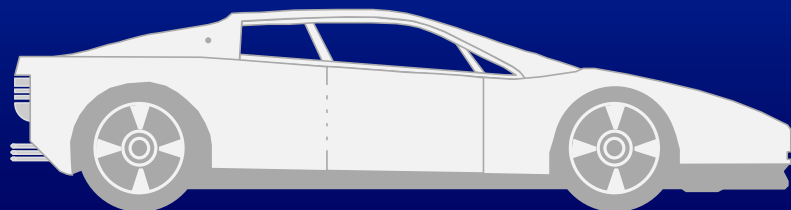


タイミングチェーンシステムの 動的解析シミュレーションソフト の開発

1999年11月9日

(株) 椿本チエイン

鈴木 恭



はじめに

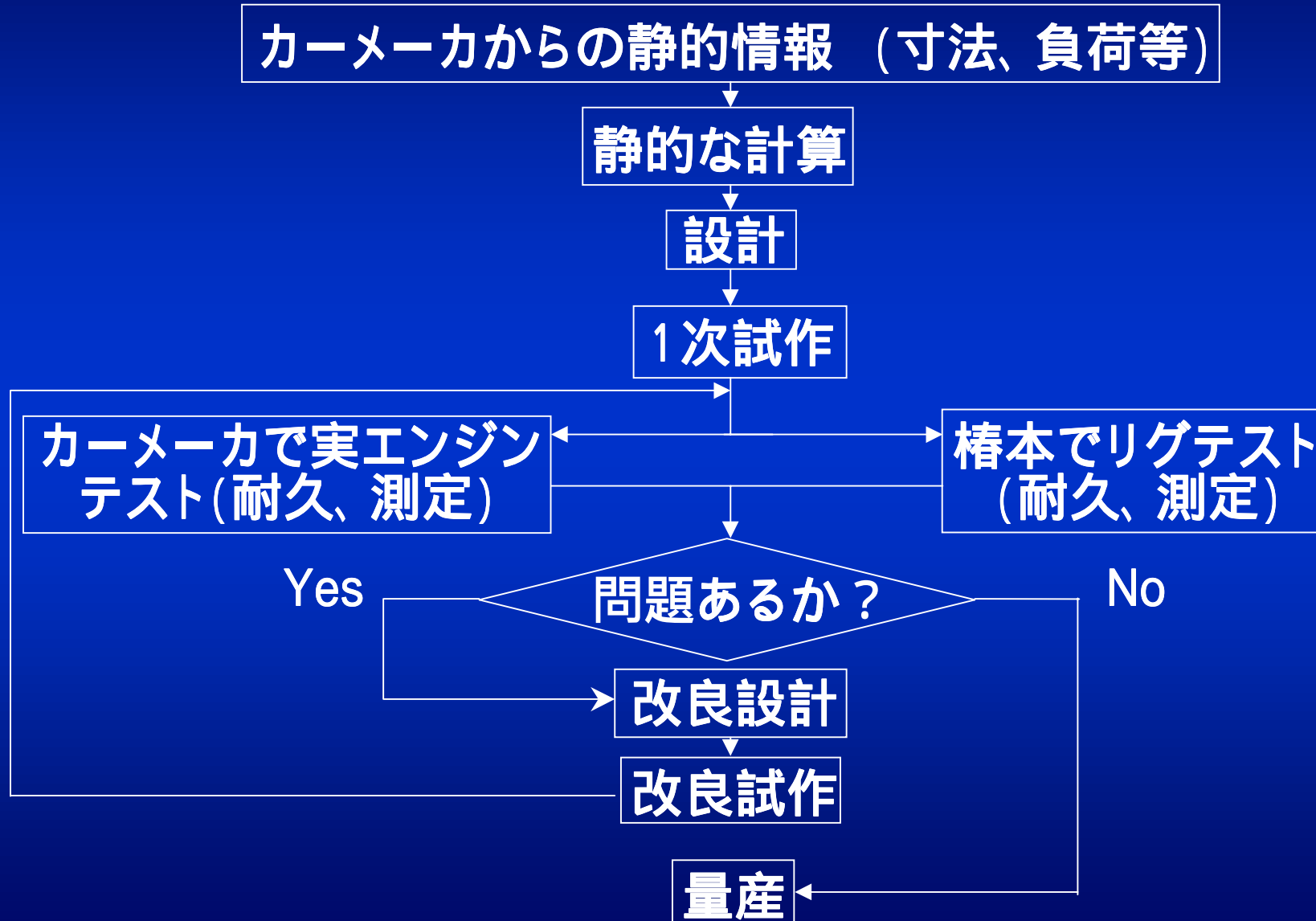
タイミングチェーンシステムの
システムサプライヤ

業者選定時は仕様図面と同レベル扱い

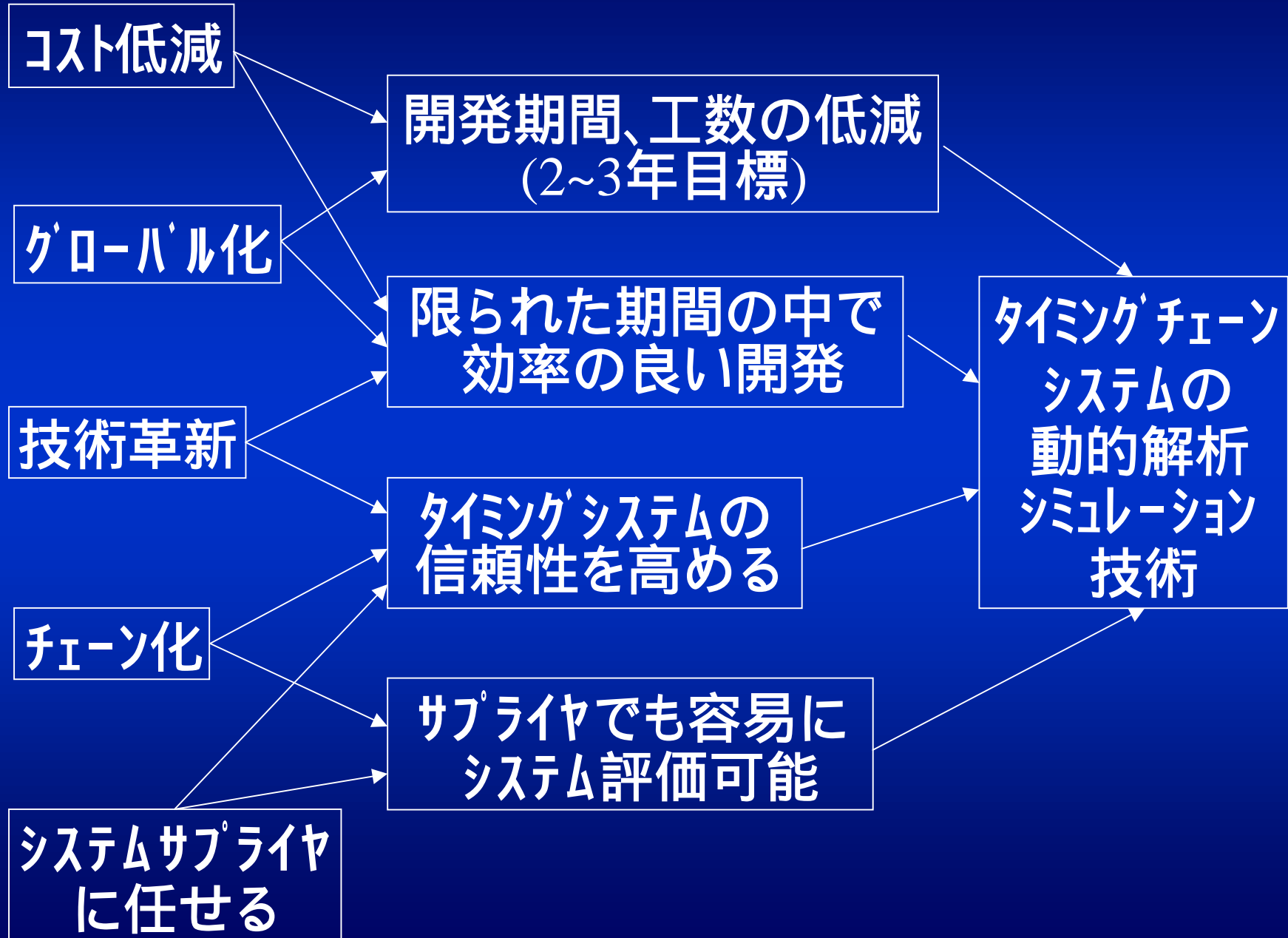
開発コストの削減

