

設計・運用段階におけるエネルギーマネジメントの進め方(案)

1. エネルギーマネジメントの背景

新設小学校では、「ゼロエネルギー化の実現」、「総合的環境性能の確保、ライフサイクルの視点」が求められており、これらの実現のためには建物の計画段階から施工段階、そして運用段階に至る一貫したエネルギーマネジメントが必要であると考えられる。

特に、通常の計画においては、「省エネルギーに配慮する」「高効率機器を導入する」などといった漠然とした目標であるのに対して、本計画における「ゼロエネルギー化」や「総合的環境性能の確保（建築環境総合性能評価システム CASBEE の S クラス）」は、定量的な性能目標であり、実現のためのハードルは高いものである。また「ライフサイクルの視点」は、一過性の対応では実現できないものである。

そこで、建物の計画段階から、ライフサイクルを見据えた省エネシステム（ハード）やデータ収集・分析システム（ソフト）を設計し、建設段階で着実に導入し、運用段階では当初の意図をもって運用し、それらを理論的な分析に基づき分析・評価し、PDCA サイクルを実践するという『エネルギーマネジメント』が重要となる。図 1 にエネルギーマネジメントの概念を示す。

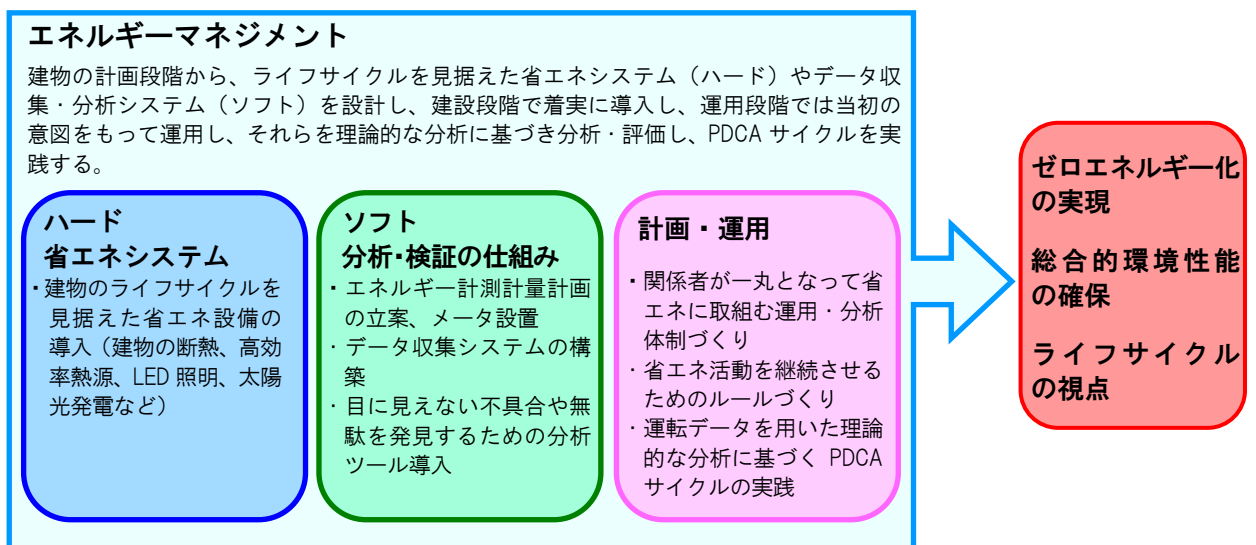


図 1 エネルギーマネジメントの概念

2. エネルギーマネジメントの目標と指標

新設小学校の「ゼロエネルギー化」および「総合的環境性能の確保」を目標とする。

「ゼロエネルギー化」の管理指標は、単年度の学校全体のエネルギー収支が概ねゼロ以下であることとする。

ゼロエネルギーの定義は、次の通りとする。

学校施設の年間での利用において消費する一次エネルギー消費量と創出するエネルギーの一次エネルギー換算量との差し引きが、概ねゼロ以下である場合を「ゼロエネルギー」と定義する。

具体的には、当初の供用開始時にはもちろんのこと、学級数の増加に伴い初期整備学級数がすべて埋まった段階においてもゼロエネルギーが実現されているものとする。また、増築時には増築棟にさらに太陽光発電設備を増設することにより、その後も単年度でのゼロエネルギーであり続けることとする。

