ホルタ解析装置を使いこなそう

日本光電工業株式会社
国内事業本部
検査ソリューション課
秋山　文美枝

Fighting Disease with Electronics
NIHON KOHDEN

ホルタ心電図検査に関わる機器について

レコーダ
1日の心電図を記録

ホルタ解析装置
収録した心電図データを確認

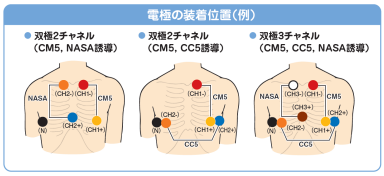
レポート
異常の有無など含め
検査結果をレポートとして
まとめ出力

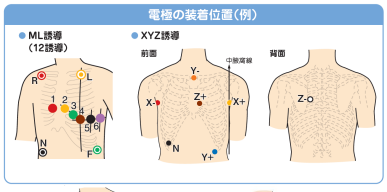
ホルター心電計による記録

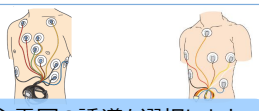
長時間心電図記録器
【RAC-5103】
- 24時間記録
- 2ch、3ch記録対応

長時間心電図記録器
【RAC-5203】
- 最大7日間記録
- LP検査対応
- 2ch、3ch記録対応

長時間心電図記録器
【RAC-2512】
- 最大3日間記録
- LP検査対応
- 2ch、3ch、12ch記録対応



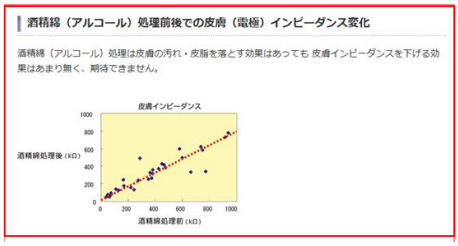


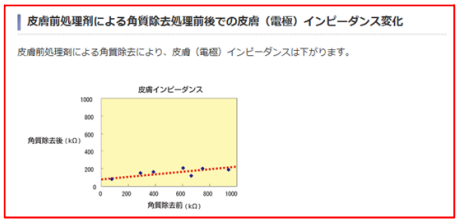


検査目的に合わせてレコーダ・記録する心電図の誘導を選択します。

ホルター心電計による記録

- 酒精綿（アルコール）処理のみの場合では皮膚-電極間のインピーダンス（抵抗値）はほとんど変化がありません。
- 電極装着部位の角質を除去することにより皮膚-電極間のインピーダンス（抵抗値）が減少し安定する。
- インピーダンスが安定するため電極やリードに触れてもノイズの原因とならず、電極間のバランスが崩れないため基線も揺れにくくなります。

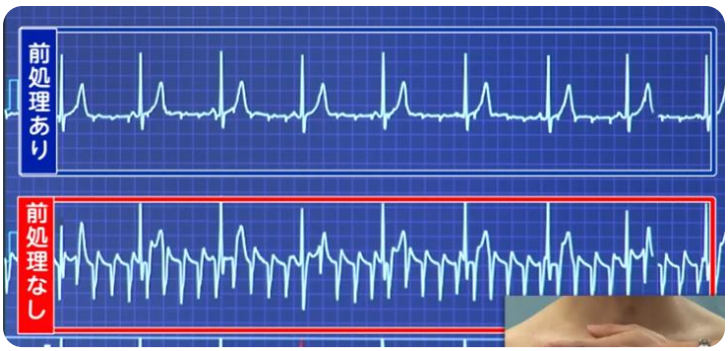




出典：　http://www.nihonkohden.co.jp/iryo/point/holter/process.html

ホルター心電計による記録

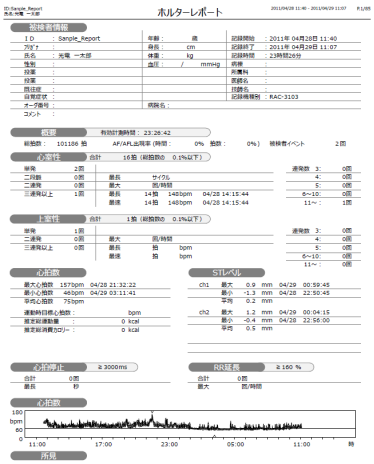
【皮膚処理の有無による波形の違い】

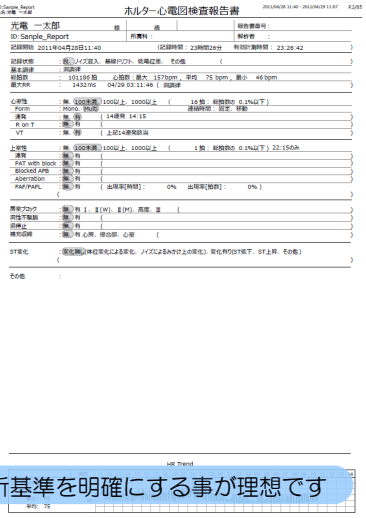


皮膚の前処理をしっかり行ってから貼り付けた電極と前処理を行わずに貼り付けた電極を電極の上からたたいた時の心電図波形の変化です。
前処理を行うことでノイズ混入の抑制しています。

©Nihonkoden corporation

レポートの作成





求められるレポートに合わせて解析基準を明確にする事が理想です

ホルタ解析装置の基本機能

NIHON KOHDEN

ホルタ解析装置では・・・

“カタチ”に異常がないかどうか
- 通常と異なる“カタチ”があるかないか?
- どんな種類の“カタチ”があるのか?

