化をさせながら間断運転を行なって剝離排出させる。また管内・槽内を空にして乾燥状態を数日間維持し、そののち流量変化をさせながら間断運転を行なって剝離排出させる。
- c) 検知部センサーの付着の場合には各センサーの管理マニュアルにもとずいて、洗滌を行って再生させる。(特にセンサーの場合には状況によって洗滌再生が不可能の場合もありうるので注意が必要である。)したがって運用開始前にモニター設置地点の水質調査(例、BOD、COD、NH₄-N等)及び川床礫の付着物調査を行い運用開始後の保守点検システム(マニュアル)を作成し管理することが望ましい。

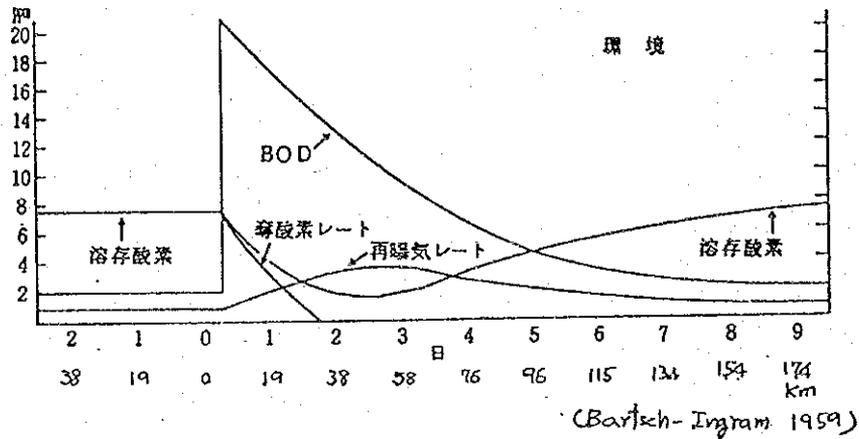
5-4. 河川水質と生物

河川に生息する生物はその地点の「流速」「川床材料」「水質レベル」「水温」などの水環境を構成する物理・化学的要因によって「種類」「現存量」「群集構成」等が律則されて決定される。

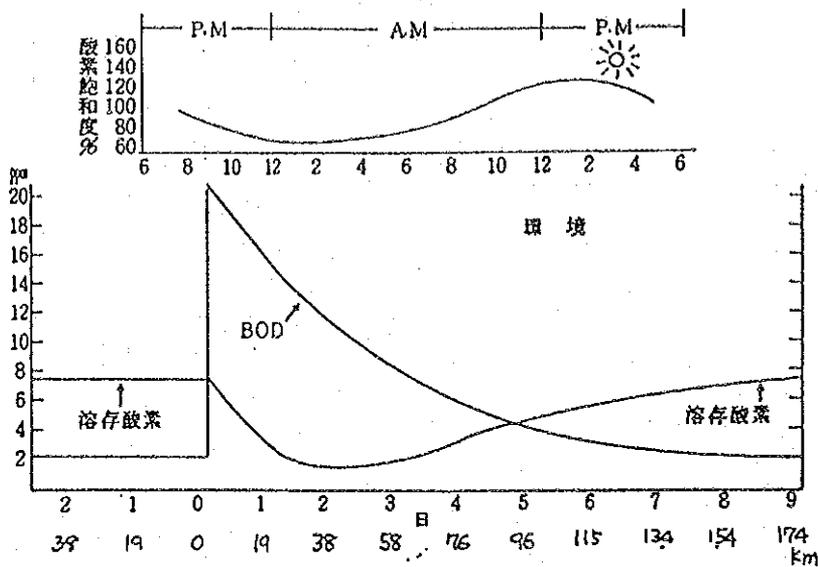
物理・化学的要因のうち流域の人為的条件によって時間的に変化する「水質レベル」によって大きな影響を受ける。

a) 水質汚濁と河川生物の変化

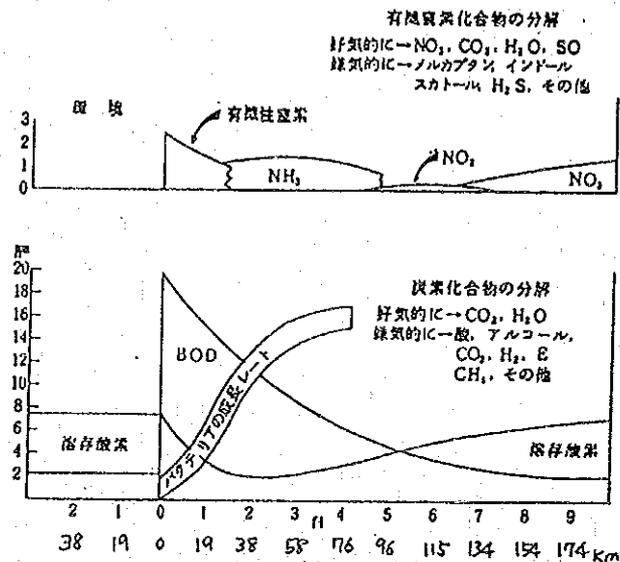
今 $2.8 \text{ m}^3/\text{sec}$ で流れている河川のある地点で40000人の都市下水が流入したのちの河川水質と生物との関係をいくつかの仮定条件を設定しモデルを用いて検討し結果は次の如くなる。



