

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3427379号
(P3427379)

(45)発行日 平成15年7月14日(2003.7.14)

(24)登録日 平成15年5月16日(2003.5.16)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	
G 0 6 F 17/50	6 8 0 6 1 2	G 0 6 F 17/50	6 8 0 B 6 1 2 C 6 1 2 Z
E 0 4 H 9/02	E S W	E 0 4 H 9/02	E S W
G 0 6 F 17/60	1 5 0	G 0 6 F 17/60	1 5 0

請求項の数 2 (全 18 頁)

(21)出願番号	特願2000-327163(P2000-327163)	(73)特許権者	000136686 株式会社プレスト工業研究所 東京都江戸川区中央1丁目3番3号
(22)出願日	平成12年10月26日(2000.10.26)	(72)発明者	高橋 拓人 東京都江戸川区中央1丁目3番3号 株 式会社プレスト工業研究所内
(65)公開番号	特開2002-132851(P2002-132851A)	(74)代理人	100066223 弁理士 中村 政美
(43)公開日	平成14年5月10日(2002.5.10)	審査官	田中 幸雄
審査請求日	平成12年10月26日(2000.10.26)	(56)参考文献	特開 平9-297780 (J P, A) 特開 平5-114012 (J P, A)
		(58)調査した分野(Int.Cl. ⁷ , D B名)	G06F 17/50

(54)【発明の名称】 耐震支持架台用強度計算システム

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 通信ネットワークを介して耐震支持架台の強度計算を行うシステムにおいて、耐震支持架台の設置条件データをユーザーが入力する通信ネットワークの端末と、耐震支持架台の設置条件別に計算書フォームパターンと計算データとを保存したデータベースと、端末から入力された設置条件データに基づいてデータベースの計算書フォームパターンと計算データとを選択し耐震支持架台の強度計算を実行する演算処理装置とから成り、演算処理装置の計算結果と選択された耐震支持架台を端末画面に表示すると共に、ユーザーの選択で計算結果を強度計算書として出力する出力装置を備え、前記設置条件データとして入力された耐震支持架台の設置場所の住所から地域係数を選択し、建物の階数、設置階数、建築設備機器の耐震クラスの設置条件データから設計用

2

標準震度が自動計算され、これらの地域係数、設計用標準震度を設置条件データに加えて強度計算を実行することを特徴とする耐震支持架台用強度計算システム。

【請求項2】 前記設置条件データとして、積載するケーブルの重量、耐震支持架台で支持するケーブルラックの種類、ケーブルラックの幅を入力して強度計算を実行する請求項1記載の耐震支持架台用強度計算システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10 【発明の属する技術分野】本発明は、立上りケーブルラックを支持する耐震支持架台の強度計算を行うシステムに係り、通信ネットワークを介して、不特定多数のユーザーが簡単に強度計算書を入力することが可能な耐震支持架台用強度計算システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の強度計算書は、ユーザーの請求により営業担当者が強度計算書に必要な耐震支持架台の設置場所や設置条件等の情報をユーザーから収集し、その情報を技術担当者に依頼して作成している。依頼を受けた技術担当者は、収集した種々の情報を基に、技術的公式、社内的見解や所見に則って強度計算書を作成する。作成された書類は、清書した上で営業担当者に渡され、営業担当者からユーザーに渡される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような耐震支持架台の強度計算書を作成するには、極めて多くの手間を有していたので、ユーザーが請求してから強度計算書入手するまでに何日もかかる不都合があった。

【0004】すなわち、耐震支持架台の強度計算書に使用される計算公式や定数、係数などは、設計用標準震度や、地域係数などによって異なっている。例えば、設計用標準震度は設置階の高さにより標準震度が設定されており、地域係数は設置所在地によって係数の数値が定められている。従って、耐震支持架台の強度計算書を作成するには、設置場所や設置条件に適合した係数等を選択し、その上で、個別の強度計算を行う必要がある。このような作業を通して能率良く計算するには、個人の知識や経験に頼る部分が多く、作成時間に大きな個人差が生じていた。このように、ユーザーは、一つのシュミレーションについての強度計算書入手するまでに多くの時間が費されるので、最適な耐震支持架台用を選択し、その強度計算書入手するまでには極めて多くの手間と時間を要していた。

【0005】そこで、本発明は上述の課題を解消すべく創出されたもので、通信ネットワークを介し、耐震支持架台の強度計算をユーザーの手により自由に行うことが可能になり、しかも、最適な耐震支持架台を自動選択すると共に、最適な耐震支持架台の計算結果を強度計算書として短時間で入手することができる耐震支持架台用強度計算システムの提供を目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成すべく本発明の第1の手段は、通信ネットワークを介して耐震支持架台の強度計算を行うシステムにおいて、耐震支持架台の設置条件データをユーザーが入力する通信ネットワークの端末1と、耐震支持架台の設置条件別に計算書フォームパターンと計算データとを保存したデータベース2と、端末1から入力された設置条件データに基づいてデータベース2の計算書フォームパターンと計算データとを選択し耐震支持架台Kの強度計算を実行する演算処理装置3とから成り、演算処理装置3の計算結果と選択された耐震支持架台Kを端末画面1Aに表示すると共に、ユーザーの選択で計算結果を強度計算書として出力する出力装置4を備えたことにある。

