

Journal 5r •

KAWASAKI STEEL GIHO

Vol.4 (1972) No.2

Journal of Steel Construction Society of Japan, Vol. 4, No. 2, 1972

The Structural Design System for Kawatetsu H-Frame

Edited by M. (Shuichi Yamaguchi) and K. (Kenzo Hiraiwa) #5 M. (Shinichi Kaneda) 3-5 J. (Takehiko Tsujino)

011 :

•1= e c>* Journal of Steel Construction Society of Japan, Vol. 4, No. 2, 1972
 Z3U m • >F Ç Þ î Ò c £ g ± - É >* Á Ý ± - É b † = ± - É b o ? >* >04 . >14 . ± -
 É >* >07u £ g ± - É >* Q b o ? b Â # Ý ± - É @ 6 • G € } b S4 0£ ì c >* • & k > & & , ^ >'
 _6 • UNIVAC 494 [/œ ^ : @ >* z Ç Þ î Ò >* § 4 Š | > | g ö & O r [b 0 ì 0 £ v M2 K Z
 /œ : É ß ç Û Ò \ z Ç Þ î Ò b Â Š Œ Ò b s † /œ : É ß ç Û Ò † # Ý - K Z 8 • S4 0 ì 0 £
 b 3 ì 3 ÿ ì b S u >* 0 £ ' ì) Ý c 3 æ G) z [¾ ì >* ì , † > | g È á b > d _3 æ } € •
 r S >* 3 ì 3 ÿ ? X) í \$ x ^ 0 W 8 @ [A • | : C i : v /œ f € Z 8 •

Synopsis :

This paper reports on the structural design system for Kawatetsu H-frames which are prefabricated steel frames made with Kawasaki H-shapes. The structural types of H-frames are the gable type and the flat roof building type. Besides these, there are various types such as the double or triple gable types, the two-storied gable type, etc. The structural computation for each of the H-frame types is performed by the computers "UNIVAC 494," installed at the Head Office of Kawasaki Steel Corporation in Kobe. We have two kinds of programs, one for the serial design of main frame, secondary members and foundation, and the other for the analysis of frame structure stress. For the purpose of speed-up, the calculated results are conveyed through transmission circuits from Kobe Head Office to each office at Tokyo, Nagoya and Hiroshima. Also, certain devices have been introduced to do the structural drawings more rapidly and economically.

(c)JFE Steel Corporation, 2003

川鉄の H フレーム構造設計システムについて

The Structural Design System for Kawatetsu H-Frame

山口 修 一*

Shuichi Yamaguchi

平 岩 研 三**

Kenzo Hiraiwa

金 田 伸 一***

Shinichi Kaneda

辻 野 武 彦****

Takehiko Tsujino

Synopsis :

steel frames made with Kawasaki H-shapes.