“リズム”に異常がないかどうか
- 規律的に動いているか?
- イレギュラーな乱れがないかどうか?

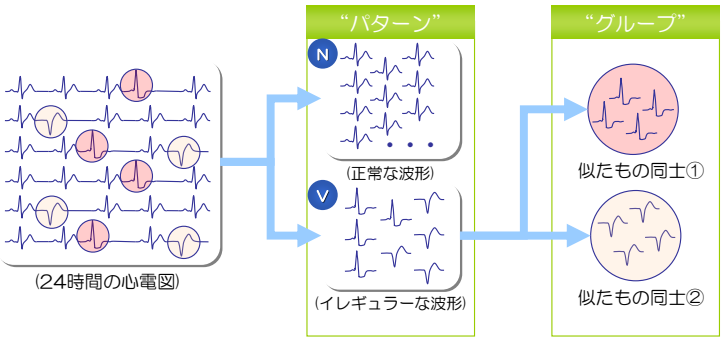
検出した拍に“拍ラベル”を割り当てる
- “N” “S” “V”など拍ラベルを割り当てる

これらに着目し、1日の心電図データを解析しています

“カタチ”に異常がないかどうか

NIHON KOHDEN

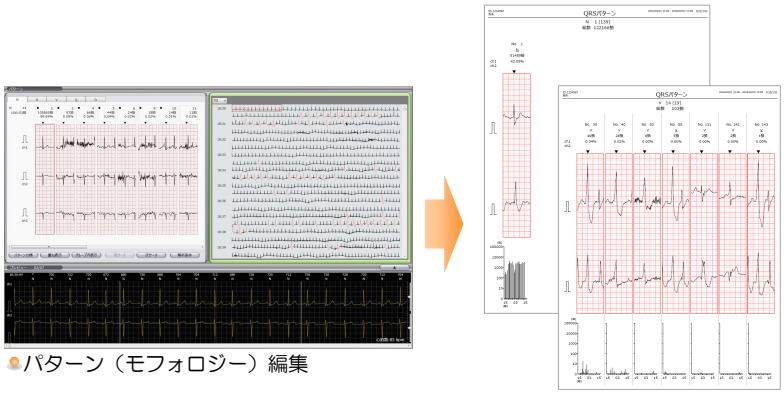
- 通常と異なる“カタチ”があるかないか?
- どんな種類の“カタチ”があるのか?



パターン分類はモフォロジーなどメーカー毎に名称が異なります

“カタチ”に異常がないかどうか

NIHON KOHDEN



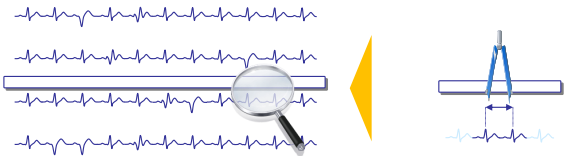
- パターン（モフォロジー）編集

24時間の心拍を形毎に集めて、ラベリングします
ご施設ごとのルールで同じ形状をまとめる場合もあります

“リズム”に異常がないかどうか

NIHON KOHDEN

- 規律的に動いているか?
- イレギュラーな乱れがないかどうか?



ホルタ心電図の解析装置の内部では、基本調律がどのような常態かを確認し、リズムをチェックする際の“基準”を算出しています。

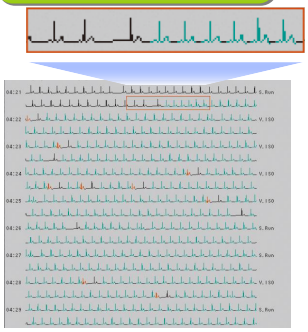
- 上室期外収縮の判定
  解析装置の上室性（“S”拍）判定は主にRR間隔の早期率を計算して検出します