【0007】また、第1の手段において、設置条件デー

タとして入力された耐震支持架台Kの設置場所の住所から地域係数を選択し、建物の階数、設置階数、建築設備機器の耐震クラスの設置条件データから設計用標準震度が自動計算され、これらの地域係数、設計用標準震度を設置条件データに加えて強度計算を実行する。

【0008】第2の手段は、設置条件データとして、積載するケーブルの重量、耐震支持架台Kで支持するケーブルラックPの種類、ケーブルラックPの幅を入力して強度計算を実行することを課題解消のための手段とする。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。本発明の基本構成は通信ネットワークNの端末1とデータベース2と演算処理装置3とを使用し、通信ネットワークNを介して耐震支持架台Kの強度計算を行い、計算結果を強度計算書として出力装置4で出力するシステムである（図1参照）。この耐震支持架台Kは、図16で示す如く、立上り用のケーブルラックPを各階に支持固定するもので、ケーブルラックPの種類やサイズ、あるいは設置する地域の地域係数、及び耐震支持架台を設置する場所の設計用標準震度等及び耐震支持架台の使用部材とその構造により強度計算の計算データが異なるものである。

【0010】端末1は、耐震支持架台の設置条件データをユーザーが入力するもので、耐震支持架台を設置する設置場所の住所を入力するとデータベース2の地域係数データから地域係数が選択される。このとき設置条件データとして住所の代わりに郵便番号を入力しても良い。また端末1に、建築物の階数と、耐震支持架台Kを設置する設置階数と、建築設備機器の耐震クラスを設置条件データとして入力すると、データベース2に保存された計算データが選択され、これらの設置条件データを基に演算処理装置3が設計用標準震度を自動計算する。また、この他の設置条件データとして、耐震支持架台Kで支持するケーブルラックPの種類、ケーブルラックPの幅、ケーブルラックPに積載するケーブルの重量を入力して強度計算を実行する。

【0011】データベース2は、耐震支持架台の設置条件別に計算書フォームパターンと計算データとを保存している。例えば、日本全国の地域係数や、設計用標準震度の計算データを保存している。更に、耐震支持架台Kで支持するケーブルラックPの種類、ケーブルラックPの幅、ケーブルラックPに積載するケーブルの重量に応じた計算データや架台の構造による必要公式集も保存している。また、計算結果に適應する耐震支持架台Kの種類別やサイズ別に保存しており、この中から選択された耐震支持架台Kを計算結果と共に端末画面1Aに表示し、あるいは出力装置4から出力できるようにしている。

【0012】演算処理装置3は、端末1から入力された

設置条件データに基づいて、データベース 2 の計算書フォームパターンと計算データとを選択し、ケーブルラック P を含む全体の耐震強度計算及び耐震支持架台 K の耐震強度計算を実行する。そして、この計算結果に適合する耐震支持架台 K を自動選択し、選択された耐震支持架台 K と計算結果を端末画面 1 A に表示する。ユーザーは、端末画面 1 A に表示された耐震支持架台 K と計算結果とを確認し、条件に適合しない場合は、再び端末 1 から設置条件データを入力し直して、最適なケーブルラック P と耐震支持架台 K 及びその計算結果を得るまで強度計算を繰り返す。

【0013】出力装置 4 は、最適な耐震支持架台 K と計算結果を強度計算書として出力するものである。この出力装置 4 として、例えばプリンターや FAX、インターネットのメールなどが使用される（図 1 参照）。

【0014】図 2 は本発明の処理フローを示している。すなわち、最初の設置条件データとして、耐震支持架台 K を設置する場所の階高、耐震支持架台 K に積載するケーブルの重量、耐震支持架台 K で支持するケーブルラック P の種類と幅、設置場所の住所を通信ネットワーク N の端末 1 にて入力する。すると、設置場所の住所から地域係数が選択される。更に、建物の階数、設置階数、建築設備機器の耐震クラスを入力すると、設計用標準震度が自動計算される。そして、これらの設計用標準震度、地域係数、入力された他の設置条件データからケーブルラック P を含む全体の耐震強度計算及び耐震支持架台の強度計算を実行する。この強度計算結果と、計算結果から自動選択した耐震支持架台とを端末画面 1 A に表示し、最後に計算結果を強度計算書として出力装置から出力するものである。

【0015】次に、図 3 乃至図 10 に基づいて本発明システムの実行手順を示す。

【0016】図 3 に示す計算書フォームパターンは、端末画面 1 A に最初に表示されるもので、ユーザーは、この計算書フォームパターンにより、設置場所の階高、積載するケーブルの重量、耐震支持架台 K で支持するケーブルラックの種類、ケーブルラックの幅、設置場所の住所を入力する。この住所を入力することで、地域係数が自動選出され、後述する確認画面にこの地域係数が表示される。

【0017】次に図 4 に示す計算書フォームパターンが示され、この計算書フォームパターンで建物の階数、設置階数、建築設備機器の耐震クラスを入力する。これらのデータ入力によって設計用標準震度が自動計算され、今後、この設計用標準震度を設置条件データの一つとして自動入力される。

【0018】続いて図 5 に示す計算書フォームパターンでは、耐震支持架台 K の施工例を表示し、この施工例に基づいた各部の寸法を入力する。例えば、正面と側面との床開口寸法や設置許容寸法等を入力する。尚、耐震支