「総合的環境性能の確保」は、CASBEEのSクラスの実現を目指す。

3. エネルギーマネジメントの概要

表1に、設計、工事、運用に至るエネルギーマネジメントの概略スケジュールと内容を示す。

エネルギーマネジメントに対する技術的なサポートとして、昨今のゼロエネルギー対策の急速な進展や性能実現のためのコミッションング・プロセスの活用に対応するため、それらの先進的な知識を有する学識経験者や外部専門家（以下、外部専門家等）の参画が考えられる。

表1 エネルギーマネジメントの概略スケジュールと内容（現時点での最短スケジュール）

年度	H26	H27	H28、H29	H30
段階	基本設計 ▲ 基本・実施設計発注	実施設計	施工 ▲ 施工発注 工事監理発注 ▲ 竣工受渡	初期運用 ▲ 開校
内容	目標実現のための性能を基本設計図書に作りこむ。 設計されたものの性能が満足していることを確認する。	目標実現のための性能を実施設計図書に作りこむ。 設計されたものの性能が満足していることを確認する。	目標実現のために作りこまれた性能を施工者に伝達する。 施工されたものの性能が満足していることを確認する。	目標実現のために施工されたものの内容や運用方法を利用者に伝達する。 運用状況を分析・評価し、目標の達成状況を確認する。 目標が達成できない場合、あるいは不適切な運用を行っている場合、利用者への補正行動を助言する。
関係者	市（教育委員会） 市（施設整備部） 市（外部専門家等） 基本設計者	市（教育委員会） 市（施設整備部） 市（外部専門家等） 実施設計者	市（教育委員会） 市（施設整備部） 市（外部専門家等） 実施設計者 施工者	市（教育委員会） 市（施設整備部） 市（外部専門家等） 実施設計者 施工者 市（学校） 教職員 児童

次頁の参考に示すように一般的な省エネルギー推進組織は、トップマネジメントによる組織を設置し、全学的に継続的な活動を行うことが有効であるといわれる。本計画におけるエネルギーマネジメントの体制でも同様であると考えられるが、現実的には設計から運用までの段階ごとにトップに当たる主体が異なることが予想される。そこで、各フェーズを通して外部専門家等を活用することにより、一貫したマネジメントを行うことが有効であると考えられる。

<参考：一般的な省エネルギー推進組織> 出典:学校省エネルギー実施要領(平成 20 年 3 月)

省エネルギー対策の推進は、トップマネジメントによる全学的な省エネルギー推進組織を設置するとともに、全学的かつ継続的な活動を展開することが有効です。

組織的な活動を展開するためには、トップマネジメントによる明確な省エネルギー方針の提示と、エネルギー管理担当者を中心とした関係者の強力な意識改革が不可欠です。

また、省エネルギー方針は、具体的に省エネルギーの目標値や達成期間及び省エネルギーに関する投資金額等を明確に示すことが重要です。

省エネルギー推進組織は、組織の各部門とエネルギー使用者の役割と責任を明確にしたうえで、それぞれが有機的に連携して、機動的に活動が可能となる組織とすることが重要です。

