諸外国における合流式下水道改善に関する取り組み

諸外国における規制等の考え方について概要を整理すると以下の通りである。
- 海外においては，1990 年代半ば以降，合流式下水道に関する基準・規制と合わせて，放流先の状況を考慮した計画・対策手法などの対策を強化する傾向にある。
- 雨天時放流（CSO）に関する規制は行っているが，放流水に対する一律の放流水質規制は行っていない。
- モニタリングが義務付けられている。
- 米国では，事業者の財政状況，放流先の状況から費用効果の高い手法が選択出来るようになっている。また，実施に向け段階的なアプローチを認めている。
- 英国では，水生生物，水浴及び親水性の観点より基準が設けられている。
- ドイツでは，現在，合流式の雨天時の放流負荷が分流式下水道の雨水負荷以下となるように負荷量対策が行われているが，放流先への影響に関する観点より基準を検討中である。

１．アメリカ

○水浄化法に基づき雨天時放流水の排出許可（NPDES）の規制を実施
○CSO に関する NPDES の許可基準は 1994 年に出された CSO コントロールポリシーに基づく
○コントロールポリシーとして，下水道管理者によるＣＳＯ改善対策の計画策定とモニタリング及び関係者への周知の義務づけが要件として設定
○下水道管理者は，CSO 改善対策の計画の中で，簡易な対策を中心とした短期的政策（ナインミニマムコントロール）と本格的な対策を中心とした中長期的政策（ロングタームコントロールプラン）を立案し事業を実施
○NPDES の許可発行機関は下水道管理者の取組みに対し，モニタリング結果から必要に応じて改善要求

２．イギリス

○水生生物の保護や水浴場の保全，親水利用に関する雨天時環境基準がマニュアルに基づき設定（UPM マニュアル，1998 年）
基準項目
・水生生物　DO，BOD，NH_4－N 等
・水浴場　　大腸菌
・親水性　　夾雑物
○放流先水域の状況によって以上の環境基準に適合しない場合，合流式下水道の改善対策を実施

３．ドイツ

○合流式の雨天時排出負荷について，分流式下水道の雨水負荷以下とするよう貯留施設整備を計画（分流式下水道並み）（ATV-A128，1977 年）
○放流先への影響を考慮し，越流回数，DO，アンモニア等につき基準を設定することを検討中（BWKM3，1999 年）

４．フランス

○放流許可が必要な施設として雨水吐きを指定（放流許可の手続きに関する法令，1993 年）
○許可要件として BOD，SS の制限を設定
○放流しても放流先の水質目標に遵守できるとともに，改善対策が考慮されていれば放流許可を実施
○モニタリングの実施義務（汚水の収集・処理施設の制御に関する命令 1994 年）