持架台 K で支持するケーブルラック P の幅は既に入力済みなので自動表示される。

【0019】図 6 は、端末画面 1 A に計算基礎情報を表示したもので、この端末画面 1 A の表示で入力データを確認する。このとき、前述した設計用標準震度と共に、設置場所の住所から選択された地域係数が表示される。この地域係数も設置条件データの一つとして自動入力される。そして、内容に変更がなければケーブルラック P と耐震支持架台 K の強度計算を実行し、次の計算結果確認画面に進む。

【0020】図 7 に示す端末画面 1 A は計算結果を確認する画面であり、前述の計算基礎情報に基づいた計算結果と、この計算結果から自動選択した耐震支持架台 K の図面を型番号と共に表示する。ユーザーは、この計算結果を確認し、条件に適合した場合は、この計算結果を強度計算書として出力装置 4 から出力する。

【0021】図 7 に示す端末画面 1 A の計算結果が見積り条件に適合しない場合は、再び図 5 に示す計算書フォームパターンに戻り、設置条件データを変更して再入力する。そして、変更した設置条件データによる計算結果と、この計算結果から選択された耐震支持架台 K が再び表示される。このとき、図 8 に示すように、選択された耐震支持架台 K が特注品となる場合は、この特注品に対応した強度計算書が出力される。

【0022】また、設置条件データの計算結果から耐震支持架台 K を自動選択できない場合は、図 9 に示す端末画面 1 A が表示される。この表示により、入力された設置条件データでは、目的の耐震支持架台 K が対応できないことをユーザーに知らせている。

【0023】強度計算書は、図 10 乃至図 19 に示すように記載されている。すなわち、図 10 は、強度計算書の表紙である。図 11 には耐震支持架台 K のサポート形状を図示すると共に、耐震支持架台 K を設置する床開口寸法や、耐震支持架台 K を固定する固定部材、耐震支持架台 K の部材における断面性能が記載される。図 12 には、耐震支持架台 K で支持するケーブルラック P の断面形状及び、断面性能とケーブルラック P 親桁 P1 の短期許容曲げ応力度 $F_b (N/cm^2)$ が記載されている。更に、図 13 には耐震条件が記載され、図 14 には荷重条件、ケーブルラック P の強度等が数式と共に記載されている。図 15 にはケーブルラック P の子桁の強度が数式と図示で表示されている。図 16、図 17、図 18 には、架台の強度と長期が数式と図示で表示され、図 19 に架台の短期が数式と図示で表示されている。尚、図示の強度計算書は一実施例を示したもので、強度計算書の内容は任意に変更することができる。

【0024】

【発明の効果】本発明は、上述の如く構成したことにより、当初の目的を達成した。

【0025】すなわち、通信ネットワークを介して耐震

支持架台の強度計算を行うシステムにおいて、耐震支持架台の設置条件データをユーザーが入力する通信ネットワークの端末 1 と、耐震支持架台の設置条件別に計算書フォームパターンと計算データとを保存したデータベース 2 と、端末 1 から入力された設置条件データに基づいてデータベース 2 の計算書フォームパターンと計算データとを選択し耐震支持架台 K の強度計算を実行する演算処理装置 3 とから成り、演算処理装置 3 の計算結果と選択された耐震支持架台 K を端末画面 1 A に表示すると共に、ユーザーの選択で計算結果を強度計算書として出力する出力装置 4 を備えたことにより、耐震支持架台の強度計算をユーザーの手により自由に行うことが可能になり、最適な耐震支持架台の計算結果を強度計算書として短時間で入手することができる。

【0026】また、設置条件データとして入力された耐震支持架台 K の設置場所の住所から地域係数を選択し、建物の階数、設置階数、建築設備機器の耐震クラスの設置条件データから設計用標準震度が自動計算され、これらの地域係数、設計用標準震度を設置条件データに加えて強度計算を実行するので、最適な耐震支持架台を自動選択することができる。

【0027】更に、設置条件データとして、積載するケーブルの重量、耐震支持架台 K で支持するケーブルラックの種類、ケーブルラックの幅を入力して強度計算を実行するので、強度計算を再計算する場合や複数のシミュレーションを計算する場合も容易に行うことができ、最適な耐震支持架台の計算結果を強度計算書として短時間で入手することが可能である。

【0028】このように本発明によると、通信ネットワークを介して耐震支持架台の強度計算をユーザーの手により自由に行うことが可能になり、しかも、最適な耐震支持架台を自動選択すると共に、最適な耐震支持架台の計算結果を強度計算書として短時間で入手することができるなどといった産業上有益な種々の効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例を示すシステム構成図。