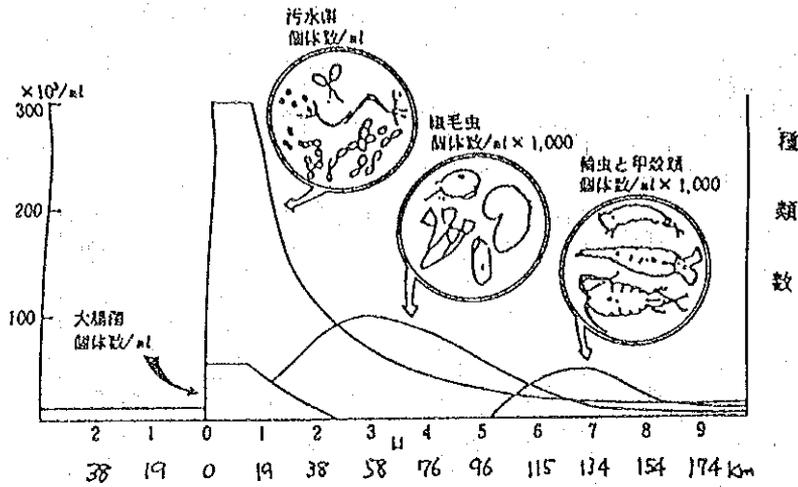
図一1 0 km地点での人口:40000の都市下水が流入したときの流下とともに物理・化学・生物的要因で変化するBOD、溶存酸素の変化(水温:25°C)は上図の如くなる。



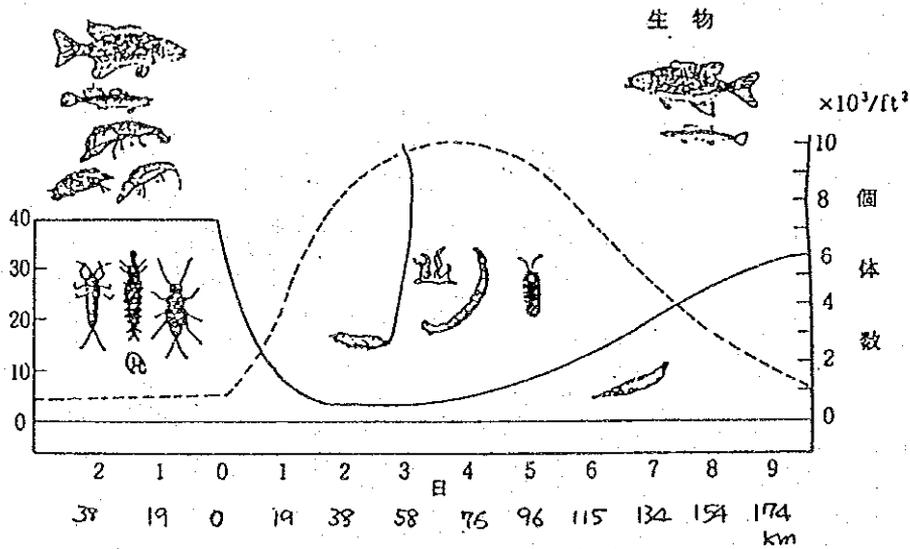
図一 2 透入する光の多少により水中溶存酸素濃度が河川中の藻類・水草などの光合成作用で変化する。(上段), また流下しながら自浄作用の結果BODが分解されて低下する。(下段)



図一 3 都市下水の流入によって窒素化合物, 炭水化物が増加するが細菌(バクテリア)の成長が促進され、その結果これらの化合物の分解のために溶存酸素が使用される。この過程が進行するのにもなって有機物は消費されBODは低下する。



図一四 有機物を分解した細菌類が増加すると、それを摂取する原生動物（繊毛虫類）が増加する。そしてその繊毛虫類も輪虫や甲殻類に摂取されて行き、微生物の様相は大きく変化する。図一2, 3と合わせてみると、BODが高く溶存酸素がないと汚水性細菌・汚水性微生物などが増加し、そして徐々にBODが低くなると溶存酸素が増加し、清水性の生物に変わって行く。