一方、省エネルギー推進組織に学生の参加を求めることも有効です。

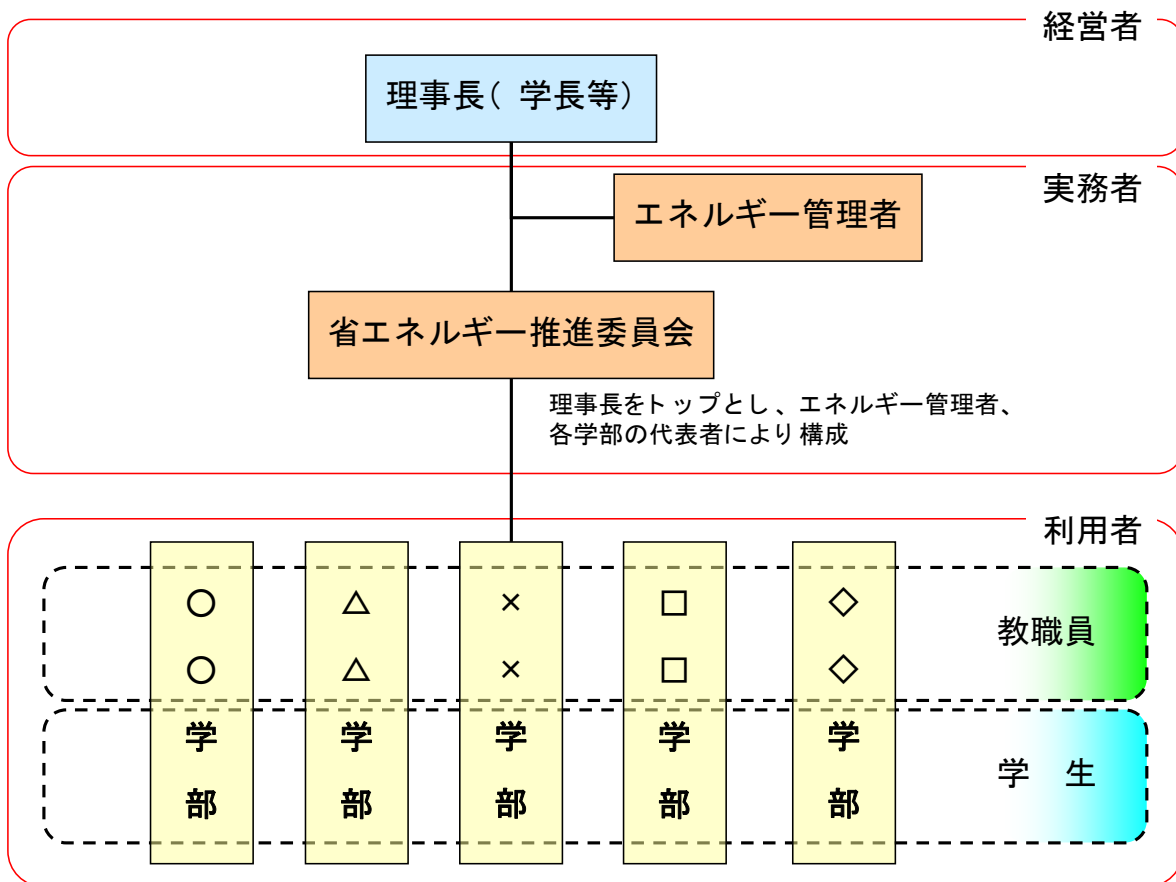


図2 学校の省エネルギー推進組織(例)

(出典:学校省エネルギー実施要領(平成 20 年 3 月))

4. 基本設計段階におけるエネルギーマネジメント

表2に基本設計段階における関係者と役割を、図3にエネルギーマネジメント会議の体制を示す。図表中の赤字が、エネルギーマネジメントに係る内容を示す。

エネルギーマネジメント会議は、基本設計の進捗に合わせて開催するものとする。具体的には、基本設計要件書の作成・確認、設計根拠・設計主旨の作成・確認、基本設計図書の作成・確認（ゼロエネルギー化性能、CASBEE 評価を含む）などのタイミングで4回程度の開催が考えられる。

基本設計者には、一般的な基本設計作業とは別に、ゼロエネルギー化性能検討、CASBEE 評価、エネルギーマネジメント会議への参加などが必要なことを、あらかじめ明示しておく必要がある。

表2 基本設計段階における関係者と役割

関係者	役割
市（教育委員会） 市（施設整備部）	①基本設計者の決定と設計業務契約 ②外部専門家等の決定と業務契約 ③エネルギーマネジメント・チームの任命、構築 ④基本設計図書の承諾 ⑤ゼロエネルギー化性能、CASBEE 評価の承諾
市（外部専門家等）	⑥基本設計要件書の作成、提示（→基本設計者） ⑦エネルギーマネジメント計画書の作成 ⑧ゼロエネルギー化に係る基本設計図書の確認と報告 ⑨ゼロエネルギー化性能、CASBEE 評価の確認と報告 ⑩エネルギーマネジメント・プロセスの管理 ⑪エネルギーマネジメント会議の開催 ⑫エネルギーマネジメント報告書の作成
基本設計者	⑬基本設計根拠、設計主旨の作成 ⑭基本設計図書の作成 ⑮ゼロエネルギー化性能検討、CASBEE 評価

