

東京における都市機能維持のためのライフアンカー整備計画  
(その2) 非常時の建築設備機能の必要割合及び供給可能時間の分析

正会員○デワンカー パート\*1  
同 洪 元和\*2 佐々木淳一\*3  
同 森田英樹\*1 高橋信之\*4  
同 尾島俊雄\*5

非常時、必要機能割合、供給可能時間

1. はじめに

前報では、大災害等の非常時においても都市集積機能を維持する方法としてライフアンカーを提案すると共に、各種建物の非常時用の建築設備機能の重要度について報告した。本報では、平常時の各設備の機能を100%とした場合に、非常時に各建築設備が必要とする機能割合と、停電・断水時の対策方針と、非常時の重要度が高い電源機能と給水機能について、現状の設備でどの程度の供給が可能かを検討した。

2. 各建築設備機能の必要割合

1) 電源設備

延床面積当たり全電源負荷を図1に、平常時全電源負荷に対し、非常時に必要とする全電源負荷の割合を図6に示す。商業建物が約204W/m<sup>2</sup>で他の用途建物より高く、教育、防災指定、病院、業務建物が約130~150W/m<sup>2</sup>で、庁舎が107W/m<sup>2</sup>であった。全調査建物の動力負荷が占める割合が高い。平常時全電源負荷(電灯負荷、コンセント負荷、動力負荷、その他負荷)の合計値を100%とした時、非常時に必要とする最低限の全電源負荷の割合の平均値は、庁舎を含む防災指定建物が約40%、業務が約38%、病院が約26%、商業と教育の必要割合が低かった。

2) 給水設備

延床面積当たり平均1日水消費量を図2に示す。平常時の1日水消費量は、商業が15ℓ/m<sup>2</sup>・日で高く、その次病院が12

ℓ/m<sup>2</sup>・日、防災指定が7ℓ/m<sup>2</sup>・日、庁舎と業務が4ℓ/m<sup>2</sup>・日、教育が3ℓ/m<sup>2</sup>・日であった。また、平常時の各上水使用量(飲料用、雑用水用、その他用)を100%とした時、非常時に必要とする最低限の水量の割合を図7に示す。必要平均値は、庁舎が44%、防災指定が48%、病院が40%、業務が37%、教育が18%、商業が17%で非常時の電源必要割合と同様教育と商業が低かった。

3) その他設備

非常時の空調設備機能の必要割合では、庁舎、防災指定、病院建物が冷暖房約30%前後で、教務と商業建物は冷暖房共に0%で必要としていなかった(図3)。また、防災指定と業務建物は暖房より冷房の必要割合が高かった。また、給湯設備機能の必要割合では、庁舎、防災指定、病院建物が約23%、業務が約13%、教育と商業が0%であった(図4)。

3. 停電・断水時における電力と水供給計画

停電時と断水時における電力と水の供給計画を図5に示す。停電時の自家発電設備による電力供給計画を保有している建物の割合は、庁舎が約6割、病院と業務が約7割、防災指定と商業が約9割、教育が1割であった。断水時の保有タンクの水による水供給計画がある建物は全調査建物の3割以下で、特に、庁舎が7%と教育は0%であり、停電時の基本方針を持つ建物数と比較して方針がない建物が非常に多い。