図一五 肉眼的動物の変化
 実線は種類数の推移、点線は個体数の推移を示す。

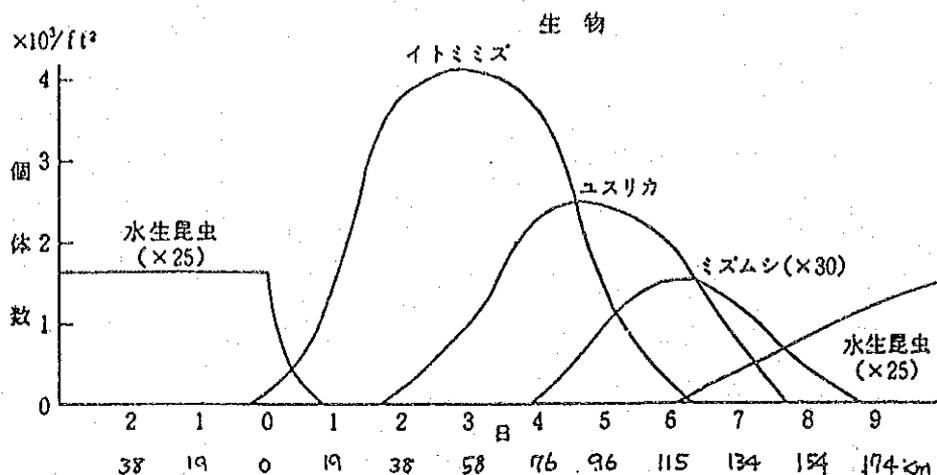


図-6 各種 (または種群) の固体数の変化

この合計を他と合わせたものが図-4

表-1. 河川法社ごとの水質と生物の推移表

流下km	日	BOD (ppm)	DO (ppm)	浮遊動物 (個/ml)	高等動物		分節虫 (個/ml)	イトリス (個/ml)	ユスリカ (個/ml)
					種類	個体数			
38	2	2	7.5	0	40	1x10 ³	32	0	0
19	1	2	7.5	0	40	"	38	0	0
0	0	2	9.5	0	40	"	38	0	0
19	1	16	3	50x10 ²	10	4x10 ²	0	1	0
38	2	12	2	25x10 ²	3	8x10 ²	0	35	0
58	3	8	2.5	0	4	9x10 ²	0	4	1
76	4	6	4	0	5	10x10 ²	0	3.5	2.2
96	5	4	5	0	10	9x10 ²	0	1	2.5
115	6	3.5	6	0	13	8x10 ²	0	0.5	1.8
134	7	2.5	7	0	20	5x10 ²	2	0.1	0.3
154	8	2	7.5	0	25	3.5x10 ²	25	0	0
194	9	2	7.5	0	30	2x10 ²	38	0	0

前述の各図の結果を総括したのが上記の表で、ある地点で流入した都市下水の影響がいかに大きいかかわかる。したがって、その河川の自浄能力以上の汚濁物質の流入が継続、あるいは連続的に流入すると、河川の水質は悪化の一途をたどり生物は汚水性種のみとなり、最終的には汚水性細菌類のみとなる。

b) 生物から見た河川水域類型

前頁においてある地点で流入した都市下水が流下しながらどのような生物との係り合を持ち、また生物がどのような対応をするかについてモデル的に記述した。

生物はその水環境との間に「作用と反作用」の関係があり、そこに生息する生物はその水環境の物理・化学的状況の総和として出現する。このような実態から生態学分野において「汚水生物体系」が作られている。この体系における「水環境と生物」の関係を示すと次の表—2の如くとなる。

この体系は今後各河川において「水環境」（流量・流速・川床構造・川床材料・水質状況等）と「出現生物種あるいは群集」の関係が明らかになれば「生物」を用いてその状況を指標させることが可能となり、総合的な「河川水質管理指標」の1つとして利用しえる可能性がある。

表一Z. 汚水生物体系における各水域の概要

	強腐水性水域	α -中腐水性水域	β -中腐水性水域	貧腐水性水域
化学的 過程	還元および分解による腐敗現象がいちじるしく起る	水中および底泥に酸化過程があらわれる	酸化過程がさらに進行する	酸化ないし無機化の完成した段階
溶存酸素	全然ないか、あってもきわめてわずか	かなりある	かなり多い	多い
BOD	常にすこぶる高い	高い	かなり低くなる	低い
H ₂ S の形成	たいてい認められる；強い硫化水素臭がある	強い硫化水素臭はなく なる	ない	ない
水中の 有機物	炭酸および高分子窒素化合物とともに蛋白質、ポリペプチド、およびその高次分解産物が豊富に存在	高分子化合物の分解によるアミノ酸が豊富に存在	脂肪酸のアミノ化合物が多い	有機物は分解されてしまっている
底泥	黒色の硫化鉄がしばしば存在、底泥は黒色	硫化鉄が酸化されて水酸化鉄になるために底泥はもはや黒を呈しない		底泥がほとんど酸化されている
水中の バクテ リア	大量に存在；ときには1ccにつき100万以上もある	バクテリアの数はまだ多い；通常1ccあたり10万以下	バクテリア数減少1ccあたり10万以下	少ない；1ccあたり100以下
生息生物の生態学的特徴	動物はほとんど例外なくバクテリア摂食者；pHの変化に強く、少量の酸素でも耐える嫌気性の生物；すべて腐敗菌、とくにH ₂ SおよびNH ₃ に対し強い抵抗性をもつ	動物ではバクテリア摂食者がまだ優占的であるがそのほかに肉食動物もふえてくる；すべてpHおよび酸素の変化に対し高い適応性を示す；NH ₃ に対してはたいていのものが抵抗性をもつが、H ₂ Sに対してははるかに弱いものがある	pHの変動および酸素の変動にすこぶる弱い；また腐敗菌に長時間耐えることができない	腐敗性汚濁に対し弱く、pHの変動、溶存酸素の変化に弱い；腐敗；産物特にH ₂ Sに耐えることができない
植物では	硅藻、緑藻、接合藻、および高等植物は出現しない	藻類が大量に発生；藍藻、緑藻、接合藻、硅藻が出現	硅藻、緑藻、接合藻の多くの種類が出現；鼓藻類はここが主要な分布域	水中の藻類は少ない；ただし着生藻類は多い
動物では	マイクロなものが主で、原生動物が優勢	まだマイクロなものが大多数を占める	多様多様になる	多種多様
とくに原生動物では	アメーバ類、鞭毛虫類、繊毛虫類が出現；太陽虫類、双鞭毛虫類、吸管虫類は出現しない	太陽虫、吸管虫類がゴツゴツあらわれる；双鞭毛虫はまだ出ない	太陽虫、吸管虫類の汚濁に弱い種類が出現；双鞭毛虫類も出現	鞭毛虫、繊毛虫類は少数あらわれるのみ
後生動物では	輪虫、形動物、昆虫幼虫が少数出現することがある程度；ヒドラ、淡水海綿、苔動物、小形甲殻類、貝類、魚類は生息しない	淡水海綿および苔動物はまだ出現しない；貝類、甲殻類、昆虫が出現；魚類のうち、コイ、フナ・ナマズなどはここにも生息する	淡水海綿、苔動物、ヒドラ貝類、小形甲殻類、昆虫の多くの種類が出現；両性類および魚類も多くの種類が出現	昆虫幼虫の種類が多い；ほか各種の動物が出現
BOD	10ppm以上	10~5ppm	5~2.5ppm	2.5ppm以下
DO (20°C)	2ppm以下	2~6ppm	6~8ppm	9ppm以上
大腸菌 (N/m ²)	1,000以上	1,000以下	100以下	50以下
COD	10ppm以上	10~4ppm	4~2ppm	2.0ppm以下
NH ₃ -N	0.2ppm以上		0.2~0.1ppm	0.1ppm以下
NO ₂ -N	1.0ppm以上	1.0~0.7ppm	0.7ppm以下	
類型 ^x	C・D・E		B	A~AA