課題は整合性と使い易さ

現在の開発手順



カーメーカの動向



エンジン例

カム

カムシャフト

チェーン

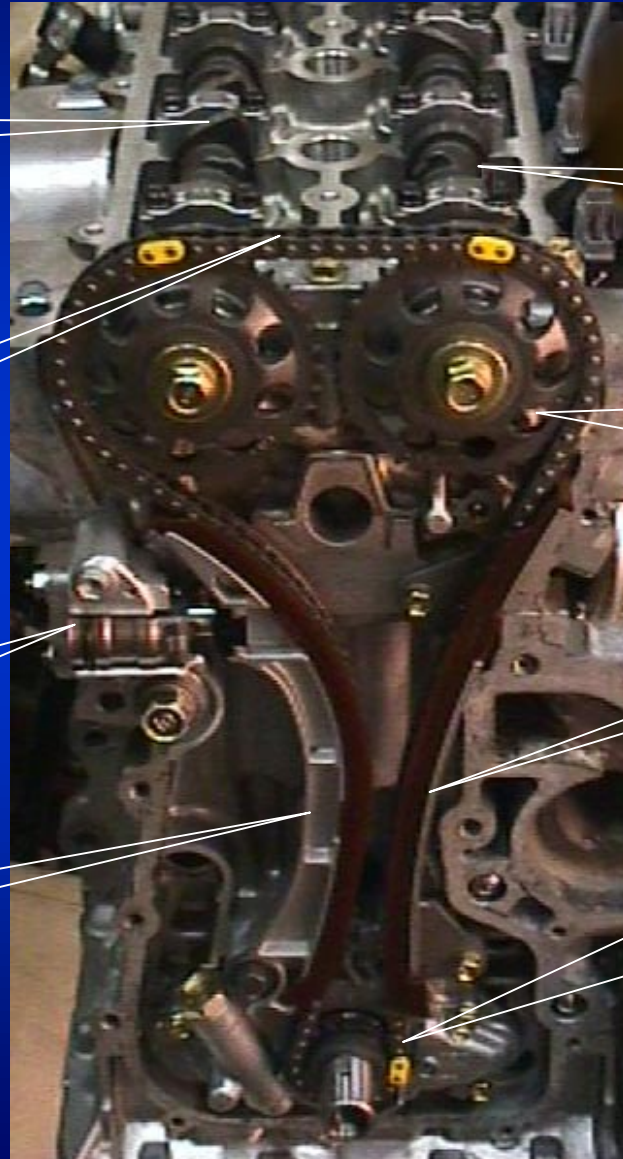
カムスプロケット

テンショナ

ガイド

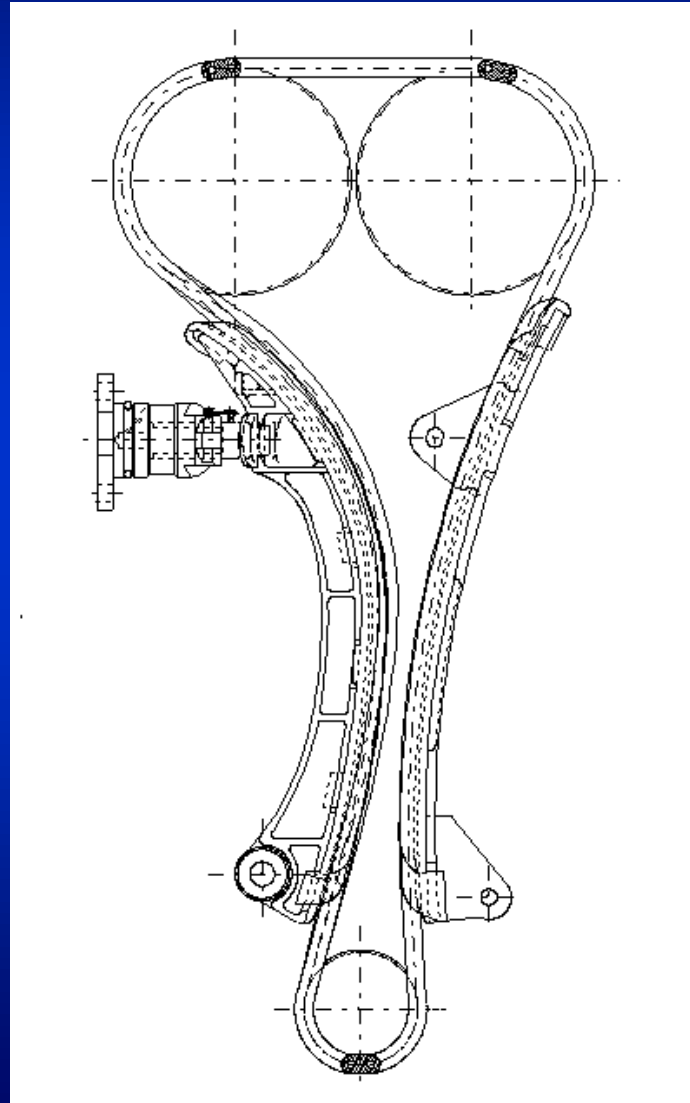
レバー

クランク
スプロケット



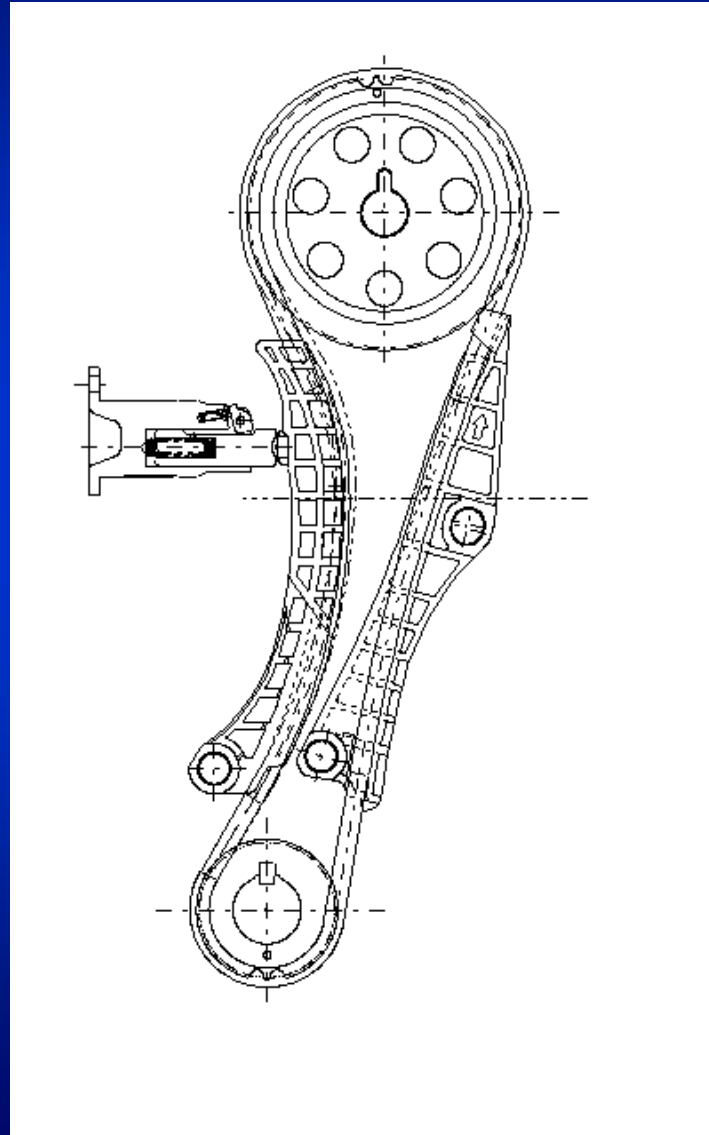
レイアウト図 (1)

DOHC