【図 2】本発明の一実施例を示す処理フロー図。

【図 3】本発明における計算書フォームパターンの一実施例を示す図。

【図 4】本発明における計算書フォームパターンの他の

実施例を示す図。

【図 5】本発明における計算書フォームパターンの他の実施例を示す図。

【図 6】本発明の計算基礎情報を表示した画面を示す図。

【図 7】本発明における計算結果確認画面の一実施例を示す図。

【図 8】本発明における計算結果確認画面の他の実施例を示す図。

10 【図 9】本発明における計算結果確認画面の他の実施例を示す図。

【図 10】本発明における強度計算書の一実施例を示す図。

【図 11】本発明における強度計算書の他の実施例を示す図。

【図 12】本発明における強度計算書の他の実施例を示す図。

【図 13】本発明における強度計算書の他の実施例を示す図。

20 【図 14】本発明における強度計算書の他の実施例を示す図。

【図 15】本発明における強度計算書の他の実施例を示す図。

【図 16】本発明における強度計算書の他の実施例を示す図。

【図 17】本発明における強度計算書の他の実施例を示す図。

【図 18】本発明における強度計算書の他の実施例を示す図。

30 【図 19】本発明における強度計算書の他の実施例を示す図。

【図 20】本発明で計算する耐震支持架台の装着状態を示す要部斜視図。

【符号の説明】

K 耐震支持架台

N 通信ネットワーク

P ケーブルラック P 1 親桁

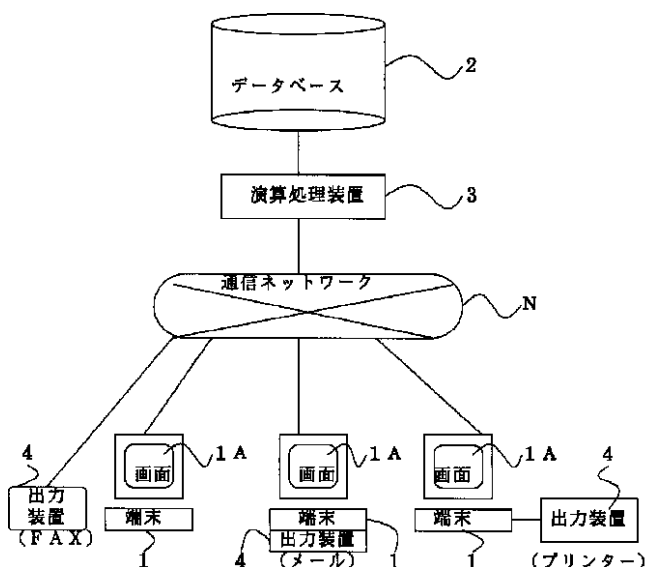
1 端末 1 A 端末画面

2 データベース

40 3 演算処理装置

4 出力装置

【図 1】



【図 3】

強度計算書作成サービス	
立上りケーブルラック用耐震支持架台	

必要な数値を入力してください！

(図は、施工の一例です)

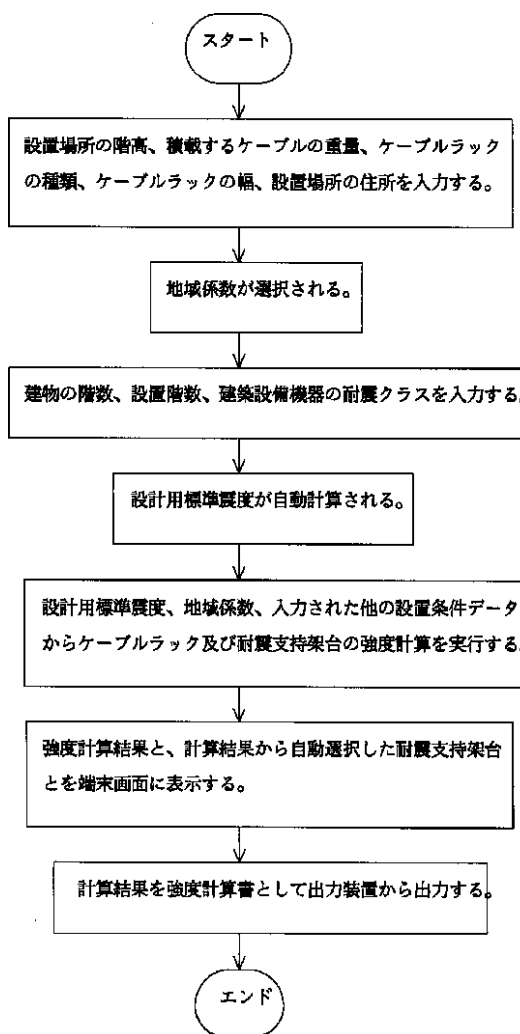
入力または、選択	単位	
階高	mm	
ケーブル重量	N/m	
ラックの種類	GR	
ラックの幅	20 cm	
設置場所	都道府県 市郡	

戻る

次に進む

ホームページに戻る

【図 2】



【図 6】

強度計算書作成サービス	
立上りケーブルラック用耐震支持架台	

入力内容を確認してください！

計算基礎情報					
階高	5350 mm	設置階数	1階	設計用標準震度	$K_a=1.0$
ケーブル重量	250 N/m	ラックの種類を変更可能な場合は、後で再計算できます。			
ラックの種類	GR				
ラックの幅	100 cm				
設置場所	東京都 都道府県 市郡	地域係数	$Z=1.0$		

戻る

計算開始

ホームページに戻る

【図 4】

強度計算書作成サービス	
立上りケーブルラック用耐震支持架台	

建築物の階数を入力してください 階建て

設置階数を入力してください 階

耐震クラスを指定してください ○S ○A ○B

設計用標準震度は、以下の基準により自動的に選択されます。

局部震度法による建築設備機器の設計用標準震度

	建築設備機器の耐震クラス			適用階の区分
	耐震クラス S	耐震クラス A	耐震クラス B	
上階層、屋上及び塔屋	2.0	1.5	1.0	塔屋 上階層
中間層	1.5	1.0	0.6	中間層
地階及び1階	1.0(1.5)	0.6(1.0)	0.4(0.6)	1階 地階