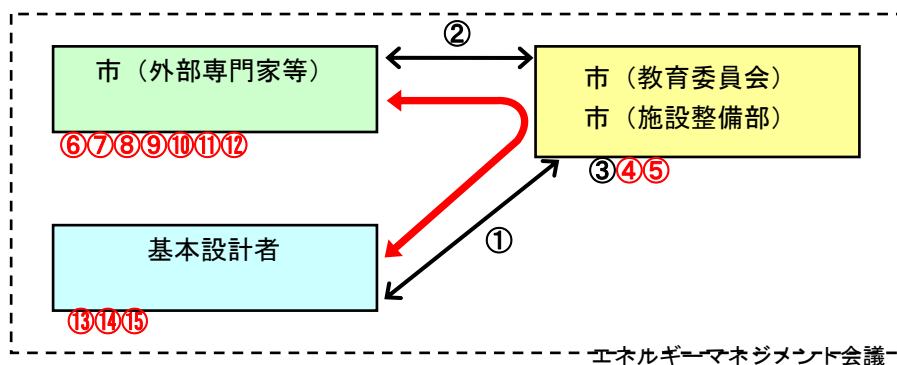


図3 基本設計段階におけるエネルギーマネジメント会議の体制

5. 実施設計段階におけるエネルギーマネジメント

表3に実施設計段階における関係者と役割を、図4にエネルギーマネジメント会議の体制を示す。図表中の赤字が、エネルギーマネジメントに係る内容を示す。

エネルギーマネジメント会議は、実施設計の進捗に合わせて開催するものとする。具体的には、実施設計要件書の作成・確認、設計根拠・設計主旨の作成・確認、実施設計図書の作成・確認（ゼロエネルギー化性能、CASBEE 評価を含む）、システム制御・操作説明書の作成などのタイミングで6回程度の開催が考えられる。

実施設計者には、一般的な実施設計作業とは別に、ゼロエネルギー化性能検討、CASBEE 評価、システム制御・操作説明書の作成、エネルギーマネジメント会議への参加などが必要なことを、あらかじめ明示しておく必要がある。

表3 実施設計段階における関係者と役割

関係者	役割
市（教育委員会） 市（施設整備部）	①実施設計者の決定と設計業務契約 ②外部専門家等の決定と業務契約 ③エネルギーマネジメント・チームの任命、構築 ④実施設計図書の承諾（システム制御・操作説明書を含む） ⑤ゼロエネルギー化性能、CASBEE 評価の承諾
市（外部専門家等）	⑥実施設計要件書の作成、提示（→実施設計者） ⑦エネルギーマネジメント計画書の作成 ⑧ゼロエネルギー化に係る実施設計図書の確認と報告 ⑨システム制御・操作説明書の確認と報告 ⑩ゼロエネルギー化性能、CASBEE 評価の確認と報告 ⑪エネルギーマネジメント・プロセスの管理 ⑫エネルギーマネジメント会議の開催 ⑬エネルギーマネジメント報告書の作成
実施設計者	⑭実施設計根拠、設計主旨の作成 ⑮実施設計図書の作成 ⑯システム制御・操作説明書の作成 ⑰ゼロエネルギー化性能検討、CASBEE 評価

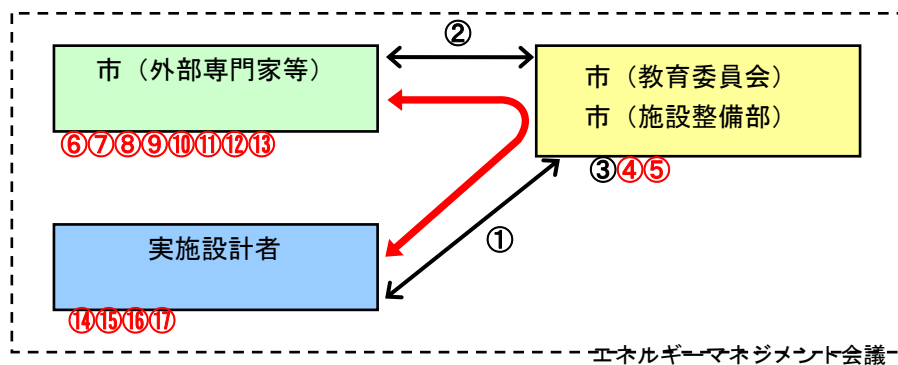


図4 実施設計段階におけるエネルギーマネジメント会議の体制

6. 施工段階におけるエネルギーマネジメント

表4に施工段階における関係者と役割を、図5にエネルギーマネジメント会議の体制を示す。図表中の赤字が、エネルギーマネジメントに係る内容を示す。

エネルギーマネジメント会議は、施工の進捗に合わせて開催するものとする。具体的には、2～3ヶ月に一度程度、あるいは施工図書の確認、機能性能試験の立会などのタイミングでの開催が考えられる。回数は、施工期間にもよる。