“リズム”に異常がないかどうか

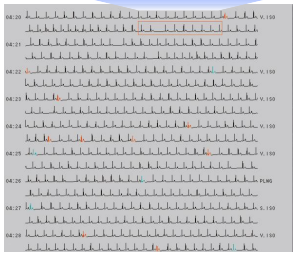
NIHON KOHDEN

- 基本調律を正しく算出することで、不整脈の判定結果に大きな違いが見られます。

基本調律を見誤った場合



基本調律を正しく判断できた場合

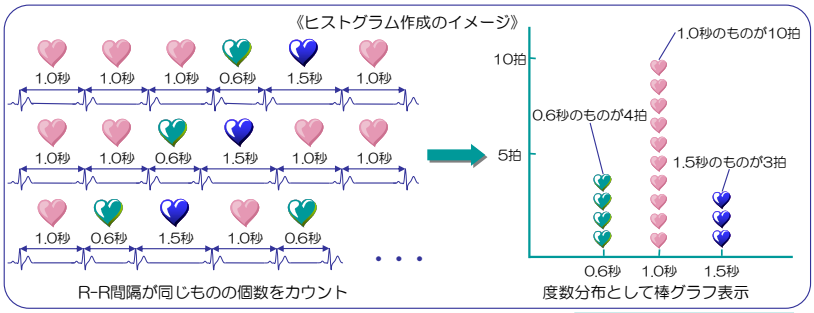


不整脈として判定した部分

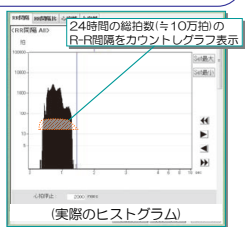
洞調律として判定した部分

“リズム”に異常がないかどうか

NIHON KOHDEN



- ヒストグラム【histogram】
  度数分布を表した棒グラフ
  心電図波形の間隔(R-R間隔)を計測し、度数として表示しています。
  RR間隔の短縮や延長を素早く捉えることができます。



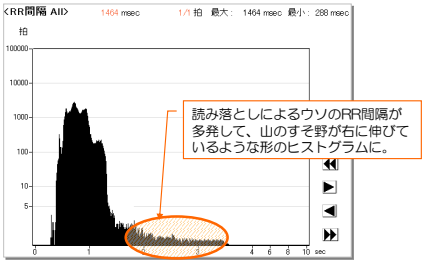
(実際のヒストグラム)

ヒストグラムの表示例（ノイズ例）

NIHON KOHDEN

体動の影響で拍と認識できない場合、そのまま放っておくと臨床的に正しくないRR間隔を報告することに

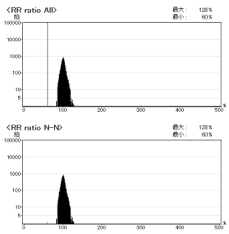
こんな時のヒストグラムは
特徴的な形になります



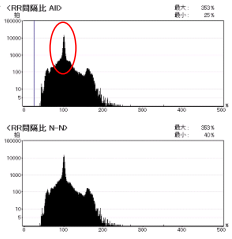
ヒストグラムの表示例

NIHON KOHDEN

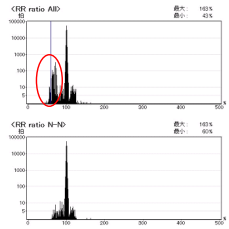
健常者



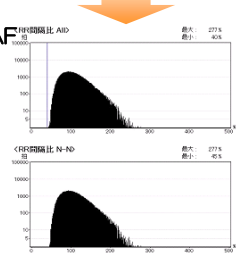
PAF



期外収縮・有



終日AF

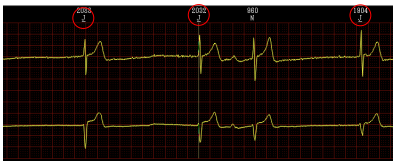


“拍ラベル”の定義

NIHON KOHDEN

拍ラベルを有効に活用する

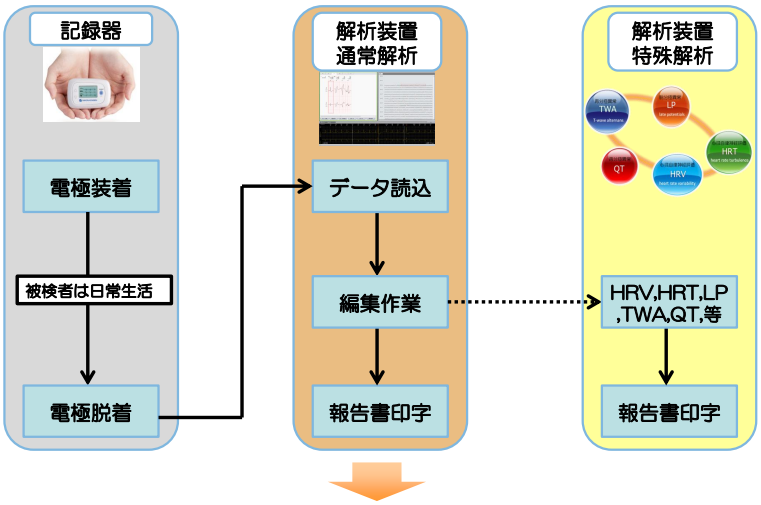
	N	正常
	S	上室
●	V	心室
	A	心室内変行伝導
●	J	房室接合部性
	F	心室融合収縮
	E	心室補充収縮
	I	心室固有調律
	B	脚ブロック
	W	WPW
	Y	心房ペーシング
	P	心室ペーシング
	D	心房心室ペーシング