注：類型^x：日本の環境基準に於ける類型を示す。日本の環境基準及び類型

については後述

参考資料

水道水源の水質環境基準

(45. 4. 生活環境審議会公害部会水質に係る環境基準専門委員会)

	水質項目	基準値		
		1 類	2 類	3 類
A群	シアンイオン	検出されないこと。		
	総水銀	検出されないこと。		
	有機水銀	検出されないこと。		
	有機リン	検出されないこと。		
	カドミウム (ppm)	0.01		
	鉛 (ppm)	0.1		
	クロム (ppm)	0.05		
	ヒ素 (ppm)	0.05		
	弗素 (ppm)	0.8		
	大腸菌群 (MPN/100ml)	50	1,000	5,000
硝酸性窒素 (ppm)	9			
B群	濁度 (度)	2	10 (豪雨時を除く)	50 (豪雨時を除く)
	色度 {染料以外 (度)}	5	5	10
	色度 {染料 (削減率%)}	1.5	1.5	1.5
	臭気 (TO)	3	{ 緩速ろ過 } 5 { 急速ろ過 } 3	{ 緩速ろ過 } 5 { 急速ろ過 } 3
	味 (TT)	3	{ 緩速ろ過 } 5 { 急速ろ過 } 3	{ 緩速ろ過 } 5 { 急速ろ過 } 3
	水素イオン濃度 (pH値)		6.5 ~ 8.6	
	BOD (ppm)	1	2	3
	COD (ppm)	1	2	3
	溶解性物質 (ppm)	-	-	400
	アンモニア性窒素 (ppm)	-	0.1	0.5
	塩素イオン (ppm)	-	-	180
	総硬度 (ppm)	-	-	300
	鉄 (ppm)	(全 Fe) 0.3	(Fe ²⁺) 0.3	(Fe ²⁺) 0.3
	マンガン (ppm)	(全 Mn) 0.05	(Mn ²⁺) 0.05	(Mn ²⁺) 0.05
	銅 (ppm)	1.0	{ 緩速ろ過 } 0.1 { 急速ろ過 } 1.0 (Cu ²⁺)	{ 緩速ろ過 } 0.1 { 急速ろ過 } 1.0 (Cu ²⁺)
	亜鉛 (ppm)		1.0	
	フェノール類 (ppm)	-	-	0.005
陰イオン活性剤 (ppm)	-	-	0.5	

農業用水（主として水稻栽培用）水質基準

（農林省）

項目	基準値
pH	6.0 ~ 7.5
COD	6 ppm 以下
SS	100 ppm 以下
全窒素	1 ppm 以下
溶存酸素	6 ppm 以上
ヒ素	0.05 ppm 以下
銅	0.02 ppm 以下
亜鉛	0.05 ppm 以下
電気伝導度	0.3 msh/cm 以下
ABS	5 ppm 以下
ニパルト	0.1 ppm 以下
ニドミケル	1 ppm 以下
定ホミウエ	0.03 ppm 以下
塩素イオン	1000 ppm 以下
重油	2 ℓ/a 以下
軽油	5 ℓ/a 以下

水産環境水質基準

(日本水産資源保護協会)