実施設計者、工事監理者、施工者には、一般的な作業とは別に、エネルギーマネジメントに係る作業が必要なことを、あらかじめ明示しておく必要がある。

表5 施工段階における関係者と役割

関係者	役割
市（教育委員会） 市（施設整備部）	①施工者の決定と施工契約 ②外部専門家等の決定と業務契約 ③工事監理者の決定と業務契約 ④エネルギーマネジメント・チームの任命、構築 ⑤設計変更の指示または承認 ⑥ゼロエネルギー化に係る設計変更に対する性能検討、竣工内容によるCASBEE評価の承諾
市（外部専門家等）	⑦エネルギーマネジメント計画書の作成 ⑧ゼロエネルギー化に係る施工図書の確認と報告 ⑨ゼロエネルギー化の観点による施工状況の確認 ⑩ゼロエネルギー化の観点による機能性能試験の立会（工場検査を含む） ⑪ゼロエネルギー化に係る設計変更に対する性能検討の確認と報告 ⑫竣工内容によるCASBEE評価の確認と報告 ⑬エネルギーマネジメント・プロセスの管理 ⑭エネルギーマネジメント会議の開催 ⑮エネルギーマネジメント報告書の作成
実施設計者	⑯設計内容の伝達（→工事請負者） ⑰設計変更依頼に基づく設計変更図書の作成 ⑱工事監理者、工事請負者からの設計変更提案への対応 ⑲ゼロエネルギー化に係る設計変更に対する性能検討 ⑳竣工内容によるCASBEE評価
工事監理者	㉑施工図書の確認と承諾 ㉒工事請負者からの設計変更提案への対応 ㉓施工状況の確認 ㉔機能性能試験の立会（工場検査を含む） ㉕工事監理報告書の作成
工事請負者	㉖施工図書の作成（機能性能試験計画書等を含む） ㉗工場検査・現場試験検査の実施 ㉘施工状況による設計変更提案