使用する拍ラベルの範囲で適切にラベリングしていきます

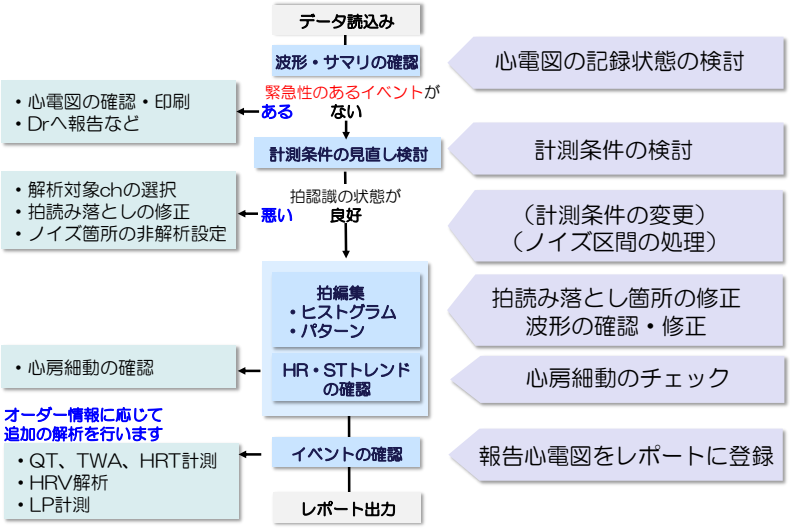
解析装置の編集作業のフローイメージ

NIHON KOHDEN



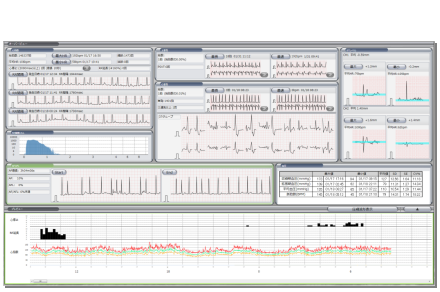
解析装置の編集作業のフローイメージ

NIHON KOHDEN

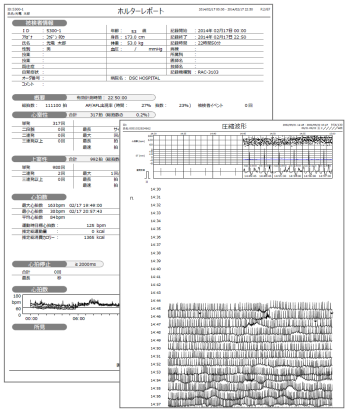


心電図の記録状態の検討

NIHON KOHDEN



●オーバービュー画面（サマリ情報を表示する画面）



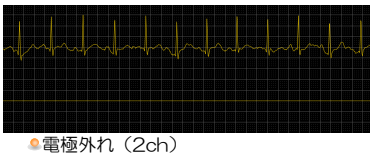
●ホルターレポート

解析装置の解析結果から、不整脈の連発数、ポーズなど緊急性の有無、
電極外れや記録不良など心電図の記録状態を検討

計測条件の検討

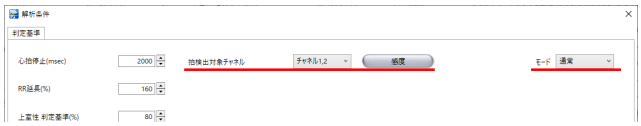
NIHON KOHDEN

電極不良（2ch）



電極外れ（2ch）

低振幅波形

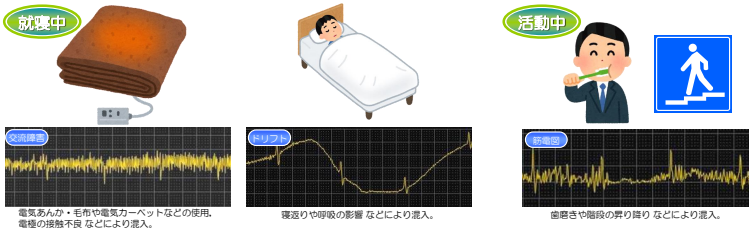


記録心電図によっては機器の誤認識による修正作業が膨大になる場合があるので、“解析対象チャネル”“感度”“解析モード”等を見直します。

ノイズ区間の処理

NIHON KOHDEN

“拍”なのか“雑音”なのか



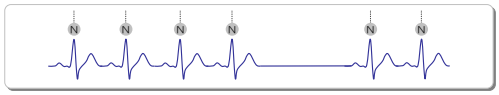
“交流障害”・“ドリフト”・“筋電図”等が混入した場合では、心電図波形の中からQRSを見つけ出す事が難しくなります。

程度にもよりますが、雑音が著しい場合には“非解析区間”として解析対象から除外した方が効率的に解析できる場合があります

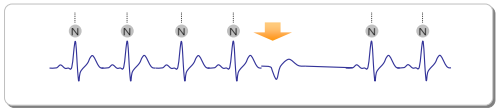
拍読み落とし箇所の修正～ヒストグラムの活用例～

NIHON KOHDEN

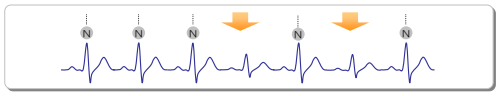
拍の読み落としもなく、きちんと最大RR間隔が存在すれば何も問題はないですが・・・