項目	水域	河川	湖沼	海
BOD (自然繁殖条件) (生育条件)		3 ppm以下(サケマスの場合: 2 ppm以下) 5 ppm以下(, : 3 ppm以下)	—	—
	OOD (自然繁殖条件) (生育条件)	— —	4 ppm以下(サケマス: 2 ppm以下) 5 ppm以下(, : 3 ppm以下)	1 ppm以下(川養殖場 2 ppm以下)
全磷 (一般水域)		0.1 ppm以下 0.05 ppm以下(湖沼・ダム流入) 河川の流入の場合)	0.05 ppm以下	—
	溶存酸素	6 ppm以上(サケマス: 7 ppm以上)	6 ppm以上(サケマス: 7 ppm以上)	6 ppm以上
PH		6.7 ~ 7.5	6.7 ~ 7.5	7.8 ~ 8.4
	S.S	25 ppm以下	1.4 ~ 3.0 ppm	2 ppm以下(人為の場合)
水色		—	—	—
	透明度	—	—	—
鉛池類		—	—	—
		—	—	—

— 水中に鉛油類が含まれないこと
— 水面には油膜が認められないこと

(昭和57年3月)

生活環境の保全に関する環境基準とその適応

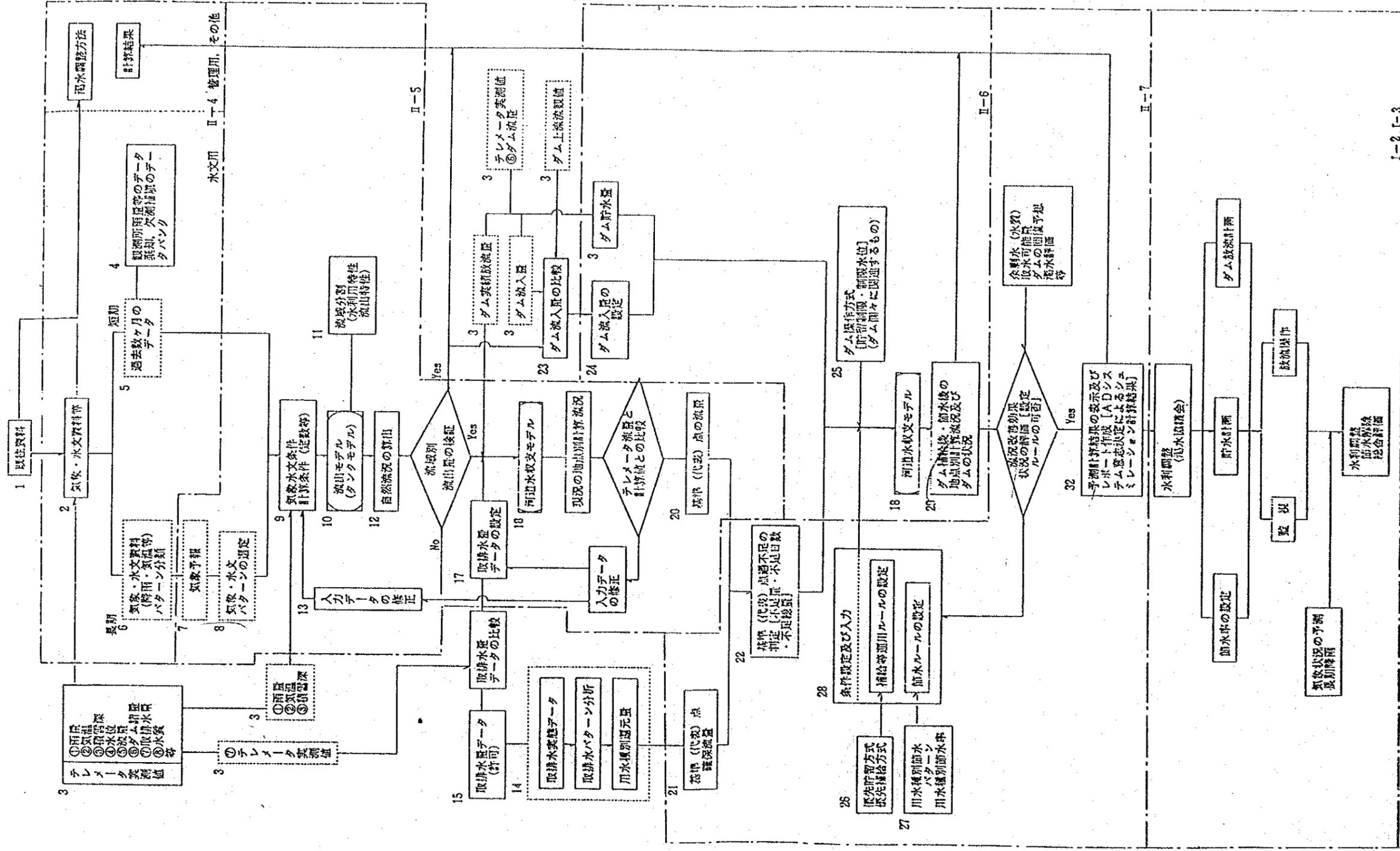
(1) 河川(湖沼を除く)

(水質汚濁に係る環境基準について S4. 12. 28 環境庁告示第59号)