	アメリカ
１．規制法令等	・水浄化法（The Clean Water Act） ・NPDES プログラム（National Pollutant Discharge Elimination System：米国汚濁物質排水削減プログラム） ・合流式下水道越流水対策に関する政策（Combined Sewer Overflow Control Policy）
２．規制内容	＜水浄化法＞ ●基本的な考え方 ・1972 年の「Federal Water Pollution Control Act」の改正により CSO の規制が開始された。 （1989 年に「The Clean Water Act」として名称を変更した。） ・公共用水域に放流される汚濁排水の削減（ＮＰＤＥＳ（排出許可プログラムによる汚濁排水の削減） ・公共用水域において魚釣りと泳ぐことができることを目指している。 ●NPDES プログラム ・全ての排出水について，排出許可制度を取っており，法律改正でCSO 吐き口からの排出許可についてはEPA の CSO コントロールポリシー（1994 年）に基づいている。 ・NPDES 発行機関は EPA 地方事務所や州政府となっており，下水道管理者はコントロールポリシーに基づいて発行機関に CSO 対策の計画書を提出し，計画承認を得るとともに，対策施設に対するモニタリングが義務づけられている。 ・許可発行機関は，モニタリングの結果から必要に応じて改善要求を行うことができる。 ・管理者はモニタリングを行い，その結果について地域住民へ情報提供することが義務付けられている。 ●ＣＳＯコントロールポリシー ・1989 年に出されたＣＳＯ対策の戦略では，ＣＳＯ対策に関して発展があったものの，公衆衛生やリスクに関する問題が残されたままであったため，1994年，米国EPA により発表され，事業を推進している。 ・本政策は事業者が実施する CSO 対策の許可機関である EPA 地方事務所や州水質保全機関（NPDES 発行機関）の許可基準であり，CSO 対策を実施する事業者のガイダンスである。 ・各下水道管理者は CSO コントロールポリシーに基づき，簡易で費用効果が大きい短期的な政策（最小９項目対策：NMC,Nine Minimum Controls）と本格的な改善対策となる長期的な政策（LTCP：Long-Term Control Plan）を立案し，事業を実施する。 ・NMC は実施期限を 1997 年１月（３年間）と定めている。 ・対策施設の建設後は，放流先のモニタリングを義務づけている。 ・住民への情報提供も位置付けられている。 ＜ナインミニマムコントロール＞ ・米国 EPA は大規模な施設の建設を必要とせず，比較的短期間に実施できるものとして，地域特性を考慮し，以下の９つの最小対策方法の実施を各事業体に課している。 ①適切な運転と維持管理手法（流量制御装置の維持と補修，堆積物の除去，管渠の調査） ②既存下水道システムの最大限の利用（能力不足の改善，流量制御装置の改善，ポンプ運転の更新と調整） ③CSOの影響の最小化に必要な前処理の再検討と改良（流出抑制，流下量の制限，維持管理の改善） ④処理場受け入れ水量の最大化（流量の解析，処理能力の解析，余剰施設の利用） ⑤晴天時越流の禁止（定期調査の実施，調整の改善，流量制御装置の維持と補修） ⑥越流水の夾雑物の制御（ｽｸﾘｰﾝ，バッフル，ネット） ⑦越流水の汚染物質を減少させるための汚濁防止プログラム（道路清掃，住民教育，肥料等の使用制御） ⑧CSOの発生と影響に関する十分な住民告知（公共の場における看板，新聞等の広告，ダイレクトメール） ⑨CSOの影響と対策効果を効果的に把握するモニタリング（越流回数・時間の把握，放流先水域の水利用把握，放流先水域の水質把握） ＜ロングタームコントロール＞ ・水浄化法の要求に応じた最終的成果となるものである。地域特性に基づく越流水の実態を考察し，各種対策手法実施による効果予測を行い，水利用を考慮した水質基準に適合させるために必要な対策を費用対効果に配慮して，実施することとなっている。ロングタームコントロールは，事業者の財政状況，放流先の状況から，仮定的アプローチと実証的なアプローチを選択することが可能であり，費用効果の高い対策を計画することが可能となっている。 この計画には，期限付きの事業実施プロジェクトスケジュールと財政計画を含んでいる。 ①合流式下水道システムの把握・モニタリング・モデル化 ②住民参加（Public Participation） ③重要影響水域の考慮（Consideration of Sensitive Areas）（水道水源etc） ④代替案の評価（Evaluation of Alternatives） ・一般に，代替案が妥当なＣＳＯ対策水準を実現できることを実証できるだけの十分なデータがあれば，実証的アプローチを選択する。ＣＳＯ以外の汚濁源による影響があるため，水質環境基準がＣＳＯだけでは達成できない場合は実証的アプローチが特に適している。事業者が収集したデータでは，水質環境基準を保全するために必要なＣＳＯ対策レベルについて明確なイメージが与えられない場合には，仮定的アプローチの採用を検討する。 (a)実証的アプローチ：計画対策プログラムが水質環境基準を達成し，指定用途を保護できること。あるいは，ＣＳＯ以外の汚濁源のため水質環境基準が達成できないところでは，汚濁負荷量を配分するため，割り当てを行うこと。 (b)仮定的アプローチ：年間平均越流回数が４回まで（許可発行期間が認める場合には場合更に２回）それ以外は，処理を行うこと。システム全体にわたる年間平均ベースで，降水期間中に合流式下水道システムに収集される下水量の少なくとも85%を除去あるいは処理するために捕捉すること。または，これらで除去される汚濁負荷量と同様な量を除去すること。なお，上記で適用される処理の最低限のレベルは，一次処理及び水質基準，指定用途，人間の健康を保護するために必要に応じて消毒（必要があれば消毒用薬品の残留物の除去を含む）である。ただし，仮定的アプローチの実施により水質環境基準が達成できなかった場合は，更なる対策の追加が必要となることもある。