“ヒストグラム”ではこのような心室性拍の読み落としによるRR間隔延長の誤りや

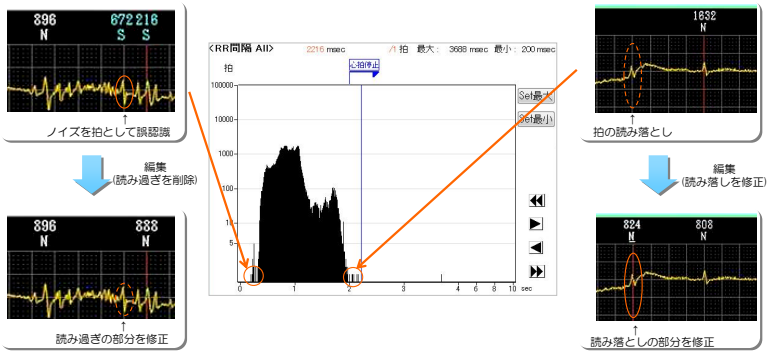


このような低振幅拍の読み落としによるRR間隔延長の誤りを見つけることができます。



拍読み落とし箇所の修正～ヒストグラムの活用例～

NIHON KOHDEN

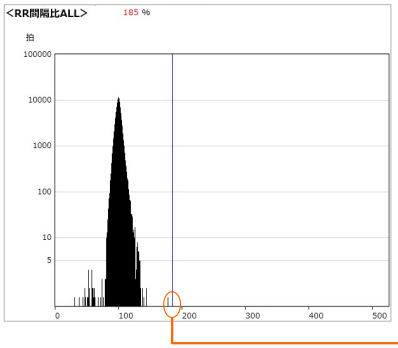


拍の間隔が極端に“短い”場合、ノイズを誤認識している可能性があります。

拍の間隔が極端に“長い”場合、拍の読み落としの可能性があります。

拍読み落とし箇所の修正～ヒストグラム比の活用例～

NIHON KOHDEN

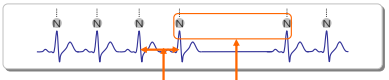


ヒストグラム比【histogram ratio】

度数分布を表した棒グラフ

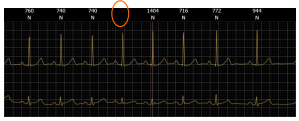
心電図波形の間隔(R-R間隔)を計測し、前RR間隔との比を延長率（%）として表示しています。

RR間隔の短い区間での短縮や延長を素早く捉えることができます。



前拍のRR間隔と比較して2倍のRR間隔の延長がある場合は200%のRR延長という表現なります。

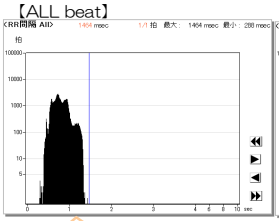
拍の間隔の延長率（%）が極端に大きい場合、拍の読み落としや、房室ブロック等の可能性があります。



ヒストグラムの種類

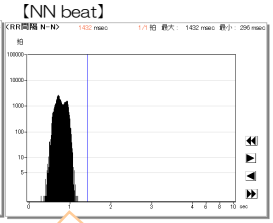
NIHON KOHDEN

【ALL beat】

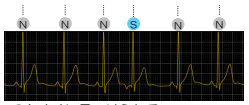


通常は、ALL beatで最大/最小RRを見つけつつ、拍の読みすぎ/読み落としをチェック

【NN beat】

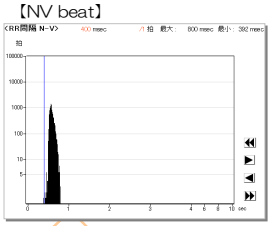


NとNのカップリングを集めているので、同形でリズムの異なるような

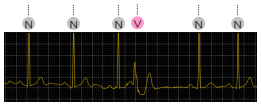


Sをすぐに見つけられる。

【NV beat】



NとVのカップリングだけ集めているので、このような



RonTの有無をすぐに見つけられる。

不整脈などを発見した場合、必要に応じてレポートに登録・記載します

拍編集・修正～パターン（モフォロジー）編集～

NIHON KOHDEN

解析装置が割り当てた、拍ラベルや拍の疑いのある拍、ノイズ拍などをチェックしていきます。

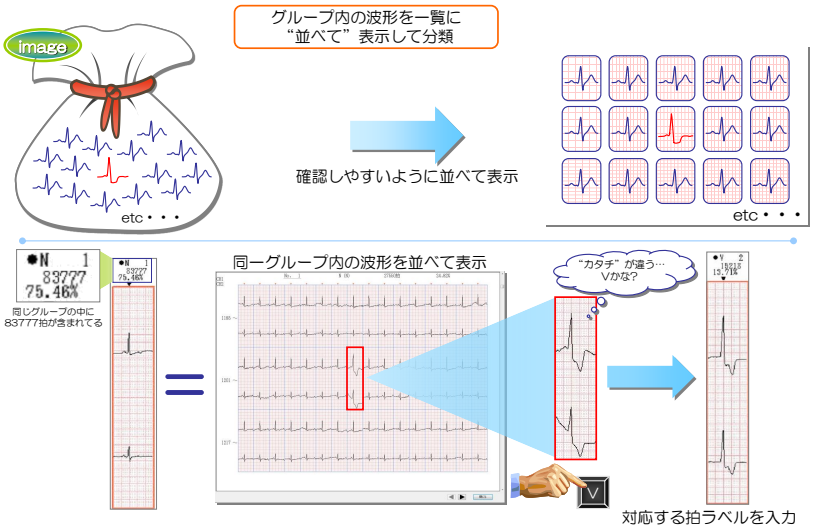
心室内変行伝導や脚ブロックなど正常拍と比べQRSの形状が異なる場合、機械がVなどに分類している場合があります。