() 内の値は地階及び1階（地表）に設置する水槽の場合に適用する。

上階層の定義

- ・ 2～6 階建ての建築物では、最上階を上層階とする。
- ・ 7～9 階建ての建築物では、上層の2層を上層階とする。
- ・ 10～12階建ての建築物では、上層の3層を上層階とする。
- ・ 13階建て以上の建築物では、上層の4層を上層階とする。

中間階の定義

- ・ 地階、1階を除く各階で上層階に該当しない階を中間階とする。

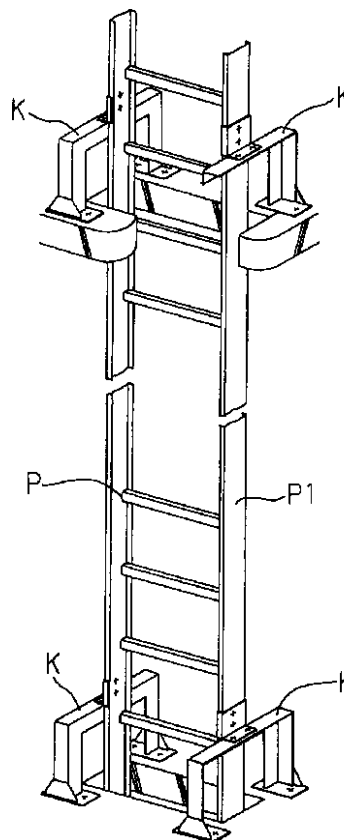
建築設備耐震設計・施工指針（1997年版）より

[戻る](#)

[次に進む](#)

[ホームページに戻る](#)

【図 20】



【図 9】

強度計算書作成サービス	
立上りケーブルラック用耐震支持架台	

弊社まで確認してください！

計算基礎情報		選択された耐震架台	特注品
階高	5400mm	門型タイプの架台では、対応できません。 ラックの種類を変更して再計算してください。 ラックの種類を変更しても対応できない場合は、支柱型になりますので、弊社営業までお問い合わせください。	お問い合わせ番号 QAGY-0000
ケーブル重量	290N/m		
ラックの種類	QR		
ラックの幅	120 cm		
設置場所	都道府県 東京都 市郡 指定なし		
設置階数	1階		
地域係数	Z=1.0		
設計用標準震度	Ks=1.0		

[戻る](#)

[再計算](#)

[ホームページに戻る](#)

【図 5】

強度計算書作成サービス

立上りケーブルラック用耐震支持架台

必要な数値を入力してください！

(図は、施工の一例です)

入力してください	施工例(ラック側面)	施工例(ラック正面)
床開口 1 _____ mm		
L(設置許容) _____ mm		
ラックの幅 1000 mm		
床開口 2 _____ mm		
L2(設置許容) _____ mm		

[戻る](#)
[次に進む](#)

[ホームページに戻る](#)

【図 7】

強度計算書作成サービス

立上りケーブルラック用耐震支持架台

計算結果を確認してください！

計算基礎情報		選択された耐震架台	AGYS5028
階高	5350mm		
ケーブル重量	250N/m		
ラックの種類	GR		
ラックの幅	100 cm		
設置場所	都道府県 東京 市郡 指定なし		
設置階数	1階		
地域係数 設計用標準震度	Z=1.0 Ks= 1.0		

AGYS5028 仕様		
床開口寸法	200	
床固定用 アンカーボルト	M12	
L	410	
L1	340	
H	800	
A	120	
B	170	

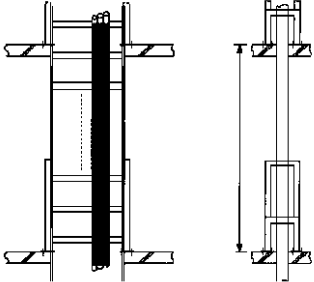
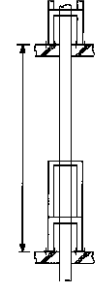
[戻る](#)
[再計算](#)
[計算書画面](#)

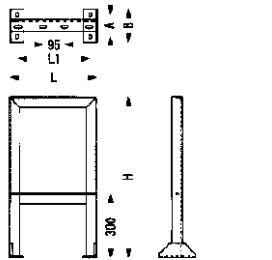
[ホームページに戻る](#)

【図 8】

強度計算書作成サービス
立上りケーブルラック用耐震支持架台

計算結果を確認してください！(特注仕様になります)

計算基礎情報		選択された耐震架台	特注品
階高	5400mm		
ケーブル重量	290N/m		
ラックの種類	QR		
ラックの幅	120 cm		
設置場所	都道府県 東京 市郡 指定なし		
設置階数	1階		
地域係数 設計用標準震度	Z=1.0 K _e = 1.0		

特注品仕様		
床開口寸法	200	
床固定用 アンカーボルト	M12	
L	410	
L1	340	
H	900	
A	120	
B	170	

[戻る](#)

[再計算](#)
[ホームページに戻る](#)

[計算書画面](#)