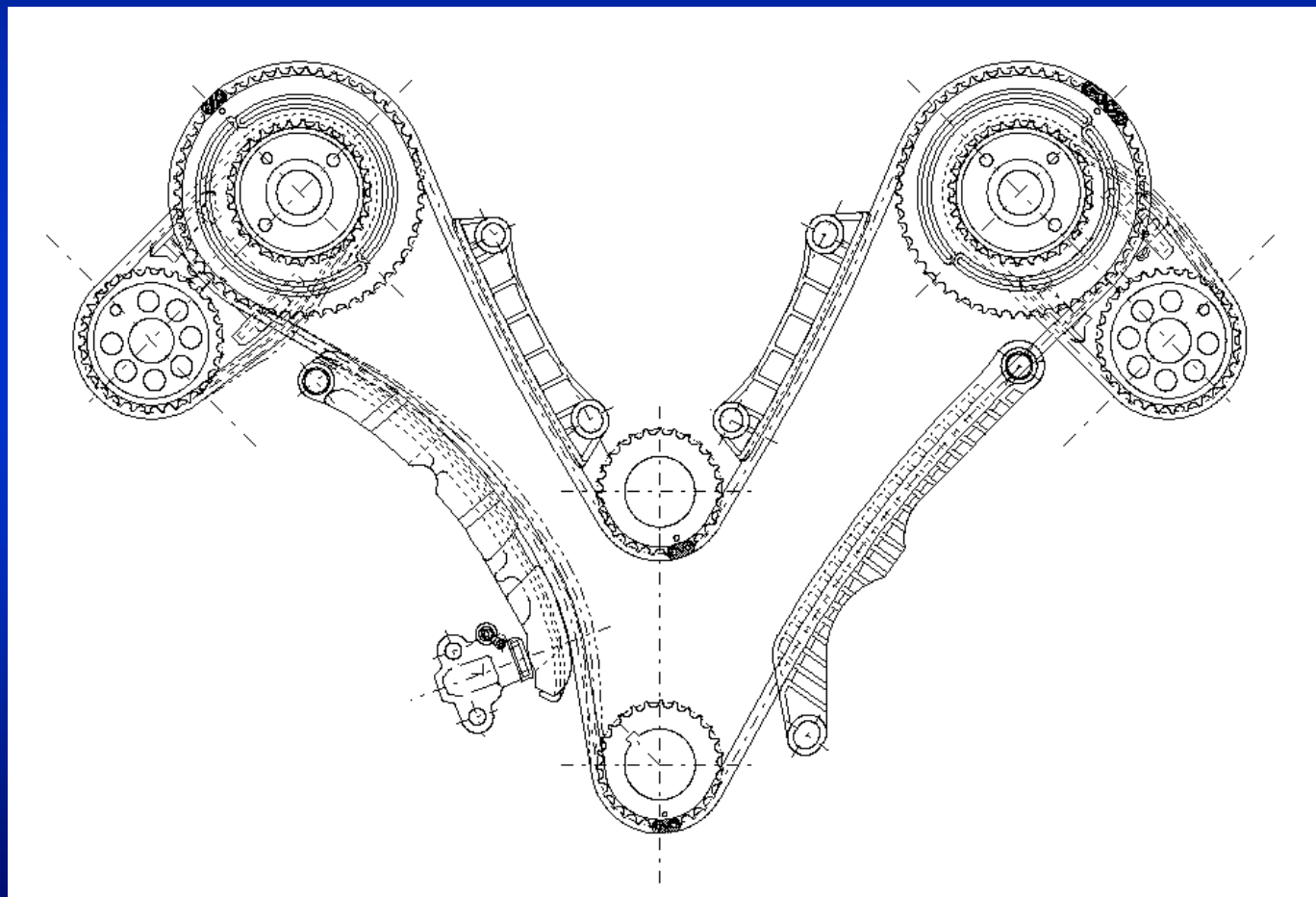
レイアウト図 (2)

SOHC



レイアウト図 (3)

V-DOHC



入力項目 (1)

チェーンに関するデータ

寸法

質量

弾性伸び 等

入力項目 (2)

スプロケットに関するデータ

寸法

質量

歯形詳細

慣性モーメント 等

入力項目 (3)

テンションに関するデータ

寸法

可動部質量

摺動部クリアランス

バネ特性

チェックバルブの仕様

リークダウン値 等

入力項目 (4)