それぞれの波形を確認し、正しく分類し直すことが大切です

拍編集・修正～パターン（モフォロジー）編集～

NIHON KOHDEN

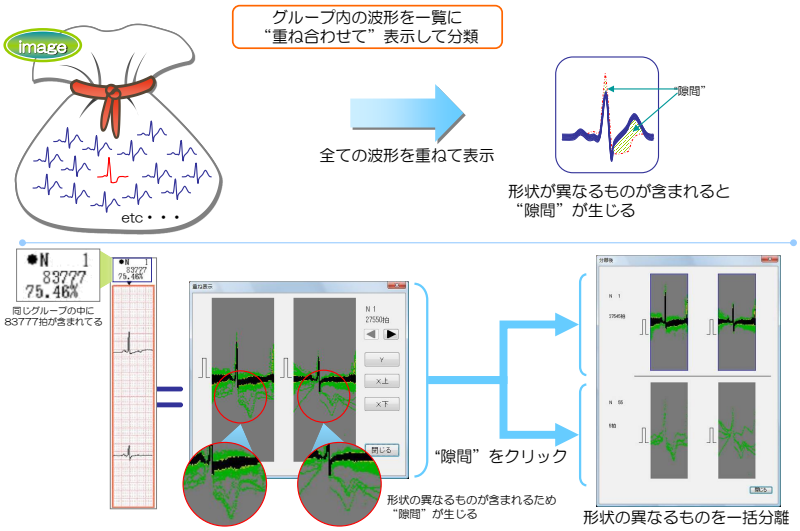
グループ内の波形を一覧に“並べて”表示して分類



拍編集・修正～パターン（モフォロジー）編集～

NIHON KOHDEN

グループ内の波形を一覧に“重ね合わせて”表示して分類

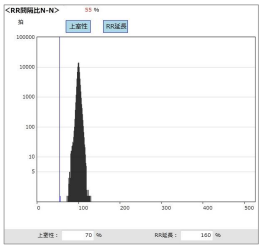


上室性拍“S”拍の分類

NIHON KOHDEN

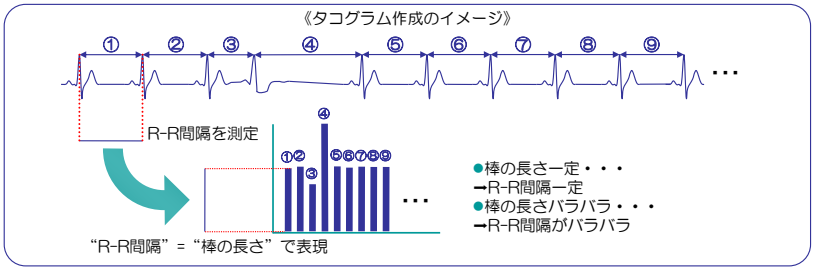
上室性（“S”拍）は基準RR間隔からの早期率で検出しています
SVE早期率(SVE prematurity threshold)=100−80（上室性 判定基準）=20%
⇒上室性（“S”拍）を解析装置が検出できていない場合は適宜見直します。

ヒストグラム比（N-N間隔）では、N拍とS拍のみのヒストグラム比を表示します。RR間隔の早期率の低い個所を検出し、上室性（“S”拍）へ一括変更する事も可能ですので、拍編集に便利です。

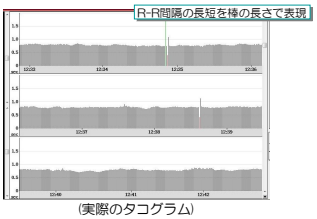


タコグラム（瞬時心拍）のチェック

NIHON KOHDEN



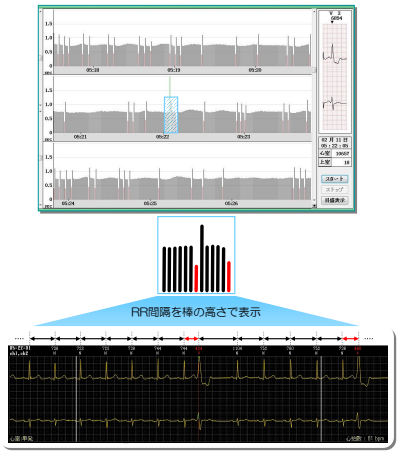
●タコグラム（瞬時心拍）
１拍毎のR-R間隔を棒グラフとして連続表示したもの。
棒の高さを見ることで心拍変動の度合いを視覚的に捉えることができます。
不整脈の部分を色付けし表示しているため、視覚的に異常の有無を確認する場合にも役立ちます。



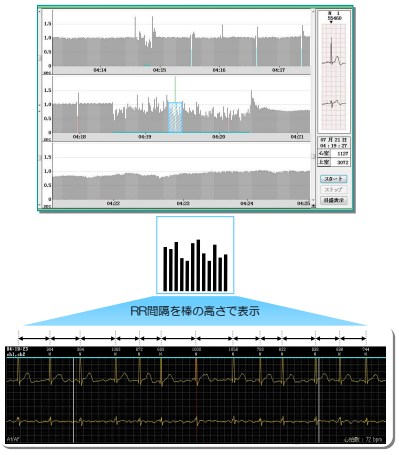
(実際のタコグラム)

