

都市災害・公害の最適防護システムに関する研究計画概要

Outline of the Project on the Optimization of the Defence
System of Urbane Functions Against the Environmental Disturbances

川井 忠彦*

Tadahiko KAWAI

大都市はその機能を支えるためガス、水道、電気、交通、電信電話その他の面状、網状に形成された無数のシステムから成り立っており、いったん地震、風水害の突発的災害に襲われるとその障害が連鎖的に波及し、都市機能が著しく損われる事態に立ち到る。また突発的な災害の他に大都市はいわゆる公害による環境汚染や劣化に伴う病的状態に絶えず悩まされている。第一次臨時事業を含み、これまで述べて来た5つの研究グループの活動は都市機能の一側面を捉え、その角度から都市における災害、公害の実態を明らかにしてその最適制御あるいは防護システムの開発を目標としているが、本第6グループはこれらの都市機能を支える数多くのサブシステムが有機的に結合したトータルシステムとして都市機能を捉え、その機能のモデル、評価の方法、さらに進んで最適化の方法を研究する。いわば本事業の締めくくりを試みようとするグループである。

しかしながら本事業の目標とする研究は今世紀最大の課題であり、その工学的側面のみ問題を限っても、問題は余りにも大きい。従って我々は個々の問題に対する具体的成果をあげることもより、その最適化の手法の基礎的研究を進めることを目標にし、地震災害と大気汚染公害を例にとって次の2つの問題に対する予備的研究を行う計画を立案した。

- 1) 災害(主として地震災害)による都市機能低下の評価法と緊急対策の立て方
- 2) 公害(主として大気汚染公害)の予測とその制御対策法の確立

さてこれらの問題研究のため次の4つのサブグループを結成した。

- (i) 災害シミュレーションならびに災害時の緊急対策の最適化に関する研究

都市が地震、風水害などの突発的自然災害に襲われると、その障害が連続的に発生し、都市機能は著しく損われる事態に立ち到る。特に大地震発生時において、家屋の倒壊、交通路の遮断などの一次災害の規模を適確に評価し、更に火災発生、ガス爆発、送電網の不安定化などの二次災害移行の綿密な予測を立てることは

緊急対策、特に避難方式の最適化の研究に関連し重要である。

本研究はその第一歩として主としてその様な災害モデルの提案とその評価の方法について検討し、余力があれば避難方式最適化の研究にも着手する考えである。

- (ii) 電力系統における災害、事故および高調波障害の防止に関する研究

大都市へのエネルギー輸送の幹線としてきわめて重要な意義を有する超高圧大電力系統の信頼度を保証するため、第一次臨時事業においては特定の送電線に対する信頼度を評価する方法について研究したが、その成果をさらに発展させて、電力系統網の絶縁信頼度の算定を行ない、最適の系統構成および制御についての研究を推進するのが本研究グループの仕事である。また最近電力系統において整流器負荷、特にサイリスタの点弧制御を行なう負荷が増大し、電力系統に高調波障害という新しい公害問題を巻き起しつつあるのでその実態を調査し、その発生防止ならびに対策の研究も計画している。

- (iii) 都市空間における気流の最適化(風害、拡散、換気を中心とした)に関する研究と都市環境シミュレータの開発

本サブグループは風害、拡散、換気を中心とした都市空間における気流の最適化に関する研究を計画し、つぎの4つの項目について研究を実施する。

- ① 都市気流の実測 ② 模型実験法の確立
- ③ 基本モデルによる資料集成 ④ ケーススタディ

これらの研究がある程度進展し、かつ予算の裏づけが得られるならば、都市における地表面、建物表面および接地境界層内における熱ならびに空気の流れの構造を捉えるための都市環境シミュレータ開発の基礎的研究を計画している。

- (iv) 各種汚染拡散モデルと環境制御のための最適システムの開発に関する研究

都市における環境汚染の問題には種々のタイプのものが考えられるが、本研究グループは拡散現象による環境汚染の数学的モデルを研究し、最近開発の進んでいる重みつき残差法(method of weighted residuals)を用いたコンピュータシミュレーション技術の基礎的研究を行う。さてこの様にして求められた汚染の拡散モデルを用いて、工場の煤煙による大気汚染の制御問

* 東京大学生産技術研究所 第2部

題を工場側の操業度からの偏差による損失と環境基準からの偏差による損失を考慮に入れたコスト関数を設定し、このコスト関数を最小にする最適操業度を動的計画法 (dynamic programming) を用いて決定するプログラム開発を目差し、その基礎的研究を行う。なお大気汚染の数学的モデルを構成する際、大気の熱伝達

係数などの未知パラメータは入出力関係から Kalman の非線形フィルタを用いて推定する。これら一連の計算は実時間で制御を行うのに好都合なように繰返し計算は避け、シーケンシャルに計算が出来るようにする予定である。

(昭和50年1月27日受理)



東京大学生産技術研究所報告 刊行予告

第24巻 第4号 (英文)

長田 和雄・西川 精一著

AGING AND REVERSION PHENOMENA OF Cu-Cr ALLOY

(Cu-Cr合金の時効および復元現象)

銅-クロム合金の時効および復元過程を、主として電気抵抗測定およびその他の種々の実験手段により詳細に追求した。

とくに初期段階に重点をおいた時効過程の研究では、単純な安定析出物の均一析出という従来の考え方だけでは説明しにくい結果をえた。すなわち、高温での等温時効初期における比抵抗増加から本合金における焼入れクラスターの存在、ステップアニーリング中における低温析出物の復元から擬安定相の存在の可能性について論及した。また溶質濃度の異なる各種合金の析出速度の違いより、焼入れ空孔が重要な役割をもつこと、引張試験結果からの初期析出物の状態予測、透過電顕観察による時効に伴う組織変化、実験結果の Johnson-Mehl 式による解析およびその解釈その他を示した。

従来あまり報告がなかった復元過程については、実験結果が臨界核径機構による析出物の熱的安定性により説明されることから、構造的には安定相に近いと考えられる析出物でも初期の微細析出段階では復元することを示した。さらに復元のカイネティクスを詳細に考察し、復元のごく初期以外は1次反応式により記述されること。さらにステップアニーリング法によれば、従来の連続加熱条件下での報告と異り、析出物の復元が明らかに観察されることなどを示した。

なお本研究は著者が行っている一連の時効性銅-遷移金属系合金についての研究の一部である。

(昭和50年3月中旬発行予定)