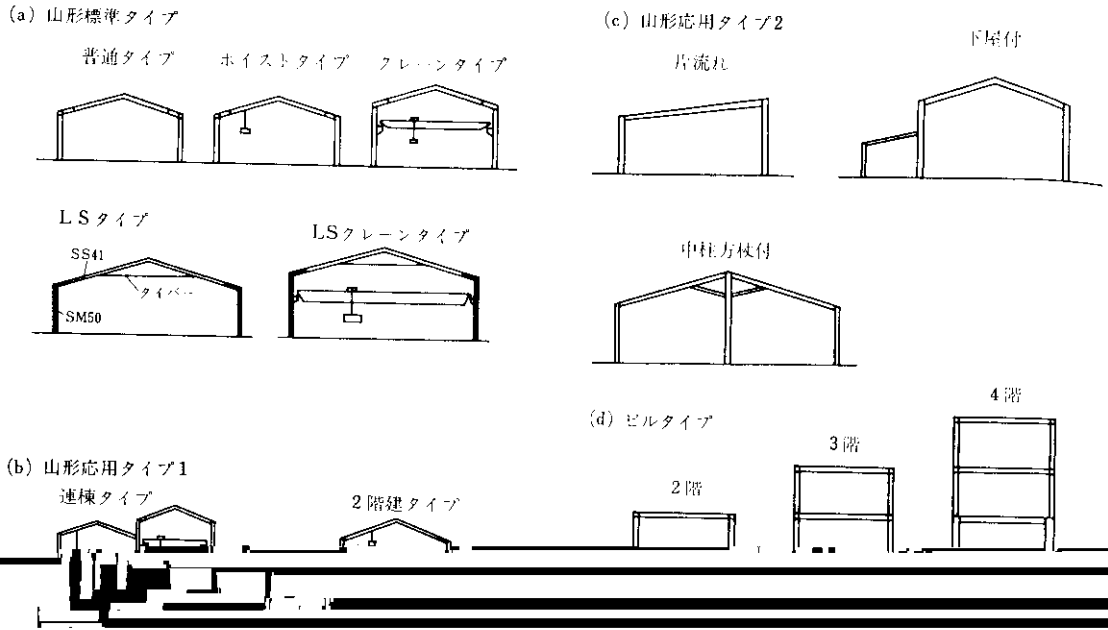


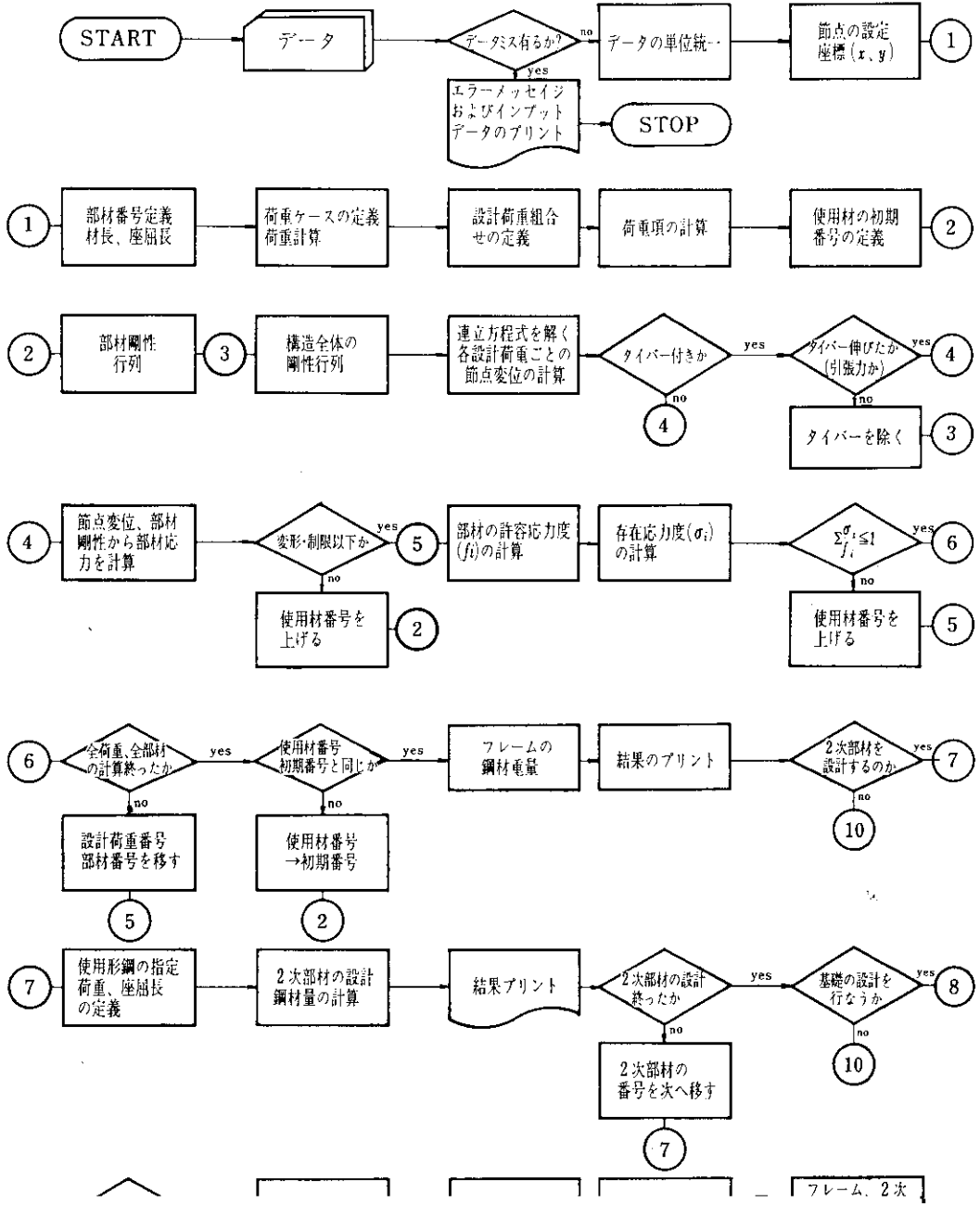
図1 Hフレーム各タイプ

にそれぞれ追加発表したHフレームの各タイプを
図1に示す。

最近では経済成長の鈍化、ドルショックなどのた
り、販売にむきかえり、

常の鉄鋼製品と異なり、膨大な販売用技術資料
(各タイプ、サイズごとの部材表、鋼材重量表な
ど)を必要とするほか、需要家の設計意図や要求

が 構造計算書や設計図 積算書などをあらかじめ 一歩一歩の部材 基礎までの一貫設計のプログラ



フレーム、2次

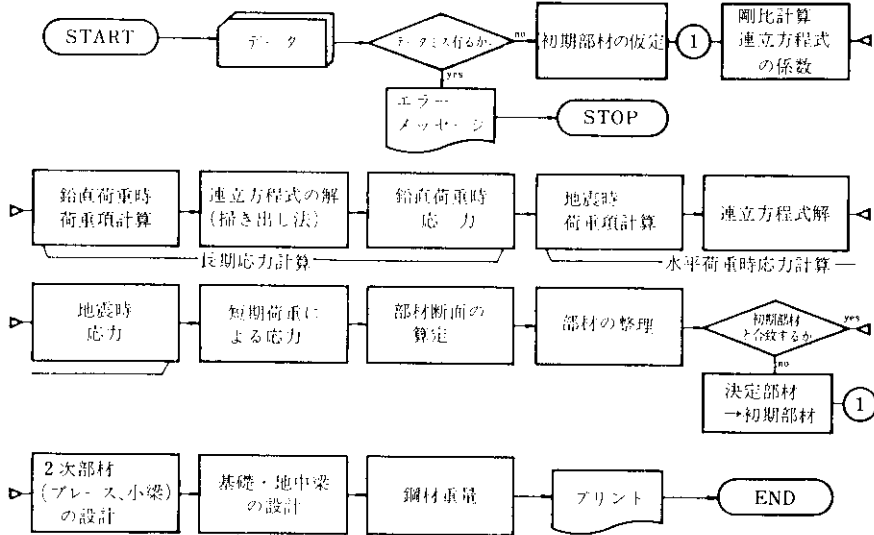
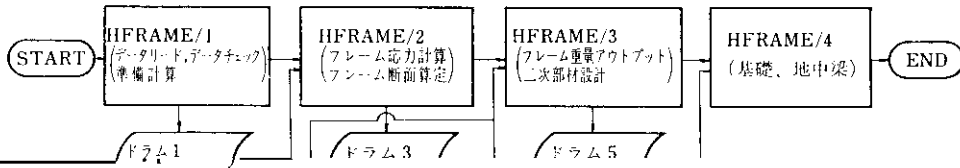


図 3 GEK 15 (ビルタイプ) フロー



などの欠点があるが、簡単な公式によって、柱脚反力が与えられるので、変位法のように多元の連立方程式を解く必要がなく、メモリーの容量、計算時間の節約になると考えたからである。

前述のプログラム修正に当たり GEY 01 にタイプ付きタイプの計算を包含させることになっ

位法による応力解析が、ルーチン・ワークに移った現在、数多い計算をいかに速く解くかは、コンピュータ負荷の問題として、大きなものである。このような問題意識のもとで、連立方程式の新しい解法が研究され、開発された。この解法は、特に、剛性マトリックスの特徴を生かし、さらに、