	イギリス
1．規制法令等	・イギリスの雨天時環境基準（UPM マニュアル，1998 年） ※河川の水生生物を保護するための雨天時基準，水浴水域を保全するための基準，親水利用の保全に関する基準を設定している。
2．規制内容	〈雨天時排水の環境基準〉 ●河川水生生物……河川等淡水域のDO濃度が低い場合，または，NH_3－N濃度が高い場合に無脊椎動物や魚介類などに影響を与える。. ●水浴について……EC の水浴水域を保全するための基準に従う。. ●親水性について…水域の親水性は視覚的なものに影響されるため，CSO の越流が親水性に大きな影響を及ぼす。 〈CSO の基準〉 EC の都市下水処理指針は，雨天時越流による放流先水域の汚濁に関する要件を規定しており，イギリスでは CSO を以下のような判断基準に基づき，満足しない場合には改善を行う必要がある。 ・夾雑物等 CSO による影響が視覚的に大きい場合。 ・CSO が河川の環境の悪化に大きく寄与する場合。 ・CSO が水浴に関する水質基準を達成できないことに大きく寄与する場合。 ・晴天時における CSO が発生する場合 ・CSO が水質基準及び他の EC 指針に違反する場合 〈河川の水生生物を保護するための雨天時基準〉 水生生物を保護するための雨天時基準は，①パーセント水質による基準と②生起頻度と継続時間による基準の２つが適用されている。そのうち，パーセント水質による基準は，河川の生態系の類型別に，BOD，DO，T-N，NH_3-N 濃度等の%値で示している 表　水生生物を保護するための水質基準（パーセント水質による基準） 河川類型 / DO の飽和%（10%値） / BOD(ATU)mg/l（90%値） / 全ｱﾝﾓﾆｱmg N/l（90%値） / 非ｲｵﾝｱﾝﾓﾆｱmg N/l（90%値） RE1 / 80 / 2.5 / 0.25 / 0.021 RE2 / 70 / 4.0 / 0.6 / 0.021 RE3 / 60 / 6.0 / 1.3 / 0.021 RE4 / 50 / 8.0 / 2.5 / ― RE5 / 20 / 15.0 / 9.0 / ― 注)pH、硬度、溶解銅、全亜鉛については示していない。RE は河川生態系による類型 〈水浴水域を保全するための雨天時基準〉 EC の水浴水域の保全指針では，下水排水に関連する大腸菌に対しての濃度及び超過頻度が規定されている。大腸菌に関する水質環境基準は，水浴シーズン期間中，平均で 1.8%である。平均の意味は，10 年間の平均でみれば 1.8%を下回っていればよいということである。 表　遊泳水域中の大腸菌に関する水質環境基準 パラメータ / 境界濃度（個数/100ml） / 境界濃度を超える期間（遊泳シーズンの%） 糞便性大腸菌 / 2,000 / 1.8 大腸菌群 / 10,000 / 1.8 〈親水利用の保全に関する雨天時基準〉 親水利用の保全に関する雨天時基準は，親水利用分類毎に予想されるＣＳＯの頻度を考慮して，基準が設定されている。 親水利用分類 / 予想される CSO の頻度 / 基準 高親水性 / 年 1 回を超える / 6 mm固形物の分離 年 1 回以下 / 10 mm固形物の分離 中親水性 / 年 30 回を超える / 6 mm固形物の分離 年 30 回以下 / 10 mm固形物の分離 低親水性及び親水性なし / ― / 良好なエンジニアリング設計 ※高親水性 水浴，体を水に浸すスポーツ(ウィンドサーフィン，カヌー等)が定期的に行われている地域。 水路が公園を通過し，ピクニック場の脇を流れている地域。 甲殻類が生息している水域。 ※中親水性 レクリエーション，体を水に浸さないスポーツ(ボート等)に使用される地域。 水路に隣接した利用者の多い歩行者用小道。 水路が住宅地域の中を流れる地域(橋，歩行者地域，ショッピングエリア等)