【図 1 0】

IN-AGY-000000

強 度 計 算 書

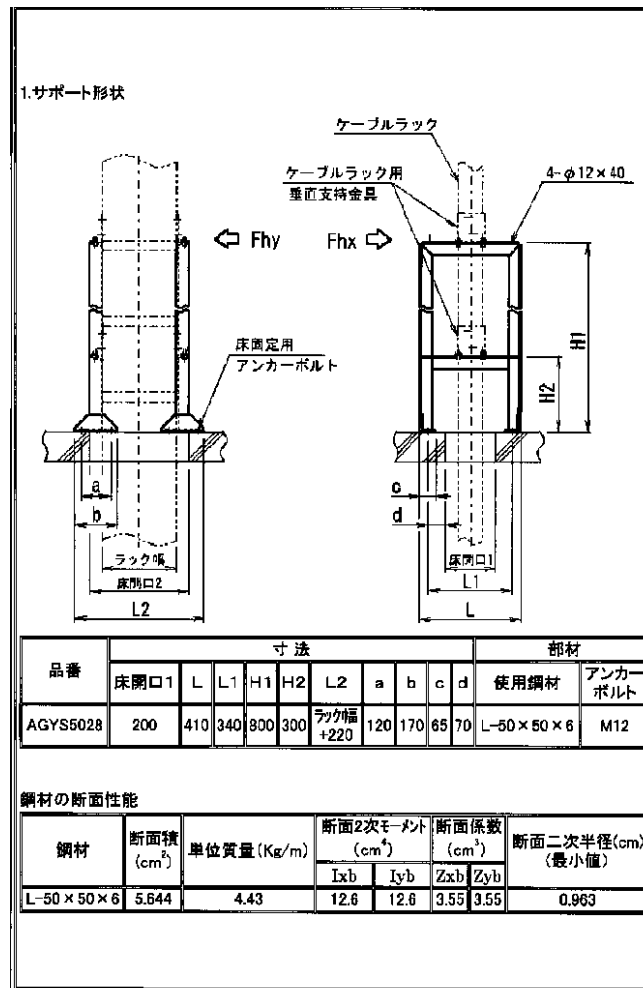
製品名：立上りケーブルラック用耐震支持架台
品番：AGYS5028

作成年月日：平成12年9月5日

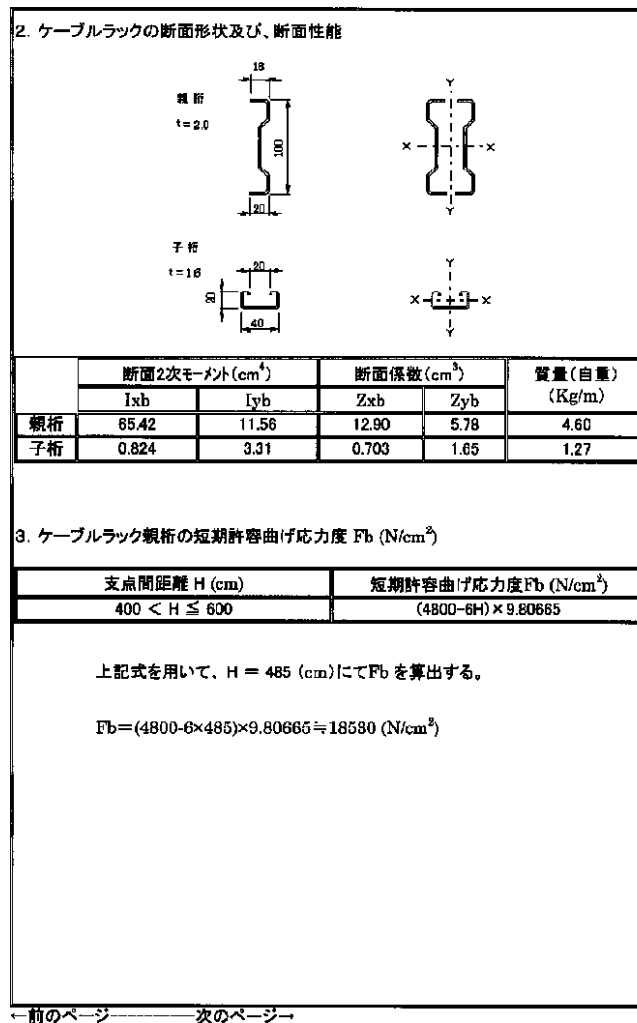
この計算書はネグロス電工(株)が提供する「インターネット強度計算書サービス」により作成されました
内容についてのご質問は、右肩の番号でお問い合わせください

次のページ→

【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】

4. 耐震条件				
4-1. 設計用標準震度 K_a				
局部震度法による建築設備機器の設計用標準震度				
	建築設備機器の耐震クラス			適用階の区分
	耐震クラス S	耐震クラス A	耐震クラス B	
上階層、屋上及び塔屋	2.0	1.5	1.0	
中間層	1.5	1.0	0.6	
地階及び1階	1.0(1.5)	0.6(1.0)	0.4(0.6)	
()内の値は地階及び1階(地表)に設置する水槽の場合に適用する。				
<p>上階層の定義</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2～6階建ての建築物では、最上階を上階層とする。 ・7～9階建ての建築物では、上層の2層を上階層とする。 ・10～12階建ての建築物では、上層の3層を上階層とする。 ・13階建て以上の建築物では、上層の4層を上階層とする。 <p>中間層の定義</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地階、1階を除く各階で上階層に該当しない階を中間層とする。 <p style="text-align: right;">建築設備耐震設計・施工指針(1997年版)より</p>				
<p>上記より、耐震クラスS、設置階1階(10階建て)につき、 $K_a=1.0$</p>				
4-2. 地域係数(Z)				
Z=1.0(東京都)				