ガイド・レバーに関するデータ

寸法

チェーンとの動摩擦係数 等

入力項目 (5)

クランクシャフトに関するデータ

角速度変動データ 等

入力項目 (6)

カムシャフトに関するデータ

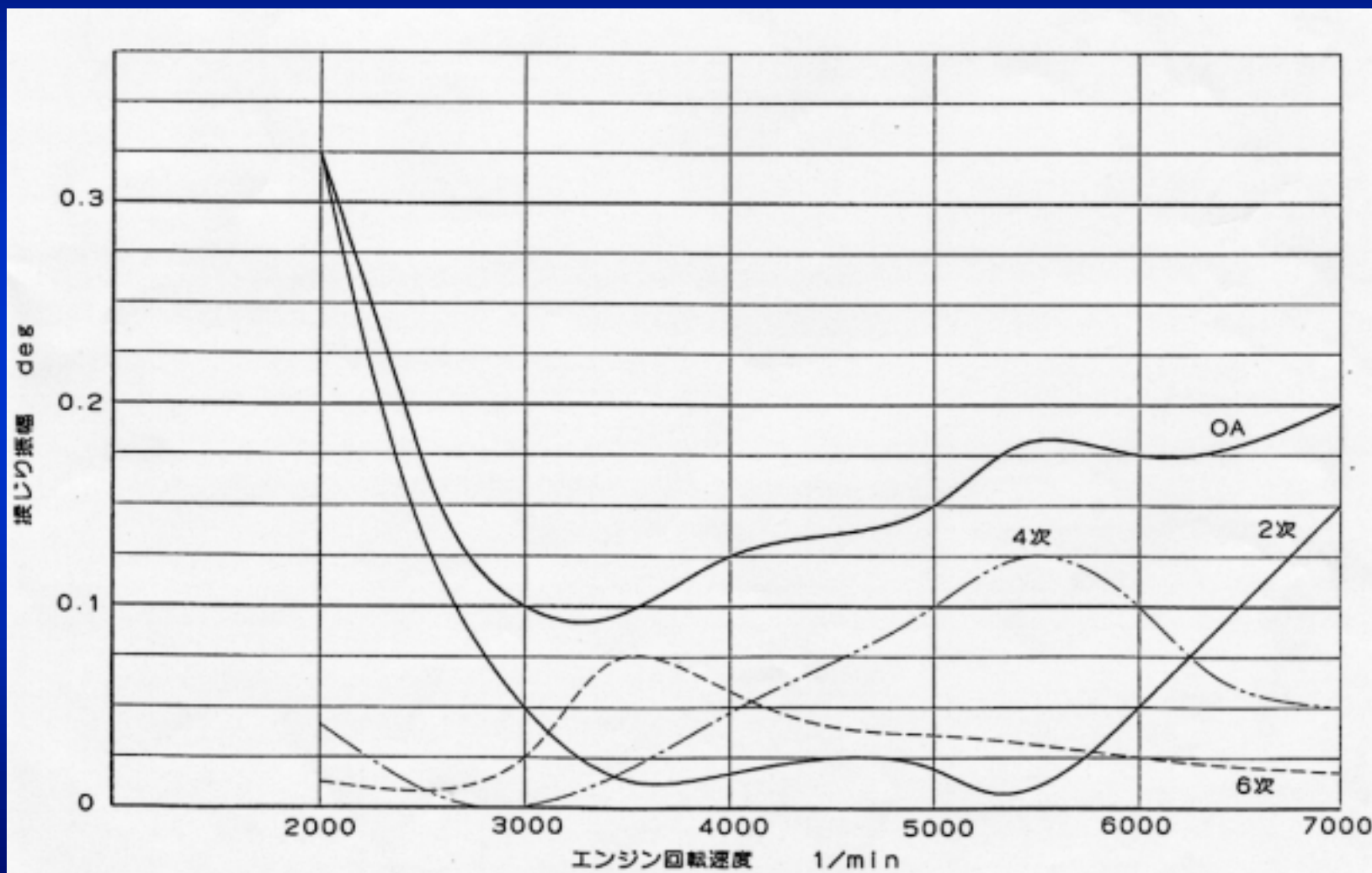
質量

重心

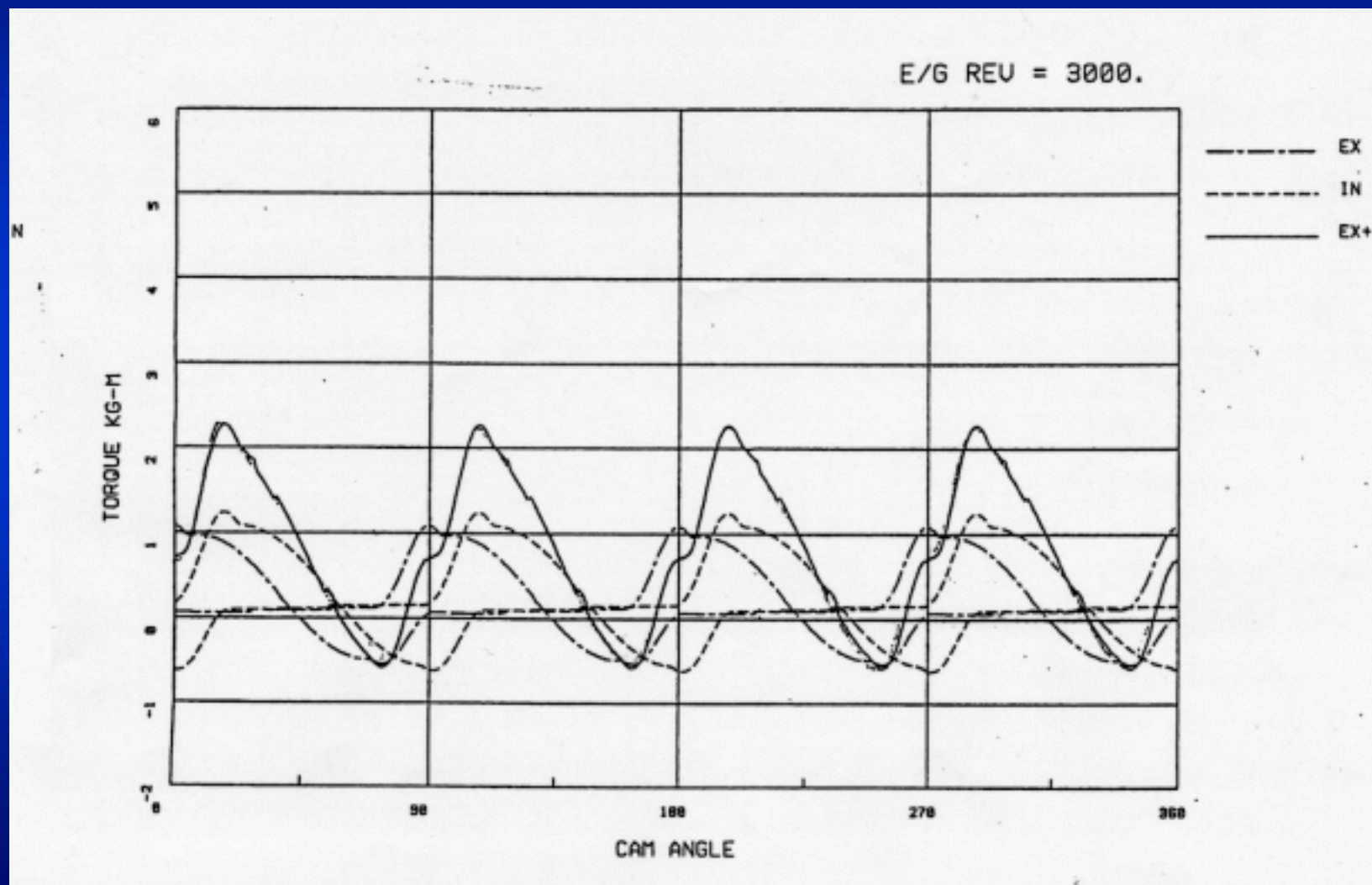
慣性モーメント

負荷トルク変動データ 等

クランクシャフトの角速度変動データ



カムシャフト負荷トルク変動データの例



プリプロセッサ メニュー (1)

チェーン

tsu create roller type_A links geometry

model_name	type_A	stiffness	3.5e4
chain_pitch	8.00	priority	primary
p_t_b	3.8	bank	left
d_roller	5.65		
n_links	104		

DESIGN VAR EDIT DONE SUBMIT QUIT

スプロケット

tsu create roller type_A crank geometry

model_name	.scratch_model	spr_depth	10	d_tip	55.417
spr_name	Crank_Sprocket	spr_col	cyan	r_seating	2.915
location	0,0,0	iso_606	yes	r_tooth_flank_left	21.832
orientation	0,0,0	d_pitch	53.676	r_tooth_flank_right	21.832
z	21	d_root	48.026	alfa	125.714

DESIGN VAR EDIT DONE SUBMIT QUIT

プリプロセッサ メニュー (2)

ガイド

tsu create roller type_A guide geometry

	DESIGN VAR	EDIT	DONE	SUBMIT	QUIT
model_name	.scratch_model				
sup_name	Guide_Arm				
end_point1	40.0,53.0,0				
end_point2	82.0,207.0,0				
center1	877.800,-92.104,0				
center2	0.0,0.0,0.0				
center3	0.0,0.0,0.0				
center4	0.0,0.0,0.0				
center5	0.0,0.0,0.0				
radius1	850.0				
radius2	0.00				
radius3	0.00				
radius4	0.00				
radius5	0.00				

テンショナ

tsu create tensioner hydraulic housing

	DESIGN VAR	EDIT	DONE	SUBMIT	QUIT
model_name	.scratch_model				
htloc	0,81.5,0				
htori	340,0,0				
beta	1510				
rho	8.509254e-7				
D_leakage	2.5				
D_ball	3.7				
D_eff_hyd	14.5				
V_0	3364.7123				
CD_leakage	5.8e-4				
CD_drag	0.41				
K_ball	1.18e-2				
P_ball	4.9e-2				
L_a_p_ball	1.76				
K_pis	0.431				
P_pis	24.5				
L_a_p_pis	28.0				

プリプロセッサ メニュー (3)

負荷トルク / 回転変動 (フーリエ関数)

tsu create roller type_A resistance series

model_name	.scratch_model	phase1	335.4	amplitude3	1155
spr_name		order2	6	phase3	106.2
mean_resistance	0	amplitude2	1674		
order1	3	phase2	311.6		
amplitude1	12148	order3	9		

DESIGN VAR EDIT DONE SUBMIT QUIT

負荷トルク / 回転変動 (負荷トルク データ)

tsu create roller type_A resistance time_signal

model_name	.Type_A
spr_name	.Type_A.Cam_Sprocket
file_to_read	le/guest/V12.2/lib/resistance/SAMPLE_4CYL_SOHC.DAT
no_data	361