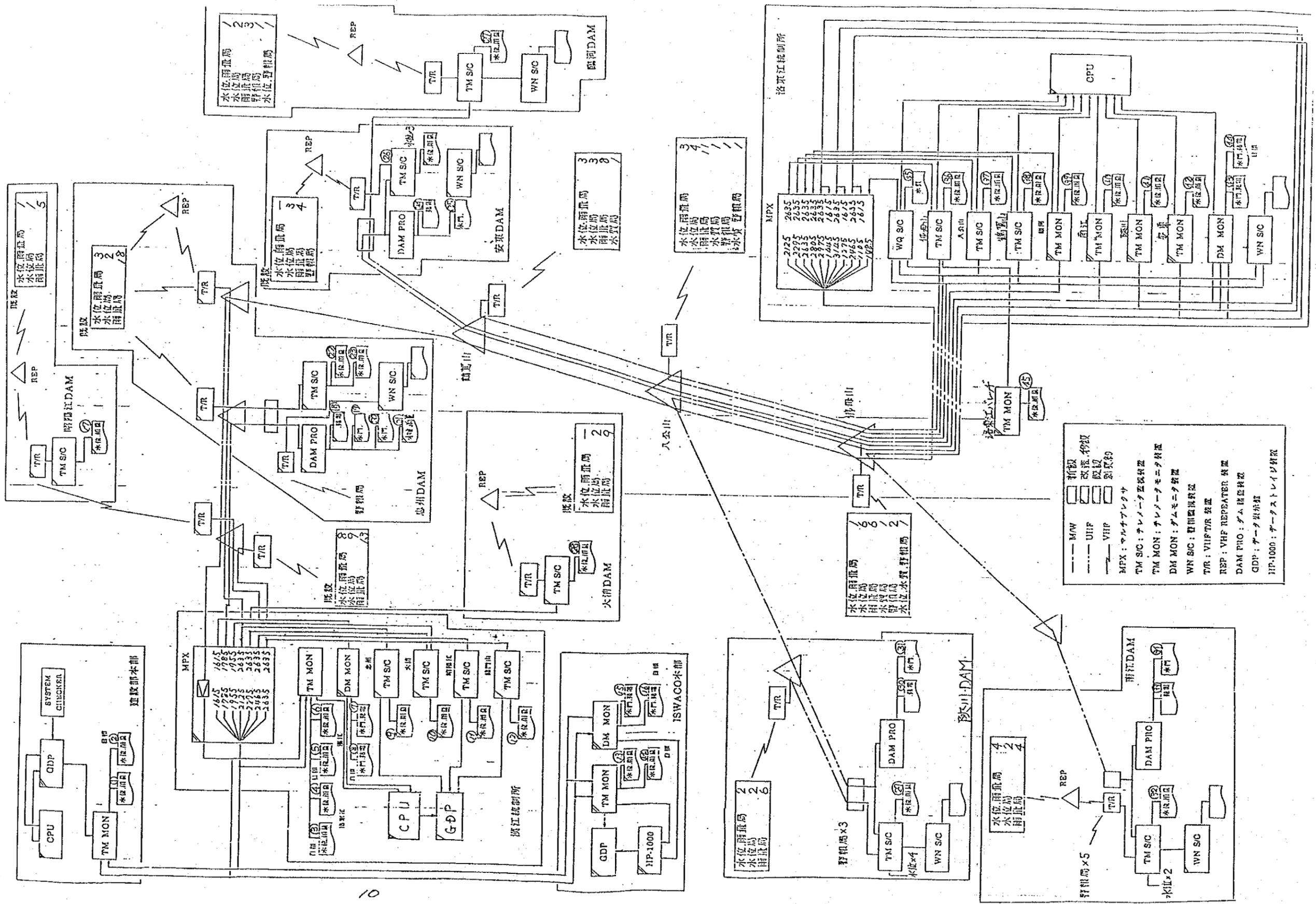
項目	利用目的の適応性	水素イオン濃度 (pH)	基準値				利用目的への適応説明				
			生物化学的酸素要求量 (BOD)	浮遊物質 (SS)	溶解酸素 (DO)	大腸菌群数	水温	水質	工業用水	一般事項	
AA	水道1級 自然環境保全 およびA以下の 役に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	1ppm 以下	25ppm 以下	7.5ppm 以上	50MPN /100ml 以下	同等による 簡易な浄 水操作を行 なうもの				
A	水道3級 水道1級 水浴およびB 以下の役に掲 げるもの	6.5以上 8.5以下	2ppm 以下	25ppm 以下	7.5ppm 以上	1,000MPN /100ml 以下	沈澱る同等 による通常 の浄水操作 を行なうもの	ヤマト、イワ ナ等貧弱水性 水域の水産生 物用ならびに 水道2級およ び水道3級の 水産用生物用			
B	水道3級 水道2級 およびC以下 の役に掲げる もの	6.5以上 8.5以下	3ppm 以下	25ppm 以下	5ppm 以上	5,000MPN /100ml 以下	前処理等を 伴う高度 の浄水操作 を行なうもの	ナナ科魚類お よびアサギ等貧 弱水性水域の 水産用生物お よび水道3級 の水産用生物用			
C	水道3級 工業用水1級 およびD以下 の役に掲げる もの	6.5以上 8.5以下	5ppm 以下	50ppm 以下	50ppm 以上	-		コイ、フナ等 中等水性の 水産用生物用	沈澱る等による 通常の浄 水操作を行 なうもの		
D	工業用水2級 農業用水および Eの役に掲 げるもの	6.0以上 8.5以下	8ppm 以下	100ppm 以下	2ppm 以上	-				薬品注入等 による高度 の浄水操作 を行なうもの	
E	工業用水3級 環境保全	6.0以上 8.5以下	10ppm 以下	とみ等の 浮遊が認め られないこと	2ppm 以上	-				特殊の浄水 操作を行な うもの	国民の日常 生活(沿岸 の遊歩等を 含む)にか いて不快感 を生じない 程度
測定方法		規格8K 掲げる方法	規格16 に掲げる方法	規格10 21に掲 げる方法	規格24 K掲げる 方法	最少数 Kによる 定量法					