	ドイツ
1．規制法令等	・合流式下水道越流水対策に関する設計基準（ATV-A128，1977 年） ・EU 提案を受けた新しい設計基準（BWK M 3，1999 年）
2．規制内容	〈ATV-A128〉 **●基本的な考え方** ・下水道システムからの「排出」の観点→放流先水域の特性については考慮せず。 ・吐口と処理場の越流水を対象 ・制御対象項目：COD（Cr） ・評価方法：年間流出汚濁負荷量の平均値により評価 雨水に起因する合流式下水道からの汚濁負荷流出量が，雨水による汚濁負荷流出（分流雨水からの流出負荷）以下となるように，貯留施設の整備を計画する。 **●計算手法** ・現在の技術では，個々の降雨イベントについて雨天時下水の水質を予測することは困難 ・よって，平均水質を用いる。 ・一般的な値として以下の値を仮定している。 年平均降水量 ：800 mm 流出雨水の COD（分流雨水相当）Xr：107 mg/L 晴天時下水の COD ： 600 mg/L 雨天時処理水の COD Xt： 70 mg/L ・そのほか，以下の項目を定義 有効降雨による流出雨水量 Q 越流水の COD Xo 越流割合（ボリュームベース） OR ・このとき目標を達成するために許容される越流割合 ORo は **Q･ORo･Xo+Q･(1－ORo)･Xt=Q･Xr** **ORo＝3700/（Xo－70）（%）** ・得られた ORo をもとに，必要な貯留容量を決定する。 〈BWK M 3〉 **●基本的考え方** 目標：CSO の公共用水域への排出に対して，総合的な観点から検討する。 ・EU の指示に合致させる 良好な生態学的状況の達成，良好な化学的状況の達成 重要水域に対しての越流の禁止 美観面にも配慮 ・水理面での詳細な検討，COD 以外の水質項目の制御対象に加える。 **●基準（検討中）** ・越流回数 ：年間 0.5～2.0 回 ・DO ：5.0 mg/L 以上 ・NH3 ：0.1mg/L 以下 ・その他，生態学的調査に基づく更なる規制。 **●想定される結果** ・ATV-A128 と比べて，より厳しくなる場合と，その逆の場合と両方の場合が考えられる。 ・国全体としてみた場合には，費用面で現行の枠組みと大差ないのではないか。

	フランス
1．規制法令等	・放流許可の手続きに関する法令（1993 年） ・汚水の収集・処理施設の技術的規定に関する命令（1994 年） ・汚水の収集・処理施設の制御に関する命令（1994 年）
2．規制内容	〈放流許可の手続きに関する法令（1993 年）〉 ●法的な放流許可が必要な施設を指定している。(CSO も必要) ●放流許可には汚濁負荷量（BOD，SS）に関する制限を設定している。 ●次の事項を明らかにする影響検討がなされている場合は，放流が許可される。 ・放流先の水質目標(もし存在すれば)を尊重(遵守)している。 ・改善対策(浸透等)が将来的に考慮されている。 ---------- 〈汚水の収集・処理施設の技術的規定に関する命令（1994 年）〉 ●新規汚水収集システム ・BOD 負荷越流は最小とすべきである。 ・計画下水量を超える流入量は，減量を図った上で，一時的な越流が認められる。 ●既存システム ・以下のような項目を含む各項目について事前に十分な調査を行う。 ①CSO の評価 ②放流許可を守るための改善対策 ③改善事業のスケジュール ---------- 〈汚水の収集・処理施設の制御に関する命令（1994 年）〉 ●本命令は，CSO を制御するための測定を義務付けている。 ・人口 1 万人以上の CSO：毎回の越流量，SS および BOD 量 ・人口 1 万人以下の CSO：毎回の越流量