DESIGN VAR EDIT DONE SUBMIT QUIT

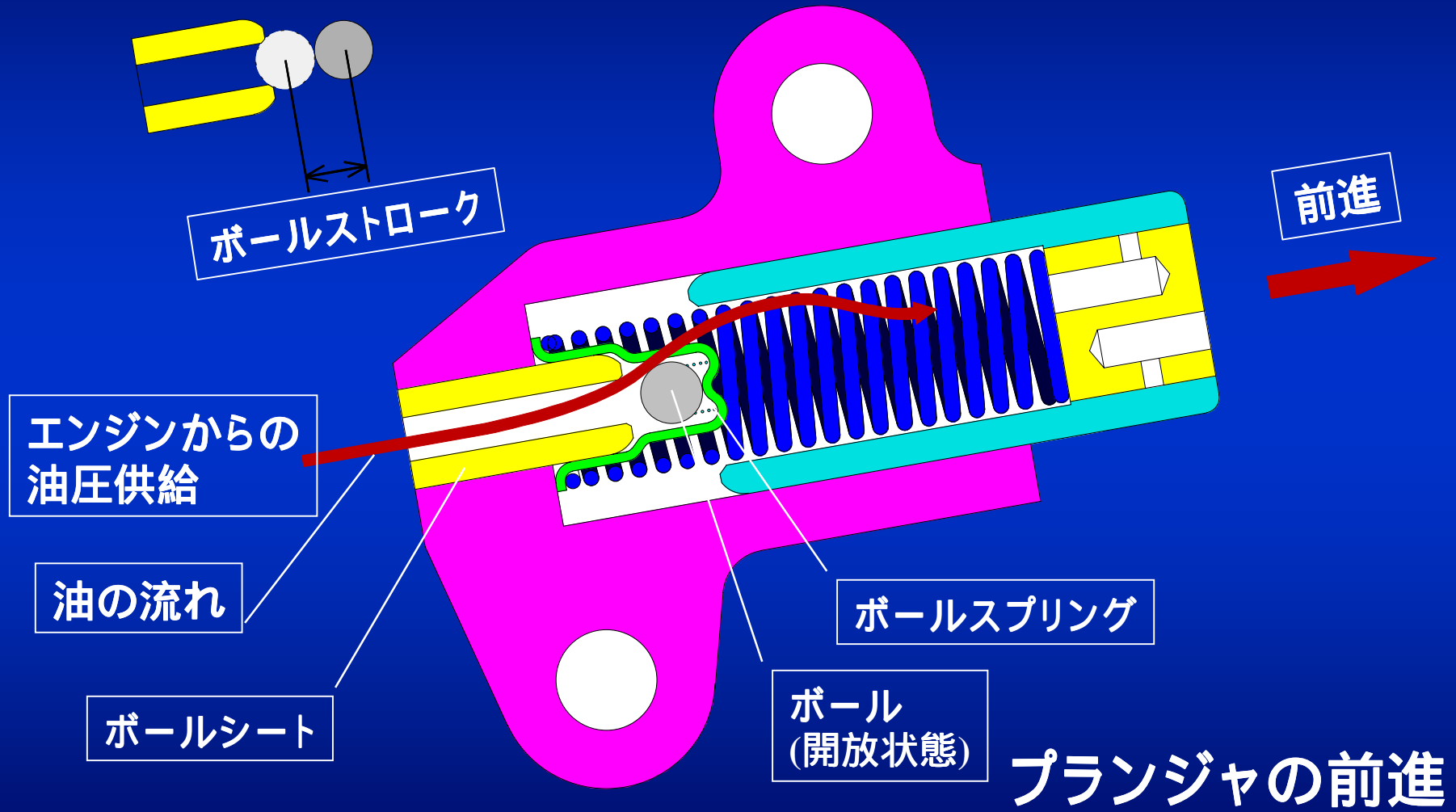
出力項目

- (1) システム全体の動き
- (2) チェーン張力
- (3) チェーン衝撃力
- (4) テンシヨナ変位
- (5) テンシヨナ内圧

システム全体の動き (1)



テンショナの作動原理



システム全体の動き (2)

チェックボール



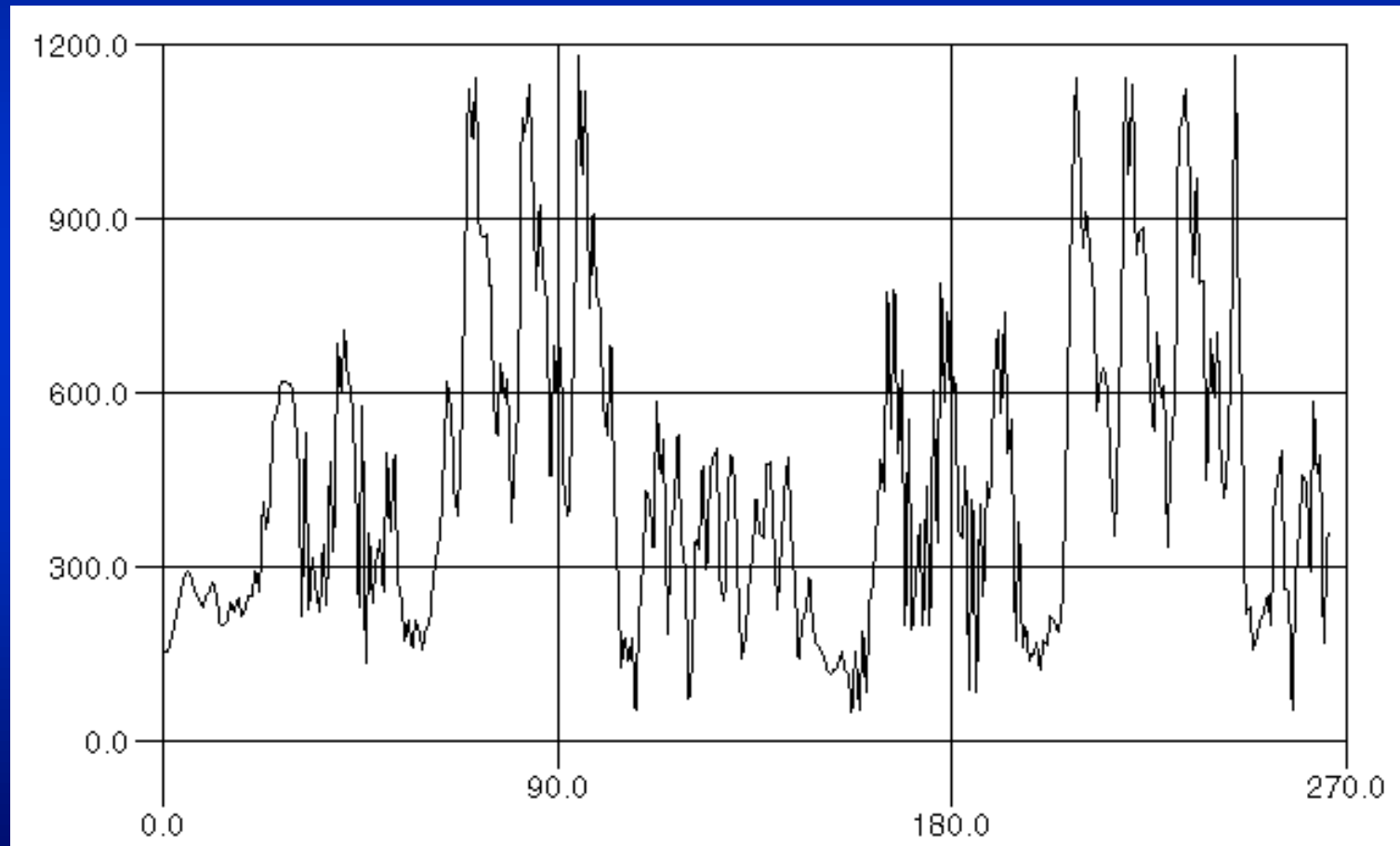
SUBA

BAKI

出力データ (1)