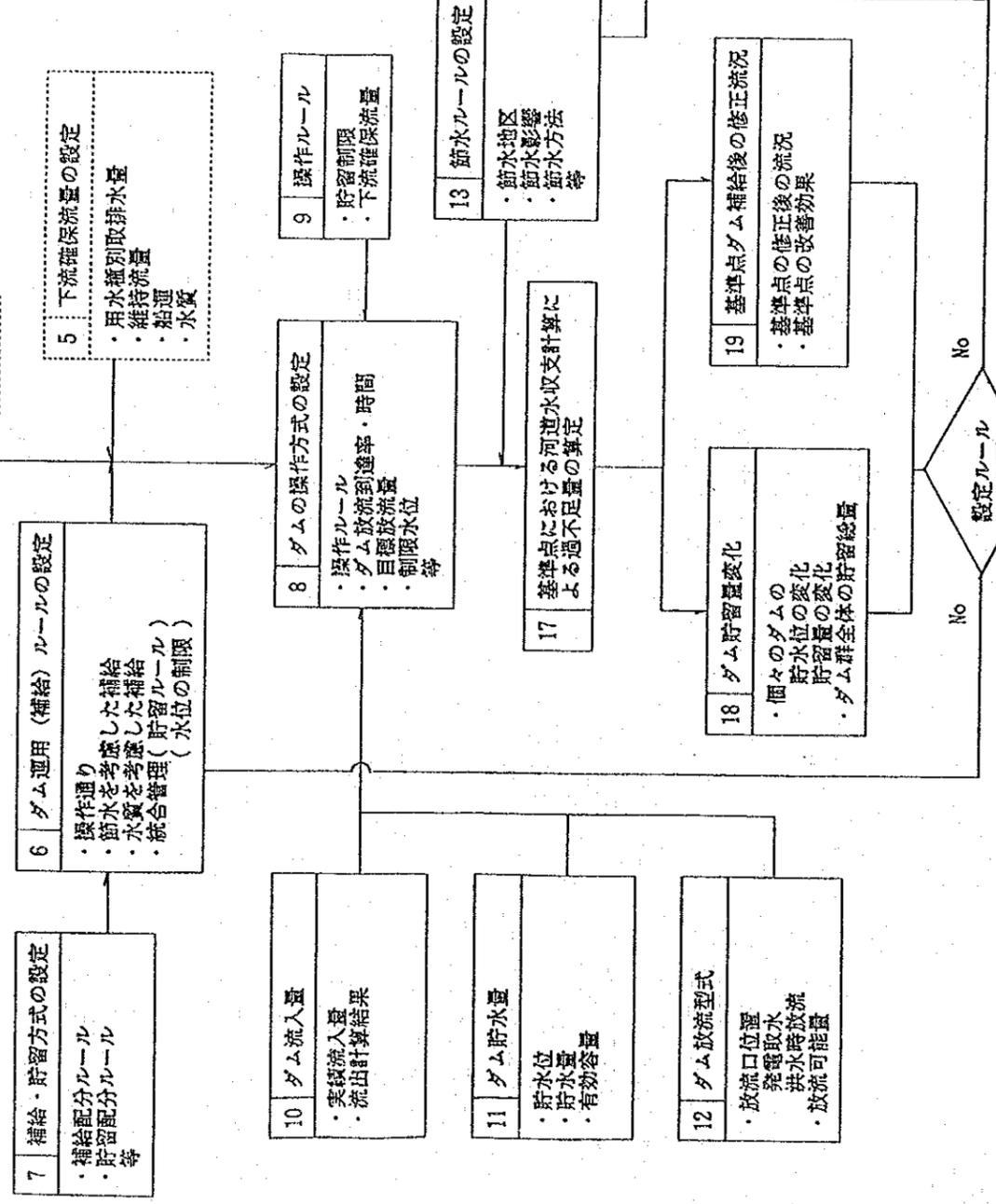
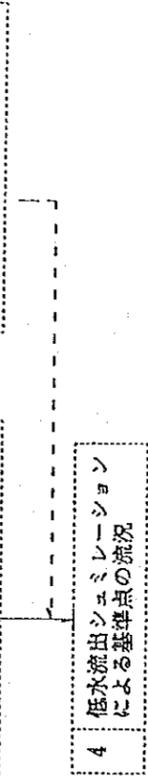
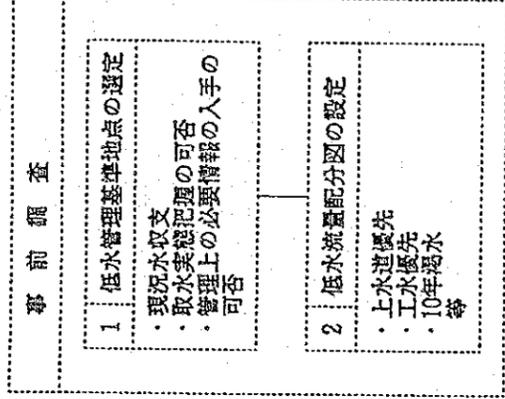
備考