【図 1 4】

5. 荷重条件	
・ケーブル荷重	--- 250N/m(25.5kgf/m)
・ケーブルラック質量(自重)	--- 90N/m(9.1kgf/m)(QR100)
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> ケーブルラック質量(kg)は計算上、SI単位(N)に換算する。 $1(\text{kgf}) = 9.80665(\text{N})$ </div>	
6. ケーブルラックの強度	
6-1. 親桁の強度	
・総荷重(N)	
積載ケーブル荷重	250N/m × 4.85m = 1212.5N
ラック荷重(自重)	90N/m × 4.85m = 436.5N
	総荷重 $W_0 \equiv 1649.0\text{N}$
・水平力 F_H (N)	
$F_H = K_H \times W_0$	$K_H = \text{設計用水平震度}$
$= K_s \times Z \times W_0$	$K_s = \text{設計用標準震度}$
$= 1.0 \times 1.0 \times 1649$	$Z = \text{地域係数}$
$= 1649(\text{N})$	$W_0 = \text{総荷重}$
地震時のケーブルラック強度計算式	
・ F_{Hx} 方向(ケーブルラック前面に作用する方向)	
$M_{1\text{max}} = F_H \cdot H / 8 = (1649 \times 485) / 8 \approx 99971(\text{N} \cdot \text{cm})$	
$\sigma_{1\text{max}} = M_{1\text{max}} / Z \cdot x_b = 99971 / 12.9 \approx 7750(\text{N}/\text{cm}^2) < F_b = 18530(\text{N}/\text{cm}^2)$	
・ F_{Hy} 方向(ケーブルラック側面に作用する方向)	
$M_{1\text{max}} = F_H \cdot H / 8 = (1649 \times 485) / 8 \approx 99971(\text{N} \cdot \text{cm})$	
$\sigma_{2\text{max}} = M_{1\text{max}} / Z \cdot x_b = 99971 / 5.78 \approx 17297(\text{N}/\text{cm}^2) < F_b = 18530(\text{N}/\text{cm}^2)$	
・強度	
F_{Hx} 方向、 F_{Hy} 方向共に応力度()が短期許容曲げ応力度(F_b)以下である為、ケーブルラックの強度は、OKとする。	

←前のページ-----次のページ→

【図 15】

6-2. 子桁の強度

Lb = ラック幅 (cm)	
h = はりのせい (cm)	h=4.0
k = 形状係数	k=1.2 (リップみぞ形鋼)
b = フランジ幅 (cm)	Lb=1.84
t = 板厚 (cm)	t=0.16
L = ケーブルラック幅 (cm)	L=100

・子桁の許容応力度 $F_b(N/cm^2)$ ……長期

$$F_b = ((900 \times 10^3) / ((Lb \cdot h) / (k \cdot b \cdot t))) \times 9.80665(N/cm^2)$$

$$= ((900 \times 10^3) / ((100 \cdot 4) / (1.2 \cdot 1.84 \cdot 0.16))) \times 9.80665(N/cm^2)$$

$$\approx 7790(N/cm^2)$$

ただし、 $F_b=15690(N/cm^2)$ を最大値とする

・子桁1本当たりの長期許容荷重 W_1

$$M_{3max} = (W_1 \cdot L) / 8$$

$$= (W_1 \cdot 100) / 8 \approx 12.5 \cdot W_1 (N \cdot cm)$$

$$\sigma_{3max} = M_{3max} / Z_yb$$

$$= (12.5 \cdot W_1) / 1.65 \approx 7790 (N/cm^2)$$

$$W_1 = (7790 \times 1.65) / 12.5 \approx 1028 (N)$$

$$\therefore 1028 - (1.27 \times 9.80665 \times 1.0) \approx 1015$$

・垂直ケーブル支持ピッチ $P(m)$

子桁1本当たりの長期許容荷重 (N)……短期時

$$P = \frac{\text{子桁1本当たりの長期許容荷重 (N)……短期時}}{\text{1m当たりのケーブル積載荷重 (N/m)……短期時}}$$

$$= 1015 / 250 \approx 4.0 (m) \text{以下}$$

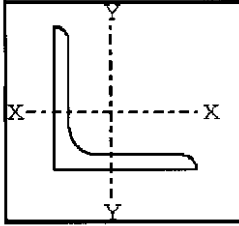
※上記計算は、子桁の強度検討による垂直ケーブルの支持ピッチであり、実際の施工時は、階高当り1ヶ所以上の支持を行うものとする。

※垂直ケーブルの支持ピッチの最大値は、「内線規程」による場合は6m、「電気設備工事共通仕様書」(建設大臣官房官庁営繕部 監修)による場合は、最大値を1.5mとする事。

←前のページ-----次のページ→

【図 1 6】

7. 架台の強度

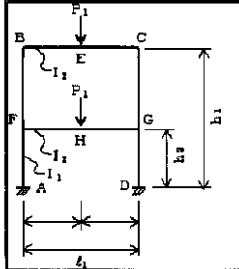
・使用部材	L-50 × 50 × 6
	断面二次モーメント $I_x = I_y = 12.6 \text{ (cm}^4\text{)}$
	断面係数 $Z_x = Z_y = 3.55 \text{ (cm}^3\text{)}$
	断面積 $A = 5.644 \text{ (cm}^2\text{)}$
	断面二次半径 $i_y = 0.983 \text{ (cm)}$
	単位質量 = 4.43 (kg/m) = 43.5 (N/m)