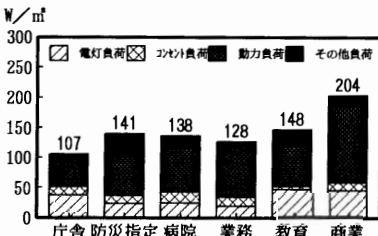


図1 1m<sup>2</sup>当たり全電源負荷<平常時>

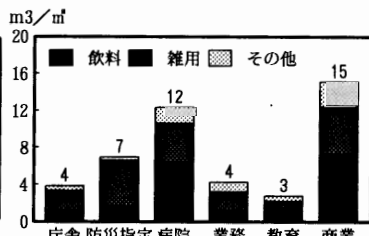


図2 1m<sup>2</sup>当たり1日水消費量<平常時>

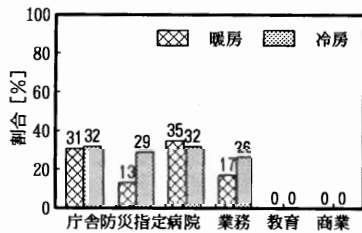


図3 非常時の空調必要割合 <通常時消費量に対し>

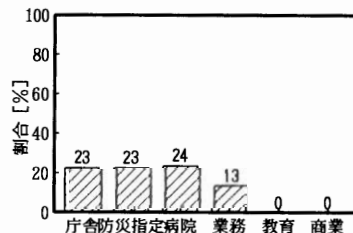


図4 非常時の給湯必要割合 <通常時消費量に対し>

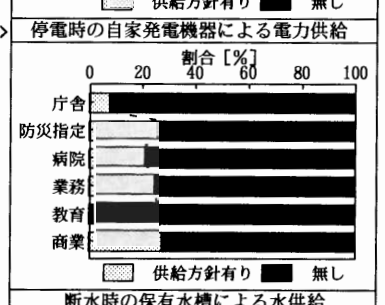
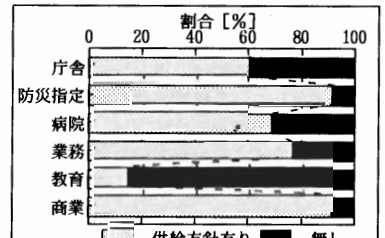


図5 停電・断水時の基本方針

The needed rate and a possible times of the supply of building equipment function in an emergency Part-2. Planning for Life Anchor to maintain the Urban Function in Tokyo

Bart DEWANCKER, Wonhwa HONG, Junich SASAKI, Hiteki MORITA, Nobuyuki TAKAHASHI, Toshio OJIMA