1. 菌数値は、日間平均値とする(湖沼、海域もこれに準ずる)
2. 農業用利水点については、水素イオン濃度6.0以上7.5以下溶解酸素5ppm以上とする(湖沼もこれに準ずる)
3. 遊程数による定量法とは、次のものをいう(湖沼、海域もこれに準ずる)(省略)



図一 ECシステム構築手順図





注

今回のシステムには入れない

図3-1 ダムコントロールシステム

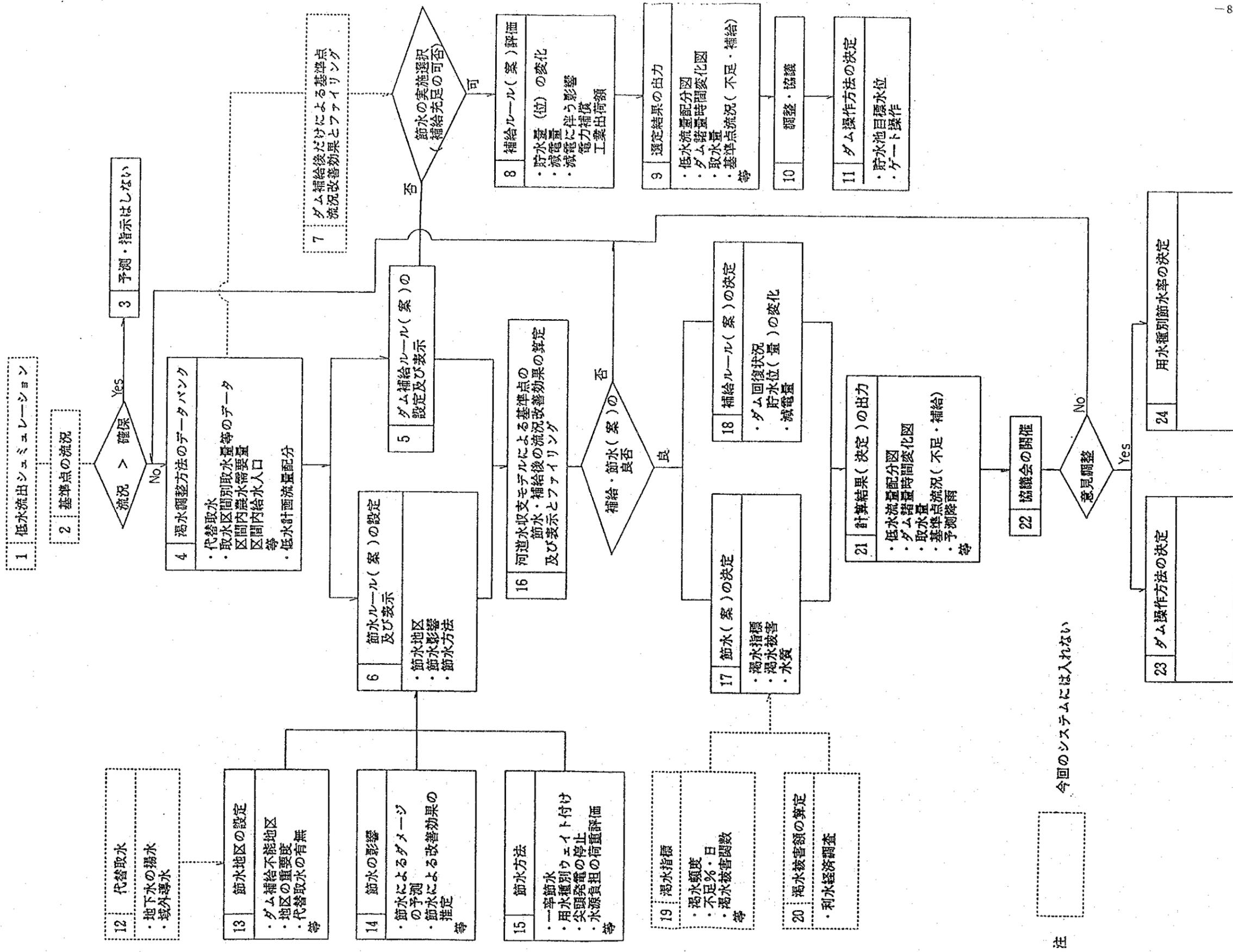


図3-5 予測・指示システム