・鋼材の許容応力度 $F(N/cm^2)$

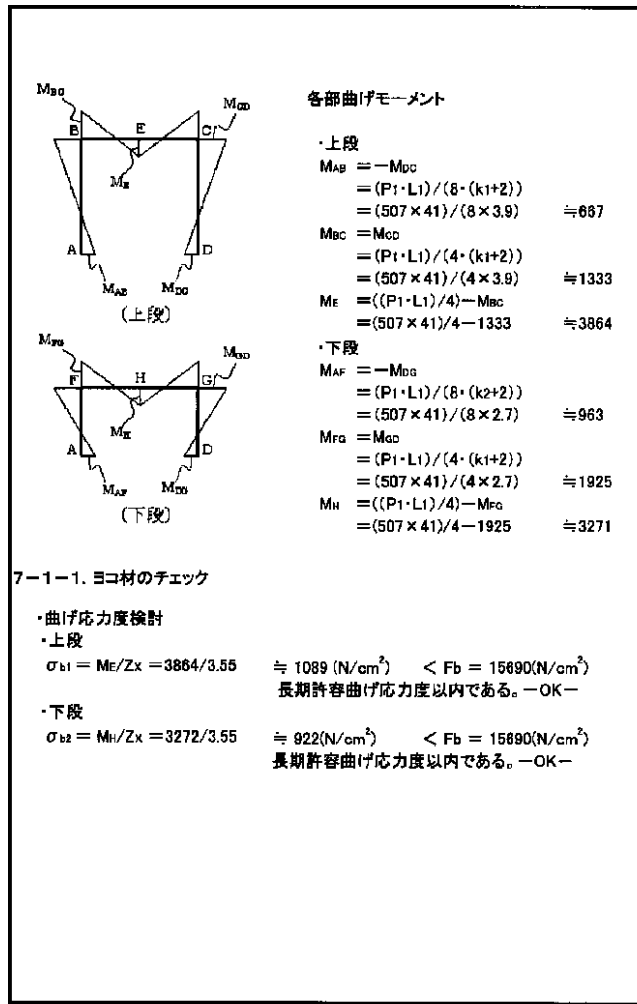
鋼材	長期				短期
	圧縮 F_c	引張 F_t	曲げ F_b	せん断 F_s	
一般構造用圧延鋼材 (SS400)	15690	15690	15690	8920	長期 × 1.5
熱間圧延軟鋼板 (SPHC)					

「鋼構造設計基準より」

7-1. 架台の長期

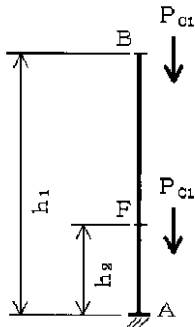
	$\cdot P1 = ((250+90) \times 5.35) / 4 + 104 / 2 \approx 507$ \cdot 剛比 \cdot 上段 $k1 = (h1 \cdot I2) / (L1 \cdot I1) = (80 \times 12.6) / (41 \times 12.6) \approx 1.9$ \cdot 下段 $k2 = (h2 \cdot I2) / (L1 \cdot I1) = (30 \times 12.6) / (41 \times 12.6) \approx 0.7$
--	---

【図 1 7】



【図 1 8】

7-1-2. たて材のチェック



・許容圧縮応力度 F_c を求める

・上段 F_{c1}
 ・細長比 λ_{c1}
 $\lambda_{c1} = (1.2 \times h_1) / i_v$
 $= (1.2 \times 80) / 0.963$
 ≈ 100
 $\therefore F_{c1} = 883 \quad (\text{kgf/cm}^2)$
 $\approx 8650 \quad (\text{N/cm}^2)$

・下段 F_{c2}
 ・細長比 λ_{c2}
 $\lambda_{c2} = (1.2 \times h_2) / i_v$
 $= (1.2 \times 30) / 0.963$
 ≈ 38
 $\therefore F_{c2} = 1470 \quad (\text{kgf/cm}^2)$
 $\approx 14410 \quad (\text{N/cm}^2)$

・重力方向の圧縮力
 $P_{c1} = P_1 / 2$
 $= 507 / 2$
 $\approx 254 \text{ (N)}$

・曲げ・圧縮合成応力度検討

・上段
 $M_{bc} / (Z_x \cdot F_b) + P_{c1} / (A \cdot F_{c1}) \leq 1.0 \text{ (条件)}$
 $1333 / (3.55 \times 15690) + 254 / (5.644 \times 8650) \approx 0.1 < 1.0$
 長期許容応力度以内である -OK-

・下段
 $(M_{bc} + M_{Fa}) / (Z_x \cdot F_b) + (2 \cdot P_{c1}) / (A \cdot F_{c2}) \leq 1.0 \text{ (条件)}$
 $(1333 + 1925) / (3.55 \times 15690) + (2 \times 254) / (5.644 \times 14410) \approx 0.1 < 1.0$
 長期許容応力度以内である -OK-

←前のページ-----次のページ→

【図 19】