せでタイバー引張力を算出することもできるが、煩雑なので、HFRAME などと同様マトリックス

については、他の機会に報告されるであろう。プログラム HFRAME, FRAD, GYK 12 では、

による変位法を用いることにした。マトリックス

の解法が用いられ、十分な成果を上げている。

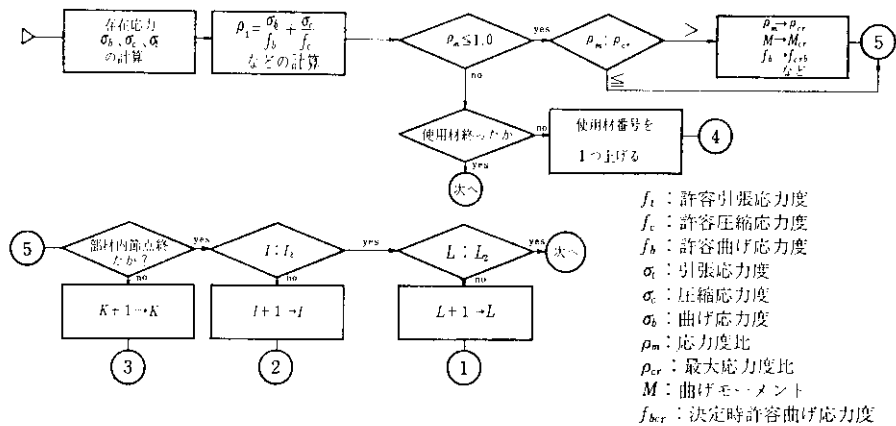
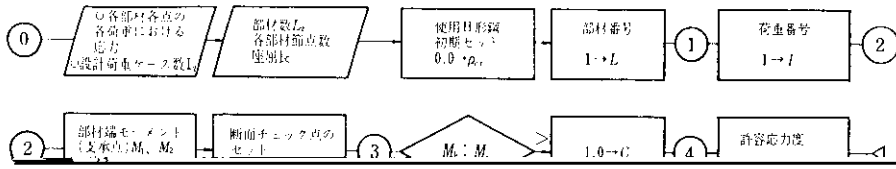


図 6 新規準によるフレーム断面算定フロー

しい応力と一致しない。これを修正するために、同一計算を繰り返ささせている。

2-3 主フレームの断面算定

主フレームの設計に用いる部材は、山形標準タイプには、H200×100×5.5×8 からH 900×300×16×28までの細幅 中幅サイズ24種類を、ビル

て定められることになり、このため、横座屈長、座屈支承点の曲げモーメントの大きさが、 f_b に影響する。すなわち、Hフレームの各部分で、各設計荷重ごとに許容曲げ応力度 f_b が変化することになる。両基準による断面検定のフローを図5、図6に示した。

新規準のHフレームの設計に適用するに当た

図1

図1は、図2に示すような形状の部品を加工するための加工順序を示している。

7-分組) 1.コップの底面を削り、インポートの物

2-4 二次部材の設計

図3は、図2に示すような形状の部品を加工するための加工順序を示している。

のである。なお、GEY 01, GEK 15 で設計される山形標準タイプと、ビルタイプは、架構が単純で、使用部材も、単位重量の小さいものから順

りうる。このような場合、計算は可能だが結果は無意味であるか、途中で計算が遂行不能となる、かのいずれかであるが、機械使用上無駄をしてい

次選定しているの、設計基本方針の範囲での最適設計（最小鋼材量、最小重量の）を求め、

ることになる。このため、インプットデータをチェックして間違いと判定できず、のけ計算を行

と考えられる。

2.7 データインプット

データは各プログラム所定のフォームにしたがってデータシートに必要事項が記入される。データシートは本社（神戸）に送られカードにパンチされ、機械に読みとられる。データはHEADER CARD(1枚)と構造計算用データプログラム用

なわずにエラーメッセージをプリントするようにした。

表2に HFRAME のインプットチェックの項目と、そのエラーメッセージを示した。ただし、このチェックにかからない間違いもある。たとえば GEY 01, または HFRAME で計算する山形タイプにおいて、屋根勾配は正接 ($\tan \theta$) で記入することになっているが、建築で通常用いている何