チェーン張力

N

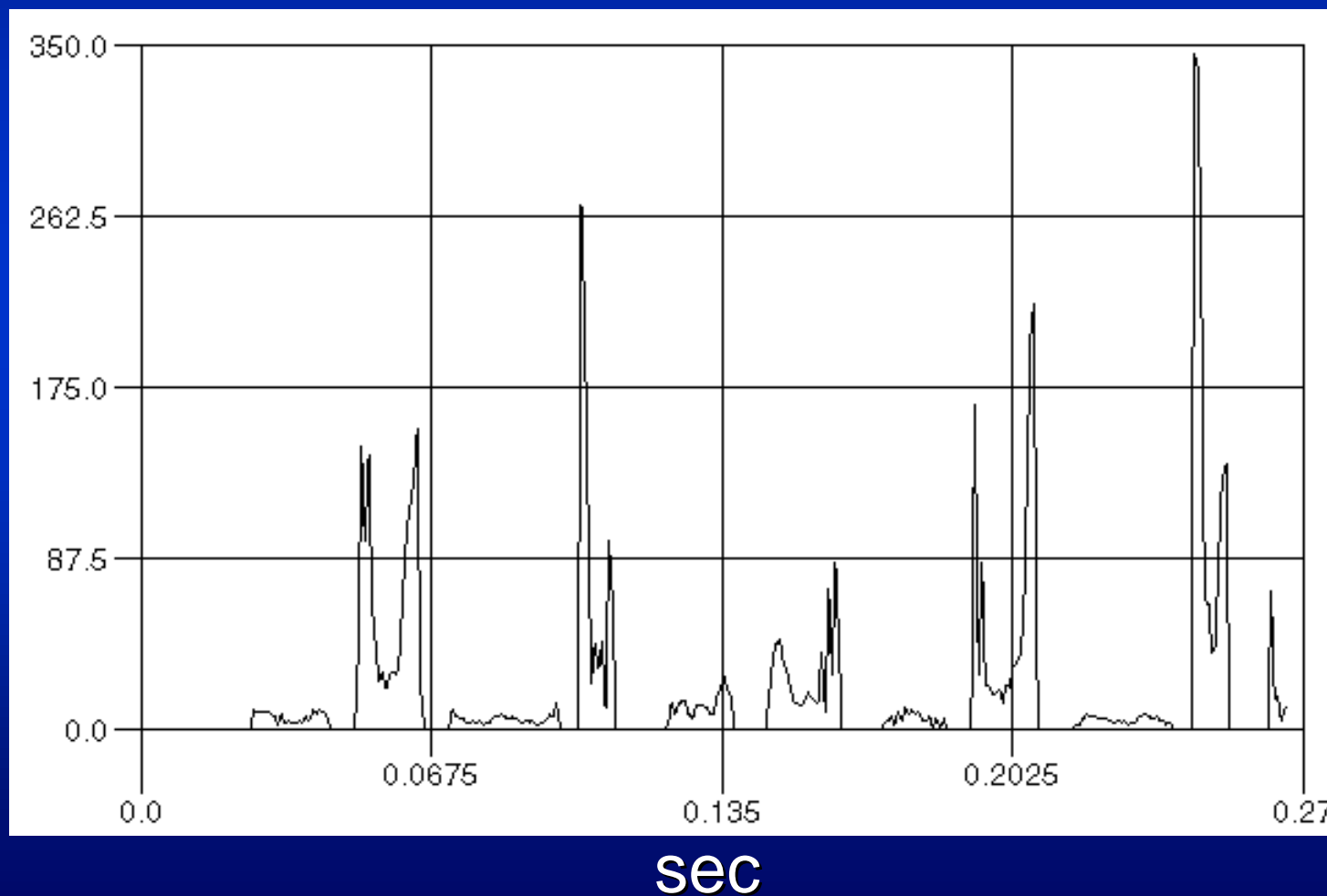


ms

出力データ (2)