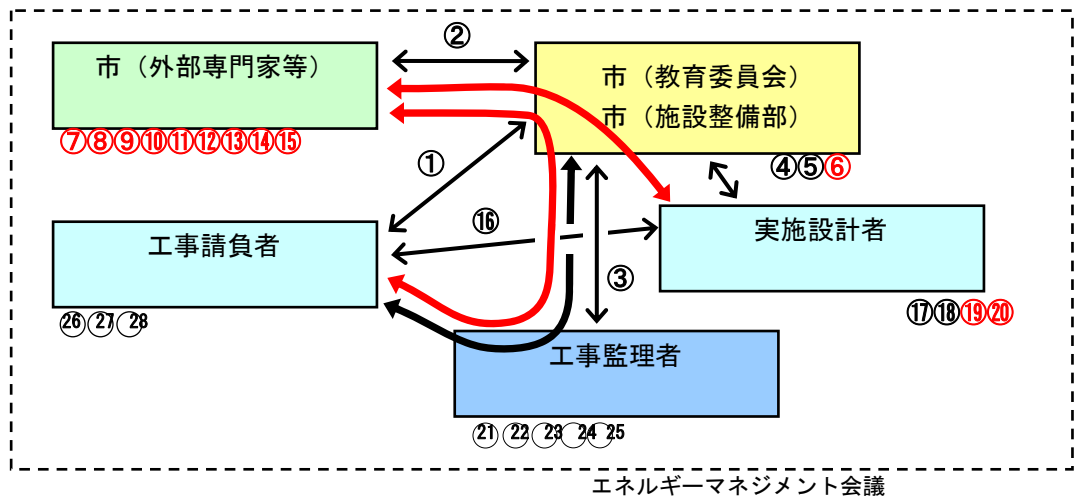


図5 施工段階におけるエネルギーマネジメント会議の体制

7. 初期運用段階におけるエネルギーマネジメント

運用開始後、1年間を初期運用段階と定義する。

表5に初期運用段階における関係者と役割を、図6にエネルギーマネジメント会議の体制を示す。図表中の赤字が、エネルギーマネジメントに係る内容を示す。

エネルギーマネジメント会議は、3ヶ月に一度程度の開催が考えられる。

実施設計者、工事監理者、施工者には、エネルギーマネジメント会議への参加等を、あらかじめ明示しておく必要がある。

表5 初期運用段階における関係者と役割

関係者	役割
市（教育委員会） 市（施設整備部）	①・外部専門家等の決定と業務契約 ②・エネルギーマネジメント・チームの任命、構築 ③・エネルギーマネジメント報告書の確認 ④・学校への補正行動の依頼
市（外部専門家等）	⑤・エネルギーマネジメント計画書の作成 ⑥・ゼロエネルギー化性能の確認と報告（必要に応じて計測、データ分析を含む） ⑦・適切な操作方法の説明への立会 ⑧・エネルギーマネジメント・プロセスの管理 ⑨・エネルギーマネジメント会議の開催 ⑩・エネルギーマネジメント報告書の作成
実施設計者	⑪・エネルギーマネジメント会議への参加
工事監理者	（必要に応じてエネルギーマネジメント会議への参加） ⑫・適切な操作方法の説明への立会
工事請負者	⑬・季節的な機能性能試験の実施 ⑭・適切な操作方法の説明（→学校） ⑮・エネルギーマネジメント会議への参加
市（学校）	⑯・適切な操作の実施、児童への教育 ⑰・エネルギーマネジメント会議への参加

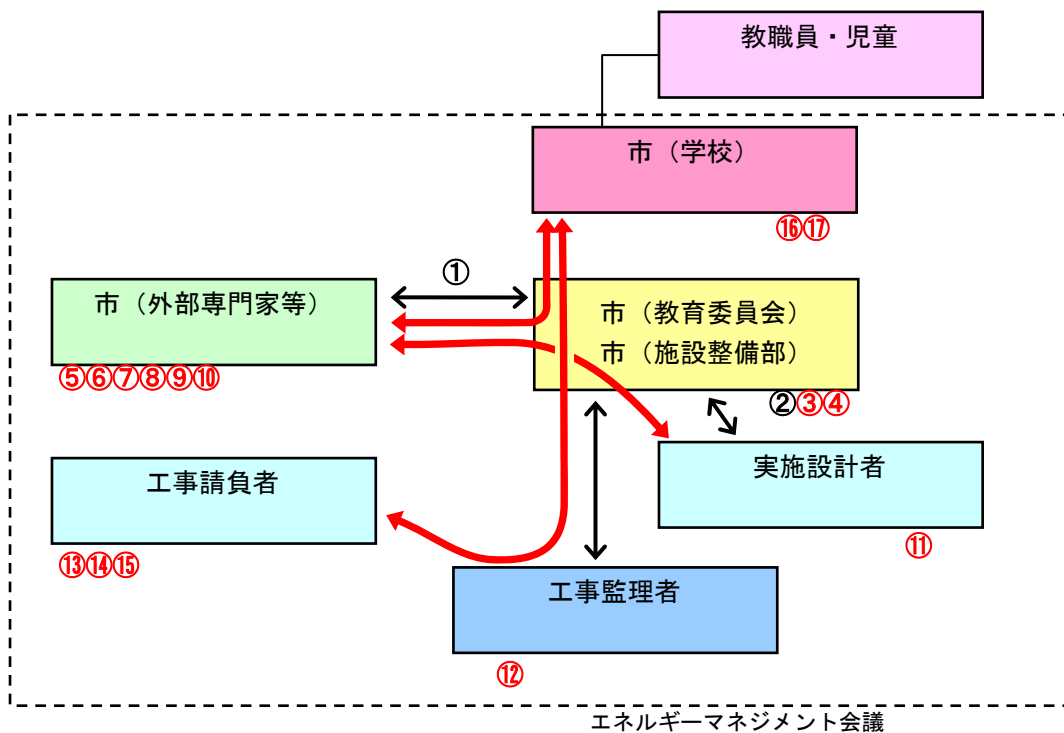


図6 運用段階におけるエネルギーマネジメント会議の体制