減するためにも、アウトプット量を少なくしたいと

形普通タイプ)のアウトプット例と構造計算書の

設計プログラムも、作成上、運用上若干の問題があった。

すなわち、

- (1) 構造物の設計上の仮定，判定条件などがはっきり確立されないことに起因するもの
 - (2) 当社の機械計算システムにおける制約に起因するもの
 - (3) 汎用性を目的とするか，使いやすさを主眼とするか
- などである。

(1)は、GEY 01, GEK 15, HFRAME の一貫

筋違の関係

⑥ 同じく小屋面筋違の組み方

などの大小の疑問点である。これらについては、社外の有識者の意見も参考にし、妥当と思われる設計方針を定めた。

当社ではプログラムの大きさは、機械のオペレーション上、1TASK 22 K ワードと制限されている。このため、プログラム作成上、種々くふうをこらさなければならなかった。また、計算時間をできるだけ短くすることも要求されたため、応力解法の手法にくふうをこらしたりフレームの

① 荷重外力およびそれらの組合せが明確でない点，たとえばクレーン荷重と風荷重の組合

り返し回数の制限を設けた。

次にプログラムの汎用性と使いやすさの関係で

§ 1 一般事項

1.1 建物概要

○ 名称

高橋倉庫

○ 建設場所

東京都 足立区

○ 構造

川崎製鉄のHフレームによる鉄骨平家建築

○ 仕上

屋根

波形スレート

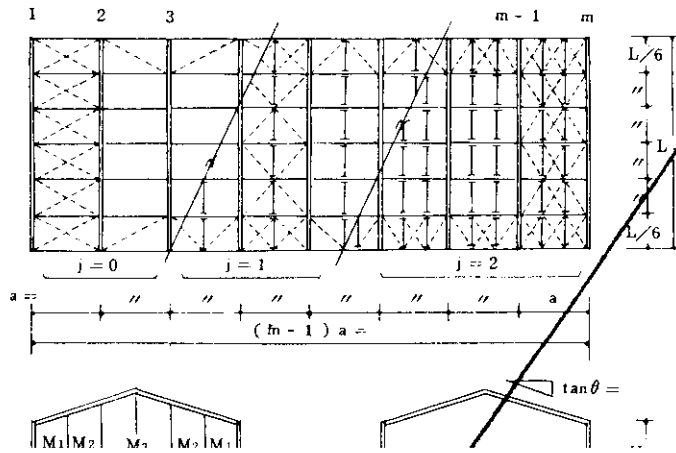
外壁

波形スレート

○ 小図付図

フレーム部断面図 外壁部断面図

3) $h = 6$



の拡張したタイプも設計できる汎用性のあるものを計画した。これが、HFRAME で、本来 GEY 01の範囲も包含するものであるが、計算可能範囲を広くしているため図4に示したように4つの TASK からなる大規模なプログラムとなり、磁

(Kawatetsu On-line Batch System for Scientific) が作られた。これは、東京神戸間の 2,400 bps*の伝送回線を使用し、オーダーセンター(東京)のU1004によりプリントするものである。これにより計算結果の入手は、データー發送後24時

荷重、速度、変位、加速度の計算時間、メモリ、印刷速度、紙の消費量、紙の移動速度

ている。またインプットデータの量もできるだけ少く、フォームも簡単になるように努力したが、GEY 01には、やはり拡張した、

献している。また電算機の利用度も従来よりも倍加した。

本システムではデーターの送付は通常直送係で

方、現実にはHフレームの扱範囲が広汎にわたっており、需要家の多様な要求にも応じなければならぬため、この実用が非常に困難であること

などを行ってきた。

また設計作業の合理化のため、上記標準詳細図はトレーシングペーパーに印刷し、原図として用

はすでに述べたとおりである。また、構造計算に関しては、これまでに述べたような、システム、Hソフトウェアを用いて、迅速に処理できる態勢

意している。ディテールの組合せの変化が予想されるものは、接着可能な透明紙（スティックフィルム）にそれらの詳細図を印刷した「ディテール

[The following text is almost entirely obscured by heavy black redaction bars and is therefore illegible.]