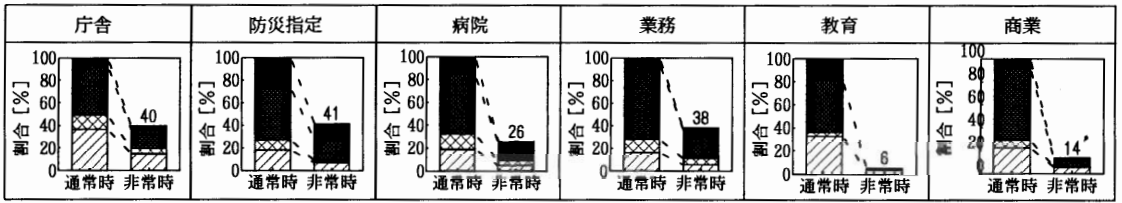


図6 非常時の電源必要割合<通常時消費量>に対し

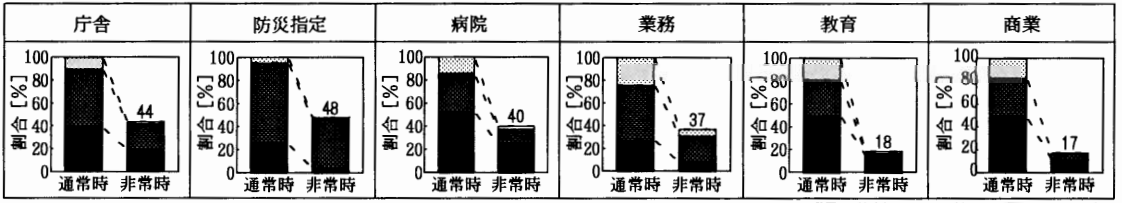


図7 非常時の水必要割合<通常時消費量>に対し

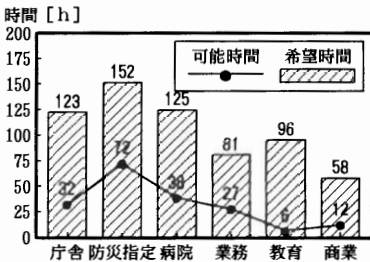


図8 非常時の執務継続可能時間と希望時間

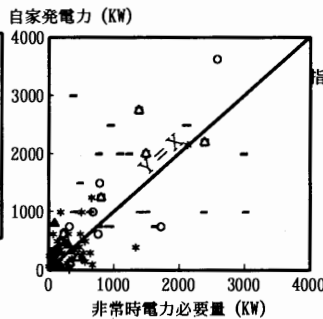


図9 自家発電設備容量と非常時に必要とする電力

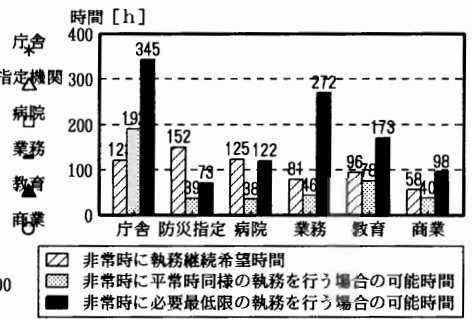


図10 非常時の給水可能時間<各タンク満水時>

#### 4. 非常時の執務継続時間と現状における可能性の検討

##### 1) 救援活動及び執務継続可能時間と継続希望時間

非常時の執務継続可能時間と継続希望時間を図8に示す。執務継続可能時間は、ライフラインの機能が停止した場合に現在保有している建築設備、備蓄燃料・水で可能な執務継続時間である。継続希望時間は、ライフラインの機能が停止した場合に希望する執務継続時間である。

継続可能時間は、長い順に防災指定が約72時間、庁舎と病院が約35時間前後、業務が約27時間、商業12時間、教育6時間で、継続希望時間では、防災指定が約152時間で希望時間が長く、庁舎、病院順に長い。

##### 2) 継続希望時間の充足度検討

継続希望時間に対する継続可能時間の充足度は、全調査建物が約50%未満であった。

#### 5. 現状における能性の検討

##### 1) 電源機能

現状の自家発電設備の容量と非常時の想定電力需要量の関係を分析した(図9)。非常時の想定電力需要量は、各庁舎の系統別(電灯、コンセント、動力、その他)の非常時必要割合の合計値を契約電力に乗じて簡易的に算定した。 $Y = X$ の直線より下の部分つまり $Y < X$ の範囲は、現状の自家発電設備容量では想定電力需要量を供給できないことになる。庁

舎38%、防災指定27%、病院54%、業務44%、商業22%の建物が $Y < X$ の範囲に分布していた。

##### 2) 給水機能

現状の水槽の容量と非常時の想定一日水需要量の関係を分析した(図10)。各水槽(受水槽、高架水槽、貯水槽、消防水槽)は満水状態と仮定し、給水可能時間は、水槽の総容量(受水槽、高架水槽、貯水槽、消防水槽)を非常時の想定一日水需要量で除する事によって簡易的に算定した。非常時に通常時同様の水供給には問題があるが、非常時最低限機能維持するため必要な水を供給すると、防災指定建物を除く用途建物は非常時の執務継続希望時間供給できることになる。

#### 6. まとめ

- (1) 平常時の各建築設備の機能を100%とした場合の非常時に必要とする機能の割合を分析した。
- (2) 非常時に各建物の保有建築設備と燃料備蓄による救援活動及び執務継続可能時間と希望時間を算定した。
- (3) 非常時の重要度が高い電源機能と給水機能について現状でどの程度の供給が可能かを電源機能と給水機能について検討した。

最後に本調査にご協力頂いた各建物設備管理者の方々に深く謝意を表します。

\*1早稲田大学大学院 Graduate School, Waseda Univ. \*2早稲田大学理工総研講師・工博 Lecturer, Advanced Research Center for Science and Engineering, Waseda Univ., Dr. Eng. \*3住宅都市整備公社 Housing and urban Devel. Corp. \*4早稲田大学理工総研助教授・工博 Prof., Advanced Research Center for Science and Engineering, Waseda Univ., Dr. Eng. \*5早稲田大学教授・工博 Prof., Waseda Univ., Dr. Eng.