タコグラム（瞬時心拍）のチェック

NIHON KOHDEN



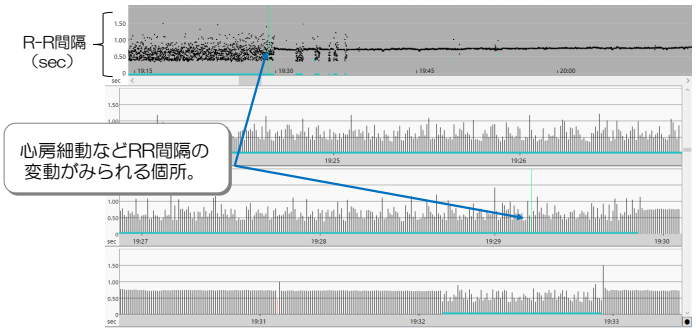
V拍（心室性拍：心室性期外収縮など）を赤色で表示した例。
不整脈出現後のRR間隔の延長も、棒グラフの高さで確認できます。



RR間隔の変動が見られる場合、棒の高さがばらつきます。
リズム不整が著しい不整脈の存在などを直感的に捉えることができます。

心房細動のチェック

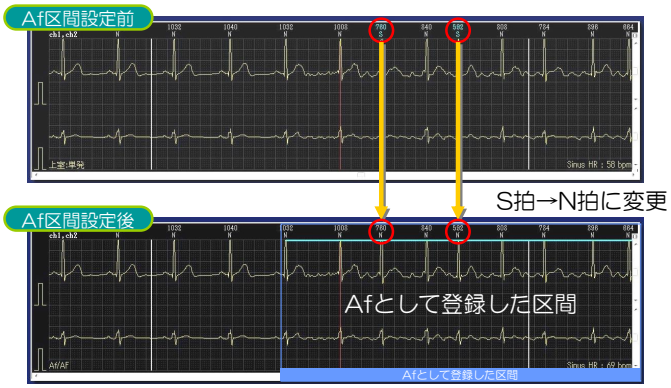
NIHON KOHDEN



タコグラム（瞬時心拍）のトレンドグラフは
発作性心房細動などRR間隔の変動が見られる不整脈の発見に役立ちます

心房細動区間の登録

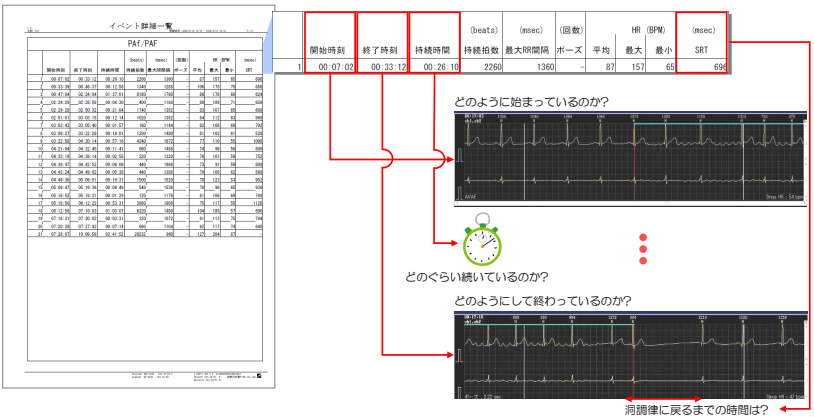
NIHON KOHDEN



Af区間内に含まれるS拍は、自動的にN拍※に変更されます
※メーカー・解析装置の機能により異なる部分があります

心房細動区間の登録

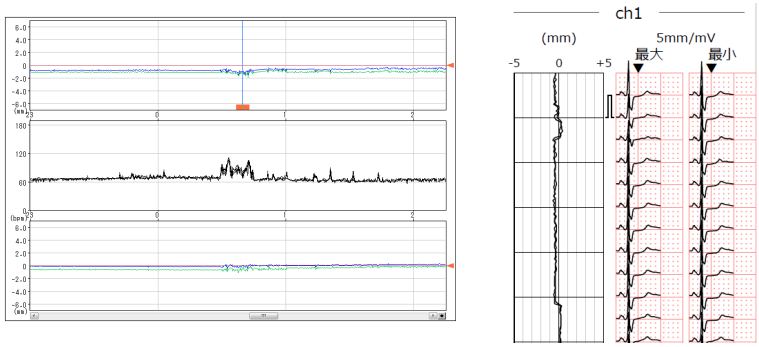
NIHON KOHDEN



心房細動の発生区間を正確に登録することは
ホルターレポートで持続時間・SRT（Af終了後のRR間隔）や発生率などの情報つながる為、非常に重要です

STトレンドグラフの計測

NIHON KOHDEN

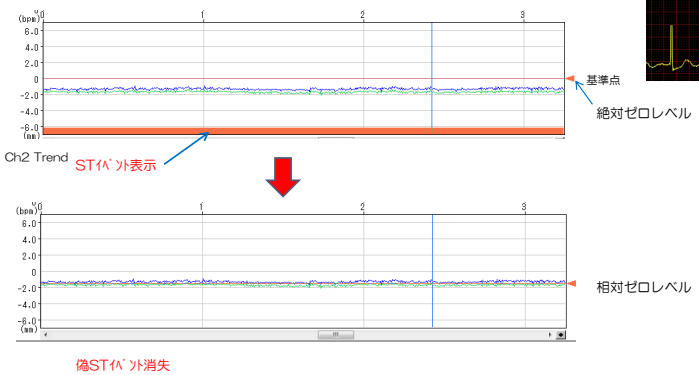


拍ラベルを編集した後、必要に応じてＳＴトレンドを再計測します