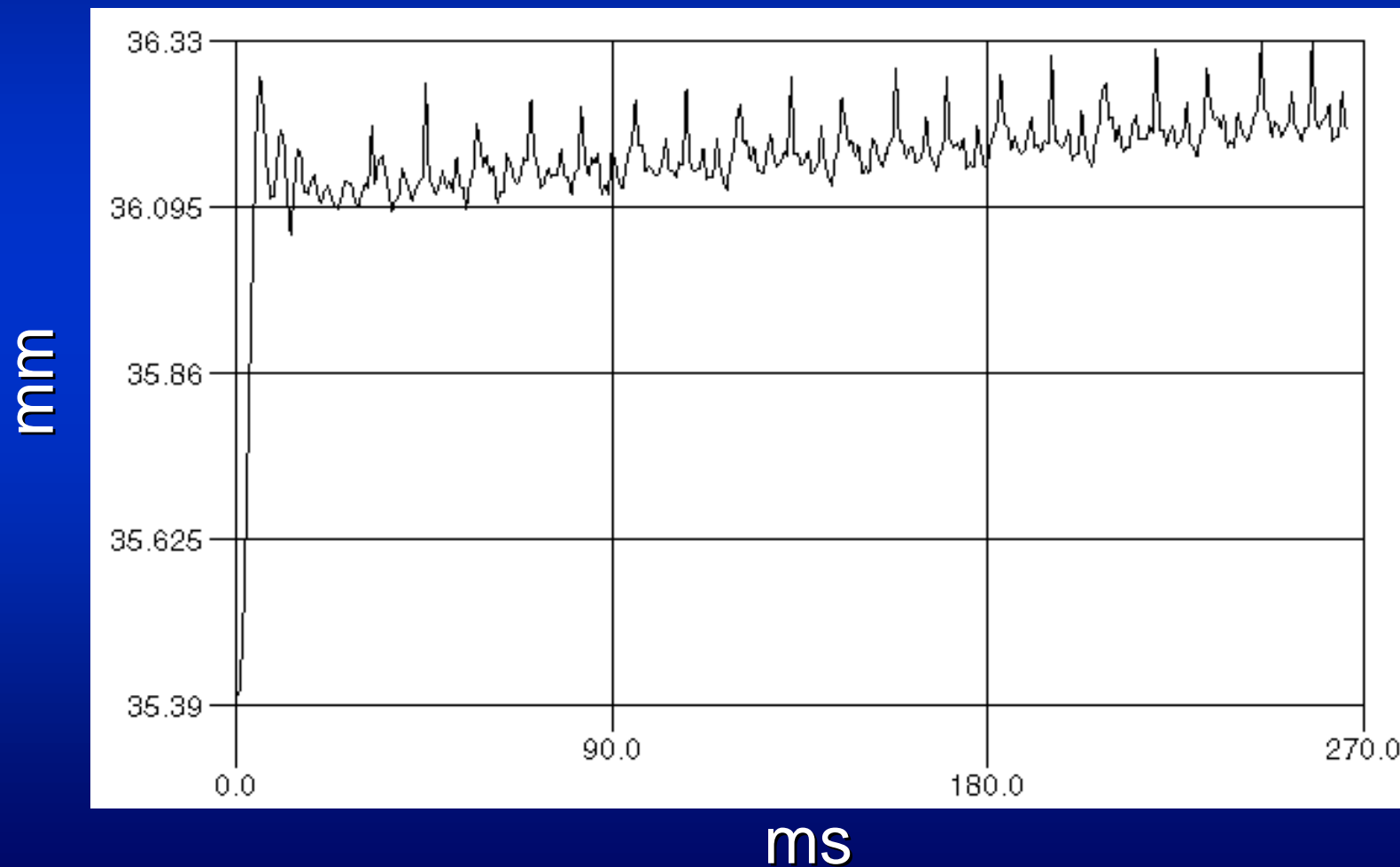
チェーン衝撃力

N



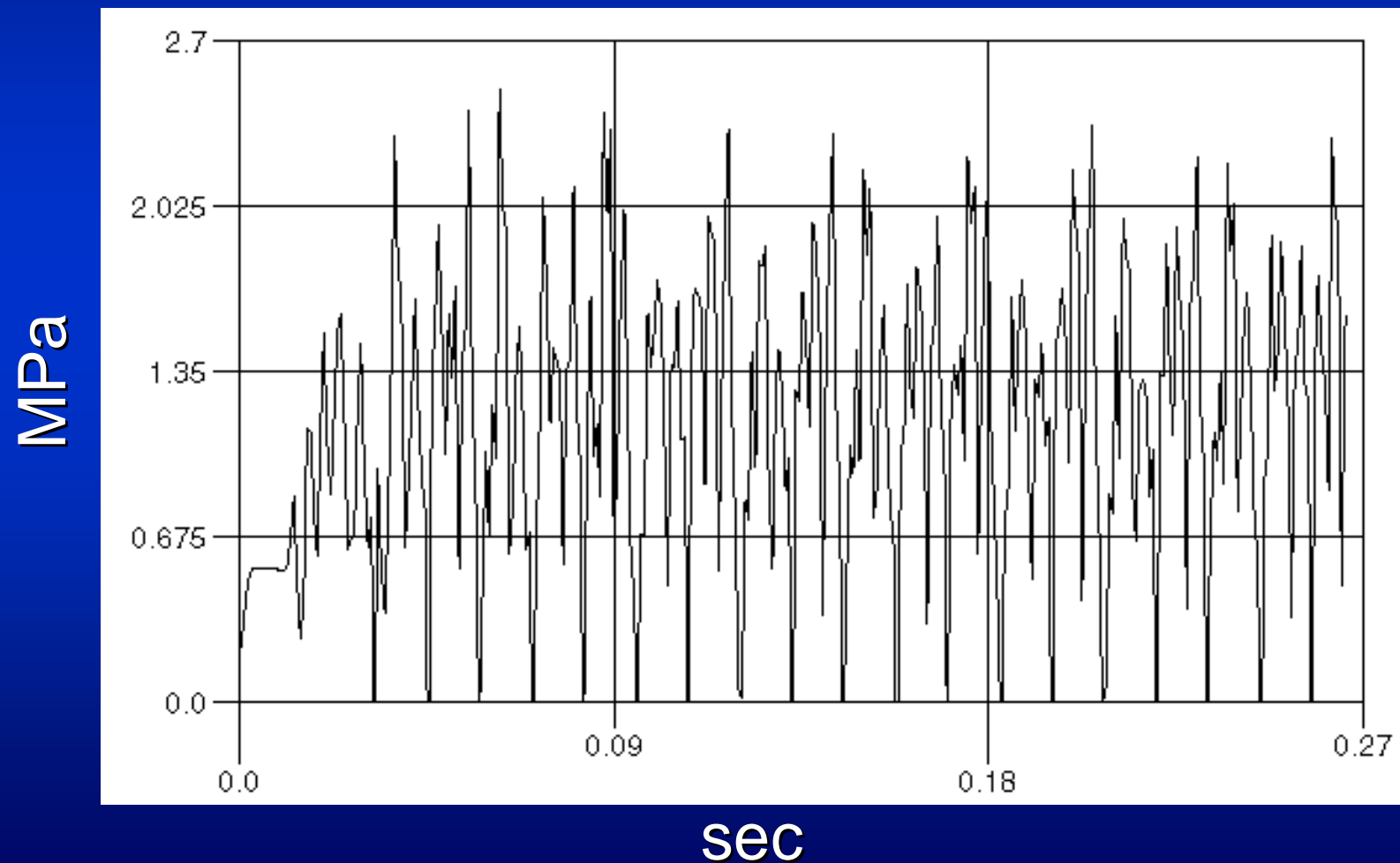
出力データ (3)

テンショナ変位

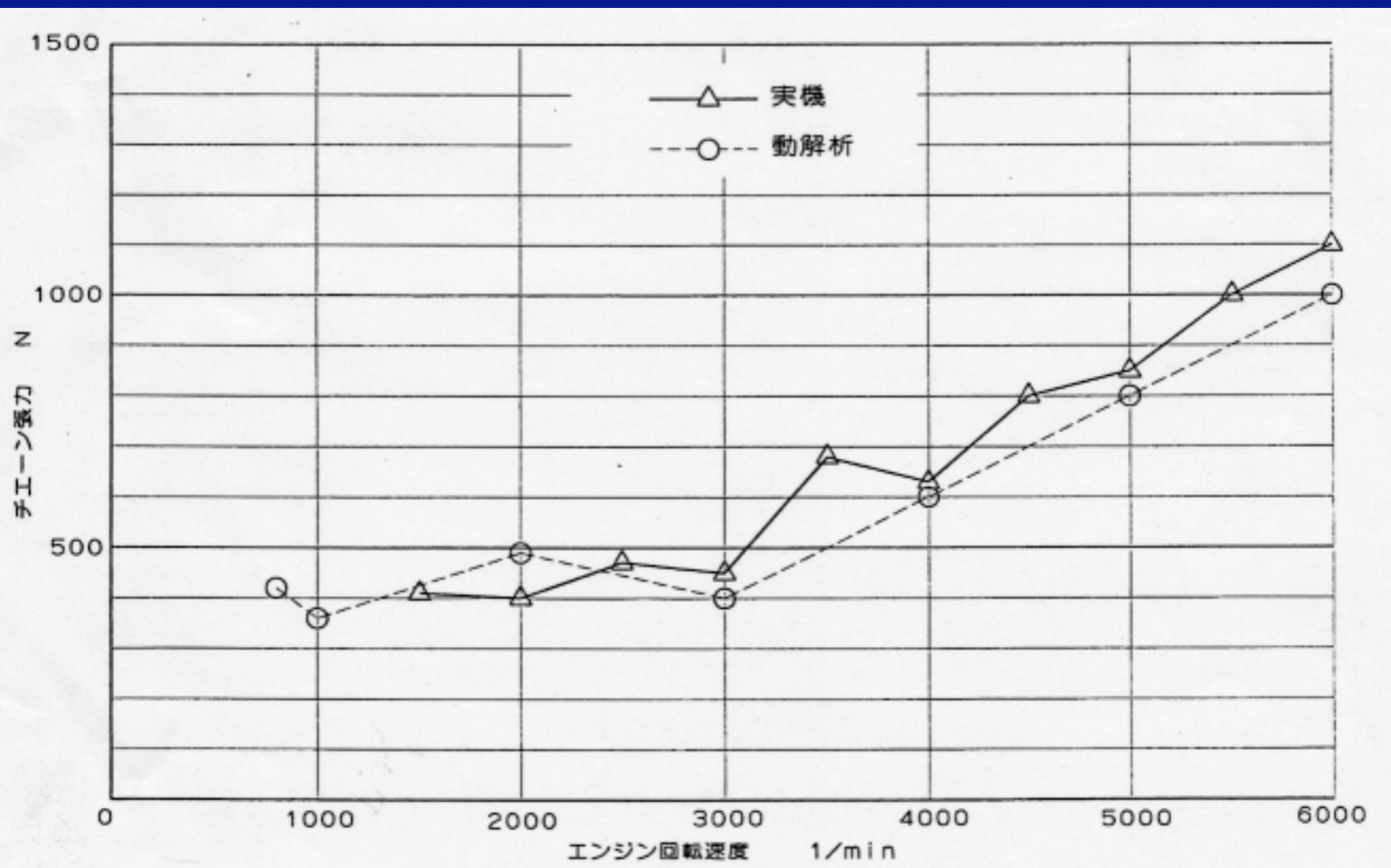


出力データ (4)

テンショナ内圧



データ比較



結論

- (1) 今回のような動的解析シミュレーションOUTPUTが可能
- (2) カーメーカの引合条件を満足
- (3) 受注活動の大きな武器
- (4) 試作実験工数の削減