※メーカー・解析装置の機能により異なる部分があります

イベント抽出：症例に合わせた設定例

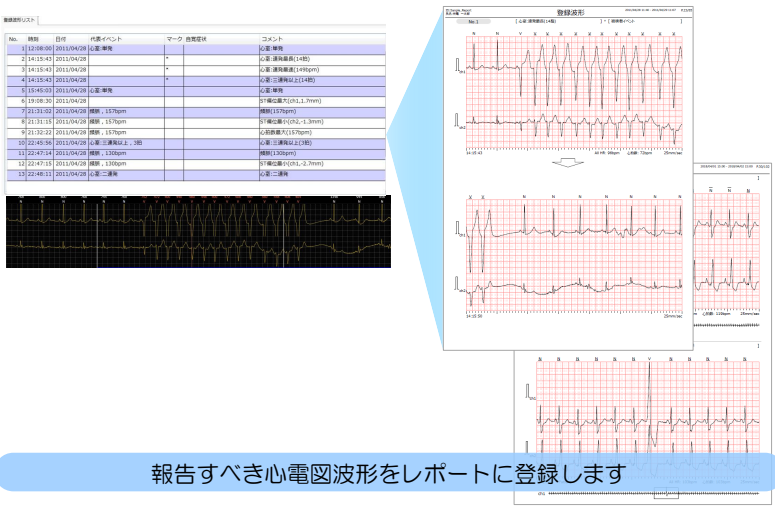
NIHON KOHDEN

平常状態でSTが偏位している場合、基準点を相対的ゼロレベルに変更する。



報告心電図をレポートに登録

NIHON KOHDEN



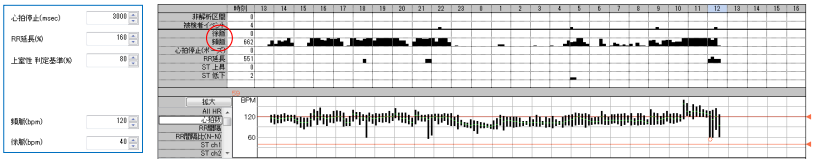
報告すべき心電図波形をレポートに登録します

イベント抽出：症例に合わせた設定例

NIHON KOHDEN

小児例：心拍停止（Pause）、頻脈、徐脈の検出条件を変更

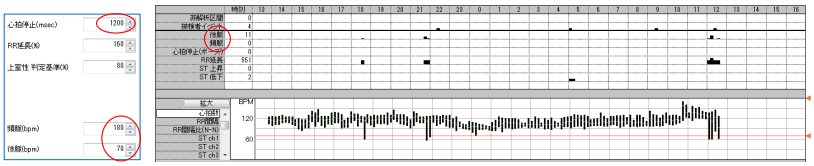
変更前



条件設定画面

頻脈ｲﾍﾞﾝﾄ消失、徐脈ｲﾍﾞﾝﾄ出現

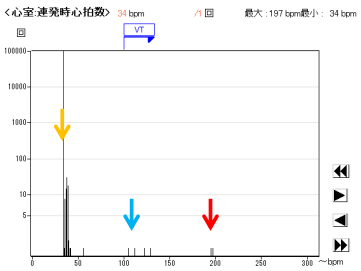
変更後



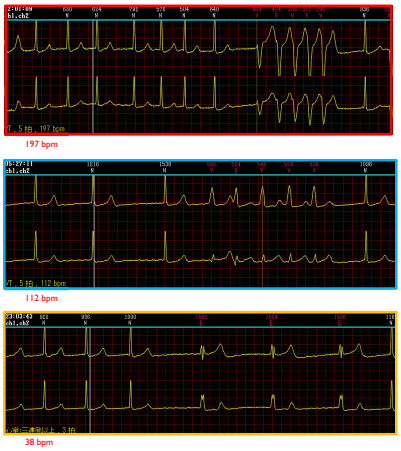
被検者や症例に合わせて設定を見直す事で抽出すべきイベントを
発見しやすくすることができます

イベント抽出：ヒストグラムの活用事例

NIHON KOHDEN



心室性拍の連発時の心拍数を確認することにより、心室頻拍の他に補充調律、固有調律等の存在が明確になる場合があります。



NIHON KOHDEN

ご清聴いただき
誠にありがとうございました

Fighting Disease with Electronics

病魔の克服と健康増進に先端技術で挑戦

NIHON KOHDEN